وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

# العلوم

## للصف السادس الابتدائي

### الفصل الدراسي الثاني

## دليل المعلم


Mc Graw Hill Education

العبيكان Obeikan

الطبعة المعدلة
١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



يوزع مجانًا ولا يباع

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
د. منصور بن عبد العزيز بن سلمة

**التعريب والتحرير اللغوي**
نخبة من المتخصصين

**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.**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

# المقدمة

**أخي المعلم / أختي المعلمة**

نضع بين أيديكم هذا الدليل لكتاب العلوم للصف السادس ، آملين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها، بوصفه أحد المصادر التي تساعد على تحقيق أهداف تدريس العلوم المنشودة.

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

**أولًا: منظِّم الوَحدة**

تحديد المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ النشاطات العملية التي جاءت في الوحدة، والأفكار العامة للفصل، بالإضافة إلى المفاهيم العلمية والأفكار الرئيسة في الدروس.

**ثانيًا: مخطط عام للفصل وأنشطته**

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته، وأنشطته العملية.

**ثالثًا: نظرة عامة على الفصل**

تعريف بالفكرة العامة، وتقويم المعرفة السابقة لدى الطلاب، وتحفيزهم على توقع موضوعات الفصل، وأن يألفوا مفرداته ومصطلحاته. وتوجه المعلم إلى مصادر التعلم اللازمة لتدريس وتقويم الفصل الموجودة في حقيبة المعلم للأنشطة الصفيَّة والتقويم.

**رابعًا: مقترحات لتقديم الدرس**

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

**خامسًا: تنفيذ الدريس**

تحديد فكرته الرئيسة ومناقشتها، وكيفية توظيف الصور والأشكال والمنظمات التخطيطية. كما يشتمل هذا العنصر على أنشطة تعليمية متنوعة ومقترحات للتقويم البنائي تتلاءم مع مستويات الطلاب، ومعلومات إثرائية للمعلم، وإجابات أسئلة التقويم المستمر، بند «أختبر نفسي» وأسئلة «أقرأ الصورة» و«أقرأ الشكل» و«أقرأ الجدول». وتوجه المعلم إلى الصفحات اللازمة لتنفيذ الأنشطة المقترحة في مصادر التعلم.

**سادسًا: خاتمة الدرس**

لمراجعة الدرس وتقويم التعلُّم، وإجابات أسئلة الدرس، إضافة إلى المهام التي تربط المحتوى العلمي مع مجالات معرفية وعلمية أخرى.

**سابعًا: مراجعة الفصل**

تقويم ختامي للتعلم من خلال الإجابة عن أسئلة المفردات وأسئلة المهارات والمفاهيم العلمية؛ إضافة إلى تقويم الأداء باستعمال سلالم التقدير اللفظي، وتوجه المعلم إلى الصفحات الخاصة بأدوات تقويم الدرس في دليل التقويم.

**ثامنًا: مصادر المعلم**

تتوافر مجموعتان من مصادر المعلم؛ ترد المجموعة الأولى منها في نهاية هذا الدليل، في حين ترد المجموعة الثانية منفصلة في حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم، مع إشارات لاستخدامها حسب الحاجة إليها في صفحات هذا الدليل.

تتضمن مصادر المعلم الواردة في نهاية هذا الدليل خلفية علمية عن موضوعات مختارة من كل درس، ونماذج المنظمات التخطيطية الواردة في الدروس؛ ليتمكن المعلم من نسخها وتوزيعها على الطلاب لاستخدامها في أثناء الدرس، وفيها أيضًا إجراءات عمل المطويات المطلوبة في الدروس وسلالم تقدير لمساعدة المعلم على تقويم تعلم الطلاب. وقد تم توجيه المعلم إلى استخدام هذه المصادر حسب الحاجة إليها في صفحات الدليل.

في حين تضم مصادر المعلم الموجودة قي حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم كتبًا تهدف إلى تنمية مهارات الطالب في الاستقصاء والقراءة والكتابة والرياضيات وقراءة الصور والأشكال بالإضافة إلى دليلٍ خاص للتقويم يتضمن اختباراتٍ للفصول والدروس تختلف عن الاختبارات الواردة في كتاب الطالب.

وفي الحقيبة أيضًا دليل معلم العلوم للمرحلة الابتدائية، وفيه خلاصة الفكر التربوي فيما يتعلق بتدريس العلوم، ويقدم شروحات مفصلة لكل عنصر من عناصر التدريس الواردة في هذا الدليل.

ونحن نضع هذا الدليل بين أيديكم وما يقدمه من مقترحات وأمثلة تُعد منطلقًا للمزيد من الإبداع منكم.

والله نسأل أن يعينك هذا الدليل على أداء رسالتك في خدمة أبنائك وتحقيق تطلعات المجتمع.

# قائمة المحتويات


أنشطة استقصائية ..... م٨
محتوى مبني على المعايير ..... م٩
دورة التعلم ..... م١٠
مراعاة المستويات المختلفة ..... م١٢
التقويم ..... م١٣


## علم الأرض

### الوحدة الرابعة : الفضاء

#### الفصل السابع: الشمس والأرض والقمر


مخطط الفصل السابع ..... ٨أ
خطة الدرس الأول: نظام الأرض والشمس ..... ١٠أ
خطة الدرس الثاني: نظام الأرض و الشمس والقمر ..... ٢٠أ
مراجعة الفصل السابع ..... ٣٢


#### الفصل الثامن: الفلك


مخطط الفصل الثامن ..... ٣٢أ
خطة الدرس الأول: النظام الشمسي ..... ٣٦أ
خطة الدرس الثاني: النجوم والمجرّات ..... ٤٦أ
مراجعة الفصل الثامن ..... ٥٧


## العلوم الطبيعية

### الوحدة الخامسة : المادة

#### الفصل التاسع: تصنيف المادّة


مخطط الفصل التاسع ..... ٦٠أ
خطة الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة * ..... ٦٢أ
خطة الدرس الثاني: الماء والمخاليط ..... ٧٠أ
مراجعة الفصل التاسع ..... ٨٤

### الفصل العاشر: التغيرات والخصائص الكيميائية

مخطط الفصل العاشر ..... ٨٦أ
خطة الدرس الأول: التغيرات الكيميائية ..... ٨٨أ
خطة الدرس الثاني: الخصائص الكيميائية ..... ٩٦أ
مراجعة الفصل العاشر ..... ١٠٣

## الوحدة السادسة: القوى والطاقة

### الفصل الحادي عشر: استخدام القوى

مخطط الفصل الحادي عشر ..... ١٠٨أ
خطة الدرس الأول: الحركة ..... ١١٠أ
خطة الدرس الثاني: القوى والحركة ..... ١١٨أ
مراجعة الفصل الحادي عشر ..... ١٣٠

### الفصل الثاني عشر: الكهرباء والمغناطيس

مخطط الفصل الثاني عشر ..... ١٣٢أ
خطة الدرس الأول: الكهرباء * ..... ١٣٤أ
خطة الدرس الثاني: المغناطيسية * ..... ١٤٤أ
مراجعة الفصل الثاني عشر ..... ١٥٦

## مرجعيات الطالب

القياس ..... ١٥٩
تنظيم البيانات ..... ١٦٢
مناطق التوقيت المعيارية ..... ١٦٤
الجدول الدوري ..... ١٦٦

## مصادر للمعلم

المنظمات التخطيطية ..... ١٦٩
المطويات التعليمية ..... ١٨٤
سلم التقدير اللفظي للنشاط ..... ١٨٦
سلم التقدير اللفظي للكتابة ..... ١٨٨
خلفية علمية ..... ١٩٦


(*): موضوعات غير مقررة على مدارس تحفيظ القرآن الكريم

# 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 وتوسع عملية التعلم.

## أنشطة تنمية المهارات

تنمي مهارات الاستقصاء.

# محتوى مبني على المعايير

- ينمّي الأفكار الكلية والمفاهيم الشاملة
- يعمق الفهم والاستيعاب
- يدعم مهارات القراءة

## نموذج تعلم

يستند إلى نتائج بحوث تربوية ويشجع الطلاب على التعلم.

## أبرز المفردات والمصطلحات المهمة

تُدعَم بالرسوم العلمية.

## الصور والرسوم والأشكال

تعزز استيعاب المفاهيم.

أقرأ و أتعلم

الفكرة الرئيسة

يتكوّنُ النظامُ الشمسيُّ من الكواكبِ وأقمارِها وأجرامٍ أخرى تدورُ حولَ الشمسِ.

المفرداتُ

الكوكبُ
القمرُ
النظامُ الشمسيُّ
القصورُ الذاتيُّ
الكُوَيكِبُ
المُذَنَّبُ
الشهابُ
النيزَكُ

مهارةُ القراءةِ
التصنيفُ

ما النظامُ الشمسيُّ؟

قامَ الإنسانُ بدراسةِ النجومِ قبلَ اختراعِ المنظارِ الفلكيِّ بفترةٍ طويلةٍ. وعندَما رصدَ السماءَ في الليلِ لاحظَ أنَّ بعضَ الأجرامِ الفلكيةِ تغيّرُ مواقعَها في السماءِ بالنسبةِ إلى الأجرامِ الأخرَى، وقدْ سمَّاها الفلكيّونَ الكواكبَ، وهيَ مأخوذةٌ منْ كلمةٍ يونانيةٍ معناهَا الأجسامُ السيارةُ.

والكوكبُ جسمٌ كُرَويٌّ كبيرٌ يدورُ حولَ نَجْمٍ. والقمرُ جسمٌ يدورُ حولَ الكوكبِ. والكواكبُ والأقمارُ أجزاءٌ منَ النظامِ الشمسيِّ. ويتكوّنُ النظامُ الشمسيُّ من الشمسِ وكواكبَ وأقمارٍ وأجرامٍ أخرَى تدورُ كلُّها حولَ هذا النَّجْمِ. ولكواكبِ نظامِنا الشمسيِّ قمرٌ أوْ أكثرُ.

الكواكبُ والمداراتُ

الجاذبيةُ قوةٌ تربطُ بينَ الأجرامِ كافّةً في الفضاءِ. والجاذبيةُ التي تسبّبُ سقوطَ الأجسامِ علَى الأرضِ هي نفسُها التي تُبقِي الكواكبَ في مداراتِها حولَ الشمسِ. ومقدارُ قوةِ الجاذبيةِ يعتمدُ علَى الكتلةِ؛ فكلَّما زادتْ كتلةُ أيِّ جسمينِ زادتْ قوةُ الجاذبيةِ بينَهما. وينطبقُ ذلكَ علَى الأجرامِ السماويةِ. ومن ذلكَ الجاذبيةُ بينَ الشمسِ وأيِّ كوكبٍ منَ الكواكبِ.

والبُعْدُ أيضًا عاملٌ مؤثِّرٌ؛ إذ كلَّما زادَ البُعْدُ بينَ أيِّ جسمينِ قلَّ مقدارُ قوةِ الجاذبيةِ بينَهُما. ومن ذلكَ اختلافُ الجاذبيةِ بينَ الشمسِ وكواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ بسببِ اختلافِ بُعدِ الكواكبِ عنِ الشمسِ.

مدارُ الأرضِ

يعملُ القصورُ الذاتيُّ وحدَهُ علَى حركةِ الأرضِ في هذا الاتجاهِ.

تعملُ كلٌّ منَ الجاذبيةِ والقصورِ الذاتيِّ معًا علَى بقاءِ الأرضِ في مدارِها.

تعملُ الجاذبيةُ وحدَها علَى سحبِ الأرضِ نحوَ الشمسِ.

الشَّرْحُ وَالتَّفْسِيرُ ٣٨

# دورة التعلّم

## التهيئة

إثارة اهتمام الطلاب وتهيئتهم للدرس.

١

## الاستكشاف

تزويد الطلاب بخبرة عملية يتم تطوير مفهوم الدرس حولها.

## الإثراء والتوسّع

ربط الأفكار العلميّة العامّة بمجالات حياتية أخرى.

٥

# في هذه السلسلة

## الشرح والتفسير

توضيح المفاهيم وجعل محتوى الدرس مفهومًا من خلال الكلمات والصور.

٣

## التقويم

تقويم مدى فهم الطلاب، وإتاحة الفرصة لإعادة (الشرح).

٤

# مراعاة المستويات المختلفة للطلاب

- توفّر مفاهيم علمية مجربة تربويًّا
- تشمل أدوات تعليم متنوعة تراعي جميع الطلاب

**دليل المعلم**
يوفر دعمًا وافيًا للمعلم.

## في هذه السلسلة

# التقويم

- يتضمّن بدائل تقويم متنوعة
- يشمل أدوات مناسبة لتقويم فهم واستيعاب الطلاب
- يوفّر معلومات تفيد عملية التدريس ومتابعة تعلّم الطلاب ونموهم

### تقويم قبلي
لمعرفة مدى استعداد الطلاب للدرس.

### تقويم بنائي (تكويني)
للتأكد من فهم واستيعاب الطلاب في أثناء الدرس.

### تقويم تجميعي (ختامي)
لمعرفة مدى التقدم في تعلم الطلاب.

### مراجعة الفصل
يمكن استخدامه على أنه تقويم ختامي، أو الاستعانة بفقراته في التقويم التكويني.

### اختبارات الفصل
يوفر دليل التقويم اختبارين متكافئين لكل فصل.

### اختبارات
عبر الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة حركة الأرض وعلاقتها بالشمس، واسألهم

■ ما الحركتان الرئيستان اللتان تتحركهما الأرض في الفضاء؟

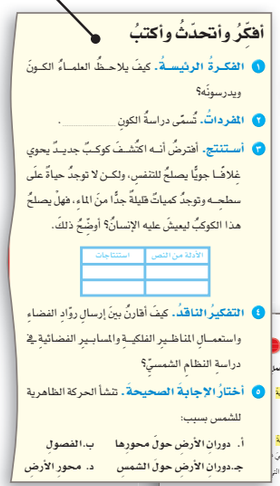
إجابات محتملة: تدور الأرض حول محورها، وحول الشمس.

تقويم بنائي (تكويني)

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

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب اختيار مصطلحين من هذا الدرس، وإعطاء تعريف لكل منهما، ثم توضيح كيف يرتبطان معًا.

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


أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يلاحظُ العلماءُ الكونَ ويدرسونَه؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى دراسةُ الكونِ .....

٣ **أستنتجُ.** أفترضُ أنه اكتُشِفَ كوكبٌ جديدٌ يحوي غلافًا جويًّا يصلحُ للتنفس، ولكن لا توجدُ حياةٌ على سطحِه وتوجدُ كمياتٌ قليلةٌ جدًّا منَ الماءِ، فهلْ يصلحُ هذا الكوكبُ ليعيشَ عليه الإنسانُ؟ أوضّحُ ذلكَ.

| الأدلة من النص | استنتاجات |
|---|---|
| | |

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أقارنُ بينَ إرسالِ روّادِ الفضاءِ واستعمالِ المناظيرِ الفلكيةِ والمسابيرِ الفضائيةِ في دراسةِ النظامِ الشمسيِّ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تنشأ الحركة الظاهرية للشمس بسبب:

أ. دوران الأرض حول محورها ب. الفصول

جـ. دوران الأرض حول الشمس د. محور الأرض

مراجعة الفصل السابع

ملخص مصوّر

المطويات نظم أفكاري

العلوم

دليل التقويم

٦

المرحلة الابتدائية

اختبار الفصل ب

اختبار الفصل أ

## **دليل معلم العلوم** للمرحلة الابتدائية

يأتي **دليل معلم العلوم للمرحلة الابتدائية** ليدعم معلم العلوم في ممارسته لمهنته، ويقدم له بصورة مختصرة ومباشرة بعض خلاصة الفكر التربوي، فيما يتعلّق بتعليم وتعلم العلوم، وخصوصًا في مجالات مثل استراتيجيات التعليم والتعلم فوق المعرفي، والاستقصاء في العلوم، والتكامل بين العلوم والمواد الأخرى، واستراتيجيات تقويم العلوم، كما يركز على نتاج الفكر التربوي الذي تبنته مناهج العلوم المطورة، وخصوصًا في المرحلة الابتدائية، مثل دورة التعلم الخماسية، والمطويات الثنائية والثلاثية الأبعاد، وغيرها من المنظمات التخطيطية.

الوحدةُ الرابعةُ

# الفضاءُ

انطلقَ مكوكُ الفضاءِ ديسكفري في العام ١٩٨٥م وعلى متنه سموُّ الأميرِ سلطانِ بن سلمانِ أولِ رائدِ فضاءٍ عربيٍّ

## المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

### المواد والأدوات المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| بالون (لونه فاتح) | ١ |
| شريط لاصق شفاف | ١ |
| شفافية بلاستيكية ملوّنة | ١ |
| طبق ورق مقوّى | ١ |
| قلم تخطيط أسود | ١ |
| قلم رصاص | ١ |
| قطع معجون تشكيل | ٤ قطع |
| ورق جرائد | ١ |
| ورق رسم بياني | ١ |

### الموادّ والأدوات غير المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| آلة حاسبة | ١ |
| شريط مقياس متري | ١ |
| صندوق كرتون | ١ |
| فرجار | ١ |
| كرات زجاجية | ٤ |
| كرات مختلفة الحجوم | ٣ |
| كرات من البلاستيك الرغوي مختلفة الحجوم | ٢ |
| كرة مطاطية | ١ |
| مصباح كهربائي كبير | ١ |
| مسطرة مترية | ١ |
| مصباح يدوي صغير | ١ |

# تنظيم الوحدة

## 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 المد والجزر والخسوف والكسوف.

### 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: المد والجزر، والخسوف والكسوف، وأطوار القمر.

**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 ملايين 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**<br>**نظام الأرض والشمس**<br>صفحة ١٠-١٩ | ■ يحاكي بعض الطرائق التي يرصد العلماء بها الكواكب.<br>■ يكتشف العلاقة بين حركة الأرض حول محورها وحول الشمس والظواهر الناتجة عن كل حركة منهما.<br><br>**مهارة القراءة**<br>الاستنتاج<br><br>\| أدلة من النص \| الاستنتاجات \|<br>\| \| \|<br><br>منظم تخطيطي ١٣ | علم الفلك<br>الكون<br>المنظار الفلكي<br>دورة الأرض اليومية<br>منطقة التوقيت المعياري<br>خط التاريخ الدولي<br>دورة الأرض السنوية |
| **الدرس الثاني**<br>**نظام الأرض والشمس والقمر**<br>صفحة ٢٠-٢٩ | ■ يستقصي كيف يسبّب دوران الأرض والقمر والشمس إلى ظهور أطوار القمر المختلفة.<br>■ يصف الأحوال التي تؤدي إلى خسوف القمر وكسوف الشمس.<br><br>**مهارة القراءة**<br>السبب والنتيجة<br><br>\| السبب ← النتيجة \|<br>\| ← \|<br>\| ← \|<br>\| ← \|<br>\| ← \|<br><br>منظم تخطيطي ٩ | الفوهة<br>أطوار القمر<br>خسوف القمر<br>كسوف الشمس<br>المد والجزر<br>الجاذبية |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ٩٠- ١٣٥ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ١١

الزمن: ٢٠ دقيقة

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

**المهارات:**
يعمل نموذجًا، يلاحظ، يستنتج.

**المواد والأدوات:** صندوق كرتون، ورق جرائد، شريط لاصق شفّاف، شفافية بلاستيكية ملوّنة.

**التخطيط المسبق:** وفّر مسافة رؤية واضحة لمشاهدة صندوق الأحذية.

### أستكشف ص: ٢١

الزمن: ٢٠ دقيقة

**الهدف:** يعمل نموذج يوضح سبب ظهور أطوار القمر.

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

**المواد والأدوات:** ثلاث كرات مختلفة الحجوم، قلم تخطيط أسود.

**التخطيط المسبق:** استعمل الكرة الصغرى لتمثل القمر.

## نشاط

### نَشاطٌ: ص: ١٧

الزمن: ١٥ دقيقة

**الهدف:** يعمل نموذجًا يوضح فيها الطريقتين اللتين تتحرك بهما الأرض في الفضاء

**المهارات:** يعمل نموذجًا، يلاحظ.

**المواد والأدوات:** مصباح يدوي.

**التخطيط المسبق:** زوّد ثلاثة طلاب بتعليمات لتنفيذ النشاط، وجهز مساحة مناسبة لتنفيذ النشاط. اطلب إلى الطلاب التوقف عن الدوران فورًا إذا شعروا بالدوار.

### نَشاطٌ: ص: ٢٧

الزمن: ١٥ دقيقة

**الهدف:** يعمل نموذجًا لخسوف القمر وكسوف الشمس.

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

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

**التخطيط المسبق:** تأكد أن إحدى الكرتين في كل مجموعة ضعف حجم الكرة الأخرى.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع الطلاب

# الشمس والأرض والقمر

## الفكرة العامة

**ما الظواهر التي تحدث نتيجة دوران كل من الأرض والقمر حول الشمس؟**

### نظرة عامة إلى الفصل

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

### تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع الطلاب قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه، بعنوان الشمس والأرض والقمر مستخدمًا 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 التعلُّم

| الشمس والأرض والقمر | | |
|---|---|---|
| ماذا نعرف؟ | ماذا نريد أن نعرف؟ | ماذا تعلّمنا؟ |
| تدور الأرض حول محورها. | | |
| تدور الأرض حول الشمس. | كيف نثبت أن الأرض تدور حول الشمس؟ | |
| | | يدور القمر حول الأرض مسبّبًا حدوث المد والجزر. |

تمثّل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة.

**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ٨٢-٩٢

## نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتبها ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب، وتعرّف معاني المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

### مهارات القراءة والكتابة

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًا .

الصفحة ٨٢

خريطة مفاهيمية للفصل
الشمس والأرض والقمر
أكمل الخريطة المفاهيمية حول الشمس والأرض والقمر.
الشمس
القمر
ماذا نشاهد في السماء؟
الأرض

### مهارات الرياضيات في العلوم

يتضمن هذا الكتاب أنشطة تهدف إلى بناء مهارات الرياضيات في سياقات علمية مرتبطة مع موضوع هذا الفصل .

الصفحات ١٥-١٧

### قراءة الصور والأشكال

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٣١-٣٤

### كراسة النشاط

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ٥-١٦




### دليل التقويم

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ٧٩ - ٩٠

## الدرس الأول: نظام الأرض والشمس

### الأهداف

- يحاكي بعض الطرائق التي يرصد العلماء بها الكواكب.
- يكتشف العلاقة بين حركة الأرض حول محورها وحول الشمس والظواهر الناتجة عن كل حركة منهما.

**مهارة القراءة: الاستنتاج**

| أدلة من النص | الاستنتاجات |
|---|---|
| | |

المنظّم التخطيطيّ ١٣

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

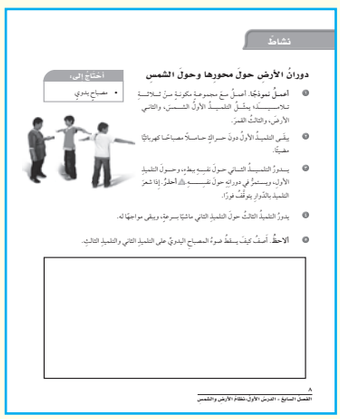
مخطط تمهيدي: الصفحة ٨٣

مفردات الدرس: الصفحة ٨٥

أقرأ الشكل: الصفحة ٣١

كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ٥




نشاط: الصفحة ٨

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٢

اختبار الدرس الأول: الصفحة ٨٣

# الدرس الأول نظام الأرض والشمس

**الأهداف :**

- يحاكي بعض الطرائق التي يرصد العلماء بها الكواكب.
- يكتشف العلاقة بين حركة الأرض حول محورها وحول الشمس والظواهر الناتجة عن كل حركة منهما.

## أولاً: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة حركة الأرض وعلاقتها بالشمس، واسألهم

- **ما الحركتان الرئيستان اللتان تتحركها الأرض في الفضاء؟** إجابات محتملة: تدور الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- **لماذا يكون هناك ضوء في النهار وظلام في الليل؟** في أثناء النهار، يقابل جزء من سطح الأرض الذي نحن عليه الشمس، وأما في الليل فلا يقابل هذا الجزء الشمس.
- **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 الطلاب مناقشة محتوى «أنظر وأتساءل»، ثمّ اسأل:

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

اكتب الأفكار على السبور وانتبه إلى أية مفاهيم شائعة غير صحيحة قدتكون لديهم وعالجها أثناء سير الدرس.

### إثارة الاهتمام

**ابدأ بعرض الصور**

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

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

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) ينفّذ خطوات عمل النموذج بطريقة مرتبة ومنظمة.
(٢) يرسم ما يلاحظه بالتفصيل وبدقة.
(٣) يستنتج الفرق بين مشاهداته للصندوق باستخدام الشفافية البلاستيكية الملونة عن مشاهداته بدونها.
(٤)يوضح الاستنتاج الذي توصل إليه.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات ثنائية ٢٠ دقيقة

**التخطيط المسبق** رتّب مجموعات الطلاب لتتمكن كل مجموعة ثنائية من عرض الصندوق الخاص بها أمام بقية الطلاب.

**الهدف:** لدى العلماء طرائق عدة لجمع معلومات حول الأجرام في الفضاء. في هذا النشاط يعمل الطلاب نموذجًا يمكنهم من استخدام ثلاث طرائق لرصد الأجرام السماوية ويكتشفوا مزايا ومساوئ كل طريقة من طرائق الرصد.

### استقصاء مبني

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

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

٥ **أستنتج.** على الطلاب أن يذكروا بأن جمع المعلومات في «رحلات استكشاف الفضاء» أكثر تفصيلاً من المعلومات التي تجمع بوساطة «المنظار الأرضي» أو «المنظار الفضائي»، 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 الملونة لتمثل الغلاف الجوي.

### استقصاء موجّه استكشف أكثر

اقبل جميع الإجابات المعقولة على أن يقترح الطلاب أن الهبوط على كوكب يوفر معلومات أكثر عن الكوكب، حيث تسنح الفرصة للاستكشاف المباشر وأخذ عينات منه. استخدام 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 الطلاب البحث عن طرائق لملاحظة الأجرام في الفضاء.

**كيف يمكن ملاحظة نجم بدلاً من كوكب؟**

# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكـرة الرئيسـة:** اطلب إلى الطـلاب النظر إلى الصور والأشـكال الـواردة فـي الـدرس، واطلب إليهـم توقع ما سـيتعلمونه فـي أثناء القراءة.

**المفـردات:** اقرأ المفردات بصوت عـالٍ، واطلب إلى الطلاب أن يسـتنتجوا تعاريـف لها، ودوّن الإجابات على السـبورة، ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف أو يعدلوها.

**مهارة القراءة:** الاستنتاج

| الأدلة من النص | الاستنتاجات |
|---|---|
| | |

اطلب إلى الطـلاب تعبئة **المنظـم التخطيطـي ١٣**، فـي أثناء قـراءة كل صفحتين مـن الدرس، ويمكن الاسـتعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

## ما علم الفلك؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب تسـمية الأجسـام التي تظهر في السـماء في أثناء الليل والنهار، ثم اسأل:

- **أيّ الأجسام من صنع الإنسان؟** إجابات محتملة: الطائرات، الأقمار الاصطناعية.
- **فيـمَ تختلـف الأرض والقمر عـن النجوم؟** يختلـف كل من الأرض والقمـر عن النجـوم من حيث المـواد المكوّنة لكل منها. والنجوم أبعد عن الأرض من القمر.

### توضيح المفردات وتطويرها

**علم الفلك** علم يهتم بدراسة الكون.

**الكون** يسـتعمل الناس في بعض الأحيـان كلمتي «المجرات والكون» بالتبادل. وضح للطلاب أن هناك آلاف المجرات في الكون.

**المنظـار الفلكي** وضح للطلاب أن بعض الناس يسـتخدمون المفردة الأجنبية « تلسـكوب» وهي من كلمتين، وتعني المنظر البعيـد. والمنظار الفلكي جهاز يسـهّل رؤية الأجسـام البعيدة حيث تبدو قريبة.

### أساليب داعمة

الاسـتجابة للأسـئلة الموجهـة: ذكّـر الطـلاب أننا نـرى بعض الأجـرام في السـماء، ولا نرى بعضها الآخر. لذا، استعمل الأسئلة الموجهة، مثل: لماذا لا نسـتطيع مشـاهدة بعض الأجرام في السماء؟ لكي تتحقق من أن الطلاب يعرفون أن بعض الأجرام في الفضاء بعيدة جدًّا لذا لا يمكن مشاهدتها، لذا فإن المناظير الفلكية تمكّنهم من مشاهدة الأجرام البعيدة في السماء.

**مستوى مبتدئ** يسـتطيع الطلاب تسـمية منظار فلكي وأجـرام مرئية في السماء أو الإشارة إليها.

**مستوى عادي** يسـتطيع الطـلاب اسـتعمال مصطلحـات وجمـل قصيرة لوصف المنظار الفلكي.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف المنظار الفلكي.

هنالكَ نوعانِ منَ المناظيرِ الفلكيةِ التي تَستعملُ الضوءَ المرئيَّ، هما: المِنْظارُ الفلكيُّ الكاسرُ، الذي تُستعملُ فيه العدساتُ لتجميعِ الضوءِ القادمِ من الجِرْمِ البعيدِ وتكبيرِ صورتِهِ. وفي هذا النوعِ من المناظيرِ الفلكيةِ ينكسرُ الضوءُ، ويتمُّ تركيزُهُ من خلالِ عدسةٍ شَيْئِيّةٍ أولاً، ثم تقومُ العدساتُ العَيْنِيّةُ بتكبيرِ الصورةِ.

أمَّا في المِنْظارِ الفلكيِّ العاكسِ فتُستعملُ مِرآتانِ أوْ أكثرُ لتجميعِ الضوءِ القادمِ من الجِرْمِ البعيدِ؛ حيثُ ينعكسُ الضوءُ عن سُطوحِ المَرايا قبلَ وصولِهِ إلى العدساتِ العَيْنِيّةِ. وتزيدُ قدرةُ المنظارِ الفلكيِّ على تجميعِ كميّةٍ أكبرَ منَ الضوءِ باستعمالِ عدساتٍ أوْ مَرايا أكبرَ. ومعظمُ المناظيرِ الفلكيّةِ الكبيرةِ مناظيرُ عاكسةٌ؛ لأنَّ بناءَ مرايا كبيرةٍ أسهلُ كثيرًا من بناءِ عدساتٍ كبيرةٍ.

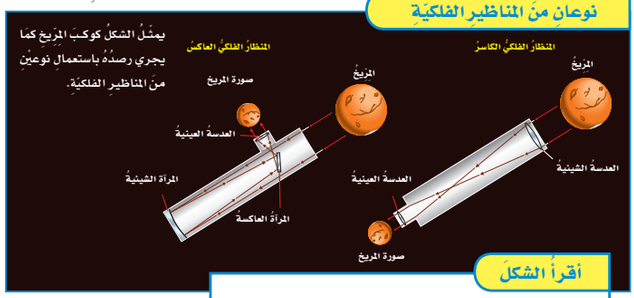
بعضُ أنواعِ المناظيرِ الفلكيّةِ لاتعتمدُ علَى الضوءِ المرئيِّ، بلْ تعتمدُ علَى التقاطِ موجاتِ الطيفِ غيرِ المرئيِّ الصادرِ عنِ الجسمِ المرادِ رصدُه. والطيفُ غيرُ المرئيِّ هو أيُّ تردُّدٍ في الطيْفِ الكهرمغناطيسيِّ لا يستطيعُ الإنسانُ رؤيةَ موجاتِه. وهذهِ الأنواعُ الخاصةُ منَ المناظيرِ الفلكيّةِ تستطيعُ التقاطَ موجاتٍ غيرَ مرئيةٍ مثلَ موجاتِ (الراديو) و(الرادارِ) والموجاتِ تحتَ الحمراءِ، وكذلكَ الأشعةُ فوقَ البنفسجيّةِ أوِ الأشعةُ السينيّةُ. تستطيعُ هذه المناظيرُ جمْعَ معلوماتٍ لا يمكنُ ملاحظتُها باستعمالِ الضوءِ المرئيِّ، فتستطيعُ المناظيرُ الفلكيّةُ التي تستعملُ الأشعةَ تحتَ الحمراءِ مثلًا جمعَ بياناتٍ عنِ الحرارةِ التي يُنتجُها كوكبٌ أوْ نجمٌ ما.

### اختبرْ نفسي

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

**التفكيرُ الناقد.** لماذا يدرسُ عالمُ فَلَكٍ الأجرامَ السماويّةَ باستعمالِ المناظيرِ الفلكيّةِ التي تستعملُ الأشعةَ تحتَ الحمراءِ؟

### نوعان منَ المناظيرِ الفلكيّةِ




**أقرأُ الشكلَ**

كيفَ تُرى صورةُ كوكبِ المريخِ بهذينِ المنظارينِ الفلكيين؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ المعالمِ المشتركةِ للمرّيخِ في الصورتينِ.



## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة ما يحتاج إليه الطلاب وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

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

**إثراء** اطلب إلى الطلاب اختيار أحد المراصد الفلكية الموجودة في المملكة العربية السعودية أو العالم، وكتابة وصف مختصر حول المناظير الفلكية المتنوعة، والأجهزة الأخرى الموجودة فيه، عليهم أن يبينوا أي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي يكشفه كل جهاز من هذه الأجهزة.

## أقرأ الشكل

الإجابة: الصورة مقلوبة.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** المنظار الفلكي العاكس؛ لأن بناء مرايا أكبر أسهل من بناء عدسات كبيرة مما يؤدي إلى زيادة قدرة المنظار الفلكي على تجميع كمية أكبر من الضوء، لذا تستعمل معظم المراصد الفلكية مناظير عاكسة.
- **التفكير الناقد.** لجمع معلومات عن درجات الحرارة المنبعثة وعن الموجات التي لا يمكن الحصول عليها باستعمال الضوء المرئي.

# 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؟** يمكن أن يجيب بعض الطلاب بأن الشمس تدور حول الأرض. (تأكد أن الطلاب الذين أجابوا هذه الإجابة قد عرفوا الإجابة الصحيحة بعد انتهاء المناقشة).

وضح للطلاب 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 اجرام النظام الشمسي. ولكن الأرض تدور حول الشمس، لذا تبدو الشمس كأنها تتحرك لأن الأرض تدور.

### كيفَ نُثبتُ أنَّ الأرضَ تدورُ؟

أتأملُ الشكلَ المغزليَّ للجسمِ في الصورةِ المجاورةِ، كيفَ يدورُ؟ إنَّه يدورُ حولَ نفسِه. تشبهُ حركةُ الأرضِ حركةَ جسمٍ مِغْزَلِيٍّ يدورُ حولَ نفسِهِ. فهيَ تدورُ حولَ خطٍّ وهميٍّ يُسمَّى محورَ الأرضِ، يمتدُّ منَ القُطْبِ الشماليِّ إلى القُطْبِ الجنوبيِّ مارًّا بمركزِ الأرضِ. تدورُ الأرضُ حولَ محورِها دورةً كاملةً تسمَّى **دورةَ الأرضِ اليوميةَ**، تستغرقُ حوالَيْ ٢٤ ساعةً، وفي كلِّ دورةٍ تصلُ إلى جميعِ مناطقِ الأرضِ كمّياتٌ محدّدةٌ من ضوءِ الشمسِ، ويتعاقَبُ 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 فتبدُو الشمسُ كأنَّها تتحركُ؛ ويظهرُ لنا الأمرُ أنَّ الشمسَ تَبْزُغُ منَ الشرقِ، وتتحركُ في السماءِ نحوَ الغربِ، وتصلُ إلى أعلَى نقطةٍ لَها في السماءِ منتصفَ النهارِ،

تشبهُ حركةُ الأرضِ حركةَ جسمٍ مِغْزَلِيٍّ

وهذا يمثّلُ الحركةَ الظاهريَّةَ للشمسِ التي تنتجُ عنْ دورانِ الأرضِ حولَ محورِها. يمكنُ تتبّعُ هذه الحركةِ بمتابعةِ تغيُّرِ ظلالِ الأجسامِ في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ.

ويستخدمُ العلماءُ حاليًّا الأقمارَ الاصطناعيةَ لملاحظةِ دورانِ الأرضِ منَ الفضاءِ.

### مناطقُ التوقيتِ المعياريِّ

قالَ تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ءَايَتَيْنِ فَمَحَوْنَآ ءَايَةَ ٱلَّيْلِ وَجَعَلْنَآ ءَايَةَ ٱلنَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا۟ فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَىْءٍ فَصَّلْنَٰهُ تَفْصِيلًا ﴿١٢﴾﴾ الإسراء

عندَما تكونُ الشمسُ في أعلَى نقطةٍ لَها فوقَ مدينتي يكونُ هذا وقتَ الظهيرةِ، ويحينُ موعدُ أذانِ الظهرِ. ولكنَّ هذا لا يكونُ في كافّةِ أرجاءِ الأرضِ في الوقتِ نفسِهِ؛ حيثُ تدورُ الأرضُ حولَ محورِها في اتجاهِ الشرقِ بمعدّلِ ٣٦٠ درجةً كلَّ ٢٤ ساعةً تقريبًا، أو ما يقاربُ ١٥ درجةً في الساعةِ.

تستغرقُ الأرضُ في دورانِها حولَ محورِها ٢٤ ساعةً أوْ يومًا واحدًا.



## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة ما يحتاج إليه الطلاب وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

**دعم إضافي** **أقلعت طائره من مدينة جده الساعه الواحده ظهرًا متجهة إلى القاهرة، ووصلت إلى القاهرة الساعة الواحده ظهرًا حسب التوقيت المحلي لمدينة القاهرة، فكيف يحدث ذلك؟** لأن الطائرة تحركت إلى منطقة توقيت معياري تقع إلى الغرب من مدينة جدة.

**إثراء** **لماذا يختلف وقت أذان الظهر في الرياض عنه في مكة المكرمة؟** اختلاف مواقع المدينتين وحركة الشمس الظاهرية.

وهذا السببُ نقسّمُ الأرضَ إلى ٢٤ منطقةً تُسمَّى مناطقَ التوقيتِ المعياريِّ. و**منطقةُ التوقيتِ المعياريِّ** منطقةٌ عرضُها نحوَ ١٥ درجةً بينَ خطوطِ الطولِ على الأرضِ، ويتساوَى الوقتُ في كلِّ منطقةٍ. هناكَ فرقٌ مقدارُهُ ساعةٌ واحدةٌ بينَ كلِّ منطقتَيْ توقيتٍ متجاورتينِ. فَلَوْ عَبَرْتَ منطقةَ توقيتٍ معيَّنٍ في اتجاهِ الشرقِ فعليَّ أنْ أقدمَ الوقتَ على ساعتي بمقدارِ ساعةٍ واحدةٍ. أمَّا إنْ عَبَرْتَ المنطقةَ غربًا فعليَّ تأخيرُ الوقتِ بمقدارِ ساعةٍ واحدةٍ، وهكذا.

ولنفترضْ أني سافرْتُ عَبْرَ ٢٤ منطقةَ توقيتٍ معياريٍّ في اتجاهِ الشرقِ فإني سأعودُ إلى منطقةِ التوقيتِ المعياريِّ التي بَدَأْتُ منها، إلا أنَّ التاريخَ في ساعتي سيُظهرُ تقدمَ يومٍ واحدٍ. لماذا؟ إنَّ سببَ الخطأِ في التاريخِ أني لم أقمْ بتعديلِ الوقتِ في ساعتي في كلِّ مرةٍ أقطعُ فيها خطَّ عرضٍ في اتجاهِ الشرقِ.

ولمساعدةِ الناسِ على تحديدِ الوقتِ والتاريخِ في مناطقَ مختلفةٍ منَ العالمِ أُنْشِئَ **خطُّ التاريخِ الدوليُّ** وهوَ خطُّ الطولِ ١٨٠°. ويكونُ التاريخُ في المناطقِ الواقعةِ غربَ هذا الخطِّ متأخرًا يومًا واحدًا عنْ المناطقِ التي

**أقرأُ الخريطةَ**

**إذا كانتِ الساعةُ السابعةُ مساءً في الرياضِ، فمَا الوقتُ في مراكشَ؟**

**إرشادُ:** أحسبُ عددَ مناطقِ التوقيتِ المعياريةِ بينَ المدينتينِ وأحددُ اتجاهَها.

تقعُ شرقَهُ. إلا أن بعضَ الدولِ التي تمتدُّ مساحتُها على أكثرَ مِنْ منطقةِ توقيتٍ تلجأُ إلى توحيدِ التوقيتِ في جميعِ أرجاءِ الدولةِ.

**أختبرُ نفسي**

**أستنتجُ.** إذَا كانَ الوقتُ في مدينةِ الرياضِ - الواقعةِ على خطِّ الطولِ ٤٥ شرقًا - الثامنةَ صباحًا فما الوقتُ في مدينةِ لوس أنجلوس في الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ، الواقعةِ على خطِّ الطولِ ١٢٠ غربًا؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ماذا يحدثُ إذا سافرْتُ إلى الغربِ من خطِّ التوقيتِ الدوليِّ؟



## خلفية علمية

### التوقيت الصيفي والتوقيت الشتوي؟

اعتمادًا على ظاهرة علمية تقول إنه كلما ابتعدنا عن خط الاستواء في اتجاه القطبين يصبح الفرق واضحًا بين طول الليل والنهار في فصل الصيف، ويبدأ شروق الشمس في ساعات النهار الأولى، حيث يكون معظم الناس نيامًا، فتذهب الإنارة هدرًا. ولهذا يتم تقديم عقارب الساعة ٦٠ دقيقة في نهاية شهر إبريل (التوقيت الصيفي)، إلى أن تعود مرة أخرى بتأخير عقارب الساعة ٦٠ دقيقة في نهاية شهر سبتمبر (التوقيت الشتوي) (ولا يتناسب ذلك مع الدول القريبة من خط الاستواء؛ لأن طول الليل قريب من طول النهار في فصل الصيف).

## توضيح المفردات وتطويرها

**دورة الأرض اليومية** وضح للطلاب 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.

**منطقة التوقيت المعياري** أنشأ كل مجتمع التوقيت الخاص به طوال معظم الفترات السابقة، واستمر العمل به حتى سمح اختراع السكك الحديدية للناس بالتنقل بسرعة أكبر.

**خط التاريخ الدولي** يمكن من الناحية النظرية وضع خط التوقيت الدولي في أي مكان على الأرض، واعتبر خط بالمحيط الهادي خطًا لبداية اليوم العالمي. وحيث إن اليوم يتكون من ٢٤ ساعة، بينما النظام الزمني المتعارف عليه غالبًا يتكون من ١٢ ساعة، لذا اعتبر امتداد ذلك الخط على النصف الآخر من الأرض بداية للتوقيت، هذا الخط يمر بمدينة جرينتش البريطانية فعرف بها ويمتد الخط في المحيط الواسع، ولكنه يمتد بصورة متعرجة حول مجموعات الجزر.

## أقرأ الخريطة

الإجابة: الرابعة عصرًا

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** الوقت في الرياض يسبق الوقت في لوس انجلوس ١١ ساعة
- **التفكير الناقد.** سوف يتأخر الوقت، أو يتأخر التاريخ يومًا واحدًا .

## ما فصول السنة؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

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

- **ما الأحداث الطبيعية التي تحدث خلال السنة دوريًّا؟** إجابات محتملة: تغير الفصول، حركة النجوم الواضحة في السماء ليلاً.
- **ما الذي يؤدي إلى تلك الأحداث الدورية في رأيك؟** دوران الأرض حول الشمس.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب الرجوع إلى شكل مدار الأرض حول الشمس ولفت 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 الصيف تنتشر الحزمة نفسها فوق مساحة أكبر

### مَا فصولُ السنة؟

تتعاقبُ الفصولُ دوريًّا خلالَ السنةِ. ويمكنُ ملاحظةُ ذلكَ من خلالِ ارتفاعِ معدلِ درجاتِ الحرارةِ وانخفاضِهِ، وإزهارِ النباتاتِ وذبولِها. ويظنُّ الكثيرُ من الناسِ أنَّ تغيُّرَ الفصولِ يرجعُ إلَى تغيرِ المسافةِ بينَ الأرضِ والشمسِ، وأنَّ الأرضَ تكونُ في أقربِ نُقْطةٍ لَها مِنَ الشمسِ في فصلِ الصيفِ! وليسَ هذَا أمرًا صحيحًا؛ حيثُ تكونُ الأرضُ أقربَ مَا يمكنُ إلى الشمسِ في شهرِ يناير؛ أيْ خلالَ فصلِ الشتاءِ في النصفِ الشماليِّ للكرةِ الأرضيةِ.

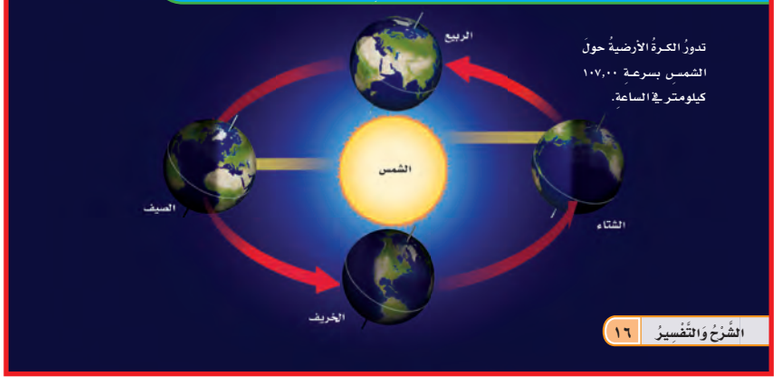
أمَّا السببُ في حدوثِ الفصولِ فهوَ مَيَلانُ محورِ دورانِ الأرضِ؛ إذْ يميلُ محورُ دورانِ الأرضِ بمقدارِ ٢٣,٥ درجةً تقريبًا، وهوَ ثابتُ الاتجاهِ دائمًا في الفضاءِ. ويتجهُ الطرفُ الشماليُّ لمحورِ الأرضِ في اتجاهِ النجمِ القطبيِّ، الذي يسمَّى أيضًا نجمَ الشمالِ؛ لأنه يُرَى فوقَ محورِ دورانِ الأرضِ في اتجاهِ الشمالِ.

ولكنْ كيفَ يغيّرُ هذا الميلُ الفصولَ؟ تستغرقُ الأرضُ نحوَ ٣٦٥,٢٤ يومًا في دورانِها حولَ الشمسِ. والدورةُ الكاملةُ للأرضِ حولَ الشمسِ تُسمَّى **دورةَ الأرضِ السنويةِ**. وكما يبيّنُ المُخَطَّطُ في هذهِ الصفحةِ، يحلُّ فصلُ الصيفِ في نصفِ الكرةِ الشماليِّ بسببِ ميلِهِ في اتجاهِ الشمسِ، وتصنع أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ فوقَ هذَا الجزءِ منَ الكرةِ الأرضيةِ زوايا أكبرَ، 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؛ إذ يميلُ في اتجاهِ الشمسِ، وتصنع أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ عند النصفِ الشماليِّ زوايا أقل، وتتوزَّعُ الأشعةُ على مساحةٍ أكبرَ، وتقلُّ كميةُ الطاقةِ التي تصلُ إلى وحدةِ المساحةِ، فيحلُّ فصلُ الشتاءِ في النصفِ الشماليِّ، بينَمَا يحلُّ فصلُ الصيفِ في النصفِ الجنوبيِّ.

وبينَ فصلَي الصيفِ والشتاءِ تصنع أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ زوايا تزيدُ عن الزوايا التي تصنعها في فصلِ الشتاءِ وتقلُّ عنْ الزوايا في فصلِ الصيفِ، فيحلُّ فصلُ الربيعِ أوِ الخريفِ في الجزءِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيّةِ.

**مدارُ الكرةِ الأرضيةِ والفصولُ في النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيّةِ**






### المساواة الصفية

توفر دراسة علم الفلك فرصة ممتازة لتعريف الطلاب بعلماء يختلف جنسهم وجنسياتهم، وذلك من خلال التركيز على الأشخاص الذين قدموا مساهمات في دراسة الفضاء وعلم الفلك. وسيرى الطلاب إمكانات شغل وظائف خاصة بهم، وسيدركون أن أناسًا مختلفين يمكنهم تحقيق نجاح في مجال العلوم.

### التغيُّرُ في زاوية ميل أشعة الشمس

لقدْ تعلَّمْتُ أن زاويةَ ميلِ أشعةِ الشمسِ على الأرضِ تسبّبُ فصولَ السنةِ. وتبلغُ هذهِ الزاويةُ أكبرَ قيمةٍ لها في الصيفِ، وأقلَّ قيمةٍ لها في الشتاءِ؛ وهذا يعني أنَّ زاويةَ ميلِ أشعةِ الشمسِ تكونُ أكبرَ عندَ الظهيرةِ صيفًا ممَّا تكونُ عليه عندَ الظهيرةِ شتاءً.

إنَّ الاختلافاتِ في ميلِ أشعةِ الشمسِ تُؤثّرُ في ظلالِ الأجسامِ على الأرضِ. ففي الصيفِ تكونُ الشمسُ عموديةً تقريبًا على سطحِ الأرضِ ظهرًا، فتكونُ ظلالُ الأجسامِ أقصرَ. وفي الشتاءِ تكونُ الشمسُ ظهرًا أقلَّ ميلًا ممَّا هيَ عليهِ في الصيفِ فتكونُ ظلالُ الأجسامِ أطولَ. أمَّا في الخريفِ والربيعِ فتكونُ الشمسُ بينَ موقعَيْها في الصيفِ والشتاءِ، ويتغيّرُ طولُ ظلالِ الأجسامِ عند الظهيرةِ تبعًا لذلكَ. قال تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ إِلَىٰ رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ ٱلظِّلَّ وَلَوْ شَآءَ لَجَعَلَهُۥ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا ٱلشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا ﴿٤٥﴾ ﴾ الفرقان

### نشاط

**دورانُ الأرضِ حولَ محورِها وحولَ الشمسِ**

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

٢ يبقى الطالبُ الأولُ دونَ حراكٍ حاملاً مصباحًا كهربائيًا مضيئًا.

٣ يدورُ الطالبُ الثاني حولَ نفسهِ ببطءٍ، وحولَ الطالبِ الأولِ، ويستمرُّ في دورانِه حولَ نفسهِ.
⚠ أحذّرُ: إذا شعرَ الطالبُ بالدّوارِ يتوقّفُ فورًا.

٤ يدورُ الطالبُ الثالثُ حولَ الطالبِ الثاني ماشيًا بسرعةٍ، ويبقى مواجهًا له.

٥ **الاحظُ.** أصفُ كيفَ يسقطُ ضوءُ المصباحِ اليدويِّ على الطالبِ الثاني والطالبِ الثالثِ.

### أختبرُ نفسي

**أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ مقارنةُ الفصولِ في النصفيْنِ الجنوبيِّ والشماليِّ من الكرةِ الأرضيةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** لو ذهبْتُ إلى كوكبٍ آخرَ في نظامِنا الشمسيِّ ولاحظْتُ أنَّ الشمسَ هناكَ تبزغُ منَ الغربِ وتغيبُ في الشرقِ، فماذا أستنتجُ عنْ دورانِ هذا الكوكبِ؟



### مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة ما يحتاج إليه الطلاب وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

**دعم إضافي** **لماذا يكون نصف الكرة الأرضية الشمالي أدفأ في يونيو منه في يناير؟** لأن النصف الشمالي يميل في اتجاه الشمس، فتسقط أشعة الشمس عليه مباشرة.

**إثراء** **يكون النهار طويلاً 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 مهمًّا كيف تدور الأرض؛ لأن الشمس ستظهر دائمًا في السماء بالقرب من القطب الشمالي.

### نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

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

**المواد والأدوات** مصباح يدوي كهربائي.

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

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

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

### توضيح المفردات وتطويرها

**دورة الأرض السنوية** ذكر الطلاب بمعنى كلمة الدورة كما تم توضيحها في دورة الأرض اليومية وناقشهم 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 في 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 الطلاب مناقشة الظروف في الفضاء، ثم اسأل:

- **إلامَ يحتاج الشخص ليبقى حيًّا 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 مسابر فضاء.

## أستكشف الفكرة الرئيسة

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

أخبر الطلاب 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؟** يكمل المكوك الفضائي دورة واحدة حول الأرض في (٩٠ دقيقة أي ساعة ونصف) لذلك سيشاهده رائد الفضاء ١٦ مرة لكل منهما (٢٤ ÷ ١,٥ = ١٦).

## إجابات «أختبر نفسي»

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

### كيفَ نستكشفُ الفضاءَ؟

يُحِدُّ الغلافُ الجويُّ منْ قدرتنا على رؤيةِ الأجسامِ الفضائيةِ منَ الأرضِ. ولحلِّ هذه المشكلةِ قامَ العلماءُ بإرسالِ مناظيرَ فلكيةٍ تدورُ عاليًا في مداراتٍ حولَ الأرضِ. كما قامُوا أيضًا بإرسالِ أقمارٍ اصطناعيةٍ تستطيعُ إرسالَ بياناتٍ دقيقةٍ إلى الأرضِ وبسرعةٍ فائقةٍ.

وللحصولِ على رؤيةٍ واضحةٍ وقريبةٍ للأجرامِ في الفضاءِ أطلقَ العلماءُ مسابيرَ فضاءٍ وهيَ مركباتٌ غيرُ مأهولةٍ بالناسِ، على متنِها أدواتٌ خاصَّةٌ لدراسةِ الفضاءِ. سافرَتْ هذه المسابير بعيدًا في الفضاءِ. لدراسةِ أجرامٍ مختلفةٍ في النظامِ الشمسيِّ. وهي ترسلُ صورًا وبياناتٍ إلى الأرضِ، حيثُ يقومُ العلماءُ بتحليلِها.

وَتُرْسَلُ الأقمارُ الاصطناعيةُ إلى الفضاءِ عن طريقِ روّادِ فضاءٍ على مَتْنِ مركبةٍ فضائيةٍ تُستعمَلُ أكثرَ منْ مرّةٍ، وبعدَ ذلك يستعملُها روّادُ الفضاءِ في عودتِهِمْ إلى الأرضِ. ومثالٌ على ذلكَ الرحلةُ التاريخيةُ التي قامَ بِهَا الأميرُ سلطانُ بنُ سلمانَ آل سعودٍ، أوّلُ رائدِ فضاءٍ عربيٍّ على مَتْنِ المَركبةِ الفضائيةِ ديسكفري في ١٧ منْ يوليو عامَ ١٩٨٥م. وكانتْ تحملُ على متنِها حمولةً تشملُ ثلاثةَ أقمارِ اتصالٍ اصطناعيةٍ.

ومنْ ذلكَ أيضًا ما قامَ بِهِ روّادُ الفضاءِ منْ إطلاقِ منظارِ هابل الفلكيِّ الفضائيِّ إلى الفضاءِ، حيثُ يدورُ حاليًّا خارجَ الغلافِ الجويِّ للكرةِ الأرضيةِ. ويقومُ روّادُ الفضاءِ في الرحلاتِ اللاحقةِ بإصلاحِ هذا المنظارِ الفلكيِّ ومحاولةِ الحفاظِ عليهِ. ولقدْ وفَّرَ هذا المنظارُ معلوماتٍ مفصَّلةً عنْ كواكبَ ونجومٍ بعيدةٍ.

الرحلةُ الخامسةُ لمكوك الفضاءِ ديسكفري لإطلاقِ ثلاثةِ أقمارِ اتصالٍ اصطناعيةٍ، وعلى متنِها سموُّ الأميرِ سلطانِ بنِ سلمانَ آلَ سعود، أولِ رائدِ فضاءٍ عربيٍّ

### البقاءُ في الفضاءِ

يستكشفُ العلماءُ الفضاءَ أيضًا من خلالِ الإقامةِ في محطاتِ الفضاءِ مثلِ المحطةِ الدوليةِ للفضاءِ ولقدْ نُفِّذَ العديدُ منَ التجاربِ على متنِ هذهِ المحطاتِ لمعرفةِ ما إذا كانتِ النباتاتُ تنمو في الفضاءِ. وهل تستطيعُ النباتاتُ إنتاجَ الأكسجينِ وامتصاصَ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وتوفيرَ الغذاءِ. يحتاجُ روّادُ الفضاءِ في رحلاتِهم إلى إمداداتٍ منَ الأكسجينِ والماءِ والغذاءِ، وكذلكَ إلى تربةٍ لزراعةِ النباتاتِ، وتزودهم بها مركباتُ الفضاءِ

### أختبرُ نفسي

**أستنتجُ.** ما نوعُ البياناتِ التي يمكنُ أنْ تجمعَها محطاتٌ فضائيةٌ تدورُ حولَ الأرضِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما الاختلافاتُ بينَ صورِ الكواكبِ التي تُلتقطُ منَ الأرضِ وصورِها التي تُلتقطُ منَ الفضاءِ؟



## نشاط منزلي

### إنشاء صفحة رئيسة

اطلب إلى الطلاب 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.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكّر، وأتحدّث، وأكتب

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

٢ **المفردات:** علم الفلك

٣ **أستنتج:**

| أدلة من النص | استنتاجات |
|---|---|
| غلاف جوي يصلح للتنفس | |
| لا حياة على هذا الكوكب يحوي القليل من الماء. | |

٤ **التفكير الناقد:** ستتنوع الإجابات، سيكون رواد الفضاء قادرين على مشاهدة أفضل من استعمال المنظار الفلكي، وستتوافر لهم فرصةً أفضل في العمل 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) دورانها حول محورها .

٦ ( جـ) خط التاريخ الدولي.

### العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

يجب أن تتضمن التقارير العلاقة بين طول الظل والوقت من النهار، وأمثلة على مزولات صنعها المسلمون.

العُلُومُ والمُجتَمَعُ

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

مراجعة الدرس

ملخص مصوّر

يستخدمُ علماءُ الفلك أدوات متعدّدة لدراسة الكون.

يُنتِجُ عن دوران الأرض حول محورها، ودورانها حول الشمس تعاقبُ الليل والنهار والفصولُ الأربعةُ.

يستخدمُ العلماءُ الأقمارَ الاصطناعية ومسابرَ الفضاء وأدوات أخرى لاستكشافِ الفضاء.

المَطْوِيّاتُ أنظّم أفكاري

أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُهُ عن الأرض والشمس من خلال إكمالِ الجُمل وإعطاءِ تفاصيلَ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** كيفَ يلاحظُ العلماءُ الكونَ ويدرسونَه؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى دراسةُ الكونِ .....

٣ **أستنتج.** أفترضُ أنه اكتُشِفَ كوكبٌ جديدٌ يحوي غلافًا جويًّا يصلحُ للتنفس، ولكن لا توجدُ حياةٌ على سطحِه وتوجدُ كمياتٌ قليلةٌ جدًّا منَ الماء، فهلْ يصلحُ هذا الكوكبُ ليعيشَ عليه الإنسانُ؟ أوضّحُ ذلكَ.

| الأدلة من النص | استنتاجات |
|---|---|
| | |
| | |

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أقارنُ بينَ إرسالِ روّادِ الفضاءِ واستعمالِ المناظيرِ الفلكيةِ والمسابيرِ الفضائيةِ في دراسةِ النظامِ الشمسيِّ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تنشأ الحركة الظاهرية للشمس بسبب:

أ. دورانِ الأرضِ حولَ محورِها ب. الفصول

جـ. دورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ د. محورِ الأرضِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يُسمّى خطُّ الطولِ الذي يُبيّنُ تغيُّرَ التاريخ:

أ. خط الطول الأساسي ب. خط التاريخ الدولي

جـ. خط الاستواء د. منطقة التوقيت المعياري

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

المزولةُ ( الساعةُ الشمسيةُ)

أبحثُ في طريقةِ عملِ المزولةِ وعلاقتِها بدورانِ الأرضِ، ودورِ المسلمينَ في تطويرِها واستخدامِها.

العُلُومُ والمُجتَمَعُ

أرسمُ مخطّطًا

أبحثُ في إحدى المشكلاتِ التي يحتاجُ الناسُ إلى حلّها لإنشاءِ مُستعمَرةٍ على المرّيخ. وبناءً على بحثي أرسمُ مخطّطًا أوضّحُ فيه شكلَ هذه المستعمرة.

١٩ التقويم

### تقويم بنائي ( تكويني)

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

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب اختيار مصطلحين من هذا الدرس، وإعطاء تعريف لكل منهما، ثم توضيح كيف يرتبطان معًا.

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

## الدرس الثاني: نظام الأرض والشمس والقمر

**الأهداف**

- يستقصي كيف يسبّب دوران الأرض والقمر والشمس إلى ظهور أطوار القمر المختلفة.
- يصف الأحوال التي تؤدي إلى خسوف القمر وكسوف الشمس.

**مهارة القراءة : السبب والنتيجة**

| السبب ← النتيجة |
| --- |
| ← |
| ← |
| ← |
| ← |

المنظّم التخطيطيّ ٩

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

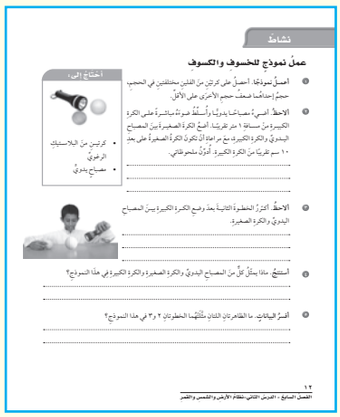
تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

مخطط تمهيدي : الصفحة ٨٧

مفردات الدرس : الصفحة ٨٩

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٣

كراسة النشاط.



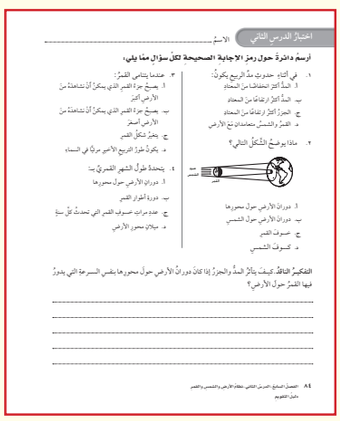
أستكشف: الصفحة ٩



نشاط: الصفحة ١٢

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٤



اختبار الدرس الثاني: الصفحة ٨٤

## الدرس الثاني: نظام الأرض والشمس والقمر

### الأهداف

- **يستقصي** كيف يسبّب دوران الأرض والقمر والشمس إلى ظهور أطوار القمر المختلفة.
- **يصف** الأحوال التي تؤدي إلى خسوف القمر وكسوف الشمس.

# أولاً: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

- **ناقش الطلاب 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 يمكن مشاهدته في النهار.
- **ماذا يمكن أن يشاهد على سطح القمر دون استعمال المنظار الفلكي؟** يمكن مشاهدة مناطق معتمة ومضيئة، 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 الطلاب إلى السؤال المكتوب تحت فقرة «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **ما أسباب هذه التغيرات؟** نصف وجه واحد للقمر مضيء دائمًا بوساطة الشمس، وينقص هذا النصف المضيء الذي يمكن رؤيته أو يزيد 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 صور**

اعرض على الطلاب صورًا للأرض، والقمر، والشمس، وتأكد أن الصور توضح خصائص سطح القمر وأطواره، وشجع الطلاب 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 على الأرض؟**

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌ

ما سببُ تغيُّرِ أوجهِ القمرِ؟

الهدفُ

يظهرُ القمرُ أحيانًا مستديرًا تمامًا، وفي أوقاتٍ أخرى يظهرُ على شكلِ هلالٍ صغيرٍ، أو يختفي أحيانًا. لماذا يظهرُ القمرُ بأشكالٍ أو أطوارٍ مختلفةٍ؟ لمعرفةِ ذلكَ أعملُ نموذجًا يوضّحُ تغيّرَ موقعِ القمرِ بالنسبةِ للشمسِ والأرضِ.

أحتاجُ إلى:

- كرة سلة
- كرة مضرب
- كرة تنس طاولة
- قلم تخطيط أسود

الخطواتُ

١ أعملُ نموذجًا. تمثّلُ كرةُ السلةِ الشمسَ، وكرةُ المضربِ الأرضَ، وكرةُ تنسِ الطاولةِ القمرَ. أضعُ الشمسَ عندَ طرفِ الطاولةِ. أستخدمُ قلمَ التخطيطِ في تعتيمِ نصفِ كرةِ تنسِ الطاولةِ ليمثّلَ الجزءَ المعتمَّ منَ القمرِ، والجزءُ الأبيضُ يمثّلُ الجزءَ المضاءَ. وعندَما يدورُ القمرُ حولَ الكرةِ التي تمثّلُ الأرضَ يجبُ أنْ يبقى الجزءُ المضاءُ مواجهًا للشمسِ، والجزءُ المعتمُّ بعيدًا عنها.

الخطوة ١



٢ ألاحظُ: أتعاونُ معَ زميلي لأرتبَ نموذجَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ بطريقةٍ يشاهدُ فيها مَنْ على الأرضِ القمرَ بدرًا.

٣ أدوّنُ البياناتِ: أرسمُ مخططًا لمواقعِ الشمسِ والقمرِ والأرضِ في النموذجِ. وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ، ووصفًا لما سيبدو عليه القمرُ لمُشاهدٍ على الأرضِ.

الخطوة ٢



٤ أجرّبُ: أحرّكُ الكرةَ التي تمثّلُ القمرَ حولَ الأرضِ، وأقارنُ كيفَ يظهرُ القمرُ منْ مواضعَ مختلفةٍ على الأرضِ. أضيفُ هذهِ المعلوماتِ إلى مخطّطي.

أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسّرُ البياناتِ: هلْ يتغيّرُ شكلُ القمرِ وحجمُهُ حقيقةً؟ لوْ أُتيحَ لي مشاهدةُ القمرِ منَ الشمسِ، هلْ سيكونُ لهُ أطوارٌ؟ أوضّحُ ذلكَ.

٦ أفسّرُ البياناتِ: ما الذي يسبّبُ ظهورَ القمرِ بأطوارٍ مختلفةٍ؟

أستكشفُ أكثرَ

هلْ تظهرُ الأرضُ بأطوارٍ مختلفةٍ لوْ شاهدْتُها منَ القمرِ. أكتبُ توقعًا وأصممُ نموذجًا مماثلاً لاختبارِ توقّعي، وأنفذُ تجربةً، وأشاركُ زملائي بما أتوصّلُ إليهِ.

٢١ الاستكشاف

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

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

**الهدف:** يساعد هذا النشاط الطلاب على عمل نموذج يوضح الطرائق التي يبدو بها أن القمر يغير شكله.

### استقصاء مبني

٢ **ألاحظ.** ستكون الكرة التي تمثل الأرض غاليًا بين القمر والشمس مباشرة. ويكون ظل الأرض على القمر. يجب ألا يضع الطلاب 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. ولا يتغير في الحقيقة شكل القمر وحجمه، بل تتغير مساحة الجزء المضيء من القمر التي نستطيع مشاهدتها من الأرض.

### استقصاء موجّه استكشف أكثر

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

### استقصاء مفتوح

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

**كيف يمكنني عمل نموذج لكوكب له أكثر من قمر؟**

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) ينفّذ خطوات عمل النموذج بطريقة مرتبة ومنظمة.
(٢) يسجّل الملاحظات والنتائج بطريقة صحيحة.
(٣) يجري تجربة على النموذج بدقة.
(٤) يفسّر توقّعاته مستعينًا بالنموذج الذي صمّمه.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

# ثانيًا : تنفيذ الدرس

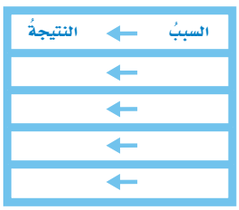
## أقرأ وأتعلم

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




## كيف يبدو القمر؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب 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 بغلافه الجوي لا تحترق كما يحدث على الأرض، لذا سيكون هناك العديد من الفوهات.
- **ما الذي سبب دعوى بعض الفلكيين القدماء رؤية وجه بشري على سطح القمر؟** الاعتقاد برؤية وجه بشري يعود إلى أن المناطق المعتمة والمضيئة على سطح القمر شكلت منظرًا اعتقد البعض أنه وجه بشري.

### أقرأ و أتعلم

**الفكرة الرئيسة**

يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ مسببًا حدوثَ المدِّ والجزْرِ والخسوفِ والكسوفِ، وأطوارَ القمرِ.

**المفرداتُ**

الفُوَهةُ

أطوارُ القمرِ

كسوفُ الشمسِ

خسوفُ القمرِ

المدُّ والجزْرُ

الجاذبيةُ

**مهارةُ القراءةِ** ✓

السببُ والنتيجةُ

السبب ← النتيجة

### كيفَ يبدُو القمرُ؟

كانَ القمرُ مصدرًا للتساؤلِ والإلهامِ عَبْرَ التاريخِ. ومعَ تقدُّمِ التقنياتِ سعَى الناسُ إلى معرفةِ المزيدِ عنْهُ. وزَوَّدَتِ المناظيرُ الفلكيةُ العلماءَ بالكثيرِ منَ المعلوماتِ عنِ القمرِ. وجمعَتْ هيَ والمسابرُ الفضائيةُ التي أُرسلَتْ إليهِ معلوماتٍ قيمةً عنهُ. ومعَ ذلكَ فإنَّ معظمَ المعلوماتِ التي لدينا حولَ القمرِ قدْ حصلْنا عليها منْ رحلاتِ أبولو، التي تضمَّنَتْ ستَّ عملياتِ هبوطٍ على سطحِهِ بينَ الأعوامِ ١٩٦٩م و١٩٧٢م.

ونعرفُ الآنَ أنَّهُ لا ليسَ للقمرِ مجالٌ مغناطيسيٌّ، وربَّما كانَ لهُ مجالٌ مغناطيسيٌّ قديمًا. وتُوفِّرُ عيناتُ صخورِ القمرِ معلوماتٍ عنِ القمرِ وعنْ تاريخِ الأرضِ القديمِ أيضًا.

وقبلَ اختراعِ المناظيرِ الفلكيةِ ادَّعَى بعضُ الراصدينَ الفلكيينَ أنهم شاهدُوا وجهًا بشريًّا على سطحِ القمرِ. وعندَ رؤيةِ القمرِ بالمناظيرِ الفلكيةِ اختفَى هذَا الوجهُ، وظهرَ بدلًا منهُ مناطقُ مضاءةٌ، وأخرى معتمةٌ على شكلِ صَحْنٍ أوْ حُفَرٍ. وعندَما هبطَ روّادُ الفضاءِ علَى سطحِ القمرِ، وقاموا بالتقاطِ صورٍ لسطحِهِ، ظهرَتْ بعضُ هذهِ المعالمِ مثلَما بَدَتْ منَ الأرضِ، وبعضُها بدَا مختلفًا جدًّا. فمَا هذهِ المعالمُ؟ وكيفَ تشكَّلَتْ؟

يمشي رائدُ الفضاءِ على سطحِ القمرِ.

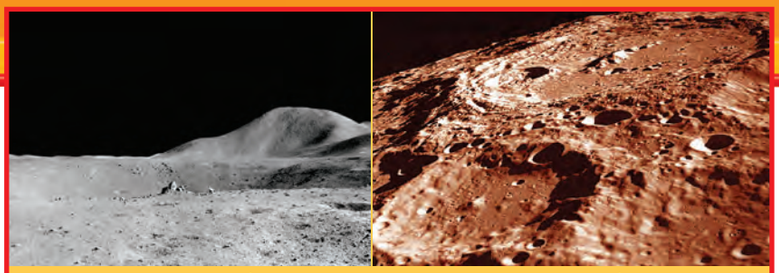


## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة ما يحتاج إليه الطلاب 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.



ليسَ هناكَ حوافُّ حادةٌ للفُوَهات، علَى سطحِ القمرِ، وليسَ هناكَ قممٌ واضحةٌ للجبالِ. وهذا يدلُّ على أنَّ عمليات الحتِّ جاريةٌ على سطحِ القمرِ، بالرغمِ منْ عدمِ وجودِ هواءٍ أو مياهٍ جاريةٍ هناك.

### معالمُ سطحِ القمرِ

تـمَّ تعرفُ عدةِ معالمَ على سـطحِ القمرِ، ومنها **الفُوَّهاتُ**، وهي حُفَرٌ على شـكلِ صحونٍ عميقـةٍ ناتجةٌ عن اصطدامِ الأجـرامِ الفضائيـةِ بسـطحِ القمـرِ. ومـعَ أنَّ الأجـرامَ الفضائيةَ تتصادمُ معَ القمرِ والأرضِ بالمعدّلِ نفسِهِ تقريبًا فإننا نجدُ عددَ الفُوَّهاتِ على سطحِ القمرِ أكبرَ ممَّا هوَ على سـطحِ الأرضِ؛ حيـثُ يسـبِّبُ الغِلافُ الجـوِّيُّ للأرضِ احتراقَ معظمِ الأجرامِ السـاقطةِ فيـه. وحتى إذا وصلَتْ هذِهِ الأجرامُ إلى سـطحِ الأرضِ فإنَّ الفُوَّهاتِ الناتجةَ عنْ الاصطـدامِ تُمحَى عنْ طريقِ تعريةِ الريـاحِ والمياهِ الجاريةِ للصخورِ.

ومـنَ المعـالمِ الأخرَى على سـطحِ القمرِ البحـارُ القمريةُ. وهيَ مسـاحاتٌ مستويةٌ داكنةٌ وكبيرةُ المساحةِ، وتخلو من الماءِ، لكن الناسَ قديمًا اعتقدُوا أنَّها بحارٌ منَ الماءِ؛ بسببِ مظهرِهـا المسـتوِي. ويفسّرُ العلمـاءُ حاليًّا نشـأةَ البحارِ القمريـةِ بأنَّها نتجتْ عن تصادمِ بعضِ الأجرامِ الفضائيةِ الكبـيرةِ بسـطحِ القمرِ، ممَّـا أدَّى إلى مَلْءِ أماكـنِ التصادمِ باللابةِ، التي بردَتْ وتصلبَتْ؛ فاكتسـبتْ البحارُ القمريةُ مظهرَها الحاليَّ ولونَها الداكنَ.

ومن معـالمِ القمـرِ الأراضِي المرتفعةُ، وهـيَ مناطقُ فاتحةُ اللونِ، قريبةٌ مـنْ قطبَيِ القمرِ، وأكثرُ ارتفاعًا منَ البحارِ. يوجـدُ في الأراضِي المرتفعـةِ فوهـاتٌ أكثـرُ ممّـا يوجـدُ في البحارِ القمريةِ؛ لذلك يعتقدُ العلماءُ أنَّ الأراضيَ المرتفعةَ هيَ أقدمُ المعالمِ علَى سطحِ القمرِ.

تُوجدُ الجبالُ القمريةُ عندَ حوافِّ البحارِ الكبيرةِ. وسُمِّيَتْ هذهِ الجبالِ نسـبةً إلى أسـماءِ سلاسـلَ جبليةٍ موجودةٍ على الأرضِ. ولعلَّها تشـكّلَتْ نتيجةَ التصادماتِ نفسِها التي شكّلَتْ البحارَ.

وتوجـدُ علَى القمرِ أوديةٌ غالبًا مَا تكـونُ قليلةَ الانحدارِ، منْ أشـهرِها الواديِ الألبيُّ. وتدلُّ دراسـاتٌ حديثةٌ علَى أنَّ أوديةَ القمرِ العميقةَ قدْ تحوِي كمياتٍ قليلةً منَ الجليدِ.

#### أختبرُ نفسي

**السببُ والنتيجةُ.** ما سببُ تشكّلِ الجبالِ حولَ حوافِّ البحارِ القمريةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** هلْ يمكنُ الاستفادةُ منَ الإبرةِ المغناطيسيةِ في تحديدِ الاتجاهاتِ على سطحِ القمرِ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسـئلة مـا يحتاج إليـه الطلاب وفقًا لمبـدأ الفـروق الفردية من خلال:

**دعـم إضـافي** **مـا التضاريـس الخمسـة المختلفـة الموجـودة على القمر؟** الفوهات، البحار القمرية، الجبال القمرية، الأودية القمرية، المناطق المرتفعة.

**إثـــراء** **تبين النماذج الحالية أن المناطق المرتفعة على القمر تشـكّلت قبل ٤,٥ بلايين سـنة تقريبًا، وتشـكّلت البحـار القمرية قبل ٣,٥ بلايين سـنة تقريبًا. ماذا تسـتنتج حول نشـاط الشـهب في النظام الشمسـي؟** يوجـد في المناطـق المرتفعة عدد أكبر مـن الفوهات مما يوجـد في البحار القمرية، يمكن أن يستنتج من ذلك أن عدد النيازك التي اصطدمت بالقمر ما بين ٤,٥ بلايين و٣,٥ بلايين سنة أكثر مما اصطدم به بعد ذلك.

### استعمال الصور والأشكال والرسوم

اقـرأ بصوت عالٍ الفقرة التي تصف معالم سـطح القمر أسـفل الصـور الموجـودة فـي الصفحـة ٢٣، واطلـب إلـى الطـلاب تفحص الصور، ثم اسأل:

- **مـا الصفـات التي تشـاهدها في الفوهة؟** حـواف، هضاب، جسيمات متناثرة. اعرض إذا أمكن صورًا فوتوجرافية عالية السرعـة لقطرة ماء تتناثـر عندما تصطدم بسـطحٍ. واطلب إلى الطـلاب المقارنة اصطـدام القطـرات الفوهات. يمكن أن يسـاعد مثال قطـرة الماء الطلاب على الربط بين الشـكل الناتج عن قطرة الماء والطريقة التي تشكّلت بها الفوهات.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الفوهة** وضح للطلاب أن شكل الفوهات يشبه الأوعية العميقة.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **السـبب والنتيجة.** اصطـدام الأجـرام الفضائيـة بسـطح القمر.
- **التفكـير الناقد.** إجابة محتملة: من المحتمل ألا يكون للقمر مجال مغناطيسي، وعلى الرغم من تدفق اللابة على القمر، إلا أنه ليس هناك أدلة 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 الطلاب 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؟** يتزايد الجزء المضاء في الأطوار المتنامية للقمر في السماء ليلًا. ويتناقص الجزء المضاء في الأطوار المتناقصة للقمر في السماء ليلًا.

### توضيح المفردات وتطويرها

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

### مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة ما يحتاج إليه الطلاب وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

**دعم إضافي** يستطيع الطلاب أن يحدّدوا صور القمر؛ إذ يظهر بدرًا وفي التربيعين الأول والثالث.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب استعمال مصباح يدوي وكرتين مختلفتين في الحجم لعمل نموذج لثلاثة أطوار للقمر وهي: التربيع الأول، والبدر، والتربيع الثاني.

## أساليب داعمة

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

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

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تسمية الأطوار الموضحة في كل شكل.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف كل طور في الرسوم.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف كل طور وتوضيح سبب ظهوره على هذه الصورة للمراقب الذي على الأرض.

### معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد بعض الطلاب أن أطوار القمر تحدث بسبب ظل الأرض الساقط على سطح القمر. لذا ذكر الطلاب 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.

## 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.

## ما سبب حدوث الكسوف والخسوف؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

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

- **ما الذي يؤدي إلى حدوث التغيرات في أطوار القمر؟** مقدار مساحة سطح القمر المضاء بوساطة الشمس والتي تُشاهد من سطح الأرض.
- **ماذا يحدث عندما يسقط ظل الأرض على القمر؟ وفيم 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 الطلاب في معنى المصطلح «خسوف»، ووضح لهم أن كلمة الخسوف تتعلق بالقمر، وبين أن هناك خسوفًا جزئيًّا وخسوفًا كليًّا.

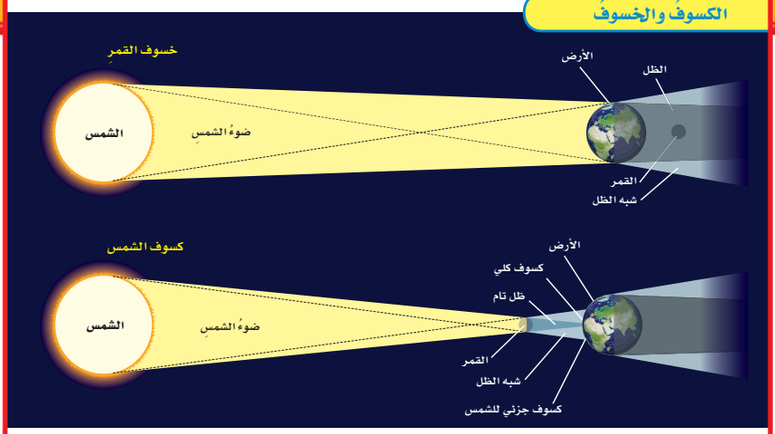
**كسوف الشمس** ناقش الطلاب في معنى المصطلح «كسوف» ووضح لهم أن كلمة الكسوف تتعلق بالشمس، واسأل: متى يكون الكسوف كليًّا؟

### أقرأ الشكل

**الإجابة: في الخسوف:** يجب أن يكون القمر في الجانب الآخر من الأرض مقابل الشمس. ويجب أن يكون بدرًا.

**في الكسوف:** يجب أن يكون القمر بين الأرض والشمس، ويكون في طور المحاق.

الكسوفُ والخسوفُ




**ما سببُ حدوثِ الكسوفِ والخسوفِ؟**

**خسوف القمر**

تقعُ الأرضُ أثناءَ دورانِها حولَ الشمسِ بينَ الشمسِ والقمرِ وتحجبُ أشعةَ الشمسِ عنِ القمرِ فيحدثُ خسوفُ القمرِ. يميلُ مدارُ القمرِ حولَ الأرضِ قليلاً عنْ مدارِ الأرضِ حولَ الشمسِ؛ لذلك يكونُ القمرُ في العادةِ فوقَ مدارِ الأرضِ أو تحتَهُ. ويقطعُ مدارُ القمرِ مستوَى مدارِ الأرضِ مرتينِ خلالَ الشهرِ الواحدِ. فإذا حدثَ هذا التقاطُعُ عندَ طورِ البدرِ فإنَّ القمرَ يمرُّ مباشرةً في ظلِّ الأرضِ، فلا تسقطُ عليهِ أشعةُ الشمسِ بشكلٍ مباشرٍ.

ويصبحُ القمرُ معتمًا، ويكونُ القمرُ في هذا الوضعِ في حالةِ خسوفٍ تامٍّ. ويبقَى كذلكَ حتَّى يخرجَ منْ منطقةِ ظلِّ الأرضِ، فتسقطَ عليه أشعةُ الشمسِ منْ جديدٍ.

وعندَما يمرُّ القمرُ جزئيًّا في ظلِّ الأرضِ يحدثُ خسوفٌ جزئيٌّ. وهذا النوعُ منَ الخسوفِ شائعٌ أكثرَ منَ الخسوفِ الكليِّ.

**كسوفُ الشمسِ**

عندما تمرُّ الأرضُ في ظلِّ القمرِ يحدثُ كسوفُ الشمسِ. ولكيْ يكونَ الكسوفُ كليًّا يجبُ أن يكونَ القمرُ بينَ الشمسِ وموقعِ الراصدِ علَى سطحِ الأرضِ. وهذَا يحدثُ فقطْ عندَما يكونُ القمرُ محاقًا.

وفي الكسوفِ الكلي يَحجبُ القمرُ تمامًا قرصَ الشمسِ، ويظهرُ قرصُ الشمسِ معتمًا تمامًا؛ عندَها يمكنُ رؤيةُ غازاتِ الغلافِ الخارجيِّ للشمسِ.

الشَّرْحُ وَالتَّفْسِيرُ ٢٦

### مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة ما يحتاج إليه الطلاب 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.

**أقرأ الشكل**

أينَ يجبُ أنْ يكونَ القمرُ ليحدثَ خسوفٌ أوْ كسوفٌ؟

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

لا يدومُ الكسوفُ الكليُّ للشمسِ كثيرًا، ونادرًا ما يحدثُ. وعندَ حدوثِهِ فإنَّه يُشاهَدُ منْ مناطقَ محددةٍ لأنَّ ظلَّ القمرِ صغيرٌ نسبيًّا. ويُلقي القمرُ ظلَّه على مساحةٍ صغيرةٍ منَ الأرضِ، والأشخاصُ الموجودونَ في منطقةِ الظلِّ هذهِ يمكنُهُمْ مشاهدةُ الكسوفِ الكلي للشمسِ ويشاهدُه آخرونَ في مناطقَ أخرى في صورةِ كسوفٍ جزئيٍ. وغالبًا لا تقعُ كلٌّ منَ الأرضِ والشمسِ والقمرِ على خطٍّ مستقيمٍ؛ لذا يُحجبُ قرصُ الشمسِ جزئيًّا.

إنَّ أشعةَ الشمسِ قويةٌ؛ لذا يجبُ ألَّا يُنظرَ إليها مباشرةً، سواءً في الأوقاتِ العاديةِ أوْ خلالَ الكسوفِ الكليِّ.

## نشاط

### عملُ نموذجٍ للخسوفِ والكسوفِ

١ **أعملُ نموذجًا.** أحصلُ على كرتيْنِ منَ الفلينِ مختلفتينِ في الحجمِ، حجمُ إحداهُما ضعفُ حجمِ الأخرى على الأقلِّ.

٢ **ألاحظُ.** أضيءُ مصباحًا يدويًّا وأُسلِّطُ ضوءَهُ 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. أدوِّنُ ملحوظاتي.

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

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

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

**حقيقةٌ** لا تصدرُ الشمسُ في أثناءِ الكسوفِ أيَّ أشعةٍ مضرةٍ بالعينِ غيرِ التي تطلقُها عادةً.

### أختبرُ نفسي

**السببُ والنتيجةُ.** مَا سببُ حدوثِ خسوفِ القمرِ؟ وما سببُ حدوثِ الكسوفِ الشمسيِّ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** عندَ حدوثِ كسوفِ الشمسِ الكليِّ، هلْ يمكنُ رؤيتُهُ منْ مواقعِ الأرضِ كافةً؟ أوضحُ ذلكَ.



## نشاط منزلي

### بناء اختبار

يستطيع الطلاب وضع اختبار حول هذا الدرس مصحوب بالإجابات. لذا شجعهم أن يتضمن أسئلة تتعلق بالمفردات، كوضع جمل ختامية للنص (للفقرة)، وأسئلة اختيار من متعدد، وأخرى مقالية ذات إجابات قصيرة، ورسوم وأشكال لأطوار القمر أو ظواهر طبيعية أخرى وتحديد عناوين لها. وإذا بقي وقت، أمكنك جمع معلومات الطالب لاستعمالها دليلاً لمراجعة الدرس.

## نشاط

مجموعات ثنائية ١٥ دقيقة

**الهدف:** يعمل نموذجًا لخسوف القمر وكسوف الشمس.

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

١ إذا كان الوقت قصيرًا، ففكر في عمل النموذج أمام الطلاب.

٤ يمثل المصباح اليدوي الشمس، وتمثل الكرة الكبرى الأرض، والكرة الصغرى القمر.

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

### استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** ذكّر الطلاب 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 الصغرى في مدار كامل دون أن تتحرك في ظل الكرة الكبرى، ودون أن يسقط ظلها على الكرة الكبرى.

## 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 مساحة صغيرة من الأرض فقط، ظل القمر صغير نسبيًّا ويلقي فقط ظلًّا صغيرًا فوق مساحة صغيرة من سطح الأرض.

## ما الذي يسبب المد والجزر؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الطلاب في المد والجزر داخل المحيط، ثم اسأل:

- هل يحدث المد والجزر في فترات منتظمة أم عشوائية؟ في فترات منتظمة.
- علامَ يدل توقيت حدوث المد والجزر حول سبب المد والجزر؟ السبب في حدوث المد الجزر هو دورة الطبيعة وينتج عن أحداث دورية منتظمة.

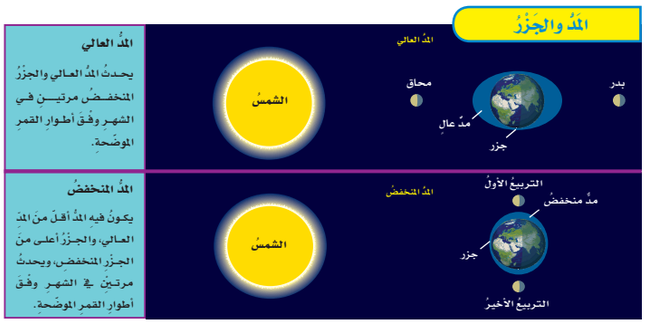
### توضيح المفردات وتطويرها

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

**الجاذبية** اسأل الطلاب: ما العلاقة بين الجاذبية والأمور الحقيقية؟ إجابة محتملة: الأمور الحقيقية لها قيمة مثل كون الشيء ثقيلاً وله وزن.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** في الدرجة الأولى، تأثير قوة سحب القمر والأرض أحدهما في الآخر.
- **التفكير الناقد.** المد العالي والجزر المنخفض.




### ما الذي يسببُ المدَّ والجزْرَ؟

تتقدمُ مياهُ البحرِ في أوقاتٍ معينةٍ، وتغطّي مناطقَ أعلى منَ اليابسةِ، وتنحسرُ عنها في أوقاتٍ أخرى، ويُسمَّى ارتفاعُ الماءِ وانخفاضُه على طولِ الشاطئِ **المدَّ والجزْرَ**.

يحدثُ المدُّ والجزْرُ بسببِ التجاذبِ بينَ الأرضِ والقمرِ. و**الجاذبيةُ** قوةُ شدٍّ أو سحبٍ تنشأُ بينَ جميعِ الأجسامِ.

وكلّما ازدادتْ كتلةُ الجسمِ زادتْ قوةُ جذبِهِ. ومنْ ذلكَ أنَّ جسمَ الإنسانِ له جاذبيةٌ، و للأرضِ كذلكَ جاذبيةٌ. ونظرًا إلى كتلةِ الأرضِ الضخمةِ فإنَّ قوةَ جذبِها أكبرُ منْ قوةِ جذبِ جسمِ الإنسانِ. وهناكَ جاذبيةٌ بينَ الشمسِ والكواكبِ، وكذلكَ بينَ الكواكبِ والقمرِ.

وتتغيرُ الجاذبيةُ بينَ 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، ويحدثُ انبعاجٌ آخرُ على الجهةِ الأخرى المقابلةِ منَ الأرضِ البعيدةِ عنِ القمرِ. وحيثُ يكونُ الانبعاجُ يرتفعُ مستوى الماءِ، وينخفضُ في المناطقِ الأخرى، وهذا يسببُ تكرارَ حدوثِ المدِّ والجزرِ في أوقاتٍ منتظمةٍ.

ويؤثرُ اصطفافُ كلٍّ منَ الأرضِ والشمسِ والقمرِ في قوةِ المدِّ والجزْرِ، أو ضعْفِهِما، وهذا يحدثُ مرتيْنِ في الشهرِ. ويعتمدُ على قوةِ سحبِ جاذبيةِ القمرِ والشمسِ. وعندَما يصطفُّ كلٌّ منَ الشمسِ والقمرِ والأرضِ على استواءٍ واحدٍ يحدثُ المد العالي؛ حيثُ يكونُ مستوَى المدِّ أكثرَ ارتفاعًا، ومستوى الجزْرِ أكثرَ انخفاضًا منَ المعتادِ.

وإذا كانتْ قوةُ الجاذبيةِ لكلٍّ منَ القمرِ والشمسِ بشكلٍ متعامدٍ ويكونُ فيه المد المنخفض حيثُ يكونُ مستوَى المدِّ أقلَّ ارتفاعًا، وفي الجزْرِ أكثرُ ارتفاعًا منَ المعتادِ

**أختبرُ نفسي**

**السببُ والنتيجةُ.** ما الذي يسبّبُ المدَّ والجزْرَ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما نوعُ المدِّ والجزْرِ الذي يحدُثُ عندما يكونُ القمرُ محاقًا؟



### خلفية علمية

**المدّ والجزر:**

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 في الجَزْر أكثر انخفاضًا. وتكون الأرض والقمر والشمس في أثناء التربيع الأول أو التربيع الثالث للقمر، بشكل متعامد، فتسحب قوة جاذبية الشمس الماء في اتجاه مضاد لجاذبية القمر لتشكّل المد، عندها يكون المد أقل من المعتاد، والجزر أكثر ارتفاعًا.

## مراجعة الدرس

### ملخص مصوّر

للقمر معالمُ توفّرُ أدلةً عنْ تاريخه.

المواقعُ النسبيةُ للأرض والقمر والشمس تُسبب ظهورَ أطوارِ القمر، وحدوثَ الخسوف والكسوف.

قوةُ الجاذبية (السحب) بينَ القمر والأرض تسببُ تغيراتٍ في المدِّ والجزر.

### المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةَ أخصّ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الأرض والشمس والقمر بحيثُ تتضمنُ سؤالاً حولَ السبب والنتيجة.

| | |
|---|---|
| الموقعُ النسبيُّ لـ ..... | معالمُ القمر هيَ ..... |
| سؤال عن السبب والنتيجة ..... | قوةُ الجاذبية بين ..... |

### أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يسببُ أطوارَ القمر؟

٢ **المفرداتُ.** مساحةُ الجانبِ المضاءِ منَ القمرِ التي يمكنُ مشاهدتُها منْ سطحِ الأرضِ تُسمّى .....

٣ **السببُ والنتيجةُ.** مَا الذي يسبّبُ الفُوّهاتِ على سطحِ القمر؟

| السبب ← النتيجة |
|---|
| ← |
| ← |
| ← |
| ← |

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** خلالَ حدوثِ الخسوفِ الكليِّ للقمر، ماذا يمكنُ لشخصٍ على القمرِ أنْ يشاهدَ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** يبدو القمرُ معتمًا كما يُشاهَدُ منَ الأرضِ عندَما يكونُ في طورِ:

أ. البدر ب. التربيع الأول

جـ. المحاق د. الأحدب الثاني

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممّا يأتي ليسَ منْ معالمِ سطحِ القمر:

أ. الجبالُ ب. الأوديةُ

جـ. الفُوّهاتُ د. المحيطاتُ

### العُلُومُ والرِّياضِيّاتُ

**حسابُ المسافةِ بينَ الأرضِ والقمر**

ينتقلُ الضوءُ بسرعةِ ٣٠٠,٠٠٠ كم/ث، ويقطعُ شعاعٌ ضوئيٌّ المسافةَ بينَ الأرضِ والقمرِ في ١,٣ ثانيةً تقريبًا. كمْ يبعدُ القمرُ عنِ الأرض؟

### العُلُومُ والمُجتمَعُ

**الأعيادُ**

أبحثُ عنْ طريقةٍ تحديدِ وقتَيْ عيدَيِ الفطرِ والأضحى، وعلاقتِهما بالأشهرِ القمريةِ وأطوارِ القمر.



## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب تحديد صور وأشكال لأطوار القمر المختلفة، والخسوف وكسوف الشمس، وكتابة عناوينها.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب وصف أوجه التشابه والاختلاف بين خسوف القمر وكسوف الشمس.

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

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصوّر

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكّر، وأتحدّث، 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 والمواجه 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 ) المحيطات

### العُلُومُ والرياضياتُ

٣٠٠٠٠٠ × ١,٣ = ٣٩٠٠٠٠ كيلو مترًا.

### العُلُومُ والمُجتمَعُ

وجه الطلاب للبحث عن طريقة تحديد بداية شهر رمضان وشهر شوال وشهر ذي الحجة.

# التركيز على المهارات

**الهدف**

- يتبادل الطلاب خطوات الاستقصاء والنتائج التي يحصلون عليها فيما بينهم.

**المواد والأدوات:** شريط لاصق، قلم رصاص، عصا مترية، كرة مطاطية، طبق ورق مقوى.

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

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

## المهارة: التواصل

### ◀ أتعلم

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

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

**ما الطرائق التي تستعملها لتتواصل في حياتك اليومية؟**

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

## التركيزُ على المهاراتِ

**المهارةُ: التواصلُ**

لقدْ قرأتُ عنْ أجرامٍ في نظامِنا الشمسيِّ تدورُ حولَ نفسِها أوْ حولَ غيرِها. إنَّ قوةَ الجاذبيةِ هيَ التي تجعلُ القمرَ يدورُ حولَ الأرضِ، كما تجعلُ الأرضَ وكواكبَ أخرى تدورُ حولَ الشمسِ. كيفَ تؤثرُ الجاذبيةُ في جسمٍ يدورُ؟ ما دورُ سرعةِ الجسمِ واتجاهِهِ في هذا؟ للإجابةِ عنْ أسئلةٍ مثلِ هذهِ يقومُ العلماءُ بجمْعِ بياناتٍ وإجراءِ تجاربَ، ثمَّ **يتواصلُ** العلماءُ بالنتائجِ التي يحصلونَ عليها عبْرَ شبكةِ المعلوماتِ أوْ المقالاتِ، أوْ الكتبِ أوْ التلفازِ والإذاعاتِ، أو يقدّمون عروضًا أوْ مقابلاتٍ.

### ◀ أتعلَّمُ

عندَما **أتواصلُ** معَ الآخرينَ فإني أشاركُهم بمعلوماتٍ. وقدْ أقومُ بذلكَ عنْ طريقِ التحدثِ أو الكتابةِ أوْ الرسمِ أو استعمالِ إشاراتِ اللغةِ أوْ التمثيلِ وَالتقليدِ أوْ لغةِ الإشارةِ. في هذا النشاطِ سوفَ أختبرُ كيفَ يتحركُ جسمٌ في الفضاءِ، ثمَّ **أتواصلُ** معَ زملائي في الصفِّ بِما توصلْتَ إليهِ.

### ◀ أجرِّبُ

**المواد والأدوات** شريطٌ لاصقٌ، طبقُ ورقٍ مقوًّى، مسطرةٌ مِتريّةٌ، كرةٌ مطاطيةٌ.

١ ألصقُ طبقَ الورقِ المقوَّى على الأرضِ والجدارِ كما في الشكلِ المجاورِ، ثمّ أرسمُ دائرةً في أسفلِ الطبقِ لتمثّلَ سطحَ الأرضِ، وأرسمُ نقطةً كبيرةً سوداءَ على ارتفاعِ ١ م منَ الدائرةِ.



## العلوم والكتابة

### اكتب تقرير

اطلب إلى الطلاب 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 في كل مرة بصورة مختلفة؟**
- **فيم تختلف نتائجك في كل مرة؟**
- **ما نتائج استقصائِك؟ وماذا تستخلص منها؟**

## أجرّب

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

٣ تأكد أن الطلاب يدركون أن عليهم تحريك الكرة أفقيًّا فقط في أثناء رميها. حدّد باستعمال الشريط اللاصق نقطتين المسافة بينهما ٢٥ سم على طبق الورق المقوى. واطلب إلى أحد الطلاب 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 الطلاب في نتائج النشاط، وفي الأسئلة أيضًا إذا كان ذلك ضروريًّا.

١ يتحرك الجسم في خط مستقيم إلا إذا أثرت فيه قوة خارجية، وستتحرك في أثناء حركة الكرة من جانب النقطة صورة منحنية بسبب الجاذبية.

٢ تغير شكل المسار إلى مسار منحني.

٣ يجب أن يوضح المسار سقوط الكرة تدريجيًّا نحو الأرض.

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

٢ أمسكُ كرةً مطاطيةً على ارتفاعِ موازٍ للنقطةِ السوداءِ، وأسقطُها، وأرسمُ المسارَ الذي سقطَتْ فيه على الورقِ المقوّى.

٣ أمسكُ الكرةَ المطاطيةَ ثانيةً على الارتفاعِ السابقِ نفسه وأسقطُها برميها بقوةٍ بسيطةٍ. أكررُ هذه الخطوةَ ثلاثَ مراتٍ، وفي كلِّ مرةٍ أستخدمُ قوةً أكبرَ. أرسمُ مسارَ الكرةِ في كلِّ مرةٍ.

### أطبّقُ

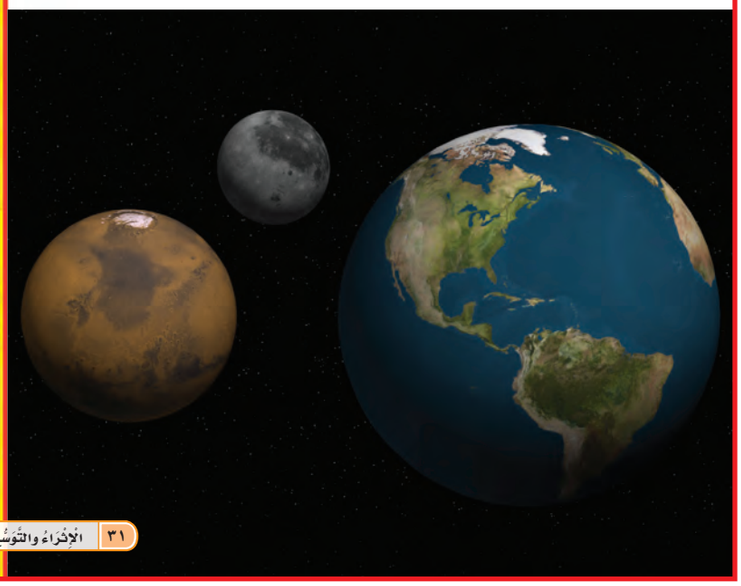
١ عندَما رميْتُ الكرةَ منْ جانبِ النقطةِ السوداءِ، هل كانَ مسارُها مستقيمًا أمْ منحنيًا؟ لماذا كانَ هكذا؟

٢ كيفَ أثّرتِ الجاذبيةُ على الكرةِ عندَما رميْتَها بقوةٍ؟

٣ ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لو أنّ مِدْفعًا أطلقَ الكرةَ في مدارٍ حولَ الأرضِ؟ أرسمُ المسارَ الذي أعتقدُ أنّ الكرةَ سوفَ تتحركُ فيه.

٤ أتوقعُ ماذا يحدثُ إذا تحركَتِ الكرةُ بسرعةٍ، وتحرّرَتْ منَ الجاذبيةِ الأرضيةِ؟

٥ **أتواصلُ.** أعرضُ نتائجَي وتفسيراتي على زملائي. يمكنُني أنْ أكتبَ تقريرًا، أوْ أرسمَ رسومًا متحركةً، أوْ أصمّمَ ملصقًا أوْ أستخدمَ لغةَ الإشارةِ.





التركيزُ على المهاراتِ

**المهارةُ: التواصلُ**

لقد تعلّمتَ عنْ أجرامٍ في نظامِ الشمسِ تدورُ حولَ نفسِها أوْ حولَ غيرِها. إنّ قوةَ الجاذبيةِ هيَ التي تجعلُ القمرَ يدورُ حولَ الأرضِ، كما تجعلُ الأرضَ وكواكبَ أخرى تدورُ حولَ الشمسِ. كيفَ تؤثرُ الجاذبيةُ في جسمٍ يدورُ؟ ما دورُ سرعةِ الجسمِ واتجاهِه في هذا؟ للإجابةِ عنْ أسئلةٍ مثلِ هذهِ يقومُ العلماءُ بجمعِ بياناتٍ وإجراءِ تجاربَ، ثمّ يتواصلُ العلماءُ بالنتائجِ التي يحصلونَ عليها عبرَ شبكةِ المعلوماتِ أوِ المقالاتِ، أوِ الكتبِ أوِ التلفازِ والإذاعاتِ، أوْ يقدّمونَ عروضًا أوْ مقابلاتٍ.

**أحتاجُ إلى:**
- شريطٍ لاصقٍ
- طبقِ ورقٍ مقوًى
- مسطرةٍ مترِيةٍ
- كرةٍ مطاطيةٍ.

**أتعلّمُ**

عندَما أتواصلُ معَ الآخرينَ فإنّي أشاركُهم بمعلوماتٍ. وقدْ أقومُ بذلكَ عنْ طريقِ التحدثِ أوِ الكتابةِ أوِ الرسمِ أوِ استعمالِ إشاراتِ اللغةِ أوِ التمثيلِ والتقليدِ أوْ لغةِ الإشارةِ. في هذا النشاطِ سوفَ أختبرُ كيفَ يتحركُ جسمٌ في الفضاءِ، ثمّ أتواصلُ معَ زملائي في الصفِّ بما توصلْتُ إليهِ.

كراسة النشاط ص ١٣

## ملخّص مصوّر

يتأمل الطلاب صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

## المَطْويّاتُ أنظم أفكاري

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

مراجعة الفصل السابع

ملخّص مصوّر

الدَرْس الأول يستخدمُ العلماءُ أدواتٍ عديدةً لرصْدِ الكونِ ودراستِهِ.

الدَرْس الثاني يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ مسبّبًا المدَّ والجزْرَ وكسوفَ الشمسِ، وخسوفَ القمرِ، وأطوارَ القمرِ المختلفةِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عَملتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



المفـــرداتُ

أُكمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجاذبيةَ
دورةُ الأرضِ السنويةُ
المَدَ والجَزْرَ
المنظارَ الفلكيَّ
الكونَ
دورةُ الأرضِ اليوميةُ

١. هيَ دورةُ الأرضِ حولَ الشمسِ.
٢. قوةُ التجاذبِ التي تنشأُ بينَ كتلتَيْنِ أوْ أكثرَ تُسمَّى .....
٣. تَنتجُ عنْ دورانِ الأرضِ حولَ محورِها.
٤. تسبّبُ جاذبيةُ القمرِ حدوثَ .....
٥. الجهازُ الذي يجمعُ الضوءَ ويكبّرُ الصورَ ويُستخدمُ في رصدِ الأجرامِ والنجومِ يُسمَّى .....
٦. كلُّ شيءٍ موجودٌ، ومن ذلكَ الأرضُ والكواكبُ والنجومُ والفضاءُ.

مفردات الفصل

الاسم .....

الشمسُ والأرضُ القمرُ

أرسمُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ ممّا يأتي:

١. عندما يكونُ القمرُ في طورِ المحاقِ فإنّكَ تراهُ:
أ. نصفَ الجزءِ المضيءِ للقمرِ
ب. كلَّ الجزءِ المضيءِ من القمرِ
ج. الجزءَ المعتمَ من القمرِ
د. الطورَ المتناقصَ من القمرِ

٢. تستغرقُ الأرضُ دورةً كاملةً حولَ محورِها كلَّ:
أ. ١٥ درجةً
ب. ٢٤ ساعةً
ج. ٣٦٥ يومًا
د. ٦ أشهرٍ

٣. الدورةُ الكاملةُ للأرضِ حولَ الشمسِ هي:
أ. دورةُ الأرضِ السنويةُ
ب. الشهرُ
ج. منطقةُ التوقيتِ المعياريِّ
د. دورةُ الأرضِ اليوميةُ

٤. عندما تحجبُ الأرضُ أشعةَ الشمسِ عنِ القمرِ تكونُ النتيجةُ:
أ. كسوفَ الشمسِ
ب. ظهورَ الهلالِ
ج. المدَّ المنخفضَ
د. خسوفَ القمرِ

٥. ما الإشعاعاتُ التي تستعملُها المناظيرُ الفلكيةُ لجمعِ بياناتٍ حولَ درجةِ الحرارةِ التي يتكلّمُها الكوكبُ؟
أ. الأشعةُ فوقَ البنفسجيةِ
ب. موجاتُ الرادارِ
ج. موجاتُ الراديو
د. الأشعةُ تحتَ الحمراءِ

٦. تكونُ ظلالُ الأجسامِ أطولَ في فصلِ:
أ. الصيفِ
ب. الشتاءِ
ج. الربيعِ
د. الخريفِ



تنمية مهارات القراءة والكتابة ص ٩١

اختبار الفصل أ

الاسم .....

الشمسُ والأرضُ والقمرُ

أملأُ الفراغاتِ فيما يلي باستخدامِ كلٍّ من الكلماتِ التاليةِ مرّةً واحدةً فقطْ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| علم الفلك | خسوف القمر | خط التاريخ الدولي | المد والجزر |
| المنظار الفلكي | الكون | أطوار القمر | الجاذبية |
| كسوف الشمس | دورة الأرض السنوية | | |

١. يُسمّى خطُّ الطولِ ١٨٠ الذي يساعدُ الناسَ على تحديدِ الوقتِ والتاريخِ .....
٢. يختصُّ ..... بدراسةِ الكونِ.
٣. ..... هي الأشكالُ المختلفةُ للجزءِ المضاءِ منَ القمرِ.
٤. تُسمّى الدورةُ الكاملةُ للأرضِ حولَ الشمسِ .....
٥. ..... هو حجبُ ضوءِ الشمسِ يحدثُ عندما تكونُ الأرضُ في ظلِّ القمرِ.
٦. ..... قوةُ شدٍّ أو سحبٍ تنشأُ بينَ جميعِ الأجسامِ.
٧. ..... كلُّ ما هو موجودٌ. ومن ذلكَ الأرضُ والكواكبُ والنجومُ والفضاءُ كلُّهُ.
٨. يحدثُ ..... عندما تحجبُ الأرضُ أشعةَ الشمسِ عنِ القمرِ.
٩. يُسمّى ارتفاعُ الماءِ وانخفاضُهُ على طولِ الشاطئِ .....
١٠. ..... جهازٌ يجمعُ الضوءَ ويكبّرُ الصورَ لتبدوَ الأجرامُ البعيدةُ أقربَ وأكبرَ وأكثرَ لمعانًا.



دليل التقويم ص ٧٩

المهاراتُ والأفكارُ العلميـة

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

٧ **أستنتجُ.** ما الظروفُ التي يجبُ أن تتحقَّقَ ليبقَى الجليدُ على القمرِ؟ أينَ يمكنُ أن يوجدَ الجليدُ على القمرِ؟

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** يعتقدُ بعضُ الناسِ أنَّ برامجَ الفضاءِ مهمةٌ، ويعتقدُ آخرونَ أنَّها مُكلِّفةٌ ماديًّا، وأنَّ النقودَ التي تنفَقُ عليها يمكنُ استخدامُها لتلبيةِ حاجاتٍ أخرى. أكتبُ مقالةً أقنعُ فيها السلطاتِ المعنيةَ بتأييدِ برامجِ الفضاءِ أو معارضتِها.

٩ **أتواصَلُ.** 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 تَحدثُ نتيجةَ دورانِ كلٍّ منَ الأرضِ والقمرِ حولَ محوريْهما وحولَ الشمسِ؟

التقويمُ الأدائيُ

## اختلافُ ميلِ المحورِ

**الهدفُ:** أتعرّفُ كيفَ يؤثرُ مَيَلانُ محورِ الأرضِ في طولِ اليومِ.

**ماذا أعملُ؟**

١. أستخدمُ كرةً لتُمَثِّلَ الأرضَ، ومصباحًا يدويًّا لتمثيلِ الشمسِ. أحددُ القطبَ الشماليَّ وخطَّ الاستواءِ على الكرةِ الأرضيةِ. أضعُ علامةً بالقربِ منَ القطبِ الشماليِّ وعلامةً أخرَى بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ.

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

٣. أكررُ الخطوةَ الثانيةَ بمَيَلانٍ آخرَ لمحورِ الأرضِ، أستعملُ خطًّا مُنَقَّطًا لتحديدِ المناطقِ المضاءةِ الجديدةِ.

**أحلّلُ نتائجي**

◀ أقارنُ طولَ اليومِ عندَما كانَ المحورُ بشكلٍ قائمٍ أوْ بشكلٍ مائلٍ. أفسرُ نتائجي.

اختارَ الإجابةَ الصحيحةَ

**أتفحّصُ الصورةَ أدناهُ.**

**أيُّ معالمِ سطحِ القمرِ تظهرُ في الصورةِ؟**



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



## التقويم الأدائي

### اختلاف ميل المحور

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (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:** ينفذ الطالب ثلاث مهامّ بطريقة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ الطالب مهمتين بطريقة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ الطالب مهمة واحدة بطريقة 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 الطلاب 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 لتغير 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 هل تنمو النباتات في الفضاء بطريقة أفضل.

١١ **أفسّر البيانات.** كسوف الشمس.

الفكرةُ العامّةُ

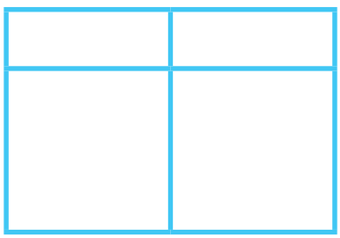
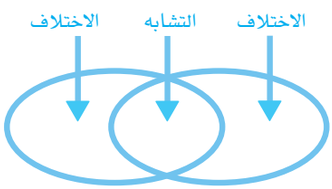
١٢ على الطلاب أن يستعملوا المعلومات الواردة في الفصل للإجابة عن الأسئلة.

ينتج عن ميل محور دوران الأرض حول الشمس الفصول الأربعة. فعندما يدور القمر حول الأرض يتغير موقعه بالنسبة للشمس، فيحدث بعض الظواهر كالمد والجزر، والكسوف والخسوف، ويظهر بأطوار مختلفة.

## اختار الإجابة الصحيحة

أ - الفوهات.

# مخطط الفصل الثامن

| الدرس | الأهداف ومهارات القراءة | المفردات |
|---|---|---|
| **الدرس الأول**<br>**النظام الشمسي**<br>صفحة ٣٦ – ٤٥ | ■ يوضح كيفية تمييز الكوكب بمراقبة حركته بالنسبة للنجوم من حوله.<br>■ يوضح أن النظام الشمسي يتكوّن من العديد من الأجرام التي ترتبط معًا بفعل الجاذبية.<br>  <br>منظم تخطيطي ١١<br>**مهارة القراءة**<br>التصنيف | الكوكب<br>القمر<br>النظام الشمسي<br>القصور الذاتي<br>الكويكب<br>المذنب<br>الشهاب<br>النيزك |
| **الدرس الثاني**<br>**النجوم والمجرات**<br>صفحة ٤٦ – ٥٥ | ■ يحدّد بعض خصائص النجوم.<br>■ يصنّف المجرات بناء على خصائصها.<br>■ يوضّح الانفجار العظيم والطريقة التي تشكلت بها الأرض وغلافها الجوي<br>  <br>منظم تخطيطي ١٠<br>**مهارة القراءة**<br>المقارنة | النجم<br>المجموعة النجمية<br>السنة الضوئية<br>المجرة<br>مجرة درب التبانة<br>السديم |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ٧٠– ٩٠ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ٣٧

الزمن: ٢٠ دقيقة

**الهدف:** يعمل نموذجًا يوضّح الحركات الظاهرية للنجوم والكواكب.

**المهارات:** يعمل نموذجًا، يفسر البيانات، يقارن، يستنتج.

**المواد والأدوات:** ٤ قطع من الصلصال، ٤ كرات زجاجية.

**التخطيط المسبق:** وفّر لكل طالب 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:** يستعمل الأرقام، يعمل نموذجًا، يقارن.

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

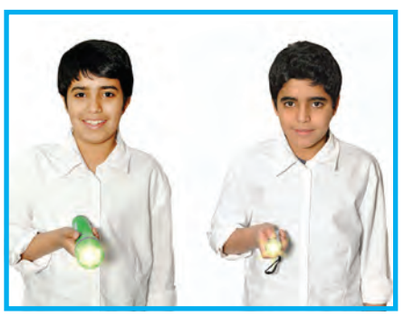
أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرض

| الكوكبُ | القُطرُ (مضروبًا في قُطرِ الأرض) |
|---|---|
| عطارِدُ | ٠,٣٨ × قُطرِ الأرض |
| الزُّهَرَةُ | ٠,٩٥ × قُطرِ الأرض |
| الأرضُ | ١ × قُطرِ الأرض |
| المِرّيخُ | ٠,٥٣ × قُطرِ الأرض |
| المُشتري | ١١,٢ × قُطرِ الأرض |
| زُحَلُ | ٩,٥ × قُطرِ الأرض |
| أورانُوس | ٤,٠ × قُطرِ الأرض |
| نِبتون | ٣,٩ × قُطرِ الأرض |

**التخطيط المسبق:** وفّر ورقة رسم بياني لتساعد الطلاب على عمل رسوم حسب مقياس مناسب.

### 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 كهربائيان أحدهما صغير والآخر كبير، مسطرة مترية.

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

### نَشاطٌ: ص: ٥٣

الزمن: ١٠ دقائق

**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:** وفّر بالونات من الحجم المتوسط ووفّر بالونات احتياطية للطلاب لاستخدامها إذا انفجر أحدها

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع الطلاب

# الفلك

## ما موقع الأرض في الكون؟

### نظرة عامة إلى الفصل

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

### تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع الطلاب قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه بعنوان (الفلك) مستخدمًا 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

| الفلك | | |
|---|---|---|
| ماذا نعرف؟ | ماذا نريد أن نعرف؟ | ماذا تعلّمنا؟ |
| تقع الأرض في النظام الشمسي. | ما عدد كواكب النظام الشمسي؟ | |
| الشمس نجم. | | |
| | | |
| المجرات مجموعة كبيرة جدًّا من النجوم ترتبط معًا بفعل الجاذبية. | | |

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة

**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ٩٣-١٠٤

## نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إلى الطلاب إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتبها ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجّع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب وتعرّف معاني المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

### مهارات القراءة والكتابة

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًا .

الصفحة ٩٣

خريطة مفاهيمية للفصل

الاسم

الفلك

أكمل الخريطة المفاهيمية حول النظام الشمسي والنجوم والمجرات.

النظام الشمسي

يتكون من نجم واحد هو الشمس، وكواكب وأقمار وأجرام أخرى كلها تدور حول هذا النجم.

الكواكب | أجرام أخرى

الفلك

علم يدرس خصائص الأجرام السماوية وتشكلها والظواهر المرتبطة بها.

النجوم | المجرات

استعمل العلماء ـــــ السنة الضوئية للتباعد فيما بينهم.

نهاية مهارات القراءة والكتابة

### مهارات الرياضيات في العلوم

يتضمن هذا الكتاب أنشطة تهدف إلى بناء مهارات الرياضيات في سياقات علميةمرتبطة مع موضوع هذا الفصل .

الصفحات ١٨-١٩

### قراءة الصور والأشكال

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٣٥-٣٨

### كراسة النشاط

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ١٧-٢٤




### دليل التقويم

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ٩١ - ١٠٢

## الدرس الأول: النظام الشمسي

### الأهداف

- يوضح كيفية تمييز الكوكب بمراقبة حركته بالنسبة للنجوم من حوله.
- يوضح أن النظام الشمسي يتكوّن من العديد من الأجرام التي ترتبط معًا بفعل الجاذبية.

**مهارة القراءة : التصنيف**

المنظّم التخطيطيّ ١١

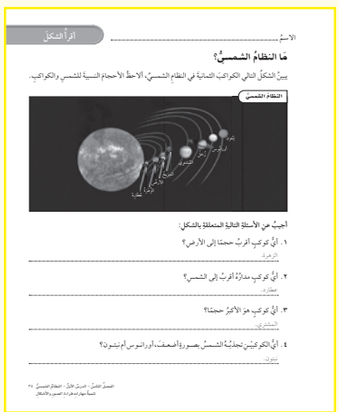
مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

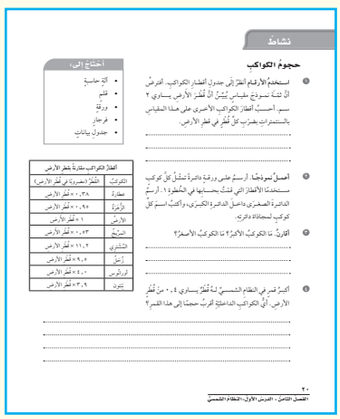
مخطط تمهيدي: الصفحة ٩٤

مفردات الدرس: الصفحة ٩٦


أقرأ الشكل: الصفحة ٣٥

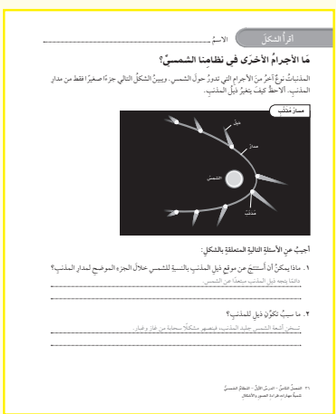
كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ١٧




نشاط: الصفحة ٢٠

دليل التقويم




أقرأ الشكل: الصفحة ٣٦

اختبار الدرس الأول: الصفحة ٩٥

# الدرس الأول النظام الشمسي

**الأهداف :**

- يوضح كيفية تمييز الكوكب بمراقبة حركته بالنسبة للنجوم من حوله.
- يوضّح أن النظام الشمسي يتكوّن من العديد من الأجرام التي ترتبط معًا بفعل الجاذبية.

## أولًا : تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

- **ناقش الطلاب 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

وجه انتباه الطلاب 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 قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

### إثارة الاهتمام

**ابدأ بنقاش**

وجّه النقاش حول ما تعلمه الطلاب حتى الآن عن الأرض والقمر والشمس. اسأل الطلاب 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؟

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات :** (١) ينفّذ خطوات عمل النموذج بطريقة مرتبة ومنظمة.
(٢) يفسّر البيانات بوصف حركة الكوكب بالنسبة للنجوم في فترة زمنية محددة.
(٣) يقارن بين تغير موقع الكواكب نسبة إلى مواقع نجوم محددة بدقة.
(٤)يستنتج الفرق بين الكوكب والنجم.

**٣ درجات :** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان :** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة :** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

فرادي ٢٠ دقيقة

**التخطيط المسبق** انسخ نسخة من الشكل في الخطوة ١ ص٣٧ من كتاب الطالب، مكبرة بحجم صفحة A3 ووزعه على الطلاب.

**الهدف** 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 عبر السماء، في حين لا تبدو النجوم تتحرك. سيفسر الطلاب في هذا النشاط لماذا تبدو الكواكب تتحرك بطريقة تختلف عن غيرها من الأجرام؟

### استقصاء مبني

**أكون 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.** من مارس إلى مايو : يتحرك الكوكب س إلى اليسار، 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.

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

### استقصاء موجّه استكشف أكثر

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

### استقصاء مفتوح

اطلب إلى الطلاب البحث في موضوع الحركة الظاهرية للنجوم.

**هل تظهر النجوم في الأماكن نفسها في السماء، أو هل يبدو أن بعضها يتحرك؟**

# ثانيا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكـرة الرئيسـة** اطلب إلى الطـلاب النظر إلى الأشـكال في الدرس، و توقع ما سيتعلمونه في أثناء القراءة .

**مفردات** اقـرأ المفـردات بصـوتٍ عالٍ، واطلـب إلى الطلاب أن يسـتنتجوا تعاريـف لهـذه المفـردات، دوّن الإجابات على السبورة ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف ويعدلوها.

**مهارة القراءة** التصنيف

| | |
|---|---|
| | |

اطلب إلى الطلاب تعبئة **المنظـم التخطيطي ١١**، فـي أثنـاء قـراءة كل صفحتين من الـدرس، ويمكن الاسـتعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

## ما النظام الشمسي؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

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

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

أقرأ و أتعلم

**الفكرةُ الرئيسةُ**

يتكوّنُ النظامُ الشمسيُّ مـنَ الكواكبِ وأقمارِها وأجرامٍ أخرَى تـدورُ حولَ الشمسِ.

**المفرداتُ**

الكوكبُ

القمرُ

النظامُ الشمسيُّ

القصورُ الذاتيُّ

الكُوَيكبُ

المُذَنَّبُ

الشهابُ

النيْزَكُ

**مهارةُ القراءةِ** التصنيفُ

**ما النظامُ الشمسيُّ؟**

قامَ الإنسـانُ بدراسـةِ النجومِ قبلَ اختراعِ المنظارِ الفلكيِّ بفترةٍ طويلةٍ. وعندَمـا رصدَ السـماءَ في اللّيـلِ لاحظَ أنَّ بعضَ الأجـرامِ الفلكيةِ تغيّرُ مواقعَها في السماءِ بالنسبةِ إلى الأجرامِ الأخرَى، وقدْ سمَّاها الفلكيّونَ الكواكبَ، وهيَ مأخوذةٌ منْ كلمةٍ يونانيةٍ معناها الأجسامُ السيارةُ.

والكوكبُ جسمٌ كُرَوِيٌّ كبيرٌ يدورُ حولَ نَجْمٍ. والقمرُ جسمٌ يدورُ حولَ الكوكبِ. والكواكبُ والأقمارُ أجزاءٌ مـنَ النظامِ الشمسـيِّ. ويتكوّنُ النظامُ الشمسيُّ منْ نَجْمٍ -هوَ الشمسُ- وكواكبَ وأقمارٍ وأجرامٍ أخرَى تدورُ كلُّها حولَ هذا النَّجْمِ. ولكواكبِ نظامِنا الشمسيِّ قمر أوْ أكثرُ.

**الكواكبُ والمداراتُ**

الجاذبيةُ قوةٌ تربطُ بينَ الأجرامِ كافّةً في الفضاءِ. والجاذبيةُ التي تسـبِّبُ سقوطَ الأجسامِ علَى الأرضِ هي نفسُها التي تُبقِي الكواكبَ في مداراتِها حولَ الشـمسِ. ومقـدارُ قوةِ الجاذبيةِ يعتمدُ علَـى الكتلةِ؛ فكلَّما زادتْ كتلةُ أيِّ جسـمينِ زادتْ قوةُ الجاذبيـةِ بينَهما. وينطبقُ ذلكَ علَى الأجرامِ السـماويةِ. ومن ذلكَ الجاذبيةُ بينَ الشمسِ وأيِّ كوكبٍ منَ الكواكبِ. والبُعْـدُ أيضًا عامـلٌ مؤثِّرٌ؛ إذ كلَّما زادَ البُعْدُ بينَ أيِّ جسـمينِ قلَّ مقدارُ قوةِ الجاذبيةِ بينَهُما. ومن ذلكَ اختلافُ الجاذبيةِ بينَ الشمسِ وكواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ بسببِ اختلافِ بُعدِ الكواكبِ عنِ الشمسِ.

مدارُ الأرضِ

تعملُ كلٌّ منَ الجاذبيةِ والقصورِ الذاتيِّ معًا علَى بقاءِ الأرضِ في مدارِها.

يعملُ القصورُ الذاتيُّ وحدَه علَى حركةِ الأرضِ في هذا الاتجاهِ.

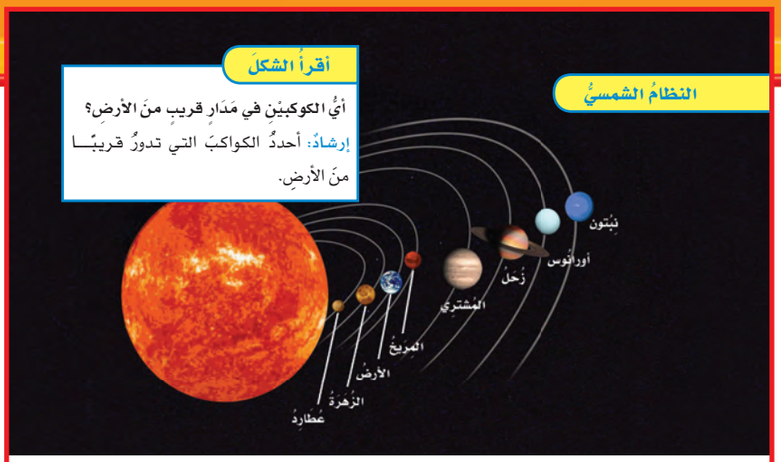
تعملُ الجاذبيةُ وحدَها علَى سحبِ الأرضِ نحوَ الشمسِ.

الشَّرْحُ والتَّفْسِيرُ ٣٨

### خلفية علمية

**كيف يمكن أن نكتشف أنظمة كواكب أخرى؟**

إن جاذبيـة الكوكب فـي أثناء دورانه حول النجم تجعل هذا النجم يتذبذب. ويسـتطيع علمـاء الفلـك ملاحظة التذبـذب مباشـرة أو ملاحظـة التغير في الأطوال الموجية للأشعة الصادرة عنه. يقع أحيانًا مدار الكوكب بين الأرض ونجمه، ويحجب الكوكب ضوء النجم، ويستطيع علماء الفلك الكشف عن خفـوت ضوء النجم. ويمكن أن يشـاهد علماء الفلـك الكوكب يدور حول نجم آخر. وقد اكتشف ١٧٠ كوكبًا خارج المجموعة الشمسية حتى الآن.




العاملُ الثاني الذي يُبقي الكوكبَ في مدارِهِ هو **القصورُ الذاتيُّ**: أيْ أن الجسمَ المتحركَ يبقى متحركًا في خطٍّ مستقيمٍ. ويسبِّبُ القصورُ الذاتيُّ حركةَ الكوكبِ في خطٍّ مستقيمٍ، بينَما تعملُ جاذبيةُ الشمسِ على سحبِهِ في اتجاهِها؛ لأنَّ كتلةَ الشمسِ أكبرُ كثيرًا منْ كتلةِ الكوكبِ، ونتيجةً لتأثيرِ القصورِ الذاتيِّ للكوكبِ وجذبِ الشمسِ له يحدثُ تغيرٌ مستمرٌّ في اتجاهِ حركةِ الكوكبِ، فيسيرُ في مسارٍ منحنٍ على شكلِ مدارٍ حولَ الشمسِ.

### حركةُ الكواكبِ

شاهدَ الفلكيّونَ القدماءُ الكواكبَ تتحركُ بينَ النجومِ في السماءِ، ولكنَّهم لمْ يعرفوا السببَ، ثمَّ ظهرَ معَ الزمنِ تفسيرانِ.

أحدُ التفسيرَيْنِ القديمَيْنِ اعتبرَ أنَّ الأرضَ هيَ مركزُ الكونِ. ووفقَ هذا التفسيرِ فإنَّ الشمسَ والقمرَ والنجومَ تدورُ حولَ الأرضِ.

أمَّا التفسيرُ الثاني فينصُّ على أنَّ الأرضَ والقمرَ والنجومَ وكواكبَ أخرى كلَّها تدورُ حولَ الشمسِ. ويفسِّرُ هذا ـ بصورةٍ أفضلَ ـ حركةَ الكواكبِ. ومعَ ذلكَ فإنَّ هذا التفسيرَ لمْ يكنْ شائعًا عندَ تقديمِهِ؛ لأنَّ أكثرَ الناسِ في ذلكَ الوقتِ لمْ يقبلوا أيَّ فكرةٍ لا تَعُدُّ الأرضَ هيَ مركزَ الكونِ.

### أختبرُ نفسي

**أصنِّفُ.** أرتبُ الكواكبَ حسبَ بُعدِها عنِ الشمسِ منَ الأقربِ إلى الأبعدِ.

**التفكيرُ الناقدُ.** هل تكونُ قوةُ الجاذبيةِ الشمسيةِ أكبرَ عندَ كوكبِ عطاردَ أمْ عندَ كوكبِ زُحَلَ؟ أوضِّحُ ذلكَ.



## مراعاة المستويات المختلفة

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

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

## أقرأ الشكل

**الإجابة:** المريخ والزهرة.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب الرجوع إلى الشكل ص ٣٩، 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؟ ولماذا ؟** نبتون؛ لأن المسافة التي يقطعها ليكمل دورة واحدة أكثر كثيرًا من المسافة التي تقطعها الأرض؛ وذلك لأن نبتون أبعد من الأرض عن الشمس.

### 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.

**القمر** اسأل الطلاب 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 للطلاب 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 الطلاب الرجوع إلى صورة كواكب النظام الشمسي في صفحة ٤٠ ، ثم اسأل:

- **إذا أردت أن تقسم الكواكب إلى مجموعتين، فما هاتان المجموعتان؟** يتوقع أن يضع العديد من الطلاب 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 الكُوَيْكباتُ؟

عطاردُ والزُّهَرَةُ والأرضُ والمريخُ هي أقربُ الكواكبُ إلى الشمسِ، وتسمَّى الكواكبَ الداخليةَ. وهذهِ الكواكبُ متشابهةٌ إلى حدٍّ كبيرٍ؛ فهيَ متقاربةٌ في الحجمِ، وتركيبُ معظمِها صخريٌّ، وتدورُ في مداراتٍ قريبةٍ بعضِها إلى بعضٍ. وقليلٌ منْها لهُ أقمارٌ. وهيَ تدورُ ببطءٍ حولَ محاورِها، وليسَ لها حلْقاتٌ، وكوكبُ الأرضِ هوَ أكبرُ الكواكبِ الداخليةِ.

### الكُوَيْكباتُ

**الكُوَيْكباتِ**. أجرامٌ صغيرةٌ نسبيًّا، ذاتُ طبيعةٍ صخريةٍ فلِزّيةٍ، تتحركُ في مداراتٍ حولَ الشمسِ. ويقعُ معظمُ الكُوَيْكباتِ في حزامِ الكُوَيْكباتِ بينَ مدارَيِ المرّيخِ والمشتري. والجرمُ الأكبرُ في هذا الحزامِ هوَ سيريس، وقطرُهُ ربعُ قُطْرِ القمرِ تقريبًا. وتقعُ بعضُ الكُوَيْكباتِ بعدَ زُحَلَ، بينَما تتقاطَعُ مداراتُ بعضِها معَ مدارِ الأرضِ.

وفي السنواتِ الأخيرةِ، قامَ العلماءُ بتجميعِ قدْرٍ كبيرٍ منَ المعلوماتِ حولَ الكويكباتِ؛ حيثُ أرسلَتْ لنا المسابرُ الفضائيةُ الصورَ والبياناتِ عنْ هذهِ الأجرامِ الفضائيةِ. وعلَى سبيلِ المثالِ، مرَّ المسبارُ الفضائيُّ (جالليو) بالقربِ منْ كويكبَيْنِ، هما: جاسبرا عامَ ١٩٩١م، وأيدا عامَ ١٩٩٣م. كما هبطَ على الكُوَيكبِ إيروس عامَ ٢٠٠١م.

**الكواكبُ الداخليةُ**

**عطارِدُ**

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

**الزُّهَرَةُ**

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



## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات الطلاب 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 كوكبًا داخليًّا، دون معرفة بعده عن الشمس؟** حجوم الكواكب الداخلية متشابهة، ومعظمها ذات تركيب صخري، ولها أقمار قليلة، وهي تدور ببطء حول محاورها، وليس لها حلقات.

## الأرض

- **القُطْر:** ١٢٧٥٠ كيلومترًا.
- **البُعْد عن الشمس:** ١٤٩,٦ مليونَ كيلومتر.
- **طولُ اليوم:** ٢٣ ساعةً و٥٦ دقيقةً و٤ ثوانٍ.
- **طولُ السنة:** ٣٦٥,٢٤ يومًا.
- **معالمُ خاصةٌ:** للأرض قمرٌ واحدٌ. متوسّطُ درجةِ حرارة الغلافِ الجويِّ الأرضيِّ هوَ ١٥°س. للأرضِ مجالٌ مغناطيسيٌّ ونشاطٌ للصفائحِ الأرضية.

## المرّيخُ

- **القُطْر:** ٦٨٠٠ كيلومتر.
- **البُعْد عن الشمس:** ٢٢٧,٩ مليونَ كيلومتر.
- **طولُ اليوم:** ٢٤ ساعةً و٣٧ دقيقةً و١٢ ثانيةً.
- **طولُ السنة:** ٦٨٧ يومًا أرضيًّا.
- **معالمُ خاصةٌ:** للمرّيخ قمران. وتظهرُ عليهِ الفصولُ. درجةُ الحرارة تتراوحُ بينَ −١٢٥° س و٢٠° س. للمريخِ غلافٌ جويٌّ رقيقٌ منْ ثاني أكسيدِ الكربون.

حجومُ عُطارِدَ والزُّهرةِ والمريخِ مقارنةً بحجمِ الأرض

## نشاط

### حجومُ الكواكب

١ **استخدمُ الأرقـــام.** أنظـرُ إلى جـدولِ أقطـارِ الكواكب. أفترضُ أنَّ ثمّةَ نموذجِ مقياسٍ يُبيِّنُ أنَّ قُطرَ الأرضِ يساوي ٢ سم. أحسبُ أقطارَ الكواكبِ الأخرى على هذا المقياسِ بالسنتمترات بضرْبِ كلِّ قُطرٍ في قطرِ الأرض.

| أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرض | |
|---|---|
| الكوكبُ | القُطْرُ (مضروبًا في قُطرِ الأرض) |
| عطارِدُ | ٠,٣٨ × قُطرِ الأرض |
| الزُّهرَةُ | ٠,٩٥ × قُطرِ الأرض |
| الأرضُ | ١ × قُطرِ الأرض |
| المرّيخُ | ٠,٥٣ × قُطرِ الأرض |
| المُشتري | ١١,٢ × قُطرِ الأرض |
| زُحَلُ | ٩,٥ × قُطرِ الأرض |
| أورانوس | ٤,٠ × قُطرِ الأرض |
| نِبتون | ٣,٩ × قُطرِ الأرض |

٢ **أعملُ نموذجًا.** أرسمُ على ورقةٍ دائرةً تمثّلُ كلَّ كوكبٍ مستخدمًا الأقطارَ التي قمْتُ بحسابِها في الخُطوةِ ١. أرسمُ الدائرةَ الصغرى داخلَ الدائرةِ الكبرى، وأكتبُ اسمَ كلِّ كوكبٍ بمحاذاةِ دائرتِه.

٣ **أقارنُ.** مَا الكوكبُ الأكبرُ؟ مَا الكوكبُ الأصغرُ؟

٤ أكبرُ قمرٍ في النظامِ الشمسيِّ لهُ قُطرٌ يساوي ٠,٤ منْ قُطرِ الأرض. أيُّ الكواكبِ الداخليّةِ أقربُ حجمًا إلى هذا القمر؟

### أختبرُ نفسي

**أصنّفُ.** أرتّبُ الكواكبَ الداخليةَ في النظامِ الشمسيِّ منَ الأصغرِ إلى الأكبر؟

**التفكيرُ الناقدُ.** فيمَ تشبهُ الكُوَيكباتُ الكواكبَ؟



## 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 الطلاب فرضية حول الشكل، يوضّح الشكل المرسوم على السبورة الكواكب الداخلية.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تحديد كل كوكب داخلي، سواء بذكره بصوت عالٍ أو كتابته في المكان المناسب على الشكل.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال جمل قصيرة لتسمية الكواكب الأربعة بالترتيب، وفقا لبعدها عن الشمس.

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

## نشاط

مجموعات ثنائية — ١٥ دقيقة

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

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

١ عطارد: ٠,٧٦ سم، الزهرة: ١,٩ سم، الأرض: ٢ سم، المريخ: ١,٠٦ سم، المشتري: ٢٢,٤ سم، زحل: ١٩ سم، أورانوس: ٨ سم، نبتون: ٧,٨ سم.

٢ وفّر ورق رسم بياني لتساعد الطلاب على رسم النسب والقياسات بصورة صحيحة.

٣ المشتري هو الكوكب الأكبر، وعطارد هو الكوكب الأصغر.

٤ عطارد أصغر قليلًا من القمر، ولكنه الكوكب الداخلي الأقرب حجمًا إلى القمر.

### إجابات «أختبر نفسي»

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

## ما الكواكب الخارجية؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب 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.

### توضيح المفردات وتطويرها

راجع مع الطلاب 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 الطلاب كلمة الجاذبية بفكرة أن الشمس تسحب الكواكب نحو المدار.

### ما الكواكبُ الخارجيةُ؟

هناكَ مجموعةٌ أخرى منَ الكواكبِ بعدَ حزامِ الكُوَيْكِباتِ، تتضمنُ المُشتري وزُحَلَ وأورانُوس ونِبتون، وتُعرفُ هذهِ الكواكبُ بالكواكبِ الخارجيةِ، وهيَ كواكبُ تختلفُ كثيرًا عنْ الكواكبِ الداخليةِ؛ فالكواكبُ الخارجيةُ متماثلةٌ تقريبًا في حُجومِها، وتسمَّى الكواكبَ الغازيةَ العملاقةَ. ولكلٍّ واحدٍ منْها لبٌّ فِلِزِّيٌّ وغِلافٌ جويٌّ كثيفٌ. وهيَ أكبرُ منَ الكواكبِ الداخليةِ، وتَدورُ في مداراتٍ أكبرَ، متباعدًا بعضُها عنْ بعضٍ. وهذهِ الكواكبُ لها حلَقاتٌ وأقمارٌ عديدةٌ، وهيَ تدورُ بسرعةٍ؛ لذا فاليومُ – زمنُ دورةِ الكوكبِ حولَ محورِهِ – قصيرٌ جدًّا على هذهِ الكواكبِ.

وهناكَ عالَمٌ جليديٌّ وراءَ الكواكبِ الخارجيةِ، وأكبرُ كواكبِهِ بلوتو الذي يُعرفُ بالكوكبِ التاسعِ. ولسنواتٍ

**الكواكبُ الخارجيةُ**

**المُشْتري**

- **القطرُ:** ١٤٢٠٠٠ كيلومتر.
- **البُعْدُ عن الشمس:** ٧٧٨,٤ مليونَ كيلومتر.
- **طولُ اليوم:** ٩ ساعات و٥٥ دقيقةً.
- **طولُ السنة:** نحوَ ١٢ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** المشتري هوَ أكبرُ كواكبِ النظامِ الشمسيّ، ولهُ ٦٣ قمرًا معروفًا، وغِلافُهُ الجويُّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليوم.
- **يتميّزُ** المشتري بالبقعةِ الحمراءِ العظيمةِ، وهيَ عبارةٌ عنْ إعصارٍ ضخمٍ دامَ أكثرَ منْ ٣٠٠ عام. وأكبرُ أقمارِهِ جانيميد، وهوَ أكبرُ أقمارِ المجموعةِ الشمسيةِ. أمّا قمرُهُ يوروبا فيحتوي على محيطِ ماءٍ تحتَ قشرتِهِ المتجمدةِ. أمّا قمرُ آيو ففيهِ براكينُ نشطةٌ.

**زُحَلُ**

- **القُطْرُ:** ١٢٠٥٠٠ كيلومتر.
- **البُعْدُ عن الشمس:** ١,٤٣ بليونَ كيلومتر.
- **طولُ اليوم:** ١٠ ساعات و٤٠ دقيقةً.
- **طولُ السنة:** ٢٩ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** لزحل ٥٦ قمرًا على الأقلِّ، وغِلافُهُ الجويُّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليوم، وتكثرُ فيهِ العواصفُ الشديدةُ والتياراتُ النفّاثةُ التي تهبُّ بسرعةِ ١٦٠٠ كم في الساعة، وأكبرُ أقمارِهِ هوَ تايتان، وهوَ القمرُ الوحيدُ الذي لهُ غِلافٌ جويٌّ غائمٌ. ويتميّزُ زُحَلُ بحلَقاتِهِ الضخمةِ.



### أساليب داعمة

**إعادة صياغة الجمل:** راجع مع الطلاب 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 الطلاب قراءة المعلومات الواردة في الصناديق في الصفحات ٤٢ – ٤٣ بصوت عالٍ .

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

**مستوى عادي** ساعد الطلاب على إعادة قراءة الفقرات باستعمال جمل قصيرة، مثل: المشتري أكبر كوكب.

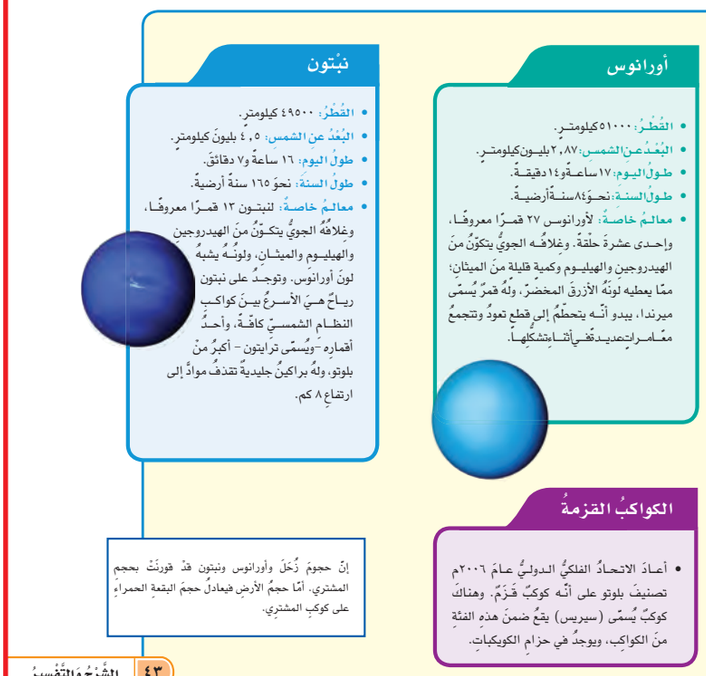
**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب إعادة قراءة الفقرات باستعمال جمل تامة، مثل، جانيميد أكبر قمر في النظام الشمسي

عديدةٍ ثارَ جدالٌ بينَ العلماءِ في اعتبارِ بلوتو كوكبًا أم لا وذلك بسبب صغر حجمه. وفي عام ٢٠٠٣ اكتشفَ الفلكيّونَ عالَمًا مشابهًا أكبرَ قليلاً بعدَ مدارِ بلوتو. وفي عامِ ٢٠٠٥م اكتُشِفَ قمرٌ يدورُ في هذا العالَمِ الجديدِ المكتشَفِ. وفي عامِ ٢٠٠٦م أعادَ الاتحادُ الفلكيُّ العالميُّ تصنيفَ بلوتو على أنه كوكبٌ قزمٌ. والكوكبُ القزمُ كوكبٌ صغيرُ الحجمِ.

**أختبرُ نفسي**

**أصنّفُ.** أرتبُ الكواكبَ الخارجيةَ في النظامِ الشمسيِ منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ.

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يختلفُ بلوتو عنِ الكواكبِ الخارجيةِ؟






## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** أعد قائمة بخصائص الكواكب الداخلية والخارجية على بطاقات، واطلب إلى الطلاب تصنيف البطاقات.

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

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

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

- **قارن بين صور الكواكب من حيث حجومها؟** جميع صور الكواكب من الحجوم الكبيرة.
- **قارن بين حجوم الكواكب؟** المشتري ضخم، أما زحل فأصغر منه قليلًا. وأورانوس ونبتون أقل حجمًا من نصف حجم زحل.

اطلب إلى الطلاب العودة إلى الصفحات ٤٠–٤١ وإعادة المناقشة السابقة حول الكواكب الداخلية.

**ملحوظة:** سمي في شهر أيلول من عام ٢٠٠٦، الجرم الفضائي UB313 2003 ، الذي كان يلقب بـ «زينا» أيريس، وسمي قمره (ديسنوميا).

### 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 الطلاب 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 الطلاب أن اليونانيين قديمًا سموا المذنب «النجم ذا الشعر الطويل»، ثم اسألهم ما سبب هذه التسمية؟ لأن ذيل المذنب يبدو كشعر يخرج من النجم.

تأكد من فهم الطلاب للمعنى العلمي لكل من الشهاب والنيزك.

## إجابات «أختبر نفسي»

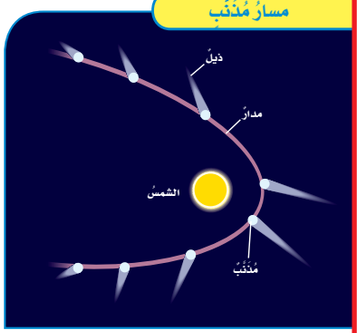
- **أصنف.** الأجرام السماوية التي تحترق في الغلاف الجوي قبل وصولها إلى الأرض تسمى شهبًا، والتي تصل إلى الأرض تُسمّى نيازك.
- **التفكير الناقد.** تدفع أشعة الشمس والإشعاع الشمسي السحابة بعيدًا، فيتكون ذيل خلفها يبتعد عن الشمس دائمًا.

### مَا الأجرامُ الأخرَى في نظامِنا الشمسيّ؟

**المُذَنَّبُ** كرةٌ منَ الجليدِ والصخورِ تدورُ حولَ الشمسِ، يكونُ المذنبُ متجمدًا على أطرافِ النظامِ الشمسيِّ الخارجيةِ، وعندَ اقترابِهِ من الشمسِ تسخُنُ أشعةُ الشمسِ جليدَ المُذَنَّبِ، وتحوِّلُهُ منْ حالتِهِ الصُّلْبةِ إلى غازٍ مشكِّلاً سحابةً منْ غازٍ وغبارٍ. كما تسببُ أشعةُ الشمسِ تبخيرَ الموادِّ المتطايرةِ في السحابةِ وبذلكَ يتكونُ ذيلٌ للمُذَنَّبِ يتّجهُ مبتعدًا عنِ الشمسِ.

وتأتي بعضُ المُذَنَّباتِ منْ منطقةٍ خارجَ مدارِ بلوتو تُسمَّى حزامَ كيوبر الذي يحوي ما يزيدُ على ٧٠,٠٠٠ جرمٍ بحجمٍ أكبرَ الكُوَيْكباتِ.

**مسارُ مُذَنَّبٍ**




**أقرأُ الشكلَ**

ماذا يحدثُ لذيلِ المُذَنَّبِ في مدارِهِ؟

إرشادٌ: أتتبّعُ مسارَ المُذَنَّبِ.

▲ هذهِ الفُوَهةُ في شمالِ ولايةِ أريزونا ناتجةٌ عنْ ارتطامِ نَيْزَكٍ.

وهناكَ مُذَنَّباتٌ تتشكّلُ في منطقةٍ تُسمَّى سحابةَ أُورْت، وهيَ منطقةٌ تحيطُ بالنظامِ الشمسيِّ على مسافةٍ تبعدُ عنِ الشمسِ حوالي ٣٠ تريليونَ كم.

**الشهابُ** جسمٌ صخريٌّ أوْ فلزِّيٌّ صغيرٌ يدخلُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ، ويحترقُ قبلَ ارتطامِهِ بسطحِ الأرضِ، ويظهرُ كخطٍّ لامعٍ في السماءِ. **النيزكُ** إذَا لمْ يحترقِ الشهابُ كاملاً، ووصلَ جزءٌ منهُ إلى الأرضِ فإنَّه يسمَّى نَيْزَكًا. وهناكَ مواقعُ على سطحِ الأرضِ تَظْهرُ دليلاً على أثرِ النَّيازِكِ.

**أختبرُ نفسي**

**أصنفُ.** كيفَ تصنّفُ الأجرامُ الفضائيةُ إلى شُهُبٍ ونَيازِكَ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** هلْ ذَيلُ المُذَنَّبِ يقعُ أمامَ المُذَنَّبِ أمْ خلفَهُ، وضّحْ إجابتَكَ.

**حقيقةٌ** بعضُ النيازكِ التي تصلُ الأرضَ ليستْ أكبرَ منْ حبّةِ قمحٍ أوْ حبةِ رَمْلٍ.



## نشاط منزلي

### إعداد ملصق

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

## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** زوّد الطلاب بصورة للنظام الشمسي حُـدّدت فيها بعض أجزائه، واطلب إليهم تحديد الأجزاء الأخرى.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب تصنيف الأجرام إلى فئات: أجرام تدور حول الشمس، وأجرام تدور حول أجرام أخرى. كواكب داخلية و كواكب خارجية.

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

# ثالثًا: خاتمة الدرس

# مراجعة الدرس

### ◀ ملخص مصور

وجه انتباه الطلاب إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

انظر تعليمات عمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

## أفكّر، وأتحدّث، 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.

٥ (ب) الزهرة

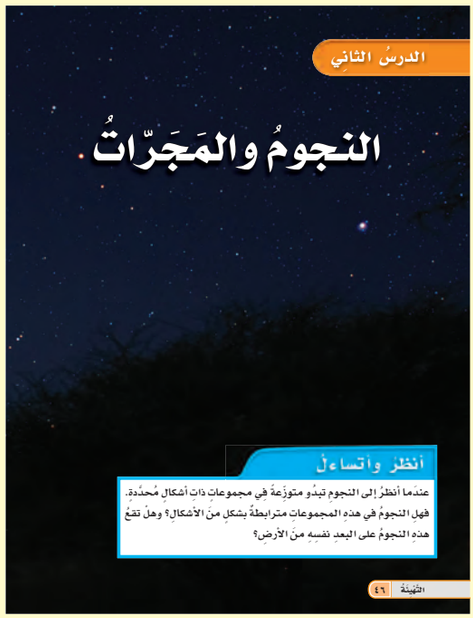
٦ (ب) النيازك

## العُلومُ وَالكِتَابَةُ

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

## العلومُ والفنُّ

يمكن تزويد الطلاب بمواد وأدوات مناسبة لعمل النماذج.

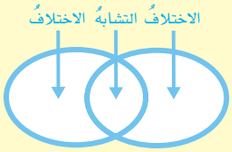



## الدرس الثاني: النجوم والمجرات

### الأهداف

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

**مهارة القراءة : المقارنة**




المنظّم التخطيطيّ ١٠

مَوْقِعٌ إلكتروني للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

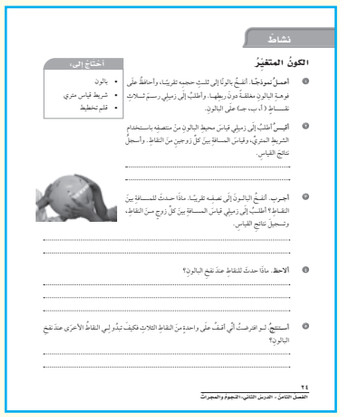
مخطط تمهيدي: الصفحة ٩٨

مفردات الدرس: الصفحة ١٠١

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٧

كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ٢١




نشاط: الصفحة ٢٤

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٨

اختبار الدرس الثاني: الصفحة ٩٦

# الدرس الثاني النجوم والمجرات

## الأهداف

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

## أولا: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

ابدأ بمناقشة الطلاب 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

وجه انتباه الطلاب 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 قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

### إثارة الاهتمام

**ابدأ بعرض صور**

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

- **ماذا تلاحظ على ألوان النجوم؟**
- **ترى ما أسباب الألوان المختلفة للنجوم؟**

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات :** (١) يكتب توقّعًا بلغة علمية سليمة.
(٢) يسجّل الملاحظات ونتائج التجربة بطريقة صحيحة
(٣) يستخدم أدوات القياس بدقة.
(٤)يفسّر البيانات اعتمادًا على ملاحظاته.

**٣ درجات :** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان :** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة :** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

**التخطيط المسبق** اجمع المواد للطلاب، 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 كثيرًا عنّا. السطوع الظاهري يعتمد على السطوع الحقيقي للنجم وبعده عن الراصد.

### استقصاء موجّه أستكشف أكثر

ستختلف الإجابات، ولكن قد يصمم الطلاب 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 الطلاب البحث في ألوان النجوم، وكيف يؤثر اللون في السطوع الظاهري؟

**ما أثر اللون في سطوع النجم ؟**

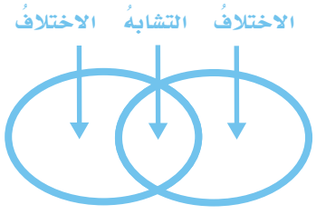
# ثانيا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

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

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

**مهارة القراءة** المقارنة




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

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

### أساليب داعمة

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

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

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف النجوم.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف النجوم.

وتبدأ مجموعةُ (العقربِ) في الظهورِ في شهرِ يونيو؛ أيْ أنَّه يمكنُنا معرفةُ الفصولِ الأربعةِ ومواعيدِها منْ خلالِ مجموعاتِ النجومِ.

ومنْ فوائدِ معرفةِ مجموعاتِ النجومِ أيضًا تحديدُ الاتجاهاتِ، فتميزُ مجموعةِ الدُّبِّ الأكبرِ تساعدُنا علَى تحديدِ النَّجْمِ القطبيِّ الذِي يمثِّلُ اتِّجاهَ 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 بعضُها عنْ بعضٍ؟ الشمسُ أقربُ النجومِ إلينَا، أمَّا النجمُ الذِي يليها فهوَ (قنطورس القريبُ)، ويبعدُ عنَّا حوالَيْ ٤٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كم (٤٠ تريليون كم). تبعدُ النجومُ عنَّا، وبعضُها عنْ بعضٍ مسافاتٍ كبيرةً جدًّا يصعبُ التعبيرُ عنْها باستخدامِ وحداتِ القياسِ التِي نستعملُها لقياسِ المسافاتِ علَى الأرضِ، ومنهَا المترُ والكيلومترُ.

ولتسهيلِ كتابةِ المسافاتِ الكبيرةِ بينَ النجومِ استعملَ العلماءُ وحدةَ **السنةِ الضوئيةِ**، وهيَ تمثِّلُ المسافةَ التِي يقطعُها الضوءُ فِي سنةٍ، وتساوِي ٩,٥ تريليونَ كم تقريبًا. إنَّ أقربَ نَجْمٍ إلينا (قنطورس القريبِ) يَبعدُ عنِ الأرضِ مسافةَ ٤,٢ سنةٍ ضوئيةٍ، وهذَا يعني أنَّ الضوءَ الذي نشاهدُهُ منْ هذا النَّجْمِ اليومَ كانَ قدْ صدرَ عنْه قبلَ ٤,٢ سنة.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** فيمَ تتشابهُ المجموعاتُ النجميةُ؟ وفيمَ تختلفُ؟

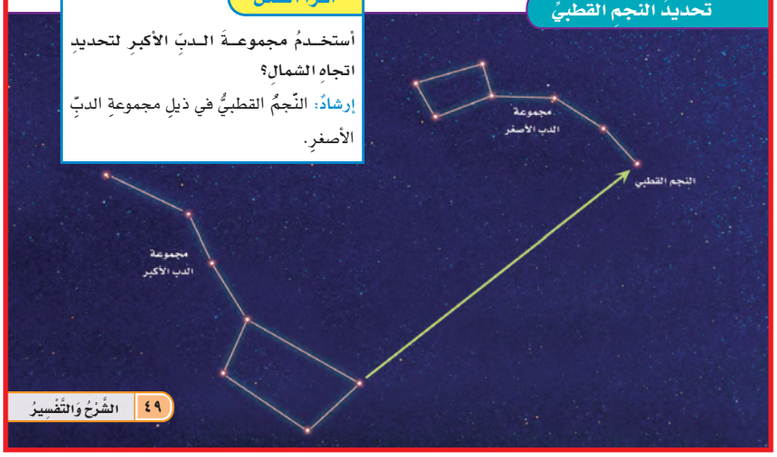
**التفكيرُ الناقدُ.** يستغرقُ ضوءُ الشمسِ نحوَ ٨ دقائقَ للوصولِ إلى الأرضِ. فهلْ تبعدُ الشمسُ عنِ الأرضِ أكثرَ منْ سنةٍ ضوئيةٍ أمْ أقلَّ؟ أفسرِ إجابتِي.

**تحديدُ النجمِ القطبيِّ**

**أقرأُ الشكلَ**

أستخدمُ مجموعةَ الدبِّ الأكبرِ لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ؟

**إرشادٌ:** النّجمُ القطبيُّ في ذيلِ مجموعةِ الدبِّ الأصغرِ.






### مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات الطلاب 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؟ ولماذا؟ لا، لأن اي حدث حصل للنجم يجب أن يكون عمره أكبر من ٤ سنوات . وغير ذلك فإن أشعة النجم لم تصل إلينا لنعرف عن حدوثه.

## توضيح المفردات وتطويرها

**نجم** ذكر الطلاب أن النجم عبارة عن غازات ملتهبة.

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

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

## أقرأ الشكل

**الإجابة** النجمان في مقدمة مجموعة الدب الأكبر التي تشبه المقلاة يشيران إلى نجم القطب 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. يستغرق ضوء الشمس 8 دقائق ليصل إلى الأرض وهذا أقل كثيرًا من السنة.

## ما بعض خصائص النجوم؟

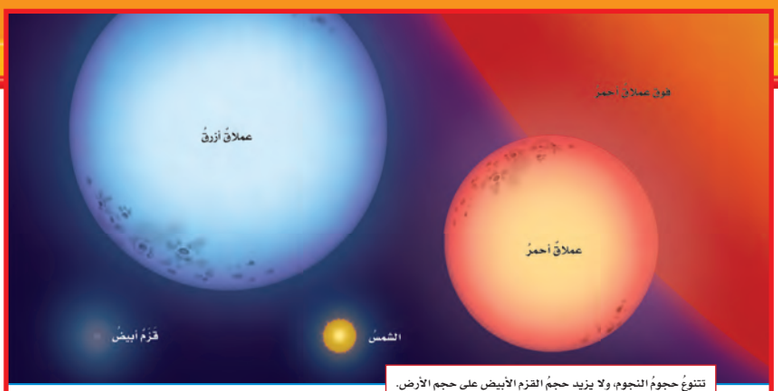
### مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع الطلاب المعلومات الواردة عن النجوم في هذا الدرس، ثم اسأل:

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

اطلب إلى الطلاب عمل قائمة بخصائص الشمس. ثم اسأل:

- **هل جميع النجوم لها خصائص الشمس نفسها؟** لا، جميع النجوم ساخنة وينبعث منها إشعاع، ولكنها تختلف من ناحية اللون والحجم.
- **هل للشمس نفس الخصائص دائمًا؟** وضّح ذلك. لا، سيتغير حجم الشمس ولونها.




تتنوعُ حجومُ النجومِ، ولا يزيد حجمُ القزمِ الأبيضِ على حجمِ الأرضِ.

### ما بعضُ خصائصِ النجومِ؟

تبدو بعض النجوم ساطعة أكثر من غيرها، ويقلُّ سطوعها بالنسبة إلينا كلَّما ابتعَدتْ عنِ الأرضِ. ومثالُ ذلكَ أنَّ نَجْمَ الشِّعْرَى يبدُو لنَا أكثرَ سُطوعًا منْ نَجْمِ رِجْلِ الجبَّارِ. تُرَى، أيُّ النَّجميْنِ أقربُ إلى الأرضِ؟ يبعدُ نَجْمُ الشعرَى ٩ سنواتٍ ضوئيةٍ، بينَما يبعدُ نَجْمُ رِجلِ الجبارِ مئاتِ السنينَ الضوئيةِ.

أفكر في المصباحيْنِ اللذينِ كانَ أحدُهُما أكثرَ سطوعًا منَ الآخرِ. عندما وضعْتُ مصباحيْنِ أحدُهما ساطعٌ والآخرُ خافتٌ متجاوريـنِ ظهر لي الاختلافُ بينَ إضاءتيهما بوضوحٍ، ولكنْ عندما أبعدتُ المصباحَ الساطعَ عنِّي كثيرًا ظهر لي أقلَّ سطوعًا منَ المصباحِ الآخرِ.

وكذلكَ، فإنَّ بعضَ نجومِ السماءِ أكثرُ سطوعًا منْ بعضِها الآخرِ. فنَجْمُ الشِّعْرَى مثلاً يبدُو ظاهريًّا لنَا أكثرَ سطوعًا منْ نَجمِ رِجْلِ الجبَّارِ، معَ أنَّ نَجمَ رِجْلِ الجبَّارِ في الحقيقةِ أكثرُ سطوعًا منه، ولكنَّه أبعدُ كثيرًا منَ الشِّعْرَى.

ومنَ الخواصِّ الأخرَى للنجومِ اللونُ. ولونُ النَّجْمِ يدلُّ على درجةِ حرارةِ سطحِهِ. ويمكنُ مقارنةُ ذلكَ بالمِلفِّ الفلزِّيِّ في المِدفأةِ الكهربائيةِ. فعندَ تسخينِ الملفِّ يظهرُ بلونٍ أحمرَ، ثمَّ برتقاليٍّ، ثمَّ برتقاليٍّ مُصْفَرٍّ. وتنطبقُ العلاقةُ نفسُها على النجومِ ودرجةِ حرارةِ سطوحِها؛ فالألوانُ الحمراءُ والبرتقاليةُ تدلُّ على النجومِ الأقلِّ حرارةً، واللونُ الأصفرُ يدلُّ على نجومٍ أسخنَ، أمَّا اللونُ الأبيضُ المُزْرَقُّ فيدلُّ على النجومِ الأكثرِ سخونةً. فنَجْمُ رِجْلِ الجبَّارِ ذو اللونِ الأبيضِ المُزْرَقِّ أسخنُ كثيرًا منْ نَجمِ يدِ الجوزاءِ ذي اللونِ الأحمرِ.

وتختلفُ النجومُ منْ ناحيةِ الحجمِ أيضًا؛ فالشمسُ مثلاً نَجْمٌ متوسِّطُ الحجمِ، وهناكَ نجومٌ أكبرُ حجمًا، ومنها النجومُ فوقَ العملاقةِ الحمراءُ. و الأقزامُ البيضاءُ نجومٌ أصغرُ حجمًا منَ الشمسِ، وهيَ نجومٌ لها كتلةٌ تساوِي كتلةَ الشمسِ، ولكنَّ حجمَها مثلُ حجمِ الأرضِ.

الشَّرْحُ وَالتَّفْسِيرُ ٥٠

### مراعاة المستويات المختلفة

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

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

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

ويعتقدُ العلماءُ أنَّ السببَ في اختلافِ خصائصِ النجومِ أنَّ للنجومِ دوراتِ حياةٍ؛ حيثُ يولدُ النَّجْمُ وَيَكْبُرُ ثمَّ يتلاشَى. وتختلفُ خصائصُ النجمِ في كلِّ مرحلةٍ عنْ غيرِهَا منَ المراحلِ والعاملُ الرئيسُ الذي يحدّدُ المرحلةَ التي يمرُّ بِهَا النَّجْمُ هيَ كتلتُهُ.

### خصائص الشمس

الشمسُ نَجْمٌ متوسط الحجم. وهيَ تشعُّ طاقَتَها منذُ ٥ بلايينَ سنةٍ.

تمثِّلُ كتلةُ الشمسِ ٩٩,٩٪ منْ كتلةِ النظامِ الشمسيِّ، ويشكّلُ الهيدروجينُ حواليْ ٩٢٪ من مكوناتِها.

ويُحظَرُ النظرُ مباشرةً إلى الشمسِ؛ لأنَّ سطوعَهَايسبّبُ ضررًا للعينينِ. وإذَا كانَ لا بدَّ منْ مشاهدةِ الشمسِ وقتَ الكسوفِ التامِّ فإنه يجبُ استخدامُ زجاجٍ ملونٍ كالذِي يستخدمُهُ العاملونَ في لِحامِ المعادنِ.

| حقائقُ عن الشمس | |
|---|---|
| القُطْرُ | ١,٣٩ مليون كم |
| مدةُ دورانِها حول نفسها | ٢٥,٤ يومًا أرضيًا |
| معدلُ بُعدِها عنِ الأرض | ١٤٩,٦ مليون كم |
| درجةُ حرارةِ سطحِها | ٦٠٠٠° س |
| درجةُ حرارةِ لُبِّها | ١٥ مليون س |
| الحجمُ النسبيُّ مقارنةً بالأرضِ | ١,٣ مليون حجم الأرض |

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** كيفَ تشبهُ الشمسُ النجومَ الأخرَى؟

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



## نشاط منزلي

### مقارنة نجم بالشمس

اطلب إلى الطلاب اختيار نجم غير الشمس. يفضل نجم معروف باسمه لا مجرد رقم ، وابحث عن معلومات حول هذا النجم، مثل حجمه ولونه ودرجة حرارته وموقعه، والمجموعة النجمية التي ينتمي إليها، وكيف ارتبط اسمه بالروايات والقصص المنقولة إلينا من الحضارات القديمة؟ وأي معلومات أخرى مهمة. ويكمل الطلاب مشروعهم في المنزل بتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين هذا النجم والشمس، ويمكن أن يستخدموا اللوحات، أو مخطط ڤن أو أي رسوم توضيحية أو أدوات أخرى لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بينه وبين الشمس.

## 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 الطلاب مناقشة طرائق تجمّع النجوم، ثم اسأل:

- **هل المجموعة النجمية تجمع طبيعي 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 الطلاب في معنى كلمة درب (طريق) وكلمة التبانة ( الذين يحملون التبن على ظهورهم)، ثم اطلب إلى الطلاب 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 اللولبية تبدو كالدوامة بأذرع، وتحتوي كمية كبيرة من الغبار. المجرة الإهليلجية ذات شكل بيضي، 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.

### مَا المجرَّاتُ؟

**المجرَّةُ** مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ التي ترتبطُ معًا بالجاذبيةِ. وتتحركُ النجومُ حولَ مركزِ المجرَّةِ تمامًا كما تدورُ الكواكبُ حولَ الشمسِ. ويقدِّرُ علماءُ الفلكِ عددَ النجومِ في مجرَّتِنا بنحوِ ٢٠٠ مليارِ نَجْمٍ، وأنَّ في الكونِ حوالَيْ ١٠٠ مليارِ مجرَّةٍ.

والمجرَّاتُ مختلفةٌ في الشكلِ والعمرِ والتركيبِ. ويصنِّفُها الفلكيونَ في ثلاثةِ أنماطٍ رئيسةٍ، اعتمادًا على شكْلِها: اللَّوْلَبِيَّةِ والإهْليلِجِيَّةِ وغيرِ المنتظمةِ.

- المجرةُ غيرُ المنتظمةِ ليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ وتشبهُ الغيمةَ. ومعظمُهَا منَ الغبارِ والغازِ. ويُعتقدُ أنَّ هذهِ المجرَّاتِ قدْ نشأتْ عنْ تصادماتٍ بينَ مجراتٍ أقدمَ منها.
- المجرَّةُ اللَّوْلَبِيَّةُ تبدُو كالدوَّامةِ، وتكونُ أَذْرُعُها ملتفَّةً حولَ مركزِ المجرَّةِ، وهي غالبًا تحوي كميةً منَ الغبارِ.
- والمجرةُ الإهْليلجيَّةُ تكونُ ذاتَ شكلٍ بَيْضيٍّ، وليسَ لها أذرعٌ لَوْلَبِيَّةٌ وتكادُ تخلُو منَ الغبارِ.

### مجرَّةُ دَرْبِ التبَّانةِ

إذا ذهبْتُ إلى منطقةٍ صحراويةٍ نائيةٍ في ليلةٍ صيفٍ ظلماءَ فسوفَ أرَى حزمةً ضوئيةً عريضةً تمتدُّ عبرَ السماءِ؛ هيَ جزءٌ منْ **مجرَّةِ دَرْبِ التبَّانةِ**، وهيَ مجرَّتُنا الأمُّ. ودربُ التبَّانةِ مجرَّةٌ لَوْلَبِيَّةُ الشكلِ، تدورُ النجومُ فيهَا –ومنها الشمسُ– حولَ مركزِ المجرَّةِ، وتخرجُ الأَذْرُعُ اللَّوْلَبِيَّةُ منْ هذا المركزِ وتلتفُّ حولَهُ. وتحوي هذهِ الأَذْرُعُ كميّاتٍ كبيرةً منَ الغازِ والغبارِ بخلافِ النجومِ. ويقعُ نظامُنا الشمسيُّ في أحدِ هذهِ الأَذْرُعِ اللَّوْلَبِيَّةِ. ولا يمكنُ رؤيةُ مركزِ مجرَّتِنا دربِ التبَّانةِ بصورةٍ واضحةٍ بسببِ الغبارِ الواقعِ بينَنا وبينَ مركزِها.

**أنواعُ المجراتِ**

**أختبرُ نفسي**

**أقارنُ** بينَ كميةِ السديمِ في المجراتِ اللولبيةِ وكميتِه في المجراتِ غيرِ المنتظمةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** تُرى 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. ليس مهمًّا أي مجرة تختار، فكتلة جميع النجوم تساوي عُشر كتلة المجرة تقريبًا. ومن المحتمل أن تكون التسعة الأعشار مادة لا تعطي ضوءًا، ولذلك تسمى "المادة المعتمة".

### مَا الانفجارُ العظيمُ؟

لوْ رميتُ حجرًا في بركةِ ماءٍ فماذَا ألاحظُ؟ سوفَ تنتشرُ الموجاتُ منَ النقطةِ التي ارتطمَ عندَها الحجرُ على سطحِ الماءِ وتتسعُ تدريجيًّا، وتنتشرُ في جميعِ الاتجاهاتِ. لقدْ وجدَ العلماءُ مجموعةً منَ الأدلةِ تشيرُ إلَى أنَّ الكونَ يتوسعُ باستمرارٍ علَى نحوٍ مشابهٍ لتوسُّعِ الموجةِ حولَ نقطةِ ارتطامِ الحجرِ بالماءِ. والكونُ هوَ كلُّ المادةِ والطاقةِ وكلُّ شيءٍ، منْ أصغرِ جزءٍ في الذرةِ إلَى النجومِ والمجراتِ. وإذَا كانَ الكونُ يتوسَّعُ باستمرارٍ ـ كمَا تشيرُ الأدلةُ ـ فإنَّ كلَّ مَا في الكونِ كانَ في يومٍ منَ الأيامِ في نقطةٍ واحدةٍ. فالعلماءُ يعتقدُونَ أنَّ المجرَّاتِ كانَتْ قريبةً بعضُها منْ بعضٍ في بدايةِ نشأةِ الكونِ؛ وكانَ الكونُ صغيرًا وكثيفًا ودرجةُ حرارتِهِ عاليةً، وقدْ بدأَ في التوسّعِ فجأةً، وهذا التوسّعُ أُطلقَ عليهِ الانفجارُ العظيمُ؛ حيثُ انتشرَتْ موادُّ الكونِ في كلِّ الاتجاهاتِ، وقلَّتْ كثافتُها ودرجةُ حرارتِها وتشكلتْ منها كمياتٌ ضخمةٌ ومنَ الغازاتِ والغبارِ تسمى **السديمَ**، وفي أثناءِ انتشارِها تجمَّعَتْ بعضُ هذهِ الموادِّ على شكلِ نجومٍ ومجرّاتٍ. ولعلَ في قولِهِ 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. وتشير الأدلة أن الانفجار العظيم قد حدث قبل نحو ١٣,٧ بليون سنة.

معظمُ الكونِ تكونَ بعدَ لحظاتٍ قصيرةٍ منَ الانفجارِ العظيمِ ولازالتِ المجراتُ والنجومُ تتشكّلُ حتى يومِنَا هذا



### نشاط

**الكونُ المتغيّرُ**

١ **أعملُ نموذجًا.** أنفخُ بالونًا إلى ثلث حجمه تقريبًا، وأحافظُ على فوهة البالون مغلقةً دون ربطها. وأطلبُ إلَى زميلي رسمَ ثلاث نقاط ( أ، ب، ج) على البالون.

٢ **أقيسُ.** أطلبُ إلَى زميلي قياسَ محيط البالون منْ منتصفه باستخدام الشريط المتريّ، وقياسَ المسافة بينَ كلِّ زوجين منَ النقاط. وأسجلُ نتائجَ القياس.

٣ **أجرب.** أنفخُ البالونَ إلَى نصفه تقريبًا. ماذَا حدثَ للمسافة بينَ النقاط؟ أطلبُ إلَى زميلي قياسَ المسافة بينَ كلِّ زوجٍ منَ النقاط، وتسجيلَ نتائجِ القياس.

٤ **ألاحظ.** ماذَا حدثَ للنقاط عندَ نفخِ البالون؟

٥ **أستنتجُ.** لو افترضتُ أنّي أقفُ على واحدة منَ النقاط الثلاث فكيفَ تبدُو لي النقاطُ الأخرَى عندَ نفخِ البالون؟

### مراعاة المستويات المختلفة

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

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

**إثراء** كيف يمكن أن تحدّد أن النظام الشمسي موجود في أحد أذرع مجرة درب التبانة اللولبية 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

مجموعات ثنائية ١٠ دقيقة

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

**المواد والأدوات** بالون لونه فاتح، شريط قياس متري.

١ ينصح باستخدام بالون من الحجم المتوسط .

٢ ستختلف إجابات الطلاب حسب حجم البالون.

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

٤ تبتعد النقطتان إحدهما عن الأخرى وعن الراصد.

## ما الانفجار العظيم؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الطلاب حول المجرات، ثم اسأل:

- **إذا كانت المجرات يبتعد بعضها عن بعض، فقارن بين مواقعها الحالية و مواقعها بعد 100سنة؟** سيكون بعضها أبعد قليلًا عن بعض.
- **قارن بين مواقعها قبل 100سنة و مواقعها حاليًّا؟** كان بعضها أقرب إلى بعض.
- **قارن بين مواقعها قبل 1000 سنة و مواقعها حاليًّا ؟** كانت حدودها بعضها أقرب إلى بعض.
- **كيف كان يبدو الكون قديمًا؟** أصغر مما هو عليه الآن.

### توضيح المفردات وتطويرها

**السديم** اطلب إلى الطلاب أن يتفحصوا صورة للسديم ووصفه.

## 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** يتكوّن الغلاف الجوي للأرض الأولية من غازي الهيدروجين والهيليوم، ويتكوّن الغلاف الجوي للأرض حاليًّا من النيتروجين والأكسجين، وبخار الماء، وثاني أكسيد الكربون.
- **التفكير الناقد** فقد الغلاف الجوي البدائي غازي الهيدروجين والهيليوم، واستبدل بها غازات بركانية من بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين، ثم أضيف الأكسجين بعد ظهور النباتات التي أنتجت الأكسجين بفعل عملية البناء الضوئي

### تشكل النظام الشمسي

قال تعالى: ﴿قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْءَاخِرَةَ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾﴾ العنكبوت. يعتقدُ العلماءُ أنَّ عمرَ الأرضِ يصلُ إلى نحوِ ٤,٦ مليارِ سنةٍ. وقدْ تشكّلَتِ الأرضُ عبرَ مراحلَ مختلفةٍ، بدأَتْ في السَّديمِ نفسِهِ الذي كوَّنَ الشمسَ؛ حيثُ انجذبت أجزاء من السديم نحو بعضها وتشكلت الأرضُ الأوّليةُ التي كانَتْ مُنصهرَةً، والتي جذَبَتْ إليها المزيدَ منَ الأجرامِ الصغيرةِ، وفي النهايةِ كانَ للأرضِ ما يكفي منَ الكتلةِ والجاذبيةِ لتكوينِ غلافٍ جوِّيٍّ بدائيٍّ تكوَّنَ منْ غازَيِ الهيدروجينِ والهيليومِ.

ثمَّ فقدَتِ الأرضُ هذهِ الغازاتِ نتيجةَ حرارتِها وتَصادُمِ الأجرامِ الفضائيةِ معَها، وما تبقّى في الغلافِ الجويِّ كانَ النيتروجينَ وبخارَ الماءِ وغازاتِ الكبريتِ والكربونَ.

**أقرأ الصورة**

أينَ يكونُ للجاذبيةِ دورٌ في تشكُّلِ النظامِ الشمسيِّ؟

**إرشاد:** أينَ تشاهدُ أثرَ الجاذبيةِ؟

أما الأكسجينُ فقدْ ظهرَ في الغلافِ الجويِّ لاحقًا نتيجةَ عملياتِ البناءِ الضوئيِّ الّتي قامَتْ وتقومُ بها المخلوقاتُ الحيّةُ الذاتيةُ التغذيةِ ومنها النباتات.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ** بينَ الغلافِ الجويِّ للأرضِ الأوليةِ والأرضِ الحاليةِ؟

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



## نشاط منزلي

### متى عرفنا؟

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

## ثالثًا خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

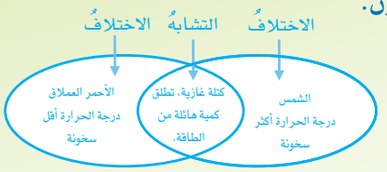
انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

### أفكّر، وأتحدّث، 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

### العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

شجع الطلاب على استعمال الإنترنت أو مراجع علمية. ادفعهم إلى استعمال كلمات ذات دلالات قوية.

### العلومُ والفنُّ

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

### تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب تحديد مراحل دورة حياة نجم في صورة.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب رسم شكل يوضح دورة حياة الشمس، شجعهم على أن يقارنوا بين شكل الشمس قديمًا، وحديثًا، وما سيحدث للشمس في المستقبل.

**مستوى متقدم.** اطلب إلى الطلاب كتابة وصف مختصر لما سيحدث لنظامنا الشمسي بعد أن تصبح الشمس عملاقًا أحمر.

# العلوم والرياضيات

**الهدف**

- يوضّح كيف يحل المسائل التي تشتمل على مقياس.

## مقياس النظام الشمسي

### ◄ أتعلم

وضّح للطلاب أن المقياس غالبًا ما يعبر عنه على أنه نسبة حجم المقياس النموذجي 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 للطلاب كيف يستعملون المقياس لإيجاد الحجم. فإذا كان مقياس نموذج سيارة هو ٠,٢٥، والسيارة الأصلية ٣م طول، 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 الطلاب:

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

### ◄ أطبق

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

٢٥ × ٠,٠١ = ٠,٢٥ م = ٢٥سم

### أحلُّ

ج١: عطارد، المشتري.

ج٢: قطر عطارد = ٠,٦ سم ، قطر زحل = ٦٩,٣٩سم.

ج٣: بسبب الأقطار الكبيرة لأحجام الأجسام السماوية والمتباعدة جدًا.



## العلومُ والرياضياتُ

### مقياسُ النظامِ الشمسيّ

إذَا أردتُ أنْ أصنعَ نموذجًا للنظامِ الشمسيِّ بحيثُ تتَّسعُ له حديقةُ المنزلِ أوِ الملعبُ المدرسيُّ، وتكونُ أقطارُ الكواكبِ في النموذجِ وأبعادُها عنِ الشمسِ صحيحةً نسبيًّا، ينبغي أولاً أنْ تكونَ أقطارُ الكواكبِ متناسبةً معَ أقطارِها الحقيقيةِ، وأنْ تكونَ أبعادُ هذهِ الكواكبِ عنِ الشمسِ متناسبةً معَ أبعادِها الحقيقيةِ عنِ الشمسِ، ولكيْ أجعلَ نموذجِي بمقياسٍ صحيحٍ عليَّ أنْ أضربَ بُعْدَ الكوكبِ أوْ قُطْرَهُ في مُعامِلِ القياسِ.

يبينُ الجدولُ أدناهُ مُعامِلَ القياسِ الخاصَّ بأقطارِ الكواكبِ مقيسًا بالنسبةِ إلى قُطْرِ الأرضِ؛ أيْ أنَّهُ يُعبِّرُ عنْ عددِ المرّاتِ التي يَزيدُ فيها قُطْرُ الكوكبِ أوْ ينقصُ عنْ قُطْرِ الأرضِ. كما نجدُ في الجدولِ مُعامِلَ القياسِ الخاصَّ بأبْعادِ الكواكبِ عنِ الشمسِ، مقارنةً ببُعْدِ الأرضِ عنِ الشمسِ.

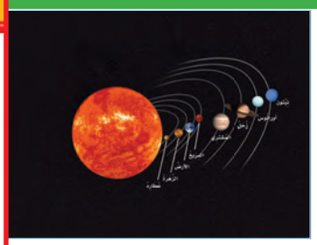
| الكوكبُ | مُعامِلُ القياسِ ١: القُطْرُ (بالنسبة إلى الأرض) | مُعامِلُ القياسِ ٢: البُعْدُ عنِ الشمسِ (بالنسبة إلى الأرض) |
|---|---|---|
| عُطارِدُ | ٠,٣٨ | ٠,٣٩ |
| الزُّهَرَةُ | ٠,٩٥ | ٠,٧٢ |
| الأرضُ | ١,٠ | ١,٠ |
| المِرّيخُ | ٠,٥٣ | ١,٥٢ |
| المُشْتَري | ١١,٢ | ٥,٢٠ |
| زُحَلُ | ٩,٤٥ | ٩,٥٤ |
| أورانوسُ | ٤,٠ | ١٩,١٩ |
| نِبْتون | ٣,٨٨ | ٣٠,٠٧ |

### أحلُّ

١. أيُّ الكواكبِ لهُ أصغرُ قُطْرٍ؟ وأيُّها لهُ أكبرُ قُطْرٍ؟

٢. إنِ استعملْتُ كرةَ قُطْرُها ٤,٢ سنتمتراتٍ لتُمَثِّلَ الأرضَ، فمَا قُطْرُ عُطارِدَ بهذَا المقياسِ؟ وما قُطْرُ زُحَلَ؟

٣. لماذا يَصْعُبُ عملُ نموذجٍ حقيقيٍّ للنظامِ الشمسيِّ؟ (فكرةٌ: قُطْرُ الأرضِ هوَ ١٢٧٥٦ كيلومترًا، وبُعْدُ الأرضِ عنِ الشمسِ هوَ ١٥٠ مليونَ كيلومترٍ).



### استعمالُ معاملِ القياسِ

- يخبرُنا مُعامِلُ القياسِ بعددِ المرّاتِ التي يزيدُ فيها قُطْرُ الجِرْمِ السماويِّ أو يقلُّ عنْ قُطْرِ جِرْمٍ مَرْجِعِيٍّ كالأرضِ. فمُعامِلُ القياسِ لقُطْرِ المِرّيخِ مثلاً هوَ ٠,٥ تقريبًا؛ أيْ أنَّ قُطْرَ المِرّيخِ نصفُ قُطْرِ الأرضِ. ومُعامِلُ القياسِ لقُطْرِ أورانوسَ هوَ ٤,٠، أيْ أنَّ قطرَهُ يساوي قُطْرَ الأرضِ أربعَ مرّاتٍ.
- يُستَعمَلُ مُعامِلُ قياسِ القُطْرِ لحسابِ أقطارِ نماذجِ الكواكبِ، وذلكَ بضربِ المُعامِلِ في قُطْرِ نموذجِ الأرضِ. فلوْ أردْنا عملَ نموذجٍ للأرضِ قُطْرُهُ ١٠ سنتمتراتٍ لكانَ قُطْرُ نموذجِ المِرّيخِ (مثلاً):

٠,٥ × ١٠ سم = ٥ سنتمتراتٍ.

وقُطْرُ نموذجِ أورانوسَ:

٤,٠ × ١٠ سم = ٤٠ سنتمترًا.

## الربط مع الرياضيات

اطلب إلى الطلاب استعمال البيانات في هذه الصفحة لكتابة مسألتين حسابيتين تتضمن مقياسًا واحدة لكل معامل قياس.

اطلب إلى الطلاب تبادل الأوراق، وحَل بعضهم مسائل بعض.

العلوم والرياضيات الاسم:

مقياسُ النظامِ الشمسيّ

استعمالُ معاملِ القياسِ

| الكوكبُ | مُعامِلُ القياسِ ١، القُطْرُ (بالنسبة إلى الأرض) | مُعامِلُ القياسِ ٢، البُعْدُ عنِ الشمسِ (بالنسبة إلى الأرض) |
|---|---|---|
| عُطارِدُ | ٠,٣٨ | ٠,٣٩ |
| الزُّهَرَةُ | ٠,٩٥ | ٠,٧٢ |
| الأرضُ | ١,٠ | ١,٠ |
| المِرّيخُ | ٠,٥٣ | ١,٥٢ |
| المُشْتَري | ١١,٢ | ٥,٢٠ |
| زُحَلُ | ٩,٤٥ | ٩,٥٤ |
| أورانوسُ | ٤,٠ | ١٩,١٩ |
| نِبْتون | ٣,٨٨ | ٣٠,٠٧ |



بناء مهارات الرياضيات في العلوم ص ١٨

## ◀ الملخص المصور

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

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ

المفـــرداتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسِبةِ:

الكُوَيْكب
المُذَنَّب
المجرَّة
السنة الضوئية
النَّيْزَك
السَّديم

١ ..... هيَ المسافةُ التي يقطعُها الضوءُ في سنةٍ.
٢ الجِرْمُ الصخريُّ الذي يدورُ حولَ الشمسِ، ولكنَّهُ أصغرُ مِنْ أنْ يكونَ كوكبًا هوَ ..... .
٣ ..... مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا مِنَ النجومِ مترابطةٌ معًا بالجاذبيةِ.
٤ ..... كرةٌ مِنَ الجليدِ والترابِ لها مدارٌ متطاولٌ جدًّا حولَ الشمسِ.
٥ ..... تجمّعٌ ضخمٌ مِنَ الغازِ والغبارِ الكونيِّ.
٦ ..... الجزءُ المتبقّي مِنْ شهابٍ يصلُ إلى الأرضِ.

ملخّص مصوَّر



الدَّرْسُ الأول يتألّفُ النظامُ الشمسيُّ مِنَ الكواكبِ وأقمارِها وأجرامٍ أخرَى، وتدورُ كلُّها حولَ الشمسِ.



الدَّرْسُ الثاني تتباينُ النجومُ مِنْ حيثُ حجمُها وشدةُ إضاءتِها وبعدُها عنِ الأرضِ.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي صنعتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مُقَوَّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطويّاتِ على مراجعةِ مَا تعلَّمْتُه في هذا الفصلِ.




٥٧ مُرَاجَعَةُ الْفَصْلِ الثامن

مفرداتُ الفصلِ

الاسمُ .....

الفلكُ

أرسمُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ فيما يأتي:

١. يكونُ النجمُ أسخنَ عندما يكونُ لونُهُ:
أ. أبيضَ مزرقًّا
ب. برتقاليًّا
ج. أحمرَ
د. برتقاليًّا مصفرًّا

٢. تبقى الكواكبُ في مداراتِها نتيجةَ وقوعِها تحتَ تأثيرِ:
أ. اندماجٍ نوويٍّ
ب. الجاذبيةِ والعصورِ الدائمِ
ج. الانفجارِ النوويِّ
د. الجاذبيةِ

٣. مجرةُ درب التبانة مثالٌ على:
أ. المجرةِ اللولبيةِ
ب. المجرةِ غيرِ المنتظمةِ
ج. المجرةِ الكرويةِ

٤. تبدأُ دورةُ حياةِ النجمِ مِنْ:
أ. العملاقِ الأحمرِ
ب. السديمِ
ج. القزمِ الأبيضِ
د. مركزِ المجرةِ

٥. جميعُ ما يلي كواكبُ خارجيةٌ عملاقةٌ ما عدا:
أ. المشتري
ب. نبتون
ج. المريخ
د. زحل

الفصل الثامن - الملحق ١٠٣
تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص١٠٣

اختبار الفصل أ

الاسمُ .....

الفلكُ

املأ الفراغاتِ فيما يلي باستخدامِ كلٍّ مِنَ الكلماتِ التاليةِ مرةً واحدةً فقط:

| | | | |
|---|---|---|---|
| النظامُ الشمسي | النيزك | السديم | المجموعة النجمية |
| النجم | السنة الضوئية | الشهاب | الكوكب |
| المذنب | المجرة | | |

١. ..... جزءٌ مِنَ الشهابِ لمْ يحترقْ كاملاً ويصلُ إلى سطحِ الأرضِ.
٢. ..... مجموعةُ الكواكبِ والأقمارِ والأجسامِ الأخرى التي تدورُ حولَ الشمسِ.
٣. ..... سحابةٌ ضخمةٌ مِنَ الغازِ والغبارِ في الفضاءِ بينَ النجومِ والمجراتِ.
٤. ..... مجموعةٌ كبيرةٌ مِنَ النجومِ وتوابعِها ترتبطُ معًا بفعلِ الجاذبيةِ.
٥. ..... جسمٌ صخريٌّ أو فلزيٌّ صغيرٌ يدخلُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ، ويحترقُ قبلَ ارتطامِهِ بسطحِ الأرضِ، ويظهرُ كخطٍّ لامعٍ في السماءِ.
٦. ..... تجمعٌ مِنَ النجومِ يأخذُ شكلاً معيّنًا في السماءِ، كما تراها مِنْ نظامِنا الشمسيِّ.
٧. ..... جسمٌ كرويٌّ قليلُ يدورُ حولَ نجمٍ.
٨. ..... كرةٌ ضخمةٌ مِنَ الغازاتِ الملتهبةِ المترابطةِ بفعلِ الجاذبيةِ، وتطلقُ الضوءَ والحرارةَ مِنْ ذاتِها.
٩. ..... كرةٌ مِنَ الجليدِ والصخورِ تدورُ حولَ الشمسِ، ويكونُ متجمدًا على أطرافِ النظامِ الشمسيِّ الخارجيةِ.
١٠. ..... المسافةُ التي يقطعُها الضوءُ في سنةٍ.

الفصل الثامن - الملحق ٩١
دليل التقويم

دليل التقويم ص ٩١

## المهارات والأفكار العلمية

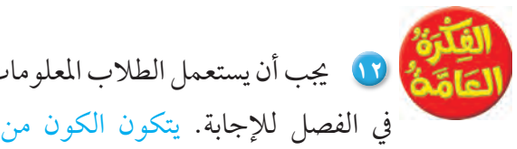
٧ **أستنتج.** يجب أن يكون سطح المريخ باردًا بما يكفي ليبقى الجليد على المريخ، ويمكن أن يوجد الجليد في المناطق التي يصل إليها نسبة قليلة جدًّا من أشعة الشمس.

٨ **الكتابة الخيالية.** يجب أن يتناول الطلاب 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 للإصفرار 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 نسبة إلى النجوم التي حولها في السماء




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

## أختار الإجابة الصحيحة

أ – يزداد طوله

المهارات والأفكار العلمية

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

٧ **أستنتجُ.** ما الشروطُ التي ينبغي توافُرُها على سطحِ المِرّيخِ لكيْ يحتفظَ بالجليدِ؟ في أيِّ المناطقِ تتوقّعُ أنْ يوجدَ الجليدُ؟

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

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

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

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




١٢ ما موقعُ الأرضِ في الكونِ؟ أصفُ موقعَ الأرضِ نسبةً إلى الشمسِ والقمرِ والكواكبِ الأخرى في النظامِ الشمسيِّ. ونسبةً إلى النجومِ والمجراتِ.

التقويمُ الأدائيُّ

كواكبُ المجموعةِ الشمسيةِ

**الهدفُ:** أعملُ نموذجًا للمقارنةِ بينَ حجومِ الكواكبِ.

**ماذا أعملُ؟**

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

٢. أستخدمُ مقياسَ الرسمِ (١ سم يمثل ٢٠٠ كم)، وأحسبُ نصفَ قطرِ كلِّ كوكبٍ علَى النموذجِ، وأسجلُه في الجدولِ.

٣. أستخدمُ المسطرةَ والمقصَّ، وأرسمُ علَى أوراقٍ ملونةٍ دوائرَ تبينُ كلَّ كوكبٍ حسبَ مقياسِ الرسمِ، وأقصُّ الدوائرَ.

**أحلّلُ نتائجي**

◀ أرتبُ الدوائرَ حسبَ بُعدِها عنِ الشمسِ، ثمَّ أقارنُ بينَ حجمِ الكواكبِ الداخليةِ والكواكبِ الخارجيةِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أنظرُ إلى الرسمِ أدناهُ. كيفَ يتغيّرُ شكلُ ذيلِ المُذنّبِ عندَ اقترابِهِ منَ الشمسِ؟



أ. يتّجهُ بعيدًا عنِ الشمسِ. ب. يزدادُ طولُهُ.
ج. يتّجهُ نحوَ الشمسِ. د. يقلُّ طولُهُ.



## التقويم الأدائي

### كواكب المجموعة الشمسية

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات :** (١) يدوّن أقطار الكواكب في الجدول.

(٢) يحسب أنصاف أقطار الكواكب حسب مقياس الرسم.

(٣) يقصُّ دائرة تمثل كل كوكب حسب مقياس الرسم.

(٤) يرتب الكواكب حسب بعدها عن الشمس ويصنِّفها إلى كواكب داخلية وكواكب خارجية.

**٣ درجات :** ينفذ الطالب ثلاث مهامّ بطريقة صحيحة.

**درجتان :** ينفذ الطالب مهمتين بطريقة صحيحة.

**درجة واحدة :** ينفذ الطالب مهمة واحدة بطريقة صحيحة.

# المادةُ

يَستخدمُ هذا الفنيُّ غازَ الأكسجينِ لصهر وتشكيل الفلزات.

## الموادّ والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

### المواد والأدوات المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| أقراص مضادة للحموضة | ١ |
| جليسرين، خل أبيض | ٢٠ مل |
| حليب خالي الدسم | ٢٥ جم |
| زيت أطفال | ٢٠مل |
| زيت ذرة | ٢٠مل |
| صابون سائل شفاف | |
| صبغة طعام زرقاء | ١ |
| صودا الخبز | ٥٠ غم |
| صوف فولاذي | ١ |
| عصير الكرنب الأحمر | ٢٥ جم |
| عصير ليمون | ٥٠ جم |
| قفازات يدوية | ١ |
| كأس بلاستيكية | ٣ |
| كيس بلاستيكي قابل للغلق | ٢ |
| ماء | ٢٠ مل |
| ماء مقطر | ٢٠٠ مل |
| محلول مسحوق الخبز | ٢٥ مل |
| مشابك ورق | |
| ملح الطعام | ٥٠ جم |
| مناشف ورقية | ٣ |
| مياه غازية غير ملونة | |

### المواد والأدوات غير المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| أقلام تخطيط | ٣ |
| عدسة مكبرة | ١ |
| قضيب تحريك | ١ |
| قطارة | ١ |
| كأس زجاجية سعتها ٢٥٠مل | ٢ |
| كتل معيارية | مجموعة |
| كؤوس بلاستيكية صغيرة ونظيفة | ١ |
| مخبار مدرج | ٣ |
| مخبار مدرج سعته ١٠٠مل | ٢ |
| مسطرة | ١ |
| معطف | ١ |
| مقص | ١ |
| مقياس حرارة | ١ |
| ميزان ذو كفتين | ١ |
| نظارات واقية | ١ |
| ورق تباع الشمس | ١ |
| وعاء بلاستيكي شفاف | ١ |

### المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- للمادة خصائص مميزة، منها الكثافة، ودرجة الغليان، والذائبية. 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. يحدّد كل من الحرارة والضغط الواقعين على المادة حالة المادة: صلبة أو سائلة أو غازية). وتحتفظ المواد بخصائصها عندما يمتزج بعضها ببعض؛ لتكوّن مخلوطًا.

### الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة

تؤثر خصائص الأجسام في وظائفها وفي طريقة تفاعلها مع أجسام 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 ..... ٨٨
الدرسُ الثاني:
الخصائصُ الكيميائيةُ ..... ٩٦

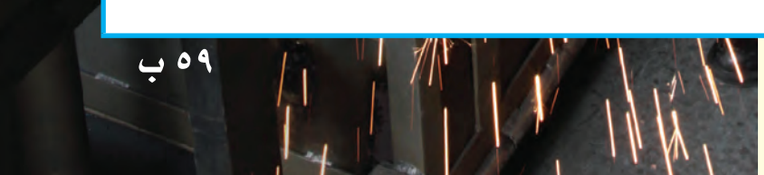
**الفكرة الرئيسة:** تحدث التغيرات الكيميائية للمادة عندما يتم تكسير الروابط الكيميائية أوتكوينها. يمكن أن تساعدنا معرفتنا بالخصائص الكيميائية للمادة على توقع كيف تتفاعل مع المواد الأخرى.

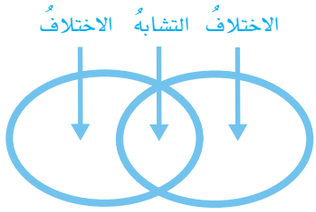
### الدرس الأول: التغيرات الكيميائية

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 كيف تتفاعل مع المواد الأخرى.



| الدرس | الأهداف | المفردات |
|---|---|---|
| **الدرس الأول**<br>**الخصائص الفيزيائية للمادة**<br>صفحة ٦٢ -٦٩ | ■ يقيس كثافة مادة معينة.<br>■ يصنّف الحالات المختلفة للمادة.<br><br>| الأدلة | ماذا أعرف؟ | ماذا أستنتج؟ |<br>\|---\|---\|---\|<br>\| \| \| \|<br>\| \| \| \|<br><br>المنظم التخطيطي رقم ١٤<br><br>**مهارة القراءة**<br>الأستنتاج. | الكتلة<br>الوزن<br>الحجم<br>الصلب<br>السائل<br>الغاز<br>الكثافة<br>الخصائص الفيزيائية |
| **الدرس الثاني**<br>**الماء والمخاليط**<br>صفحة ٧٠- ٨١ | ■ يصنف المخاليط حسب أنواعها.<br>■ يوضّح المقصود بالمحاليل والذائبية.<br><br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ١٠<br><br>**مهارة القراءة**<br>المقارنة. | المخلوط<br>المُعلق<br>المستحلب<br>الغروي<br>المحلول<br>السبيكة<br>الذائبية<br>التقطير |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ٩٠- ١٣٥ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ٦٣ | الزمن: ٢٥ دقيقة

**الهدف:** يستنتج أن كثافة المادة لاتتغير.

**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 الطلاب بورق رسم بياني للخطوة ٦.

### أستكشف ص: ٧١ | الزمن: ٢٥ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ أنه يمكن فصل الحبر الأسود إلى مواد مختلفة.

**المهارات:** يقيس، يستعمل المتغيرات، يجرب، يلاحظ، يفسر البيانات، يستنتج.

**المواد والأدوات:** مقص، ورقة ترشيح، مسطرة، ثلاثة أقلام تخطيط مختلفة 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 كثافة سوائل مختلفة.

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

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

**التخطيط المسبق:** حضر ٢٠ مل من كل مادة لفحصها.

### نَشاطٌ: ص: ٧٧ | الزمن: ٢٠ دقيقة

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

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

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

**التخطيط المسبق:** اطلب إلى الطلاب إضافة الملح تدريجيًّا مع التحريك.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع الطلاب

# تصنيف المادة

## الفكرة العامة ما خصائص الأنواع المختلفة من المادة؟

### نظرة عامة إلى الفصل

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

### تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع الطلاب 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:

- **لماذا تطفو بعض المواد في الماء في حين ينغمر بعضها الآخر؟**
- **ما الفرق بين العنصر والمركب؟**
- **ما المقصود بدرجة الغليان؟**
- **ما المقصود بدرجة التجمد؟**

## جدول التعلم

| تصنيف المادة | | |
|---|---|---|
| ماذا نعرف؟ | ماذا نريد أن نعرف؟ | ماذا تعلّمنا؟ |
| يمكن وصف خصائص الأشياء. | ما الخصائص الفيزيائية للمادة؟ | |
| الماء يغلي ويتجمد. | متى يغلي الماء؟ ومتى يتجمد؟ | |
| يطفو الصابون على سطح الماء. | | |

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة.

**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ١٠٥-١١٥

## نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتبها ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب وتعرف معاني المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

**مهارات القراءة والكتابة**

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًّا .

الصفحة ١٠٥

**مهارات الرياضيات في العلوم**

يتضمن هذا الكتاب أنشطة تهدف إلى بناء مهارات الرياضيات في سياقات علميةمرتبطة مع موضوع هذا الفصل .

الصفحات ٢٠-٢١

**قراءة الصور والأشكال**

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٣٩-٤١

**كراسة النشاط**

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ٢٥-٣٤

**دليل التقويم**

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ١٠٣ - ١١٤

# الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة

## الأهداف

- يقيس كثافة مادة معينة.
- يصنّف الحالات المختلفة للمادة.

**مهارة القراءة : الاستنتاج**

| الأدلة | ماذا أعرف؟ | ماذا أستنتج؟ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

المنظّم التخطيطيّ ١٤

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

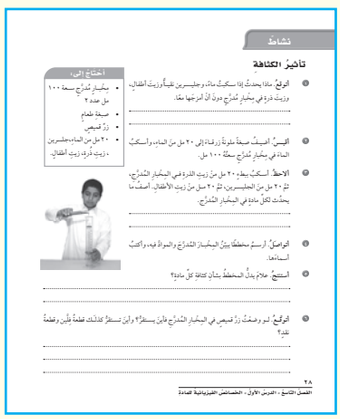
مخطط تمهيدي: الصفحة ١٠٦

مفردات الدرس: الصفحة ١٠٨

أقرأ الشكل: الصفحة ٣٩

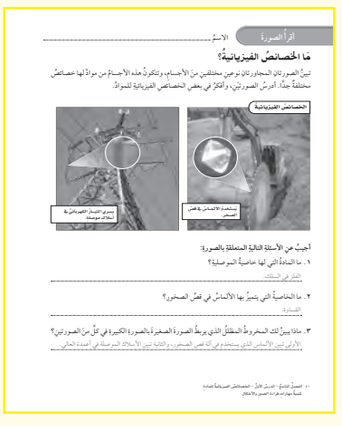
كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ٢٥




نشاط: الصفحة ٢٨

دليل التقويم




أقرأ الشكل: الصفحة ٤٠

اختبار الدرس الأول: الصفحة ١٠٧

# الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة

**الأهداف**

- يقيس كثافة مادة معينة.
- يصنف الحالات المختلفة للمادة.

## أولًا: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة معنى كل من مصطلح الطفو والغمر. 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"، و العمود الثاني "ينغمر". ثم اسأل:

- **اذكر بعض المواد التي تطفو. إجابات محتملة:** الخشب، القوارب، السفن، الفلين، الريش، الجليد، الزيت.
- **اذكر بعض المواد التي تنغمر. إجابات محتملة:** الصخور، الفولاذ، الرصاص، الزجاج، الأسمنت.

### 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 على الماء؟** العلبة أ.
- **أي علبة تغرق؟** العلبة ب.
- **ترى، لماذا تطفو العلبة أ وتغرق العلبة ب؟** لأن كتلة العلبة ب أكبر من كتلة العلبة أ.
- **هل يمكن أن يتوقع أحدكم قابلية الأجسام للطفو أو للغمر؟ وضّح ذلك.** نعم، فإذا كان الجسمان متساويين في الحجم، فمن المتوقع أن ينغمر الجسم ذو الكتلة الأكبر، ويطفو الجسم ذو الكتلة الأقل.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يكتب فرضية يحدد فيها المتغيرات المستقلة والتابعة.

(٢) يستخدم الأرقام لحساب كتلة الماء وكثافته.

(٣) يعرض بيانات تجارب عدة في رسم بياني خطي بوضوح.

(٤) يفسر العلاقة بين الكثافة والكتلة مستعينًا بالرسم البياني.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

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

**الهدف:** يتدرب الطلاب 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 الطلاب للميزان بشكل صحيح.

٢ **أسجل البيانات.** وضّح للطلاب كيف يقيسون قاعدة مستوى الماء في المخبار المدرج.

٣ **أستخدم الأرقام.** ذكّر الطلاب أن تتضمن الإجابات القياسات ووحداتها.

٥ يجب أن يقارن الطلاب بين نتائجهم و نتائج الطلاب الآخرين. يجب أن تتوافق الإجابات جميعها.

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

٧ **أفسر البيانات.** فسر البيانات، واكتب استنتاجًا عامًّا للمجموعة. نتائج محتملة: يجب أن تكون جميع قياسات الكثافات متماثلة – ١ جرام لكل مللتر تقريبًا. كمية الماء لا تغير الكثافة. يجب أن يكون الرسم البياني على صورة خط مستقيم بميل يساوي صفرًا.

### استقصاء موجّه استكشف أكثر

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

### استقصاء مفتوح

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

**هل ستبقى كثافات الأجسام الطينية ثابتة؟**

# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكـرة الرئيسـة:** اطلـب إلـى الطلاب قـراءة الفكرة الرئيسـة، والنظر إلى عناوين الدرس وتوقع ما يتعلمونه من هذا الدرس.

**المفـردات:** اقرأ المفردات بصوت عـالٍ، واطلب إلى الطلاب أن يسـتنتجوا تعاريـف لها، ودوّن الإجابات على السـبورة، ثم دعهم يتحققوا من التعاريف التي اسـتنتجوها ويعدلوها حسب الحاجة.

| الأدلة | ماذا أعرف؟ | ماذا أستنتج ؟ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**مهارة القراءة: الاستنتاج**

اطلـب إلـى الطـلاب تعبئـة **المنظـم التخطيطي ١٤**، في أثناء قـراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي"

## ما المادة؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

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

- **لمـاذا تسـتعمل مخبـارًا مدرجًا لقيـاس الحجـم؟** لأن الحجم يقيس الفراغ الذي يشغله الجسم.
- **لماذا تسـتعمل الميزان ذي الكفتين لقياس الكتلة؟** الكتلة هي قياس كمية المادة في الجسم.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الكتلـة** هي إحدى خصائص المادة. اطلب إلى الطلاب تحديد خاصية أخرى. الحجم.

**الـوزن** اطلـب إلى الطلاب تحديـد كلمة مفتاحيـة للتمييز بين الكتلة و الوزن. الجاذبية.

**الحجم** اسـأل الطلاب عن معنـى الحجم. بين لهم أن الحجم، كما نوقش في الدرس، هو الحيز الذي يشغله الجسم.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تؤثـر خصـائصُ الأجسـام في وظائفها، وطريقةِ تفاعُلها معَ أجسامٍ أخرى.

المفرداتُ

الكتلةُ
الوزنُ
الحجمُ
الصُلْبُ
السائلُ
الغازُ
الكثافةُ
الخصائصُ الفيزيائيةُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

| الأدلة | ماذا أعرف؟ | ماذا أستنتج؟ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

مَا المادةُ؟ وكيف يمكنُ قياسُها؟

الألماسُ والماءُ والهواءُ جميعُها مـوادُّ، والمادةُ كلُّ شيءٍ لـهُ كتلةٌ وحجمٌ. والكتلةُ هي كميةُ المادةِ في الجسـمِ وكتلةُ أيِّ جسـمٍ لا تتغيّرُ. يسـتخدمُ العلمـاءُ الميزانَ لقياسِ كتلةِ جسـمٍ بمقارنتِهِ بكتلٍ معياريةٍ، وعادةً تقاسُ الكتلةُ بوحدةِ الجرامِ أوِ الكيلوجرامِ (١ كجم = ١٠٠٠ جم).

أمّا الوزنُ فهو قياسُ مقدارِ سَحبِ الجاذبيةِ للجسمِ. فلوْ حاولتُ الإمساكَ بكُـرةٍ فلزيةٍ بيدٍ وكرةِ سـلةٍ باليدِ الأخرَى فإني أشـعرُ أنَّهما مختلفتان. إنَّ ما أشعرُ بِهِ هوَ وزنُ الجسمينِ. وتختلفُ أوزانُ الأجسامِ علَى القمرِ والكواكبِ المختلفـةِ. إنَّ وزني علَى القمرِ أقلُّ منْ وزني علَى الأرضِ؛ لأنَّ قوةَ جاذبيةِ القمرِ لجسـمي أقلُّ منْ قوةِ جاذبيةِ الأرضِ، ويعودُ ذلكَ إلى أنَّ كتلةَ القمرِ أقـلُّ منْ كتلةِ الأرضِ. نسـتخدمُ الميزانَ النابضيَّ لقياسِ أوزانِ الأجسـامِ، ويقـاسُ الوزنُ بوحداتٍ تُسـمَّى النيوتن (١ نيوتـن = قوة جذب الأرض لكتلة مقدارها ١ , ٠ كجم تقريبًا).

والحيّزُ الذي يشغلُهُ الجسمُ يُسمَّى الحجمَ. ويمكنُ قياسُ حجمِ السائلِ عنْ طريقِ صَبِّ السـائلِ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ، وقراءةِ التدريجِ الذي يصلُ إليهِ مسـتوى السائلِ. ويقاسُ حجمُ السـائلِ عادةً بالملليتر (١٠٠٠ مل= ١ لتر). ويقاس حجمُ الجسـمِ الصلبِ بوحداتٍ تُسـمَّى السـنتمترَ المكعبَ (سم٣). و١ سـم٣ يساوي حجمَ مكعبٍ طولُه ١ سم وعرضُه ١ سم وارتفاعُه ١ سم. و١ سم٣ يساوي ١ ملليتر.

الجزيئاتُ في جسمِ صُلْبٍ وسائلٍ وغازٍ

تكونُ الجزيئاتُ في الجسمِ الصُّلْبِ أكثرَ تراصًا. وكلّما زادتْ كميةُ الطاقةِ تبدأُ الجزيئاتُ في التحرّكِ والتباعدِ، وتشغلُ حيزًا أكبرَ.

غازٌ
سائلٌ
صُلْبٌ

الشَّرْحُ وَالتَّفْسِيرُ ٦٤

### خلفية علمية

**الخصائص النوعية والخصائص الكمية.**

لا تعتمـد الخاصيـة النوعية على كمية المـادة الموجودة. فكثافـة الماء عند درجة حرارة معينة هي نفس كثافة الماء في كأس أو في بركة مملوءة بالماء. تعتمـد الخصائـص النوعية على نوع المادة الموجودة، لذا يمكن اسـتعمال النوعيـة لتحديد نـوع المادة. وتعتمـد الخصائص الكمية علـى كمية المادة الموجودة، حيث إن كلًّا من الحجم والكتلة من الخصائص الكمية.

### حسابُ الحجم

يمكنُني بسهولةٍ حسابُ حجمِ جسمٍ منتظمٍ مثلِ متوازي مستطيلاتٍ صُلْبٍ، وذلكَ عنْ طريقِ ضَرْبِ طولِهِ (ل) في عرضِهِ (ض) في ارتفاعِهِ (ع): ل × ض × ع. ومعَ ذلكَ هناكَ أجسامٌ غيرُ منتظمةِ الشكلِ، ولا يمكنُ قياسُ أبعادِها بسهولةٍ باستخدامِ المسطرةِ، ولقياسِ حجمِ جسمٍ غيرِ منتظمٍ يتمُ غمرُه تمامًا في ماءٍ موضوعٍ في مخبارٍ مدرجٍ، وقياسِ التغيرِ في ارتفاعِ الماءِ؛ حيثُ إنَّ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ المُزاحِ بالملليلتراتِ يشيرُ إلى حجمِ الجسمِ بالسنتيمتراتِ المكعبةِ.

### حالاتُ المادة

للمادةِ ثلاثُ حالاتٍ شائعةٍ، وهيَ: الصُّلبةُ، والسائلةُ، والغازيةُ. ولكلِّ حالةٍ منْ هذهِ الحالاتِ صفاتُها المميزةُ.

فالأجسامُ **الصلبةُ** لها شكلٌ محدَّدٌ، وتشغلُ حيزًا محدَّدًا، بغضِّ النظرِ عنْ شكلِ وحجمِ الوعاءِ الذي توجدُ فيهِ. تكونُ حركةُ دقائقِ المادةِ في الحالةِ الصُّلبةِ محدودةً جدًّا؛ فهي تهتزُّ في مكانِها. ويتغيرُ شكلُ المادةِ الصلبةِ وحجمُها فقطْ عندَ تسخينِها أو تطويعِها. وتُعدُّ الحالةُ الصلبةُ الحالةَ الأكثرَ كثافةً للمادةِ.

أمَّا **السوائلُ** ليسَ لها شكلٌ محدَّدٌ وتأخذ شكلَ الحيزِ الذي توضعُ فيهِ. والجزيئاتُ في السوائلِ متباعدٌ بعضُها عنْ بعضٍ، وتتحركُ بحريةٍ أكبرَ ممَّا في المَوادِّ الصُّلبةِ، ولكنْ أقلَّ ممَّا في الغازاتِ، ويرجعُ ذلكَ إلى أنَّ جزيئاتِ السوائلِ لديْها طاقةٌ أكثرُ قليلاً منْ طاقةِ جزيئاتِ المَوادِّ الصُّلبةِ، وأقلَّ منْ طاقةِ جزيئاتِ الغازِ. وتزدادُ كثافةُ السائلِ عندَ تحوُّلِهِ إلى الحالةِ الصلبةِ. ويشذُّ عنْ هذهِ القاعدةِ الماءُ الذي يصبحُ أقلَّ كثافةً عندَما يتجمَّدُ.

**والغازاتُ** ليسَ لها شكلٌ محددٌ، وتشغلُ أيَّ حيزٍ توضَعُ فيهِ، وجزيئاتُها في حركةٍ مستمرةٍ، وتنتشرُ في كلِّ اتجاهٍ. المادةُ في الحالةِ الغازيّةِ هي الأقلُّ تماسكًا وكثافةً بينَ حالاتِ المادةِ الثلاثِ.

### اختبرْ نفسي

**أستنتجُ.** إذا أسقطْتُ جسمًا حجمُه ٥ ملليترات منَ الماءِ، وارتفعَ الماءُ إلى تدريجِ ٨ ملليترات، فما حجمُ الجسمِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما الفرقُ بينَ الكتلةِ والوزنِ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

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

**إثراء** شجّع الطلاب على البحث في حالات أخرى للمادة غير الصلبة، والسائلة، والغازية.

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب 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.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

ارسم أشكالاً للمادة في حالاتها المختلفة، أو اطلب إلى الطلاب تمثيل الحالات الصلبة، والسائلة، والغازية. ثم اسأل:

- **أي حالات المادة يشغل حيزًا محددًا؟** الصلبة والسائلة
- **أي حالات المادة لجزيئاتها أقل طاقة؟** الصلبة
- **أي حالات المادة تكون قوة التجاذب بين جزيئاتها أضعف؟** الغازية

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج:** ٨مل – ٥مل = ٣مل (١مل = ١سم$^3$).
- **التفكير الناقد:** الكتلة هي كمية المادة في الجسم، ولا تتغير هذه المادة. بينما يعتمد الوزن على قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم.

# ما الكثافة؟ وما الطفو؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

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

- **ما كثافة كل من الماء والجليد؟** كثافة الماء هي 1جم/ سم3. كثافة الجليد هي 0.92 جم/ سم3 .
- **لماذا يطفو الجليد على سطح الماء؟** كثافة الجليد أقل.

## استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** نفذ التجربة الآتية أمام الطلاب: 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 الطلاب 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 الطلاب عرض الجمل في الصف وعالج أي مفاهيم غير صحيحة.

## أقرأ الصورة

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

### مَا الكثافةُ؟ مَا الطَّفْوُ؟

إذَا كانَ صندوقٌ كبيرٌ مغطًّى بغطاءٍ علويٍّ فارغًا فإنَّ حجمَ هذَا الصندوقِ كبيرٌ، لكنَّ كتلتَه صغيرةٌ. فإذَا وضعتُ عددًا من الكراتِ المعدنيةِ في الصندوقِ فإنَّ كتلتَه تزدادُ ويبقَى حجمُه ثابتًا. وكلَّما أضفتُ عددًا أكبرَ منَ الكراتِ عملتُ علَى زيادةِ كثافةِ الصندوقِ. **الكثافةُ** هيَ قياسُ مقدارِ الكتلةِ في حجمٍ معينٍ.

وتقاسُ الكثافةُ بالجراماتِ في كلِّ سنتمترٍ مكعبٍ (جم/ سم٣). ومنْ ذلكَ كثافةُ الماءِ ١ جم/ سم٣، ولإيجادِ كثافةِ جسمٍ صُلْبٍ أقسّمُ كتلةَ الجسمِ بالجراماتِ على حجمِهِ بالسنتمتراتِ المكعبةِ.

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

ويمكنُ لجسمينِ لهما الحجمُ نفسُه أنْ تكونَ كثافتاهما مختلفةً. أفترضُ أنَّ ثمّةَ صندوقينِ لهما الحجمُ نفسُه؛ أحدُهما مملوءٌ بالريشِ، والآخرُ مملوءٌ بالحديدِ. أيُّهما تكونُ كثافتُهُ أكبرَ؟ صندوقُ الحديدِ؛ لأنَّهُ يحوي كتلةً أكبرَ في حيزٍ مماثلٍ للمملوءِ بالريشِ.

ويطفُو الجسمُ إذَا كانَ أقلَّ كثافةً منَ السائلِ أوِ الغازِ الذي يوضَعُ فيهِ، ويغرقُ إذَا كانَ أكثرَ كثافةً منْهُ. ويمكنُ أنْ تطفوَ سفينةٌ مصنوعةٌ منَ الفولاذِ علَى الماءِ رغمَ أنَّ كثافةَ الفولاذِ أعلَى منْ كثافةِ الماءِ؛ لأنَّ هيكلَ السفينةِ وحجراتِها مملوءةٌ بالهواءِ، ويجعلُ الهواءُ الكثافةَ الكليةَ للسفينةِ أقلَّ منْ كثافةِ الماءِ، ممّا يجعلُها تطفُو 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

**كثافةُ بعضِ المواد الشائعة**

| المادةُ | الكثافة جم/ سم٣ |
|---|---|
| الهيليومُ | ٠,٠٠٠١٧٥ |
| الهواءُ | ٠,٠٠١٣ |
| الريشُ | ٠,٠٢٥ |
| الجليدُ | ٠,٩٢ |
| الماءُ | ١ |
| الجليسرين | ١,٢٦١ |
| الفولاذُ | ٧,٨ |

**كيفَ تطفُو السفنُ الثقيلةُ**

**أقرأُ الصورةَ**

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

**إرشادٌ:** أيُّ الموادِّ كثافتُها أقلُّ: الهواءُ أمِ الماءُ؟

## أساليب داعمة

**وضّح / استعمال الجُمل:** راجع حالات المادة الثلاث مع الطلاب. اكتب الكلمات الآتية: صلب، سائل، وغاز، على السبورة، واطلب إلى الطلاب قراءة كل كلمة، واسألهم أي المواد يمكن أن تكون في الحالات الثلاث. وضّح الحقيقة "يوجد الماء في الحالات الثلاث" وذلك من خلال ملء الفراغ في الجمل الآتية:

الجليد مثال على الحالة.....، الصلبة، الماء مثال على الحالة .... السائلة.

**مستوى مبتدئ** اطلب إلى الطلاب تسمية حالات المادة الثلاث، مع إعطاء مثال على كل حالة.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف الحالات الصلبة، والسائلة، والغازية.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف كيف يمكن أن يكون الماء صلبًا، وسائلاً، وغازًا.

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

## قوّةُ الطَّفو

يصفُ الطفوُ قدرةَ جسمٍ على مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ، والمائعُ سائلٌ أوْ غازٌ. وتنشأُ قوةُ الطفوِ لأنَّ الجسمَ في أثناءِ الانغمارِ يُبعدُ المائعَ عنْ طريقِه ليحلَّ محلَّه، وفي الوقتِ نفسِه يدفعُ المائعُ الجسمَ إلى أعلى. فكيفَ ينغمرُ الجسمُ؟ وكيفَ يطفو؟

يمكنُ تفسيرُ طفوِ الجسمِ أوِ انغمارِه حسبَ مبدأِ أرخميدسَ، وينصُّ على أنَّ قوةَ الطفوِ تساوي وزنَ المائعِ المُزاحِ. فإذا كانَتْ قوةُ الطفوِ أكبرَ منْ وزنِ الجسمِ فإنَّ الجسمَ يطفو، ومثالُ ذلكَ، تدفعُ قوةُ الطفوِ مكعبَ الجليدِ إلى أعلى في اتجاهِ سطحِ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ؛ لأنَّ قوةَ الطفوِ أكبرُ منْ وزنِ مكعبِ الجليدِ.

ويفسرُ مبدأُ أرخميدسَ لماذا تطفو السفنُ في الماءِ والبالوناتُ في الهواءِ. إذًا الطفوُ يعتمدُ على الكثافةِ. ولذلكَ يمكنُ جعلُ أيِّ شيءٍ يطفو أو يغطسُ إذا غيرتْ كتلتَه أو حجمَه بحيثُ تتغيرُ كثافتُه.

يعتمدُ الطفوُ أيضًا على شكلِ الجسمِ. فإذا وضعتْ قطعةُ ألومنيومٍ في الماءِ فإنَّها ستغطسُ، لكنْ إذا صنعْنا منَ القطعةِ نفسِها علبةً من الألومنيومِ فإن العلبةَ يمكنُ أنْ تطفوَ. لماذا؟ لأنَّ علبةَ الألومنيومِ تحتوي على هواءٍ، وذلكَ يعني أنَّ كثافتَها أقلُّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفو.

كثيرٌ منَ السوائلِ لها خاصيةٌ تساعدُ على الطفوِ تسمَّى التوترَ السطحيَّ. تنشأُ هذهِ الخاصيةُ لأنَّ أجزاءَ السائلِ ينجذبُ بعضُها نحوَ بعضٍ، وتشكِّلُ ما يشبهُ غشاءً فوقَ سطحِ السائلِ، يحدُّ منْ غطسِ الأجسامِ في السائلِ.

## نشاط

### تأثيرُ الكثافة

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرين نقيًا، وزيتَ أطفالٍ، 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 الجليسرين، ثمَّ ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدثُ لكلِّ مادةٍ في المخبارِ المُدرَّجِ.

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

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

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

### 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 الطلاب 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

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

**الهدف:** يقارن بين كثافة سوائل مختلفة.

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

١ اطلب إلى الطلاب كتابة توقعاتهم.

٢ أرشد الطلاب إلى سكب السوائل ببطء في المخبار المدرج وهو مائل قليلًا.

٥ الجليسرين هو الأكثر كثافة؛ لأنه غمر في 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، لأنها تطفو فوق المواد الأخرى.

٦ ستطفو قطعة الفلين على سطح السوائل جميعها، وتنغمر قطعة النقد تحت جميع السوائل. أما موقع زر القميص فإنه يعتمد على تركيب الزر وكثافته.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى صورة البالونات التي تطير في الهواء، واطلب إلى أحدهم قراءة ما كتب أسفلها. 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. استعمل 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 شيء كبير أجزاؤه غير متراصة ( مثل قطعة إسفنج جافة).

## ما الخصائص الفيزيائية؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

دع الطلاب يقرؤوا الفقرة الأولى في صفحة ٦٨، ثم اعمل قائمة بالخصائص على السبورة تضم: الكثافة واللون والقساوة والمغناطيسية ودرجة الغليان والملمس، واطلب إلى الطلاب تسمية مادة يمكن أن تتحدد بوساطة كل خاصية. اكتب اسم كل مادة على السبورة إلى جانب الخاصية، ثم اسأل:

- **ما الخصائص الفيزيائية الأخرى التي يمكن أن نستخدمها؟** إجابات محتملة: درجة الانصهار، الذائبية، المرونة، الموصلية، قابلية الطرق.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

وضّح للطلاب 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.

### توضيح المفردات وتطويرها

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

### أقرأ الصورة

**الإجابة:** إجابات محتملة: الألماس خاصية القساوة، والنحاس خاصية الموصلية.

### 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 الناس 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.

الخصائص الفيزيائية

يُستخدمُ الألماسُ في قصِّ الصخرِ.

يَسري التيارُ الكهربائيُّ في أسلاكٍ موصلة.

**اقرأ الصورة**

ما الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ الظاهرةِ في الصورِ أعلاهُ؟

إرشادٌ: أبحثُ عنْ صفاتٍ تساعدُني على تحديدِ طبيعةِ الأجسامِ.

### ما الخصائصُ الفيزيائيةُ؟

**الخصائصُ الفيزيائيةُ** لمادةٍ هيَ صفاتٌ يمكنُ ملاحظتُها دونَ أنْ تغيّرَ في طبيعةِ المادةِ، وتساعدُها هذهِ الخصائصُ على تمييزِ الموادِّ بعضِها منْ بعضٍ. ومنَ الخصائصِ الفيزيائيةِ: الكثافةُ واللونُ والقساوةُ والمغناطيسيةُ، ودرجةُ الغليانِ والملمسُ، وقابليةُ الطرقِ والموصليةُ.

### الموصلاتُ والعوازلُ

الموصليةُ صفةٌ فيزيائيةٌ تصفُ قدرةَ المادةِ على توصيلِ الحرارةِ والكهرباءِ. ويختلفُ انتقالُ الحرارةِ والكهرباءِ في الموصلاتِ عنهُ في العوازلِ.

الموصلاتُ: فلزاتٌ تسمحُ بانتقالِ الكهرباءِ والحرارةِ فيها بسهولةٍ، ومنْ أمثلتِها: الألومنيومُ والنحاسُ والذهبُ والفضةُ، ويعدُّ النحاسُ موصلاً جيدًا؛ لذا يُستخدمُ غالبًا في الدوائرِ الكهربائيةِ.

العوازلُ: لافلزاتٌ تقاومُ انتقالَ الكهرباءِ والحرارةِ منْ خلالِها، ومنْها: الزجاجُ والمطاطُ والبلاستيكُ.

### أختبرُ نفسي

**أستنتجُ** كيفَ يساعدُ إنتاجُ أنواعٍ جديدةٍ منَ البلاستيكِ على تشجيعِ اختراعاتٍ جديدةٍ وابتكاراتٍ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** أصفُ الأنواعَ المختلفةَ منَ الملابسِ الواقيةِ التي يرتديها العاملونَ في المهنِ التي تتطلبُ استخدامَ الكهرباءِ والحرارةِ، وأنواعَ الموادِّ الواقيةِ التي يجبُ أنْ يرتديَها العاملونَ في مجالِ الكهرباءِ والحرارةِ.



## نشاط منزلي

### العوازل في حياتنا

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

## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب رسم صورة لوعاء يحتوي على زيت وماء.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب رسم صورة لوعاء يحتوي على كل من الماء والزيت، ووضع ملصق على الوعاء بعنوان زيت وماء، ثم اطلب إليهم كتابة جملة توضح لماذا يكون الزيت فوق الماء.

**مستوى متقدم.** اطلب إلى الطلاب إعداد رسومات تبين احتواء الوعاء على الماء، والزيت، والعملة، وقطعة الفلين، ثم اطلب إليهم التوضيح على رسوماتهم أي المكوّنات أكثر كثافة وأيّها أقل كثافة.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة:** المادة.

٢ **المفردات:** الكتلة، الحجم.

٣ **أستنتج**

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

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

٥ (د) الجمال

٦ (ب) الطفو

### العُلومُ والكِتابةُ

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 تغرق وتغوص في الماء أكثر.

### العُلومُ والرِّياضِيّاتُ

الحجم = ٥٥ - ٤٠ = ١٥ مل.

الكثافة = الكتلة ÷ الحجم.

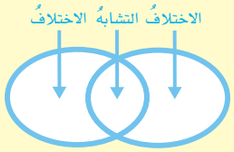
ث = ٢٢ جم ÷ ١٥ سم٣ = ١,٤٧ جم/ سم٣

# الدرس الثاني: الماء والمخاليط

## الأهداف

- يصنف المخاليط حسب أنواعها.
- يوضّح المقصود بالمحاليل والذائبية

**مهارة القراءة : المقارنة**




المنظّم التخطيطيّ ١٠

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

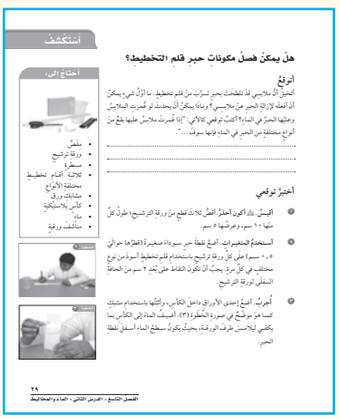
تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

مخطط تمهيدي : الصفحة ١١٠

مفردات الدرس : الصفحة ١١٢

أقرأ الشكل: الصفحة ٤١

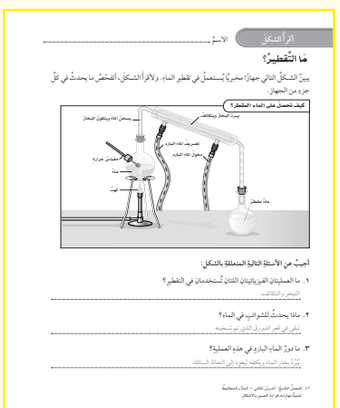
كراسة النشاط.



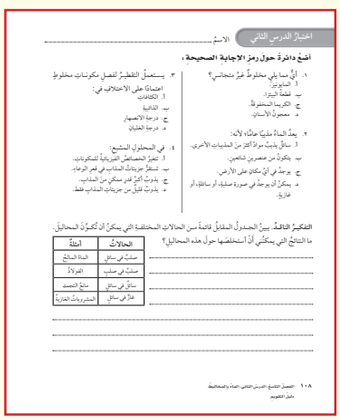

أستكشف: الصفحة ٢٩

نشاط: الصفحة ٣٢

دليل التقويم




أقرأ الشكل: الصفحة ٤٢




اختبار الدرس الثاني: الصفحة ١٠٨

# الدرس الثاني: الماء والمخاليط

**الأهداف**

- يصنّف المخاليط حسب أنواعها.
- يوضّح المقصود بالمحاليل والذائبية.

## أولًا : تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن المحاليل، وإعطاء أمثلة على ذلك. ثم أعد قائمة بالمحاليل التي يعرفها الطلاب 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؟** مزيج طبيعي لمادتين أو أكثر تختلطان دون أن تكونا مادة جديدة.
- **كيف يمكن فصل هذه المخاليط؟** إجابة محتملة: ستختلف الإجابات حسب مكونات المخاليط.

### أنظر وأتساءل

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

- **ماذا نستفيد من معرفتنا طريقة ذوبان مادةٍ ما؟** كيف تختلط المادة بمادة أخرى، وما 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 الطلاب محلولًا من السكر بإذابة كوب من السكر في لتر ماء، ثم أفرغ عدة أكواب صغيرة من هذا المحلول، اطلب إلى الطلاب تفحص الأكواب وأخبرهم أن جميع هذه الأكواب تحتوي على السائل المُحلى نفسه. يجب ألّا يشرب الطلاب أو يتذوقوا أي شيء في المختبر. اسأل:

- **هل تشاهد بلورات السكر في المحلول الأصلي أو في الأكواب؟** لا، 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 كاملاً في درجة حرارة الغرفة، وسيترك بلورات السكر في الكوب.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يتوقع أثر غمر ملابس عليها بقع من الحبر في الماء.
(٢) ينفِّذ خطوات التجربة بدقة.
(٣) يسجل ملاحظاته بشكل دقيق حول نتائج التجربة.
(٤) يفسر استنتاجاته حول اختلاف سرعة مكونات الحبر عبر ورقة الترشيح.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

**التخطيط المسبق** استعمل أقلام تخطيط قابلة للمسح.

**الهدف:** 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

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

١ أقيس. تأكد أن الطلاب يقيسون الورقة ويقصونها بدقة.

٤ **ألاحظ.** يجب أن يلاحظ الطلاب 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 المستخدم يمثل لغزًا يجب على الطلاب حله، يمكن أن يحدد الطلاب القلم الذي استخدم لوضع نقطة الحبر على الورقة من بين مجموعة أقلام الحبر المختلفة.

### استقصاء مفتوح

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

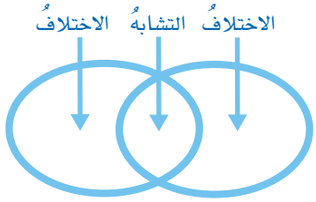
**هل تنفصل مكونات قلم الرصاص أو قلم الحبر الجاف في السائل بالطريقة نفسها التي تنفصل بها مكونات قلم التخطيط؟**

# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

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

**المفردات:** اطلب إلى الطلاب قراءة المصطلحات بصوت عال، 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 الطلاب تعبئة **المنظم التخطيطي ١٠**، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

## ما المخاليط؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

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

- **ما بعض المخاليط الشائعة؟** إجابات محتملة: الهواء، الحليب، بنزين السيارات.
- **كيف تستعمل هذه المخاليط؟** إجابات محتملة: الهواء للتنفس، الحليب للشرب، البنزين مصدر للطاقة.
- **ما أهم خاصية للمخلوط؟** لا تتغير خصائص أجزاء المخلوط عند مزجها.

### المساواة الصفية

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

ومعَ ذلكَ فإنَّ الحديدَ والكبريتَ يمكنُ أنْ يتَّحدا كيميائيًّا لتكوينِ مركَّبِ كبريتيدِ الحديدِ، ولهذا المركبِ خصائصُ فيزيائيةٌ تختلفُ عنْ كلٍّ منَ الحديدِ والكبريتِ، فلا ينجذبُ نحوَ المغناطيسِ، ولونُه ليسَ لونِ مسحوقِ الكبريتِ المُصْفَرِّ، إنَّه معدن بألوانٍ ناصعةٍ تشبهُ كثيرًا لون الذهبَ.

### المخاليطُ غيرُ المتجانسة

السلطةُ مخلوطٌ غيرُ متجانسٍ، أوْ مخلوطٌ يحتوي على موادَّ يمكنُ تمييزُ بعضِها منْ بعضٍ. وقدْ يحتوي المخلوطُ على مكوناتٍ مختلفةٍ بمقاديرَ مختلفةٍ، فمخلوطُ السلطةِ مثلًا قدْ يحتوي علَى طماطمَ بكمياتٍ كبيرةٍ أوْ قليلةٍ، ولا توجدُ قواعدُ لخلطِ الموادِّ، وقدْ يكونُ أحدُ مكوناتِ المخلوطِ في جزءٍ منْهُ أكثرَ ممَّا في الأجزاءِ الأخرَى.

ويشكِّلُ الكبريتُ وبرادةُ الحديدِ مخلوطًا غيرَ متجانسٍ. وعندَ تفحُّصِ مخلوطٍ منَ الملحِ والرملِ الأبيضِ قدْ يبدوانِ متشابهينِ لأولِ وهلةٍ، لكنْ باستخدامِ العدسةِ المكبرةِ يمكنُ ملاحظةُ أنَّهما مختلفانِ. أفكرُ في طريقةٍ لفصلِ الملحِ عنِ الرملِ الأبيضِ.

السوائلُ والغازاتُ أيضًا تشكِّلُ مخاليطَ غيرَ متجانسةٍ. ومنْ ذلكَ الحليبُ الطازجُ، حيثُ تتكوَّنُ على سطحِهِ طبقةٌ منَ الدهونِ. ويحتوِي الغِلافُ الجويُّ في يومٍ غائمٍ على مخلوطٍ غيرِ متجانسٍ منَ الغيومِ والهواءِ. وفي الحقيقةِ فإنَّ الهواءَ نفسَهُ مخلوطٌ منْ غازاتٍ مختلفةٍ.

### حفظُ الكتلة

إذا أضفتُ ١٠٠ جم منَ الملحِ إلى ١٠٠ جم منَ الرملِ فإنَّ الكتلةَ الكليةَ لهُمَا ٢٠٠ جم. إنَّ كتلةَ أيِّ جزءٍ يضافُ إلى المخلوطِ تضافُ إلى الكتلةِ الكليةِ. وهذَا يحققُ قانونَ حفظِ الكتلةِ. أي أنَّ الكتلةَ لا تفنَى ولا تُستحدثُ في عمليةِ إعدادِ المخاليطِ.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** فيمَ يشبهُ مخلوطُ الكبريتِ وبرادةُ الحديدِ كبريتيدَ الحديدِ؟ وفيمَ يختلفانِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** أكتبُ ثلاثةَ أمثلةٍ عنْ مخاليطَ غيرِ متجانسةٍ توجدُ في مدرستِي أوْ صفِي. وأوضحُ لماذا هيَ مخاليطُ غيرُ متجانسةٍ.



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب رسم مخطط لمخلوط . واستخدام ألوان مختلفة لتحديد أجزاء المخلوط.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب البحث عن الخل؛ لتحديد المركبين اللذين يتكون منهما المخلوط.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

دع الطلاب يتأملوا الصور الموجودة في صفحة ٧٣، وبين لهم أن المغناطيس استعمل لفصل الحديد عن الكبريت، ثم اسأل:

- **لماذا يمكن فصل الحديد عن الكبريت كما في الصورة؟** لم يتفاعل الحديد مع الكبريت واحتفظ بخصائصه.
- **في صورة المعدن ما الذي تغير؟ لماذا لا يمكن فصل الحديد عن الكبريت؟** أصبح الحديد والكبريت مركبًا وليس مخلوطًا. لا يمكن فصل المركب بالطرائق الفيزيائية.

### توضيح المفردات وتطويرها

**المخلوط** وضح للطلاب أن الاستعمال الشائع لكلمة مخلوط يصف مزيجًا من مجموعة مواد، أما الاستعمال العلمي فهو مزيج فيزيائي لمواد لا تكون مادة جديدة.

### استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** اطلب إلى الطلاب قراءة ما كتب تحت عنوان المخاليط غير المتجانسة، وشجعهم على مناقشة كيف يمكن فصل مخلوط غير متجانس من الرمل والملح. قد يقترح بعض الطلاب استعمال العدسة المكبرة وفصل المخلوط فيزيائيًّا. بيّن أن هذا قد يحتاج إلى وقت طويل جدًّا. اقترح على الطلاب إضافة الماء، سيذوب الملح في الماء، ثم يمكن ترشيح الرمل باستعمال ورقة ترشيح. ويمكن استعادة الملح بتبخير الماء.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.**
  **التشابه:** يتشابه كل من مخلوط برادة الحديد والكبريت مع كبريتيد الحديد في احتواء كل منهما على العناصر نفسها.
  **الاختلاف:** مخلوط برادة الحديد والكبريت يحتفظ بخصائصهما الأصلية ويمكن فصلهما باستعمال المغناطيس لأن الحديد مادة مغناطيسية.
  **أما كبريتيد الحديد:** يختلف بخصائصه عن خصائص العناصر المكونة له، فلا ينجذب نحو المغناطيس، ويختلف بلونه عن لون مسحوق الكبريت المصفر.
- **التفكير الناقد.** ستختلف الإجابات، لكن قد تتضمن التربة والصخور الموجودة في أصص زراعة النباتات، وبقايا بري قلم الرصاص في المبراة، ومحتويات سلة المهملات وغيرها.

## ما بعض أنواع المخاليط؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

بين للطلاب أن هناك عدة أنواع من المخاليط، ومنها أنواع من غير السهل معرفة مكوناتها دائمًا، ثم اسأل:

- **مـا المخاليط التي تحتـوي على مواد يصعـب تميزها؟** إجابات محتملة: الحليب، العطر، الهواء، مخلوط الملح والسكر.
- **مـمّ يتكـون مخلـوط الحليـب؟** من دهـون ومـاء وبروتينات وكربوهيدرات.
- **ما الـذي يحدث لكوب من الحليب غـير المتجانس عند تركه جانبًا؟** إجابة محتملة: ستنفصل القشدة عن باقي الحليب.

### استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** اطلـب إلى الطلاب اسـتعمال الكتـب والمجلات والصحـف والإنترنـت للبحـث عـن أمثلـة علـى المخاليـط، واطلـب إليهـم تجميع القصاصـات أو المـواد المطبوعة على لوحات لعرضها وتقديم تقرير إلى الصف.

### أقرأ الصورة

**الإجابة:** قد تتضمن الاقتراحات الأوساخ والوحل (الطين).

## أساليب داعمة

**تصنيف المعلومات:** اكتب المصطلح (مخلوط) على السبورة، واطلب إلى الطلاب قراءته، وبيِّن لهم أن السَّـلَطة مخلوط، واطلب إليهم تسـمية المواد التـي تتكون منها السـلطة، واكتبها على السـبورة، ثم اطلـب إليهم تصنيفها حسب اللون، ووصف خطوات عملها.

**مستوى مبتدئ** يسـتطيع الطلاب تسـمية بعض المواد التي تستخدم في إعداد السلطة.

**مستوى عادي** يسـتطيع الطلاب اسـتعمال عبـارات وجمل قصيرة لوصف كيف يمكن خلط مواد لعمل السلطة.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف خطوة أو خطوتين في عمل السلطة.

## خلفية علمية

### الرذاذ والرغويات:

يتكون الرذاذ من مواد صلبة صغيرة جدًّا، ودقائق سائل معلقة في غاز. هناك أنواع عديدة من الرذاذ في الطبيعة، منها الغبار و المقذوفات البركانية و الرماد الناتج عن حرائق الغابات ورذاذ البحر. إن ١٠٪ من الرذاذ من صنع الإنسان، وغالبًا ينتج عن احتراق الوقود الأحفوري في السيارات ومحطات توليد الطاقة.

تتكون الرغوة عندما تعلق فقاقيع الغاز في سائل أو في صلب، فالرغوة الصلبة لها كثافة قليلة وتستعمل كعوازل حرارية، ومواد مساعدة على الطفو ومواد للتغليف والتعبئة .

## توضيح المفردات وتطويرها

**المعلق** وضح للطلاب أن الدقائق الصغيرة في المعلقات تبقى معلقة في المخلوط.

**المستحلب** وضح للطلاب أن المستحلب خليط من سوائل لا يذوب بعضه في بعض.

**الغروي** وضح للطلاب أن مادة الغراء المستعملة في لصق قطع الخشب بعضها ببعض محلول غروي.

## استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** بين للطلاب أن حجم الدقائق في المحاليل المعلقة والغروية كبير لدرجة أنها تستطيع أن تشتت الضوء. ولمشاهدة ذلك حضر محلولًا بإذابة عدة جرامات من السكر في (١٠٠ مل) من الماء، وحضر محلولًا آخر بإذابة عدة نقاط من الحليب في (١٠٠ مل) من الماء. عتم الغرفة، ومرر شعاعًا ضوئيًّا خلال كل منهما بوساطة مصباح يدوي، سيمر الضوء خلال محلول السكر، ولكنه يتشتت في محلول الحليب بسبب الدقائق الكبيرة الموجودة في المحلول.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** الغرويات محاليل متجانسة، أي أنها متماثلة في جميع أجزاء المخلوط. أما المخاليط غير المتجانسة فتظهر أجزاؤها غير متشابهة وتوزيع الدقائق ليس متماثلاً في جميع أنحاء المخلوط.
- **التفكير الناقد.** ستتنوع الإجابات، ولكن كلما كانت الدقائق أصغر والسائل المعلق أكثف، استغرقت الدقائق فترة أطول لتترسب.

# هل المحاليل مخاليط متجانسة؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

بيِّن للطلاب أن الشكل الذي يشاهدونه في الصورة يوضح أحد المبادئ العلمية الأساسية، وهي 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 الطلاب الرجوع إلى الشكل صفحة (٧٦) ثم وصف توزيع جزيئات المذاب والمذيب. تبدأ جزيئات المذاب بالتفكك والانتشار في المحلول وتحيط جزيئات المذيب جزيئات المذاب بشكل منتظم.

## توضيح المفردات وتطويرها

**المحلول** وضح للطلاب أن المحلول هو تفكك مادة أو ذوبانها في مادة أخرى.

**السبيكة** وضح للطلاب أن السبائك مخاليط من فلزات مختلفة ومواد صلبة أخرى ترتبط معًا.

**الذائبية** وضح للطلاب أن الذائبية 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 مَذاقُ المخلوطِ متشابهًا في جميعِ أجزاءِ الكأسِ.

عندَما يذوبُ الملحُ ينفصلُ إلى دقائقَ صغيرةٍ جدًّا، ويشكّلُ الملحُ في الماءِ محلولاً. **والمحلولُ** خليطٌ منْ مادةٍ تذوبُ في مادةٍ أخرى. وتكونُ خصائصُ جميعِ أجزاءِ المحلولِ متشابهةً. تشابُهُ المحاليلُ والموادُّ الغرويّةُ في أنَّهما مخاليطُ متجانسةٌ، لكنَّ دقائقَ المحلولِ أصغرُ منْ دقائقِ الموادِّ الغرويّةِ.

يتكوَّنُ المحلولُ منْ جزأين 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 كما في معظمِ السبائكِ. **والسبيكةُ** مخلوطٌ مكوّنٌ منْ فلزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلْبةٍ أخرى. تُعدُّ معظمُ السبائكِ محاليلَ. تُشكَّلُ السبائكُ بتسخينِ مكوناتِها وصهرِها ومزجِها معًا. وعندَما يبردُ المحلولُ يصبحُ صُلْبًا، وتبقَى المكوناتُ ذائبةً. نستخدمُ أنواعًا مختلفةً منَ السبائكِ في حياتِنا اليوميةِ. فالفولاذُ سبيكةٌ، يُصنَعُ معظمُها منَ الحديدِ والكربونِ، وهو قويٌّ جدًّا، ويُستخدَمُ في البناءِ. والفولاذُ المقاومُ للصدأِ (ستانلِس ستيل) 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. والبرونزُ والنحاسُ الأصفرُ أيضًا منَ السبائكِ، ويحتويانِ على النحاسِ، ويتكوَّنُ البرونزُ منَ النحاسِ والقصديرِ. أمَّا النحاسُ الأصفرُ فيتكوّنُ منَ النحاسِ والخارصينِ.

### الذائبيةُ في المحاليلِ

إذا أضيفتْ كميةٌ قليلةٌ من السكرِ إلى الماءِ نحصلُ على محلولٍ يسمَّى محلولَ سكرٍ مخففٍ. ويكونُ مذاقُ الماءِ حلوًا قليلاً. لكنْ معَ إضافةِ المزيدِ منَ السكرِ إلى المحلولِ

تزيدُ نسبةُ المادةِ المذابةِ في المحلولِ، ويعبَّرُ عنْ ذلكَ بأنَّ تركيزَ السكرِ في المحلولِ زائدٌ. أي أنَّه كلَّما أضيفَتْ كميةٌ أكبرُ منَ السكرِ إلى المحلولِ يزيدُ تركيزُه، ويصبحُ مذاقُه أحلى.

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 إذا استمرتْ إضافةُ السكرِ فلنْ يذوبَ حتَّى مع استمرارِ التحريكِ، ويوصفُ المحلولُ في هذهِ الحالةِ أنَّهُ محلولٌ مشبعٌ وتسمّى أكبرُ كميةٍ منَ المذابِ يمكنُ إذابتُها في كميةٍ معينةٍ منَ المحلولِ **الذائبيةَ**. ذائبيةُ الملحِ مثلًا ٤٠ جرام من الملحِ في ١٠٠ مل من الماءِ. وذلك في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

وتؤثرُ مجموعةٌ منَ العواملِ في ذائبيةِ الموادِّ، ومنها تحريكُ المحلولِ أوْ تفتيتُ دقائقِ المُذابِ إلى دقائقَ أصغرَ لمساعدةِ الموادِّ المُذابةِ على الذوبانِ بسرعةٍ أكبرَ. وتؤثرُ الحرارةُ أيضًا في ذائبيةِ الموادِّ؛ فبعضُ الموادِّ – لا جميعُها– يمكنُ زيادةُ ذائبيَّتِها بزيادةِ درجةِ الحرارةِ؛ فالسكرُ وملحُ الطعامِ تزيد ذائبيتُّهما بشكلٍ ملحوظٍ عندَ زيادةِ درجةِ الحرارةِ. لكنْ عند وضعِ زجاجةِ مشروباتٍ غازيةٍ في جوٍّ دافئٍ يلاحظُ تصاعُدُ فقّاعاتٍ، ممَّا يدلُّ على تصاعُدِ الغازاتِ المذابةِ فيها، أيْ تقلُّ ذائبيةُ الغازاتِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ.

### المحاليلُ والسلامةُ

بعضُ المحاليلِ سامَّةٌ، كما أنَّ مزجَ بعضِ المحاليلِ قدْ يُنتجُ مركباتٍ جديدةً يمكنُ لبعضِها أنْ يكونَ خطيرًا. لهذا السببِ يجبُ ألّا 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 باستخدامِ الميزانِ.

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

٤ أكرّرُ 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 المخفّفِ والمحلولِ المشبعِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** محلولٌ منَ السكرِ في الماءِ يبدو كأنّه مشبعٌ. كيفَ يمكنُني زيادةُ ذائبيّةِ السكرِ فيه؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب 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** نظم مسابقة أي الطلاب 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

مجموعات ثنائية ٢٠ دقيقة

**الأهداف:** يحدّد كمية الملح التي ستذوب في ١٠٠ مل من الماء.

**المواد:** ملح الطعام، ميزان، كأس زجاجية سعتها (٢٥٠) مل، مخبار مدرج، ماء، قضيب للتحريك.

٣ تأكد أن الطلاب يقومون بإذابة كل كمية الملح التي تم قياسها في الماء .

٥ ستعتمد الإجابة على توقعات الطلاب.

٦ ينفصل الملح إلى دقائق صغيرة جدًّا لا يمكننا رؤيتها.

٧ على الطلاب 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 الطلاب بناء على خطأ في القياس أو الإجراءات أو اختلاف درجة حرارة الماء الذي أذيب 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: 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 الحرارة أيضًا.

## كيف يمكن فصل المخاليط؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

بيِّن للطلاب 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:

- **فيم 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 الطلاب النظر إلى المواد الموجودة في الصحن أمام الطلاب 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 الطلاب لفصل المواد؟** يستعمل الطلاب المغناطيس لفصل الحديد عن المخلوط. والتنخيل لفصل الصخر وقطع الخشب عن الرمل والملح. والترشيح لفصل الرمل عن الملح في الماء، وصب المخلوط في إناء عميق يسمح لقطع الخشب أن تطفو وبذلك تنفصل عن الصخور التي تستقر في القاع. وبالتبخير يتم فصل الملح عن الماء

### كيفَ يمكنُ فصلُ المخاليطِ؟

يمكنُ فصلُ أجزاءِ المخلوطِ باستخدامِ طرائقَ فيزيائيةٍ. إنَّ الطرائقَ الفيزيائيةَ تساعدُ على فصلِ أجزاءِ المخلوطِ دونَ تغييرِ خصائصِها أوْ نوعِها.

يفصلُ المغناطيسُ برادةَ الحديدِ عنِ الموادِ غيرِ المغناطيسيةِ.

فمثلاً، الحبرُ في معظمِ الأقلامِ خليطٌ منَ الصبغاتِ، يمكنُ فصلُها بتمريرِها عبرَ ورقِ الترشيحِ؛ لأنَّ الأصباغَ المختلفةَ تنتقلُ خلالَ ورقِ الترشيحِ بسرعاتٍ مختلفةٍ.

تساعدُ الخصائصُ المختلفةُ للموادِّ على فصلِ مكوناتِ المخاليطِ. ومنْ هذهِ الخصائصِ: المغناطيسيةُ ودرجةُ الغليانِ ودرجةُ الانصهارِ، جميعُها خصائصُ تُستخدمُ في فصلِ المخاليطِ.

### مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** **كيف تستطيع فصل قطع من الحديد عن الرمل؟** افصل قطع الحديد باستعمال المغناطيس.

**إثراء** **تحتوي مكونات الزيت الخام(النفط الخام) على البيوتان والجازولين، والكيروسين، والسولار. كيف يمكن فصل هذه المكونات؟** إجابات محتملة: باستعمال الخصائص الفيزيائية للمكونات ومنها درجة الغليان أو الكثافة.

تطفُو قطعُ الخشبِ على سطحِ الماءِ، وتترسَّبُ الصخورُ في القاعِ. يمكنُ كشطُ قطعِ الخشبِ وتجفيفُها.

عندَ إضافةِ الماءِ إلى ملحٍ ورملٍ يذوبُ الملحُ في الماءِ ولا يذوبُ الرملُ. يمكنُ استخدامُ مُرشِّحٍ لفصلِ الرملِ عنِ الماءِ المالحِ.

يتبخرُ الماءُ منْ محلولِ الماءِ المالحِ، ويبقَى الملحُ.

**أختبرُ نفسي**

**أقارنُ:** ما الفرقُ بينَ النَّخْلِ والتَّرشيحِ؟

**التفكيرُ الناقدُ:** كيفَ يمكنُني فصلُ مخلوطٍ مكوّنٍ منْ أنواعٍ مختلفةٍ منْ بذورِ الفاصولياءِ المُجفَّفةِ؟



## أستكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** اطلب إلى الطلاب 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 المواد خلال المرشح وهي عملية تتم في وسط مائع.
- **التفكير الناقد:** إذا كانت حبوب الفاصولياء بحجوم مختلفة فإنه يمكن فصلها بطريقة النخل وباستعمال مناخل بحجوم متنوعة أو التقاطها باليد.

## أساليب داعمة

**وضح/ يمثل :** اكتب المصطلحات جازولين (بنزين) و النفط الخام (وقود أحفوري كل) على السبورة، واطلب إلى الطلاب قراءتها. اسأل الطلاب لماذا يستعمل كلٌّ منها؟ واطلب إليهم تمثيل قيادة السيارات باستخدام الإيماءات، ووضح أن الجازولين من مكونات النفط الخام، ومكوناته الأخرى تتضمن البيوتان، والكروسين، والسولار.

**مستوى مبتدئ** اطلب إلى الطلاب تسمية المكونات المختلفة للنفط الخام.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف مكونات النفط الخام.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف مكونات النفط الخام.

## ما التقطير؟

### توضيح المفردات وتطويرها

**التقطير** وضح للطلاب أنه خلال عملية التقطير يتكاثف الغاز في أنبوب التبريد حيث يتقطر (ينساب كقطرات) على جوانب الأنبوب.

### أقرأ الشكل

**الإجابة:** يصبح الماء بخارًا (غازًا)، ثم يتكاثف عندما يبرد مكونًا ماءً مقطرًا (نقيًّا).

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

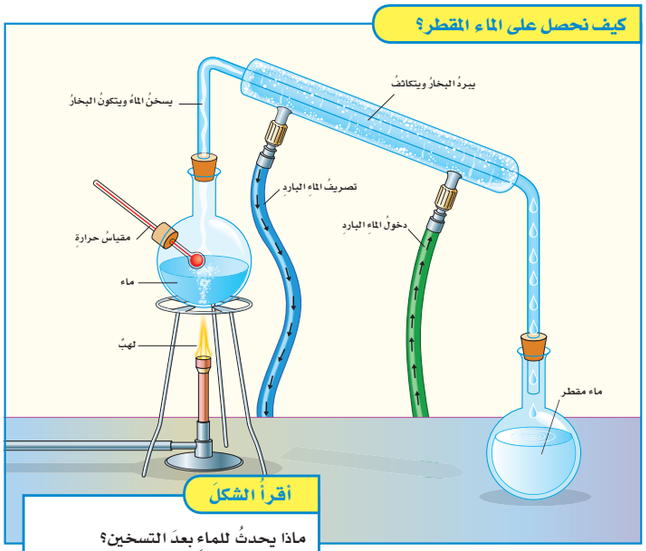
اطلب إلى الطلاب النظر إلى الشكل الذي يوضح عملية التقطير ص (٨٠)، ووجه انتباه الطلاب إلى مصدر الحرارة أسفل الدورق في الشكل، ثم اسأل:

- **ماذا يحدث للماء عندما يسخن؟** يغلي الماء.
- **ماذا يحدث داخل أنبوب التكثيف؟** يتكاثف الغاز (بخار الماء) مكونًا الماء.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** هما عمليتان متعاكستان؛ فالسائل يصبح غازًا خلال عملية التبخر، ويصبح الغاز سائلاً خلال عملية التكاثف.
- **التفكير الناقد.** لدى المملكة العربية السعودية كميات محدودة من مياه الشرب، لذا تعمل الدولة على تقطير الماء المالح إلى ماء عذب في محطات لتوفير مصادر جديدة من مياه الشرب.

**كيف نحصل على الماء المقطر؟**




**أقرأ الشكل**

**ماذا يحدثُ للماءِ بعدَ التسخين؟**

**إرشاد:** أتتبعُ مسارَ الماءِ خلالَ عمليةِ التقطيرِ.

**ما التقطيرُ؟**

**التقطيرُ** عمليةٌ تُفصلُ فيها مكوناتُ مخلوطٍ بوساطةِ التبخرِ والتكاثفِ، ويمكنُ إجراءُ ذلكَ عنْ طريقِ تسخينِ محلولٍ منَ الماءِ والملحِ؛ حيثُ لكلٍّ منهُما درجةُ غليانٍ تختلفُ عنِ الأخرَى؛ فالماءُ لهُ درجةُ غليانٍ منخفضةٌ وسيغلي أولاً، ويتحوَّلُ إلى غازٍ، ويَترُكُ الدورقَ. أمَّا الملحُ فيبقى في الدورقِ؛ لأنَّه لمْ يصلْ إلى درجةِ غليانِهِ. ثمَّ يتكاثفُ بخارُ الماءِ في أنبوبِ التبريدِ، وينسابُ إلى دورقٍ آخرَ. وعندَ هذهِ المرحلةِ يكونُ قدْ تمَّ فصلُ جزْأَيِ المحلولِ تمامًا.

**أختبرُ نفسي**

**أقارنُ.** كيفَ يختلفُ التبخرُ عنِ التكاثفِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** يوجدُ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ العديدُ منْ محطاتِ تقطيرِ المياهِ. ما أهميةُ هذهِ المحطاتِ؟



## نشاط منزلي

### العلوم والطبخ

اطلب إلى الطلاب استعمال مجلات أو كتب أو صحف أو الإنترنت أو مصادر علمية أخرى للبحث عن مقالات أو نصوص تتعلق في طرق تحضير الأطعمة وتستخدم بعض المفردات الواردة في هذا الدريس. اطلب إلى الطلاب كتابة أو طباعة المقالات ومشاركة الآخرين في الصف بما توصلوا إليه.

## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب كتابة جمل فيها الكلمات الآتية: مذاب، محلول، مذيب.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب رسم منظم تخطيطي لتوضيح تسلسل مراحل العمليات التي تحدث في أثناء عملية فصل المحاليل بالتقطير.

**مستوى متقدم.** اطلب إلى أحد الطلاب وصف مخلوط، ومن آخر وصف طريقة محتملة لفصل المخلوط. واطلب إليهما تبادل الأدوار.

# ثالثًا : خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

يتأمل الطلاب صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

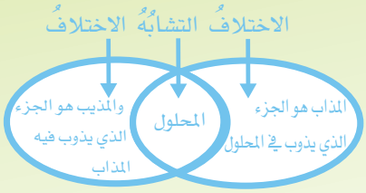
### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكر، وأتحدث، وأكتب.

١ **الفكرة الرئيسة:** يتحد عنصران لتكوين مادة جديدة تسمى المركب. والمخاليط مواد تحافظ على نفس خواص مكوناتها، 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 خصائص الذائبية، لإذابة مادة دون غيرها. مثال على ذلك نستعمل الماء لفصل مخلوط من الملح والرمل، فيذوب الملح ولايذوب الرمل.

٥ ( أ ) استخدام قطع كبيرة من المذاب.

٦ ( ب ) مخلوط متجانس.

### العُلومُ وَالكِتابَةُ

استعمل المغناطيس لفصل برادة الحديد واستعمل النخل لفصل الكرات الزجاجية.

### العُلومُ والمُجتمَعُ

ستختلف الإجابات، بناء على اختلاف القراءات والسبائك.

## أعمل كالعلماء (مجموعات صغيرة) (٣٠ دقيقة)

**المهارات:** يجرب، يلاحظ، يستنتج، يتواصل.

**الهدف:**

- يفصل خمسة مكونات مختلفة في مخلوط.

**المواد والأدوات:** رمل، ملح، حصى، برادة حديد، قطع بلاستيكية، منخل، ورق ترشيح، قمع، مغناطيس، كؤوس بلاستيكية، ماء، صحن بلاستيكي كبير الحجم، ملعقة، مثقب.

**التخطيط المسبق:** خصص مكانًا ليعمل الطلاب فيه.

سيحتاج الطلاب إلى مكان لترك المخاليط فيه مدة يومين على الأقل، بحيث يسمح بتبخر الماء.

**الإثراء والتوسع:** يوضح هذا النشاط للطلاب كيفية فصل مكونات المخلوط بعضها عن بعض بناء على الخصائص الفيزيائية لكل مادة.

أعملُ كالعلماءِ

أحتاجُ إلى:
- ملعقةٍ
- موادّ لإعدادِ المخلوطِ
- كأسٍ بلاستيكيةٍ
- منخلٍ
- صحنٍ زجاجيٍّ عميقٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ
- مغناطيسٍ
- قِمْعٍ
- ورقةِ ترشيحٍ

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائيةِ لفصلِ مكوناتِ المخلوطِ بَعضِها عنْ بعضٍ؟ أكتبُ إجابتي بصيغةِ فرضيةٍ: إذا مزجْنا الملحَ، والحَصى، وبرادةَ الحديدِ، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندَها يمكنُ استخدامُ الخواصِّ 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.

الخطوة ١



## 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 للطلاب الحجم التقريبي لـ ٥٠ مل في كؤوسهم البلاستيكية.

### العلوم والكتابة

## الكتابة عن التدوير

اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب كتابة مقالة يوضحون فيها سبب الحاجة إلى تدوير النفايات.

٦ **ألاحظ:** ستحدد درجة الحرارة والرطوبة الوقت اللازم لتبخر الماء، وقد يحتاج ذلك إلى أكثر من يومين.

| | ملح | الرمل | الخرز البلاستيكي | برادة الحديد | الحصى |
|---|---|---|---|---|---|
| النخل | × | × | × | × | ينفصل |
| المغناطيس | × | × | × | ينفصل | |
| الطفو | × | × | ينفصل | | |
| الترشيح | × | ينفصل | | | |
| التبخير | ينفصل | | | | |

## أستخلص النتائج

٧ **أستنتج** يذوب الملح في الماء ثم يتبخر الماء ويبقى الملح.

٨ **أتواصل** الحصى – نخل – برادة الحديد– المغناطيسية . البلاستيك– الطفو. الرمل – النحل . 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 الوعاءِ الآخرِ.

٣ أقلبُ كيسَ البلاستيكِ منَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَهُ 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. أستخدمُ الملعقةَ لجمعِ الموادِّ التي طفَتْ على سطحِ الماءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ أحركُ المخلوطَ. وأضعُ ورقةَ الترشيحِ في القِمعِ وأسكبُ المخلوطَ فيه، وأستخدمُ كأسًا زجاجيةً لتجميعِ الماءِ الراشحِ.

٦ **ألاحظُ.** 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 مناقشةِ كيفيّةِ فصلِ مكوّناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيّتي، وأراجعُها وأعدّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

أعمل كالعلماء

كيف يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أكوّنُ فرضيةً

أختبرُ فرضيّتي

٣٣

كراسة النشاط ص ٣٣

## ملخص مصور

يتأمل الطلاب صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

## المفـــردات

١. السبيكة

٢. المخلوط

٣. التبخر

٤. الخصائص الفيزيائية

٥. المحلول

٦. الكتلة

٧. الجسم الصلب

مراجعةُ الفصلِ التاسع

المفـــرداتُ

أُكْمِلُ كُلاً مِنَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الخَصائِص الفيزيائيَّة
الكُتلة
المخلُوط
السَّبيكة
الجسم الصُّلب
المحلُول
التبخُّر

١ مخلـوطٌ مـنْ فِلِـــزٍّ أوْ أكثرَ مع مـــوادّ صلبـة أخرى .....

٢ ..... ينتـجُ عـنْ مـزجِ مادتـيْنِ أوْ أكثـرَ دونَ تغيرٍ في خصائِصِها.

٣ العمليةُ التي يتحولُ فيها السائلُ إلى غازٍ تُسمَّى ..... .

٤ صفـاتُ المادةِ التي يمكنُ ملاحظتُها وقياسُـها دونَ تغيرٍ في طبيعتِها تُسمَّى ..... .

٥ المخلـوطُ المتجانـسُ المكوَّنُ مـنْ مـادةٍ مُذابةٍ في مادةٍ أخرَى يُسمَّى ..... .

٦ ..... هيَ مقدارُ مَا في الجسمِ منْ مادةٍ.

٧ ..... تكـونُ جزيئاتُـهُ متراصّـةً ومتلاصقـةً وتهتزُّ في مكانها.

ملخّص مصوَّر



الدَّرْسُ الأوَّلُ: تحدِّدُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ وظائفَها وتفاعُلَها معَ الأجسامِ الأخرى.



الدرس الثاني: يمكنُ للموادِّ أنْ تمتزجَ معًا لتكوينِ مخلوطٍ. وتحافظُ كلُّ مادةٍ في المخلوطِ على خصائصِها.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.




مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ التاسع ٨٤

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص١١٤

دليل التقويم ص ١٠٣

## 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 الطلاب 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 استعمال طريقة الإحلال أو الإزاحة، عند وضع متوازي المستطيلات في الماء يكون مقدار الماء المزاح بالملليترات يساوي حجم المتوازي بالسنتمترات المكعبة.

١١ **التفكير الناقد.** طحن المادة وزيادة التسخين لتبخير الماء لأنه كلما كانت الدقائق أصغر والسائل المعلقة فيه أكثف، احتاجت الدقائق إلى فترة أطول حتى تترسب.

١٢ **أفسر البيانات.** سيطفو الريش على الماء لأن كثافته أقل من كثافة الماء، وينغمر الفولاذ لأن كثافته أكبر من كثافة الماء.

١٣ على الطلاب استخدام المعلومات الواردة في الفصل للإجابة. يستطيع العلماء تحديد المادة بناء على الخصائص الفيزيائية، والكيميائية.

## أختار الإجابة الصحيحة

(أ) ذوبان غاز في سائل.

المهارات والأفكار العلمية

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. أتخيَّلُ 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 طريقتَيْنِ لقياسِ حجمِ متوازي مستطيلاتٍ مصنوعٍ منَ الحديدِ.

١١ التفكيرُ الناقدُ. أفترضُ أنّني حضَّرْتُ حَساءً، وأردتُ أنْ تبقَى مكوِّناتُه مُعَلَّقةً فيه أكبرَ فترةٍ ممكنةٍ، فماذا أفعلُ؟ أوضّحُ إجابتي.

١٢ أفسّرُ البياناتِ. أيُّ الموادِ الآتيةِ تطفُو على الماءِ؟ وأيُّها يغرقُ؟

| كثافاتُ بعضِ الموادِ المألوفةِ (جم/سم٣) | |
|---|---|
| الريشُ | ٠,٠٠٢٥ |
| ماءٌ | ١ |
| فولاذٌ | ٧,٨ |

الفكرة العامة

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 حققَتِ 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.
جـ. ذوبانُ صلبٍ في سائلٍ.
د. ذوبانُ سائلٍ في صلبٍ.



## التقويم الأدائي

### لغز الحجم

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يتوقع الحجم النهائي لمخلوط الشراب.

(٢) يقيس الحجم بدقة.

(٣) يكمل جدول البيانات بالملاحظات.

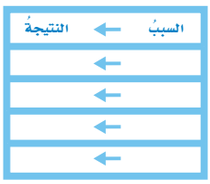
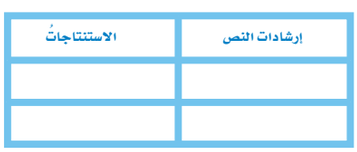
(٤) يفسر لماذا لم يبق الحجم ثابتًا.

**٣ درجات:** على الطالب أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

**درجتان:** على الطالب إكمال مهمتين صحيحتين.

**درجة واحدة:** على الطالب إكمال مهمة واحدة صحيحة.

# مخطط الفصل العاشر

| الدرس | الأهداف | المفردات |
|---|---|---|
| **الدرس الأول**<br>**التغيرات الكيميائية**<br>صفحة ٨٨- ٩٥ | ■ يصف ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.<br>■ يقارن بين التفاعل الطارد للطاقة والتفاعل الماص لها.<br>**مهارة القراءة**<br>السبب والنتيجة.<br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ٩ | الرابطة الكيميائية<br>التغير الكيميائي<br>المواد المتفاعلة<br>المواد الناتجة<br>المعادلة الكيميائية<br>التفاعل الماص للطاقة<br>التفاعل الطارد للطاقة |
| **الدرس الأول**<br>**الخصائص الكيميائية**<br>صفحة ٩٦- ١٠٣ | ■ يصف توزيع العناصر في الجدول الدوري.<br>■ يوضح كيف يكشف عن الأحماض والقواعد.<br>**مهارة القراءة**<br>الاستنتاج<br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ١٣ | الخاصية الكيميائية<br>الحمض<br>الكاشف<br>القاعدة<br>الملح<br>التعادل |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٢٠ - ١٨٠ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ٨٩ | الزمن: ٢٥ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ تغيرات المادة التي تحدث عندما يصدأ سلك المواعين

**المهارات:** يلاحظ، يقيس، يجرب، يسجل البيانات، يفسر البيانات، يستنتج.

**المواد والأدوات:** صوف فولاذي، عدسة مكبرة، كأس زجاجية، خل، ماء، كيس بلاستيكي قابل للغلق، ميزان، كتل جرامية، قفازات يدوية، نظارات واقية.

**التخطيط المسبق:** حدّد مساحة لترك المواد فيها ومراقبتها عدة أيام.

## نشاط

### نَشاطٌ: ص: ٩٣ | الزمن: ٢٠ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ كيف تؤثر مساحة سطح المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل الكيميائي.

**المهارات:** يستعمل المتغيرات، يجرب، يستنتج، يلاحظ.

**المواد والأدوات:** أقراص مضادة للحموضة (عدد ٢)، كأس بلاستيكي شفاف عدد (٢)، مخبار مدرج، ماء، مقياس حرارة.

**التخطيط المسبق:** زود الطلاب وقت إجراء التجربة بأقراص مضادة للحموضة حديثة الإنتاج، لأن بعض الأقراص تفقد فعاليتها مع الزمن.

## أستكشف

### أستكشف ص: ٩٧ | الزمن: ٢٥ دقيقة

**الهدف:** يميز الأحماض من القواعد.

**المهارات:** يتوقع، يلاحظ، يصنف، يفسر البيانات.

**المواد والأدوات:** كؤوس بلاستيكية صغيرة ونظيفة، ماء، أقراص مضادة للحموضه، مياه غازية غير ملونة، عصير ليمون، صودا الخبيز ذائبة في الماء، خل أبيض، صابون سائل شفاف ، حليب خال الدسم، قطارة، عصير الكرنب الأحمر، نظارات واقية، معطف.

**التخطيط المسبق:** حضر عصير الكرنب الأحمر( قبل إجراء التجربة) واحفظه في مبرّد (ثلاجة).

## نشاط

### نَشاطٌ: ص: ١٠١ | الزمن: ١٥ دقيقة

**الهدف:** يستعمل كاشفًا لتحديد ما إذا كان محلول ما حمضًا أم قاعدة.

**المهارات:** يصنف، يلاحظ ، يستنتج.

**المواد والأدوات:** كأس بلاستيكية شفافة، ماء مقطر، محلول مسحوق الخبز، عصير الكرنب الأحمر، خل صاف، قضيب للتحريك، مخبار مدرج سعته (١٠٠مل)، ورق تباع الشمس.

**التخطيط المسبق:** يجب أن يستعمل الطلاب أقل من ربع ملعقة صغيرة من مسحوق الخبيز في المخلوط.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع الطلاب

# التغيرات والخصائص الكيميائية

## الفكرة العامة: كيف تكون التفاعلات الكيميائية جزءًا من حياتنا اليومية؟

### نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى الطلاب النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور. وتوقع الموضوعات في الدرسين.

### تقويم المعرفة السابقة

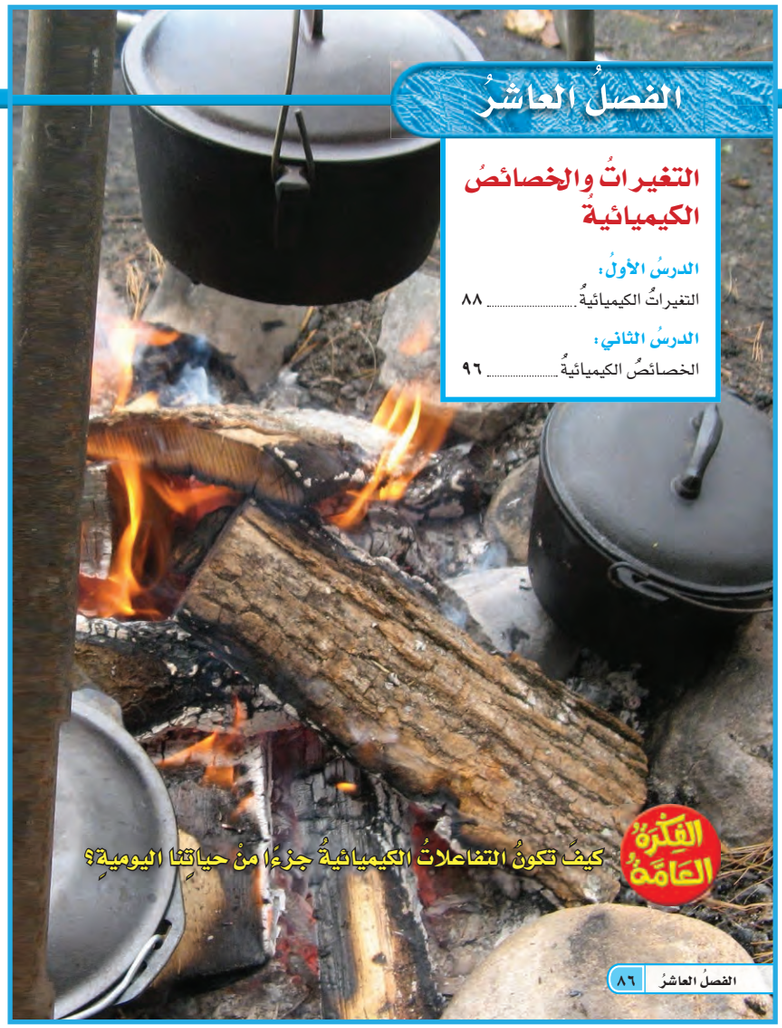
اعمل بالتعاون مع الطلاب قبل عرض محتوى الفصل، جدول التعلم بعنوان التغيرات والخصائص الكيميائية مستعملًا لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- ماذا يحدث خلال التغير الكيميائي؟
- ما أثر الحموض والقواعد على ورقة تباع الشمس؟
- أعط أمثلة على حموض 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؟ | |
| يمكن أن تجعل الطهو تغيرًا كيميائيًّا | | |

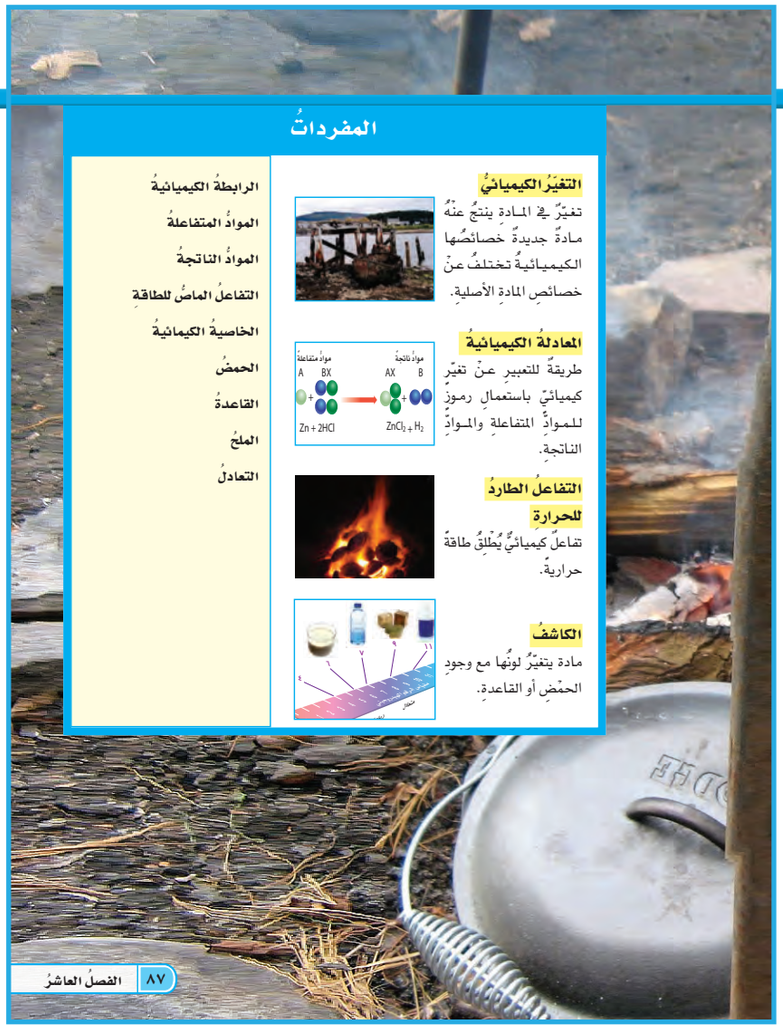
تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة.



**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ١١٦-١٢٨




# نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتبها ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب وتعرف معاني المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

## مهارات القراءة والكتابة

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًا .

الصفحة ١١٦

## مهارات الرياضيات في العلوم

يتضمن هذا الكتاب أنشطة تهدف إلى بناء مهارات الرياضيات في سياقات علميةمرتبطة مع موضوع هذا الفصل.

الصفحات ٢٢-٢٣

## قراءة الصور والأشكال

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٤٢-٤٦

## كراسة النشاط

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ٩٥-١٠٢

## دليل التقويم

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ١١٥ - ١٢٦

# الدرس الأول: التغيرات الكيميائية

**الأهداف**

- يصف ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.
- يقارن بين التفاعل الطارد للطاقة والتفاعل الماص لها.

**مهارة القراءة : السبب والنتيجة**

| السببُ | النتيجةُ |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

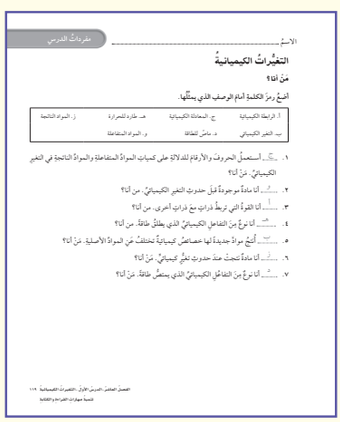
المنظّم التخطيطيّ ٩

مَوْقِعٌ إلكتروني للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

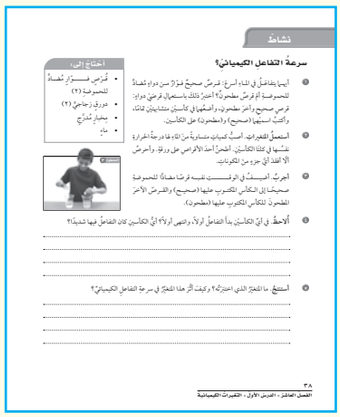
مخطط تمهيدي: الصفحة ١١٧


مفردات الدرس: الصفحة ١١٩

أقرأ الشكل: الصفحة ٤٣

كراسة النشاط.

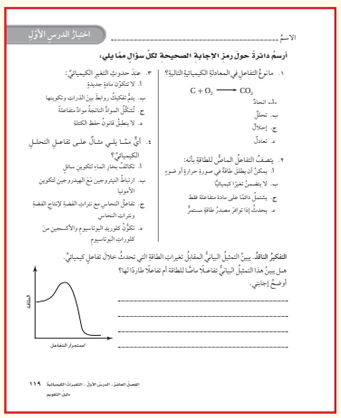
أستكشف: الصفحة ٣٥




نشاط: الصفحة ٣٨

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٤٤




اختبار الدرس الأول: الصفحة ١١٩

# الدرس الأول: التغيرات الكيميائية

**الأهداف:**

- يصف ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.
- يقارن بين التفاعل الطارد للطاقة والتفاعل الماص لها.

## أولًا: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

ناقش الطلاب فيما يعرفونه عن التغيرات الكيميائية واسأل: ما الدلائل على حدوث تغير كيميائي؟ اعمل قائمة بإجابات الطلاب على السبورة: إجابات محتملة: قد يتغير اللون، أو تنطلق طاقة، أو يتكوّن غاز.

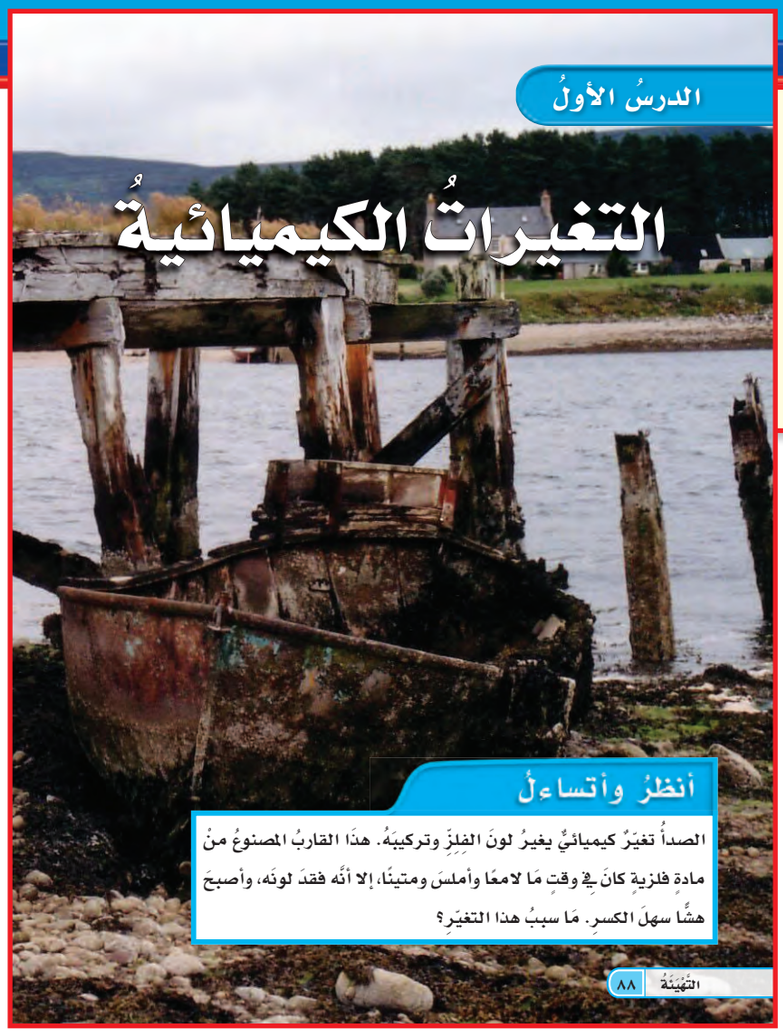
- **اذكر أمثلة على التفاعلات الكيميائية.** احتراق ورقة أو الخشب، صدأ الحديد، خبز الكعك.
- **ما بعض التفاعلات الكيميائية التي تحدث في أجسامنا؟** استهلاك الأكسجين وإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون في أثناء عملية التنفس الخلوي. عملية هضم الطعام.

### أنظر وأتساءل

دع الطلاب 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 أية مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.




### إثارة الاهتمام

**ابدأ بعرض عملي**

شجع الطلاب على مناقشة التفاعلات الكيميائية التي يلاحظونها. وأعلمهم بأن التفاعلات الكيميائية تحدث من حولنا، ولكننا لا نعيرها اهتمامنا في معظم الأوقات. أشعل عود ثقاب واطلب إلى الطلاب 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.
- **متى سينتهي التفاعل الكيميائي؟** عند احتراق عود الثقاب كاملًا أو حتى تنطفئ الشعلة.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يتوقع ما يمكن أن يحدث عندما يصدأ فلز ما.
(٢) يأخذ احتياطات السلامة في المختبر في الحسبان.
(٣) ينفذ خطوات التجربة اللازمة لاختبار توقُّعه بطريقة صحيحة.
(٤) يفسّر بياناته في ضوء التجربة ما إذا كانت البيانات تدعم توقعه أم لا.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

**التخطيط المسبق:** حدّد مساحة لترك المواد فيها ومراقبتها عدة أيام.

**الهدف:** يساعد هذا النشاط الطلاب على تصور ماذا يحدث عندما يصدأ الحديد،ويساعدهم أيضًا على ملاحظة التغيرات التي تحدث في أثناء التغير الكيميائي.

### استقصاء مبني

**أتوقع:** توقع محتمل: يصدأ سلك المواعين عند تعرضه للهواء، وتكون الكتلة الكلية للمواد الناتجة تساوي كتل المواد المتفاعلة.

١ **ألاحظ.** سلك المواعين لامع، وله بريق فلزي، ومساحة سطحه كبيرة، ولين قابل للثني.

٢ وضح للطلاب أن الهدف من غمر سلك المواعين في الخل؛ لان الخل يزيل الطبقة المغلفة لسلك المواعين التي تمنع الصدأ، ويسرّع الماء من عملية الصدأ.

٣ **أقيس.** سلك المواعين والماء، والخل، والهواء.

٥ **أسجل البيانات.** لن تتغير الكتلة.

٦ **أفسر البيانات.** يجب أن يتوصل الطلاب إلى معرفة أن الكتلة لم تتغير. عندما يصدأ سلك المواعين يتحد الأكسجين الموجود في الكيس مع حديد سلك المواعين لتكوين أكسيد الحديد. إن ترك الكيس مغلقًا يمنع خروج الهواء منه ودخول الهواء إليه.

٧ **أستنتج.** الصدأ لا يشبه سلك المواعين، 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 استكشف أكثر

على الطلاب ملاحظة أن كتلة المواد الناتجة تساوي كتلة المواد المتفاعلة.

### استقصاء مفتوح

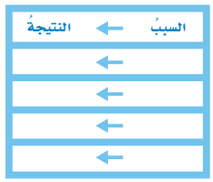
اسأل الطلاب ماذا يحدث عندما يحترق شيء ما. على الطلاب التخطيط لتجربة وتنفيذها.

**ماذا يحدث عندما يحترق شيء ما؟**

# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلـب إلـى الطـلاب قـراءة الفكرة الرئيسـة للـدرس، والنظر إلى العناوين ثم مناقشـتهم فيما سـيتعلمونه. المفـردات: اقـرأ المفردات التي باللون الأصفـر بصوتٍ عالٍ، واطلب إلى الطلاب أن يستنتجوا تعاريف لها، ودوّن الإجابات على السبورة، ثم دعهم يتحققّوا من هذه التعاريف ويعدلوها.




**مهـارة القـراءة:** السـبب والنتيجة اطلـب إلى الطـلاب تعبئـة **المنظم التخطيطـي ٩**، فـي أثنـاء قـراءة كل صفحتيـن مـن الـدرس، ويمكـن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي"

## ما التغيرات الكيميائية؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب قراءة صفحة (٩٠) ثم اسأل:

- **مـا الفرق بين التغـير الفيزيائي والتغـير الكيميائي؟** لا ينتج التغـير الفيزيائي مواد جديـدة، بينما ينتج التغـير الكيميائي مـواد جديـدة لهـا خصائـص تختلف عـن خصائـص المواد الأصلية.
- **ما بعض الدلائل التي تشـير إلى حدوث تغير كيميائي؟** عند حـدوث التغير الكيميائي تنطلق حرارة أو ضوء، أو تتكوّن غازات، أو يتغير اللون، أو تترسب مادة صلبة من سائلين.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلـب إلى الطـلاب النظر إلـى الصورة في صفحـة (٩١)، ثم وضّـح لهم أن قطعة الفلـز هي الصوديوم وهو فلز نشـيط جدًّا كيميائيًّا ، حيث يتفاعل مع الماء. 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 الوقـود وعامل مؤكسـد مع توفر طاقـة كافية لبدء التفاعـل 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 الأكسـجين غير كافية، فالنواتج المتكونة قد تكون أول أكسيد الكربون وهو غاز سام جدًا.

### وصفُ التغيّرات الكيميائية

التغيراتُ الكيميائيةُ جزءٌ من حياتِنا اليوميةِ فهي تمكنُ أجسامنا من القيامِ بوظائفها، وتزوّدُ وسائلَ المواصلاتِ بالطاقةِ اللازمةِ لتحريكِها، وتغيرُ لونَ أوراقِ الشجرِ. إنَّ خَبْزَ العجينِ، وقلْيَ البَيضِ، وهضْمَ الطعامِ جميعَها تغيّراتٌ كيميائيةٌ.

يستعملُ العلماءُ مُصطلحَ التفاعلِ الكيميائيِّ للتعبيرِ عنِ التغيُّرِ الكيميائيِّ. يتكوّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ منْ جزأينِ؛ موادَّ موجودةٍ قبلَ حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ هيَ **الموادَّ المتفاعلةُ**، وموادَّ تنتجُ عنِ التغيرِ الكيميائيِّ. تسمَّى **المواد الناتجة**. يوصَفُ التفاعلُ الكيميائيُّ بصورةٍ رمزيةٍ باستخدامِ المعادلةِ الكيميائيةِ، حيثُ تستعملُ **المعادلةُ الكيميائيةُ** الحروفَ والأرقامَ للدلالةِ على كميّاتِ الموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ التي يعبّرُ عنها التفاعلُ الكيميائيُّ. ويفصلُ السهمُ في المعادلةِ الكيميائيةِ بينَ الموادِّ المتفاعلةِ جهةَ ذيلِ السهمِ والموادِّ الناتجةِ جهةَ رأسِ السهمِ. والذرّاتُ نفسُها موجودةٌ على جانبَيِ السهمِ.

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

٢ جزيء ماء + ٢ ذرة صوديوم ← ٢ جزيء هيدروكسيد الصوديوم + ٢ جزيء هيدروجين

تتكونُ الموادُّ المتفاعلةُ والموادُّ الناتجةُ منَ ذراتِ العناصرِ نفسِها، ولكنْ أعيدَ ترتيبُها وطريقةُ ترابُطِها. وهناكَ أعدادٌ ذراتٍ متساويةٌ لكلِّ عنصرٍ على جانبَيِ السهمِ. وهذا يعنِي أنَّ المعادلةَ الكيميائيةَ موزونةٌ. ويُطلِقُ العلماءُ على هذا قانونَ حفظِ الكتلةِ. وبناءً على هذا القانونِ فإنَّ المادةَ لا تَفنى ولا تُستَحدثُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ، وإنَّما تتحوّلُ منْ شكلٍ إلى آخرَ؛ فجميعُ الذرّاتِ الموجودةِ قبلَ التفاعلِ هيَ نفسُها موجودةٌ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ، ولكنَّها

**التفاعلُ الكيميائيُّ**

**أقرأُ الصورة**

**ما بعضُ الدلائلِ التي تشيرُ إلى التغيّرِ الكيميائيِّ في الشكلِ؟**

**إرشادٌ:** ما الدلائلُ التي أرَاها بحيثُ تشيرُ إلى تكوّنِ موادَّ جديدةٍ؟

ارتبطتْ معَ ذراتٍ أخرى بطرائقَ مختلفةٍ أوِ انفصلتْ عنهَا لتكوّنَ موادَّ جديدةً تختلفُ عنِ الموادِّ المتفاعلةِ.

تتكوّنُ الروابطُ بينَ الذراتِ بنسبةٍ محدّدةٍ، فعندَما يرتبطُ الهيدروجينُ والأكسجينُ ليكوّنا الماءَ ($H_2O$) فإنَّ درّتَيْ هيدروجينٍ ترتبطُ معَ ذرّةِ أكسجينٍ واحدةٍ بنسبةِ (٢ : ١). ما نسبةُ ذراتِ الكربونِ (C) إلى ذراتِ الأكسجينِ (O) في جزيءِ ثاني أكسيدِ الكربونِ ($CO_2$)؟

**أختبرُ نفسي**

**السببُ والنتيجةُ.** في المعادلةِ الكيميائيةِ، ماذا يظهرُ جهةَ ذيلِ السهمِ وجهةَ رأسِ السهمِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** إذَا كانتِ الموادُّ المتفاعلةُ في التغيُّرِ الكيميائيِّ تحتوي على ثلاثةِ عناصرَ، فماذا يمكنُ أنْ تتوقعَ للموادِّ الناتجةِ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب إضافة بعض الخل إلى صودا الخبيز وتوضيح لماذا يعدّ هذا التغير تغيرًا كيميائيًّا.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب توضيح كيف أن التفاعل السابق مثال على قانون حفظ الكتلة.

## أقرأ الصورة

**الإجابة:** تبين الصورة وجود لهب مما يدل على أنّ من نواتج التفاعل طاقة ضوئية وحرارة.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الرابطة الكيميائية** وضّح للطلاب أن الرابطة هي مايجمع المواد بعضها مع بعض. وذكرهم بأن هناك معنى آخر للربط يستعمل في البناء، للمساعدة على ربط المواد في مكانها مثل الطوب والأسمنت. واعمل مقارنة بين هذا الاستعمال ومصطلح الرابطة الكيميائية.

**التغير الكيميائي** ذكر الطلاب أن التغير الكيميائي يؤدي إلى إنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن خصائص المواد الأصلية.

**المواد المتفاعلة** بيّن للطلاب أن أصل الكلمة يدل على التفاعل، وتعني التغيرات التي تطرأ على شيء ما لانتاج أشياء جديدة.

**المواد الناتجة** وضّح للطلاب أن الاستخدام الشائع للمفهوم يدل على أن ناتج تفاعل مادتين أو أكثر بعضهما مع بعض لتكوين مواد جديدة. وفي بعض الحالات تكون مادة واحدة فقط وليس مواد.

**المعادلة الكيميائية** بيّن للطلاب أن المعادلات الكيميائية نوع من الاختصار ليعبر عما يحدث خلال التغير الكيميائي بالرموز والأرقام.

وضّح للطلاب أن جزيء $CO_2$ ترتبط فيه ذرتي أكسجين مع ذرة كربون واحدة بنسبة (٢ : ١).

### 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 الطلاب النظر إلى الصور والأشكال في صفحة (٩٢)، ثم بين لهم أنه على الرغم من أننا لا نستطيع مشاهدة الذرات والجزيئات، إلا أننا نستعمل الأشكال لتوضيح ما يحدث للمادة . 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 الطلاب قراءة الفقرات الثلاث الأولى من صفحة (٩٢)، ثم اسأل: **ما الأنواع الثلاثة الرئيسة للتفاعلات الكيميائية؟** الاتحاد، والتحلل والإحلال.

اطلب إلى الطلاب استعمال مشبكين للورق؛ لتوضيح كيف يرتبط عنصران بعضهما ببعض لتمثيل تفاعل الاتحاد، ثم اطلب اليهم فصل المشبكين بعضهما عن بعض لتمثيل تفاعل التحلل، ولتوضيح تفاعل الإحلال، اطلب إلى الطلاب ربط مجموعتين من المشابك، في كل واحدة مشبكان بلونين مختلفين كما في تفاعل الاتحاد، ثم بدل مشبكاً من إحدى المجموعتين مكان مشبك آخر في المجموعة الثانية لتكوين مركبين جديدين.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب الى الطلاب قراءة الفقرات تحت عنوان التفاعلات الكيميائية، ثم اسأل:

- **ما العوامل التي تزيد من سرعة اصطدام الجزيئات وتفاعلها؟** درجة الحرارة، والتركيز، والضغط.

ذكر الطلاب بأنه ليحدث التفاعل الكيميائي، يجب أن تكون المواد متلامسة. ثم اسأل:

- **لماذا تزداد سرعة التفاعل الكيميائي عند زيادة مساحة السطح؟** زيادة مساحة السطح يوفر 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 مركّباتٌ معقّدةٌ إلى موادَّ أبسطَ منها. وتحدثُ تفاعلاتُ التحلُّلِ في أجسامِنا يوميًّا. وعندَما تحلِّلُ الخلايا أجزاءَ الطعامِ فإنَّها تقومُ بتفاعلٍ تحلّلٍ كيميائيٍّ.

و النوعُ الثالثُ هوَ تفاعلُ الإحلالِ الذي يحدثُ عندَما تتبادلُ العناصرُ أوْ الجزيئاتُ أماكنَها؛ حيثُ يحلُّ أحدُ العناصرِ أوِ الجزيئاتِ محلَّ آخرَ مكوِّنًا مركبًا جديدًا. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تفاعلُ حمْضِ الهيدروكلوريكِ معَ هيدروكسيدِ الصوديومِ لتكوينِ الماءِ وكلوريدِ الصوديومِ (ملحِ الطعامِ)، وتُكتبُ المعادلةُ الكيميائيةُ بالطريقةِ الآتيةِ:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم → كلوريد الصوديوم + ماء

### سرعةُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ

تعتمدُ سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ على عدةِ عواملَ؛ منْ أهمِّها درجةُ الحرارةِ، والتركيزُ والضغطُ. فزيادةُ درجةِ الحرارةِ تسببُ زيادةَ سرعةِ حركةِ الجزيئاتِ.

**أنواعُ التفاعلاتِ**

## أساليب داعمة

**استعمال الجُمل:** ناقش أنواع التفاعلات الكيميائية الثلاثة مع الطلاب. اكتب الكلمات: الاتحاد، والتحلل، والإحلال على السبورة، واطلب إلى الطلاب 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 الطلاب الإشارة إلى أو تسمية صور لتفاعل الاتحاد أو التحلل الموضحة في كتابهم.

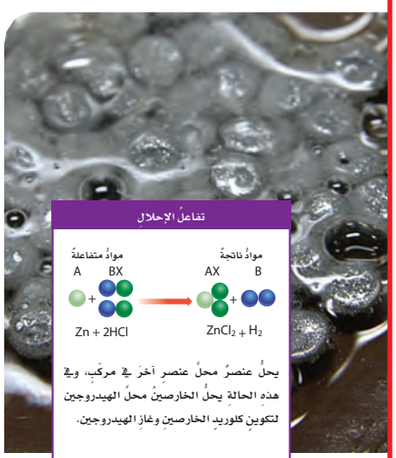
**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف تفاعل أو اثنين من التفاعلات الكيميائية الثلاثة.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف التفاعلات الكيميائية الثلاثة.

ونتيجةً لهذهِ الزيادةِ في سرعةِ الحركةِ فإنَّ احتمالَ تصادمِ ذراتِ الموادِّ المتفاعلةِ معًا لتُكوِّنَ الروابطَ الكيميائيةَ يصبحُ أكثرَ، ويصبحُ لدى الجزيئاتِ طاقةٌ أكبرُ تستعملُها لكسرِ أو فكِّ الروابطِ الكيميائيةِ الموجودةِ.

إنَّ زيادةَ كميةِ الموادِّ المتفاعلةِ في المحلولِ يعني زيادةَ احتمالِ اتِّصالِ 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 فوّارٌ من دواءٍ مُضادٍ للحموضةِ أمْ قرصٌ مطحونٌ؟ أختبرُ ذلكَ باستعمالِ قرصَيْ دواءٍ: قرصٍ صحيحٍ وآخرَ مطحونٍ، وأضعُهما في كأسَيْنِ متشابهتَيْنِ تمامًا، وأكتبُ اسميْهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسين.

٢ **أستعملُ المتغيراتِ.** أصبُّ كمياتٍ متساويةً منَ الماءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها في كلتا الكأسَيْنِ. 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 الكأسَيْنِ بدأَ التفاعلُ أولًا، وانتهى أولًا؟ أيُّ الكأسَيْنِ كانَ التفاعلُ فيها شديدًا؟

٥ **أستنتجُ:** ما المتغيرُ الذي اختبَرْتُه؟ وكيفَ أثّرَ هذا المتغيرُ في سرعةِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

### أختبرُ نفسي

**السببُ والنتيجةُ.** مَا الذي يسبّبُ زيادةَ سرعةِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** عندَما يَسودُ فلزُّ الفضةِ Ag النقيُّ يتكوّنُ كبريتيدُ الفضةِ $Ag_2S$. اعتمادًا على هذا الوصفِ، ما نوعُ هذا التفاعلِ؟ أوضّحُ إجابتي.



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** **ما الطرق الثلاثة التي يمكن بوساطتها زيادة سرعة التفاعل الكيميائي؟** زيادة درجة الحرارة، أو التركيز، أو ضغط المواد المتفاعلة.

**إثراء** **كيف تستطيع أن تبطئ سرعة تفاعل كيميائي يحدث في كأس زجاجية؟** إجابات محتملة: بتقليل درجة الحرارة، أو زيادة تركيز المواد المتفاعلة، أو تقليل ضغط المواد المتفاعلة.

## نشاط

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ أن زيادة مساحة سطح المادة يعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

**المواد والأدوات:** أقراص مضادة للحموضة (٢)، كأس بلاستيكي شفاف عدد (٢)، مخبار مدرج، ماء، مقياس حرارة.

**التخطيط المسبق:** زود الطلاب بأقراص مضادة للحموضة حديثة الإنتاج، لأن بعض الأقراص تفقد فعاليتها مع الزمن.

١ ساعد الطلاب على طحن هذه الأقراص، وذلك بوضعها في كيس بلاستيكي وطحنها باستعمال المطرقة.

٢ أخبر الطلاب بأنه يجب أن يكون حجم ودرجة حرارة الماء متساويين في كلا الكأسين، وإلا سيكون أكثر من متغير. ركز على مهارات تسجيل البيانات، واطلب إلى الطلاب تسجيل حجم ودرجة حرارة الماء بدقة.

٣ يجب إضافة الأقراص المضادة للحموضة للكأسين في الوقت نفسه للمقارنة بين معدل سرعة التفاعل بشكل صحيح.

٤ في كلا الكأسين يجب أن يتم التفاعل فور وضع الأقراص في الماء، ومع ذلك يجب أن يكون تفاعل الأقراص المطحونة أقوى وينتهي بسرعة.

٥ 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 الطلاب استعمال المصطلحات: المواد المتفاعلة، المواد الناتجة، المعادلة الكيميائية في جملة واحدة توضح العلاقة بين المصطلحات الثلاث.

## 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 الماصة و ما التفاعلات الطاردة للطاقة؟

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى الصور في صفحة (٩٤)، وبين لهم أن هذه الصور تفاعلات طاردة للطاقة وتفاعلات ماصة لها، استعمل تعليقات لمساعدة الطلاب على فهم اتجاه تدفق الطاقة.

## توضيح المفردات وتطويرها

التفاعلات الطاردة للطاقة والماصة لها وضّح للطلاب أن التفاعلات الطاردة للطاقة تطلق الطاقة إلى الخارج، أما التفاعلات الماصة لها تنقل الطاقة إلى الداخل.

## أقرأ الصورة

**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 لإنه يطلق طاقة على شكل حرارة.

### ما التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقة؟ وما التفاعلاتُ الطاردةُ 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، ويُعطِي التفاعلُ بينَهما الكثيرَ منَ الطاقةِ في صورةِ ضوءٍ وحرارةٍ في مُدةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. وهذا النوعُ منَ التفاعلاتِ التي تُطْلِقُ الطاقةَ تسمَّى التفاعلاتِ **الطاردةَ للطاقةِ**، وتستمرُّ هذه التفاعلاتُ في إطلاقِ الطاقةِ منْ لحظةِ بدْئِها حتّى تتوقَّفَ. وبعضُ التفاعلاتِ تُطلِقُ طاقةً بكمياتٍ قليلةٍ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ. وهناك تفاعلاتٌ تحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ، تُسمَّى التفاعلاتِ **الماصةَ للطاقةِ**. وتتطلَّبُ التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقةِ توافُرَ مصدرِ طاقةٍ مستمرٍّ ليستمرَّ التفاعلُ. وإذا توقَّفَ هذا المصدرُ عنْ تزويدِ طاقةٍ فإنَّ التفاعلَ يتوقَّفُ فورًا. وعمليةُ البناءِ الضوئيِّ في النباتاتِ مثالٌ على التفاعلاتِ الماصّةِ للحرارةِ. وهي لا تحْدُثُ دونَ تزويدِها بطاقةٍ منْ مصدرٍ ضوئيٍّ.

تطلقُ التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقةِ طاقةً حراريةً، مثلَ حرارةِ هذا المشعلِ الكهربائيِّ الذي يُستخدمُ في اللحام.

### أختبرُ نفسي

**السببُ والنتيجةُ.** ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا تمَّ تبريدُ الحيزِ الذي يتمُّ فيه تفاعلٌ ماصٌّ للطاقةِ بشكلٍ ملحوظٍ إذا كانتِ الطاقةُ اللازمةُ للتفاعلِ حراريةً؟

**التفكيرُ الناقدُ.** خُلِطَ محلولانِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في دورقٍ زجاجيٍّ، وبدأتِ المحتوياتُ في تكوينِ فقّاعاتِ غازٍ، وارتفعتْ حرارتُها. ما نوعُ هذا التفاعلِ الذي حدثَ؟

**التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقةِ والطاردةُ لها**

**أقرأُ الشكلَ**

أيُّ التفاعلينِ في الصورةِ تفاعلٌ ماصٌّ للطاقة؟

**إرشادٌ:** أفكرُ في التفاعلِ الذي يحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ.



## نشاط منزلي

### التفاعلات الطاردة للطاقة و الماصة لها

اطلب إلى الطلاب البحث عن أمثلة على التفاعلات الطاردة للطاقة و الماصة لها باستعمال المجلات، أو الكتب، أو الصحف، أو الإنترنت، أو مصادر علمية أخرى واطلب إليهم إعداد ملصقات توضح ما توصلوا إليه، وعرضها أمام الصف.

مراجعة الدرس

ملخّص مصوّر

التغيّراتُ الكيميائيةُ تشتملُ التغيّراتُ الكيميائيةُ على تفكُّك روابطَ كيميائيةٍ وتكوينها.

الأنواعُ الثلاثةُ للتفاعلات الكيميائيّة هيَ: تفاعلاتُ الاتحـاد، والتحلّـل، والإحلال.

التفاعلاتُ الطاردة للطاقة تُطلِقُ طاقةً. والتفاعلاتُ الماصّةُ للطاقة تمتصُّ طاقةً.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبينة في الشكل. أكملُ فيها الجملَ مبيّنًا ما تعلّمْتُه عنِ التغيراتِ الكيميائية.

التغيراتُ الكيميائيةُ
تتضمنُ التغيّراتُ الكيميائيةُ ....
الأنواعُ الرئيسةُ الثلاثةُ ...
التفاعلُ الماصُّ للحرارة ...

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكـرةُ الرئيسةُ.** تتضمنُ التغيّراتُ الكيميائيةُ تفكيكَ ..... وتكوينَها.

٢ **المفـرداتُ.** المـواد التي تنتج عنِ التغيّرِ الكيميائيِّ تسمَّى .....

٣ **السببُ والنتيجةُ.** عندَمـا اتّحـدَتْ مادّتـانِ معًـا ارتفعـتْ درجـةُ الحرارةِ بمقدارهْ س. ما الذي سبّبَ هذا الارتفاعَ؟

السبب ← النتيجة

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يُعَدُّ صدأُ الحديدِ مثالاً على التغيُّرِ الكيميائيِّ؟

٥ **أختـارُ الإجابةَ الصحيحـةَ.** أيٌّ ممَّا يأتـي مثالٌ على تفاعلاتِ التحلّلِ؟

أ. تفاعلُ الحديدِ والأكسجينِ لتكوينِ أكسيدِ الحديدِ.
ب. تفاعلُ كلوريـدِ الفضـةِ والرصاصِ لتكويـنِ كلوريدِ الرصاصِ والفضةِ.
ج. تكوُّنُ ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ من حمضِ الكربونيكِ
د. تجمّدُ الماءِ وتكوينُ الجليدِ.

٦ **أختـارُ الإجابـةَ الصحيحـةَ.** أيٌّ ممّـا يأتي ليسَ تغيُّرًا كيميائيًّا؟

أ. احتراقُ الخشبِ.
ب. تحوّلُ لونِ شريحةِ التفاحِ إلى البنيِّ عندَ تعرضِها للهواءِ.
ج. تصبحُ رائحةُ البيضِ كريهةً عندَما يفسدُ.
د. اختلاطُ السكرِ بالماءِ.

العلومُ والرياضياتُ

أجدُ النِّسَبَ

أجدُ نسبَ ذراتِ جميعِ العناصرِ في كلٍّ منَ المركباتِ الآتيةِ:
$HF, KCl, MgCl_2, CCl_4, H_2O$

العلومُ والصحةُ

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ

يتغيَّرُ الطعامُ قبلَ استخدامِ طاقتِهِ في أجسامِنا. أكتبُ تقريرًا حولَ التغيراتِ الفيزيائيةِ والكيميائيةِ التي تحدثُ منْ لحظةِ تناوُلِ حبةِ البرتقالِ إلى الاستفادةِ منْها في الخلايا.



## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب كتابة جملة مستخدمين المصطلحات الآتية: مواد متفاعلة، مواد ناتجة، التغير الكيميائي.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب تحديد نوع التفاعل والمواد المتفاعلة والمواد الناتجة في المعادلة الآتية: $HCl + NaOH \rightarrow NaCL + H_2O$

**مستوى متقدم.** أعط الطلاب المعادلتين اللفظيتين الآتيتين:

الماء والطاقة يعطيان الهيدروجين والأكسجين

الهيدروجين والأكسجين يعطيان ماء وطاقة

ثم اطلب إليهم تحديد نوع كل تفاعل، والمواد المتفاعلة والناتجة في كل منهما، اطلب إليهم تحديد نوع التفاعلات هل هي طاردة للطاقة أم ماصة لها.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخّص مصوّر

اطلب إلى الطلاب النظر في صور الدرس وملخصاتها، لمراجعة الأفكار التي وردت فيه.

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### 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) تكون ثاني أكسيد الكربون والماء من حمض الكربونيك.

٦ (د) اختلاط السكر بالماء

### العُلُومُ وَالرِيَاضِيَّاتُ

$1:1\ HF$، $1:1\ KCL$، $1:2\ MgCl_2$، $1:4\ CCl_4$، $2:1\ H_2O$

### 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.
- يوضح كيف يكشف عن الأحماض والقواعد.

**مهارة القراءة : الاستنتاج**

| إرشادات النص | الاستنتاجاتُ |
|---|---|
| | |
| | |

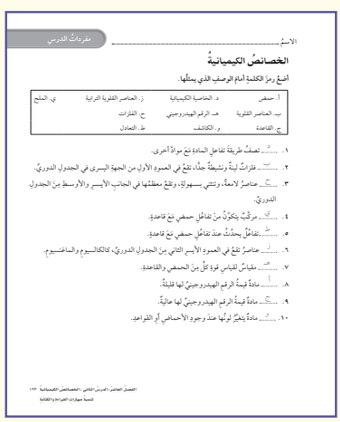
المنظّم التخطيطيّ ١٣

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

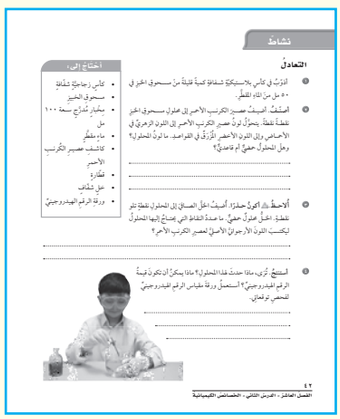
مخطط تمهيدي: الصفحة ١٢١


مفردات الدرس: الصفحة ١٢٣

أقرأ الشكل: الصفحة ٤٥

كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ٣٩




نشاط: الصفحة ٤٢

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٤٦

اختبار الدرس الثاني: الصفحة ١٢٠

# الدرس الثاني: الخصائص الكيميائية

**الأهداف:**

- يصف توزيع العناصر في الجدول الدوري.
- يوضح كيف يكشف عن الأحماض والقواعد.

## أولا: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

ارسم جدولًا من عمودين على السبورة، عنوّن أحدهما الجدول الدوري، اطلب إلى الطلاب 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«الحموض والقواعد». واطلب إلى الطلاب 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:

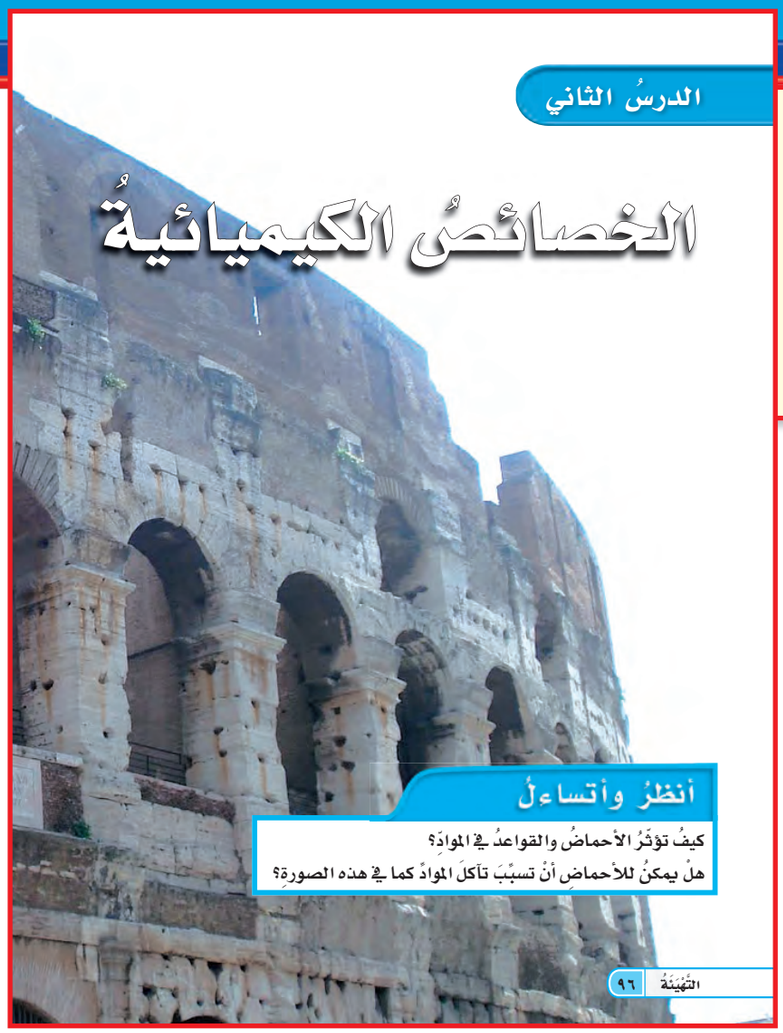
- **ما بعض الحموض التي تعرفها؟** إجابات محتملة: الخل، حمض الليمون، عصارة الهضم في المعدة.
- **ما بعض القواعد الموجودة في البيت؟** إجابات محتملة: الأمونيا، منظفات أنابيب الصرف الصحي.

### أنظر وأتساءل

وجه انتباه الطلاب 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 الحموض تآكل بعض أنواع الصخور مثل الرخام.

اكتب الأفكار على السبورة وانتبه إلى أية 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 الى ما يشبه الحليب – كن حذرًا – اجري النشاط في مكان جيد التهوية ولا تسمح للطلاب بالقيام بهذه العملية، فقد يمتص الطلاب ماء الجير عند استعمال الماصة.

وضّح للطلاب أن ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية التنفس يتحد مع الماء مكونا حمض الكربونيك، وهو حمض ضعيف يتفاعل مع ماء الجير الذي يحتوي على هيدروكسيد الكالسيوم (قاعدة)، وإحدى نواتج هذا التفاعل كربونات الكالسيوم، وهي المادة التي تكون الحجر الجيري والرخام، وهي المسؤولة عن تكون اللون الأبيض الحليبي. وضّح للطلاب أنهم سيتعلمون أكثر عن الأحماض والقواعد في هذا الدرس.

أستكشفُ — نشاطٌ استقصائيٌ

**ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟**

**أتوقّعُ**

يتحوّلُ عصيرُ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المـزرقِّ في القواعدِ. ويـزدادُ تغيّرُ اللونِ معَ ازديادِ قوةِ الحمضِ أو القاعدةِ، بينما لا تسبّـبُ المـوادُّ المتعادلةُ تغيُّرًا في لونِ عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ. أيُّ الموادِّ أتوقّعُ أنّهـا حمضيـةٌ، أوْ قاعديـةٌ، أوْ متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابي حـولَ توقّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ أدناهُ.

**أختبرُ توقّعي**

١ **أتوقّعُ.** أضعُ ملصقًا لكلِّ عينةٍ على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمّ أسكبُ كميةً قليلةً من العينةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

| العينة | التوقّعُ / 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 | | | |
| أقراصٌ مضادةٌ للحموضةِ | | | |

٢ **ألاحظُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. أضيفُ عدةَ نقاطٍ من عصيرِ الكُرُنْبِ 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 هذه البياناتِ التي حصلتُ عليها معَ توقعاتي. وأبيّنُ الفرقَ بينَهما.

أستكشفُ أكثرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ العاديةُ حمضيةٌ، أمْ قاعديةٌ، أمْ متعادلةٌ؟ أختبرُ توقّعاتي، وأشاركُ زملائي بنتائجي.

أحتاجُ إلى:

- كؤوسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ ونظيفةٍ
- ماءٍ
- مياهٍ غازيةٍ
- أقراصٍ مضادةٍ للحموضةِ.
- عصيرِ ليمونٍ
- صودا الخبزِ ذائبةٍ في الماءِ
- خلٍّ أبيضَ
- صابونٍ سائلٍ شفافٍ
- حليبٍ خالي الدسمِ
- قطّارةٍ
- عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ
- نظاراتٍ واقيةٍ
- معطفٍ

الخطوة ٢

٩٧ الاستكشاف

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات :** (١) يتوقع تصنيفًا لعدد من العينات حمضية أو قاعدية أو متعادلة.
(٢) ينفّذ إجراءات التجربة لاختبار التوقّع بدقة.
(٣) يسجل توقعاته بشكل دقيق حول نتائج التجربة.
(٤) يفسّر بياناته في ضوء التجربة ما إذا كانت البيانات تدعم توقعه أم لا.

**٣ درجات :** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان :** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة :** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

**التخطيط المسبق:** حضر محلولا من عصير الكرنب الأحمر، وذلك بأن تقطع الكرنب وتضعه في وعاء من البورسلان، ثم اغمره في الماء واغليه 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 لامكانية ملاحظة أي تغير في اللون بسهولة.

**الهدف:** يهيئ هذا النشاط الفرصة للطلاب لاستعمال الكاشف لتصنيف المواد إلى أحماض أو قواعد. يحتوي الكرنب على صبغة تتحول إلى اللون الأحمر في المحاليل الحمضية القوية، وإلى اللون الاخضر المصفر 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 الأرجواني إلى اللون البنفسجي والأحمر أو الزهري حسب قوة الحمض. ويتحول عصير الكرنب من اللون الأرجواني إلى اللون الأزرق أو الأخضر المزرق أو الأصفر المخضر وذلك حسب قوة االقاعدة.

٣ **أصنف.** الماء: متعادل، المياه الغازية: حمض ضعيف (حمض الكربونيك)، عصير الليمون: حمض، صودا الخبز: قاعدة، الخل الأبيض: حمض، سائل الصابون الشفاف: قاعدة، حليب: حمض وهو قريب من التعادل حيث تتراوح قيم رقمه الهيدروجيني من ٦,٤ — ٦,٨. أقراص مضادة للحموضة: قاعدة.

٤ **أفسر البيانات.** ستتنوع الإجابات.

### استقصاء موجّه استكشف أكثر

العديد من المواد الغذائية التي تم اختبارها حمضية والقليل منها قاعدية.

### استقصاء مفتوح

اطلب إلى الطلاب 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

**الفكـرة الرئيسـة:** اطلب الـى الطلاب إيجاد الأسـئلة الرئيسـة الموجـودة في الدرس، ثم اكتبها على السـبورة، واطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

**المفـردات:** اقرأ المفردات بصوتٍ عـالٍ، واطلب إلى الطلاب أن يسـتنتجوا تعاريـف لها، ودوّن الإجابات على السـبورة، ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف و يعدلوها أثناء سير الدرس.

| إرشادات النص | الاستنتاجات |
|---|---|
| | |
| | |

**مهارة القراءة:** الاستنتاج

اطلـب إلـى الطـلاب تعبئة **المنظم التخطيطي ١٣**، في أثنـاء قـراءة كل صفحتيـن من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

## ما الخصائص المختلفة للعناصر؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب مناقشة خصائص العناصر، ثم اسأل:

- مـا الـشيء المشـترك بـين الفضـة، والذهـب، والألمنيـوم، والنحاس؟ جميعها فلزات.
- مـا بعض العناصر اللافلزية؟ إجابات محتملة: الأكسـجين، والكلور، والكبريت.
- كيف ترتب العناصر لتسـهيل فهـم خصائصها الكيميائية؟ لوحة أو جدول.

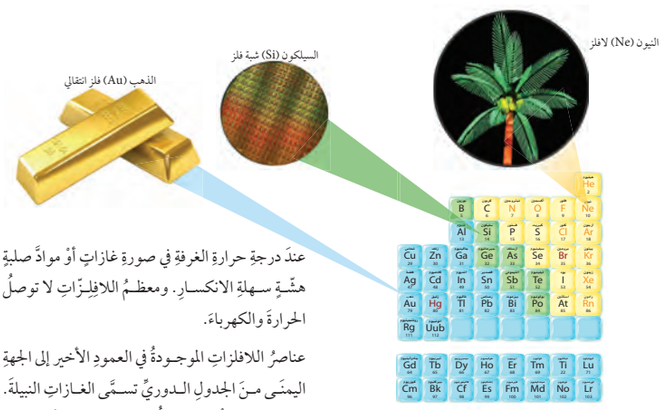
### توضيح المفردات وتطويرها

**الخاصية الكيميائية** بيّن للطلاب أن بعض الخصائص الفيزيائية التـي تم دراسـتها هي :الكثافة، واللـون، واللمعان، ويمكن أن تصف الخاصية الكيميائية المادة أيضًا، وتصف قدرة المادة في التفاعل.

## خلفية علمية

### ما السبائك؟

معظـم السـبائك مزيج مـن فلزيـن أو أكثر، وتمتلـك السـبيكة الناتجة بعض الخصائـص المرغوبة التى لا تتوفـر في مكوناتها. فسـبيكة النحاس الأصفر تتكـون مـن النحـاس والخارصين بنسـبة ٥٠٪ نحـاس. أما سـبيكة البرونز فتتكـون من النحاس والقصدير. وتتكون سـبيكة الفـولاذ المقاوم للصدأ من الحديـد و٥ , ١٠٪ كـروم على الأقـل. تحتوي سـبيكة الفولاذ علـى كربون بنسبة ١٪، مما يجعلها فولاذ صلب.




تُستَعملُ الفِلِزّاتُ الانتقاليةُ لصنعِ النقودِ والمجوهراتِ والآلاتِ والكثيرِ منَ الموادِّ الأخرَى.

### أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزّاتِ

توجدُ أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزاتُ في الجانبِ الأيمنِ منَ الجدولِ الدوريِّ.

تشتركُ أشباهُ الفلـزّاتِ ـ ومنها السليكونُ والبورونُ والزرنيخُ ـ في خصائصِها معَ كلٍّ منَ الفِلِـزّاتِ واللافلـزّاتِ. وأشباهُ الفِلِزّاتِ شِبهُ موصِلةٍ للكهرباءِ؛ فهي تُوصلُ الكهربـاءَ عندَ درجاتِ الحـرارةِ العاليةِ مثلَ الفِلِـزّاتِ، ولكنْ عندَ درجاتِ الحـرارةِ المنخفضةِ جدًّا لا توصلُ الكهرباءَ مثلَ اللافِلِزّاتِ. ولهذا السببِ يُستعملُ السليكون وأشباهُ الفِلِزّاتِ الأخرَى في الآلاتِ، ورقائقِ الحاسوبِ، والدوائرِ الكهربائيةِ.

وللافِلِزّاتِ ـ ومنها الأكسجينُ والكربونُ والنيتروجينُ ـ خصائصُ عكسُ خصائصِ الفِلِـزّاتِ. ويوجدُ معظمُها عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في صورةِ غازاتٍ أوْ موادَّ صلبةٍ هشّـةٍ سـهلةِ الانكسـارِ. ومعظـمُ اللافِلِـزّاتِ لا توصلُ الحرارةَ والكهرباءَ.

عناصرُ اللافلزاتِ الموجـودةُ في العمودِ الأخيرِ إلى الجهةِ اليمنَى مـنَ الجدولِ الـدوريِّ تسـمَّى الغـازاتِ النبيلةَ. وهـذهِ الغـازاتُ لا تتفاعَـلُ مـعَ العنـاصرِ الأخـرَى في الظروفِ الطبيعيةِ، ولهَا استعمالاتٌ كثيرةٌ؛ حيثُ يُستعملُ الأرجـون (Ar) في المصابيـحِ الكهربائيـةِ، ويُسْـتعمَلُ النيـون (Ne) عندَ تعرُّضِه للكهرباءِ لإنتاجِ ألوانٍ لامعةٍ. ويُستعملُ الزنون (Xe) في المصابيحِ الأماميةِ للسياراتِ. ويُستعمَلُ الهيليوم (He) عادةً في البالوناتِ.

يُوجدُ عن يسارِ الغازاتِ النبيلةِ عمودٌ يحتوِي علَى عناصرَ تتبعُ اللافلزاتِ تسـمَّى الهالوجينـاتِ؛ ومنها الفلورُ (F) والكلورُ (Cl). والكلورُ منَ اللافِلِزّاتِ النشيطةِ؛ حيثُ يرتبـطُ معَ الصوديـومِ (Na) ليكوّنَ كلوريـدَ الصوديومِ (NaCl) أوْ ملحَ الطعامِ.

#### أختبرُ نفسي

**أستنتج.** إذا كانَ الغازُ لا يتفاعلُ معَ أيِّ موادَّ أخرَى فـإلى أيِّ نـوعٍ مـن اللافلـزاتِ ينتمـي هـذا الغازُ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** لماذا تُعدُّ الفِلِـزّاتُ القلويَّةُ غيرَ آمنةٍ عندَ التعاملِ معَها؟



### مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعـم إضـافي** **أين تقع العناصر الفلزية في الجدول الدوري بصورة عامة؟** في الجانب الأيسر من الجدول الدوري.

**إثـــراء** **لمـاذا تقع أشـباه الفلزات بين الفلـزات واللافلزات في الجـدول الـدوري؟** لأن اشـباه الفلزات هي عناصر لهـا بعض خصائص الفلزات وبعض خصائص اللافلزات.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلـب إلى الطـلاب النظـر إلى صـور المـواد الموجـودة في صفحـة(٩٩) وتحديد مواقع عناصرها في الجدول الدوري، ثـم وجههم لاسـتعمال الجـدول الـدوري لإجابة الأسـئلة التالية :

- **هل الذهب فلز أم لا فلز أم شبه؟** 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؟** أن العناصر ذات الخصائص المتشابهة تقع في منطقة واحدة.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج:** إذا لم يتفاعل غاز مع عناصر أخرى فعلى الأرجح أنـه ينتمـي إلى مجموعة الغـازات النبيلـة، وتوجـد الغازات النبيلة في العمود الأيمن من الجدول الدوري.
- **التفكيـر الناقد:** تعد الفلزات القلوية غير آمنة عند التعامل معها ،لأنها شديدة التفاعل.

## ما الأحماض؟ وما والقواعد؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب الاطلاع على الصور المرافقة لمقياس الرقم الهيدروجيني في صفحة (١٠٠)، ثم اسأل:

- **كيف يدلنا الرقم الهيدروجيني على قوة الحموض 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 الصورة

**الإجابة:** المادة الأقرب إلى التعادل هي أكثر أمنًا عند الاستعمال من المادة التي لها رقم هيدروجيني أكثر أو أقل. فمثلاً 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 الطلاب بأن الكاشف مادة يتغير لونها استجابة لتفاعلها مع مواد كيميائية مثل الحموض والقواعد. ويستعمل بشكل عام كمؤشر أو مقياس لدرجة الحموضة أو القاعدية.

**الحمض** وضّح للطلاب أن لبعض الحموض طعمًا لاذعًا مثل طعم الحمض في الليمون.

**القاعدة** وضّح للطلاب أن معنى القاعدة في مجال الكيمياء هي القلوية، إلا أنّ هناك معاني متعددة لكلمة قاعدة تختلف عن المعنى العلمي في مجال الكيمياء، منها القاعدة التي تستعمل في الهندسة للدلالة على قاعدة الأشكال، مثل قاعدة المثلث. وهناك معنى آخر يشير إلى الأنظمة والتعليمات التي تحكم سير عمل المؤسسات.

**أقرأ الشكل**

**أيُّ هذهِ الموادِ أكثرُ خطورةً عندَ الاستعمالِ.**

**إرشادٌ:** أحدِّدُ أينَ تقعُ كلُّ مادةٍ منَ الموادِّ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ.

**ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟**

منَ السهلِ تمييزُ طعمِ الليمونِ؛ بسببِ طعمِهِ اللاذعِ. ويرجعُ سببُ ذلكَ إلَى وجودِ حمضٍ يُدعى حمضَ الستريكِ. ويُعدُّ الطعمُ اللاذعُ أحدَ خواصِّ الأحماضِ. وهناكَ خواصُّ أخرى للأحماضِ، منها أنَّ **الأحماضَ** موادُّ حارقةٌ عندَ لمسِها، وتتفاعَلُ معَ الفلزاتِ مكوّنةً غازَ الهيدروجينِ، وتُحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشَّمسِ الزرقاءِ إلى حمراءَ. يُعدُّ الصابونُ وموادُّ التنظيفِ والأمونيا موادَّ قاعديةً. وتمتازُ **القواعدُ** بأنَّها ذاتُ طعمٍ مرٍّ. وملمسُها صابونيٌّ، وهيَ تحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ إلى زرقاءَ.

كيفَ يمكنُ الكشفُ عنِ الأحماضِ والقواعدِ؟ التذوقُ منَ الطرائقِ التي تحدِّدُ ما إذا كانَ الطعامُ حمضيًّا أم قاعديًّا. لكنَّه بالتأكيدِ طريقةٌ خطيرةٌ جدًّا لاختبارِ موادَّ غيرِ معروفةٍ.

لذا يستعملُ العلماءُ موادَّ خاصةً تُدعَى الكواشفَ لتعرُّفِ الأحماضِ والقواعدِ. **والكواشفُ** موادُّ يتغيرُ لونها عندَ وجودِ الحمضِ أو القاعدةِ. ومنها تبّاعُ الشمسِ وعصيرُ الكرنبِ. يكتسبُ ورقُ تبّاعِ الشمسِ لونًا أحمرَ عندَ تفاعلِهِ معَ محلولِ الحمضِ ولونًا أزرقَ عندَ تفاعلِهِ معَ محلولِ القاعدةِ.

كيفَ يمكنُ معرفةُ ما إذا كانَ الحمضُ أو القاعدةُ قويًّا أو ضعيفًا؟ يستعملُ لهذهِ الغايةِ مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيِّ الذي يقيسُ قوةَ كلٍّ منَ الحمضِ والقاعدةِ، مبتدئًا منَ الصفرِ حتى ١٤. ولكلِّ درجةٍ لونٌ مميزٌ؛ فالموادُّ التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أقلُّ منْ ٧ تكونُ أحماضًا، والتي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أكثرُ منْ ٧ تكونُ قواعدَ. أمّا الموادُّ التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ يساوي ٧ ـ ومنها الماءُ المقطَّرُ ـ فهيَ متعادلةٌ.



### مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب البحث عن كيفية استعمال الرقم الهيدروجيني في فحص التربة الزراعية، وكيف يتم تعديل مقياس الرقم الهيدروجيني للتربة لزيادة إنتاج المحاصيل المختلفة.

## استعمالاتُ الأحماضِ والقواعدِ

لكلٍّ مـنَ الأحماضِ والقواعدِ استعمالاتٌ عديدةٌ مهمَّةٌ، فتُستعمَلُ الأحماضُ القويةُ لإنتاجِ البلاستيكِ والأنسجةِ. وأكثرُ الأحمـاضِ استعمالاً حمـضُ الكبريتيكِ وحمـضُ النيتريكِ وحمضُ الهيدروكلوريكِ.

وتُستعمَلُ القواعـدُ القويـةُ في البطاريـاتِ. وتُستعملُ الأمونيا ـ وهيَ قاعدةٌ قويةٌ وشائعةٌ ـ في التنظيفِ.

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 تحلِّلَ الشَّعرَ أيضًا. يجبُ استعمالُ الأحماضِ والقواعدِ القويّةِ بحذرٍ، كما يجبُ على الأشخاصِ الذين يستعملون الأحماضَ والقواعدَ القويّةَ لبسُ الملابسِ الواقيةِ لليدينِ والعينَيْنِ.

ويفـرزُ جسـمُ الإنسـانِ كلًّا مـنَ الأحمـاضِ والقواعـدِ، فحمـضُ الهيدروكلوريـكِ الـذي يُفـرَزُ في المعـدةِ يحلِّـلُ الطعـامَ في أثناءِ عمليةِ الهضمِ. وتحتوي المعدةُ على غشاءٍ مخاطيٍّ يمنعُ الحمضَ القويَّ منْ إذابةِ المعدةِ نفسِها.

ويفرزُ البنكرياس عصارة هاضمة قاعدية لحماية غشاء الأمعاء الدقيقة من حمضية عصارة المعدة

### تنظيفُ النحاسِ

### اقرأ الشكل

هل يمكنُ استعمالُ صلصةِ الطماطمِ (الكاتشب) لتنظيفِ النحاسِ؟

إرشادٌ: صلصةُ الطماطمِ فيهَا موادُّ حمضيةٌ.

## نشاط

### التعادلُ

١ أذوبُ في كأسٍ بلاستيكيّةٍ شفافةٍ كميةً قليلةً منْ مسحوقِ الخبزِ في ٥٠ مل منَ الماءِ المقطّرِ.

٢ **أصنّفُ.** أضيفُ عصيرَ الكرنبِ الأحمرِ إلى محلولِ مسحوقِ الخبزِ نقطةً تلو نقطةٍ. يتحوَّلُ لونُ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ وإلى اللونِ الأخضرِ المُزرقِ 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 أن تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ أستعملُ ورقةَ مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ لفحصِ توقعاتي.

### أختبرُ نفسي

**أستنتجُ.** إذا كانَ طعمُ عصيرِ الفاكهةِ حمضيًّا، فماذا أتوقَّعُ أنْ تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجيني في العصيرِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما أنواعُ الطعامِ التي تزيدُ الحموضةَ في المعدةِ؟



## أساليب داعمة

**استخدام المعلومات البصرية:** اكتب الكلمتان " قلوية وانتقالية" على السبورة، واسأل الطلاب ما علاقة هذه الكلمات بالدرس، وبين 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 ما طعم كل منهما، بين أن الأحماض تمتاز بطعمها الحمضي، والقواعد بطعمها المر.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب الإشارة إلى أنواع مختلفة من الفلزات على الجدول الدوري أو تسميتها .

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف الأحماض والقواعد أو ثلاثة أنواع من الفلزات.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة للمقارنة بين الأحماض والقواعد.

## نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

**الهدف:** يستعمل الكاشف لتحديد ما إذا كان المحلول حمضيًا أم قاعديًا.

**المواد والأدوات:** كأس بلاستيكية شفافة، ماء مقطر، محلول مسحوق الخبز، عصير الكرنب الأحمر، الخل، قضيب للتحريك، مخبار مدرج سعته (١٠٠ مل) كاشف أو يمكن استعمال برومو ثايمول الأزرق أو ورق تباع الشمس، أو ورق مقياس درجة الحموضة بديلًا لكاشف الكرنب الأحمر.

١ يجب على الطلاب استعمال أقل من ربع ملعقة صغيرة من مسحوق الخبيز في المخلوط.

٢ سيتحول لون الكاشف إلى اللون الأزرق المخضر (والأخضر المصفر إذا كان المحلول قويًا)، يشير إلى أن الرقم الهيدروجيني أكثر من ٧، المحلول قاعدي.

٣ عدد النقاط التي يحتاج إليها المحلول ليعود إلى لونه الأصلي يعتمد على تركيز مخلوط مسحوق الخبيز الذي تم تحضيره.

٤ أضيف الخل (محلول حمضي) إلى محلول صودا الخبيز (قاعدة)، والمخلوط الناتج متعادل أي لا حمضي ولا قاعدي. فعندما كان لونه بين الأخضر والوردي المحمر كانت قيمة الرقم هيدروجيني 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»

- **أستنتج:** 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 الطلاب 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: ملح أبسوم، الأملاح المعطرة.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الملح** وضح للطلاب أن المعنى الشائع للملح يشير عادةً إلى ملح الطعام، ولكن هناك أملاح أخرى مثل الملح الذي يستخدم في صهر الثلوج والجليد وفي بعض الصناعات.

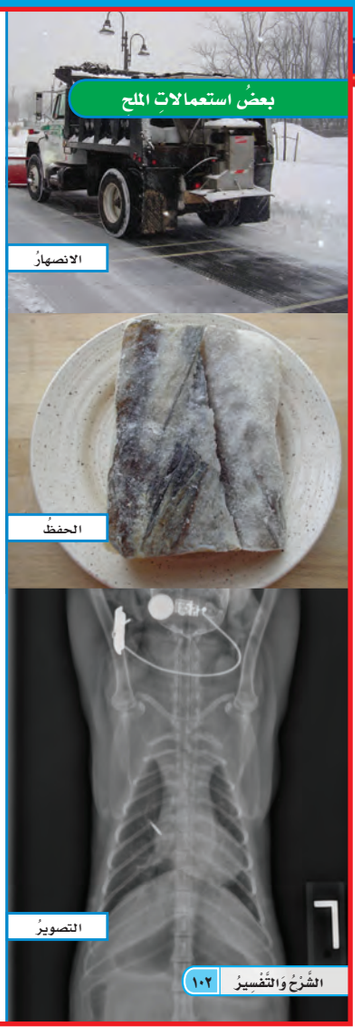
**التعادل** بين للطلاب أن التعادل عملية تجعل المادة متعادلة، أي ليس لها أي من خصائص الأحماض أو القواعد وأن المادة التي رقمها الهيدروجيني (٧) هي مادة متعادلة وليست حمضًا ولا قاعدةً.

### معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن كلًّا من الملح الصخري، وملح الطعام، مواد مختلفة. ولكن في الحقيقة جميع هذه الأملاح هي كلوريد الصوديوم، ولكنها تحتوي على كميات مختلفة من مواد أخرى بناء على المصدر الأصلي لكل منها.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج:** جميعها ناتجة من تفاعلات الأحماض مع القواعد، وتمتاز معظم الأملاح بارتفاع درجة انصهارها وصلابتها، ومحاليل الأملاح موصلة للتيار الكهربائي.
- **التفكير الناقد:** المحلول الملحي متعادل ورقمه الهيدروجيني ٧.




### ما خصائصُ بعضِ الأملاحِ؟

يعدُّ حمضُ الهيدروكلوريكِ منَ الموادِّ الخطرة، وهيدروكسيدِ الصوديوم مادةٌ قاعديةٌ خطيرةٌ أيضًا. ولكنْ عندَ خلطِهما معًا ينتجُ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديوم). **والملحُ** مركبٌ 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 الماغنسيوم $MgSO_4$ (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

**الحموض والأملاح في الطبخ**

اطلب إلى الطلاب استعمال 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.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة:** الأغذية الحمضية طعمها لاذع والأغذية القاعدية طعمها مر، القواعد ولها ملمس زلق. يختلف تفاعل الحموض مع الكواشف عن تفاعل القواعد معها.

٢ **المفردات:** الكاشف

٣ **استنتج:**

| إرشادات النص | الاستنتاجات |
|---|---|
| القواعد تتفاعل مع الدهون والزيوت وتفككها | القواعد مواد جيدة للتنظيف |

٤ **التفكير الناقد:** القلويات تتفاعل بشدة، ولذلك من السهل تفاعلها مع عناصر أخرى وتكوين مركبات جديدة.

٥ ( ب ) يتبخر الماء

٦ ( ج ) ٧

### العلومُ والصحةُ

ستتنوع تقارير الطلاب، بناء على المصادر المتوفرة لديهم.

### العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

نفذ 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.

### تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب كتابة جملٍ باستعمال الكلمات الآتية: حمض، قاعدة ، التعادل.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب استعمال عبارة الرقم الهيدروجيني لكتابة فقرة توضح عملية التعادل.

**مستوى متقدم.** اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة تبين كيفية تعرّف الرقم الهيدروجيني لمواد مختلفة.

# الكتابة العلمية

## الهدف

- يكتب توضيحًا حول كيفية عمل السيارات الهجينة.

## أهلا بكم في سيارات خلايا الوقود

### أتعلم

ناقش مع الطلاب 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 الطرق التي يمكن أن تستعمل فيها الكتابة التوضيحية لإعلام الآخرين عن شيء ما؟** ستتنوع إجابات الطلاب. اكتبها على السبورة.

### أجرّب

- اطلب إلى الطلاب قبل قراءة الفقرة ، أن يقرؤوا العنوان ويكتبوا سؤالين أو ثلاثة، ثم دعهم يقرؤوا الفقرة، ويتفحصوا إجاباتهم.

### أطبق

- اطلب إلى الطلاب البحث في هذا الموضوع؛ ليجدوا أمثلة جيدة الوصف، ووضح لهم أن التفاصيل الجيدة تساعد القارئ على تصور الأشياء وتجعل الكتابة التوضيحية أكثر تأثيرا.
- اطلب إلى الطلاب تقويم الكتابة ومناقشة أي فقرة صعبة في الموضوع. اسأل كيف يمكن تحسين وتعديل هذه الفقرات.

### أكتب عن

- اطلب إلى الطلاب البحث عن معلومات أكثر حول السيارات الهجينة،واستعمال المعلومات الحديثة فقط .
- اطلب إلى أحدهم قراءة مقارناته أمام الطلاب.



## الكتابة العلمية

### أهلاً بكم في سيارات خلايا الوقود الجديدة

قدْ يستخدمُ الناسُ في سنواتٍ قليلةٍ قادمةٍ سياراتٍ جديدةً لا تستخدمُ الجازولينَ مصدرًا للطاقةِ، ولكنّها تستخدمُ خلايا وقودٍ. وقد تبدو هذه السياراتُ كالسياراتِ القديمةِ، لكنّ الفرقَ يكونُ تحتَ غطاءِ محرّكِ السيارةِ؛ فبدلَ أنْ نجدَ آلةَ احتراقٍ داخليّ تستخدمُ الجازولينَ سنجدُ خلايا وقودٍ.

تُنتِجُ خلايا الوقودِ الكهرباءَ عنْ طريقِ تفاعلٍ كيميائيّ يستخدمُ غازَ الهيدروجينِ والأكسجينِ في الهواءِ. وتعملُ الكهرباءُ على تشغيلِ المحرّكِ. ولا يوجدُ هنا حرقٌ لإحدى مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريّ.

وهذا النوعُ منَ السياراتِ له خزّانٌ خاصٌّ مقاومٌ للضغطِ يحتوي على هيدروجينٍ نقيّ في داخلِه. ويوفّرُ الهيدروجينُ إلكتروناتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، ولا يصدرُ ملوّثاتٍ ليجعلَ الهواءَ غيرَ نظيفٍ وغيرَ صالحٍ للتنفسِ. وبعدَ أنْ تُنتِجَ الخليةُ الكهرباءَ يتّحدُ الهيدروجينِ معَ الأكسجينِ ليكوّنا الماءَ الذي يُطلَقُ على شكلِ بخارِ ماءٍ. وتُطلِقُ هذهِ السياراتُ بخارَ الماءِ في الجوِّ في أثناءِ حركتِها.

ويتوقعُ أنْ 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 حياتِنا.

أسطوانات الهيدروجين

### أكتبُ عنْ

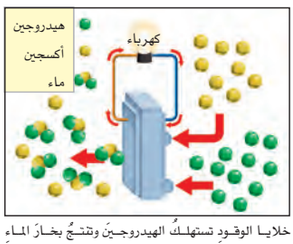
**كتابة توضيحية**

أقرأُ عنِ السياراتِ الهجينةِ التي تستخدمُ الكهرباءَ والجازولينَ. أصفُ كيفَ تعملُ بمقارنتِها بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ.

### الكتابةُ التوضيحية

**التوضيحُ الجيّدُ**

- يصفُ الشيءَ منْ حيثُ مظهرُهُ والأصواتُ التي يُصدرُها ورائحتُهُ وطعمُهُ وملمسُهُ.
- يستخدمُ كلماتٍ دالةً لتصفَ الشيءَ.
- يتضمَّنُ تفاصيلَ تساعدُ القارئَ على اختبارِ الشيءِ.
- قدْ يستخدمُ المقارنةَ بينَ أوجهِ الشبهِ وأوجُهِ الاختلافِ.



خلايا الوقودِ تستهلكُ الهيدروجينَ وتنتجُ بخارَ الماءِ والأكسجينَ والكهرباءَ.



## العلوم والكتابة

### جدول تقنية السيارات

- اطلب إلى الطلاب البحث عن السيارات التي تستخدم الكهرباء والجازولين، وسيارات خلايا الوقود، والسيارات الهجينة.
- اطلب إلى الطلاب 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.

الكتابة العلمية
الاسم .....
أهلًا بكم في سيارات خلايا الوقود الجديدة
اقرأ فقرة الكتابة العلمية في كتابي.
اكتبْ عنْ
الكتابة التوضيحية
أقرأُ عنِ السياراتِ الهجينةِ التي تستخدمُ الكهرباءَ والجازولينَ. أصفُ كيفَ تعملُ بمقارنتِها بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ.
أفكارٌ للمساعدة
استخدمُ الشكلَ التالي لأقارنَ السياراتِ الهجينةَ بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ. أكتبُ السياراتِ الهجينةَ فوقَ الدائرةِ في الجهةِ اليسرى، والسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ فوقَ الدائرةِ الأخرى. أستخدمُ الأجزاءَ الخارجيةَ منَ الدوائرِ لأكتبَ فيها أوجُهَ التشابهِ والاختلافِ.
يتعينُ أن يكتبَ الطلابُ المميزاتِ الخاصةَ بكلِّ سيارةٍ في الدائرِ الخاصةِ بها، ويكتبوا أوجهَ الشبهِ بينَ السياراتِ في منطقةِ تقاطعِ الدائرتينِ.
الفصلُ الخامسُ: الدرسُ الثاني: الخصائصُ الكيميائيةُ ١٢٥
تنميةُ مهاراتِ القراءةِ والكتابةِ

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص ١٢٥

## ملخّص مصوّر

يتأمل الطلاب في صور الدروس وملخصاتها ويسترشدون بها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

## الْمَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### المفــــردات

١. التغير الكيميائي
٢. الخصائص الكيميائية
٣. المواد المتفاعلة
٤. القاعدة
٥. الكواشف
٦. تفاعل الاتحاد
٧. تفاعلات طاردة للطاقة
٨. البناء الضوئي

# مراجعة الفصل العاشر

## ملخّصٌ مصوَّر

الدرس الأول تحدثُ التغيّراتُ الكيميائيّة نتيجة تفكيك روابط كيميائية أو تكوينها.

الدرس الثاني يساعدُنا اختلافُ الخصائــص الكيميائيــة على توقُّع كيفية تفاعُل الموادّ.

**الْمَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري**

ألصِــقْ المطويَّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ، وأستعِنُ بهذهِ المطويَّاتِ علَى مراجعةِ ما تعلمْتُه في هذا الفصلِ.

## المفــــردات

**أكمِلْ كُلاًّ مِنَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:**

المفرداتُ: أكملْ كلًّا مِنَ الجملِ الآتيةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

القاعدة
التغيُّر الكيميائي
الخصائص الكيميائيّة
تفاعُلات طاردة للطاقة
تفاعُل الاتّحاد
الموادّ المتفاعلة
الكواشف
البناء الضوئي

١ تكوُّنُ الصدأِ على مسمارٍ حديدٍ مثالٌ على ..............

٢ تعتمدُ الطريقةُ التي تتفاعلُ فيها المادةِ مع مادةٍ أخرى على .............. للمادةِ.

٣ تُسمَّى المواد التي تُوجدُ قبلَ حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ ..............

٤ المادةُ التي تحوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ منَ اللونِ الأحمرِ إلى اللونِ الأزرقِ هيَ ..............

٥ تُسمَّى الموادُّ التي يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أوِ القاعدةِ ..............

٦ يحدثُ .............. عندما ترتبطُ عناصرُ أوْ مركّباتٌ لتكوينِ مركّباتٍ أكثرَ تعقيدًا.

٧ تُسمَّى التفاعلاتُ التي تُطلِقُ طاقةً ..............

٨ .............. مثالٌ على تفاعلٍ كيميائيٍّ ماصٍّ للطاقةِ.

١٠٥ مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ العاشر

دليل التقويم ص ١١٥

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص ١٢٧

## المهارات والأفكار العلمية

٩ **السبب والنتيجة.** تفاعل كيميائي بين سائلين هو الذي أدّى إلى تكون المادة الصلبة. ومن المحتمل أن يكون السائلان محلولاً قاعديًّا وحمضًا.

١٠ **الكتابة التوضيحية.** يكون الحمض في كثير من الأطعمة مثل الخل والسلطات والكاتشب والحمضيات والعصائر مثل الليمون؛ والقواعد مثل مواد التنظيف المستخدمة في إزالة الدهون والزيوت مثل الأمونيا وصودا الخبيز؛ والمادة المتعادلة مثل الماء.

١١ **أكون فرضية.** إجابة محتملة: سينتج من اتحاد عصير البرتقال وصودا الخبيز تفاعل كيميائي مصحوبًا بفقاقيع، ولكن لن تكون الفقاقيع كثيرة كما هي في تفاعل الخل وصودا الخبيز.

١٢ **التفكير الناقد.** تفاعل طارد للحرارة لان كمية الطاقة التي استهلكت عند بداية التفاعل اقل من تلك الناتجه عنه.

١٣ **أفسر البيانات:** المادة الموجودة في المخبار الأيسر، لأن اللون تحول إلى الأحمر.

١٤ يجب أن يستعمل الطلاب المعلومات الواردة في الفصل للإجابة عن الأسئلة. تنتج التفاعلات الكيميائية مواد جديدة، قد تكون غذاء، ومواد بناء، وأدوية، وحتى طاقة من الشمس.

## أختار الإجابة الصحيحة

أ – فلز انتقالي.

المهارات والأفكار العلمية

أجيبُ عنْ كلِ ممَّا يأتي:

٩ **السببُ والنتيجة.** أفترضُ أنّي مزجْتُ سائليْنِ معًا فتكوَّنَتْ مادةٌ صُلْبَةٌ بيضاءُ في السائلِ، فما الذي سبَّبَ تكوُّنَ المادةِ الصُّلْبَةِ؟

١٠ **الكتابةُ التوضيحية.** أوضّحُ كيفَ تُستخدمُ مادةٌ حمضيةٌ، ومادةٌ قاعديةٌ ومادةٌ متعادلةٌ في مطبخٍ منزليٍّ؟

١١ **أكوّنُ فرضية.** عندَما أمْزجُ الصودا والخلَّ في وعاءٍ يحدثُ تفاعلٌ كيميائيٌّ بسرعةٍ محدثًا عدةَ فقاقيعَ، ويجعلُ المادةَ تفورُ. وإذا أعدْتُ هذه التجربةَ ثانيةً مستعملًا عصيرَ البرتقالِ بوصفِه حمضًا ضعيفًا بدل الخلِّ، فإذا يحدُثُ؟

١٢ **التفكيرُ الناقدُ.** نحتاجُ الى طاقةٍ لإشعالِ فتيلِ الشمعةِ، وبعدَ ذلكَ فإنَّ الشمعةَ تنتجُ طاقةً. هل احتراق فتيلِ الشمعة تفاعل ماص أم طاردٌ للحرارةِ؟

١٣ **أفسرُ البيانات.** عندَ إضافةِ كاشفِ تباع الشمس السائل إلى الموادِّ في الدورقين تحولَ لونُها إلى الألوانِ التي تظهرُ في الصورةِ. أيُّ المادتين حمضٌ ؟ أفسرُ إجابتي.






١٤ كيفَ تكونُ التفاعلاتُ الكيميائيةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

## أوجدُ الرقمَ الهيدروجينيَ

**الهدفُ:** أقرأُ البياناتِ الموجودةَ على عبواتِ موادَّ تُستخدمُ في المطبخِ، وأحدّدُ الرقمَ الهيدروجينيَّ لها.

**ماذا أعملُ؟**

١. أختارُ مجموعةً من المنظّفاتِ التي تُستخدَمُ في المطبخِ، وأحدّدُ أرقامَها الهيدروجينيَّةَ.

٢. أحدّدُ أيَّ المكوناتِ يُحتملُ أن يكونَ مصدرًا للأحماضِ والقواعدِ.

٣. أستعملُ المخططَ الآتيَ لتسجيلِ ما أجدُه منْ معلوماتٍ:

**أحلّلُ نتائجَ**

أكتبُ فقرةً عن أهميةِ استعمالِ كلِّ مادةٍ.

| المادة | أحماض | قواعد |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

يقعُ عنصرُ التيتانيوم في وسطِ الجدولِ الدوريِّ، وهو عنصرٌ صُلْبٌ ولامعٌ، ويتفاعلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرى. كيفَ يُصنَّفُ التيتانيوم؟

أ- فِلزٌّ انتقاليٌّ. ب- فِلزٌّ قلويٌّ.

ج- فِلزٌّ قلويٌّ أرضيٌّ. د- شبْهُ فِلزٍّ.

مُراجَعَةُ الفَصْلِ العاشر ١٠٦

## التقويم الأدائي

### أوجد الرقم الهيدروجيني

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات :** (١) يختار مجموعة منظفات تستخدم في المطبخ، ويحدّد رقمها الهيدروجيني.

(٢) يحدّد المادة التي يحتمل أن تكون مصدرًا للحموض والقواعد.

(٣) ينظم جدولًا بالبيانات والمعلومات.

(٤) يكتب فقرة توضح أهمية استعمال كل مادة.

**٣ درجات :** على الطالب أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

**درجتان :** على الطالب إكمال مهمتين صحيحتين.

**درجة واحدة :** على الطالب إكمال مهمة واحدة صحيحة.

# القُوَى والطاقةُ

يندفعُ الصاروخُ بسرعةِ ١١ كم في الثانيةِ حتّى يتركَ الغلافَ الجويَّ للأرضِ.

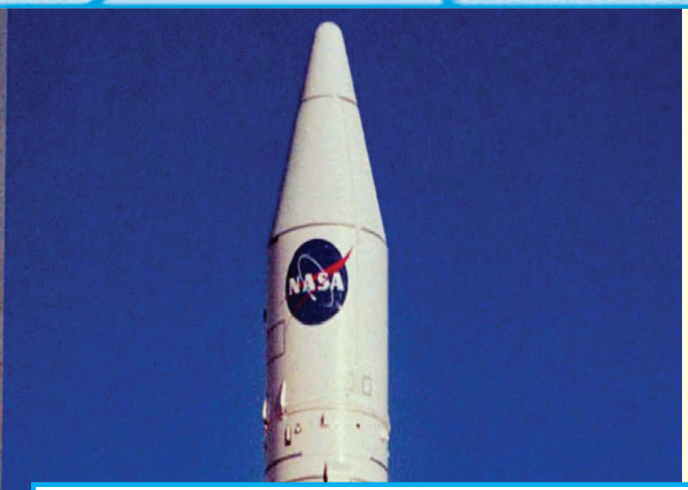
## المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

### المواد والأدوات المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| أسلاك معزولة | |
| بالون | ١ |
| برادة حديد | |
| بطاريات ١,٥ فولت مع قاعدة | ٣ |
| بطاقة ورق مقوى | ٢ |
| خيط | |
| سلك نحاسي١م | ١ |
| سلك نحاسي٢م | ١ |
| شريط لاصق | ١ |
| شفافية | ١ |
| قلم رصاص | ١ |
| كيس بلاستيكي شفاف | ١ |
| كيس بلاستيكي صغير قابل للغلق | ١ |
| ماصة | |

### المواد والأدوات غير المستهلكة

| المـــواد | العدد المطلوب لكل مجموعة |
|---|---|
| بطاريات مصباح يدوي | ١ |
| بوصلة | ١ |
| ساعة وقف | ١ |
| قضيب مغناطيسي | ٢ |
| كتب | ١ |
| كتل معيارية | مجموعة |
| كرات تنس أرضي | ١ |
| كرات تنس طاولة | ١ |
| كرات قطنية | ١ |
| كرة زجاجية | ١ |
| مغناطيس حذوة الفرس | ١ |
| مسمار ٥سم | ١ |
| مسمار ٩سم | ١ |
| مسطرة مترية | ١ |
| مشابك ورق | ١ |
| مصابيح كهربائية ١,٥ فولت مع قاعدة | ٣ |
| مصباح يدوي كهربائي | ١ |
| مفاتيح كهربائية | ٣ |
| ميزان | ١ |




### 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

**استعمالُ القُوَى**

الدرسُ الأولُ:
الحركةُ ..... ١١٠
الدرسُ الثاني:
القُوَى والحركةُ ..... ١١٨

**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 والحركة

القوى إما أن تكون دفع و سحب أو رفع يمكن أن يحدث تغير في حركة الأجسام.

## الفصلُ الثاني عشر

**الكهرَباءُ والمِغناطيسُ**

الدرسُ الأولُ:
الكهرباءُ ..... ١٣٤
الدرسُ الثاني:
المغناطيسيةُ ..... ١٤٤

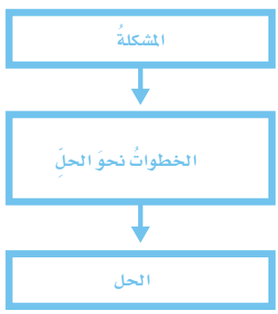
**الفكرة الرئيسة:** للطاقة أشكال متعددة، منها الكهرباء والمغناطيسية وهما قوتان يمكن أن يكونا مرتبطتان معًا.

### الدرس الأول: الكهرباء

الكهرباء شكل من أشكال الطاقة تمكن أجسامًا من جذب أجسام أخرى أو التنافر معها.

### الدرس الثاني: المغناطيسية

تؤثر المغناطيسات في أقطاب شمالية وأخرى جنوبية بقوى على مغانط ومواد مغناطيسية أخرى.

| الدرس | الأهداف | المفردات |
|---|---|---|
| **الدرس الأول**<br>**الحركة**<br>صفحة ١١٠-١١٧ | ■ يبين العلاقة بين كل من: الموقع والحركة، والسرعة، والسرعة المتجهة والتسارع.<br>■ يحسب السرعة المتجهة.<br>**مهارة القراءة**<br>الفكرة الرئيسة والتفاصيل<br> <br><br>المنظم التخطيطي رقم ٢ | الموقع<br>الحركة<br>الإطار المرجعي<br>السرعة<br>السرعة المتجهة<br>التسارع |
| **الدرس الأول**<br>**القوى والحركة**<br>صفحة ١١٨-١٢٨ | ■ يوضح المقصود بكل من القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.<br>■ يتعرف أثر الجاذبية والاحتكاك في الحركة.<br>■ يتعرف قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.<br>**مهارة القراءة**<br>المشكلة والحل<br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ١٢ | القوة<br>الاحتكاك<br>القوى المتزنة<br>القوى غير المتزنة<br>الفعل<br>رد الفعل |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ٩٠- ١٣٥ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ١١١ | الزمن: ٣٠ دقيقة

**الهدف**. يحسب متوسط سرعة جسم متحرك.

**المهارات**: يقيس، يستعمل الأرقام، يتواصل.

**المواد والأدوات**: أنبوب كرتوني مقصوص طوليًا، شريط لاصق، مسطرة مترية، كرة زجاجية، ساعة إيقاف.

**التخطيط المسبق**: اطلب إلى الطلاب تنفيذ النشاط على أرضية ملساء ومستوية.

### أستكشف ص: ١١٩ | الزمن: ٢٠ دقيقة

**الهدف**: يستنتج أن سرعة سقوط الجسم لا يعتمد 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**: وفّر مساحة كافية للطلاب ليقفوا فيها ويمسكوا أجسامًا وأذرعهم ممدودة.

## نشاط

### نشاط: ص: ١١٥ | الزمن: ١٥ دقيقة

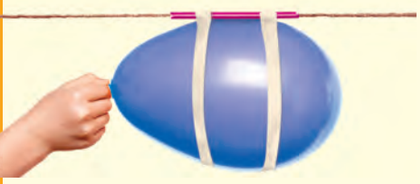
**الهدف**: يستنتج العلاقة بين كل من المسافة والسرعة والزمن.

**المهارات**: يقيس، يفسر البيانات.

**المواد والأدوات**: ساعة توقيت، مسطرة مترية، ورق رسم بياني.

**التخطيط المسبق**: أعدّ جدول بيانات ليستخدمه الطلاب.

### نشاط: ص: ١٢٥ | الزمن: ١٥ دقيقة



**الهدف**: يلاحظ القوة غير المتزنة.

**المهارة**: يلاحظ، يستنتج.

**المواد والأدوات**: خيط متين، ماصة، بالون، شريط لاصق.

**التخطيط المسبق**: وزع الطلاب في مجموعات ثنائية إذا كان بعضهم يواجه صعوبة في نفخ البالون

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع الطلاب

# استعمال القوى

## الفكرة العامة: كيف تُحرك القوى الأجسامَ؟

### نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى الطلاب النظر إلى كل من عنوان الدرس، المفردات والصور، وتوقّع الموضوعات الواردة في الدرسين.

### تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع الطلاب جدول التعلم بعنوان "استعمال القوى" على لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح على الطلاب سؤال الفكرة العامة "**كيف تُحرك القوى الأجسام؟** "، ثُم اسأل:

- **كيف نصف سرعة جسم مُتحرك؟**
- **ما القوى التي تجعل الأجسام تتحرك أو تقف؟**

### جدول التعلُّم

| استعمال القوى | | |
|---|---|---|
| ماذا نعرف؟ | ماذا نريد أن نعرف؟ | ماذا تعلّمنا؟ |
| يوجد في السيارة عدّاد سرعة. | ما الذي يقيسه فعلاً عدّاد السرعة؟ | |
| القوة عملية سحب أو دفع من جسم لآخر. | ما قوانين نيوتن في الحركة؟ | |

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة.

**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ١٢٩-١٣٩

## نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إلى الطلاب إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته،واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب وتعرّف معاني هذه المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

### مهارات القراءة والكتابة

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًا .

الصفحة ١٢٩

خريطة مفاهيمية للفصل
استعمالُ القوى
أكملْ الخريطة المفاهيمية حولَ استعمالِ القوى.
الحركة
خصائص الحركة
القوة
قانونا نيوتن

### قراءة الصور والأشكال

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٤٧-٥٠

### كراسة النشاط

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ١٠٣-١٠٩




### دليل التقويم

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ١٢٧ - ١٣٩

## الدرس الأول: الحركة

### الأهداف

- يبين العلاقة بين كل من: الموقع والحركة، والسرعة، والسرعة المتجهة والتسارع.
- يحسب السرعة المتجهة.

**مهارة القراءة: الفكرة الرئيسة والتفاصيل**

| الفكرةُ الرئيسةُ | التفاصيلُ |
|---|---|
| | |
| | |

المنظّم التخطيطيّ ٢

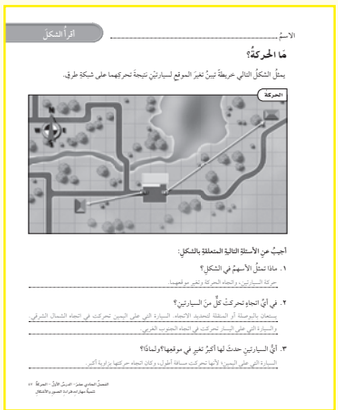
مَوْقِعٌ إلكتروني للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

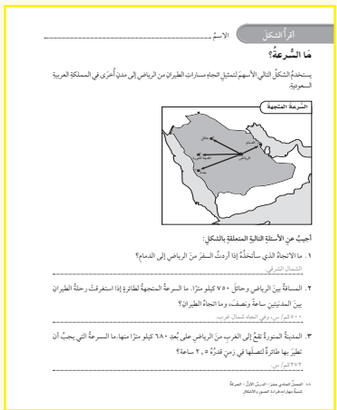
تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

مخطط تمهيدي: الصفحة ١٣٠

مفردات الدرس: الصفحة ١٣٢


أقرأ الشكل: الصفحة ٤٧

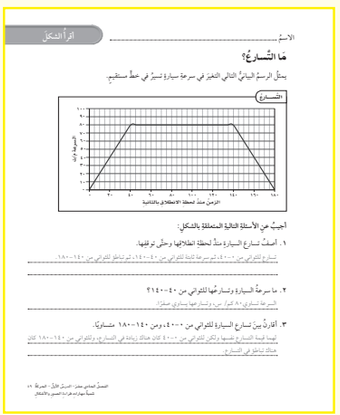

أقرأ الشكل: الصفحة ٤٨

كراسة النشاط.

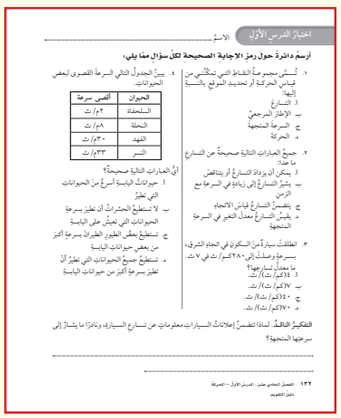
أستكشف: الصفحة ٤٣

نشاط: الصفحة ٤٥

دليل التقويم




أقرأ الشكل: الصفحة ٤٩




اختبار الدرس الأول: الصفحة ١٣٢

# الدرس الأول الحركة

**الأهداف**

- يبين العلاقة بين كل من: الموقع والحركة، السرعة المتجهة والتسارع.
- يحسب السرعة المتجهة.

## أولاً: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

ناقش الطلاب فيما يعرفونه عن الحركة، وشجعهم على المشاركة في تجارب مرّوا بها سابقًا وتتعلق بالحركة ثم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

- **كيف يمكنك معرفة أن جسمًا مُعينًا ثابتًا غير متحرك؟** إجابة محتملة: موقع ذلك الجسم لم يتغير.
- **كيف يمكنك معرفة أن جسمًا معينًا تحرك في لحظة ما؟** إجابة محتملة: تغير موقع ذلك الجسم بالنسبة لجسم آخر.
- **ما القوى التي عادةً تُحرك الأجسام أو توقف حركتها ؟** إجابة محتملة: الجاذبية، الاحتكاك.

### أنظر وأتساءل

وجه انتباه الطلاب إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل" في الصورة، ثم اسأل:

- **كيف يمكنك قياس سرعة كرة المضرب المتحركة؟** إجابة محتملة: إذا استطعت تحديد الزمن الفاصل بين وميض الضوء، وقياس المسافة التي تحركتها، ثم تقسم المسافة المقطوعة على الفترة الزمنية، فتحصل على سرعة الكرة.

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

### إثارة الاهتمام

**ابدأ بعرض**

اعمل بندولاً عن طريق ربط جسم مثل برغي وصامولة بطرف خيط. واطلب إلى الطلاب 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: إنني في مواقع مختلفة عندما أكون على الأرجوحة.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يكتب فرضية يحدد فيها العلاقة بين سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها.
(٢) ينفّذ خطوات العمل اللازمة لاختبار الفرضية.
(٣) يستعمل عمليات حسابية ملائمة لحساب معدل سرعة الكرة.
(٤) يكتب تقريرًا يصف فيه حركة الكرة.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

**التخطيط المسبق:** اطلب إلى الطلاب تنفيذ النشاط على طاولة ملساء.

**الهدف:** يحسب متوسط السرعة لجسم ما، بقسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع تلك المسافة.

### استقصاء مبني

**أكوّن فرضية** إجابة محتملة: كلما زادت المسافة التي تقطعها الكرة، قلّت سرعتها.

١ قد يحتاج الطلاب إلى مساعدة في بناء السطح المائل.

٣ **أقيس** يجب أن يدوّن الطلاب الزمن بالثانية.

٥ **استعمل الأرقام** يجب أن تكون إجابات الطلاب بوحدة المتر/ ثانية .

٦ **أتواصل** على الطلاب ملاحظة أن سرعة الكرة في كل مرة تقريبًا متساوية. كلما زاد طول السطح الذي تتحرك الكرة عليه فإنها تحتاج إلى زمن أكبر.

### استقصاء موجّه استكشف 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

كلف الطلاب بتصميم 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 الطلاب قراءة صور الدرس لتقويم المحتوى، واطلب إليهم مناقشة المواضيع الرئيسة التي سيتعلمونها.

**المفردات:** اسمح لأحد الطلاب بقراءة 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

كلف الطلاب بتعبئة **المنظم التخطيطي رقم 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 الطلاب متى يمكن أن تكون هذه الأجسام في حالة حركة، ثم اسأل:

- **ما الأشياء المتحركة في الكون؟** كل شيء بما في ذلك الكون نفسه، فكل الأشياء 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 يزيد من زمن توقف ركاب السيارة ويقلل من قوة اصطدامهم.

### الإطارُ المرجعيُّ

أستخدمُ في حياتي اليوميـة عبـارات مختلفـةً لوصـف موقعي أو مكانِ سكني. أفترضُ أنَّ زميلي أخبرَني أنَّه يقفُ عنِ اليسارِ، فهلْ لي أنْ أعرفَ 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 إطارًا مرجعيًّا.

والإطارُ المرجعيُّ هوَ مجموعةُ أجسامٍ تمكِّنُني منْ قياسِ الحركةِ أو تحديدِ الموقعِ بالنسبةِ لها. إنَّ غرفةَ الصفِّ والأجسامَ التي فيها مثالٌ جيدٌ علَى الإطارِ المرجعيِّ. فإذَا أخبرَني زميلي أنَّه تحرَّكَ مسافةَ مترينِ إلَى الشمالِ منْ مَقعدِه فإنِّي أستطيعُ تحديدَ موقعِه.

إنَّ معظمَ الأشياءِ تصلحُ غالبًا أنْ تكونَ إطارًا مرجعيًّا ومنْ ذلكَ ملعبُ كرةِ القدمِ وساحةُ المدرسةِ والنظامُ الشَّمسيُّ. وقدْ يكونُ الإطارُ المرجعيُّ مجموعةً منَ النقاطِ تمثِّلُ معًا شبكةَ إحداثياتٍ تمكنني منْ وصفِ الحركةِ والموقعِ بسهولةٍ ودقةٍ. ومثالُ ذلكَ توجدُ في الخرائطِ شبكةٌ منَ المربعاتِ لتسهيلِ تحديدِ المواقعِ عليها.

هلْ يكونُ الإطارُ المرجعيُّ ثابتًا دائمًا؟

إذَا نظرتُ إلَى أشخاصٍ يستقلُّونَ معِي سيارةً متحركةً فسوفَ أراهُم ثابتينَ رغمَ أنَّهم يتحرَّكونَ معِي؛ لأنَّ الإطارَ المرجعيَّ في هذهِ الحالةِ يتحرَّكُ بالسرعةِ نفسِها التي تتحرَّكُ بها 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 بها السيارةُ.

إذَا كانتِ السيارةُ المتحركةُ هيَ الإطارَ المرجعيَّ فسوفَ تبدُو الأشياءُ خارجَها كأنَّها تتحرَّكُ بسرعةٍ.

إذَا كانتِ الطريقُ هيَ الإطارَ المرجعيَّ فإنَّ السيارةَ هيَ التي تتحركُ بسرعةٍ.

#### أختبرُ نفسي

**الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ أقيسُ المسافةَ التي قطعَها جسمٌ متحركٌ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُ أنْ تتحرَّكَ بالنسبةِ إلَى إطارٍ مرجعيٍّ، ولا تتحرَّكَ بالنسبةِ إلى إطارٍ آخرَ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب تقديم عرض عملي لمقارنة تغير مواقعهم في غرفة الصف بالنسبة إلى نقاط مرجعية فيه.

**إثراء** وفر خريطة للمنطقة التي يسكن فيها الطلاب، واطلب إليهم استعمال الطرق المبيَّنة على الخريطة لتحديد مسارات من المدرسة إلى مواقع أخرى حسب خياراتهم، وتحديد كيف ستتغير حركتهم عند تغيير اتجاههم لسلوك طرق مختلفة. ثم اطلب إليهم أخيرًا تحديد الاتجاه العام للحركة في كل جزء من رحلتهم.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الموقع** وضح للطلاب أن الموقع هو وصف لمكان وجود الجسم، ركز على المفهوم من خلال وصف الطلاب لموقع جسم بالاستعانة بقطع البلاط على أرضية الغرفة، فقد تعمل قطع البلاط عمل الشبكة لتحديد الموقع.

**الحركة** وضح للطلاب أن "الحركة" هي مصدر من الفعل "حَرُكَ".

**إطار مرجعي** وضح للطلاب أن "الإطار" يعني ما يحيط بالأشياء، وأن "المرجع" يعني مصادر إضافية يوفر معلومات أو دعمًا، واطلب إليهم أيضًا إعطاء المعنى العام للكلمتين معًا وكيفية استخدامه في تحديد موقع الأجسام.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى الصور في الصفحة ١١٣ وناقش معهم مفهوم الإطار المرجعي بأنه الشيء الذي يمكنك من قياس الموقع أو الحركة واسأل:

- **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 طول السهم الذي يصل بين الموقع الذي تحرك منه الجسم والموقع الذي وصل إليه.
- **التفكير الناقد.** إذا جلست في سيارة متحركة فإنني لا أتحرك بالنسبة للشخص الجالس بجانبي (الإطار المرجعي الأول) أكون متحرك بالنسبة للطريق (الإطار المرجعي الثاني).

# ما السرعة؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب مناقشة خبراتهم حول السرعة في أثناء 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

وجه انتباه الطلاب إلى رسوم وصور الحيوانات على الصفحة ١١٤، 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 للطلاب أن السرعة تعبير عن متوسط حركة الجسم في وحدة الزمن واعط امثلة لوحدات السرعة مثل م/ ث، كم/ ث، ميل/ ثانية.

**السرعة المتجهة** وضح للطلاب أن هذا المصطلح يتضمن مفهومين هما: السرعة، والاتجاه

### مَا السرعةُ؟

أتخيَّلُ نفسي وقدْ وقفْتُ على خطِّ البدايةِ في سباقِ ١٠٠ مترٍ، وهدفي 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 أعلى سرعةٍ.

**السرعةُ** مقدارُ التغيرِ في موقعِ الجسمِ (المسافة) مقسومًا على الزمنِ. ولحسابِ السرعةِ نقسمُ المسافةَ المقطوعةَ على الزمنِ المُستغرَقِ، ووحدةُ قياسِ السرعةِ هي وحدةُ المسافةِ لكلِّ وحدةِ زمنٍ، مثل: متر لكل ثانية (م/ ث)، كيلومتر لكل ساعة (كم/ س).

يمكنُ لجسمٍ متحركٍ أنْ يغيرَ منْ سرعتِهِ؛ فالعدّاءُ في المسافاتِ الطويلةِ سباق ٥٠م مثلاً يبدأُ بسرعةٍ كبيرةٍ، ثمَّ يخفِّفُ منْ سرعتِهِ في منتصفِ السباقِ، وفي نهايةِ السباقِ يزيدُ سرعتَه كثيرًا.

في هذهِ الحالةِ نحسبُ متوسطَ سرعةِ العدّاءِ في أثناءِ السباقِ كاملاً، وذلكَ بقسمةِ المسافةِ الكليةِ المقطوعةِ على الزمنِ الكليِّ الذي استغرقَهُ في قطعِ المسافةِ دقيقة مثلاً.

في سباقاتِ المسافاتِ القصيرةِ مثلِ سباقِ مئةِ مترٍ يبلغُ متوسطُ سرعةِ العداءِ حوالَي ١٠م/ ث. وفي سباقاتِ المسافاتِ الطويلةِ مثلِ سباقِ ٥٠ كم يبلغُ متوسطُ سرعةِ العداءِ ٥,٦ م/ ث.

حساب السرعة
البيانات: المسافة ١٠٠م، الزمن ١٠ ث
السرعة = المسافة ÷ الزمن
= ١٠٠ م ÷ ١٠ ث
= ١٠ م/ ث

## أساليب داعمة

**التعبير الحركي** اطلب إلى الطلاب وصف بعض جوانب الحركة مع التركيز على السرعة وباستخدام الإيماءات والأفعال:

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب استعمال الأفعال، والحركات، ليشير إلى أنه يسافر في سرعات مختلفة.

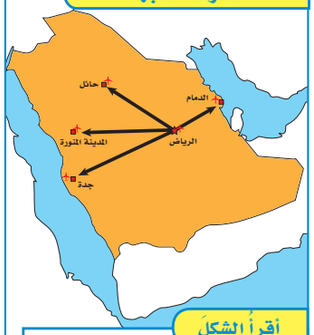
**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال الإيماءات والأفعال لوصف رحلتهم إلى المدرسة كل يوم يركزون فيه على التغير في السرعة والاتجاه.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال الإيماءات والأفعال لوصف حركة ثلاث وسائل نقل مثل السيارة، والقطار، والطائرة، ثم اطلب إليهم وصف حركة هذه الوسائل بصوت عالٍ.

### السرعةُ المتجهةُ

أتخيلُ نفسي قائدَ طائرةٍ، وأردتُ إخبارَ المسافرينَ بمعلوماتٍ عنِ الرحلةِ. يلزمُني عدةُ معلوماتٍ، منها معرفةُ سرعةِ الطائرةِ والمسافةِ التي سأطيرُها للوصولِ إلى هدفي؛ وذلكَ لمعرفةِ الزمنِ الذي تستغرقُه رحلتي، كما يجبُ أنْ أعرفَ الاتجاهَ الذي سأطيرُ فيه، وإلَّا فلنْ أصلَ إلى وجهتي. **السرعةُ المتجهةُ** تقيسُ سرعةَ الجسمِ واتجاهَ حركتِهِ. ولأنني قائدُ الطائرةِ يجبُ أنْ أعرفَ السرعةَ المتجهةَ للطائرةِ في أثناءِ رحلتي.

**السرعةُ المتجهةُ**




**أقرأُ الشكلَ**

تبعدُ مدينةُ جدةَ عنِ الرياضِ ٩٥٠كم. ما السرعةُ المتجهةُ اللازمةُ للطائرةِ للوصولِ منَ جدةَ إلى الرياضِ خلالَ ساعتينِ؟

إرشادٌ: أحسبُ السرعةَ وأحددُ الاتجاهَ.

### نشاط

**سرعةُ الركضِ**

١ سنعملُ معًا في مجموعاتٍ، بحيثُ يكونُ بينَنا (عدّاءٌ، طالبٌ يقيسُ الزمنَ، طالبٌ يقيسُ المسافةَ).

٢ **نقيسُ.** عندَ سماعِ (انطلقَ) يبدأُ العدّاءُ الركضَ، وفي اللحظةِ نفسِها يبدأُ ضغطُ ساعةِ الإيقافِ لقياسِ الزمنِ. وعندَ التوقفِ نقيسُ المسافةَ المقطوعةَ. نكرّرُ العمليةَ أربعَ أو خمسَ مراتٍ.

٣ نُعيدُ العمليةَ مرةً أُخرى مصحوبةً بتبادلِ الأدوارِ بينَ الطلابِ.

٤ أمثّلُ القراءاتِ بيانيًا، بحيثُ تكونُ المسافةُ على المحورِ العموديِّ، والزمنُ على المحورِ الأفقيِّ.

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** هل يقطعُ الجسمُ مسافاتٍ متساويةً في فتراتٍ زمنيةٍ متساويةٍ؟ ولماذا؟

**أختبرُ نفسي**

**الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** إذا كنتُ قائدًا لطائرةٍ، فهلْ يكفي أنْ أعرفَ مقدارَ سرعةِ الطائرةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** مَا أهمِّيَّةُ تحديدِ اتجاهِ الطائرةِ بالإضافةِ إلى سرعتِها؟



### أساليب داعمة

**المفردات** اطلب الى الطلاب كتابة تعريف للسرعة والسرعة المتجهة ودون تعريفاتهم على السبورة، ناقش معهم تفاوت الصفات كبير اكبر ، سريع اسرع، بطي وأبطأ. وساعد الطلاب على اكمال 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 الطلاب استعمال عبارات قصيرة للتميز بين السرعة والسرعة المتجهة.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال جملًا تامة للتميز بين السرعة والسرعة المتجهة.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب كتابة موضوع بجمل تامة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة وابراز الفروق بينهما.

### نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقائق

**الهدف** يستنتج العلاقة بين كل من، السرعة والمسافة والزمن

**المواد والأدوات** ساعة توقيت، مسطرة مترية، ورق رسم بياني

٢ اطلب إلى الطلاب رسم جدول قبل البدء بالقياسات.

٣ قدم للطلاب الإرشادات للحصول على قراءات معقولة.

٥ **إجابة محتملة:** يجب أن تتغير المسافة تدريجيًا مع الزمن وذلك إذا تحرك الطلاب بالسرعة نفسها في أثناء التجربة. ويجب أن يظهر الرسم البياني التغير في متوسط السرعة عندما تتغير عدد الخطوات السريعة.

### أقرأ الشكل

٩٥٠ ÷ ٢ = ٤٧٥ كم/ ساعة باتجاة الشمال الشرقي.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة** والتفاصيل لا، لا بد من تحديد الاتجاه للوصول إلى المكان المناسب.
- **التفكير الناقد** للوصول إلى المكان المناسب في الوقت المناسب.

# ما التسارع؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الطلاب في المثال الوارد في الفقرة الأولى من الصفحة ١١٦، واسأل:

- **ما السرعة الابتدائية للسيارة؟** ٠ م/ ث
- **ما السرعة للسيارة بعد ٥ ثوان؟** ١٠٠ م/ ث

أخبر الطلاب بأن التسارع يحسب عن طريق قسمة السرعة المتجهة على الزمن، ونبههم إلى المعادلة الواردة على الصفحة المقابلة، ثم اسأل:

- **ما تسارع سيارة تحركت من السكون فبلغت سرعتها ١٥٠م/ ث شمالاً في ٥ ثوان؟** ٣٠=٥÷١٥٠ (م/ ث)/ ث = ٣٠ م/ ث٢ شمالاً.
- **ما تسارع سيارة انطلقت بسرعة ٠ م/ ث ووصلت إلى سرعة ١٢٠ م/ ث جنوبًا في ٤ ثوان؟ تزداد سرعة السيارة في الثانية الواحدة** ٣٠ م/ ث أي تتسارع ٣٠ (م/ ث)/ ث = ٣٠ م/ ث٢ جنوبًا.

## توضيح المفردات وتطويرها

**التسارع** وضح للطلاب أن التسارع يقصد به تغير السرعة والاتجاه، وان الجسم الذي يسير بسرعة ثابتة تسارعه صفر.

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى صور الرسم البياني في الصفحة ١١٦ 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

مابين الثانية ٤٠ إلى الثانية ١٤٠.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل** السرعة= ت × Δ ز = ٥ × ٤ = ٢٠ م/ ث.
- **التفكير الناقد** التسارع زيادة السرعة في وحدة الزمن والتباطؤ إنقاص السرعة في وحدة الزمن.



### ما التسارعُ؟

إذا انطلقَتْ سيارةٌ منْ حالةِ السكونِ، واستغرقتْ ٥ ثوانٍ للوصولِ إلى سرعةِ ١٠٠م/ ث فعندئذٍ تكونُ قدْ بدأتْ في التسارُعِ معَ مرورِ الزمنِ لتصلَ إلى سرعةِ ١٠٠م/ ث. يُقصَدُ **بالتسارع** التغيرُ في سرعةِ الجسمِ أوِ اتجاهِ حركته أو كليهما في وحدةِ الزمنِ؛ أيْ أنَّ السيارةَ في الثانيةِ الواحدةِ اكتسبَتْ سرعةَ ٢٠م/ ث وأصبحَتْ سرعتُها بعدَ ٥ ثوانٍ ١٠٠م/ ث. عندَما تبدأُ السيارةُ التوقُّفَ تبدأُ سرعتُها بالتناقصِ التدريجيِّ لتصلَ إلى السكونِ في زمنٍ معيَّنٍ، فإذا احتاجتِ السيارةُ إلى ٥ ثوانٍ لتقفَ تمامًا فعندَئذٍ نقولُ إنَّ السيارةَ تباطأَتْ سرعتُها في الثانيةِ الواحدةِ بمعدلِ ٢٠م/ ث.

حسابُ التسارع

البيانات: التغير في السرعة ١٠٠م/ث، الزمن ٥ ثوانٍ.

متـر: م، ثانية: ث

التسارع = التغير في السرعة / التغير في الزمن

= ١٠٠م/ث / ٥ث

= ٢٠م/ث٢

### تغييرُ الاتجاه

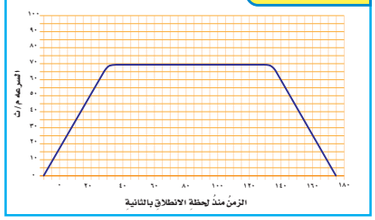
يعتقدُ الكثيرُ منَ الناسِ أنَّ الجسمَ يكتسبُ تسارعًا فقطْ في أثناءِ زيادةِ أو تناقصِ مقدارِ سرعةِ الجسمِ. إلا أن الجسمَ قدْ يتسارعُ وهوَ يتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ. فعلى سبيلِ المثالِ؛ عندَما تتحركُ سيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ ثمَّ تغيرُ اتجاهَ حركتِها عندَما تصبحُ الطريقُ منحنيةً دونَ أنْ تغيرَ سرعتَها فإنَّ تغيرَ اتجاهِ حركةِ الجسمِ دونَ تغيرِ سرعتِه يغيرُ من سرعتِه المتجهةِ، أيْ يُكسبُه تسارعًا. عندَما يقودُ الدَّرَّاجونَ دراجاتِهم في مسارٍ دائريٍّ، فإنَّهم يُكسبونَها تسارعًا؛ فعندَما تبدأُ الحركةُ تزدادُ السرعةُ منَ الصفرِ، وهذَا التغيُّرُ في مقدارِ السرعةِ يكسبُ الدراجةَ تسارعًا. وعندَما يغيرُ الدرَّاجُ اتجاهَ حركتِه دونَ تغييرِ سرعتِه فإنَّه يتسارَعُ بسببِ تغييرِ اتجاهِ حركته.

### أختبرُ نفسي

**الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** تنطلقُ سيارةٌ منَ السكونِ وتكسبُ كلَّ ثانيةٍ واحدةٍ سرعةً مقدارُها ٥ متر/ ث. كمْ تبلغُ سرعتُها بعدَ مرورِ ٤ ثوانٍ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما الفرقُ بينَ التسارعِ والتباطؤِ؟

**التسارعُ**




**أقرأُ الشكلَ**

يمثلُ الرسمُ البيانيُّ التغيُّرَ في سرعةِ سيارةٍ تسيرُ بخطٍ مستقيمٍ. ما الفترةُ الزمنيةُ التي كانَ تسارُعُ السيارةِ فيها صفرًا؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى الفترةِ التي كانتْ سرعةُ السيارةِ فيها ثابتةً.



## أساليب داعمة

**اكتب وصفًا:** اطلب إلى الطلاب وصف التسارع عن طريق الكتابة أولاً ثم القراءة بصوت عالٍ.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب إكمال الجملة التالية لتسارع جسم ما هو التغير في ..... خلال ..... السرعة المتجهة، الزمن.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب كتابة جمل قصيرة أو عبارات تتضمن السرعة المتجهة والتسارع.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب كتابة أسئلة حول التسارع لمقابلة افتراضية مع سائق سيارات سباق.

# ثالثًا : خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ◄ ملخص مصور

اطلب إلى الطلاب النظر إلى الصور وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### 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 إطار مرجعي ضمن مساحة صغيرة من سطح الأرض.

٥ (ب). م/ ث

٦ د. السرعة والاتجاه.

### العُلُومُ وَالرِيَاضِيَّاتُ

يحتاج الطفل لأن يتناقص تسارعه ٥ م / ث ÷ ٢ث= ٢,٥ ( م/ ث)/ ث تباطؤ=(٥ ,٢م/ ث)/ ث

### العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

**إجابة محتملة؛** كلما كانت السيارة مسرعة أكثر، فإن السيارة التي كتلتها كبيرة وسرعتها عالية تستطيع تحريك السيارة الصغيرة ذات السرعة المنخفضة.

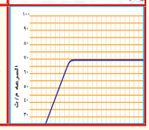


### مراجعةُ الدرسِ

**ملخَّص مصوَّر**

**الحركة** تغيرُ موقع الجسم بمرور الزمن.

**السرعة** المسافة التي يتحركها الجسمُ في زمنٍ معين.



**التسارعُ** التغيرُ في سرعة الجسم أو اتجاه حركته أو كليهما في وحدة الزمن.

**أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ**

١ **الفكرةُ الرئيسة.** أيهما أهمُّ للطيَّارِ السرعةُ أم السرعةُ المتجهةُ؟

٢ **المفرداتُ.** حاصلُ قسمةِ التغيُّرِ في المسافة على الزمن يُسمّى _____.

٣ **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** كيفَ يمكنُ لجسمٍ أنْ يتسارعَ مع بقاءِ سرعتِه ثابتةً؟

| الفكرة الرئيسة | التفاصيل |
|---|---|
| | |

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** تدور الأرض حول محورها بمعدل ١٦٠٠كم/س. كيفَ يمكنُكَ التحركُ بسرعةٍ كبيرةٍ دونَ أنْ تشعرَ بذلكَ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وحدةُ السرعةِ هيَ:

أ. م ب. م/ث

جـ. كم د. كجم/سم٣

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ماذا تقيسُ السرعةُ المتجهةُ؟

أ. السرعةَ والكتلةَ ب. السرعةَ والحجمَ

جـ. الكتلةَ والاتجاهَ د. السرعةَ والاتجاهَ

**المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري**

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلمتُه عنِ الموضوعاتِ التاليةِ.

**العُلُومُ والرياضياتُ**

**الوقوفُ بأمانٍ**

طفلٌ يركبُ دراجةً بسرعة ٥ م/ ث في أثناءِ اقترابِه منْ شارعٍ مزدحمٍ. ما مقدارُ التباطؤِ الواجبِ أنْ يؤثرَ به الطفلُ في الدراجةِ ليتوقفَ خلالَ ثانيتينِ؟

**العُلُومُ والمُجْتَمَعُ**

**التحقيقُ في الحوادثِ**

إذا وقعَ حادثٌ على الطريقِ فكيفَ يمكنُني جمعُ معلوماتٍ عنْ سرعةِ السيارةِ التي سبّبتِ الحادثَ وتسارُعِها لمعرفةِ كيفَ وقعَ الحادثُ؟



### تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** كلف الطلاب بكتابة جملة تبين العلاقة بين الموقع والسرعة.

**مستوى متوسط.** كلف الطلاب بكتابة فقرة يوضحون فيها الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة.

**مستوى متقدم.** كلف الطلاب بكتابة فقرة يوضحون فيها الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة والتسارع.

## الدرس الثاني: القوى والحركة

### الأهداف

- يوضح المقصود بكل من القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.
- يتعرف أثر الجاذبية والاحتكاك في الحركة.
- يتعرف قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.

**مهارة القراءة : المشكلة والحل**

المنظّم التخطيطيّ ١٢

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

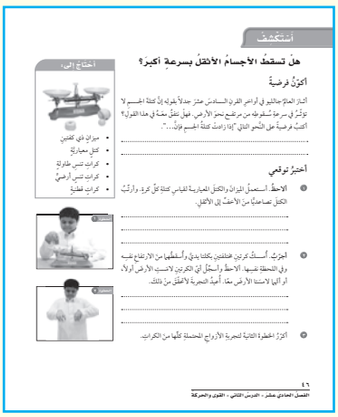
تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

مخطط تمهيدي: الصفحة ١٣٤

مفردات الدرس: الصفحة ١٣٦

أقرأ الشكل: الصفحة ٥٠

كراسة النشاط.




أستكشف: الصفحة ٤٦

نشاط: الصفحة ٤٩

دليل التقويم

اختبار الدرس الثاني: الصفحة ١٣٣

## الدرس الثاني القوى والحركة

**الأهداف**

- يوضح المقصود بكل من القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.
- يتعرف أثر الجاذبية والاحتكاك في الحركة.
- يتعرف قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.

# أولًا: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب 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.
- **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.

### أنظر وأتساءل

دع الطلاب 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 حسب نوع وشكل التجهيزات والملابس التي يرتديها.

اكتب الأفكار على السبورة وانتبه إلى أية مفاهيم 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 عموديًا وتبقى ثابتة.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يكتب فرضية يحدد فيها أثر كتلة الجسم في سرعة سقوطه نحو الأرض.
(٢) ينفّذ خطوات العمل اللازمة لاختبار الفرضية بدقة.
(٣) يسجل ما توصل إليه من نتائج بدقة.
(٤) يكتب استنتاجاته على المشاهدات بصورة منطقية.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

**التخطيط المسبق** ستحتاج إلى مساحة كافية تمكن الطلاب من الوقوف فيها وحمل أجسام وأذرعهم ممتدة.

**الهدف** يستنتج أن سرعة سقوط الجسم لا تعتمد على كتلته.

### استقصاء مبني

أكون فرضية: فرضية محتملة: كلما زادت كتلة الجسم زادت سرعة سقوطه.

١ **ألاحظ.** ساعد الطلاب على استخدام الميزان بطريقة مناسبة.

٢ **أجرّب.** نبّه الطلاب 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 للأرض .

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 استكشف أكثر

إذا كانت الأجسام لها الكتل نفسها ولكن كثافتها تختلف فإن أحجامها سوف تختلف، فالجسم الكثيف سيكون حجمه أصغر من الجسم الذي كثافته أقل. إن احتكاك الهواء بجسم كبير الحجم سيكون أكبر من احتكاكه بجسم صغير الحجم.

### استقصاء مفتوح

كلف الطلاب بصياغة فرضية حول الأجسام الساقطة والتي لها مساحة أسطح مختلفة، وتصميم تجربة تبين أثر مساحة سطح الجسم الساقط على سرعة سقوطه، وكلفهم بتنفيذ التجربة للتحقق من ذلك.

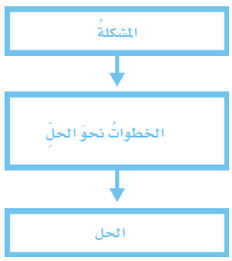
# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكرة الرئيسة:** اطلب إلى الطلاب قراءة صور الدرس لتقويم المحتوى وتوقع ما سيتعلمونه.

**المفردات:** اطلب إلى الطلاب قراءة المفردات وتحديد المفردات غير المألوفة لديهم، ثم اطلب إليهم المشاركة في تقديم تعريف للمفردات، وسجل إجاباتهم على السبورة.

**مهارة القراءة** المشكلة والحل




كلف الطلاب بتعبئة **المنظم التخطيطي** رقم ١٢ بعد قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكنهم الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

## ما القوى؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب تعريف القوة التالي على السبورة "أية عملية دفع أو سحب من جسم لآخر" اطلب إلى الطلاب 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.

### أقرأ و أتعلمُ

**الفكرةُ الرئيسةُ**

القوى إمّا سحبٌ وإمّا دفعٌ، وهيَ تسببُ تغيرَ حركةِ الأجسامِ.

**المفرداتُ**

القوةُ

الاحتكاكُ

القوى المتزنةُ

القوى غيرُ المتزنةِ

الفعلُ

ردُ الفعلِ

**مهارةُ القراءةِ**

**المشكلةُ والحلُ**

المشكلةُ

الخطواتُ نحوَ الحلِّ

الحلُ

**ما القُوَى؟**

مـاذَا يعمـلُ اللاعبـونَ للفوزِ بلعبةِ شـدِّ الحبـلِ؟ يقومُ كلُّ لاعـبٍ بدفعِ الأرضِ بقدمَيْهِ، وشـدِّ الحبلِ بيدَيْهِ بأقصَى مَا يستطيعُ. والفريقُ الفائزُ هوَ الذِي يسـحبُ الفريقَ الآخرَ بقوةٍ أكبرَ. السـحبُ والشدُّ والرفعُ والدفعُ كلُّها تعبِّرُ عنِ القوةِ. **فالقوةُ** هيَ أيُّ عمليةِ دفعٍ أوْ سـحبٍ يؤثِّرُ بهَا جسمٌ فِي جسـمٍ آخرَ. ووَحـدةُ القوةِ هيَ النيوتنُ. وعندَ الحاجـةِ إلَى تمثيلِ القوةِ بالرسمِ نرسمُ سهمًا للتعبيرِ عنْ مقدارِ القوةِ واتجاهِهَا.

تنشـأُ العديـدُ منَ القوَى عنـدَ وجودِ تلامسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ القـوةُ التِي يؤثِّرُ بهَـا الونشُ ليقطرَ سـيارةً معطوبةً. وهنـاكَ قوًى أخرَى تؤثـرُ دونَ وجودِ تلامسٍ بينَ الأجسـامِ، ومنْ ذلكَ إبـرةُ البوصلةِ؛ فهيَ تتأرجـحُ حتَّى يشـيرَ طرفَاهـا إلى اتجاهِ الشـمالِ والجنوبِ الجغـرافيِّ بفعلِ قوةِ المغناطيسـيةِ الأرضيةِ. فعلَى الرغمِ منْ عدمِ وجودِ تلامسٍ بينَ الإبرةِ المغناطيسـيةِ والأرضِ إلَّا أنَّهَا تتأثَّرُ بقوةِ المغناطيسيةِ الأرضيةِ.

درسـتُ سابقًا أنواعًا مختلفةً منَ القوَى بأسـماءٍ مختلفةٍ، إلَّا أنَّهَا تشتركُ فِي أنهـا قـوَى دفعٍ أو رفعٍ أو سـحبٍ، ومنْ ذلكَ قوةُ الطفـوِ، وهيَ قوةُ رفعٍ ناتجـةٌ عنْ الاختـلافِ فِي الكثافاتِ؛ إذْ تعمـلُ هذهِ القوةُ عـلَى رفعِ الموادِّ القليلةِ الكثافةِ أعلَى الموادِّ العاليةِ الكثافةِ. ومنْ هذهِ القوَى أيضًا مجموعةُ القوَى التِي تؤثِّرُ فِي الطائرةِ. فمحركاتُ الطائرةِ تدفعُها إلى الأمامِ، وهذَا مَا يُسـمَّى قوةَ الدفعِ، وفِي أثناءِ اندفاعِ الطائرةِ إلى الأمامِ يمرُّ الهواءُ حولَ الأجنحةِ مكونًا قوةً تُسمَّى قوةَ الرفعِ.

قوةُ السحبِ الأكبرِ تفوزُ فِي لعبةِ شدِّ الحبلِ.

الشَّرْحُ والتَّفْسِيرُ ١٢٠

## خلفية علمية

### كيف تستخدم الجاذبية الدقيقة (الضعيفة) في التصنيع؟

يتوقـع أن يتـم تصنيع الأدوية وغيرها من المواد في مـدار حول الأرض حيث تكـون الجاذبية ضعيفة أو معدومة، وذلك للتخلص من مشـكلات ترسـيب المكونـات ذات الكثافـات المختلفة أثنـاء عملية التصنيع ، ويمكن اسـتخدام الانتشار لمزج المواد. وعندما تكون الجاذبية قريبة من الصفر ينعدم تأثير التوتر السطحي ويصبح الحصول على كبسولات صغيرة مستديرة تمامًا أمرًا واقعًا.

ويجبُ أن تكونَ قوةُ الرفعِ أكبرَ منْ وزنِ الطائرةِ حتَّى ترتفعَ الطائرةُ في الهواءِ. ولتقليلِ سرعةِ الطائرةِ، تنتصبُ قطعٌ فلزيةٌ مستويةٌ وعريضةٌ تُصطدمُ بالهواءِ ممَّا يسبِّبُ إبطاءَ حركةِ الطائرةِ. وتسمَّى هذِهِ القوَى قوَى المقاومةِ، وهيَ قوَى سحبٍ تعيقُ حركةَ الطائرةِ.

تُستعمَلُ القوةُ بطرائقَ مختلفةٍ، حيثُ يمكنُ استعمالُها في سحقِ الأجسامِ أو سحبِها، أو طَرْقِها، أو ثَنيِها. فيمكنُني مثلاً الضغطُ علَى علبةِ ألومنيوم وتغييرُ شكلِها. وكلَّما زادتْ قساوةُ المادةِ احتجْنَا إلى قوةٍ أكبرَ لتغييرِ شكلِها.

وغالبًا ما نستعملُ القوَى لتحريكِ الأجسامِ؛ إذْ يمكنُ للقوةِ أنْ تحرّكَ الجسمَ الساكنَ، أو تزيدَ منْ سرعتِه، أو تغيّرَ منَ اتجاهِ حركتِهِ، أو تُبطِئَه، أو توقفَ حركتَه.

**تؤثرُ القوةُ على الكرةِ لوقتٍ قصيرٍ**

والآنَ مَا الشَّيْءُ المُشتركُ في أشكالِ هذهِ الحركةِ؟ إنَّها جميعًا متعلقةٌ بالتسارعِ. إذا أثّرتِ القوةُ في حركةِ الجسمِ فإنَّها تكسبُهُ تسارعًا.

تؤثرُ بعضُ القوَى لوقتٍ قصيرٍ جدًّا، ومنها المضربُ حينَ يضربُ الكرةَ. وعلَى الرغمِ منْ قِصَرِ زمنِ تأثيرِه إلَّا أنَّه يُكسِبُ الكرةَ تسارُعًا؛ فالكرةُ تطيرُ بعيدًا وبسرعةٍ بعدَ الضربةِ. ومنْ جهةٍ أخرَى فإنَّ بعضَ القوَى تؤثرُ بشكلٍ مستمرٍّ لزمنٍ طويلٍ، ومنها القوةُ التي يؤثّرُ بها سائقُ الدراجةِ الهوائيةِ في البدّالاتِ، والقوةُ المؤثرةُ في المنطادِ الذي يتصاعَدُ ببطءٍ.

**أختبرُ نفسي**

**المشكلةُ والحلُ.** كيفَ يمكنُ جعلُ الطائرةِ ترتفعُ بسرعةٍ أكثرَ في الهواءِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** أعطِ أمثلةً علَى قوةٍ يمكنُها أنْ تغيّرَ منْ سرعةِ الجسمِ وشكلِه.



## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات الطلاب 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.

## توضيح المفردات وتطويرها

**القوة** ذكر الطلاب أن القوة تعني أية عملية دفع أو سحب من جسم لآخر" وهناك أمثلة على القوى مثل القوة المغناطيسية، والجاذبية، وقوة الاحتكاك.

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر في الصور والأشكال في الصفحة ١٢١ 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 والإعاقة (السحب والوزن).
- **ما تعني الأسهم التي تراها في شكل الطائرة؟** الأسهم تعبر عن مقادير القوى المؤثرة على الطائرة نسبة إلى بعضها، السهم الأطول أو الأعرض يعني قوة اكبر واللون الأزرق يعني قوة تعمل على استمرار الطيران والسهم الأحمر يعني قوة تعمل منع الطيران أو إبطاء حركة الطائرة.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **المشكلة والحل:** إجابات محتملة: زيادة قوة الدفع عن طريق تغير الأجنحة ليرفعها الهواء أكثر؛ تصميم الطائرة ليكون لها مقاومة هواء أقل، تقليل كتلتها لتصبح أخف.
- **التفكير الناقد:** إجابة محتملة عند رمي قطعة مستديرة من طين "معجونة" على حائط صلب فإن السطح الصلب للحائط يؤثر بقوة في العجينة، ويوقف حركتها ويغير من شكلها.

# ما الجاذبية؟ وما الاحتكاك؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

شجع الطلاب على مناقشة الجاذبية، ثم اسأل:

- **ما الذي يسبب سقوط الأجسام؟** الجاذبية
- **لو سقط جسم على سطح القمر فهل يسقط باتجاه القمر أم باتجاه الأرض؟** باتجاه القمر.

وضح للطلاب أن قوة الجذب لا توجد فقط 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 الطلاب 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؟** خشونة السطح، ومقدار تراص الجسمين ووزنهما

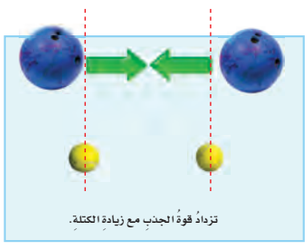
ناقش الطلاب في أن دفع الأجسام بقوة يؤدي إلى زيادة قوة الاحتكاك.

المظلة تولد قوةَ مقاومة لقوة الجاذبية

### مَا الجاذبيةُ؟ ومَا الاحتكاكُ؟

تُرى مَا الذي يجعلُ الأجسامَ تسقطُ في اتجاهِ الأرضِ؟ إنَّها الجاذبيةُ؛ فالجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ جميعَ الأجسامِ بعضِها في اتجاهِ بعضٍ. لذلكَ إذا قذفْنَا كرةً إلى أعلَى فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ المتبادلةِ بينَ الكرةِ والأرضِ تعملُ علَى إسقاطِها نحوَ الأرضِ، ولولَا الجاذبيةُ لغادرَتِ الكرةُ الأرضَ.

اعتقدَ إسحقُ نيوتنَ ـ الذي سُمّيتْ وحدةُ القوةِ باسمِهِ ـ أنَّ الأجسامَ يجذبُ بعضُها بعضًا، وهذهِ الجاذبيةُ تعتمدُ على كلٍّ منْ كتلةِ الجسمينِ المتجاذبينِ والمسافةِ بينهما. فكلَّما زادتِ الكتلةُ زادتْ قوةُ الجذبِ. أمَّا زيادةُ المسافةِ فتُقلِّلُ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ. الجاذبيةُ هي القوةُ التي تجذبُ الأجسامَ كلَّها بعضَها إلى بعضٍ. وسواءٌ كانتْ هذهِ الأجسامُ صغيرةً أمْ كبيرةً فإنَّ بعضَها يجذبُ بعضًا، إلا أنَّ قوةَ الجذبِ بينَ الأجسامِ الصغيرةِ تكونُ ضعيفةً، ولذلكَ إذا وضعتَ كرتَيْ سلةٍ متجاورتينِ بحيثُ لا تتجاوزُ المسافةُ بينَهما بضعةَ سنتمتراتٍ فإنَّ إحداهُما لن تتدحرجَ في اتجاهِ الأخرى بفعلِ 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 التجاذبِ بينَ الأرضِ والقمرِ ٢٠٠ بليونِ بليونِ نيوتن.


تزدادُ قوةُ الجذبِ مع زيادةِ الكتلةِ.

تقلُّ قوةُ الجذبِ بزيادةِ المسافةِ



## أساليب داعمة

**المفردات:** راجع مع الطلاب مفهوم كل من الجاذبية والاحتكاك.

واطلب إلى أحد الطلاب 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 الطلاب أن يكتب كل منهم جملة مماثلة ويعطيها لزميله ليكملها.

**مستوى مبتدئ** يمكن للطلاب إكمال الجمل بالإشارة إلى الكلمة أو التحدث عنها.

**مستوى عادي** يمكن للطلاب كتابة جملة بسيطة.

**مستوى متقدم** يمكن للطلاب 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.

تعتمدُ قوةُ الاحتكاكِ على سطحَيِ الجسمينِ المتلامسينِ، والقوةِ التي يضغطُ بها كلٌّ منَ الجسمينِ على الآخرِ، فتحريكُ جسمٍ على سطحٍ أملسَ أسهلُ منْ تحريكِهِ على سطحٍ خشنٍ، كما أنَّ قوةَ الاحتكاكِ تزدادُ بزيادةِ وزنِ الجسمِ المتحرِّكِ، وزيادةِ الضغطِ الواقعِ على سطوحِ الأجسامِ.

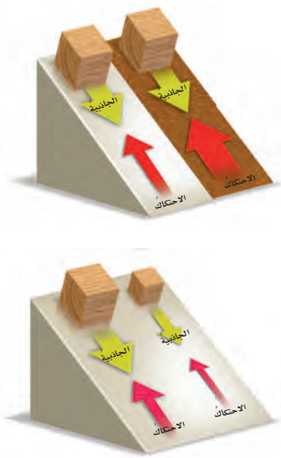
وعادةً ما ترتفعُ حرارةُ السطحِ الذي يحدثُ عليه الاحتكاكُ، ولذلكَ نشعرُ بدفءِ اليدينِ عندَ فركِهما؛ فالاحتكاكُ بينَ الكفينِ يبطئُ حركتَهما وينتجُ حرارةً.

### مقاومةُ الهواءِ

عندَما يتحركُ جسمٌ في الهواءِ فإنَّ الهواءَ يصطدمُ بالجسمِ ويبطئُ حركتَه. وكلَّما زادتْ سرعةُ الجسمِ زادتْ مقاومةُ الهواءِ. والسوائلِ أيضًا تنتجُ قوةَ إعاقةٍ للأجسامِ المتحركةِ؛ فالماءُ يمكنُ أنْ يقاومَ حركةَ القاربِ ويُبطِئَ سرعتَه.

ومنَ الأمثلةِ على مقاومةِ الهواءِ. قوةُ السحبِ التي تؤثرُ في الطائرةِ والتي تَنتجُ عن مقاومةِ الهواءِ. أتخيلُ أنَّي أحملُ لوحًا عريضًا وَأسيرُ بِهِ في اتجاهٍ معاكسٍ لاتجاهِ الريحِ؟ بم أشعرُ؟ أتوقَّعُ أنِّي أشعرُ بالريحِ تسحبُني إلى الخلفِ؛ فالسطوحُ العريضةُ 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 افترضْنَا عدمَ وجودِ الهواءِ فإنَّهما سيتجهانِ نحوَ الأرضِ بالسرعةِ نفسِها.

**انزلاقُ الكتلِ**




**أقرأُ الشكلَ**

أيُّ المكعباتِ يتأثرُ بقوةِ الاحتكاكِ الكبرَى؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى قياساتِ الأسهمِ الحمراءِ المُمَثِّلةِ لقوةِ الاحتكاكِ، وأقارنُ بينَها.

**أختبرُ نفسي**

**المشكلةُ والحلُّ.** كيفَ يمكنُ زيادةُ قوةِ الاحتكاكِ بينَ إطاراتِ السيارةِ وطريقِ مغطاةٍ بالثلوجِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ماذا يحدثُ للعالَمِ لو لمْ يكنْ هناكَ احتكاكٌ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اسأل الطلاب: "إذا طلب إليكم تحريك صندوق كبير على أرضية" فاكتبوا قائمة بالطرق التي يمكن استعمالها لتقليل الاحتكاك بين الصندوق و الأرضية.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة يصفون فيها مزايا الاحتكاك.

## توضيح المفردات وتطويرها

**الاحتكاك** وضح للطلاب أن الاحتكاك مرتبط بحركة الأجسام أو دلكها.

## استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** باستعمال المعلومات التي تعلمها الطلاب في هذا الدرس، اطلب إلى الطلاب وبشكل ثنائي أن يقوموا 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، السهم الأحمر الذي يمثل الاحتكاك هو الأكبر مقاسًا.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **المشكلة والحل:** 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 الطلاب الصفحة ١٢٤، اطلب إليهم تفحص مكونات الغرفة الصفية وتعرف الأجسام الساكنة فيها، واكتب قائمة هذه الأسماء 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 القوة التي تؤثر في جسم ولكنها لا تغير حركتـــه؟** القوة المتزنة.

### توضيح المفردات وتطويرها

**القـوة المتزنة** وضح للطلاب معنى القوة، وناقشـهم في مفهوم الاتـزان، واطلب إليهم تخيل ميزان ذي الكفتين على أن يوجد في كل كفـة أجسـام كتلتهـا متسـاوية وتجعـل كفتـي الميزان متزنتين. إن هذا المثال يوضح مفهوم القوى المتزنة.

**القـوى غيـر المتزنة** وضـح للطـلاب أن كلمة "غيـر" تعني لا، واطلب إليهم تخيل ميزان ذي الكفتين وفيه أوزان مختلفة.

### معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

مـن المفاهيـم الشـائعة غيـر الصحيحـة أن كل جسـم متحرك سـيقف عـن الحركة فـي النهاية، وفـي الحقيقة أنه سـيقف إذا أثرت فيـه قوى غير متزنة مثل مقاومة الهـواء، أو الاحتكاك، و حتى الهواء الذي لا يمكن رؤيته يؤثر بقوة في الأجسام.

**حَقِيقَةٌ** الأجسام المتحركة لن تتوقف عن الحركة في خطٍّ مستقيم مالم تؤثر فيها قوةٌ غير متزنةٍ توقفها أو تغير اتجاهها.

يجـب أن يلاحـظ الطـلاب أن القـوى المتزنـة فـي اتجاهـات متعاكسـة تجعل الأجسام ساكنة أو متحركة ما لم تؤثر فيها قوة غير متزنة تغير في حالتها الحركية

### ما القانونُ الأولُ لنيوتنَ في الحركة؟

إذَا رغبتُ في تعليقِ لوحةٍ علَى الحائطِ فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ تعملُ علَى سـحبِ اللوحـةِ إلى أسـفلَ، ولكنِّي لا أريدُ للوحةِ أنْ تسـقطَ.. فإذَا أفعـلُ؟ أربطُ اللوحةَ بخيـطٍ، وأثبِّـتُ طرفَه الآخرَ على الحائـطِ ، فيزودُها الخيطُ بقوةٍ تعمـلُ على إبقائِها معلقةً. إنَّ قوةَ الشـدِّ في الخيطِ التي تسـحبُ اللوحةَ إلى أعلَى تسـاوِي في المقدارِ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ التي تسحبُ اللوحةَ إلَى أسفلَ، لكنَّها تعاكسُها في الاتجاهِ.

عندَمـا تؤثـرُ قوًى في جسـمٍ دونَ أن تغيرَ مـنْ حركتِه فإنَّها تُسـمَّى **القـوَى المتزنة**. وغالبًـا مَـا تعملُ هذهِ القـوَى في اتجاهاتٍ متعاكسـةٍ. والقوَى التي تؤثرُ في جسـمٍ سـاكنٍ دائمًا تكونُ قـوًى متزنةً. ويمكنُ للقـوَى المتزنةِ أنْ تؤثرَ في جسـمٍ متحرِّكٍ، ومن ذلكَ عندَما تسـيرُ سـيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍّ مستقيمٍ. إنَّ هناكَ قوًى تؤثِّرُ في السـيارةِ، منهَا قوةُ دفعِ محرِّكِ السـيارةِ، وقوةُ احتكاكِ العجلاتِ، وإذا افترضنا أن هاتين القوتينِ هما الوحيدتان المؤثرتانِ فيهَا فلا بدَّ أنَّهما متَّزنتانِ، وستظلُّ السـيارةُ سائرةً بسرعةٍ ثابتةٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ ما دامتْ هاتانِ القوتانِ متزنتَينِ.

مـاذا يحـدُثُ عندَمـا يواجـهُ السـائقُ منعطفًا؟ يقـومُ بتغييرِ اتجاهِ السـيارةِ، أو تغييرِ سرعتِهـا. فمثلًا إذَا أرادَ السـائقُ زيادةَ سرعةِ السـيارةِ فإنَّـه يزيدُ منْ قـوةِ دفعِ المحركِ لتصبحَ أكبرَ منْ قوةِ الاحتكاكِ، وعندئذٍ تصبحُ القوَى المؤثرةُ في الجسـمِ **قوًى غيرَ متزنةٍ**، وتؤدِّي هذهِ القوةُ إلى تغييرِ حركةِ الجسـمِ. لقد درسَ إسحق نيوتن القـوَى المتزنةَ والقوَى غيرَ المتزنةِ، وفي ضوءِ دراسـاتِه توصَّلَ إلَى قانونِه الأولِ في الحركةِ.

إذا كانت القوى المؤثرة في الحافلة متزنة فإنها تستمر في الحركة بسرعة ثابتة وخط مستقيم.

**حَقِيقَةٌ** الأجسامُ المتحركـةُ لـنْ تتوقَّفَ عنِ الحركةِ في خطٍّ مستقيمٍ ما لمْ تؤثرْ فيهَا قوةٌ غيرُ متزنةٍ توقفُها أوْ تغيرُ اتجاهها.



### مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعـم إضـافي** **كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الجسم؟** يقلّل من سرعة حركة الجسم.

**إثـــراء** **عندما تنعدم الجاذبية يصبح وزن كل من الفأر والفيل صفرًا، فإذا بدأا في الركض نحوك، فأيهما يقف بصورة أسهل؟ ولماذا ؟** الفأر لأن كتلته أقل وبالتالي القصور الذاتي اقل.

## قانونُ نيوتنَ الأولُ

الجسمُ الساكنُ يبقى ساكنًا، والجسمُ المتحركُ يبقى متحركًا بنفسِ السرعةِ والاتجاهِ ما لم تؤثرْ فيهِ قوةٌ غيرُ متزنة.

ويبيِّنُ قانونُ نيوتنَ الأولُ أنهُ إذا أثَّرتْ في الجسمِ قوًى متزنةٌ فإنَّ سرعةَ الجسمِ تبقَى ثابتةً مقدارًا واتجاهًا، أيْ أنَّ الجسمَ في هذهِ الحالةِ يكونُ متزنًا. 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، وأطلُ 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 توصَّلتُ إليه.

### أختبرُ نفسي

**المشكلةُ والحلُ.** كيفَ يمكنُني أنْ أحافظَ على 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 إقبال لدى الطلاب لتنفيذ نشاط هذا الدرس، شجع الطلاب على تبادل الأدوار بينهم، وامنحهم فرصة لتنفيذ النشاط، ومناقشة ملاحظاتهم.

## نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ القوة غير المتزنة.

**المواد والأدوات:** خيط متين، ماصة، بالون، شريط لاصق

١ ساعد الطلاب على استخدام الشريط اللاصق.

٤ 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 الطلاب أن البالون يتحرك بسرعة ولمسافة أبعد كلما نفخ أكثر

## إجابات «أختبر نفسي»

- **المشكلة والحل** يجب استعمال قوى متزنة، ويتطلب ذلك موازنة قوة الجاذبية بقوة أخرى. ويمكن عمل 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 الطلاب قراءة قانون نيوتن الثاني في الصفحة ١٢٦ ثم اكتب الكلمات التالية على السبورة. قوة، كتلة، تسارع واسأل:

- **كيف نزيد تسارع جسم؟** نزيد القوة غير المتزنة المؤثرة فيه في اتجاه حركته.
- **جسمان كتلة الأول ١٠٠ كجم وكتلة الثاني ٥٠ كجم موضوعان على أرضية الغرفة، أيهما يلزم قوة غير متزنة اكبر لتحريكه؟** الجسم الأول لأن كتلته أكبر.
- **ما تأثير كل من القوة غير المتزنة وكتلة الجسم على تسارعه؟** يزيد التسارع بزيادة القوة غير المتزنة المؤثرة باتجاه حركة الجسم، ويقل التسارع بزيادة كتلة الجسم.

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب قراءة الصور صفحة ١٢٦ ، ثم اسأل:

- **كيف يمكنني تحريك العربة من السكون؟** التأثير عليها بقوة أكبر من قوة الاحتكاك لإكسابها تسارع.
- **كيف يمكن تحريك العربتين بالتسارع نفسه؟** التأثير بالعربة الثانية بقوة غير متزنة أكبر من القوة المؤثرة في العربة الأولى.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **المشكلة والحل** يمكن زيادة القوة غير المتزنة التي تؤثر في اتجاه حركة السيارة في سيارة السباق عن طريق تقليل الاحتكاك، أو قوة الإعاقة (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 لقانونِ نيوتن الأولِ، أنَّه لا بدَّ من قوةٍ لتغيرِ 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 الثاني. ويفيدُ أنَّ تسارعَ جسمٍ مَا في أثناءِ حركتِهِ يزدادُ معَ زيادةِ القوةِ التي تؤثرُ فيهِ، أيْ أنَّ سببَ التسارعِ هوَ وجودُ قوةٍ غيرِ متزنةٍ تؤثرُ في الجسمِ.

**أختبرُ نفسي**

**المشكلةُ والحلُّ.** كيفَ يمكنُ زيادةُ تسارعِ سيارةِ سباقٍ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ماذا يحدثُ لتسارعِ جسمٍ إذا ضاعفنا كلًّا منْ كتلتِه و القوةُ غيرُ المتزنةِ المؤثرةِ فيهِ؟

قانونُ نيوتن الثاني:
إذا أثرت قوةٌ غيرُ متزنة في جسمٍ فإنها تكسبُهُ تسارعًا في اتجاهها، ويزدادُ بزيادةِ القوةِ غيرِ المتزنةِ.
ق = ك × ت

قانونُ نيوتنَ الثاني

إذَا أثَّرتُ في العربتينِ بالقوةِ غيرِ المتزنةِ نفسِها فإنَّ العربةَ التي كتلتُها أكبرُ تتحركُ بتسارعٍ أقلَّ.

الشَّرْحُ والتَّفْسِيرُ ١٢٦

## استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** وزع طلاب 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 واسحب السلسلة لتصبح نهايتها عند التدريج صفر ملم 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 الحركةِ؟

أتخيلُ أني أتزلجُ بأحذيةِ التزلجِ معَ صديقٍ لي، فإذا دفعتُ زميلي للأمامِ فإني أندفعُ إلى الخلفِ. تُرى لماذا اندفعتُ إلى الخلفِ على الرغمِ منْ أن صديقي هو الذي تعرّضَ للدفعِ؟ يمكنُني تفسيرُ ذلكَ اعتمادًا على قانونِ نيوتنَ الثالثِ الذي يفيدُ أنَّه عندَما يؤثرُ جسمٌ في جسمٍ آخرَ بقوةٍ فإنَّ الجسمَ الآخرَ يؤثرُ في الأولِ بقوةٍ لها المقدارُ نفسُه. وتُسمَّى القوةُ التي أثَّرَ بها الجسمُ الأولُ (**فِعْلًا**). أمَّا القوةُ التي أثَّرَ بها الجسمُ الثَّاني فتُسمَّى (**ردَّ فعلٍ**). فالقوةُ التي سبَّبتِ اندفاعي إلى الخلفِ هيَ في الحقيقةِ ردُّ الفعلِ للقوةِ التي دفعتُ بها صديقي للأمامِ.

يتضحُ منْ مشاهداتٍ كثيرةٍ أنَّ القوَى في الطبيعةِ تكونُ في صورةِ أزواجٍ منَ القُوى المتساويةِ والمتضادةِ (الفعلِ وردِّ الفعلِ).

ويمكنُ ملاحظةُ أثرِ هذا 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.

**قانونُ نيوتنَ الثالثُ**

لكلِّ فعلٍ ردُّ فعلٍ مساوٍ لهُ في المقدارِ ومعاكسٌ لهُ في الاتجاهِ.

### أختبرُ نفسي

**المشكلةُ والحلُّ.** مَا الذي يجعلُ المركبةَ الفضائيةَ تتسارعُ بعدَ انطلاقِها؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ما قُوَى الفعلِ وقُوَى ردِّ الفعلِ التي تؤثرُ فيكَ وأنتَ تَمشيَ؟

عندما يدفعُ أحدُ المتزلجينِ الآخرَ، أو يسحبُهُ فإنهما يشعرانِ بقوتينِ متساويتينِ ومتعاكستينِ تؤثرانِ فيهما.



## نشاط منزلي

### كيف تغير القوة من التسارع؟

وجه الطلاب لاستعمال الكتب، أو مواقع إلكترونية والبحث عن أثر القوة في تسارع الأجسام المتحركة ( كنظام الكوابح في السيارات مثلاً)، وأخبرهم بتدوين ما توصلوا إليه في ملصق يعرضونه على زملائهم ويناقشونه فيما بينهم.

## ما القانون الثالث في الحركة؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب القانون الثالث لنيوتن على السبورة( لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه)؛ لمساعدة الطلاب على فهمه، وبين 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 الحشرة. وإذا كانت القوى كبيرة بدرجة معينة فقد ينكسر زجاج السيارة.

### توضيح المفردات وتطويرها

**الفعل ورد الفعل** ارسم جدولاً على لوحة بعمودين، عنون أحدهما «الفعل»، الآخر «رد الفعل». واكتب بمساعدة الطلاب مجموعة من قوى الفعل ومقابلها قوى رد الفعل في حالات مختلفة.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **المشكلة والحل:** 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

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

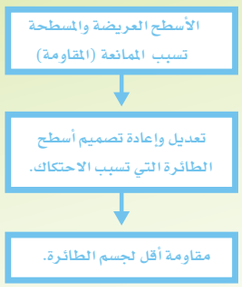
انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة** القوى التي تؤثر في جسم طافٍ هي قوة الجاذبية نحو الأسفل وقوة الطفو نحو الأعلى، وهما متساويتان في المقدار ومتزنتان.

٢ **المفردات** الاحتكاك

٣ **المشكلة والحل**




٤ **التفكير الناقد** : تكون قوة الجاذبية خفيفة. وأما تحت الماء فيتم موازنة الجاذبية بفعل قوة الطفو، وفي كلتا الحالتين توجد جاذبية قليلة.

٥ (أ) يتسارع أكثر

٦ (ب) نيوتن

### العُلُومُ وَالرِيَاضِيَّاتُ

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.** كلف الطلاب بكتابة جملة توضح المعادلة الرياضية ق = ك × ت

**مستوى عادي.** كلف الطلاب بكتابة فقرة توضح الفرق بين القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.

**مستوى متقدم.** كلف الطلاب بكتابة فقرة يوضحون فيها لماذا يكون وزنهم أقل إذا كان جزء من جسمهم مستندًا إلى حافة المغسلة.

# مهن علمية

**الهدف:**

- يتعرف بعض فرص العمل في مجال الفيزياء

## مهنٌ علميةٌ

### معلّمُ الفيزياء

هـلْ رأيتَ يومًا اللعبةَ الأفعوانيةَ تدورُ دورةً كاملةً؟ وهلْ فكرتَ في القوى التي تحافظُ على اللعبةِ في مسارِها؟ إنَّ هذهِ الموضوعاتِ محلُّ اهتمامِ الفيزيائيينَ. فإذا كنتَ تحبُّ الفيزياءَ فلا شكَّ أنَّكَ سوفَ تستمتعُ بمشاركةِ الأجيالِ القادمةِ في اهتمامِكَ. وإنَّ مهنةَ معلمِ فيزياءَ ستحققُ لكَ ذلكَ. يقومُ معلمُ الفيزياءِ بتوظيفِ معرفتِهِ العلميةِ لإدارةِ النقاشاتِ وإجراءِ الأبحاثِ العلميةِ معَ طلابِهِ. وتحتاجُ معظمُ الدولِ إلى حاملي الدرجاتِ العلميةِ المتقدمةِ في الفيزياءِ جنبًا إلى جنبٍ معَ العلومِ الأخرى. ولكي تصبحَ معلمَ فيزياءَ عليكَ أنْ تنمّي قدراتِكَ العلميةَ في العلومِ والرياضياتِ، وأنْ تلتحقَ بعدَ إنهاءِ المرحلةِ الثانويةِ بإحدى الكلياتِ التي تمنحُ درجةَ البكالوريوسِ في الفيزياءِ.

### فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ

يوجدُ حولَنا الكثيرُ من الآلاتِ، وفي كلٍّ منها أجزاءٌ تتحركُ لفتراتٍ طويلةٍ. وهذهِ الأجزاءُ مصمَّمةٌ للتحرُّكِ بطرائقَ منتظمةٍ تحتَ تأثيرِ قوًى مختلفةٍ، وبأقلِّ قدرٍ منَ الاحتكاكِ، سواءٌ بعضها معَ بعضٍ أو معَ غيرِها منَ الأجزاءِ. فمَنِ الذي قامَ بصنعِها وتشكيلِها؟ إنَّ الشخصَ القادرَ على صناعةِ هذهِ القطعِ الفلزيةِ وتشكيلِها هوَ فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ. هذا الفنيُّ لديهِ المهارةُ اللازمةُ للتعاملِ معَ آلاتٍ ومكائنِ الخراطةِ التي تتيحُ لهُ أداءَ أعمالِ الصيانةِ، ولديهِ القدرةُ علَى تصنيعِ القطعِ الميكانيكيةِ بدقةٍ، وهو قادرٌ علَى التعاملِ معَ الآلاتِ الميكانيكيةِ الأخرَى ومنها آلاتُ الصقلِ والشحذِ، وآلاتُ التثقيبِ، وآلاتُ التشغيلِ المداريةُ يدويًّا وبالحاسوبِ. ولتكونَ قادرًا علَى القيامِ بهذهِ الأعمالِ عليكَ تنميةُ قدراتِكَ ومهاراتِكَ في قوانينِ الحركةِ وخصائصِ الموادِّ، والالتحاقُ بأحدِ المعاهدِ الفنيةِ المتخصصةِ في التدريبِ المهنيِّ.



## العلوم والكتابة

اكتب المهنتين على السبورة. معلم فيزياء وفني خراطة وتشكيل المعادن. اطلب إلى الطلاب مناقشة الأعمال التي يقوم بها أصحاب المهنتين، ثم اطلب إلى كل طالب أن يتخيل أنه يعمل بإحدى المهنتين ويكتب مقالاً يصف فيه يوم في عمله. ويمكن مساعدة الطلاب في إعداد المقال عن طريق طرح الأسئلة التالية:

- ما اليوم الذي تعتبره مثاليًّا في أثناء تأدية عملك؟
- ما الجانب الأكثر تحديًا في عملك؟

مهنٌ علميةٌ

الاسم .....

**معلّمُ الفيزياء**

هلْ رأيتَ يومًا اللعبةَ الأفعوانيةَ تدورُ دورةً كاملةً؟ وهلْ فكرتَ في القوى التي تحافظُ على اللعبةِ في مسارِها؟ إنَّ هذهِ الموضوعاتِ محلُّ اهتمامِ الفيزيائيينَ. فإذا كنتَ تحبُّ الفيزياءَ فلا شكَّ أنَّكَ سوفَ تستمتعُ بمشاركةِ الأجيالِ القادمةِ في اهتمامِكَ. وإنَّ مهنةَ معلمِ فيزياءَ ستحققُ لكَ ذلكَ. يقومُ معلمُ الفيزياءِ بتوظيفِ معرفتِهِ العلميةِ لإدارةِ النقاشاتِ وإجراءِ الأبحاثِ العلميةِ معَ طلابِهِ. وتحتاجُ معظمُ الدولِ إلى حاملي الدرجاتِ العلميةِ المتقدمةِ في الفيزياءِ جنبًا إلى جنبٍ معَ العلومِ الأخرى. ولكي تصبحَ معلمَ فيزياءَ عليكَ أنْ تنمّي قدراتِكَ العلميةَ في العلومِ والرياضياتِ، وأنْ تلتحقَ بعدَ إنهاءِ المرحلةِ الثانويةِ بإحدى الكلياتِ التي تمنحُ درجةَ البكالوريوسِ في الفيزياءِ.

**فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ**

يوجدُ حولَنا الكثيرُ من الآلاتِ، وفي كلٍّ منها أجزاءٌ تتحركُ لفتراتٍ طويلةٍ. وهذهِ الأجزاءُ مصمَّمةٌ للتحرُّكِ بطرائقَ منتظمةٍ تحتَ تأثيرِ قوًى مختلفةٍ، وبأقلِّ قدرٍ منَ الاحتكاكِ، سواءٌ بعضها معَ بعضٍ أو مع غيرِها من الأجزاءِ. فمَنِ الذي قامَ بصنعِها وتشكيلِها؟ إنَّ الشخصَ القادرَ على صناعةِ هذهِ القطعِ الفلزيةِ وتشكيلِها هوَ فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ. هذا الفنيُّ لديهِ المهارةُ اللازمةُ للتعاملِ مع آلاتٍ ومكائنِ الخراطةِ التي تتيحُ لهُ أداءَ أعمالِ الصيانةِ، ولديهِ القدرةُ على تصنيعِ القطعِ الميكانيكيةِ بدقةٍ، وهو قادرٌ على التعاملِ مع الآلاتِ الميكانيكيةِ الأخرى ومنها آلاتُ الصقلِ والشحذِ، وآلاتُ التثقيبِ، وآلاتُ التشغيلِ المداريةُ يدويًّا وبالحاسوبِ. ولتكونَ قادرًا على القيامِ بهذهِ الأعمالِ عليكَ تنميةُ قدراتِكَ ومهاراتِكَ في قوانينِ الحركةِ وخصائصِ الموادِّ، والالتحاقُ بأحدِ المعاهدِ الفنيةِ المتخصصةِ في التدريبِ المهنيِّ.

اقرأ النصَّ في كتابي، واجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

١. كيفَ يوظّفُ المعلمُ معرفتَهُ العلميةَ مع طلابِهِ؟

إجابة محتملة: من خلال إدارته للنقاشات معهم، وإجرائه الأبحاث العلمية.

١٢٩ الفصل الحادي عشر: استعمال القوى
تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص ١٣٨

## معلم الفيزياء / فني خراطة وتشكيل المعادن

أسلوب قصصي وجه الطلاب إلى الصور في الصفحة ١٢٩ واسأل: ما الملاحظات التي تراها في الصور وتفيدك في الاستدلال على عمل هؤلاء الأشخاص؟ تظهر الصور أشخاصًا يقومون بعملهم: الصورة الأولى شخص يعمل بالتدريس، 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 وضح للطلاب بعض الأعمال التي يقوم بها فني خراطة وتشكيل المعادن والأدوات التي يستعملها في عمله.

### ◄ أكتب عن

اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، وعلى كل مجموعة كتابة فقرتين حول إحدى المهنتين ومزاياها.

## ملخص مصور

يتأمل الطلاب صور الدرس لمراجعة أهم الأفكار الرئيسة في الفصل.

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

مراجعةُ الفصلِ الحاديَ عشرَ

المفـــرداتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ:

قوًى متزنةٌ
الحركةُ
التسارعُ
السرعةُ
القانونُ الثالثُ لنيوتنَ
القوةُ

١ ..... هو زيادةُ سرعةِ الجسمِ في وحدةِ الزمنِ.
٢ لكلِّ فعلٍ ردُّ فعلٍ مساوٍ لهُ في المقدارِ ومعاكسٌ لهُ في الاتجاهِ. هذهِ العبارةُ تشيرُ إلى ..... .
٣ لا تتأثرُ سرعةُ جسمٍ ما إذا أثرتْ فيهِ ..... .
٤ ..... تغيُّرٌ في موقعِ جسمٍ ما معَ مرورِ الزمنِ.
٥ المسافةُ التي يتحركها جسمٌ في وحدةِ الزمنِ تسمَّى ..... .
٦ عمليةُ دفعٍ أو سحبِ جسمٍ تسمى ..... .

ملخّصٌ مصوَّرٌ


الدَّرسُ الأوَّلُ: السرعةُ: المسافةُ التي يتحركُها جسمٌ في زمنٍ معينٍ.


الدرس الثاني: القوةُ، عمليةُ دفعٍ أو سحبٍ منْ جسمٍ لآخرَ.

المَطْوِيّاتُ أنظّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً لمراجعةِ ما تعلمْتُهُ في هذا الفصلِ:

مفرداتُ الفصلِ
الاسمُ .....
استعمالُ القوى
أرسمُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ فيما يأتي:
١. مقدارُ التغيُّرِ في موقعِ الجسمِ في وحدةِ الزمنِ يُسمَّى:
أ. الجاذبيةَ
ب. التسارعَ
ج. السرعةَ
د. القصورَ الذاتيَّ
٤. تزدادُ قوةُ التجاذبِ بينَ الأجسامِ:
أ. بزيادةِ كتلتيهما ونقصانِ المسافةِ بينَهما
ب. بزيادةِ كتلتيهما وزيادةِ المسافةِ بينَهما
ج. بنقصانِ كتلتيهما ونقصانِ المسافةِ بينَهما
د. بنقصانِ كتلتيهما وزيادةِ المسافةِ بينَهما
٥. الاحتكاكُ بينَ الأجسامِ يولِّدُ:
أ. تجاذبًا
ب. تنافرًا
ج. قصورًا ذاتيًّا
د. حرارةً
٤. ينصُّ القانونُ الثاني لنيوتن في الحركةِ على أنَّ القوةَ تساوي الكتلةَ مضروبةً في:
أ. السرعةِ
ب. الطاقةِ
ج. السرعةِ المتجهةِ
د. التسارعِ
٥. الوحدةُ المستخدمةُ لقياسِ القوةِ هي:
أ. المترُ
ب. الكيلوجرام
ج. النيوتن
د. مترٌ ثانيةً
٦. إذا أثرتْ قوًى متزنةٌ في جسمٍ ما متحركٍ، فإنَّ سرعتَهُ:
أ. يتغيَّرُ اتجاهُها فقطْ
ب. تبقى ثابتةً مقدارًا واتجاهًا
ج. تتغيَّرُ مقدارًا واتجاهًا
د. تتغيَّرُ مقدارًا وتبقى في الاتجاهِ نفسِهِ

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص ١٤٠

اختبارُ الفصلِ أ
الاسمُ .....
استعمالُ القوى
أملأُ الفراغاتِ فيما يلي باستخدامِ كلِّ منَ الكلماتِ التاليةِ مرّةً واحدةً فقطْ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| الفعل | الموقع | القوى المتزنة | السرعة المتجهة |
| القوة | الإطار المرجعي | الحركة | التسارع |
| الاحتكاك | القوى غير المتزنة | | |

١. يُسمَّى المكانُ الذي يوجدُ فيهِ الجسمُ .....
٢. ..... القوةُ التي يؤثرُ بها جسمٌ في آخرَ.
٣. وحدةُ ..... هي النيوتن.
٤. عندما تؤثرُ قوى في جسمٍ دونَ أنْ تغيّرَ من حركتِهِ فإنها تُسمَّى .....
٥. تقيسُ ..... سرعةَ الجسمِ واتجاهَ حركتِهِ.
٦. ..... تغيّرٌ في موقعِ الجسمِ بمرورِ الزمنِ.
٧. ..... مجموعةُ نقاطٍ معلومةٍ يسهلُ تحديدُ موقعِ الجسمِ أو حركتِهِ بالنسبةِ إليها.
٨. تُسمَّى القوةُ التي تعملُ حركةَ جسمٍ في اتجاهِ حركتِهِ بالنسبةِ لجسمٍ آخرَ .....
٩. تسببُ ..... تغييرَ حركةِ الجسمِ.
١٠. ..... التغيّرُ في سرعةِ الجسمِ أو اتجاهِ حركتِهِ أو كليهما في وحدةِ الزمنِ.

الفصل الحادي عشر استعمال القوى ١٢٧
دليل التقويم

دليل التقويم ص ١٢٧

أجيبُ عنِ الأسئلة التالية:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** تنشأُ قوةُ الاحتكاكِ بينَ سطحيْ جسمينِ يتحركُ 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 إلى شخصٍ يقفُ خارجَ السيارةِ وينظرُ إليها؟

٩ **أستعملُ 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 بأقصى سرعةٍ؟

١١ **أفسّرُ.** كيفَ تسيرُ السيارةُ بسرعةٍ ثابتةٍ رغمَ أنَّ قوةَ المحركِ والاحتكاكِ ومقاومةِ الهواءِ تؤثرُ في السيارةِ

١٢ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ آليةَ تسارُعِ سيارةِ سباقٍ.

١٣ كيفَ تُحرّكُ القوَى الأجسامَ؟



## القفزُ العالي

**الهدفُ:** يلجأُ لاعبُ القفزِ العالي إلى الضغطِ بقوةٍ على لوحِ القفزِ بقدمَيهِ، فيساعدُه ذلكَ على الارتفاعِ إلى أعلَى. أبيّنُ كيفَ يحدثُ ذلكَ.

**ماذا أعملُ؟**

١. أحددُ القوَى التي تؤثرُ في اللاعبِ.

٢. أمثّلُ بالرسمِ القوَى التي تؤثرُ في اللاعبِ واتجاهَ كلٍّ واحدةٍ منهَا.

٣. أبيّنُ قوانينَ الحركةِ التي يخضعُ لهَا اللاعبُ في أثناءِ القفزِ.

٤. أكتبُ فقرةً توضحُ كيفَ يؤدّي اللاعبُ قفزةً ناجحةً.

**أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ**

في لعبةِ شدِّ الحبلِ. إذا لمْ يستطعْ أيُّ 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



٧ **الفكـرة الرئيسـة والتفاصيل.** الاحتكاك يعتمـد على طبيعة سـطحي الجسـمين وصعوبة الحركة عليهمـا. الاحتكاك يولد الحرارة.

٨ **أسـتنتج.** الشـخص في السـيارة يرى الإطـار المرجعي له ثابتًـا والأشـياء حولـه تتحرك بينما الشـخص الـذي يقف خارج السـيارة فالإطار المرجعي له الطريق فيرى الطريق ثابتة والسيارة تتحرك بسرعة.

٩ **أسـتعمل الأرقام.** مسافة السـباق الكلية ٥٠٠ متر والزمن الكلي ٥٠ ثانية السرعة = ٥٠٠ ÷ ٥٠ = ١٠ م/ ث.

١٠ **التفكير الناقد.** إجابات مختلفة. يجب أن تتضمن الإجابات تقليل الاحتكاك وتقليل مقاومة الهواء وقوة دفع المحرك.

١١ **أفسّر.** القوى المؤثرة بالسيارة قوى متزنة لذا يبقى تسارعها ثابتًا.

١٢ **الكتابـة الوصفيـة.** في البداية يدوس السـائق على دوّاسـة البنزيـن ليزيد من قـوة دفع المحرك فيتغلـب على مقاومة الهواء وقوة الاحتكاك.

١٣ يجـب أن تعتمـد إجابـات الطـلاب علـى المعلومـات الـواردة فـي هـذا الفصـل. إجابـة محتملـة تؤثـر القـوى في الجسـم بقـوة أكبر من وزنهـا وقـوة الاحتـكاك بينهـا وبيـن الأرض، فيتحرك الجسم باتجاه القوة غير المتزنة.

**أختار الإجابة الصحيحة**

(ب) قوى متزنة

## التقويم الأدائي

### القفز العالي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يحدد قوة دفع اللاعب على الزنبرك ( الفعل).

(٢) يحدد دفع الزنبرك للاعب( رد الفعل).

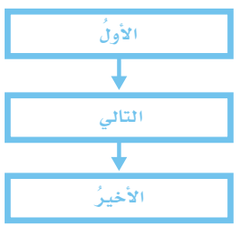
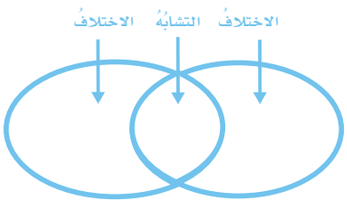
(٣) يبين أثر رد الفعل في ارتفاع اللاعب.

(٤) يكتب فقرة توضح كيف يؤدي اللاعب قفزة ناجحة.

**٣ درجات:** على الطالب أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

**درجتان:** على الطالب إكمال مهمتين صحيحتين.

**درجة واحدة:** على الطالب إكمال مهمة واحدة صحيحة.

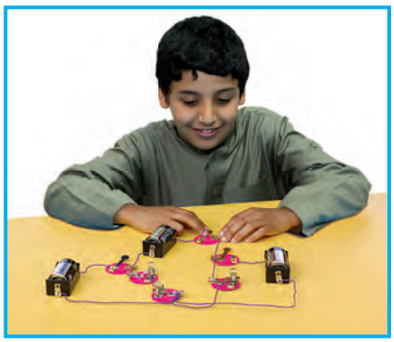
| الدرس | الأهداف | المفردات |
|---|---|---|
| **الدرس الأول**<br>**الكهرباء**<br>صفحة ١٣٤-١٤٣ | ■ يوضح تكون الكهرباء الساكنة والتجاذب بين جسمين مشحونين.<br>■ يصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.<br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ٧<br>**مهارة القراءة**<br>التتابع | الكهرباء<br>الكهرباء الساكنة<br>التأريض<br>التيار الكهربائي<br>الدائرة الكهربائية<br>المقاومة الكهربائية |
| **الدرس الثاني**<br>**المغناطيسية**<br>صفحة ١٤٤-١٥٣ | ■ يوضّح كيف تعمل المغناطيسية وكيف تعمل وتستعمل المغناطيسات الكهربائية.<br>■ يصف كيف تنتج المولدات الكهربائية الكهرباء.<br>  <br><br>المنظم التخطيطي رقم ١٠<br>**مهارة القراءة**<br>المقارنة | المغناطيسية<br>المجال المغناطيسي<br>المغناطيس الكهربائي<br>المحرك الكهربائي<br>المولد الكهربائي<br>الرفع المغناطيسي |

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ٩٠- ١٣٥ دقيقة.

مَوْقِعٌ الكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

## أستكشف

### أستكشف ص: ١٣٥ | الزمن: ٢٥ دقيقة



**الهدف:** يتتبع مسار تيار كهربائي في دائرة كهربائية.

**المهارات:** يتوقع، يجرب، يفسر البيانات.

**المواد والأدوات:** ثلاثة مفاتيح، ثلاثة مصابيح كهربائية ١,٥ فولت مع قواعدها، ثلاث بطاريات ١,٥ فولت مع قواعدها، ١٠ أسلاك معزولة بنهايات مكشوفة.

**التخطيط المسبق** اقطع الأسلاك إلى أطوال متناسبة ونهايات معراة.

### أستكشف ص: ١٤٥ | الزمن: ٣٠ دقيقة

**الهدف:** يلاحظ كيف تؤثر قوى المغناطيس.

**المهارات:** يلاحظ، يجرب، يفسر البيانات.

**المواد والأدوات:** كيس بلاستيكي شفاف، برادة حديد، قضيب مغناطيسي عدد ٢، خيط، مسطرة مترية، كتب، بوصلة.

**التخطيط المسبق** ضع المواد والأدوات في كيس بلاستيكي خاص بكل مجموعة

## نشاط

### نشاط: ص: ١٣٩ | الزمن: ١٥ دقائق

**الهدف:** يوضّح كيفية قياس التيار الكهربائي.

**المهارات:** يلاحظ، يستنتج.

**المواد والأدوات:** بطاريات، مصباح يدويّ، أسلاك كهربائية، مفتاح كهربائي، مصباح كهربائي.

**التخطيط المسبق** اعمل نموذجًا أمام الطلاب ليستعينوا به، وبيّن الاحتياطات التي يجب الانتباه إليها عند التعامل مع الكهربا

### نشاط: ص: ١٤٩ | الزمن: ١٥ دقيقة

**الهدف:** يعمل مغناطيس كهربائي بقوى متفاوتة.

**المهارات:** يلاحظ، يفسر البيانات.

**المواد والأدوات:** سلكان نحاسيان معزولان بطول 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 الطلاب

# الكهرباء والمغناطيس

## الفكرة العامة ما بعض أشكال الطاقة؟ وما مصدرها؟

### نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى الطلاب النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور. وتوقع ما ستعرضه هذه الدروس.

### تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع الطلاب قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه بعنوان أشكال الطاقة مستخدمًا لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة: ما بعض أشكال الطاقة؟ وما مصادرها؟، ثم اسأل:

- ما أنواع الطاقة الرئيسة؟
- كيف نستعمل الأنواع المختلفة للطاقة؟
- ماذا يمكن أن يحدث عندما تتغير الطاقة من شكل إلى آخر؟

## جدول التعلم

| أشكال الطاقة | | |
|---|---|---|
| ماذا نعرف؟ | ماذا نريد أن نعرف؟ | ماذا تعلّمنا؟ |
| للطاقة أشكال مختلفة كالحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء، والمغناطيسية. | فيم تختلف أنواع الطاقة هذه؟ | |
| نستخدم الكهرباء لإنارة المنازل. | ما قوانين نيوتن في الحركة؟ | |
| | | يمكن للمغانط أن تولد الكهرباء. |

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات الطلاب المحتملة.

**مهارات القراءة والكتابة**

يساعد هذا الكتاب على تنمية مهارات القراءة والكتابة، كما يساعد على بناء الأفكار والمفاهيم العلمية، وذلك من خلال أنشطة هذا الفصل.

الصفحات ١٤٢-١٥٠

## نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد الطلاب قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إلى الطلاب البحث عن كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات هذا الفصل، واكتبها ومعانيها على لوحة جدارية .
- شجع الطلاب على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب الطالب وتعرّف معاني المصطلحات، واستخدامها في تعابير علمية.

### مهارات القراءة والكتابة

يستعرض المعلم مع طلابه خريطة المفاهيم في بداية الفصل ثم يشجعهم على مراجعتها بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع لملء الفراغات الواردة فيها تدريجيًّا .

الصفحة ١٤٢

خريطة مفاهيمية للفصل
الاسم
الكهرباء والمغناطيس
أكمل الخريطة المفاهيمية التالية بما أعرفهُ حول الكهرباء والمغناطيس.
الكهرباء
الكهرباء
الكهرباء هي الطاقة الناتجة عن
حركة
الكهرباء
تشعُّ بعضها كهرباء عند ملامستك
تنقض الذباب أحيانًا، وهي ناتجة عن
حركة
المغناطيسية
المغناطيسية هي القوة على
عدم المزج خصائص مغناطيسية
لا تتحرك والشكل
قوى المجال المغناطيسية
تعمل
المغناطيسات بعضها إلى بعض

### دليل التقويم

يقدم هذا الكتاب اختبارات إضافية لكل درس في الفصل، إضافة إلى اختبارين للفصل، يمكن تطبيق أحدهما قبل بدء الفصل والآخر بعده .

الصفحات ١٤٠ - ١٥١

### كراسة النشاط

يتضمن هذا الكتاب أنشطة استقصائية تساعد الطلاب على تنمية مهارات العلم والمفاهيم الواردة في هذا الفصل.

الصفحات ١١٠-١١٧

### قراءة الصور والأشكال

يساعد هذا الكتاب على تنمية قراءة الصور والأشكال والرسوم والجداول والخرائط وغيرها التي وردت في هذا الفصل.

الصفحات ٥١-٥٤

### مهارات الرياضيات في العلوم

يتضمن هذا الكتاب أنشطة تهدف إلى بناء مهارات الرياضيات في سياقات علمية مرتبطة مع موضوع هذا الفصل .

الصفحات ٢٤-٢٥

# الدرس الأول: الكهرباء

## الأهداف

- يوضح تكوّن الكهرباء الساكنة والتجاذب بين جسمين مشحونين.
- يصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

**مهارة القراءة : التتابع**

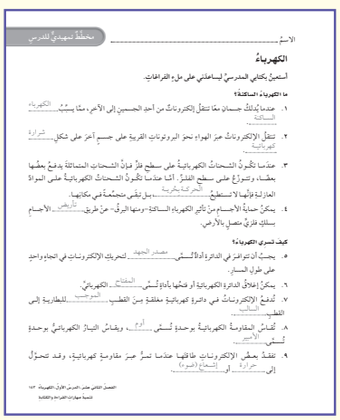
الأولُ ← التالي ← الأخيرُ

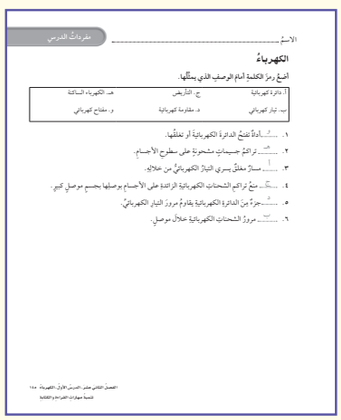
المنظّم التخطيطيّ ٧

مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

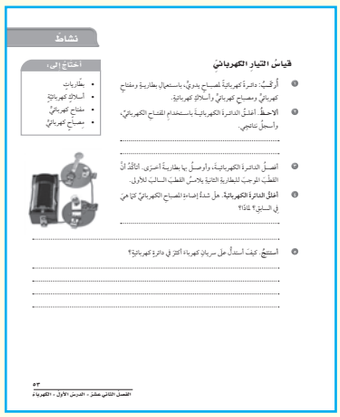

مخطط تمهيدي: الصفحة ١٤٣


مفردات الدرس: الصفحة ١٤٥

أقرأ الشكل: الصفحة ٥١

كراسة النشاط.

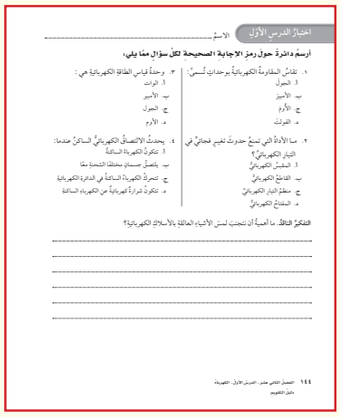
أستكشف: الصفحة ٥٠




نشاط: الصفحة ٥٣

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٥٢




اختبار الدرس الأول: الصفحة ١٤٤

## الدرس الأول: الكهرباء

**الأهداف:**

- يوضح تكون الكهرباء الساكنة والتجاذب بين جسمين مشحونين.
- يصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

# أولاً: تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة معلوماتهم عن الكهرباء، واسألهم ما أهمية أن يعرفوا عن الكهرباء، اكتب إجاباتهم على السبورة. ثم اسأل:

- **عدد بعض المجالات التي نستعمل فيها الكهرباء.** لتشغيل الأجهزة والآلات، والألعاب، والحواسيب، وأجهزة التكييف.
- **من أين نحصل على الكهرباء؟** يتم إنتاج الكهرباء في محطة توليد الطاقة الكهربائية، وتصل الكهرباء إلى منازلنا عبر الأسلاك.

### أنظر وأتساءل

وجّه انتباه الطلاب 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 الألمنيوم الرقيقة، ووجّه انتباه الطلاب إلى أنه لا يوجد تجاذب بين القضيب والرقائق، ثم أدلك القضيب بقطعة من الصوف، وقربها ثانية من قطع رقائق الألمنيوم، سيكون هناك تجاذب بين القضيب والرقائق.

وضّح للطلاب 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.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يكتب توقعًا يوضح فيه أي المصابيح الكهربائية تضيء إذا فتح وأغلق المفتاح الكهربائي.

(٢) ينفّذ إجراءات التجربة لاختبار التوقّع بدقة.

(٣) يسجل توقعاته بشكل دقيق حول نتائج التجربة.

(٤) يفسّر بياناته في ضوء التجربة ما إذا كانت البيانات تدعم توقعه أم لا.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

**التخطيط المسبق** جهّز مناطق يمكن للطلاب تجميع الدوائر الكهربائية فيها، اقطع الأسلاك بأطوال مناسبة، واكشف نهاياتها.

**الهدف:** يساعد هذا النشاط الطلاب 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 الطلاب 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 المصابيح في الوسط وجّهة 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 الطلاب 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.

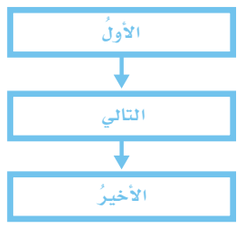
# ثانيا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكرة الرئيسة:** اطلب إلى الطلاب النظر إلى الصور التي في الدرس، ثم اطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

**المفردات:** اقرأ المفردات بصوتٍ عالٍ، واطلب إلى الطلاب أن يستنتجوا تعاريف لها، ثم دون الإجابات على السبورة، ودعهم يتحقّقوا من هذه الإجابات

**مهارة القراءة:** التتابع




اطلب إلى الطلاب تعبئة **المنظم التخطيطي** ٧، أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي"

## ما الكهرباء الساكنة؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب وصف ما يعرفونه عن الكهرباء الساكنة، ثم اسأل:

- **هل سبق وأن أصبت بصدمة كهربائية بسيطة في يوم بارد جاف؟** ماذا حدث؟ إجابات محتملة، عند: السير على سجادة، ولمس مقبض الباب، أو عند تمشيط الشعر، وخلع الملابس.
- **ما الصدمة الكهربائية؟** هي تفريغ للكهرباء التي تدخل الجسم.
- **ماذا يحدث عندما تصاب بصدمة كهربائية؟** تنتقل الإلكترونات بيني وبين جسمٍ آخر.

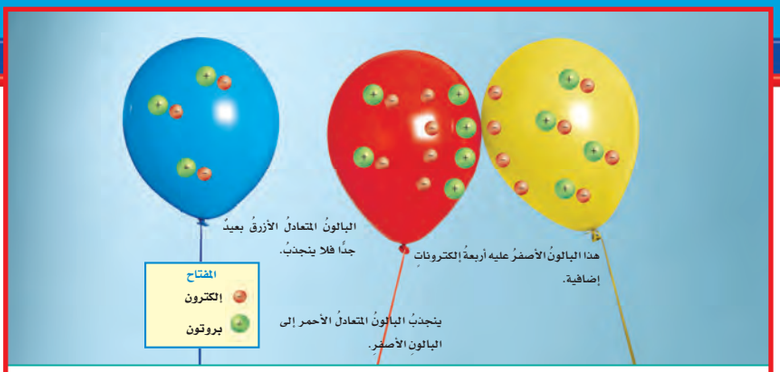
### أقرأ الشكل

**الإجابة:** نعم، الحذاء مشحون بشحنة سالبة، لأن عدد الإلكترونات فيه أكثر من عدد البروتونات

## خلفية علمية

### الكهرباء الساكنة في الشتاء

الصدمات المزعجة وغيرها من الالتصاقات التي تحدث في الشتاء، تنتج من اتصال الهواء الجاف والمواد التي تكوّن شحنة عند احتكاكها معًا. يكون لدى أقمشة معينة، وخاصة الأنسجة الصناعية، قابلية أكبر من الأقمشة القطنية لتكوين شحنات. وإحدى الطرق 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.




ويكونُ الجسمُ متعادلًا كهربائيًّا إذا كانَ لهُ العددُ نفسُه منَ البروتوناتِ والإلكتروناتِ.

إذا قُرِّبَ جسمانِ مختلفًا الشّحنةِ أحدُهُما إلى الآخرِ فإنَّهما يلتصقانِ معًا، ويُسمَّى هذا بالالتصاقِ الكهربائيِّ الساكنِ. ويحدثُ هذا مثلًا عندَما تحتكُّ الملابسُ معًا داخلَ آلةِ تجفيفِ الملابسِ.

وقد تجذبُ الأجسامُ المشحونةُ أجسامًا متعادلةً! كيفَ يحدثُ ذلكَ؟ عندَ تقريبِ جسمٍ مشحونٍ منْ جسمٍ متعادلٍ فإنَّه يجذبُ نحوَه نوعًا واحدًا من الشحناتِ، ويدفعُ النوعَ الآخرَ إلى الطرفِ البعيدِ عنه. وبهذهِ الطريقةِ يسلكُ الطرفُ البعيدُ سلوكَ جسمٍ مشحونٍ، ويجذبُ أجسامًا أخرَى مشحونةً. عندَما تكونُ الشحناتُ التي تسببُ الكهرباءَ الساكنةَ علَى سطحِ فلزٍّ فإنَّ الشحناتِ المتماثلةَ تدفعُ بعضَها، وتتوزَّعُ علَى سطحِ الفلزِّ.

وعندَمَا تكونُ الكهرباءُ الساكنةُ علَى الموادِّ العازلةِ لا تستطيعُ الحركةَ بحريةٍ. ويسببُ تجمعُ الكهرباءِ الساكنةِ علَى أجسامِ الأجهزةِ والمعداتِ المختلفةِ مشكلاتٍ خطيرةً.

ويمكنُ معالجةُ ذلك عنْ طريقِ السماحِ بانتقالِ الشحناتِ إلى جسمٍ متعادلٍ كبيرٍ. والكرةُ الأرضيةُ مُوصلٌ متعادلٌ كبيرٌ. ويستفادُ منْ هذهِ الخاصيَّةِ في حمايةِ الأجسامِ منْ تأثيرِ الكهرباءِ الساكنةِ ـ ومنها البرقُ ـ عنْ طريقِ تأريضِ الأجسامِ بواسطةِ سلكٍ فلزِّيٍّ متصلٍ بالأرضِ. ومنْ ذلكَ أيضاً مانعةُ الصواعقِ، ووَصْلُ الأجهزةِ الكهربائيةِ بالأرضِ. والتَّأْريضُ منعُ تراكُمِ الشحناتِ الزائدةِ علَى الأجسامِ الموصلةِ عنْ طريقِ وَصلِها بجسمٍ موصلٍ كبيرٍ، وهوَ الأرضُ. وبذلكَ فإنَّ الجسمَ المتَّصِلَ بالأرضِ يمرِّرُ شحناتِه الزائدةَ إلَى الأرضِ.

### أختبرُ نفسي

**التتابعُ.** ماذا يحدثُ لبالونِ اكتسبَ إلكتروناتٍ إضافيةً عندَ تقريبِهِ إلى جدارٍ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ماذا يحدثُ إذا تلامسَ مُوصِّلانِ لهُما شحناتٌ مختلفةٌ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب رسم شكل لمادتين مشحونتين بشحنات مختلفة وبينهما تجاذب.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب البحث في الأجهزه الكهربائية والإلكترونيات، وضرورة تأريضها قبل استعمالها، واطلب إليهم تبادل نتائج البحث مع طلاب الصف.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى الشكل صفحة ١٣٧، ثم اسأل:

- **ما الذي يحدث عند تقريب جسم متعادل من جسم مشحون؟** ينجذبان نحو بعضها.
- **كيف نعرف أن الجهة اليسري للبالون الأصفر مشحونة كهربائيًّا؟** يحتوي البالون الأصفر على إلكترونات أكثر من البروتونات وتتجمع في الجهة اليسري .
- **ما الذي يحدث بين جسمين متماثلي الشحنات؟** يتنافران
- **ما الذي يحدث بين جسمين مختلفي الشحنات؟** يتجاذبان

### توضيح المفردات وتطويرها

**الكهرباء** ذكر الطلاب بأن الكهرباء شكل من أشكال الطاقة، والطاقة هي القدرة على القيام شغل. وضّح أن الشغل يتم ببذل قوة خلال مسافة.

**الكهرباء الساكنة** وضّح أن معنى الساكنة يرتبط بالكهرباء، وتعني "لا تتحرك" أو " في حالة هدوء"، وبالتالي الكهرباء الساكنة هي تراكم الشحنات التي تملك القدرة على الحركة والانتقال.

**التأريض** بيّن للطلاب معنى التأريض وهو " نقل شحنات كهربائية من جسم إلى آخر أكبر بكثير، مثل الأرض." تأكد من أن الطلاب يفهمون أن التأريض يعني "إرسال شيء ما إلى الأرض".

### إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** ١. الإلكترونات الزائدة (الإضافية) في البالون تتنافر مع الإلكترونات التي في الجزء الأقرب من الجدار. ٢. بوجود إلكترونات قليلة، يصبح جزء الجدار القريب من البالون موجب الشحنة جزئيا . 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 الطلاب 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 الطلاب النظر إلى صورة المصباح اليدوي في صفحة ١٣٨، ثم اسأل:

- **ما الذي يجعل الضوء 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.

## 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 الكهربائيةَ في كلِّ مجالاتِ حياتِنا اليوميةِ، وغالبًا ما نفسُر عملَ الأجهزةِ الكهربائيةِ بسببِ سريانِ التيارِ الكهربائيِّ فيها. ويُسمَّى سَرَيانُ الكهرباءِ في مُوصِّلٍ **التيارَ الكهربائيَّ**. 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 على طولِ المسارِ. وهذهِ الأداةُ تسمَّى مصدرَ الجهدِ. والبطارياتُ مثالٌ جيدٌ على مصدرِ الجهدِ.

وتشتملُ الدائرةُ الكهربائيةُ على مفتاحٍ كهربائيٍّ؛ وهوَ أداةٌ تقومُ بإغلاقِ الدائرةِ الكهربائيةِ أوْ فتحِها. وعندَما يُغلِقُ المفتاحُ الكهربائيُّ الدائرةَ الكهربائيةَ فإنَّ اختلافَ الشحناتِ بينَ طرفَيِ البطاريةِ يسبِّبُ دفْعَ الإلكتروناتِ فيها، ممَّا يسبِّبُ حركتَها، وفي الوقتِ نفسِه تتعرَّضُ البروتوناتُ لقوةٍ في الاتجاهِ المعاكسِ، ولكنَّها لا تنتقلُ؛ لأنَّها مقيدةُ الحركةِ في أنويةِ الذراتِ.

ولا تنتقلُ الكهرباءُ بالطريقةِ نفسِها في كلِّ جزءٍ منْ أجزاءِ الدائرةِ الكهربائيةِ؛ فهناكَ أجزاءٌ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ تقاومُ مرورَ الإلكتروناتِ فيها تُسمَّى **المقاومةَ الكهربائيةَ**.

تقاسُ المقاومةُ الكهربائيةُ بوَحداتٍ تُسمَّى أُوم (Ω)، وتفقدُ الإلكتروناتُ بعضَ طاقتِها عندَما تمرُّ في هذَا الجزءِ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ، وقدْ تتحوَّلُ هذهِ الطاقةُ إلى حرارةٍ أوْ إشعاعٍ، كما في المصباحِ الكهربائيِّ الذي يمثِّلُ مقاومةً كهربائيةً.

المصباحُ اليدويُّ دائرةٌ كهربائيةٌ لها بطاريةٌ توفِّرُ فرقَ جُهدٍ كهربائيٍّ. ويعملُ المصباحُ الكهربائيُّ بوصفِه مُقاومةً كهربائيةً.

**حقيقة** قدْ لا تتحرَّكُ الإلكتروناتُ بعيدًا في الدائرةِ الكهربائيةِ.



## أساليب داعمة

**ناقش:** راجع مع الطلاب الأنواع المختلفة للكهرباء. اكتب المفردات الآتية : التيار الكهربائي، دائرة كهربائية، المقاومة الكهربائية على السبورة، ثم اقرأ كل مفردة بصوتٍ عالٍ، وناقش معناها مع الطلاب.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تسمية الدائرة الكهربائية، والمقاومة الكهربائية في شكل المصباح اليدوي في صفحة١٣٨

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف سريان الكهرباء في الشكل صفحة ١٣٩

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لتوضيح كيف تعمل الدائرة الكهربائية.

ينتقلُ التيارُ الكهربائيُّ في الدائرةِ الكهربائيةِ بسرعةٍ تعادلُ سرعةَ الضوءِ تقريبًا، ومعَ ذلكَ فإنَّ الإلكتروناتِ تنتقلُ ملمـتراتٍ قليلـةً في الثانيةِ. لماذا؟ تحتـاجُ الإلكتروناتُ أنْ تتحركَ مسافةً كافيةً لتدفعَ إلكتروناتٍ أخرَى. ويقومُ كلُّ إلكترونٍ بدفعِ إلكترونٍ آخرَ. والإلكـترونُ الآخرُ يدفعُ إلكترونًا آخرَ ... وهكذَا، وتستمرُّ العمليةُ.

يقـاسُ التيـارُ الكهربائيُّ الـذي يمـرُّ في دائـرةٍ كهربائيـةٍ بوَحْدةٍ تُسَمَّى (الأمْبير). ويجبُ الحذرُ عندَ استعمالِ التيارِ الكهربائيِّ، وإنْ كانَ صغيـرًا؛ فإنَّ تيارًا مقـدارُه ٠,٠٥ (أمبـير) قدْ يسـبِّبُ صعقـةً كهربائيةً ضـارةً جدًّا. وتقاسُ الطاقـةُ الكهربائيـةُ بوحـدةِ الجـولِ، وتسـتعملُ وحـدةُ الفولت للتعبيرِ عنْ قياسِ حركةِ الإلكتروناتِ.

**أختبرُ نفسي**

**التتابعُ.** كيفَ يتغيَّـرُ شكـلُ الطاقـةِ في المصباحِ اليدويِّ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تشبهُ المقاومةُ الكهربائيةُ الاحتكاكَ؟



تَسري الكهرباءُ في الأسلاكِ كما يَسري الماءُ في الأنابيبِ

**نشاط**

**قياسُ التيارِ الكهربائيِّ**

١ أُركِّبُ دائـرةً كهربائيةً لمصباحٍ يدويٍّ، باستعمالِ بطاريـةٍ ومفتـاحٍ كهربائيٍّ ومصباحٍ كهربائيٍّ وأسلاكٍ كهربائيةٍ.

٢ **ألاحـظُ.** أغلـقُ الدائـرةَ الكهربائيـةَ باسـتخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ، وأسجلُ نتائجي.



٣ أفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، وأوصلُ بها بطاريةً أخرَى. أتأكَّدُ أنَّ القطبَ الموجبَ للبطاريةِ الثانيةِ يلامسُ القطبَ السالبَ للأولى.

٤ أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ. هلْ شدةُ إضاءةِ المصباحِ الكهربائيِّ كمَا هيَ في السابقِ؟ لماذا؟

٥ **أستنتجُ.** كيفَ أستدلُّ علَى سريانِ كهرباءَ أكثرَ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعـم إضـافي** **ما الفرق بين الموصل والمقاومة الكهربائية؟** يسمح الموصـل بانتقـال الإلكترونـات في الدائـرة الكهربائيـة، وتمنـع المقاومة الكهربائية انتقال الإلكترونات ومرورها في موصل.

**إثـــراء** **لمـاذا مـن الضـروري وجـود موصـل فـي الدائـرة الكهربائية؟** يسـمح الموصل بانتقال الإلكترونات كتيار كهربائي في الدائرة الكهربائية.

**نشاط** مجموعات ثنائية ١٥ دقيقة

**الهدف:** يوّضح كيف يقيس التيار الكهربائي.

**المـواد والأدوات:** بطاريات، مصباح يدوي، أسـلاك كهربائية، مفتاح كهربائي، مصباح كهربائي.

٤ أكثر وأشد إضاءة، لأن البطارية الإضافية أدت إلى زيادة التيار الكهربائي .

٥ يوجد كهربـاء أكثر عندما توصل بطاريات أكثر. ويمكن أن أعرف ذلك لأن سطوع المصباح يزداد.

## توضيح المفردات وتطويرها

**التيـار الكهربائـي** وضّـح للطـلاب أن التيـار هـو "سـريان" أو "انتقـال" الجسـيمات، كما في جريان الماء فـي النهر. أكد أن التيـار الكهربائي هو حركة الإلكترونات في موصل، ولكنها لا تنتقل بعيدًا، وبدلًا من ذلك، فان قوة دفع الإلكترونات لبعضها هي ما ينتقل في الموصل.

**الدائـرة الكهربائية** وضح للطلاب أن الدائـرة مرتبطة بالدوران "يدور في دائرة". ثم اطلب إليهم عمل قائمة بكلمات تشترك في نفس معنى الدائرة. إجابات محتملة محيط الدائرة.

**المقاومة الكهربائية** وضح للطلاب أن المقاومة تعني "الوقوف ضـد شـيء آخـر، أو معارضـة شـيء آخـر". وتمنـع 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 الطلاب في أجزاء وعمل الدائرة الكهربائية، 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.

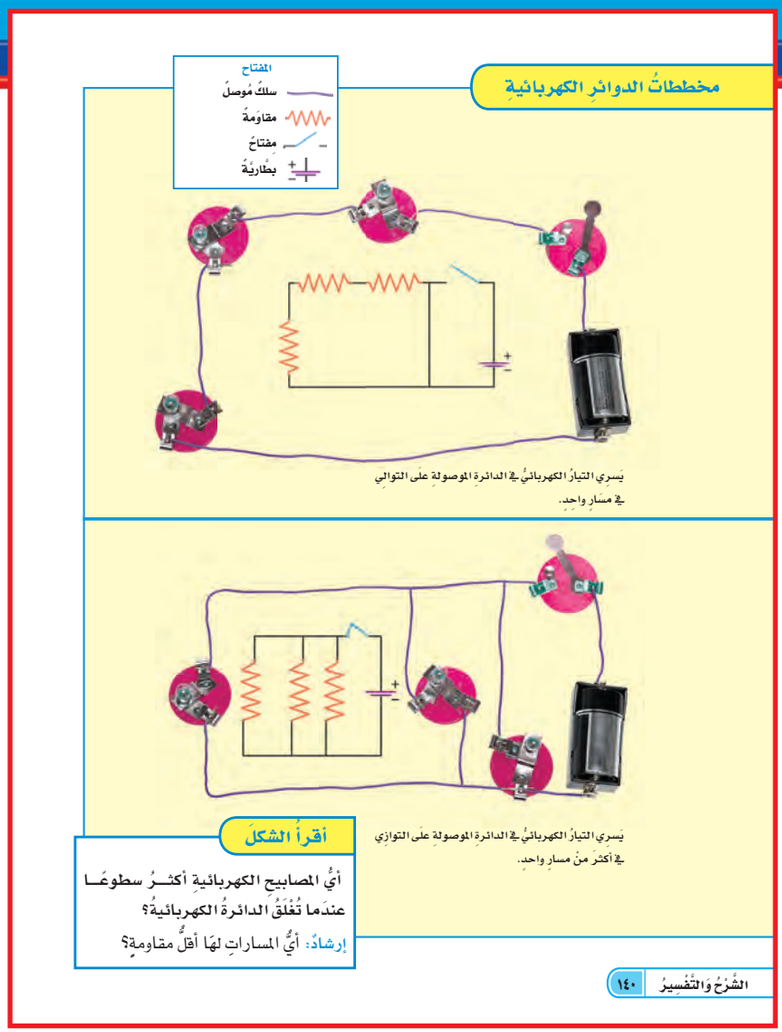
بيّن أن هناك أنواعًا مختلفة من الدوائر الكهربائية، وأن الطلاب سيتعلمون عن الدائرة الموصولة على التوالي والدائرة الموصولة على التوازي، وهي شائعة الاستعمال في توصيلات الأسلاك الكهربائية في المنازل.

### 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.

### استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية أو صغيرة لتركيب دائرة كهربائية موصولة على التوالي كما في صفحة ١٤٠، 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.




### أساليب داعمة

**وضّح:** وضّح معنى كلمة الدائرة الكهربائية، واكتبه على السبورة. واطلب إلى الطلاب قراءة الكلمة والتعريف، ثم اطلب إليهم النظر إلى الشكل صفحة ١٤٠، وناقشهم في الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية: الدوائر الموصولة على التوازي، والدوائر الموصولة على التوالي.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تحديد الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية في الشكل.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لوصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

### مَا أنواعُ الدوائرِ الكهربائيةِ؟

تمثلُ الصورُ والمخططاتُ في الشكلِ المجاورِ نوعينِ مختلفينِ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ. أحاول تحديدَ كلِّ جزءٍ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ على الصورةِ، وما يقابلُه على المخططِ.

وإذَا وُجِدَ مسارٌ مغلَقٌ واحدٌ في دائرةٍ كهربائيةٍ تُسمَّى دائرةً كهربائيةً موصولةً على التوالي. وفي هذهِ الحالةِ يَسري التيارُ الكهربائيُّ في جميعِ المقاوماتِ المتصلةِ في الدائرةِ الواحدةِ تلوَ الأخرَى. وكلَّما أضيفَتْ مقاوَماتٌ جديدةٌ فإنَّ الطاقةَ التي تصلُ إلى كلِّ مقاومةٍ تنقصُ وتزدادُ المقاومةُ الكليةُ في الدائرةِ.

وبعضُ أنواعِ حبالِ الزينةِ تمثِّلُ هذَا النوعَ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ، فإذَا تعطَّلَ أوْ أزيلَ أحدُ المَصابيحِ الكهربائيةِ فيهِ لمْ تضئْ سائرُ المصابيحِ. ولو وُصِلَتِ الأجهزةُ الكهربائيةُ في المنزلِ على هذَا المنوالِ فإنَّ إيقافَ تشغيلِ إحداها يسبِّبُ مشكلةً، حيثُ يؤدّي إلى عدمِ تشغيلِ الأجهزةِ الأخرَى.

وتوصَّلُ الدوائرُ الكهربائيةُ في المنزلِ على التوازي؛ حيثُ يوجدُ فيهَا أكثرُ منْ مسَارٍ مُوصَلٍ بالكهرباءِ. ونظرًا إلى وجودِ أكثرَ منْ مسارٍ فإنَّ المقاومةَ الكليَّةَ للدائرةِ تكونُ صغيرةً؛ والتيارُ المارُّ فيهَا يكونُ أكبرَ.

تسري الكهرباءُ في الدائرةِ الموصولةِ على التوازي في جميعِ المساراتِ في الوقتِ نفسِه، وكلَّما قلَّتِ المقاومةُ في المسارِ ازدادَ التيارُ الكهربائيُّ. ماذَا يحدثُ إذا فُصِلَ التيارُ الكهربائيُّ في أحدِ المساراتِ؟ يتوقفُ سريانُ التيارِ في هذَا المسارِ، ويستمرُّ سَريانُه في المساراتِ الأخرَى.

قدْ يحدثُ تلامسٌ بينَ الموصلاتِ في الدائرةِ الكهربائيةِ دونَ سريانِ التيارِ في المقاومةِ، مما يؤديّ إلى مرورُ تيارٍ كبيرٍ في نقطةِ التماسّ، وتلفِ الأجهزةِ الكهربائيةِ المنزليةِ، أوْ تسبُّبُ حدوثَ حريقٍ. والأسلاكُ المهترئةُ منَ الأسبابِ الشائعةِ في حدوثِ ذلكَ.

هذا السلكُ المهترئُ يشكّلُ خطورةً وقدْ يتسببُ في تكوينِ دائرةِ التماس (دائرةِ قصرٍ).

#### أختبرُ نفسي

**التتابعُ.** ماذا يحدثُ لسطوعِ المصابيحِ الكهربائيةِ في دائرةٍ كهربائيةٍ متصلةٍ على التوالي في كلِّ مرةٍ تُضيفُ فيهَا مصباحًا للدائرةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تقارنُ بينَ التيارِ الكهربائيِّ في دائرةٍ كهربائيةٍ موصولةٍ على التوالي وأخرَى موصولةٍ على التوازي؟



### مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** **لماذا يظهر الضوء في نفس 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 إيقاف تدفق التيار الكهربائي أو تدفق الكهرباء في الدائرة الكهربائية.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب النظر إلى صورة السلك المهترئ في صفحة ١٤١، ثم ناقشهم في خبراتهم عن التماس الكهربائي، ووضّح لهم أننا نستعمل 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.

بين أن الدائرة بمقاومة قليلة أو دون مقاومة تماس كهربائي. فدائرة (القصر أو التماس) هي الدائرة الكهربائية المغلقة، والتي لا تحتوي على مقاومة كهربائية.

وتحدث دائرة التماس عندما تغلق الدّائرة بحيث لا يمرّ التيار في المقاومة مثلًا في حالة حدوث تماس كهربائي.

■ **لماذا يعد تلامس الأسلاك الكهربائية خطرًا ؟** يمر تيار كهربائي كبير في منطقة التلامس في دائرة، ويسبب هذا التيار الكبير في تلف الأجهزة الكهربائية كما يؤدي إلى حدوث حريق.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** يقل سطوع المصابيح وتستمر كلما أضيف مصباح جديد إلى الدائرة الموصولة على التوالي، 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.

## كيف تستخدم الكهرباء بشكل آمن؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

وضح أن هناك مخاطر من استعمال الكهرباء، كما هو الحال مع أي مصدر للطاقة، بين للطلاب أن الكهرباء، مثل النار، يجب أن تستعمل 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 تيار كبير جدا فيه، فيقطع الدائرة الكهربائية ويفصل التيار الكهربائي تلقائيًا.
- **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، 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 استخدامه مرة أخرى ويجب استبداله؛ لأن السلك الذي بداخل المنصهر ينصهر

تعملُ القواطعُ على حمايةِ الدوائرِ الكهربائيةِ من التياراتِ الكبيرةِ.

تُستخدمُ المقابسُ المؤرَّضةُ في الحمامات

### أختبرُ نفسي

**ألتتابعُ.** كيفَ يمكنُ أنْ تؤدّيَ التوصيلاتُ الكهربائيةُ إلى إشعالِ حريقٍ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** فيمَ يشبهُ المُنصهرُ المفتاحَ الكهربائيَّ؟ وفيمَ يختلفُ عنهُ؟

### 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 أوْ قواطعُ كهربائيةٌ. والمُنْصَهِرُ سلكٌ ينقطعُ إذا مرَّ فيهِ تيّارٌ كهربائيٌّ كبيرٌ. والقواطعُ مفاتيحُ كهربائيةٌ تفصلُ التيارَ الكهربائيَّ إذا كانَ كبيرًا. ويستعملُ في المنازلِ قواطعُ كهربائيةٌ منفصلةٌ لدوائرَ مختلفةٍ.

وتُوصَلُ الأجهزةُ الإلكترونيةُ الحسّاسةُ – ومنها الحواسيبُ – بمنظِّماتٍ للتيارِ الكهربائيِّ؛ لتمنعَ حدوثَ التغيُّرِ الفجائيِّ في التيارِ الكهربائيِّ.

وفي الحمّاماتِ والمطابخِ يزوِّدُ مقبسُ الكهرباءِ بأداةٍ تعملُ على فصلِ التيارِ الكهربائيِّ عنِ المقبسِ في حالِ حدوثِ تماسٍّ كهربائيٍّ، أو سريانِ الكهرباءِ في الماءِ.

والأسلاكُ الكهربائيةُ التي تُوصِلُ الكهرباءَ إلى المنزلِ خطرةٌ جدًّا، فإذا عَلِقَتْ لعبةٌ أو طائرةٌ ورقيةٌ عليها فمنَ الخطرِ محاولةُ الوصولِ إليها، فقدْ يؤدّي لمسُ سلكٍ كهربائيٍّ متدلٍّ منْ عمودٍ كهربائيٍّ إلى الموتِ.

▼ لا تقتربْ مطلقًا منْ أسلاكٍ كهربائيةٍ ساقطةٍ على الأرضِ.

### نشاط منزلي

#### الأسلاك الكهربائية

اطلب إلى الطلاب استعمال 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 لتوضيح مقاطع عرضية لأسلاك بحجوم مختلفة، وكتابة قائمة بالتطبيقات واستعمالاتها. واطلب إليهم عرض بحوثهم أمام الصف.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

### المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكـرة الرئيسة:** تتراكم الإلكترونات مـن الصوف على المشـط (كهرباء سـاكنة)، فيلتقط المشط الأوراق بسبب جذبه للبروتونات الموجودة على الورق.

٢ **المفردات:** التأريض

٣ **التتابع:**

٤ **التفكير الناقـد:** لا. تدفع الإلكترونات التي في البطارية بعضها بعضًا، وتدفع هذه الإلكترونـات إلكترونات أخـرى، وهكذا تستمـر العملية حتى يضيء المصباح.

٥ أ زيادة التيار

٦ ج القواطع الكهربائية

### العُلومُ وَالرياضِيَّاتُ

٥٠٠٠٠٠٠٠٠ جول ÷ ١٠٠ جول / الثانية = ٥٠٠٠٠٠٠ ثانية. الساعة فيها ٣٦٠٠ ثانية، إذن ٥٠٠٠٠٠٠ ÷ ٣٦٠٠ = ١٣٨٨,٨٨ ساعة

### العُلومُ والمُجتمَعُ

ستتنوع الإجابات.



## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب رسم صورة كرة وعليها إلكترونات زائدة وشحنة سالبة.

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب رسم صورة كرة وعليها إلكترونات زائدة بشحنة سالبة وتجذب كرة بشحنة موجبة.

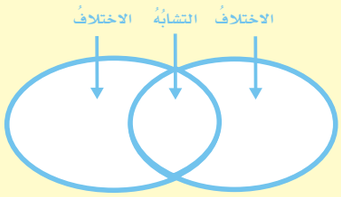
**مستوى متقدم.** اطلب إلى الطلاب رسم كرتين وعليها إلكترونات زائدة، لتوضيح التجاذب بين شحنتين موجبتين وشحنتين سالبتين.

# الدرس الثاني: المغناطيسية

## الأهداف

- يوضّح كيف تعمل المغناطيسية وكيف تعمل وتستعمل المغناطيسات الكهربائية.
- يصف كيف تنتج المولدات الكهربائية الكهرباء.

**مهارة القراءة : المقارنة**




المنظّم التخطيطيّ ١٠

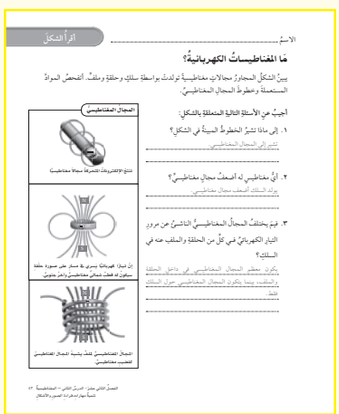
مَوْقِعٌ إلكتروني e للمزيد من المعلومات ارجع إلى: www.obeikaneducation.com

تنمية مهارات القراءة والكتابة

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال

مخطط تمهيدي : الصفحة ١٤٧

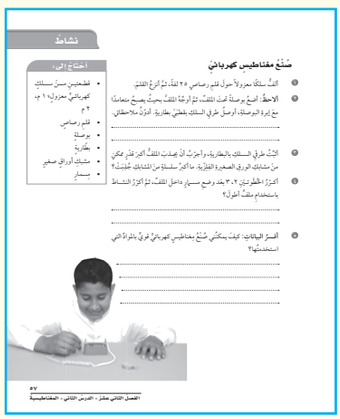
مفردات الدرس : الصفحة ١٤٩




أقرأ الشكل: الصفحة ٥٣

كراسة النشاط.

أستكشف: الصفحة ٥٤




نشاط: الصفحة ٥٧

دليل التقويم

أقرأ الشكل: الصفحة ٥٤

اختبار الدرس الثاني: الصفحة ١٤٥

## الدرس الثاني: المغناطيسية

### الأهداف

- يوضّح كيف تعمل المغناطيسية وكيف تعمل وتستعمل المغناطيسات الكهربائية.
- يصف كيف تنتج المولدات الكهربائية الكهرباء.

# أولا : تقديم الدرس

### تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب مناقشة المغناطيس والمغناطيسية، واسألهم كيف نستعملهما. اكتب إجابات الطلاب على السبورة. إجابات محتملة: لالتقاط بعض الفلزات، لصنع البوصلات، لتثبيت أوراق الملحوظات على اللوحات، لفتح الأبواب وإغلاقها.

- **ما المغناطيس؟** جسم له قطبان متقابلان ويجذب الأجسام المغناطيسية.
- **هل للمغناطيسات شكل معين؟** لا، للمغانط أشكال مختلفة، منها حدوة الفرس، وحلقي، ومسطح، وقضيب.
- **ما الشكل الآخر للطاقة الذي ترتبط به المغناطيسية؟** الكهرباء.

### أنظر وأتساءل

وجّه انتباه الطلاب إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **ما التطبيقات الأخرى للمغناطيسية؟** إجابة محتملة: دفع وسحب الأجسام المغناطيسية (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 بغطاء خفيف من برادة الحديد. ستترتب برادة الحديد لتظهر خطوط القوى المغناطيسية أعد ما سبق باستخدام مغناطيس دائري، واطلب إلى الطلاب ملاحظة خطوط القوى المغناطيسية، ثم بيِّن أنهم سيدرسون القوة التي تسببت في أنماط ترتيب برادة الحديد- وهي المغناطيسية.

## تقويم النشاط الإستقصائي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يتوقع أي أجزاء القضيب المغناطيسي تتركز أكبر قوة.
(٢) ينفّذ إجراءات التجربة لاختبار التوقّع بدقة.
(٣) يسجل توقعاته بشكل دقيق حول نتائج التجربة.
(٤) يفسّر بياناته في ضوء التجربة ما إذا كانت البيانات تدعم توقعه أم لا.

**٣ درجات:** ينفذ ثلاث مهام بصورة صحيحة.

**درجتان:** ينفذ مهمتين بصورة صحيحة.

**درجة واحدة:** ينفذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

## أستكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

**التخطيط المسبق:** ضع لكل مجموعة في كيس بلاستيكي.

**الهدف:** يساعد هذا النشاط الطلاب على مشاهدة المجالات المغناطيسية وتصورها، وسيلاحظ الطلاب كيف تؤثر المغناطيسات بقوة وتجذب الأجسام المغناطيسية.

### استقصاء مبني

**أتوقع:** توقع محتمل: تتركز القوى الأكبر للقضيب المغناطيسي عند طرفي (قطبية).

١ **ألاحظ.** ستشكل برادة الحديد خطوطًا منحنية.

٤ **أفسر البيانات.** ساعد الطلاب 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، وستنحرف إبرة البوصلة بشكل أكبر عندما يكون قطب المغناطيس قريب منها وباتجاهها.

### استقصاء موجّه أستكشف أكثر

إذا وضع قضيبان مغناطيسيان معًا بهذه الطريقة فسيعملان كمغناطيس واحد، وستكون أكبر قوى عند الأقطاب المتقابلة.

### استقصاء مفتوح

ماالشكل الذي قد يظهر إذا وضع المغناطيسان في مواضع أخرى؟ اطلب إلى الطلاب التفكير في طريقة أخرى لوضع المغناطيسين معًا لتشكيل أنماط أخرى، واطلب إليهم وضع خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن السؤال.

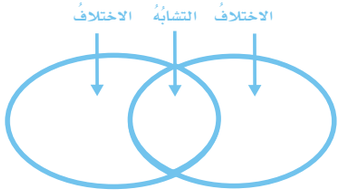
# ثانيًا : تنفيذ الدرس

## أقرأ وأتعلم

**الفكـرة الرئيسـة:** اطلـب إلـى الطـلاب عرض صـور الدرس، واطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

**المفـردات:** اطلـب إلى الطـلاب قـراءة المفـردات بصـوتٍ عـالٍ وتعريفها. ثم اكتب إجاباتهم على السبورة .

**مهارة القراءة: المقارنة**




اطلـب إلـى الطـلاب تعبئـة **المنظـم التخطيطـي ١٠**، فـي أثنـاء قـراءة كل صفحتين من صفحات الدرس، ويمكن استخدام أسئلة "أختبر نفسي".

## ما المغناطيسية؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

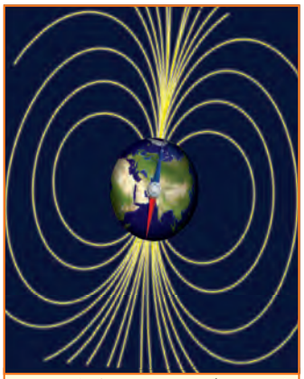
اطلب إلى الطلاب مناقشة أجزاء المغناطيس، ثم اسأل:

- **مـا الأقطاب المغناطيسـية؟** الأقطاب هـي نهايات( طرفي) المغناطيس.
- **كم عدد أقطاب المغناطيس؟** اثنان.
- **كيـف تحـدد الأقطـاب؟** نعلّـق المغناطيـس غيـر معلـوم الأقطـاب بحبل مـن المنتصـف (لكي يكون حـر الحركة) ثـم نقـرب مغناطيس معلـوم الأقطاب. إذا حـدث تجاذب أو تنافر نطبق القاعدة التي تنص على: الأقطاب المتشـابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب ومن خلالها نحدد الأقطاب.
- **مـا مصـدر القـوة المغناطيسـية؟** مصدرهـا حركـة دقائـق المادةوخصائصهـا، مثل الإلكترونات، التي تحمل شـحنة كهربائية.

## خلفية علمية

### الحيوانات المهاجرة والمجال المغناطيسي؟

هنـاك أدلـة كثيـرة تتنامـى علـى أن الحيوانات المهاجـرة تسـتعمل المجال المغناطيسـي كأداة تسـاعدها فـي هجرتهـا في البحـار والمحيطات. تشـير التجـارب التي أجريت على السـلاحف ضخمة الرأس أن السـلاحف التي تعيـش في البحر تسـتعمل مجال الأرض المغناطيسـي لتعرف الاتجاهات. يبدو أن السلاحف الصغيرة تستطيع أن تحس باختلافات طفيفة في المجال المغناطيسي الذي يستعملونه في توجيه هجرتهم.



كلّما كانتْ خطوطُ المجالِ المغناطيسيّ قريبةً بعضُها إلى بعضٍ كانتِ القوّى المغناطيسيةُ أكبرَ.

يشبهُ المجالُ المغناطيسيُّ للأرضِ المجالَ المغناطيسيَّ لقضيبٍ مغناطيسيٍّ.

### تكوينُ المغناطيسات

تسلكُ الذراتُ سلوكَ المغناطيسِ. وهي تستمدُّ خصائصَها المغناطيسيةَ منْ خصائصِ الإلكتروناتِ وحركتِها. إلّا أنَّ الخصائصَ المغناطيسيةَ لا تظهرُ في معظمِ الموادِّ؛ لأنَّ الأقطابَ الشماليةَ والأقطابَ الجنوبيةَ للذراتِ تتجهُ في اتجاهاتٍ عشوائيةٍ. وتُلغي قوَى هذهِ الأقطابِ بعضُها بعضًا. أمّا إذا اصطفَّتْ أقطابٌ كثيرةٌ منَ الذراتِ في اتجاهٍ واحدٍ، فعندئذٍ يتكوَّنُ مغناطيسٌ دائمٌ. وتعطي قوَى الأقطابِ المتجمعةِ في اتجاهٍ واحدٍ قوةً للمغناطيسِ. ومن ذلك القضيبُ المغناطيسيُّ الذي استخدمْتُهُ سابقًا. تَظهرُ الخصائصُ الفيزيائيةُ في بعضِ الفلزاتِ، ومنها الحديدُ والنيكلُ والكوبلْتُ وفِلِزّاتٌ أخرَى قليلةٌ؛ فهي تنجذبُ نحوَ المغناطيسِ. وتستطيعُ ذرّاتُها الاصطفافَ في اتجاهٍ واحدٍ، مثلُها في ذلك مثلُ المغناطيساتِ، ثمَّ تسلكُ هذهِ الموادُّ سلوكَ مغناطيسٍ ضعيفٍ.

وعندَما نرشُّ قطعًا صغيرةً منْ هذهِ الفِلِزّاتِ – مثل برادةِ الحديدِ– فوقَ مغناطيسٍ فإنَّها تشكّلُ خطوطًا. وهذهِ الخطوطُ تمثلُ اتجاهاتِ القوَى المغناطيسيةِ حولَ المغناطيسِ، وتعبّرُ عنِ **المجالِ المغناطيسيِّ**. وكلَّما كانتِ هذهِ الخطوطُ قريبةً بعضُها إلى بعضٍ كانَتِ القوَى المغناطيسيةُ قويةً في ذلكَ المكانِ. والقوَى المغناطيسيةُ للأرضِ شبيهةٌ بالقوَى المغناطيسيةِ للقضيبِ المغناطيسيِّ.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** كيفَ تُشبهُ الكرةُ الأرضيةُ القضيبَ المغناطيسيَّ؟ وكيفَ تختلفُ عنهُ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُكَ تحويلُ قطعةِ حديدٍ إلى مغناطيسٍ دائمٍ؟



## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب توضيح ما يحدث عند تقريب قطبين مغناطيسيين متماثلين بعضهما من بعض بكلماتهم الخاصة، واطلب إليهم تسجيل توضيحهم في دفتر العلوم.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب الاطلاع على الصور الموجودة في الصفحتين ١٤٦ و ١٤٧، 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 الطلاب أن المغناطيسية هي "قدرة جسم ما على سحب أو دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية". وأن الجسم الذي يمتلك هذه القدرة يسمى مغناطيسًا

**المجال المغناطيسي** ساعد الطلاب على فهم أن المجال المغناطيسي هو منطقة حول المغناطيس تظهر فيها قوى المغناطيس.

### إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن:** إجابة محتملة: للأرض قطبان مغناطيسيان شمالي وجنوبي وكذلك للقضيب المغناطيسي، والأرض مغناطيس دائم مثل معظم المغناطيسات. للأرض قطبان جغرافيان شمالي وجنوبي، ولا يوجد للقضيب المغناطيسي قطبان جغرافيان.
- **التفكير الناقد:** إجابة محتملة: وضع قطعة الحديد التي ذراتها تكون في اتجاه عشوائي بالقرب من مغناطيس قوي تصطف ذراته في الاتجاه نفسه، وبالتالي يحدث اصطفاف لذرات الحديد في الاتجاه نفسه ويتكون مغناطيس ضعيف.

## ما المغناطسيات الكهربائية؟

### مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب مصطلح المغناطيسات الكهربائيةعلى السبورة، ثم ابدأ بمناقشة هذا المصطلح مع الطلاب، واسأل:

- **ماذا يعني مصطلح المغناطيس الكهربائي؟** إجابات محتملة: مرتبط بالتيار الكهربائي.
- **ما بعض مزايا المغانط الكهربائية عن المغانط الدائمة؟** إجابات محتملة: يمكن للمغانط الكهربائية أن تعمل عند فتح الدائرة الكهربائية وإغلاقها، كما أن قوتها تختلف.

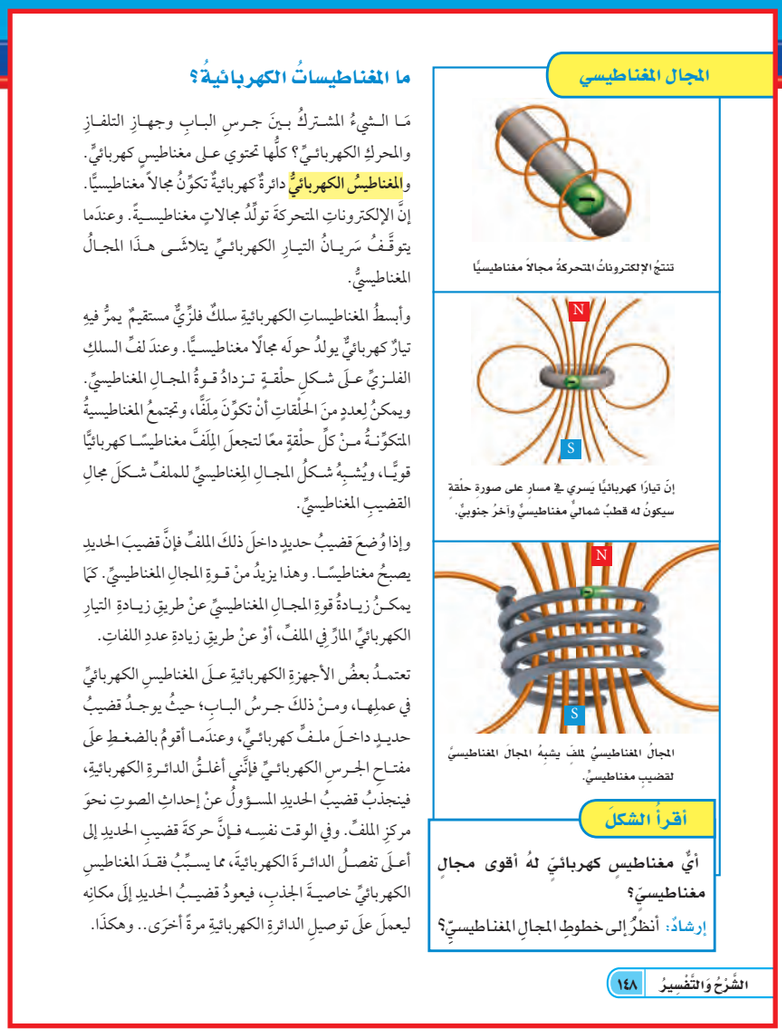
### أقرأ الشكل

**الإجابة:** الملف له أقوى مجال مغناطيسي لأنّ؛ خطوط مجال الملف متقاربة وأكثر عددًا.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى الطلاب الاطلاع على الصور الموجودة في صفحة ١٤٨، ثم اسأل:

- **كيف يجعل المغناطيس الكهربائي السماعة تهتز؟** ينجذب المغناطيس الكهربائي إلى المغناطيس الدائم في السماعة ثم يتنافران. (تهتز السماعة عندما يحدث تجاذب وتنافر بين المغناطيس الكهربائي والمغناطيس الدائم فيها).
- **لماذا يُستعمل المغناطيس الكهربائي في السماعة؟** لأن المغناطيس الكهربائي يمكن تغيير قوته، ويؤدي ذلك إلى اهتزاز السماعة بمستويات مختلفة، وينتج أصواتًا شدتها مختلفة.



**المجال المغناطيسي**

تنتجُ الإلكتروناتُ المتحركةُ مجالاً مغناطيسيًا

إنَ تيارًا كهربائيًا يَسري في مسارٍ على صورة حلقةٍ سيكونُ له قطبٌ شماليٌ مغناطيسيٌ وآخرُ جنوبيٌ.

المجالُ المغناطيسيُ للملفِ يشبهُ المجالَ المغناطيسيَ لقضيبٍ مغناطيسيٍ.

**أقرأُ الشكلَ**

**أيُّ مغناطيسٍ كهربائيَ لهُ أقوى مجالٍ مغناطيسيّ؟**

إرشادٌ: أنظرُ إلى خطوطِ المجالِ المغناطيسيِّ؟

### ما المغناطيساتُ الكهربائيةُ؟

مَا الشيءُ المشتركُ بينَ جرسِ البابِ وجهازِ التلفازِ والمحركِ الكهربائيِّ؟ كلُّها تحتوي على مغناطيسٍ كهربائيٍّ. والمغناطيسُ الكهربائيُّ دائرةٌ كهربائيةٌ تكوّنُ مجالاً مغناطيسيًّا. إنَّ الإلكتروناتِ المتحركةَ تولّدُ مجالاتٍ مغناطيسيةً. وعندَما يتوقّفُ سَريانُ التيارِ الكهربائيِّ يتلاشَى هذَا المجالُ المغناطيسيُّ.

وأبسطُ المغناطيساتِ الكهربائيةِ سلكٌ فلزِّيٌّ مستقيمٌ يمرُّ فيهِ تيارٌ كهربائيٌّ يولدُ حولَه مجالاً مغناطيسيًّا. وعندَ لفِّ السلكِ الفلزيِّ على شكلِ حلْقةٍ تزدادُ قوةُ المجالِ المغناطيسيِّ. ويمكنُ لِعددٍ منَ الحلَقاتِ أنْ تكوّنَ ملَفًّا، وتجتمعُ المغناطيسيةُ المتكوّنةُ منْ كلِّ حلْقةٍ معًا لتجعلَ المِلَفَّ مغناطيسًا كهربائيًّا قويًّا، ويُشبهُ شكلُ المجالِ المِغناطيسيِّ للملفِّ شكلَ مجالِ القضيبِ المغناطيسيِّ.

وإذا وُضعَ قضيبُ حديدٍ داخلَ ذلكَ الملفِّ فإنَّ قضيبَ الحديدِ يصبحُ مغناطيسًا. وهذا يزيدُ منْ قوةِ المجالِ المغناطيسيِّ. كمَا يمكنُ زيادةُ قوةِ المجالِ المغناطيسيِّ عنْ طريقِ زيادةِ التيارِ الكهربائيِّ المارِّ في الملفِّ، أوْ عنْ طريقِ زيادةِ عددِ اللفاتِ.

تعتمدُ بعضُ الأجهزةِ الكهربائيةِ على المغناطيسِ الكهربائيِّ في عملِها، ومنْ ذلكَ جرسُ البابِ؛ حيثُ يوجدُ قضيبُ حديدٍ داخلَ ملفٍّ كهربائيٍّ، وعندَما أقومُ بالضغطِ على مفتاحِ الجرسِ الكهربائيِّ فإنَّني أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ، فينجذبُ قضيبُ الحديدِ المسؤولُ عنْ إحداثِ الصوتِ نحوَ مركزِ الملفِّ. وفي الوقتِ نفسِه فإنَّ حركةَ قضيبِ الحديدِ إلى أعلَى تفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، مما يسبِّبُ فقدَ المغناطيسِ الكهربائيِّ خاصيةَ الجذبِ، فيعودُ قضيبُ الحديدِ إلى مكانِه ليعملَ على توصيلِ الدائرةِ الكهربائيةِ مرةً أخرَى.. وهكذَا.



## أساليب داعمة

**المفردات:** وضح معنى كلمة المغناطيسية، واكتب الكلمة على السبورة واطلب إلى الطلاب قراءتها، ثم اكتب التعريف أيضًا، بيّن للطلاب أن المغناطيسية تعني " قدرة جسم على سحب أو دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية."

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تسمية مغانط أو أجسام مغناطيسية.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لتوضيح كيف تعمل المغناطيسات.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لتوضيح مفهوم المغناطيسية.

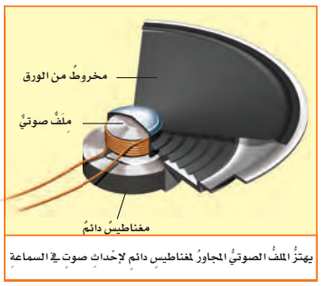
وفي سماعاتِ الصوتِ يوجدُ ملفٌّ مغناطيسٍ كهربائيٌّ يسمَّى الملفَّ الصوتيَّ. يوضعُ الملفُّ الصوتيُّ في مجالٍ مغناطيسيٍّ دائمٍ. ويؤدّي تغيُّرُ التيارِ المارِّ في الملفِّ إلى تغييرِ مجالِه المغناطيسيِّ، وهذا يجعلُ قوةَ المجالِ المغناطيسيِّ الدائمِ تحرِّكُ الملفَّ إيابًا وذهابًا. ويرتبطُ الملفُّ الصوتيُّ بمخروطٍ منَ الورقِ أو الفِلِزِّ. ويسبّبُ اهتزازُه تحريكَ المخروطِ إيابًا وذهابًا مُحْدِثًا أمواجًا صوتيةً في الهواءِ.

وفي **المحرِّكِ الكهربائيِّ**، تتحركُ ذراعٌ ترتبطُ معَ العديدِ منَ الملفاتِ الموضوعةِ بينَ مغناطيسيْنِ دائميْنِ بالطريقةِ التي يتحركُ بها الملفُّ الصوتيُّ والمخروطُ في السماعةِ. وعندَ توصيلِ التيارِ الكهربائيِّ تعملُ القوى الموجودةُ بينَ المغناطيساتِ الدائمةِ والملفّاتِ عملَ مغناطيساتٍ كهربائيةٍ تسبّبُ دورانَ الملفّاتِ. وتُستخدَمُ المحركاتُ الكهربائيةُ في العديدِ منَ الأدواتِ، ومنها المراوحُ الكهربائيةُ والسياراتُ.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المغناطيسِ الكهربائيِّ والمغناطيسِ الدائمِ.

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُ أنْ تصنعَ جرسَ بابٍ منْ قضيبٍ حديديٍّ وملفِّ أسلاكٍ؟




يهتزُّ الملفُ الصوتيُّ المجاورُ لمغناطيسٍ دائمٍ لإحداثِ صوتٍ في السماعةِ

## نشاط

### صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ

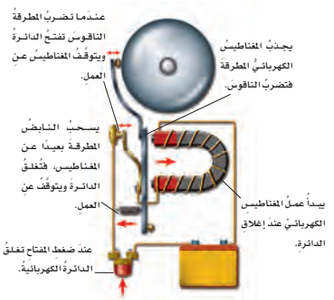
١ ألفُّ سلكًا معزولًا حولَ قلمِ رصاصٍ ٢٥ لفةً، ثمَّ أنزعُ القلمَ.

٢ **ألاحظُ.** أضعُ بوصلةً تحتَ الملفِّ، ثمَّ أوجّهُ الملفَّ بحيثُ يصبحُ متعامدًا معَ إبرةِ البوصلةِ. أوصلُ طرفيِ السلكِ بقطبَيْ بطاريةٍ. أدوّنُ ملاحظاتي.

٣ أثبّتُ طرفَيِ السلكِ بالبطاريةِ، وأجرّبُ أنْ يجذبَ الملفُّ أكبرَ قدرٍ ممكنٍ منْ مشابكِ الورقِ الصغيرةِ الفلزّيةِ. ما أكبرُ سلسلةٍ منَ المشابكِ جُذِبَتْ؟

٤ أكرّرُ الخطوتيْنِ ٢، ٣ بعدَ وضعِ مسمارٍ داخلَ الملفِّ، ثمَّ أكرّرُ النشاطَ باستخدامِ ملفٍّ أطولَ؟

٥ أفسّرُ البياناتِ: كيفَ يمكنُني صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ قويٍّ بالموادِّ التي استخدمتُها؟






## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** اطلب إلى الطلاب رسم قضيب مغناطيسي وثلاثة مشابك ورق صغيرة منجذبة إلى القطب الشمالي، ثم حدّد القطبان الشمالي والجنوبي لكل مشبك ورق.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب 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 الطلاب خطوط القوى المغناطيسية في شكل الخطوط المنحنية لبرادة الحديد.

## نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقائق

**الهدف:** يصنع مغناطيسًا كهربائيًا ويغير قوته.

**المواد والأدوات:** سلكان نحاسيان معزولان بطول ١م، و ٢م، قلم رصاص، بوصلة، بطارية، مشابك ورق فلزية صغيرة، مسمار.

١ تأكد من أن نهاية السلك معراة.

٢ تتحرك إبرة البوصلة.

٣ ستختلف الإجابات.

٥ يمكنك لف السلك كله حول المسمار. مسمار الحديد يزيد من قوة المغناطيس الكهربائي، وزيادة عدد لفات السلك تزيد من قوة المغناطيس أيضًا، يتكون أقوى مغناطيس كهربائي من مسمار حديدي داخل ملف بلفات كثيرة.

## توضيح المفردات وتطويرها

**المغناطيس الكهربائية** وضح للطلاب 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.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن:** كل منهما يمكنه سحب أو دفع بعض الفلزات والمغانط الأخرى، ولهما قطبان شمالي وجنوبي. لكن يمكن فتح وإغلاق المغناطيس الكهربائي، ويمكن تغيير قوته بناء على التيار الكهربائي، وعدد وحجم اللفات.
- **التفكير الناقد:** إجابة محتملة: إذا سحب قضيب حديدي بلطف إلى الخارج، فالقوة المغناطيسية للمغناطيس الكهربائي ستسحبه إلى الداخل، فيصطدم القضيب الحديدي بالجرس في أثناء عودته، فتسمع جرس الباب. يمكن ربط القضيب الحديدي بنابض (زنبرك) ليسحبه إلى الخارج.

# كيف يمكن للمغناطيسات أن تولد الكهرباء؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الطلاب 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 كهربائيًا عن طريق دوران الملف في المجال المغناطيسي.

## استكشف الفكرة الرئيسة

**نشاط** اطلب إلى الطلاب 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.

### كيفَ يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تولّدَ الكهرباءَ؟

كيفَ يضيءُ مصباحُ الدراجةِ دونَ بطاريةٍ؟ إنهُ يعتمدُ علَى وجودِ مولدٍ كهربائيٍّ يستخدمُ طاقةَ الحركةِ في العجلةِ لتوليدِ الكهرباءِ. **والمولِّدُ الكهربائيُّ** أداةٌ تُنتِجُ تيارًا كهربائيًّا منْ خلالِ دورانِ ملفٍّ فلزيٍّ بينَ قطبيْ مغناطيسٍ.

يتصلُ ذراعُ المولدِ في الشكلِ المجاورِ بملفٍّ فلزيٍّ، وعندَ تحريكِ الذراعِ يدورُ الملفُّ في المجالِ المغناطيسيِّ، وتدفعُ قوَى المجالِ المغناطيسيِّ إلكتروناتِ الملفِّ، ويتولّدُ تيارٌ كهربائيٌّ يَسري في الأسلاكِ المتصلةِ بالحلقةِ.

وفي المولِّداتِ الضخمةِ المستخدمةِ في محطاتِ توليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ توجدُ ملفّاتٌ عديدةٌ تدورُ مجاورةً لمغناطيساتٍ عديدةٍ لتوليدِ تيارٍ كبيرٍ.

تتصلُ هذه المولداتُ بأدواتٍ تُسمَّى المحولات، وتقومُ المحولاتُ بخفضِ التيارِ الكبيرِ إلى تيارٍ ضعيفٍ ليستخدمَ في المنزلِ.

يتصلُ المولدُ الكهربائيُّ بعجلةِ الدراجةِ

المولّدُ الكهربائيُّ البسيطُ لهُ ملفٌ فلزيٌ موضوعٌ في مجالِ مغناطيسيٍ، وعندما يدورُ الملفُ يتولّدُ تيارٌ كهربائيٌ.

هناك أدواتٌ تُسمَّى المحولاتِ تستعملُ المغناطيسية لخفضِ التيارِ الكهربائيِ إلى قدرٍ مناسبٍ ليُستخدمَ في المنازلِ.

### أختبرُ نفسي

**أقارنُ.** ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولّداتِ الكهربائيةِ والمحرّكاتِ الكهربائيةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لمولّدٍ كهربائيٍ إذا دارَ المغناطيسُ الدائمُ بدلاً منَ الملفِّ؟



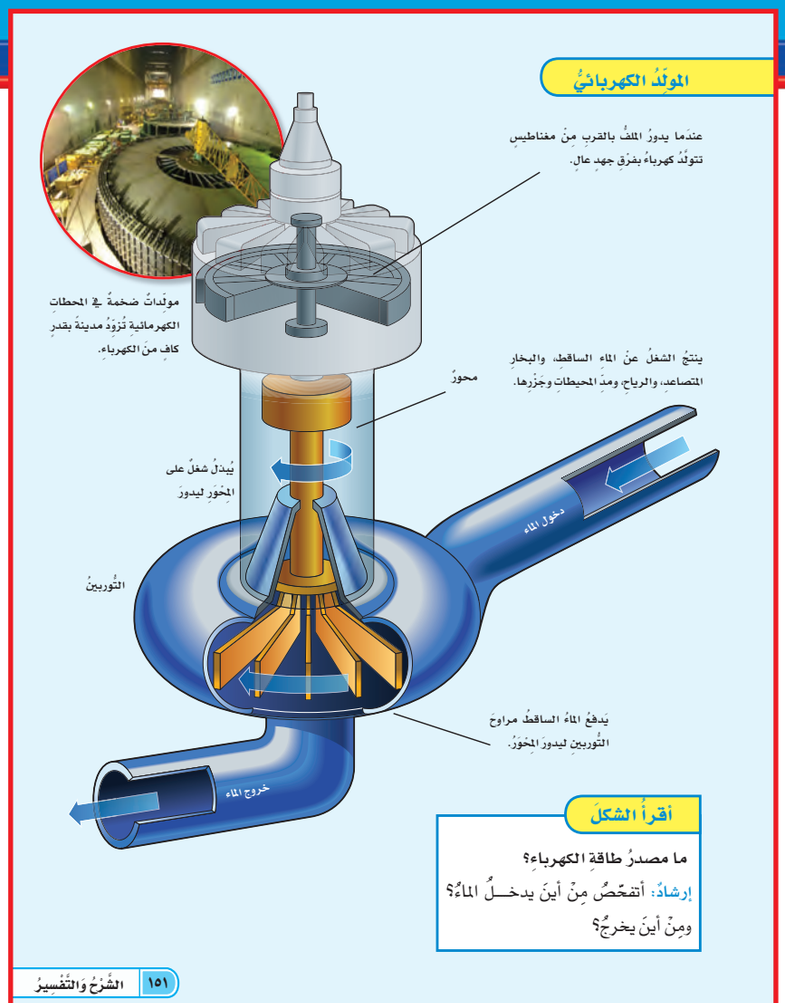
## أساليب داعمة

راجع مصطلح "المولد الكهربائي" مع الطلاب، واكتبه على السبورة، واطلب إليهم قراءته. وناقشهم في معناه، ثم اسألهم ما جزآه الرئيسان؟ وأكد على أنهما ملف فلزي ومغناطيس.

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب تسمية الآلة التي تولد الكهرباء، من بين الخيارات الآتية: المولد، مصباح كهربائي، مغناطيس. المولد الكهربائي.

**مستوى عادي** يستطيع الطلاب استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف المولد الكهربائي.

**مستوى متقدم** يستطيع الطلاب استعمال جمل تامة لتوضيح كيف يعمل المولد الكهربائي.






## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** **ما المصطلح الذي يعبر عن حركة الإلكترونات في الموصل ؟** التيار الكهربائي.

**إثراء** **كيف يستعمل المولد الكهربائي المغناطيس؟** ينتج المولد الكهربائي تيارًا كهربائيًا من خلال دوران ملف كهربائي بين قطبي المغناطيس.

### استخدام الصور والأشكال والرسوم

ناقش الطلاب في تحولات الطاقة التي تتم في المولد الكهربائي، واطلب إليهم دراسة شكل المولد الكهربائي صفحة ١٥١، ثم اسأل:

- **ماذا يجب أن يحدث في المولد الكهربائي لإنتاج الكهرباء؟** يجب أن يتم تحريك ملف كهربائي داخل المجال المغناطيسي.
- **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.

## إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن:** لكل منهما ملفات مثبتة بمحور داخل مجال مغناطيسات دائمة. يدور المحور في المولد الكهربائي، مما يؤدي إلى سريان الكهرباء في الملفات. على حين تسري الكهرباء التي في المحركات الكهربائية داخل الملفات، مكوّنة مجالًا مغناطيسيًا 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.

## أقرأ الشكل

**الإجابة:** طاقة الماء الساقط هي مصدر طاقة الكهرباء. إذا تحكمت بكمية الماء المارة بالتوربين (المولد)، يمكنك أن تغير كمية الكهرباء المتولدة.

# ما الرفع المغناطيسي؟

## مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع الطلاب 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 الطلاب النظر إلى الرسوم التوضيحية في صفحة ١٥٢، ثم اسأل:

- **ما الذي يرفع القطار فوق المسار؟** القوى المغناطيسية للأقطاب المتشابهة التي يدفع بعضها بعضًا.
- **لماذا يكون قطار الرفع المغناطيسي قادر على السفر بسرعة عالية؟** لأن الاحتكاك بين القطار والمسار قليلة وقد لا يوجد احتكاك.

## توضيح المفردات وتطويرها

**الرفع المغناطيسي:** وضّح أن الرفع المغناطيسي يعمل على أن يبدو الجسم خفيفًا في الوزن ويطفو في الهواء، وذكر الطلاب 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 أما الرفع المغناطيسي فهو عملية اصطناعية.
- **التفكير الناقد:** إجابة محتملة: لرفع قضيب مغناطيسي، ستحتاج إلى قطبين متشابهين في كل جهة من القضيب المغناطيسي لدفعه أو رفعه (مثال: قطب جنوبي جهة القطب الجنوبي للقضيب المغناطيسي وقطب شمالي جهة القطب الشمالي للقضيب المغناطيسي)، وتحتاج أيضًا إلى مغناطيسات كهربائية أخرى؛ كي لا ينقلب القضيب المغناطيسي. ولرفعه من أعلى ستحتاج إلى قطبين متضادين في كل جهة، قطب جنوبي مقابل القطب الشمالي، وقطب شمالي مقابل القطب الجنوبي.

يستطيعُ قطارُ الرفعِ المغناطيسيِّ 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. يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تقومَ بمثلِ هذا العملِ. فعندَما يوضعُ قطبانِ متشابهانِ لمغناطيسيْنِ أحدُهما مقابلَ الآخرِ يحدثُ بينَهما قوًى تنافُرٍ. ويمكنُ الاستفادةُ منْ قوةِ التنافرِ هذه في رفعِ الأجسامِ. والرفعُ المغناطيسيُّ يعني رفعَ جسمٍ باستخدامِ قوًى مغناطيسيةٍ دونَ ملامستِهِ.

وقدْ قامَ العلماءُ والمهندسونَ بتصميمِ أنواعٍ منَ القطاراتِ تعتمدُ علَى الرفعِ المغناطيسيِّ للحركةِ علَى مسارٍ مغناطيسيٍّ. وتُثبَّتُ مغناطيساتٌ أسفلَ القطارِ، وفي المسارِ الذي يسيرُ عليه، ومنْ خلالِ جعْلِ الأقطابِ المتقابلةِ في كلٍّ منَ القطارِ والمسارِ متشابهةً وعلَى استواءٍ واحدٍ تبدأُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ في رفعِ القطارِ مسافةً ملمساتٍ قليلةٍ فوقَ المسارِ. ويتحرّكُ القطارُ إلى الأمامِ بفعلِ تحويلِ الأقطابِ المغناطيسيةِ جيئةً وذهابًا.

وقطارُ الرفعِ المغناطيسيِّ لا يتلامسُ معَ المسارِ، وهذا يعني أنَّه لا يوجدُ احتكاكٌ بينَ المسارِ والقطارِ، ما عدا الاحتكاكَ معَ الهواءِ. ونظرًا إلى أنَّ كميةَ الطاقةِ المفقودةِ بفعلِ الاحتكاكِ قليلةٌ فإنَّ هذا النوعَ منَ القطاراتِ يُعدُّ وسيلةً فاعلةً وسريعةً 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 الطلاب استعمال 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.

## تقويم بنائي (تكويني)

**مستوى مبتدئ.** اطلب إلى الطلاب رسم صورة لمغناطيسين على شكل حدوة فرس بعضهما يدفع بعضًا (يتنافران).

**مستوى عادي.** اطلب إلى الطلاب رسم وتحديد أجزاء مغناطيس كهربائي بسيط.

**مستوى متقدم.** اطلب إلى الطلاب رسم قضيب مغناطيسي مع بوصلات حوله، وتوضيح ترتيب إبر البوصلات، ستترتب الإبر في نفس اتجاه خط القوة المغناطيسية.

# ثالثًا: خاتمة الدرس

## مراجعة الدرس

### ملخص مصور

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

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

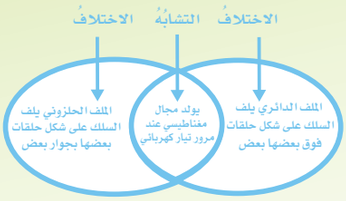
انظر التعليمات اللازمة لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

### 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 (جـ) زيادة المقاومة

٦ (د) كهربائية إلى حركية.

## العُلُومُ وَالرِيَاضِيَّاتُ

النسبة ١١٤ : ٣٣ أي ٣٨ : ١١

## العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

تستخدم المغناطيسية عندما يستعمل الناس البوصلات ليحددوا طريقهم حول الأرض، يجب أن تستعمل حسابات خاصة لتصحيح الفرق بين القطب الشمال المغناطيسي والقطب الجغرافي.

# العلوم والرياضيات

**الهدف**

- يحسب كمية الطاقة التي تستهلكها الأجهزة الكهربائية.

## حساب فاتورة الكهرباء

### أتعلم عن

وضح للطلاب 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.

بين للطلاب 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 الطلاب قراءة الجدول في صفحة (١٥٤) لمشاهدة قدرة مجفّفة الملابس، والتلفاز.** ٣٠٠٠ واط، ١٢٠ واط.
- **اطلب إلى الطلاب أن يحسبوا كمية الطاقة التي تستهلكها المجففة في ساعة واحدة.**

٣٠٠٠×١ = ٣٠٠٠، ٣٠٠٠ ÷ ١٠٠٠ = ٣ كيلو واط .ساعة

- **اطلب إلى الطلاب حساب الزمن الذي يمكن أن يُترك فيه التلفاز ليستهلك نفس المقدار السابق من الكيلو واط.** ٣ × ١٠٠٠ = ٣٠٠٠ واط

٣٠٠٠ ÷ ١٢٠ = ٢٥ ساعة

## ◄ أجرب

اسأل الطلاب:

■ **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

**مثال: محمصة الخبز**

| الجهازُ | عدد ساعات التشغيل أسبوعيًا | معدل الطاقة المستهلكة أسبوعيًا | معدل الطاقة المستهلكة سنويًا |
|---|---|---|---|
| محمصة الخبز | ساعة | معدل الطاقة المستهلكة (ط)= (قدرة الجهاز (قد) × عدد ساعات التشغيل ÷ ١٠٠٠<br>ط = ٩٠٠ × ١ = ٩٠٠ ك<br>ط.س ÷ ١٠٠٠ = ٠,٩ ك ط.س | عدد أسابيع السنة = ٣٦٠ ÷ ٧ = ٥١,٥<br>في السنة = ٠,٩ × ٥١,٥<br>= ٤٦,٨ ك ط.س |

العلوم والرياضيات
الاسم:
كيفَ تُحسبُ الطاقةُ الكهربائيةُ المستهلَكةُ؟
تقاسُ القدرةُ أوْ معدّلُ الطاقةِ التي تستهلكُها الأجهزةُ الكهربائيةُ بوَحداتٍ تُسمّى (الواط). ويعادلُ الواطُ الواحدُ جولَ لكلِّ ثانيةٍ. وهو وحدةُ قياسٍ صغيرةٌ، لذا فإنَّ شركاتِ الكهرباءِ تقيسُ معدّلَ استهلاكِ الطاقةِ الكهربائيةِ بوحدةٍ تُسمّى كيلوواط/ساعة، وتعادلُ ١٠٠٠ واط/ساعة.
وأستطيعُ أنْ أجدَ كميةَ الطاقةِ المستهلكةِ بالكيلوواط/ساعة عنْ طريقِ ضربِ القدرةِ الكهربائيةِ (الواط) في عددِ الساعاتِ التي استُخدِمَ فيها الجهازُ الكهربائيُّ، ثمّ أقسّمُ الناتجَ على ١٠٠٠.
ويبيّنُ الجدولُ في الصفحةِ التاليةِ القدرةَ الكهربائيةَ (بالواط) لبعضِ الأجهزةِ الكهربائيةِ. أختارُ خمسةَ أجهزةٍ، وأسجّلُ عددَ الساعاتِ التي يشتغلُها الجهازُ في منزلي مدةَ أسبوعٍ واحدٍ. ويمكنُني استعمالُ المعلوماتِ في هذه الصفحةِ لتقديرِ عددِ الكيلوواط/ساعةِ التي يمكنُ أنْ تستهلكَها الأجهزةُ في السنةِ.
حسابُ الطاقةِ الكهربائيةِ المستهلَكةِ كيلوواط/ساعة في السنةِ.
٢٤ الفصل ١٢ : الكهرباء والمغناطيس
بناء مهارات الرياضيات في العلوم
بناء مهارات الرياضيات في العلوم ص ٢٤

## ملخص مصور

يتأمل الطلاب صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

## المَطْوِيّاتُ أنظم أفكاري

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

## المفـــردات

١. الدائرة الكهربائية

٢. المغناطيس الكهربائي

٣. التوازي

٤. التوالي

٥. الكهرباء الساكنة

٦. المولد الكهربائي

تنمية مهارات القراءة والكتابة ص١٥١

دليل التقويم ص ١٤٠

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ أقارنُ. ما أوجهُ التشابهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولِّدِ الكهربائيِّ والمحرِّكِ الكهربائيِّ؟

٨ أتتبعُ. 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 ومساوئُ استخدامِ الرَّفعِ المغناطيسيِّ في وسائلِ النقلِ العامِّ؟

١١ الكتابةُ التوضيحيةُ. أكتبُ فِقْرةً أوضِّحُ فيها كيفَ أحدِّدُ طريقتي في غايةٍ تُهُتُ فيها.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٢ ما بعضُ أشكالِ الطاقةِ؟ وما مَصدرُها؟

التقويمُ الأدائيُّ

أصنعُ بوصلةً

الهدفُ: أصنعُ بوصلةً، وأستخدمُها لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ المغناطيسيِّ للأرضِ.

ماذَا أعملُ؟

١. أدلكُ إبرةً بمغناطيسٍ عدةَ مراتٍ في اتجاهٍ واحدٍ.

٢. أثبتُ الإبرةَ علَى شريحةِ فلينٍ، ثمَّ أضعُ الشريحةَ لتطفوَ في كأسِ ماءٍ.

٣. أقربُ القطبَ الجنوبيَّ للمغناطيسِ نحوَ أحدِ طرفَيِ الإبرةِ المغنطةِ، وأسجلُ ملاحظاتي.

أحللُ نتائجي

أكتبُ فقرةً أصفُ فيها أيَّ طرفَيِ الإبرةِ المغنطةِ اتَّجهَ نحوَ الشمالِ المغناطيسيِّ للأرضِ، وكيفَ أثبتُ ذلكَ؟

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.

١٥٧ مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ الثاني عشر

## التقويم الأدائي

### أصنع بوصلة

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء الطلاب:

**٤ درجات:** (١) يمغنط الابره بطريقة صحيحة.

(٢) يحدد الأقطاب بطريقة صحيحة.

(٣) يحدد اتجاه الشمال المغناطيسي.

(٤) يكتب فقرة يضمنها نتائج عمله بأسلوب علمي واضح.

**٣ درجات:** على الطالب أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

**درجتان:** على الطالب إكمال مهمتين صحيحتين.

**درجة واحدة:** على الطالب 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 **أتتبع.** عند سريان تيار كهربائي كبير ترتفع حرارة المنصهر ويقطع فتنفصل 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 مغلقة في غرف المنزل الأخرى.

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 يلزم نفقات إضافية.

١١ **الكتابة التوضيحية.** استعمال البوصلة المغناطيسية لتحديد الاتجاهات.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

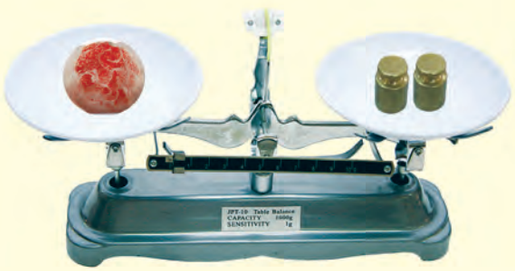
١٢ تتضمن أشكال الطاقة: الحرارة والصوت والضوء والكهرباء والمغناطيسية. اقبل جميع الأمثلة المعقولة على استعمالات أشكال الطاقة السابقة.

### أختار الإجابة الصحيحة

جـ – الإلكترونات تولد الشحنات على الأجسام.

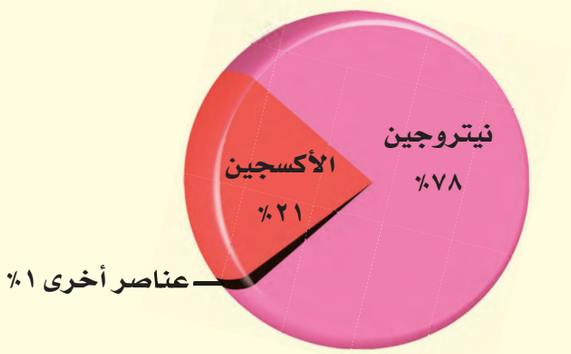
## • القياسُ

- وحدات القياس
- أخذ القياسات
- قياس الكتلة والوزن والحجم

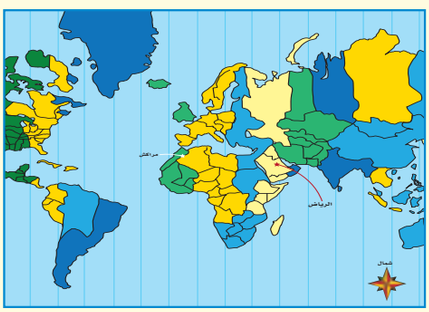


## • تنظيم البياناتُ

- استعمال الرسوم البيانية
- استعمال الجداول والخرائط




## • مناطق التوقيت المعيارية



## • الجدول الدوري

# وحدات القياس

**الأهداف:**

- يراجع الوحدات المستخدمة في نظام الوحدات العالمي ويقارن بينها.

## تقويم المعرفة السابقة

اكتب على السبورة كلمة مسطرة، واطلب إلى الطلاب كتابة أدوات أخرى للقياس، ولكل آلة تمت كتابتها، ثم اسأل:

- **ما الذي تقيسه هذه الأدوات؟ وما وحدة قياسها؟**

**إجابات محتملة:** الطول بوحدة السنتمتر.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

بيّن للطلاب أن الدرس يُعنى بمراجعة بعض أدوات القياس ووحداتها، ثُم اكتب على السبورة الكلمات: المسافة، الكتلة، درجة الحرارة. ثُم اسأل:

- **ما الأداة المناسبة لقياس كل كمية مكتوبة؟ مبينًا وحدتين تستعملان لقياسها.**

المسافة؛ المسطرة: المتر، السنتمتر، شريط قياس: المتر، البوصة، القدم. الكتلة؛ الميزان: الكيلوجرام، الجرام.

درجة الحرارة، مقياس درجة الحرارة: السلسيوس، الفهرنهايت.

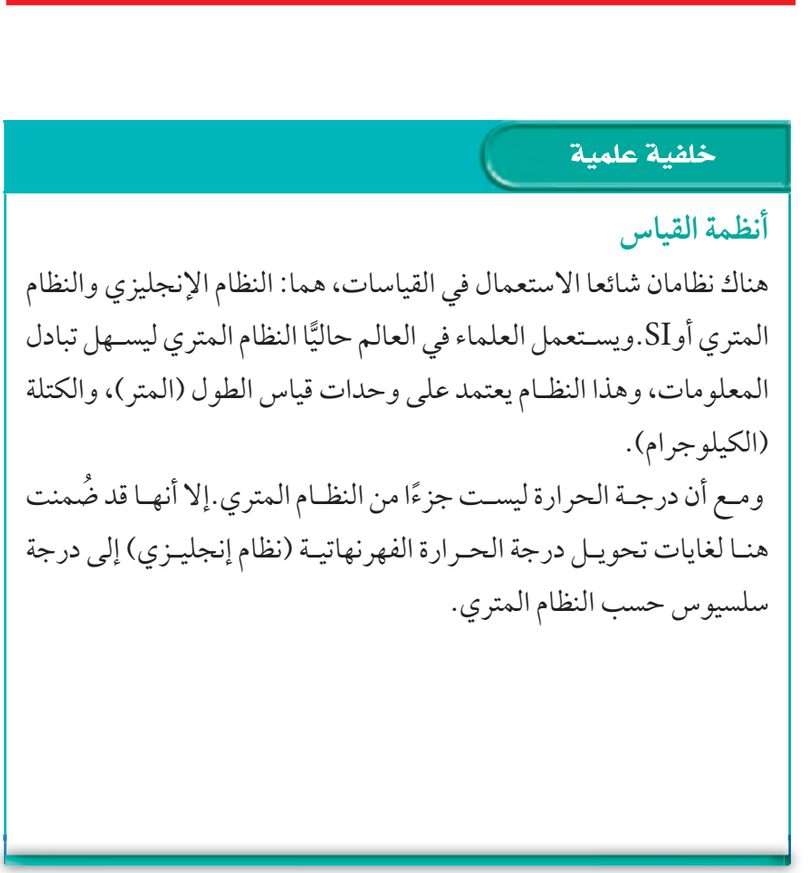
الحجم، مخبار مدرج: الملمتر، سم$^3$، اللتر.

## استعمال الصور والرسوم والأشكال

اطلب إلى الطلاب قراءة جدول وحدات القياس، ثُم اسأل:

- **ما النظام المستعمل في وحدات القياس؟**

**إجابة محتملة:** النظام العالمي للوحدات.



# أخذ القياسات

**الأهداف:**

- يستعمل المسطرة المترية لقياس الطول.
- يستعمل مقياس الحرارة لقياس درجة الحرارة.
- يستعمل الساعة وساعة الوقف لقياس الزمن بالثواني.

## تقويم المعرفة السابقة

اعرض أمام الطلاب مسطرة بطول ١٠ سنتمترات، ثم اسأل:

كيف تم تقسيمها؟

- **اذكر بعض الأجسام بطول أكبر من ١٠ سم وأقل من ذلك؟**

**إجابات محتملة:** الكرسي أطول من ١٠ سم، والممحاة أقل من ١٠ سم.

- **المتر يساوي ١٠٠ سنتمتر. اذكر أسماء أجسام طولها متر واحد تقريبًا ؟**

**إجابة محتملة:** ارتفاع مقبض الباب، عرض الطاولة.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى الطلاب ذكر أشكال متعددة من الساعات، ثم اسأل:

- **ما الوحدات التي تُستعمل عادة في قياس الزمن؟**

**إجابة محتملة:** الثانية، الدقيقة، الساعة.

## استعمال الصور والرسوم والأشكال

اطلب إلى الطلاب النظر إلى صور ساعة الوقف، واسأل:

- **ما عدد الثواني التي تقرؤها في الساعة؟** ٤٣, ٨ ثانية

اطلب إلى الطلاب تفحص صورة المسطرة ومشبك الورق، ثم اسأل:

- **ما طول مشبك الورق؟** ٥سم .

اطلب إلى الطلاب فحص صورة مقياس الحرارة، واسأل:

- **ما درجة الحرارة التي يقرؤها المقياس؟** ٢٣ْ س تقريبًا.
- **ما درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء؟** صفرْ س تقريبًا.

القيـــــاس

أخْذُ القياساتِ

درجةُ الحرارةِ

تقاسُ درجةُ الحرارةِ باستعمالِ مقياسِ الحَرارةِ. وهو أداةٌ مصنوعةٌ من أنبوبٍ زُجاجيٍّ رفيعٍ يَحتوي على سائلٍ مُلونٍ باللونِ الأحمرِ غالبًا.

فعندَما يَسخنُ السائلُ داخلَ الأنبوبِ يَتمددُ، فيرتفعُ نحوَ الأعلى، وعندَما يبردُ ينكمشُ، فينخفضُ نحو الأسفلِ.

١ أنظرُ إلى صورةِ مقياسِ الحَرارةِ أدناه. إنه مُدرَّجٌ بالتدريجِ المئويِ السيليزيِّ.

٢ ما درجةُ الحرارةِ الظاهرةُ في المقياسِ ؟

الطولُ

١ إذا نظرتَ إلى المسطرةِ أدناه فستلاحظُ أنَّ كُلَّ سنتمترٍ مُقسَّمٌ إلى عَشرةِ ملمترات. هل تستطيعُ أن تُخمنَ طولَ مشبكِ الورقِ؟

٢ طولُ مشبكِ الورقِ حوالي ٤ سنتمترات و٩ ملمترات. بإمكانكَ كتابةُ الرقمِ على الشكلِ (٤, ٩ سم).

حاولْ تقديرَ أطوالِ بعضِ الأشياءِ الموجودةِ في غُرفةِ الصفِّ. قارنْ تقديراتكَ بالطولِ الحقيقيِّ بعدَ قِياسِكَ بقياسِها بالمسطرةِ.

الوقتُ

تستعملُ ساعةُ الإيقافِ لمعرفةِ الوقتِ الذي يَستغرقُه حدوثُ عملٍ ما.

تَقيسُ ساعةُ الإيقافِ كلًّا منَ الساعاتِ والدقائقِ والثواني وأجزاءِ الثانيةِ.

القياسُ ١٦٠

## مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات الطلاب وفق مبدأ الفروق الفردية من خلال:

**دعـم إضـافي** **كيف تُظهر الساعة الرقمية والساعة العادية الوقت؟**

يظهـر الوقت في السـاعة العادية عن طريق حركة عقـرب الدقائق أو عقرب الثواني. أما في الساعة الرقمية فيظهر الوقت على صورة أرقام.

**متى تكون ساعة التوقيت مفيدة؟**

عندما تحتاج إلى معرفة الوقت إلى أقرب منزلة مئوية من الثانية.

**إثـــراء** **كيف تقيس مِزْولَةُ الشمس الوقتَ؟**

عن طريق الظل المتكون بفضل عمود المزولة المعرّض لأشعة الشمس.

# قياس الكتلة والوزن والحجم

**الأهداف:**

- يستعمل الميزان لقياس الكتلة.
- يستعمل المخبار المدرج لقياس الحجم.
- يستعمل الميزان النابضي لقياس الوزن.

### تقويم المعرفة السابقة

اسأل الطلاب هل استعملوا أداة لقياس الوزن سابقًا؟

- **لماذا يعد الميزان من أدوات القياس؟**

**إجابة محتملة:** لأنه يقارن بين أوزان الكتل بعضها ببعض.

أمسك بميزان نابضي، واسأل الطلاب: **ماذا يعني التدريج على الميزان؟**

**إجابة محتملة:** كل علامة تمثّل ا ملم.

### مناقشة الفكرة الرئيسة

بين للطلاب أن الميزان (النابضي الزنبركي) يقيس الوزن بوحدة النيوتن، وأن واحد كجم يساوي ١٠ نيوتن تقريبًا، ثم اسألهم:

- **هل يمكنك قياس وزنك باستعمال هذا الميزان؟**

**إجابة محتملة:** لا؛ لأنه لا يوجد فيه تدريج يكفي لوزني.

- **ما أوجه الشبه والاختلاف بين الميزان النابضي والميزان ذي الكفتين؟** الميزان النابضي وذو الكفتين من أدوات القياس، لكن أولهما يقيس الوزن، أمّا الثاني فيقيس الكتلة.

### استعمال الصور والرسوم والأشكال

اطلب إلى الطلاب قراءة صورة ميزان ذي الكفتين، ثم اسأل:

- **كيف يمكنك معرفة ما إذا كان الميزان يحمل جسمين كتلتاهما متساويتان؟** يشير المؤشر إلى التدريج في المنتصف، ويكون في وضع عمودي.

## قياسُ الكتلةِ، والوزنِ، والحجم

**الكتلةُ**

الكتلةُ هي كميةُ المادةِ المَوجودةِ في الجسم. بإمكانِكَ قياسُ الكتلةِ باستعمالِ الميزانِ ذي الكفتين، ولمعرفةِ كتلةِ جسمٍ ما فإنك تقارنُهُ بكتلةِ جسمٍ آخَرَ مَعروفِ الكتلة.

١ اجعل الميزانَ في وضعِ الاتزانِ بحيثُ تكونُ كِفَّتا الميزانِ على مُستوًى واحد.

٢ ضَع الجسمَ المُرادَ معرفةُ كتلتِهِ على الكفةِ اليُسرَى، وسَتلاحِظُ أنَّها انخفَضَتْ.

٣ أضِفْ كُتلاً صغيرةً معروفةً في الكفةِ اليُمنَى حتى تَتعادلَ الكِفَّتان. الكتلُ الصغيرةُ تُساوي تمامًا كتلةَ الجسمِ في الكفةِ اليُسرى.

**الوَزْنُ**

١ لقياسِ الوزْنِ نستعملُ الميزانَ الزُّنبُرُكيَّ. الوزنُ مقدارُ قوةِ جذْبِ الأرضِ للجسم، ويقاسُ وزنَ الجسمِ بوَحدةِ النيوتن.

٢ لقياسِ وزْنِ جسمٍ مُعينٍ علِّقِ الجسمَ في الميزانِ، وخُذِ القِراءةَ التي يتوقَّفُ عندها المؤشرُ على تدريجِ الميزانِ فتكونُ هي وزنَ ذلكَ الجسم.

**الحَجمُ**

١ تستطيعُ قياسَ حجمِ سائلٍ مُعينٍ باستعمالِ الكأسِ المُدرَّجة.

٢ كذلك يُمكنُكَ قياسُ حجمِ جسمٍ غيرِ مُنتظمِ الشكلِ كالحجرِ مثلاً بالطريقةِ التالية: ضَعْ كميةً كافيةً من الماءِ في كأسٍ مدرجةٍ، وسجِّلِ ارتفاعَ الماءِ فيه.

٣ ضَعِ الحجرَ برِفقٍ في الكأسِ، وسجِّلْ الارتفاعَ الجديدَ للماءِ، فيكونُ حجمُ الحجرِ مُساويًا الفرقَ بينَ القراءتينِ الأولى والثانية.

### أساليب داعمة

اطلب إلى الطلاب تسمية كل أداة من الأدوات الواردة في الصورة، وما يقيسه كل منها.

**مستوى مبتدئ** يذكر الطلاب أسماء الأدوات، وما تقيسه.

**مستوى عادي** يذكر الطلاب أسماء الأدوات، ويكتبون عبارات تصف ماذا يقيسه كلّ منها.

**مستوى متقدم** يذكر الطلاب أسماء الأدوات وما تقيسه، واسم الوحدة المستعملة، ويصفون ذلك بجمل تامة.

# استعمال الرسوم البيانية

**الأهداف:**

- يقارن بين الرسوم البيانية ويختار رسمًا بيانيًّا لتمثيل مجموعة من البيانات.

## تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلاب التصويت على أنواع التفاح التي يحبونها، ووجه انتباههم إلى أنه يمكن التصويت مرة واحدة. ناقش الطلاب في طرائق جمع البيانات وعرضها، ومنها الجداول والملصقات والرسوم البيانية.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التمثيل بالدوائر مع الطلاب، وأشر إلى أنه يمكن تمثيل القيم على هذا الرسم إما بكسور أو بنسب مئوية، وكل جزء من البيانات يحول إلى جزء من الكل، وأن مجموع الأجزاء يمثّل ١٠٠٪ ، أو (١).

## استعمال الصور و الرسوم

اطلب إلى الطلاب دراسة الرسوم البيانية "بالأعمدة، بالدوائر، وبالخطوط"، ثم اسأل:

- **ما أجزاء التمثيل البياني بالأعمدة؟** مقياس رسم، عنوان، عنوانان على مقياسين.
- **ماذا عليك أن تفعل إذا كان أحد العمودين لا يقع تمامًا على الخط؟** أقوم بعملية تقريب للرقم.
- **إلامَ يشير التمثيل البياني بالدوائر؟** معلومات حول نسب مكوّنات بيانات.
- **كيف يُظهر التمثيل الخطي المعلومات؟** عن طريق خط يصل بين نقاط أو بين نقاط بيانات على الرسم.

## تنظيمُ البيانات

### استعمالُ الرسوم البيانيّة

عندَما تُجري تجربةً علميةً فإنَّك تجمعُ المعلوماتِ أو البياناتِ. ومنْ طرائقِ الاستفادةِ منْ هذهِ البياناتِ أنْ تُنظِّمَها على شكلِ رسومٍ بيانيةٍ. وهناكَ أنواعٌ متعددةٌ ومختلفةٌ من الرسومِ البيانيةِ. ويُمكنك اختيارُ نوعِ الرسمِ البيانيِّ الذي يُنظِّمُ بَياناتِك في أفضلِ صُورةٍ، ويسهلُ عَليك وعلى الآخَرينَ فَهْمَ البياناتِ الممثلةِ فيه.

#### التمثيلُ البيانيُّ بالأعمدةِ

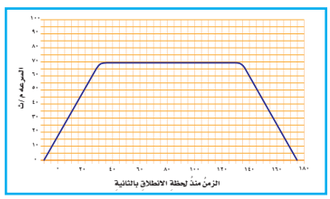
هنا تُستعملُ الأعمدةُ لتمثيلِ البياناتِ. ومثالٌ على ذلكَ، إذا قُمْتَ بتجربةٍ تهدفُ إلى معرفةِ علاقةِ عددِ اللفَّاتِ حولَ مسارٍ بالقوةِ المغناطيسيةِ الكهربائيةِ في مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ الشكلَ المُجاورَ يبينُ أنَّ قوةَ المغناطيسيةِ الكهربائيَّةِ تزدادُ بزيادةِ عددِ اللفَّاتِ.

#### التمثيلُ بالدوائرِ

يُوضحُ التمثيلُ بالدوائرِ كيفيةَ توزيعِ مجموعةٍ كاملةٍ من البَياناتِ إلى أجزاءٍ. يوضحُ التمثيلُ توزيعَ عناصرِ الغلافِ الجويِّ. لاحظْ أنَّ مجموعَ النسبِ المئويةِ يجبُ أن يُساوي ١٠٠ ٪ .

#### التمثيلُ الخَطِّيُّ

في هذا النوعِ من الرسومِ البيانيةِ يتمُّ ربطُ مجموعةٍ من البياناتِ الممثلةِ بنقاطٍ على الرسمِ البيانيِّ بوساطةِ خطٍّ. ويستعملُ هذا النوعُ غالبًا لتمثيلِ التغيراتِ التي تحدثُ بمرورِ الزمنِ. يبينُ الشكلُ التغيرَ في سرعةِ سيارةٍ تسيرُ في خطٍّ مستقيمٍ مع الزمنِ.






## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعم إضافي** يمثل الجدول التالي عدد الميداليات (الجوائز) التي حُصل عليها في الألعاب الأولمبية عام ١٩٩٢م لكل دولة:

| الدولة | عدد الميداليات |
|---|---|
| كوبا | ٣١ |
| هنغاريا | ٣٠ |
| كوريا الجنوبية | ٢٩ |
| فرنسا | ٢٩ |
| أستراليا | ٢٧ |
| إسبانيا | ٢٢ |

اطلب إلى الطلاب اختيار رسم بياني يمثل هذه البيانات.

**إثراء** اطلب إلى الطلاب جمع بيانات عن الطقس خلال أسبوع، وأطوال الطلاب، وإعداد رسمين بيانيين مختلفين.

# استعمال الجداول والخرائط

## الأهداف:

- يقرأ خرائط جغرافية وخرائط المفاهيم (أفكار).
- يحدد المناطق المعيارية على الخريطة.

### تقويم المعرفة السابقة

اكتب الكلمات التالية على السبورة: قطة، سمكة، صقر، ماعز، حيوانات أخرى، في أربعة أعمدة على جدول.

اطلب إلى الطلاب ذكر حيوانات مألوفة لديهم يربونها، وكتابة أسمائها في الجدول، ووضع إشارة أمام اسم كل طالب.

- كيف نستطيع معرفة أكثر الحيوانات المألوفة لدى الطلاب؟

أعط مثالاً على نوع مُحدد منها، وأجد عددها تحت اسمها في العمود.

### استعمال الصور و الرسوم

وجه انتباه الطلاب إلى جدول الموصلية الحرارية، واسأل:

- **أي المواد لها أعلى موصلية حرارية؟**

وجه انتباه الطلاب إلى الخريطة، واسأل:

- **ما الهدف من هذه الخريطة؟**

تُظهر ثلاثة أنواع من الصخور.

### مناقشة الفكرة الرئيسة

وضح للطلاب أنهم سوف يستعملون نوعين من الخرائط. الأولى مناطق التوقيت المعيارية، والأخرى خريطة مفاهيمية. وهناك خرائط أخرى، مثل: خريطة الطقس، وخرائط طبوغرافية.

ويمكن أن تكون الخرائط في ثلاثة أبعاد أو بُعدين، ثم اسأل:

- **فيم تشبه خريطة العالم -العالم- الحقيقي؟ وفيم تختلف عنها؟**

كلاهما يظهر معالم رئيسة/ محددة وتختلف في المسافات والتفاصيل.

استعمالُ الجداولِ والخَرائط

الجداولُ

تُساعدُكَ الجَداولُ على تنظيمِ البياناتِ خلالَ التجاربِ. تتكونُ معظمُ الجداولِ من صفوفٍ، وأعمدةٍ تشيرُ عناوينُها إلى نوعِ البياناتِ. يبينُ الجدولُ الآتي تَسجيلاً لكثافةِ بعضِ المَوادِّ.

كثافةُ بعضِ الموادِّ الشائعة

| المادةُ | الكثافة جم/ سم٣ |
|---|---|
| الهيليومُ | ٠,٠٠٠١٧٥ |
| الهواءُ | ٠,٠٠١٣ |
| الريشُ | ٠,٢٥ |
| الجليدُ | ٠,٩٢ |
| الماءُ | ١ |

خَرائطُ المَفاهيم

يوضحُ هذا النوعُ من الخرائطِ كيفيةَ ارتباطِ الأفكارِ والمفاهيمِ بعضِها ببعضٍ. تُساعِدُكَ خرائطُ المفاهيمِ على تنظيمِ المعلوماتِ المرتبطةِ معَ موضوعٍ ما. وتُوضِّحُ الخريطةُ الآتيةُ كيفيةَ ارتباطِ أفكارٍ مختلفةٍ حولَ الصُّخورِ.




الخَرائطُ

الخريطةُ رسمٌ يوضِّحُ تفاصيلَ مساحةٍ ما. تساعدُ الخَرائطُ على تعرُّفِ المَواقعِ، فخَرائطُ الطُّرقِ مثلاً تُوضِّحُ كيفيةَ الانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، وهناكَ أنواعٌ من الخَرائطِ توضحُ معالمَ سطحِ الأرضِ، كالمُرتَفعاتِ والأوديةِ وغيرِها. ومن مَيزاتِ الخريطةِ الجيدةِ احتواؤُها على مِقياسِ رسمٍ مناسبٍ، وعلى رمزٍ يشيرُ إلى اتجاهِ الشمالِ، وهناكَ خرائطُ تحتوي على رموزِ الاتجاهاتِ الأُخرَى أيضًا.



١٦٣ تنظيمُ البياناتِ

## أساليب داعمة

### تصنيف المعلومات

ساعد الطلاب على إيجاد أمثلة على جداول بيانية ورسوم بيانية مختلفة من مجلات أو صحف، واطلب إليهم تصنيفها في ثلاثة أنواع: جداول، رسم، لوحات. واسأل: ماذا يمكنك أن تتعلم من الرسوم البيانية؟

**كيف تختلف الجداول عن اللوحات؟**

**مستوى مبتدئ** يستطيع الطلاب قراءة العناوين، وتحديد أيها لوحة أو رسم أو جدول.

**مستوى عادي** **يستطيع الطلاب وضع جدول** لوصف الأنواع الثلاثة والمعلومات التي ينظمها كل نوع.

**مستوى متقدم** يستطيع الطالب استعمال جمل تامة لتوضيح الأنواع الثلاثة من حيث أوجه التشابه والاختلاف.

### مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الطلاب فيما يعرفونه عن اختلاف الوقت من منطقة إلى أخرى في العالم، ثم اسأل:

- **لماذا يختلف الوقت من منطقة إلى أخرى في العالم؟** لأن الشمس لا تشرق على جميع أنحاء العلم في الوقت نفسه.

اطلب إلى الطلاب تأمل خريطة العالم في الصفحتين ١٦٤ و١٦٥، وملاحظة الأرقام بين الخطوط الطولية، وتحديد المنطقة المشار إليها بالرقم صفر، ثم اسأل:

- **لماذا تقسم الخريطة إلى مناطق منساوية؟** كل منطقة تمثل منطقة زمنية معيارية
- **علام يدل تدرج الأرقام إلى يمين الخريطة؟** أن الوقت يزداد بمعدل ساعة كلما اتجهنا نحو الشرق من منطقة إلى أخرى.

### خلفية علمية

#### منطقة التوقيت (Time zone)

هي مقطع من سطح الأرض يطبق فيه توقيت واحد. عادة يتم تقسيم مناطق التوقيت طوليًّا بالنسبة إلى الكرة الأرضية، ابتداءً من القطب الشمالي وانتهاءً في القطب الجنوبي. مناطق القطبين الشمالي والجنوبي لا تتبع أي منطقة توقيت معينة. ولكن ينطبق عليهما التوقيت العالمي.

تم الاتفاق في العام ١٨٨٣م على اعتبار الخط الجغرافي الطولي – المار بالمعهد الملكي الفلكي البريطاني في جرينيتش – الخطَّ رقم صفر، والذي من خلاله يتم احتساب الفروق الزمنية مع المناطق الأخرى. ويعرف عالميًّا باسم توقيت جرينيتش، أو "التوقيت العالمي". وفرق التوقيت هو فرق التوقيت المحلي لبلد ما بالنسبة إلى التوقيت العالمي.

### ◀ معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة.

قـد يظن الطـلاب أن جميع المناطـق التي تقـع في في المنطقة المعياريـة نفسـها لها التوقيت المحلي نفسـه. وضّح للطلاب أن بعـض الدول مسـاحتها كبـيرة وتغطي أكثـر من منطقة توقيت معيارية مثل المملكة العربية السعودية إلا أنها تعتمد توقيـت منطقة واحـدة فقط لتوحيد الوقـت في جميع أنحاء الدولة. لذلك لوّنت باللون نفسه.

## مراعاة المستويات المختلفة

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

**دعـم إضـافي** اطلب إلى الطلاب إعـداد قائمة ببرامجهم التلفزيونية المفضلة، وكتابة وقت بث كل برنامج بالتوقيت المحلي والتوقيت العالمي.

**إثـــراء** اطلب إلى الطلاب البحث في مصادر المعلومات عن فرق التوقيت بين المملكة العربية السعودية والدول العربية المجاورة للمملكة وكتابة فقرة للربط بين اختلاف الوقت وموقع الدولة بالنسبة إلى المملكة.

# كيف تصنف العناصر؟

**الهدف:**

يصنف العناصر حسب خصائصها الكيميائية.

## مناقشة الفكرة الرئيسة

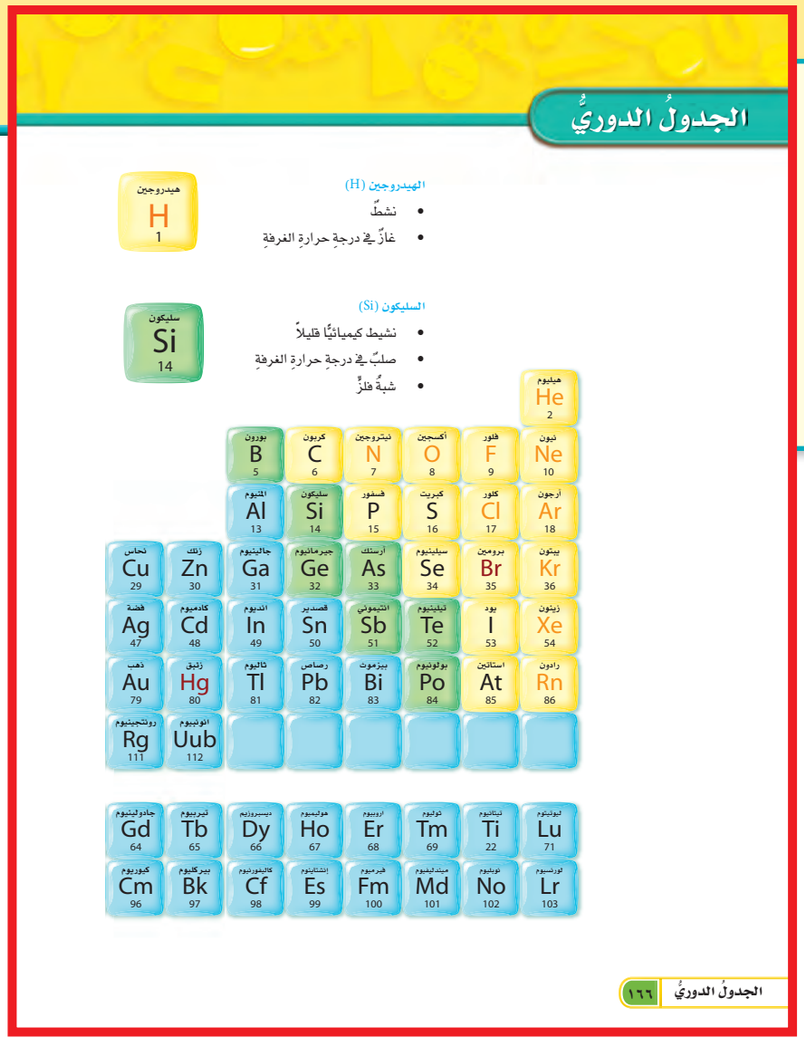
ناقش الطلاب في كيفية استخدام صفات وخصائص الأشياء في تصنيفها، ثم اسأل:

- **ما الخصائص التي تستخدم في تصنيف الكتب في المكتبة؟** إجابة محتملة: تصنف حسب الاسم الأخير للمؤلف أو حسب الموضوع.
- **ما الخصائص التي تستخدم لتصنيف الحيوانات؟** إجابة محتملة: لها عمود فقري أو ليس لها عمود فقري.
- **ما الخصائص التي تستخدم لتصنيف العناصر؟** إجابة محتملة: حسب تفاعلاتها، وتصنف حالتها الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة إلى صلبة أو سائلة أو غازية. تصنف إلى فلزية ولا فلزية وشبه فلزية.

أخبر الطلاب أنهم سوف يتعلمون في هذا الدرس كيف تصنف العناصر في الجدول الدوري.

## توضيح المفردات وتطويرها

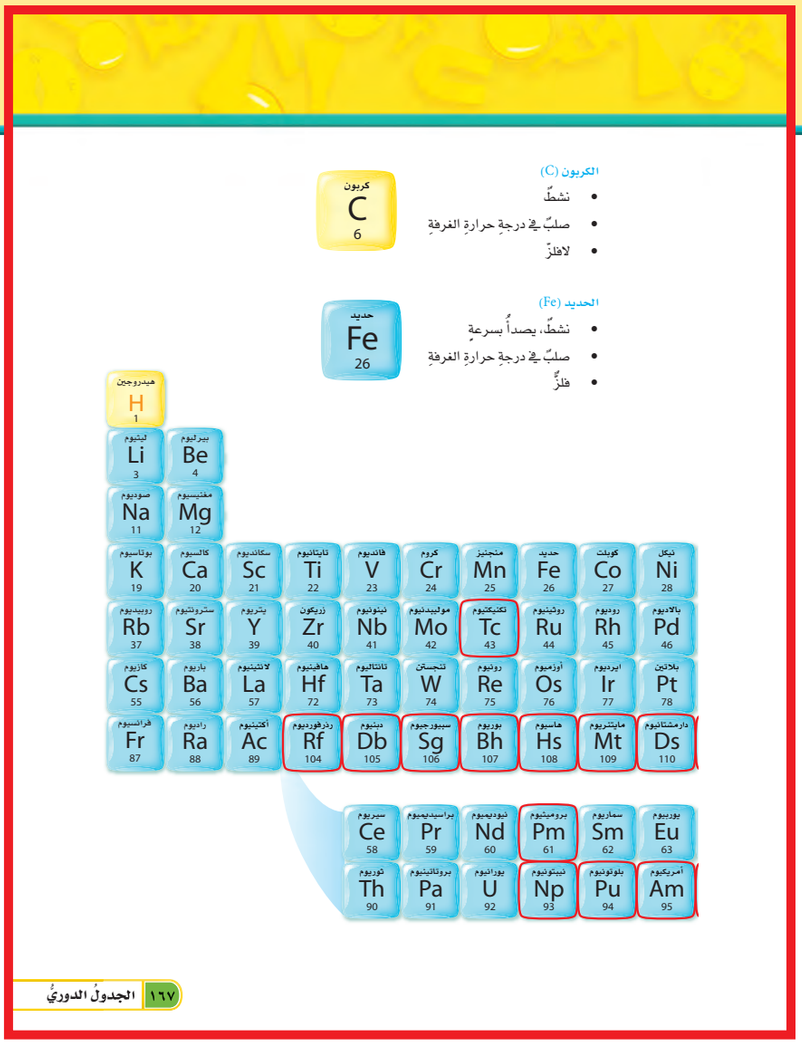
ناقش مع الطلاب معنى كلمة «دوري» ووضح لهم أن هناك أحداثًا تتكرر بشكل دوري، ومنها فصول السنة وساعات اليوم. ثم اطلب إليهم إعطاء أمثلة لأحداث دورية. إجابة محتملة: أشهر السنة، حصص العلوم الأسبوعية.




## خلفية علمية

### التنبؤ بصفات العناصر

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




## أساليب داعمة

### الجدول الدوري

اطلب إلى الطلاب النظر إلى الجدول الدوري، والفت انتباههم إلى صندوق الهيدروجين وقراءة المعلومات فيه، ثم النظر إلى رمز الهيدروجين في مفتاح الجدول الدوري وتعرُّف دلالة اللون.

**مستوى مبتدئ** يمكن للطلاب الإشارة إلى عناصر الهيدروجين والبوتاسيوم والسليكون في الجدول الدوري، وتحديد ما إذا كانت فلزية أو لا فلزية أو شبه فلزية.

**مستوى عادي** يمكن للطلاب تحديد مواقع عناصر الليثيوم والبورون والأكسجين في الجدول الدوري، واستخدام جمل قصيرة لوصف كل عنصر.

**مستوى متقدم** يمكن للطلاب اختيار عناصر فلزية ولافلزية وشبه فلزية واستعمال البيانات في كل صندوق لوصف كل عنصر بجمل تامة.

## استخدام الصور والأشكال والرسوم

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

- **هل الخارصين Zn فلز؟** نعم لون المربع في الجدول الدوري أزرق.
- **ما صفات الكربون (C)؟** نشط، يحترق، صلب في درجة حرارة الغرفة، لافلز.

اطلب إلى الطلاب وصف عناصر أخرى في الجدول الدوري.

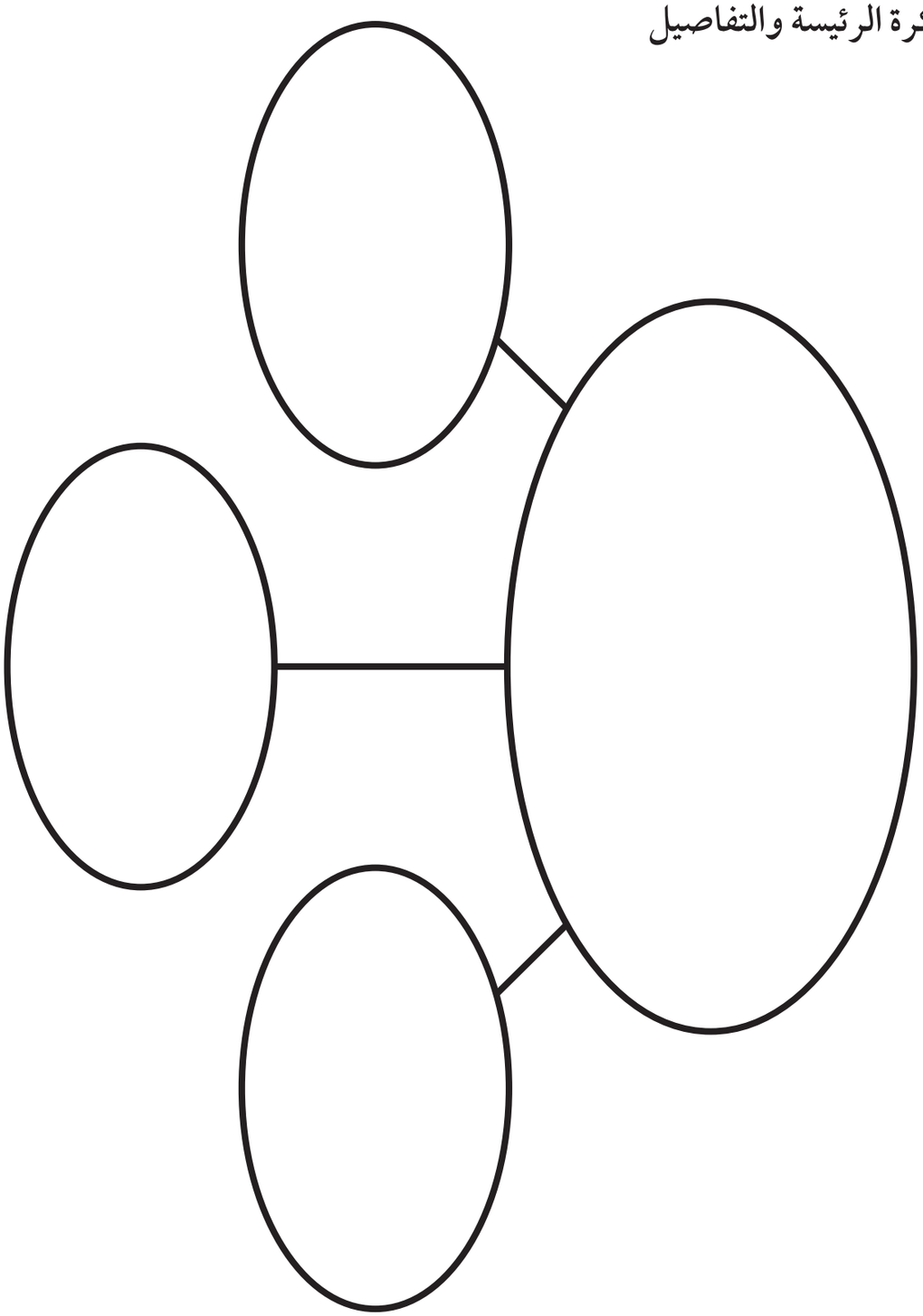
# مصادر للمعلم

- المنظمات التخطيطية
- المطويات التعليمية
- سلالم التقدير
  - سلّم تقدير النشاط
  - سلّم تقدير الكتابة
- الخلفية العلمية

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ١ )

## الفكرة الرئيسة والتفاصيل



**الاســـم:** _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي ( ٢ )

## الفكرة الرئيسة والتفاصيل

| الفكرة الرئيسة | التفاصيل | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**الاســـم:** _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي ( ٣ )

## أتوقّع

| | | |
|---|---|---|
| ماذا حدث؟ | | |
| ما أتوقع | | |

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ٤ )

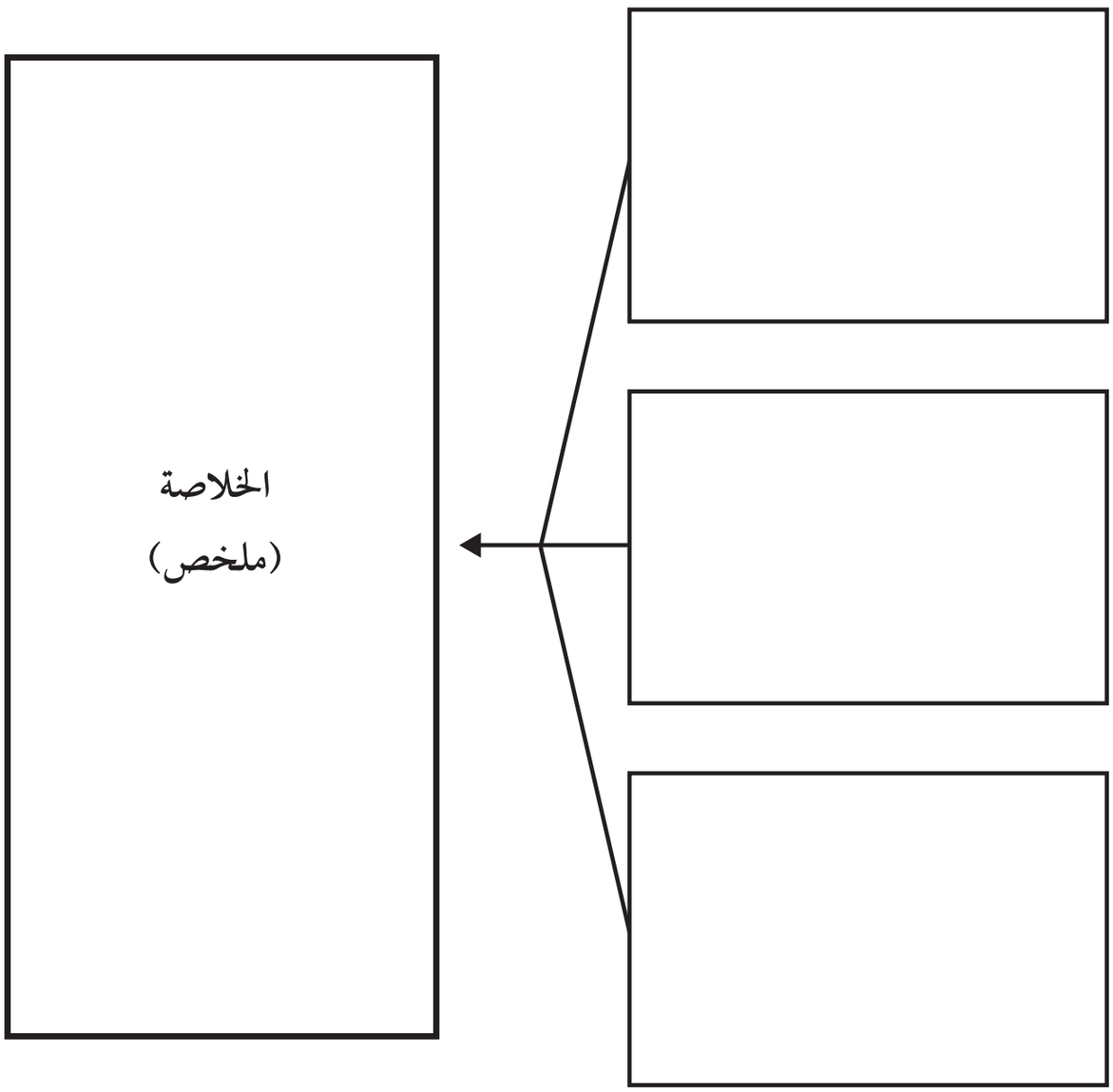
## أتوقّع

| | |
|---|---|
| ماذا حدث؟ | |
| توقعي | |

**الاســـم:** _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي ( ٥ )

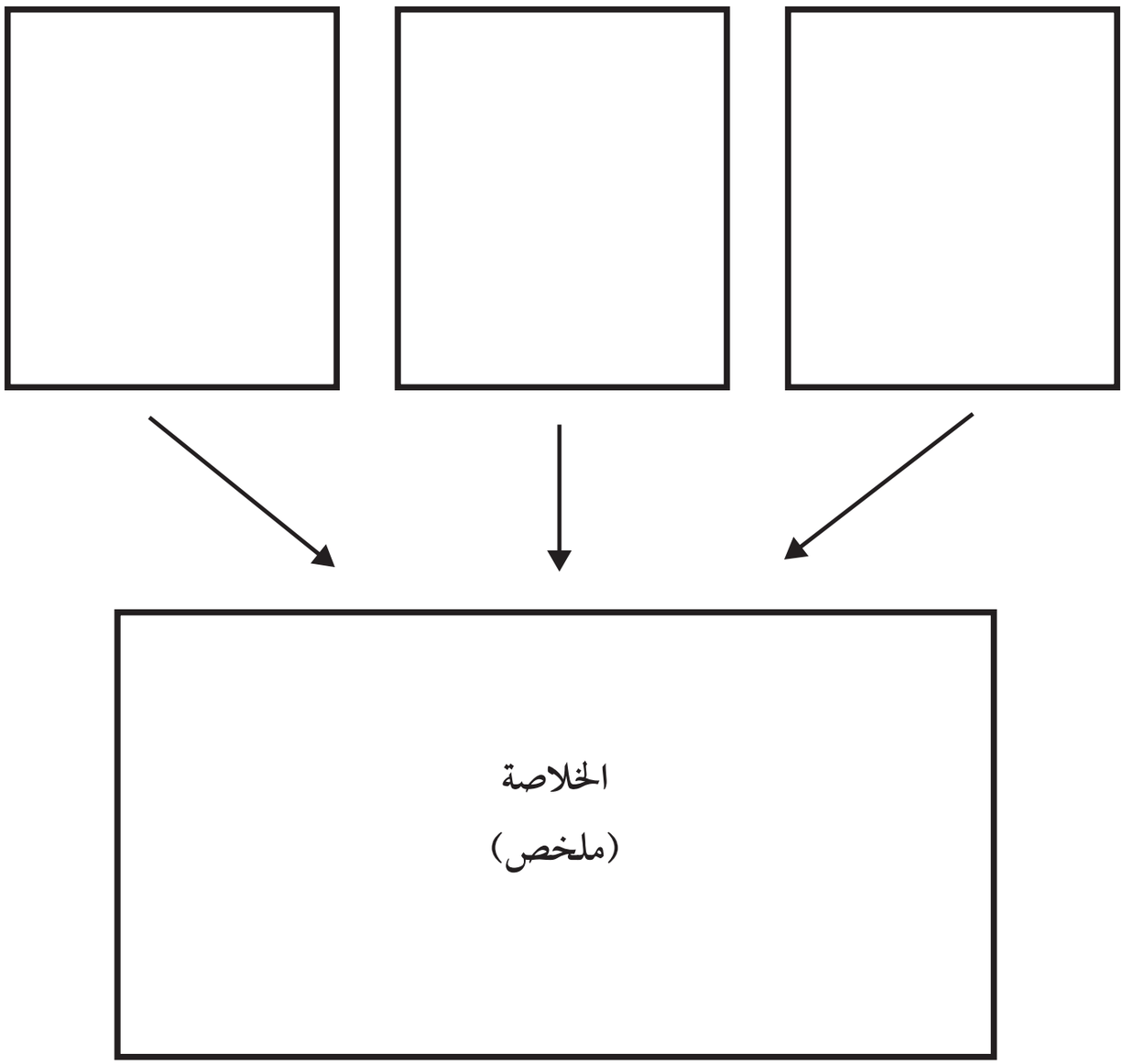
**لخِّص**



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ٦ )

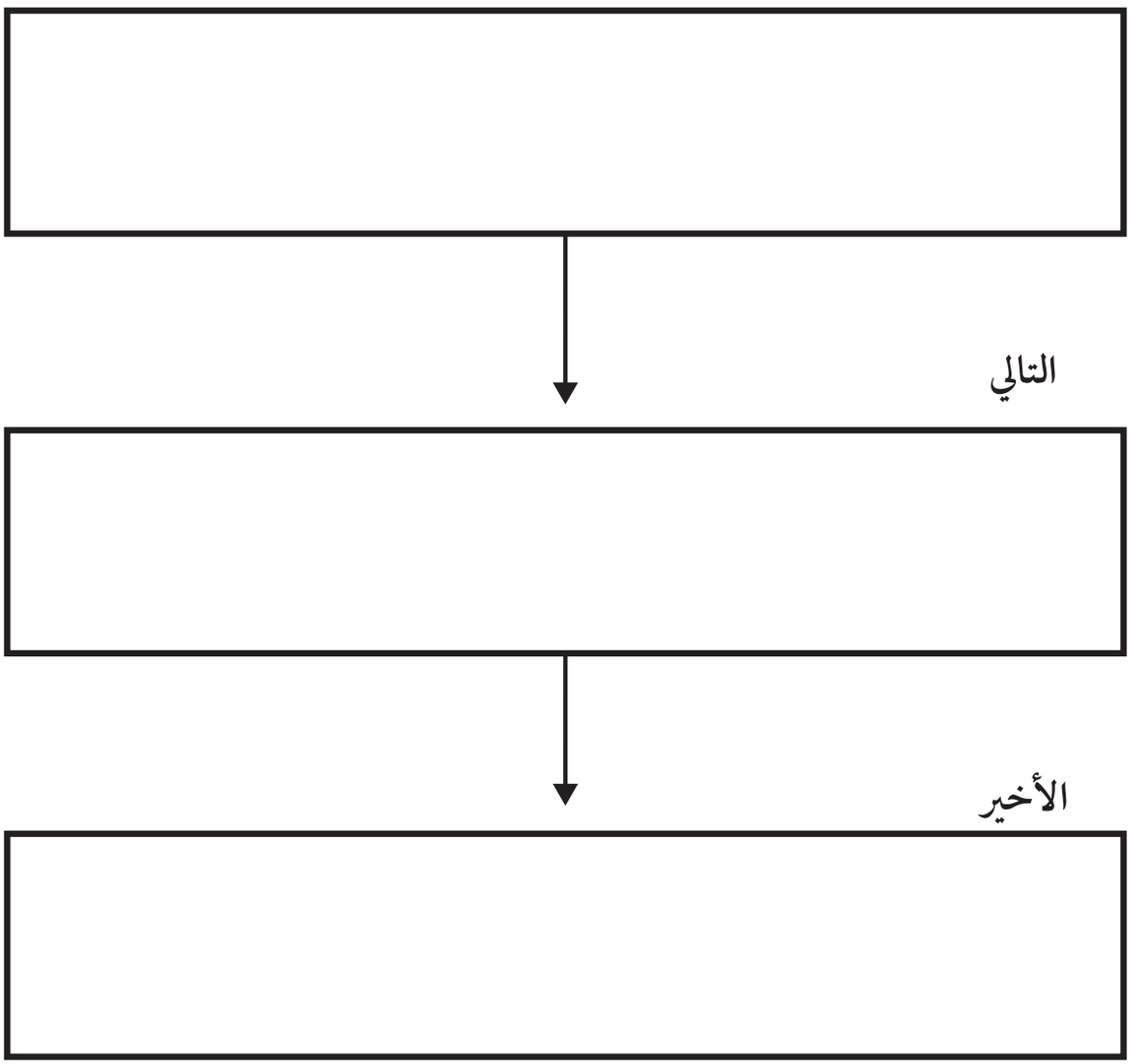
لخِّص



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ٧ )

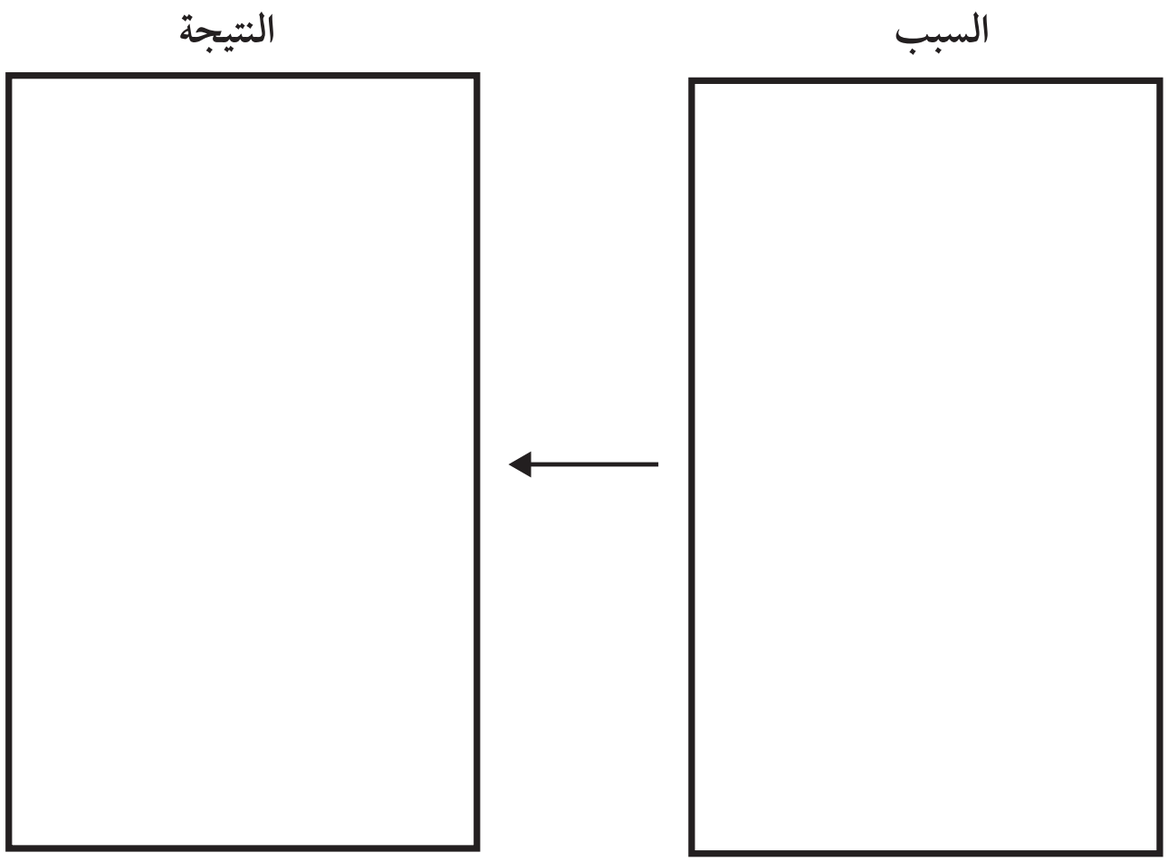
## التتابع



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ٨ )

**السبب والنتيجة**



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ٩ )

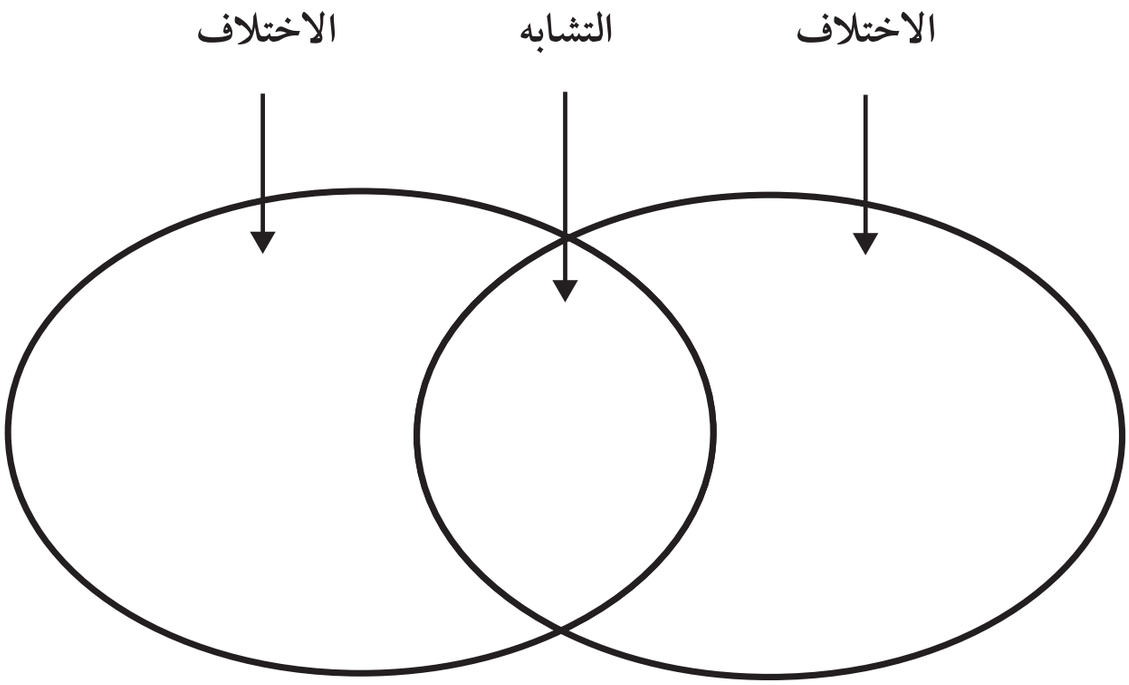
## السبب والنتيجة

| السبب | ← | النتيجة |
| --- | --- | --- |
| | ← | |
| | ← | |
| | ← | |
| | ← | |

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ١٠ )

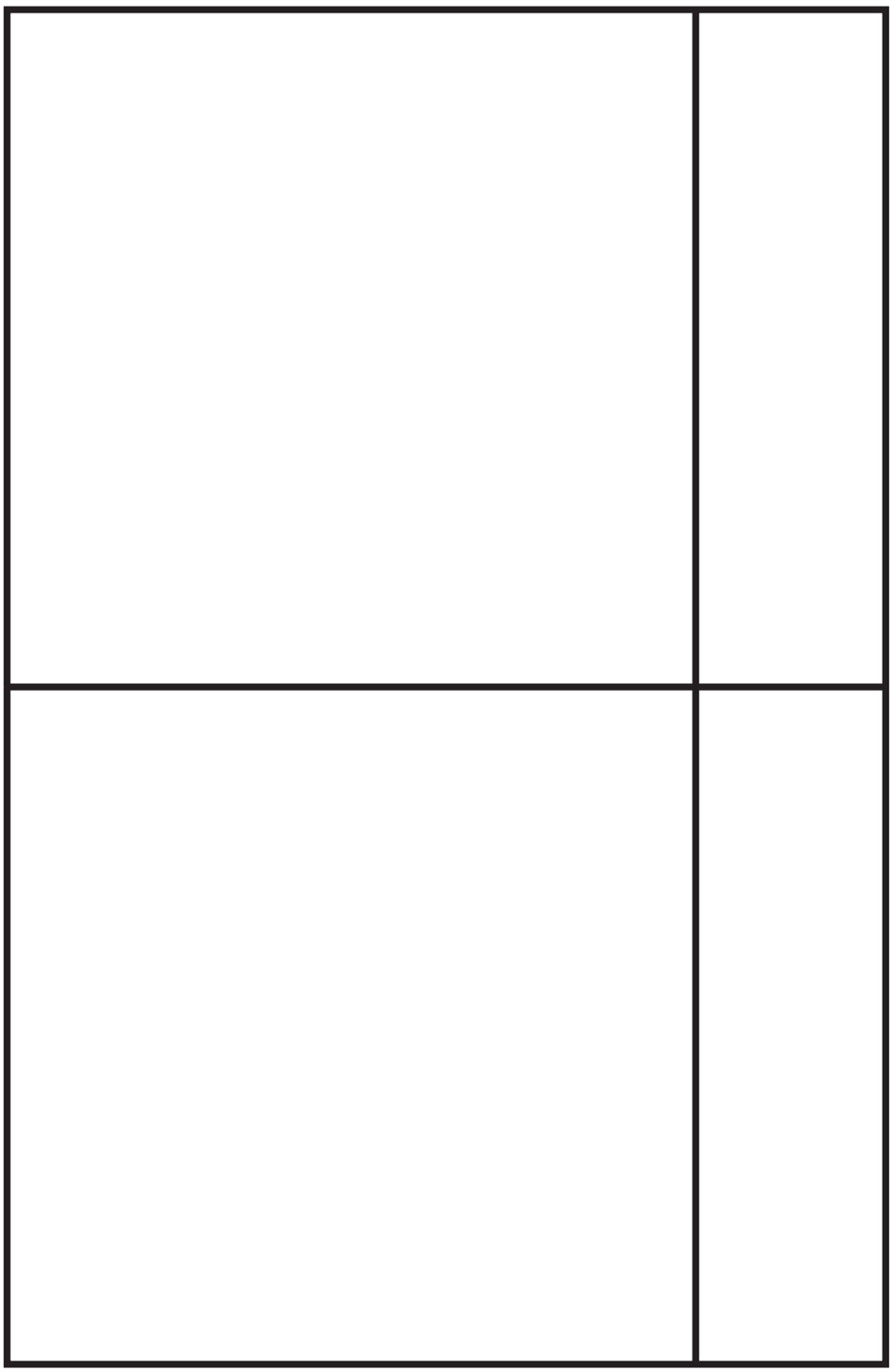
**قارن**



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي ( ١١ )

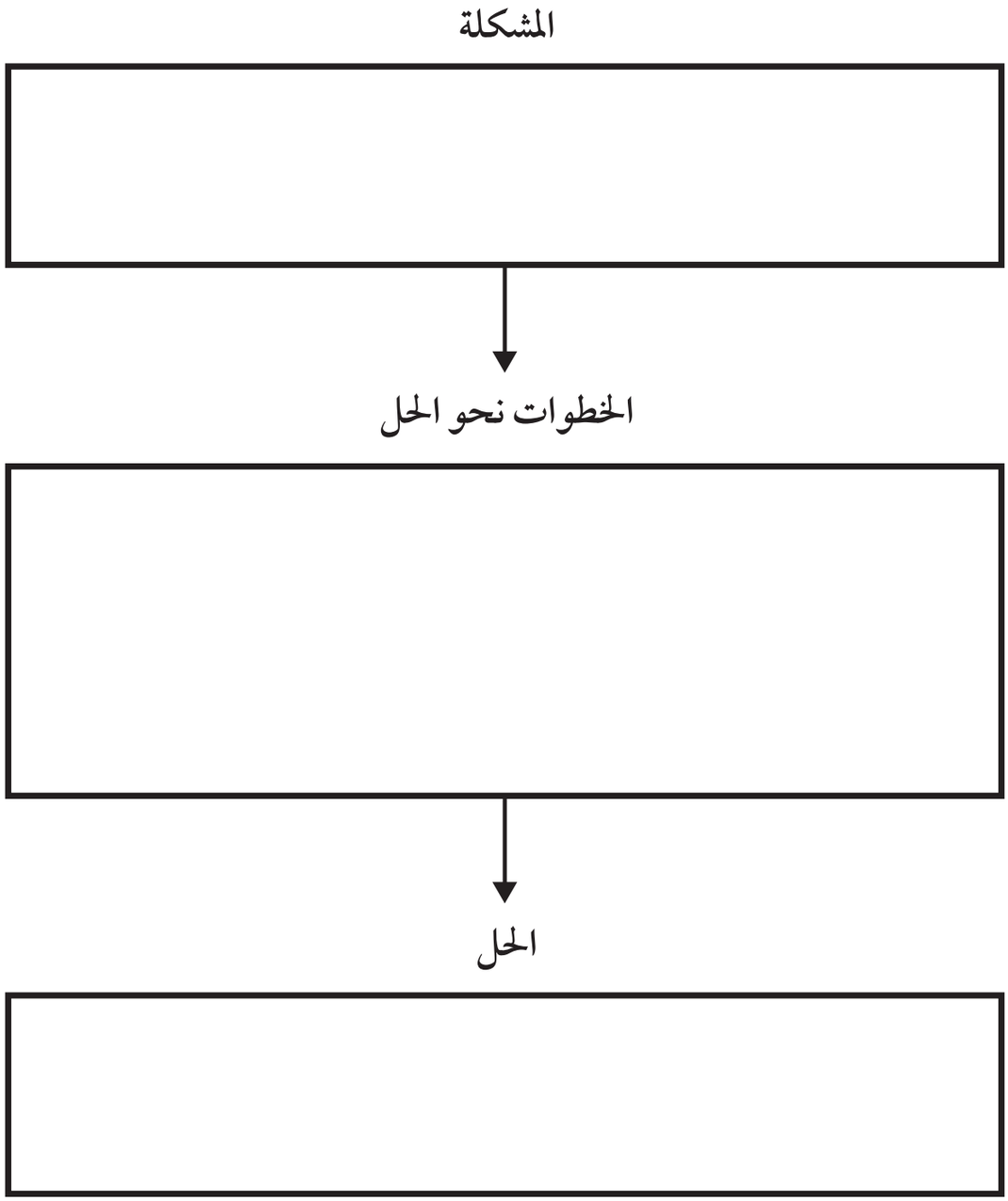
**أصنف**



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

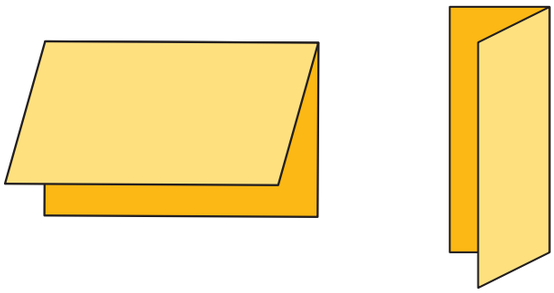
| | |
|---|---|
| رأي | |
| حقيقة | |

# المطــويات

## تعليمات عمل المطويات

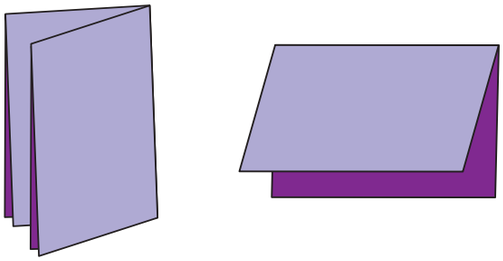
فيما يلي تعليمات توضح الخطوات العملية لعمل مختلف أشكال المطويات.

### أولاً: مطوية نصف الكتاب



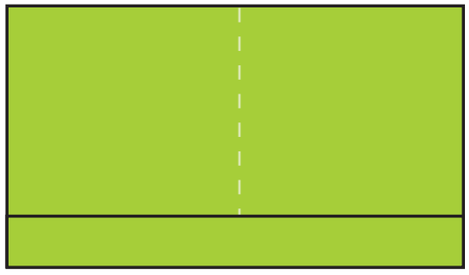
١. قم بطي ورقة قياسها (٢٩سم×٢١سم) إلى النصف، إذ يمكن طيها عموديًّا مثل شطيرة النقانق.
٢. يمكن طي الورقة أفقيًّا مثل شطيرة الهمبرجر، كما في الشكل المجاور.

### ثانيًا: مطوية على شكل كتاب مطوي



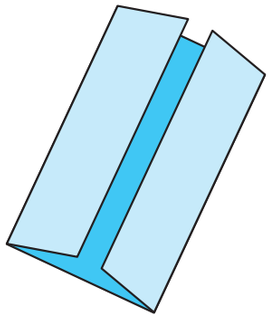
١. اعمل شبه نصف كتاب.
٢. قم بطيّه مثل شطيرة النقانق، ويكون هذا على شكل شبه كتاب بغلاف من ورق مقوّى، وبداخله صفحتان، ويستخدم لتسجيل المعلومات.

### ثالثًا: مطوية جيبية



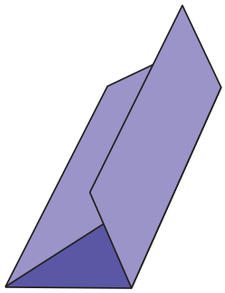
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٩سم × ٢١سم إلى النصف على شكل شطيرة الهمبرجر.
٢. افتح إحدى الطيات، واثن ٥سم من طرفها طوليًّا لتشكيل جيب، واطو على طول الخط المنقط.
٣. ألصق الحافة الخارجية للجيب بكمية بسيطة من الصمغ.

### رابعًا: مطوية المصراع



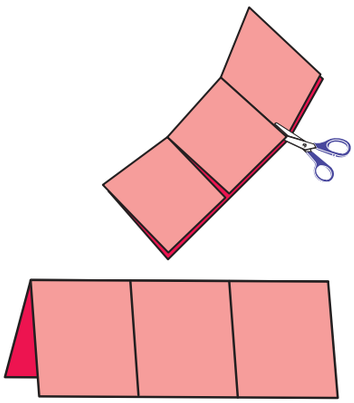
١. ابدأ كما لو كنت تعمل مطوية شطيرة الهمبرجر، وذلك بقص الورقة وتحديد منتصف كل نصف.
٢. قم بطي الحواف الخارجية للورقة، بحيث تلتقي الحافتان عند منتصف الورقة لتشكلا مصراعين.

## خامسًا: مطوية ثلاثية



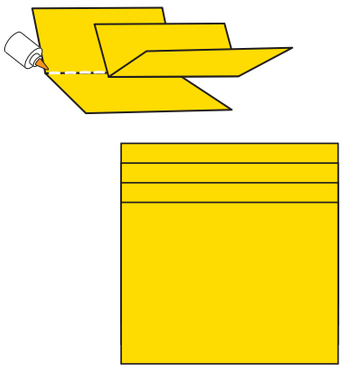
١. قم بطيّ ورقة قياسها ٢٩سم×٢١سم ثلاثة أقسام، كما في الشكل المجاور.

## سادسًا: مطوية لسانية ثلاثية



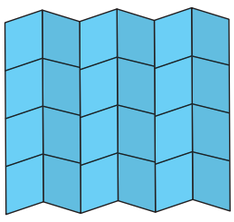
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٩سم×٢١سم مثل شطيرة النقانق.
٢. اجعل الورقة بوضعها الأفقي، بحيث يكون خط الطيّ إلى أعلى، وحدّد منتصف خط الطي، ثم قم بطيّ الطرف الأيمن منه لتصل حافته إلى منتصف خط الطيّ.
٣. قم بطيّ الطرف الأيسر لتصل حافته إلى منتصف خط الطي لتصبح المطوية من ثلاث طيات / طبقات.
٤. افتح المطوية وارفع إحدى الطيات، وقم بقصها على طول الأخدودين الناتجين عن الخطوتين ٢، ٣، بحيث يتشكل ثلاثة ألسنة يمكن رفعها إلى أعلى.

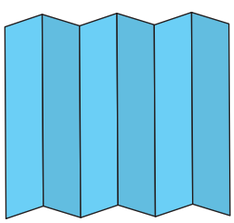
## سابعًا: مطوية شبه الكتاب



١. ضع ورقتين قياس ٢٩سم× ٢١سم إحداهما فوق الأخرى 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. أبعد الورقتين إحداهما عن الأخرى، وضع غراء على طول الأخدود لإحدى الورقتين، ثم أرجع الورقتين معًا، حيث يمكنك تدبيسهما.

## ثامنًا: مطوية الجدول المثني





١. قم برسم أسطر عمودية وأفقية على ورقة قياس ٢٩سم× ٢١سم 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 عدداً قليلاً 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

توفر النشاطات الكتابية الفرص للمعلمين بتكامل الكتابة مع منهاج العلوم، وإعداد الطلاب للاختبارات الكتابية. وترد المهام والأنشطة الكتابية في كتاب الطالب في المواقع التالية:

- في نهاية كل درس سؤال كتابي تحت عنوان«أفكّر وأتحدّث وأكتب»، وفي مراجعة الدرس.
- انظر إلى مربعات الكتابة التكاملية تحت عناوين «كيف تكون عالمًا»، ومهارات الاستقصاء العلمي»، وفي «الكتابة العلمية» في دليل المعلم لاستخدام طرائق فعالة لتضمينها خلال الدروس.

## ربط سلم التقدير بالأنماط الكتابية

أشكال الكتابات المتعلقة ذات أربع نقاط في سلم التقدير اللفظي، ولها ستة أنماط كتابية، هي: السرد الشخصي، والكتابة الوصفية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية (كيف يمكن)، والكتابة المقارنة، والكتابة التفسيرية. وهناك سُلم تقدير لفظي في سبع سمات لتقويم الأنماط الكتابية الستة. كل نمط منها مصمم لبناء مهارات كتابية ضرورية للكتابة الجيدة عمومًا، وللكتابة العلمية بشكل خاص؛ لتطوير فكرة علمية واضحة ومنظمة ومدعومة بالحقائق والتفاصيل، باستخدام تراكيب لغوية متنوعة. هذه المهارات – من المهارات الكتابية– تركز عليها الاختبارات التحصيلية في سلم التقدير اللفظي المكون من سبع سمات.

### الأنماط الكتابية

- **السرد الشخصي**. يساعد هذا النمط من النصوص الكتابية على التعبير بقصة حقيقية عن خبرة شخصية من حيث التسلسل الواضح والمنظم للأحداث. ومعظم الاختبارات الكتابية تتطلب كتابة سرد نص منظم وواضح ومنطقي.
- **الكتابة الوصفية**. تساعد الطلاب على تضمين تفاصيل دقيقة وواضحة في الكتابة، بحيث تمكنهم من اختيار مفردات محددة وجذابة. ستساعد هذه المهارات الطلاب عند كتابة التقارير المختبرية، وفي الكتابة السردية والتفسيرية.
- **الكتابة القصصية**. يستخدم هذا النمط ليساعد الطلاب على السرد الخيالي. فعلى سبيل المثال، مقطع من الخيال العلمي بتفاصيل حيوية مخطط لها في سطور النص ومنظم منذ البداية. ومعظم الاختبارات التحصيلية تتطلب السرد، بغض النظر إن كان سردًا شخصيًّا مبنيًّا على حدث حقيقي أو خيال قصصي.
- **الكتابة الشرحية**. تتطلب بعض المهام من الطالب توضيح كيفية إتمام عمل أو عملية ما، مثل التجربة العلمية. إن مقدرة الأطفال على تنظيم كتاباتهم خطوة بخطوة أداة مهمة في كتاباتهم في العلوم، كما أن إعطاء تفاصيل واضحة وتنظيم الأحداث بتسلسل تتطلبه الكتابات الجيدة جميعها.
- **الكتابة المقارنة**. يركز هذا النوع على مهارات ضرورية عند كتابة مقالة، أو تقرير يبين أوجه التشابه أو الاختلاف بين شيئين أو نتيجتين، ويستخدم هذا النمط الموضوعي عند الكتابة في العلوم.
- **الكتابة التفسيرية**. يركز هذا النمط على المهارات الضرورية لكتابة ملخص، أو تقرير أو بحث، أو مقالة. ويستخدم هذا النمط الكتابي غالبًا عند الكتابة عن العلوم. ويُقَوَّمُ هذا النمط عادة في اختبارات كتابية.

## استخدام علامات سلالم التقدير

استخدم سلم التقدير المكون من أربعة مستويات أدائية لتقويم الطالب في الأنشطة الكتابية.

### سلم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

**لتحديد الدرجة المناسبة:**

- تعرَّف الوصف للنمط الكتابي المطلوب في الكتابة. هذه الأنماط الستة هي: السرد الشخصي، والكتابة الوصفية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية (كيف يمكن)، والكتابة المقارنة، والكتابة التفسيرية ( كما في تقرير).
- ثم تعرَّف الوصف المناسب في السمات التي توضح نوعية عمل الطالب الكتابي في هذا النمط. قوِّم كتابة الطالب على النحو التالي: (٤) ممتاز، (٣) جيد، (٢) مقبول، (١) غير مرضٍ.
- خذ بعين الاعتبار كيف كانت استجابة الطالب محققة لهدف الكتابة. وتحقق من أن استجابته تظهر السمات السبع للكتابة في العلوم:
  - الأفكار والمحتوى
  - التنظيم
  - نطق الصوت
  - اختيار الكلمات
  - سلاسة الجمل
  - أصول الكتابة
  - العرض
- ضع الدرجة المناسبة (١ – ٤) بناء على استجابة الطالب للوصف الموجود في سلم التقدير اللفظي.

**لأغراض المعالجة:**

يمكن استخدام سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة لتعرُّف نقاط الضعف لدى الطلاب(مثل التنظيم، اختيار الكلمات، طلاقة الجمل). وعلى أي حال، لا تضع درجات على كل سمة على انفراد.

## الربط مع الكتابة: سلم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

### السرد الشخصي

| ٤ ممتاز | ٣ جيد | ٢ مقبول | ١ غير مرض |
|---|---|---|---|
| **الأفكار والمحتوى.** يظهر أصالة في تطوير الأفكار أو قصة مقتبسة من تجربة شخصية. | **الأفكار والمحتوى.** يطور أفكارًا واضحة معقولة بحيث يطور قصة حقيقية عن الكاتب. | **الأفكار والمحتوى.** يظهر صعوبة في تطوير المحتوى، ويفشل في عرض إحساس قوي بالهدف. | **الأفكار والمحتوى.** لا يحاول تطوير الأفكار أو الإخبار عن حدث حقيقي. |
| **التنظيم.** يتمكن من التنظيم الجيد للسرد الشخصي بشكل سلس بحيث تلفت نظر القارئ في البداية والوسط وحتى النهاية. | **التنظيم.** يتمكن من التنظيم للسرد الشخصي بحيث لا يحير القارئ عند قراءته. | **التنظيم.** يتمكن من التنظيم للسرد الشخصي وقد يحتوي على أخطاء تنظيمية مثل عدم المتابعة بعد بداية جيدة. | **التنظيم.** يفتقر إلى الترتيب بحيث يؤثر في فهم النص واستيعابه. |
| **نطق الصوت.** يعرض بصوت شخصي وحس ملائم للهدف وللمستمعين. | **نطق الصوت.** يعبر بصوت شخصي وبحس ملائم للهدف والمستمعين. | **نطق الصوت.** يحاول العرض بصوت شخصي لكن لا يتواصل كاملًا مع المستمعين. | **نطق الصوت.** لا يحاول التعبير بصوته أو مشاركة المستمعين رؤيته. |
| **اختيار الكلمات.** يختار كلمات مبتكرة تنقل صورًا وأحاسيس بطريقة طبيعية. | **اختيار الكلمات.** يبذل جهدًا في اختيار كلمات تنقل صورًا وأحاسيس. | **اختيار الكلمات.** يختار كلمات عادة ما تكون مبهمة وتفتقر إلى الخيال. | **اختيار الكلمات.** يظهر عدم التمكن من اختيار المفردات التي تعبر عن صور واضحة أو خيالية. |
| **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً قوية ومتنوعة وذات هدف تشجع على القراءة الشفوية المعبرة. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً متنوعة يمكن قراءتها جهريًا بقليل من التمرين. | **سلاسة الجمل.** قلّما ينتج جملاً متنوعة وإن حدث ذلك، فإنها تفتقر إلى سهولة الانسياب. | **سلاسة الجمل.** يستخدم جملاً غير مريحة أو غير كاملة بحيث لا تدعو إلى القراءة الشفوية. |
| **أصول الكتابة.** يظهر تمكنًا من أصول الكتابة المتبعة، متضمنًا الإملاء والترقيم والنحو. | **أصول الكتابة.** يتقيد بمعظم أصول الكتابة المتبعة. | **أصول الكتابة.** قد يحتوي على مشكلات في أصول الكتابة المتبعة، متضمنًا الإملاء أو الترقيم أو النحو. | **أصول الكتابة.** عدم التمكن من استخدام أصول الكتابة الأساسية المتبعة وصعوبة في القراءة. |
| **العرض.** يستخدم خطًا مرتبًا أو بنطًا مناسبًا بحيث يلفت انتباه القارئ للرسالة الموجودة في النص. | **العرض.** يستخدم خط اليد بشكل مقروء، أو بالحجم المناسب بحيث تكون قراءة النص سهلة. | **العرض.** يستخدم خطًا مقروءًا نسبيًا، وقد يختلف حجمه خلال النص. | **العرض.** يستخدم عدة خطوط وعدة أنواع من درجاتها، مما يصعب معه قراءة النص. |

## الربط مع الكتابة: سلم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

**الكتابة الوصفية**

| ٤ ممتاز | ٣ جيد | ٢ مقبول | ١ غير مرض |
|---|---|---|---|
| **الأفكار والمحتوى.** يظهر إبداعًا وأصالة في تطوير محتوى وصفي معين بحيث يكون واضحًا ومركزًا. | **الأفكار والمحتوى.** يطور محتوى وصفيًّا بطريقة عامة مستخدمًا أفكارًا واضحة ومركزة. | **الأفكار والمحتوى.** يظهر صعوبة في تطوير أفكار واضحة ومركزة ومحتوى وصفي معين. | **الأفكار والمحتوى.** لا يحاول عرض أفكارٍ واضحةٍ أو وصف محتوى محدد. |
| **التنظيم.** يتمكن من إعداد وصف سلس ومنظم عند عرضه للتفاصيل. | **التنظيم.** ينظم وصفًا بطريقة تجمع التفاصيل، بحيث لا يحير القارئ عند قراءته للنص. | **التنظيم.** يعمل وصفًا قد يحتوي على مشكلات في البناء والأفكار غير مترابطة. | **التنظيم.** يظهر عدم ترتيب يؤثر في فهم النص واستيعابه. |
| **نطق الصوت.** يستخدم صوتًا قويًّا يؤثر في المستمعين ويعبر عن شخصية الكاتب. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت شخصي وبطريقة تجذب انتباه المستمعين إلى الكاتب. | **نطق الصوت.** يحاول العرض بصوت شخصي بحس يجذب الانتباه، لكنه يجد صعوبة في المحافظة على المستوى. | **نطق الصوت.** لا يحاول التعبير بصوته، أو يعبر بصوت لا يروق للحضور. |
| **اختيار الكلمات.** يختار مفردات مؤثرة قوية لتكوين صورة ذهنية لدى القارئ. | **اختيار الكلمات.** يبذل جهدًا في اختيار المفردات الواضحة التي قد تجذب المستمعين. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات تتكرر بحيث لا تلفت انتباه المستمعين. | **اختيار الكلمات.** يظهر عدم تمكن من اختيار المفردات الصحيحة أو التي تناسب الوصف. |
| **سلاسة الجمل.** يبني جملاً متنوعة بحيث يسهل قراءتها بصوت مرتفع. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً غالبًا ما تكون متنوعة وسهلة. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً متنوعة أحيانًا لكنها غير مكتملة ومحيرة ومبهمة للقارئ. | **سلاسة الجمل.** يستخدم جملاً غير كاملة بحيث يصعب قراءتها بصوت عال. |
| **أصول الكتابة.** يظهر تمكنًا من أصول الكتابة المتبعة، بحيث يكون الوصف سهل القراءة. | **أصول الكتابة.** يظهر تمكنًا من معظم أصول الكتابة المتبعة ويطبقها في الوصف. | **أصول الكتابة.** يظهر غالبًا مشكلات في أصول الكتابة المتبعة، متضمنًا الإملاء أو الترقيم أو النحو. | **أصول الكتابة.** يظهر عدم قدرة في استخدام الأصول الأساسية للكتابة. |
| **العرض.** يستخدم خط اليد بشكل مرتب، وبحجم مناسب وهناك اتزان بين النص والفراغات بحيث يلفت انتباه القارئ. | **العرض.** يستخدم خط يد مقبول مرتب، أو بالحجم المناسب بالإضافة إلى مساحات متساوية بحيث تجذب انتباه القارئ إلى قراءة النص. | **العرض.** يكتب بخط مقروء وبحجم منسق، والمساحات غير متساوية. | **العرض.** يستخدم عدة خطوط وعدة أنواع من درجاتها، ومساحات غير متساوية مما يصعب معه قراءة النص. |

## الربط مع الكتابة: سلم التقدير الرباعي 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 التطوير لأفكار القصة وبنائها ومحتواها. | **الأفكار والمحتوى.** يطور بشكل مقبول أفكار القصة وبناءها ومحتواها. | **الأفكار والمحتوى.** لا يبذل جهداً في تطوير مشوق للأفكار أو الخيال والمحتوى؛ ولا يوجد بناء للقصة. |
| **التنظيم.** يعرض مهارات تنظيمية قوية في بناء بداية مشوقة للقصة، وفي وسطها ونهايتها. | **التنظيم.** يستخدم المهارات التنظيمية لإيجاد بداية للقصة ووسطها ونهايتها. | **التنظيم.** يظهر صعوبة في إيجاد بناء للقصة. | **التنظيم.** يبدي عدم القدرة على بناء القصة. |
| **نطق الصوت.** يعرض بصوت يعكس نغمة القصة ويجذب انتباه المستمعين كثيرًا. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت ملائم ويجذب انتباه المستمعين. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت مُحاولاً التواصل مع المستمعين. | **نطق الصوت.** لا يحاول إظهار صوته ولا يبدي اهتمامًا بالمستمعين. |
| **اختيار الكلمات.** يختار مفرداته بدقة لتطوير المكان والشخوص وتسلسل الأحداث. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات متنوعة ودقيقة تلائم تطور القصة. | **اختيار الكلمات.** لا يختار مفردات متنوعة أو محددة لتطوير القصة. | **اختيار الكلمات.** يستخدم مفردات غير صحيحة أو محيرة للقارئ. |
| **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل مشوقة ومتنوعة بحيث تثري القصة وتشجع على إلقائها بصوت مرتفع. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً وغالبًا ما تكون متنوعة وسهلة لدى قراءتها. | **سلاسة الجمل.** يبني جملاً مفهومة لكن أحيانًا يصعب متابعتها أو قراءتها. | **سلاسة الجمل.** يكتب جملاً غير كاملة أو محيرة بحيث يصعب قراءتها بصوت عال. |
| **أصول الكتابة.** يظهر معرفة متمكنة بأصول الكتابة المتبعة مثل الإملاء، والترقيم، والنحو. | **أصول الكتابة.** يظهر معرفة بمعظم أصول الكتابة المتبعة؛ ويحتاج العمل إلى تدقيق ومراجعة مستمرين. | **أصول الكتابة.** يظهر محدودية بمعظم أصول الكتابة المتبعة؛ ويحتاج العمل إلى تدقيق ومراجعة مكثفين. | **أصول الكتابة.** يظهر مشكلات في استخدام أصول الكتابة بشكل كبير تؤثر في قراءة النص. |
| **العرض.** يستخدم خط يد مرتب أو خطًا بنط مناسب لتعزيز فهم النص وقراءته. | **العرض.** يستخدم خطًا مقروءًا ويحاول بنجاح استخدام البنط المناسب. | **العرض.** يستخدم خطًا مقروءًا أو حجم بنط مناسب، إلا أن العبارات غير واضحة بسبب عدم وجود تنسيق مناسب. | **العرض.** يكتب قصة غير واضحة محيرة بسبب مشكلات تتعلق بخط اليد أو حجم الخط أو المسافات. |

## الربط مع الكتابة: سلّم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

**الكتابة التوضيحية**

| ٤ ممتاز | ٣ جيد | ٢ مقبول | ١ غير مرض |
|---|---|---|---|
| **الأفكار والمحتوى.** يطور ورقة (وثيقة) هادفة تمثل تفسيرًا واضحًا للمهمة أو العملية. | **الأفكار والمحتوى.** يطور ورقة (وثيقة) تمثل تفسيرًا معقولاً وواضحًا للمهمة أو العملية. | **الأفكار والمحتوى.** يطور ورقة (وثيقة) تبين الحس بالهدف، لكن لا تفسر التعليمات أو العملية بطريقة واضحة. | **الأفكار والمحتوى.** لا يبذل جهدًا في إطلاع القارئ كيف يعمل شيئًا ما، والكتابة تبين عدم وضوح الهدف. |
| **التنظيم.** ينظم الكتابة بطريقة تنقل القارئ بطريقة سلسة خلال النص في كل خطوة في أثناء تفسيره الواضح لعملية أو مهمة محددة. | **التنظيم.** يعرض الخطوات في العملية بطريقة جيدة وينتقل من نقطة إلى أخرى بوضوح. | **التنظيم.** لا يعرض المعلومات بطريقة واضحة؛ والانتقال ضعيف. | **التنظيم.** يبدي عدم مقدرة على تنظيم أو توفير تفاصيل ذات علاقة. |
| **نطق الصوت.** يستخدم صوته الشخصي ليظهر اهتمامه بالهدف وبالمستمعين. | **نطق الصوت.** يبذل جهدًا لتفسير الأفكار بطريقة ملائمة للهدف وللمستمعين. | **نطق الصوت.** يستخدم صوتًا لا يبين دائمًا الاهتمام بهدف الكتابة أو المستمعين. | **نطق الصوت.** لا يبذل جهدًا يبين اهتمامه بالهدف أو المستمعين. |
| **اختيار الكلمات.** يختار مفردات تعبر عن الزمن، مثل: أولاً وثم، بالإضافة إلى كلمات تعبر عن المكان، مثل في الأعلى والأسفل، التي تبين فهمًا واضحًا لخطوات العملية. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات وظيفية تخدم هدف الورقة (الوثيقة) لتفسير المهمة أو العملية. | **اختيار الكلمات.** يستخدم مفردات لا تخدم الفهم الكامل للمهمة أو العملية التي يتم شرحها. | **اختيار الكلمات.** يظهر عدم مقدرة في اختيار المفردات المناسبة لكل من الموضوع والهدف والمستمعين. |
| **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل قوية تدعم محتوى الورقة ومنهجيتها ؛ ويتحكم في نوع الجمل وأطوالها. | **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل لها معنى وتنساب معًا؛ ويتحكم في المحافظة على جمل بسيطة. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً مفهومة لكنها قصيرة ومتقطعة أو غير متنوعة. | **سلاسة الجمل.** يستخدم جملاً أو تعابير ذات حسٍّ متدنٍّ، وصعبة، ويستحيل متابعتها. |
| **أصول الكتابة.** يطبق أصول الكتابة المتبعة بدقة وبشكل فعال؛ والعمل يحتاج إلى تدقيق بسيط. | **أصول الكتابة.** يستخدم أصول الكتابة المتبعة بشكل متنوع وبدقة؛ والعمل يحتاج إلى تدقيق بسيط. | **أصول الكتابة.** يرتكب أخطاء في أصول الكتابة المتبعة، مثل: الإملاء والترقيم والأخطاء النحوية. | **أصول الكتابة.** يظهر عدم مقدرة على استخدام أصول الكتابة المتبعة. |
| **العرض.** يستخدم طريقة مرضية لعرض المحتوى بنجاح متزامنًا مع النص والرسوم لدعم المفاهيم الرئيسة وتوضيحها. | **العرض.** يبني نصًّا سهل القراءة في معظمه، ويعرض المحتوى مع النص والرسوم لتوضيح المفاهيم الرئيسة. | **العرض.** يظهر تباينًا في حجم الخط وانحداره، بالإضافة إلى المسافات والربط بين أجزاء النص، والرسوم ليست دائمًا واضحة. | **العرض.** يظهر عدم مقدرة على اختيار حجم الخط المناسب، أو استخدام مسافات متساوية، وغير قادر على دعم عمله بالصور والرسوم. |

## الربط مع الكتابة: سلم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

**الكتابة المقارنة**

| ٤ ممتاز | ٣ جيد | ٢ مقبول | ١ غير مرض |
|---|---|---|---|
| **الأفكار والمحتوى.** يطور أفكارًا ومحتوًى لعمل مقارنة بطريقة مفيدة وهادفة. | **الأفكار والمحتوى.** يطور أفكارًا ومحتوًى لبيان أوجه التشابه والاختلاف بصورة فعالة. | **الأفكار والمحتوى.** يطور أفكارًا ومحتوًى لبيان المقارنة، لكن لا تلفت انتباه القارئ. | **الأفكار والمحتوى.** لا يحاول تطوير المقارنة. |
| **التنظيم.** ينظم المعلومات والتفاصيل في شكل فئات تبين أوجه التشابه والاختلاف بشكل واضح. | **التنظيم.** ينظم المعلومات والتفاصيل في شكل فئات لبيان أوجه التشابه والاختلاف بشكل ملائم. | **التنظيم.** ينظم بعض التفاصيل والمعلومات في فئات. | **التنظيم.** يبدي عدم مقدرة على تنظيم التفاصيل والمعلومات في فئات. |
| **نطق الصوت.** يعرض بصوت يشجع تفاعل المستمعين ومشاركتهم. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت يلبي متطلبات المستمعين. | **نطق الصوت.** يفتقر إلى صوت شخصي فعال أو يعرض بطريقة لا تراعي إحساسات المستمعين. | **نطق الصوت.** لا يبذل جهدًا لتكوين صوت شخصي في الكتابة. |
| **اختيار الكلمات.** يختار مفردات المقارنة، مثل متشابهة ومختلفة للإشارة إلى نقاط الاختلاف والتشابه. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات المقارنة لبيان أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء أو الأفكار. | **اختيار الكلمات.** يستخدم مفردات تحاول دعم المقارنة وربط الأفكار. | **اختيار الكلمات.** لا يبذل جهدًا في استخدام المفردات التي تبين التشابه والاختلاف. |
| **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل مشوقة تدعو إلى القراءة الجهرية. | **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل قد تكون آلية، ولكن يمكن قراءتها جهريًّا بشكل عام. | **سلاسة الجمل.** ينتج جملاً متقطعة قصيرة تبدو غريبة ويصعب قراءتها. | **سلاسة الجمل.** يكتب جملاً غير كاملة أو محيرة بحيث يصعب قراءتها بصوت مرتفع. |
| **أصول الكتابة.** يظهر معرفة متمكنة بأصول الكتابة المتبعة، تشمل الترقيم والقواعد والإملاء والهوامش. | **أصول الكتابة.** يظهر معرفة ملائمة بأصول الكتابة المتبعة. | **أصول الكتابة.** يظهر تمكنًا محدودًا بالأصول المتبعة في الكتابة. | **أصول الكتابة.** يظهر عدم مقدرة على توظيف الأصول المتبعة في الكتابة. |
| **العرض.** يعرض نصًّا مكتوبًا مريحًا للعين وسهل القراءة بحيث يتيح الفرصة للقارئ بالاستدلال على أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. | **العرض.** ينتج نصًّا واضحًا يوجه القارئ إلى التركيز على أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. | **العرض.** ينتج نصًّا لا يعرض بشكل فعال أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. | **العرض.** يظهر نصًّا صعبًا أو يستحيل قراءته وفهمه. |

## الربط مع الكتابة: سلّم التقدير الرباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

**الكتابة التفسيرية**

| ٤ ممتاز | ٣ جيد | ٢ مقبول | ١ غير مرض |
|---|---|---|---|
| **الأفكار والمحتوى.** يطور محتوًى واضحًا يدعم الفكرة الرئيسة ويلائم الهدف والمستمعين. | **الأفكار والمحتوى.** يطور محتوًى ويركز على ملاءمة الهدف ويرضي المستمعين. | **الأفكار والمحتوى.** يطور محتوًى، ويحاول دعم الفكرة الرئيسة، ويلفت انتباه المستمعين. | **الأفكار والمحتوى.** لا يحاول أن يطور محتوًى يركز على هدف ويرضي المستمعين. |
| **التنظيم.** يبدي مهارات تنظيمية قوية في مقدمة الكتابة ووسطها وخاتمتها بشكل فعال. | **التنظيم.** يبدي مهارات تنظيمية جيدة تتضمن مقدمة ووسطًا فعالين، وخاتمة تلخص المعلومات. | **التنظيم.** يبدي مهارات تنظيمية محدودة؛ لا يشتق استنتاجًا مبنيًّا على الحقائق المعطاة. | **التنظيم** يبدي مشاكل تنظيمية تؤثر في النص وقراءته. |
| **نطق الصوت.** يعرض بصوت شخصي يلائم الموضوع والهدف والمستمعين جدًّا. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت شخصي يلائم الموضوع والهدف والمستمعين. | **نطق الصوت.** يعرض بصوت شخصي لا يلائم الموضوع والهدف أو حاجات المستمعين. | **نطق الصوت.** لا يبذل جهدًا لتطوير صوت شخصي. |
| **اختيار الكلمات.** يختار مفردات واضحة ودقيقة تلائم الموضوع والهدف والمستمعين. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات تجعل الموضوع واضحًا. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات توصل الرسالة بطريقة ملائمة ولكن تقليدية. | **اختيار الكلمات.** يختار مفردات غير دقيقة، وتحير القارئ. |
| **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل متنوعة تثري الفهم والنص. | **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل لها معنى ويسهل قراءتها بصوت مرتفع. | **سلاسة الجمل.** يتمكن من بناء جمل تبدو غريبة في بعض الأوقات. | **سلاسة الجمل.** يكتب جملاً غير كاملة أو جملاً يصعب قراءتها. |
| **أصول الكتابة.** يظهر معرفة دقيقة بأصول الكتابة ومنها علامات الترقيم والقواعد والإملاء. | **أصول الكتابة.** يظهر معرفة دقيقة باستخدام معظم أصول الكتابة المتبعة؛ والعمل يحتاج إلى قليل من التدقيق. | **أصول الكتابة.** يرتكب أخطاء في أصول الكتابة المتبعة، مثل: الإملاء والترقيم والأخطاء في القواعد؛ والعمل يحتاج إلى الكثير من التدقيق. | **أصول الكتابة.** يظهر أخطاء في أصول الكتابة بشكل يؤثر في قراءة النص واستيعابه. |
| **العرض.** يعرض نصًّا كتابيًّا مريحًا للعين ومتكاملاً من حيث النص والرسوم، ويستخدم الصور والخرائط لدعم المعلومات وتحسينها. | **العرض.** يستخدم صورًا لتوضيح النقاط في النص، بالرغم من أن الصور لا تدعم دائمًا المعلومات. | **العرض.** يعرض في معظم الأحيان نصًّا قابلاً للفهم ولكن التكامل بين النص والصور محدود. | **العرض.** يعرض نصًّا محيرًا لا يتيح للقارئ الوصول إلى المعلومات فيه. |

## 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 مارًا 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 ٥ر٢٣ درجة عموديًا، لذا يتغير عدد مرات شروق الشمس وغروبها مع تغير الفصول، وإن لم تكن الأرض مائلة، فالليل والنهار يكون طولهما ١٢ 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 حزيران ٢١ أو ٢٢ ، كإشارة إلى بدء الصيف، ويكون الانقلاب الشتوي في الشتاء، عندما يكون النهار أقصر من الليل، ويحدث في ٢٢ كانون أول 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 ١٨٠٠ وضع مهندس كندي يعمل في السكك الحديدية التوقيت المعياري، الذي تقرر رسميًا في عام ١٨٨٤، وقسم هذا النظام الأرض إلى ٢٤ منطقة للتوقيت المعياري، وكل منطقة تمثل ساعة واحدة من الزمن.

وفي عام ١٧٨٤، 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، وفي ١٩ آذار من عام ١٩١٨ أقر مجلس النواب الأمريكي التوقيت الصيفي على الرغم من أنه لم يدم سوى سبعة أشهر، ثم أعيد في وقت لاحق في عام ١٩٤٢ .

إن التوقيت الصيفي أكثر شيوعًا في المناطق المعتدلة ، وليس ضروريًا 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 مدان 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 نفس الاتجاه. و يقابل كل نقطة على سطح الأرض القمر مباشرة مرة واحدة كل ٢٤ ساعة و ٥٠ دقيقة، لذلك فمتوسط الوقت بين المد العالي المباشر وغير المباشر في أي موقع هو ١٢ساعة و٢٥ 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 مرتفع بصورة أقل من المعتاد، ومنخفض بصورة أكبر من المعتاد في جزره.

# علم الأرض
# الفصل الثامن
## الفلك

### الدرس الأول النظام الشمسي

بناء على نظرية الانفجار الأعظم، حدث انفجار هائل لطاقة ومواد مركزة قبل ١٥ – ٢٠ 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 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 يقارب٢٠٠ 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، ووتتجمع 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 ٨٥ ٪ 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 ٢٥٪ 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 لولبية، قطرها ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية تقريبًا، وهي واحدة من بين أكثر من ١٠٠ بليون مجرة أخرى في الكون. أندرومدا هي المجرة الأقرب إلى الأرض وهي لولبية مثل مجرتنا، وتبعد ٢ر٢ 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. تعتبر 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 جدًا تشاهد بوساطة المجهر العادي. الرذاذ مادة غروية مكونة من مادة سائلة أو صلبة منتشرة في الغاز. تحتوي علبة المرذاذ 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 ١٩٧٨ استعمال CFCs في عبوات الرذاذات، وفي عام ١٩٩٦، 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 صفاتها 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 بطرق 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 للحرارة) وبعضها الآخر يطلق طاقة( تفاعلات طاردة للحرارة ). 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، أوعندما 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 جدًا، ولا يمكن أن تبدد بشكل أسرع من إنتاجها، فيسمى 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 ٩٢ 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 ٧٥٪ 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 واللافلزات.

بدأ استعمال الفلزات في عام ٦٠٠٠ 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 جدًا ويسهل تشكيله ، وعندما يتخلط مع فلزات أخرى يصبح أكثر صلابة.

تنتج المخاليط بوساطة تغيرات فيزيائية، ولاترتبط مكونات المخاليط معًا كيميائيًا، 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 استخدم أولًا في صناعة حواف السكاكين الحادة وشفرات الحلاقة والسيوف. وجد هنري بيسمر الانجليزي في عام ١٨٥٥، 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 ٣٥٠٠ 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

## استخدام القوى

## 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 غير متزنة. وينص **القانون الثاني للحركة** على أن تسارع الجسم يتناسب طرديًا مع القوة المحصلة المؤثرة فيه، وعكسيًا مع كتلة الجسم. وينص **القانون الثالث للحركة** على أن القوى تكون 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 استخدمت الكوابح فإنها تؤثر بقوة في العجلات، وتؤثر الطريق بدورها بقوة مضادة مما يغير من سرعة السيارة، لكن الركاب في السيارة يستمرون بالحركة إلى الأمام ما لم يكونوا مثبتين في مقاعدهم باستخدام 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 كلاً 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 والحركة

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 طرديًا 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 مداريًا على إنتاج أدوية جديدة لها قدرة على مكافحة الأمراض التي تصيب البشر.

# العلوم الطبيعية

# الفصل الثاني عشر

## الكهرمغناطيسية

## 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 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 جافًا كما في فصل الشتاء، فالهواء الرطب يحتوي على رطوبة تعمل على تغليف معظم السطوح وبذلك تقلل من تراكم الشحنات، بينما الهواء البارد أقل رطوبة، وبذلك تكون الأسطح جافة والشحنات أكثر قابلية لتتراكم عليها.

## الدرس الثاني المغناطيسية

تعتبر الأرض قضيبًا مغناطيسيًا ضخمًا، يقع قطبه الجنوبي بالقرب من القطب الشمالي للأرض، وقطبه الشمالي يقع بالقرب من القطب الجنوبي 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 ١٠٠٠كم حتى ٦٤٠٠٠كم 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 ٥–١٠ سنوات 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 مناطق 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