

# العلوم



الجلول  
للصف الخامس الابتدائي  
الطفل الدراسي الثاني  
الجلول  
hulul.online

قام بالتأليف والمراجعة  
فريق من المتخصصين

ح) وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
وزارة التعليم

العلوم للصف الخامس الابتدائي (الفصل الدراسي الثاني) كتاب الطالب/  
وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٣٧هـ .  
١٩٦ص : ٢٧,٥ X ٢١ سم

ردمك : ٣-٢٣٠-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

١- العلوم - كتب دراسية ٢- التعليم الابتدائي السعودية -  
كتب دراسية. أ - العنوان

١٤٣٧/٤٢٣٢

ديوي ٥١٠,٧١٣

رقم الإيداع : ١٤٣٧/٤٢٣٢

ردمك : ٣-٢٣٠-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم  
www.moe.gov.sa

مواد إرائية وداعمة على "منصة عين"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: "إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية".

ويأتي كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر "ضمان حصول كل طفل على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة"، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمخوري في عملية التعلم والتعليم. وقد جاء هذا الكتاب في جزأين؛ يشتمل كل منهما على ثلاث وحدات؛ أما الجزء الثاني فقد اشتمل على: الطقس، والمادة، والقوى والطاقة.

وقد جاء عرض محتوى الكتاب بأسلوب مشوق، وتنظيم تربوي فاعل، يستند إلى أحدث ما توصلت إليه البحوث في مجال إعداد المناهج الدراسية بما في ذلك دورة التعلم، وبما يتناسب مع بيئة المملكة العربية السعودية وثقافتها واحتياجاتها التعليمية في إطار سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية.

كذلك اشتمل المحتوى على أنشطة متنوعة المستوى، تتسم بقدره الطلاب على تنفيذها، مراعية في الوقت نفسه مبدأ الفروق الفردية بين الطلاب، إضافة إلى تضمين المحتوى الصور التوضيحية المعبرة، التي تعكس طبيعة الوحدة أو الفصل، مع تأكيد الكتاب في وحداته وفصوله ودروسه المختلفة على تنوع أساليب التقويم.

وأكدت فلسفة الكتاب على أهمية اكتساب الطالب المنهجية العلمية في التفكير والعمل، وتنمية مهاراته العقلية والعملية، وبما يعزز أيضًا مبدأ رؤية (٢٠٣٠) "نتعلم لنعمل" ومنها: قراءة الصور، والكتابة والقراءة العلمية، والرسم، وعمل النماذج، بالإضافة إلى تأكيدها على ربط المعرفة بواقع حياة الطالب، ومن ذلك ربطها بالصحة وبالفن وبالمجتمع وبرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠).

والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.





## الوحدة الرابعة: الطقس

- ٨ ..... الفصل السابع: نماذج الطقس \*  
 ١٠ ..... الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس \*  
 ٢٢ ..... التركيز على المهارات، التواصل \*  
 ٢٤ ..... الدرس الثاني: الغيوم والهطول \*  
 ٣٤ ..... **أعمل كالعالم:** كيف أثبت أن بخار الماء موجود في الهواء؟ \*  
 ٣٦ ..... مراجعة الفصل السابع ونموذج الاختبار \*  
 ٤٠ ..... **الفصل الثامن: العواصف والمناخ \***

- ٤٢ ..... الدرس الأول: العواصف \*  
 ٥٣ ..... العلوم والرياضيات: كم يبعد البرق؟ \*  
 ٥٤ ..... الدرس الثاني: المناخ \*  
 ٦٢ ..... • قراءة علمية: الطائف مصيف جميل \*  
 ٦٣ ..... مراجعة الفصل الثامن ومراجعة الاختبار \*

## الوحدة الخامسة: المادة

- ٦٨ ..... **الفصل التاسع: المقارنة بين أنواع المادة**  
 ٧٠ ..... الدرس الأول: العناصر  
 ٨٠ ..... • قراءة علمية: استكشاف العناصر  
 ٨٢ ..... الدرس الثاني: الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات  
 ٩١ ..... **أعمل كالعالم:** أفرق بين الفلزات واللافلزات من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي  
 ٩٢ ..... مراجعة الفصل التاسع ونموذج الاختبار





## ٩٦ الفصل العاشر: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

- ٩٨ ..... الدرس الأول: تغيرات حالة المادة
- ١٠٦ ..... **التركيز على المهارات:** استخدام المتغيرات
- ١٠٨ ..... الدرس الثاني: المركبات والتغيرات الكيميائية
- ١١٨ ..... • كتابة علمية: المركبات المجهولة
- ١١٩ ..... مراجعة الفصل العاشر ونموذج الاختبار

## الوحدة السادسة: القوى والطاقة

### ١٢٤ الفصل الحادي عشر: الطاقة والآلات البسيطة

- ١٢٦ ..... الدرس الأول: الشغل والطاقة
- ١٣٤ ..... **أعمل كالعلماء:** ما العوامل المؤثرة في طاقة الوضع وطاقة الحركة؟
- ١٣٦ ..... الدرس الثاني: الآلات البسيطة
- ١٤٧ ..... • مهنة علمية: طبيب الأسنان، البناء
- ١٤٨ ..... مراجعة الفصل الحادي عشر ونموذج الاختبار

### ١٥٢ الفصل الثاني عشر: الصوت والضوء

- ١٥٤ ..... الدرس الأول: الصوت
- ١٦٤ ..... كتابة علمية: صوت من أعماق البحر
- ١٦٦ ..... الدرس الثاني: الضوء
- ١٧٧ ..... • العلوم والرياضيات: الرسم البياني للأطوال الموجية للضوء
- ١٧٨ ..... مراجعة الفصل الثاني عشر ونموذج الاختبار

### ١٨٢ مرجعيات الطالب

- ١٨٣ ..... القياس
- ١٨٦ ..... البيانات
- ١٨٨ ..... المصطلحات

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

## دليل الأسرة

أولياء الأمور الكرام:

أهلاً وسهلاً بكم،

نأمل أن يكون هذا العام الدراسي مثمراً ومفيداً، لكم ولأطفالكم الأعزاء.
   
 نهدف في تعليم مادة (العلوم) إلى إكساب أطفالنا المفاهيم العلمية، ومهارات
   
 القرن الحادي والعشرين، والقيم التي يحتاجونها في حياتهم اليومية؛ لذا نأمل
   
 منكم مشاركة أطفالكم في تحقيق هذا الهدف.
   
 وستجدون في بعض الوحدات الدراسية أيقونة خاصة بكم كأسرة للطفل / الطفلة،
   
 في بعضها رسالة تخصكم ونشاط يمكن لكم أن تشاركوا أطفالكم في تنفيذه.

فهرس تضمين أنشطة إشراك الأسرة في الكتاب

رقم الصفحة	نوع النشاط	الوحدة / الفصل
٥٠	أسري	الرابعة / الثامن
١٧٨	أسري	السادسة / الثاني عشر



# الطقس



العواصفُ رياحٌ قويةٌ قادرةٌ على اقتلاع  
الأشجارِ والأعمدةِ.



## نماذج الطقس

قال تعالى:

﴿ اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ فَتُثِرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسْفًا فَتَرَى الْوَدَّاقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مِنْ يَسَاءٍ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴾ [الروم]

**الفكرة العامة**  
كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما العوامل التي تؤثر في حالة الطقس؟

الدرس الثاني

كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟



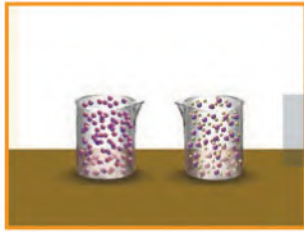
## مفرداتُ الفكرة العامة **القائمة**



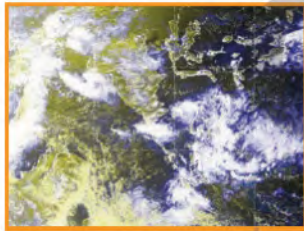
**الطقسُ** وصفُ حالةِ طبقةِ الغلافِ الجويِّ السفليِّ في مكانٍ ووقتٍ محدَّدينِ.



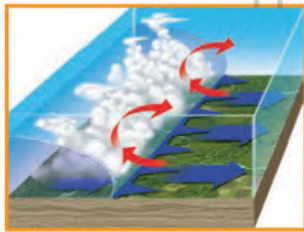
**الضغطُ الجويُّ** القوةُ الواقعةُ على مساحةٍ محددةٍ بفعلِ وزنِ عمودِ الهواءِ فوقها.



**الرطوبةُ** كميةُ بخارِ الماءِ الموجودةُ في الهواءِ.



**الكتلةُ الهوائيةُ** منطقةٌ واسعةٌ منَ الغلافِ الجويِّ، خصائصُ الهواءِ فيها متشابهةٌ.



**الجبهاتُ الهوائيةُ** منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.



**خريطةُ الطقسِ** خريطةٌ تشيرُ إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محدَّدٍ.



# الغلاف الجوي والطقس

الجلول  
الجلول اون لاين  
hulul.online

## أنظر واتساءل

عند تغيير زاوية ميل أشعة الشمس يتغير طول ظل النخلة.  
ماذا يتغير أيضاً؟

يتغير مكان الشمس في السماء كما تتغير درجة حرارة الأرض



## كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجات الحرارة؟

### أكونُ فرضيةً

ماذا يحدث لدرجة حرارة سطح الأرض عندما تصلها أشعة الشمس بزوايا مختلفة؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا زادت الزاوية الحادة المحصورة بين أشعة الشمس و سطح الأرض فإن درجة حرارة السطح ستزداد"

### أختبرُ فرضيتي

#### أحتاجُ إلى:



#### درجة حرارة السطح ستزداد

- ثلاثة مقاييس حرارة
- ثلاث أوراق مقواة سوداء
- شريط لاصق
- ثلاث أوراق كرتون
- منقلة لقياس الزوايا

1 ⚠️ أحذر. أعملُ شقًا بالمقصّ لوضع مقياس الحرارة في وسط كل ورقة مقواة سوداء.

2 أثبت الأوراق السوداء المقواة باللاصق فوق أوراق الكرتون.

3 أضع مقياس الحرارة في الشق بحيث يكون مستودع الزئبق بين الورقة السوداء وورقة الكرتون.

4 أثبت مقاييس الحرارة في أماكنها، وأضعها في الظل حتى يكون لها درجة الحرارة نفسها، وأسجل درجة الحرارة.

5 ⚠️ أحذر. لا أنظر إلى أشعة الشمس مباشرة. أضع مقياس الحرارة تحت أشعة الشمس المباشرة، كما في الشكل.

6 **أسجلُ البيانات.** أسجلُ درجات الحرارة التي تظهر كل دقيقتين.

### أستخلصُ النتائج

7 ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

8 **أفسرُ البيانات.** أمثلُ بالرسم البياني درجات الحرارة مرارياً الفترة الزمنية لكل مقياس حرارة. في أي هذه المقاييس ارتفعت درجة الحرارة أسرع؟

### أستكشفُ أكثر

أعلمُ أن أشعة الشمس تدفئُ سطح الأرض. فأيهما يسخنُ أسرع: اليابسة أم المياه؟ أكونُ فرضيةً، وأصممُ تجربةً لاختبارها، ثم أسجلُ النتائج، وأناقشها مع زملائي.

الخطوة ٣



الخطوة ٥



ج7: المتغير المستقل هي زاوية ميلان الورق المقوى والمتغير التابع هو الزيادة في درجات الحرارة

ج8: درجة حرارة مقياس الحرارة على نحو مستوٍ تزداد سريعاً، لأن الشمس تسقط بشكل عمودي تقريباً

أستكشف أكثر:

الفرضية: اليابسة تسخن أسرع من الماء

الخطوات:

أضع طبقة ليست سميكة من التربة معلومة الوزن في طبق وأضع مقياس الحرارة بحيث ينغمس مستودع

الزئبق للمقياس داخل التربة

أضع كمية من الماء لها نفس وزن التربة في إناء زجاجي وأضع مقياس لدرجة الحرارة داخل وعاء الماء

أضع كلا من الوعائين تحت أشعة الشمس المباشرة

ألاحظ قراءة المقياس بعد حوالي نصف ساعة وأقارن بين قراءة المقياسين

نتائج هي: اليابسة تسخن أسرع من الماء



## كيف تدفئ الشمس الأرض؟

كان الجو جميلاً في أحد أيام الربيع في مدينة الرياض؛ حيث كانت درجة الحرارة نحو ٢٢ درجة سلسيوس، وعندما تحدثت إلى صديقي إبراهيم في موسكو في اليوم نفسه أخبرني أن درجة الحرارة هناك بلغت ٢ درجة سلسيوس تقريباً! ما الذي يجعل الرياض أكثر دفئاً من موسكو؟

عندما تسطع أشعة الشمس على الأرض تدفئ طاقة الشمس سطح الأرض. وتسمى الطاقة الشمسية التي تصل كوكباً ما **الإشعاع الشمسي**. ولا يسخن الإشعاع الشمسي الأماكن كلها على الأرض بدرجات متساوية. ويرجع أحد أسباب اختلاف درجات الحرارة إلى شكل الأرض الذي يشبه الكرة تقريباً.

### ميل أشعة الشمس



## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

ما العوامل التي تؤثر في حالة الطقس؟

### المضردات

الإشعاع الشمسي

التروبوسفير

الطقس

الضغط الجوي

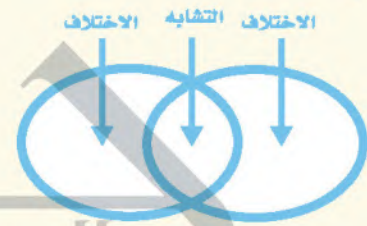
الرطوبة

الرياح العالمية

البارومتر

### مهارة القراءة

### المقارنة



لأن مدينة الرياض أقرب إلى خط الاستواء من مدينة موسكو لتسقط أشعة الشمس عليها مباشرة تقريباً فتغطي أشعة الشمس مساحة صغيرة يزداد فيها تركيز أشعة الشمس فتزداد درجة الحرارة، أما موسكو فهي أبعد عن خط الاستواء تسقط أشعة الشمس عليها مائلة فتغطي مساحة أكبر فيقل تركيز الأشعة فتقل درجة الحرارة

**أقارنُ.** ما السبب الذي يجعل مدينة

الرياض أعلى حرارة من مدينة موسكو؟

**التفكير الناقد.** في أي أجزاء الأرض تكون

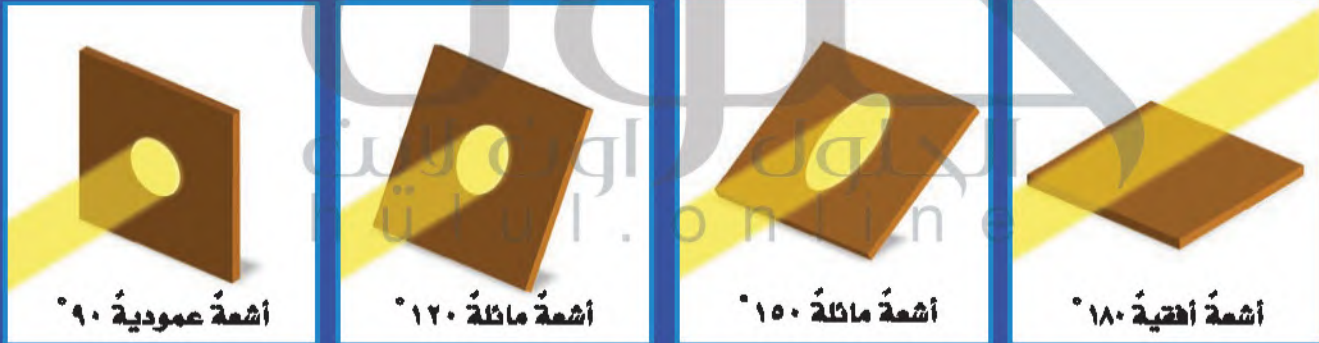
أشعة الشمس أقل تركيزاً؟

عند القطبين

يمرُّ بمنتصف الأرض خطُّ وهميُّ يسمَّى خطُّ الاستواء. تصلُّ أشعةُ الشمسِ إلى خطِّ الاستواءِ والمناطقِ القريبةِ منه بشكلٍ عموديٍّ تقريباً.

أتخيَّلُ أشعةَ الشمسِ وكأنَّها حزمةٌ من الضوءِ، عندما تسقطُ حزمةُ الضوءِ فوقَ منطقةِ خطِّ الاستواءِ تصنعُ شكلاً دائرياً. ولأنَّ سطحَ الأرضِ منحنيٌّ فإنَّ أشعةَ الشمسِ تسقطُ مائلةً كلما اتَّجهنا شمالَ خطِّ الاستواءِ أو جنوبه.

تحملُ حزمةُ الأشعةِ المقدارَ نفسه من الطاقة، لذا تتركزُ الطاقةُ التي تحملها حزمةُ الأشعةِ في مساحةٍ صغيرةٍ عندَ خطِّ الاستواءِ، بينما يتوزعُ القدرُ نفسه من الطاقةِ على مساحاتٍ أكبرَ كلما اتَّجهنا شمالاً



### أقرأ الشكل

كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في كمية الضوء الواصل إلى منطقة ما على سطح الأرض؟

كلما زاد ميل أشعة الشمس الساقطة على سطح الأرض كلما زادت المساحة التي تغطيها أشعة

الشمس



## ما طبقات الغلاف الجوي؟

يمتصُّ سطحُ الأرض نصفَ الطاقة تقريبًا التي تشعُّها الشمسُ نحوَ الأرضِ، وينعكسُ ٥٪ عنها. ماذا يحدثُ لباقي الطاقة؟

يحيطُ بالكرة الأرضية غلافٌ من الهواءِ يسمَّى الغلافَ الجويَّ، يمتدُّ من سطحها إلى ارتفاع يصلُ إلى ١٠٠٠ كم تقريبًا. يتكوَّنُ الغلافُ الجويُّ من عدة طبقاتٍ. ولكي نتعرَّفَ هذه الطبقاتِ علينا أن نتخيَّلَ أنفسنا راكبينَ منطادًا مجهَّزًا ينطلقُ من سطح البحرِ إلى أعلى هذا الغلافِ! سوف نلاحظُ أنَّ هناك خمسَ طبقاتٍ في الغلافِ الجويِّ تتفاوتُ في درجاتِ الحرارةِ من طبقةٍ إلى أخرى.

أولها - في اتجاهِ صعودنا - طبقةُ التروبوسفيرِ، ويتراوحُ سُمكُها بينَ ٨ كم فوقَ قطبي الأرضِ إلى ١٨ كم فوقَ المناطقِ الاستوائيةِ، وهي أكثرُ الطبقاتِ تغيَّرًا؛ ففيها تحدثُ تغيُّراتُ الطقسِ. وتسمَّى أحيانًا طبقةَ الطقسِ.

**والطقسُ** وصفٌ لحالةِ الجوِّ في الطبقةِ السفليةِ (التروبوسفيرِ) من الغلافِ الجويِّ في مكانٍ ما وفي فترةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. يمكنُ وصفُ الطقسِ بأنه حارٌّ أو باردٌ، جافٌ أو رطبٌ، هادئٌ أو عاصفٌ، مشمسٌ أو غائمٌ.

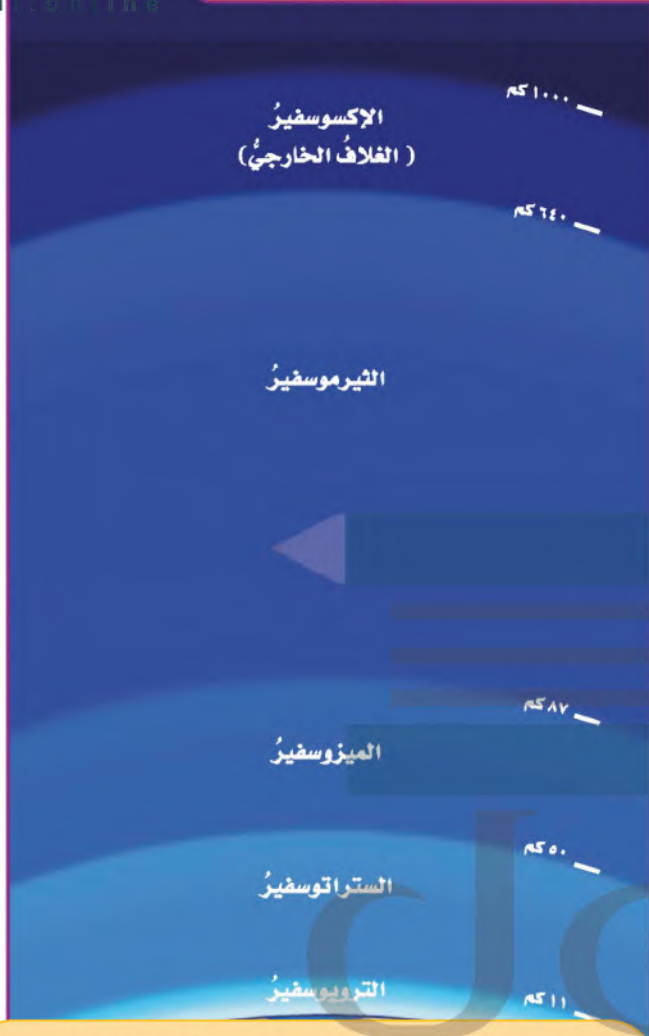
يلي طبقةَ الطقسِ طبقةُ الستراتوسفيرِ التي تمتدُّ إلى ارتفاع ٥٠ كم، وتتميَّزُ بوجودِ طبقةِ الأوزونِ فيها. يليها طبقةُ الميزوسفيرِ وطبقةُ الثيرموسفيرِ.

## الأشعة الشمسية والغلاف الجوي





## طبقات الغلاف الجوي



تمتص الأرض نسبة 50% من أشعة الشمس الساقطة عليها وتعكس نسبة 5% من الأشعة الساقطة عليها لتصبح نسبة الأشعة الممتصة 55% والمنعكسة 5%



الهواء يشغل حيزًا في الكرة

أما طبقة الإكسوسفير (الغلاف الخارجي) فهي الطبقة التي تبدأ عند ارتفاع 640 كم، وتنتهي عند 1000 كم فوق سطح الأرض؛ حيث تكون دقائق الغازات قليلة وبعضها متباعد جدًا عن بعض.

تضغط دقائق الغاز - في طبقات الغلاف الجوي المختلفة - على سطح الأرض، وعلى كل ما يحيط بها. وتسمى القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن الهواء، ضغط الهواء أو الضغط الجوي.

ويقاس الضغط الجوي بعدة وحدات منها وحدة البار. يكون الضغط الجوي عند سطح البحر 1,03 بار. وهذه القيمة تعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 0,76 م، ومساحة قاعدته وحدة المساحات واحد متر مربع، ويقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويزداد بالانخفاض عنه. ونحن لانحس بهذا الوزن؛ وذلك لأن الضغط الجوي يؤثر في جميع الاتجاهات.

### أختبر نفسي



**أقارن.** ما نسبة الأشعة الشمسية التي يتم امتصاصها أو انعكاسها عن سطح الأرض؟

**التفكير الناقد.** هل هناك دقائق غازات في

الفضاء؟

يوجد جسيمات من الغاز في طبقة الأكسوسفير في الفضاء لكن بكميات قليلة وتكون متباعدة عن بعضها البعض

### حقيقة

يولد الهواء ضغطًا في جميع الاتجاهات.



## نشاط

### الضغط الجوي والحجم

يقبل الحجم لكن كمية الهواء لا تتغير وكان من الصعب دفع الكيس في اتجاه الوعاء؛ لأن كلما قل حجم زاد ضغط الهواء



١ **الاحفظ.** أطلب إلى زميلي أن

يمسك الكأس بيديه بإحكام.

وأدفع الكيس البلاستيكي ببطء إلى قاع الكأس. هل تغير حجم الهواء وكميته خلال هذه العملية؟ بم أحسست؟ ولماذا؟

٢ **أسحب** الكيس إلى أعلى خارج الكأس، وأعمل

فيه ثقبًا بقلم رصاص.

٣ **الاحفظ.** أدفع الكيس مرة أخرى إلى داخل

الكأس ممسكًا به بالقرب من الثقب. هل تغير حجم الهواء أو كميته خلال عملية الدفع؟ بماذا أحسست؟ ولماذا؟

نعم؛ سيتغير الحجم وتتغير كمية الهواء داخل الكيس بسبب خروج كمية من الهواء من خلال الثقب لم يكن من الصعب دفع الكيس إلى الداخل حيث تكون كمية الهواء قليلة فيقل الضغط الجوي



### ما الذي يغير الضغط الجوي؟

هناك عوامل تتحكم في الضغط الجوي، منها الحجم ودرجات الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وكمية بخار الماء.

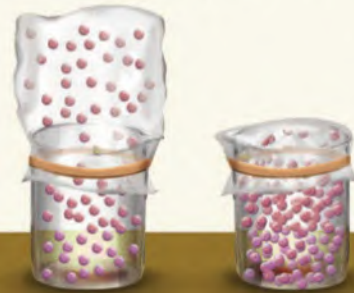
### الحجم

يعرف الحجم بمقدار الحيز الذي يشغله جسم ما. كيف يؤثر الحجم في الضغط الجوي؟ إذا ربطت كيسًا بلاستيكيًا على فوهة كأس، ثم سحبت الكيس إلى أعلى دون أن أنزعه فسوف يتوافر حيز أكبر لكمية الهواء في الكأس والكيس معًا؛ حيث ينتشر الهواء في الحيز الجديد، ويزداد حجمه، وعندئذ يقل ضغطه، ويكون الضغط الجوي خارج الكأس والكيس أكبر من ضغط الهواء داخلهما.

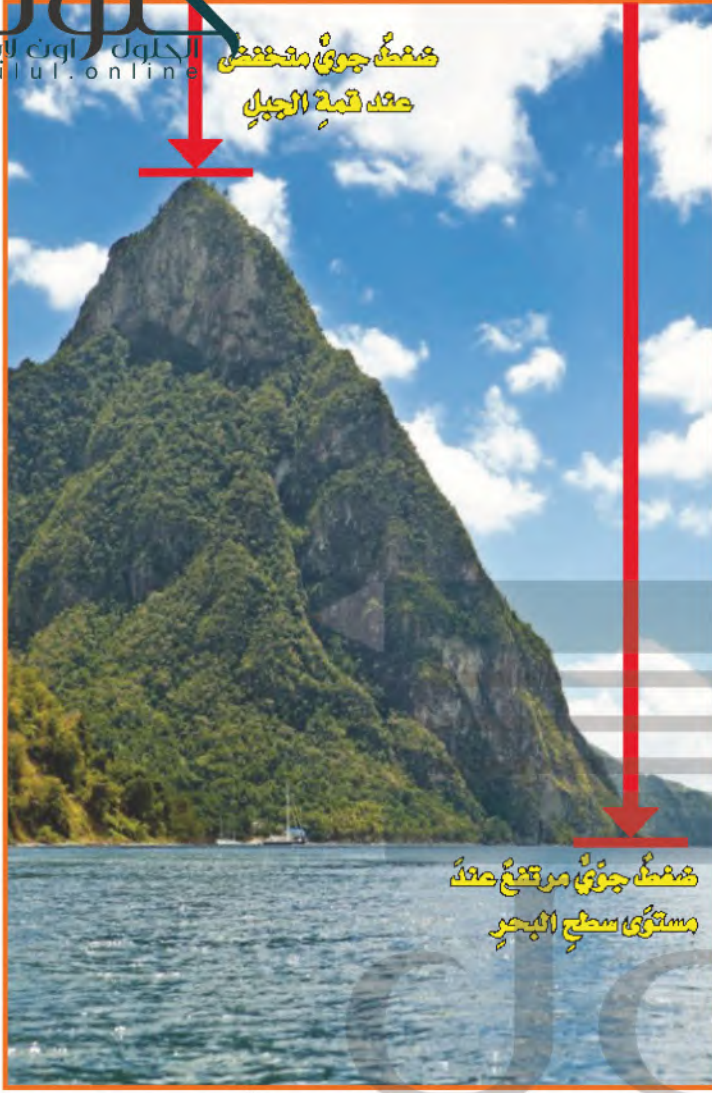
### درجة الحرارة

عندما يسخن الهواء ينتشر في حيز أكبر، وتكون هناك جزيئات أقل في الحيز الأصلي. ويصبح وزنها أقل في الحيز نفسه؛ لذا يقل ضغطه الجوي.

كلما ازداد حجم الوعاء قل ضغط الهواء فيه.







ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر.

## الارتفاع عن مستوى سطح البحر

إن ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر. لذا فإن وزنه يكون أقل، فيولد ضغطاً قليلاً.

ويقل الضغط الجوي في المناطق المرتفعة. وعادةً يقاس الارتفاع من مستوى سطح البحر.

## كمية بخار الماء

الهواء مزيج من الغازات. ووزن بخار الماء أقل من وزن سائر الغازات الأخرى في الهواء.

وإذا وجد بخار الماء في الهواء قل وزن الهواء، وولد ضغطاً جويًا أقل مما يولده الهواء الجاف. والرطوبة هي كمية بخار الماء في الهواء.

الجلول  
hūlul.online

## أختبر نفسي



**أقارن.** متى يكون الضغط الجوي أكبر:

في يوم جاف أو في يوم مطر؟

**التفكير الناقد.** ماذا يحدث للضغط

الجوي عندما يبرد الهواء؟

يزيد الضغط الجوي كلما انخفضت درجة الحرارة

الضغط الجوي يكون أكبر في اليوم الجاف؛ لأن ضغط الهواء الجاف أكبر من ضغط الهواء الرطب؛ لأن بخار الماء يقلل الضغط الجوي





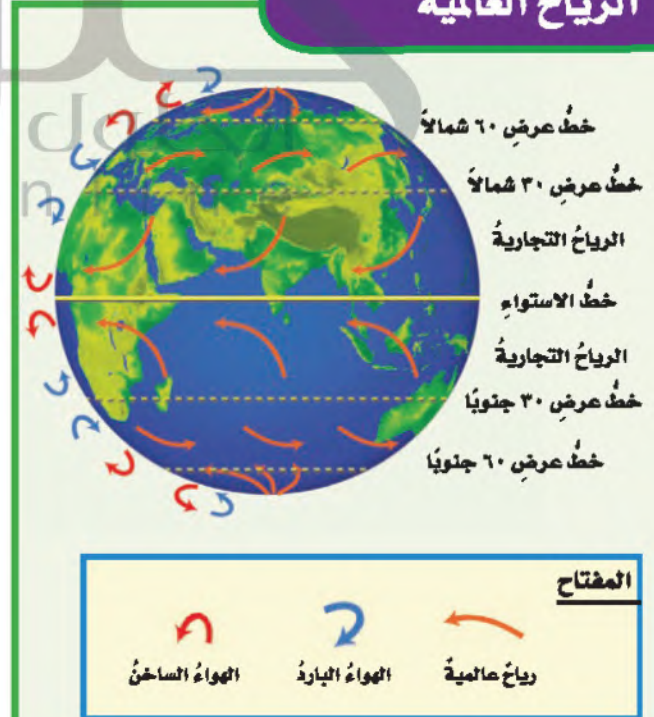
## ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

### الرياح العالمية

كانت السفن الشراعية قديماً تنقل البضائع حول العالم، وتحرك مدفوعة بالرياح التي تهب بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ شمالاً، وكذلك بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ جنوباً والتي عرفت بالرياح التجارية. وهذه الرياح جزء من نظام رياح يسمى **الرياح العالمية**، وهي رياح تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة.

تنشأ الرياح العالمية لأن الشمس تسخن الهواء حول المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق البعيدة عنه، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد.

### الرياح العالمية



### الرياح المحلية

يصل نحو نصف من أشعة الشمس التي تعبر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكل اليابسة حوالي ربعه، وتغطي المياه حوالي ثلاثة أرباعه.

ماذا يحدث عندما يسخن كل منهما؟ تنشأ الرياح المحلية. ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخن اليابسة أسرع من المياه، مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق لها، فيتمدد وتقل كثافته، ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مسبباً نسيمًا لطيفاً يسمى نسيم البحر.

أما في أثناء الليل فيبرد سطح الأرض أسرع من المياه، فيكون الهواء الملاصق للمياه أكثر دفئاً، والضغط الجوي أقل، لذا تكون كثافته أقل، فيرتفع إلى أعلى، ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مكوناً نسيمًا يسمى نسيم البر.

ويحدث ذلك أيضًا في المناطق الجبلية مكوناً ما يسمى نسيم الوادي ونسيم الجبل. وهما تياران هوائيان خاصان بالمناطق الجبلية؛ ففي الصباح تسخن قمم وسفوح الجبال بسرعة أكبر من الوادي؛ لأنها مواجهة لأشعة الشمس، فيتمدد الهواء ويصعد إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد القادم من الوادي على شكل تيارات هوائية تسمى نسيم الوادي.



## أختبر نفسي

**أقارن.** كيف يختلف ضغطُ الهواءِ في أثناءِ حدوثِ كلِّ من نسيمِ البرِّ ونسيمِ البحرِ؟

**التفكير الناقد.** ماذا يحدثُ للرياحِ العالميةِ إذا سخنتِ الأرضُ بالتساوي؟

يتوقف هبوب الرياح العالمية

### اقرأ الشكل

في أي اتجاه يتحركُ الهواءُ الباردُ في كلِّ من نسيمِ البحرِ ونسيمِ البرِّ؟

يتحرك الهواء الموجود فوق المياه نحو اليابسة خلال نسيم البحر كما يتحرك الهواء البارد من البر إلى المياه خلال نسيم البر

في نسيم البحر: الهواء البارد ذي الضغط المرتفع يتحرك باتجاه الهواء الدافئ فوق اليابسة في نسيم البر: فإن الهواء البارد على اليابسة يتحرك باتجاه الهواء الدافئ ذي الضغط المنخفض فوق المحيط

تنحصر الرياح المحلية في هبوبها على مجالات محدودة المساحة، وفي أوقات معينة.

## الرياح المحلية

### حركة الهواء في نسيم البحر ونسيم البر

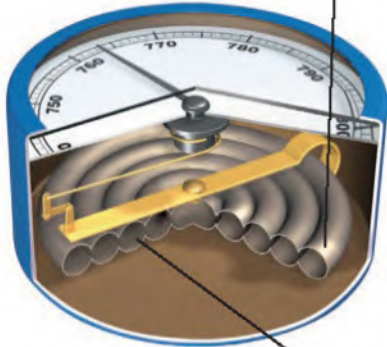


### حركة الهواء في نسيم الجبل ونسيم الوادي





١ يضغط الهواء على أنبوب محكم الإغلاق مفرغ من الهواء، فيتغير حجمه كلما تغير ضغط الهواء.



٢ تتحرك الرافعة عندما يتغير حجم الأنبوب.

## كيف نقيس الضغط الجوي والرياح؟

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

١- البارومتر الزئبقي الذي يقيس ضغط الهواء في أنبوب زئبقي محكم الإغلاق ومفرغ من الهواء، والضغط الجوي فيه هو مقدار ارتفاع الزئبق في الأنبوب.

٢- البارومتر الفلزي الذي يقيس مقدار التغير في حجم الهواء داخل أنبوب مغلق ومفرغ من الهواء، وكلما زاد الضغط الجوي انضغط الأنبوب وصغر، وكلما قل الضغط الجوي تمدد الأنبوب.

أما الرياح فتقاس بأدوات وأجهزة خاصة منها:

### كيس الرياح



١- كيس الرياح: أنبوب من القماش مفتوح الطرفين، إحدى فتحتيه أكبر من الأخرى، معلق على عمود. عندما تهب الرياح يمتلئ الكيس بالهواء، فيتمدد الكيس مبتعداً طرفه عن العمود. ويستفاد من كيس الرياح في معرفة اتجاه الرياح وسرعتها.

### الأنيمومتر



٢- الأنيمومتر: جهاز يقيس سرعة الرياح مستعملاً أكوأبا تدور عندما تهب الرياح. ويمكن حساب سرعة الرياح بقياس عدد الدورات خلال فترة زمنية.

### دوارة الرياح

٣- مؤشر اتجاه الرياح (دوارة الرياح): أداة تدل على اتجاه هبوب الرياح، تتكون من جزأين: جزء كبير يتأثر بالرياح، وجزء صغير على شكل سهم يشير إلى اتجاه هبوب الرياح. وللحصول على

في البارومتر الزئبقي: الأنبوب الزجاجي هو الجزء المفرغ من الهواء  
في البارومتر الفلزي: الأنبوب الفلزي هو الجزء المفرغ من الهواء

**أقارن.** أي أجزاء البارومتر الزئبقي والبارومتر الفلزي مفرغ من الهواء؟

**التفكير الناقد.** لماذا يفرغ جزء في البارومتر من الهواء؟

يحتوي البارومتر على جزء مفرغ من الهواء حتى يحدث تغيراً في الضغط الجوي يمكن قياسه حيث أن البارومتر يقيس تأثير الضغط الجوي على حجم الهواء المحصور في جزء البارومتر المحكم الإغلاق

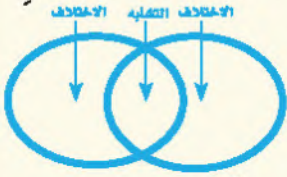


## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

1 **المفردات.** القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن عمود الهواء فوقها تسمى **الضغط الجوي**

2 **أقارن.** كيف تختلف الحرارة فوق المناطق الاستوائية مقارنة بالمناطق عند القطبين؟



3 **التفكير الناقد.** ما علاقة الطاقة الشمسية بالرياح المحلية، والرياح العالمية؟

4 **أختار الإجابة الصحيحة.** الرياح العالمية:

- تهب فوق مساحات كبيرة.
- تتحرك على شكل حلقات.
- تسخن الأرض بشكل غير متساو.
- تسبب ضغطاً جويًا.

5 **أختار الإجابة الصحيحة.** يستعمل

البارومتر لقياس:

- الضغط الجوي.
- سرعة الرياح.
- اتجاه الرياح.
- الرطوبة.

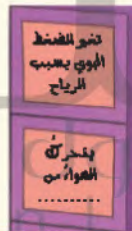
6 **السؤال الأساسي.** ما العوامل التي تؤثر في

حالة الطقس؟

### ملخص مصور

الاختلاف: تنتشر الطاقة الحرارية على مساحة واسعة عند الأقطاب  
التشابه: الشمس تصدر طاقة حرارية  
الاختلاف: عند المناطق الاستوائية تصل الطاقة الحرارية مباشرة إلى سطح الأرض

تسخن الشمس مناطق بالقرب من خط الاستواء أكثر من المناطق القطبية مما يؤدي إلى وجود الرياح على المستوى العالمي كما أنها تغير درجات الحرارة في مناطق محددة أكثر من مناطق أخرى مما يسبب في حدوث الرياح المحلية



أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الغلاف الجوي والطقس.

درجة الحرارة - الضغط الجوي - الرياح - الرطوبة

### العلوم والفن

مؤشر اتجاه الرياح

أعمل دوارة رياح قابلة للدوران، ثم أزيئها وأختبرها لمعرفة اتجاه الرياح.

### العلوم والكتابة

قصة خيالية

لو كنت قبطاناً على متن سفينة مسافرة من السعودية إلى مصر، فما المعلومات التي يجب أن أسجلها حول الرياح؟ وكيف يمكن معرفة سرعة الرياح واتجاهها خلال وجودي في السفينة؟



## التركيز على المهارات

### المهارة المطلوبة: التواصل

عندما يكمل العلماء بحوثهم يتواصلون فيما بينهم ويناقشون البيانات والنتائج التي توصلوا إليها. **أتواصل** مع زملائي عبر الأحاديث المباشرة، أو الكتابة، أو الرسم.

### أتعلم

أختبر في النشاط الآتي ما إذا كان الهواء قادرًا على رفع كتاب فوق سطح الطاولة. أكتب فرضيتي والمواد المطلوبة وملاحظاتِي واستنتاجي في دفتر ملاحظاتي. يُجري العلماء تجارب جديدة اعتمادًا على عمل الآخرين، فإذا **تواصلت** مع الآخرين بتفاصيل تجاربي استطاع الطلاب الآخرون إجراء تجارب؛ اعتمادًا على تجاربي.

أكتب خطوات العمل التي أنفذها بدقة، وأضع مخططًا لتجريب طرائق أخرى، أو أستعمل أو أغير المتغيرات التي جرّبتها. وإذا حصلت على نتائج غير متوقعة أو تخالف فرضيتي فعلي أن أشرك بها كما هي، ولا أغير فيها شيئًا.

### أجرب

المواد والأدوات: كتاب، بالونات، شريط لاصق، مسطرة.

1 للهواء وزن، ويشغل حيزًا من الفراغ. ولكن هل الهواء داخل البالون قادر على رفع الكتاب فوق الطاولة؟ وإذا أمكنه ذلك فإلى أي مدى يرتفع الكتاب؟

نعم، الهواء داخل البالون قادر على رفع الكراسة فوق الطاولة وكلما زاد حجم الهواء داخل البالون كلما ازداد ارتفاع الكتاب





ج3: يرتفع الكتاب عن سطح الطاولة عندما يمتلئ البالون بالهواء

ج7: يمكن تغيير حجم البالون لزيادة الارتفاع

٢ ألقِ بالونين بالكتاب، بحيث تكون نهايتاهما خارج الكتاب، وأضع الكتاب فوقهما.

٣ أملأ أحد البالونين بالهواء. ماذا يحدث للكتاب؟ أملأ البالونين بالهواء قدر استطاعتي.

٤ أقيس الارتفاع بين سطح الطاولة والكتاب باستخدام المسطرة.

٥ **أتواصل.** أبادل البيانات حول عدد البالونات التي استخدمتها لرفع الكتاب إلى هذا الارتفاع.

٦ أسجل الارتفاع الذي أحرزه زملائي في تجاربهم، معتمداً على بياناتهم، ثم أعمل رسماً بيانياً لأقارن بياناتي ببياناتهم.

٧ **أتواصل.** من استطاع رفع الكتاب إلى أعلى مستوى؟ هل هناك من لم يستطع رفعها؟ أناقش المشكلات التي حدثت أو الاقتراحات التي يمكن إضافتها إلى النشاط؛ لتتمكن من رفعه إلى أعلى مسافة أكبر.

### أطبق

اسم الطالب	ارتفاع الكتاب

أفكر في طريقة أخرى يمكنني بها رفع الكتاب أكثر. ماذا يحدث إذا استعملت بالوناً أكبر، أو وضعت بالوناً صغيراً تحت كل زاوية من زوايا الكتاب؟ ما وزن الكتاب الذي أستطيع رفعه مستعملاً هذه المواد؟

أخطط لتجربة جديدة، أختبر فرضيتي، وأسجل استنتاجاتي حول كيفية الاستفادة من طاقة الهواء في رفع الأشياء، ثم **أتواصل** مع بقية زملائي لعرض نتائج تجربتي من خلال كتابة تقرير أو إعداد رسم توضيحي.

ج1: يمكنني استخدام بالون أكبر في الحجم لرفع الكتاب إلى ارتفاع أكبر، أما إذا وضعت بالوناً صغيراً تحت كل

زاوية من زوايا الكتاب سيرتفع الكتاب قليلاً

ج2: يمكن تسخين الهواء فتقل كثافته فيرتفع إلى أعلى مما يساعد في رفع الأشياء

أخطط تجربة بحيث أقوم فيها بملء البالون بهواء ساخن وربط كراسه بالبالون وملاحظة ما يحدث

الاستنتاج: يمكن الاستفادة بتسخين الهواء لرفع الأشياء إلى أعلى



# الغيوم والهطول

## أنظر وأتساءل

عندما تتلبّد السماء بالغيوم الماطرة فوق مناطق واسعة فسوف يتبعها  
- بإذن الله - سقوط المطر. كيف تتكوّن الغيوم؟ وكيف تسقط على  
شكل أمطار؟

السحب أو الغيوم تتكون من الماء المتبخّر من البحار والمحيطات والأنهار  
الذي يرتفع في الهواء وعندما تنخفض درجة الحرارة العلوية يتكثف البخار  
ويتحول إلى ماء يسقط على صورة أمطار





## كيف تتكوّن قطرات المطر؟

### أكون فرضية

ماذا يحدث لبخار الماء إذا لامس سطحًا باردًا؟ أكتب فرضيتي على النحو الآتي " إذا لامس بخار الماء سطحًا باردًا فإنه .

يتكثف ويتكون قطرات الماء

### أختبر فرضيتي

١ أصب كميةً متساويةً من الماء بواسطة الكأس البلاستيكي تكفي لتغطية قعر كل إناء، وأضع غطاءً في الإناءين مقلوبين فوقهما.

٢ **أستخدم المتغيرات.** أضع ثلاث مكعبات جليد فوق غطاء الإناء الأول. ولا أضيف مكعبات جليد فوق الإناء الثاني.

٣ **ألاحظ.** أنتظر دقيقتين، وأنظر عن قرب إلى غطاء داخل الوعاءين، وأسجل ملاحظاتي كل دقيقة مدة ١٠ د

لأن سطح الأغطية أبرد من الإناء فعند ملامسة بخار الماء داخل الوعاء لسطح الغطاء يتكثف ويتكون قطرات الماء

٥ لماذا تكوّنت قطرات الماء تحت الأغطية، ولم تتكوّن داخل الإناء؟

٦ **أتوقع.** لو سلطت مصباحًا مضيئًا على الإناءين قبل الخطوة ٣، فكيف يغيّر ذلك في نتائجي؟

### أستكشف أكثر

ماذا يحدث لو استعملت الجليد في الخطوة ١ بدلًا من الماء؟ أكتب توقعي، وأعيد إجراء النشاط باستخدام الجليد بدل الماء.

ستتكون قطرات الماء على سطح الإناء من الخارج

### أحتاج إلى:



- وعاءين بغطاءين
- ماء
- مكعبات جليد
- كأس بلاستيكي

عند تسليط المصباح على الوعاءين لا تتكون قطرات الماء على السطح السفلي لغطاء الإناء الثاني وستتكون قطرات الماء على السطح السفلي للإناء الأول لفترة أقل مما سبق





## كيف تتشكّل الغيوم؟

أنظرُ أحيانًا إلى السماءِ فلا أشاهدُ إلا زُرْقَتَها، وأحيانًا أخرى أشاهدُ غيومًا مختلفةً، بعضها بيضاء خفيفةً تشبه الريشةَ، وأخرى كبيرةٌ داكنةٌ اللونِ تشبه السَّجَّادةَ الرماديَّةَ المكوَّنةً من طبقاتٍ. كيف تشكَّلت هذه الغيومُ؟

إنَّ بخارَ الماءِ من الغازاتِ التي تكوَّن الغلافَ الجوّيَّ. وعندما تُحمَلُ جُزَيْئاتُ بخارِ الماءِ إلى أعلى تفقدُ حرارتَها وتصبحُ باردةً، وتقلُّ حركةُ جُزَيْئاتِها وتتقارَبُ، ثم تتكثَّفُ على دقائقِ الغبارِ. ولعلَّكَ شاهدتَ قطراتٍ متكثِّفةً على سطحِ زجاجِ الحمامِ عندما تستحمُّ بماءٍ ساخنٍ، وقد تشاهدُها على الأعشابِ في الصباحِ الباكرِ. إنَّ مصدرَ هذه القطراتِ هو بخارُ الماءِ الموجودُ في الهواءِ. وهي تتشكَّلُ بالطريقةِ نفسها التي تتشكَّلُ بها الغيومُ.

يعتمدُ شكلُ الغيومِ على الارتفاعِ الذي تتشكَّلُ عندهُ في الغلافِ الجوّيِّ؛ فالغيومُ الريشيَّةُ تتشكَّلُ عندَ أعلى ارتفاعٍ، وتتشكَّلُ غالبًا من بلوراتٍ متجمِّدةٍ تتكوَّن عندَ درجةِ حرارةٍ صفرٍ سلسيوسٍ.

## أقرأ وَاتعلَّم

### السؤال الأساسي

كيف تؤثر الكتلة والجيئات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟

### المضردات

### الكتلة الهوائية

### الجيئة الهوائية

### خريطة الطقس

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

إرشادات من النص	استنتاجات



الغيومُ الركاميَّةُ غيومٌ منضردةٌ وسميكةٌ.



الغيومُ الريشيَّةُ خفيفةٌ ولها حوافٌ غيرُ محددةٍ.

## نشاط

### أنواع الغيوم

- ١ **ألاحظ.** أنظر إلى الغيوم في السماء، كم نوعًا من الغيوم أستطيع أن أشاهد؟
- ٢ **أصنّف.** ماذا تشبه الغيوم التي شاهدتها؟ هل تشبه الركامية أم الريشية أم الطبقيّة؟
- ٣ **أستمرّ** في ملاحظتي للغيوم أسبوعًا.

#### حالة الغيوم

الريشية	الركامية	الطبقيّة

من المحتمل أن تكون غيوم ريشية

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

أمّا الغيوم التي تتشكّل على ارتفاعات متوسطة أو منخفضة فتكوّن من قطرات الماء. وقد تظهر هذه الغيوم بلون رماديّ، أو داكن. ويحدث هذا عندما تكون قطرات الماء كثيفة جدًا بحيث لا تسمح بفاذ أشعة الشمس خلالها. وهذه الغيوم نوعان: الغيوم الركامية، وهي سميكة، تتشكّل على ارتفاعات متوسطة. والغيوم الطبقيّة التي تتشكّل على ارتفاعات منخفضة.

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

### أختبر نفسي

**أستنتج.** إذا لاحظت غيومًا رقيقة في السماء،

فمن أي نوع هذه الغيوم؟

**التفكير الناقد.** كيف تساعدنا ملاحظة

اتجاه حركة الغيوم على معرفة اتجاه حركة الرياح؟

الاتجاه التي تتحرك فيه الغيوم في السماء هو

نفسه اتجاه الرياح عند ذلك الارتفاع



تتكوّن الغيوم الطبقيّة على هيئة طبقات.

### حقيقة

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



## كيف يتشكّل الهطول؟

أثقل من أن تبقى معلقة في الغلاف الجويّ، فتسقط على الأرض في صورة هطول. وتختلف أنواع الهطول باختلاف درجة حرارة الهواء.

ف عندما تكون درجة حرارة الهواء أكبر من درجة تجمّد الماء يتكوّن الهطول السائل (الأمطار).

في بعض الأحيان تكون درجة حرارة طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض أقل من درجة تجمّد الماء. وفي أثناء هطول المطر تعبر قطرات الماء هذه الطبقات فتتجمّد وتكون مطرًا متجمدًا.

لقد أفاض القرآن الكريم في وصف العوامل والأسباب التي تسهم في تكوين السحب، وهطول المطر، وذلك في قوله تعالى: ﴿الَّذِينَ أَنْزَلَ اللَّهُ بِرُوحِهِ السَّحَابَ ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُمْ ثُمَّ يُجْعَلُهُمْ رُكَّامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزَلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾﴾ [النور]

عندما تتجمّع قطرات الماء في الغيمة يزداد سُمك الغيمة، ويميل لونها إلى الرماديّ، وتصبح القطرات

### أشكال الهطول

الافتتاح



ثلج



برد



بلورات جليديّة



مطر متجمّد



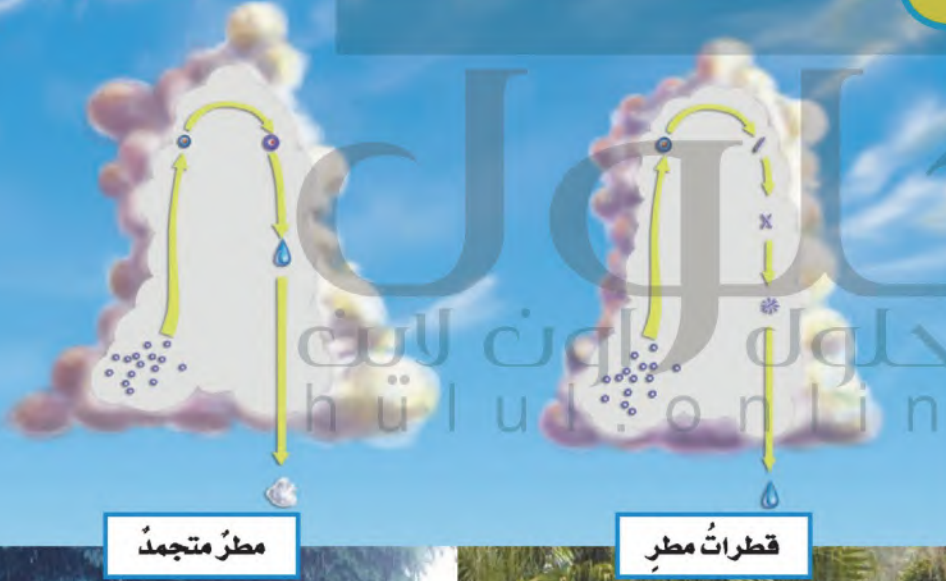
قطرات تتصادم



مطر

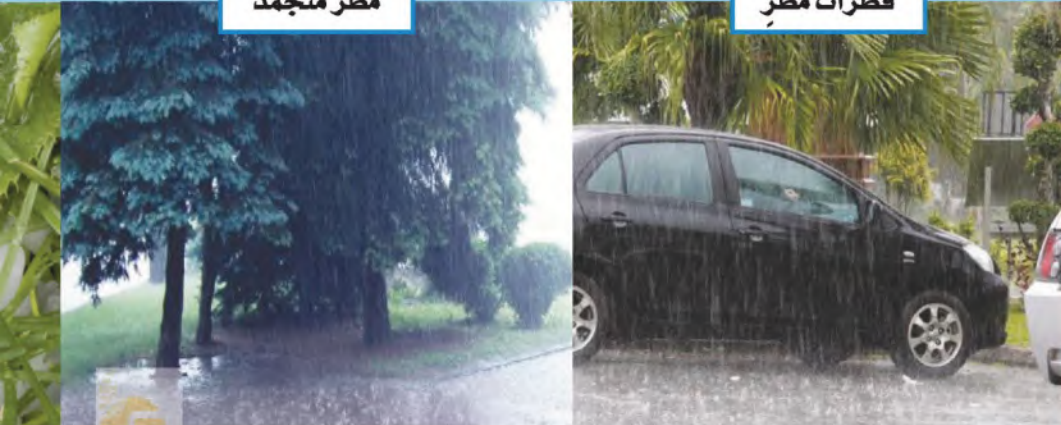


ماء متكثف



مطر متجمّد

قطرات مطر





تقاس كمية الهطول بوحدات لقياس الارتفاع أي ارتفاع مياه الأمطار في وعاء عميقٍ مدرج بالملمترات. ويقاس سُمْك الثلج بغير مسطرةٍ مترية في الثلج، إلى أن تصل سطح الأرض، فتقرأ العلامة التي يصلها الثلج على المسطرة.

### نوع الهطول الذي يحدث هو المطر

**أستنتج.** إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة تجمد الماء، فما نوع الهطول الذي يحدث؟

**التفكير الناقد.** ما نوع الهطول الذي يحدث إذا سقطت الأمطار وكانت درجة حرارة الهواء أقل من درجة التجمد.

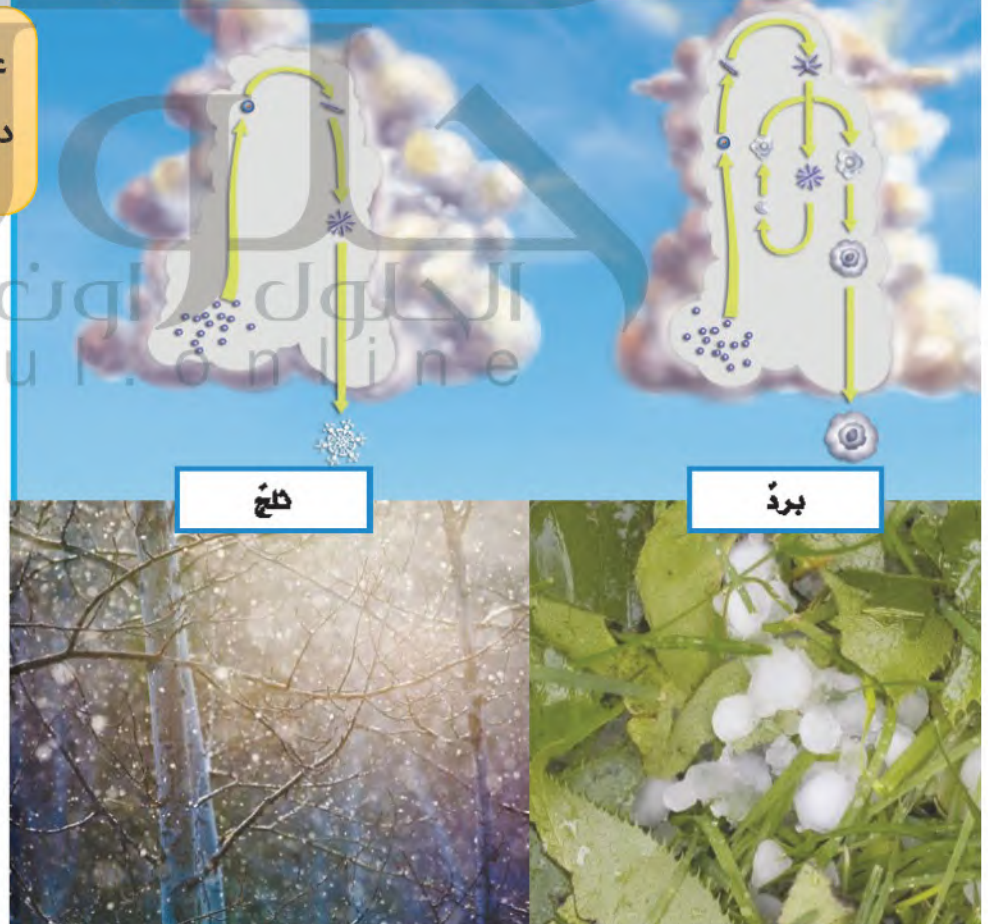
عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء يسقط المطر المتجمد

يتكوّن البردُ غالبًا مرافقًا للعواصفِ الرعدية؛ حيث تتكوّن الغيمة من قطرات ماءٍ مع كميةٍ قليلةٍ من بلورات الجليد. وعند الهطول تتجمد القطرات وتدفّعها الرياح إلى أعلى، فتعيدها إلى الغيمة، فيتكثف المزيد من قطرات الماء عليها، ويزداد حجمها، وتتكرّر العملية عدة مراتٍ قبل أن تسقط إلى الأرض. أمّا الثلج فيتكوّن عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء؛ حيث يتحوّل بخار الماء في الغيمة إلى بلورات جليدٍ مباشرةً.

### اقرأ الشكل

ما أول خطوة في تشكّل كل نوع من أنواع الهطول؟

أول خطوة في تشكّل كلاً من البرد والثلج هي التكاثف

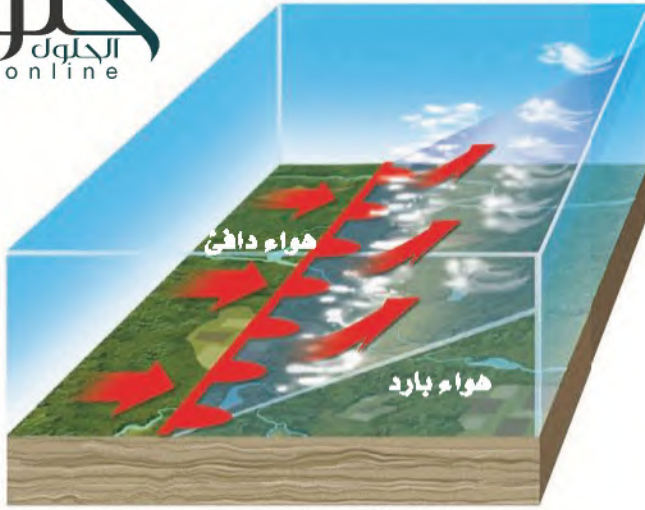


ثلج

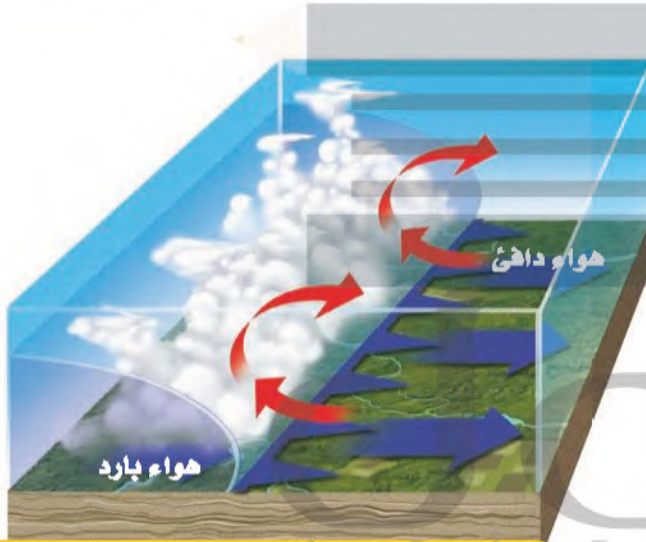
برد



## ما الكتل الهوائية؟ وما الجبهات الهوائية؟



جبهة دافئة تقترب من كتلة هوائية باردة



الكتلة الهوائية الباردة تحل محل الكتلة الهوائية الدافئة وتجبرها على الارتفاع إلى أعلى فيتكاثف بخار الماء في الكتلة الدافئة وتتكون الغيوم



**أستنتج.** ماذا يحدث عندما تتحرك كتلة هوائية باردة وجافة نحو منطقة فوقها كتلة هوائية دافئة ورطبة؟

**التفكير الناقد.** ما البيانات التي يلزم معرفتها لتقدير المدة الزمنية التي تستغرقها جبهة هوائية لتعبر الجزيرة العربية؟

البيانات هي سرعة الرياح واتجاهها

يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمر فوقها؛ فالكتلة الهوائية منطقة واسعة من الهواء تمتاز بدرجات حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها. وقد تغطي مساحات واسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة من اليابسة والمياه.

وتعتمد خصائص الكتلة الهوائية على مكان تكوُّنها؛ فقد تكون دافئة أو باردة، وقد تكون جافة أو رطبة. فالكتلة الهوائية التي تتكوَّن فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة. أمَّا التي تتكوَّن فوق منطقة باردة من اليابسة فتكون درجة حرارتها منخفضة وجافة.

تسمى منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة **الجبهات الهوائية**. فعند اقتراب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئة، يغوص هواؤها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف، فيرفعه إلى أعلى، فيبرد ويتكثف بخار الماء، وتشكّل الغيوم، وربما تسقط الأمطار والثلوج.

عندما تتشابه الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة لا تتحرك هذه الكتل، وتتكوَّن الجبهات الهوائية المستقرة، وهي حد يفصل بين كتلتين من الهواء لهما الصفات نفسها، بحيث لا تستطيع إحداهما أن تحل محل الأخرى.

يمكن توقع حالة الطقس بمعرفة أنواع الكتل والجبهات الهوائية، وسرعة الرياح واتجاهها.





الهواء الدافئ الرطب

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

ما أنظمة الضغط الجوي؟

إن معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والضغط المنخفض يمكن أن تدل على حالة الطقس في منطقة ما. فالمنخفض الجوي كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها منخفضاً، أما المرتفع الجوي فهو كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها مرتفعاً.

ولأن الهواء الدافئ الرطب يمتاز بضغط منخفض فعادة ما يصاحبه طقس دافئ وعواصف. والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها عندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف مكونة الغيوم والأمطار وأنواعاً مختلفة من الهطول.

ولأن الهواء البارد الجاف يمتاز بضغط مرتفع فعادة ما يصاحبه طقس جاف وصاب. وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخر، ويخلو الجو من الغيوم.

يقوم علماء الأرصاد الجوية بوضع قيم الضغط لمناطق مختلفة في أماكنها على الخريطة لمعرفة أين يوجد المرتفع الجوي أو المنخفض.

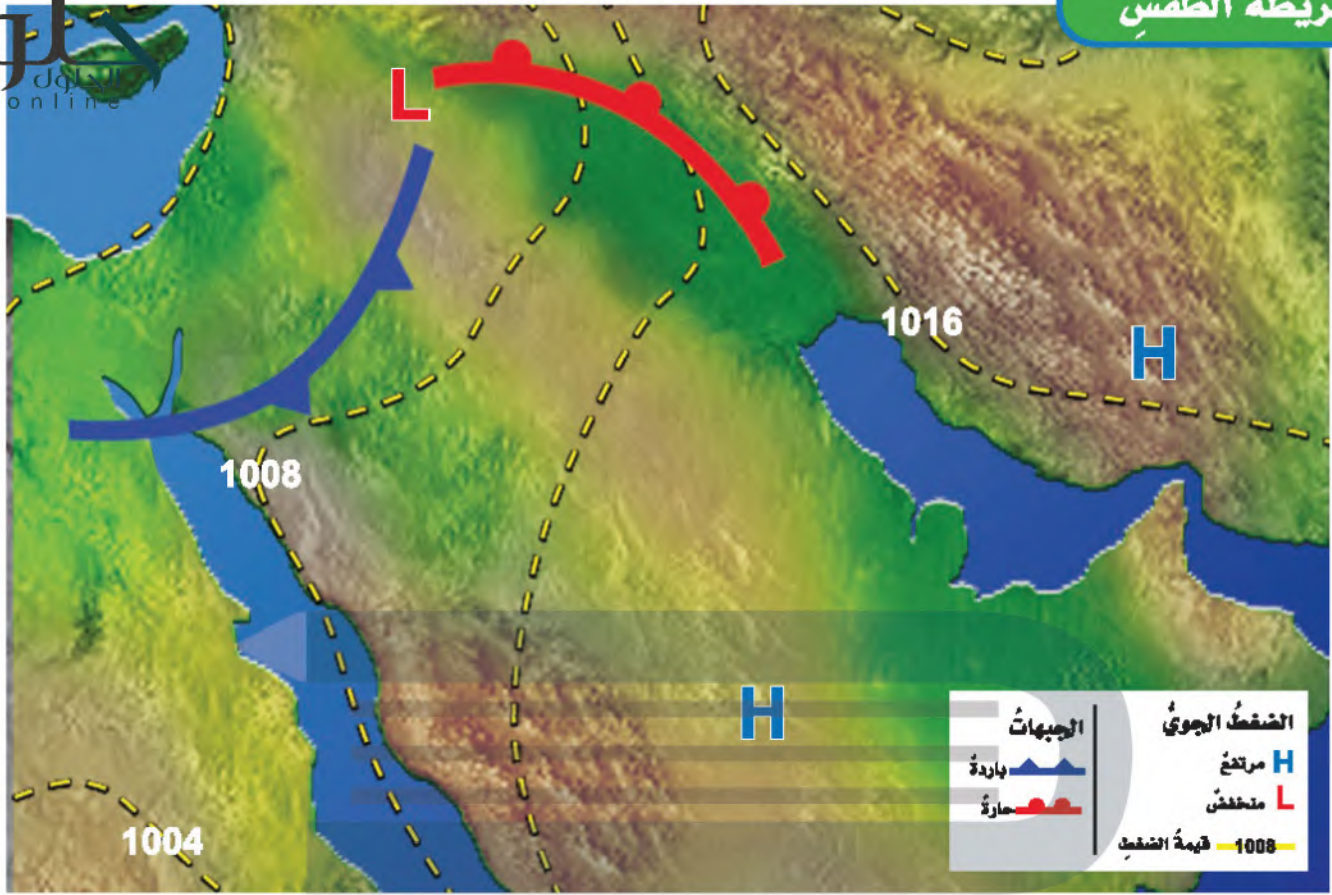
تتحرك الرياح في اتجاهات مختلفة بسبب حركة الهواء السريعة إلى الداخل في نظام الضغط المنخفض وإلى الخارج في نظام الضغط المرتفع

**استنتج.** ما الذي يسبب حركة الرياح على نحو دوراني في اتجاهات مختلفة في مناطق الضغط المرتفع والمنخفض؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكن الاستفادة من معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والضغط المنخفض لتوقع حالة الطقس؟

إن معرفة مواقع أنظمة الضغط المرتفع والمنخفض يمكن أن تدل على حالة الطقس في منطقة ما، فالهواء الدافئ الرطب يمتاز بضغط منخفض وعادة ما يصاحبه طقس دافئ وعواصف، والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها عندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف مكونة الغيوم والأمطار وأنواعاً مختلفة من الهطول، ولأن الهواء البارد الجاف يمتاز بضغط مرتفع فعادة ما يصاحبه طقس جاف وصاب، وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخر، ويخلو الجو من الغيوم





## علام تدلُّ خرائط الطقس؟

الجويّ للأرض والطقس؛ حيث يقومون بحساب المتغيرات التي قد تؤثر في الطقس؛ لتوقع حالة جوّ اليوم أو الأيام التالية. يقيس العلماء المتغيرات بصورة ثابتة؛ لأنّ التغيّر في قيم أحد هذه المتغيرات يغيّر من حالة الطقس.

سيكون الطقس جافاً وبارداً إذا لم يتغير شيء

**استنتج.** إذا تحرك نظام ضغط مرتفع نحو منطقتك، فماذا تتوقع أن تكون حالة الطقس في اليوم التالي؟

**التفكير الناقد.** ما المتغيرات التي تريد معرفتها قبل خروجك من المنزل؟ ولماذا؟

كيف نعرف أماكن تساقط الأمطار؟ تشير خريطة الطقس إلى حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد. وتبين خرائط الطقس الضغط الجويّ ومتغيرات أخرى مختلفة. يستعمل العلماء رمزا لكل واحد من هذه المتغيرات. فالجبهات الهوائية الباردة مثلاً تظهر في صورة قوس تبرز منه مثلثات صغيرة باللون الأزرق، وهذه المثلثات تشير إلى اتجاه حركة الهواء البارد. وتظهر الجبهات الحارة في صورة قوس باللون الأحمر تبرز منه أنصاف دوائر تشير إلى اتجاه حركة الهواء الساخن.

علماء الأرصاد درجات الحرارة والهطول لمعرفة نوع الملابس التي يجب ارتداؤها أو أخذ مظلة في حالة سقوط أمطار الشرح والتفسير



## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

- 1 **المفردات.** تسمى الغيوم التي تتكون بالقرب من سطح الأرض الغيوم الضباب
- 2 **أستنتج.** ما نوع الغيمة التي تكون على شكل طبقات وتكثر على ارتفاعات منخفضة؟

ارتفاعات التمن	امتتاجات

- 3 **التفكير الناقد.** إذا أردت بناء محطة للرصد الجوي، فما الأدوات التي أحتاج إليها؟

- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المتغيرات التالية يقيسها علماء الأرصاد لتوقع حالة الطقس؟
  - أ. حركة المرور
  - ب. ضغط الهواء
  - ج. البارومتر
  - د. عدد السكان

- 5 **أختار الإجابة الصحيحة.** أي مما يلي ليس شكلاً من أشكال الهطول الصلب؟
  - أ. المطر
  - ب. الثلج
  - ج. البرد
  - د. المطر المتجمد

- 6 **السؤال الأساسي.** كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية وبخار الماء في حالة الطقس؟

### ملخص، مصوّد

عتمة على شكل طبقات على ارتفاعات منخفضة

الغيوم الطباقية



مقياس حرارة - البارومتر - الأنيومتر - مقياس المطر - مقياس الرياح - كيس الرياح

يمكن أن تساعد معرفة أماكن أنظمة الضغط الجوي المرتفع والضغط الجوي المنخفض على معرفة حالة الطقس.



### المطويات أنظم أفكارنا



أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الغيوم والهطول.

عدد الساعات = 26 ساعة

كمية المطر = معدل السقوط في الساعة الواحدة \* عدد الساعات

كمية المطر = 2 سم<sup>3</sup> / ساعة \* 26 ساعة = 54 سم<sup>3</sup>

### العلوم والرياضيات

توقع كمية الأمطار

أشار تقرير النشرة الجوية الذي أذيع الساعة السادسة صباحاً إلى أن معدل سقوط الأمطار 2 سم مكعب في الساعة. ما كمية الأمطار التي يمكن أن تكون سقطت عند إذاعة التقرير التالي الساعة 8 صباحاً.



## ج6 الكتلة الهوائية

يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمر فوقها؛ فالكتلة الهوائية منطقة واسعة من الهواء تمتاز بدرجة حرارة ورطوبة متشابهة في كل أجزائها، تعتمد خصائصها على مكان تكونها؛ فقد تكون دافئة أو باردة؛ أو رطبة أو جافة

## الجبهات الهوائية:

وهي منطقة التقاء الكتل الهوائية المختلفة، فعند اقتراب الكتلة الهوائية الباردة من المناطق التي تكونت فيها إلى مناطق دافئة؛ يغوص هواؤها الكثيف تحت الهواء الساخن الخفيف فيرفعه إلى أعلى؛ فيبرد ويتكثف بخار الماء، وتتشكل الغيوم؛ وربما تسقط الأمطار والثلوج، أما إذا تشابهت الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة فلا تتحرك هذه الكتل، وتتكون الجبهات الهوائية المستقرة

## بخار الماء:

بخار الماء من الغازات التي تكوّن الغلاف الجوي، عندما تحمل جزيئات بخار الماء إلى أعلى تبرد وتتكثف على دقائق الغبار، فتتشكل بذلك الغيوم والهطول، تختلف أشكال الغيوم نتيجة اختلاف الارتفاع التي تتشكل عنده في الغلاف الجوي



استقصاءٌ مبنيٌّ

كيف أثبت أن بخار الماء موجود في الهواء؟

أكونُ فرضيةً

كلوريد الكوبالت مادة كيميائية تُستخدم للكشف عن وجود بخار الماء، يكون لون ورق كلوريد الكوبالت أزرق في الهواء الجوي الجاف، ويتحول إلى اللون الزهري في الهواء الجوي الذي يوجد فيه بخار الماء. أكتبُ فرضيةً على النحو التالي: "إذا تبخر الماء فإن ورق كلوريد الكوبالت القريب من الماء أو الموجود فوق الماء سوف... يتحول إلى اللون الزهري"



يتحول إلى اللون الزهري



أختبرُ فرضيتي

١ ⚠️ أحرص. أقصُ الجزء العلوي من القارورتين.  
٢ ألصقُ ورقتي كلوريد الكوبالت في قاع القارورتين.



٣ أقلبُ قارورة رأساً على عقب فوق كأس بلاستيكي فارغ. وأملأُ كأساً أخرى بالماء حتى منتصفها، وأضعُ القارورة الثانية فوقها.  
٤ ألصقُ ورقةً ثالثةً من كلوريد الكوبالت على ورقة، وأتركها معرضةً للهواء الجوي.



٥ **الاحظ.** أفتحصُ لون أوراق كلوريد الكوبالت.

٦ **أسجلُ البيانات.** أكتبُ أيَّ تغييرٍ في لون ورق كلوريد الكوبالت.

أحتاج إلى:



قارورتين بلاستيكيتين



مقصٌ



شريط لاصقٍ



أوراق كلوريد الكوبالت



كأسين بلاستيكيتين



أوراق



### استخلص النتائج

هل تدعم نتائجي فرضيتي؟ لماذا؟ أعرض ما توصلت إليه من نتائج على زملائي.

### استقصاء مفتوح

ما تأثير الرياح في معدل تبخر الماء؟ أفكر في سؤال آخر للاستقصاء. أصمم تجربة للإجابة عن سؤالي. يجب أن أنظم تجربتي لاختبار متغير واحد فقط أو العامل الذي تم تغييره. يجب أن أكتب خطوات تجربتي حتى يتمكن الآخرون من إعادة التجربة.



### استخلص النتائج

٧ **استخدم المتغيرات.** أحدد المتغيرات في هذه التجربة. ما الغاية من إصاق ورقة كلوريد الكوبالت على ورقة؟

٨ **استنتج.** هل الأدلة التي جمعتها من ملاحظاتي دعمت فرضيتي؟

### استقصاء موجة

هل تؤثر مساحة السطح في معدل

تبخر الماء؟

أكون فرضية

تعلمت أن بخار الماء يمكن الكشف عنه في الهواء. هل يتبخر الماء بسرعة من المسطحات المائية مع زيادة مساحة سطحها؟ أكتب إجابة على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زادت مساحة سطح الماء فإن معدل تبخره سوف **يزيد**."

أختبر فرضيتي

أصمم خطة أختبر فيها فرضيتي، ثم أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها، وكذلك مصادر المعلومات والخطوات التي سأبنيها. أسجل نتائجي وملاحظاتي عند اتباع خطتي.



ج7: المتغير المستقل: كمية بخار الماء حول ورقة كلوريد الكوبالت

المتغير التابع: تغير لون ورقة كلوريد الكوبالت

ج8: نعم؛ حيث يتحول لون ورق كلوريد المُعرض للهواء الذي يوجد فيه بخار الماء إلى اللون الزهري

أستخلص النتائج:

إذا زادت سرعة الرياح فإن معدل تبخر الماء سوف يزيد

استقصاء مفتوح

الأدوات: 3 كؤوس متساوية سعتها 150 مل - ماء - 3 مواقد بنزين - ورقتان من الكرتون المقوى

الخطوات:

1 - نضع 50 مل من الماء في كل كأس

2 - نضع كل كأس على موقد بنزين ونتركها حتى الغليان

3 - نلاحظ بخار الماء المتصاعد

4 - نحرك ورقة الكرتون بسرعة بطيئة فوق أحد الكؤوس وبورقة كرتون أخرى بسرعة أكبر لكأس آخر لمدة

15 ثانية

(تتم هاتين الخطوتين في نفس الوقت؛ ويمكن الاستعانة بأحد الزملاء لعمل ذلك)

5- نقارن سرعة البخار المتصاعد من الكؤوس الثلاثة

الملاحظات: يزيد معدل تصاعد البخار بتحريك ورقة الكرتون وق الكأس؛ ويزيد أكثر بزيادة سرعة تحريك

ورقة الكرتون



أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة:

الجبهة الهوائية

الرطوبة

الضغط الجوي

الطقس

الكتلة الهوائية

البارومتر

خريطة الطقس

١ تمثّل حالة الطقس لمنطقة ما في وقتٍ محدّدٍ

على خريطة الطقس

٢ كمية بخار الماء في الغلاف الجويّ تسمى

الرطوبة

٣ تلتقي الكتل الهوائية في منطقة تسمى

الجبهة الهوائية

٤ حالة الجو في وقتٍ محدّدٍ في منطقة معينة تسمى

الطقس

٥ تعرف القوة الواقعة على مساحةٍ محددةٍ بفعل وزن

عمود الهواء بـ الضغط الجوي

٦ تعرف المنطقة الواسعة من الغلاف الجويّ للهواء

والتي لها خصائصٌ متشابهةٌ بـ الكتلة الهوائية

٧ يقاس الضغط الجويّ باستعمال

البارومتر

## ملخص مصور

### الدرس الأول

تغيّر طاقة الشمس الحرارية قيم  
الضغط الجويّ وتسبّب الرياح.



### الدرس الثاني

يسبّب بخار الماء في الهواء تكوّن  
الغيوم والضباب والهطول. تتغيّر  
حالة الطقس عندما تتحرك الكتل  
والجبهات الهوائية.



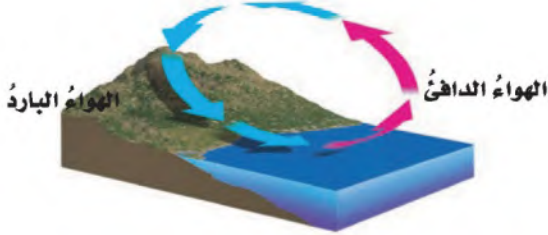
## المطويات أنظم أفكارنا

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





١٤ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: ما نوعُ الرياحِ المحليةِ التي تظهرُ في الشكلِ؟



- أ. نسيمُ الجبلِ .  
ب. نسيمُ البرِّ .  
ج. نسيمُ البحرِ .  
د. نسيمُ الوادي .

الفقرة  
القائمة

١٥ كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟

التقويم الأدائي

أكون راصداً جويّاً

ماذا أفعل؟

1. أسجل درجات الحرارة وكمية الهطول وأنواع الغيوم كل يوم في الوقت نفسه مدة أسبوع.
2. أكتب على ورقة درجتَي الحرارة العظمى والصغرى في كل يوم بالإضافة إلى كمية الهطول ونوع الغيوم.
3. أمثل بالأعمدة درجات الحرارة التي سجّلتها.

أحلل نتائجي

- ◀ أستعمل التمثيل البياني لأستخلص النتائج حول الطقس السائد في المنطقة خلال الأسبوع.

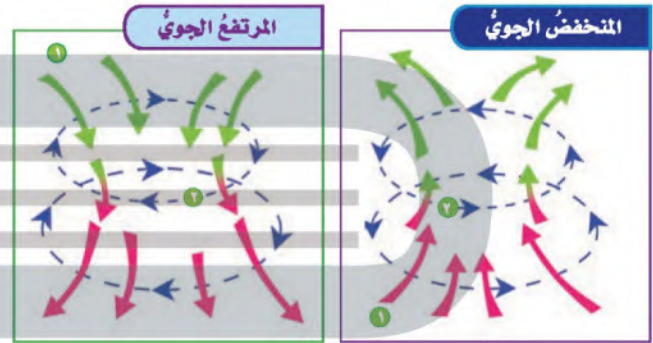
أجيب عن الأسئلة التالية إجابةً تامةً:

٨ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف تؤثر

الشمس في طقس الأرض؟

٩ أقرن بين اتجاه حركة الرياح في المنخفض

الجوي والمرتفع الجوي.



١٠ التواصل. أكتب فقرة أوضح فيها ما كسرت

الرياح؟ وكيف يعمل؟ وماذا يقيس؟

١١ التفكير الناقد. لماذا يهتم الناس بمعرفة حالة

الطقس كل يوم؟

١٢ قصة شخصية. أكتب قصة حول إجراءات

السلامة التي أقوم بها أنا وأسرتي عند اقتراب فصل الشتاء، وماذا يحدث إذا لم أستعدّ لقدمه؟

١٣ صواب أم خطأ. يكون التنبؤ بحالة الطقس

دقيقاً في جميع الأوقات. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



ج8: تدفئ الطاقة الشمسية اليابسة والمياه مما ينجم عنه حدوث الرياح والتغير في درجة الحرارة والضغط الجوي

ج9: في المنخفض الجوي تتحرك الرياح في اتجاه عكس عقارب الساعة، أما في المرتفع الجوي فتتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة

ج10: كيس الرياح هي أداة تستخدم لمعرفة اتجاه الرياح فعند تدفق الهواء سيرفرف الكيس في اتجاه معاكس لاتجاه حركة الرياح

ج11: لمعرفة نوع الملابس التي يجب ارتداؤها ولحمل المظلات أثناء المطر

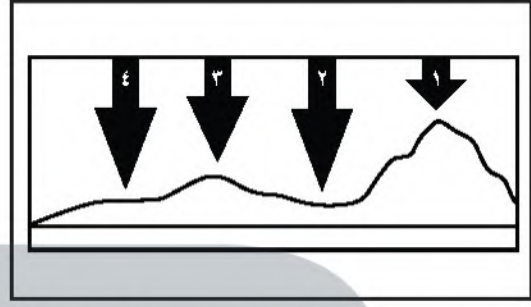
ج13: العبارة خاطئة؛ فلا يُمكن معرفة كيف سيكون الطقس تماماً في يوم ما، فعلماء الأرصاد يقومون بحساب المتغيرات التي قد تؤثر في الطقس؛ لتوقع حالة جو اليوم أو الأيام التالية؛ ولكن لا يتطابق دائماً الطقس الفعلي والطقس المتنبأ به

ج15: يتوقع العلماء حالة الطقس من خلال ملاحظة التغيرات في الغلاف الجوي وقياسها مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح والضغط الجوي



أختار الإجابة الصحيحة:

١ في الشكل أدناه يمثل السهم عمود الهواء فوق كل منطقة.



في أي موقع يكون الضغط الجوي أقل ما يمكن عند درجة الحرارة نفسها؟

١. أ
٢. ب
٣. ج
٤. د

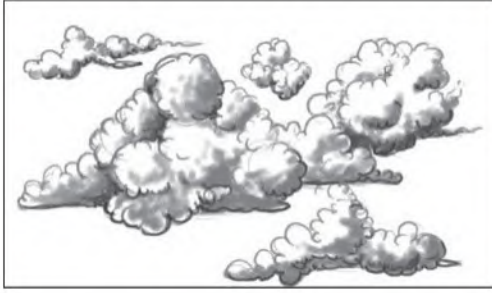
٢ ماذا يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الهواء؟  
أ. تزداد المسافة بين جزيئات الهواء، وتقل كثافته.

ب. تقل المسافة بين جزيئات الهواء، وتزداد كثافته.

ج. يزداد الضغط الجوي.

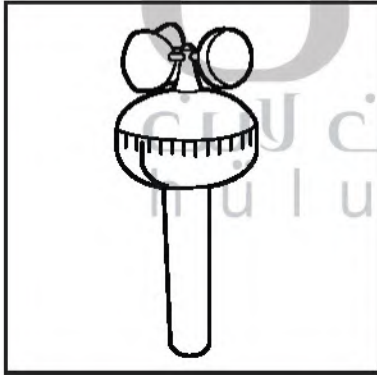
د. تقل حركة جزيئات الهواء.

٣ ما نوع الغيوم المبينة في الشكل أدناه؟



- أ. ريشية
- ب. طبقية
- ج. ركامية
- د. ضباب

٤ تتكون الأداة المبينة في الشكل أدناه من مجموعة من الأكواب تدور حول محور عند هبوب الرياح، ماذا يمكن أن تقيس هذه الأداة؟



- أ. اتجاه الرياح
- ب. سرعة الرياح
- ج. كمية الهطول
- د. الضغط الجوي



## أجيب عن الأسئلة التالية:

٨ في أثناء اللعب بالطائرة الورقية على شاطئ البحر كانت الريح تُحرك الطائرة في الاتجاه الميّن في الشكل أدناه.



أترقب كيف تكوّنت الريح التي سببت حركة الطائرة.

٩ أقرن بين أنظمة الضغط الجوي المرتفع والضغط الجوي المنخفض، وأبيّن في مقارنتي اتجاه حركة الهواء، ودرجة حرارة الهواء، ورطوبة الهواء في كل نظام.

### أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٧	٢	١٦
٣	٢٦-٢٧	٤	٢٠
٥	٢٨-٢٩	٦	١٤-١٥
٧	٢٦-٢٧	٨	١٨-١٩
٩	٣١		

٥ ما نوع الهطول الذي يتشكّل عند تراكم قطرات الماء فوق بلورات الجليد، في أثناء العواصف الرعدية؟

أ. قطرات مطر

ب. برد

ج. مطر متجمّد

د. ثلج

٦ في أيّ طبقات الغلاف الجوي تحدث معظم تغيرات الطقس؟

أ. التروبوسفير

ب. الستراتوسفير

ج. الميزوسفير

د. الثيرموسفير

٧ أيّ أنواع الغيوم التالية أكثر ارتفاعاً عن سطح الأرض؟

أ. الضباب

ب. الطبقيّة

ج. الركامية

د. الريشية



ج8: ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخن اليابسة أسرع من المياه، مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملامس لها فيتمدد وتقل كثافته؛ ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مسبباً نسيماً لطيفاً يسمى نسيم البحر

ج9:

وجه المقارنة	أنظمة الضغط المرتفع	أنظمة الضغط المنخفض
اتجاه حركة الهواء	<p>١. يتحرك الهواء إلى الخارج من مركز الضغط المرتفع إلى جميع الجهات.</p> <p>٢. تتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة.</p>	<p>١. يتحرك الهواء إلى الداخل في اتجاه مركز الضغط المنخفض من جميع الجهات.</p> <p>٢. تتحرك الرياح في عكس اتجاه عقارب الساعة.</p>
حرارة الهواء	الهواء بارد.	الهواء دافئ.
رطوبة الهواء	الهواء جاف، وإذا كان هناك رطوبة فإنها تتبخر، ويخلو الجو من الغيوم.	الهواء رطب، والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها وعندما ترتفع إلى أعلى وتتكثف تتكون الغيوم والأمطار وأنواع مختلفة من الهطول.



## الفصل الثامن

### العواصف والمناخ

**الفترة  
القائمة**  
ما علاقة مناخ منطقة  
ما بنوع العواصف المتشكلة  
فيها؟

الأسئلة الأساسية

#### الدرس الأول

ما الذي يسبب ظروف الطقس  
القاسية؟

#### الدرس الثاني

ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة  
ما؟



## مفرداتُ الفكرة العامة **الفئة العامة**



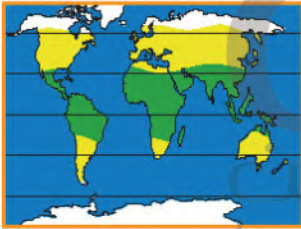
**عاصفة رعدية** عاصفة ممطرة،  
فيها برق ورعد.



**عاصفة رملية** عاصفة تحدث فوق  
المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي  
حيث تهب الرياح فتحمل معها الغبار  
والرمال المفككة.



**إعصار حلزوني** عاصفة كبيرة دوارة  
ذات ضغط منخفض في مركزها.



**المناخ** متوسط الحالة الجوية في  
مكان ما خلال فترة زمنية طويلة.



**ظل المطر** منطقة من الجبل تقع  
في الجانب غير المواجه للرياح.



**التغير المناخي** هو أي تغير مؤثر  
وطويل المدى في معدل حالة الطقس  
يحدث لمنطقة معينة.



# العواصف



حلول  
الجلول اون لاين  
hulul.online

## أنظر واتساءل

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

قد يتسبب تداخل الكتل الهوائية المختلفة في هذه العواصف



أحتاج إلى:



- مقص
- لوح كرتون
- صندوق بلاستيكي شفاف
- رقائقي ألومنيوم
- ماء بارد
- وعاءين
- ماء ساخن
- صبغات طعام حمراء وزرقاء

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

أكون فرضية

ماذا يحدث لكتلة هواء عندما تلاقي كتلة هواء أخرى أبرد منها؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية. على النحو الآتي: "إذا قابلت كتلة من الهواء كتلة أخرى أبرد منها فإنّ-----".

إذا قابلت كتلة من الهواء كتلة أبرد منها فإن كتلة الهواء الباردة سوف تندفع أسفل كتلة الهواء الأخرى، ثم تمتزجان بشكل عاصف

أحبر فرضيتي

1 ⚠️ أحتذر. أستخدم المقص لأقطع الكرتون ليناسب بدقة عرض الصندوق، وأغلفه برقائق الألومنيوم.

2 صب أربع كؤوس من الماء البارد في الوعاء الأول، وأربع كؤوس من الماء الحار في الوعاء الثاني. ثم أضع بضع قطرات من صبغة الطعام الزرقاء في وعاء الماء البارد، وأخرى حمراء في وعاء الماء الساخن.

3 أثبت الكرتون بإحكام في منتصف قاعدة الصندوق بشكل رأسي، وأصب الماء البارد على أحد جانبيه، والماء الساخن على الجانب الآخر.

4 ⚠️ الأخطار. أنظر إلى الوعاء البلاستيكي من أحد جانبيه بحيث أرى الماء على جانبي قطعة الكرتون، وأراقب ما يحدث في أثناء رفع الكرتون رأسياً برفق من الصندوق.

5 أعيد التجربة مستملاً الماء الساخن في الحوضين وصبغة الطعام في حوض واحد فقط.

درجة حرارة الماء هي المتغير المستقل واضطراب الماء هو المتغير التابع

6 ما المتغيرات في هذه التجربة؟

7 ⚠️ أستنتج. ما الاختبار الذي يشابه تكون العاصفة؟ لماذا؟

استخدام الماء البارد والدافئ يظهر احتمالية التسبب في عاصفة فعندما يتقابل الماء البارد مع الماء الدافئ يختلطان بشدة حتى تتوازن درجة حرارتهما

إذا التقى ماء يارد جداً مع ماء ساخن جداً فإن الماء البارد يتحرك بقوة تحت الماء الساخن وتزيد ملاحظة الأثر

أستكشف أكثر

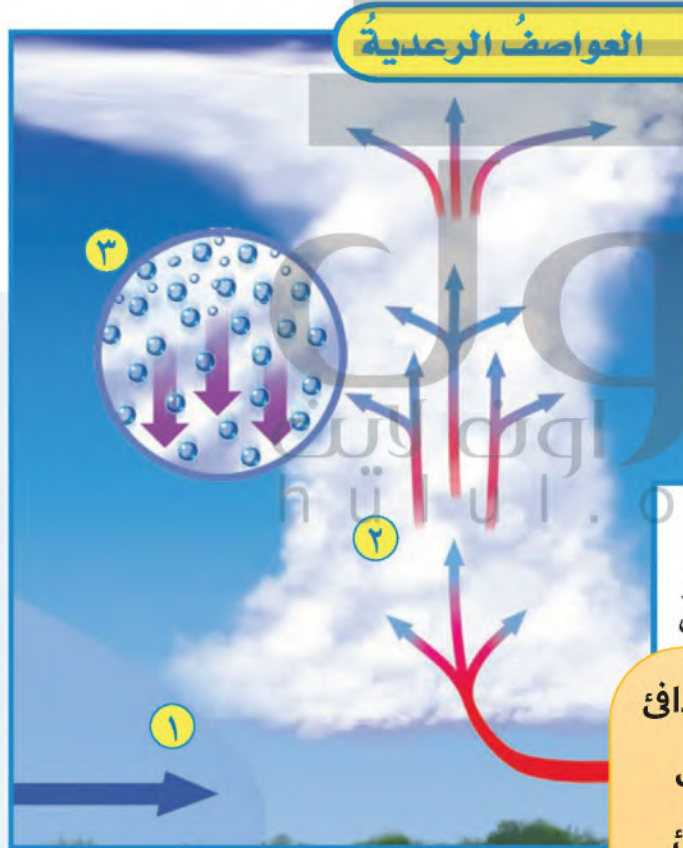
هل زيادة الفرق بين درجتي حرارة كتلتي الماء البارد والساخن تزيد من ملاحظة الأثر؟ أكون فرضية وأختبرها.



## ما العواصف الرعدية؟

عندما تهبّ العواصف الرعدية يومضُ البرق في السماء، ويدوي صوت الرعد، وتهطل الأمطار بغزارة في أثناء العاصفة، فيزدادُ منسوب المياه في الشوارع. **فالعاصفة الرعدية عاصفة ممطرة فيها برق ورعد.**

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



وتسببُ رفعه، فتتكوّنُ قمة العاصفة، ويبدأ في التمدد عندما تصل الرياح إلى ارتفاعات عالية. الهطول: تساقط الأمطار.

## أقرأ وَاتعلّم

### السؤال الأساسي

ما الذي يسببُ ظروف الطقس القاسية؟

### المفردات

عاصفة رعدية

عاصفة ثلجية

عاصفة رملية

إعصار قمعي

إعصار حلزوني

أمواج عاتية

إعصار دوّار

### مهارّة القراءة

### السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
←	←
←	←
←	←
←	←

### أقرأ الشكل

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

تتحرك الجبهة الهوائية الباردة وتدفع الهواء الدافئ إلى أعلى فيتمدد ويبرد وهذا التبريد يؤدي إلى تكاثف بخار الماء وبسبب تكاثف الهواء الدافئ وارتفاعه أكثر إلى أعلى تتكون العواصف الرعدية وحينما تصل الغيمة ارتفاعاً أكثر برودة فإن الرياح تتسبب في انتشارها



إلى شحن الجسيمات بالكهرباء الساكنة وهذا الأمر يشبه ما يحدث عند جرّ القدمين على السجاد، حيث يُشحن الجسم بالكهرباء الساكنة. وعندما يلمس إصبع الشخص أي جسم معدني، تتولد شرارة بين الإصبع والجسم المعدني ويشعر الشخص

تتحرك الجبهة الهوائية الباردة فيندفع الهواء الدافئ والرطب إلى أعلى فيبرد الهواء ويتكاثف بخار الماء وترفع الطاقة المتحررة من التكاثف درجة حرارة الهواء مما يؤدي إلى تكون تيارات صاعدة ثم تندمج قطرات الماء وتنمو أكثر حتى تسقط

**السبب والنتيجة.** ماذا يحدث عندما تتشكل العواصف الرعدية؟

**التفكير الناقد.** ما الشبه بين صوت الرعد والصوت الذي ينتج عن انفجار البالون المملوء بالهواء؟

يصدر صوت انفجار البالون بسبب التمدد السريع للهواء الموجود في البالون لحظة انفجار البالون وكذلك صوت الرعد الذي يتكون بسبب التمدد السريع للهواء

## البرق والرعد

البرق والرعد من الظواهر الكونية العظيمة التي يتبين لنا من خلالها عظمة الخالق سبحانه وتعالى وحكمته. وقد أشار القرآن الكريم إلى هاتين الظاهرتين، وما يصاحبهما من مشاعر الخوف والرجاء في تصوير بليغ. قال تعالى: ﴿هُوَ الَّذِي يُرِيكُمْ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنزِلُ السَّحَابَ الْقِثَالِ ۝١٣﴾ [الرعد]. والبرق وميض يحدث عندما تفرغ قمة العاصفة شحناتها الكهربائية. وقد تنتقل الشحنات بين الغيمة نفسها، أو بين الغيوم المختلفة، أو بين الغيمة والأرض.

وتوضّح إحدى النظريات أن سبب تكوّن البرق هو احتكاك جسيمات الثلج وقطرات المطر الموجودة في التيارات الهابطة مع الجسيمات الموجودة في التيارات الصاعدة في أثناء حركة الهواء، ممّا يؤدي

## تكوّن البرق





## ما العواصف الثلجية؟ وما العواصف الرملية؟

### العواصف الثلجية

تنشأ **العواصف الثلجية** عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة. فالعواصف الثلجية في المملكة العربية السعودية مثلاً قد تنشأ عندما تلتقي كتلة هوائية محملة بالهواء البارد، قادمة من شرق أوربا مازة فوق جزيرة قبرص، وجبهة هوائية دافئة قادمة من الهند مازة فوق بحر العرب. وبعض هذه العواصف قد تسبب تساقط الثلوج أو البرد، وانخفاضاً في درجة حرارة الجو. وبعضها الآخر قد يسبب انخفاضاً كبيراً في درجة حرارة الأرض، مما يؤدي إلى تكوّن الثلوج على سطح الأرض.

### العواصف الجليدية

عندما تقترب كتلة هوائية ساخنة من كتلة هوائية باردة فإن الكتلة الساخنة عادة ما تدفع الكتلة الباردة

بعيداً. وقد تترك وراءها طبقة رقيقة من الهباء المثلج في المناطق المنخفضة، ومنها الوديان. فإذا حدث هطل للمطر بسبب تبريد كتلة الهواء الساخنة فإن ماء المطر يتجمد عندما يلامس الهواء البارد بالقرب من سطح الأرض. فإذا كان سطح الأرض بارداً أيضاً فإن الجليد أو المطر المتجمد سوف يغطي سطح الأرض على شكل طبقة رقيقة من الجليد. فالعاصفة الجليدية عاصفة يشكّل فيها المطر المتجمد طبقة من الجليد على سطح الأرض.

وقد يؤدي وزن الجليد والثلج المتراكم على أسلاك الكهرباء وأغصان الأشجار إلى تقطيعها. وقد يسبب الجليد كذلك صعوبة في السير وقيادة السيارات؛ وذلك لأنه يجعل الطرق زلقة. ومن الأضرار الأخرى للعواصف نزلات البرد. لذلك يجب أن نبقى داخل المنزل، ونلبس ثياباً دافئة في أثناء حدوث العواصف لنبقى آمنين.

### اقرأ الصورة

أي صورة تمثل عاصفة جليدية؟  
إرشاد. أنظر إلى الجليد في الصورة.



### العواصف الثلجية والجليدية





## العواصف الرملية

العواصف الرملية من الظواهر الجوية التي تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة. وتحدث العواصف الرملية في العادة عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي، فتحمل معها الغبار والرمال المفككة.

تصنف العواصف الرملية المؤثرة في المملكة إلى نوعين؛ اعتماداً على مواسم حدوثها:

العواصف الرملية الشتوية- الربيعية. وهذه العواصف تحدث نتيجة الرياح المصاحبة لتقدم المنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط في اتجاه المملكة. تبدأ هذه العواصف عادة في أواخر فصل الشتاء، وتمتد طوال فصل الربيع ويكون تركيزها في شهري أبريل ومايو.

العواصف الرملية الصيفية. تبدأ هذه العواصف مع هبوب الرياح المعروفة باسم البوارح والتي تهب على الجزيرة العربية من جهة بلاد الشام، متجهة نحو الجنوب الشرقي. ويشمل تأثير هذه الرياح المنطقة الشرقية وأجزاء من المنطقة الوسطى، ومنها منطقة الرياض والمنطقة الشمالية الشرقية من المملكة.

عواصف رملية تهب على المنطقة الوسطى من المملكة

تبدأ العواصف الرملية الصيفية عادة في العشر الأول من شهر يونيو من كل عام تقريباً حتى العشر الأخير من شهر يوليو، وتؤثر هذه العواصف في المنطقة الشرقية أكثر من تأثيرها في باقي المناطق؛ لأن تضاريسها مستوية عمومًا، ويسهم هذا في سرعة الرياح السائدة، ومن ثم في تحريك الكتل الرملية وإثارة الغبار.

ينصح في أثناء العاصفة الرملية المكوث في البيت مع إغلاق النوافذ والأبواب بشكل مُحكم، ووضع فوط مبللة على الفتحات الصغيرة في النوافذ، وفي حال الخروج لأمر طارئ تُوضع الكمامات على الأنف

تحدث العواصف الرملية في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحدث عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي فتحمل معها الرمال والغبار



**السبب والنتيجة.** ما الظروف التي تنشأ عنها العواصف الرملية؟

**التفكير الناقد.** لماذا تحدث العواصف الرملية عادة في المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي؟

عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي تحمل معها الغبار والرمال المفككة فتحدث العواصف الرملية



## نشاط

### إعصار قمعي داخل قنينة

١ أملأ ثلث قنينة بلاستيكية سعتها لتران بالماء.



٢ أضع قنينة بلاستيكية

فارغة سعتها لتران مقلوبة

فوق فوهة القنينة الأولى.

أستخدم لاصقًا شفافًا

لثبيت القنيتين معًا.

٣ **أعمل نموذجًا.** أحمل القنيتين

من عنقيهما وأقلبهما بحيث

تصنع القنينة التي تحوي

يتحرك الماء من القنينة العلوية إلى القنينة السفلية ويدور في عكس اتجاه عقارب الساعة

٤ **الاحظ.** ماذا أشاهد؟

٥ كيف يشبه هذا النموذج حركة الرياح في

الإعصار القمعي؟

يشبه هذا النموذج في الإعصار القمعي؛ لأن الماء

في القنينة يشكل قمعاً عند تحريك القنينة

بشكل دائري

## ما الإعصار القمعي؟

في الظروف الطبيعية قد تتحوّل العاصفة الرعدية إلى إعصار قمعي.

**الإعصار القمعي** هو دوران سحابة على شكل قمعي يصاحبه رياح شديدة تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم في الساعة.

يبدأ تشكّل الإعصار القمعي عندما يتحرك هواء ساخن في العاصفة الرعدية إلى أعلى مسببًا وجود منطقة ذات ضغط جوي منخفض. ويؤدّي الضغط المنخفض إلى تدفق الهواء إلى الداخل وإلى أعلى، وحينما يتدفق الهواء إلى مركز منطقة الضغط المنخفض يبدأ في الدوران بسرعة.

وتبدو الغيوم من الأرض على شكل قمع. ويتصاعد الهواء الساخن في مركز الغيمة الدوارة ذات الشكل القمعي، فيهطل المطر من الغيمة إلى الخارج. وعندما يلامس طرف الغيمة ذات الشكل القمعي الأرض تصبح إعصارًا قمعيًا.

ولأن جزءًا يسيرًا نسبيًا من الإعصار القمعي يلامس الأرض فإن هذا الإعصار قد يدمر المنازل الواقعة

## مراحل تشكّل الإعصار القمعي

١ يتحرك الهواء الساخن إلى أعلى  
من قبة العاصفة الرعدية.

٢ تتكوّن غيمة ذات شكل قمعي  
عندما يبدأ الهواء في الدوران.

٣ تصبح الغيمة ذات الشكل  
القمعي إعصارًا قمعيًا عند  
لامستها سطح الأرض.



## إعصار حلزوني

### ما الأعاصير الحلزونية؟

قد تتحوّل العاصفة الرعدية إلى عاصفة مدارية. والعاصفة المدارية رياح دوارة مع ضغط جوي منخفض في مركزها. وتنشأ بالقرب من خط الاستواء؛ حيث يكون المحيط ساخنًا، فيتصاعد بخار الماء من الماء الساخن إلى أعلى، وتزداد رطوبة الجو، ويتدفق الهواء البارد إلى المنطقة ليحل محلّ البخار الساخن. ويستمرّ الماء في التبخر فيقلّ الضغط الجوي أكثر، ويتحرك الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع المحيطة بالمنطقة في اتجاه منطقة الضغط المنخفض، ممّا يسبّب دورانًا للرياح.

لأنه عندما يعبر الإعصار القمعي على المباني يكون ضغط الهواء في مركز الإعصار يكون منخفضاً بينما يكون الضغط داخل المباني مازال الضغط العادي وليحدث توازن في ضغط الهواء فإن الهواء داخل المباني ذي الضغط الأعلى يندفع إلى الخارج مما يؤدي إلى انفجار المباني

على جانب الشارع، ولا يلامس المنازل الواقعة على الجانب المقابل.

ويكمن الخطر في أثناء حدوث الإعصار القمعي في الأجسام المتطايرة والرياح القوية الشديدة. وعند سماع التحذير من الإعصار القمعي يلجأ الناس إلى مكان آمن، في الطوابق السفلية من المنازل. وإذا

تدور الرياح في الإعصار القمعي؛ لأن الهواء في منطقة الضغط المرتفع يندفع إلى الداخل وإلى أعلى وحينما يتدفق الهواء ذي الضغط المرتفع إلى مركز الضغط المنخفض يسبب دوران الرياح بسرعة

**السبب والنتيجة.** ما الذي يسبّب دوران الرياح في الإعصار القمعي؟

**التفكير الناقد.** قد يؤدي الاختلاف في ضغط الهواء إلى انفجار المباني المغلقة في أثناء مرور الإعصار القمعي.

لماذا؟



## الأعاصير الدوارة

تسمى أي عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها وتسبب نمطاً دورانياً للرياح **الإعصار الدوار**.

ولهذا يطلق على كل من العواصف المدارية والأعاصير الحلزونية والأعاصير القمعية اسم الأعاصير الدوارة؛ حيث تمتد جميعها بضغط

من تتحول العاصفة المدارية إلى إعصار حلزوني عندما

تبلغ سرعة الرياح في العاصفة أكثر من 119 كيلومتراً في الساعة

**السبب والنتيجة.** عند أي نقطة يمكن أن تتحول العاصفة المدارية إلى إعصار حلزوني؟

**التفكير الناقد.** هل العاصفة الرعدية إعصار دوار؟

لا، لا تعد العاصفة الرعدية من الأعاصير الدوارة ما لم ينخفض الضغط في مركزها وتسبب نمطاً دورانياً للرياح

تصل سرعة الرياح القريبة من عين الإعصار إلى 300 كم في الساعة، وتكون المنطقة ذات الضغط المنخفض داخل العين هادئة مع عدم حدوث هطول للأمطار أو رياح.

يستطيع الإعصار الحلزوني سحب العواصف الرعدية القريبة إليه. وقد يصل قطر الإعصار الحلزوني الكبير إلى 2000 كم، وقد يغطي عدة دول. تسبب الأعاصير الحلزونية أمواجاً كبيرة في المحيطات. وهذه الأمواج تسبب ارتفاعاً للماء فيها يسمى **الأمواج العاتية**. وعندما تتحرك العاصفة على الشواطئ قد تسبب ارتفاعاً مفاجئاً لمستوى الماء، أو موجة قد يصل ارتفاعها إلى عدة أمتار.

## أسرتي العزيزة



نورة تنظرُ للسماءِ وتقولُ: كيف يمكنُ تفادي أضرارِ العواصفِ قبلَ وقوعِها؟  
فوازُ: يقومُ الدفاعُ المدنيُّ بإرسالِ رسائلِ تحذيريةٍ لكافةِ السكانِ بقصدِ توجيهِ الحذرِ.  
نورةُ: وكيفَ عرفتَ ذلكَ؟  
فوازُ: لقد قرأتُ إحدى رسائلهمُ في الهاتفِ المحمولِ لوالدي.





## كيف يتم تتبع العواصف؟

يستخدم خبراء الأرصاد الجوية أجهزة متنوعة لجمع المعلومات حول المتغيرات التي قد تؤثر في الأعاصير. وتستخدم محطات الرصد الجوية المنتشرة في بقاع الأرض معدات - منها كيمس الرياح، والبارومتر ومقياس المطر - لجمع معلومات عن الأحوال الجوية المحلية.

يستعمل عدد من محطات الرصد الجوي رادار دوبلر الذي يتتبع سرعة واتجاه الرياح وكميات الأمطار؛ وذلك بقياس التغير في حركة أي جسم، كأن يكون الجسم مقرباً أو مبتعداً عن محطة الرصد.

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

وتلتقط أقمار الرصد الجوي الاصطناعية صوراً للغلاف الجوي من الفضاء. ويلتقط أحد أنواع الكاميرات صوراً لحرارة اليابسة والمحيطات، بينما تلتقط أنواع أخرى من الكاميرات صوراً للغيوم، وتستطيع تعقب حجم ومواقع الأعاصير، ولكن الصور التي تبتها الأقمار الاصطناعية

لأن الإعصار الحلزوني يتشكل عندما تكون مياه المحيط دافئة ولا يحدث الإعصار الحلزوني خلال الفترات التي تكون فيها مياه المحيط باردة ولذلك فيمكن التنبؤ بحدوث الإعصار الحلزوني عن طريق قياس درجة حرارة المحيط

تجمع البيانات من عين الإعصار باستخدام هذه الطائرة.

من الأجهزة التي تستخدم لقياس سرعة الرياح في العاصفة مقياس شدة الرياح - قمع الرياح - الرادار - بالون الطقس أو طائرة لقياس سرعة الرياح

**السبب والنتيجة.** ما الأجهزة التي تستخدم لقياس سرعة الرياح في العاصفة؟

**التفكير الناقد.** ماذا يستفيد المرصد الجوي من تتبع درجة حرارة ماء المحيط طوال السنة؟



أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** الأعاصيرُ القمعيةُ والأعاصيرُ

الحلزونيةُ أمثلةٌ على الأعاصيرِ الدوارةِ

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

٢ **السببُ والنتيجة.** ما

سببُ تكوُّنِ الأعاصيرِ  
الحلزونيةِ؟

٣ **التفكير الناقد.** ما سببُ عدمِ تحوُّلِ معظمِ  
العواصفِ الرعديةِ إلى عواصفِ دَوَّارةٍ؟

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحة.** ما الأمواجُ العاتيةُ؟

أ. النمطُ الدورانيُّ للرياحِ

ب. ارتفاعُ الماءِ في المحيطِ

ج. عاصفةٌ شتويةٌ معَ أمطارٍ متجمدةٍ

د. منطقةٌ واسعةٌ منَ الهواءِ الباردِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحة.** أيُّ ممَّا يأتي

عاصفةٌ ذاتُ ضغطٍ منخفضٍ في مركزها؟

أ. العاصفةُ الرعديةُ

ب. العاصفةُ الجليديةُ

ج. الإعصارُ القمعيُّ

د. العاصفةُ الثلجيةُ

٦ **السؤال الأساسي.** ما الذي يسببُ ظروفَ

الطقسِ القاسيةِ؟

تنتج العواصف عن تصادم الكتل الهوائية  
المختلفة في خواصها (درجة الحرارة والرطوبة  
والضغط)

السلامة عند حدوث الأعاصير

أكتب تقريرًا يصف إجراءات السلامة التي يجب التقيدُ  
بها حال حدوث عواصف وأضمنه دور الدفاع المدني في  
تقديم العون والمساعدة للمواطنين.

السبب	النتيجة
ارتفاع الهواء الرطب الدافئ	تبخر المياه الدافئة
يتدفق الهواء البارد ليحل محل البخار الساخن	ارتفاع الهواء الدافئ الرطب
يبدأ الهواء في الدوران وتكون الرياح	تزداد سرعة الرياح وتبلغ أكثر من 119 كم / ساعة

لعدم وجود ضغط منخفض في المركز لذلك لا  
يحدث دوران للرياح

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً كالتي في الشكل، أستخدمُ العناوينَ  
الواردة فيها، ثم أناقشُ المواضيع التي تعلمتها فيها.

الفترة الربعية	ماذا تعلمت	أهله وسهوه
نحت العواصف الرعدية والجليدية		
الأعاصير الحلزونية - إعصار القمعي والثلجية		
خطر العواصف الجوية		

العلوم والكتابة

قصة خيالية

أكتب حول الأعمال التي أحب أن أعملها إذا أصبحت  
خبير أرصاد جوية. وأناقش المهام اليومية التي يجب أن  
أعملها.



## كم يبعد البرق؟

### ضرب الكسور الاعتيادية

لضرب عدد في كسر اعتيادي:

- أكتب العدد في صورة كسر، بسطه العدد، ومقامه ١.
- أضرب البسط في البسط، والمقام في المقام.
- أجد الناتج وأختصر.

$$4 = \frac{20}{5} = \frac{20}{1} \times \frac{1}{5} = 20 \times \frac{1}{5}$$

عندما نرى وميض البرق تمر بضع ثوانٍ قبل سماعنا صوت الرعد؛ فصوت الرعد يتقل بسرعة ٣ كم في الثانية تقريباً. أحسب كم ثانية أحتاج لسماع صوت الرعد منذ رؤيتي وميض البرق. يمكنني استخدام هذه المعلومات لإيجاد بُعد وميض البرق.

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} * \text{الزمن} = 3 \text{ كم}$$

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} * \text{الزمن} = 2 \text{ كم}$$

١- يحتاج صوت الرعد إلى ٦ ثوانٍ للوصول إلى أذني، فكم يبعد مصدر الصوت عني؟

٢- إذا سمعت صوت الرعد بعد ٩ ثوانٍ من مشاهدتي وميض البرق فكم يبعد البرق؟

٣- إذا شاهدت وميض البرق قبل ٨ ثوانٍ من سماعي صوت الرعد، فكم يبعد البرق عني؟

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} * \text{الزمن} = 2.7 \text{ كم}$$



# المُنَاخُ

الجلول  
hūlul.online

## أَنْظُرُ وَأَتَسَاءَلُ

يعيشُ الناسُ حولَ العالمِ في مناطقَ مختلفةٍ في درجاتِ حرارتِها. بعضُ هذهِ المناطقِ ذاتُ درجاتِ حرارةٍ باردةٍ طوالَ العامِ، بينما تكونُ مناطقُ أخرى حارةً. ما الذي يسببُ هذا الاختلافَ؟

من أسباب اختلاف المناطق في درجات الحرارة هو البعد عن خط الاستواء والارتفاع والقرب من المسطحات المائية



## كيف يؤثر البعد عن البحرية في درجة الحرارة؟

### أتوقّع

تقع مدينة الدمام على ساحل الخليج العربي، بينما تقع مدينة الرياض بعيداً عن الساحل. أتوقّع كيف يؤثر البعد عن البحر في درجة حرارة المدينة؟

### أختبر توقّعي

- 1 استخدم بيانات درجة الحرارة في الجدول المجاور للمقارنة بين درجة الحرارة العظمى الشهرية في مدينتي الرياض والدمام.
- 2 استخدم بيانات درجة الحرارة في الجدول المجاور للمقارنة بين درجة الحرارة الصغرى الشهرية في كل من الرياض والدمام.

### أستخلص النتائج

- 3 أفسر البيانات. ما المدينة التي يحدث فيها أكبر تغير في درجة الحرارة خلال السنة؟ ما المدينة التي يحدث فيها أقل تغير في درجة الحرارة خلال السنة؟

- 4 أستنتج. كيف يمكن أن يؤثر البحر في تغير درجة حرارة المدينتين؟
- 5 أتواصل. أكتب تقريراً أوضح فيه كيف تدعم بيانات درجة الحرارة للمدينتين - أولاً تدعم - توقّعي. وأحصص بيانات مدن أخرى لتحسين دقة توقّعي.

### أستكشف أكثر

أكتب توقفاً أوضح فيه كيف أن القرب من البحر يؤثر في متغيرات الطقس الأخرى؟ أجمع بيانات كلتا المدينتين وأقارنهما. ثم أكتب تقريراً أوضح فيه كيف تدعم البيانات - أولاً تدعم - توقّعي؟

متوسط درجة الحرارة العظمى (س)

الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٢٠,٢	٢٩
فبراير	٢٣	٢٩
مارس	٢٧,٣	٢٩
أبريل	٣٣,٣	٣٣
مايو	٣٩,١	٣٥
يونيو	٤٧,٤	٣٦
يوليو	٤٣,٥	٣٧
أغسطس	٤٣,٢	٣٧
سبتمبر	٤٠,٣	٣٦
أكتوبر	٣٥	٣٥
نوفمبر	٢٧,٧	٣٣
ديسمبر	٢٢	٣٠

متوسط درجة الحرارة الصغرى (س)

الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٩	١٨
فبراير	١١	١٨
مارس	١٥	١٩
أبريل	٢٠,٣	٢١
مايو	٢٥,٧	٢٣
يونيو	٢٧,٦	٢٤
يوليو	٢٩,١	٢٦
أغسطس	٢٨,٨	٢٧
سبتمبر	٢٥,٧	٢٥
أكتوبر	٢٠,٩	٢٣
نوفمبر	١٥,٤	٢٢
ديسمبر	١٠,٦	١٩



**أ توقع:** تكون درجة حرارة للمدينة التي تقع على البحر أقل تبايناً من تلك المدينة التي تقع بعيداً عن البحر

ج1: تمتاز مدينة الرياض بمدى واسع من درجات الحرارة العظمى على مدار العام؛ أما مدينة الدمام فلها مدى ضيق من درجات الحرارة العظمى

ج2: لمدينة الدمام أيضاً مدى ضيق لدرجات الحرارة الصغرى، أما مدينة الرياض فلها مدى واسع من درجات الحرارة الصغرى

ج3: يحدث أكبر تغير في درجة الحرارة خلال السنة في مدينة الرياض، بينما يحدث أقل تغير في درجات الحرارة في مدينة الدمام

ج4: تقع مدينة الدمام بالقرب من البحر ويعمل نسيم البر والبحر على المحافظة على توازن حرارة وبرودة مدينة الدمام طوال السنة

ج5: تعمل البحار على تلطيف مناخ المدن الواقعة على سواحلها، فتكون أدفأ شتاءً وأبرد صيفاً من المدن الواقعة بعيداً عنها

أستكشف أكثر:

من متغيرات الطقس التي تؤثر فيها القرب من البحر ورطوبة الهواء والغيوم وسرعة الرياح واتجاهها



## ما المناخ؟

يتغيّر الطقس من يوم إلى آخر، ومع هذا فإن الطقس في أيّ منطقة يميل إلى اتباع نمط معين. تتميز مدينة الرياض مثلاً بقلّة الأمطار، وطقس شديد الحرارة صيفاً. كذلك تتميز بانخفاض الرطوبة طوال العام، وخصوصاً في فصل الصيف. لذلك فإنّ المناخ السائد في مدينة الرياض مناخ جافّ وحارّ.

يعرف **المناخ** بأنه متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية محددة. ويُعدّ كلُّ من متوسط درجة الحرارة ومتوسط هطول الأمطار أكثر المتغيرات أهمية في تحديد المناخ.

تعدّ دوائر العرض أكبر مؤثر في المناخ بسبب اعتماد المناخ على درجة حرارة الشعاع الشمسيّ. وتقع معظم المملكة العربية السعودية - بحسب مقياس درجة الحرارة العالميّ - في نطاق المناخ المداريّ، ومع ذلك يمكن تقسيم مناخ المملكة إلى نطاقات مناخية محلية محددة.

## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟

### المفردات

المناخ

التيار المائي

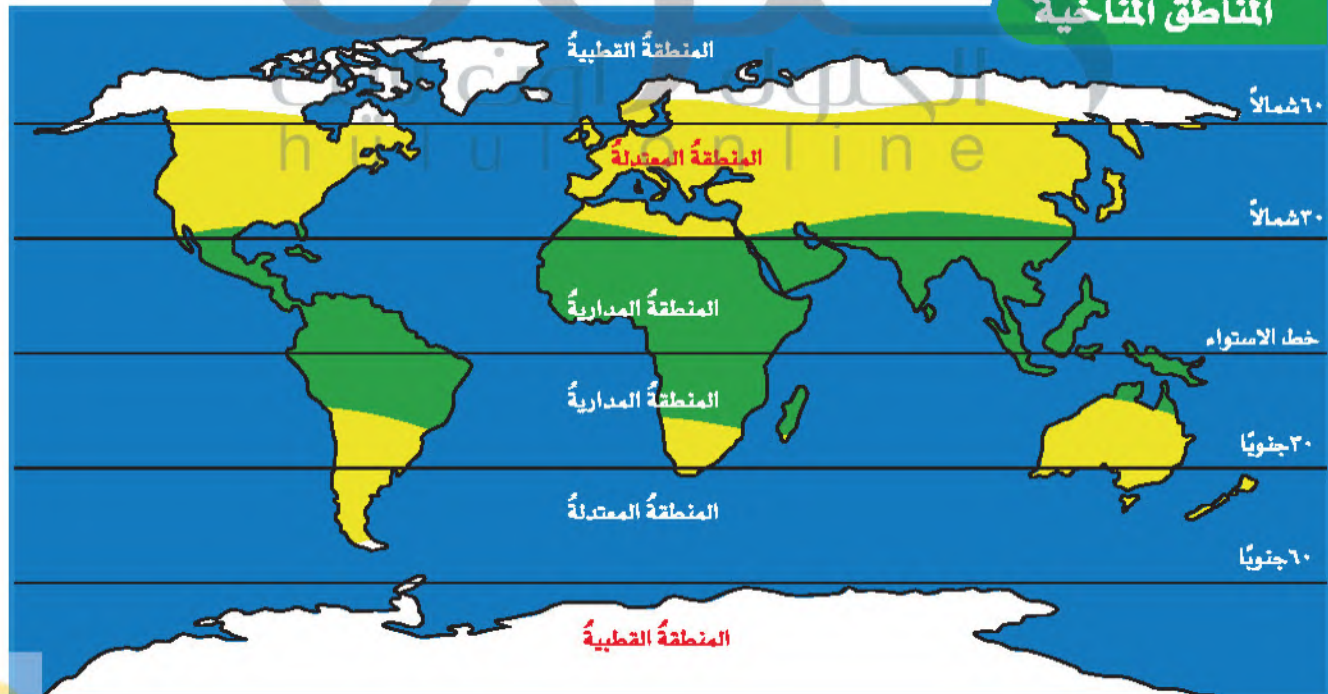
ظلّ المطر

تغير المناخ

### مهارة القراءة

التصنيف


## المناطق المناخية







### أقرأ الشكل

ما نوع المناخ الذي يميز الغابات الصنوبرية؟  
إرشاداً بارد ورطب على جانبي الشكل لإيجاد المناخ الذي يقابل الغابات الصنوبرية.

وتُسمى الغازات التي تحبس الحرارة بالغازات الدفيئة. وعند حرق الوقود الأحفوري تنبعث الغازات الدفيئة. وكذلك تزداد كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي نتيجة حرق الأشجار.

وكُلّما زادت كمية غازات الدفيئة في الغلاف الجوي انبعثت حرارة أكثر في اتجاه الأرض. وقد يؤدي هذا إلى الزيادة العالمية البطيئة في درجة الحرارة.

### أختبر نفسي

أصنف. ما المناخ السائد في شبه الجزيرة العربية؟

مناخ مداري

التفسير الناقد. ما المناخ السائد في

المنطقة التي تعيش فيها؟

والطريقة الأخرى لتصنيف المناطق المناخية تكون بوصف أنواع المخلوقات الحية التي تعيش فيها، وبخاصة النباتات؛ فكل نوع من أنواع النبات يحتاج إلى ظروف خاصة لكي ينمو. ومن هذه الظروف الهطول وأشعة الشمس ودرجة الحرارة. ولذلك يمكن أن تُستخدم النباتات لتحديد أنواع المناطق المناخية. وسيرد تفصيل هذه المناطق في صفوف لاحقة بإذن الله تعالى.

ويؤكد العديد من العلماء أن المناخ العالمي يزداد سخونة؛ حيث يشع سطح الأرض الطاقة الحرارية المنبعثة من الأشعة الشمسية التي امتصها في النهار إلى الغلاف الجوي، ويدل على ذلك برودة سطح الأرض في الليل. وتعمل بعض الغازات الموجودة في طبقات الغلاف الجوي، - ومنها بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والأوزون - على امتصاص الكثير من الأشعة الصادرة من الأرض، ثم يعاد إشعاع بعضها إلى سطح الأرض مرة أخرى، مما يؤدي إلى تسخينه،



## التيارات المائية

يعرف **التيار المائي** بأنه حركة مياه المحيط المستمرة. فالتيار الذي يمتدُّ على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة ويقطع المحيط الأطلسي يحمل معه المياه الدافئة القريبة من خط الاستواء، ويتجه نحو الأقطاب. بينما تحمل التيارات الأخرى المياه الباردة من الأقطاب وتتجه نحو خط الاستواء. وتؤثر درجة حرارة التيارات في مناخ اليابسة القريبة منها.

## ما الذي يؤثر في المناخ؟

هناك عوامل مختلفة تؤثر في المناخ بالإضافة إلى دوائر العرض، منها: البعد عن المسطحات المائية، والتيارات المحيط، والرياح، والارتفاع، والسلاسل الجبلية.

## البعد عن المسطحات المائية

معظم سطح الأرض مغطى بالمياه. ومع ذلك فإن هناك بعض المناطق تقع بعيداً عن المسطحات المائية الكبرى ومنها المحيطات. لذلك فإن درجة حرارة أي مدينة بعيدة عن شواطئ المسطحات المائية تكون عادةً أدفأ صيفاً وأبرد شتاءً من المدينة التي تقع بالقرب منها.

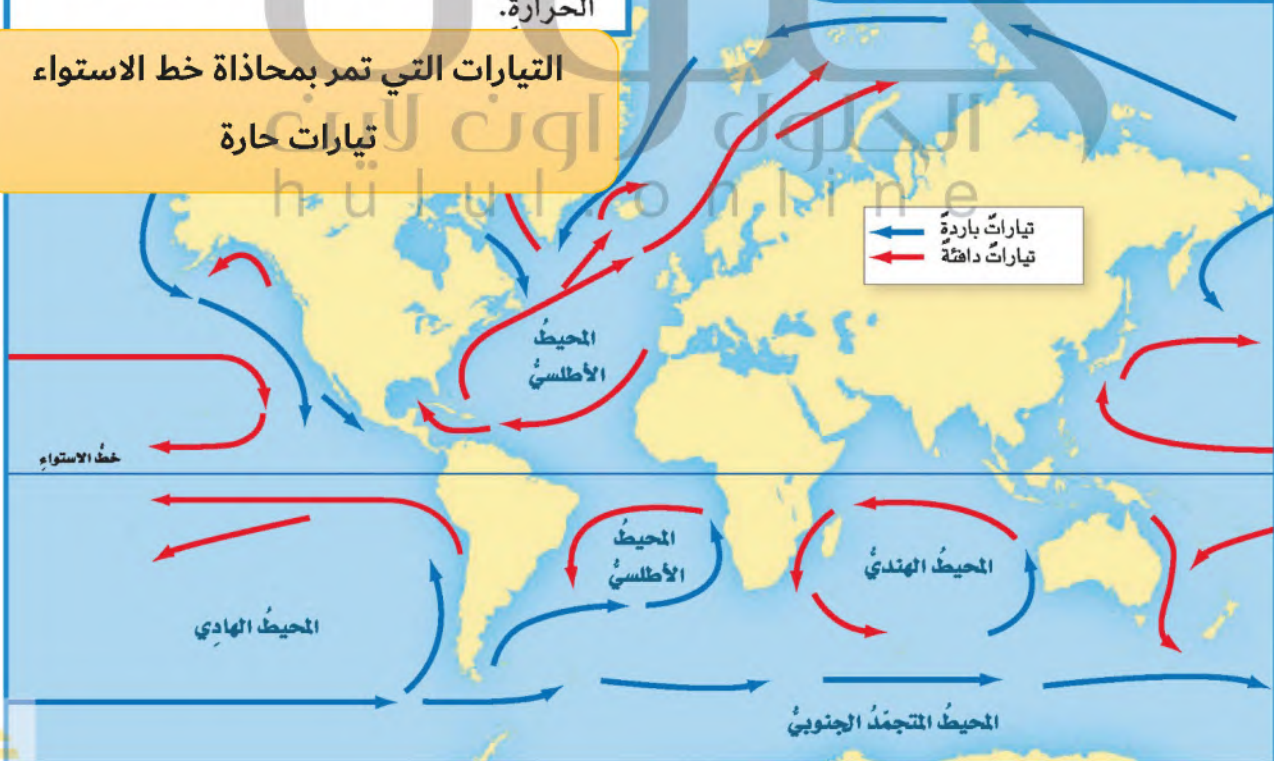
### اقرأ الخريطة

ما حرارة التيار الذي يمر بمحاذاة خط الاستواء؟

إرشاد: أحدد موقع التيارات التي تمر بمحاذاة خط الاستواء وأستفيد من مفتاح الخريطة لمعرفة درجة الحرارة.

التيارات التي تمر بمحاذاة خط الاستواء  
تيارات حارة

## التيارات المائية في المحيطات





## نحتاج لمعلومات عن درجات الحرارة والهبول لكلتا المدينتين

١ **أعملُ نموذجًا.** تقمُ مدينتنا أبها والخمسين في اتجاهين متعاكسين على سلسلة جبالٍ عسيرٍ. ولتعرفِ موقعي هاتين المدينتين مقارنةً بالسلسلة الجبلية نحتاجُ إلى معلوماتٍ عن الطقس. فما المعلوماتُ التي نحتاجُ إليها؟

الهبولُ السنوي (مم)	متوسطُ درجة الحرارة صيفًا (س)	المدينة
٤٩٥	٢٧	أبها
٥٤	٣٥	الخمسين

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثر؟ **أبها**

٣ ما الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟ **الخمسين**

٤ **استنتج.** ما المدينةُ التي تقعُ على السلسلة الجبلية في الجانبِ المواجهِ لهبوبِ الرياحِ **أبها**

٥ **استنتج.** ما المدينةُ التي تقعُ في منطقةٍ ظلِّ المطرِ؟ **الخمسين**

### الجانب الآخر هو المواجه لهبوب الرياح

**أصنّف.** إذا كان أحدُ جوانبِ سلسلة جبلية حارًا وجافًا فهل هو الجانبُ المواجهُ لاتجاهِ الرياحِ أم الجانبُ الآخرُ؟

**التفكير الناقد.** كم تتوقعُ أن تكون كمية الأمطارِ في المناطقِ الساحليةِ القريبةِ من تيارِ دافئٍ؟

تكون كمية الأمطار كبيرة

## ظل المطر



## السلاسل الجبلية

تؤثر السلاسل الجبلية في نمط الهطول. فالهواء الرطب الدافئ يتحرك إلى أعلى الجبال فيبرد، ويتكثف بخار الماء، وتهطل الأمطار على الجبل في الجانب المواجه لهبوب الرياح. بينما الهواء المتحرك إلى أسفل في الجانب الآخر يكون حارًا وجافًا. وتسمى المنطقة من الجبل التي تقع في الجانب غير المواجه للرياح **ظل المطر**.

## الرياح

عندما يتبخّر الماء من تيارات المحيط الدافئة الواقعة عند خط الاستواء، تحمل الرياح البخار بعيدًا في اتجاه المناطق الباردة. وهناك يتكثف البخار، وتنبعث منه حرارة نحو الغلاف الجوي. كذلك فإن الرياح العالمية أيضًا تحرك الكتل والجبهات الهوائية.

## الارتفاع

يزداد مناخ منطقة ما برودة كلما زاد ارتفاعها عن مستوى سطح البحر. لذلك تنمو النباتات الاستوائية على طول سفوح الجبال القريبة من خط الاستواء. بينما نجد ثلوجًا دائمةً وجليدًا على قمم الجبال.



## ما التغير المناخي؟

السلبية لتغيّر المناخ ينبغي أن تتضافر الجهود لحل  
من ارتفاع الحرارة الشامل؛ ليبقى دون درجتين  
سليوس. ويتم ذلك بأن نقلص من اعتمادنا على  
النفط بوصفه المصدر الأساسي للطاقة، والتوجه  
نحو مصادر الطاقة المتجددة، وترشيد استخدام

البراكين وشدة الأشعة الشمسية وسقوط النيازك  
الكبيرة

**أصنّف.** ما العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى

تغير المناخ؟

**التفكير الناقد.** ما أثر تغير المناخ في

المناطق القطبية؟

انصهار الجليد في المناطق القطبية وارتفاع  
مستوى سطح البحر مما يسبب فيضانات  
وانغمار مساحات واسعة من المناطق  
الشاطئية



hulul.online

**التغير المناخي** هو أيّ تغيّر مؤثّر وطويل المدى في  
معدّل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة. يشمل  
تغير المناخ التغيرات في معدّل درجات الحرارة،  
ومعدّل الهطول، وحالة الرياح هذه التغيرات قد  
تحدث بسبب عمليات طبيعية، منها البراكين، أو  
شدة الأشعة الشمسية، أو سقوط النيازك الكبيرة، أو  
بسبب نشاطات الإنسان العمرانية والصناعية.

لقد أدّى التوجّه نحو تطوير الصناعة في الأعوام  
الـ ١٥٠ الماضية إلى استخراج وحرّق مليارات  
الأطنان من الوقود الأحفوريّ لتوليد الطاقة. هذه  
الأنواع من الموارد الأحفورية تطلق غازات دفيئة  
تحبس الحرارة، ومنها ثاني أكسيد الكربون، وهي  
من أهم أسباب تغير المناخ.

وقد أدّت كميات هذه الغازات إلى رفع حرارة  
الكوكب ٢، ١ درجة سليوس، مقارنةً بمستويات  
ما قبل ذلك. ويعتقد العلماء أنه لتجنب الآثار



تطلق وسائل النقل مجموعة من غازات الدفيئة التي تحبس الحرارة



## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

- 1 **المفردات.** متوسط الطقس لأي مكان هو المناخ
- 2 **أصنّف.** إذا أظهرت البيانات أن تياراً يحمل مياهاً من القطبين في اتجاه خط الاستواء فما نوع هذا التيار؟



- 3 **التفكير الناقد.** لماذا يكون مناخ المدن الواقعة على شواطئ المحيطات أدفأ شتاءً من مناخ المدن الواقعة بعيداً عنها عند خط العرض نفسه؟
- 4 **أختار الإجابة الصحيحة.** ماذا تسمى الحركة المستمرة لماء المحيط؟

- أ. هطولاً  
ب. إعصاراً  
ج. أعلى مدّ  
د. تياراً مائياً

- 5 **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المتغيرات الآتية ليست من المتغيرات التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟
- أ. المنطقة المعتدلة  
ب. الارتفاع  
ج. دوائر العرض  
د. التيارات المائية

- 6 **السؤال الأساسي.** ما العوامل التي تؤثر في مناخ منطقة ما؟

### ملخص مصور

يمكن تقسيم المناخ وفقاً لأنواع النباتات



عادة ما تكون مناطق ظل المطر في السلسلة الجبلية



تفقد المحيطات الحرارة بشكل أبطأ من اليابسة؛ لذلك فهي تُلطف مناخ المدن الواقعة على شواطئها وتكون أدفأ شتاءً من المدن البعيدة عنها عند خط العرض نفسه

### المطويات أنظم أفكارى

أعمل مطوية أخصص فيها ما تعلمته عن المناخ.



دوائر العرض والبعد عن المسطحات المائية؛ وتيارات المحيط والرياح؛ والارتفاع، والسلاسل الجبلية

### العلوم والتكنولوجيا

#### تغيير المناخ

أبحث وأكتب تقريراً عن كيفية تأثر السكان الذين يعيشون في المناطق الصحراوية والقطبية بتغير المناخ.

### العلوم والرياضيات

#### متوسط درجة الحرارة

أبحث عن درجة حرارة منطقتي خلال السنة الماضية. وأحسب المتوسط الشهري لدرجة الحرارة، ثم أرسم جدولاً أرسماً بيانياً لمقارنة البيانات



# الطائف

## مضيف جميل

### السبب والنتيجة

- أبحثُ عما يجعلُ شيئاً ما يحدثُ لأعرفُ الأسبابَ.
- النتيجةُ هو ما حدثَ بفعلِ السببِ.

الارتفاع عن سطح البحر ونسائم البحر الأحمر يلفان مناخ الطائف

١. ما الذي يجعلُ مناخَ الطائفِ لطيفاً صيفاً مقارنةً بالمدنِ الأخرى القريبةِ منها؟
٢. لماذا يتخذُ المواطنونُ الطائفَ مَصيفاً؟

يجعل المناخ اللطيف صيفاً، والغطاء النباتي الكثيف والطبيعة الخلابة مدينة الطائف مصيفاً جميلاً يقصده المواطنون صيفاً للاستجمام وهرباً من حرارة الصيف في بعض المدن الأخرى

تقعُ مدينةُ "الطائفِ" على منحدراتِ جبالِ "السروات"، وهي تتوسطُ قمةَ جبلِ غزوان، على ارتفاعٍ يتجاوزُ ١٨٠٠ مترٍ فوقَ سطحِ البحرِ. وتبعدُ عن شاطئِ البحرِ الأحمرِ حوالي ١٥٠ كم.

الارتفاعُ عن سطحِ البحرِ ونسائمِ البحرِ الأحمرِ يلفانُ مناخَ الطائفِ؛ حيثُ يبلغُ متوسطُ درجةِ الحرارةِ العظمى في الطائفِ حوالي ٣٥ درجة سلسيوس في شهرِ يونيو. أمّا الصغرى فيبلغُ متوسطُها حوالي درجة سلسيوس في شهرِ يناير. أمّا الأمطارُ فأقلُّ معدّلٍ للأمطارِ في أبريلٍ بمعدلِ ١ مم فقط، وأكثرها في مايو بمعدلِ ٣٠ مم.

اشتهرتِ الطائفُ زراعياً منذُ القدمِ لمناخِها المعتدلِ وخصوبةِ تربتها؛ حيثُ ينمو فيها الكثيرُ منَ المحاصيلِ، وبخاصّةِ المحاصيلِ الموسمية، ومنها العنبُ والرمانُ والتينُ والمشمشُ والخوخُ



أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة:

تغير المناخ

المناخ

ظل المطر

التيار المائي

العاصفة الرعدية

العواصف الرملية

الإعصار القمعي

١ متوسط الطقس في مكان ما يسمى

المناخ

٢ الحركة المستمرة لمياه المحيط هي التيار المائي

٣ أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة

الطقس في منطقة معينة يسبب تغير المناخ

٤ من أنواع العواصف المطيرة التي تتميز بحدوث

البرق والرعد فيها العاصفة الرعدية

٥ تسمى السحابة المتكونة على شكل قمعي

دوراني والتي تتحرك بسرعة تصل إلى

٥٠٠ كم في الساعة الإعصار القمعي

٦ جانب الجبل غير المواجه لمهب الرياح يسمى

ظل المطر

٧ عندما تهب الرياح فوق المناطق التي لا يغطيها

غطاء نباتي، فتحمل معها الغبار والرمال المفككة

تحدث ظاهرة تسمى العواصف الرملية

## ملخص مصور

### الدرس الأول:

تشأ العواصف بسبب تصادم الكتل الهوائية.



### الدرس الثاني:

يتحدّد مناخ أي منطقة بتحديد متوسط نماذج الطقس فيها.



## المَطْوِيَّاتُ أنظّم أفكارك

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





١٤ أختار الإجابة الصحيحة: ما نوع الظاهرة التي تظهر في الشكل؟



- أ. ظل المطر. ب. عاصفة رعدية.  
ج. إعصار حلزوني. د. إعصار قمعي.

### الفكرة العامة

١٥ ما علاقة مناخ منطقة ما في نوع العواصف المتشكلة فيها؟

### التقويم الأدائي

## العواصف والأعاصير

- أستخدم المراجع العلمية والإنترنت وزيارات المؤسسات المسؤولة والمهتمة بالطقس - ومنها المؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة - للبحث في أنواع العواصف والأعاصير في العالم، وأنواع العواصف التي تتأثر بها المملكة العربية السعودية.
- أسجل خصائص كل نوع، مستعيناً برسوم وصور تمثل كل نوع من هذه الأنواع.
- أقارن بين جميع الأنواع، من حيث طريقة تكوّنهما، وأماكن وأوقات حدوثها.
- أعمل مجلة حائط، وأدون فيها جميع المعلومات التي حصلت عليها.

أجيب عن الأسئلة التالية إجابة تامة:

- ٨ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف تتكوّن العواصف؟
- ٩ أصنّف. ما نوع العاصفة التي تظهر في الشكل؟ أوضح إجابتي.



- ١٠ أتواصل. أراد أحد أصدقائي زيارة شمال أوربا. أكتب فقرة أوضح فيها مفهوم العواصف الثلجية وأثرها في حياة سكان شمال أوربا.
- ١١ التفكير الناقد. لماذا يشعر الناس بالقلق من الأمواج العاتية؟
- ١٢ قصة شخصية. أكتب قصة حول رحلتي إلى إحدى المدن التي يختلف مناخها عن مناخ مدينتي، وأضمن قصتي مقارنة للعوامل التي جعلت المناخ مختلفاً في المدينتين.
- ١٣ صواب أم خطأ. لا يشكّل البرق خطراً على سلامتنا؛ لأنه يحدث في طبقات الجو البعيدة عن سطح الأرض. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسّر إجابتي.



ج8: تتكون العواصف عند التقاء كتل هوائية مختلفة الخصائص (درجة الحرارة - الرطوبة - الضغط) (المنطق)  
ج9: العاصفة التي تظهر هي إعصار حلزوني لأن الفيوم تظهر على شكل غيوم لولبية الشكل وفي وسطها تجويف يسمى عين الإعصار

ج10: تنشأ العواصف الثلجية عندما تتلاشى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وقد تسبب بعض هذه العواصف انخفاض في درجة الحرارة وتساقط للثلوج أو البرد وبعضها الآخر قد يسبب انخفاضاً كبيراً في درجة حرارة الأرض مما يسبب تكون الثلوج على سطح الأرض، ولهذه العواصف تأثير على حياة سكان شمال أوروبا فتسبب توقف الأنشطة البشرية وتعطيل لحركة المرور ويسعى الناس في هذه الحالات إلى البقاء في منازلهم

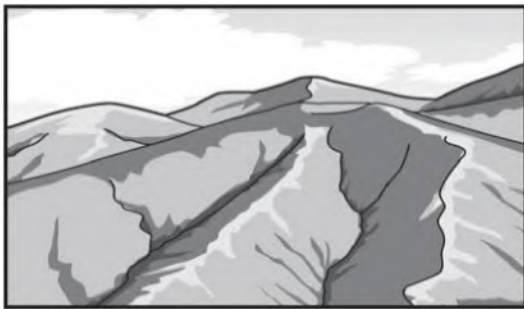
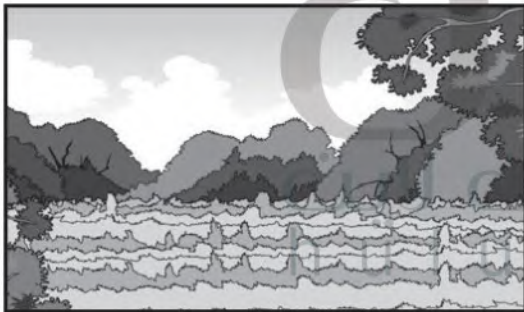
ج11: لأن الأمواج العاتية تسبب الفيضانات التي تتسبب في تدمير كثير من المنشآت والمنازل وموت آلاف الأشخاص وتشريد الآلاف وتوقف مظاهر الحياة في هذه المناطق مما يكون له آثار سلبية على الحالة الاقتصادية والاجتماعية لهذه المناطق

ج13: العبارة خاطئة؛ فقد يُشكل البرق خطراً على سلامتنا، فمثلاً قد أحدث البرق شقاً في أحد الأشجار مما يدل على أن تأثيره يصل إلى الأرض؛ كما أنه يحدث في طبقة التروبوسفير وهي أقرب طبقات الجو إلى الأرض  
ج15: تتشكل العواصف نتيجة التقاء كتل هوائية ذات خصائص مختلفة وتختلف في أنواعها بسبب اختلاف أنظمة الضغط الجوي في المناطق المناخية المختلفة



## أختار الإجابة الصحيحة:

٤ أي المناطق التالية أكثر عرضة للعواصف الرملية؟



١ أي مما يلي يؤدي إلى حدوث البرق؟

- أ. سقوط قطرات الماء من الغيمة بسرعة.  
 ب. انتقال الشحنات الكهربائية بين طرفي الغيمة أو بين غيمتين متجاورتين.  
 ج. اختلاف درجات الحرارة بين قمة الغيمة وقاعدتها.

د. مرور أشعة الشمس من خلال قطرات الماء في الغيمة.

٢ فيم تشترك الأعاصير الدوارة والأعاصير الحلزونية؟

- أ. الرياح المسببة لهما رياح جافة.  
 ب. الضغط الجوي في مركزيهما منخفض، والرياح تتحرك فيهما حركة دائرية.  
 ج. الضغط الجوي في مركزيهما مرتفع، والرياح تتحرك حركة أفقية.  
 د. الضغط الجوي على أطراف الإعصار مساو للضغط الجوي في مركزه.

٣ أي العبارات التالية تصف المناخ في منطقة ما؟

- أ. تعرضت مدينتي لعاصفة رعدية ليلة أمس.  
 ب. درجة الحرارة العظمى لهذا اليوم ١٨° سلسيوس.  
 ج. يُتوقع سقوط الأمطار يوم غد.  
 د. يكون فصل الشتاء في مدينتي باردًا وجافًا.



٨ فيم يختلف الطقس عن المناخ، وفيم يشابهان؟  
أكتب إجابتي في المخطط أدناه.

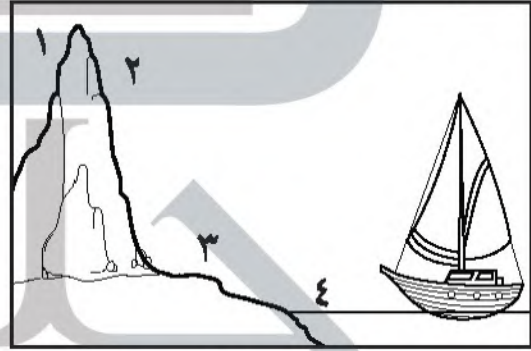
وجه الشبه: كلاهما وصف لحالة الجو  
أوجه الاختلاف:

الطقس: وصف لحالة الجو في الطبقة السفلية  
(التروبوسفير) من الغلاف الجوي في مكان ما وفي  
فترة زمنية قصيرة  
المناخ: متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة  
زمنية محددة

٥ أي العبارات التالية تصف التغير في درجة الحرارة في أثناء انتقالنا صباحاً من مدينة مكة نحو جبال الطائف؟

- تبقى درجة الحرارة ثابتة.
- تزداد درجة الحرارة.
- تقل درجة الحرارة.
- تتغير درجة الحرارة عشوائياً.

٦ تُشير الأرقام ١-٤ في الشكل أدناه إلى مناطق مختلفة بالقرب من شاطئ البحر. أي المناطق الأربع منطقة ظل المطر؟



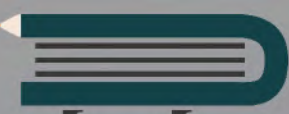
- ١
- ٢
- ٣
- ٤

أجيب عن الأسئلة التالية:

٧ أصف العواصف الرملية التي تتعرض لها المملكة العربية السعودية صيفاً، مبيناً المناطق التي تتأثر بها، ووجهة قدوم الرياح المسيبة لها.

تبدأ العواصف الرملية الصيفية في المملكة مع هبوب الرياح المعروفة باسم البوارح والتي تهب على الجزيرة العربية من جهة بلاد الشام؛ متجهة نحو الجنوب ويشمل تأثير هذه الرياح المنطقة الشرقية وأجزاء المنطقة الوسطى، ومنها منطقة الرياض والمنطقة الشمالية الشرقية من المملكة





حلول  
الوحدة الخالوة اون لاين  
hulul.online

# المادة

كلُّ ما أراهُ في هذهِ الصورةِ يعدُّ مادةً





## الفصل التاسع

### المقارنة بين أنواع المادة

الفكرة العامة  
كيف أصنّف المواد؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما وحدة البناء في المادة؟

الدرس الثاني

ما خصائص الفلزات وأشباه الفلزات  
واللافلزات؟



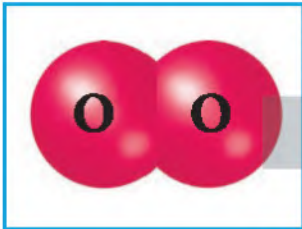
مفرداتُ الفكرة العامة **الفكرة العامة**



**العنصرُ** مادةٌ نقيّةٌ لا يمكنُ تجزئتها إلى أجزاءٍ أبسطَ خلالِ التفاعلاتِ الكيميائية.



**الذرةُ** أصغرُ وحدةٍ في العنصرِ تحملُ صفاته.



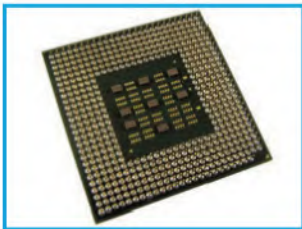
**الجزيءُ** جسيمٌ يتكوّن من ارتباطِ ذرتينِ أو أكثر.



**القابليّةُ للطّرقِ والسّحبِ** قابليّةُ المادةِ للتشكيلِ بأشكالٍ مختلفةٍ دونَ تكسّرِ مكوناتها.



**التآكلُ** تلفٌ جُزئيٌّ أو كُلّيٌّ للموادِ المصنوعةِ مِنَ الفلزّاتِ؛ بسببِ تفاعلها معِ اللافلزّاتِ.



**شبهُ موصلٍ** مادةٌ أقلُّ كفاءةً مِنَ الفلزّاتِ في نقلِ التيارِ الكهربائيِّ والحرارة.



# العناصر

## أنظروا وأتساءل

يمكن الحصول على الأضواء الملونة بتمرير تيار كهربائي خلال غازات معينة. وهذه الغازات أمثلة على العناصر. كيف أحدد العنصر في كل

أنبوب؟

لمعرفة العناصر في كل أنبوب أتأكد من اللون الذي ينتج وأقارنه بالألوان الموجودة في الأنبوب



## كيف أتعرفُ مكوناتِ المادةِ؟

### الهدفُ

أفحصُ أربعةَ صناديقٍ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتها.

### الخطواتُ

- 1 **الاحفظ.** أفحصُ الصناديقَ الأربعةَ دونَ فتحها، وأهزها برفق، وأستمعُ إلى الأصواتِ التي تصدرُ عن محتوياتها، وأستعملُ المغناطيسَ، والميزانَ ذا الكفتينَ، لجمعِ معلوماتٍ عمَّا بداخلها. وأسجّلُ ملاحظاتي.
- 2 **أستنتج.** أحاولُ أن أحدّدَ محتويات كلِّ صندوقٍ.

### أستخلصُ النتائجَ

3 **أتواصل.** أصفُ الأشياءَ التي أعتقدُ أنها موجودةٌ داخل كلِّ صندوقٍ.

4 ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائجي؟

5 منذَما ينتهي الجميعُ أفتحُ الصناديقَ، وأتعرفُ محتوياتها. أيُّ الصناديقِ كانتُ توقعاتي صحيحةً بشأنه، وأيُّها كانتُ خاطئةً؟ أفسرُ التوقعَ الخاطئَ.

### أحتاجُ إلى:



- أربعةَ صناديقٍ مغلقة، لها أحجامٌ وأشكالٌ وألوانٌ مختلفةٌ.
- مغناطيسٌ.
- ميزانٌ ذي كفتينِ متساويتينِ ومجموعةٍ كتلٍ.

الخطوة 1



الخطوة 1

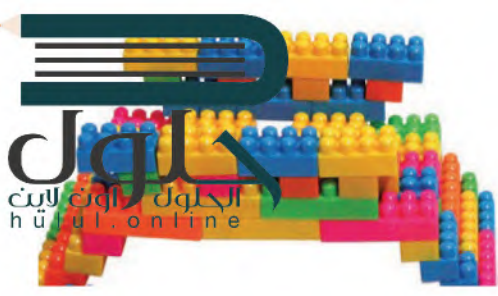


### أستكشفُ أكثرُ

أفترضُ أنني سأقومُ بتعبئةِ الصناديقِ قبلَ التجربةِ، فما الموادُ التي أضعها في الصناديقِ لجعلِ التجربةِ أكثرَ سهولةً؟ وما الموادُ التي أختارها لجعلها أكثرَ صعوبةً؟ أكتبُ الإجراءاتِ التي يمكنُ القيامُ بها لتعرفُ محتوياتِ الصناديقِ في الحالتينِ .

من المواد التي تجعل التجربة أكثر سهولة المواد المعدنية المصنوعة من الحديد؛ أما من المواد التي تجعل التجربة أكثر صعوبة هي المواد الخشبية والمطاطية





## مِمَّ تَتكوُنُ المَادَّةُ؟

نموذج اللبنة في الصورة أعلاه يساعدنني على تصوّر وفهم أشياء مختلفة في هذا الدرس. فلو تفحصت أحد أجزاء النموذج فسأجد أنه يتكوّن من مجموعة من القطع المتشابهة، جُمع بعضها مع بعض لتكوّن الشكل الذي أراه. ولو فككت اللعبة وخلطت القطع فلن أستطيع تمييز بعضها من بعض. بالطريقة نفسها يمكن فهم مكونات المادة.

تتكوّن جميع المواد من وحدات بنائية تسمى العناصر الكيميائية. **العنصر** مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر عن طريق التفاعلات الكيميائية. ويعرف العلماء حتى الآن حوالي 118 عنصراً. كل عنصر له اسم ورمز. يتكوّن رمز العنصر من حرف أو حرفين. ورموز بعض العناصر مأخوذة من اللغة الإنجليزية، أو لغات أخرى قديمة (مثل اللاتينية). وعند دراسة العناصر يهتم العلماء بالصفات الثلاث التالية: حالة العنصر عند درجة حرارة الغرفة، وطريقة ارتباط العناصر بعضها مع بعض، وتصنيف العنصر من الفلزات أو اللافلزات أو أشباه الفلزات. توجد معظم العناصر عند درجة حرارة الغرفة في الحالة الصلبة، وبعضها الآخر في الحالة الغازية، والقليل منها في الحالة السائلة.

بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد جديدة. هذه العناصر أكثر نشاطاً كيميائياً من غيرها،

## أَقْرَأْ وَاتَعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

ما وحدة البناء في المادة؟

### المضردات

العنصر

الفلز

الذرة

النواة

البروتون

النيوترون

الإلكترون

الجزيء

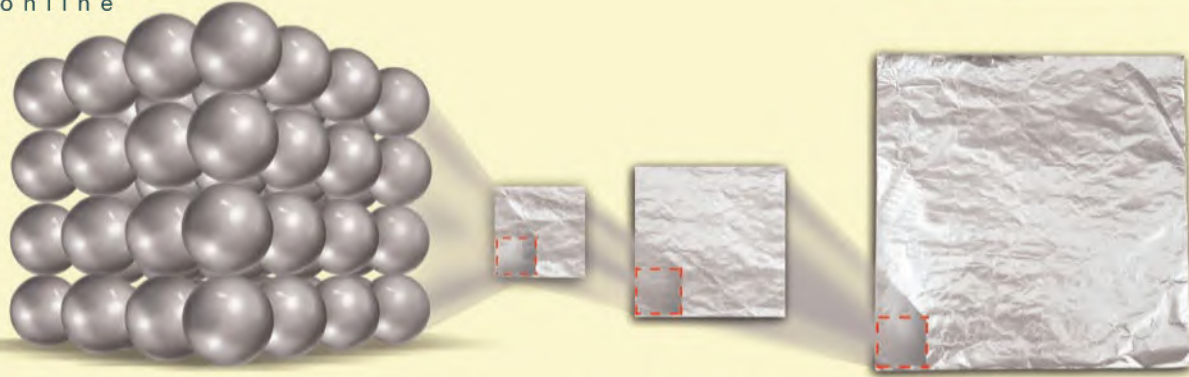
### مهارة القراءة

### الفكرة الرئيسة والتفاصيل

التفاصيل	الفكرة الرئيسة

تتكوّن المادة من وحدات بنائية متشابهة. كما يتكوّن هذا النموذج من قطع متشابهة.





إذا توافرت لنا تقنيات حديثة تمكّننا من الاستمرار في تجزئة قطعة من الألومنيوم وتقسيمها فسنجد أنها مكونة من ذرات.



ومنها الماغنسيوم (Mg)؛ فهو نشط جداً، ويستعمل في صناعة هياكل الطائرات مع الألومنيوم (Al).

**للفلزات** صفات تميّزها من غيرها من العناصر، منها اللمعان، وتوصيل الحرارة والكهرباء، وقابليتها للتشكيل.



أمّا اللافلزات فهي هشة، وريثة التوصيل للحرارة والكهرباء. وأمّا العناصر التي تشترك في بعض صفاتها مع الفلزات واللافلزات فتسمى أشباه الفلزات.

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية هي ذرات العناصر وجميع المواد تتكون من مجموعة من العناصر

**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** ماذا يعني

أن المواد تتكوّن من وحدات بنائية؟

**التفكير الناقد.** إذا اتحد عنصران وكونا

مادة جديدة، فهل هذه المادة الجديدة عنصر؟ أوضِح إجابتي.

إذا جزأت قطعة من أحد العناصر إلى نصفين، فهل يبقى عنصراً؟ نعم، نصفاً القطعة لهما خصائص العنصر نفسها. ماذا يحدث لو استمرت في تجزئة العنصر إلى أجزاء أصغر فأصغر؟ عند تجزئة قطعة من عنصر ما إلى أجزاء أصغر فأصغر نصل إلى وحدات صغيرة جداً لا نستطيع تجزئتها بالطرائق العادية، تسمى هذه الوحدات الذرات. **فالذرة** أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاته.

لا؛ لأن هذه المادة يمكن تجزئتها، أما العنصر فهو مادة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر منها



## مِمَّ تَتكوَّن الذرَّاتُ والجزيئاتُ؟

وتحتوي الذرَّةُ على **الإلكترونات** أيضًا، وهي جسيماتٌ شحنتها سالبةٌ، وهي تدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يحتلُّ معظمَ حجمِ الذرَّةِ.

والذراتُ متعادلةٌ كهربائيًا؛ لأنَّ عددَ البروتوناتِ الموجبةِ يساوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرَّةُ عنصرِ الأكسجينِ مثلًا تحتوي على ٨ بروتوناتٍ موجبةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ في النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

تتكوَّن الذرَّاتُ من جسيماتٍ صغيرةٍ جدًّا. ولا تعدُّ هذه الجسيماتُ عناصرَ، ولكنها متماثلةٌ في جميعِ ذرَّاتِ العنصرِ الواحدِ. تتكوَّن الذرَّةُ من **نواةٍ** موجودةٍ في مركزها وتحتوي النواةُ على نوعينِ من الجسيماتِ، هما البروتوناتُ والنيوتروناتُ. **البروتوناتُ** شحناتٌ موجبةٌ، ويسمَّى عددُ البروتوناتِ في نواةِ الذرَّةِ العددَ الذرِّي، وهو الذي يحدِّدُ نوعَ العنصرِ ولكلِّ عنصرٍ عددٌ ذرِّيٌّ خاصٌّ به. أمَّا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشحنةِ.

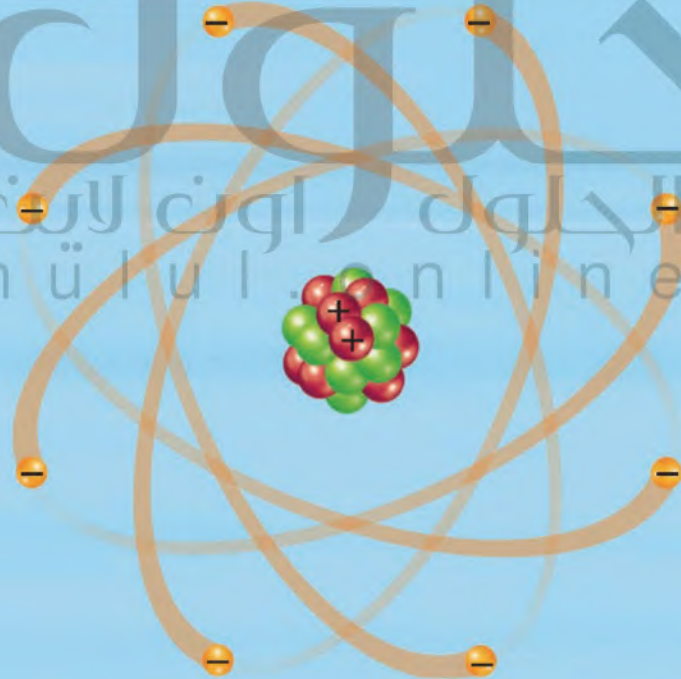
### أقرأ الشكل

أيُّ عنصرٍ يمثله النموذجُ الذي في الشكلِ؟

هذا النموذج يمثّل عنصرَ أكسجينٍ

و٨ إلكتروناتٍ.

### نموذجُ الذرَّةِ



#### المفتاح

⊖ إلكترون

⊕ بروتون

● نيوترون

**حقيقة**  
معظمُ حجمِ الذرَّةِ فراغٌ، ونواةُ ذرَّةِ العنصرِ تشبهُ حصةً صغيرةً داخلَ ملعبٍ رياضيٍّ فسيحٍ.

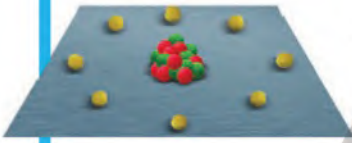


## نشاط

### ماذا يوجد داخل الذرات والجزيئات؟

١ **أعمل نموذجًا.** أضع ٨ كرات من الصلصال الأحمر بحجم حبة العنب لتمثل البروتونات، ٨ كرات من الصلصال الأخضر بالحجم نفسه لتمثل النيوترونات، ثم أجمع الكرات معًا وأضعها في وسط الورقة المقواة لتمثل نواة ذرة الأكسجين، وأضع ٨ كرات أصغر من الصلصال الأصفر لتمثل الإلكترونات وأضعها حول نموذج النواة على الورقة المقواة.

٢ **أعمل نموذجًا آخر** لذرة أكسجين، وأشارك مع زميلي في الصف لربط ذرتي الأكسجين بوساطة



عودي شواء خشبيين، وذلك بربط إلكترونين من كل ذرة، وهذا يمثل جزيء الأكسجين ( $O_2$ ).

٣ **أقارن** شكل النموذج الذي عملته بصورة الشكل في هذا الكتاب.

٤ **أتواصل.** أرسم على ورقة منفصلة صورًا للذرات والجزيء بحيث تبين أشكالها الحقيقية بصورة أفضل.

٥ **تتحرك** الإلكترونات في الجزيء، وأحيانًا تنتقل بين الذرات. كيف يمكنني تمثيل ذلك في النموذج؟

## الجزيئات

عندما ترتبط الذرات معًا تشكل ما يسمى **الجزيئات**، وهي جسيمات تتكوّن من اتحاد ذرتين أو أكثر معًا. ويستعمل العلماء الرموز للتعبير عن ارتباط ذرات العناصر. فالأكسجين الذي نتنفسه مثلاً عبارة عن جزيء يتّجّع عن ارتباط ذرتي أكسجين معًا. يصف العلماء الجزيء الذي يتكوّن من ذرتين أو أكثر ما يسمى

ج3: الكتاب لا يظهر الذرات في ثلاثة أبعاد مثل النموذج

ج5: يمكنني تمثيل ذلك بتحريك كرات المعجون الصغيرة من ذرة إلى أخرى

**أختبر نفسي:** الذرات أصغر أجزاء العنصر، أما الجزيء فيتكوّن من ذرتين أو أكثر وتكوّن الجزيئات لها خصائص تختلف عن خصائص الذرات المكوّنة لها

**التفكير الناقد:** نعم، فالجزيئات تتكوّن من ذرات ومعظم حجم الذرات فراغ

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** فيم تختلف الذرات عن الجزيئات؟

**التفكير الناقد.** هل معظم حجم الجزيئات فراغ؟ أفسر إجابتي.



## كيف تصنف العناصر؟

تمكّن العلماء من تعرّف خصائص جديدة للعناصر المعروفة، كما تمكّنوا من اكتشاف عناصر جديدة؛ ممّا دفعهم إلى إعادة ترتيب العناصر في الجدول الدوريّ مرّات عديدة، إلى أن ظهر على النحو المبيّن أدناه.

كلّ عنصر كيميائيّ له اسمٌ ورمزٌ. في عام ١٨٩٦م قام العالم مندليف بكتابة أسماء العناصر على بطاقاتٍ وربّتها من الأخرّ إلى الأثقل. وقاده ذلك إلى اكتشاف أنّ خصائص العناصر تتكرّر بشكلٍ دوريّ. ربّ مندليف العناصر في جدولٍ سُمي الجدول الدوريّ.

## الجدول الدوريّ للعناصر

كربون  
6  
C

حديد  
26  
Fe

الكربون (C)	الهيدروجين (H)
• صلّب في درجة حرارة الغرفة • لا فلزّ	• غاز في درجة حرارة الغرفة
الحديد (Fe)	السليكون (Si)
• صلّب في درجة حرارة الغرفة • فلزّ	• صلّب في درجة حرارة الغرفة • شبه فلزّ

										13					14					15					16					17					18															
										Boron					Carbon					Nitrogen					Oxygen					Fluorine					Helium															
										5 B					6 C					7 N					8 O					9 F					2 He															
										10.811					12.011					14.007					15.999					18.998					4.003															
										Aluminum					Silicon					Phosphorus					Sulfur					Chlorine					Neon															
										13 Al					14 Si					15 P					16 S					17 Cl					10 Ne															
										26.982					28.086					30.974					32.065					35.453					20.180															
										Nickel					Copper					Zinc					Gallium					Germanium					Arsenic					Selenium					Bromine					Krypton
										28 Ni					29 Cu					30 Zn					31 Ga					32 Ge					33 As					34 Se					35 Br					36 Kr
										58.69					63.546					65.409					69.723					72.64					74.922					78.96					79.904					83.798
										Palladium					Silver					Cadmium					Indium					Tin					Antimony					Tellurium					Iodine					Xenon
										46 Pd					47 Ag					48 Cd					49 In					50 Sn					51 Sb					52 Te					53 I					54 Xe
										106.42					107.868					112.411					114.818					118.710					121.760					127.60					126.904					131.298
										Platinum					Gold					Mercury					Thallium					Lead					Bismuth					Polonium					Astatine					Radon
										78 Pt					79 Au					80 Hg					81 Tl					82 Pb					83 Bi					84 Po					85 At					86 Rn
										195.078					196.967					200.59					204.383					207.2					208.980					(209)					(210)					(222)
										Darmstadtium					Roentgenium					Copernicium					Ununtrium					Flerovium					Unpentium					Livermorium					Unseptium					Unnoctium
										110 Ds					111 Rg					112 Cn					* 113 Uut					114 Fl					* 115 Uup					116 Lv					* 117 Uup					* 118 Uuo
										(269)					(272)					(277)					(Unknown)					(289)					(Unknown)					(298)					(Unknown)					(Unknown)

							Europium							Gadolinium							Terbium							Dysprosium							Holmium							Erbium							Thulium							Ytterbium							Lutetium						
							63 Eu							64 Gd							65 Tb							66 Dy							67 Ho							68 Er							69 Tm							70 Yb							71 Lu						
							151.964							157.25							158.925							162.500							164.930							167.259							168.934							173.04							174.967						
							Americium							Curium							Berkelium							Californium							Einsteinium							Fermium							Mendelevium							Nobelium							Lawrencium						
							95 Am							96 Cm							97 Bk							98 Cf							99 Es							100 Fm							101 Md							102 No							103 Lr						
							(243)							(247)							(247)							(251)							(252)							(257)							(258)							(259)							(262)						



رمز العنصر يدل على اسم العنصر باللغة

الإنجليزية أو اللغات القديمة

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. علام يدل  
رمز العنصر؟

التفسير الناقد. لماذا تقع العناصر ٥٨-  
٧١ والعناصر ٩٠-١٠٣ في أسفل الجدول  
الدوري؟

تصطفُ العناصرُ في الجدولِ الدوريِّ بعضها بجانبِ بعضٍ في صفوفٍ تسمى الدوراتِ. وكلُّ عمودٍ في الجدولِ الدوريِّ يحتوي على عناصرٍ تتشابهُ في خصائصها الكيميائية وتسمى مجموعات. ويمكنُ تصنيفُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ بأكثرَ من طريقةٍ. ومن هذه الطرقِ تصنيفُ العناصرِ إلى فلزاتٍ ولا فلزاتٍ وأشباهِ فلزاتٍ.

العناصر في السطر الأول تتبع الدورة السادسة في الجدول الدوري بعد عنصر اللانثانيوم ونظراً لتشابهها الكبير في الخواص فقد تقرر أن توضع في مربع واحد ولأن المربع الواحد لا يستوعبها فقد وضعت في أسفل الجدول مع الإشارة إلى موقعها الحقيقي وكذلك السطر الثاني هي تتبع الدورة السابعة بعد عنصر الأكتينيوم

1	Hydrogen 1 H 1.008	2															
2	Lithium 3 Li 6.941	4	Beryllium 4 Be 9.012														
3	Sodium 11 Na 22.990	12	Magnesium 12 Mg 24.305														
4	Potassium 19 K 39.098	20	Calcium 20 Ca 40.078	21	Scandium Sc 44.956	22	Titanium Ti 47.867	23	Vanadium V 50.942	24	Chromium Cr 51.996	25	Manganese Mn 54.938	26	Iron Fe 55.845	27	Cobalt Co 58.933
5	Rubidium 37 Rb 85.468	38	Strontium Sr 87.62	39	Yttrium Y 88.906	40	Zirconium Zr 91.224	41	Niobium Nb 92.906	42	Molybdenum Mo 95.94	43	Technetium Tc (98)	44	Ruthenium Ru 101.07	45	Rhodium Rh 102.906
6	Cesium 55 Cs 132.905	56	Barium Ba 137.327	57	Lanthanum La 138.906	72	Hafnium Hf 178.49	73	Tantalum Ta 180.948	74	Tungsten W 183.84	75	Rhenium Re 186.207	76	Osmium Os 190.23	77	Iridium Ir 192.217
7	Francium 87 Fr (223)	88	Radium Ra (226)	89	Actinium Ac (227)	104	Rutherfordium Rf (261)	105	Dubnium Db (262)	106	Seaborgium Sg (266)	107	Bhrium Bh (264)	108	Hassium Hs (277)	109	Mtnerium Mt (268)

### اقرأ الشكل

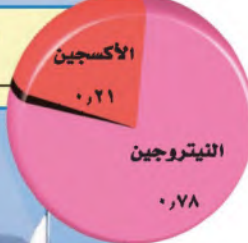
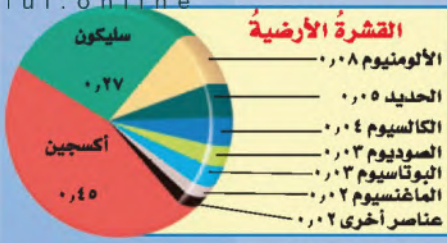
هل الزئبق فلز أو لا فلز؟ وهل يكون صلباً أو سائلاً أو غازاً في درجة حرارة الغرفة (٢٠°س)؟

اليود لا فلز صلب عند درجة حرارة الغرفة

88	Cerium Ce 140.116	89	Praseodymium Pr 140.908	90	Neodymium Nd 144.24	91	Promethium Pm (145)	92	Samarium Sm 150.36
90	Thorium Th 232.038	91	Protactinium Pa 231.036	92	Uranium U 238.029	93	Neptunium Np (237)	94	Plutonium Pu (244)



## نسب العناصر بالكتلة



### المحيطات

عناصر أخرى ٠,٠٤  
الهيدروجين ٠,١١

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

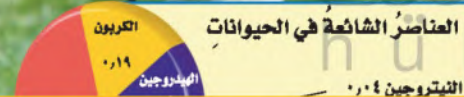
## ما مجموعات العناصر الشائعة؟

أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي الهيدروجين والهيليوم. ويشكل هذان العنصران نحو ٩٨٪ من كتلة الكون. أما على الأرض فيعد الهيدروجين من العناصر الشائعة، وخصوصاً في الماء، في حين يوجد الهيليوم بكميات قليلة.

### عناصر الأرض

بالإضافة إلى الهيدروجين فإن عناصر الأكسجين والسليكون والألمنيوم والنيتروجين والحديد والكالسيوم من أكثر العناصر شيوعاً على الأرض. وتبين الرسوم كميات هذه العناصر في الغلاف الجوي والمحيطات والقشرة الأرضية. ويعتقد العلماء أن باطن الأرض مكون من الحديد الصلب المحاط بالحديد المنصهر.

وكما هو الحال في جميع المواد، تتكون النباتات والحيوانات من عناصر. ويأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء. إن نحو ٦٠٪ من أوزان أجسام الحيوانات يتكون من الماء! وتتكون معظم أجسام الحيوانات من عناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين.



يشكل الأكسجين والهيدروجين الماء ويشكل الماء نسبة كبيرة من تركيب الأرض وأجسام الحيوانات

**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** لماذا يكثر الأكسجين والهيدروجين في الحيوانات وعلى الأرض؟

**التفكير الناقد.** ترى، لماذا يكثر تنوع العناصر على قشرة الأرض مقارنة بالمحيطات أو الغلاف الجوي؟

لأن العناصر التي توجد في الحالة الصلبة أكثر من العناصر في الحالتين السائلة والغازية فالعناصر الأكثر كثافة توجد أسفل الغلاف الجوي حيث تترسب في القشرة الأرضية على اليابسة وتحت الماء



## مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

1 المفردات. يسمّى أصغر جزء في العنصر

الذرة

2 الفكرة الرئيسة والتفاصيل. فيم تشابه

الذرات من الداخل؟

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

3 التفكير الناقد. يوجد في الطبيعة حوالي

118 عنصراً، بينما يوجد ملايين المواد. هل هذه المواد من العناصر نفسها؟ أفسر إجابتي.

4 أختار الإجابة الصحيحة. أصغر جزء

في المادة يحمل صفاتها يسمّى:

- أ. الجزيء  
ب. العنصر  
ج. المركب  
د. الذرة

5 أختار الإجابة الصحيحة. أي من

العناصر التالية تعد الأكثر في الجدول الدوري؟  
أ. الفلزات  
ب. اللافلزات  
ج. أشباه الفلزات  
د. العناصر المصنعة

6 السؤال الأساسي. ما وحدة البناء في

المادة؟

تتكون الذرات من نواة في مركزها تحتوي على بروتونات ونيوترونات

تتحرك الإلكترونات حول النواة

معظم حجم الذرات فراغ

لا؛ لأن العناصر يرتبط بعضها مع بعض أو مع غيرها من العناصر لتكوين مواد جديدة لها صفات جديدة أيضاً

الدوري وفقاً لخصائصها.

العدد الذري	الرمز	الاسم
1	H	الهيدروجين
2	He	الهيليوم
3	Li	الليثيوم
4	Be	البريليوم
5	B	البورون
6	C	الكربون
7	N	النيتروجين
8	O	الأكسجين
9	F	الفلور
10	Ne	النيون
11	Na	الصوديوم
12	Mg	المغنيسيوم
13	Al	الألمنيوم
14	Si	السيليكون
15	P	الفوسفور
16	S	الكبريت
17	Cl	الكلور
18	Ar	الأرجون
19	K	البوتاسيوم
20	Ca	الكالسيوم
21	Sc	اليتريوم
22	Ti	التيتانيوم
23	V	الvanadium
24	Cr	الكروم
25	Mn	المنغنيز
26	Fe	الحديد
27	Co	الكوبالت
28	Ni	النيكل
29	Cu	النحاس
30	Zn	الزنك
31	Ga	الغاليوم
32	Ge	الجرمانيوم
33	As	الآرسنيك
34	Se	السلينيوم
35	Br	البروم
36	Kr	الكربتون
37	Rb	الروبيديوم
38	Sr	السترونشيوم
39	Y	اليترنيوم
40	Zr	الزركونيوم
41	Nb	النيوبيوم
42	Mo	الموليبدينوم
43	Tc	التكنيشيوم
44	Ru	الروثينيوم
45	Rh	الريثينيوم
46	Pd	البلاديوم
47	Ag	الفضة
48	Cd	الكاديوم
49	In	الإنديوم
50	Sn	القصدير
51	Sb	الانتيمون
52	Te	التيلوريوم
53	I	اليود
54	Xe	الزينون
55	Ba	الباريوم
56	La	اللانثان
57	Ce	السييريوم
58	Pr	البروميثيوم
59	Nd	النيوديميوم
60	Pm	الپرمانيوم
61	Sm	السميثيوم
62	Eu	اليوروبيوم
63	Gd	الغادولينيوم
64	Tb	التربيوم
65	Dy	الديسبرميوم
66	Ho	الهولميوم
67	Er	اليريثميوم
68	Tm	التولميوم
69	Yb	اليوروبيوم
70	Lu	اللوتشيوم
71	Hf	الهافنيوم
72	Ta	التانغستوم
73	W	الولفرام
74	Re	الرينيوم
75	Os	الوسميوم
76	Pt	البلاتين
77	Au	الذهب
78	Hg	الزئبق
79	Tl	الثاليوم
80	Pb	الرصاص
81	Bi	البيسموت
82	Po	الپولونيوم
83	At	الاستاتين
84	Rn	الرادون
85	Fr	الفرانسيوم
86	Ra	الراديو
87	Ac	الأكتيونيوم
88	Th	الثوريوم
89	Pa	الپروتاكتينيوم
90	U	اليورانيوم
91	Np	النيپتونيوم
92	Pu	الپوتونيوم
93	Am	الأميريكيوم
94	Cm	الكميريوم
95	Bk	البروكيريوم
96	Cf	الكليفينيوم
97	Bh	البريفيريوم
98	Hs	الهابسبريغ
99	Mt	الميتانيوم
100	Ds	الديسبريغ
101	Uu	اليوبكسيف
102	Uub	اليوبكسيف
103	Uut	اليوبكسيف
104	Uuq	اليوبكسيف
105	Uup	اليوبكسيف
106	Uuq	اليوبكسيف
107	Uuh	اليوبكسيف
108	Uuq	اليوبكسيف
109	Uuh	اليوبكسيف
110	Uuq	اليوبكسيف
111	Uuh	اليوبكسيف
112	Uuq	اليوبكسيف
113	Uuh	اليوبكسيف
114	Uuq	اليوبكسيف
115	Uuh	اليوبكسيف
116	Uuq	اليوبكسيف
117	Uuh	اليوبكسيف
118	Uuq	اليوبكسيف
119	Uuh	اليوبكسيف
120	Uuq	اليوبكسيف

## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن العناصر.



وحدة بناء المادة هي ذرة العنصر

## العلوم والرياضيات

حساب كتلة الأكسجين

تحتوي كتلة عينة من الهواء على 22, 0 كجم أكسجين.  
كم كيلوجراماً من الهواء يلزم للحصول على 46 كجم من الأكسجين النقي؟

نسبة الأكسجين في الهواء بالكتلة = 23%  
كتلة الهواء اللازمة للحصول على 46 كجم من الأكسجين النقي = 46 كجم أكسجين \* 100 / 23 = 200 كجم هواء



## استكشاف العناصر

عندما رتب ديمتري مندليف بطاقات العناصر لإنشاء الجدول الدوري عام ١٨٦٩م، وجد فجوة في ترتيبها، فشك في أن هناك بعض العناصر التي لم تكتشف بعد. توقع مندليف أن العناصر سوف تُكتشف يوماً ما، وأن الفجوات سيتم ملؤها.

**عام ١٧٦٦م** عزل هنري كافينديش عنصراً قابلاً للاشتعال

سمّاه "الهواء المشتعل"، ثم أعيدت تسمية العنصر باسم الهيدروجين عندما اكتشف عالم آخر أن هذا العنصر له علاقة بتكوّن الماء عند اتحاده مع عنصر الأكسجين، لذلك سمّاه هيدروجين، وهو عبارة عن مقطعين هيدرو- جين، ومعناه باليونانية تكوّن الماء.

الهيدروجين  
H

**عام ١٧٧٢-١٧٧٤م**

اكتشف العالمان جوزيف برستلي، وكارل فلهام شيله نوعاً جديداً من الغازات في الهواء، وعند دراسة

الأكسجين  
O

خصائصه لاحظوا أنه عند ارتباط هذا الغاز مع عناصر أخرى تكوّن المركبات الناتجة حمضية عادةً، لذا سمّوه الأكسجين، وهي كلمة مشتقة من عبارة يونانية معناها "مكوّن الحمض".

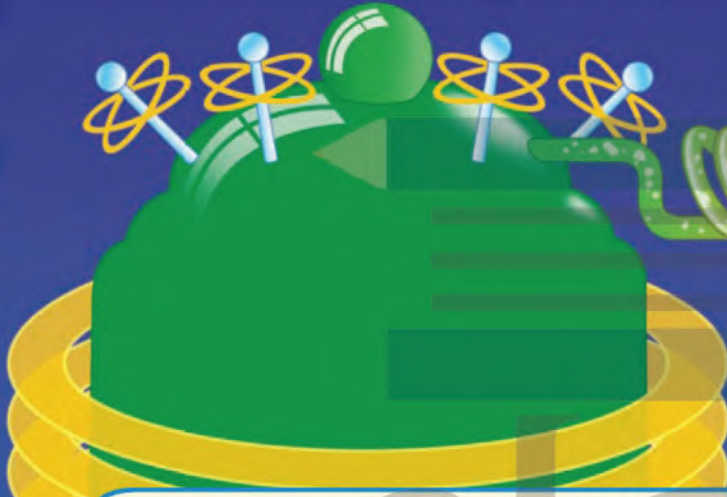




## عام ١٨٠٨م - استطاع العالم همفري ديفي

وعلماء آخرون فصل هذا العنصر من حجر البورق، وهو الاسم العربي للصخور التي يُستخرج منها ملح البوركس؛ وهو ملح عُرف قديماً بأسماء مختلفة، واشتهر استخدامه في التحنيط عند قدماء المصريين، وقد سُمي العنصر البورون نسبة إلى الاسم العربي للحجارة التي يُستخرج منها.

البورون  
B



## عام ١٩٥٢م اكتشف فريق

أينشتاينوم  
Es

من العلماء هذا العنصر بدراسة الحطام الناتج عن انفجار القنبلة الهيدروجينية. وسموه بهذا الاسم تقديراً للعالم ألبرت أينشتاين. يوجد هذا العنصر لوقت قصير

### التصنيف

أرتب الأفكار أو الأشياء التي تشترك  
معاً في شيء ما، في مجموعات.  
أكتب قائمة بخصائص الأشياء في  
المجموعة الواحدة المشتركة.

ومعناه (تكون الماء)؛ لأن له H الهيدروجين  
علاقة بتكوين الماء؛ والأكسجين ومعناه (مكون  
الحمض)

إضافة العناصر مستمرة. ففي الخمسة والسبعين

### أكتب عن

١. أي العناصر اكتشفت بوصفها غازات؟ الأوكسجين
٢. أي العناصر اسمه يصف خصائصه؟
٣. كيف سُميت العناصر الأخرى؟

البورون: سمي كذلك نسبة إلى الاسم العربي للحجارة التي يُستخرج منها (البورق) أينشتاينوم: اكتشف فريق من العلماء هذا العنصر بدراسة الحطام الناتج من انفجار القنبلة الهيدروجينية؛ وسموه بهذا الاسم تقديراً للعالم ألبرت أينشتاين



# الفلزاتُ واللافلزاتُ وأشباهُ الفلزاتِ

## أنظُرْ وأتساءلْ

يُسكَبُ مصهورُ الفلزِّ في قوالبٍ بحيثُ يتمُّ تبريدهُ وزيادةُ صلابتهُ، ويُشكَّلُ في صورةِ مساميرٍ، وأجزاءٍ سياراتٍ، وأجسامٍ أخرى. ما الخصائصُ التي تجعلُ الفلزاتِ موادَّ نافعةً؟

التوصيل للحرارة والكهرباء، المغناطيسية، المرونة، القوة، القساوة واللمعان



## كيف أُميِّز بين الفلزات واللافلزات؟

### الهدف

في هذا النشاط سوف ألاحظ وأصف أجساماً مصنوعة من مواد فلزية وأجساماً أخرى مصنوعة من مواد لافلزية ثم أقارن بينها لأتعرّف أوجه التشابه والاختلاف بين كل منها. ثم أصف كل جسم لأحدد الصفات التي تظهر فيه بشكل واضح والصفات التي لا تظهر بشكل واضح.

### الخطوات

1 أرسم جدولاً لتسجيل ملاحظاتي، كما في الجدول أدناه.

2 **أجرب.** أختبر التوصيل الحراري: أضع نصف كل جسم تحت الشمس، أو تحت مصباح كهربائي، ثم ألمس الطرف غير المعرض للضوء، وأسجل أيهما أكثر سخونة؟

3 أختبر اللمعان: أنظر إلى ورق الألومنيوم، وقطعة من الورق. وأسجل أيهما يعكس الضوء أكثر؟

### الخطوة 1

أداة المستخدمة	الخاصية المتعلقة	التوصيل الحراري	البهية أو اللعانة	القابلية للطرق والصدئ
قضبان بلاستيكية				
قضبان نحاسية				
قضبان زجاجية				
أسلاك ريب فولاذية				
عيدان تنظيف الأسنان				
ورق الألومنيوم				

4 **⚠️ أحتذر.** ألبس النظارة الواقية. أختبر قابلية التشكيل: أثنى الريباط الفولاذي من منتصفه، وأثنى عود تنظيف الأسنان بالطريقة نفسها. أيهما يتخذ شكلاً جديداً دون أن ينكسر؟

### أستخلص النتائج

5 **أصنّف.** أستعمل ملاحظاتي لتقرير الخصائص التي

استطعت تمييزها في كل مادة بوضوح، وتلك التي تظهر فيها بصورة أقل وضوحاً.

6 **أتواصل.** اعتماداً على ملاحظاتي أخصّ خصائص الفلزات واللافلزات.

### أستكشف أكثر

هل تشابه الفلزات في الخواص جميعها؟ وهل يعد بعضها أمثلة مناسبة لإظهار بعض الخواص التي تميّز الفلزات من غير الفلزات؟ أخطط لتجربة، وأنفذها لمعرفة ذلك.

### أحتاج إلى:



- قضبان بلاستيكية، فلزية، وزجاجية.
- ورق الألومنيوم.
- أوراق.
- نظارات واقية.
- أسلاك ريب فولاذية مغلّفة بالبلاستيك.
- عيدان تنظيف الأسنان.

### الخطوة 2





القابلية للتشكيل	البريق أو اللمعان	التوصيل الحراري	الخاصية المستعملة المادة المستعملة
غير قابلة للتشكل	ليس لها لمعان أو بريق	لا توصل الحرارة	القضبان البلاستيكية
قابلة للتشكل	لها بريق معدي	توصل الحرارة	قضبان معدنية
غير قابلة للتشكل	شفافة	لا توصل الحرارة	قضبان زجاجية
قابلة للتشكل	لها بريق معدي	توصل الحرارة	أسلاك ربط فولاذية
غير قابلة للتشكل	ليس لها بريق معدي	لا توصل الحرارة	عيدان تنظيف الأسنان

ج2: القضبان المعدنية ورقائق الألمنيوم

ج3: ورق الألمنيوم يعكس الضوء أكثر

ج4: الرباط الفولاذي يتخذ جديداً دون أن ينكسر

ج5: تظهر خاصية اللمعان والتوصيل الحراري بوضوح في القضيب المعدي ورقائق الألومنيوم

ج6: خصائص الفلزات: الفلزات مرنة؛ ولامعة وموصلة جيدة للحرارة؛ أما اللافلزات فلها الخصائص المضادة

أستكشف أكثر:

أختار عدة فلزات أخرى وأجري عليها نفس الاختيارات السابقة ثم أقارن بين النتائج فنجد أن خصائص الفلزات تتشابه ولكنها تتنوع فبعض الفلزات أفضل من بعضها في توصيل الحرارة والقليل من الفلزات

هش وغير مرن



## ما الفلزات؟

للعناصر الكيميائية صفاتٌ متعددةٌ تختلفُ من عنصرٍ إلى آخر. ويصنّفُ العلماءُ العناصرَ في مجموعاتٍ ثلاثٍ؛ اعتمادًا على التشابهِ في صفاتها. وهذه المجموعاتُ هي الفلزّاتُ، واللافلزّاتُ، وأشباهُ الفلزّاتِ. وتشكّلُ الفلزّاتُ نحوَ  $\frac{3}{4}$  العناصرِ.

تقعُ الفلزّاتُ في الجانبِ الأيسرِ والأوسطِ من الجدولِ الدوريِّ. ومن أشهرِ الفلزّاتِ شيوخًا الحديدُ والألومنيومُ والنحاسُ والفضةُ والذهبُ.

تشاركُ الفلزّاتُ في مجموعةٍ من الصفاتِ، أهمُّها اللمعانُ، والقابليّةُ للتوصيلِ الحراريِّ والكهربائيِّ، وسهولةُ تشكيلها بسببِ قابليتها للطرقِ والسحبِ.



يتميّزُ الذهبُ بقابليتهِ للطرقِ والسحبِ. ويمكنُ تشكيلُ قطعةٍ صغيرةٍ من الذهبِ في صورةِ جسمٍ له مساحةٌ أكبرُ.



حقيقةً ← إن ١ جم من الذهبِ يمكنُ ترقيقهُ ليكونَ مساحةً مقدارها ١ م<sup>٢</sup>.

## أقرأ وَاتعلّم

### الفكرةُ الرئيسيّةُ

ما خصائصُ الفلزّاتِ وأشباهِ الفلزّاتِ واللافلزّاتِ؟

### المفرداتُ

القابليّةُ للطرقِ والسحبِ  
التآكلُ

شبهُ الموصلِ

### مهارّةُ القراءةُ

المقارنةُ

الاختلافُ التشابهُ الاختلافُ



النحاسُ فلزٌّ لامعٌ، موصلٌ جيّدٌ للحرارةِ والكهرباءِ، ويمكنُ تشكيلهُ بسهولةٍ.





الزئبق فلز في الحالة السائلة



يُحفظُ الصوديوم تحت الكيروسين

توجدُ جميعُ الفلزاتِ في الحالةِ الصلبةِ إلا الزئبقُ الذي يوجدُ في الحالةِ السائلةِ. ويعدُّ الكرومُ أكثرَ الفلزاتِ قساوةً، في حينِ يعدُّ السيزيومُ أكثرها ليونةً.

بعضُ الفلزاتِ تتعرَّضُ **للتآكلِ** في البيئةِ الخارجيةِ؛ نتيجةً تفاعلها معَ اللافلزاتِ، ومنَ ذلكَ تآكلُ الحديدِ بفعلِ الصِّدأ. تختلفُ الفلزاتُ في تأثيرها بالتآكلِ بحسبِ نشاطها في التفاعلِ معَ العناصرِ الأخرى (اللافلزاتِ) الموجودةِ في البيئةِ. وتكونُ الفلزاتُ الأكثرُ نشاطاً هي الأسرعُ تآكلًا.

بعضُ الفلزاتِ يمكنُ منعها من التفاعلِ معَ الأكسجينِ عن طريقِ حفظها تحتَ الكيروسينِ مثلَ الصوديومِ والبوتاسيومِ تتشابه الفلزاتِ في: التوصيل للحرارة والكهرباء واللمعان والمرونة وقابلية الطرق

الاختلاف: في اللون والقساوة والنشاط الكيميائي

**أقارن.** هيم تشابه الفلزات، وهيم تختلف؟

**التفكير الناقد.** ترى، هل الفلزات الأكثر قساوة أكثر

قابلية للتشكيل أم أقل من الفلزات اللينة؟ ولماذا؟

الفلزات الأكثر قساوة تكون أكثر مقاومة للتشكيل الخصائص التي تحمي الفلز من الخدش هي نفسها التي تمنعه من الطرق أو الانحناء أو التشكل





## نشاط

### القساوة مقابل القابلية للتشكيل

1 ⚠️ **أحذر.** ألبس النظارة الواقية لحماية عيني. أثنى أحد أطراف مشبك الورق نحو 90°، ثم أعيد ثنيّه إلى وضعه الأصلي. أجرّب العمل نفسه مع سلك نحاسي.

2 **أتوقع.** كم مرة يجب أن أكرّر الخطوة 1 قبل أن ينكسر مشبك الورق، وكذلك السلك النحاسي؟ أجد عدد مرات الثني المطلوبة لكسر كل منهما.

3 أيهما يخدش الآخر: مشبك الورق أم السلك النحاسي؟ أسجل النتائج بعد محاولة خدش كل منهما للآخر.

### 1 أستنتج. أي الفلزين

كان أكثر قساوة؟

وأيهما كان أكثر

قابلية للتشكيل؟

أفسر استنتاجي.



### ✓ أختبر نفسي

**أقارن.** فيم تتشابه استخدامات النحاس والألومنيوم، وفيم تختلف؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكنك استعمال فلز غير نشط كيميائياً، وقابل للتشكيل، ولكنه موصل جيد للحرارة؟

## كيف نستفيد من الفلزات؟

تستعمل الفلزات في مختلف مجالات الحياة؛ فبعضها قوي، والبعض الآخر سهل التشكيل. يستخدم الحديد مثلاً في أعمال البناء وصناعة هياكل السفن، بينما يستخدم الألمنيوم في صناعة

ج2: أتوقع أن ينكسر السلك النحاسي بعد عدد مرات ثني أكثر من عدد مرات ثني مشبك الورق

ج3: مشبك الورق يخدش السلك النحاسي  
ج4: الفلز في مشبك الورق أكثر قساوة؛ لأنه

يخدش السلك النحاسي بينما السلك النحاسي أكثر مرونة وقابلية للتشكل؛ لأنه ينثني بسهولة أكثر من مشبك الورق

**أختبر نفسي:** يستعمل الألومنيوم في صناعة أواني الطبخ؛ لأنه موصل جيد للحرارة، أما النحاس فيستخدم في صناعة الأسلاك الكهربائية؛ لأنه موصل جيد للكهرباء ويسهل سحبه وتشكيله

**التفكير الناقد:** يمكن أن يشكل رقائق كرقائق الألومنيوم ويمكن أن يستعمل في بعض أنواع العمليات الجراحية



## أي العناصر لافلزات، وأيها أشباه فلزات؟

اللافلزات غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب، والصلب منها قابل للكسر، وليس لها رنين. ومن اللافلزات النشطة كيميائياً الهالوجينات وهي الفلور والكلور والبروم واليود. وهناك عناصر غير نشطة كيميائياً تسمى الغازات النبيلة (الخاملة)، ومنها الهيليوم والنيون والأرجون والكريتون.

لماذا تُصنع مقابض أدوات الطبخ من الخشب أو السيراميك أو البلاستيك؟ إنها مواد غير موصلة للحرارة والكهرباء.

### اللافلزات

تقع اللافلزات في الجانب الأيمن للجدول الدوري وتوجد اللافلزات في حالات مختلفة، بخلاف الفلزات، فمنها الصلب كالكبريت واليود، ومنها السائل كالبروم، ومنها الغاز كالأكسجين والهيدروجين والكلور.



### اللافلزات

### اقرأ الصورة

ما حالات المادة للعناصر اللافلزية؟

حالات المادة للعناصر اللافلزية هي الحالة الصلبة والسائلة والغازية



الكربون  
٦  
C



الكربون  
لافلز



الألومنيوم  
١٣  
Al

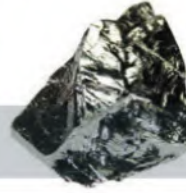
السليكون  
١٤  
Si



السليكون  
شبه فلز له خصائص مشتركة  
مع بعض الفلزات وخصائص  
مشتركة مع بعض اللافلزات

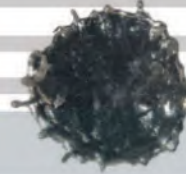
الألومنيوم  
فلز

الجرمانيوم  
٣٢  
Ge



الجرمانيوم  
شبه فلز

القصدير  
٥٠  
Sn



القصدير  
فلز

ظهور الخصائص الفلزية

ظهور الخصائص الفلزية

اللافلزات، وبعضها الآخر على عكس ذلك. وتتميز  
عموماً بخواص بين الفلزية واللافلزية.

وأكثر أشباه الفلزات شيوعاً في الطبيعة عنصر

أوجه التشابه: كلاً من الغازات النبيلة والفلور هي  
عناصر لا فلزية في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة  
أوجه الاختلاف: الفلور نشط كيميائياً، أما الغازات  
النبيلة غير نشطة كيميائياً

**أقارن.** فيم تتشابه الغازات النبيلة (الخاملة)  
مع عنصر الفلور، وفيم تختلف عنه؟

**التفكير الناقد.** كيف أفسر أن أشباه الفلزات  
لها خصائص مشتركة مع الفلزات واللافلزات؟

## أشياء الفلزات

تسمى العناصر التي لها خصائص بين الفلزات  
واللافلزات أشباه الفلزات، وتقع بين الفلزات  
واللافلزات في الجدول الدوري. وهي تشبه  
الفلزات في بعض الخصائص إلا أنها تختلف  
عنها في خصائص أخرى؛ فهي غير لامعة، وهي  
أيضاً أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة  
من الفلزات، لذا تسمى شبه موصلة للتيار  
الكهربائي والحرارة.

وتختلف أشباه الفلزات في تفاعلاتها الكيميائية؛

أشياء الفلزات هي أقل لمعاناً من الفلزات وأقل توصيلاً للتيار  
الكهربي وتشبه اللافلزات في أنها غير قابلة للطرق والسحب



## كيف نستفيد من اللافلزات وأشباه الفلزات؟

اللافلزات مواد عازلة جيدة للحرارة والكهرباء. ومعظم مكونات الهواء لافلزات، ومنها النيتروجين والأكسجين، وهما عازلان جيدان للحرارة.

وتعمل اللافلزات التي تدخل في صناعة البلاستيك على عزل أسلاك التوصيل الكهربائي لحمايتنا من الصدمات الكهربائية.

ويستعمل الكلور لتعقيم مياه الشرب، وبيرك السباحة؛ لأنه ذو كيميائية، فيتفاعل مع أجسام الكائنات الحية الدقيقة ويقتلها الأرجون فيستعمل في المصابيح الكهربائية بدل الهواء؛ لأنه لا يتفاعل مع أسلاك الكهرباء في المصباح.

وتستعمل أشباه الفلزات في مجالات تستعمل فيها الفلزات، وأحياناً اللافلزات. فعلى سبيل المثال، يدخل السليكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب. وتعد هذه الشرائح

الأساس في تطور صناعة المعدات الإلكترونية بمختلف أنواعها؛ فهي تتيح للحاسوب إجراء العمليات الحسابية، ورسم الصور، والترجمة من لغة إلى أخرى.

يقضي الكلور على البكتيريا في برك السباحة ويجعله أكثر أماناً.

كل منهما يستعمل في العزل اللافلزات ومنها الكلور تستخدم بسبب تفاعلها الكيميائي أما أشباه الفلزات ومنها السليكون تستخدم بسبب خصائصها الكهربائية

**أقارن** بين استعمالات كل من أشباه الفلزات واللافلزات؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكنني استعمال غاز لافلزي وغير نشط كيميائياً؟

يمكن أن تستخدم غاز لافلزي في المصابيح الكهربائية مثل النيون والأرجون وقد نستخدمه في البالون مثل الهيليوم

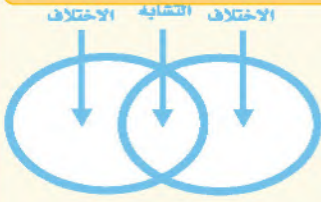


## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** تسمى قابلية المادة للانتشاء أو الطي أو التشكيل القابلية للطرق والسحب

٢ **أقارن.** ما أوجه التشابه والاختلاف بين الفلزات واللافلزات؟



٣ **التفكير الناقد.** كيف يمكنك استعمال الزئبق لعمل مفتاح كهربائي يعمل على إضاءة الصندوق الخلفي للسيارة عند فتحه؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المواد التالية من أشباه الفلزات؟

أ. النحاس  
ب. الحديد  
ج. البورون  
د. النيتروجين السائل

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** أي المواد التالية تستعمل عادة للقضاء على البكتيريا؟

أ. أكسيد الكالسيوم  
ب. الصوديوم  
ج. الكلور  
د. النيتروجين

٦ **السؤال الأساسي.** ما خصائص الفلزات وأشباه الفلزات واللافلزات؟

الاختلاف: الفلزات قابلة للطرق والسحب موصلة للتيار الكهربائي والحرارة - لها لمعان التشابه: قد تكون نشطة أو غير نشطة الاختلاف: اللافلزات غير قابلة للطرق والسحب - عازلة للكهرباء والحرارة - ليس لها لمعان

وذلك بتثبيت أسطوانة مملوءة جزئياً بالزئبق في غطاء الصندوق الخلفي للسيارة وعند رفع الغطاء يتحرك الزئبق إلى أسفل الأسطوانة ويغلق الدائرة الكهربائية فيسري التيار الكهربائي

## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن الفلزات واللافلزات:



## العلوم والرياضيات

كيف تجني ثروة؟

تنتج شركة حاسوب ٤ شرائح حاسوبية من كل ١ جم من عنصر السليكون. فإذا كانت شريحة الحاسوب الواحدة تباع بـ ٥٠٠ ريال سعودي فكم ريالاً تحصل عليه الشركة إذا استعملت ١٠٠ جم من السليكون؟

## العلوم والمجتمع

أشبه الفلزات والمجتمع

أطلق اسم العصر الحجري على الفترة التي لم تعرف البشرية فيها أشباه الفلزات. ما أثر اكتشاف أشباه الفلزات على تقدم المجتمع التقني؟



ج6: خصائص الفلزات: اللمعان والقابلية للتوصيل الحراري والكهربائي وسهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب

خصائص اللافلزات: غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب والصلب منها قابل للكسر، وليس لها رنين

خصائص أشباه الفلزات: لها خصائص بين الفلزات واللافلزات، تشبه الفلزات في بعض الخصائص إلا أنها تختلف عنها في خصائص أخرى؛ فهي غير لامعة؛ وهي أيضاً أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات لذا تسمى شبه موصلة للتيار الكهربائي

### العلوم والرياضيات:

ج1: 100 جم من السيليكون تنتج  $4 * 100 = 400$  شريحة

سعر 400 شريحة =  $500 * 400 = 200000$  ريال سعودي

ج2: تقدم المجتمع باستخدام أشباه الفلزات فتم استخدام السيليكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب وهذه الشرائح هي الأساس في تطور صناعة المعدات الإلكترونية بمختلف أنواعها؛ لأنها تتيح للحاسوب إجراء العمليات الحسابية ورسم الصور والترجمة من لغة إلى أخرى



## ج5: النحاس - الحديد - الجرافيت - الخشب

ج6: نعم، تعتبر شدة الإضاءة دليلاً على قدرة المادة على التوصيل الكهربائي ويختلف  
النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؛ لأنها جيدة التوصيل للكهرباء

ج7: نعم؛ حيث تقل إضاءة المصباح عند اختيار المواد الغير جيدة التوصيل مثل الجرافيت  
وتنعدم إضاءة المصباح عند اختبار الخشب

استعمال مادة رديئة التوصيل في دائرة كهربائية؟ وهل يتغير سطوع المصباح؟ أكتب  
فرضيتي على النحو التالي: "إذا قلت درجة التوصيل للتيار الكهربائي في دائرة  
كهربائية فإن سطوع المصباح الكهربائي...".



### أختبر فرضيتي

1 أثبت البطارية على ماسك البطارية،  
وأثبت المصباح على ماسك المصباح.

2 أعمل دائرة كهربائية، بوصل سلك بين  
أحد طرفي ماسك البطارية وأحد طرفي  
ماسك المصباح، وأصل سلكاً ثانياً بين

أحد طرفي الشريحة النحاسية والطرف الآخر لماسك البطارية. ثم أصل سلكاً  
ثالثاً بالطرف الثاني لماسك المصباح.



3 **أجرب.** أغلق الدائرة الكهربائية بوصل  
طرف السلك الثالث بالطرف الآخر  
للشريحة النحاسية، وألاحظ شدة  
سطوع المصباح، وهي المتغير التابع.

4 **ألاحظ.** أكرّر الخطوات مع المواد  
الأخرى. وألاحظ النتائج وأسجلها؛  
حيث يعد نوع المادة المتغير المستقل.

5 **أصنف.** أرتب المواد بحسب درجة توصيلها للتيار الكهربائي من الأكثر إلى  
الأقل توصيلاً.

### أستخلص النتائج

1 **أستنتج.** هل يمكن اعتبار إضاءة المصباح دليلاً على التوصيل الكهربائي  
للمادة؟ لماذا يستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؟

2 هل تدعم هذه النتائج فرضيتي؟



ماسك بطارية



مشابك أسلاك



أسلاك توصيل



مصباح كهربائي



ماسك المصباح



عينات من النحاس والحديد  
والخشب والجرافيت



أكملُ كلاً من الجملِ التَّالِيَةِ بالمفردةِ

المناسبة :

الذرة

العنصر

النواة

الفلزات

شبه موصل

القابلية للطرق والسحب

١ قدرة المادة على إعادة التشكيل تسمى

القابلية للطرق والسحب

٢ توجد البروتونات والنيوترونات في

النواة

٣ المادة التي لا يمكن تجزئتها إلى مواد

أبسط منها بالطرق الكيميائية العادية تسمى

العنصر

٤ اللعان، وسهولة التشكيل، والتوصيل

للحرارة والكهرباء، كلها صفات

الفلزات

٥ أصغر وحدة في العنصر، وتحمل صفات

العنصر تسمى الذرة

٦ شبه الفلز له خواص بين المواد الموصلة

والعازلة، لذا يكون شبه موصل

## ملخص مصور

### الدرس الأول

جميع المواد تتكوّن من عناصر.



### الدرس الثاني

يمكن تصنيف العناصر اعتماداً على صفاتها إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات.



## المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

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



العناصر

الذرات

الجدول الدوري



١٢ صوابٌ أم خطأ. يمكننا رؤية الذرات إذا استعملنا مجاهرَ عاديةً مثل التي نستعملها في المدرسة. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

الفكرة العامة

١٣ كيف أصنّف المواد؟

ج8: هذا العنصر لا فلز

ج9: الفلزات موصلات جيدة للكهرباء

فعند إمساك الشخص بالقضيب الفلزي

عند حدوث الرعد يؤدي إلى إصابة

الشخص بصدمة كهربائية

ج12: العبارة خاطئة: فالذرات صغيرة جداً

لا يمكن رؤيتها بالمجاهر العادية

ج13: أصنف المادة تبعاً لخواصها مثل

التوصيل الكهربائي والحراري وحالة المادة

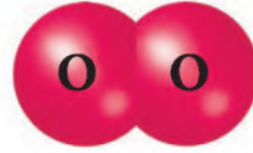
واللمعان وقابلية الطرق والسحب

والمرونة والقساوة

والأشكال في بحثي.

أجيب عن الأسئلة التالية بجملٍ تامة:

٧ أصنّف. ما نوع التركيب الذي توضّحه الصورة؟ وما مكوناته؟  
جزء الأكسجين



٨ أستنتج. إذا اخترتُ جسمًا مصنوعًا من عنصرٍ

غير معلوم. وقد وجدتُ أنّ الجسمَ غيرُ موصلٍ للتيار الكهربائي، وغير لامع، وينكسر بسهولة، فكيف أصنّف العنصرَ المكوّن منه الجسمُ؟

٩ التفكير الناقد. لماذا يعدُّ الإمساكُ بقضيبٍ

فلزيٍّ سلوكًا خطيرًا عند حدوث عاصفةٍ رعديةٍ؟

١٠ قصة شخصية. أكتب قصة تحكي رغبتني في

اختيار إناءٍ طهيٍّ من بين مجموعةٍ أو إنٍ، وكيف اخترتُ أنسبها لي بعد تعرّفي صفاتٍ كلّ منها، وتصنيفها؟

١١ أختار الإجابة الصحيحة: ما الصفة التي

تظهر على الفلزّ في الصورة؟



أ. القابلية للطرق والسحب  
ب. المرونة  
ج. التوصيل للكهرباء  
د. الصدا

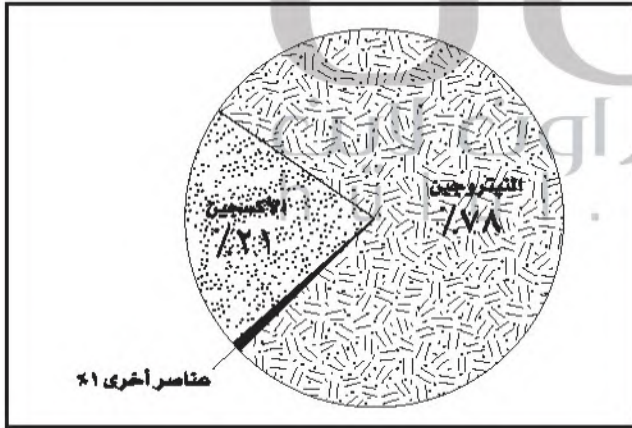


٣ ما التصنيف الأفضل للمادة أو للمواد التي تكون قطعة النقد المبيّنة في الشكل أدناه؟



- فلز.
- جزئي.
- شبه فلز.
- لا فلز.

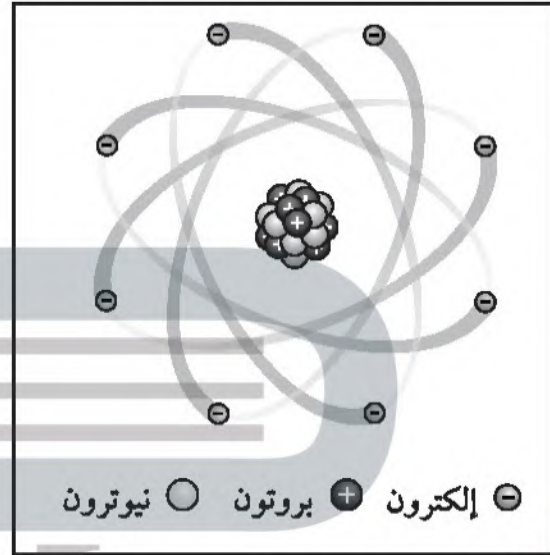
٤ يمثل الشكل التالي توزيع العناصر في:



- القشرة الأرضية.
- الغلاف الجوي للأرض.
- أجسام الكائنات الحية.
- مياه المحيط.

أختار الإجابة الصحيحة:

يمثل الشكل التالي أجزاء الذرة وشحنة كل جزء. أدرس الشكل، وأجيب عن السؤالين ١ و ٢.



١ أي مما يلي يدور حول نواة الذرة؟

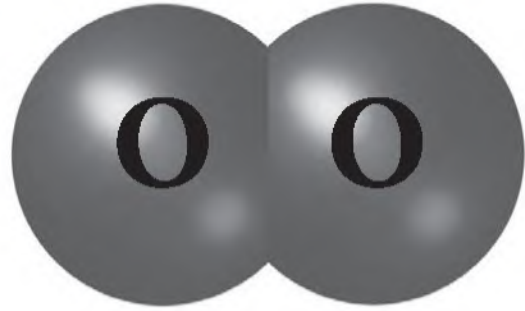
- الجزئي.
- البروتون.
- النيوترون.
- الإلكترون.

٢ أي مما يلي يحمل شحنة موجبة؟

- الجزئي.
- البروتون.
- النيوترون.
- الإلكترون.



٥ أدرُس الشكل التالي:



ما الوصفُ الأفضلُ للتركيبِ الذي يمثله الشكلُ؟

- نواة ذرة الأكسجين.
- ذرة الأكسجين.
- عنصر الأكسجين.
- جزء الأكسجين.

٧ أيُّ العباراتِ الآتية تصِفُ اللافلزاتِ؟

- جميعها موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.
- جميعها موادُّ صلبةٌ.
- توجدُ في الحالةِ الصلبةِ أو السائلةِ أو الغازيةِ.
- جميعها نشطةٌ كيميائيًّا.

أجيبُ عن السؤالِ التالي:

- تشاركُ الفلزاتُ في مجموعةٍ من الخصائصِ تجعلُها موادًّا مفيدةً للإنسانِ. فأَيُّ الخصائصِ تجعلُ النحاسَ فلزًّا ملائمًا لصناعةِ الأسلاكِ الكهربائيَّةِ، وأيُّها تجعلُ الذهبَ فلزًّا مناسبًا لصناعةِ المجوهراتِ؟ أفسرُ إجابتي.

النحاس موصِل جيد للكهرباء؛ وكذلك يسهل سحبه وتشكيله؛ وهذه الصفات تجعله ملائمًا لصناعة الأسلاك الكهربائيَّة، وقابلية الذهب للتشكيل بسبب قابليته للطرق والسحب وكذلك وجود صفة اللمعان به تجعله فلزًّا مناسب لصناعة المجوهرات

٧٨	٤	٨٦	٣
٨٤	٦	٧٥-٧٤	٥
٨٦	٨	٨٧	٧

٦ أيُّ الاختباراتِ الآتية يُمكنُ أن تساعدني لأميِّر ما إذا كانتِ المادةُ التي أختبرُها فلزًّا أم لا فلزًّا؟

- طَرَقُ المادةِ بالمطرقةِ لاختبارِ قابليَّتها للطرقِ.

- خذشُ المادةِ بقطعةٍ من الزجاجِ لاختبارِ قابليَّتها للخدشِ.
- وضعُ المادةِ في الماءِ لاختبارِ كثافتِها.
- إضافةُ حمضِ الليمونِ لاختبارِ تفاعلِ المادةِ مع الحمضِ.



# التغيراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ للمادّةِ

الفترةُ  
القائمةُ

ما الذي يُسببُ تغيّرَ  
المادّةِ؟

الأسئلةُ الأساسيّةُ

الدرسُ الأوّلُ

كيفَ تتغيّرُ حالةُ المادّةِ عندَ اكتسابِها  
أو فقدانِها الطاقَةَ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ ترتبطُ الذراتُ لتكوّنَ الجزيئاتِ  
والمركّباتِ؟



## مفردات الفكرة العامة



**التغير الفيزيائي** تغير في حجم المادة أو شكلها أو حالتها دون التغير في تركيبها.



**التسامي** تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.



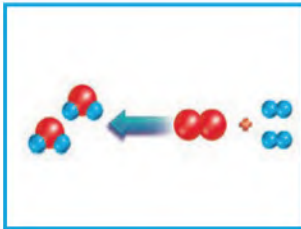
**درجة الغليان** درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.



**المركب** مادة تنتج عن اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر، وتختلف خصائصه عن خصائص العناصر المكونة له.



**التغير الكيميائي** تغير يحدث في تركيب المادة عندما ترتبط الذرات بعضها مع بعض مكونة مواد جديدة.



**المادة المتفاعلة** المادة الأصلية التي توجد قبل بدء التفاعل الكيميائي.



# تغيُّراتُ حالةِ الماءِ

## أنظروا وتساءلوا

إذا انصهرت جميع كميات الجليد الموجودة في العالم فإن مستوى الماء في البحار والمحيطات سيرتفع بمقدار ٦٥ م تقريباً. فما الذي يحدث للجليد في أثناء انصهاره؟

يتحول الجليد من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة



ماذا يحدث عندما يتصهر الجليد؟

أكونُ فرضيةً

إذا سخّنت مكعبات الجليد فإنها تنصهر. ما الذي يحدث لدرجة حرارة كوبٍ يحتوي على مكعبات الجليد والماء في أثناء انصهار الجليد؟ أكتبُ فرضيةً على النحو التالي: "إذا تم تدفئة الكوب الذي يحتوي على الجليد والماء فإن درجة حرارة الماء الناتج عن انصهار الجليد سوف . تبقى ثابتة"

أختبرُ فرضيتي

- 1 أقيس. أملأ الكوب إلى نصفه بالماء البارد، ثم أضيفُ إليه أربعة مكعبات من الجليد.
- 2 أسجلُ كتلة الكوب مع محتوياته. هل ستختلف كتلة الكوب بعد التسخين؟
- 3 ألاحظ. أحرك الماء والجليد بلطف لمدة ١٥ ثانية، وأسجلُ درجة حرارة محتويات الكوب، ثم أضفه تحت مصدر حراري كضوء الشمس أو ضوء المصباح.

- 4 أسجلُ خمس قراءات، قراءة كل ٣ أو ٥ دقائق حتى ينصهر الجليد كله.
- 5 أسجلُ كتلة كوب الماء مرة أخرى.

أستخلصُ النتائج

- 6 أستمعُ البيانات لرسم العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة عند انصهار الجليد.
- 7 أفسرُ البيانات. أصفُ كلاً من درجة الحرارة وكتلة الكوب.
- 8 أتواصل. هل تدعم الملاحظات فرضيتي؟ أكتبُ تقريراً أصفُ فيه ما إذا كانت فرضيتي صحيحة أم لا.

أستكشف أكثر

كيف تتغير درجة حرارة الماء عندما يتجمد؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أصممُ تجربةً لاختبارها، وأنفذُ التجربة، ثم أكتبُ تقريراً يتضمنُ النتائج.

أحتاجُ إلى:



- كوب ورقي أو بلاستيكي.
- ماء بارد.
- مكعبات جليد.
- ميزان.
- ساعة إيقاف.
- مقياس حرارة.
- مصدر حراري (مصباح كهربائي أو أشعة الشمس).

الخطوة ٢



الخطوة ٣





ج2: لا، لن تختلف كتلة الكوب بعد التسخين

ج5: لا تتغير كتلة الكوب

ج7: لا تتغير درجة حرارة الماء ولا كتلة الكوب أثناء انصهار الجليد

ج8: نعم؛ تدعم الملاحظات فرضيتي حيث أنه ظلت قراءة مقياس الحرارة ثابتة أثناء انصهار الجليد كما لم تتغير كتلة كوب الماء عندما تم وزنه على الميزان

**أستكشف أكثر:**

لا تتغير درجة حرارة الماء أثناء تجمده ولكن تتراجع درجة حرارة الماء إلى تحت الصفر عندما يتجمد الماء بالكامل

الخطوات:

أضع كمية الماء في التجربة السابقة بعد انصهار مكعبات الجليد بشكل كامل في مجمد الثلاجة وأقوم بتسجيل درجة حرارة الماء ثم أقوم بتسجيل قراءات كل دقائق تقريباً

النتائج هي:

لا تتغير درجة حرارة الماء أثناء التجمد ولكنها تنخفض إلى الصفر عند تجمد الماء بصورة كاملة



## كيف تتغير حالة المادة؟

ما التغير الذي أحدثه عندما أمزق قطعة من الورق؟ هل يؤدي ذلك إلى تغيير نوع المادة؟ لا؛ بل يؤدي ذلك إلى تغيير شكل الورقة دون تغيير نوع مادتها أو العناصر الداخلة في تركيبها. ويسمى مثل هذا التغير الذي ينتج عن تغيير شكل الجسم دون تغيير نوع المادة المكوّنة له **التغير الفيزيائي**.

أتذكر أن هناك ثلاث حالات للمادة، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية. وتعدُّ حالة المادة من الصفات الفيزيائية للمادة. إذا وضعت قطعة ثلج على الطاولة فسوف تنصهر، وتحوّل إلى الحالة السائلة، وإذا تركتها فترة أطول فسوف تختفي؛ لأنّ الماء سيتحوّل إلى بخار.

إنّ التغيرات التي طرأت على قطعة الثلج في الحالتين تغيرات فيزيائية. ما الذي يسبب هذه التغيرات؟ تكون جزيئات المادة

## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تتغير حالة المادة عند اكتسابها أو فقدانها للطاقة؟

### المفردات

التغير الفيزيائي  
التسامي  
درجة الانصهار  
درجة الغليان  
درجة التجمد  
التمدد الحراري  
الانكماش الحراري

### مهارة القراءة

### حقيقة أم رأي

رأي	حقيقة

## التغيرات في حالة المادة

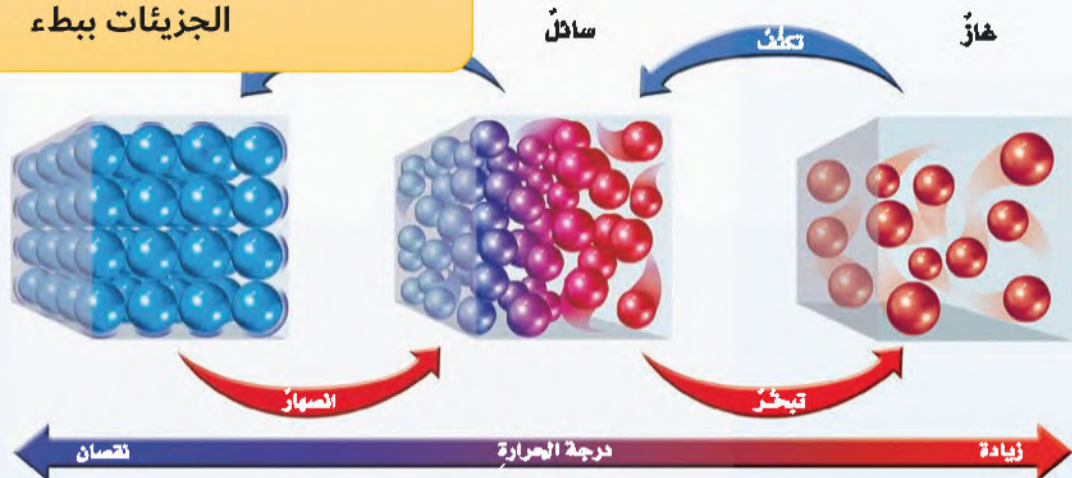
### أقرأ الشكل

هل يكتسب الغاز حرارة عندما يتكثف؟

لا يفقد الغاز حرارة عندما يتكاثف وتتحرك

الجزيئات ببطء

عند امتصاص الحرارة تزداد سرعة حركة جزيئات المادة، وتصبح أقل انتظامًا.







يزداد التبخر عند درجة الغليان



الثلج الجاف المصنوع من الكربون والأكسجين (CO<sub>2</sub>) يتسامى عند درجة حرارة الغرفة.



الماء في حالته السائلة أكبر كثافة مما في الحالة الصلبة.

في حالة حركة مستمرة. ففي الحالة الصلبة تتحرك جزيئات المادة حركة اهتزازية في مكانها، وتهتز جزيئات المادة في الحالة السائلة على نحو أسرع، مقارنة بالحالة الصلبة، وتكون حركة الجزيئات في الحالة الغازية هي الأسرع مقارنة بالحالتين السائلة والصلبة. وتتأثر حركة الجزيئات في المادة بدرجة حرارتها. وتحدث التغيرات عندما تكتسب المادة الحرارة أو تفقدتها.

تعد الحرارة شكلاً من أشكال الطاقة التي تنتقل بين الأجسام المتباينة في درجة حرارتها. عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة تبدأ جزيئاتها في التحرك أسرع، وتبدأ بعد ذلك في الانصهار والتحول إلى الحالة السائلة. وعند اكتسابها المزيد من الحرارة تبدأ في الغليان والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر. ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟ تقل سرعة حركة الجسيمات، وتبدأ في التجمع. فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة السائلة، والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى حالة الصلابة.

يمكن لبعض المواد الصلبة أن تتحول مباشرة إلى الحالة الغازية دون أن تمر بالحالة السائلة. وتسمى هذه الظاهرة **التسامي**. ومن الأمثلة عليها تسامي الثلج الجاف عند درجة حرارة الغرفة. و الماء أيضاً يتسامى، ومن ذلك تسامي مكعبات الجليد أو الطعام المجمد؛ حيث يتكثف الغاز المتصاعد منهما على جدران المجمد (الفريزر) البارد ليكون الجليد.

وتزداد كثافة معظم المواد عادة عند تحولها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب تقارب دقائقها عندما



## متى تتغير حالة المادة؟

يبدأ التغير في حالة المادة عند درجات حرارة معينة، فمثلاً تسمى درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في الانصهار **درجة الانصهار**. أما الدرجة التي تبدأ المادة عندها في الغليان فتسمى **درجة الغليان**.

يحدث التبخر عند أي درجة حرارة، ولكن تزداد كميته عند درجة الغليان. ولا ترتفع درجة حرارة المادة في أثناء تحولها من حالة إلى أخرى. فكيف تكسب المادة الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها؟ تستهلك

تفقد الحرارة. ويشدُّ عن ذلك الماء؛ إذ يزداد حجمه وتقلُّ كثافته عندما يتجمد بسبب انتظام مكوّناته وتباعدها؛ مقارنةً بالحالة السائلة. ولذلك فإنَّ كثافة

الحقيقة: يتكون الجليد في مجمد الثلاجة  
الرأي: يفضل شراء ثلاجة لا تكون ثلجاً

**حقيقة أم رأي؟** يتكوّن الجليد في مجمد الثلاجة، لذلك يفضل شراء ثلاجة لا تكون جليداً. أي جزء من العبارة السابقة حقيقة وأيّها رأي؟

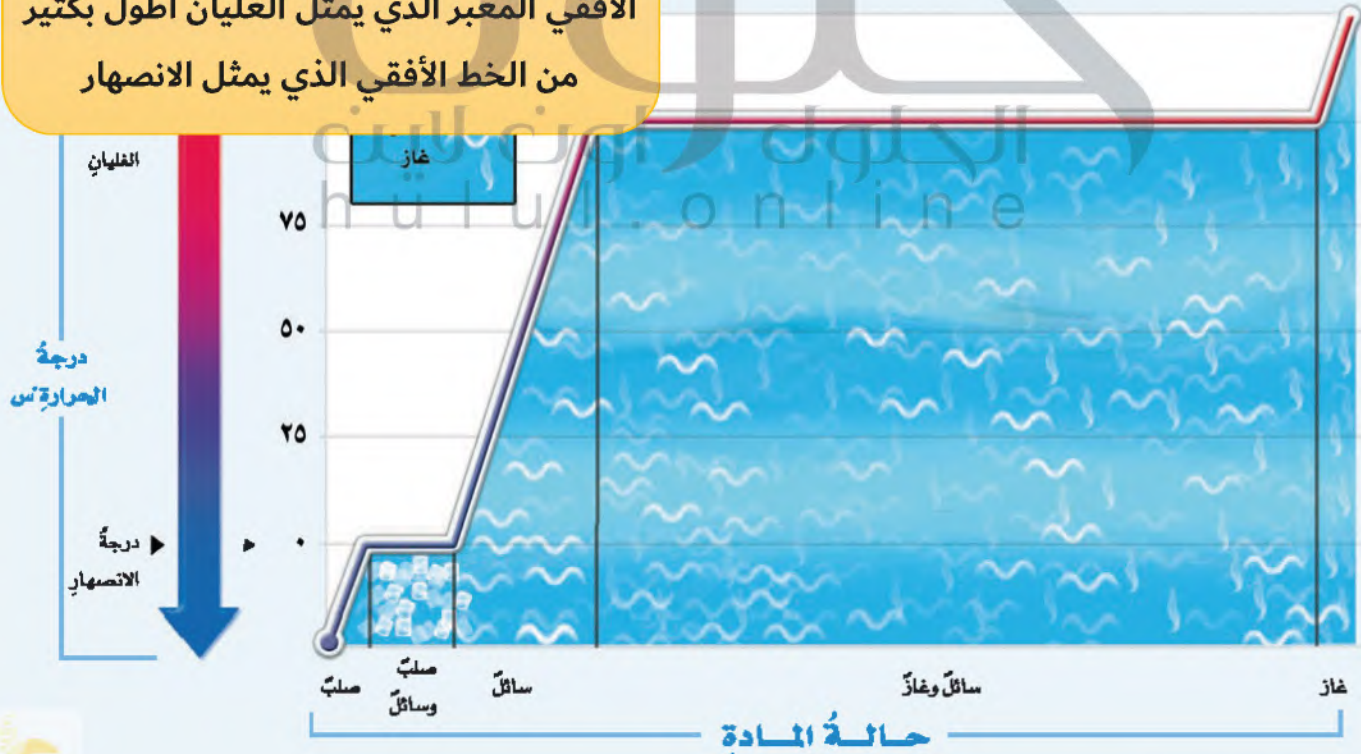
**التفكير الناقد.** كيف يمكن أن تختفي مكعبات الجليد دون أن تترك بقعة ماء؟  
عندما تتحول إلى الحالة الغازية

### اقرأ الشكل

أيهما يمتص حرارة أكثر: صهر العينة أم غليانها؟

غلي عينة من الماء تمتص حرارة أكثر من انصهار عينة مساوية لها من الجليد فالخط الأفقي المعبر الذي يمثل الغليان أطول بكثير من الخط الأفقي الذي يمثل الانصهار

### تغير حالة الماء في أثناء التسخين





## نشاط

### البالونات المتغيرة

- 1 **أتوقع.** ما يحدث لحجم البالون المملوء بهواءٍ دافئٍ عند تبريده؟ وأسجلُ توقعي.
- 2 أنفخ بالونًا، وأربطه، وأقيسُ محيطه بخيط.
- 3 أغمرُ البالونَ في ماءٍ مثلجٍ عدة دقائق، وأقيسُ محيطه بالخيط مرةً أخرى، ثم أسجلُ ملاحظاتي.
- 4 **أستنتج.** كيف تفسرُ حركة الجزيئات ما لاحظته في التجربة؟ أكتبُ أفكارِي.

### أختبر نفسي

**حقيقة أم رأي.** يعتقد صديقي أن الثلج يجعل المشروبات الغازية باردة، لكن طعمها غير لذيذ. أي أجزاء هذه الفقرة حقيقة، وأيها رأي؟

**التفكير الناقد.** يشعر بعض الناس بالحيوية عند أخذ حمام بخار. لماذا نحس بحرارة البخار عندما يتكثف على أجسامنا؟

### تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة

اسم المادة	درجة الانصهار	درجة التجمد
النحاس	1083°س	2567°س
النيتروجين	210°س	196°س
الماء	0°س	100°س

ج1: يقل حجم البالون المملوء بهواء دافئ عند تبريده

ج3: يقل محيط البالون عنه في الخطوة 2

ج4: عندما يبرد البالون يبرد الهواء داخل البالون فتتحرك الجزيئات ببطء فتجعل الجزيئات قريبة بعضها من بعض فيقل حجم البالون

**أختبر نفسي:**

الحقيقة: الجليد يجعل المشروبات الغازية باردة

الرأي: طعمها غير لذيذ

**التفكير الناقد:**

لأنه عند تحول بخار الماء إلى ماء سائل يفقد طاقة حرارية يكتسبها الجسم



## ما التمدد؟ وما الانكماش؟

عندما ترتفع درجة حرارة المادة تزداد حركة الجزيئات المكوّنة لها، ويزداد عدد التصادمات فيما بينها، لذا يزداد حجمها. وتسمى زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **التمدّد الحراري**. أمّا إذا انخفضت درجة حرارة المادة فإنّ حركة الجزيئات المكوّنة لها تقلّ، ويقلّ عدد التصادمات فيما بينها، لذا يقلّ حجمها. ويسمّى نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **الانكماش الحراري**.

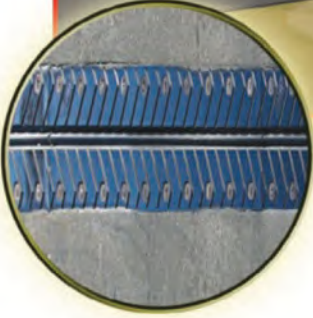
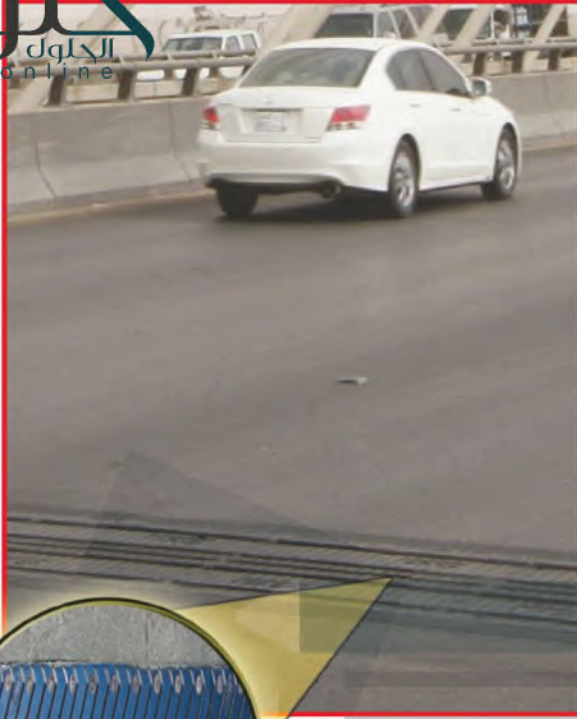
تتمدّد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل، وتتمدّد السوائل وتنكمش أكثر من الموادّ الصلبة. ولكي يُسمح بتمدّد وانكماش الموادّ المستعملة في البناء دون انشائها أو تحطّمها تُترك فراغات في مناطق محدّدة في الأبنية يطلق عليها نقاط التمدّد.

وتُقاس درجة الحرارة بمقياس الحرارة، الذي يعتمد مبدأ عمله على ظاهرة التمدّد والانكماش. ومن ذلك مقياس الحرارة الكحوليّ. فعند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقياس، يتمدّد الكحول داخل المقياس ويرتفع مستواه؛ بحيث يشير مستواه على تدريج

**الرأي: التمدد والانكماش لا يسببان حدوث مشكلات الحقيقة: يمكن استخدام التمدد كمؤشر على درجة الحرارة**

**حقيقة أم رأي.** هل تؤيد أن التمدّد والانكماش يؤديان فقط إلى حدوث مشكلات؟ فسّر إجابتك.

**التفكير الناقد.** ما الذي يحدث لو لم تكن هناك فراغات بين أجزاء رصيف المشاة؟



هذه الفواصل تمنع تحطّم الجسر عند تمدّده في الصيف



لكانت عند ارتفاع درجات الحرارة تتمدّد أجزاء الرصيف ولعدم وجود فراغات يؤدي ذلك إلى تكسر الرصيف أما في فصل الشتاء عند انخفاض درجة الحرارة تنكمش أجزاء الرصيف فتتسع الفراغات بين الأجزاء



## مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

يتمدد الماء عند التجمد ويكسر الوعاء الذي يوجد فيه

1 المفردات. تسمى الدرجة التي تتصهر عندها المادة درجة الانصهار

درجة الانصهار

2 حقيقة أم رأي. هل يعد وضع قارورة ماء مملوءة تماماً في المجمد سلوكاً خاطئاً؟ ادعم رأيك بالحقائق العلمية.

حقيقة	رأي

3 التفكير الناقد. لماذا لا يؤدي رفع درجة حرارة الفرن إلى جعل الماء المغلي يطبخ الطعام أسرع؟

4 أختار الإجابة الصحيحة. ما الحالة التي تكون لها أعلى طاقة؟

- أ. صلبة  
ب. سائلة  
ج. غازية  
د. منصهرة

5 أختار الإجابة الصحيحة. ما الذي يحدث عند ارتفاع درجة حرارة جسم ما؟

أ. تمدد  
ب. انكماش  
ج. تكثف  
د. تجمد

6 السؤال الأساسي. كيف تتغير حالة المادة عند اكتسابها أو فقدانها للطاقة؟

تمدد التغيرات في حالات

وضع عبوة ماء مملوءة تماماً بالماء في المجمد سلوكاً خاطئاً

لكل مادة نقيه درجة انصهار ودرجة غليان خاصة بها.



تؤدي التغيرات في درجة الحرارة إلى تمدد الأجسام أو انكماشها.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن التغيرات في حالة المادة.

التغيرات في حالة المادة

زيادة الحرارة أو خفضها ...  
درجات الانصهار والغليان ...  
التمدد والانكماش ...

## العلوم والرياضيات

الفليان

عند درجة الفليان يتطلب تحويل 1 جرام من الماء السائل إلى بخار 2260 (جول) من الحرارة. كم (جولاً) يلزم لتحويل 5,5 جم من الماء؟

## العلوم والكتابة

كتابة وصفية

أتخيل أنني أعيش في منطقة متجمدة. أصف العيش في هذه المنطقة، وكيف تختلف عن المناطق الأخرى. وأتذكر أن الماء المتجمد أقل كثافة من الماء السائل.



ج3: لأنه تبقى درجة حرارة الماء ثابتة عند الغليان وإضافة المزيد من الحرارة تجعله يغلي أسرع بون ارتفاع درجة حرارة الماء حيث تستغل هذه الطاقة في تبخر الماء

ج6: يُمكن أن تتغير حالة المادة عندما تكتسب طاقة؛ فتنحول المادة الصلبة إلى سائلة (انصهار)؛ وتتحول المادة السائلة إلى غازية (تبخّر) وبعض المواد يُمكن أن تتحول من صلبة إلى غازية مباشرة عند اكتسابها للطاقة (تسامي) وكذلك يُمكن أن تتحول حالة المادة عند فقدها للطاقة؛ فتنحول المادة الغازية إلى سائلة (تكثف)؛ وتتحول المادة السائلة إلى صلبة (تجمد)

## العلوم والرياضيات:

ج1: عندما أعيش في هذه المناطق المتجمدة سأجد الجليد يطفو فوق سطح المحيطات والبحيرات ولكن هذا لا يدوم طويلاً فعند ارتفاع درجة الحرارة أعلى من درجة تجمد الماء ينصهر هذا الجليد ويعود إلى المياه في البحيرات والمحيطات ثم عند انخفاض درجة الحرارة يعود تكون الجليد مرة أخرى وتختلف هذه المناطق عن المناطق الأخرى في أنواع الحيوانات التي تعيش فيها وتستطيع تحمل البرودة القارصة كما تختلف أنواع النباتات التي تنمو في هذه المناطق عن النباتات التي تنمو في المناطق الأخرى

ج2: لتحويل 5.5 جرام من الماء =  $5.5 * 2260 = 12430$  جول



## مهارة الاستقصاء : استخدام المتغيرات

تتحرك جزيئات الماء السائلة أسرع في درجات الحرارة المرتفعة مقارنة بدرجات الحرارة المنخفضة. ولأن الماء الساخن له طاقة أكبر من الماء البارد، فإنه يستغرق وقتاً أكبر من الماء البارد لكي يتجمد. وهذا ما يعتقدُه معظم الناس، أما العلماء فلا يأخذون بذلك دون إثبات؛ لذا أجروا سلسلة من التجارب، وسجلوا ملاحظاتهم. ففي تجاربهم قاموا بتغيير عامل واحد في التجربة الواحدة؛ لكي يتمكنوا من تحديد السبب الرئيس للنتائج التي توصلوا إليها، والعامل الذي قاموا بتغييره يسمى **متغيراً** مستقلاً. لقد اكتشف العلماء أن الماء الساخن في بعض الأحيان يتجمد قبل الماء البارد. وتسمى هذه الظاهرة أثر ميمبا؛ نسبة إلى الطالب الترناني الذي اكتشفها.

### أتعلم

عندما استخدم المتغيرات أقوم بتغيير شيء واحد. كيف يؤثر هذا الشيء في نتائج التجربة؟ ويسمى الشيء الذي أغيره **متغيراً** مستقلاً، والنتائج هي المتغير التابع. والطريقة التي يتغير بها المتغير التابع تعتمد على الطريقة التي يتغير بها المتغير المستقل.

في هذه التجربة المتغير المستقل هو درجة الحرارة عند بدء التجربة، والوقت الذي يحتاج إليه الماء ليتجمد هو **المتغير** التابع. لذا سأعمل على تغيير درجة حرارة الماء عند البدء وأسجل كيف يؤثر هذا في الوقت الذي يحتاج إليه الماء ليتجمد.

### أجرب

**المواد والأدوات** ماء ساخن، ماء بارد، كؤوس بلاستيكية، مقياس حرارة، مخبار مدرج، ملصقات، مجعد للتبريد.

1 أعمل لوحة كالموضحة في الصفحة المجاورة لأسجل بياناتي.





٢ أضع في أحد الأكواب ١٢٠ مل من الماء الساخن، وألصق عليه عبارة (ماء ساخن).

وأضع ١٢٠ مل من الماء الشديد البرودة في كوب ثانٍ، وألصق عليه عبارة (ماء شديد البرودة). وأضع في الكوب الثالث ٨٠ مل من الماء الدافئ و ٤٠ مل من الماء البارد، وألصق عليه عبارة (ماء دافئ). وأضع في الكوب الرابع ٨٠ مل من الماء الشديد البرودة و ٤٠ مل من الماء الدافئ، وألصق عليه (ماء بارد).

٣ أسجل درجة حرارة كل كأس من الماء في الجدول. إن درجة الحرارة هنا متغير مستقل.

٤ أضع الكؤوس في المجمد في الوقت نفسه، مراعيًا أن يكون بعضها قريبًا من بعض.

٥ أنفق المجمد كل ١٠ دقائق، وأسجل بداية التجمد ونهايته في كل كأس من الكؤوس، وهذه كلها تسمى متغيرات تابعة.

٦ أطبق

٦ ما الماء الذي تجمد أولاً: البارد أم الشديد البرودة أم الدافئ أم الماء الساخن؟ أعيد التجربة لتأكيد نتائجي.

٧ غير العلماء المتغير المستقل لتعرف أثر ميمبا. ماذا يمكن أن أتعلم من النتائج التي توصلت إليها؟ هل أثر ميمبا حقيقي فعلاً؟

٨ ماذا أتوقع أن يحدث إذا استخدمت جليداً أو ماءً حاراً جداً؟ هل هذا الإجراء يعني الاستمرار في تغيير المتغير المستقل نفسه؟ **استخدم المتغيرات** وأسجل البيانات حول الاستقصاء. استخدم هذه البيانات لتساعدني على تطوير فكرة حول كيف يتجمد الماء؟

الزمن الذي يتطلبه التجمد			
وصف الماء	درجة الحرارة	بداية التجمد	نهاية التجمد
ماء ساخن			
ماء دافئ			
ماء بارد			
ماء بارد جداً			
ماء حار جداً			
جليد			



# المركبات والتغيرات الكيميائية



## أنظر واتساءل

يدمر الصدأ هذه السيارة؛ فالماء والأكسجين في الهواء يؤديان إلى تكوّن صدأ الحديد. ماذا يحدث للمادة عندما تتغير مكوناتها؟

تتفك الروابط في المادة وتكون روابط جديدة لتكون مادة جديدة ذات خصائص مختلفة



## هل تتغير كتلة المادة في التغيرات الكيميائية؟

### أكون فرضية

هل تتغير الكتلة الكلية للمادة عندما تتحول إلى مادة أخرى؟ أفكر في التغيرات الكيميائية التي ألاحظها، ومنها قلي البيض أو حرق الخشب في المدفأة. أكتب إجابتي على شكل فرضية بصيغة "عندما يحدث التفاعل الكيميائي فإن كتلة المادة لا تتغير".

### أختبر فرضيتي

1 ⚠️ أحرص. ارتدي النظارة الواقية. أسكب ٤٠ مل من محلول مسحوق الغسل في الكيس القابل للغلق. ثم أسكب ٤٠ مل أخرى من محلول الملح الفوار (كبريتات المغنسيوم المائية) في الكأس الورقية. أضع الكأس داخل الكيس القابل للغلق بشكل عمودي، بحيث تكون فوهة الكأس إلى أعلى، ثم أغلق الكيس.

2 أقيس. أضع الكيس بما فيه في الميزان دون خلط المحاليل. أسجل الكتلة؛ فهي المتغير التابع في هذه التجربة.

3 لاحظ. دون فتح الكيس، أفرغ المحلول في الكأس الورقية في الكيس لعملي تفاعل كيميائي بين المحاليل.

4 أسجل كتلة الكيس ومحتوياته.

5 استخلص النتائج ما المتغير المستقل في هذه التجربة؟ هل كان هناك متغيرات ضابطة أخرى؟

6 أفسر البيانات. كيف تغيرت الكتلة خلال التفاعل الكيميائي؟

7 هل تدعم البيانات فرضيتي؟ إذا لم تدعمها فكيف أغير فرضيتي؟

### أحتاج إلى:



- نظارات واقية.
- مسحوق غسل (بيكربونات الصوديوم).
- كيس قابل للغلق.
- محلول الملح الفوار (كبريتات المغنسيوم المائية).
- كأس ورقية صغيرة.
- ميزان ذي كفتين.



الخطوة ٢

### أستكشف أكثر

هل أتوقع أن الحجم ثابت في أثناء التفاعل الكيميائي؟ أخطط لتجربة تزودني بمعلومات تدعم توقعي.



ج4: ألاحظ تكون مادة صلبة بيضاء داخل الكيس

ج5: المتغير المستقل في هذه التجربة: هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث

المتغير التابع: هو كتلة المواد الداخلة في التفاعل

المتغيرات الضابطة: هي كمية كل محلول وغلق الكيس لحفظ الغازات بداخله

ج6: مجموع كتل المواد لم يتغير بالتفاعل الكيميائي

ج7: نعم تدعم البيانات فرضيتي فقياس كتلة الكيس بمحتوياته قبل حدوث التفاعل = كتلة الكيس

بمحتوياته بعد حدوث التفاعل الكيميائي

أستكشف أكثر:

لا يمكن أن يتغير الحجم أثناء التفاعل الكيميائي

أجري نفس التفاعل السابق مع قياس حجم المواد قبل وبعد التفاعل باستخدام المخبر المدرج



## ما المركبات؟

من الطريف أن نعرف أن الملح الذي نضعه في الطعام يتكوّن من ارتباط مادتين تتصفان بالخطورة، هما الصوديوم والكلور؛ فالصوديوم مادة يمكن أن تحدث انفجاراً عند وضعها في الماء. والكلور غاز سام. ولكن عندما يتحدان معاً تنتج مادة جديدة تختلف في صفاتها عن صفات العنصرين. فسبحان الخالق المدبر! ويعدّ ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) المكوّن من ذرة صوديوم وذرة كلور مثلاً على المركبات. ويعرّف المركب بأنه مادة نقية تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر. والمركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر المكوّنة لها.

## أقرأ وَاتعلّم

### السؤال الأساسي

كيف ترتبط الذرات لتكوّن الجزيئات والمركبات؟

### المضردات

#### المركب

#### التغير الكيميائي

#### المواد المتفاعلة

#### المواد الناتجة

### مهارة القراءة

### الاستنتاج

ماذا أرى؟	ماذا أريد أن أرى؟	استنتج

## تكوين المركب

الكلور غاز سام لونه أصفر مخضر  
يتفاعل مع الصوديوم بشدة.

ينتج عن التفاعل ملح الطعام  
(كلوريد الصوديوم).

الصوديوم فلز لين ونشط كيميائياً  
ويتفاعل مع الماء بشدة.





## الأسماء والرموز الكيميائية

أنظرُ إلى الصورة أدناه، لقد تُركت هذه الدراجةُ فترةً من الوقتِ في حديقةِ المنزلِ حتَّى صَدَتْ، وأصبحتُ كما في الصورة. ما الصدأ؟ وكيف يتكوّن؟ الصدأ مركّبٌ يتكوّنُ نتيجةَ اتحادِ الحديدِ المكوّنِ للدراجة مع الأكسجينِ الموجودِ في الهواءِ الجوّيِّ.

صدأ الحديدِ مركّبٌ ينتجُ عن تفاعلِ الأكسجينِ مع الحديدِ.

للمركّباتِ أسماءٌ كيميائيةٌ، ولمعظمِها أسماءٌ شائعةٌ كذلك. يشيرُ الاسمُ الكيميائيُّ إلى العناصرِ التي ارتبطتُ معاً لتكوينِ المركّبِ. فالاسمُ الكيميائيُّ للصدأ هو أكسيدُ الحديدِ الذي يتكوّنُ في هذه الحالةِ من ارتباطِ ذرتي حديدٍ مع ثلاثِ ذراتٍ من الأكسجينِ.

عندَ تسميةِ الموادِّ الكيميائيةِ يستخدمُ العلماءُ أسماءَ العناصرِ التي تدخلُ في تركيبها. ويحدثُ تغييرٌ في أسماءِ بعضِ العناصرِ أو كلها عندَ تسميةِ المركّبِ. ومن ذلكِ التغييرُ في اسمي الأكسجينِ والكلورِ في المركبينِ (أكسيدِ) الحديدِ، و(كلوريدِ) الصوديومِ.

تستعملُ أحياناً كلماتٌ خاصةٌ لتدلُّ على عددِ الذراتِ في المركّبِ. فعلى سبيلِ المثالِ تدلُّ كلمةُ «ثاني» في غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ على أنّ هذا المركّبَ يتكوّنُ من ذرتي أكسجينٍ ترتبطانِ مع ذرةِ كربونٍ.

للمركّباتِ الكيميائيةِ صيغٌ ورموزٌ كيميائيةٌ كما للعناصرِ، ولكنَّ المركّباتِ الكيميائيةِ تختلفُ في أنّها تحتوي على عنصرينِ أو أكثرَ تتحدُّ معاً. فمركّبُ أكسيدِ الحديدِ المُسمّى الصدأ يتكوّنُ من اتحادِ عنصرينِ هما الحديدُ والأكسجينُ.

ذرتان؛ لأنه يجب أن يكون هناك عنصرين على الأقل في المركب

**أستنتجُ.** ما أقلُّ عددٍ من الذراتِ يمكنُ أن يشكّلَ مركّباً؟ أفسّرُ ذلك.

**التفكيرُ الناقدُ.** ما العلاقةُ بينِ مكوناتِ المركّباتِ

وأسمائها؟ تشيرُ الأسماءُ الكيميائيةُ إلى العناصرِ الموجودةِ في المركّبِ كما تدلُ الصيغُ

الكيميائيةُ على العناصرِ الموجودةِ في المركّبِ ونسبها





## نشاط

### النحاس اللامع

- 1 يتغير لون النحاس بسهولة مع مرور الزمن. أبحث عن قطعة نحاسية قديمة علاها الصدأ.
- 2 **الاحفظ.** أضع القطعة النحاسية القديمة في كأسٍ تحتوي على محلول الملح والخل، وأسجل ملاحظاتي.



- 3 هل هناك أي مؤشرات تدل على حدوث تفاعل كيميائي؟ أخرج القطعة النحاسية وأجفّفها في الهواء. هل حدثت تفاعلات كيميائية أخرى؟ كيف أعرفها؟

ج2: تصبح قطعة النحاس لامعة

ج3: من مؤشرات حدوث تفاعل كيميائي إزالة الصدأ وتغير لون قطعة النحاس، عند وضعها في محلول الملح والخل؛ كذلك عند تعرضها للهواء يتكون الصدأ مرة أخرى ويتغير لون قطعة النحاس وهذا أيضاً مؤشراً على حدوث تفاعل كيميائي

### كيميائي

إضافة محلول الخل إلى مسحوق الخبز - وهو مركب كيميائي يسمى صودا الخبز - تتصاعد فقائِع غاز ثاني أكسيد الكربون، ويتكوّن راسب أبيض اللون لا يتفاعل مع الخل. فالذي حدث هنا هو أنّ الذرات في المسحوق ومحلول الخل ارتبطت معاً بطريقة جديدة، وتكوّنت مواد جديدة هي خلاط الصوديوم، والماء، وثنائي أكسيد الكربون. وهذه المواد تختلف في صفاتها عن صفات كل من محلول الخل ومسحوق الخبز.

تتصاعد فقائِع من غاز ثاني أكسيد الكربون عند تفاعل محلول الخل مع مسحوق الخبز.



خل



مسحوق الخبز



## المعادلات الكيميائية

### أختبر نفسي:

المواد المتفاعلة: الخل مع بيكربونات الصوديوم  
المواد الناتجة: الماء وثنائي أكسيد الكربون وخلات الصوديوم

### التفكير الناقد:

ينتج 16 جزيء؛ لأن كل جزيء ماء يحتاج إلى ذرة أكسجين وذرتين هيدروجين

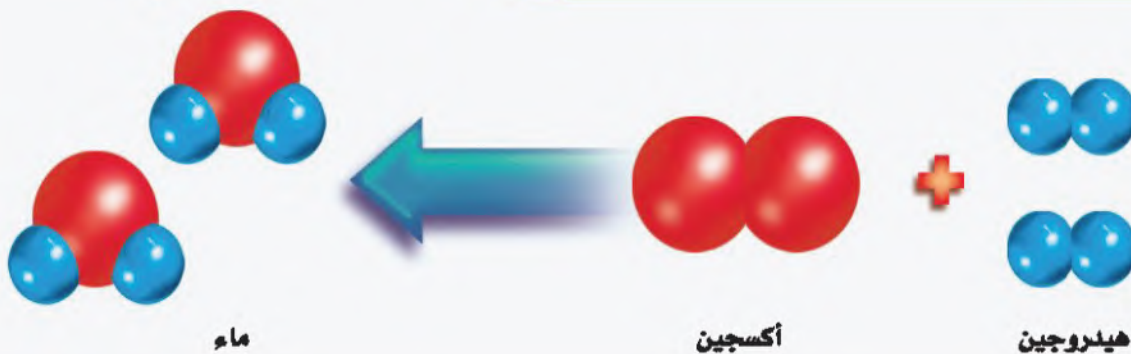
### اقرأ الشكل:

نعم؛ يحقق الماء قانون حفظ الكتلة حيث ينتج جزيئين من الماء يهما 4 ذرات هيدروجين وذرتين أكسجين وهي نفسها عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين الداخلة في التفاعل

### أقرأ الشكل

هل يحقق تفاعل الماء في هذه المعادلة قانون حفظ الكتلة؟  
إرشاد: أعد ذرات كل نوع من العناصر على جانبي المعادلة.

### مواد ناتجة



ألاحظ أن عدد ذرات العنصر الواحد يكون متساويًا في طرفي المعادلة، أي أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي دائمًا مجموع كتل المواد الناتجة، هذا ما يسمى قانون حفظ الكتلة.

### أختبر نفسي

أستنتج. ما المواد المتفاعلة والناتجة عن تفاعل محلول الخل مع مسحوق الخبز؟

التفكير الناقد. إذا تفاعلت ٣٢ ذرة هيدروجين مع ١٦ ذرة أكسجين تفاعلًا تامًا، فكم جزيء ماء ينتج؟ ولماذا؟



يحدث نتيجة التغير الكيميائي للصبغات في القطعة أو تغير التركيب الكيميائي للقطعة نفسها.

تكون التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتاً. فالصدأ - على سبيل المثال - محمر اللون، بينما الحديد لامع. وتصدأ المعادن نتيجة التغيرات الكيميائية، فيتغير لونها، وهذا ما يسمى التشويه (إزالة البريق).

وعند وضع قطعة من الأقراص المضادة للحموضة

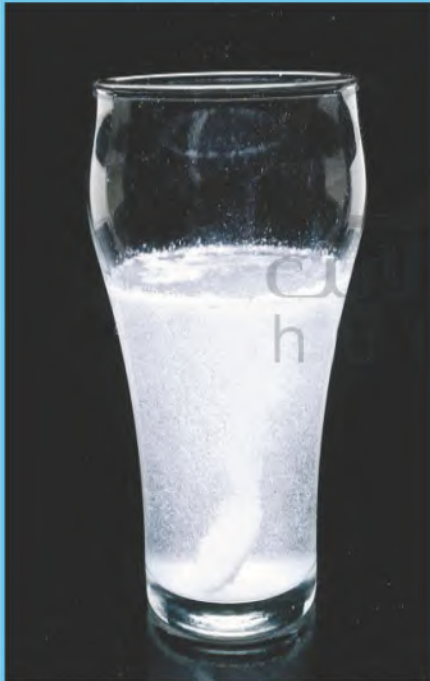
## كيف أكتشف حدوث التفاعل الكيميائي؟

تنتج التغيرات الكيميائية مواداً جديدة تختلف في صفاتها وخصائصها عن المواد الأصلية قبل التفاعل. لذا يمكن ملاحظة بعض العلامات التي تدل على حدوث التفاعل الكيميائي.

التغير في اللون دلالة واضحة على التغير الكيميائي عند تبيض أو إزالة لون قطعة من الملابس، وهو

## مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي

### تصاعد الغازات



تتفاعل الأقراص المضادة للحموضة مع الماء فتتكون فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون.

### التشويه (إزالة البريق)



يتفاعل الحديد في بعض الأدوات مع الأكسجين فتفقد بريقها.

### تغير اللون



المبيضات أو قاصرات الألوان تزيل اللون من الملابس بالتغيير الكيميائي لتركيبها.



تستطيع رؤية ترسبات الصابون - على سطح  
محلول الصابون مع الماء - على المغسلة.

بعض التغيرات الكيميائية تنتج الضوء والحرارة؛

نعم؛ تعتبر عملية طبخ البيض تغيراً كيميائياً؛ لأن  
لون كل من الملح وبروتين الألبومين سيتغير

**أستنتج** هل تعدُّ عملية قلي البيض تغيراً  
كيميائياً؟ ولماذا؟

**التفكير الناقد** ما العلامات أو الإشارات  
التي تدلُّ على أن احتراق جذوع الأشجار  
بالنار تغيرٌ كيميائي؟

تغير لون الجذع وانطلاق الحرارة والضوء يدل  
على أن احتراق الأشجار بالنار تغير كيميائي

تحرير الطاقة

### اقرأ الصورة

أي علامات التفاعلات الكيميائية في  
الصورة تنتج عن التغيرات في حالة المادة؟  
إرشاد: أنظر إلى الصورة التي توضح تكوين  
مادة صلبة أو سائلة أو غازية جديدة.

في الصورة اليمنى: ينتج عن التغير في  
المادة راسب ويتغير لون المادة  
في الصورة اليسرى: ينتج ضوء وحرارة  
ويتحرر غاز أيضاً عند تغير المادة

تحرير الطاقة على شكل ضوء  
قد يدلُّ على حدوث التغير الكيميائي.

في الماء يحدث التفاعل الكيميائي، ويبدأ تكوُّن  
فقاعات من ثاني أكسيد الكربون. فظهور الفقاعات  
دليلٌ على حدوث التغير الكيميائي. ماذا يحدث  
عند خلط مسحوق الخبز مع الخل؟ تتكوُّن فقاعات  
من ثاني أكسيد الكربون تدلُّ على حدوث تغير  
كيميائي!

قد ينتج التغير الكيميائي أشياء أكثر من الغازات؛  
فالرواسب مثلاً تعدُّ واحدة من علامات التغير  
الكيميائي، وهي مادة صلبة تتكوُّن نتيجة التفاعل  
الكيميائي بين مكونات محلولين مختلفين. فمثلاً

تكوين الرواسب



عندما يُنتج محلولان راسباً، فهذا يدلُّ  
على حدوث التغير الكيميائي.



## كيف نستفيد من التفاعل الكيميائي؟

تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين مهمين لإنتاج الغذاء والطاقة، وذلك في عملية البناء الضوئي، وعملية التنفس. فعملية البناء الضوئي تحتاج إلى الطاقة الشمسية لإنتاج السكر عند النباتات. وعملية التنفس عملية معاكسة لعملية البناء الضوئي، وتستعمل لإنتاج الطاقة؛ حيث يستعمل الجسم الطاقة الناتجة عن التنفس وقوداً للخلايا.

وهكذا الحال في الآلات، فهي أيضاً تستعمل التفاعلات الكيميائية، فالمركبة الفضائية تستعمل الطاقة الناتجة عن تفاعل كيميائي بين الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى.

والتفاعلات الكيميائية هي الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات، وبعض هذه المركبات - ومنها الوقود الأحفوري - تتكون في الطبيعة، وبعضها الآخر يصنع - ومنها البلاستيك -.

### أختبر نفسي

**أستنتج.** ما العلاقة بين التفاعلات الكيميائية والمركبات؟ تتكون المركبات بفعل التفاعلات الكيميائية

**التفكير الناقد.** أين تخزن الطاقة خلال عملية البناء الضوئي؟

تخزن الطاقة في جزيئات السكر في الأوراق

تستعمل مركبة الفضاء تفاعلاً كيميائياً بين الأكسجين والهيدروجين لتنتقل في الفضاء.



## مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

1 المفردات. المواد الأصلية التي توجد قبل بدء

التفاعل الكيميائي تسمى المتفاعلات

2 أستنتج. ماذا يحدث إذا حذفت إحدى المواد

المتفاعلة خلال التفاعل؟

استنتج	ارشاد النص

3 التفكير الناقد. ماذا يحدث لشمعة مشتعلة

بمرور الزمن؟

4 أختار الإجابة الصحيحة. أي التغيرات

التالية تغير كيميائي؟

أ. انصهار الجليد

ب. ذوبان الملح

ج. حرق الخشب

د. هطول المطر

5 أختار الإجابة الصحيحة. ما المركب

الذي يشوه الفلز؟

أ. ثاني أكسيد الكربون

ب. السكر

ج. الحمض

د. أكسيد الفلز

6 السؤال الأساسي. كيف ترتبط الذرات لتكون

الجزيئات والمركبات؟

ملخص مصغر

إزالة إحدى المواد المتفاعلة أثناء التفاعل الكيميائي

توقف التفاعل الكيميائي

ج3: تفقد الشمعة جزء من كتلتها حيث يتحول جزء من ذرات الشمعة إلى الدخان والغاز المنبعث من الاحتراق وكتلة الدخان والغاز المنبعث تساوي الكتلة المفقودة من الشمعة

ج6: تتفك الروابط بين الذرات في المتفاعلات؛ وتتكون روابط جديد بين الذرات لتكوين النواتج

العلوم والرياضيات:

ج1: نسبة الماء إلى الهيدروجين =  $4 / 36 = 9$

الماء المتكون 9 أمثال الهيدروجين

كمية الماء المتكونة =  $9 * 100 = 900$  كجم

ج2: يتم تغير اللون للوحات و هذا يدل على حدوث

تفاعل كيميائي وتغير اللون يسبب تلف اللوحة

## العلوم والفن

التغيرات الكيميائية واللوحات

قد تغطى اللوحات الفنية بطبقة شفافة عازلة (الورنيش)، وعندما تتأكل هذه الطبقة يبدأ حدوث التفاعلات الكيميائية بين الهواء ومكونات اللوحة. ما التأثيرات التي تسببها التفاعلات الكيميائية للوحات؟

## العلوم والرياضيات

كم ينتج؟

عند حرق 4 جرام من الهيدروجين ينتج 36 جرام من الماء. كم جرام من الماء ينتج إذا حرق 100 جرام من الهيدروجين؟



# المركبات المجهولة

## الكتابة التوضيحية

حتى يكون عرضي جيداً:

- ▶ أطورُ الفكرة الرئيسة من خلال دعمها بالحقائق والتفاصيل.
- ▶ ألخص المعلومات التي حصلت عليها من مصادر متنوعة.
- ▶ أستخدم مفردات معينة لجعل الأفكار مترابطة.
- ▶ أتوصل إلى النتائج، اعتماداً على الحقائق والمعلومات التي جمعتها.

يستطيع العلماء اكتشاف مركب مجهول باستخدام التفاعلات الكيميائية؛ إذ يستخدمون مجموعة من المواد الكيميائية المعروفة الخصائص. يقومون أولاً بإجراء تفاعل كيميائي للمركب المجهول مع كل مادة من المواد المعروفة على حدة، ثم يلاحظون نتائج التفاعلات بينها. سيتفاعل المركب المجهول مع بعض المواد المعروفة، ولن يتفاعل مع بعضها الآخر.

يقوم العلماء بتسجيل ملاحظاتهم، ثم يقارنون الخصائص الكيميائية للمركب المجهول، مع الخصائص الكيميائية للمركبات المعروفة؛ فإذا وجد مركبان لهما الخصائص الكيميائية نفسها، فمن الطبيعي أن يكونا المركب نفسه.

وبذلك يتم تعرف المركب المجهول. هذه الطريقة لاكتشاف، التي استخدمت لتحديد هوية المركب، تسمى التحليل النوعي.

## أكتب عن

أعملُ بحثاً، وأكتبُ تقريراً عن كيفية قيام العلماء بفحص الماء لاكتشاف التلوث، أو البحث عن المركبات الكيميائية الخطرة. أي التفاعلات الكيميائية يستخدم العلماء في فحوصهم؟ أرتب خطوات العمل التي يقومون بها.





أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة:

تمدد حراري

مادة ناتجة

مادة متفاعلة

تغيراً كيميائياً

التسامي

تغيراً فيزيائياً

١ تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية

مباشرة يُسمى التسامي

٢ المادة الكيميائية التي تتفاعل مع مادة أخرى لإنتاج

مادة جديدة تُسمى مادة متفاعلة

٣ التغير الذي يسبب تحول الجليد إلى ماء سائل يُسمى

تغيراً فيزيائياً

٤ عندما تزداد حركة دقائق جسم ما بفعل الحرارة

وتبدأ دقائقه في التباعد يحدث له تمدد حراري

٥ التغير الذي ينتج مادة صلباً الحديد يُسمى تغيراً كيميائياً

٦ المادة الكيميائية التي تنتج عن تفاعل كيميائي

تُسمى مادة ناتجة

## ملخص مصور

### الدرس الأول

تتغير حالة المادة عندما تكتسب الحرارة أو تفقدّها.



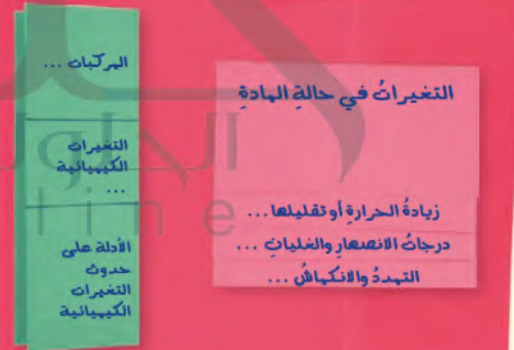
### الدرس الثاني

تتكوّن المركّبات عند ارتباط الذرات معاً بطريقة جديدة خلال التفاعل الكيميائي.



## المَطوياتُ أنظّم أفكارِي

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





ج7: كانت المادة في الحالة الصلبة ثم أصبحت في الحالة الغازية ومع ذلك لم يتغير من خصائصها شيء.  
ج8: العامل الذي يمكنني تغييره الفلز فيمكن استخدام عدة فلزات مختلفة؛ أما العوامل التي سأقوم بتثبيتها فهي درجة حرارة الغرفة

ج9: الفقاقيع دليل على حدوث تفاعل كيميائي وهناك دلائل أخرى منها تغير اللون

ج10: لأن انبعاث العلبه أو ضربها قد يؤدي إلى تلف طبقة الطلاء فيتفاعل الطعام المحفوظ مع الفلز

ج11: في المعادلات الكيميائية يكون عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة يساوى عدد الذرات الناتجة عن التفاعل للعنصر نفسه

ج12: الإجابة صحيحة؛ حيث تكونت مواد جديدة تختلف في صفاتها وخصائصها عن المواد الأصلية

ج14: يمكن أن تتغير المادة تغير فيزيائي وتحتفظ بخواصها بفعل الحرارة ويمكن أن تتغير المادة كيميائياً خلال تفاعل كيميائي وينتج مادة جديدة تختلف في خواصها عن المادة الأصلية

أحلل نتائجي:

ج أ: برادة الحديد التي وضعت في مكان رطب ومكشوفة لمدة 3 أيام حدث بها تغير كيميائي

ج ب: تغير لون طبقة الحديد إلى اللون البني كما أنه عند تقريب مغناطيس منها لا تنجذب إلى المغناطيس



١٣ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: بيّنُ التفاعلَ الكيميائيَّ في الشكلِ تكوُن:



- أ. مخلوط.      ب. مركّب.  
ج. عنصر.      د. فلزّ.

### الفكرة العامة

١٤ ما الذي يسبّبُ تغيّرَ المادة؟

### التقويم الأدائي

### التغير الكيميائي

الهدف: يستدلُّ على حدوثِ تغيّرٍ كيميائيّ.  
ماذا أعملُ؟

١. أحكُ قطعةَ حديدٍ بالمبردِ للحصولِ على برادةِ

الحديد.

٢. أحفظُ جزءاً من برادةِ الحديدِ جافاً في وعاءٍ مغلقٍ والجزءَ الآخرَ مكشوفاً في مكانٍ رطبٍ

مدةً ٣ أيام.

٣. ألاحظُ التغيّراتِ التي طرأت على الجزأين، ثمَّ أقرّبُ مغناطيساً إلى كلِّ جزءٍ، وأسجّلُ

ملاحظاتي.

أحللُ نتائجي

◀ أي الأجزاء حدثت فيها تغيّرٌ كيميائيّ؟

◀ ما الدليلُ على حدوثِ تغيّرٍ كيميائيّ؟

أجيبُ عن الأسئلةِ التاليةِ بجملٍ تامةٍ:

٧ **أقارنُ.** كيفَ يختلفُ الجليدُ الجافُ بعد أن يتسامى؟

٨ **أستعملُ المتغيّراتِ.** إذا أُجريتِ تجربةٌ لاختبارِ تفاعلِ الأكسجينِ مع الفلزاتِ، فما العاملُ الذي يمكنني تغييره في التجربة؟ وما العواملُ التي سأقومُ بضبطها أو تثبيتها؟

٩ **أستنتجُ.** ما الدليلُ على حدوثِ تغيّرٍ كيميائيّ في الصورة؟ وما الأدلةُ الأخرى على حدوثِ التغيّراتِ الكيميائيةّ؟



١٠ **التفكير الناقد.** تطلّى الجدرانُ الداخليةُ للعلبِ الفلزيةِ التي تعبأ فيها الأطعمةُ المحفوظةُ بمادةٍ عازلةٍ تمنعُ تفاعلَ الطعامِ مع الفلزاتِ. لماذا يُنصحُ بعدمِ شراءِ علبِ الطعامِ المنبجعة؟

١١ **الكتابة التوضيحية.** أوّضحُ كيفَ تعبّرُ المعادلاتُ الكيميائيةُّ عن قانونِ حفظِ الكتلة؟

١٢ **صواب أم خطأ.** فسادُ الأطعمةِ تغيّرٌ كيميائيّ. هل هذه العبارةُ صحيحةٌ أم خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

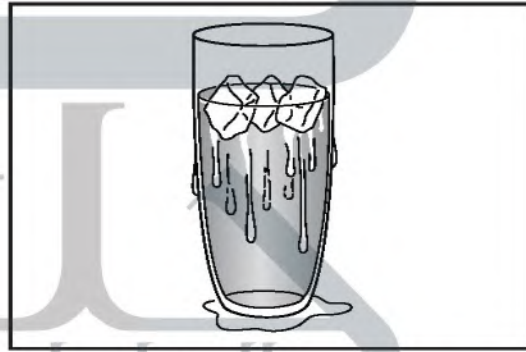


أختار الإجابة الصحيحة:

١. تَمْتَصُّ المادَّةُ الحرارةَ عندَ تغيُّرِ حالتِها:

- مِنَ السائلِ إلى الصلبِ.
- مِنَ الغازِ إلى السائلِ.
- مِنَ الصلبِ إلى السائلِ.
- مِنَ الغازِ إلى الصلبِ.

٢. أدرُسُ الشكلَ التالي، وألاحظُ قطراتِ الماءِ الظاهرةَ على السطحِ الخارجيِّ للكأسِ. كيف تكونت هذه القطراتُ؟



- بخارُ الماءِ اكتسبَ حرارةً وتجمَّدَ على سطحِ الكأسِ.
- بخارُ الماءِ اكتسبَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
- بخارُ الماءِ فقدَ حرارةً وتكاثفَ على سطحِ الكأسِ.
- تجمَّدَ الماءُ في الكأسِ.

٣. يبيِّنُ الجدولُ أدناه درجاتِ الحرارة التي تتغيَّرُ عندها حالةُ بعضِ الموادِّ.

تغيراتُ الحالة لبعضِ الموادِّ الشائعة		
اسمُ المادَّةِ	درجةُ الانصهارِ	درجةُ الغليانِ
النحاسُ	١٠٨٣°س	٢٥٦٧°س
النيتروجينُ	٢١٠°س تحت الصفر	١٩٦°س تحت الصفر
الماءُ	٠°س	١٠٠°س
ملحُ الطعامِ	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديدُ	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

ماذا يُمكنُ أن تستنتجَ مِنَ البياناتِ الموجودةِ في الجدولِ؟

- لا يُمكنُ للنيتروجينِ التغيُّرُ إلى الحالةِ السائلةِ.
- معظمُ الموادِّ الصلبةِ تتغيَّرُ إلى الحالةِ السائلةِ عندَ درجاتِ الحرارةِ نفسها.
- يلتزمُ درجاتُ حرارةٍ عاليةً جدًا لتغييرِ حالةِ الفلزاتِ مِنَ الصلبةِ إلى الغازيةِ.
- لا يُمكنُ تغييرُ حالةِ الملحِ.

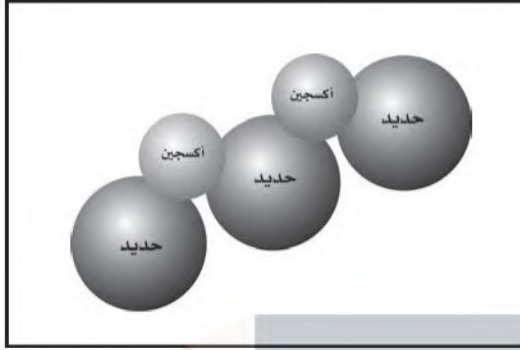
٤. ما الذي يحدثُ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

- يُعادُ ترتيبُ ذرَّاتِ الموادِّ لإنتاجِ موادِّ جديدةِ.
- تنصهرُ ذرَّاتُ بعضِ الموادِّ ويتبخَّرُ بعضها الآخرُ.
- تُفقدُ بعضُ الموادِّ.
- تتكوَّنُ ذرَّاتُ جديدةٌ.



أجيب عن الأسئلة التالية:

٧ أنظر إلى الشكل أدناه



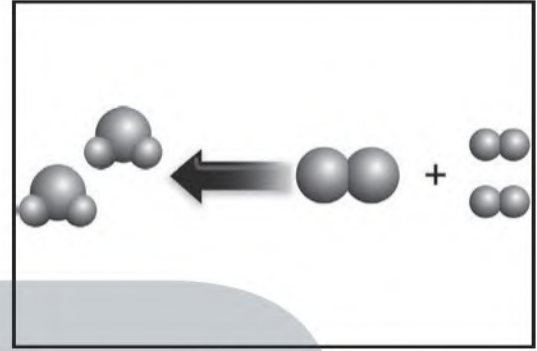
ما العناصر التي تُكوّن هذا المركب، وما عدد ذرات كل عنصر؟ هل يتغير المركب إذا تغير عدد ذرات أحد العناصر أو جميعها؟ أفسر إجابتي.

٨ يصدأ الحديد إذا ترك مكشوفاً في الهواء الطلق. كيف يصدأ الحديد؟ وهل يُصنّف ذلك التغير فيزيائياً أو كيميائياً؟ وما الأدلة على حدوث هذا النوع من التغير؟

اتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٠١	٢	١٠١
٣	١٠٣	٤	١١٢
٥	١١٣	٦	١١٣
٧	١١١	٨	١١٤

يُبين الشكل أدناه معادلة لتفاعل كيميائي بين نوعين من العناصر. أدرس الشكل وأجيب عن السؤالين ٥ و ٦.



٥ ما الذي يُمكن أن ينتج عن هذا التفاعل؟

أ. مخلوط.

ب. مركب.

ج. تغير فيزيائي للعناصر.

د. تغير حالة المادة للعناصر.

٦ وفقاً لقانون حفظ الكتلة فإن الذرات على جانبي المعادلة تكون:

أ. مرتبة بالطريقة نفسها.

ب. متساوية في أعدادها للعنصر الواحد.

ج. حالة المادة لا تتغير.

د. عدد المواد الناتجة يساوي عدد المواد المتفاعلة.



ج7: العناصر التي تُكون هذا المركب هي

الأكسجين والحديد

عدد ذرات الأكسجين = 2

عدد ذرات الحديد = 3

نعم؛ يتغير المركب إذا تغير عدد ذرات أحد العناصر أو جميعها، حيث يتكون مركب جديد له صفات وخواص تختلف عن هذا المركب

ج8: يتفاعل الأكسجين مع الحديد في وجود الماء؛ لتكوين أكسيد الحديد (صدأ الحديد)

صدأ الحديد تغير كيميائي

الأدلة على حدوث هذا التغير الكيميائي: يتآكل الحديد؛ ويتغير لونه وملمسه





الوحدة السعودية اون لاين  
hulul.online

# القوى والطاقة



نستفيدُ من هذه الآلات في رفع  
الأشياء الثقيلة إلى ارتفاعات  
عالية جداً.





## الطاقة والآلات البسيطة

**الفترة العامة**  
كيف تُستعمل الطاقة  
لإنجاز الشغل؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

الدرس الثاني

كيف تجعل الآلات حياتنا أسهل؟

حلول  
الجلود اون لاين  
hulul.online



## مفرداتُ الفكرة العامة **القوة**



**الشغل** القوة المبدولة لتحريك جسم ما مسافة معينة.



**الطاقة** المقدرة على إنجاز شغل ما أو إحداث تغيير في الجسم.



**طاقة الوضع** الطاقة المخزنة في الجسم عند ارتفاع معين.



**الآلة البسيطة** أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها لإنجاز الشغل.



**الفاصلة الآلية** النسبة بين طول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة.



**الرافعة** قضيب يتحرك حول محور.



# الشغل والطاقة

## أنظر وأتساءل

يشعر ركاب هذه اللعبة الأفعوانية بقوة تعادل ضعف قوة الجاذبية الأرضية.  
ما مصدر القوة المحركة لهذه الآلة في مسارها؟

عند تثبيت عربة على ارتفاع معين يكون لها طاقة وضع نتيجة للجاذبية وعند  
إفلاتها تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة



ما الذي يحدث للطاقة؟

أكون فرضية

تتغير طاقة الجسم بفعل الجاذبية. فماذا يحدث لكرة زجاجية إذا جعلتها تتدحرج داخل إطار دراجة؟ أكتب فرضية على النحو التالي: "إذا زاد الارتفاع الذي أفلت منه الكرة الزجاجية فإن .. المسافة التي تقطعها الكرة داخل الأنبوب ستزداد

أحتاج إلى:



- قطعة من إطار دراجة هوائية قديم، أو مقطع من أنبوب ريّ الحديدية.
- شريط لاصق
- كرة زجاجية صغيرة
- مسطرة
- ساعة إيقاف

أختبر فرضيتي

1 نعمل معاً في مجموعة صغيرة، بحيث يُمسك زميلي بالإطار، كما في الصورة، وأستعمل أنا الشريط اللاصق لتحديد النقطة التي سأفلت الكرة منها وأقيس ارتفاعها، وقيس زميل ثالث الزمن.

2 أقيس. أفلت الكرة من نقطة البداية، وأدعها تتدحرج داخل الإطار. وألاحظ أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة على الطرف الآخر، ثم أقيسه، ويسجل زميلي الزمن الذي تستغرقه الكرة منذ لحظة إفلاتها حتى تتوقف تماماً، وأسجل النتائج في الجدول.

3 أستخدم المتغيرات. أكرر الخطوات الأولى والثانية من ارتفاعات مختلفة.

أستخلص النتائج

4 أفسر البيانات. اعتماداً على ملاحظاتي، هل فرضيتي صحيحة؟ أوضح ذلك.

5 أستنتج. أي المحاولات كانت طاقة الكرة فيها أكبر ما يمكن؟ وكيف أعرف ذلك؟

أستكشف أكثر

لماذا توقفت الكرة في النهاية؟ هل تسطح الإطار علاقة بذلك؟ أكتب فرضية، وأصمم تجربة، أتحقق فيها من ذلك.



الخطوة 2

رقم المحاولة	ارتفاع البداية	أقصى ارتفاع	الزمن



ج4: نعم فرضيتي صحيحة؛ لأن كلما سقطت الكرة من ارتفاع أكبر كلما تحركت مسافة أكبر داخل الإطار وهذا يدعم فرضيتي

ج5: كانت سرعة الكرة أكبر ما يمكن عند أسفل الأنبوبة تزداد سرعة الكرة بزيادة الارتفاع التي تسقط منه الكرة ولذلك للكرة طاقة أكثر عند نقطة البداية

**أستكشف أكثر:**

تتوقف الكرة في النهاية بسبب الاحتكاك بينها وبين سطح الإطار الداخلي

الفرضية

كلما زاد الاحتكاك بين الجسم وبين السطح الذي يتحرك عليه تقل سرعة الجسم

الخطوات

أسقط الكرة من نقطة البداية في الإطار في التجربة السابقة وأستخدم ساعة إيقاف لتحديد الزمن التي تستغرقه الكرة حتى تتوقف

أعطي السطح الداخلي للإطار بورق سنفرة وأعيد الخطوة السابقة وأسجل الوقت التي استغرقته الكرة لكي تقف وأقارن بينه وبين الوقت المسجل في الخطوة الأولى

الملاحظة

تستغرق الكرة وقت أقصر لكي تقف عن الحركة

النتائج

قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح تقلل من حركة الجسم



## ما مفهوم الشغل؟

قد يكون رفع مجموعة صناديق على رف عملاً متعباً؛ لأن علينا بذل شغل لرفعها من سطح الأرض إلى الرف. والصناديق الخفيفة تحتاج إلى قوة أقل لتحريكها، ومن ثم إلى شغل أقل لوضعها على الرف، وكلما قل ارتفاع الرف قل الشغل اللازم لوضع صناديق عليه. ما المقصود بالشغل؟

**الشغل** القوة المبذولة لتحريك جسم ما مسافة معينة. فإذا أثرت قوة ثابتة المقدار في جسم، وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما بتأثير هذه القوة وفي اتجاهها، فإن هذه القوة تكون قد أنجزت شغلاً على الجسم، يمكن حسابه بالعلاقة التالية:

الشغل = القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.

ووحدة قياس الشغل هي وحدة القوة (نيوتن) مضروبة في وحدة المسافة (متر) فتصبح: نيوتن.م. ويُطلق على (نيوتن.م) اسم الجول. فإذا رفعت صندوقاً وزنه ١٠ نيوتن فوق رف ارتفاعه ١ متر فإن الشغل الذي بذلته يساوي ١٠ نيوتن.متر، أو ١٠ جول.

### اقرأ الشكل

أي الصناديق يتطلب هفلاً أكثر لوضعه على الرف إذا كانت جميعها مملوءة بالمادة نفسها؟  
إرشاد: أنظر إلى حجم الصندوق وارتفاع الرف.

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة}$$

## أقرأ وَاتعلم

### السؤال الأساسي

ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

### المفردات

الشغل

الطاقة

طاقة الوضع

طاقة الحركة

قانون حفظ الطاقة

مهارة القراءة ✓

الاستنتاج

ماذا أقرأ؟	ماذا أريد أن أقرأ؟	أستنتج

### رفع الصناديق







رفع الأثقال شغل، أما الاحتفاظُ بها مرفوعةً فليس شغلًا.

عندما أرفع كرةً عن سطح الأرض فإنني بلا شك أبذل قوةً في تحريكها مسافةً معينةً إلى أعلى، وبذلك أكون قد أنجزتُ شغلًا، ولو احتفظتُ بالكرة بين يديّ فترةً من الوقت فقد بذلتُ قوةً أيضًا في حملِ الكرة، لكنني لم أنجزُ شغلًا؛ لأن الكرة لم تتحرك.

أقومُ بالكثير من الأعمال التي أتخيل أنني أبذل فيها شغلًا، ولكنني في الحقيقة لا أبذلُ شغلًا. فمثلاً، هل أبذلُ شغلًا عندما أمسكُ بكرة فوق رأسي؟ عندما أَدفعُ أنا وزميلي مجسمًا لسيارة واقفة، في اتجاهين متعاكسين، وبمقدار القوة نفسه، فإننا لانجزُ شغلًا. أما إذا دفعتُ أنا السيارة بقوة أكبر من زميلي فإن السيارة تتحركُ، وعندئذ نقولُ إن هناك شغلًا قد أنجز.

إذا بذلتُ قوةً لتحريك جسم على سطح خشن، فإنه يلزمُ إنجازُ شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه لو كان على سطح أملس؛ لأن قوة الاحتكاك مقاومةً تؤثر

نحتاج إلى شغل لدفع صندوق بينه وبين الأرض احتكاك أكبر مما لو كان ليس بينه وبين الأرض احتكاك

**أستنتج.** كيف يؤثر الاحتكاك في الشغل

المبذول لدفع صندوق على الأرض؟

**التفكير الناقد.** إذا دفعت صندوقًا من فوق

سطح الأرض، ثم مشيت به بسرعة منتظمة، فأني

المرحلتين أبذل فيها شغلًا؟

كلا المرحلتين أبذل فيها شغلًا؛ لأن الجسم

يتحرك في اتجاه القوة المؤثرة

حق



يلزمُ بذلُ شغل أكبر للتغلب على قوة الاحتكاك





عند تحرير النابض تتحوّل  
طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

## ما مفهوم الطاقة؟

عندما أشعر بالتعب وأنا أمارس الرياضة أقول: «لم يعدّ عندي طاقة لأستمر». **الطاقة** هي المقدرة على إنجاز شغلٍ ما. إننا نستعمل الطاقة يومياً بطرقٍ مختلفة، وكلّ ما يحدث من حولنا يحتاج إلى طاقة. ووحدة قياس الطاقة هي الجول، كوحدة قياس الشغل.

والأجسام أيضاً لها طاقة، فعند الضغط على نابض (زنبرك) فإن شغلاً يبذل عليه، أي تنتقل إليه طاقة وتخزن فيه في صورة **طاقة وضع** تظهر في صورة حركة عند إفلاته تسمى **طاقة الحركة**، وهي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

تسمى حركة النابض بالحركة الاهتزازية. وتتغيّر الطاقة في الحركة الاهتزازية من طاقة وضع إلى طاقة حركة، ومن طاقة حركة إلى طاقة وضع. وعند اللعب بالكرة فإن طاقة الوضع المخزنة في الكرة تزداد عند رفعها إلى أعلى، وإذا دفعتها بقوة فإنها تكتسب طاقة حركية. أمّا عند إسقاط الكرة من ارتفاع معين فإن طاقة الوضع الكامنة فيها تتحوّل إلى طاقة حركة بفعل الجاذبية الأرضية.

### أقرأ الصورة

أي أشكال طاقة الوضع أكبر؟  
إرهاق أي ارتفاعات الكرة أعلى؟

### طاقة الوضع والحركة



إسقاط



دفع



رفع

الصورة اليمنى لها أكبر طاقة وضع، لأنها عند أكبر ارتفاعاً



## نشاط

### قياس الطاقة المستعملة

١ أربط الخيط حول الكتاب وأعلقه

في الميزان، كما في الصورة.

٢ أقيس. أسحب الكتاب على سطح الطاولة

بالميزان النابض (الزنبركي)، مع المحافظة على قراءته ثابتة، وأسجلها.

٣ أعلق الكتاب تعليقاً حرّاً في الميزان لقياس

وزن الكتاب.

٤ أيهما يبذل شغلاً أكثر: رفع الكتاب إلى ارتفاع

(١م) أم سحبه المسافة نفسها؟ أفسّر ذلك.

٥ أستنتج. إذا رفعت الكتاب إلى ارتفاع معين

فإنه يكتسب طاقة وضع. وإذا سحبت مسافةً مجددةً فإنه لا يرفع بفعل الطاقة الحركية، فأين ذهبَت الطاقة من الشغل في أثناء سحب الكتاب؟

✓ كلاهما ينجز القدر نفسه من الشغل

أستنتج. أيهما ينجز شغلاً أكثر: جول واحد من الطاقة الحرارية أم جول واحد من الطاقة الصوتية؟

التفكير الناقد. أين توجد كل من طاقة الوضع وطاقة الحركة عندما تقفز في بركة السباحة من مكان مرتفع؟

عندما أقف على لوحة الغطس فإن لي طاقة وضع وعندما أقفز في الماء تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة

## أشكال الطاقة

هناك أشكالٌ عدّة لطاقة الوضع وطاقة الحركة، فهل تعلم أن هناك طاقة وضع في الروابط بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية. والطاقة النووية طاقة وضع مختزنة في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة. والطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها طاقة

نستخدم العلاقة ش = ق \* ف

حيث ش هي الشغل، أما ق فهي القوة وتتؤخذ من

قراءة الميزان

أما ف فهي المسافة = ١ متر

الشغل المبذول لرفع كتاب ١م أكبر من الشغل

المبذول نسحب كتاب مسافة ١م

تنتقل خلال الموجات. فجميع أشكال الطاقة

تتحول الطاقة إلى حرارة بفعل الاحتكاك

المغناطيس ينجز شغلاً عند جذب الأشياء ونقلها.





## كيف تتحوّل الطاقة؟

عندما تسقط كرة من ارتفاع ما تكتسب طاقة حركية، وفي الوقت نفسه تفقد طاقة الوضع الكامنة فيها تدريجيًا. من هذه المشاهدات ومن التجارب العلمية الدقيقة وأمثالها وجد العلماء أن الطاقة تتحوّل من شكل إلى آخر دون أن يُفقد منها شيء في أثناء ذلك التحوّل؛ فالطاقة - كما توصل العلماء - لا تفتى ولا تُستحدث من العدم - إلا بقدره الله تعالى -، ولكنها تتحوّل من شكل إلى آخر. ويعرف هذا بقانون حفظ الطاقة.

ويكشف لنا قانون حفظ الطاقة بعض ما أودعه الخالق

الكرة الساقطة من ارتفاع معين لا ترتد إلى الارتفاع نفسه؛ لأن جزء من طاقة الحركة يتحول إلى طاقة حرارية وطاقة صوتية يسبب الاحتكاك

تبارك وتعالى.

يحدثُ تحوّل في الطاقة كلما استعملناها لإنجازِ شغلٍ. فطاقة الماء الحركية تحرك المولدات لتوليد



طاقة الوضع في الماء الساقط يمكن أن تتحوّل إلى طاقة كهربائية في السدود.

الطاقة الكهربائية. وتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي. كما تتحوّل الطاقة

الحرارية إلى طاقة كيميائية عند خبز العجين في الفرن، وتحوّل بدورها في الجسم - بعد تناول الخبز - إلى طاقة حركية في أثناء قذف الكرة.

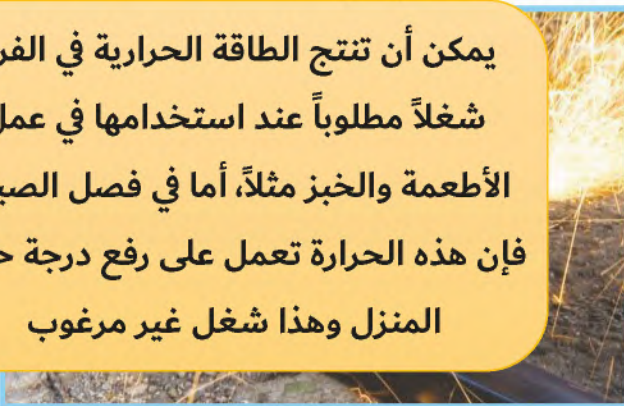
والطاقة أحيانًا تؤدي شغلًا غير مرغوب فيه. ويحدث هذا غالبًا عندما يكون هناك احتكاك. ففي السدود مثلًا يسبب الاحتكاك في التوربين تحوّل بعض طاقة الحركة إلى حرارة لا إلى كهرباء، ممّا قد يسبب تلفًا لهذه التوربينات.

### أختبر نفسي

**أستنتج.** عند سقوط كرة من ارتفاع ما لا ترتد إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. كيف تُحقّق هذه الحالة مبدأ حفظ الطاقة؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكن للطاقة الحرارية في الفرن أن تنتج شغلًا مطلوبًا إنجازُه وشغلًا غير مرغوب فيه.

يمكن أن تنتج الطاقة الحرارية في الفرن شغلًا مطلوبًا عند استخدامها في عمل الأطعمة والخبز مثلًا، أما في فصل الصيف فإن هذه الحرارة تعمل على رفع درجة حرارة المنزل وهذا شغل غير مرغوب



تتحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك



## سورة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

1 المفردات. الطاقة الناتجة عن حركة الجسم

تسمى الطاقة الحركية

2 استنتج. متى تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية؟

مادة أمثلة؟	ماذا أرى/أسمع أمثلة؟	استنتج

3 التفكير الناقد. ما تحولات الطاقة التي تحدث في أثناء حركة بندول الساعة؟

4 أختار الإجابة الصحيحة. في أثناء سقوط كرة من ارتفاع ما تكتسب طاقة:

- أ. كيميائية  
ب. حركية  
ج. ضوئية  
د. وضع

5 أختار الإجابة الصحيحة. يُقاس كلٌّ من الشغل والطاقة بوحدة:

- أ. النيوتن  
ب. الجول  
ج. نيوتن/م  
د. نيوتن.م/ث

6 السؤال الأساسي. ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟  
الطاقة ضرورية لإنتاج الشغل

الطاقة لا تفنى ولا تستحث من عدم ولكن تتحول من شكل إلى آخر

متى تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية؟

يبيح السهم عندما تحركت طوق

يمكن أن تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية عندما يصدر عن حركة جسم ما صوت

الطاقة ضرورية لإنتاج الشغل.



يمكن أن تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.



## المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن الشغل والطاقة:

يتمتع هزل عندما ...	الطاقة ضرورية لـ ...	من أمثلة الشغل ...

## العلوم والرياضيات

حساب الشغل

يحمل مصعد كهربائي كتلة وزنها ٢٠٠ نيوتن مسافة ١٠ م، ويبدل شغلاً ضد قوة الاحتكاك قدره ١٠٠٠ جول. ما مقدار الشغل الذي ينجزه المصعد؟

## العلوم والكتابة

الكتابة الوصفية

تعد الشمس مصدرًا للطاقة. أبحث في إمكانية استعمال الإنسان الطاقة الشمسية في إنجاز الأعمال.



ج3: للبندول أكبر طاقة وضع عندما يكون في أعلى موقع له أثناء تأرجحه وتتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركة وتبلغ طاقة الحركة أعلى قيمة لها عندما يصل البندول إلى أقل نقطة انخفاضاً

### العلوم والرياضيات:

ج1: تتحول الطاقة الشمسية إلى حرارة يمكن أن تستخدم في تسخين المياه في المنازل والتدفئة كما يمكن أن تتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية في عملية البناء الضوئي التي يقوم بها النبات ويتغذى الإنسان والحيوان على هذه النباتات للحصول على الطاقة الحركية - كما يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى كهربية تستخدم هذه الطاقة في العديد من الأجهزة

ج2: الشغل الكلي = الشغل في اتجاه الحركة + الشغل المبذول ضد قوة الاحتكاك

$$= (10 * 200) + (1 * 1000) = 3000 \text{ جول}$$



استقصاءٌ مبنِيٌّ

ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟

أكونُ فرضيةً

طاقةُ الوضعِ هي كميةُ الطاقةِ المخزنةِ في الجسمِ. طاقةُ الحركةِ هي الطاقةُ التي يكتسبها الجسمُ نتيجةَ حركتهِ. وعندَ سقوطِ الجسمِ على الأرضِ فإنَّ الجاذبيةَ الأرضيةَ تحوّلُ طاقةَ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ. بينما الاحتكاكُ يقلّلُ طاقةَ حركةِ الجسمِ.

أتصوّرُ انزلاقَ مكعبٍ خشبيٍّ على سطحٍ مائلٍ أملسٍ. كيفُ يؤثرُ الاحتكاكُ في القطعةِ الخشبيةِ عندَ انزلاقِها. أكتبُ إجابةً عن السؤالِ على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا زاد الاحتكاكُ فإنَّ كميةَ طاقةِ

الوضعِ التي أصبحتُ طاقةَ حركةٍ سوفَ تقلُّ

أختبرُ فرضيتي

1 **الاحظ.** أنفحصُ الورقَ الشمعيَّ، وورقَ الألومنيومِ والغلافَ البلاستيكيَّ. أيُّ منها أتوقّعُ أن يسبّبَ احتكاكاً أكبرَ؟ لماذا؟

2 ألصقُ الورقَ الشمعيَّ على أحدِ جوانبِ اللوحةِ الكرتونيةِ. المادةُ التي سأضعُها على اللوحةِ تعدُّ متغيراً مستقلاً.

3 أستخدمُ أربعةَ كتبٍ لعملِ سطحٍ مائلٍ مغطى بالورقِ الشمعيِّ.

4 **أقيس.** أسجّلُ ارتفاعَ الكتبِ. وباستخدامِ الشريطِ اللاصقِ أضعُ علامةً توضحُ موضعَ استقرارِ اللوحةِ الكرتونيةِ على الطاولةِ. وتسمّى هذهِ متغيراتٍ أحاولُ تثبيتها في كلِّ محاولةٍ.



5 **أجزّب.** أضعُ القطعةَ الخشبيةَ في أعلى السطحِ المائلِ، وأتركها تنزلقُ إلى أسفلٍ. أسجّلُ إلى أيِّ مدى انزلقتِ القطعةُ الخشبيةُ. أعيدُ التجربةَ مرتينِ أخريينِ،

أحتاجُ إلى:



ورقٍ شمعيٍّ



ورقٍ ألومنيومٍ



غلافٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ



شريطٍ لاصقٍ



لوحةٍ كرتونيةٍ



كتبٍ

مسطرةٍ



مكعبٍ خشبيٍّ



### استخلص النتائج

هل تدعم نتائج فرضيتي؟ لماذا؟ كيف أقيس كمية طاقة وضع الكرة؟ ماذا أصبحت طاقة الوضع خلال التجربة؟

### استقصاء مفتوح

ماذا يمكن أن نتعلم عن طاقة الحركة؟ مثال: ما الأنواع الأخرى للقوى المؤثرة في طاقة الحركة؟ يجب أن أكتب تجربتي بحيث تتمكن مجموعة أخرى من إكمال التجربة باتباع تعليماتي.

وأحسب متوسط المسافة في المحاولات الثلاث. وهذه تعد متغيراتي المستقلة.

٦ أعيد التجربة مستخدماً ورق الألومنيوم مرة، وغلافًا بلاستيكيًا مرة أخرى.

### استخلص النتائج

٧ هل فرضيتي صحيحة؟ أوضح السبب.

٨ **استنتج.** ما المواد والأدوات التي سببت فقدان الكرة لمعظم الطاقة الحركية؟ أين تتوقع أن تعود هذه الطاقة؟

### استقصاء موجة

كيف تؤثر الجاذبية في طاقة الوضع؟

### أكون فرضية

كيف يمكن لطاقة الوضع أن تتغير بفعل الجاذبية؟ أكتب إجابة على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا كان الارتفاع الذي تسقط منه الكرة يزداد فإن طاقة الوضع للكرة.. ستزداد"

### أختبر فرضيتي

تعلمت أن الجاذبية تغير طاقة وضع الأجسام الساقطة إلى طاقة حركية. أصمم تجربة أستقيس خلالها كيف يؤثر البعد عن الأرض في طاقة وضع الكرة. أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها والخطوات التي سأبذلها. أسجل نتائجي وملاحظاتي.

أذكرك: أتبع خطوات الطريقة العلمية في تنفيذ خطواتي.

أطرح سؤالاً

أكون فرضية

أختبر فرضيتي

استخلص النتائج



ج7: نعم؛ الفرضية صحيحة؛ فكلما زاد الاحتكاك بين القطعة الخشبية والورق كلما قلت المسافة التي تقطعها القطعة الخشبية؛ أي تقل الطاقة الحركية

ج8: تتحول الطاقة المفقودة إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك

أختبر فرضيتي:

المواد والأدوات: كرة - مقياس للطول

الخطوات:

1 - أمسك بالكرة على ارتفاع معين وبمساعدة زميل لك حددا ارتفاع الكرة من سطح الأرض باستخدام مقياس للطول

2 - أفلت الكرة من يدك؛ وحدد بسرعة أقصى ارتفاع ترتد إليه الكرة

3 - أعد التجربة مرتين أخريين واحسب متوسط المسافة في المحاولات الثلاث

4 - أعد الخطوات 1 و 2 و 3 مرتين أخريين ولكن مع تغيير الارتفاع في كل تجربة

5 - قارن أقصى ارتفاع ترتد إليه الكرة في كل من المحاولات الثلاث

النتيجة: كلما زاد ارتفاع الكرة عن سطح الأرض كلما زاد الارتفاع الذي ترتد إليه الكرة

أستخلص النتائج:

نعم؛ تدعم النتائج الفرضية

يُمكن قياس كمية الوضع للكرة بملاحظة كمية طاقة الحركة الناتجة والذي يعبر عنها الارتفاع الذي ترتد إليه الكرة

تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركة



السؤال: كيف تؤثر الحرارة في طاقة الحركة؟

الفرضية: إذا زادت درجة حرارة الجسيمات فإن طاقتها الحركية سوف تزداد

أختبر فرضيتي

المواد والأدوات

2 كأس زجاجية سعتها 250 مل - رمل - ملعقة - موقد بنزن - حامل

الخطوات:

1 - ضع في كل كأس 150 مل من الماء

2 - ضع ملعقة من الرمل في كل كأس

3 - ضع أحد الكؤوس على الحامل فوق موقد بنزن واطرها حتى الغليان

4 - سجل ملاحظتك على الماء وحببيات الرمل في كل كأس

النتائج والملاحظات: بزيادة درجة الحرارة تزداد حركة الماء وحببيات الرمل داخل الكأس

أستخلص النتائج: بزيادة الطاقة الحرارية للجسيمات فإن طاقتها الحركية سوف تزداد



# الآلات البسيطة

## أنظر وأتساءل

نستخدم آلات مختلفة في حياتنا اليومية. كيف يستخدم الأطفال هذه الآلة في اللعب؟  
تعد هذه الآلة من النوع الأول من الرافع، تقع نقطة الارتكاز بين القوة المبذولة والقوة الناتجة؛ وكل من القوة المبذولة والقوة الناتجة (المقاومة) في اتجاهين متعاكسين يدفع أحد الطفلين بنفسه إلى أسفل (القوة المبذولة)؛ فيرتفع الطفل الآخر إلى أعلى (القوة الناتجة) ثم يتبدلا الأدوار وهكذا



ما الذي يسهل الشغل؟

أكون فرضية

أحتاج إلى:



- ميزان نابض
- كتب
- مسطرة

أيهما يتطلب شغلاً أكثر: رفع السيارة اللعبة على سطح مائل إلى ارتفاع معين، أم رفعها عمودياً إلى الارتفاع نفسه؟ أكتب فرضية تبين أي الحالتين يتطلب شغلاً أكثر.

يتطلب رفع السيارة اللعبة عمودياً إلى نفس الارتفاع شغلاً أكثر

أختبر فرضيتي

1 أعلق السيارة في الميزان النابض (الزنبركي)، وأسجل قراءته بوحدة النيوتن.

2 أستخدم مجموعة كتب لبناء السطح المائل، كما في الصورة، وأقيس ارتفاع السطح بالمسطرة، وأسحب السيارة إلى أعلى السطح المائل وبسرعة ثابتة بالميزان النابضي، وأسجل قراءة الميزان بوحدة النيوتن، ثم أقيس المسافة التي تحركتها السيارة، وأسجل القراءات.

3 أكرر القياسات لأتحقق من النتائج.

أستخلص النتائج

4 أستخدم الأرقام. أحسب الشغل المطلوب لسحب السيارة على السطح المائل ورفعها بصورة عمودية، باستعمال العلاقة: (الشغل = القوة × المسافة). هل كانت فرضيتي صحيحة؟

5 أستنتج. هل هناك قوى أخرى تؤثر في السيارة في أثناء حركتها على السطح المائل؟

أستكشف أكثر

ما أثر تغيير ميل السطح المائل في الشغل المبذول لتحريك السيارة؟ أكتب توقعاً وأصمم تجربة للتحقق من ذلك.



الخطوة 1



الخطوة 2



ج4: نعم؛ فرضيتي صحيحة مع الأخذ في الاعتبار أن قوة الاحتكاك بين العربة والسطح المائل قد تزداد مع الشغل المنجز

ج5: نعم؛ تؤثر قوة الاحتكاك بين السطح المائل والسيارة في حركة السيارة فيزداد الشغل المبذول

أستكشف أكثر:

إذا زادت زاوية ميل السطح المائل فإن القوة المطلوبة ستقل وتزداد المسافة التي تتحركها السيارة ولا يتغير الشغل المبذول

أكرر خطوات التجربة السابقة مع زيادة عدد الكتب وقياس ارتفاع السطح في كل مرة

النتائج:

كلما زادت زاوية ميل السطح المائل تقل القوة المطلوبة ولكن لا تتغير الشغل المبذول



## ما الآلات البسيطة؟

عندما أحاولُ فتحَ علبةِ الدهانِ باستعمالِ مفكِ البراغي فإنني في هذه الحالة أحولُ المفك إلى آلة بسيطة، تساعدني على فك غطاء علبة الدهان بقوة قليلة. **فالآلة البسيطة** أداة تستخدم لتغيير مقدار القوة واتجاهها أو مسافتها لإنجاز الشغل. القوة التي تبذلها عند استعمال الآلة البسيطة تسمى **الجهد** (القوة المبذولة)، والقوة التي تنتجها الآلة البسيطة تسمى المقاومة (**القوة الناتجة**)، ووزن الجسم المتحرك بفعل القوة يسمى الحمل. ويسمى جزء الآلة البسيطة الذي يقع عليه الجهد ذراع القوة. أما الجزء الذي يوصل هذا الجهد فيسمى ذراع المقاومة. والنسبة بين طول الذراعين تسمى **الفائدة الآلية**. وكلما قصر ذراع المقاومة وزاد ذراع القوة كانت القوة المؤثرة في الجسم أكبر.

## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تجعل الآلات حياتنا أسهل؟

### المفردات

نقطة الارتكاز	الآلة البسيطة
الآلة المركبة	الجهد
	القوة الناتجة
	الفائدة الآلية

### مهاراة القراءة

### التصنيف


## مكونات الآلة

اتجاه حركة ذراع القوة

الجهد

أيدل جهدا عند طرف ذراع القوة

تنقل الآلة الجهد المبذول عبر الذراع إلى المقاومة.

اتجاه حركة ذراع المقاومة

القوة الناتجة

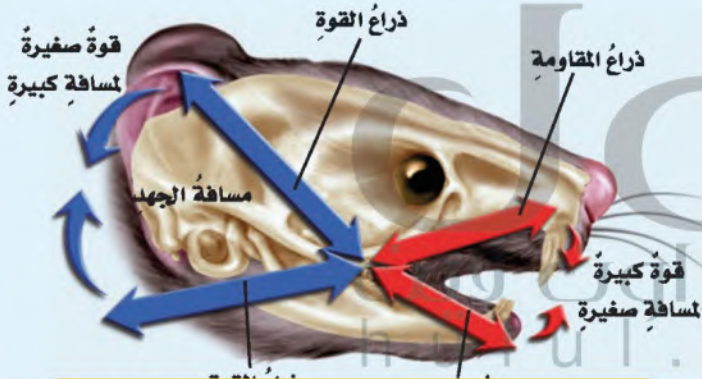
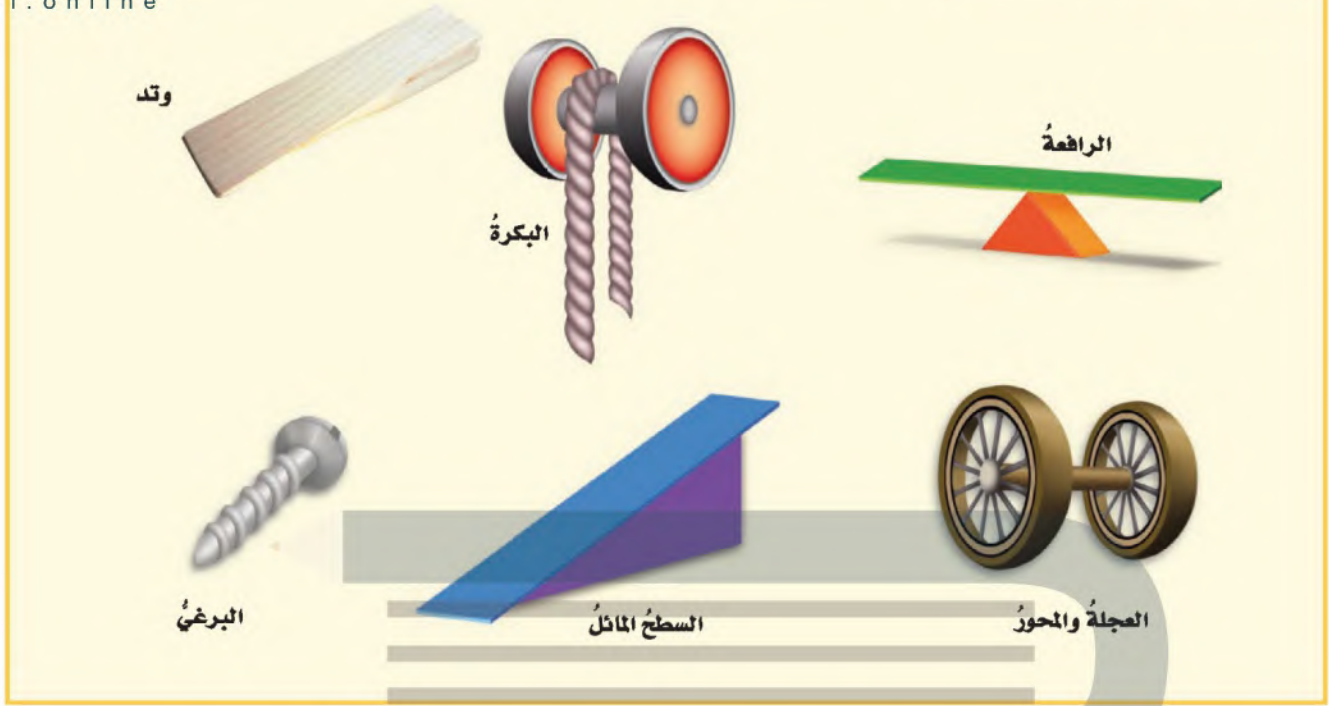
الحمل

نقطة الارتكاز

ذراع المقاومة

تغير الآلة البسيطة اتجاه القوة، ومساقتها ومقدارها.





لأنه يستخدم عند فتح علبة الدهان كرافعة وعند استخدامه في تثبيت برغي فإنه يعمل بوصفه عجلة ومحور

في حالة استخدام المفك لفتح علبة الدهان يكون من السهل أن أبدل قوة صغيرة مسافة طويلة، وأترك الأمر للآلة البسيطة لتقوم بالعمل الصعب لمسافة صغيرة. ويختار الشخص عادة نسبة القوة إلى المقاومة التي يراها مناسبة له. وتقلل الآلة البسيطة أيضاً من الزمن اللازم للقيام بعمل ما. وهناك أمثلة أخرى في الطبيعة تستخدم الآلات البسيطة. فالعديد من الحيوانات لها فكوك تعمل كآلات بسيطة. ومنها القوارض التي تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية.

**أصنّف.** لماذا يعد المفك من الآلات البسيطة؟

**التفكير الناقد.** كيف تؤدي الآلة البسيطة إلى مضاعفة القوة المبدولة؟

**حقيقة** توجد الآلات البسيطة في الطبيعة.

فيمكن أن تحرك الآلة البسيطة جسم ثقيل باستخدام قوة صغيرة وذلك بتقليل ذراع المقاومة وزيادة طول ذراع الجهد



## ما الروافع؟

القوة المبذولة والقوة الناتجة، وتكون عندئذ كل من القوة المبذولة والقوة الناتجة (المقاومة) في اتجاهين متعاكسين. يعتمد مقدار القوة على طول ذراع القوة المبذولة.

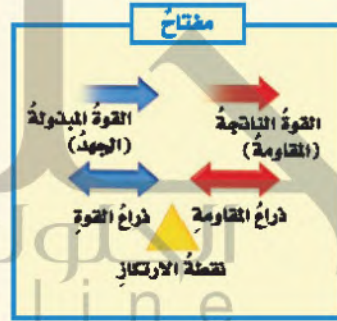
بناءً على تجربة مفك البراغي وفتح علبه الدهان، فقد عمل مفك البراغي عمل الرافعة. والرافعة قضيب يتحرك حول محور يسمى نقطة الارتكاز. وتقوم الرافعة بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة، وأحياناً تغير اتجاه القوة المبذولة.

أنظر إلى الصورة أدناه، وتعرف أنواع الروافع، والاحظ لعبة أرجوحة الميزان؛ فهي تمثل النوع الأول من الروافع. ألاحظ أن نقطة الارتكاز تقع بين



النوع الثاني من الروافع

## أنواع الروافع



النوع الأول من الروافع



## نشاط

### الروافع والقوة

١ أعلّق مسطرةً متريّةً من منتصفها حتى تتوازن أفقيًا.

٢ أثبتت مشبكًا ورقيًا على مسافة ٢٥ سم من نقطة التعليق، وأعلّق فيه الميزان النابضي، وأثبتت مشبكًا ورقيًا آخر على مسافة ٢٥ سم من نقطة التعليق، على الجهة الأخرى، وأعلّق وزنًا (ثقلًا) فيه، وأسجل قراءة الميزان عندما يترنّ أفقيًا.

٣ أكرّر الخطوة الثانية مع تغيير موضع الميزان النابضي على مسافة ١٥ سم و ٣٥ سم من نقطة التعليق وتسجيل قراءات الميزان في كل مرة.

٤ **أفسر البيانات** في كل حالة كان فيها طول ذراع المقاومة يساوي ٢٥ سم، ما طول ذراع القوة اللازم ليبقى المتر الخشبي متزنًا؟

### أختبر نفسي

**أصنّف.** في أي نوع من الروافع تصنّف العتلة؟

**التفكير الناقد.** إذا كان طول ذراع القوة في الرافعة يساوي نصف طول ذراع المقاومة، فما النسبة بين المقاومة إلى القوة؟

سرعة ذراع القوة تساوي نصف سرعة ذراع المقاومة

يمكن حمل مواد ثقيلة باستعمال يديّ. وعربة اليد هي النوع الثاني من الروافع. ولهذا النوع من الروافع ذراعان ونقطة ارتكاز، لكن طول ذراع القوة المبدولة أطول من طول ذراع القوة الناتجة (المقاومة)، ألاحظ أنّ الذراعين في اتجاه واحد.

هل استعملت الملقط يومًا ما؟ يمثل الملقط النوع الثالث من الروافع، ويكون ذراع القوة والمقاومة في الملقط في جانب واحد من محور الارتكاز، ويكون ذراع المقاومة أطول من ذراع القوة، وبالتالي فإن مقدار القوة الناتجة أصغر من مقدار القوة المبدولة. يساعد الملقط على التقاط الأشياء الدقيقة وتجنب خطر لمس بعض الأشياء مثل الفحم المشتعل.

كلما زاد طول ذراع القوة كلما قلت القوة اللازمة لموازنة المقاومة وكلما قل طول ذراع المقاومة كلما ازدادت القوة اللازمة لموازنة المقاومة النسبة بين طول ذراع وطول ذراع المقاومة توضح مقدار مضاعفة أو اختزال الجهد

النوع الثالث من الروافع



العتلة من النوع الأول من الروافع؛ لأن نقطة الارتكاز تقع بين القوة والمقاومة





## أي الآلات تشبه الروافع؟

العجلة نوعٌ من الآلات البسيطة يسهل صنعها. هل شاهدتَ صخرةً تتدحرجُ؟ إنها تشبهُ تدحرجَ العجلة. عندما تضعُ قضيباً أو عصاً في مركزِ العجلة يصبحُ استعمالها سهلاً، وأكثرَ فائدةً. والعجلة والمحورُ آلةٌ بسيطةٌ

عجلة محور



بكرة

مقود السيارة عجلة ومحور، فالجزء الذي يقبض به السائق يمثل العجلة، أما الجزء الذي يتصل به هي مثل المحور.



ذراع المقاومة

المحور (نقطة الارتكاز)

ذراع القوة





والبكرة عجلةٌ محيطها غائرٌ، يُلْفُ الحبلُ حولها، وتعملُ الرافعةُ، وسلكٌ. والعجلةُ في البكرةِ تعملُ عملَ الرافعةِ، وذراعُ القوةِ هو طولُ الحبلِ الذي يتحرَّكُ عندَ بذلِ القوةِ المبذولةِ، أمَّا ذراعُ أعمدةِ المقاومةِ فهو مقدارُ الارتفاعِ الذي يرتفعُ إليه الجسمُ.

متينةٌ يمكنُها أن تُضاعِفَ القوةَ والسرعةَ والمسافةَ المقطوعةَ، مثلها مثلُ الروافعِ. يعملُ المحورُ عملَ نقطةِ ارتكازٍ، وتعملُ العجلةُ عملَ ذراعِي رافعةٍ؛ حيثُ تكونُ أنصافُ الأقطارِ للتروسِ بمنزلةِ ذراعِ قوةٍ وذراعِ مقاومةٍ.

يعادلُ ذراعُ القوةِ لهذهِ البكرةِ المتحركةِ ضعفَ ذراعِ المقاومةِ، لذا فإنَّ القوةَ الناتجةَ تساوي ضعفَ القوةِ المبذولةِ.

تستعملُ الرافعةُ (الونش) عجلةً ومحورًا لللفِّ سلكٍ إلى أعلى.



مفصلة الباب عجلة ومحور، فالجزء الذي يدور  
يُمثل العجلة والجزء المتصل به والملتصق  
بالباب يُمثل المحور



أصنّف. هل مفصلة الباب بكرة أم عجلة ومحور؟

التفكير الناقد. كيف تُضاعِفُ البكرةُ المسافةَ ولا  
تضاعِفُ القوةَ المبذولةَ؟

عند ربط الثقل بخطاف البكرة المتحركة  
ثم بذل قوة لسحب الحبل فتتحرك البكرة  
والثقل مقدار نصف متر لكل طولي من  
الحبل على البكرة الثابتة





هذا الطريق سطح مائل

## ما السطح المائل؟

هل حاولت تسلق تل صغير يوماً ما؟ لعلك لاحظت أنه كلما زاد ميل مسار التسلق بذلت جهداً أكبر في التسلق. وربما لاحظت أن الطرق الجبلية تتدرج في ارتفاعها، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها. وقد تجد الشيء نفسه في مداخل بعض المساجد والمستشفيات والمدارس؛ حيث تجد سطوحاً مائلة بالقرب من الدرج يستعملها بعض الناس بدل الدرج.

وكما في الآلات البسيطة - ومنها السطح المائل - تدلنا مقارنة ذراع القوة بذراع المقاومة على مقدار مضاعفة الآلة للجهد المبذول، فكلما قل طول السطح المائل كان رفع الجسم أسرع، والجهد المبذول أكبر. وأحياناً يستعمل مع السطح المائل آلات بسيطة، منها العجلة والمحور.

### أقرأ الصورة

هل دفع الصندوق بهذه الطريقة أسهل؟  
إرشاد: أنظر إلى النسبة بين ذراع القوة وذراع

نعم؛ دفع الصندوق على سطح مائل أسهل من حمله ورفعته ولكن مقدار الشغل ثابت في كلا الحالتين

### استعمال السطح المائل





## ما الآلات المركبة؟

عندما نجمع آتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً نحصل على آلة مركبة. فالشاحنة التي شاهدتها في الصفحات السابقة فيها أكثر من نوع من الآلات البسيطة. بعض الآلات المركبة تستعمل آلات بسيطة على نحو مكرر. ففي المصعد تستعمل بكرات متعددة لرفعه وإنزاله. وتستعمل معظم المصاعد (ونشاً) كهربائياً، وهناك وزن ثقيل مربوط في نهاية حبل القوة المؤثرة يُسمى ثقل الموازنة؛

نعم؛ يمكن اعتبار المقص آلة مركبة؛ لأنه يتكون من آتين بسيطتين وهما الرافعة والإسفين

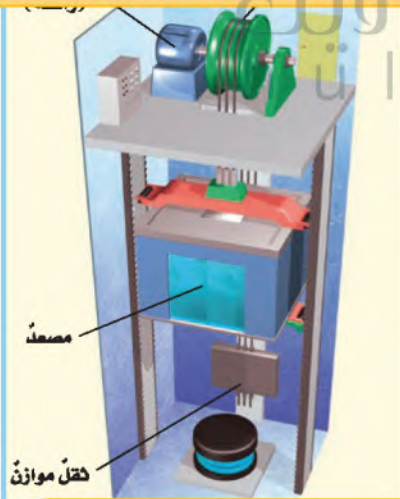
**أصنّف.** هل يمكن اعتبار المقص آلة

مركبة؟ ولماذا؟

**التفكير الناقد.** كيف يساعد ثقل الموازنة

على توفير فائدة آلية للمصعد؟

لأنه يزيد في مقدار القوة المؤثرة



لا يستطيع البرغي تثبيت نفسها في الجسم دون احتكاك ويمكن انتزاعه باستخدام قوة بسيطة وكذلك يمكن تثبيته بقوة بسيطة



## الوتد والبرغي

هناك آلات بسيطة أخرى، منها الوتد والبرغي. وعندما يُستعمل السطح المائل لفصل جسمين كما في تقطيع الخشب فإنه يسمى عندئذ الوتد. وقد يكون للإسفين وجه أو وجهان مائلان. ويستعمل كل من المقص والسكين الوتد لقطع الأجسام، حيث يُنتج السطح المائل للشفرات قوة قطع.

أما البرغي فهو سطح مائل حول أسطوانة، وأسنان البرغي تُغيّر اتجاه القوة المبذولة. ويجدر بالذكر أن الوتد يُطرق بالمطرقة ليندفع داخل الأجسام، أما البرغي فيتم تدويره داخل الأجسام بالمفك.



تعمل المراوح كمستوى مائل فهي تعمل عمل البرغي فتعمل على دفع الماء بعيداً عن القارب بدلاً من اندفاعها داخل الجسم

**أصنّف.** هل تعدّ المراوح (الشفرات) التي

تستعمل لدفع القارب مستوي مائلاً؟ أوضّح ذلك.

**التفكير الناقد.** كيف يعمل البرغي إذا لم

يوجد احتكاك؟

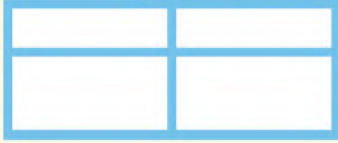


## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** يطلق على النقطة المحورية في

الرافعة اسم ... نقطة ارتكاز



٢ **أصنف.** أذكر

ثلاثة من أجزاء  
السيارة على

الأقل، وأبين أي نوع من الآلات البسيطة هي.

٣ **التفكير الناقد.** ماذا تستفيد الحيوانات من

فكوكها التي تعمل عمل الرافعة؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** تنتمي الرافعة

التي لها نقطة ارتكاز بين القوة المبذولة والقوة  
الناججة إلى:

أ. النوع الأول من الرافع

ب. النوع الثاني من الرافع

ج. النوع الثالث من الرافع

د. الآلة المركبة

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما السطح

المائل الذي يلتف حول الأسطوانة؟

أ. الوتد

ب. البرغي

ج. العجلة والمحور

د. البكرة

٦ **السؤال الأساسي.** كيف تجعل الآلات حياتنا

أسهل؟

الفائدة الآلية  
إذا كان طول ذراع القوة ٢ أمثال طول ذراع المقاومة، فما  
الفائدة الآلية؟

العجلة والمحور  
النوع الثالث من  
الروافع

إطارات السيارة

ماسحات الزجاج  
للسيارة - الأبواب

وأي  
ملوية

هناك عدة أنواع من الآلات  
البسيطة، منها السطح المائل،  
والروافع، والوتد، والبرغي.



الآلات المركبة مكونة من  
آلتين بسيطتين أو أكثر.



## المطويات أنظم أفكارى

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن الآلات  
البسيطة.



## العلوم والرياضيات

## العلوم والكتابة

الكتابة القصصية

أكتب فقرة أبين فيها كيف تبدو الحياة إذا اختفت منها  
الآلات البسيطة؟



ج3: تعمل فكوك الحيوانات كروافع توفر قوة أكبر فبعض القوارض تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية

ج4: الآلات البسيطة تُستخدم لتغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها أو مسافتها لإنجاز الشغل

### العلوم والرياضيات:

ج1: ستصبح الحياة أكثر شقاء وعناء عندما تختفي الآلات البسيطة فلا نستطيع تحريك الأجسام الثقيلة من أماكنها بسهولة كالسيارات وكتل الحديد الضخمة في المصانع وعند شحن البضائع في السفن وتفريغها كما أن الطلاب المقعدين سيكون من الصعب عليهم التحرك والذهاب إلى المدرسة

ج2: الفائدة الآلية هي النسبة بين طول الذراعين

سرعة ذراع القوة تكون ثلاثة أمثال ذراع المقاومة



## طبيب الأسنان

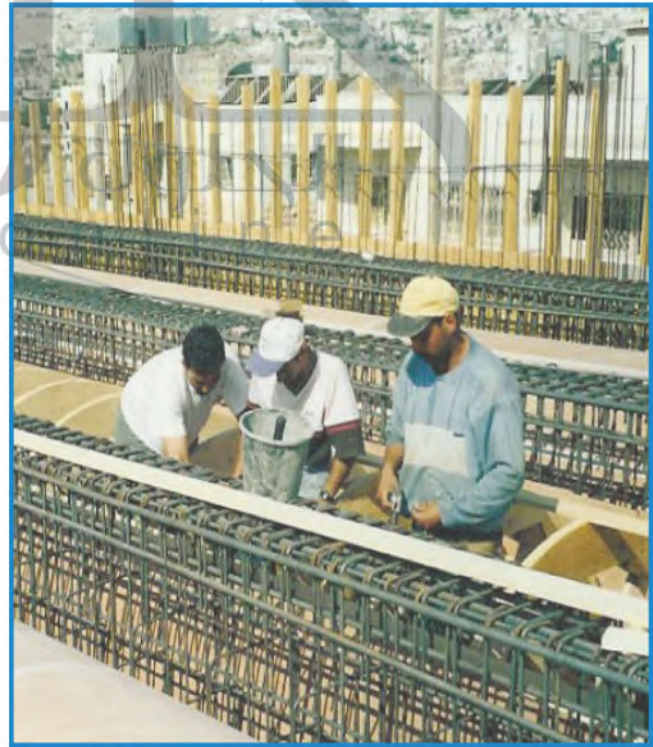


يستعمل الطبيب بعض الروافع والآلات البسيطة لتحريك الضرس

هل زرت يوماً عيادة طبيب الأسنان؟ وهل شاهدت الأدوات التي يستعملها؟ يهتم طبيب الأسنان بدراسة أمراض الفم والوجه والفكين والأسنان وتشخيصها وعلاجها. ويستعمل طبيب الأسنان في عيادته بعض الروافع والآلات البسيطة والآلات المركبة. فالكرسي الذي يجلس عليه المريض هو مجموعة من الآلات البسيطة التي تشكل آلات مركبة. وعندما يقرر الطبيب خلع ضرس مريض فإنه يستعمل بعض الروافع والآلات البسيطة لتحريك الضرس ونزعه من مكانه. وإذا رغبت في دراسة طب الأسنان فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات في أثناء الدراسة في المدرسة، وبعدها يمكنك دراسة طب الأسنان في الجامعة.

## البناء

تأمل الأبنية التي تحيط بك، إنها ثمرة تعاون بين مجموعة كبيرة من الناس من مهن مختلفة. منهم البناء الذي حوّل التصميم والأفكار من مخططات إلى بناء حقيقي على الأرض. ويستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة، والمركبة؛ حيث يستعمل العتلة، والكماشة، والمطرقة؛ لتثبيت أجزاء البناء معاً أو تفكيكها، ويستعمل البكرات، والعجلة والمحور؛ لنقل المواد أو رفعها إلى ارتفاعات كبيرة. وإذا رغبت في العمل في هذا المجال فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات خلال الدراسة، ثم تلتحق بعد ذلك بإحدى الكليات الفنية أو المعاهد المهنية لتطوير المهارات اللازمة، أو تلتحق بأحد البرامج التدريبية لهذه المهنة.



يستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة والمركبة



أكمل كلاً من الجمل التالية بالمفردة المناسبة:

ذراع القوة	الفائدة الآلية
الشغل	آلة مركبة
الآلة البسيطة	قانون حفظ الطاقة
طاقة الوضع	نقطة الارتكاز

الآلة البسيطة ... أداة تعمل على تغيير مقدار القوة واتجاهها.

٢ من أشكال الطاقة شكلٌ يسمّى ... طاقة الوضع

٣ تسمّى كمية الطاقة المستعملة لإنجاز عملٍ ما

الشغل

٤ جزء الآلة البسيطة الذي يؤثر فيه الجهد هو

ذراع القوة

٥ عندما نجمع آتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً

فإننا نحصل على ... آلة مركبة

٦ تُعرّف النسبة بين ذراع القوة الناتجة (المقاومة)

وذراع القوة المبذولة (الجهد المبذول)

بـ ... الفائدة الآلية

٧ إذا كان للعجلة قضيبٌ يدور حول محور فإن

المحور يعدُّ ... نقطة ارتكاز

٨ الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث ولكنها تتحوّل من شكل

إلى آخر، وهذا ما يعرف بـ ... قانون حفظ الطاقة

## ملخص مصور

### الدرس الأول

الطاقة هي القدرة على إنجاز عملٍ ما.



### الدرس الثاني

الآلة البسيطة أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها لإنجاز الشغل.



## المطويات أنظم أفكارنا

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

من أشكال تحولات الطاقة ...	الطاقة ضرورية لـ ...	ينتج شغل عندما ...
الآلات البسيطة		
تستطيع الآلة البسيطة أن ...		
من أنواع الآلات البسيطة ...		
الآلة المركبة ...		



١٥ صواب أم خطأ. الصخور المستقرة أعلى الجبل ليس لديها أي طاقة. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟

الفكرة العامة

١٦ كيف نستعمل الطاقة لإنجاز الشغل؟

التقويم الأدائي

الآلة المركبة

الهدف: أصمم آلة مركبة تستعمل في المطبخ لتحريك

الأجسام.

ماذا تعمل؟

١. أفكر في مشكلة يواجهها الناس في المطبخ.
٢. أنسخ الجدول التالي، وأكتب استعمالات كل واحدة من الآلات البسيطة يمكن أن تساعدني على تصميم الآلة المركبة البسيطة التي يمثلها ذلك الجزء.

عملها	الآلة البسيطة
	الرافعة
	البكرة
	المستوى المائل
	الوتد
	البرغي

٣. أصمم آلة مركبة فيها عدد من الآلات البسيطة، وأرسم مخططاً يوضح فائدة هذه الآلة.

أجيب عن الأسئلة التالية بجملة تامة:

٩ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. كيف يمكن لقوة أن تؤثر في جسم دون أن تبدل شغلاً عليه؟



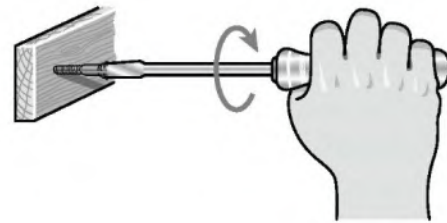
١٠ أصنف. ما نوع الطاقة التي يكتسبها النابض عند الضغط عليه؟

١١ أستعمل الأرقام. أحسب الشغل الذي يبذله شخص وزنه ٥٠٠ نيوتن ل صعود بناية ارتفاعها ١٠ أمتار.

١٢ التفكير الناقد. لماذا نلجأ أحياناً إلى استعمال آلة مركبة بدلاً من الآلة البسيطة؟

١٣ الكتابة التوضيحية. أكتب تعليقاً لتوضيح قانون حفظ الطاقة مع ذكر أمثلة.

١٤ أختار الإجابة الصحيحة: ما نوع الآلة التي في الصورة؟



- أ. آلة مركبة. ب. آلة بسيطة. ج. سطح مائل. د. عجلة ومحور.



ج9: تكون القوة العمودية في اتجاه حركة الجسم أو لا تحرك الجسم

ج10: طاقة وضع

ج11: الشغل المبذول =  $10 * 500 = 5000$  جول

ج12: لأن الآلة المركبة تسهل الشغل أكثر من الآلة البسيطة

ج13: قانون حفظ الطاقة (الطاقة لا تبنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من شكل لآخر) فيمكن تحويل

الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية كما في المكواة

ج15: العبارة خاطئة؛ لأن الصخور المستقرة أعلى الجبل لديها طاقة وضع

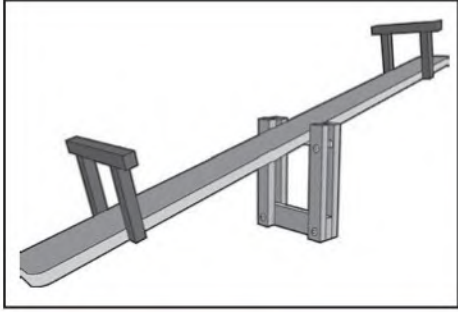
ج16: لكي ينجز الجسم شغلاً لابد أن يكون له طاقة وعند إنجاز الشغل تتحول الطاقة من صورة إلى أخرى



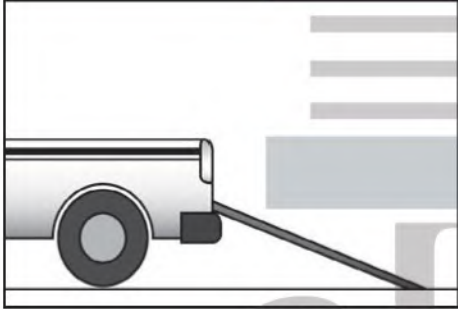
٤ أي الأشكال التالية يُمثل النوع الأول من

الروافع؟

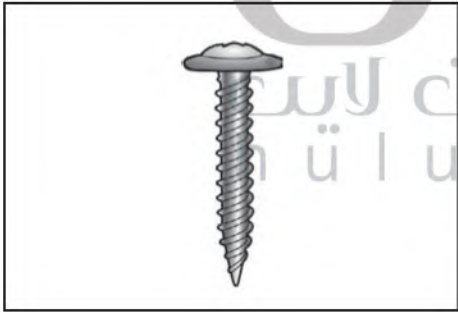
أ.



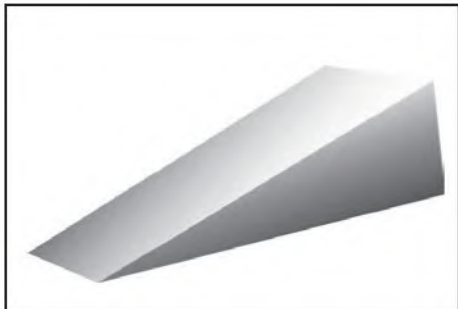
ب.



ج.



د.



أختار الإجابة الصحيحة:

١ المقدره على إنجاز شغل تسمى:

أ. المادة

ب. القوة الناتجة

ج. الطاقة

د. الفائدة الآلية

٢ أي من أشكال الطاقة موجود في الروابط بين

ذرات المادة وجزئياتها؟

أ. كيميائية

ب. مغناطيسية

ج. نووية

د. جاذبية أرضية

٣ أي العبارات التالية تصف تحول الطاقة في كرة

بعد ركلها إلى أعلى؟



أ. طاقة الحركة تتحول إلى طاقة وضع

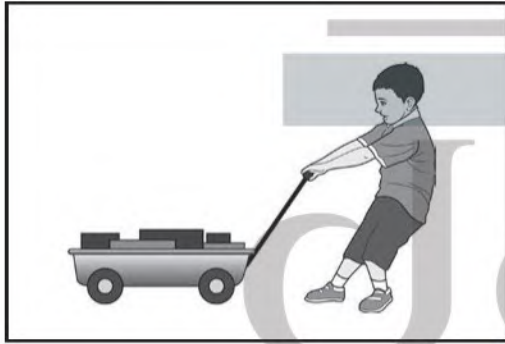
ب. طاقة الحركة تتحول إلى طاقة كيميائية

ج. طاقة الوضع تتحول إلى حركة

د. طاقة الوضع تتحول إلى طاقة كيميائية



٦ أنظر إلى الطفلين في الشكلين أدناه:



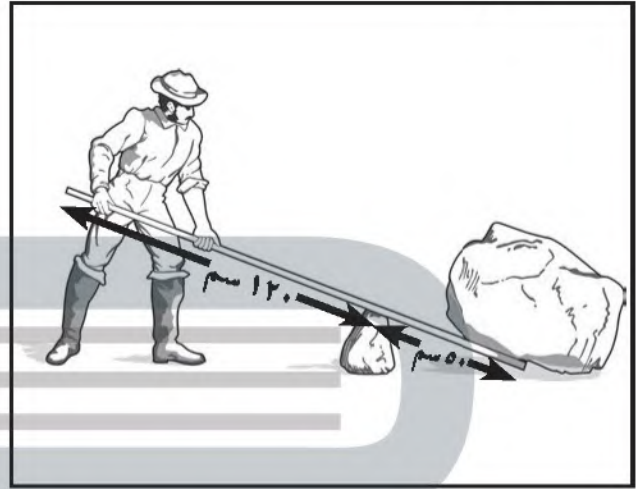
أي الطفلين يبذل شغلاً أكثر؟ أفسر إجابتي.

٧ فيم يُشبه السطح المائل الرافعة؟

تقوم الرافعة أو السطح المائل بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة أو تغيير اتجاه القوة المبذولة تدلنا مقارنة ذراع القوة بذراع المقاومة على مقدار مضاعفة الآلة للجهد المبذول

أجيب عن الأسئلة التالية:

٥ أنظر إلى الشكل أدناه الذي يمثل نوعاً من الرافع:



ما طول ذراع المقاومة في الرافعة؟

- أ. ١٧٠ سم  
ب. ١٢٠ سم  
ج. ٧٠ سم  
د. ٥٠ سم

الطفل في الصورة الأولى لا يبذل شغلاً؛ لأن القوة المؤثرة لم تود إلى تحريك الجدار مسافة ما، بينما الطفل في الصورة الثانية يبذل شغلاً لأن الجسم يتحرك ويقطع مسافة في اتجاه القوة المؤثرة

١١٦	١	١٢٠	٥
		١٤٤	٧



## الصوت والضوء

**الفترة  
القائمة**  
كيف ندرك الصوت  
والضوء بحواسنا؟  
وكيف نستفيد منهما؟

الأسئلة الأساسية

### الدرس الأول

ما خصائص الصوت؟

### الدرس الثاني

كيف ينتقل الضوء، وكيف يتأثر  
بالمواد أثناء انتقاله؟



مفردات الفكرة العامة **القائمة**



**موجة صوتية** سلسلة التضاعطات والتخلخلات المتتالية خلال مادة ما.



**التردد** عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة.



**حدة الصوت** درجة علو الصوت أو انخفاضه، وترتبط مع التردد.



**الطول الموجي** المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين للموجة.



**الطيف المرئي** جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله.



**جسم شفاف** أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية خلالها.





# الصَّوْتُ



الجلول  
الآن لايت  
hulul.online

## أَنْظُرْ وَأَتَسَاءَلُ

تتشكّل هذه السحابة عندما تخترق الطائرة النفاثة حاجز الصوت مُنتجةً دويًا هائلًا. ما الذي تشعرُ به إذا كنت قريبًا منها؟

أشعر بترددات عالية جدًا قد تطلق سمعي



## كيف يتكوّن الصوت؟

### أكوّن فرضية

عندما أضرب الوتر المطاطي ينتج صوت. كيف يعتمد هذا الصوت على طريقة ضرب الوتر؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية كما يلي إذا ازدادت القوة التي أضرب بها الوتر فإن الصوت .. يصبح عالياً

### أختبر فرضيتي

1 ⚠️ أحرص. ارتدي نظارة. أكوّن موجات صوتية مستخدماً وترًا مطاطياً، كما هو مبين في الشكل أدناه. أعمل ثقباً صغيراً في أسفل الكأس باستعمال عود أسنان. أربط أحد طرفي الوتر بنكاشة الأسنان، ثم أدخل نكاشة الأسنان إلى الكأس من خلال الثقب، وأربط الطرف الآخر للوتر المطاطي في المسطرة، ثم أثبت المسطرة بالكأس مستخدماً الشريط اللاصق.

2 ⚠️ ألاحظ. أمسك الكأس بإحدى يدي، بينما أضرب الوتر باليد الأخرى. ماذا أسمع وألاحظ؟ أسجل ملاحظاتي.

أسمع صوت وأشاهد اهتزاز الوتر

3 أضرب الوتر برفق، ثم بقوة. أسجل كيف تغير الصوت الناتج؟ أكرر الخطوة للتأكد من نتائجي.

### أستخلص النتائج

4 أفسر البيانات. بناءً على ملاحظاتي، هل كانت فرضيتي صحيحة؟

5 أستنتج. كيف يحدث الوتر المطاطي الصوت؟ أستخدم ملاحظاتي التي حصلت عليها في الخطوة الثانية لمساعدتي على الإجابة.

### أستكشف أكثر

كيف تؤثر قوة شد الوتر المطاطي، أو قصره، أو غلظه في ارتفاع أو انخفاض حدة الصوت؟ أكوّن فرضية وأصمم تجربة لاختبارها.

### أحتاج إلى:



- نظارات.
- وتر مطاطي.
- كأس ورقية.
- عود أسنان.
- مسطرة خشبية أو بلاستيكية.
- شريط لاصق.

الخطوة 1



الخطوة 2







ج4: نعم؛ فرضيتي صحيحة فعند ضرب الوتر بقوة يكون الصوت الناتج على من ضربه برفق  
ج5: يصدر الصوت عن الآلة الوترية من خلال نقل اهتزازات الوتر المطاطي إلى الكأس فيحرك الكأس

الهواء الموجود حوله

أستكشف أكثر:

الوتر المشدود الرفيع يصدر صوتاً أكثر حدة من الصوت الصادر من الوتر الغليظ

نحضر قطعة خشب مربعة ونثبت مسمارين بينهما مسافة وليكن ١٠ سم ونربط بينهما وتر غليظ ثم على بعد 2 سم من نفس المسمارين يتم تثبيت مسمارين آخرين بينهما نفس المسافة ونربط بينهما وتر أقل سمكاً ونحركهما ونقارن بين الصوتين الصادرين





## ما الصوت؟ وكيف ينتج؟

عند ضرب وتر مشدود فإنه يهتز ويتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. تسمى هذه العملية **التذبذب**. ونتيجة لاهتزاز الوتر تتحرك جزيئاته وتحرك الوسط المحيط بها، وهو الهواء. ينقل الهواء هذه الاهتزازات إلى آذاننا، فنسمع الصوت؛ فجميع الأصوات منشؤها اهتزازات.

هل لاحظت اهتزاز الأجسام القريبة من مذياع يعمل بصوت عالٍ؟ ما الذي يسبب اهتزاز الأجسام إذا كان هناك صوت عالٍ قريب منها؟

عندما يُصدر جسم ما صوتاً فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف. إن اهتزاز غشاء سماعة مكبر الصوت مثلاً يُسبب تقارب جزيئات الهواء بعضها إلى بعض، ثم ابتعادها، مما يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي على عدد كبير من الجزيئات تسمى **تضاغطات**، ومناطق أخرى تحتوي على

تضاغط

تخلخل

## أقرأ وأتعلّم

### السؤال الأساسي

ما خصائص الصوت؟

### المفردات:

التذبذب

موجة صوتية

الوسط

الفراغ

الامتصاص

الانعكاس

الصدى

التردد

حدة الصوت

### مهارة القراءة ✓

حقيقة أم رأي

رأي	حقيقة

تهتز جزيئات الوسط الذي ينقل الصوت في نفس اتجاه انتقال الموجات الصوتية.



الاهتزازات الناتجة عن  
مراوح الطائرة العمودية  
تكون موجات صوتية صاخبة.



عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزيئات الوسط في أماكنها، ولا تنتقل مع الطاقة من مكان إلى آخر.

تسبب الموجات الصوتية اهتزاز الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه؛ لذا تسمى موجات الصوت الموجات الطولية.

عندما تصطدم موجات الصوت بجسم ما يبدأ الجسم في الاهتزاز؛ نتيجة لطاقة الموجة الصوتية. فإذا كانت الطاقة التي تحملها الموجات الصوتية كبيرة فإنها تسبب اهتزازات قوية، ونسمع أصواتاً عالية، قد تحدث ضرراً للأذن. وهذا يوضح كيف أن الأصوات الصادرة عن الطائرات أو آلات التسجيل عالية وقد

عدد قليل من الجزيئات تسمى تخلخلات. تنتقل التضامعات والتخلخلات عبر الهواء حاملة معها الطاقة الصوتية. وكل منطقة من الهواء تتحرك إلى الأمام وإلى الخلف إنما هي تهتز فقط؛ فالصوت لا يحرك جزيئات الهواء من مكان إلى آخر.

تسمى سلسلة التضامعات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما موجة صوتية. وتسمى المادة التي تنتقل خلالها الموجة وسطاً. وتحمل الموجات الصوتية طاقة مثل جميع الموجات الأخرى، تسمى الطاقة الصوتية.

رأي: ليس من المناسب بناء المنازل بالقرب من المطارات حقيقة: الأصوات الصادرة من الطيران تسبب اهتزاز المنازل المجاورة للمطار ويمكن أن تتسبب في دمار هذه المنازل

**حقيقة أم رأي.** هل من المناسب بناء المنازل بالقرب من المطارات؟ أدم رأيي بحقائق.

**التفكير الناقد.** أصف التفيز في كثافة هواء الغرفة عند تشغيل آلة المنداياع فيها.

عند مرور الموجات الصوتية في أي منطقة في الغرفة فإن كثافة هذه المنطقة تزداد وتقل بشكل دوري بسبب مرور التضامعات والتخلخلات من خلالها



تضامع وتخلخل دقائق الهواء، فينتقل الصوت.



## كيف ينتقل الصوت؟



هل نستطيع سماع أصوات في الفضاء؟

لا؛ لأنّ الفضاء يتكوّن من فراغ، والفراغ منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة تقريباً. أي لا يوجد وسط ليتنقل الصوت خلاله في الفضاء، لذا لا تستطيع سماع أي صوت فيه، حتّى لو شغلت مذياعاً بجانبك.

ينتقل الصوت عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وتكون سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد الصلبة، وأقل ما يمكن في الغازات. تبلغ سرعة الصوت في الحديد مثلاً ٦٠٠٠ متر في الثانية تقريباً، في حين تبلغ سرعته في الهواء ٣٤٣ متر في الثانية.

لا ينتقل الصوت في الفضاء الخارجي.

حقيقة

الجزيئات كبيرة، لذا تكون تصادماتها أقل، ومن ثمّ تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل. تؤثر درجة الحرارة أيضاً في سرعة انتقال الصوت. فمثلاً يعمل الهواء الدافئ على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد؛ لأنّ سرعة جزيئات الهواء الدافئ أكبر، وعدد التصادمات أكثر.

ويرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزيئات المكوّنة لها. وتنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط؛ فالمواد الصلبة مثلاً تكون الجزيئات فيها قريبة جداً بعضها من بعض، وتتصادم بسرعة، لذا تنقل الصوت بشكل سريع. أمّا في الغازات فتكون المسافات بين

يشكل الماء وسطاً مناسباً لنقل أصوات الدلافين.





## نشاط

### ناقلات الصوت

1 **أتوقع.** هل أسمع صوت المذياع بشكل أفضل

عبر الهواء، أم الماء، أم الخشب؟

2 أضع المذياع على طاولة خشبية، ثم أضع أذني

على الجهة الأخرى للطاولة وأستمع إلى المذياع.

أسجل ملاحظاتي.

3 أملاً كيئسا بلاستيكيًا

بالماء، وأضعه بجانب

أذني، ثم أضع المذياع

في الجهة الأخرى للكيس.

هل صوت المذياع عال أم

منخفض؟ أبعاد الكيس

عن أذني، وأستمع إلى صوت

المذياع عبر الهواء. هل صوت المذياع الآن عال

أم منخفض؟ أسجل ملاحظاتي.

4 أرتب الأوساط التالية بحسب قدرتها على نقل الصوت،

من الرديء إلى الجيد: الخشب، الهواء، الماء.

5 **أستنتج.** كثافة الفلين أقل من كثافة الخشب أو

الماء، ولكنها أكبر من كثافة الهواء. ما ترتيب

الفلين من حيث قدرته على نقل الصوت؟



التغيرات التي تحدث للصوت عند انتقاله

يستخدم في الغرف العازلة للصوت مواد لينة، سميكة

لصوتها.

ج1: أسمع صوت المذياع بشكل أفضل عبر الخشب

ج2: صوت المذياع مع وجود كيس الماء أكبر من صوته

عند إبعاد الكيس

ج4: هواء - ماء - خشب

ج5: يترتب الفلين بين الماء والهواء في قدرته على نقل

الصوت

هو ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما. أمّا الصدى

فهو تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات

الصوتية. عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن

سطح ما فإن جزءاً منها يحدث له امتصاص، وتعتمد

كمية هذا الجزء على طبيعة السطح. لذا لا يكون علو

الصدى بنفس علو الصوت الأصلي.



الرأي: الصدى مخيف

الحقيقة: الصدى أخف من الصوت الأصلي

جدران هذه الغرفة تمتص الصوت.

### أختبر نفسي

**حقيقة أم رأي.** يقول صديقك إن الصدى

مخيف، لأنه أخفض من الصوت الأصلي. أي

جزأي العبارة حقيقة، وأيها رأي؟

**التفكير الناقد.** عندما أضع أذني على

الأرض أستطيع سماع صوت ما بسرعة أكبر

من سماعي له في الهواء. أفسر ذلك.

لأن سرعة الصوت في الأجسام الصلبة أسرع من

سرعته في الغازات



الأصوات من خلال حدتها. وحدة الصوت هي  
للصوت تحدّد ما إذا كان رفيعاً أم غليظاً، وهي

تعتمد على تردّد الصوت؛ فالصوت الرفيع تردّده  
عالٍ، أمّا الصوت الغليظ فتردّده منخفضٌ.

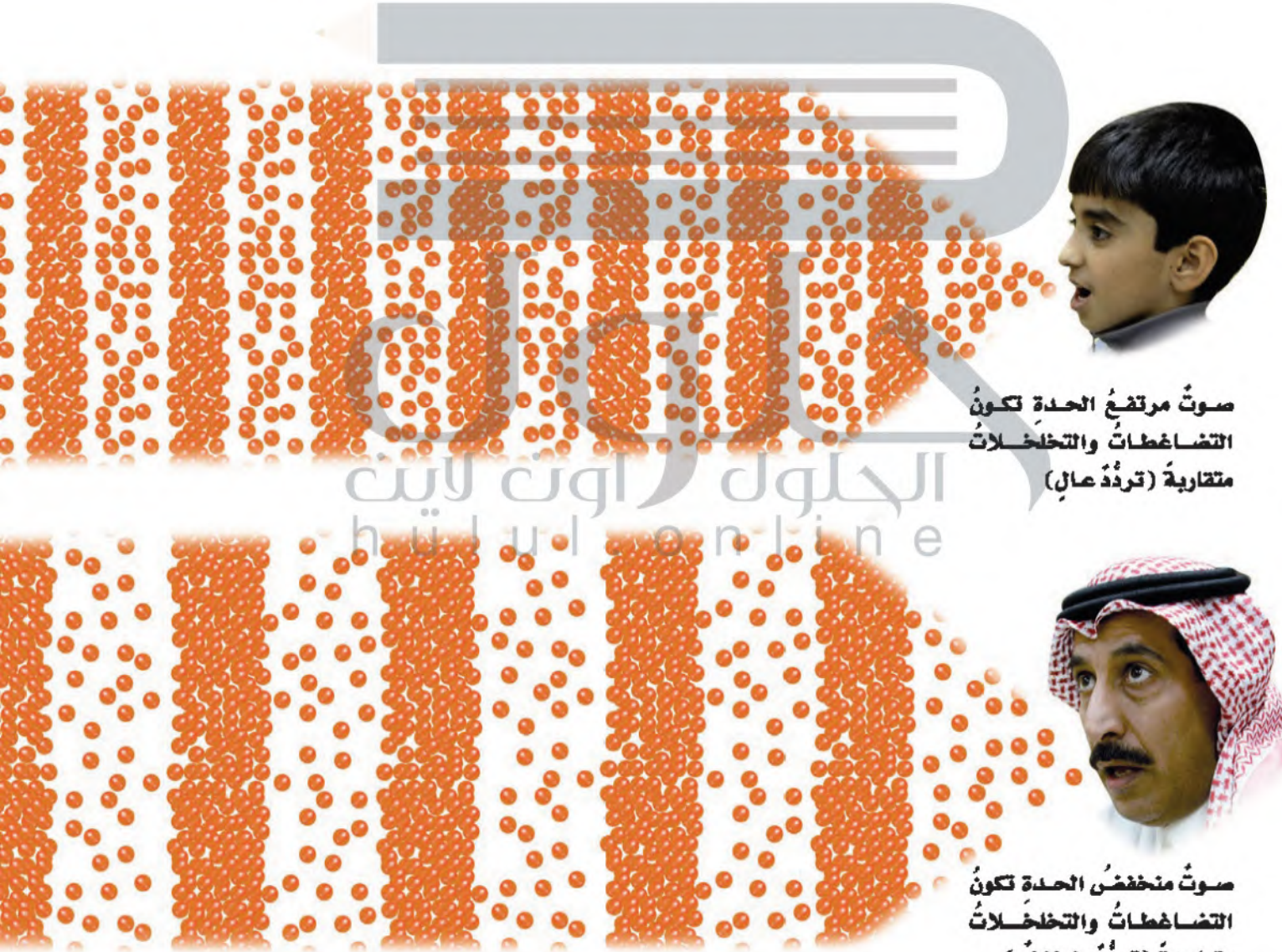
حدّة الصوت وتردّده طريقتان مختلفتان لوصف  
الصوت. فحدّة الصوت هي طريقة تمييز الأذن  
للتردد. وترتبط بعدد التضاعطات في موجة  
الصوت، ولكنها تختلف عن التردد.

## ما حدّة الصوت؟

عندما تسمع صوت امرأة أو رجل، تجد اختلافاً بينهما.  
ما الذي يميّز صوت المرأة عن الرجل؟

الموجات الصوتية التي تصل إلى أذنك تختلف في  
الحالتين. في الحالة الأولى تقترب التضاعطات  
والتخلخلات بعضها من بعض، أي يزداد تردّدها.

**والتردد** هو عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية  
واحدة، ووحدة قياسه الهرتز. ويتم التمييز بين



صوت مرتفع الحدّة تكون  
التضاعطات والتخلخلات  
مقاربة (تردد عالٍ)



صوت منخفض الحدّة تكون  
التضاعطات والتخلخلات  
متباعدة (تردد منخفض)



الحقيقة: الأصوات العالية تجعل الأذن تهتز بسرعة كبيرة

الرأي: الأصوات العالية مزعجة للأذن تهتز بسرعة كبيرة

**حقيقة أم رأي.** يقول زميلك إن الأصوات العالية

مزعجة؛ وذلك لأنها تجعل الأذن تهتز بسرعة

كبيرة. أي جزء في الجملة حقيقة، وأيها رأي؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكنك تغيير حدة صوتك؟

يمكنني تغيير حدة الصوت من خلال شد أحمالي الصوتية أو أرخيها  
فتزداد حدة الصوت عند شد الأحمال الصوتية وتقل حدة الصوت عند  
إرخاء الأحمال الصوتية

هل حدة صوت صافرة القطار أعلى أم أخفض من

حدتها الطبيعية؟

حدة صوت صافرة القطار أعلى من الطبيعي بسبب

حركة القطار في اتجاهي وهذا من الأمثلة على تأثير

دوبلر

## تغير حدة الصوت

لزيادة حدة الصوت نعمل على زيادة عدد  
الاهتزازات التي يعملها في الثانية الواحدة.

نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في اتجاهه.

كيف؟ إذا تحركنا في اتجاه الموجة فإننا نسمع

التضاغطات بسرعة أكبر مما لو كنا

حركة. وإذا تحركنا مبتعدين عنها

تصل إلى أذنك أبطأ مما لو بقينا

يُسمى التغير في التردد بسبب حركة

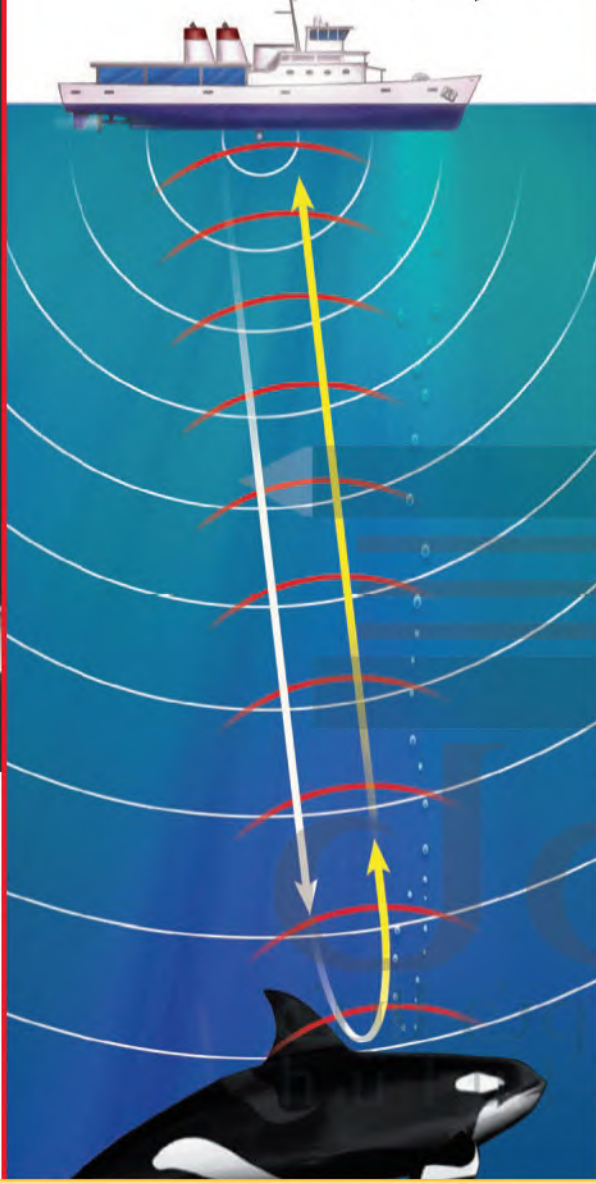
مبتعدين عن الموجة تأثير دوبلر.

## تأثير دوبلر





يُستخدم السونار في السفن لمعرفة أماكن الأجسام تحت سطح الماء .



يستخدم الخفاش من صدى الصوت في تحديد موقع فريسته.

### ما فائدة الصدى؟

للصدى فوائد مهمة. فالخفاش مثلاً يرسل أصواتاً ترتد عن فريسته، فيرشده الصدى إلى مكانها. تسمى عملية إيجاد الطعام أو أشياء أخرى بهذه الطريقة تحديد الموقع باستخدام الصدى. تستخدم الحيتان والدلافين أيضاً هذه الطريقة لتحديد طريقهم والحصول على الغذاء. وقد طوّر العلماء أجهزة (السونار) التي تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء.

حقيقة: تستخدم الدلافين والحيتان صدى الصوت لتحديد المواقع رأياً: الدلافين والحيتان أذكى من المخلوقات البحرية الأخرى

**حقيقة أم رأي؟** تستخدم الدلافين والحيتان صدى الصوت لتحديد المواقع. الدلافين والحيتان أذكى من المخلوقات البحرية الأخرى. أي هاتين العبارتين حقيقة وأيهما رأي؟

**التفكير الناقد.** هل يمكن استخدام السونار على اليابسة؟ أفسر إجابتي.

الموجات الصوتية تنتقل خلال اليابسة كما تنتقل خلال الماء ولذلك يستخدم السونار على اليابسة أيضاً



## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

1 **المُفردات.** يُسمى عددُ التضاماتِ في وحدةِ الزمنِ **تردد** الموجاتِ الصوتية.

2 **حقيقة أم رأي؟** هل هناك ضرورة لوضع سدادات الأذن عند استخدام مكنسة كهربائية؟ أدمع رأيي بحقائق.

رأي	حقيقة

3 **التفكير الناقد.** كيف يُمكنك إصدار أصواتٍ مختلفة باستخدام قطعة مطاطٍ واحدة فقط؟

4 **أختار الإجابة الصحيحة.** في أي مما يلي تكون سرعة الصوت أكبر؟

- أ. الماء.      ب. الحديد.  
ج. الزيت.      د. الهواء.

5 **أختار الإجابة الصحيحة.** يعدّ الصدى مثلاً على أن موجات الصوت:

- أ. تتحول.      ب. تمتص.  
ج. تنعكس.      د. تنكسر.

6 **السؤال الأساسي.** ما خصائص الصوت؟

### ملخص مصور

تنتج الأجسام المهتزة موجات

لا يكون الصوت الناتج عن المكنسة الكهربائية عالي بالدرجة التي تدمر السمع

تعمل المواد والأجسام على

لا يلزم وضع سدادات أذن عند استخدام المكنسة الكهربائية

تزداد حدة الصوت بازدياد

يمكن إصدار أصوات مختلفة عن طريق شد وإرخاء قطعة المطاط أو تغيير قوة الضرب على قطعة المطاط

### المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن الصوت.

الصوت عبارة عن موجات طولية، وهي عبارة عن مجموعة من التضامات والتخلخلات ينتقل الصوت في الأوساط المادية ولا ينتقل في الفراغ

### العلوم والفن

أرسم وألون

أرسم جزيئات الهواء في حالتَي التخلخل والانضغاط، وألونهما.

### العلوم والرياضيات

أحسب العمق

يستغرق الصوتُ ثانية واحدة ليرتد عن جسم موضوع على عمق ٧٠٠ م تحت سطح الماء. ما عمق الجسم الذي نسمع صوت الصدى المنعكس عنه بعد ٤ ثوانٍ؟

$$\text{عمق الجسم} = 700 * 4 = 2800 \text{ م}$$



## صوتٌ من أعماقِ البئرِ

في يومٍ ربيعيٍّ رائعٍ ذهبتُ معَ زملائي في المدرسة لزيارة بعضِ المواقعِ التاريخيةِ في المملكة. وفي أثناءِ الاستراحةِ في أحدِ المواقعِ أخبرني صديقي أحمدٌ عن شيءٍ لفتَ انتباهه وقال لي: "هناك أصواتٌ غريبةٌ تصدرُ عن هذه البئرِ القريبة!".

اندهشتُ من ذلك، ولكنني استجمعتُ شجاعتي، وقلتُ له: "هذا غيرُ معقولٍ، هيّا بنا نستأذنِ المدرسَ ونذهب لنرى".

ذهبنا معاً، نسيرُ بخطواتٍ بطيئةٍ، وكان المدرسُ يراقبنا حتّى وصلنا إلى البئرِ، فناديتُ بأعلى صوتي: "مرحباً".

فسمعتُ صوتاً يقول: "مرحباً، مرحباً". أصابني الخوفُ، ثم قلتُ مرةً أخرى: "هل أنت بخير؟ كيف يمكنكُ المساعدة؟"

فسمعتُ الصوتَ يقول: "المساعدة، المساعدة". وفي هذه اللحظة، تبسّم صديقي ضاحكاً، وقال: "لا تخف، إنّه الصّدَى. إنّه صوتك يصطدمُ بسطحِ الماءِ عندَ قاعِ البئرِ فينعكسُ مرةً أخرى إليك".





## أكتب عن

هل سمعتَ صدىً لصوتِ ما؟ أكتبُ قصةً  
تصفُ تجربةً مررتُ بها تتعلقُ بسمعِ  
الصدى.

## القصة الشخصية

للقصة الشخصية الجيدة سماتٌ منها:

- ◀ استخدام ضمير المتكلم في سرد أحداث القصة.
- ◀ أنها تتكون من مقدمة ووسط ونهاية.

نعم، فعندما انتقلنا إلى منزل جديد دخلت إلى إحدى  
الغرف وتحدثت، فسمعت صدى صوتي، فتكلمت مرة  
أخرى حتى أسمع صدى الصوت مرة أخرى





# الضوء

## أنظر واتساءل

الشمس مصدر الضوء الرئيس على الأرض.

تُرى، ما نوع المسار الذي يسلكه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض؟

يسير ضوء الشمس في خطوط مستقيمة ودوران الأرض حول الشمس يغير

من ميل سقوط أشعة الشمس على الأرض



ما المسار الذي يسلكه الضوء عند انعكاسه؟

### أكونُ فرضيةً

عندما أنظرُ إلى المرآة أرى الضوء الذي سقط عليها ثم انعكس عنها في اتجاه عيني ... تنقص

ما العلاقة بين الزاوية التي سقط بها الضوء على المرآة والزاوية التي انعكس بها عنها إلى عيني؟ أكتب إجابتي على هيئة فرضية "إذا نقصت الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرآة فإن الزاوية التي ينعكس بها الضوء إلى عيني .."

### أختبرُ فرضيتي

1 أُلصقُ قطعتين من الشريط اللاصق إحداهما بالأخرى لتكوين الشكل T، وأضع إشارة عند التقاء القطعتين، ثم أضع المرآة رأسياً (عمودياً) فوق الحافة العليا للشكل T. أثبت الطرف المدبب لكل قلم رصاص في ممحاة بحيث يأخذ كل منهما شكلاً رأسياً على الممحاة.

2 **أجرِبُ.** أثبت أحد القلمين أمام المرآة عن يسار الشكل T وأضع رأسي من يمين الشكل T، وأحرك رأسي بحيث أرى صورة القلم في وسط المرآة الموضوعة فوق حافة الشكل T، ثم أثبت القلم الثاني، بحيث يحجب رأسي

لصورة القلم الآخر

### أستخلصُ النتائج

3 **أقيسُ.** أثبت

عند العلامة التي

T والقلم الأول. وهذا هو المتغير المستقل، ثم أجد قياس الزاوية بين الحافة

نعم فرضيتي صحيحة، لأن قياس زاوية الانعكاس = البع.

لأكثر في كل مرة. قياس زاوية السقوط

4 **أفسرُ البيانات.** أنظرُ إلى الزاويتين اللتين قمتُ بقياسهما. هل فرضيتي

صحيحة؟ أفسرُ إجابتي.

### أحتاجُ إلى:



- شريط لاصق
- مرآة مستوية
- قلم رصاص
- ممحاة
- منقلة

### الخطوة 1



تغير بعد القلم عن المرآة لا يغير الزوايا ولكن قد يؤثر في سهولة قياس الزوايا أعيد خطوات التجربة السابقة ولكن بتغير موضع أحد القلمين وجعله يلامس المرآة وأسجل ملاحظاتي كما سبق

نتائجي هي: لا تتغير الزوايا بتغير بعد القلم

### أستكشف أكثر

ماذا يحدث إذا كان أحد القلمين ملامساً للمرآة بينما الآخر بعيداً عنها؟ هل تتغير الزوايا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أختبرها.



## ما الضوء؟

الضوء شكلٌ من أشكالِ الطاقةِ نحسُّ بهِ بالعينِ. للضوءِ مصادرٌ متعدّدةٌ، منها الشمسُ والمصابيحُ الكهربائيّةُ وغيرها. والضوءُ يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ، و ينتشرُ على شكلِ موجاتٍ، لا تعتمدُ في انتشارِها على التضاعّطاتِ والتخلّلاتِ، كما في الصوتِ. يقطعُ ضوءُ الشمسِ مسافةً تقدّرُ بحوالي ١٥٠ مليونَ كم للوصولِ إلى الأرضِ مستغرقاً زمناً يقدرُ بحوالي ٨ دقائق. والضوءُ عبارةٌ عن موجاتٍ كهرومغناطيسيةٍ؛ حيثُ يسمّى تداخلُ طاقةِ القوي الكهربائيّةِ وطاقةِ القوي المغناطيسيةِ الكهرومغناطيسيةً.

ينتشرُ الضوءُ بسرعةٍ كبيرةٍ جدّاً؛ حيثُ تقدّرُ سرعتهُ في الفراغِ بحوالي ٣٠٠ ألفَ كم في الثانية تقريباً، بينما تقلُّ سرعتهُ في الأوساطِ الماديّةِ، مثلِ الهواءِ والماءِ والزجاجِ. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنه لا يوجدُ شيءٌ في الكونِ يسيرُ بسرعةٍ أكبرَ من سرعةِ الضوءِ.

يمكنُ التعرّفُ على موجاتِ الضوءِ من خلالِ الطولِ الموجيِّ لها؛ حيثُ يُعرّفُ **طولُ الموجةِ** بأنّه المسافةُ بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين للموجةِ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الموجةِ بضربِ طولها الموجيِّ في ترددها.

## أقرأ وَاتعلّم

### السؤال الأساسي

كيف ينتقل الضوء؟ وكيف يتأثر بالمواد في أثناء انتقاله؟

### المفردات

الكهرومغناطيسية

طول الموجة

الفوتون

أجسام معتمّة

أجسام شفافة

أجسام شبه شفافة

انعكاس الضوء

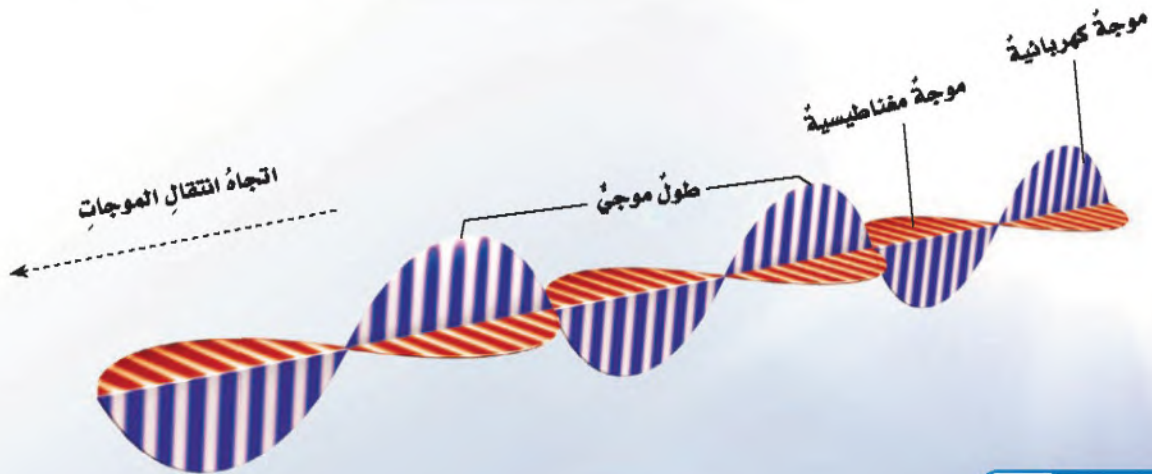
انكسار الضوء

الطيف المرئي

المنشور

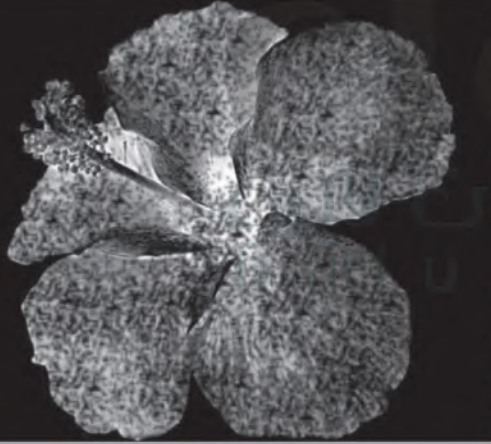
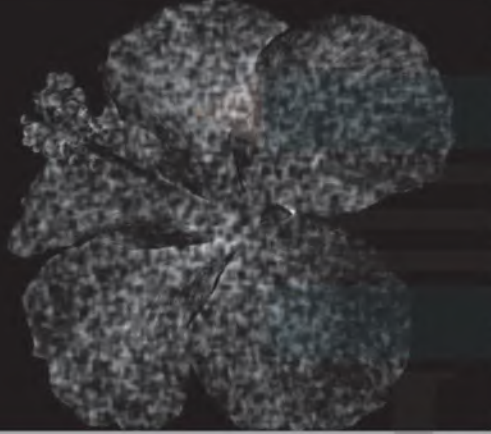
### مهارة القراءة

### التلخيص





تسقط فوتونات الضوء بشكل حُر على الفيلم، وتظهر الصورة عندما تصطدم كمية كافية من الفوتونات بالفيلم.



## الضوءُ جُسيماتٌ

مع أن الضوء موجاتٌ من الطاقة إلا أنه جسيماتٌ أيضًا. لكن كيف يمكنٌ لشيءٍ أن يكون موجاتٍ وجسيماتٍ في الوقتِ نفسه؟ تحيّر العلماءُ في هذا السؤالِ سنواتٍ طويلةً، وصمّموا العديدَ من التجاربِ حتى توصّلوا إلى أن للضوءِ خصائصَ الموجاتِ وبعضَ خصائصِ الجسيماتِ. وجسيماتُ الضوءِ ليسَ لها كتلةٌ، وتسمّى **فوتوناتٍ**. والفوتونُ أصغرُ جزءٍ من الطاقةِ الضوئيةِ يوجدُ بشكلٍ مستقلٍّ.

ويسلكُ الضوءُ سلوكَ الجسيماتِ بطرائقٍ متعددةٍ؛ فهو يسيرُ في خطوطٍ مستقيمةٍ تسمّى أشعةً ضوئيةً، وعندما يسقطُ على جسمٍ وينعكسُ عنه فهو يسلكُ سلوكَ الجسيماتِ الصغيرةِ.

يشبهُ الضوءُ الجسيماتِ في مجموعةٍ من الصفاتِ. ومن ذلك أن الضوءَ يغيّرُ اتجاهَ الجسيماتِ الصغيرةِ عندَ الاصطدامِ بها، كالذراتِ وغيرها. وعندما تصطدمُ جسيماتُ الضوءِ بفيلمِ كاميرا تتركُ أثرًا يظهرُ فيه على شكلِ نقاطٍ صغيرةٍ، تشكّلُ هذهِ النقاطُ معًا صورةَ الجسمِ الأصليِّ.

### أختبرُ نفسي

**الخض.** ما خصائصُ الضوءِ الجُسيميةِ؟

**التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنكُ حسابَ الطولِ الموجيِّ

للضوءِ إذا علمتَ سرعتهُ وتردّدهُ؟

**حقيقةٌ** للضوءِ خصائصُ الموجاتِ وبعضُ خصائصِ الجسيماتِ.



## كيف يتكوّن الظلّ؟

**أجسامًا شبيهة شفافة** وهي الأجسام التي تشتت أغلب الضوء الساقط عليها، ولكنها تُنفذ جزءًا يسيرًا منه، ومنها البلاستيك.

عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف فإنّ هذا الجسم يحجب الضوء - أو جزءًا منه - عن المنطقة الواقعة خلفه، فيتكوّن له ظلّ. والظلّ هو مجرد انحجاب للضوء.

وعندما يقع جسم بين مصدر ضوء وجسم آخر يتكوّن ظلّ للجسم الأول على الجسم الثاني.

هل لاحظ طول ظلّي صباحًا عندما أقف أمام أشعة الشمس في أوقات مختلفة من النهار؟ هل يبقى ظلّي بالطول نفسه طوال النهار؟ لماذا؟

لا نستطيع رؤية الأجسام خلف الباب المغلق، وكذلك خلف الجدران؛ لأنها تحجب الرؤية. تُرى، لماذا يكون الضوء كذلك؟ الضوء ضروريّ للرؤية؛ حيث نرى الأجسام عندما ينعكس الضوء عنها إلى أعيننا. وتقسّم الأجسام من حيث مرور الضوء عبرها إلى ثلاثة أنواع يمكن تمييزها في الصور أدناه.

**أجسامًا معتمّة**؛ هي الأجسام التي لا ينفذ الضوء من خلالها؛ لأنها تمتصّ الضوء الساقط عليها ولا ينفذ الضوء من خلالها. ومن هذه الأجسام الحديد والخشب والكتاب. وهناك أجسام أخرى تسمى **أجسامًا شفافة** وهي الأجسام الشفافة التي تسمح بنفاد معظم الأشعة الضوئية عبرها، ومنها الزجاج.

## الأجسام المعتمّة والشفافة



الجسم شبه الشفاف يمرر جزءًا يسيرًا من الضوء.



الجسم الشفاف يمرر معظم الضوء.





يمكنني تحديد حجم وشكل ظل الجسم عن طريق  
تتبع مسار الأشعة الضوئية الساقطة عليه.

يتغير ميل أشعة الشمس الساقطة عليّ خلال  
النهار، فيتغير تبعاً لذلك طول ظلي. يعتمد طول  
الظل إذاً على ميل الأشعة الساقطة على الجسم،  
كما أنه يعتمد على بُعد الجسم عن المصدر  
الضوئي. ويعتمد أيضاً على المسافة بين الجسم  
والسطح الذي يتكوّن عليه الظل. ألاحظ كيف

يسير الضوء في خطوط مستقيمة تسمى أشعة  
ضوئية وعندما يسقط على جسم وينعكس عنه  
يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة

**الخصن.** ما الطرُق التي يتفاعل بها الضوء  
مع المادة؟

**التفكير الناقد.** كيف يمكنني توقُّع الوقت  
عند لحظة ما في أثناء النهار باستخدام الظل؟

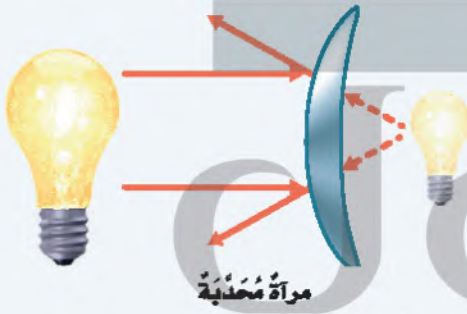
سرعة الضوء = التردد \* الطول الموجي  
الطول الموجي = سرعة الضوء / التردد



الجسم المعتّم لا يمرُّ الضوء.



## كيف ينعكس الضوء؟ وكيف ينكسر؟



قد تظهر الصورة خلف المرآة أو أمامها.

عندما أنظرُ إلى المرآة المستوية أشاهد صورتي. تتكوّن الصُورُ في المرآة نتيجة انعكاس الضوء عن سطحها المصقول، فموجات الضوء تنعكس عن السطوح، كما ينعكس الصوت. **وانعكاس الضوء** هو ارتداده عن السطوح. وأغلب الضوء الذي يصل إلى أعيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام. ونحن نرى الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى أعيننا. والأجسام التي لا تعكس الضوء لا نستطيع أن نراها. وليس من الضروري أن يكون السطح صلبًا ليعكس الضوء؛ فسطوح السوائل والغازات كذلك تعكس الضوء.

تظهر الصورة في المرآة المستوية واضحًا؛ لأن معظم موجات الضوء تنعكس عن سطحها المصقول. وعندما يسقط الضوء على المرآة فإن زاوية سقوطه على المرآة تساوي زاوية انعكاسه عنها. وهذا يسمى قانون الانعكاس. صورة الجسم في المرآة المستوية يظهر كأنه خلفها، ويكون بُعدُه في المرآة مساويًا بُعد الجسم عنها.

قد تكون المرايا جزءًا من سطوح كروية. وعندما يكون سطحها العاكس إلى الداخل تسمى مرآة مقعرة، أما إذا كان سطحها العاكس إلى الخارج فتسمى مرآة محدبة. وهذه المرايا تكون أشكالًا كثيرة للصور؛ فقد تكون الأحيولة مكبرة أو مصغرة، معتدلة أو مقلوبة.



تبدو الأشياء في المرآة الجانبية للسيارة أصغر مما هي عليه في الحقيقة



انكسار الضوء هو الذي سببه ظهور القلم مكسوراً.



## انكسار الضوء

هل قلم الرصاص في الشكل المجاور مكوّن من قطعتين؟ الإجابة: لا. لقد تأثر القلم بظاهرة انكسار الضوء. انكسار الضوء هو انحراف الضوء عن مساره. وهي ظاهرة طبيعية تحدث للضوء عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة، مثل الهواء والماء. فانكسار الضوء عند انتقاله من الهواء إلى الماء جعل القلم يظهر كأنه قطعتان.

## العدسات

العدسة أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية. والعدسات نوعان: عدسة محدبة (لامّة) تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة. وهذا يجعل الأجسام القريبة منها تبدو أكبر. وعدسة مقعرة (مفرّقة) تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة، فتباعد بينها. لذلك تستخدم العدسات في كاميرات التصوير والتلسكوب والنظارات وغيرها. النظارات التي تساعدنا على رؤية الأجسام بوضوح هي عدسات.

النظارات الطبية تساعد على تركيز الضوء لتوضيح الرؤية.

ينعكس الضوء عند سقوطه على السطوح بدرجات متفاوتة كما كلياً من خلال الأجسام الشفافة وينفذ جزئياً من خلال الأجسام شبه الشفافة ويمتص من خلال الأجسام المعتمة

**أخص.** ما خصائص أخيلة الأجسام التي توضع أمام عدسة مقعرة؟

**التفكير الناقد.** كيف يكون ارتداد كرة القدم عن العارضة نموذجاً لكيفية انعكاس الضوء عن السطوح؟

بالنظر إلى طول اظل الجسم ومقارنته بطول الجسم وأحد اتجاه الظل

## أنواع العدسات





## لماذا نرى الألوان؟



لأن الجسم المعتَم يكون  
لون الضوء الذي ينعكس عنه.

يظهر قوس المطر في السماء عندما تسقط الأشعة الضوئية على قطرات المطر. فمن أين جاءت ألوانه السبعة الجميلة؟ في الواقع إن ضوء الشمس المرئي يتكوّن من سبعة ألوان، هي: الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي. وهذه الألوان تسمى الطيف المرئي.

**الطيف المرئي** جزء من موجات الضوء المختلفة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله. وقد تمكّن العالم إسحاق نيوتن عام ١٦٦٠م من تحليل الضوء عندما أسقط أشعة الشمس في يوم مشمس على منشور زجاجي، فلاحظ تحلّل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة. وإذا مزجت هذه الألوان السبعة معاً ينتج اللون الأبيض.



لأن الجسم شبه الشفاف هو لون  
الضوء الذي ينفذ منه.

ولكن كيف نرى الأجسام بألوان محددة؟ نرى الجسم المعتَم بلون الضوء الذي ينعكس عنه، بينما نرى الجسم الشفاف بلون الضوء الذي ينفذ منه.

## تحلّل الضوء بالمنشور

### اقرأ الصورة

أي ألوان الطيف المرئي أكبر انكساراً في المنشور؟  
إرشاد: أنظر إلى الشعاع الذي ينحرف بزوايا أكبر  
في المنشور. اللون البنفسجي



## نشاط

### مزج الألوان



١ استخدم قلم رصاص لتقسيم طبق ورقي دائري إلى ستة أقسام، وأنون كل قسمين متقابلين باللون نفسه.

٢ أثبت الطبق على قلم رصاص باستخدام دبوس.

٣ **الاحفظ.** أدير القلم بيدي فيدور الطبق معه. ما اللون الذي أراه؟ لماذا؟

أرى لوناً قريباً من اللون الأبيض، اللون الأبيض يتكون من مزيج من الأطوال الموجية الأخرى للضوء



إذا سلطت ثلاث حزم من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، بحيث تتقاطع معاً عند سقوطها على سطح أبيض فسوف تتكون ألوان جديدة.

ترى عيوننا موجات الضوء بأطوال موجية مختلفة، وكل لون من ألوان الطيف المرئي له طول موجي وطاقة خاصة به؛ حيث تدرج الأطوال الموجية للضوء المرئي من اللون الأحمر الذي له أكبر طول موجي، وأقل طاقة، إلى اللون البنفسجي الذي له أقل طول موجي وأكبر طاقة. والطيف المرئي جزء صغير من الطيف المرئي، لكننا لا نستطيع رؤية الضوء الذي طول موجته أكبر من طول موجة اللون الأحمر أو أقصر من طول موجة اللون البنفسجي. ويمكن رؤية ألوان مختلفة عند تداخل مجموعة من الألوان معاً؛ فلو سلطت ثلاث حزم من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، بحيث تتقاطع معاً عند سقوطها على سطح أبيض فسوف تتكون ألوان

عند مزج لوني ضوء أحمر وأخضر يظهر اللون الأصفر، أما عند مزج الأحمر والأزرق يظهر اللون الأرجواني

**الخص.** ما اللون الذي يظهر عند مزج لوني

ضوء: أحمر- وأخضر، وأحمر- وأزرق؟

**التفسير الناقد.** ماذا يحدث عندما تسقط

ضوءاً أصفر على جسم معتم لونه أزرق؟

الأجسام الزرقاء تعكس اللون الأزرق فقط وتمتص باقي الألوان واللون الأصفر لا يوجد به لون أزرق لذلك يمتصه الجسم الأزرق فيظهر أسود أو مظلم

الأموجي ويقل التردد

الأصفر البرتقالي الأحمر

موجات الراديو

الأشعة تحت الحمراء

الأشعة فوق البنفسجية

الأشعة السينية

أشعة جاما

يزداد الطول الموجي



## مراجعة الدرس

### أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** الأجسام التي تعجبُ مرورَ جميع

الضوءِ خلالها تُسمى **الأجسام المعتمة**

٢ **الخص.** كيف يسلك

الضوءُ سلوكَ الموجات؟

٣ **التفكير الناقد.** كيف يتغيرُ سلوكُ الضوءِ

عندما ينتقلُ من وسطٍ إلى آخر؟

٤ **أختارُ الإجابة الصحيحة.** حسب قانون

الانعكاس فإن الضوء الساقط على جسم ينعكس

أ. بالزاوية نفسها

ب. بزاوية أكبر

ج. بزاوية أقل

د. تختلف الزاوية حسب لون الجسم

٥ **أختارُ الإجابة الصحيحة.** أي ألوانِ

الضوءِ له طولٌ موجيٌّ أكبر؟

أ. الأحمر

ب. البنفسجي

ج. الأصفر

د. الأزرق

٦ **السؤال الأساسي.** كيف ينتقلُ الضوءُ وكيف

يتأثرُ بالموادِ في أثناء انتقاله؟

### ملخص مصور

الضوء يسلك سلوك الموجات:

له تردد - له طول موجي - له سعة موجبة

الانكسارُ هو انحرافُ الضوءِ  
عَنْ مَسَارِهِ عِنْدَ مُرُورِهِ عَبْرَ  
وَسَطِ مَادَّتَيْ شَفَافٍ إِلَى آخَرَ  
شَفَافٍ أَيْضًا.



المنشورُ يحلّلُ الضوءَ  
المرئيَّ إلى ألوانه. وكلُّ لونٍ له  
طولٌ موجيٌّ محدّدٌ



### المطويات أنظّم أفكارى

أعملُ مطويةً، أخصُ فيها ما تعلّمته عن الضوء.

الفكرة الرئيسية	ماذا تعلّمت؟	رسم
تحدثُ الانعكاسُ عند		
الانكسارُ هو		
المنشورُ يحلّلُ الضوءَ المرئيَّ		

### العلوم والفن



رسمُ الزوايا

أستعملُ المنقلة لرسم مجموعة من أشعة الضوء المنعكمة عن مرآة بزوايا مختلفة، وأتذكرُ تطبيق قانون الانعكاس، وأضع عنوانًا على الانعكاس.

### العلوم والرياضيات



أرسمُ طيفًا ملونًا

أرسمُ مخططًا يبيّن كيف يحلّل المنشورُ الضوء الأبيض. أضمنُ جميع ألوان الطيف المرئي.



ج3: عندما ينتقل الضوء بين وسطين شفافين مختلفين مثل الهواء والماء فإنه ينكسر

ج6: الضوء يسير في خطوط مستقيمة وينتشر على شكل موجات كهرومغناطيسية مستعرضة

تقل سرعة الضوء في الأجسام المادية عنه في الفراغ

لا ينفذ الضوء من الأجسام المعتمة، بينما ينفذ من الأجسام الشفافة، أما الأجسام شبه الشفافة فهي

تشتت أغلب الضوء الساقط عليها، وتنفذ جزءاً يسيراً منه

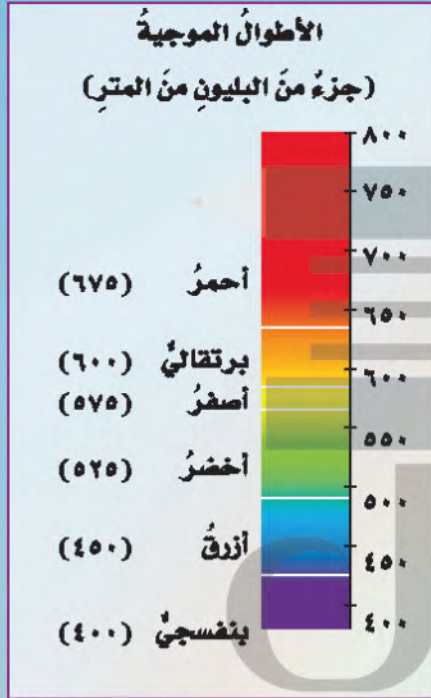
ينعكس الضوء عن بعض الأسطح، مثل المرايا

ينكسر الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر





# الرسم البياني للأطوال الموجية للضوء



كم هي جميلة ألوان قوس المطر! لماذا تظهر دائماً بالترتيب نفسه؟ لأنها تظهر مرتبة بحسب أطوالها الموجية. أطول الموجات تظهر على الطرف الخارجي للقوس. استخدم المعلومات في الجدول لمعرفة الطول الموجي لكل لون من ألوان قوس المطر.

## أعمل رسماً بيانياً

▶ لأعمل الرسم البياني أتبع الخطوات التالية:

▶ أجعل كل محور في الرسم يمثل متغيراً.

▶ أقسم محور الأرقام إلى مسافات متساوية، مثل 400، 450، 500، وهكذا.

▶ أضع ألوان قوس المطر على المحور الآخر، وأكتب الطول الموجي لكل منها.



الأحمر، ويصل طوله إلى 675 جزء من البليون من المتر

١- أي لون له أكبر طول موجي؟ ما طوله الموجي؟

٢- ما الفرق بين الطولين الموجيين للونين الأصفر والبرتقالي؟

٣- أضع إشارة عند الطول الموجي لكل لون وأرسم شريطاً باللون نفسه.



أكمل كلاً من الجمل التالية بالكلمة المناسبة:

التردد	انعكاس الضوء
الصدى	أجسام معتمة
أجساماً شفافة	موجة الصوت
الطيف المرئي	انكسار الضوء

١ موجات الصوت من سلسلة التضاعطات والتخلُّلات خلال انتقالها في الأوساط المادية.

٢ نشاهد خيالنا في المرآة بسبب انعكاس الضوء

٣ انعكاس الموجات الصوتية في اتجاه المتكلم يسمى الصدى

٤ عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة يسمى التردد

٥ الأجسام التي تسمح بفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها تسمى أجساماً شفافة

٦ انحراف الضوء عن مساره يسمى انكسار الضوء

٧ جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله يسمى الطيف المرئي

٨ لا يمكن رؤية الأشياء الموضوعة في صناديق خشبية لأن الصناديق أجسام معتمة

### ملخص مصور

#### الدرس الأول

تنتج الأصوات عن اهتزاز الأجسام.



#### الدرس الثاني

ينتقل الضوء على شكل موجات، إلا أن له خصائص الجسيمات.



### المطويات أنظم أفكارنا

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

الأجسام المعتمة تنقل.....	تنقل الموجات الصوتية خلال.....	ماذا فعلت؟	الفكرة الرئيسية
الأجسام الشفافة تنقل.....	الأصوات تنتج عن اهتزاز الأجسام.	مادام فعلت؟	الزلمشة
انعكاس الضوء	الصدى	تحدثني	الانكسار عند
الانكسار	التردد	الانكسار فو	الانكسار فو
الطيف المرئي	الطيف المرئي	البنشور بحلل	البنشور بحلل
البنشور بحلل	البنشور بحلل	البنشور بحلل	البنشور بحلل

### أسرتي العزيزة



شارك طفلك / طفلتك في التعرف على نوع العدسات التي يستخدمها كبار السن أثناء القراءة؟



أجيب عن الأسئلة التالية :

١٦ كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟ وكيف نستفيد منهما؟

الفكرة العامة

التقويم الأدائي

## موجات الفضاء

أعرّف أنواعًا مختلفة من الموجات التي يتشكّل منها الطيف الكهرومغناطيسي، ومنها:

الميكروويف	موجات الراديو
الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء
الأشعة السينية	الأشعة فوق البنفسجية
الأشعة الكونية	أشعة جاما

- أستخدم المراجع العلمية أو الإنترنت للبحث عن خصائص كل منها.
- أرسم رسمًا بيانيًا للمقارنة بينها. يجب أن تشمل المقارنة على الطول الموجي، والتردد، ونقطتي اختلاف، مع ذكر أمثلة لكل نوع منها.

### تحليل النتائج

أكتب فقرة عن نتائجي مبنية على المخطط.

١٠ حقيقة أم رأي. هل من اللائق استعمال منبه السيارة دون سبب داخل المدن؟ أدم رأيي بالحقائق.

١١ أخص. كيف تتكوّن ألوان قوس المطر؟

١٢ أكون فرضية. أطفأت مصادر الضوء الموجودة في غرفتي لأنام في الليل، ولكنني لا أزال أشاهد نورًا فيها. أكون فرضيتي، ثم أختبرها.

١٣ التفكير الناقد. كيف يكون ارتداد كرة السلة إلى زميلك نموذجًا لانعكاس الضوء عن السطوح؟

١٤ الكتابة التوضيحية. أكتب فقرة أبين فيها كيف يتكوّن الظل؟

١٥ أختار الإجابة الصحيحة: تعتمد النظارات الطبية على مبدأ:

- انعكاس الضوء.
- انكسار الضوء.
- اختلاف الطول الموجي للألوان.
- امتصاص الضوء.

١٥ صواب أم خطأ. جميع أنواع العدسات تعمل على تجميع الأشعة الساقطة عليها. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.



ج9: إن الأصوات الصادرة عن زامور السيارات تزجج الناس في الشوارع والبيوت حيث أن الأصوات تسبب اهتزاز طبلة الأذن

ج10: عندما ينزل المطر تعمل قطرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء فتشتت ألوان الطيف التي يتكون منها الضوء الأبيض

ج11: انعكس الضوء من أماكن أخرى في المنزل

أختبر الفرضية: أطفئ جميع المصادر الأخرى في المنزل اذ اختفى الضوء تكون الفرضية صحيحة وإذا وجدت غير ذلك تكون الفرضية أكون فرضية جديدة

ج12: ارتداد الكرة انعكاس وعندما ترتد الكرة فإن زاوية ارتداد الكرة تساوي الزاوية التي أرسلت بها فذلك الضوء عند سقوطه على الأسطح العاكسة تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس

ج13: يتكون الظل عندما يقع جسم معتم بين المصدر الضوئي وجسم آخر فيحجب الجسم المعتم الضوء عن سطح الجسم الآخر

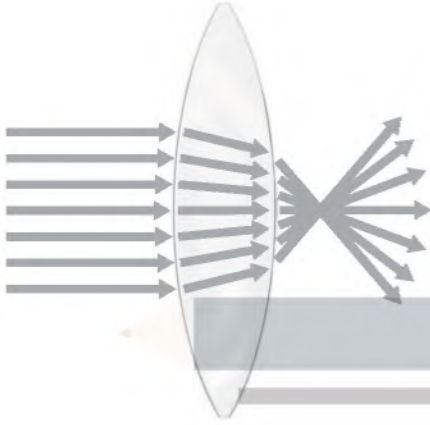
ج15: العبارة خاطئة؛ فالعدسات المقعرة تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة فتباعد بينها، بينما العدسات المحدبة هي التي تعمل على تجميع الأشعة المنكسرة في نقطة

ج16: الضوء والصوت شكلان من أشكال الطاقة فتدرك الصوت بحاسة السمع حيث تسبب الموجات الصوتية اهتزاز في طبلة الأذن فتسبب السمع

أما الضوء فيمكن إدراكه بحاسة البصر عندما ينعكس الضوء الساقط على الأجسام إلى العين يسبب الرؤية



٣ يمثل الشكل أدناه سلوك الضوء عند سقوطه على عدسة محدبة.



كيف تؤثر العدسة المحدبة في الضوء؟

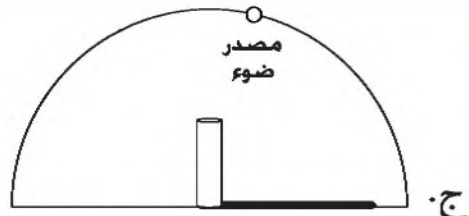
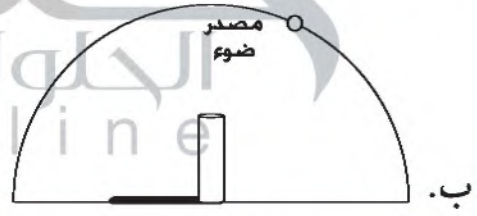
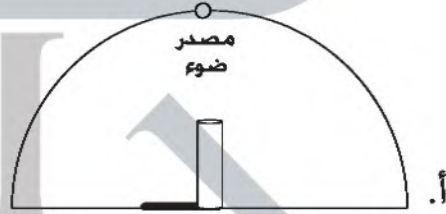
- أ. تنفذ الأشعة من العدسة في خطوط مستقيمة ولا تنحرف عن مسارها.
- ب. تنكسر الأشعة عند مرورها بالعدسة وتشتت في اتجاهات مختلفة.
- ج. تنكسر الأشعة عند مرورها بالعدسة وتتجمع في نقطة واحدة خلف العدسة.
- د. تنعكس الأشعة عن سطح العدسة وتتجمع في نقطة واحدة.

أختار الإجابة الصحيحة:

١ الصوت الأصلي يكون أعلى من الصدى؛ لأن جزءاً من طاقة موجات الصوت الأصلي:

- أ. انعكس.
- ب. تضاعف.
- ج. امتص.
- د. تضاعف.

٢ أي الأشكال الآتية تُعبر عن الظل وموقع الظل بصورة صحيحة؟





- ٦ ما السببُ في اختلافِ سرعةِ الصوتِ في الأوساطِ (الصلبة، السائلة، الغازية)؟
- ٧ أوضِحْ لماذا نرى البرقَ وبعدَ فترةٍ قصيرةٍ من رؤيته نسمعُ صوتَ الرعدِ معَ أنَّهما حدثا في الوقتِ نفسِه؟
- ٨ أفسِّرْ لماذا يَختلفُ طولُ الظلِّ في أثناءِ النهارِ؟

- ٤ الضوآن الأحمرُّ والبنفسجِيُّ جزآنِ مِنَ الطيفِ المرئِيِّ. ما الصِّفَةُ المشتركةُ بينهما؟
- أ. لهما الطولُ الموجِيُّ نفسُهُ.
- ب. ينتقلانِ في الفراغِ بالسرعةِ نفسِها.
- ج. يُمكنُ للأجسامِ مِنْ جميعِ الألوانِ امتصاصُهما.
- د. ينحرفانِ عندَ سقوطِهما على المنشورِ بالزاويةِ نفسِها.

### أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ :

- ٥ يبيِّنُ الجدولُ سرعةَ الصوتِ في عددٍ مِنَ الأوساطِ. أدرُسُ الجدولَ وأجيبُ عنِ السؤالِ الذي يليه.

سرعةُ الصوتِ في أوساطٍ مختلفةٍ	
الوسطُ	السرعةُ متر في الثانية
الزجاجُ	٤٥٤٠
الفولاذُ	٥٢٠٠
ماءُ البحرِ	١٥٣١
الهواءُ	٣٤٠
الخشبُ	٤١١٠
* سرعةُ الصوتِ مقيسةٌ بدرجةِ حرارةِ ٢٥° سلسيوس	

- ما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أعلى، وما الوسطُ الذي سرعةُ الصوتِ فيه أخفضُ؟

### أتحقِّقُ مِنْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	١٥٩	٢	١٧١
٣	١٧٣	٤	١٧٥، ١٧٤
٥	١٥٨	٦	١٥٨
٧	١٦٨	٨	١٧٠-١٧١



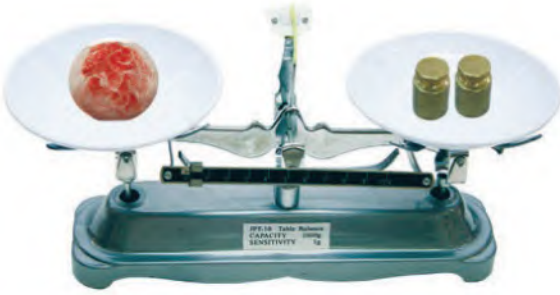
ج5: سرعة الصوت أعلى في الفولاذ وأخفض في الهواء.

ج6: يرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزيئات المكونة لها، وتنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط، فالمواد الصلبة مثلاً تكون الجزيئات فيها قريبة جداً بعضها من بعض، وتتصادم بسرعة، لذا تنقل الصوت بشكل سريع، أما في الغازات فتكون المسافات بين الجزيئات كبيرة؛ لذا تكون تصادماتها أقل، ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل.

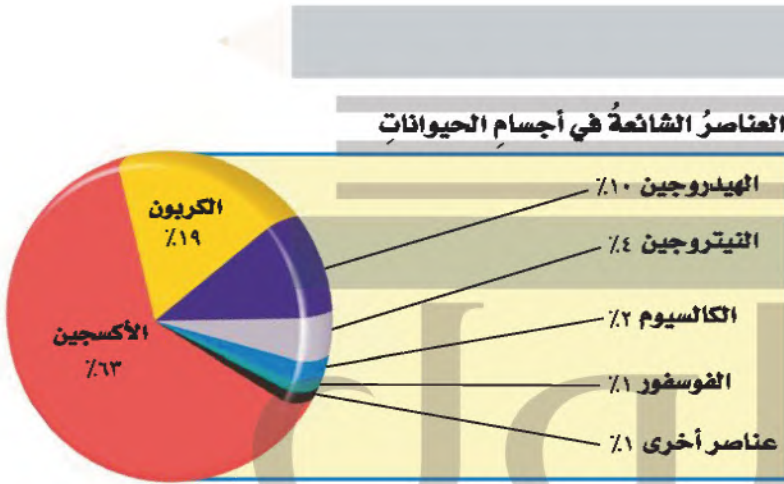
ج7: لأن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصوت فنرى البرق قبل أن نسمع صوت الرعد.

ج8: يتغير ميل أشعة الشمس الساقطة على الأجسام خلال النهار، فيتغير تبعاً لذلك طول ظلها.

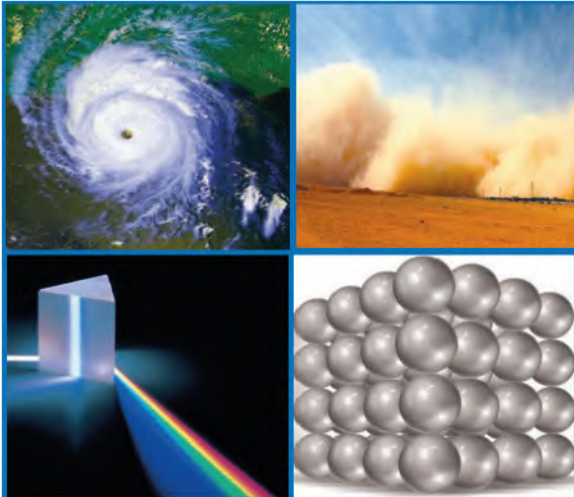




• القياسُ



• البياناتُ



• المصطلحاتُ



## وحدات القياس

بعض وحدات النظام العالمي (SI)	
	درجة الحرارة درجة تجمد الماء °س تقريبًا، ودرجة غليانه °س 100 تقريبًا.
	الطول والمسافة 1000 متر (م) = 1 كيلومتر (كم). 100 سنتيمتر (سم) = 1 متر (م). 10 ملمتر (مم) = 1 سنتيمتر (سم).
	الحجم 1000 مللتر (مل) = 1 لتر. 1 سنتيمتر مكعب (سم <sup>3</sup> ) = 1 مللتر (مل).
	الكتلة 1000 جرام (جم) = 1 كيلوجرام (كجم).
	الوزن 1 كيلوجرام (كجم) = 9,8 نيوتن.



## أخذ القياسات

### درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة باستعمال مقياس الحرارة (الترمومتر). وهو أداة مصنوعة من أنبوب زجاجي رفيع يحتوي على سائل ملون باللون الأحمر غالباً.

فعندما يسخن السائل داخل الأنبوب يتمدد، فيرتفع إلى أعلى، وعندما يبرد ينكمش، فينخفض إلى أسفل.

١ أنظر إلى صورة مقياس الحرارة أدناه. إنه مدرج بالتدرج المتوي (سلسيوس).

٢ ما درجة الحرارة الظاهرة في المقياس؟

### الطول

١ إذا نظرت إلى المسطرة أدناه فلاحظ أن كل سنتيمتر (سم) مقسم إلى عشرة ملمترات (ملم). هل تستطيع أن تخمن طول مشبك الورق؟

٢ طول مشبك الورق حوالي ٤ سنتيمترات و ٩ ملمترات. يمكنك كتابة الرقم على الشكل (٩, ٤ سم).

أحاول تقدير أطوال بعض الأشياء الموجودة في غرفة الصف. أقرن تقديراتي بالطول الحقيقي بعد قياسي بقياسها بالمسطرة.



### الوقت

تستعمل ساعة الإيقاف لمعرفة الوقت الذي يستغرقه حدوث عمل ما.

تقيس ساعة الإيقاف كلاً من الساعات والدقائق والثواني وأجزاء الثانية.





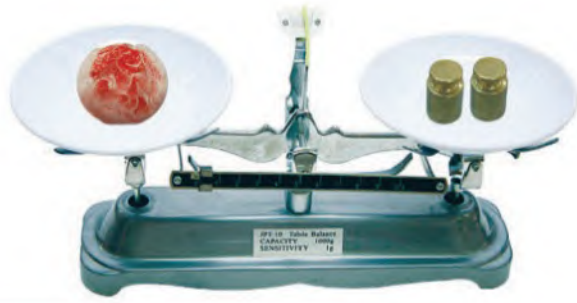
## قياس الكتلة، والوزن، والحجم

### الوزن



- 1 لقياس الوزن نستعمل الميزان النابض (الزنبركي). الوزن مقدار قوة جذب الأرض للجسم. يقاس وزن الجسم بوحدة النيوتن.
- 2 لقياس وزن جسم معين أعلق الجسم في الميزان، وأخذ القراءة

التي يتوقف عندها المؤشر على تدريج الميزان، فتكون هي وزن ذلك الجسم.



### الكتلة

الكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم. يمكنك قياس الكتلة باستعمال الميزان ذي الكفتين، ولمعرفة كتلة جسم ما فإنني أقارنه بكتلة جسم آخر معروف الكتلة.

### الحجم

- 1 أستطيع قياس حجم سائل معين باستعمال الكأس المدرجة.
- 2 كذلك يمكنني قياس حجم جسم غير منتظم الشكل كالحجر مثلاً بالطريقة التالية: أضع كمية كافية من الماء في كأس مدرجة، وأسجل ارتفاع الماء فيها.
- 3 أضع الحجر برفق في الكأس، وأسجل الارتفاع الجديد للماء. فيكون حجم الحجر مساوياً الفرق بين القراءتين الأولى والثانية.

- 1 أجعل الميزان في وضع الاتزان بحيث تكون كفتا الميزان على مستوى واحد.
- 2 أضع الجسم المراد معرفة كتلته على الكفة اليسرى، سألاحظ أنها انخفضت.
- 3 أضيف كتلاً صغيرة معروفة في الكفة اليمنى حتى تتعادل الكفتان. الكتل الصغيرة تساوي تماماً كتلة الجسم في الكفة اليسرى.





### استعمال الرسوم البيانية

عندما أُجري تجربة علمية فإنني أجمع المعلومات أو البيانات. ومن طرق الاستفادة من هذه البيانات أن أنظّمها على شكل رسوم بيانية. وهناك أنواع متعددة ومختلفة من الرسوم البيانية. يمكنني اختيار نوع الرسم البياني الذي ينظم بياناتي في أفضل صورة، ويسهل عليّ وعلى الآخرين فهم البيانات الممثّلة فيه.

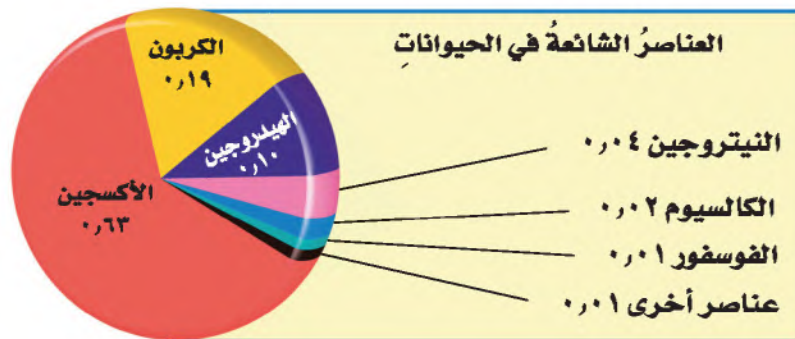
### التمثيل البياني بالأعمدة

هنا تُستعمل الأعمدة لتمثيل البيانات. وكمثال على ذلك، إذا قمّت بتجربة تهدف إلى معرفة علاقة عدد اللّفات حول مسار بالقوة المغناطيسية الكهربائية في مغناطيس كهربائي فإن الشكل المجاور يبيّن أنّ قوة المغناطيسية الكهربائية تزداد بزيادة عدد اللّفات.



### التمثيل البياني بالدوائر

يوضّح التمثيل بالدوائر كيفية توزيع مجموعة كاملة من البيانات إلى أجزاء. يوضّح التمثيل توزيع العناصر الشائعة في أجسام الحيوانات. ألاحظ أنّ مجموع النسب المئوية يجب أن يساوي ١٠٠٪.





## استعمال الجداول والخرائط

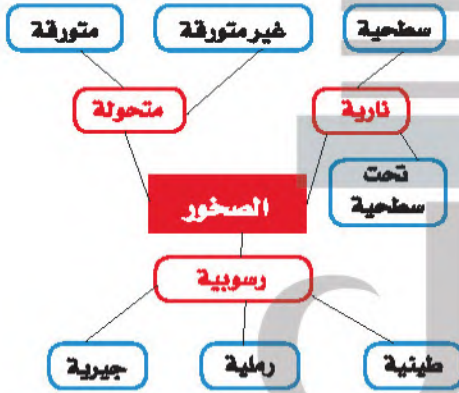
### الجداول

تساعدني الجداول على تنظيم البيانات خلال التجارب. تتكون معظم الجداول من صفوف وأعمدة، تشير عناوينها إلى نوع البيانات. يبين الجدول الآتي تسجيلاً لقيم التوصيل الحراري.

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة		
اسم المادة	درجة الانصهار	درجة التجميد
النحاس	1038° س	2567° س
النيتروجين	210° س	196° س
الماء	صفر° س	100° س
ملح الطعام	801° س	1465° س
الحديد	1538° س	2861° س

### خرائط المفاهيم

يوضح هذا النوع من الخرائط كيفية ارتباط الأفكار والمفاهيم بعضها ببعض. وتساعدني خرائط المفاهيم على تنظيم المعلومات المرتبطة بموضوع ما. وتوضح الخريطة الآتية كيفية ارتباط أفكار مختلفة حول الصخور.



### الخرائط

الخريطة رسم يوضح تفاصيل مساحة ما. وتساعد الخرائط على تعرف المواقع، فخرائط الطرق مثلاً توضح كيفية الانتقال من مكان إلى آخر، وهناك أنواع من الخرائط توضح معالم سطح الأرض، كالمرتفعات والأودية وغيرها. ومن ميزات الخريطة الجيدة احتواؤها على مقياس رسم مناسب، وعلى رموز تشير إلى اتجاه الشمال، وهناك خرائط تحتوي على رموز الاتجاهات الأخرى أيضاً.



أ

أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها لإنجاز الشغل.	الآلة البسيطة
أكتان بسيطتان أو أكثر تعمل إحداهما مع الأخرى كألة واحدة .	الآلة المركبة
أجسام تمرر جزءاً من الضوء، وتشتت جزءاً آخر.	الأجسام شبه الشفافة
أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية خلالها.	الأجسام الشفافة
أجسام لا ينفذ الضوء خلالها.	الأجسام المعتمة
قوة تنشأ بين سطحي جسمين متلامسين في أثناء حركة أحدهما.	الاحتكاك
الطاقة الشمسية التي تصل كوكبا ما.	الإشعاع الشمسي
عاصفة كبيرة دوارة ذات ضغط منخفض في مركزها.	الإعصار الحلزوني
أي عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها، وتسبب نمطاً دورانياً للرياح.	الإعصار الدوار
هو دوران سحابة على شكل قمعي تصاحبه رياح شديدة تزيد سرعتها على ٥٠٠ كم/ ساعة.	الإعصار القمعي
جسم شحنته سالبة يدور حول النواة.	الإلكترون
عملية تحول للطاقة عند اختفاء الموجة في السطح، حيث تتحول الموجات الممتصة إلى طاقة حركية أو حرارية .	الامتصاص
أمواج كبيرة تسببها الأعاصير الحلزونية في المحيطات. وهذه الأمواج تسبب ارتفاعاً للماء فيها.	الأمواج العاتية
ارتداد الموجات الصوتية والضوئية عن سطح ما.	الانعكاس
انحراف الضوء عن مساره عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة.	انكسار الضوء
نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها.	الانكماش الحراري



ب

البارومترُ	جهازُ قياسِ الضغطِ الجويِّ.
البروتونُ	جسيمٌ يحملُ شحنةً موجبةً، ويوجدُ في نواةِ الذرةِ.

ت

التآكلُ	تلفٌ جُزئيٌّ أو كُلِّيٌّ للموادِّ المصنوعةِ مِنَ الفلزَّاتِ؛ بسببِ تفاعلِها معَ اللافلزَّاتِ.
التبخُّرُ	تحوُّلُ المادةِ مِنَ الحالةِ السائِلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجاتِ حرارةٍ أقلَّ مِنْ درجةِ الغليانِ.
التذبذبُ	اهتزازُ جزيئاتِ المادةِ إلى أعلىِ وإلى أسفلِ.
التردُّدُ	عددُ مراتِ اهتزازِ جسمٍ خلالَ ثانيةٍ واحدةٍ.
التسامي	عمليةٌ يتمُّ فيها تغيُّرُ حالةِ المادةِ مباشرةً مِنَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ الغازيةِ دونَ المرورِ بالحالةِ السائِلةِ.
التغيُّرُ الفيزيائيُّ	تغيُّرٌ في حجمِ المادةِ أو شكلِها أو حالتِها دونَ التغيُّرِ في تركيبِها.
التغيُّرُ الكيميائيُّ	تغيُّرٌ يحدثُ في المادةِ عندما ترتبطُ ذراتُها بطريقةٍ أُخرى مكونةً مادةً جديدةً تختلفُ عنِ المادةِ الأصليَّةِ.
التكثُّفُ	تحوُّلُ المادةِ مِنَ الحالةِ الغازيةِ إلى الحالةِ السائِلةِ.
التمدُّدُ الحراريُّ	زيادةُ حجمِ المادةِ؛ نتيجةَ التغيُّرِ في درجةِ حرارتِها.
التيارُ المائيُّ	حركةُ مياهِ المحيطِ المستمرَّةُ.
التغيُّرُ المناخيُّ	هو أيُّ تغيُّرٍ مؤثِّرٍ وطويلِ المدى في معدلِ حالةِ الطقسِ يحدثُ لمنطقةٍ معينةٍ.



ج

قوة تجذبُ الأجسامَ كلها بعضها إلى بعضٍ.  
منطقةُ التقاءِ الكتلِ الهوائيةِ المختلفةِ.  
جسيمٌ يتكوّنُ من ارتباطِ ذرتينِ أو أكثرِ.  
قوةٌ تُبدلُ عندَ استعمالِ الآلةِ البسيطةِ.

الجاذبيةُ

الجهةُ الهوائيةُ

الجزئيُّ

الجهدُ

ح

درجةُ علوِّ الصوتِ أو انخفاضِهِ، وترتبطُ معَ الترددِ.  
تغيُّرُ موضعِ الشيءِ بمرورِ الزمنِ.

حدةُ الصوتِ

الحركةُ

خ

خريطةُ تشيرُ إلى حالةِ الطقسِ لمنطقةٍ ما في وقتٍ محددٍ.

خريطةُ الطقسِ

د

درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندها في التحوُّلِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.  
درجةُ الحرارةِ التي تبدأُ المادةُ عندها في التحوُّلِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصلبةِ.

درجةُ الانصهارِ

درجةُ التجمدِ



درجة الحرارة التي يبدأ عندها غليانُ المادةِ .

درجة الغليانِ

ذ

أصغرُ جزءٍ منَ العنصرِ له صفاتُ ذلك العنصرِ .

الذرةُ

ر

مادةٌ صلبةٌ تتكوّنُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ للمحاليلِ .

الراسبُ

قضيْبٌ ينقلُ القوةَ منَ خلالِ الدورانِ حولَ نقطةِ الارتكازِ .

الرافعةُ

كميةُ بخارِ الماءِ في الهواءِ .

الرطوبةُ

رياحٌ تهبُّ باستمرارٍ لمسافاتٍ طويلةٍ في اتجاهاتٍ معينةٍ معروفةٍ .

الرياحُ العالمةُ

ش

مادةٌ تكونُ قدرتها على نقلِ الحرارةِ والتيارِ الكهربائيِّ أقلَّ منَ الفلزاتِ .

شبهُ الموصلِ

القوةُ المبذولةُ لتحريكِ جسمٍ ما مسافةٍ معينةٍ .

الشغلُ



ص

طبقةٌ تغطّي سطحَ الفلزِّ على نحوٍ تدريجيٍّ نتيجةَ تفاعلهِ معَ لافلزٍّ منَ البيئةِ.  
تكرارٌ سماعِ الصوتِ بسببِ انعكاسِ الموجاتِ الصوتيةِ.

الصدأ  
الصدى

ط

حالةُ الجوِّ في لحظةٍ أو يومٍ معيّنٍ.  
المسافةُ بينَ قمتينِ متتاليتينِ أو قاعينِ متتاليتينِ للموجةِ.  
جزءٌ منَ موجاتِ الضوءِ المتباينةِ التي يمكنُ مشاهدتها بعدَ تحليلهِ.

الطقسُ  
الطولُ الموجي  
الطيفُ المرئيُّ

ظ

منطقةٌ منَ الجبلِ تقعُ في الجانبِ غيرِ المواجهِ للرياحِ.

ظلُّ المطرِ

ع

عاصفةٌ ثلجيةٌ تزيدُ سرعةَ الرياحِ فيها على ٥٠ كم/ ساعة، ويقلُّ مدى الرؤيةِ فيها عنَ ٤٠٠ متر، ويصاحبها هطولٌ كثيفٌ للثلجِ ليغطّي منطقةً ذاتَ مساحاتٍ كبيرةٍ.

العاصفةُ الثلجيةُ العنيفةُ

عاصفةٌ ممطرةٌ فيها برقٌ ورعدٌ.

العاصفةُ الرعديةُ

مادةٌ نقيّةٌ لا يمكنُ تجزئتها إلى موادٍّ أبسطَ خلالَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ.

العنصرُ



ف

النسبة بين طول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة.	القائدة الآلية
منطقة لا يوجد فيها جزيئات تقريبًا.	الفراغ
أي مجموعة من العناصر توصل الحرارة والكهرباء، وتتميز بالمطواعة واللمعان.	الفلزات
أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل.	الفوتون

ق

قابلية المادة للتشكيل في صورة أسلاك دون تكسرها.	القابلية للسحب
قابلية المادة للثني أو الانضغاط أو التشكل بأشكال جديدة دون تكسرها.	القابلية للطرق
الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم -إلا بقدره الله تعالى-، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر.	قانون حفظ الطاقة
أي عملية دفع أو سحب من جسم إلى آخر.	القوة
القوة التي أبدتها عند استعمال الآلة البسيطة، لتؤثر في ذراع القوة.	القوة المبذولة
القوة التي تنتجها الآلة البسيطة.	القوة الناتجة

ك

منطقة واسعة من الهواء تمتاز برطوبة ودرجة حرارة متشابهة في كل أجزائها.	الكتلة الهوائية
تداخل طاقة القوى الكهربائية مع طاقة القوى المغناطيسية.	الكهرومغناطيسية



م

المادة الأصلية التي توجد قبل بدء التفاعل الكيميائي.	المادة المتفاعلة
المادة المتكوّنة بعد انتهاء التفاعل الكيميائي.	المادة الناتجة
مادة تكوّنت نتيجة الاتحاد الكيميائي بين عنصرين أو أكثر.	المركّب
متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية محددة.	المناخ
جسم شفاف يحلّل الضوء الأبيض الساقط عليه إلى ألوانه السبعة.	المنشور
سلسلة التضاعّطات والتخلّلات المتتالية خلال مادة ما.	موجة الصوت

ن

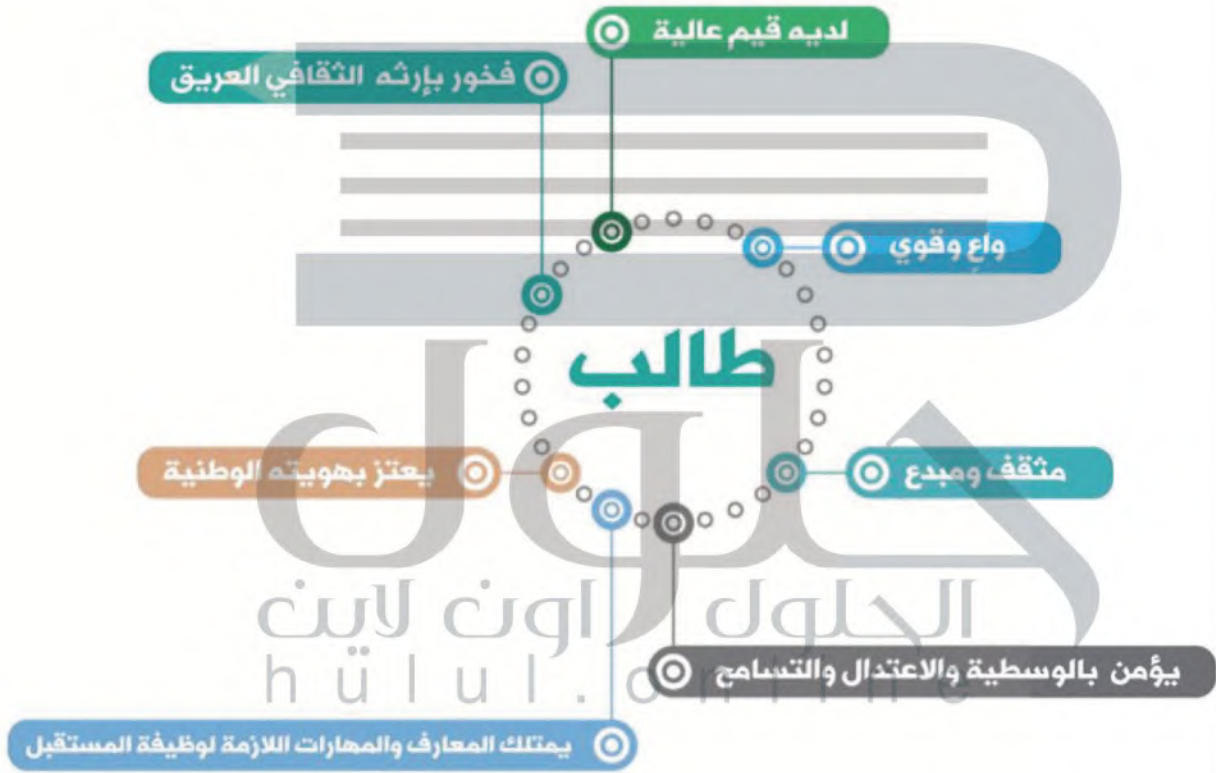
محور دوران الآلة البسيطة.	نقطة الارتكاز
مركز الذرة الذي يتركز فيه معظم كتلة الذرة.	النواة
جسيم غير مشحون كهربائياً يوجد في نواة الذرة.	النيوترون

و

مقياس يشير إلى قوة جذب الأرض لجسم ما.	الوزن
المادة التي تنتقل خلالها الموجة.	وسط ناقل



رؤية  
VISION  
2030  
المملكة العربية السعودية  
KINGDOM OF SAUDI ARABIA











الجلول  
الجلول اون لاين  
hulul.online

رقم الإيداع: ١٤٣٧/٤٢٣٢

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٢٢٠-٣