

كتاب التلميذ



الصف الخامس  
الجزء الثاني  
5  
المرحلة الابتدائية

المعلم

الطبعة الثالثة

# العلوم

5

الصف الخامس

كتاب التلميذ

الجزء الثاني

المراحل الابتدائية

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواهبة سلسلة كتب العلوم

أ. براك مهدي براك (رئيساً)

أ. راشد طاهر الشimali

أ. عبد الأمير محمد البقشى

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. فتوح عبدالله طاهر الشimali

أ. نهاني نصار المصطري

kuwait.net  
منتديات ياكويت

الطبعة الثانية

ـ 1433 - 1432 هـ

ـ 2012 - 2011 م

**فريق عمل دراسة ومواهمة كتب العلوم للصف الخامس الابتدائي**

أ. خاطمة بدر بوعركي

أ. صباح حسين المالدي

أ. عطاف محمد صالح العبي

أ. منى بدر الطهيري

دار الشروق International House of Education - قر. م.م.م.، ديربي، إنجلترا 2009

٢٠٠٩ © حقوق النشر محفوظة: لا تجوز نشر أي نسخة من هذا الكتاب أو تصديره أو بثه إلا بعد موافقة المؤسسة التي تمتلك  
بالي وسائله دون شرطية حلية من الناشر.

الطبعة الأولى ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م

الطبعة الثانية ٢٠١١ / ٢٠١٢ م



شَهِيدُ الْمُؤْمِنِينَ شَهِيدُ الْأَحْمَالِ الْمُرْعَى

أَمِينُ دُوَلَةِ الْحُكُومَاتِ





سُهْلُ الشَّجَاعِيْنَ عَلَى فَلَاحِ جَمَالِ الْجَنَاحِ

وَلِيْ عَهْدِ دُولَةِ الْكُوَيْتِ



## أُمُّ مُحتوِيات

### الجزء الأول

#### الوحدة الأولى: علوم الحياة

الفصل الأول: بيئة النباتات ووظائفها

الفصل الثاني: بيئة الحيوانات ووظائفها

الفصل الثالث: الطاقة في الأنظمة البيئية

الفصل الرابع: القدرة على العيش في المحيط البيئي

#### الوحدة الثانية: جسم الإنسان

الفصل الأول: الجهاز الهضمي والجهاز الدوراني  
والجهاز العصبي

الفصل الثاني: المحافظة على صحة أجهزة الجسم

### الجزء الثاني

#### الوحدة الثالثة: العلوم الفيزيائية

الفصل الأول: قياس العادة

الفصل الثاني: القوة والحرارة

الفصل الثالث: الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الرابع: الضوء والصوت

#### الوحدة الرابعة: علوم الأرض

الفصل الأول: قياس الطقس

الفصل الثاني: بيئة الأرض

الفصل الثالث: حركات النظام الشمسي

# أَوْحَدَةُ اِثْنَتَيْهِ الْأَعْلَمُ الْفِيزيائِيَّةُ



14	العلوم والتكنولوجيا
	الفنون الأولى
16	بيانات أحاطة
	نشاط انتظامي
18	استطلاع المادة
	الزجاجيات في العلوم
19	استطلاع الخلائق
20	الأرض ١ ما هي الماء؟
24	الأرض ٢ عبئ تجذب المادة والغلاف
	نشاط انتظامي
28	وشت الماء وقوتها
30	الأرض ٣ ما هي التغيرات الطبيعية؟
34	الأرض ٤ ما هي التغيرات الكبيرة؟
38	مراجعة الفصل ١
42	نشاط انتظامي
43	استطلاع الأقمار في الكواكب
44	الزحل ١ عبئ تجذب القوى في الكواكب
48	الزحل ٢ عبئ تجذب المقادير في الكواكب
52	مراجعة الفصل ٢



		<b>الفنون والآدوات</b>
76		<b>الفنون والآدوات</b>
78		<b>نشاط انتظامي</b> استطلاع قوانين الطبو
79		القراءة للعلوم استخدام المقصاري البصري للتضليل
80		الدرس 1 ما هي الطبو؟
83		الدرس 2 ملأ بحثك عندما يطلع العذر فهي جذبها؟
		<b>نشاط انتظامي</b>
85		ملاعنة الطبو غير مواد ملائمة
87		الدرس 3 كيف يتحقق الطبو؟
92		الدرس 4 كيف تتحقق الطبو؟
94		مراجعة الفصل 4
96		مراجعة الوحدة الثالثة
98		مراجعة الأداء
100		<b>الكتابه للعلوم</b>
		<b>الفنون والآدوات</b>
54		<b>الفنون والآدوات</b>
56		<b>نشاط انتظامي</b> استطلاع الشخصيات الكهربائية
57		القراءة للعلوم تجربة التلبيب بالقطب
58		الدرس 1 ما هي التجارب الكهربائية؟
62		الدرس 2 كيف تجعل القرارات الكهربائية؟
		<b>نشاط انتظامي</b>
66		مقدمة دارة التوصيل على التوالي بزاوية التوصيل على التوالي
68		الدرس 3 ما هي القطع التطبيقية؟
		<b>نشاط انتظامي</b>
72		ملئ مفهومي تيارين مائي
74		مراجعة الفصل 3



# أُوْخَدَةُ اِرْبِاعَةُ عُلُومُ الْأَرْضِ

<p><b>الفصل الثاني</b></p> <p>124      <b>بنية الأرض</b></p> <p>126      نشاط استطلاع عن</p> <p>126      بسيط توزيع الكهوف</p> <p>127      المفاجأة بالعلوم</p> <p>127      المعرفة والتفاصيل المسائية</p> <p>128      التزمن 1 كهف ينمو بسطح الأرض</p> <p>128      التزمن 2 كهف تغير الجيوبية</p> <p>133      والشكك في قاعيم الأرض</p> <p>133      التزمن 3 ما القوا التي اكتشف</p> <p>136      وثها معالم الأرض؟</p> <p>142      <b>نشاط انتظامي</b></p> <p>142      كهف الكهور</p> <p>144      التزمن 4 ما هي دورات الأرض الطبيعية؟</p> <p>148      مراجعة الفصل 2</p>	<p>102</p> <p>104</p> <p>106</p> <p>107</p> <p>108</p> <p>113</p> <p>116</p> <p>118</p> <p>122</p> <p>العلوم والتكنولوجيا</p> <p>الغسل الأول</p> <p>قياس انتظام</p> <p>نشاط استطلاع</p> <p>بسط توزيع عروق الشطوط</p> <p>الزيارات في العلوم</p> <p>بسط توزيع المدى والواسطى والنهائى</p> <p>الأرض 1 كهف تغير زاوية المحرارة</p> <p>في حركة القوا</p> <p>الارض 2 ما الذي يشتت وينتشر</p> <p>الشوك والأسافط العالية</p> <p>نشاط انتظامي</p> <p>بسط حركة الهواء والظواهر</p> <p>الارض 1 كهف تدور الكهوة الجوية</p> <p>حال الطقس</p> <p>مراجعة الفصل 1</p>
--	---



**الفصل الثاني**

**جزء كائنات نظام إشاسي**

**نشاط استطلاع**

يشتغل مسؤولية

**القيادة للعلوم**

القيام بتنويع

الذين 1 ما هي تأثيرات جزئيات الأرض؟

الذين 2 ما هي تأثيرات جزئية الماء؟

**نشاط استقصاء**

طلع نهارياً ونحوه

الذين 3 ما الذي يرى الأرض وعليها ومن

الظروف؟

**مراجعة الفصل 3**

**مراجعة الوحدة الزيادة**

**مراجعة الأداء**

**الكتابة للعلوم**

**تعريفات الجزء الثاني**



150

جزء كائنات نظام إشاسي

152

يشتغل مسؤولية

153

**القيادة للعلوم**

القيام بتنويع

154

الذين 1 ما هي تأثيرات جزئيات الأرض؟

158

الذين 2 ما هي تأثيرات جزئية الماء؟

162

طلع نهارياً ونحوه

164

الذين 3 ما الذي يرى الأرض وعليها ومن

170

**مراجعة الفصل 3**

172

**مراجعة الوحدة الزيادة**

174

**مراجعة الأداء**

176

**الكتابة للعلوم**

177

**تعريفات الجزء الثاني**



الوحدة الثالثة

# العلوم

## الفيزيائية

### Physical Science

الفصل الأول

16 ..... قياس المادة

الفصل الثاني

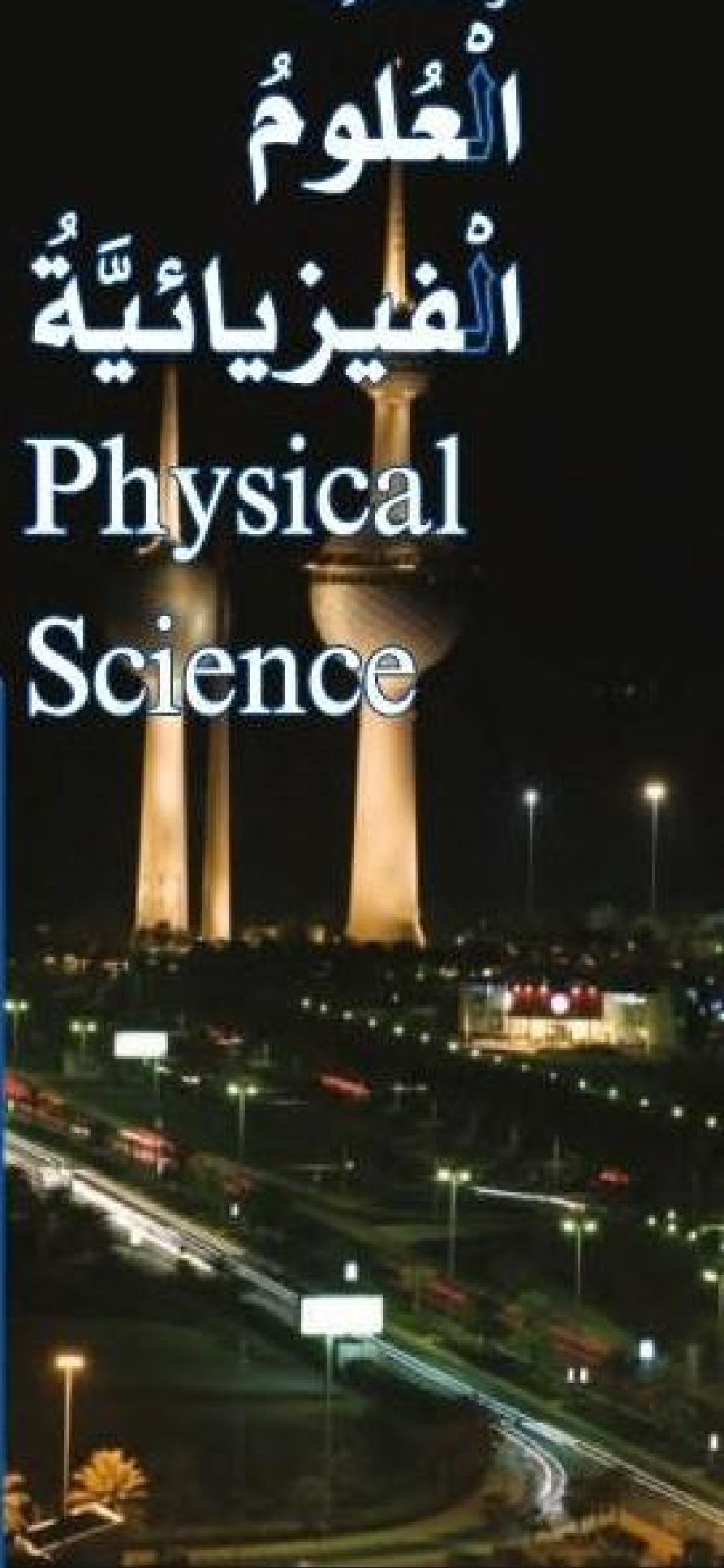
40 ..... القوة والحركة

الفصل الثالث

54 ..... الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الرابع

78 ..... الضوء والصوت



# الغلوّم والتكنولوجيا

## في عالمك!

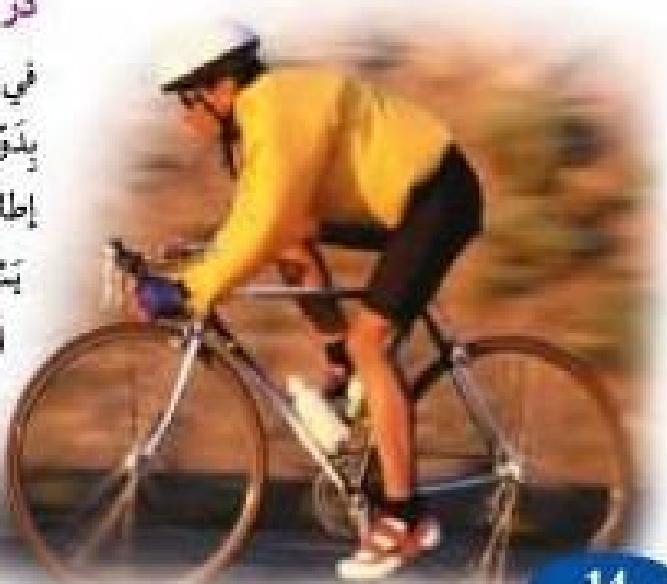


رفاقات دقيقة تشغل العاباً مذهلة!

هل تعلم أنَّ العثارات من رفاقات الحاسِب الآلي يُمكنُ أنْ يُتبعَ لها رأسُ دبوس؟ العاب الفيديو التي تشعلها هيلو رفاقات توصلُك أنَّ ما تراه حقيقيٌ حتى لو ظنَّتُك في قلب ما يخُدُّك! قضى الإنسانُ سنواتٍ في دراسة المادة قبل أنْ ينتهيَ من اختراع رفاقات الحاسِب الآلي. ستعلمُ عن المادة في الفصل الأول «قياس المادة».

### دراجاتٌ عصرية

في أواخر القرن التاسع عشر، زُرعت الدراجة بدواستين رُكبتا على العجلة الأمامية مباشرةً. كانت إطارات الدراجات من الفولاذ أو المطاط المضفت! يستخدمُ المُخترِعون والمُهندسون معرفتهم عن القوى والشُّغل والآلات، ليحسُّوا دائمًا من أداء الدراجات التي يصيرونها. ستعلمُ عن القوى والشُّغل والآلات في الفصل الثاني «القوى والحركة».



## التلفونات الخلوية تحدث ثورة في صناعة الاتصالات

لُزِّ كانَ لِـ«الكسندر غراهام بل» (Alexander Graham Bell) أَنْ يَرَى التلفونات الْيَوْمَ لَمَا كَانَ مَدْقَعَ عَيْنَيْهِ! التَّلْفُونُ الَّذِي كَانَ مِنَ الْخَرَائِعِ غَيْرَ طَرِيقَةِ الاتِّصالِ بَيْنَ النَّاسِ، لَكِنَّ التَّلْفُوناتِ الْيَوْمَ هِيَ مِنَ الصَّغِيرِ بِحِيثُ يُمْكِنُ وَضْعُهَا فِي رَاحَةِ الْيَدِ، وَلَا يَسْتَوِجُبُ وَضْلَاهَا إِلَّا تَلْفُونِي! سَتَعْلَمُ الْمَرِيدَ عَمَّا يُسْعَلُ هَذِهِ الْأَجْهِزَةُ الدَّيْقِيَّةُ فِي الْفَضْلِ الثَّالِثِ «الْكَهْرَبَاءُ وَالْمَغَناطِيسُ».



## أشعة الليزر البالغة الدقة تصدر أصواتاً عظيمة!

تُصْدِرُ الْأَفْرَادُ الْمُدْمَجَةُ الصُّوْرِيَّةُ (سي دي) أَصْوَاتًا عَظِيمَةً. تَسْعَ أَشْعَاعُ الْلِّيزَرِ الدَّيْقِيَّةُ فَرَحْصًا سَرِيعَ الدُّورَانِ. وَمَا يَحْدُثُ مِنْ تَغْيُّراتٍ فِي كَعْبَةِ الصُّوْرِ الْمُنْعَكِسِ عَلَى الْفَرْصِنِ يَتَحَوَّلُ إِلَى إِشَارَاتٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ، وَيَتَبَعُهُ عَنْ ذَلِكَ مُوسِيقًا بَدِيعَةً تَصِيلُ إِلَى أَذْنِكَ! كَانَ لَا يُدُّ منْ أَنْ يَفْهَمُ الْعَلَمَاءُ أَمْسَى عَلَمَيِّنِ الصُّوْرِ وَالصُّوْتِ قَبْلَ أَنْ يَسْرَعُوا فِي اخْتِرَاعِ الْفَرْصِ الْمُدْمَجِ. سَتَعْلَمُ بَعْضُ أُشْرِقِ هَذَيْنِ الْعَلَمَيْنِ فِي الْفَضْلِ الرَّابِعِ «الصُّوْرَةُ وَالصُّوْتُ».

## ما هي المادة؟

كلّ ما حولك يتألف من مادة  
يمكن قياسها. ترى ما هي  
المادة في الفاكهة؟



أفضل الأول

# قياس المادة

كيف تختلف الكثافة عن  
الحجم؟  
ما هي الخواص الطبيعية  
للمادة؟  
ما هي التحاليل والتحاليل؟

كيف تقسِّم الكثافة؟  
كيف تختلف الكثافة عن  
الكتلة؟  
ما هي بعض التغيرات الطبيعية  
في المادة؟  
كيف تُسبِّب التغيير والتربيط  
يأخذ بذاته تغيرات طبيعية في  
المادة؟

ما هي بعض التغيرات  
الكيميائية في المادة؟  
ما الصدأ وفقدان النعمة  
والإخراج؟

الدرس 1

ما هي المادة؟

الدرس 2

كيف تُحدِّد الكثافة  
والكتلة؟

الدرس 3

ما هي التغيرات  
الطبيعية؟

الدرس 4

ما هي التغيرات الكيميائية؟

الاستفسار عن

قياس  
المادة

ابْسُكْتَ مُخْطَلَ القُولَ على  
ورقتك. هنا المخطط يمرُّ بـ  
جوابَ القول كلَّها. إذ نظرنا  
للفراس ونقرم بالأنفع، إنبعث  
عن إجابات الأسئلة المنعروفة  
هنا وأكتبها في مواضعها من  
المخطط على ورقتك.



## Exploring Matter

# استكشاف المادة

### توازن النشاط

- يطفأ من ساق لباد الكرفس
- ماء في كوب بلاستيكي
- قصبة فخارية في كوب
- مفجرون تشكيل بلاستيكي
- زيت الزيتون

### المهارات الفنية

- الملاحة
- التوازن
- الاستدامة

## تأمل

1. توازن. قارن ملاحظاتك بـ ملاحظات مجتمعات أخرى، وقابلها.
2. فخار في طبقات السوائل. انتبه. في رأسك، لأي من هذين السائلين كثافة أكبر: 30 مل من العصير المزغر أو 30 مل من الزيت الشابي؟ اشرح.

## استطلع

**❶** استطلع في هذا النشاط بعض خواص السوائل والمواد الصلبة. أعد قائمة بالتوازن، ثم اترك إلى جانب كل اسم في القائمة مجالاً لتسجيل ملاحظاتك.

**❷** لاحظ كل مادة، وأكتب ثلاث كلمات تصف كلها عنها.

**❸** ضع الماء ببطء في كوب العصير المركّب كما ترى في الصورة، وضعي الزيت الثاني في الكوب، سجل ملاحظاتك حول العصير والماء والزيت الثاني.

**❹** أسقط بحرص قطعة الكرفس ومعجون التشكيل والرَّيب في الكوب، ثم سجل ملاحظاتك حول كل منها.

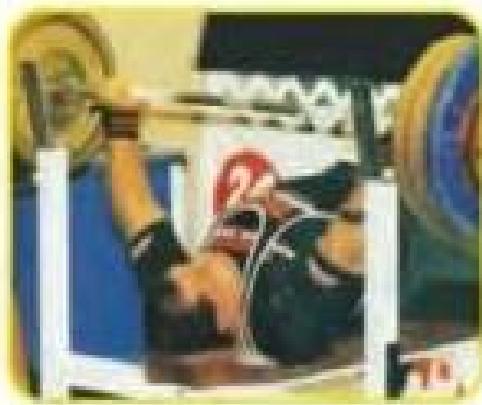
**❺** قص ورقة الألومنيوم بقطعتين، اضع كرة مضمنة من إحدى القطعتين، وضعي قطعتي ورقة الألومنيوم في الكوب، ثم سجل ملاحظاتك.





## Exploring Mass

# استطلاع الكثافة



كثيرٌ من العجلات الذي يلزمه «كم براونفيلد» (Kim Brownfield) لم يتسعه من تسجيل أرقام قياسية عالمية. فقد أخضب رفقة القياسي في الرفع، وهو 237 كيلوجراماً، ميدالية ذهبية في دورة الألعاب البارالمبية (Paralympic Games) (دورة العاب رياضية للمعاقين) في العام 1996.

**الكيلوجرام kilogram** هو وحدة قياس للكثافة. سنتعلم أدناه عن وحدة قياس أخرى للكثافة، **الجرام gram**.

## عمل مشترك

لأن استطلاع الكثافة، استخدمنا ميزان balance ومكعبات جرام وقطعة تقديرية معدنية وأغراضًا صغيرةً من فرق الفضل.

1. استخدمنا الميزان ومكعبات الجرام لتعرف كثافة القطعة التقديرية المعدنية.
2. اختر فرضاً صغيراً، كالطباشورة. ألسنكها بيده وأمسيك القطعة التقديرية باليد الأخرى. هل ترى أن كثافة الغرضي أكبر أو أصغر من كثافة القطعة المعدنية؟ استخدم الميزان لتحقق من الإجابة.

3. هل كثافة مسحاة أكبر أو أصغر من 8 جرامات؟ كيف تجد الإجابة من غير أن تستخدمن الميزان؟

4. اختر خمسة أغراض صغرى. قدر كثافة أي منها أكبر من 8 جرامات وكثافة أي منها أصغر من 8 جرامات، ثم استخدم القطعة التقديرية المعدنية والميزان لتحقق من الإجابة.

## تحدى!

1. أيهما أكبر، الجرام أم الكيلوجرام؟

2. لكررة تنس طاولة وكررة جولف الحجم ذاته تقريباً. كثافة كررة تنس الطاولة أصغر من 10 جم، لكن كثافة كررة الجولف تقارب 100 جم. كيف تشرح ما بينهما من اختلاف في الكثافة؟

### لوائح النشاط

- ميزان
- مكعبات جرام
- مسحاة
- بذلة ثقيلة معدنية (5 جم)
- أغراض صغيرة من لينة القابل

### مخطط لوح رياضي

- ميزان balance
- مكعبات المقياس كثافة اليسار

- جرام (جم) gram
- وحدة قياس للكثافة

- كيلوجرام (كجم) kilogram

- وحدة قياس للكثافة شاربي 1000 جرام

# الدَّرْسُ 1

## ما هي المادة؟

What Is Matter?

كُلُّ كُبِيرٍ وَكُلُّ صَفِيرٍ، كُلُّ طَوِيلٍ غَيْظٍ وَكُلُّ قَصِيرٍ رَفِيعٍ. لِأَنَّوْاعَ الْكَعْكَةِ هَذِهِ كُلُّهَا قَاسِمٌ مُشَتَّرٌ، فَهُوَ كُلُّهَا مَضْنُوعَةٌ مِنْ مَادَّةٍ، مِنْ نَفْسٍ فَوْعِيَّةِ الْمَادَّةِ.

### Mass and Volume

### الكتلة والحجم

أَنتَ، كَالْكَعْكَةِ، تَأَلَّفُ مِنْ مَادَّةٍ، وَكَذِلِكَ سَيَارَةُ وَالْبَدْرُ وَالْجَاجُونُ الَّذِي تَأَلَّفُهُ. فِي الْوَاقِعِ، كُلُّ مَا هُوَ حَيٌّ وَمُحْيَى حَيٌّ يَتَأَلَّفُ مِنْ مَادَّةٍ. الْمَادَّةُ matter هي كُلُّ مَا لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغُلُ حَيْزًا مِنَ الْوَسْطِ. أَمَّا الْكُتْلَةُ mass، فَهُوَ كَمِيَّةُ الْمَادَّةِ الَّتِي يَتَأَلَّفُ مِنْهَا الْجَسمُ. تَأَلَّفُ الْكَعْكَةُ الْمُبَيَّنَانِ أَذْنَاهُ مِنْ مَادَّةٍ. لِيَكُلُّنَا الْكَعْكَيْنِ كُتْلَةً، وَيَشْغُلُ كُلُّ مِنْهُمَا حَيْزًا. وَمَعَ أَنَّ إِحْدَيْهِمَا أَكْثَرُ سُمْكًا مِنَ الْآخْرِيِّ، فَهُمَا مَضْنُوعُتَانِ مِنَ الْمَادَّةِ تَقْبِيْهَا. لِكَعْكَةِ الْأَرْقَى كُتْلَةٌ أَضْفَلُ، لِأَنَّهَا مَضْنُوعَةٌ مِنْ كَمِيَّةٍ أَقْلَى مِنَ الْمَادَّةِ. الْكَعْكَةُ الْأَرْقَى تَشْغُلُ أَيْضًا حَيْزًا أَضْفَلُ، فَحَجْمُهَا أَضْفَلُ مِنْ الْكَعْكَةِ السَّمِيكَةِ. الْحَجْمُ volume هو مَقْدَارُ الْحَيْزِ الَّذِي تَشْغُلُهُ الْمَادَّةُ.



سَسْتَكْتُلُمُ:

• كُلُّهُ شَكِيدٌ لِكُتْلَةٍ بِنِيَّةٍ.

• مَا مِنْ التَّرَاثُ الطَّبِيعِيِّ

بِسَائِلِهِ

• مَا مِنْ الْفَدَابِلُ وَالْمُعَادِلِ.

#### تعريفات

مادة matter هي مادة كتلة  
ويشغل حيزاً من الوسط

كتلة mass بقدار كمية  
المادة في الجسم

حجم volume بقدار الحيز  
الذي تشغله المادة



ليَكُلُّنَا الْكَعْكَيْنِ حَجْمٌ. لِأَيْضًا  
مِنْهُمَا حَجْمٌ أَقْبَلُ؟

# الخواص الطبيعية للمادة

## Physical Properties of Matter

نَكُّزُ في آخر مرة وَضَعْتُ فِيهَا لَعْبَةً جَدِيدَةً يُصْدِيقُ لَكَ أَعْلَمَ وَضَعْتُ لَوْنَهَا وَشَكَّلَهَا وَحَجَّمَهَا، وَبِذَلِكَ تَكُونُ قَدْ وَضَعْتَ خَواصَ النَّفْعَةِ. الْخَاصَّةُ هِيَ شَيْءٌ يُمْكِنُ مُلْاحَظَتَهُ حَوْلَ الْمَادِيَةِ يُعْرِفُكَ إِتَاهَا. الْأَوْنُ وَالشَّكَلُ وَالحَجْمُ وَالْكُثْنَةُ هِيَ بَعْضُ الْخَواصِ الْطَّبِيعِيَّةِ لِلْمَادِيَةِ. يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ هَذِهِ الْخَواصِ لِوَضْفِيَّ الْمَوَادِ أوْ تَصْنِيفِهَا.

مِنَ الْخَواصِ الْمُهِمَّةِ لِلْمَادِيَةِ الْحَالَةُ الَّتِي تَكُونُ عَلَيْهَا. لِلْمَادِيَةِ ثَلَاثَ حَالَاتٍ: صَلْبَةٌ وَسَائِلَةٌ وَغَازِيَّةٌ. لِلْمَادِيَةِ الصَّلْبَةِ شَكَلٌ ثَابِتٌ وَحَجْمٌ ثَابِتٌ. طَاوِيلَكَ وَكُبِّيلَكَ مَوَادٌ صَلْبَةٌ.

لِلسَّائِلِ حَجْمٌ ثَابِتٌ، لِكِنَّ لَيْسَ لَهُ شَكَلٌ ثَابِتٌ. وَهُوَ يَأْخُذُ شَكَلَ الْوِعَاءِ الَّذِي يَحْوِيْهِ. فَالْحَلِيبُ وَالْمَاءُ وَالرِّزْقُ سَوَالِيْلٌ. فِي الصُّورَةِ أَذْنَاهُ يُصْبِبُ مَاءً صَابِوْنِيًّا فِي وِعَاءٍ، فِي رَأْيِكَ مَا الشَّكَلُ الَّذِي يَسْأَخُذُهُ الْمَاءُ؟ يَتَأَلَّفُ الْهَوَاءُ الَّذِي تَتَفَسَّهُ مِنْ غَازِيَّتِهِ، لَا يَحْظِي الْفَنِيُّ الَّذِي يَفْخُّ هَرَاءً فِي الْمَاءِ الصَّابِوْنِيِّ بِتُصْدِيرِ فَقَاقِعَةٍ. يَأْخُذُ الْهَوَاءُ فِي فَقَاقِعِ الصَّابِوْنِ شَكَلَ الْفَقَاقِعِ نَفْسَهُ، الْغَازُ، مِثْلُ السَّائِلِ، لَيْسَ لَهُ شَكَلٌ ثَابِتٌ، لِكِنَّهُ يَخْتَلِفُ عَنِ السَّائِلِ إِذَا لَيْسَ لَهُ حَجْمٌ ثَابِتٌ. عِنْدَمَا تَتَقَعَّدُ الْفَقَاقِعُ، تَشَيَّرُ الْغَازَاتِ فِي الْهَوَاءِ وَتَشَغَّلُ حَيْزًا كَبِيرًا.



لِلْمَادِيَةِ ثَلَاثَ حَالَاتٍ:  
صَلْبَةٌ وَسَائِلَةٌ وَغَازِيَّةٌ.  
أُوجِدُ فِي الصُّورَتَيْنِ  
مَوَادٌ صَلْبَةٌ وَسَائِلَةٌ  
وَغَازِيَّةٌ. ◀

من خواص المائدة أيضاً قُلْوَة بعفتها على الطفر في غاز أو سائل. البصلة وحود الكرفس طافيان في ماء أحد الوعاءين في الصورة. أما الجزر وحبة البطاطا في الوعاء الآخر فغير طافيتين. لقد خاصا في الماء.



## المخليل والمحاليل

### Mixtures and Solutions

يمكنك أن تمزج الماء بطرائق مختلفة. على سبيل المثال، يمكنك أن تقطع الخس والبصل والجزر ومزجها بالطماطم لشطبة الخضار. لا يحظ شطبة الخضار في الصورة. يمكنك أن ترى أن لقطع الخضار الألوان نفسها وغيرها من الخواص التي كانت لها قبل مزجها. ويمكن أيضاً فعل قطع الخضار بشهولة، فهن لم تتجدد لتشكل مادة جديدة.



▲ يغص الماء القنة على الطفر على بخلاف بعفتها الآخر.



الشطبة نوع من النوع  
المخليل. ▼

三

**خلط**: mixture مائتني  
(أو أكثر) مخلوطان، ونحوه  
يُمْلَأُ قِطْعَاهُما بِسَبَقِهِ.

**مخلوق solution غزي**



▲ ثرى الولع، وينعد تخربيك  
في الماء لا تعود ثرداً! العلّ  
يختفي إذ يذوب في الماء.

**سلطة الخضار** نوعٌ من النَّواعِ المُخالِطِ . يتألَّفُ **الخلط** mixture من مادَتَيْنِ أو أكْثَرَ امْتَرْجَدًا ، لِكِنْ يُمْكِنُ فَصِلُّهُما بِسُهُولَةٍ . يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ لِلخلطِ أَنْواعٌ وَكَعْبَاتٌ مُخْتَلِفةٌ مِنَ الْمَوَادِ . بِالإِمْكَانِ أَنْ تُعَدَّ السُّلَطَةُ مِنْ كَعْبَاتٍ مُخْتَلِفةٍ مِنْ كُلِّ نَواعٍ مِنَ الْخُضَارِ ، أَوْ أَنْ تُعَدَّ مِنْ نَواعِرٍ مُخْتَلِفةٍ مِنَ الْخُضَارِ .

يشكّل نوع آخر من المخالفط عندما تمزج الملح بالماء. يتلوّب الملح في الماء. لا يحظ كوب الماء المالح في القبور. ليس بالإمكان أن ترى الملح، إذ عندما يتلوّب الملح في الماء، ينفك إلى أجزاء هي من الصغر بحيث لا تستطيع رؤيتها.

تشير هذه الأجزاء في الماء على نحو متجلّيس، ويُضيّع الماء والملح تبعًا من المخالفط ندّعوه مخلّلاً.

**وال محلول** solution هو خليط تتشير فيه مادة انتشاراً متجاشئًا غير مادة أخرى، لكن يمكن فصل الولع والماء. أترك الكوب في موضعه دائري، فتبخر الماء ويبقى الملح في الكوب.

مراجعات الدرس ١

١. كُنْتَ تَخْتَلِفُ كُنْكَةُ الْجِبْرِينْ عَنْ حَمْبِوْ؟
  ٢. مَا هُنَا الْخَاصَّانِ الْطَّبِيعَيْنِ الْتَّانِ عَرَفْتُهُمَا إِلَيْكُمْ؟
  ٣. كُنْتَ تَخْتَلِفُ الْمَخْلُولُ عَنِ الْخَلِيلِ؟
  ٤. الْكُنْكَةُ



## الدرس 2 كيف تجد الكثافة والكثافة؟

### How Do You Find Mass and Density?

إليك لغزاً: أيهما له كثافة أكبر كيلوجرام من الذهب أم كيلوجرام من الريش؟ صحيح! لكنهما الكثافة نفسها.

### Measuring Mass

### قياس الكثافة

الكتلة، شأنها شأن الطول والحجم، هي خاصية من خواص المادة يمكن قياسها. الكثافة لها علاقة بالوزن، لكن الكثافة والوزن ليسا الشيء نفسه.

يسهل عليك اختياراً أن تستعين أن جسمًا أثقل كثافة من جسم آخر. فانت تشعر بالثقل وزناً. تحاول الفتاة في الصورة أن تقارن بين كثافة جسمتين، وذلك بان ترفع كلاً منها بيده. إلا أنه إذا كانت الأشياء متساوية الكثافة، يامكانك انت تستعين بعيارين، كالذى تراه في الصفحة المقابلة، لتعرف أي جسم له كثافة أكبر.

- ستتعلّم:  
• كيف تجيز كثافة جسم ما  
• ما الفرق بين الكثافة  
والكتافة

لغالية الطباشير وعلبة  
أفلام التلوين الشفوية  
الحجم نفسه، لكن لهما  
كتلتين مختلفتين. ▼



من الوحدات التي تُستخدم لقياس الكثافة، الجرام والمليجرام والكيلوجرام. ليشبك الوزن الصغير كثافة مقدارها نحو جرام واحد. يساوي المليجرام  $\frac{1}{1000}$  من الجرام والمواد التي تُستخدم بكميات قليلة، كالفيتامينات والأدوية، تُقاس عادة بال مليجرامات. أما الكيلوجرام فساوي 1 000 جرام، وهو يُفضل لقياس كثافة الأجسام الكبيرة. تُقاس كثافة الشخص بالكيلوجرامات.

تعين الفتاة في الصورة أدناه كثافة غلبة أقلام تلوين مُستخدمة مكعبات معروفة الكثافة. تضع الفتاة أولاً الأقلام في إحدى كفتي الميزان. تميل كفة الميزان هدوءاً، ثم تضع الفتاة المكعبات المعروفة الكثافة تدريجياً في كفة الميزان الأخرى. عندما تتواءم كفتا الميزان، تتوقف عن إضافة المكعبات. وهكذا يجمع كتل المكعبات تعرف الفتاة كثافة الأقلام.

أنظر الآد إلى الميزان الذي ترأه إلى اليسار، ثم غلبة أقلام تلوين في إحدى كفتي الميزان وغلبة طباشير في الكفة الأخرى. أيهما أثقل كثافة: أقلام التلوين أم الطباشير؟ كيف تعرف؟



▶ يساعدك الميزان على إيجاد كثافة جسم، أو على معرفة أي الجسمين أثقل كثافة.

## Density

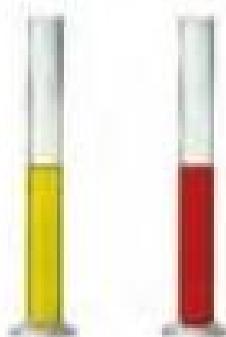
## الكثافة

الكثافة خاصية أخرى من خواص المادة. هل حذرت يوماً أن ساعدتك والدتك على مزج الخل بالزيت لإعداد شبيكة السلطة؟ ساعدتك مراقبة ما يحدث للخل والزيت في شبيكة السلطة على فهم الكثافة. شبيكة السلطة مثال ممتاز على الكثافة في سوائل مختلفة. تُمزج الفتاة في الصورة أدناه الخل بالزيت لإعداد شبيكة السلطة. تُمزج جسمات الخل بجسمات الزيت. تحتوي الفتاة على الحجم نفسه من الخل والزيت، 100 مل من الخل الأحمر و100 مل من الزيت، ويُغسِّي التوابل، ثم تضع الفتاة الفتية جانباً ليُضمِّن دقائق. تنسى للتاليين الكثافة نفسها. ماذا يُحدِّث المزاج في الفتية بعد أن يظل ساكناً لفترة قصيرة؟ نعم! يُتعصِّل التاليان أخذها عن الآخر في رأيك، لم يستقرَّ الخل في أسفل الفتية؟ الخل أكثر كثافة، وفيه من المادة كمية أكبر مما في العجم نسبتاً من الزيت.

**الكثافة** هي كمية الكثرة في حجم معين من المادة. لـ 100 مل من الخل كثرة أكبر مما لـ 100 مل من الزيت. لذا، يستقرُّ الخل في قعر الفتية ويطفو الزيت فوقه. الخل أكثر كثافة من الزيت.

### تعريفات

**كثافة** density كثافة المادة  
هي حجم معين من المادة



أُنْهَرَ إِلَى الْمِيزَانِ، قِطْعَةُ الْفَلَيْنِ وَقِطْعَةُ الْخَشْبِ لَهُمَا الْكُتْلَةُ نَفْسُهَا، لِذَا  
تَوَازَنَايْنِ. لَكِنْ لَا يَجُدُّ خَجْمٌ قِطْعَةُ الْفَلَيْنِ فِي الْكُتْلَةِ الْيَمْنِيِّ، وَقَارِنَاهَا بِخَجْمٍ  
الْخَشْبِيِّ فِي الْكُتْلَةِ الْيُشْرِيِّ. يَنْهَلُ أَذْنُّنِي أَذْنَرِي أَنْ قِطْعَةُ الْفَلَيْنِ أَكْبَرُ خَجْمًا مِنْ  
الْخَشْبِيِّ. فِي رَأْيِكَ، أَيُّ الْجِنْسَيْنِ أَكْبَرُ كَثَافَةً؟ الْخَشْبِيِّ أَكْبَرُ كَثَافَةً، لَا إِنْ لَهَا  
كُتْلَةٌ قِطْعَةُ الْفَلَيْنِ نَفْسُهَا الَّتِي هِيَ أَكْبَرُ خَجْمًا مِنْ قِطْعَةِ الْخَشْبِ. لَوْ كَانَتْ  
قِطْعَةُ الْخَشْبِ وَقِطْعَةُ الْفَلَيْنِ بِالْخَجْمِ نَقْصِيَّةٍ، لَكَانَتْ قِطْعَةُ الْفَلَيْنِ أَضْعَرَ كُتْلَةً  
مِنْ قِطْعَةِ الْخَشْبِ. لِذَا، قِطْعَةُ الْخَشْبِ هِيَ أَكْبَرُ كَثَافَةً.

لَكُبُرُ الْآنَ فِي الْعُزُّ بِدَائِيَّةِ الدَّرْزِيِّ. إِنْ لِكِيلُوجَرَامِ مِنَ الْذَّهَبِ الْكُتْلَةُ نَفْسُهَا  
الَّتِي لِكِيلُوجَرَامِ مِنَ الرَّيشِ، إِنَّمَا أَيُّهُمَا أَكْبَرُ كَثَافَةً؟ لَكُبُرُ فِي مِقْدَارِ خِفْفَةِ  
الرَّيشِيَّةِ. تَصْوِرُ عَدَدَ الرَّيشِ الْلَّازِمَ لِتَحْصُلَ عَلَى كُتْلَةٍ مِقْدَارُهَا كِيلُوجَرَامٌ.  
إِذَا، أَيُّهُمَا أَكْبَرُ كَثَافَةً، الْذَّهَبُ أَمِ الرَّيشُ؟



لِقِطْعَةِ الْخَشْبِ وَقِطْعَةِ الْفَلَيْنِ الْكُتْلَةُ  
نَفْسُهَا، لَكِنْ لَهُمَا خَجْمَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ. ◀

## مُرَايَةُ التَّدْرِيسِ 2

1. مَا الْوَخَدَاتُ الْمُسْتَخْدَمَةُ لِيَقَاسِيَ الْمَاءِ؟
2. كَيْفَ تَحْتَلُّ الْكَثَافَةُ فِي الْكُتْلَةِ؟
3. الْكُتْلَةُ  
عَلَى كَوْبٍ مِنَ الْمَاءِ أَكْبَرُ أَوْ أَضْعَرُ كُتْلَةً مِنْ كَوْبٍ مِنَ الرَّمْلِ؟ كَيْفَ  
تَحْتَلُّ مِنْ صِحَّةِ إِجَابَتِكَ؟



## Describing and Measuring Matter

## وَصْفُ الْمَادِرَةِ وَقِيَاسُهَا

### أدوات النشاط

- شكلت فولاذية
- سيريط لاصق
- ميزان
- ملقطة ذئب
- تكتبات جرام
- كيس مذكرة
- ماء
- عناكب وزبابة
- قلم رصاص

### المهارات المطلوبة

- فحص الماء
- التقدير والتقييم
- التصنيف

### الاستعداد

في هذا النشاط ستتطرقُ على وصف خواصِ الماء وقياسِها.

**٢** ضع كوبًا بلاستيكًا في كلٍ من كعبي الميزان، واستخدم سيريطاً لاصقاً لثليقَ كلاً من الكعبيين بخفيه، ثم تأكّد من أنَّ الكعبيين متوازيان.

**٣** لاحظ شكل السادة المطاطيَّةِ ولونها أو اللوانها وصلابتها وأي خواصٍ أخرى لها، ووصف هذه الخواصَ، ثم سجل ملاحظاتك.

### اتبع الخطوات التالية:

**٤** اعمل جدولًا كالذي تراه هنا. استخدم الجدول لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك.



الصورة ١

### خواص الماء

الجسم	الزغف	الكتلة
نسمة الماء		
في البخار		
نسمة الماء بعد إطفاء النار		
نسمة الماء		
نسمة الماء (عل)		



- ٩ **تكرر الخطوات ٢-٧ مُستخدماً قطعة الفلين.**  
عندما تقع قطعة الفلين في الماء، يستخدم قلم رصاص لتنقيتها غايةً في تخفيف الماء مباشرةً.

### فَسْقُرْ تَنَاهِيَجَكَ

صنف الأجسام بحسب كثافتها وخفتها، وربما من الأضغر كثافة إلى الأثقل كثافة، ثم ربما من الأضغر خفة إلى الأثقل خففة. هل الجسم الأثقل كثافة يكون خففه الأثقل؟

### ابحث أكثر

كيف تجد حجم جسم إذا كان أكبر حجماً من المخاري المدرج؟ ضع خطة لتجريب عن هذا الشوال وغتنم غيره من الأسئلة التي قد تخطر بالبال.



الصورة ب

- ٤ **قسن كثافة السداقة المطاطية.** ضعها في أحد الكوبين ولا يلاحظ ما يخوض. أضيف مكعبات جرام إلى الكوب الآخر حتى يتواءم الكوبان (الصورة أ)، ثم سجلقياساتك في الجدول.

- ٥ **قسن حجم السداقة المطاطية.** ضع ما يقلّه يضاف مخاري مدرج، ثم سجل حجم الماء في المخاري.

- ٦ **ضع السداقة المطاطية في الماء، ثم سجل المستوى الجديد الذي وصل إليه الماء (الصورة ب).**

- ٧ **اطرح المحتوى الأول للماء من المحتوى الثاني لتجد حجم السداقة المطاطية، وسجل الحجم. ضع الماء والسداقة المطاطية بانيا في الكأس المدرج، ثم أخرج السداقة المطاطية وخففها بواسطة متدلي وزفي وضعيها جائياً.**

- ٨ **تكرر الخطوات ٢-٧ مُستخدماً المكعب الغولاذ.**

### تنقيب ذاتي

- **إثنيتُ التقييمات لتحقق خواص المادة وقياسها.**
- **لاعطي شكل للأجسام ولأنها وصلات لها وفقرات ذلك من خواصه، ووصفتها.**
- **وقت كلثة كل من الأجسام وخفتها.**
- **شكل ملاحظاتي وقياساتي.**
- **حثك الأجسام ورتبها بحسب كثافتها وخفتها.**

## الدَّرْسُ 3

# ما هي التَّغْيِيراتُ الطَّبَعِيَّةُ؟

What Are Physical Changes?

يسيل الماء عندما ينضهر مكعب الثلج وتنقص الورقة بالمقص قطعاً صغيراً. ويتفتت الفخار عندما يقع أرضًا. وينقطع الزجاج المطاطي إذا شدّته. بهذه الطريقة وبطرق أخرى تحدث التَّغْيِيراتُ الطَّبَعِيَّةُ في المادة.

## التَّغْيِيراتُ الطَّبَعِيَّةُ في المادَّةِ

Physical Changes In Matter

تُمْرِنُ المادَّةُ بِتَغْيِيراتٍ تكونُ أحياناً بطيئةً، ومتلماً يَحْدُثُ عِنْدَها تَجْفُفُ بِرْغَمُ ماءٍ. وَتَحْدُثُ أحياناً التَّغْيِيراتُ سريعاً، ومتلماً يَحْدُثُ عِنْدَها يَقْعُدُ كوبٌ رُّجَاجِيٌّ مِنْ يَدِكَ أَرْضَا وَثَرَاهُ يَنْكَبِرُ.

تُشَكِّلُ التَّغْيِيراتُ في الشُّكْلِ والْحَجْمِ وَالْلَّوْنِ أوْ في حَالَةِ المادَّةِ أَمْثلَةً عَنِ التَّغْيِيراتِ الطَّبَعِيَّةِ. لَا يُعَبِّرُ التَّغْيِيرُ الطَّبَعِيُّ physical change عن التَّغْيِيراتِ الطَّبَعِيَّةِ.

لِتُضَيَّخَ مادَّةً جَدِيدَةً. فَعَلَى مُسْبِلِ الْوَنَائِلِ، الْوَرْقَةُ الَّتِي يَرْسُمُ غَلَبَتِها الْفَتَنِ فِي الصُّورَةِ رُسُومًا تَغْيِيرٍ، إِنَّمَا الْوَرْقَةُ لَا تَرَالُ وَرْقَةً وَلَمْ يَتَغَيِّرْ فِيهَا إِلَّا لَوْنُهَا. وَيُمْكِنُ أَيْضًا لِلْوَرْقَةِ الْمَفْصُوْحَةِ وَالْفَخَارَةِ الْمَكْسُوْرَةِ وَمَعْجُونِ الشُّكْلِ أَنْ تَغْيِيرَ مِنْ خَيْرِ الشُّكْلِ، لِكِنَّ الْمَوَادَّ لَا تَرَالُ هُنْ تَفَسَّهَا. شَمَلَ التَّغْيِيرُ الْخَواصِ الطَّبَعِيَّةِ لِلْمادَّةِ فَقَطُّ، وَلَيْسَ الْمادَّةُ نَفْسَهَا.

- سَنَتَّخَلُّمُ:
- بِلَفْتِ التَّغْيِيراتِ الطَّبَعِيَّةِ
  - فِي فَسَلَابِهِ
  - كَيْفَ يَسْبِبُ الْكَشْفُ
  - وَالْمُرْبِدُ بِالْعَدَدِ تَغْيِيرَهِ
  - طَبَعِيَّةِ بِالْمادَّةِ.

### تَغْيِيراتٌ

#### تَغْيِيرٌ طَبَعِيٌّ

physical change  
في المادة يُغيّر مواتها  
الطبعية أو الغير طبيعية. لعن  
لا تشفع عنه مادًّا جديداً.



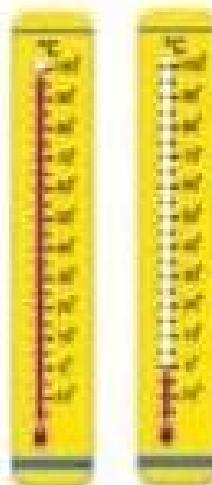
## تَسْخِينُ الْمَادَّةِ وَتَبَرِيدُهَا

### Heating and Cooling Matter

من طرائق تغيير المادة أيضاً تسخينها أو تبریدها. يتسبّب تسخين المادّة أو تبریدها، إلى درجات حرارة معينة، بتغيير حالة المادة. يمكن أن يتحول الصلب إلى سائل، وأن يتحول السائل إلى صلب أو غاز. عندما ترتفع درجة حرارة صلب بما فيه الكفاية، يتصرّف، الفولاذ والصخر والزجاج والبلاستيك والزينة والجليد، كلّها موادٌ تتصرّف عندما تخضع لدرجات حرارة معينة. فالفولاذ والصخر والزجاج موادٌ يجب أن تصل إلى درجة حرارة عالية جداً قبل أن تتصّرّف. من ناحية أخرى، يتصرّف البلاستيك والزينة والجليد على درجات حرارة أقلّ. درجة الانصهار melting point هي درجة ما، هي درجة الحرارة التي تتصرّف عندها تلك المادة وتتحول إلى سائل.

أما درجة الغليان boiling point في مادة ما فهي درجة الحرارة التي تبدأ عندها تلك المادة بالغليان. وهي أيضاً درجة الحرارة التي تحول فيها المادة من سائل إلى غاز. الفيقيع الذي تراها ترتفع من ماء يغلي ما هي إلا غازات. تشكّل فقاقيع الغاز حينما في الماء عندما يبتدا بالغليان، ويتبخر الغاز في الهواء.

درجة انصهار الجليد ودرجة غليان الماء  
هي من خواص الماء الطبيعية. ▼



تعريفات

نَرْجِةُ التَّلْبِيرِ

freezing point نَرْجِةٌ

الحرارة التي تتغير فيها

السائلة من سائل إلى صلب

يجب إضافة الطاقة إلى المادة لتنتهي المادة أو تغلي يجب إكسابها طاقة حرارية، فتتب اطقة الحرارية بارتفاع درجة حرارة المادة. عندما تصل درجة حرارة المادة إلى درجة الانصهار أو درجة الغليان، تتغير حالة المادة.

تتحفظ درجة حرارة المادة عندما تفقد المادة الطاقة. عندما تتحفظ درجة حرارة الماء إلى صفر م، يتغير الماء من سائل إلى صلب، أي جليد، بذلك، يشار إلى درجة الحرارة هذه بدرجة التجمد.

**درجة التجمد** freezing point في المادة هي درجة الحرارة التي تتغير عندما المادة من سائل إلى صلب.

تظهر الصور في الصفحة المقابلة كيف يستخدم التخزين والتبريد في صنع أفلام التلوين. يتم إكساب الشمع الصلب طاقة خلال عملية صنع أفلام التلوين. إذ تكتسب جزيئات مادة الشمع الطاقة تتحرك بشكل أسرع، ويستعد بقيةها عن بعضها لتحول الشمع إلى سائل.



يُصبِّ مَضْهُورُ الشُّفْعَ في قَوَابِبٍ تُغْطِي أَقْلَامَ الْثُلُوبِ شَكْلَها، ثُمَّ تُبَرَّدُ بِالْحَمَاءِ، فَتُفْقِدُ الشُّفْعَ الطَّافِةَ وَيَبْرُدُ. حِينَ يَبْلُغُ نَرَجِهُ حَرَارةُ الشُّفْعَ نَرَجَةُ التَّجَمُدِ، يَتَحَوَّلُ إِلَى هَلْبٍ.



٢ يَنْزَعُ مَضْهُورُ الشُّفْعَ بِأَصْبَاغٍ أَوْ مَوَادٍ مُلْوَانَةً.



١ أَوْلًا، يُسْخَنُ شُغْرُ الْبَرَانِينِ أَوْ شُغْرُ الْعَسلِ إِلَى أَنْ يَتَصَهَّرَ.



٤ تَعْدَ أَنْ تُبَرَّدَ الْأَقْلَامُ وَتَجَمُدَ، يَلْفُ كُلُّ مِنْهَا بِعَلَافَ، ثُمَّ تُوْضَعُ فِي غَلَبٍ وَتُرْسَلُ إِلَى مَخَازِنِ الْبَيْعِ.



٣ تُنْبَتُ السَّادَةُ الْمُنْعِيَّةُ الشَّاجِنَةُ التَّائِلَةُ فِي قَابِ كَبِيرٍ يَخْتَوِي عَلَى الْعَدِيدِ مِنَ الْمُغْوِبِ عَلَى شَكْلِ أَقْلَامٍ. تُبَرَّدُ ثُغُورُ الْمَاقِبِ بِمَا وَبَدَدَ إِلَى أَنْ يَخْتَدِلَ الشُّفْعَ.



► يَا فَكَارِكَ الآنَ أَنْ شَتَّحِيمَ أَقْلَامَ الْثُلُوبِ!

### مُرَاجِعَةُ الْتَّدْرِيسِ ٣

١. أَذْكُرْ أَربَعَةَ تَغْيِيراتٍ طَبِيعِيَّةٍ يَمْكُرُونَ أَنْ تَعْدُدَ لِلْمَعَاذِدَ.
٢. كَيْفَ يَسْبِبُ التَّشْخِينُ وَالتَّبَرُّدُ يَغْيِيرُ الْمَعَاذِدَ؟
٣. الْفَيْخَرَةُ الرَّبِيَّةُ ما هِيَ الْفَيْخَرَةُ الرَّبِيَّةُ لِلْفَقْرَةِ فِي الْفَقْرَةِ ٩٣٣



قال الله تعالى: ﴿أَلَّا يَرَى الْكُوَافِرُ مَا نَمَّا لَهُمْ مِنْ الشَّجَرِ إِلَّا أَنْ شَرَبُوهُ فَوْقَدُونَ﴾ (س)

## الدرس 4

# ما هي التغيرات الكيميائية؟

## What Are Chemical Changes?

تترجع مواد الكعك وتتحفظها، وتتصبّب العجينة المائية في صينية وتضخّطها في الفرن. تتنفس العجينة عندما تتشكل داخلها فقاعات. لقد حدثت تغيرات كيميائية حولت العجينة إلى كعك.

## التغيرات الكيميائية في المادة

### Chemical Changes in Matter

**التغيير الكيميائي** chemical change في المادة، على عكس التغيير الطبيعي، يشجع عنه نوع مختلف تماماً من المادة. ففي التغيير الكيميائي، قد يكون للمادة التي يتسبّب بها التغيير خواصٌ مختلفةٌ كلّ الاختلاف عن خواص المادة الأصلية.



**التغيرات الكيميائية في الكعك**  
عجينة الكعك هي خليط سائل من التصفي والزبَّات والخليل والخميرة والسكر والدقيق.



تغريبات

تغيير عصبياني

chemical change  
في المادة تغير غلة مادة  
جديدة

**تُوْفِّحُ الصُّورُ** في هاتين الصُّفْحَتَيْنِ مِثَالًا عَلَى تَغْيِيرِ كِيمِيَّاتِ:  
**صُنْعُ الْكَعْكِ.**



▲ عِنْدَمَا تَعْرَضُ الطَّعَمَةَ لِلنَّارِ،  
يَخْدُثُ فِيهَا تَغْيِيرٌ كِيمِيَّيٌّ.

لِصُنْعِ الْكَعْكِ، تَغْزُجُ الْمُكَوَّنَاتِ وَتَسْقُفُهَا لِتَحْصُلَ عَلَى  
عَجِيَّةٍ، ثُمَّ تَصْبِحُهَا فِي صِيَّبَةٍ حَبْزٌ. عِنْدَمَا تَعْرَضُ الطَّعَمَةَ لِلنَّارِ،  
يَخْدُثُ فِيهَا تَغْيِيرٌ، فَتَجْمُدُ وَتَحْمُرُ.

**جَسْمُ الْإِشَانِ** عِنْدَمَا تَأْكُلُ عَنْكَأً أَوْ آئِي طَعَامَ آخَرَ، يَخْدُثُ  
تَغْيِيرٌ كِيمِيَّيٌّ غَدِيدٌ، بِمَا فِيهَا التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي  
تَحْصُلُ عَلَيْهَا فِي فَيْكَ. فَعِنْدَمَا تَمْضِيُّ الطَّعَامَ،  
يَنْدَا لِعَابِكَ بِتَحْلِيلِهِ إِلَى مَوَادٌ مُخْتَلِفَةٌ، وَيَخْضُفُ



الطَّعَامُ فِي دَاخِلِ جِسْمِكَ لِيَزِيدَ مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيَّيَّةِ.

يَسْتَخْدِمُ جِسْمُكَ بَعْضَ الْمَوَادِ النَّاتِجَةِ عَنْ يَنْدَةِ التَّغْيِيرَاتِ فِي  
تَولِيدِ مَا يَخْتَاجُ إِلَيْهِ مِنْ طَاقَةٍ، وَيَسْتَخْدِمُ بَعْضَهَا الْآخَرَ فِي الشُّوْمِ  
وَفِي إِصْلَاحِ بَعْضِ أَجْزَائِهِ.



عِنْدَمَا تَأْكُلُ الْكَعْكَ، يَخْدُثُ الْخَرِيدُ  
مِنَ التَّغْيِيرَاتِ الكِيمِيَّيَّةِ يَسْتَمِعُ إِلَيْهِمْ  
جِسْمُكَ الطَّعَامَ. ◀

# الصدأ وفقدان اللمعة والاختراف

## Rusting, Tarnishing and Burning

من أمثلة التغيرات الكيميائية الأخرى، الصدأ وفقدان اللمعة والاختراف. يتشكل كلٌ من هذين التغيرات الكيميائية مادةً مختلفة. تعرف نوع المادة الناتجة عن كلٍ من التغيرات الكيميائية في هاتين الصفحتين.

### الصدأ

▶ يتشكل الصدأ يُعطى عندما يتعدّد خارِ الأكسجين بسطح الحديد المضطرب منه ذرائحة أز فاريٌ أو أيٌّ جسم آخر. الحديد حُلُبٌ وَذُو لَّوزٍ وَماديٍّ داكنٌ أو أشقر، والصدأ يُشكّل على مُحمرٍ قابلٍ للتنقّيحة أو مُتشرٍّ. يتشكل الصدأ خواصٌ تختلف عن خواصٍ كلٍ من الهواء والجليد، فهو مادةً مختلفةٌ تشكّل بفعل تغيير كيميائي.



### فقدان اللمعة

هل ساءلت يوماً ليه تبدو بعض الت功德 المعدنية لامعةً وتبعد عنها غبار لا يغرس؟ يتشكل فقدان اللمعة، شأنه شأن الصدأ، يُعطى عندما يتعدّد أكسجين الهواء بغضّي أنواع المعادن. يُسبّب فقدان اللمعة على التحامي يلزونه داكنٌ أو أخضر. أنا على المؤصلة يُسبّب يزراولي البريق ويُنحوه من سواد. ◀

## الاختراع

الاختراع هو أشَعَّ النوع الاختراعي،  
الصادروخان المُعزِّزان اللذان يرقصان  
متوكلاً على القصاء إلى مداره يتعلمان بزغوره  
من الأكسيجين والهيدروجين التائبين.

يتبع عنِّ اتحاد الأكسيجين  
بالهيدروجين اندجاجٌ فوريٌّ وقويٌّ يولد  
طاقة ترفع الصادروخين وما يحملان  
فوق سطح الأرض. وبينما يتجدد  
الأكسيجين بالهيدروجين ليشكلا  
الماء، يتبعُ البخار. ◀

## مراجعة الترس 4

1. كُنْتَ يُتَّسِعُ خَيْرُ الْكُلُوبِ مَاذَا جَدِيدًا؟
2. أذْكُرْ تلَاقَةَ امْبُلَةَ عَنْ تَعْبُرَاتِ كِيمِيَّاتِ غَيْرِ فَعَلَةِ الْعَيْنِ.
3. الْمُؤْكِرَةُ الرَّبِيعِ

ما هي المُؤْكِرَةُ الرَّبِيعِ في أسلف الصفحة 936

## مراجعة الفصل 1

### مراجعة المفردات والفهارس العلمية

الكتلة هي القراء الحرف الذي يسبق الكلمة أو العبارة التي تحمل مثلاً من الجمل التالية على الفصل وجوه.

أ . درجة الغليان

ب . التغير الكيميائي

ج . الكثافة

د . درجة تجميل

ه . الجرام

و . كتلة

ز . المادة

ح . درجة الأنصهار

ط . الخليط

ي . التغير الطبيعي

ك . المحلول

ل . حجم

1. أي شيء له كتلة وتشغل حيزاً من الوسط هو \_\_\_\_\_.

2. كمية المادة في الجسم هي \_\_\_\_\_.

3. مقدار الحيز الذي تشغله غلبة هو \_\_\_\_\_ على \_\_\_\_\_.

4. السلطة مثال على \_\_\_\_\_ لأنها يمكن إشهارها فضل الخضار التي تتسلّل منها.

5. نوع من الخليط تتشرّب فيه المادة غير مادة أخرى اثناساً متراجعاً هو \_\_\_\_\_.

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

• الكتلة هي مقدار المادة في الجسم، والحجم هو مقدار الحيز الذي تشغله ذلك الجسم من الوسط.

• الخاصية هي ميزة تتعلق بالمادة يمكن ملاحظتها وتكون فيها وصف لها.

• يمكن مزج المواد في محاليل وفي أنواع أخرى من المخلوط.

#### الدرس 2

• يستخدم كل من الجرام والملجرام والكيلوجرام لقياس الكتلة.

• الكثافة هي مقدار الكتلة في حجم معين من المادة.

#### الدرس 3

• التغير الطبيعي هو تغير في الحجم أو الشكل أو اللون أو في حالة المادة.

• يتسبّب التسخين أو التبريد بغيرات طبيعية في المادة.

#### الدرس 4

• يتيح التغير الكيميائي نوعاً مختلفاً تماماً من المادة.

• الصدأ وفقدان اللمعة والاختلاف أنواع من التغيرات الكيميائية في المادة.

## استخدام المهارات

1. قدر أي من الفاكهة أم التسمونية ذات الكثافة أكبر. كيف تتحقق من صحة تقييمك؟
2. يزداد بالوزن مخلوٌ بغاز الهليوم في الهواء. ماذا يمكن أن يستخرج حول كثافة الهليوم مقارنة مع كثافة الهواء؟
3. افترض أنك مرتخت مادةً بالماء وحرّكتها جيداً، ثم لاحظت أن جسمات من ذلك المادة تطفو في الماء. اشترينا إلى ملاحظتك، هل تظن أن هذا الخليط هو مخلوق؟ عدل إجابتك.

## تفكير نقدي

1. أثبت بذرة للتواصل مع زملائك مثلك لهم كيف أن الشخرين والتبريد يحولان المادة من حالة إلى أخرى.
2. عملاً متعلقة إلى نحو ثلاثة أرباعها بالماء، وتقلب كوريا بلاستيكية شفافاً رأينا على عقب، ثم تدفعه في الماء. لا يمتلك الكوب بالماء، وتتجدد صعوده في دفعه ترولاً. ثم يستخرج حول سبب عدم امتلاء الكوب بالماء.

## 6. الوحدة الأساسية في قياس الكثافة

7. مقدار الكثافة في حجم معين من المادة يدعى \_\_\_\_\_.
8. لا يشجع عن \_\_\_\_\_ مادةً جديدةً.
9. يتحول الماء من جليل إلى سائل عند \_\_\_\_\_ الجليل.
10. درجة الحرارة التي يتحول عندها النايل إلى غاز هي \_\_\_\_\_ ذلك النايل.
11. درجة الحرارة التي يتغير فيها الماء من سائل إلى جامد، أو \_\_\_\_\_، هي صفر من.
12. التغير الذي يحدث في الماء عند تحويل الكعك هو مثال على \_\_\_\_\_.

## شرح الفلوك

- إن عمل رسمًا تخطيطيًا والكتب بياناتيه أو الأكتب فقرة لشرح كلًا بما يلي:
1. ما هي الخواص الطبيعية للماء؟ أخط تلاتة أمثلة.
  2. ما هي الوحدات الثلاث التي قررتها لقياس الكثافة؟ وكيف تستخدم كل منها؟
  3. تنشر البوطة على درجة حرارة الغرفة، لكن الزينة تظل صلبة على تلك الدرجة. اشرح سبب ذلك.
  4. كيف يختلف التغير الكيميائي عن التغير الطبيعي؟

## الطاقة تشتعل الحركة!

تقوّد دراجتك ببطءٍ هنّدما  
تشلّك الطريق ضعوفاً.  
تشتعل طاقة إذ تُنوس بما  
امْكَنك من جهدٍ. تصل إلى  
أعلى الطريق، فتضطّع على  
المكابح لترتفع! هذا ما  
تدعوه أختيكانجا!



# الْفُوَّةُ وَالْحَرْكَةُ

## Force and Motion

ما الذي يجعل الأشياء تتحرك؟

كيف تؤثر الجاذبية في الحركة؟

كيف تؤثر الاحتكاك في الحركة؟

ما هي طاقة الوضع الكامنة؟

ما هي الطاقة الحركية؟

ما الصور الأخرى من الطاقة التي تؤثر في الحركة؟

### الدَّرْسُ 1

كيف تؤثر القوى في الحركة؟

### الإِسْتِفْسَارُ عَنِ

الْفُوَّةِ  
وَالْحَرْكَةِ

### الدَّرْسُ 2

كيف تؤثر الطاقة في الحركة؟

ابْسِعْ مَخْطُولَةَ الفَصْلِ عَلَى  
وزْقِنْكِ. هَذَا الْمَخْطُولُ يُهْرِكُ  
جِوَابَاتَ الفَصْلِ كُلُّهَا. إِذْ تَغْرِبُ  
الْمُرْسَسُ وَتَقْرُمُ بِالْأَشْيَاءِ الْمُطْرَوِحةِ  
هُنَّ إِجَابَاتُ الْأَشْيَاءِ الْمُطْرَوِحةِ  
هُنَّ وَكْبَهَا فِي مَوَاضِيعِهَا مِنْ  
الْمَخْطُولِ عَلَى وزْقِنْكِ.



## Exploring Changes in Motion

# اسْتِطلاعُ التَّغْيِيراتِ فِي الْحَرْكَةِ

### أدوات النشاط

- كرة
- بطانة وزينة
- كوب بلاستيك

### ال Materials المُعَيّنة

- قلادة
- الإشارة

2. لماذا تابعت الكرة حركتها عندما أوقفت الكوب؟ ما الذي تسبّبَ أخيراً بــوقوف حركة الكرة؟

3. اشتُرخْ. ماذا يحدُثُ للكرة إذا لم تتعارض لا خيالاً يتعلّمها أو جسم يوقفها؟ اشرحْ.

## اسْتِطلاع

1 البن نظاراتك الواقية. ضع الكوب البلاستيك على سطح مُبَيِّط، وضع البطاقة الزرقاء على أعلى الكوب، ثم ضع قطعة تقديرية مقدارها في وسط البطاقة.

2 أمسك الكوب بيده، واستخدم إبهام يده الأخرى والسبابة لفُضِّرِيَّ البطاقة موقفاً إياها عن الكوب كما ترى، ثم لا يُجُزَ ما يحدُث للبطاقة والقطعة التقديرية وسجله.

3 ضع الكرة في الكوب البلاستيك، ووضع الكوب أرضاً على جانبِه، ثم أمسك الكوب موجهاً فتحته إلى الأمام، وادفعه على الأرض سريعاً. بعد ذلك، أوقفه فجأة، ولا يُجُزَ ما يحدُث للكرة، ثم سجل ملاحظاتك.

## تَأَمَّلُ

1. ما الذي تسبّبَ بــحرُوكِ البطاقة جانبياً؟  
ما الذي تسبّبَ بــحرُوكِ القطعة التقديرية تزوّلاً؟





## Exploring Weight

# إنتطلاع الوزن

### توارث النشاط

- ميزان
- المراوح صغيرة من غرفة المشفى



### هل تعلم؟

إن أي جسم يزن على سطح القمر يزن على سطح الأرض، لكن مختلفة تبقى تبعاً هنا.

كتلة الجسم هي مقدار ما فيه من مادة، وكتلة الجسم هي ثابتة في أي مكان من الكون، لكن وزن الجسم يتغير بغير المقادير. فالجاذبية على سطح القمر مثلاً، تختلف عن تلك التي على سطح الأرض، وينطبق الشيء نفسه على وزن الجسم. ستتعلم في هذا الفصل عن الوزن، وكيف تعرف ما إذا كان جسم ما أكبر وزناً من جسم آخر.

## عمل مشترك

اختر خمسة أغراض صغيرة تجدها في غرفة الفصل (كعبية أفلام تلوين، دباية، قلم تأشير)، وقارن بين أوزانها.

1. التقط الأغراض وقلّل منها الأثقل وزناً، وأليها التالي من حيث يقل الوزن، وهكذا.

2. صف الأغراض مرتبة من الأثقل إلى الأخف.

3. استخدم الآن ميزاناً، وقارن بين أوزان الأغراض التي اخترتها.

هل حفظت أغراضك بترتيبها الصحيح؟

## تحدى!

1. أيهما أكبر وزناً، العمدة الورقية أم العمدة المعدنية؟ هل يكون دائماً الغرض الأثقل أثقل من الغرض الأصغر؟ اشرح.

2. هل كان لغرفين من أغراضك الوزن نفسه؟ كيف تعرف ذلك؟

أي هذين الجسمين  
أثقل وزناً؟ ▼





## الدَّرْسُ 1

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْقُوَى فِي

## الْحَرَكَةِ؟ How Do Forces Affect Motion?

تَرْتَفِعُ فِي قِطَارِ مُتَعَزِّجٍ وَتَهُبُطُ وَتَدُورُ. تَضَرُّعُ عِنْدَمَا تَشْعُرُ بِأَنَّ هَيْثَا يَذْهَلُكَ وَيَشْدُوكَ مِنْ جَانِبِ إِلَى آخَرَ، أَنْتَ إِذَا فِي حَرَكَةٍ

سَنَتَّعَلُمُ:

- مَا الَّذِي يَعْمَلُ الْأَثْنَاءَ
- شَفَاعَةَ
- كَيْفَ لَوْلَى الْجَالِيلِيَّةَ فِي الْحَرَكَةِ
- كَيْفَ يَؤَلِّمُ الْإِبْكَادَ دِلْهُوكَةَ.

## Moving Objects

## أَجْسَامٌ مُتَحَرِّكَةٌ

يَسْتَخْدِمُ الْفَنِّي فِي الصُّورَةِ قُوَّةَ الشُّدُّ لِيُخْرُكَ الْعَرَبَةَ. الْقُوَّةُ هِيَ مُؤْمِنَةٌ تُدْفِعُ جَسْمًَ ازْ شَدُّهُ يَسْبِبُ بِتَغْيِيرِ حَرَكَتِهِ. ثَرَكُ الْقُوَّى إِيْضًا الْقِطَارَاتِ الْمُتَعَزِّجَةِ ضَعْوَدًا وَتُرُولَا.

فَلَمَّا تَشَبَّثَ الْقُوَّى بِأَنَّ يَهْدِي الْجَسْمَ بِالْحَرَكَةِ أَوْ أَنْ يُسْرِعَ أَوْ يُطْعِي أَوْ يَتَوَقَّفَ أَوْ يُعَيِّرَ اِتِّجَاهَهُ، عَلَى سَبِيلِ الْوَالِي، عِنْدَمَا يَرْكُلُ صَدِيقُكَ كُرْبَةَ قَدْمِ إِلَيْكَ وَتَرْكُلُهَا يَدْوِرُكَ فَتَعْدِيْهَا إِلَيْهِ، تَكُونُ قَدْ اسْتَخَدَمْتَ قُوَّةَ التَّغْيِيرِ اِتِّجَاهَوْ كُرْبَةَ الْقَدْمِ. كُلُّمَا كَانَتْ رَكْلُكَ أَشَدُّ قُوَّةً، إِزْدَادَتْ الْمَسَافَةُ الَّتِي تَطْعَمُهَا الْكُرْبَةُ. أَمَّا الْأَجْسَامُ الْأَكْبَرُ كُثْلَةً، مِثْلُ كُرَابِ الْبَولِنِغُ، فَتَخْتَاجُ إِلَى قُوَّةٍ أَكْبَرَ لِيُخْرِيْكَهَا.

### تَفْرِيفَاتٌ

قُوَّةُ force مُؤْمِنَةٌ خارِجَةٌ  
يَسْبِبُ بِتَغْيِيرِ حَرَكَةِ جَسْمٍ  
تَكْتُوْهُ أَوْ شَدُّهُ



► يَسْتَخْدِمُ الْفَنِّي قُوَّةً  
فِي شَدِّهِ لِيُخْرُكَ الْعَرَبَةَ الَّتِي فِيهَا  
الْطَّفَلُ.

## فُوَّةُ الْجَاذِبَيَّةِ

### Force of Gravity

#### لَغْوِيفَاتٍ

جَاذِبَيَّةٌ gravity: ثُدُودٌ  
أَنْتَ شَعْرٌ إِذَا بَعُثَّهُ الْجَاذِبَيَّةُ.  
يُشَدُّ جَسْمَكَ الْوَاجِدَ تَحْوَى الْأَرْضَ  
بِثُدُودٍ أَنْتَ تَمُورُ عَنْ يَمِينِ  
الْأَرْضِ.

هل هبطت يوماً مع القطار المُتعرّج في الجدارِ الخاطف وشعرت  
كأنك تهوي؟ أنت شعرت إذا بفُوَّةِ الْجَاذِبَيَّةِ، الجَاذِبَيَّةٌ gravity هي فُوَّةٌ  
تشدّ جسمَكَ الْوَاجِدَ تَحْوَى الْأَرْضَ يُفْعَلُ كُلُّّيْمَا، تُشَدُّ الْجَاذِبَيَّةُ  
الْأَرْضِيَّةُ تَحْوَى مَرْكَزَ الْأَرْضِ، تُشَدُّ غَرِيبَاتُ القطارِ المُتعرّجِ في الصورةِ  
ثُرُولَا تَحْوَى الْأَرْضِ بِفُوَّةِ الْجَاذِبَيَّةِ.

بِإِمْكَانِكَ أَنْ تُشَدِّكَ فُوَّةُ الْجَاذِبَيَّةِ وَهِيَ تَعْمَلُ، فَكُلُّ فِي آخِيرِ مَرْءَةِ زَمِينَ  
فِيهَا كُلَّةٌ عَالِيَّاً فِي الْهَوَاءِ، مَاذَا حَدَّثَ؟ عَادَتِ الْكُلَّةُ وَهَوَى ثُرُولَا،  
لَانْ فُوَّةُ الْجَاذِبَيَّةِ شَدَّتْهَا تَحْوَى الْأَرْضِ، مَهْمَا عَلَتِ الْكُلَّةُ الَّتِي تَرْمِيْها  
وَمَهْمَا كَانَتْ رَمِيلَكَ قُوَّيَّةً، فَإِنْ الْكُلَّةُ شَعُودٌ دَوْمًا وَتَهُوي تَحْوَى الْأَرْضِ،  
الْجَاذِبَيَّةُ فُوَّةٌ يُمْكِنُ فِيَاسُهَا، مَا هُوَ وَزْنُكَ؟ عِنْدَمَا تَقْفُ على مِيزَانٍ  
لِتَعْرَفَ وَزْنَكَ، يَقْبِسُ الْمِيزَانُ فُوَّةُ الْجَاذِبَيَّةِ يَتَنَكَّ وَتَبَيَّنَ الْأَرْضِ، وَزْنُكَ  
هُوَ قِيَاسُ شَدِّ الْجَاذِبَيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ عَلَى جَسْمِكَ، وَهُوَ يَخْتَلِفُ بِالْخُلُوفِ  
كُلُّهُ جَسْمِكَ، كُلُّمَا كَانَتْ كُلُّهُ جَسْمِكَ أَكْبَرَ، كَانَ شَدُّ الْجَاذِبَيَّةِ عَلَيْهِ  
أَكْبَرَ وَكَانَ وَزْنُكَ أَثْقلَ.

الْجَاذِبَيَّةُ هيَ الْفُوَّةُ الَّتِي تُشَدُّ غَرِيبَاتِ  
الْقَطَارِ الْمُتَعَرِّجِ تَحْوَى الْأَرْضِ. ◀

## Force of Friction

## فُوَّةُ الْأَخْرِيَّاتِ

تعريفات

**خطة (فسور ذاتي)**

inertia: ميل أي جسم

للهروب إلى أن ييقن بثباتها

إذ ميل أي جسم ساكن إلى أن

ينقى ساجداً



تاريخ العلوم قبل ميلاد عظيم، توصل العالم السحق نيوتن

(Isaac Newton) إلى اكتشاف يتعلق بالجسم

المتحركة، ولا يلاحظ أنَّ الجسم المتحرك يتابع حركة

في خط مستقيم إلى أن تستوي فوهة يابطاوي أو توقفه.

اكتشف «نيوتن» أيضًا أنَّ الجسم غير المتحرك، أي الشاiken، يظل

ساikenًا إلى أن تحرّك فوهة دفع أو شد. مثل الأشياء إلى مواضعها

تحريكها في خط مستقيم، أو قيدها إلى أن تظل ساikenة، هو ما تدعوه

بالعطلة inertia أو القصور الذاتي.

تحريك الأولاد في هذه الصورة باستخدام أخidiتهم ذات

العجلات. وفي استخدامها فوهة دافعة للتغلب على القصور الذاتي

والبقاء بالحركة. ويسعىون في الحركة إلى أن يعطونهم فوهة أخرى أو

توقفهم. عندما يتوقفون، ينظرون ساكينين في مزاجهم إلى أن تحرّكهم

فوهة ما.



تشير حركة الأولاد إلى أن يعطونهم فوهة ما إذ توقفهم. ◀

### نظريات

**ال抵抗力** friction: قوّة تُبطّل حركة الأشياء المتحركة.

تصوّر أنك وجدت كرة قدم على الأرض. الكرة ساكنة وستبقى ساكنة إلى أن تُعمل قوّة على تحريكها. عندما تُركّل الكرة تُبذل قوّة، فتبدأ الكرة بالتحريك، وستنتهي في الحركة إلى أن توقفها قوّة أخرى.

عندما تتحرك كرة القدم على الأرض، يُحدث الحركة بين الأرض والكرة مما يُعطي الكرة التي تواصل بادئها إلى أن تتوقف. **ال抵抗力 friction** قوّة تُعطي الأجسام المتحركة أو توقفها، كما هي الحال في كرة قدم متحركة.

عندما يتزلّل الأولاد على أخidiتهم ذات العجلات، كما ثری في الصورة، تختك العجلات بالأرض. فإذا توقف الأولاد عن دفع أخidiتهم ذات العجلات، يُعطي الإحتكاك حركتهم. ويُثبت استخدامهم المكابح يُزيد من الإحتكاك، مما يُطيّع حركتهم أو يوقفها.



▲ يُحدث الإحتكاك عندما يُختك سطحان أحدهما بالآخر. مكابح الأخidiة ذات العجلات تُلامس الأرض مُتناسبة بالإحتكاك.

### مراجعحة الدروس 1

- ما هُما ثأثير القوى في الحركة؟
- ما الذي يجعل كرة تُقذف في الهواء شيئاً بغيره قطار مُتعرّج تُخيّر على سكتتها؟
- صيغ ثأير الـ**الإحتكاك** في حركة الجسم.
- وزن الأشياء التالية بالترتيب من الأخف إلى الأقل: كرة بولين، قطاراً مُتعرّجاً، كرة قدم، رايد فضاء.



## الدَّرْسُ 2

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ الطَّاقَةُ فِي

## الْحَرَكَةِ؟ How Does Energy Affect Motion?

تَأَزَّجُ إِلَى الْأَمَامِ وَإِلَى الْوَرَاءِ. تَغْلُو وَتَغْلُو بَيْنَمَا تَسْبِلُ إِلَى الْأَمَامِ وَتَرْتَدُ إِلَى الْوَرَاءِ. هَلْ تَفَلَّمُ أَنَّ فِي التَّأَزُّجِ اسْتِهْلاَكًا لِلطاقةِ؟

### Potential Energy

### طاقةُ الْوَضْعِ الْكَامِنَةِ

لَعْلَكَ سَيَغُطُّ النَّاسُ بِرَأْسِهِ يَتَحَدَّثُونَ عَنِ الطَّاقَةِ، لَكِنْ مَا هِيَ الطَّاقَةُ؟ فِي الْعِلْمِ، الطَّاقَةُ **energy** هِيَ الْقُدرَةُ عَلَى بَذْلِ شُغْلٍ. أَنْتَ تَسْتَخِلُّ طَاقَةً فِي كُلِّ مَرَّةٍ تَقُومُ بِشُغْلٍ، أَوْ تُحَرِّكُ جِسْمًا. لِلطاقةِ صُورٌ عَدِيدَةٌ، وَلَهَا الْقُدرَةُ عَلَى أَنْ تَحْوِلَ مِنْ صُورَةٍ إِلَى أُخْرَى. هَلْ جَلَستَ يَوْمًا فِي أَغْلِيِّ الرُّخْلَاقِيَّةِ، كَالَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ، مُتَظَرِّفًا بَوْرَكًا لِتَنْتَرِقَ عَلَيْهَا؟ إِذْ كُنْتَ جَالِسًا فِي أَغْلِيِّ الرُّخْلَاقِيَّةِ، كَانَتْ عِنْدَكَ طَاقَةُ وَضْعِ كَامِنَةٍ. طَاقَةُ الْوَضْعِ الْكَامِنَةِ **potential energy** هِيَ طَاقَةٌ يَتَحَبَّبُهَا الْجِسْمُ بِسَبَبِ وَضْعِهِ. حَلَّوْ اللَّوْلَدُ فِي صُورَةِ الصُّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ، الَّذِي هُوَ فِي الثُّقْلَةِ الْأَغْلِيِّ مِنِ الرُّخْلَاقِيَّةِ. لِللوَلَدِ فِي هَلْوَوِ التَّعْطَةِ الْأَكْبَرِ وَمَدَارِي مِنْ طَاقَةِ الْوَضْعِ الْكَامِنَةِ.

سَنَتَّخَلُمُ:

- مَا هِي طَاقَةُ الْوَضْعِ الْكَامِنَةِ
- مَا هِي الطَّاقَةُ الْمُرْبِيَّةِ
- مَنْ زَوَّدَ أَخْرِيَّ مِنَ الطَّاقَةِ
- تُؤَثِّرُ فِي الْمُرْكَبَةِ

### تعريفات

**طاقةٌ energy**: القدرةُ عَلَى بَذْلِ شُغْلٍ.

**طاقةٌ وَضْعٌ خَامِيَّةٌ potential energy**: تَحْفَنُ مِنْ جِسمٍ يَتَبَرَّجُ بِرُشْدِهِ.



► لِللوَلَدِ الْجَالِسِ طَاقَةُ وَضْعٍ كَامِنَةٌ لِأَنَّهُ فِي أَغْلِيِّ الرُّخْلَاقِيَّةِ.

## الطاقة الحركية

نظريات  
طاقة حركية  
kinetic energy  
الجسم الناتجة عن حركة

### Kinetic Energy

عندما يتحرك شيء، تكون فيه طاقة ندعوها طاقة حركية.  
**الطاقة الحركية** kinetic energy هي الطاقة الناتجة عن حركة جسم.  
أتظر ثانية إلى الوالدين ينادجان. للأرجوحة التالية طاقة حركية.  
بنتها تعود فترتفع، تُضيّع الطاقة الحركية طاقة وضيع كامنة.

تحوّل طاقة الوضع الكامنة إلى طاقة حركية  
عندما تتحرك الأرجوحة ثرولا. وتتحوّل  
الطاقة الحركية إلى طاقة وضيع كامنة عندما  
تتحرك الأرجوحة ضعوة. ▼



## Other Forms of Energy

# صُورٌ أُخْرَى مِنَ الطَّاْفَةِ

لَذَا تَسْخِدُ الطَّاْفَةُ الْهَرِيَّةَ وَطَاْفَةَ الْوَضِيعِ الْكَامِيَّةَ صُورًا مُخْتَلِفَةً. الطَّاْفَةُ الْكِيمِيَّةُ وَالطَّاْفَةُ الْكَهْرِبَائِيَّةُ هُمَا مِنْ صُورِ الطَّاْفَةِ. الصَّوْرَةُ وَالْحَرَارَةُ وَالصَّوْتُ هُنَّ أَيْضًا صُورًا أُخْرَى مِنَ الطَّاْفَةِ. فَكُلُّ فِي آخِرِ مَرَّةِ أَدَرَّتُ جَهَازَ الرَّادِيوِ، أَوْ أَدَرَّتُ بِرْوَحَةَ نَمُوذِجٍ طَابِرَةً، أَوْ وَضَعْتُ بَطَارِيَّةً فِي لُغَةِي. يَسْتَهِلُّ كُلُّ مِنْ هَذِهِ الْأَجْهِزَةِ بِطَاْفَةً. اُنْظُرْ إِلَى الصُّورَتَيْنِ فِي هَاتِئِنِ الصَّفْحَتَيْنِ، لِتَرَى كَيْفَ تُؤَثِّرُ الطَّاْفَةُ فِي الْحَرَكَةِ.

كَفِيرِفَات

طَقَّةٌ كِيمِيَّةٌ

chemical energy

الَّتِي شَبَعَتْ عَنْ تَلَقِّيَانِهِ كِيمِيَّةً.

طَقَّةٌ كَهْرِبَائِيَّةٌ

electrical energy

الَّتِي شَبَعَتْ عَنْ سَدِيرِيَانِ الْكَهْرِبَاءِ.

**الطَّاْفَةُ الْكِيمِيَّةُ** chemical energy هي نوعٌ من طَقَّةِ الْوَضِيعِ الْكَامِيَّةِ تَجْدُدُ فِي مَوَادٍ، مِثْلِ الْبَيْرِينِ وَغَيْرِهِ مِنْ أَنْوَاعِ الْوَقْدِ. لِلْفَمُورِدِ الْجَافِ الَّذِي يُشَغِّلُ الْلَّعْبَةَ الَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ، طَقَّةُ وَضِعْرِ كِيمِيَّةٍ كَامِيَّةٌ. يَغْضُبُ الْمَوَادُ، مِثْلُ الْأَطْبَعَةِ الَّتِي تَأْكُلُهَا، يُمْكِنُ أَنْ تُطْلِقَ طَاقَتَها الْكِيمِيَّةَ. يَسْتَهِلُّونُ بِحَسْنَتِ الطَّاْفَةِ الْكِيمِيَّةِ الَّتِي يَخْصُلُّ عَلَيْهَا مِنَ الطَّعَامِ لِلْتَّمُّرِ وَالْحَرَكَةِ. ▼





### الطاقة الكهربائية electrical energy

هي صورةٌ من صور الطاقة م Fletcherها  
مولدات الكهرباء. تُتَعَّلُ الطاقة الكهربائية  
ذراً بذراً على عجلة الدوار.

### مراجعة الترسان 2

- ما هي طاقة الأوزان الكامنة؟ أغلبها مثلاً.
- من يكون ليختم طاقة حرارية؟ أغلبها مثلاً.
- اذكر صورتين آخرتين للطاقة. حيث يُنْتَجُ كلُّ منها في الحرارة.
- الفكرة الرئيسية  
ما الفكرة الرئيسية التي يقصدها شرخ الصورة في الصفحة 50 عن  
الطاقة الكيميائية؟

## مراجعة الفصل 2

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

- القوة هي مؤثر يدفع أو شد يسحب بحركة الأجسام.

- الجاذبية هي القوة التي تشد جسمين أحدهما نحو الآخر وتشدك نحو قرقر الأرض.

- الاحتكاك يبطئ الأجسام المتحركة أو يوقفها.

#### الدرس 2

- طاقة الوضع الكامنة هي الطاقة التي تكون لجسم بسبب وضعه.

- الطاقة الحركية هي الطاقة التي تكون لجسم بسبب حركته.

- الطاقة الكهربائية والطاقة الكيميائية هما صورتان من صور الطاقة يُعْلَمُ بهما أن تؤثرا في الحركة.

### مراجعة المفردات والمفاهيم العلمية

أكتب في الفراغ الحرف الذي يشتمل الكلمة او العبارة التي تحمل كلًا من الجمل التالية على الفضل ونحوه.

ا . طاقة كيميائية

ب . طاقة كهربائية

ج . طاقة

د . قوة

ه . الاحتكاك

و . الجاذبية

ز . العطالة

ح . طاقة حرارية

ط . طاقة الوضع الكامنة

١. تضعد غريبة قطار متعرج وتترى لأن  
\_\_\_\_\_ تحرّكها.

٢. قوة \_\_\_\_\_ هي التي تشد غريبة القطار  
المتعرج نحو الأرض.

٣. \_\_\_\_\_ هي ميل الجسم إلى البقاء متعرّجًا  
إلى أن توقف قوة ما.

٤. عندما تضغط على مكابح دراجتك، تعلق  
الدراجة أو تتوقف بفعل \_\_\_\_\_.

٥. بإمكانك أن تقوم بتشغيل لأنك تملك  
كامنة \_\_\_\_\_.

### استخدام المهارات

1. استخدم ما تعلمت حول الوزن لترتب الأجسام التالية من الأثقل وزناً إلى الأخف وزناً: قلم رصاص، دراجة، كرة قدم، ريشة.
2. يمكن أن تعيّن القلم بفضل الإيجاد. اشرح ذلك ذاكراً السبب والسبب.

### تفكير نقدي

1. يركل ولد كرة يافصي قوية، فتبطّل الخبرة في الملعب وتتوقف عن غير أن يلمسها أحد. قم بإنشاء حول القوى التي تسبّب بباطل الخبرة وتوظّفها.
2. ما التغيرات التي تحدث في صور الطاقة وائل في طريقك إلى مدرستك سيراً على الأقدام؟ تواصل مع زملائك لأن تذمر شرحت.

6. عندما يترافق الطفل نرولا على رُحْلَةٍ تتحول إلى طاقة حركية.

7. عندما ترمي كرة، تتحول طاقة الوضع الكامنة إلى \_\_\_\_\_.

8. في البطارية نوع من طاقة الوضع الكامنة تدعى \_\_\_\_\_.

9. يمكن تشغيل دوار الخيل بتيار كهربائي، أو بـ \_\_\_\_\_.

### شريح العلوم

أكتب جملة أو جملتين لجواب عن السؤالين التاليين:

1. ما الذي اكتشفه «سحق بيتن» حول الأجسام المُتَحرِّكة؟

2. ما الفرق بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع الكامنة؟



## في خدمة!

تفصّل ما كان بالإمكان أن تكون عليه الحياة من دون كهرباء وغاز طبيعي: لا تلفونات، ولا أجهزة راديو، ولا تلفزيونات. ما هو أكثر ما لفست سمعيده؟



# Electricity and Magnetism

# الْكَهْرَبَاءُ وَالْمَغَناطِيسِيَّةُ

كيف تختبر الأجسام  
بِسُخَابٍ كَهْرَبَائِيًّا؟

كيف يسري التيار الكهربائي؟

ما هُما نوع الدارة؟

كيف تُستخدِّم الكهرباء  
أَنْتَ خَدَاً آيَةً؟

كيف تَعْمَل المقاومات؟

كيف تُثْبِتُ الْأَرْضَ  
المُغَناطِيسِيَّةَ؟

## الدُّرْسُ 1

ما هُوَ التِّبَارُ  
الْكَهْرَبَائِيُّ؟

## الدُّرْسُ 2

كيف تَعْمَل الدَّارَاثُ  
الْكَهْرَبَائِيُّ؟

## الدُّرْسُ 3

ما هُوَ الْمَغَناطِيسِيَّةُ؟

## الْكَهْرَبَاءُ وَالْمَغَناطِيسِيَّةُ

اسْتَعِيْدُ مُخْطَطَ التَّقْلِيلِ عَلَى  
وَرْقَتِكَ. هَذَا المُخْطَطُ يَعْرِفُكَ  
جِوازَتِ التَّقْلِيلِ كُلَّهَا. إِذْ تَفَرِّجُ  
الدُّرُوسَ وَتَقْرَئُ بِالْأَنْشَطَةِ، إِنْ يَحْتَاجُ  
عَنِّي إِجَابَاتُ الْأَسْئِلَةِ الْمُطْرَوَّحةِ  
هُنَّا وَأَكْتَبُهَا فِي مَوَاضِيعِهَا مِنْ  
الْمُخْطَطِ عَلَى وَرْقَتِكَ.



## Exploring Electric Charge

# اسْتَطْلَاعُ الشُّخْنَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ

### لوائح النشاط

- مشحون جيلاتين من دون تكثيف
- وزن مفرغ ماء المأوى
- بطاقة لصان حرفية

- نظارة واقية
- بالون
- شمعة

### الgearارات الفعّالية

- فحاص
- الاشتباخ
- الشواشل

## يَأْمُلُ

1. ما الذي لاحظته من تجربة قلب؟
2. **استفسر.** كيف يمكن أن يُشحّن باللون أو تُزعَج شخناة؟ عمل إجابتك. تواصل. ناقش المعاذك مع زملائك في الفصل.

## اسْتَطْلَاع

1. أين نظارتك الواقية، وانفع باللون، ثم أقرب باللون ساخناً فتحته بينما يربط يلبي آخر عنق البalon بخطيط، فلا يتسرّب منه هواء.
2. انزع شيئاً من مشحون الجيلاتين في وسط الورق المقوى.

## ابحثُ أخْرَى

ماذا يحدث عندما تقرب باللون مشحوناً من مواد أخرى؟ ضع خطة لتجربة عن هذا السؤال وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر بالبال.

3. قرب باللون من مشحون الجيلاتين، كما ترى في الصورة، ثم سجل ملاحظاتك وارسمها.
4. أذلك باللون بالقماش الصوفى ل نحو 30 ثانية بتجربة شخناة كهربائية، ثم كرر الخطوة 3.

5. أزيل المعنوق العالق باللون على الورق المقوى، ثم المسن يترك سطح البalon كلّه. ثم كرر الخطوة 3.





## تَحْدِيدُ السَّبَبِ وَالْمُسْبِبِ

### Identifying Cause and Effect

#### مُخْطَلُّ تَعْوِي

**سبب cause**: شخص از  
شيء أو حدث يسبب  
بعضه شيئاً آخر.  
**نتيجة effect**: ما يشيخ عن  
السبب، أي النتيجة.

ستجده في التدرس الأول، «ما هو البخار الكهربائي؟»، أمثلة عن السبب والمسبب. السبب يجعل شيئاً يحدث والمسبب هو النتيجة. إذن فـ«الدرس»، يبحث عن المسببات، ثم إسأل نفسك ما الأسباب التي أدى إلى هذه المسببات.

#### مثال

من مرايا قهم التدرس والنشاط المتعلق به قهقها الفضل، إن نحن نجذب جذولاً كذلك الذي شوأه هنا، فـ«ن» أن تبحث عن سبب كلّ من المسببات التي ذكرتها في الجدول. أكتب الأسباب في جدولك.

الأسباب	المسببات
+	بالون يكتسب شحنة كهربائية سالبة.
-	بالونان مشحونان يشتركان.
- +	بالونان مشحونان يتجاهلان.



#### تحدى!

- ما الفرق بين السبب والمسبب؟
- ما الذي تسبب بغير مشحوني الجيلاتين إلى الالتواء في النشاط «استطلاع الشخصيات الكهربائية»؟

## الدَّرْسُ 1

# ما هُوَ التَّيَارُ الْكَهْرَبَائِيُّ؟

What Is an Electric Current?

يُشَحِّبْ صَدِيقُكَ قَدْمَيْهِ عَلَى السُّجَادِ فِي طَرِيقِهِ إِلَيْكَ ثُمَّ يَلْمَسُكَ، فَتَنْقُضُهُ لَقَدْ أَصَابَكَ صَدْمةً كَهْرَبَائِيَّةً. مَا الَّذِي تَسْبِبُ بِهَذِهِ الصَّدْمَةِ؟

## Electric Charge

## الشُّحْنَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ

إِذَا ذَلَّكَ جِئْنَيْنِ أَخْدُهُمَا بِالْآخِرِ، يُعْكِنُ أَنْ تَكْتُلَ شُخَنَاتَ كَهْرَبَائِيَّةٍ سَالِيَّةٍ مِنْ أَخِدِ الْجِئْنَيْنِ إِلَى الْآخِرِ. إِنَّ الْأَجْمَامَ، بِمِثْلِ الْبَلَوَنَاتِ وَالْأَشْخَاصِ وَالسُّجَادِ، كُلُّهَا تَأْلُفُ مِنْ مَافُونَ. تَأْلُفُ الْمَادَّةِ مِنْ جُنُنَيْمَاتِ دَقِيقَةٍ، وَتَأْلُفُ كُلُّ مِنْ هُنُوِ الْجُنُنَيْمَاتِ مِنْ جُزَيْنَاتٍ أَضْعَفَّ. لِيَغْضُبُ تِلْكَ الْجُرْبَاتِ الدَّقِيقَةِ شُخْنَةً كَهْرَبَائِيَّةً سَالِيَّةً (-) وَلِيَغْضُبُهَا شُخْنَةً كَهْرَبَائِيَّةً مُوْجِيَّةً (+)، وَلِيَغْضُبُهَا لَا شُخْنَةً لَهُ.

فِي الْأَجْمَامِ، عَادَةً، تَوازُّنٌ بَيْنَ الشُّخَنَاتِ السَّالِيَّةِ وَالْمُوْجِيَّةِ، لِكِنَّ ذَلِكَ يُعْكِنُ أَنْ يَتَغَيَّرَهُ. فَلَقَدْ سَحَّبَ صَدِيقُكَ، مَثَلًا، قَدْمَيْهِ عَلَى السُّجَادَةِ، وَتَسْبِبَ ذَلِكَ بِاِتِّقَالِ بَعْضِ الشُّخَنَاتِ السَّالِيَّةِ مِنَ السُّجَادَةِ إِلَيْهِ.

كَانَ لِجِئْنِ صَدِيقُكَ وَمَلَابِسِهِ، قَبْلَ أَنْ يَسْحَبَ قَدْمَيْهِ عَلَى السُّجَادَةِ، غَلَّدَ مُتَعَادِلًا مِنَ الشُّخَنَاتِ الْمُوْجِيَّةِ وَالشُّخَنَاتِ السَّالِيَّةِ. كُلُّمَا زَادَ صَدِيقُكَ مِنْ ذَلِكَ قَدْمَيْهِ بِالسُّجَادَةِ، زَادَ عَدْدُ الشُّخَنَاتِ السَّالِيَّةِ الَّتِي يَلْتَقِطُهَا.



سَنَتَّخَلُّمُ:

- كَيْفَ تَخْبِبُ الْأَجْمَامَ
- شُخْنَاهُ كَهْرَبَائِيَّةً.
- كَيْفَ يَسْبِبُ الْجِئْنُوكَ
- الْكَهْرَبَائِيَّةُ



عِنْدَمَا يَكُونُ عَدْدُ الشُّخَنَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ السَّالِيَّةِ أَفْرَقَ مِنْ قَدْمَيْهِ، تَكْتُلُ الشُّخَنَاتِ الْمُوْجِيَّةِ، تَعْكِلُ الشُّخَنَاتِ السَّالِيَّةِ الْإِلَيْهِ تَغْزِي الشُّخَنَاتِ الْمُوْجِيَّةِ لِجِئْنِ آخِرٍ.



▲ يُكمل من هذين  
البلوتنين شحنة  
سالبة. الشحنات  
المتشابهة تُناقض.

▲ لهذين البلوتنين  
شحنة مُختلفة.  
تتجاذب الشحنات  
الموجبة والشحنات  
السالبة.



ونكون أنت في هذه الأثناء جالسا، ويتكون لجسموك عدّة مُتعاولٌ  
من الشحنات السالبة والموجبة. لا يحظى الانحراف في هذه الشحنات  
الموجبة والسالبة بين المؤذنين في صورة الصفحة 58. عندما يلمسك  
صديقك، تتجاذب شحنته السالبة الإضافية تجاه شحنته الموجبة،  
فتتوضّع إذ تشعر بضلعه كهربائيّة، ويشعر صديقك أيضًا بضلعه  
مُقابلة.

ما الذي يمكن أن يحدّث أيضًا عندما تجتمع الشحنات الكهربائية  
في الأجسام؟ يمكن أن تسبّ الشحنات الكهربائية في جسمين إما  
بفورة شدّ أو بفورة دفع. انظر إلى صور هذه الصفحة لتقرّي ما يحدّث  
عندما تكون للأجسام شحنات مُتشابهة وشحنات مُختلفة.

عندما تكون لجسمين شحنات مُختلفة، فإنّهما يتجاذبان، أي يشدّ  
أحدّهما الآخر. وعندما تكون لجسمين شحنات مُتشابهة، فإنّهما  
يتناقضان، أي يدفع أحدهما الآخر. إذا ذكرت بالورنين على حنكك،  
تتجاذل إليّهما شحنات سالبة، وإذا متّجحت كلّاً ونهما يحيط ورقتنهما  
متجاوريّن، فتباعد الشحنات المتشابهة بينهما.

▲ إنّي من أشك رأفت هذين  
البلوتنين من يحيطهما، فهو يبعد  
شحنهما بينهما، أو تقرّب  
أحدهما من الآخر؟ اشرح الشّيء.

## Electric Current

## التيار الكهربائي

التيار الكهربائي هو سريان شحنات سالية عبر المادة. انت تخيّل شحنات كهربائية ضئيلة عندما تسبّب فدمةك على التسخّاد وتنفس شخصاً وتسبّب بحدوث شرارة، لكنّ هذه الشحنات تدوم فقط باللحظة. بينما تحتاج لتشغيل تلفزيون أو جهاز كومبيوتر أو لإضاءة الأنوار إلى تيار كهربائي يسري على نحو متواصل. في حالة الشرارة، تنتقل الشحنات عبر الهواء أو غير الشخص أو الشيء الذي تلمسه. أمّا في ما يخص التلفزيون أو الأنوار فيسري التيار الكهربائي إلى هذه الأجهزة عبر إشلاك معدنية.

في البيت مثلاً، تصل الأجهزة بتصادر تيار أو تضغط على مفتاح كهربائي، فيسري تيار كهربائي قوي. يأنيك هذا التيار من مولود الطاقة الكهربائية ويصل إلى بيتك عبر إشلاك الأغمدة الجافة، كهذين العصودين اللذين تراهما في الصورة، يمكن أيضًا أن تولد تياراً كهربائياً بضميّة مضباحاً أو يُشغل جهاز راديو. لكنّ التيار الكهربائي، في هذه الحالة، يسري في دائرة مغلقة فقط.

يوضع المخطط في الصنفحة المقابلة لبّق بتسري التيار الكهربائي في دائرة مغلقة. تتبع مسار التيار الكهربائي الذي يبدأ من العمود الجاف.



### تعريفات

**مقاومة**: resistance: يشار مقاومة مادة لسريان التيار الكهربائي خلالها.

**مُوصِّل**: conductor: مادة شفّع بقدرة التيار الكهربائي خلالها.

**عازل**: insulator: مادة تمنع تفريز التيار الكهربائي خلالها.

### العمود الجاف

هل لا يخطّ علامتي  $+$  و $-$  على عمود جاف؟  
يلزّب علامة  $++$  من العمود الجاف بفتحة كهربائية موجّة، وللزّب علامة  $--$  بفتحة كهربائية سالية. عندما يكون العمود الجاف متصلًا بدائرة مغلقة، تسري الشحنات السالية، غير الأشلاك، من الطرف التالي في العمود الجاف وزرّجوا إلى الطرف الموجب. تتبع مسار الدائرة المغلقة في الصنفحة المقابلة.

## الدائرة المفتوحة

**المفتاح الكهربائي**  
يمكن استخدام المفتاح الكهربائي لوصل  
(قفل) الدارة أو لقطعها (فتحها).

## المضات الكهربائي

يوجد بذلك ملقط داخل المضات. لهذا السلك  
مقاومة resistance عالية للتيار الكهربائي، فهو لا  
يسمح للتيار بأن يمرّي بسهولة غيرة. تثبت مقاومة  
التيار بارتفاع درجة حرارة السلك إلى حد الترميج،  
ويختفي عن صورة ساطع.

## السلك

السلك مصنوع من معدن النحاس، وهو موصل conductor جيد للتيار. يسري  
التيار الكهربائي بسهولة غير الموصى. ويكون السلك المعدني، عادةً، مغلفاً  
بصوف بلاستيكية أو مطاطية. فالبلاستيك والقطاط عازلان insulators جيدان،  
لأن التيار الكهربائي لا يسري بهما بسهولة. يبني العازل التيار الكهربائي في  
تساره، لذا خدث أذ تشت الأشلاء الجساماً مغلفة أخرى.

العمدة الجاف  
أنظر الشرح على  
صور العمودين  
الجافتين في  
الصفحة 60.

## مراجعة الدروس 1

- كيف يمكنني جسم ما يسمى كهربائية؟
- ماذا يحدث لتيار كهربائي في دائرة مغلقة؟
- التيار والنسب  
ما الذي يمكن يجعل قبلة المضات تضيء في دائرة مغلقة؟

## الدَّرْسُ 2

# كَيْفَ تَعْمَلُ الدَّارَاتُ

## الْكَهْرَبَائِيَّةُ؟ How Do Electric Circuits Work?

الضَّوْءُ الْلَّوْنُ الصَّوْتُ ما إِنْ تَضَفَّطَ عَلَى مِفْتَاحٍ كَهْرَبَائِيٍّ حَتَّى يُصْبِحَ كُومْبِيُوتُرٌ جَاهِزًا لِلْعَمَلِ وَهُوَ خَدْمَتِكَ، يَسْرِي التَّبَارُ الْكَهْرَبَائِيُّ عَبْرَ أَسْلَابٍ فِي دَارَاتٍ فِي بَيْتِكَ أَوْ فِي مَنْزِلِكَ، لِذَلِكَ يَامْكَانُكَ أَنْ تُسْتَخِدَ الْكُومْبِيُوتُرَ لِتَعْلَمَ أَوْ لِتَجُولَ فِي مَوَاقِعِ الْإِنْتِرِنِتِ.

## الدارَاتُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ Electric Circuits

تَعْلَمُ أَنَّ التَّبَارُ الْكَهْرَبَائِيُّ يَسْرِي فِي دَارَةٍ مُّعَنَّفَةٍ فَقَطُّ، مَا دَامَ الْمَسَارُ غَيْرَ مُنْقَطِعٍ. لِنُقْطِعَ دَارَةً مُّعَنَّفَةً، نُطْفِئُ مِفْتَاحَ الْكَهْرَبَاءِ أَوْ نُنْزِعُ جُزْءًا مِنَ الْمَسَارِ، عِنْدَمَا لَا يَكُونُ التَّبَارُ سَارِيًّا فِي الدَّارَةِ، تَكُونُ الدَّارَةُ مُفْتَوَّةً. فِي كُلِّ مَرَّةٍ نُطْفِئُ فِيهَا التَّبَارَ، تَكُونُ قَدْ فَتَحْتَ دَارَةً مُّعَنَّفَةً.



► دَارَةُ التَّرْصِيبِ عَلَى التَّوَالِي يُشَكِّلُ التَّعْوِيدُ الْجَافُ وَالْمُضْبَحَانِي وَالْأَسْلَاكُ مَسَارًا مُفْرَداً، لِشَخْصِيَّمِ اِهْبَكَ يُسْتَعِنُ مَسَارُ التَّبَارِ عَبْرَ الدَّارَةِ.



### سَعَيْدَنَا:

- تَوْهِيدُ مِنَ النَّوَاعِيَّةِ.
- الْفَلَازِيَّةِ.
- كَيْفَ يَكُونُ اسْتِخْدَامُ الْكَهْرَبَاءِ الشَّهِيقَانِيَّاً لَيْلَانِدِ.

### نظريات

**دائرة التوصيل على التوازي**  
series circuit دارة تشمل  
أجزاؤها المتقدمة على  
التوازي، بحيث يسري التيار  
في مسارٍ مفردٍ واحدٍ

**دائرة التوصيل على التوازي**  
parallel circuit دارة  
تشمل أجزاؤها المتقدمة  
بحيث يكون التيار في كلّ مخرج  
مساراً خالياً.

تشكل دارة التوصيل على التوازي طريقةٌ لبناء دارة كهربائية مُقللة. في دارة التوصيل على التوازي series circuit، تُعمل مصايد أو معدات كهربائية عدّة في مسار واحد. ذُلّ على دارة التوصيل على التوازي في صورة الصفحة 62. لاحظ أنّ لتيار الكهربائي مساراً واحداً ممكناً فقط لسري في فيه.

في دارة التوصيل على التوازي، يتبعي لتكوين الدارة، أن تكون أجزاءها كلّها سليمة. لو اخترقت فبلة مضباح واحدة فقط أو تم تزويغ المضباح، تتوقف الدارة كلّها عن العمل. إذا كان في غرفة فضلك دارة توصيل على التوازي تشتمل الكمبيوتر والأضواء الكهربائية أجزاء فيها، تستوفى يتوقف الكمبيوتر عن العمل في كلّ مرة يطعن أحد التور.

من طرائق بناء دائرة كهربائية مُقللة أيضاً استخدام دارة التوصيل على التوازي. في دارة التوصيل على التوازي parallel circuit، يكمل فبلة مضباح مسارها الخاص. ذُلّ على دارة التوصيل على التوازي في صورة هذه الصفحة.

الدارات في بيتك ومدرستك من نوع دارة التوصيل على التوازي. عندما تصل ضوء مكثيف بـمأخذ التيار، تجعل ضوء المكثف جزءاً من دائرة توصيل على التوازي. قد يتعلّق جهاز الراديو في غرفتك على دارة التوصيل على التوازي نفسها. في دارة التوصيل على التوازي، بإمكانك أن تُطعّم ضوء المكثف في حين يظلّ الراديو شغالة. تسمّع دارات التوصيل على التوازي بتشغيل الأجهزة والأدوات الكهربائية أو عدم تشغيلها كلّ على حدة.



### دائرة التوصيل على التوازي ◀

إذا اخترقت فبلة مضباح من المضياux، تتطلّع الدارة مُقللة، وتظلّ سريان التيار ممكناً. استخدم إسباغك لتنبيه طرقين للمحصول على دارة مُقللة.

## إِسْتِخْدَامُ الْكَهْرِبَاءِ اسْتِخْدَاماً آمِنًا

### Using Electricity Safely

يُنْبَغِي أَنْ تَسْتَخْدِيمَ دَائِعاً الْكَهْرِبَاءَ بِعِنَانِيَّةٍ فَالْأَقْوَى. إِذَا سَارَ بَيْنَ كَهْرِبَائِيَّ قُوَّىٰ فِي جَسَمِكَ، فَإِنَّهُ يُسْكُلُ عَلَيْكَ خَطَرًا شَدِيدًا. فَذَلِكَ تَسْبِبُ الصَّدَمةَ الْكَهْرِبَائِيَّةَ بِحُرُوفِيْ جَسَدِيَّةٍ، أَوْ حَتَّىٰ يَتَوَفَّقَ الْقَلْبُ! يُولَدُ الْبَيْارُ الْكَهْرِبَائِيُّ أَيْضًا حَرَارَةً، وَقَدْ يَتَسْبِبُ بِحَرَارَيَّقٍ. لَا إِسْتَخْدَامُ الْكَهْرِبَاءِ اسْتِخْدَاماً آمِنًا، إِلَّا يُمْكِنُ الْإِرْشَادَاتُ الْوَارِدَةُ فِي هَاتِينِ الصَّفَحَتَيْنِ.



**خَفْفِيْ الْجَمْلَ عَنْ مَأْخِيلِ الْكَهْرِبَاءِ!**  
لَا تَصْبِلْ بِمَأْخِيلِ الْكَهْرِبَاءِ الْوَاجِدِ مُعَنَّاتٍ  
عَذِيقَةً. فَسَرِيَانُ مِقْدَارٍ خَسِيرٍ مِنَ الْكَهْرِبَاءِ عَنْ  
دَائِرَةِ رَاجِلَتَوْ يُمْكِنُ أَنْ يَتَسْبِبَ بِتَعْجَافِيْ لَمْزِرَاهَا  
عَلَى الْجَمْلِ. وَقَدْ تَتَنَاهُ حَرَارَةُ الْأَلْتَلَابِ دَاعِلَ  
الْجُمْدَانِ وَتَسْبِبُ بِحَرَارَيَّقٍ. لِهَذَا يَتَضَعُ بِاسْتِخْدَامِ  
شَرِحَةِ مَأْخِيلٍ مُرْزُوقَةٍ بِيَقْتَاحِ أَمَانٍ تُسَاعِدُ عَلَى  
جَمَائِيَّ الدَّارَةِ مِنَ الْجَمْلِ الرَّايدِ.



إنتييل ذلك الثالث!

لا تُنْهِيَ الأَشْلَافُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ الْبَالِيَّةُ أَوِ الْمُرَّاثُةُ أَوِ الْمُخْنَقَةُ مِنِ  
الْأَثْلَامِ الْكَهْرَبَائِيِّيِّ. فَذَلِكُ تُنْهِيَ الْكَهْرَبَاءَ إِلَى الْجَسْمِ غَيْرِ الْجَزْءِ  
الْمُخْنَقِ. يُمْكِنُ أَيْضًا أَنْ تُنْهِيَ الأَشْلَافُ الْبَالِيَّةُ كُلَّتِ بِعْرَقِيِّ.



◀ **اتصالات**

يُوصى العاء الكهربائية.  
كذلك هي حال جسمك.  
لذلك أن تعمّن جهازًا  
كهربائيًا أو يلتكا  
كهربائيًا وانت مبتلٌ.  
لذلك أن تستخدم جهازًا  
كهربائيًا فريًا من الماء. تأكد  
من جفاف التعامل والأرضية.



لنزع الغارس



مراجعة الترسن 2



# مُقارنة دارة التوصيل على التوالى بدارة التوصيل على التوازي

## Comparing Series and Parallel Circuits

### تواتر المنشآت

- نظارة ولبة
- حليل ضوئي جاف
- 4 أشلاء مفلترة بعلب
- مختبران (ذاقانها)
- بضباخان (ذاقانها)
- غرزة جاف قيابي D

### الgearات الفرعية

- الشفاف
- فلادبلطة
- الإشتباع

**2** ألبّن نظاراتك الواقعية. انظر إلى صورة دارة التوصيل على التوالى (الصورة 1). تشبع بإضباعك مسار الكهرباء عبر الدارة، وارسم الدارة، ثم كون دارة التوصيل على التوالى كما هو مبين.

**3** يتبعي أن بعض الآن يلا المضباخين. ماذا يحدُث لو تمْحَت أحد المضباخين؟ تحمل ترْفَعك.

**4** انزع أحد المضباخين ومتجلّ ملا عطوك. أعد تركيب المضباص، ثم اقطع الكهرباء عن الدارة.

**5** انظر إلى صورة دارة التوصيل على التوازي (الصورة 2). تشبع بإضباعك المسارتين المختلفتين اللذين يمكن أن تجري الكهرباء فيما عبر الدارة، وارسم الدارة، ثم كون الدارة، كما هو مبين.

**6** تكرر الخطوتين 3 و 4.

الاستعداد  
بالشكلات استقصاء الدارات بامان مستحبها الكهرباء من عمودي جاف قيابي D.  
انظر إلى صورتي الدارتين في الصفحة المقابلة.  
ستحتاج إلى ذرسيهما بعذابة لتجزئ نشاطك.

### الأربع الخطوات التالية:

**1** اغسل جدو لا كالذي تراه هنا. استخدم جدو لا لتسجيل توقعاتك وملاحظاتك.

النهاية	الكلمة
	بعضان واحدة نوع من دارة التوصيل على التوالى
	بعضان واحدة نوع من دارة التوصيل على التوازي



**الصورة ب**  
دارة التوصيل على التوازي



**الصورة أ**  
دارة التوصيل على التوازي

## ابحث أكثر

هل يؤثر عدد المصايب في دارة التوصيل على التوازي أو دارة التوصيل على التوازي في مطلع هذه المصايب؟ صنع خطة لتجربة عن هذا التوازي وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر ببالك.

### أقسام ذاتي

- إنعدم التقليد واستفتاح بالصورة لا يرسم دارة توصيل على التوازي ودارة توصيل على التوازي وأقلها ينبعها.
- سلوك ترددعني وثلاثي.
- وسلك استهلاكاً أقل على نفس الكهرباء غير كل من الدارتين.
- سلوك يجتذب تشابه دارة التوصيل على التوازي ودارة التوصيل على التوازي، ونكيف تسلقان.
- سلك ياشتتاج حذل شطوط المصايب المفروضة إلى دارة توصيل على التوازي.

فراغية ذاتية

هل لدى أشياء أطركها قبل أن أوصل عقله؟

### فتشز نتائجك

1. انظر إلى رسم دارة التوصيل على التوازي ورسم دارة التوصيل على التوازي، ثم ارسم أشهماً يدل على العوارض التي يمكن أن تأخذها الكهرباء في كل من الدارتين.

2. هل صحت توقعاتك حول نوع مضاجع من كل من الدارتين؟ فنـز كيف تشابه دارات التوصيل على التوازي وداراث التوصيل على التوازي وكيف تختلف.

3. لعلك لاحظت أن قوة المضاجعين كان ضعيفاً في دارة التوصيل على التوازي وسأطع في دارة التوصيل على التوازي. فنـز ياشتتاج. ماذا يحدث لشطوط المضاجعين إذا أخذت مضاجعا آخر إلى دارة التوصيل على التوازي؟ اشرح.

## الدَّرْسُ 3

# ما هي المغناطيسية؟

### What is Magnetism?

ترى بطاقة ملصقة على باب الثلاجة، ثم تفتح الباب. أتعلم أذكَّ تكون قد عثرت على مغناطيسين؟ أولئما ذاك الذي يلتصق البطاقة على الباب المغديني، والآخر مغناطيس مُستَبِّر داخل الباب، يُعييه مغلقاً إذا أطْبَقْته.

## الأرض: مَغناطيس عَمَلاقٌ

### The Earth: A Giant Magnet

في الأزمان الغابرة، لاحظَ الأَنْسَانُ صُخوراً مُعْجِيَّةً انْقَدَّ ببعضها إلى بعض أو تباعدَ بعضها عن بعض. تذهب هذه الصخور، كالصخرة التي تراها في الصورة، جحارة المغناطيس. وشاعت بين اليونانيين القدماء أسطوريَّة عن صخور المغناطيس. تروي إحدى تلك الأساطير حكاية راعي، وترى أنَّ العَسَامِيرَ الحديديَّةَ في تعليُّه قد التصقت بصخرة داسَ عليها. وتروي أسطورة أخرى أنَّ جبالاً مغناطيسية كانت تتنوع مسامير السُّفُنِ الْخَشِّيَّةِ وتحتسبها إليها.

**تاريخ العلوم** اشْتَدَّ الْقِبَنْيُونَ جحارة المغناطيس قبل ألفيَّةَ السَّنِينِ، وأكْتَسَفُوا أنَّ حَجَرَ المغناطيس إذا ما ثُرَكَ له مجال الدُّورَانِ يُحرِّكَ، يتحرَّكُ أحد طرفيه ليشير إلى جهة الشمال. وقد اشْتَدَّ جنرال صيني هلو الوَسِيلَةَ ليقود جيشهَ عَبْرَ منطَقَةَ من الفَيَّابِ الْكَيفِ.



### ستَكَفِلُكُمْ:

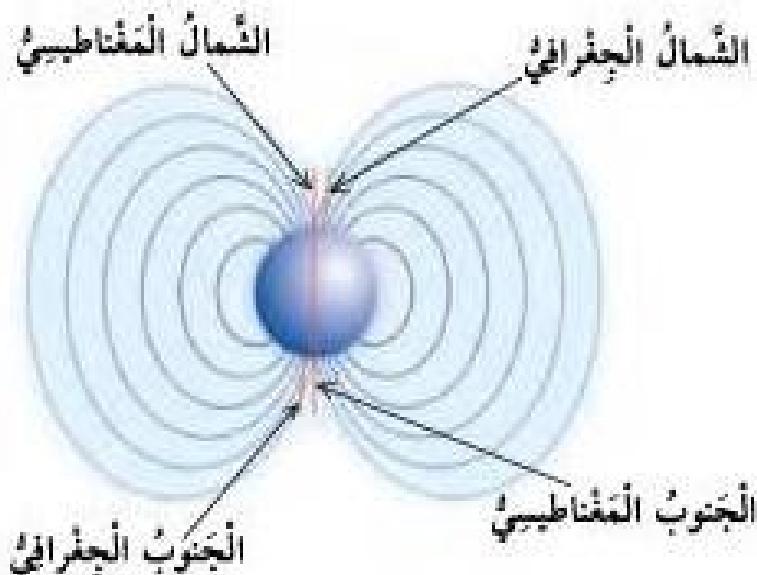
- تَجِدُ شَدَّدَ المغناطيس
- تَجِدُ أنَّ الأرضَ المغدة
- بِمَغناطيس

▲ يجيئُ حَجَرُ المغناطيس  
العَسَامِيرَ المَعْلُوَّةَ.



نظريات	
بوصلة compass	مغناطيس magnet
حديقة يدور بحرية.	
	مغناطيس magnet
شريط يجذب الحديد والغولاذ (معادن أخرى معينة).	
	مagnetism مغناطيسية
الثوة التي تحيط بالمغناطيس.	

القطب المغناطيسي الشمالي للأرض يبعد نحو 1600 كيلومتر عن القطب الشمالي الجغرافي. ▼



نحو العام 1600، صنع طبيب إنجليزي ويدعى «وليام جلبرت» (William Gilbert) بوزلة سلالة مع الأرض شلوكها من خبر مغناطيس، وقد ظهر أنَّ الأرض تفتَّها مغناطيس. ويعلمُ العلماء الآن أنَّ للأرض، مثلما لسائر المغناطيسات، قطبًا مغناطيسياً جنوبياً وقطبًا مغناطيسياً شماليًا ومجاًلاً مغناطيسياً.

لاحظ البوصلة في الصورة. البوصلة compass هي مغناطيس صغير يمكن أن يدور بحرية، وقطبه التابعي إلى الشمال يتجه شمالاً. يستخدم اليوم الناس البوصلة لمعرفة الاتجاهات.



## كيف تَعْمَلُ المَغَناطِيسات؟ How Magnets Act

المغناطيس magnet هو أي شيء يجذب أو يشد إليه، الحديد والغولاذ ومعادن أخرى معينة. المغناطيسية magnetism هي قُوَّة الشد أو قُوَّة الدفع التي تحيط بمغناطيس. عندما تضع مغناطيساً قريراً من حديد أو فولاذ، يتجاذب الجسمان تجاذباً شديداً. يلتتص المغناطيس على باب الثلاجة بسهولة، لأنَّ الباب مصنوع جزئياً من الفولاذ.

**نظريات**

**المجال المغناطيسي**

magnetic field: المجال

الذي يحيط بالقطب المغناطيسي عيشه

تعدل القوة المغناطيسية.

**قطب** pole: موضع لم

المغناطيسي تكون فيه

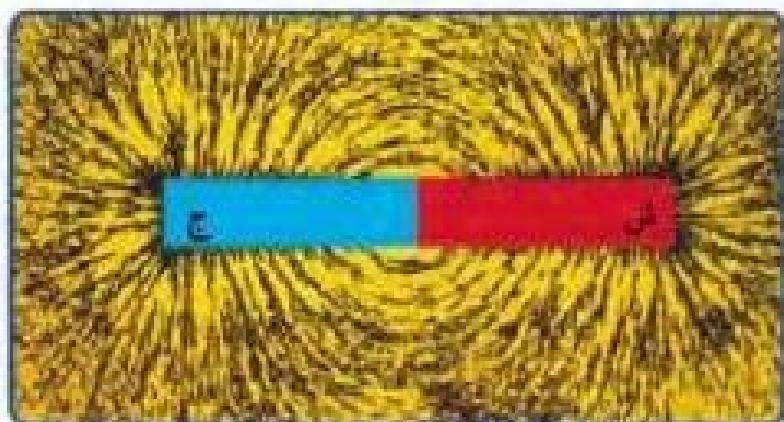
المغناطيسية على أشدها.

**المجال المغناطيسي** magnetic field أو **الحقل المغناطيسي**, هو الحقل حول مغناطيس حيث تعمل القوة المغناطيسية. القوة المغناطيسية غير مرئية، لكن يمكنك أن تشخّصها براادة الحديد، يرى المجال المغناطيسي الذي يشكّل يقلي القوة المغناطيسية. دلّ على المجال المغناطيسي في الصورة أدناه.

للمغناطيسات التي تراها هنا طرقان تدعوهما **قطبي** poles. إذا أخذنا المجال ليهذا المغناطيسات أن تدور بحرية، فرّى أحد القطبيين ينحرّك ليشير إلى جهة الشمال. وهذا ما يرمز إليه بالحرف ش (N). أما القطب الآخر الذي يشير إلى جهة الجنوب فيرمز إليه بالحرف ج (S).

### ▶ تضطُّج براادة الحديد

على طول خطوط القوة المغناطيسية، وتجمّع براادة الحديد حول القطبين حيث تكون القوة المغناطيسية على أشدها.



▲ **القطبيان المتقابلان أو المتقابلان يتجاهلان.** هنا الطرقان المتقابلان للمغناطيسين يتجاهلان. القرتان المغناطيسيان المتقابلان يتجاهلان، أو شد الواحد منهما الآخر بقوة، فبنطقي المغناطيسان يبعدان على الآخر.

▲ **القطبيان المتماثلان يصاددان.** هنا الطرقان المتماثلان للمغناطيسين يصادران. القرتان المغناطيسيان المتماثلان يصادران، أي تدفع إحداهما الأخرى، فتباعد المغناطيسان.

هل من خصائص أخرى يقطن المعناطيس؟ تعلم أن الشخنات الكهربائية المتماثلة تناور والشخنات المتقrossة تشجادب بقوّة. للعناطيس الخاصية تسلّها. وتبين الصورتان في أعلى الصفحة التالية ما يحدُث عندما يتجاوز قطبان متماثلان وقطبان متقrossان.

لقطن المعناطيس خاصية أخرى. انظر إلى الصورة أدناه. أي أجزاء المعناطيس ينبعُ أكبر عدو من مشابك الزرقي؟ يمكنك أن ترى أن القوة المعناطيسية تكون على أشدّها عند قطب المعناطيس.



يُحليُّ أكبر عدو من مشابك الزرقي يقطن المعناطيس. ◀

### مراجعة التّرس ٣

1. ما هي المعناطيسية؟
2. ما هي فائدة معناطيسية الأرض؟
3. الشّبّ والمنبّ  
ما الذي يتسبّب باضطراب برادة الحديد متجلّة تعلّقاً حول قطب المعناطيس؟



## Making an Electromagnet

# صُنْعُ مَغْناطِيسٍ كَهْرَبَائِيًّا

### توَازِمُ النَّشَاطِ

- بُوْلَةٌ
- بُوكَلَةٌ
- مَكْتُوبٌ مُخْرَفٌ
- مَكْتُوبٌ حَافِيٌّ
- مَسْعَانٌ حَدِيدٌ
- مَسْعَانٌ مُخْرَفٌ

### الْكَهْرَبَاءُ التَّقْرِيرِيَّةُ

- فَلَادِيْكَ
- قَصْبَلَةٌ
- قَصْبَلَةٌ لِغَرِيفَاتِيٍّ
- قَصْبَلَةٌ قَدِيرِيَّةٍ

- ② أَلْبِسْ نَظَارَتَكَ الْوَاقِيَّةَ. قِنْ تَحْوِي  
25 سُتْمِيْنَّا مِنْ أَخْدُ طَرْفِيِّ السُّلْكِ، ثُمَّ لَفْ  
السُّلْكَ لَفَّا مُخْكِمًا 20 لَفَّةً حَوْلَ مِسْمَارَ الْحَدِيدِ  
بَا دَلْيَا مِنْ مَوْضِعٍ قَرِيبٍ مِنْ رَأْيِهِ (الصُّورَةُ 1).
- ③ قَرُبْ رَأْسَ مِسْمَارَ الْحَدِيدِ مِنْ مَشْبِكِ  
وَرَقِيٍّ، ثُمَّ سُجَّلْ مُلَاحَظَاتِكَ.

- ④ قَرُبْ رَأْسَ مِسْمَارَ الْحَدِيدِ مِنْ إِبْرَةِ  
الْبُوْلَةِ، ثُمَّ سُجَّلْ مُلَاحَظَاتِكَ.

إِذَا كَانَتِكَ أَنْ شَفِرَتْ غَلَاقَةُ الْكَهْرَبَاءِ بِالْمَغْناطِيسِيَّةِ  
مِنْ خَلَالِ صُنْعِ مَغْناطِيسٍ كَهْرَبَائِيٍّ.  
أَنْظُرْ إِلَى لِفَقْرَةِ التَّقْيِيمِ النَّاتِيِّ فِي آخِرِ هَذَا  
الْنَّشَاطِ. سَتُحْبِرُكَ هَذِهِ الْفَقْرَةُ بِمَا يَتَوَقَّعُ مِنْكَ  
مُذَرِّشَةٍ.

### إِذْبَعُ الْخُطُوهَاتِ التَّالِيَّةِ:

- ❶ اغْفِلْ جَدَوْلًا كَالَّذِي تَرَاهُ هُنَا. اسْتَخْدِمْ  
الْجَدَوْلَ لِتَسْجِيلِ مُلَاحَظَاتِكَ.



الصورة 1

مِسْمَارُ الْحَدِيدِ تَرْقِي فِي مِنْ

الْبُوْلَةِ	مَشْبِكِ الْوَرَقِ	الْبُوْلَةِ
الْأَذْرَافِ مُنْقَبِلَةٌ		
	الْأَذْرَافِ مُؤْصَوَّلَةٌ	



## ابحث أكثر

ما هي الأجسام الأخرى التي يدخلها المغناطيس الكهربائي؟ ضع خطة لتجريب عن هذا السؤال وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر ببالك.



### تشريح ذاتي

- أبحث المجلدات العلمية لاحظ مغناطيس كهربائي.
- لا يدخل المغناطيس الكهربائي حين لم يكن يمرر به تيار كهربائي.
- لا يدخل آخر المغناطيس الكهربائي حين سرق منه تيار كهربائي.
- سلك ملاحظاتي.
- تجربة تفريطاً وتحقق حزول المغناطيس الكهربائي، وقارنها بالتجربة التي في كتابي، ثم قابلت بينهما.

### الصورة ب

- 5 ضع العمودين الجافين في حاملهما. جل طرفى السلك بطرفى توصليل حامل العمود الجاف (الصورة ب). شرى الكهرباء الآن في السلك.

**ملاحظة مارب:** إذا شعرت بشحنة في مشعر الحديد والقصدير الحالى، فالذرة ملائمة.

- 6 تكرر الخطوتين 3 و4. سجل ملاحظاتك، واقطع الذرة.

### فرقة ذاتية

هل قمت بالخطوات كلها على نحو صحيح؟

### ف瑟 تناولتك

1. أكتب تعريفاً وظيفياً للمغناطيس الكهربائي. تذكر أن التعريف الوظيفي يصف وظيفة شيء ما، أو ما يمكنك أن تلاحظه حول هذا الشيء.
2. دون تعريف المغناطيس الكهربائي الذي تجده في قسم التغريدات في نهاية كتابك.
3. كيف يتشابه التعريفان؟ وكيف يختلفان؟



## مراجعة الفصل 3

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

- تتألف الأجسام شحنة كهربائية حين تكتب شحنات سالية أو تفقدوها.

- لا يشري التيار الكهربائي إلا في مسار مغلق، وفقط ما ندعوه دائرة.

#### الدرس 2

- دائرة التوصيل على التوالى ودائرة التوصيل على التوازي تُزعان من الدارات الكهربائية.

- من الضروري أن تستخدم الكهرباء انتيخداماً أمّا لأنها قد تكون خطيرة.

#### الدرس 3

- المغناطيسات مجال مغناطيسي يكون على الشد عند قطبيها.

- مغناطيس الأرض هي التي تشغل البوصلة.

- إن تزداد التيار الكهربائي غير سلك يتجعل السلك مغناطيسياً.



### مراجعة المفردات والمعاهدات العلمية

أكتب في الفراغ الحرف الذي يشين الكلمة او العبارة التي تحمل كلها من الجمل التالية على الفضل ونحوه.

أ . البوصلة

ب . مؤصل

ج . عازل

د . المغناطيس

ه . المجال المغناطيسي

و . المغناطيسية

ز . دائرة توصيل على التوازي

ح . قطب

ط . المقاومة

ي . دائرة توصيل على التوالى

ك . مغناطيساً كهربائياً

أ . يشري التيار الكهربائي بشهولة غير سلك  
للكهرباء.

ب . مقدار ممانعة مادة لتمرير تيار  
كهربائي يحلاها.

ج . الدارة التي تحمل أجساماً عدداً يمسار مفرد  
واحد هي

د . الجسم الذي يخذل الحديد والغولاد  
هو

هـ . لا يشري التيار الكهربائي بشهولة  
غير

جـ . هي القوة التي تحبط المغناطيس.

### **استخدام المهارات**

1. كيف يجعل استخدام الكهرباء حياتك أفضل؟  
تَوَاصِلُ بِكَنْاَبَةٍ بِفَرْقٍ تَوَدُّ فِيهَا أَنْكَارَكَ.
2. افترض أنك رأيت مجموعة من البالونات ممزوجةً معاً، لكن لم يكن أي منها يَعْسُنُ باللون آخر. ما الذي تَشَيَّعُهُ حَوْلَ السُّخَنَاتِ الْكَهْرَبَائِيةِ على تلك البالونات؟

### **تفكير نقدي**

1. تكون دارة، لكن الكهرباء لا تُشَرِّي فيها.  
إنتَشَعَ حَوْلَ تَوْعِ الدَّارَةِ الَّتِي قَدْ تَكُونُ كَوْنَتَهَا.  
إفْرَجِ اسْتِشَاجَكَ.
2. تَضَرُّرُكَ انتَهَيَتْ بِتَوْكِيَّةِ مِنْ تَزْرِيعِ تَغْرِيَةِ بِعْشَطِ بلاستيكي. أَمْبَاكُ الْمُشْطِ قَرِيبًا مِنْ مَاءِ سَيلِ سَيْلاً رَفِيعًا مِنْ حُسْبَورِ. سَيَدْهُوكَ أَنْ تَرِي سَيْلَ المَاءِ قَدْ اسْتَحْرَفَ تَغْزِيَةَ الْمُشْطِ. ماذا تَشَيَّعُ حَوْلَ سَبَبِ الْجَذَابِ سَيْلِ المَاءِ إِلَى الْمُشْطِ؟
3. سيقوم صديقك لك بعد اشتراك الإصابة في تَمْوِيزِ مُشْرِلِ. لا يَعْرِفُ صديقك بالضبط ما إذا كان عَلَيْهِ أَنْ يَتَشَدَّدَ دَارَةَ تَوْصِيلِ على التَّوَالِي أَوْ دَارَةَ تَوْصِيلِ عَلَى التَّوَازِيِّ. قَرَّرَ مَا يَشَغِيَ أَنْ يكونَ عَلَيْهِ تَوْعِ الدَّارَةِ، وَأَكْتَبَ لَهُ بِفَرْقَةَ تَذَكْرٍ فِيهَا مَا عَلَيْهِ أَنْ يَخْتَارَ، مُعْلَلًا إِجَابَكَ.

7. هي مُعْنَاطِيسٌ صَغِيرٌ يَدُورُ بِحُرْرَةٍ.

8. تَبَارُ في كُلِّ مِنَ الْمُعَدَّاتِ الْكَهْرَبَائِيةِ الْمُؤْثِرَةِ يُشَرِّي فِي مَسَارِ خَاصٍ يَوْمًا فِي —.

9. الْحَيْرُ الَّذِي يُحِيطُ بِمُعْنَاطِيسٍ خَيْرٍ تَوْلِي لَوْءَ الْمُعْنَاطِيَّةِ هُوَ —.

10. تكون المُعْنَاطِيَّةُ عَلَى أَشْدَهَا عِنْدَ — الْمُعْنَاطِيسِ.

11. عِنْدَمَا يُشَرِّي تَبَارُ كَهْرَبَائِيٌّ فِي حَلَقَاتِ سِلْكٍ —.

### **شِرْخُ الْعِلُومِ**

أَرْسَمَ رَسَمًا تَحْطِبُهُ وَأَكْتَبَ بِيَانَاهُ، أَوْ أَكْتَبَ بِفَرْقَةِ لِيَجِيبَ عَنِ الْأَنْوَافِ الْمُالِيَّةِ:

1. كَبَفَ بِتَحْكِبِ جَسْمٍ مَا شَخَّهَ مُوَجَّهًا أَزْ سَالِيَّةً؟

2. مَا أَوْجَهُ الْأَخْيَالِ بَيْنَ دَارَةَ التَّوْصِيلِ عَلَى التَّوَازِيِّ وَدَارَةَ التَّوْصِيلِ عَلَى التَّوَالِيِّ؟

3. أَيْنَ يَكُونُ الْمَجَالُ الْمُعْنَاطِيَّيِّ عَلَى أَشْدَهِ حَوْلَ الْمُعْنَاطِيسِ؟

## اشمِعْ إِلَى الْمُوسِيقَا!

هل تَعْلَمْ أَنَّه لِوَلَا الْفَرْسَنَةِ  
لَا اسْتَطَعْتَ أَنْ تَشْمِعَ  
إِلَى أَفْرَادِكَ الْمُتَمَيِّزَةِ؟  
تَسْبِحُ الْمُوسِيقَا الرَّاقيَةُ الَّتِي  
تَأْتِيكَ مِنْ أَفْرَادِكَ  
الْمُتَمَيِّزَةِ عَنْ هَؤُلَاءِ  
مُنْغَكِسِينَ!



# الضَّوْءُ وَالصَّوْتُ

## Light and Sound

ما هُوَ الضَّوءُ الْفَرِزِيُّ؟ وَمَا هُوَ

يَعْنِيهِ مَصَابِرُهُ؟

مَكَافِئُ تَغْلِيلِ التَّوْجِاجَاتِ

الْفَرِزِيَّةُ؟

**الدَّرْسُ 1**

ما هُوَ الضَّوءُ؟

مَاذَا يَحْدُثُ الضَّوءُ حِينَ يَقْعُدُ

فِي مَوَادٍ مُّخْتَلِفَةٍ؟

**الدَّرْسُ 2**

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَقْعُدُ الضَّوءُ  
عَلَى جُنْبٍ؟

الإِسْتِفْسَارُ عَنِ

الضَّوْءِ  
وَالصَّوْتِ

مَا هُوَ يَعْنِيهِ خَواصُ الصَّوْتِ؟

مَكَافِئُ تَغْلِيلِ التَّوْجِاجَاتِ

الْفَرِزِيَّةُ؟

**الدَّرْسُ 3**

مَكَافِئُ تَغْلِيلِ الصَّوْتِ؟

مَكَافِئُ تَغْلِيلِ أَذْنَاءِ

**الدَّرْسُ 4**

مَكَافِئُ تَسْعُعِ الصَّرْتِ؟

إِنْسَعْ مُخْطَطُ النَّصْلِ عَلَى  
وَرْقِكَ. هَذَا المُخْطَطُ يَعْرِفُكَ  
جِوانِيَّةَ النَّصْلِ كُلُّهَا. إِذْ تَفْرِمُ  
النَّدْرَسَ وَتَفْرِمُ بِالْأَنْشِطَةِ، إِنْسَعْ  
هُنْ إِجَابَاتِ الْأَسْنَابِ الْمُطَرَّوِّحةِ  
هُنْ وَأَكْتَبْهَا فِي مَوَاضِيعِهَا مِنْ  
الْمُخْطَطِ عَلَى وَرْقِكَ.



## Exploring Colors in Light

# اسْتِطلاعُ الْوَانِ الْخَصْوَةِ

لوازم النشاط

- مزقة شفاف
- مبشرة ثلاثية
- قلم تلوين
- قبضة

المهارات المحمولة

- الملاحظة
- التواصل

## تأمل

1. عندما يمر ضوء الشمس عبر المنشور الثلاثي، تُضفي الوان ضوء الشمس مزينة. حسِّنْ كيف أثر المنشور الثلاثي على شعاع ضوء الشمس.
2. أين رأيت الواناً كهذا من قبل؟ تواصل. ناقش ملاحظاتك مع زملائك في الفصل، ثم قارن ملاحظاتك ورسمك بـ ملاحظات غيرك في الفصل ورسوبيهم.

## ابحث أكثر

ماذا يحدث إذا وجهت ضوء مضياجر إلى المنشور الثلاثي؟ ضع خطوة لتجيب عن هذا السؤال وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر ببالك.

**1** أنسِكِ وزقة بيضاء بحيث تقع عليها أشعة الشمس. يتَّمَّ أن تكون الشمس وراءك. يجِئُ بـ لون ضوء الشمس على الزقة؟

**2** أنسِكِ المنشور الثلاثي بحيث يشع ضوء الشمس من خلاله، ثم حرك المنشور الثلاثي إلى أن يقع ضوء الشمس على الزقة المضياء. عليك أن تحرك المنشور الثلاثي إلى أن ترى الواناً مختلفة.

**3** ما الألوان التي تراها؟ ما هو ترتيب الألوان التي تراها؟ سجل ملاحظاتك، ثم ارسم شعاع الألوان.





## استخدام المصادر الإيضاخية التصويرية Using Graphic Sources

### مخطط لغوي

مصدر إيضاخي تصويري

graphic source

رسوم زخرفية

رسومات زخرفية

رسومات بيلية

رسومات بيضاء

في النشاط الإسليادي، «إبسطلاغ الوازن الضوئي»، ذكرت بعض خواص الضوء. ساعدك الرسم الذي عملته في النشاط على أن تفهم أن ضوء الشخص يتألف من ألوان قوس المطر كلها وما يتبعها من ألوان. تشكل الرسوم والصور الفوتوغرافية أمثلة عن المصادر الإيضاخية التصويرية. والجدال والمحاضرات والرسوم البيانية هي بعض الأمثلة الأخرى. تعرض المصادر الإيضاخية التصويرية graphic sources المعلومات بصرياً، لذا، فإنها تساعد على جعل الحقائق والأفكار أوسع.

### مثال

في الدرس 1، «ما هو الضوء؟»، تكتشف أن الضوء هو مادة من مواد الطاقة. وتشتمل أيضاً على ألوان الضوء المختلفة أشكالاً عزجية مختلفة، يزداد الرسم البياني أدناه بمعلومات عن قوس المطر. تشتمل أمثلة الرسم البياني على رسوم وبيانات وشرح. يستخدم الرسم البياني لتجربة في الأنشطة الثالثة.



▲ هل تساءلت يوماً عما ينتسب بظهور قوس المطر؟

اللون الضوئي في قوس المطر						
المنفذ	المنفذ	المنفذ	المنفذ	المنفذ	المنفذ	المنفذ
موجة طولية	موجة قصيرة	موجة طولية	موجة قصيرة	موجة طولية	موجة قصيرة	موجة طولية

◀ موجة قصيرة →

موجة طولية

موجة قصيرة

▲ يكمل لوبي من ألوان قوس المطر طول موجي مختلف.

تحذّث!

- ما هي ألوان قوس المطر؟
- لأي لون أطول موجة؟ ولأي لون أقصر موجة؟



## الدَّرْسُ 1

# ما هو الضوء؟

ما أجمله! لقل هذا ما قلته آخر مرّة رأيت فيها قوس المطر. هل كان في السماء بعده أن أمطرت؟ أو رأيته حين نفذت أشعة الشمس من خلال الأمطار؟ ما الذي يسبب بظهور قوس المطر؟

## الضوء المُرئي ومصادره

### Visible Light and Its Sources

هل بإمكانك أن تصوّر ما يكون عليه العالم من دون ضوء؟ إن يكون بإمكانك أن ترى العالم من خزilk، ولكن ثباته، ولكن يكون عندهك طعامٌ تأكله. الضوء من خزilk، لكن لعله لا يخطر ببالك. هل تعلم أن الضوء هو في حقيقة طاقة؟ وهو طاقة يمكن رؤيتها، على عكس معظم أنواع الطاقة. الطاقة الضوئية التي يمكنك رؤيتها هي الطيف المرئي visible spectrum.

لاحظ قوس المطر في الصورة. لعلك رأيت قوس مطر في السماء يبعد سافطٍ أمطارٍ غزيرةً. فعندما تنفذ أشعة الشمس عبر السحب خلال سافط المطر أو بعده، يمر ضوء الشمس عبر قطرات الماء المُستبردة في الهواء. تخلل قطرات الماء الضوء إلى الوان الطيف المرئي كلها، مشكلة قوس مطر.

ستتعلّم:

- ما هو الضوء المُرئي وما هي مصادره.
- كيف تخلل المطر إلى الوان الطيف.

تعريفات

**طيف مرئي**

visible spectrum  
الشريحة التي يمكن رؤيتها وتخللها إلى الوان ملوّن  
الضوء.



تعمل قطرات الماء في الهواء على ت分成 الماء في الهواء  
وتحلل الضوء إلى ألوان الطيف.





انظر إلى قوس المطر ثانية. يمكنا أن ترى الوانة، وهي بالترتيب: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي. تؤلف هذه الألوان كلها، والألوان التي يتبعها، الضوء الأبيض. فضوة الشمس أبيض.

معظم الضوء في كوكبنا مصدره الشمس، حتى ضوء القمر هو ضوء من الشمس يزداد عن القمر، لكن بعض الأجسام الأخرى هي أيضاً مصدراً ضوئياً. أي الأشياء التي تراها في الصورة مصدر ضوء؟ الشمس والثار والأنوار الكهربائية كلها مصادر للضوء، وكذلك السمع وعيان الكبريت والمصابيح اليدوية ويعنون أنواع الحشرات مصدر أيضاً ضوئياً.

إشعاع الحطب والأنوار  
الكهربائية والنسور كلها  
مصادر للضوء. ◀



## نظريات

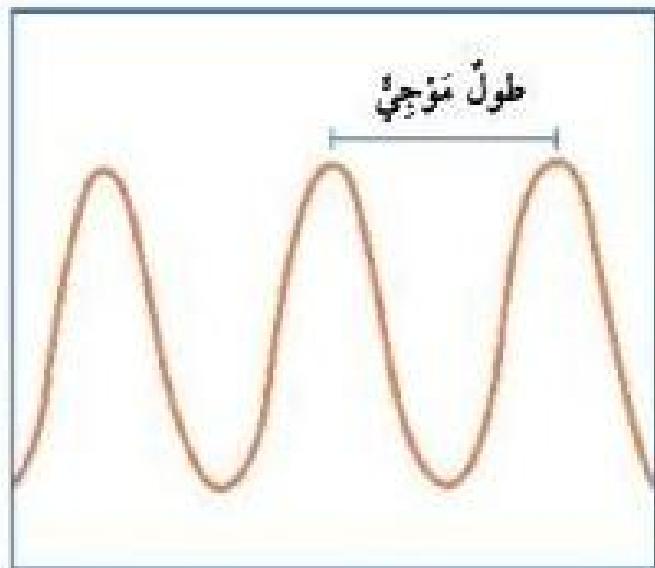
طول موجة wave length  
المسافة من نقطة على موجة إلى النقطة المقابلة لها على الموجة المائية.

# كيف تتشكل الموجات الضوئية؟

## How Light Waves Act

لعلك استخدمت مضياً يتدوّي لشخصه موزعاً مظليماً. إذا فعلت ذلك، فانت تعلم أن صورة المضيا يتدوّي يتبع سطوعه على جسم قريب. إذا وجهت صورة المضيا إلى جسم أبعد، يخف سطوعه لأنّه يمتد متبعاً.

تنقل الطاقة الضوئية في خط مستقيم بعيداً عن مصدرها على شكل موجات. يمكن أن تنقل الموجات الضوئية في فراغ. وبين الصورة موجة ضوئية قد تكون متعددة من المضيا. المسافة من نقطة على موجة إلى النقطة المقابلة لها على الموجة الثالثة هي طول الموجة الضوئية، أي طولها العوجي wave length.



تنقل صورة المضيا البديهي على شكل موجات في خط مستقيم بعيداً عن مصدره.

## مراجعة الترس 1

1. ما هو الضوء وما هي مصادره؟
2. مصادر إضافية تصويرية  
صف ما يحدث للضوء عندما يتبعه عن المضيا البديهي، كما ترى في هذه الصورة.



- ستكتلمُ  
• ماذا يعبرُ الشيء  
جسماً يقعُ على موادٍ  
متلكةً

### تعريفات

**شفاف** transparent: البُشِّر  
الذي يشعُّ بِعَنْدَ الضوءِ  
غَيْرَهُ، فَيُبَصِّرُ ذَوَيَّةَ مَا  
وراءَهُ.

**بنصف شفاف** translucent: الجسمُ الذي يشعُّ بِعَنْدَ الضوءِ  
مِنَ الضوءِ خَلْفِهِ، بِعَنْهُ لَا  
يُبَصِّرُ مَا وَرَاءَهُ بِوضوحٍ.

قالَ اللهُ تَعَالَى : «أَتَمْ تَرَى إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَ الظَّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَ سَاكِنَاتَ  
جَعَلَنَا أَنفَسٌ عَلَيْهِ دَلِيلًا» (الفرقان)

## الدرسُ 2

# ما زَادَتْ عِنْدَهَا يَقْعُضُ الضَّوْءُ عَلَى جَسْمٍ؟ What Happens When Light Hits an Object?

هَلْ شَاهَدْتَ يَوْمًا ضَوْءَ الشَّمْسِ يَسْعُّ عَبْرَ نَافِذَةَ زُجاجِيَّةَ  
مُلْوَنَةً؟ إِذَا وَقَعَ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلَى جَدَارٍ، تَرَى الْأَلْوَانَ  
الْبَدِيعَةَ. شَيْءٌ مُّذَهِّبٌ! فِي رَأْيِكَ لَمْ يَحْدُثْ ذَلِكَ؟

### المَوَادُ الْمُخْتَلِفَةُ وَالضَّوْءُ Different Materials and Light

لَا يُجْزِي الصُّورَ أَذْنَاهُ، فِي الصُّورَةِ الْأُولَى، يُمْكِنُكَ أَنْ تَرَى الْجُزْءَ الَّذِي  
وَرَاءَ الزُّجاجِ. أَنْتَ تَرَاهُ لِأَنَّ الزُّجاجَ شَفَافٌ transparent. يَمْرُّ الضُّوءُ  
غَيْرَ الْجُنُبِ الشَّفَافِ، فَتَرَى مَا وَرَاءَهُ، الزُّجاجُ العَسَافِيُّ وَالْمَاءُ النَّفِيُّ  
وَالبَلَامِسْتِيكُ الشَّفَافُ كُلُّهُ مَوَادٌ شَفَافَةٌ تَرَى مَا وَرَاءَهَا.

اُنْظُرْ إِلَيْهِ الصُّورَةِ الثَّالِثَةِ، أَنْتَ تَرَى الْجُزْءَ الْمُعْطَى، لِكِنْ لَيْسَ  
بِالْوُضُوحِ الَّذِي رَأَيْتَ فِيهِ جُزْءَ الصُّورَةِ الْأُولَى. يَمْرُّ الضُّوءُ غَيْرَ الْوَرَقَةِ  
الرَّقِيقَةِ، لِكِنَّ الْوَرَقَةَ تُعْتَدُ الضُّوءَ فِي اِتِّجَاهَاتٍ مُّخْلِفَةٍ. فَالْوَرَقَةُ الرَّقِيقَةُ  
يَنْقُضُ شَفَافَةً translucent. الْوَرَقُ الرَّقِيقُ وَالْوَرَقُ السَّمْعِيُّ وَيَعْضُّ أَنْواعَ  
الزُّجاجِ وَالبَلَامِسْتِيكُ هُنْ مَوَادٌ يَنْقُضُ شَفَافَةً.



غَيْرَ شَفَافٌ

يَنْقُضُ شَفَافَةً

شَفَافٌ

في الصورة الثالثة، لا تستطيع أن ترى إطلاقاً لجزءٍ الذي تُغطيه الورقة. فالصورة لا يمرُّ غيرَ هدوِ الورقة لأنَّها غيرَ شفافة (مُعَيْنَةٌ) opaque.

لا تستطيع أن ترى ما وراءَ المَوَادِ غيرِ الشفافية. الطابوق والخشب والكتاب الذي يعنَّ يديك هي أجسامٌ غيرَ شفافة.

هل ساءلت يوماً عما يجعلك ترى الألوان؟ ترى الألوان بسبب ما يخدُّم للفُصُوَّه عندما يقع على مَوَادٍ مُختلِفة. ترى أيضاً الألوان لأنَّ اللون الأبيض يتألُّف منَ الألوان كلُّها. انظر إلى الصورتين أدناه، وافرِّأ ليعرف ما يخدُّم.

### تعريفات

**غير شفاف (مُعَيْنَة)** opaque

لجزءٍ خالٍ للضوء

**يعكس** reflect: إزالة (عن الجسم).



**رُؤية اللون الأَجْسَامِ الشَّفَافَةِ وَيَنْضُبُ الشَّفَافَةُ**

يندو الزوج الأزرق أزرق، لأنَّه يَنْتَصِرُ اللون الفُصُوَّه كُلُّها بِاستثناء اللون الأزرق. يَنْعَزُ الزوج الأزرق الفُصُوَّه، الأزرق ومن جلاله، لذا يندو أزرق اللون. تكون الأَجْسَامُ الشَّفَافَةُ وَيَنْضُبُ الشَّفَافَةُ بِلِزَانِ الفُصُوَّهِ الَّتِي تَنْهَى، أو تَدْعُهُ يَمْرُّ.



**رُؤية اللون الأَجْسَامِ غَيْرِ الشَّفَافَةِ**

يَنْتَعِمُ يقع الفُصُوَّه على قرنِ القُلْفُلِ في الصورة، يَنْتَصِرُ القرنُ اللون الفُصُوَّه كُلُّها ما عدا اللون الآخر. يندو قرنُ القُلْفُلِ أحْمَرَ، لأنَّ الفُصُوَّه الأَحْمَرَ يَنْعَكِسُ reflects خالياً. إذاً، لماذا يندو بعضُ الأَجْسَامِ بِهذا؟ صحيحٌ يَنْعَكِسُ الجِنْمُ الأَيْضِيُّ اللون الفُصُوَّه الأَيْضِيُّ كُلُّها، لكنَّ الأَجْسَامُ الشَّرِّداءَ تَنْفَعُ تَقْرِيرًا كُلُّ ما يقع عَلَيْها منَ اللون الفُصُوَّه، وَلَا يَنْعَكِسُ أَيُّ منها.

### مراجعة التَّعْوِيس 2

1. لم يندو بعضُ الأَجْسَامِ بِهذا؟
2. ما الألوانُ الَّتِي يَنْتَصِرُها جِنْمُ الْأَيْضِيُّ اللُّونِ؟



## مُلَاحَظَةُ الضَّوءِ عَبْرَ مَوَادَ مُخْتَلِفَةٍ

### Observing Light Through Different Materials

#### أدوات النشاط

- قطعة من الورق المطعمس
- بخشاص بيتوبي
- قطعة من البلاستيك
- قطعة من الورق الوردي
- جسم صغير
- قطعة كرتونية بيضاء
- الكتاب

#### الاهداف العلمية

- الملاحظة
- الاستكشاف

❷ غُصِّمِيَةُ الْعَرْقَةِ. قَعِّيَ الْكِتَابَ عَلَى طَاَوِيلَةِ، وَضَعِّيَ الْجِسمَ الصَّغِيرَ عَلَى الْكِتَابِ، ثُمَّ اهْلَكْي إِلَى زَمِيلِيَّ أَنْ يُتَمِّيَّ الْوَرْقَةَ الْكَرْتُونِيَّةَ وَرَاءَ الْكِتَابِ وَالْجِسمِ الصَّغِيرِ الْمُوْضِيِّعِ عَلَيْهِ.

❸ وَجَّهْتُ ضَوْءَ الْمُضَبَّاجِ عَلَى الْجِسمِ الصَّغِيرِ بِحِينَ يَظْهُرُ خَلْلَهُ عَلَى الْوَرْقَةِ الْكَرْتُونِيَّةِ (الصُّورَةُ ١). كَيْفَ يَظْهُرُ الْفَلْلُ؟ هُلْ اطْرَافُ الْفَلْلُ شَدِيدَةُ الْوُخُوصِ؟ سُجِّلْ مُلَاحَظَاتِكَ.

❹ تَابَعْتُ تَوْجِيهَ ضَوْءَ الْمُضَبَّاجِ عَلَى الْجِسمِ الصَّغِيرِ فِي حِينَ تُمْكِنُ قِطْعَةً بِلَا سِكْبَيَّةَ شَفَافَةً أَمَامَ ضَوْءَ الْمُضَبَّاجِ (الصُّورَةُ ٢). أَنْظَرْتُ إِلَى ظَلِّ الْجِسمِ، ثُمَّ سُجِّلْ مُلَاحَظَاتِكَ.

❺ تَكَرَّرَتُ الْخُطُوةُ ٤ مُسْتَخْدِيًّا وَرَقَةَ شَفَافَةً.

❻ تَكَرَّرَتُ الْخُطُوةُ ٤ مُسْتَخْدِيًّا وَرَقَةَ الْوَرْدِ.

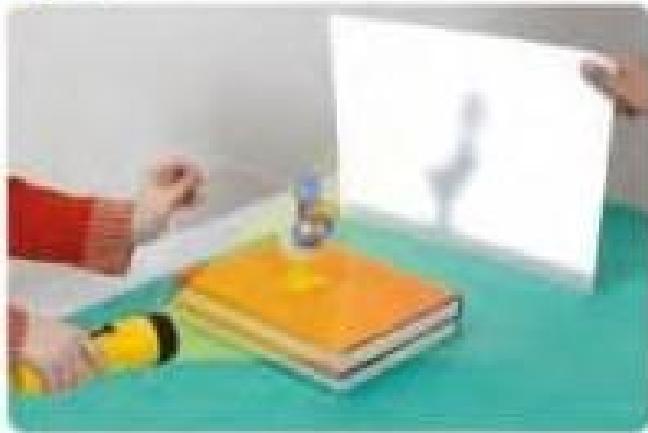
#### الاستعداد

في هذا النشاط ستلحظُ كييف تقادُ موادًا مختلفةً الضوء.

#### أربع الخطوات التالية:

❶ اغْمِلْ جَدْوَلًا كَالَّذِي تَرَاهُ هُنَا. إِسْتَخْرِجْ جَدْوَلَكَ لِتَسْجِيلِ مُلَاحَظَاتِكَ.

الدالة التراجمية لجزءِ المضياج البنيوي	ملاحظات عنوان
ورقة	ورقة بلا سكبية شفافة
ورقة ذهبية	ورقة ذهبية
ورقة الوردي	ورقة الوردي



الصورة ب

الصورة أ

## ابحث أكثر

ماذا تتوقع أن تُبَحثَ لِطِيلِ الْجَسْمِ الصَّغِيرِ، إِذَا أَتَتْ قَرْبَتَهُ مِنَ الْوَرْقَةِ الْكَرْتُونِيَّةِ الْبَيْضَاءِ أَوْ أَعْدَادَهُ عَنْهَا؟ ضَعْ خُطْهَةً لِتُجَبِّبَ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَسْيَلَةِ الَّتِي قَدْ تَخْطُرُ بِمَالِكَ.

### تقييم ذاتي

- إِنْتَقَتِ التَّقْلِيمَيْنِ لِإِشْتِقَاصِيَّةِ تَكْلِيفِ تَفَوُّدِ موَادِ مُخْتَلِفَةِ الْحُشْرَةِ.
- لَا حَفِظَ مَا حَدَثَ بِالْحُشْرَلَى عِنْدَمَا وَهَبَقَتِ موَادٌ مُخْتَلِفَةٌ بَيْنَ خَرْقَةِ الْمُضَبَّاحِ وَالْجَسْمِ الصَّغِيرِ.
- سَهَّلَتِ مُلاَخِظَاتِي.
- فَارَزَتِ بَيْنَ الْحُشْرَلَيْنِ النَّاتِيَّةِ وَفَائِكَتِ بَيْنَهُمَا.
- فَهَذَتِ بِإِشْتِقَاصِيَّةِ حَزْلِ تَفَادِ الْحُشْرَةِ بَيْنَ الْقَوَافِلِ الْمُخْتَلِفَةِ.

### فراقبة ذاتية

هل لاحظتُ فُرُوقًا بين الخطوات 4 و 5 و 6 هل احتاج إلى أن أكرر إياها من ملاحظاتي لأنها مبنية؟

### فَسُورِ تَنَاهِيَكَ

1. قارن بين الطلالي التي لا يلاحظها، وقابل بيها. أي مادة شكلت الطفل الأكثر وضوحًا؟ أي مادة شكلت ظلًا غير واضح؟

2. صيف ما لاحظت عنديها وضفت ورقه الألومنيوم أمام خروج المضباح البنيوي. قم بانتاج. رتب المواد من حيث قدرتها على إنفاذ الضوء.

## الدَّرْسُ 3

# كَيْفَ يَتَّقِلُ الصَّوْتُ؟

## How Does Sound Travel?

سَنَتَّفَلِمُ:

- يَجِدُ بَعْضُ الْأَصْوَاتِ
- مَا فِي بَلْشِ لَحْافَةِ
- الشَّوْهَ
- كَبِيرَ شَفَقَ الْمُزَاجَ
- الشَّوَّيْهَ.

الْأَصْوَاتُ مِنْ حَوْلَكَ. تَوَقَّفُ وَانْصَتْ لِخَطْلَةٍ. أَيُّ أَصْوَاتٍ تَسْمَعُ؟ قَدْ تَسْمَعُ صَوْتَ بَابٍ يَنْغَلِقُ أَوْ أَشْخَاصًا يَسْخَدُونَ أَوْ سَيَارَةً تَغْبَرُ. مَا الَّذِي يُخْدِثُ هَذِهِ الْأَصْوَاتَ؟

## كَيْفَ يَتَشَاءُ الصَّوْتُ؟

## How Sound Is Made

تَعْلَمُ أَنَّ الضَّوْءَ هُوَ صُورَةٌ مِنْ صُورِ الطَّاقَةِ يُمْكِنُكَ رُؤُيَّتَهُ أَيْضًا صُورَةٌ مِنْ صُورِ الطَّاقَةِ، يَتَعَدَّدُ عَلَيْكَ رُؤُيَّتَهُ، إِلَّا أَنَّكَ تَسْتَطِعُ أَنْ تَشْتَعِلَّ. وَأَخْيَانًا يَكُونُ يَانِكَانِكَ حَتَّى أَنْ تَخْسِنَ الْأَصْوَاتَ.

كُلُّ مِنَ الْأَلَاتِ الْمُوسِيقِيَّةِ الَّتِي يَعْزِفُ عَلَيْهَا الْأَوْلَادُ فِي الصُّورَةِ الْمُنْفَعَةِ الْمُفَاعِلَةِ يُصْدِرُ صُوتًا مُخْتَلِفًا. يَخْتَلِفُ صُوتُ الْمُوسِيقَا عَنْ صَوْتِ بَابٍ يَنْغَلِقُ يَعْنِي أَوْ صَوْتِ مَقْرِبٍ الشَّيْ يَضْرِبُ الْكُوْرَةَ. لَكِنْ هَذِهِ الْأَصْوَاتُ كُلُّهَا تَشَاهِدُ فِي بَعْضِ التَّواْحِيِّ.

تَشَاهِدُ أَصْوَاتُ الْبَابِ وَمَقْرِبِ الشَّيْ وَالْمُوسِيقَا بِالْعُرْبِيَّةِ تَفْسِيهَا، إِذَا إِنَّهَا تَشَاهِدُ كُلُّها عِنْدَمَا تَهْزِي vibrates صَوْتَ الْمَادَةَ، أَوْ تَتَرَدَّدُ مُتَحَرِّكَةً بِشُرُوعَةِ جِيَّدةٍ وَدُهَابًا.

كُلُّ مَا يُشَغِّلُ حَيْرًا هُوَ مَادَةٌ، وَهُنَّ الْهَوَاءُ الَّذِي لَا تَرَاهُ فَهُوَ مَادَةٌ.  
يَكُونُ الْأَوْلَادُ فِي الصُّورَةِ مِنْ مَادَةٍ، وَكَذَلِكَ الْآلاتُ الْمُوسِيقِيَّةُ  
وَالْهَوَاءُ.

إِذَا نَقَرْتَ أَوْتَارَ الْعُودِ، قَاتَتْ تَجْعَلُهَا تَهَزُّ. يُضَلِّلُ كُلُّ وَتَرٍ صَوْنَاهُ  
مُخْتَلِفًا، وَأَنْتَ تُؤْلِفُ مُوسِيقًا مِنْ هَلْبَوِ الْأَصْوَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ. إِذَا ضَرَبْتَ  
طَلَالًا، تَجْعَلُهُ يَهَزُّ مُسْدِرًا صَوْتَ قُزْعِيرٍ. وَمَعَ أَنْ هَلْبَوِ الْأَصْوَاتِ مُخْتَلِفَةٌ  
كُلُّ الْإِخْتِلَافِ، قَالَ كُلُّ صَوْتٍ مِنْهَا يَشَاءُ عِنْدَمَا يَتَسْبِّبُ شَيْءٌ مَا بِاهْتِرَازِ  
مَادَةٍ.

يَتَسْبِّبُ كُلُّ مِنَ الْأَوْلَادِ بِاهْتِرَازِ  
الْهَوَاءِ الْمُوسِيقِيَّةِ، فَتَضُلُّ أَصْوَاتُ  
الْمُوسِيقَا. ▼



أنت تعلم الآن كيف يضدُّ العُبُل صوتاً، لكنَّكِيفَ تسمع أنَّ الصوت؟ يُنْبَغِي أن يصل فزع العُبُل إلى أذنكَ. عندما يهتزُ العُبُل، تضدُّ عنه موجات صوتية. عندما تنتقل الموجات الصوتية في الهواء، تجعل الهواء يهتزُ. انظر الصورة إلى يمين الصفحة، واقرأ لتعرِف المزيد عن الموجات الصوتية.



### ► الموجات الصوتية

تختلف الموجات الصوتية عن موجات الفُؤُر. فالموجات الصوتية أفعى بخلقات التايسي الذي تراهُ هنا. لاحظ أنَّ خلقات التايسي في بعض المواقع أقرب ببعضها إلى بعضٍ مما هي في مواقع أخرى. عندما تنتقل الإهتزازات الصوتية عبر المادة، فإنَّها تدفع جسمات المادة مُفرقة ليلاًها ببعضها البعض. وعندما تبتعد الإهتزازات الصوتية تعود الجسمات فتباعد مجدداً.

### الطول الموجي

الطول الموجي للموجة الصوتية هو المسافة بين أي تقليل على جزء من موجة والقطعة التالية.



تشكلُّ الفتاة طاقةً كبيرةً لتصبح وَتُضليلَ صوتها عاليًا، فيتمكنُ سماع صوتها من مسافة بعيدة.

## كيف ينتقل الصوت عبر المواد المختلفة؟ How Sound Travels Through Different Materials

تعلمنا أنَّ الموجات الصوتيَّة على عكس موجات الضوء، لا تنتقلُ عبر فراغ. ولِمَا كانت الموجات الصوتيَّة تنتقل بجعل المادة تهتز، فإنه من اللازم أن تنتقل عبر مادة. لكن الموجات الصوتيَّة أسرعُ بيكالاً في بعض المواد منها في مواد أخرى. انظر إلى الصور، وافرًا لتعرف لم يحدث ذلك.

كيف ينتقل الصوت عبر الهواء؟

عندما يغزو الطائر الذي تراه في الصورة، تهتز الموجات الصوتيَّة الجسيمات في الهواء التي تضطرب بدورها في انتشارها بجسيمات أخرى، فتنتقل الموجات الصوتيَّة من جسيم في الهواء إلى الجسيم التالي. لاحظ المسافة التي تفصل بين جسيمات الهواء. إذا، تنتقل الموجات الصوتيَّة ببطء من جسيم في الهواء إلى التالي. ◀



كيف ينتقل الصوت عبر الماء؟

عندما تضليل الدلافين التي تراها في الصورة أشواطاً، تهتز الموجات الصوتيَّة بجسيمات الماء، فتنتقل الموجات الصوتيَّة من جسيم في الماء إلى الجسيم التالي. لاحظ أن جسيمات الماء أكثر تفارقاً أخذها من الآخر من جسيمات الهواء. لذا، فإن جسيمات الماء أسرعُ بيكالاً في ما يبيتها من جسيمات الهواء، وبالتالي، فإن الأشواط أسرعُ بيكالاً في الماء منها في الهواء. ▼



## كيف ينتقل الصوت غير الخشب؟

عندما يدق المallet في الضرس، تهتز الموجات الصوتية جسمات الخشب. لا يلاحظ مدعى تفاصيل جسمات الخشب ببعضها من بعض، فهي تكاد تتلاقي. لفضليم جسمات الخشب في ما بينها شرعة كبيرة، فتتغلل الموجات الصوتية بشرعة من جسم خشبي إلى آخر يليو. لذا، فإن انتقال الموجات الصوتية في مواد مثل الخشب، أسرع منه في الهواء أو الماء. ▼



### مراجعة الترسن 3

1. كيف يكتب فرع المطلب بإضمار صفت؟
  2. لماذا ينقل الصوت غير الخشب أسرع مما ينتقل غير الماء؟
  3. مصادر إيهاجية تصويرية
- كيف تساعد صورة جسمات الخشب أعلاه على تفسير الترتيب الذي يجعل الصوت أسرع انتقالاً غير الخشب منه غير مواد أخرى؟

## الدَّرْسُ 4

# كَيْفَ تَسْمَعُ الصَّوْتَ؟

## How Do You Hear Sound?

يَلْغِبُ الصَّوْتُ دُورًا مُهِمًا فِي حَيَاةِكَ. يَدْقُ الْمُنْبَهُ، وَيَرِنُ جَرْسُ الْبَابِ، وَيَرِنُ جَرْسُ الْمَدْرَسَةِ، وَيَرِنُ جَرْسُ الْهَاتِفِ! مَا الَّذِي يُمْكِنُكَ مِنْ سَمَاعِ هَذِهِ الْأَصْوَاتِ كُلُّهَا وَغَيْرِهَا مِنَ الْأَصْوَاتِ؟

## How Your Ears Work

# كَيْفَ تَعْمَلُ أَذْنَاكَ؟

يَحْسُمُ الْأَنْسَانُ تَعْصُرَ أَنْكَ تَشْتَرِعُ إِلَى الْمُوسِيقَا مِنْ جَهَازِ أَفْرَاصِ مُدْمَجَةٍ، كَالْفَتَاهُ الَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ. تَشْغُلُ الْجَهَازَ، كَيْفَ تَصِيلُ الْمُوسِيقَا إِلَى أَذْنِكَ بِحِينَ تَشْتَرِعُهَا؟ تَضْلِلُ الْمَوْجَاتُ الصَّوْرِيَّةُ مِنْ سَمَاعَةِ الْجَهَازِ وَتَهْزِي الْهَوَاءَ الَّذِي يَحِيطُ بِهَا. يَعْمَلُ شَكْلُ الْأَذْنِ الْخَارِجِيُّ عَلَى تَوْجِيهِ الْمَوْجَاتِ الصَّوْرِيَّةِ إِلَى جُزْءِ أَذْنِكَ الْوَاقِعِ دَاخِلَ الرَّأسِ. اِنْظُرْ إِلَى صُورَةِ الصَّفْحَةِ الْمُعَاقِبَةِ. لَا جُزْءٌ كَيْفَ تَتَكَوَّلُ الْمَوْجَاتُ الصَّوْرِيَّةُ عَيْنَ أَذْنِكَ بِحِينَ تَسْمَكُ مِنْ سَمَاعِ الْمُوسِيقَا.

عِنْدَمَا تَصِيلُ الرَّسَائِلُ إِلَى دِمَاغِكَ، يُسَاعِدُكَ الدِّمَاغُ عَلَى فَهْمِ الْأَصْوَاتِ الَّتِي تَشَقَّاها. عِنْدَئِذٍ، تَشْمَعُ الْمُوسِيقَا الصَّادِرَةُ عَنِ الْجَهَازِ. تَعْلَمُ أَنَّكَ عِنْدَمَا تُدِيرُ الْجَهَازَ بِيَدِكَ عَلَى الْفَوْرِ يَسْمَاعُ الْمُوسِيقَا، وَتَسْبِبُ ذَلِكَ أَنَّ الْمَوْجَاتِ الصَّوْرِيَّةِ تَتَكَوَّلُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ مِنْ السَّمَاعَةِ إِلَى أَذْنِكَ وَرَيْتَهَا إِلَى دِمَاغِكَ.

الْإِنْسَانُ يَسْمَعُ إِلَى الْمُوسِيقَا أَفْرَمْ مُسْلِلٌ، لَكِنَّ الْعَدِيدَ مِنَ الْأَصْوَاتِ الْأُخْرَى الَّتِي تَشَمَّعُهَا يُسَاعِدُكَ عَلَى حِفْظِ سَلَامَتِكَ، فَتَسْمَعُ صَوْتَ صَفَارَةِ الْأَنْدَارِ الَّتِي تُبَثِّبُ إِلَى نُوشَوبِ خَرِيقِ أوِ اِنْتِشَارِ دُخَانِيِّ فِي الْمَدْرَسَةِ أَوْ فِي الْمَشْرِقِ، وَمَا شَابَةُ مِنْ أَصْوَاتٍ، يُعْكِنُ أَنَّ يُخَذِّرُكَ مِنَ الْخَطَرِ.



- شَكَّلَتْ الْأَنْدَارُ مُسْلِلَكَ.



▲ يُسَعِّدُكَ أَنْ تَشْتَرِعَ إِلَى لَيْقَةِ تَرْبِيدِكَ، غَيْرَ جَهَازِ أَفْرَاصِ مُدْمَجَةِ.

## علوم الحياة

لأنواع عديدة من الحيوانات أذنان تثنية إلى حد ما لدى البشر. تلتقط كل من الأذنين أصوات وتوجهها إلى طبلة الأذن، ثم تنتقل الموجات الصوتية عبر الأذنين الداخليتين إلى الدماغ، فتتمكن هذه الحيوانات من سماع الأصوات.



لكن يوضع نوع عديم الأذنين أن تستمع أصواتا لا تستطيع تحريك البشر أن يستمعوا لها. على سبيل المثال، بإمكان الكلاب أن تستمع أصواتا عالية التردد لا تقدر أذنها على استيعابها. ومن الحيوانات أيضاً نوعاً، وبنها الأذاب، تستمع أصواتاً تبلغ طبقتها من الإنخفاض خدعاً لا تعود أذن مغناطيسياً قادرًا على سماعها. تساعد قدرة مثل هذه الحيوانات على السمع المرتفع، على حفظ سلامتها.

### 1 طبلة الأذن

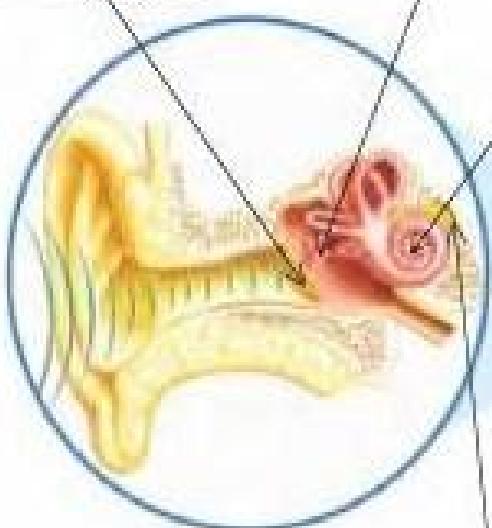
تصيب الموجات الصوتية جلدة رقيقة تدعوها طبلة الأذن، وتحسب الموجات الصوتية باغتزاز طبلة الأذن هذه.

### 2 ثلاثة عظام دقيقة

عندما تهتز طبلة الأذن، تحسب باغتزاز الوظام الثلاثة الدقيقة داخل الرأس.

### 3 ساق الأذن

القوعة من أجزاء الأذن التي تنقل القوة من إشارات الأذن التي تهتز إلى ساق. عندما تهتز العظام الثلاثة الدقيقة، تحسب باغتزاز الساق الذي ينقل الموجات الصوتية إلى الغصين.



### 4 غضب

الغضب هو الجزء من الأذن الذي ينقل الوسائل الصوتية إلى الدماغ.

### مراجعة الترس 4

- أرسم صورة تبين كيف تنتقل الأصوات عبر الأذن.
  - ماذا يمكن أن يحدث إذا تقوس طبلة الأذن؟
  - مصادر إضافية تصويرية.
- الشخيم الضوئي في هذا الترس يترسم خطأ يظهر اتجاه انتقال الموجات الصوتية من الفرس المدمج إلى غضب الأذن.

## مراجعة الفصل ٤

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس ١

- الطيف العزلي هو طاقة صوتية يمكن رؤيتها بالعين والذar والأصوات الكهربائية والشمعون وعبدان التفاصيل والمصابيح اليدوية كلها مصادر للضوء.

- تنتقل الموجات الصوتية في خط مستقيم بعيداً عن مصدرها، ويمكن أن تنتقل في فضاء خالي.

#### الدرس ٢

- يمكن للضوء أن يعكس أو ينعكس أو ينعد مواد مختلفة، ولأن الضوء الذي ينعكس أو ينعد يعطي الأجسام لونها.

#### الدرس ٣

- بناء الصوت عندما يتسبّب شيء باغتزاز مادة.
- تنتقل الموجات الصوتية عبر مواد مختلفة يسرّعها مثلاً؛ ولا تنتقل غير فراغ.

#### الدرس ٤

- تسمع الأصوات عندما تكتب الموجات الصوتية بوصول الاغتزازات غير ذلك إلى عصب يرسل إلى الدماغ رسائل بما تلقيت.

### مراجعة المفردات والقاميم العلمية

أكّب في الفراغ الحرف الذي يسبق الكلمة أو العبارة التي تحمل كلّا من الجمل التالية على الفيل وجوه.

أ . ينبع

ب . غير شفاف

ج . يعكس

د . يضعف شفاف

ه . ينعد

و . شفاف

ز . اغتزاز

ح . الصيف العزلي

ط . طول موجة

1. \_\_\_\_\_ ينبع كلّا من الوازن قوس النهر كلّها.

2. المسافة من نقطة على موجة إلى نقطة نفسها على الموجة التالية هي \_\_\_\_\_.

3. لا ينعد الضوء غير جسم \_\_\_\_\_.

4. الجسم غير الشفاف يمكن أن \_\_\_\_\_ الوازا وان يعكس أخرى.

5. يتوقف لون الأحياء الشفافة على الأوزن الذي \_\_\_\_\_.

6. التردد الشعري \_\_\_\_\_ لأنّه يتهدّد الضوء، لكنه يُستقر.

7. ينشأ الصوت عندما يتسبب شيء

في — جسم.

8. الأزهار الصفراء يبدو صفراء لأنها الصورة الأخضر.

9. الرجال — لأننا نستطيع أن نرى ما وراءه بوضوح.

### شئخ العلوم

أرسم صورة واكتب بياناتها، أو اكتب بقراة لشجاع في الأنشطة التالية:

1. كيف يعمل الضوء عندما يقع على مواد مختلفة؟

2. لم يبدو النبات الخضراء خضراء اللون؟

3. لماذا الموجات الصوتية أسرع انتقالاً في الحبوب منها في الهواء؟

4. كيف تشفع صوت شخص يتكلم؟

### استخدام المهارات

1. كيف يمكنني استخدام مصطلح إيجابي تصويري لمساعدةك على انتساب مفهوم صغر؟

2. افترض أنك في غرفة مغيرة وأن معلمك كرة بيضاء، تضع الكرة البيضاء تحت ضوء أحمر، توقع ما سيكون لون الكرة تحت ذلك الضوء، تواصل شارحاً أسباب توقعك في فقرة قصيرة تكتبها.

3. افترض أنك لا حظت قوس من قطر في السماء، لكن السماء لم تكن قد انطربت حيثك أنت، فماذا تكتبه؟

### تفكيك نفسي

1. قارن الموجات الصوتية بالموجات الضوئية، وقابل بيتهما.

2. اشتغل لم يلقي الجسم غير الشفاف بليلاً عندما يقع عليه ضوء.

## مراجعة المحتوى الثالث

### مراجعة المفردات والمظاهير

إلا آخر من لا يحيى الفضل الأول أذناء ثلاثة كلمات على الأقل. يستخدم الكلمات التالية بغيرها تبين فيها ما بين هليو المفاهيم من ترابطٍ. إن فعل الشيء نفسه يكُلّ من الفضول الآخر.

الفصل الرابع	الفصل الثالث	الفصل الثاني	الفصل الأول
غَرَّ شَفَابٍ	خَوْشَنْ	لَوْزَةٌ	خَانَةٌ
العَنْكُنْ	عَلَبِلْ	أَعْجَادُ	بَلَّةٌ
بَقْرٌ	عَقْنَاطِبِيْسْ	جَانِبِيَّةٌ	مَلَّةٌ
كَبِيْتْ دَرِيدِيْ	نَفَانِجِيَّةٌ	سَطَانَةٌ	سَلَمٌ
	نَفَارِدَةٌ	مَدَّةٌ عَرَبِيَّةٌ	
		مَدَّةٌ وَضِيقَةٌ	

### مراجعة الأفكار الرئيسية

في كُلّ من الجمل التالية خطأ. غير ما تخته خطأ في كُلّ جملة لتبيّن صحيحة.

1. المخلول أي شيء حول المادة يمكن ملاحظته أو قياسه.
2. يمكن أن تكون المادة في ثلاثة مزاجات: صلبة أو سائلة أو غازية.
3. درجة غلبان مادة ما، هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من صلب إلى سائل.
4. يمكن أن تتسبب العطالة بتحرّك الأجسام أو إطاحتها أو توقفها.

## شرح المفهوميات

- ايصال الغلوم**
- أعمل مخططاً وأكتب بياناتها ليوضح تغيراً كيبياً.
  - أرسم صورة عمل يجري إشارة وأكتب بياناتها ليشرح عن العمل. اذكر خمسة أمثلة أخرى عن عمل يجري إشارة.
  - أرسم دارة توصيل على التوازي ودارة توصيل على التوازي. صنف كيف تختلفان.
  - أعمل مخططاً وأكتب بياناته ليوضح كيف يتنقل الصوت عبر الأذن. اشرح أي أجزاء الأذن تهتز عندما تتنقل عبرها الموجات الصوتية.

## تطبيق الغلوم

- أكتب فقرة أو أعمل مخططاً لشرح التغيرات الطبيعية والتغيرات الكيماوية التي تؤديها طعام فطوريك، قبل تناوله وبعد ذلك.
- أكتب إعلاناً باسم شركة كهربائية تزيد زبائنها إلى خمسة استخدام الكهرباء واستخدامها آمناً.

يبين التمثال البياني التالي مسافة الصوت عبر مواد مختلفة. استخدم التمثال البياني لتجيب عن الأسئلة التالية:



النقطة التي يتم اختيارها في ثلاثة واجهة

- هل الصوت أسرع أبداً عبر الهواء أو عبر الخشب؟
- كم تزيد مسافة الصوت عبر الماء عن مسافة عبر الهواء؟
- إذا أردت أن تجعل غرفة عازلة للصوت، فهل تستعمل الخشب عازلاً أو الماء أو الهواء؟



## المُوَلَّدَةُ التَّالِيَّةُ مُرَاجِعَةُ الْأَدَاءِ

### مُتَحَفُّ الْمَادَّةِ وَالْطَّاقَةِ

استخدم ما تعلمت في هذه الوحدة لإنجاز نشاط أو أكثر من الأنشطةالية لعراضها في متحف المادة والطاقة. تساعد هذه المغروضات الزوار على أن يتعلموا المزيد عن المادة والطاقة. بإمكانك أن تفعل متفرقاً أو ضمن فريق.

### أَدَوَاتٌ لِلتَّزَيِّينِ

اضنّ لاقط ضوءاً مستخدماً ورقاً مقوياً أسوداً وقطعاً من البلاستيك الشفاف الشلنون أو محارم ملونة. قصّل أشكالاً داخل مربعات الورق المقوى، وأصقِّي بلاستيك الشفاف الشلنون فوق الأشكال، ثم اربط لاقط الضوء الذي صنعته بخيط وعلقْه قرب مضمار ضوء. بعد ذلك، إغْرِضْ كل الأشكال التي صنعتها في المتحف.

### فن

أعد ملصقاً ليكون جزءاً من مغروضات المتحف تورِّد فيه أمثلة تُسَرِّح الفرقَ بين التغيرات الطبيعية والتغيرات الكيميائية. بإمكانك أن ترسم صوراً يُعليك، أو أن تقصّ صوراً من المجالات.



## فن تَغْبِيرِي

تُخطِّط لِبرنامِج موسيقِي يُعرَضُ في المَتحَفِ. الْفَ أَغْنِيَةُ أو اعْدَ رَفِعَةً تَغْبِيرِيَةً لِتُوَضَّحَ كِيفَ يَسْتَقِلُ الصُّورَتُ عَنْ أُنْوَاعِ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْمَوَادِ، ثُمَّ تُخطِّط لِاستِخدَامِ الْآلاتِ تَضْئِيلَهَا يَغْبِيرِيَّةً، وَمِثْلُ طَبُولٍ تَضْئِيلَهَا مِنْ عَلَيْهِ الْحَلِبُ الْمُجَفَّفُ الْفَارِغَةُ، تَرَافِقُ الْأَغْنِيَةِ أو الرَّفِعَةِ.



## تَمْثِيلاتٌ بِبِيَانِيَّةٍ

أَخْمَلْ لِعَرْفَةِ الرِّيَاضِيَّاتِ فِي المَتحَفِ تَمْثِيلًا بِبِيَانِيَّةٍ بُرِيَ بَعْضَ الْمُعْطَبَاتِ الَّتِي جَمَعَتْهَا عَنِ الْعَادَةِ وَالظَّاهَرَةِ، وَأَخْرَضَ تَمْثِيلَكَ الْبِيَانِيَّ، ثُمَّ اتَّثَبَ مُوجِزًا عَنِ الْمُعْطَبَاتِ الْوَارِدَةِ فِي التَّمْثِيلِ.



## مَعْنَاطِيسَاتٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ

إِجْمَعْ صُورَةً لِأَدَوَاتٍ أو الْحَلِبِ أَدَوَاتٍ فِيَلِيَّةً تُسْعِلُهَا مَعْنَاطِيسَاتٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ. رَبِّهَا لِتَعْرِضَهَا فِي مَتَحَفِيكَ، وَاتَّثَبَ عَلَى بِطَاقَاتٍ وَضَفَّا لِكُلِّ أَدَاءٍ، ثُمَّ اذْكُرْ كِيفَ يُشَخَّصُ الْمَعْنَاطِيسُ الْكَهْرَبَائِيُّ فِيهَا بَعْدَ إِجْزَاءٍ يَبْثِثُ خَوْلَهَا.





## وضع تصميم التقرير وكتابته

### وضع تصميماً

استخدمنا نموذج التصميم الوارد هنا لكتابه تصميماً بالفصل 4 من هذه الوحدة، ثم استخدمنا عناوين التروس والأفكار الرئيسية في كل فقرات ليكمل تصميماً.

### أكتب تقريراً

استخدمنا المعلومات الواردة في تصميم الفصل 4، لكتب جملة واحدة حول ما تعلمت عن كلّ من الأفكار الرئيسية، ثم أكتب جملة واحدة حول ما تعلمت عن كلّ من التفاصيل المساعدة. استخدمني كلمات ربط، مثل أولاً، ثانياً، ثم، لأن، لكن... لقسم الجمل إلى أربع فقرات. أضيف إلى الفقرات مقدمة قصيرة ونهاية قصيرة. تذكر أن تغطي تقريرك عناواناً.

خطوهات يتبعها تكتبه:

1. ما قبل الكتابة: نظم أفكارك قبل أن تكتب.
2. مسوقة: وضع تصميماً وأكتب تقريرك.
3. مراجعة: اطلع بغضن زملائك على عملك، ثم أخبر التعديلات المناسبة.
4. تحرير: إقرأ ما كتبت لاخشاف الأخطاء وتصحيحها.
5. نشر: اطلع زملاءك في الفصل على تقريرك.

يساعدك التصميم على تنظيم أفكارك قبل أن تكتب. يدرج التصميم الأفكار الرئيسية والتفاصيل المساعدة لأنماط التقرير أو إقرارات مختلفة.

ترد كل فكرة رئيسية في التصميم تحت رقمها بالعنوان الروماني، مثل I، II، III. أما التفاصيل المساعدة كلها المدرجة تحت الأفكار الرئيسية فترد تالية لحرف، مثل أ، ب، ج.

نوري نموذج التصميم أدناه تصميماً بالفصل الثالث من هذه الوحدة.

### الفصل الثالث، الكهرباء والمغناطيسية

1. التيار الكهربائي
- أ. كيف تكتسب الأجسام شحنة كهربائية
- ب. كيف يسري التيار الكهربائي
- II. الدارات الكهربائية

- أ. كيف يختلف تزعا الدارات الكهربائية
- ب. كيف يمكن استخدام الكهرباء اسخداماً آمناً

- III. المغناطيسية
- أ. كيف تعمل المغناطيسات
- ب. كيف تُؤثر الأرض مغناطيساً

الوحدة الـ 1

# علوم الأرض

# Earth

# Science

الفصل الأول

104

قياس الطقس

الفصل الثاني

124

بيئة الأرض

الفصل الثالث

150

حركات التحطم

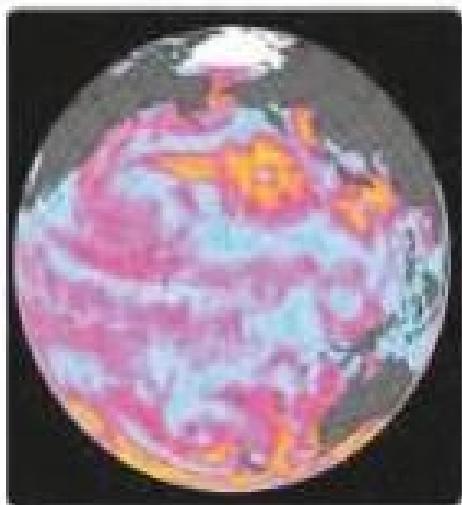
السمسيحي

101

# العلوم والتكنولوجيا

## في عالمك!

### رؤية الرياح الخفية



كيف ترى شيئاً خفياً؟ يفضل الأنمار الصناعية، وأجهزة الراديو المحمولة على بالونات الرصد الجوي، والطائرات التي تحلق عاليًا، وأجهزة الحاسوب الآلي، صار بإمكان علماء الأرصاد الجوية أن يتروا مسار الرياح ويشدّها واتجاهها. ستتعلم المزيد عندما تقوم بعلماء الأرصاد الجوية لتبثّ مسار الطقس وتوقع الأحوال الجوية في الفصل الأول «قياس الطقس».

### أشن تمازج



عندما تهتز الأرض، تبدأ المباني بالتصدع وقد تنهار، لكن لن تكتسح المباني أو تنهار إذا كانت راسية على قواعد متخرّبة! القواعد مصوّبة بين مطاط ومغدين الرصاصي أو الفولاذي، وبعند حدوث زلزال، تترنّح هذه القواعد وتمازج مع الترددات الأرضية وتمازجها، مما يتيح لها التعامل تجذّباً للهدوء والصمود من دون أضرار جسيمة. ستتعلم المزيد عن خطأ زلازل في الفصل الثاني «بنية الأرض».



### مُواجهة الغبار الكوني

تعُج المركبة الفضائية «جاليليو» (Galileo) بأجهزة عالية التقنية، مثل كاميرات الغبار والتلسكوبات والدروع الحرارية والمحطات اللاسلكية وعدادات الذرات. تَرْصُد هليو المركبة بغضن أشواط النظام الشمسي وتقيسها وتبثُّها إلى الأرض. ستعلّم المركبة عن النظام الشمسي وكيفية دراسة العلماء للكواكب في الفصل الثالث «حركات النظام الشمسي».

## ما حال الطيس؟

تقراكم سحب  
كثيفة سوداء.  
تلسع وتبصر البرق في  
السماء. جهوت قاصفها  
ينهش الرغد في الجو. تنسج  
منقدم الشدة العويمة في  
الافقين. توقع العبرة  
من النظر للبيوم  
القالي. كيف  
يعرف ذلك؟

قال الله تعالى : ﴿أَنَّهُ الَّذِي يُرِيدُ الرِّيحَ فَتَبَرُّ سَحَابًا فَيَسْطُمُ  
فِي السَّمَاءِ كَفَهُ بِشَاهَ وَمَعْلَمَ كَسْفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خَلْلِهِ  
فَهَذَا أَصَابَ يَهُهُ مَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُنْ يَسْتَبِئُونَ﴾  
(الروم)



الفَضْلُ الْأَوَّلُ

# Measuring Weather

# قياس الظواهر

كيف تؤثر درجة حرارة الجو

لمن يضغط على التهوار ورفي المزيع؟

1. प्राची

**كيف تؤثر درجة الحرارة  
في حركة الهراء؟**

لـَكَيْفَ بِقَاسِ الْجَاهُ الرَّبِيع  
وَمَا عَنْهَا؟

كيف تتحلى بالشجاعة؟

الكتاب

ما الذي يتسبب في تشكيل الشعب  
والتأثير على ثقافته؟

**عَيْقَتْ تَقْبِينَ الشَّاقُطَ الْمَانِيِّ  
وَالرَّهْطَوْنَةِ؟**

ما هي الكلمة؟ وما هي  
الخطأ؟

三

## كيف تتوزع الأرصاد الجوية حال الطقس؟

**٤** كيف ينتفعوا الرؤساء والرؤسات  
حال الطلاق ويتفرقعنها؟

**السُّنْنَةُ مُخْطَلٌ الْفَضْلُ عَلَى  
وَرْقَتِكَ.** هَذَا الْمُخْطَلُ يَعْرُفُكَ  
جَوَابَ الْفَضْلِ كُلُّهُ. إِذْ تَغْرِي  
الْمُؤْمِنَ وَتَقْرُبُ إِلَيْهِ بِالْأَنْسَعَةِ، إِنْتَ  
عَنِ إِجَابَاتِ الْأَشْبَابِ الْمُطْرَوِّحَةِ  
هُنَّا وَالْكُلُّهُ فِي مَوَاجِهَهَا مِنْ  
الْمُخْطَلِ عَلَى وَرْقَتِكَ.



## استكشاف درجات حرارة السطوح

### Exploring Surface Temperatures

#### لوازم النشاط

- طبلون اشتعلن فاتح الللن
- ساعة في
- متر متر
- ملبيق اشتعلن لمنزد
- دنل خلوى لمنزد
- دنل خلوى لمنزد

#### المهارات المحمولة

- جمع المفاهيم وتقديرها
- التقطيد والتباين
- الترجمة
- الاستنتاج

### تأمل

1. كم كان توقعك قريباً من الواقع؟
2. ما الاستنتاجات التي يمكنك أن تصل إليها من خلال معيدياتك حول كلٍ من الضوء والسطح الداكنة وضوء الشمس ودرجة الحرارة؟

### استطلع

- ➊ ضع ترمومترًا على ورقه مقوأة يتضاءء بعد أن تكون قد عرضتها لضوء الشمس لفتره لا تقل عن 20 دقيقة. بعد ثلث دقائق، إقرأ ما سجله الترمومتر. إجمع المغصبات بان تسجل فياسك.
- ➋ كرر الخطوة 1 مستخدماً ورقة مقوأة متوزدة.

- ➌ أذرن معيدياتك وتتوقع. أي سطح يكون أذناً عرضه لضوء الشمس في الخارج ، الطابوق الأشمشي القابع اللون أم الطابوق الأشعشبي الأسود؟ سجل توقعك.

- ➍ ضع الترمومتر على طابوق أشمشي فاتح اللون يكون قد تعرض لضوء الشمس المعاشر لفتره لا تقل عن 20 دقيقة. بعد ثلث دقائق، إقرأ درجة الحرارة. سجل فياسك.

- ➎ كرر الخطوة 4 على طابوق أشمشي أسود.





### نواة النشاط

- بطاقات قياسها  $12 \times 7$  سم
- قلام تأشير

### مخطط رياضي

<b>متوسط median</b>	مقدمة: المدنة
متوسط في مطبات	متوسط
متوسط mode	مقدمة الأخرى
متوسط في المطبات	متوسط
متوسط range	المدى بين المدىين
أدنى عدد والأدنى عدد في المدىين.	

## إِنْتِهَلَاعُ الْمَدِيِّ وَالْوَسِيْطِ وَالْمُنْوَالِ

### Exploring Range, Median and Mode

يتحقق بمحاجات درجات الحرارة الفضوى المسجلة في عدو من البلدان. كم تباين، في رأيك، درجات الحرارة العالية بين العواصم التالية؟

### عَمَلٌ مُشَرِّكٌ

هذه هي درجات الحرارة الفضوى المسجلة في إحدى عشرة عاصمة عربية. نظم مخطيائكم ليقارن بين درجات الحرارة.

عثمان	الذخنة	بعشق	القاهرة
33° س	48° س	32° س	38° س
ابو طبي	مشتمل	مشتعلة	المتحدة
39° س	35° س	30° س	40° س
بجدة	العزيزية	الرياض	
44° س	52° س	47° س	

- تحصّن بطاقة يخلُّ من درجات الحرارة. أكتب على البطاقة درجة الحرارة باسم العاصمة.
- رتّب البطاقات. إنداً بدرجة الحرارة الأدنى.
- أوجد المدى range. ما الفرق بين أعلى درجة حرارة وأدنى درجة؟
- أوجد المدّيّ mode. ما درجة الحرارة أو درجات الحرارة الأخرى تردد؟
- أوجد الوسيط median. ما درجة الحرارة التي تكون في الوسط عندما تكون درجات الحرارة مرتبة من الأدنى إلى الأعلى؟

تحدى!

لم تضع الإجابة عن الأسئلة إن لم تضع البطاقات بالترتيب الصحيح؟

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ

## في حَرَكَةِ الهَوَاءِ؟ How Does Temperature Affect Air Movement?

تَكُونُ رَاكِبًا في مِضْعَبٍ، وَفَجَاهَةً تَشْفُرُ أَنْكَ بِالْكَادِ تَسْمَعُ. تَبَلُّغُ رِيقَكَ، فَتَشْفُرُ بِطْقَةٌ في أَذْنِيكَ، وَيَعُودُ سَمْعُكَ إِلَى طَبِيعَتِهِ. مَا الَّذِي تَسْبِبُ بِطْقَةِ الْأَذْنِينِ؟ إِنَّهُ ضَغْطُ الهَوَاءِ.

### Air Pressure and Wind

### ضَغْطُ الهَوَاءِ وَالرِّيح

نُعْيَطُ بِالْأَرْضِ طَبَقَةً مِنَ الهَوَاءِ. الهَوَاءُ مَادَّةٌ وَلَهُ كُتْلَةٌ. يَضْغِطُ الهَوَاءُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ وَعَلَيْكَ أَنْكَ أَيْضًا وَهَذَا مَا نَدْعُوهُ ضَغْطَ الهَوَاءِ air pressure. لَا تُلَاحِظُ عَادَةً ضَغْطَ الهَوَاءِ، لِكُلَّكَ تُلَاحِظُ تَأْثِيرَاهُ. إِذَا سَافَرْتَ يَوْمًا بِالطَّائِرَةِ، رُبَّما حَدَّثَ لَكَ أَنْ شَعُورَتِ بِأَثْاثِرِ ضَغْطِ الهَوَاءِ، مَا يَخْدُثُ مِنْ تَغْيِيرٍ في ضَغْطِ الهَوَاءِ يَدْفَعُ جَبَلَةَ الْأَذْنِ إِلَى الدَّاخِلِ. ثُمَّ عِنْدَمَا تَبَلُّغُ رِيقَكَ، تَعُودُ جَبَلَةُ الْأَذْنِ إِلَى مَوْرِقِهَا مُضْبِرَةً صَوْنًا.

عِنْدَمَا تَرْجِعُ فَوْقَ سَطْحِ الْأَرْضِ، يَتَغَيَّرُ ضَغْطُ الهَوَاءِ، لِأَنَّ كَعْبَةَ الهَوَاءِ فَوْقَكَ أَقْلَى مِمَّا هِيَ عِنْدَمَا تَكُونُ عَلَى الْأَرْضِ، وَيَقْلُ بِالْتَّالِي ضَغْطُ الهَوَاءِ.

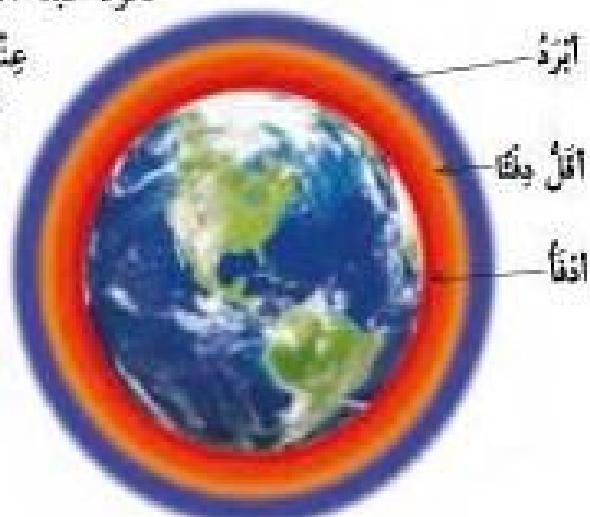


سَنَتَّلَمُ:

- كَيْفَ تُشَبِّهُ دَرَجَةُ حرارةِ البَزْنِ بِتَأْثِيرِهِ بِهَوَاءِ زَيْبِرِيَّةِ الْأَرْضِ.
- كَيْفَ يَقْانِي هَذِهِ الْأَنْوَاعِ.
- كَيْفَ يَقْاسِي الجَاءِ الزَّيْبِرِيِّيِّ بِهَوَاءِ زَيْبِرِيَّةِ الْأَرْضِ.

### كَفَرِيَاتُ

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| ضَغْطُ الهَوَاءِ         | air pressure                  |
| تَحْكِيمُ الهَوَاءِ      | الْأَنْوَاعُ الْمُتَحَكِّمَةُ |
| شَنِيدُوازِ الْأَنْوَاعِ | shenidawaz al-anwa'at         |



► تَتَخَصَّصُ تَرَجِعَةُ حرارةِ الهَوَاءِ كُلُّمَا ارْتَفَعَتْ عَنِ سَطْحِ الْأَرْضِ.

## نظريات

**منطقة ضغط منخفض**

low-pressure area

يزيد عنها فوّاً بارقاً نسبيّاً

يُنفّع الهواء على سطح

الأرض

**منطقة ضغط مرتفع**

high-pressure area

يُنفّع ينزل إليها فوّاً بارقاً

يُنفّع سطح الهواء على سطح

الأرض

**رياح wind**: فوّاً شمساً

يتقدّم من منابعه السطحيّة

المرتفع إلى منابعه السطحيّة

المنخفض

نهب الريح من منطقة ضغط مرتفع

إلى منطقة ضغط منخفض.

تَغْيِير أيّضاً درجة الحرارة عندما ترتفع فوق سطح الأرض. ولما كان سطح الأرض يَعْمل على تسخين الهواء الملائقي له، يكون الهواء القريب من سطح الأرض أذقّاً. لا يحظى التغييرات في درجة حرارة الهواء في الصورة إلى اليمين. وكلما ازدادت ارتفاعاً فوق سطح الأرض، ازدادت بروفة الهواء.

تَغْيِير أيّضاً ضغط الهواء على سطح الأرض، يَسْبِب التغييرات في درجة الحرارة بِتَغْيِيرات في ضغط الهواء. إذ يَدْفَأ الهواء غيريّاً من سطح الأرض، تَبَاهُد جسماته، فيجفُ ويرتفع. عندما يجفُ الهواء، يقلُ ضغط الهواء على سطح الأرض، وتَشَكّلُ منطقة من الضغط المنخفض low-pressure area. الهواء البارد يَنْتَلُ من الهواء الدافئ، ذلك أن جسماته أكثر ثراءً. وهو يُضْغط على سطح الأرض بِعُوّةٍ أكبر من قوّة ضغط الهواء الدافئ. لذا، تَشَكّل كثلاً من الهواء البارد تَدْعُوهَا منطقة من الضغط المرتفع high-pressure area. كما تَرَى في هذه الصورة، فإنّ الهواء يَتَقدّم من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى منطقة ذات ضغط منخفض. سُتي الهواء المُتَحْرك ريحًا wind. عندما ينزل الهواء البارد والآتي من منطقة ضغط مرتفع نحو الأرض، يَسْبِب بهبوط الريح، وتَشَعُّر عندلِيّ يَسْبِبُ في وسْيَةٍ من البروفة.

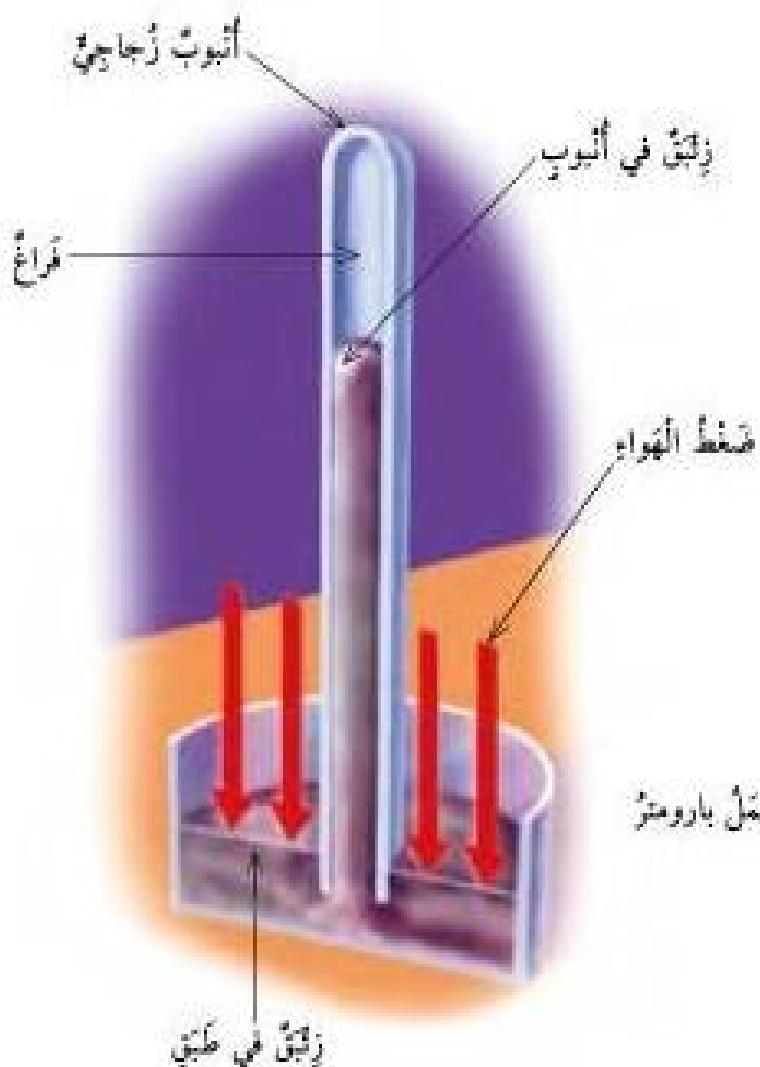


## قياس ضغط الهواء

يمكن قياس ضغط الهواء باستخدام أداة تدعى بارومتر barometer. من أنواع البارومتر نوع ذو أنبوب رجاجي، أحد طرقه مسدود والآخر مفتوح. يملا الأنبوب بمعادلة الزئبقي، ثم يقلب رأسا على عقب فوق طبق من الزئبقي. تلاحظ في الصورة أن الزئبقي في الأنبوب قد انخفض ولم يملأ الأنبوب. يزور ضغط الهواء على زئبقي الطبي في مستوى الزئبقي في الأنبوب. عندما يرتفع ضغط الهواء، يتسبب بارتفاع مستوى الزئبقي في الأنبوب. وعندما ينخفض ضغط الهواء، ينخفض بعض زئبقي الأنبوب مرتدا إلى الطبق.

تعريفات

بارومتر barometer  
نطبله الهواء.



لوضوح الرسم، كيف يعمل بارومتر الزئبقي.

## قياس اتجاه الريح وسُرعتها

### Measuring Wind Direction and Speed

مع أن الريح غير مرئية، يمكنك أن تحدّد اتجاهها من خلال مراقبة حركة الأشياء. يمكنك أن ترى اتجاه حركة العلم أو الحناء الأشجار مع الريح. بل يمكنك أن تأخذ فكرة سريعة عن اتجاه الريح بإذن تبلّل إضبّوك وترفعه. تشعر في إضبّوك بشيء من البرودة في الجانب الذي تهب منه الريح.

يستخدم العلماء للحصول على قياسات أدق لاتجاه الريح، أداة يدعونها **فواراة الريح** wind vane. تدور فواراة الريح على محور في قمة عمود، ولها ذيل تدفعه الريح فيتجه في اتجاه معاكس لها. وفي الجهة المقابلة للذيل سهم يشير إلى اتجاه الريح. يتضمن دوارات الريح قسيماً متقابلان يوضحان الجهات الأربع الرئيسية: الشمال والجنوب والشرق والغرب. دوارات الريح من أقدم الأدوات التي استُخدمت في رصد الطقس.

يوضح كم الريح، كالذي تراه في الصورة، اتجاه الريح. وهو يعطي أيضاً فكرة واضحة عن شرارة هبوبها. إذا أبسطت الك้ม، فهذا يعني أن الريح سريعة وشديدة. وإذا لم يرتفع الكمم إلا قليلاً، فهذا يعني أن الريح هادئة. غالباً ما تجهز المطارات بأكمل ريع ليتمكن الطيارون من معرفة اتجاه الريح وشديتها.



يعلق بعض الناس كم ربع  
الذى تراه في الصورة  
قرباً من منازلهم. ◀

نظريات  
wind vane فواراة الريح  
آلة تحدد اتجاه الريح.



▲ يدور ذيل فواراة الريح هبو في اتجاه معاكس للريح، أما السهم في الطرب الآخر فيشير إلى اتجاه الريح.

تعريفات

مزيان anemometer

تقدير شرارة الريح

إلا أنَّ لقياسِ شرارةِ الريح بدقةٍ تُستخدَمُ أدواتٌ تدعى مزيانًا anemometer . يَتَبَعُ المزيان عادةً قُوَّةَ سطحِ أَوْ في أَفْلَى سارِيَةٍ مَرْكَبٍ، وَيُوصَلُ أَخْبَارَهُ بِدَوَارَةِ رِيحٍ.

المزيان ثلاثة أَثْوابٍ أَوْ أَرْبَعةَ مُتَعَصِّلَةٍ بِقُوَّةِ عمودٍ. غالباً ما يكونُ لِأَثْوابٍ شَكْلُ كُراتٍ صَغِيرَةٍ مُجَوَّفةٍ مَفْطُوعَةٍ بِصَفَافٍ. عِنْدَمَا تَهُبُ الريح، تَدْفعُ الأَثْوابَ فَتَسْتَبِبُ بِتَدْوِيمٍ (بِدَوَرَانٍ) هَذَا الْجُزْءُ مِنَ المزيان. وَتَعْتَمِلُ تُرُوسٌ عَلَى حِسابِ شرارةِ الريح مِنْ عَدَدِ دَوَرَاتِ المزيان فِي الدِّقِيقَةِ، عَلَى تَنْخِيَةِ أَشْبَهِ بِعَمَلِي عَدَادِ الشَّرَاعَةِ فِي السَّيَادَاتِ. عِنْدَمَا تَهُبُ الريح هُبُوبًا سَرِيعًا، يَدْوِمُ (بِدَوَرَانٍ) المزيان قَدْرَيَا (دَوَرَانًا) سَرِيعًا. وَغالباً ما يكونُ المزيان مُتَعَصِّلًا بِفُرْسِيِّ كَهْرَبَائِيِّ مَدْرَجٍ بَيْنَ شرارةِ الريح.



يزدادُ قُوَّةُ الريحُ الْجَاهِيَّةُ الْفَلَاجِيَّةُ  
معَ ازديادِ شرارةِ الريح. ◀

### الواجباتُ التَّعْلِيَّةُ ١

- ما الذي يتسببُ بهبوبِ الريح؟
- كيف يقاسُ هُجُوطُ الْهَوَاءِ؟
- كيف يقيسُ العَلَمَاءُ الْجَاهِيَّةُ الْجَاهِيَّةُ وَشَرَاعَتُهَا؟
- العَدَى والْوَسِيلَةُ والْمِنْوَالُ

افتَّرَضْنَ أَنَّ الشَّرَاعَةَ الْقُصْرِيَّةَ الْجَاهِيَّةَ لِلرِّيحِ فِي إِحدَى الْمَنَاطِقِ لِمُدْدُوَّ أَشْبَاعٍ هِيَ 30 كم/سا (كِيلومِترًا فِي التَّائِفَةِ)، وَ10 كم/سا، وَ30 كم/سا، وَ20 كم/سا، وَ15 كم/سا، وَ25 كم/سا، وَ40 كم/سا. ما ملئِي شرارةِ الريح، وَما وَسَطَّها، وَما يُنْوِلُها بِذَلِكِ الْأَشْبَاعِ؟



- ستتعلّم:**
- يجيء بذئب الشعيب
  - ما أتى الشافع  
لهم
  - عزف تهين الشافع  
لهم ولهم

قال الله تعالى: ﴿أَرْسَلْنَا إِلَيْكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ رَّجُلًا يَأْتِيَكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ مِّنْ أَنْفُسِكُمْ لَوْلَا كُنْتُمْ فَاسِدِينَ﴾ (الواقعة)

## الدرس 2

# ما الذي يتسبّب بتشكيل السحب والتساقط المائي؟

What Causes Clouds and Precipitation?

تشتّلقي على ظهرك وتنظر إلى السماء الزرقاء، فترى سحبًا صغيرة رقيقة تنساق. وترى سحبًا بيضاء منتفضة تراكم وتتجول سريعاً في السماء.

شيء مدهش! كأنما تلك السحب المُنفَّضة تشكّل صوراً. من أين تجيء السحب؟

ترى عادةً هذا النوع من السحب في يوم شبيه ساطع ▼



## Clouds

## السحب

الطاقة الشمسية ضرورية لتشكيل السحب. تنتسب العلاقة الشمسية بتغير مياو المحيطات والبحيرات والأنهار والبرك، أي بتحولها من سائل إلى غاز. كما تعلّمت، إن الهواء الدافئ عندما يرتفع عن سطح الأرض يتحول معه بخار ماء. ويزداد الهواء الدافئ عندما يرتفع، فيكتفى ما فيه من بخار ماء متحولاً إلى قطرات دقيقة من الماء السائل، ويكون قطرات الماء هذه ومن الصغر بحيث تبقى عالية في الجو لتشكل سحبًا كالتي رأها في الصورة.

ولذا كان بخار الماء ضروريًا لتشكيل السحب، فلذلك ترى الكثير من السحب في المناطق التي يكون الهواء فيها مشبعاً ببخار الماء. في المناطق الجافة، ترى أعداداً أقل من السحب. على سبيل المثال، لا ترى الكثير منها في سماء الصحاري.

## Kinds of Precipitation

## أنواع التساقط المائي

تشتت في الهواء الطلق في يوم غائم، وتجاهه تشعر بقطرات ماء تساقط على وجهك، إنه المطر. هذا الماء المتتساقط من السحب هو نوع من التساقط المائي precipitation. المطر والثلج والبرد أنواع ثلاثة من التساقط المائي.

تعريفات

تساقط مائي

:precipitation

تساقط من السحب بحالته

الكتفمية.



▲ يمكن أن يكون البرد الذي يصل إلى الأرض يصفع حبات الرمان أو أكثر من ثوابت الغولف. فذ تتسبب الاحجام الكبيرة من البرد باهراً أو جسيمة.



▲ في مثل هذا الطقس غير أنه أن تخيل بطلنا فقد يكون المطر زاداً أو غزيراً.

إذا كانت الحرارة دون درجة الصفر تتجمد قطرات الماء وتتحول إلى بذورات للثلجية، وترسان ما يعطي الثلج الأرض بعطاً أبيض. ▼



## قياس التساقط المائي والرطوبة

### Measuring Precipitation and Humidity

يمكنك أن تقيس كمية المطر المساقط بمقاييس مطر كالذي تراه في الصورة. **مقاييس المطر rain gauge** هو مقياس مطر يمتد على متر مفتوح من أعلى يجمع المطر. وتدلّ علامات المذكرة على كمية المطر المساقط.

**الرطوبة humidity** هي كمية بخار الماء في الهواء. لكنه هنا الكمية في الهواء ليست ذاتها هي نفسها، فهي تتغير بتغيير درجة الحرارة. يتحمل الهواء البارد من بخار الماء كمية أقل مما يتحمل الهواء الدافئ. لذا، في الأيام الشديدة البرودة يكون الهواء جافاً. لذلك سمعت في الشارة الجوية أن الرطوبة في الجو هي 100% في الجنة وأن درجة الحرارة هي 20°C. هذا يعني أن الهواء يتحمل كل ما يقدر على تحمله من بخار الماء في درجة الحرارة تلك، أي 20%.

يمكن قياس الرطوبة باستخدام **البرطاط hygrometer**، أي جهاز قياس الرطوبة. في هذا الجهاز وصلة شفرة تنتهي بمؤشر. إذا تضُّص الوصلة بخار الماء من الهواء فإنها تستطيل، فيظهر المؤشر درجة الرطوبة.



▲ بين مقاييس المطر كمية الأمطار الشافية.

### مراجعة الترسن 2

1. كيف تتشكل الثلج؟
  2. ما هي أنواع الساقط المائي؟
  3. ما الأدوات المستعملة لقياس المطر المساقط والرطوبة؟
  4. العدى والوسط والعنوان
- إليك تمارين الرطوبة لأنواع واجد: 50% و 70% و 85% و 50% و 65%. أوجد مدى الرطوبة ووسطها وعنوانها في ذلك الأنواع.



## استقصاء ضغط الهواء والطقس

### Investigating Air Pressure and Weather

- عودة شفريطة بلاستيكية
- بallon
- منظمة مترية
- شريط لاصق
- ملصق
- ملصق بلاستيك

- لوازم النشاط
- نظارة واقية
- رباط مطاطي
- شريط لاصق
- بالون

#### المهارات المطلوبة

- التدوين والقياس
- جمع البيانات
- وشراعها
- التدوين



الصورة ١

#### الاستعداد

في هذا النشاط ستشنئ بارومترًا ثرافيًّا بوساطة تغيير الطقس.

#### الأربع خطوات التالية:

- ❶ اغسل جدؤلاً كالذي قرأه هنا. استخدم الجدول لتسجيل ملاحظاتك عن الطقس.

- ❷ إلصق نظارتك الواقية. قص طرف المفتوح من البالون. أهلل من زميلك أن يميك العزبيان بينما تشد باليه البالون فوق طرف الوعاء البلاستيكي المفتوح. ثبت البالون في موضعه برباط مطاطي. استخدم شريط لاصق لثبيت طرف البالون خوال الوعاء البلاستيكي (الصورة ١).

- ❸ الصق أحد طرفي عود التحريل إلى وسط البالون المندوب. استخدم قطعة صغيرة من الشريط اللاصق لثبت عود التحريل في موضعه إلى أن تجف الماءة اللاصقة.

العنوان	بيان الدوافع	الرезультат

بيان الطقس: دائم، دائم جزيء، دائم، نظر، شفاعة، تردد  
حاجة: زجاجة، غير ذلك (يمكن)



### فراقيبة ذاتية

هل ثُقْت بالتسجيلات كلّها لـكُل يوم وـلـلأيام هذا النشاط؟

### فَسَرِّ تَنَاهِيَكَ

١. كَيْفَ كَانَتْ حَالُ الطَّقْسِ عِنْدَمَا كَانَ ضَغْطُ الْهَوَاء مُتَخَفِّضًا؟
٢. كَيْفَ كَانَتْ حَالُ الطَّقْسِ عِنْدَمَا كَانَ ضَغْطُ الْهَوَاء مُرْتَبِعًا؟
٣. اسْتَشْرِفْ. مَا هِيَ عَلَاقَةُ ضَغْطِ الْهَوَاء بِتَغْيِيرِ أَخْوَالِ الطَّقْسِ؟

### ؟ إِبْحَثْ أَكْثَرْ

كَيْفَ تَقْبِسُ درَجَةَ الْحَرَارَةِ وَالضَّغْطِ الْمَائِيِّ وَشَيْءًا إِلَيْهِ الرِّيَاحُ وَتَغْيِيرُهَا مِنْ أَخْوَالِ الطَّقْسِ؟ ضَعْ خَطَّةً لِتَشْجِيبَ عَنِّ هَذَا السُّؤَالِ وَعَنِّ غَيْرِهِ مِنَ الْأَشْيَاءِ الَّتِي قَدْ تَخْطُرُ بِيَدِكَ.

### الْتَّجْزِيمُ ذَاتِيٌّ

- إِتْبَقِ التَّجْزِيمَ بِعَصْمِ بَارُومِترٍ وَلِتَتَبَعِ ضَغْطُ الْهَوَاء وَأَخْوَالِ الطَّقْسِ.
- فَسَرِّ ضَغْطُ الْهَوَاء بِوَابِيَّةِ بَارُومِترٍ الَّذِي مُتَعَنِّثَةً.
- كَيْفَ ظَاهِرًا.
- فَسَرِّ مُلَاحَظَاتِي خَلَقَ الْعَلَاقَةَ بَيْنَ ضَلْطَ الْهَوَاء وَأَخْوَالِ الطَّقْسِ.
- فَعَثْ بِاِشْتِدَاجٍ خَلَقَ ضَلْطَ الْهَوَاء وَعَلَاقَةَ بِتَغْيِيرَاتِ الطَّقْسِ.

**٤** أَزْفَقَ الْمَسْطَرَةَ عَلَى أَخْدِ طَرْفِهَا مُسْتَخْدِمًا مَعْجُونَ التَّشْكِيلِ. ضَعْ الْمَسْطَرَةَ إِلَى جَانِبِ طَرْفِ عَوْدِ التَّخْرِيكِ (الصُّورَةُ ب).

**٥** عِنْدَمَا تَجِفُّ الْمَادَةُ الْلَّا-صِفَةُ، إِثْرَاعُ الشَّرِيطِ الْلَّا-صِفَةِ عَنْ عَوْدِ التَّخْرِيكِ بِأَنَّاقَةٍ. وَيَهْدَا تَكُونُ قَدْ صَنَعَتْ بَارُومِترًا. إِفْرَا رَقْمُ الْمَلِيمِتَرَاتِ الَّتِي يَدْلُّ خَلَيْهَا الطَّرْفُ الْأَغْلَى لِعَوْدِ التَّخْرِيكِ. سَجْلُّ قِيَاسَكَ فِي جَدْوَلِكَ. هَذَا يُمْثِلُ ضَغْطَ الْهَوَاء عَلَى الْبَالَوْنِ.

**٦** اجْتَمِعْ الْمُعْطَبَاتِ. اسْتَخْدِمْ بَارُومِترَكَ لِتَسْجِلَ تَغْيِيرَاتِ ضَغْطِ الْهَوَاء عَلَى مَدِي عَشَرَةِ أَيَّامٍ. خُلِّيَ الْقِيَاسَ دَائِمًا مِنْ جَهَةِ الطَّرْفِ الْأَمْلَى لِعَوْدِ التَّخْرِيكِ. سَجْلُّ الْمُعْطَبَاتِ فِي جَدْوَلِكَ.

**٧** لَا جُهَدُ أَيْضًا أَخْوَالِ الطَّقْسِ يَرْمِيَ وَسَجِّلْهَا (فِي الْجَدْوَلِ).



الصُّورَةُ ب

# كَيْفَ تَتَوَقَّعُ الْأَرْصَادُ الْجَوِيَّةُ حَالَ الطَّقْسِ؟

## How Do Meteorologists Predict Weather?

تُخْطِطُ أَسْرَتُكَ لِقَضَاءِ عُطْلَةٍ نِهايَةَ الْأَسْبُوعِ عَلَى الشَّاطِئِ. تَأْمَلُ أَنْ يَكُونَ الطَّقْسُ صَحُوفاً وَمُشَمِّساً. تُشَغِّلُ جِهَازُ التَّلْفِيُّزِيُّونِ لِتَرَى حَالَ الطَّقْسِ. يُرِيكَ مُقْدِمُ النَّشَرَةِ الْجَوِيَّةِ بَعْضَ الْخَرَائِطِ الَّتِي تُبَيِّنُ أَنَّ الطَّقْسَ مُغَيَّبٌ فِي بَعْضِ الْمَناهِلِقِ وَمُمْنَطِرٌ فِي بَعْضِهَا الْآخِرِ.

## الْكُتلُ الْهَوَايَيَّةُ وَالْجَبَهَاتُ

هل تَسَاءَلْتَ يَوْمًا عَمَّا يَسْبِبُ بَيْتَرُ الطَّقْسِ؟ السَّبِيلُ هُوَ الْكُتلُ الْهَوَايَيَّةُ الْمُتَحَرِّكَةُ. الْكُتلَةُ الْهَوَايَيَّةُ air mass هي تَجْمُعٌ كَبِيرٌ مِنَ الْهَوَاءِ يَكُونُ لَهُ فِي سَاحِفَتِهِ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ تَقْسِيمَتْ بَيْنَ قَرْبَانِيَا وَالرُّطُوبَيَّةِ تَقْسِيمَتْ بَيْنَهَا. يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ الْكُتلَةُ الْهَوَايَيَّةُ دَافِعَةً أَوْ بَارِدَةً، وَيُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ مُنْخَضَةً بِالرُّطُوبَيَّةِ أَوْ عَالِيَّةَ الرُّطُوبَيَّةِ. وَهِيَ تَسْخُذُ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْمُنْعَلِقَةِ الَّتِي تَسْكُنُ فِيهَا وَرِبْسَةَ رُطُوبَتِهَا. الْكُتلُ الْهَوَايَيَّةُ هِيَ مِنَ الْفُسْخَامَةِ بِخَيْرٍ يُمْكِنُ أَنْ تُعْطِيَنِي كُلَّتَانِ أَوْ ثَلَاثَ مِنْهَا مُعَظَّمَ الْخَلْجِ الْعَرَبِيِّ. غَالِبًا مَا تَسْبِبُ الْإِخْتِلَافَاتُ فِي ضَغْطِ الْهَوَاءِ وَرِبْسَةِ الرَّزِيعِ يَسْخِرِيكَ الْكُتلُ الْهَوَايَيَّةَ.



سَنَتَّخِلُمُ:

- مَا هُوَ الْكُتلُ الْهَوَايَيَّةُ وَمَا هُوَ الْجَبَهَاتُ
- كَيْفَ يَتَابِعُ الْإِرَاصِدُونَ الْجَوِيُّونَ حَالَ الطَّقْسِ وَيَتَوَقَّعُونَهَا.

### تَفَرِيفَاتُ

الْكُتلَةُ هَوَايَيَّةُ air mass

تَبَعُّلُ شَفَقٍ مِنَ الْهَوَاءِ يَكُونُ لَهُ ذَرَّةُ الْعَرَازَةِ تَقْسِيمَهَا مُثْرِيَّةً وَرِبْسَةً لِلْأَسْوَةِ لِقَدْهَا.



▲ تَهَبُّ رِيَاحٌ شَدِيدَةٌ قَبْلَ وَصْوَلِ بَلْيَلَةِ السُّبُّحِ وَزَسْرَعَانَ مَا تَصِلُّ بِقَنْعَانِ السُّبُّحِ الْفَانِيَّةِ وَالْمَطَرِّ.

عندما تتحرك الكتلة الهوائية، تلتحي كتلة هوائية أخرى. فـَذْ نُطِّنُ أنَّ الكتلة الهوائية يمْتَرُج بعضها بعضاً في مَوْضِعِ الفقاهة، لكنَّ ذلك لا يَحْدُث، إذْ يَبْقى الكتلة الهوائية مُتَفَعِّلَةً. وَيَسْتَقِي الخطُّ الذي تلتحي عِنْدَه كُلَّتَانِ جَهَةً front.

يُوضِّح رسم الجبهة الباردة ما يَحْدُث عِنْدَما تَدْفع كتلة باردة كتلة هوائية دافئة. يَرْتَقِعُ الهواء الدافئ بِشُرُغَةٍ وَيَبْرُدُ مُتَسَبِّباً بِتَكْسُلِ سُحبٍ غَواصِفٍ هَادِيَةٍ، وَمُرْعَانَ ما يَسَاقِطُ المطرُ أو الثَّلَجُ. فِي خَلَالِ العاصفة المُفَعَّلَةِ فـَذْ يَلْمَعُ البرُّقُ وَيَقْصِفُ الرَّعْدُ أَيْضًا. وَتَسْخَرُ الجَهَاتُ الْبَارِدَةُ بِشُرُغَةٍ كَبِيرَةٍ، لِذَا فـَذْ لَا تَدُومُ العاصفة وَقَدْ طَوِيلَةً.

يُوضِّح رسم الجبهة الدافئة كيف يَسْتَلِلُ الهواء الدافئ بِنُطُولٍ مُعْوِداً فَوقَيْ كتلة هواء باردة. وَعِنْدَما يَرْتَقِعُ الهواء الدافئ، يَبْرُدُ وَتَكْسُلُ السُّحبُ الَّتِي تَكُونُ سُحبًا رَقِيقَةً عَالِيَّةً. ثُمَّ يَلْتَكُ السُّحبُ العَالِيَّةُ سُحبَ أَكْثَرَ كَثَافَةً وَأَخْفَضَنَّ. الْأَنْطَارُ وَالثُّلُوجُ الَّتِي تَأْتِي بِهَا الجَهَةُ الدَّافِعَةُ تَكُونُ خَفِيفَةً وَقـَدْ تَدُومُ أَيَّامًا عِدَّةً. عِنْدَما تَمُرُ الجَهَةُ، يَلْتَهَا مَطْسَرٌ دَافِعٌ مُعْتَدِلٌ.

### جَهَةٌ دَافِعَةٌ

يَسْتَلِلُ الكتلة الهوائية الدافعة بِنُطُولٍ مُعْوِداً فَوقَيْ كتلة هوائية باردة وَتَكْسُلُ سُحبَ رَقِيقَةً مُرْتَفَعَةً تَسْتَهِيَا سُحابِ cirrocumulus، تَبْعَدُها سُحبُ أَكْثَرَ كَثَافَةً وَأَخْفَضَنَّ. فـَذْ تَأْتِي الجَهَةُ الدَّافِعَةُ بِنَطْرٍ خَفِيفٍ أَزْلَى تَلْجُّ يَدُومُ أَيَّاماً عِدَّةً. ▼

### جَهَةٌ بَارِدَةٌ

يَسْتَلِلُ الكتلة الهوائية الباردة تَدْفعُ الكتلة الهوائية الدافعة. يَرْتَقِعُ الهواء الدافئ بِشُرُغَةٍ شَرِيعَةً وَتَكْسُلُ سُحبٍ عَاصِفَةٍ عَلَى طَوْلِ الجَهَةِ الْبَارِدَةِ. وَقـَدْ تَأْتِي يَلْتَكُ السُّحبُ بِأَنْطَارٍ غَزِيرَةٍ أَوْ غَواصِفٍ رَغِيدَةٍ، وَقـَدْ تَأْتِي بِسَاءَةٍ بِعَاصِفَةٍ تَلْجُّ. ▼

هواء دافع



هواء دافع



## تَكْرِيفَاتٌ

راصِدٌ جُوَيْيٌ

الْمَطَّلُوكُ: meteologist

مَلَكُوكُوكُ بِوَافَةٍ حَالٍ

الْمَطَّلُوكُ

# تَتَبَعُ حَالِ الطَّقْسِ وَتَوَقُّعُهَا

## Tracking and Predicting Weather

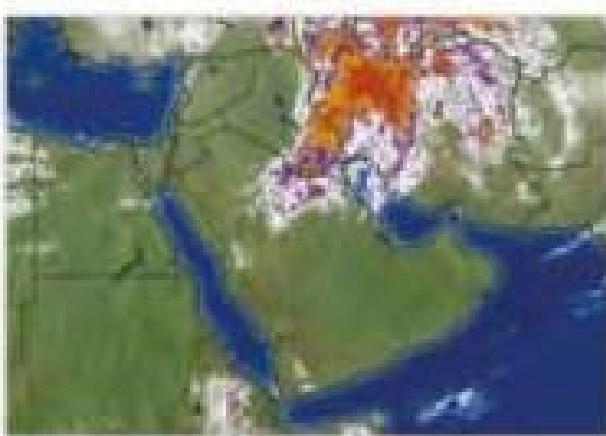
تَوْقُعُ الْأَخْوَالِ الجَوِيَّةِ هُوَ تَوْقُعُ مَا تَسْكُنُ عَلَيْهِ حَالُ الطَّقْسِ فِي الْأَيَّامِ الْقَلِيلَةِ الْمُقْبِلَةِ. يَتَوَقَّعُ حَالُ الطَّقْسِ رَاصِدٌ جُوَيْيٌ meteologist، أَيْنَ شَخْصٌ يَذْرُسُ حَالَ الطَّقْسِ، وَهُوَ يَفْعَلُ ذَلِكَ بِتَشْعُّبِ الْعَوَامِلِ الْمُؤْثِرَةِ فِي الطَّقْسِ.

يُسْجِلُ الرَّاجِدُونَ الْجَوَيْوَنَ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ الْعَالِيَّةِ وَالْمُنْخَفِضَةِ يَوْمِيًّا وَمِنْ مَنَاطِقِ مُخْتَلِفةٍ. وَهُمْ يَتَبَعُونَ إِيْضًا فِي هَلْوِ الْمَنَاطِقِ الرُّطْبَةِ وَضَغْطِ الْهَوَاءِ وَالْقَاسِطِ الْمَائِيِّ وَالْكُتُلِ الْهَوَايِّيِّ وَالْجَهَابِ. وَتَعْتَبَرُ إِيْضًا شُرُعَةُ الْرِّيحِ وَاتِّجَاهُهَا مِنَ الْعَوَامِلِ الْمُهِمَّةِ إِيْضًا فِي تَوْقُعِ حَالِ الطَّقْسِ. وَسُاعِدَ مَغْرِفَةُ شُرُعَةِ الْرِّيحِ وَاتِّجَاهِهَا عَلَى تَوْقُعِ الْإِنْجَادِ الَّذِي سَتَّالُدُهُ الْكُتُلُ الْهَوَايِّيَّةُ.

يَشْتَعِلُ الرَّاجِدُونَ الْجَوَيْوَنَ بِجَهَرَةِ الْكُومِبِيُوتِرِ لِإِفْدَادِ خَرَائِطٍ يَسْتَعِدُونَهَا فِي تَتَلَقَّبُ الْمَاطِطِ الطَّقْسِ وَتَوْقُعُ مَا تَسْكُنُ عَلَيْهِ الطَّقْسِ فِي الْأَيَّامِ الْمُقْبِلَةِ. مِنْ خَرَائِطِ الطَّقْسِ الْمُهِمَّةِ خَرَائِطُ الصُّورِ الرَّادَارِيَّةِ وَخَرَائِطُ الْأَقْمَارِ الصَّنِاعِيَّةِ الَّتِي تَرَى نَمُودَجَيْنِ مِنْهَا أَدْنَاهُ. يَظْهُرُ مَوْقِعُ الشَّحْبِ عَلَى خَرَيطةٍ تَعْرِضُهَا شَائِئُ الْكُومِبِيُوتِرِ. خَرَائِطُ الطَّقْسِ هُنْ فِي تَغْيِيرٍ دَائِمٍ.



خَرَائِطُ الْأَقْمَارِ الصَّنِاعِيَّةِ



الشَّحْبُ الْأَكْثَرُ بُرُودَةً



الشَّحْبُ الْأَكْثَرُ دَافِئًا

▲ ثَبَّبَتِ الصُّورَةُ بَعْدَ بَضْعِ سَاعَاتٍ كَيْفَ تَحْرُكَتِ الشَّحْبُ. فِي أَيِّ اِتجَادٍ تَحْرُكَ هَذِهِ الشَّحْبُ؟

▲ يَظْهُرُ الشَّحْبُ عَلَى الْخَرَيطةِ كَالْأَوَانِ زَاهِيَّةً. فَمَا عَلَى الْمَنَاطِقِ ذاتِ الْأَوَانِ الْبَنِشِيجِيَّةِ أَوِ الْبَرْقَالِيَّةِ أَوِ الْحَمْرَاءِ.

يُستخدم في مَعْطَابِ الطُّفُسِ الْمُدْبِيَةِ الْعَدِيدِ مِنَ الْأَجْهِزَةِ المُتَطَوَّرَةِ لِلِّدَارَاسَةِ الطُّفُسِ. وَتَجْمَعُ الْأَقْمَارُ الصُّنْاعِيَّةُ فِي أَعْلَى الْفَضَاءِ مَعْلُومَاتٍ عَنِ الطُّفُسِ مِنْ مُخْلِفِ اِنْحِاءِ الْعَالَمِ. وَيُسْتَعْدَمُ أَيْضًا بِالْوَنَاتِ الطُّفُسِ لِجَمْعِ الْمَعْلُومَاتِ عَنْ دَرَجَاتِ الْخَرَارَةِ وَضَغْطِ الْهَوَاءِ وَالرُّطُوبَةِ فِي أَماَكِنِ عَالِيَّةِ فَوْقِ سَطْحِ الْأَرْضِ.



▲ تُزِيلُ الْأَقْمَارُ الصُّنْاعِيَّةُ الْخَاصَّةُ بِالْعُطُسِ يَا نَثْفَرَارِ ضَرِّاً إِلَى الرَّاجِدِينَ الْجَوَّيِّنَ عَنِ الْخَوَالِ الطُّفُسِ عَلَى الْأَرْضِ. وَبِهِلِهِ الْعُرْبِيَّةِ، يُمْكِنُ تَبَلُّ حَرَكَةِ الْكُلِّيِّ الْهَوَائِيِّ الْبَارِدَةِ وَالْجَهَادِ.

### مُرَاجِعَةُ التَّكْوِينِ 3

1. كَيْفَ تُؤثِّرُ كُلُّ الْهَوَاءِ الْمُتَخَرِّجِ فِي الطُّفُسِ؟
2. كَيْفَ يَتَسَعُ الرَّاجِدُونَ الْجَوَّيُونَ حَالَ الطُّفُسِ وَيَتَوَفَّعُونَهُ؟
3. الْإِشْتِتَاحُ

إِذَا أَفَادَ رَاجِدٌ بِحُرْبِيٍّ أَنْ جَهَنَّمَ بَارِدَةٌ تَجْرِيَّةٌ تَحْزَنُ مِنْعَلَيْكَ، فَمَا تَنْزَعُ الطُّفُسُ الَّذِي تَتَرَقَّبُهُ؟

## مراجعة الفصل 1

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

- تسبّب التغيرات في درجة حرارة الهواء بغيرات في ضغط الهواء وفي الربيع.

- يعيش البارومتر ضغط الهواء.

- تعيش دوارة الربيع أتجاه الربيع ويقيس العزاب شرفة الربيع.

#### الدرس 2

- تستغل الشعوب عندما ينكشف بخار الماء المنزوجون في الهواء متجهًا إلى قطرات ماء صغيرة جدًا.

- المطر والثلج والبرد أنواع ثلاثة من السائل المائي.

- يعيش الجرذاب نسبة الرطوبة، ويقيس مقاييس المطر كمية الأمطار المتتسقة.

#### الدرس 3

- الكثافة الهوائية هي تجمّع كبير للهواء، والجفون هي حيث تلتقي كلتا حروائين.

- يستخدم الراصدون الجويون معلومات صادرة عن مخططات الأرصاد الجوية، وخرائط، وأجهزة رصد لتنبئ حال الطقس وتوقعها.

- مراجعة المفردات والمفاهيم العلمية**
- المُكتَبُ في القراءِ الحرف الذي ينشئ الكلمة أو العبارة التي تكمل كُلُّاً من الجملة التالية على أفضلي وجوه.
- الكتلة الهوائية
  - ضغط الهواء
  - البرد
  - البارومتر
  - جفون
  - منطقة ضغط مُنتهي
  - رطوبة
  - الجزذاب
  - منطقة ضغط متغيرة
  - الراصد الجوي
  - الساقي المائي
  - مقاييس المطر
  - دوارة الربيع
1. الكثافة التي يضغط بها الهواء على الأرض تدعوها \_\_\_\_\_.
2. المطر والثلج والبرد أنواع من \_\_\_\_\_.
3. كمية بخار الماء في الهواء تدعوها \_\_\_\_\_.
4. المنطقة التي يتغوص فيها الهواء البارد تدعوها \_\_\_\_\_.
5. أداة تُبيّن اتجاه الربيع.

### استخدام المهارات

1. في ما يلي كميات الأمطار المتساقطة خلال سبعة أشهر: 8 سم، 7 سم، 8 سم، 8 سم، 13 سم، 12 سم، 9 سم. أوجد المدى والمتوسط والجتوار لتساقط الأمطار في هذه الفترة.
2. افترض أنك جمعت المقطبات التالية حزيران كمية الأمطار التي تألفت في مدينتك: أبريل (يُسان) 11 سم، مايو (آيار) 10 سم، يونيو (حزيران) 6 سم، يوليو (تموز) 4 سم، أغسطس (آب) 3,5 سم، سبتمبر (أيلول) 6 سم. إشرح المقطبات لتعرف في أي شهر تألفت أعلى نسبة من الأمطار، وفي أي شهر تألفت أقل نسبة.

### تفكيك نفسي

1. ماذا تشتت الله يتنبه بارتفاع الطائرة الورقية في الجو؟
2. تسمع معلمَ التَّرَةِ الجوية يقيِّدُ أنَّ جبهة باردة تتجه نحو مدينتك، وأنَّ دماغًا قويَّةً تهبُ ومسحًا تشكُّل. اشتتِ نوعَ الطُّفُسِ الذي يجب توقعه.

6. هي تجتمع تجتمع كثيف من الهواء له الحرارة نفسها والرطوبة نفسها.

7. يستخدم العلماء ليقيموا شرعة الربيع بدقة.

8. المنطقة التي يرتفع فيها هواء دافئ تدعوها.

9. الأداة التي تقيس فيها كمية الأمطار المتساقطة تدعوها.

10. يدرسون الصقور.

11. يمكن قياس رطوبة الهواء بواسطة.

12. أداة تقيس ضغط الهواء.

13. الخط الذي تلقي عليه كثبان هواستان تدعوه.

### شرح الفنون

أرسم رسماً تخطيطياً وأكتب بياناته أو أكتب فقرة تشجب فن السؤالين التاليين:

1. لم تخففن ضغط الهواء كلما ارتفعنا عن سطح الأرض؟

2. كيف يتحرك الهواء خلال جبهة باردة؟

## بِلُورَاتْ تَشْعُرُ!

هل تعلم أن حبيبات اللؤلؤ  
الذئبة هي في الواقع  
بِلُورَاتْ؟ إذا وضعت القليل  
من الطلع تحت  
المicroسكوب، ترى  
البِلُورَاتْ التي تخرج من  
الأذن، معادن أخرى  
وتحتاج تألف أيضًا من  
بِلُورَاتْ



# بِنْيَةُ الْأَرْضِ

## The Make-up of the Earth

- ما هي الكائنات التي تطعّم الأرض؟
- كيف تغير البراكين سطح الأرض؟
- كيف تغير الأدوات الالازلية سطح الأرض؟

### الدرس 1

كيف يتغير سطح الأرض؟

- كيف تؤثر التحويلة في معالم الأرض؟
- كيف يؤثر التحاث في معالم الأرض؟

### الدرس 2

كيف تؤثر التحويلة والتحاث في معالم الأرض؟

- ما هي بعض خواص المعادن؟
- كيف تتشكل الصخور؟
- بم تترسب التربة؟

### الدرس 3

ما المواد التي تتشكل منها معالم الأرض؟

- ما هي موارد الأرض الطبيعية؟
- كيف تحافظ على الموارد الطبيعية؟

### الدرس 4

ما هي موارد الأرض الطبيعية؟

الاستفسار عن

بنية الأرض

ابْسِنْتُ مُخْطَطُ النَّصْلِ عَلَى  
وَرْقِكَ. هَذَا المُخْطَطُ يُعْرِفُكَ  
جِرَاحَتَ النَّصْلِ كُلُّهَا. إِذْ تَظْرَأُ  
الْفُرُوسُ وَتَغْرُمُ بِالْأَنْشِطَةِ، إِنْ يَخْتَلِفُ  
عَنْ إِجَابَاتِ الْأَسْنَافِ الْمُطْرَوِّخَةِ  
هُنَّا وَكُلُّهُمَا فِي مَوَاضِيعِهَا مِنْ  
الْمُخْطَطِ عَلَى وَرْقِكَ.



## Exploring How Magma Moves

## استكشاف تحرّك الصهارة

### توازن النشاط

- كوب بلاستيك
- طواف حمام المطبخ
- ماء
- زيت
- ملوكه
- قنطرة
- قذمة فاكهة يمنية

### الصهارات الفعّالة

- مثل الماء
- والشوكولاتها
- فلاديمير

## تأمل

1. بناء على ملاحظاتك، صيغ الطريقة التي تتحرّك بها الصهارة عميقاً في باطن الأرض.
2. بمَيْختلف الرأيُ في تموّل حركة كلِّ الاختلاف عن الصهارة؟

## استكشاف

1. اضفْتْ تموّلاً جائِزاً لبيّن حركة تحرّك الصهارة، أو الصخور المنصهرة، عميقاً في باطن الأرض. أولاً، انقلَّ الكوب إلى ثنيَّةِ يائِمَّةِ أضيف إلى الماء قطرتين من ملوكه الطعام.

2. ضع الإسفنجَة على مندبلي ورقبي. ضع قطرة زيتٍ بيانيٍ على الإسفنجَة. لا بُطْ ما يَخدُثُ إذ يَسْرُ الزَّيْتُ مسامات الإسفنجَة وَتَقْرِبُها. سجّل ملاحظاتك.

3. ضع ثلات قطرات إضافية من الزيت على الإسفنجَة. ضع الإسفنجَة في الكوب تحت سطح الماء بقليل. استخدم عدسة مكرونة يدوية لِلإِلَاحِظَةِ الإسفنجَةِ والزيت. سجّل ملاحظاتك.

4. ضعْتْ تموّلاً جائِزاً للطريقة التي تتحرّك بها الصهارة (الزيت) عبر شفوي وتجاريف في باطن الأرض (الإسفنج) متوجهاً إلى سطح الأرض (سطح الماء).





## الْحَقَائِقُ وَالْتَّفَاصِيلُ الْمُسَانِدَةُ

### Supporting Facts and Details

تُصنَّفُ الأَجْسَامُ بِنَاءً عَلَى الْخَواصِّ الَّتِي تُلْاحِظُهَا فِيهَا، ثُمَّ تُتَرَكُ لِلآخَرِينَ مَا الْخَواصِّ الَّتِي اسْتَخْلَفُتُهَا فِي نَسْطَامِ تَضْيِيقِكَ. وَلَيَسْتَانِي أَنْ نَسْطَامَ تَضْيِيقَكَ مُنْطَقِيَّ، عَلَيْكَ أَنْ تَذَكَّرَ حَقَائِقَ وَتَفَاصِيلَ تَدَعُّمَهُ.

### مَثَالٌ

إِذْ تَفَرَّأُ الْفَشَمُ الْأَوَّلُ مِنَ الدَّرْسِ ١ «كَيْفَ يَبْدو سَطْعُ الْأَرْضِ؟»، سَتَكْتَبُ إِنْ يَلْأَرِضُ عَالَمَ طَبِيعَيَّةً شَكْلِيَّةً، مِنْ بَيْنِهَا الْجَبَالُ وَالشَّهْوَلُ وَالنَّجَادُ (الْهَضَابُ). كَيْفَ تَشَابَهُ عَالَمُ الْأَرْضِ الطَّبِيعَيَّةُ إِذْ كَيْفَ يَخْتَلِفُ بِشَفَاعَتِهَا عَنْ بَعْضِي؟ يُسَاعِدُكَ تَضْيِيقُ الْعَقَائِقِ وَالْتَّفَاصِيلِ خَوْلُ عَلَيْهِ الْعَالَمِ الطَّبِيعَيَّةِ عَلَى مَفْرِقَةِ الْأَجَاجِيَّةِ، مِنْ طَرَافِقِ التَّلْخِيمِ إِنْ تَغْفَلْ جَهْزَلًا كَمَا ذَيَّلَ ثَوَّاهُ الْأَذَاهَ. إِذْ تَفَرَّأُ الدَّرْسَ، اتَّجَلَ فِي الْجَهْوَلِ الْأَجَاجِيَّةِ الَّتِي تَفَقَّهَهُ.

عَالَمٌ طَبِيعَيَّةٌ	حَقَائِقٌ وَتَفَاصِيلٌ
جَبَالٌ	
شَهْوَلٌ	
نَجَادٌ (هَضَابٌ)	

### تَحْكَمَ!

- ما هُوَ وَجْهُ الشَّبَوَيْهِ بَيْنَ الْجَبَالِ وَالنَّجَادِ (الْهَضَابِ)؟
- ما هُوَ وَجْهُ الشَّبَوَيْهِ بَيْنَ الشَّهْوَلِ وَالنَّجَادِ (الْهَضَابِ)؟

هَلْ مِنْ جَبَالٍ فِي الْوَنْطَافَةِ  
الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا؟ ◀

## الدَّرْسُ 1

# كَيْفَ يَبْدُو سَطْحُ الْأَرْضِ؟

What Is the Earth's Surface Like?

هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَعِيشَ يَوْمًا فِي كَهْفٍ مَخْفُورٍ فِي جَانِبِ جُرْفٍ عَالٍ؟ تَصَوَّرْ أَنْكَ تُطْلَعُ مِنْ بَابِ الْكَهْفِ فَتَرَى نَفْسَكَ فَوْقَ هُوَةٍ سَحِيقَةٍ. لَكِنَّ الْإِنْسَانَ الْقَدِيمَ اتَّخَذَ لَهُ بَيْتًا فِي صُخُورٍ عَالِيَّةٍ.

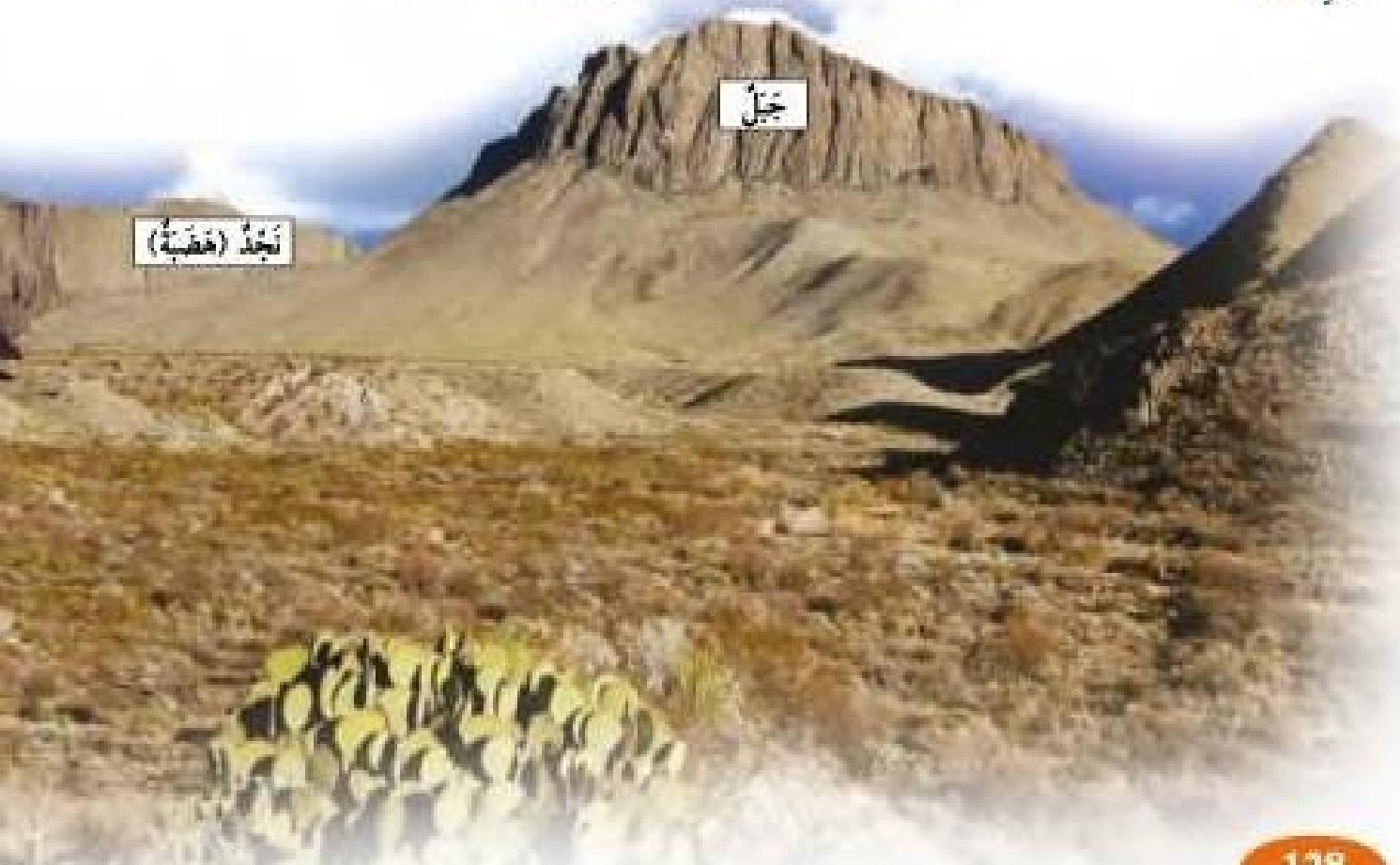
### Landforms

### مَظَاهِرُ الْأَرْضِ الطَّبَيِّعِيَّةُ

إِذَا نَظَرْتَ إِلَى صُورَةِ الْكَوْكِبِ الْأَرْضِيِّ مَاحْوَدَةً مِنَ الْفَضَاءِ، يَبْدو لَكَ الْكَوْكِبُ فِي مُعْظِمِهِ أَرْوَقَ اللَّوْنِ. وَهُوَ يَبْدو أَرْوَقَ لِأَنَّ الْبَيَّاَةَ تُعْطِي ثَلَاثَةَ أَرْبَاعَ سَطْحِ الْأَرْضِ. تُشَكِّلُ الْمُحِيطَاتُ الْكَبِيرَ تَجْمُعَاتَ لِلْبَيَّاَةِ. وَتَنْتَلِلُ الْأَنْهَارُ الْبَيَّاَةَ مِنَ الْبَاطِنِ إِلَى الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ.

- سَنَتَّلَعَلُّ:**
- مَا اتَّكَلَ عَلَيْهِ الْأَرْضُ الطَّبَيِّعِيَّةُ.
  - كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْمَرَاجِعُ الْأَرْضِيَّةُ.
  - كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْمَرَاجِعُ الْأَرْضِيَّةُ.

سَطْحُ الْأَرْضِ مَظَاهِرٌ عَيْنِيَّةٌ  
الشَّنْعُ ▼



## نظريات

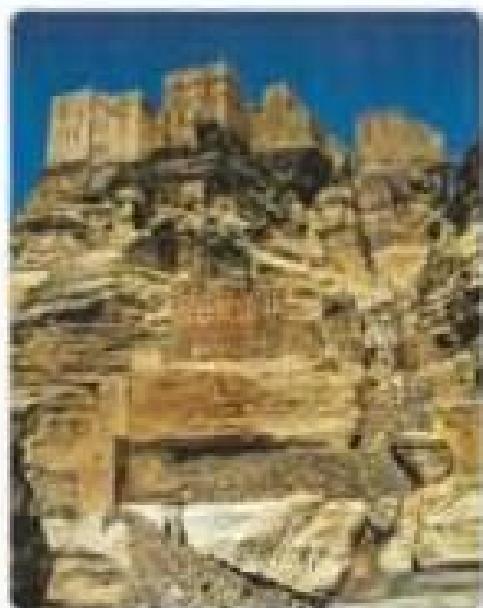
ظاهر طبيعي landform

شكل من المكان على الأرض  
أو من ثماره، كالجبال أو  
السهول أو التلود (الهضبة).

في الواقع الباقى من سطح الأرض، قد تجده جبالاً وسهولاً ونحوها (هضاباً)، مثل تلك التي رأها في هائلا الصفتين. تُسمى هذه الأشكال المختلفة من الأرض **ظواهر طبيعية landforms**. الجبال هي تلك المناطق التي ترتفع فوق الأرض من حولها ما لا يقل عن 600 متر. أما السهول فهي مناطق مستطحة، لكن غالباً ما تكون فيها تلال صغيرة. النجاد (الهضاب) أعلى مما حولها من أرض، لكن أعلاها مستطعة.

**علوم الحياة** أشتخدمت بغير المواقع الصخرية في اليمن للسكن. فبيت البيوت في جنوبان صخرية عالية كالتى رأها في الصورة. وتتوفر مثل تلك المواقع الظل شيئاً، ويدخلها حزوة الشمس شيئاً. وعند سقوط تلك المواقع كان الناس يزرعون الخضار، وكانتوا يجلبون الماء الذي تحتاج إليه زراعتهم من الأنهر والجداول القرية.

كان الأقدمون يستخدمون العديد من المواقع الصخرية للسكن وإنذير معيشهم. ◀



سهل

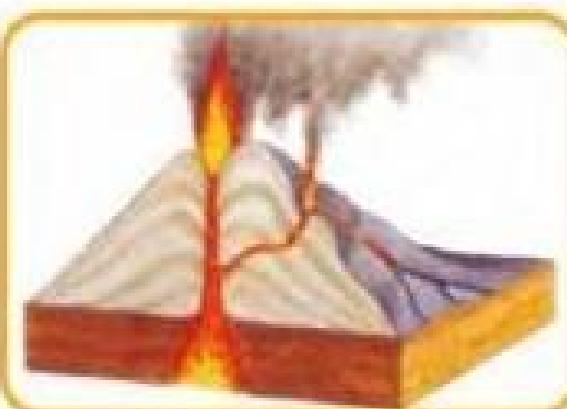
# كيف تغير البراكين الأرض؟

## How Volcanoes Change the Earth

سطح الأرض في تغيير دائم. تحدث بعض هذه التغييرات ببطء على مر الزمن، وتحدث أخرى سريعاً. على سبيل المثال، يغير بركان متغير الأرض بسرعة. انظر إلى الصور، وأقرأ لتعرف بعض هذه التغييرات.

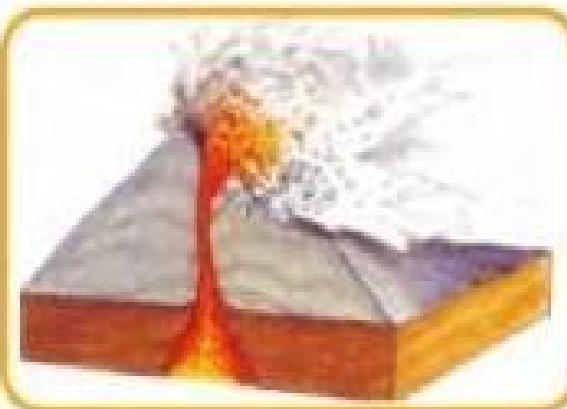
### تعريفات

**بركان** volcano جبل يشكل بطل شكله الفتح البركاني، ويكون له ثقب قد تذلف منها حمم بركانية قرمداً ومحمر وغليها من مواد

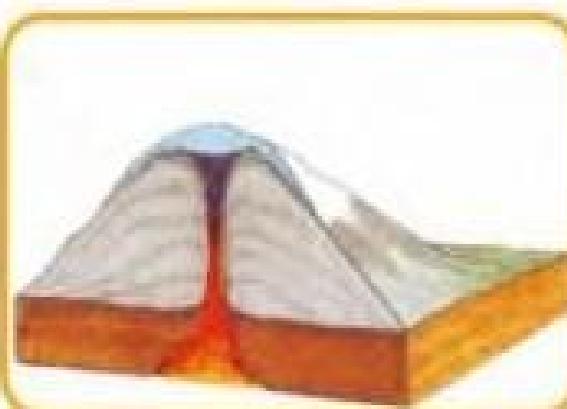


**بركان نايف** تشكل الصهارة عندما تؤدي الحرارة العالية والضغط الشديد إلى اصهار الصخور في باطن الأرض. وتحدث البراكين عندما تتبّع الحرارة والغازات بزيادة الضغط تحت سطح الأرض. وعندما يتبع الضغط جداً معيلاً، تدفق الصهارة شرعاً غير بقابله ضعيفة تُخرج في سطح الأرض مكونة فسيفساء بركانية. تُسمى الصهارة التي تسلّل خارجها من البركان حمماً بركانياً. تبرد هذه الحمم وتضُلّ مُشكلاً بتراثيها بجلاً تُسمى بركاناً.

volcano



**قرآن عجيب** يكون قرآن البراكين أحياناً قوياً جداً بحيث يُسبِّب بالفجار جانب من الجبل البركاني. وقد تتدحر الصخور والرماد البركاني والحمم البركانية على مساحة واسعة من الأرض.



**بركان هاجع (خايم)** البركان الهاجع هو بركان «خايم» لم يُبرد مؤخراً. وفي أثناء هجومه يتراكم الضغط في داخله ليتوز يومياً ما.

# كيف تغير الزلازل الأرض؟

## How Earthquakes Change the Earth

الزلازل أيضاً تغير شكل الأرض. الزلزال earthquake هو اهتزاز جزء من الأرض. ما الذي يتسبب بحدوث الاهتزاز؟ تختلف القشرة الأرضية، وهي الطبقة العليا من الأرض، من أقسام صخرية كبيرة تسمى صخانع. هذه الصخانع في حركة دائمة. وتتسبب حركتها أحياناً بشقوق في القشرة الأرضية تسمى صدع faults. عندما تتحرك الصخور على امتداد الصدع تهتز الأرض. معظم الزلازل لا تسبب بأهتزاز شعري به، لكن بعضها يتسبب بأضرار بالغة في المباني والجسور والطرقات. تحدث معظم الصدوع عميقاً في باطن الأرض ولا تراها. تُبين الصورة إلى اليسار صدعاً سطحياً يمكن رؤيته. يمتد هذا الصدع على مسافة 200 كيلومتر على امتداد ساحل ولاية كاليفورنيا، وما له من صدع طوبي!

في العام 2003 ضرب زلزال مدينة كرمان جنوب شرق إيران، خلف حوالي 2 600 قتيل و30 000 جريح. تضرر حوالي 85% من المباني والبنى التحتية في المدينة. 75% من المنازل تهدمت كلها مقتضية 100 000 شخص.

في العام 2011 ضرب زلزال مدينة «ستادي» اليابانية شرق العاصمة طوكيو ونجم عنه أكثر من ألف قتيل ومتوفى وتدمرت المطار والبنية التحتية والمحطات النووية. وتسببت أيضاً بامواج تسونامي يعلو 10 أمتار اجتاحت سواحل هيو العدية.

▲ تحدث سبعاً ألف زلزال في ولاية كاليفورنيا الأمريكية. ويحدث العدد منها على امتداد صدع سان اندياس.



في الصورة أدناه، ترى ما الحفنة زلزالٌ منْ ضررٍ، يأخذى الطُّرقات في تركيا.

لا تستطع العلماء أن يتوقعوا الوقت الذي سيقع فيه زلزال، لكن التكنولوجيا ساهمت على تثبيت زلازل أصغر قد تسبّب عادةً زلازل أكبر. يستخلص العلماء المعلومات التي يجمعونها لتخليص الناس من خطر قربِ.

الآن يكمن ثباتاً رائعاً أن تبني مباني تصمّد في وجه الزلازل؟ سعى الفهنيون إلى ذلك وقد حصلوا فعلاً مبانيٍ يتحقق فيها هذا الغرض. ثبتت مثل هذه المباني على متطلبات خاصةٍ بحيث لا تنهار عند حدوث زلزالٍ بل تمازج مع اهتزازات الأرض.



▲ تم بناء مبنى ترانس أمريكا (Transamerica) ليصمد في وجه الزلازل.



تبين هنا الطريقة في تركيا تفعيل الضرر الذي يمكن أن تسبب به الزلازل. ◀

### مراجعحة الدرس 1

1. أذكّر ثلاثة أنواع من الكوارث على سطح الأرض.
2. كيف تغير البراكين سطح الأرض؟
3. ما الذي يتسبّب بوقوع الزلازل؟
4. خفايا وتفاصيل

لم يقتصر الأولى من هذه الصحفة، ما الخفايا والتفاصيل الواردة لذمم المذكرة الرئيسية؟

## الدَّرْسُ 2

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّجُوِيَّةُ وَالتَّحَاثُ

## فِي مَعَالِمِ الْأَرْضِ؟ How Do Weathering and Erosion Affect the Earth's Features?

هَلْ لَعِبْتَ يَوْمًا بِصُندوقِ مِنَ الرَّمْلِ؟ هَلْ تُصَدِّقُ أَنَّ ذَلِكَ الرَّمْلَ كُلُّهُ كَانَ، يَوْمًا، صُخُورًا كَبِيرًا؟ يَا لَهَا مِنْ مُفَاجَاةٍ! يَتَّالِفُ الرَّمْلُ مِنْ أَجْزَاءٍ دَقِيقَةٍ مِنْ صُخُورٍ تَكَسَّرَتْ بِفِعْلِ التَّجُوِيَّةِ.

### Weathering

### التَّجُوِيَّةُ

تَعْلَمْتَ كَيْفَ أَنَّ الْبَرَاكِينَ وَالْزَّلَازِلَ تُغَيِّرُ مَعَالِمَ الْأَرْضِ. يَدِي أَنَّ الْمَظَاهِرَ الطَّبِيعِيَّةَ تُغَيِّرُ إِيْضًا بِفِعْلِ عَوَامِلٍ أُخْرَى. فَالْمَاءُ وَالْجَلِيدُ يُمْكِنُ أَنْ يَفْتَّا الصُّخُورَ وَيَنْهَا شُطُوطَهَا. تَدْعُو فَتَّاتُ الصُّخُورِ وَتُغَيِّرُ شُكْلَهَا **weathering**.

تَغَيِّرُتِ الصُّخُورُ الَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ عَلَى مَدِي أَلْفَيِ السَّنِينِ بِفِعْلِ الْمَاءِ وَالْجَلِيدِ. يَمْلأُ الْمَاءُ شُقُوقًا دَقِيقَةً فِي الصُّخُورِ وَيَتَجَمَّدُ حِينَ يَشَدُّ الْبَرْدُ، ثُمَّ يَضْغِطُ الْمَاءَ الْمَتَجَمَّدَ عَلَى الصُّخُورِ مِنْ حَوْلِهِ. وَحِينَ يَذَاقُ الطَّقْسُ يَنْصَهِرُ الْجَلِيدُ، فَتَمُودُ الصُّخُورَ إِلَى وَضِعُهَا السَّابِقِ، لَكِنْ يُخْتَمِلُ أَنْ تَكُونَ الشُّقُوقُ قَدْ تَوَسَّعَتْ. وَبِالْتَّالِي يَسْبِبُ تَجَمُّدُ الْمَاءِ وَانْصَهَارُهُ مَرَّةً بَعْدَ مَرَّةٍ بِتَفْتَّتِ الصُّخُورِ.

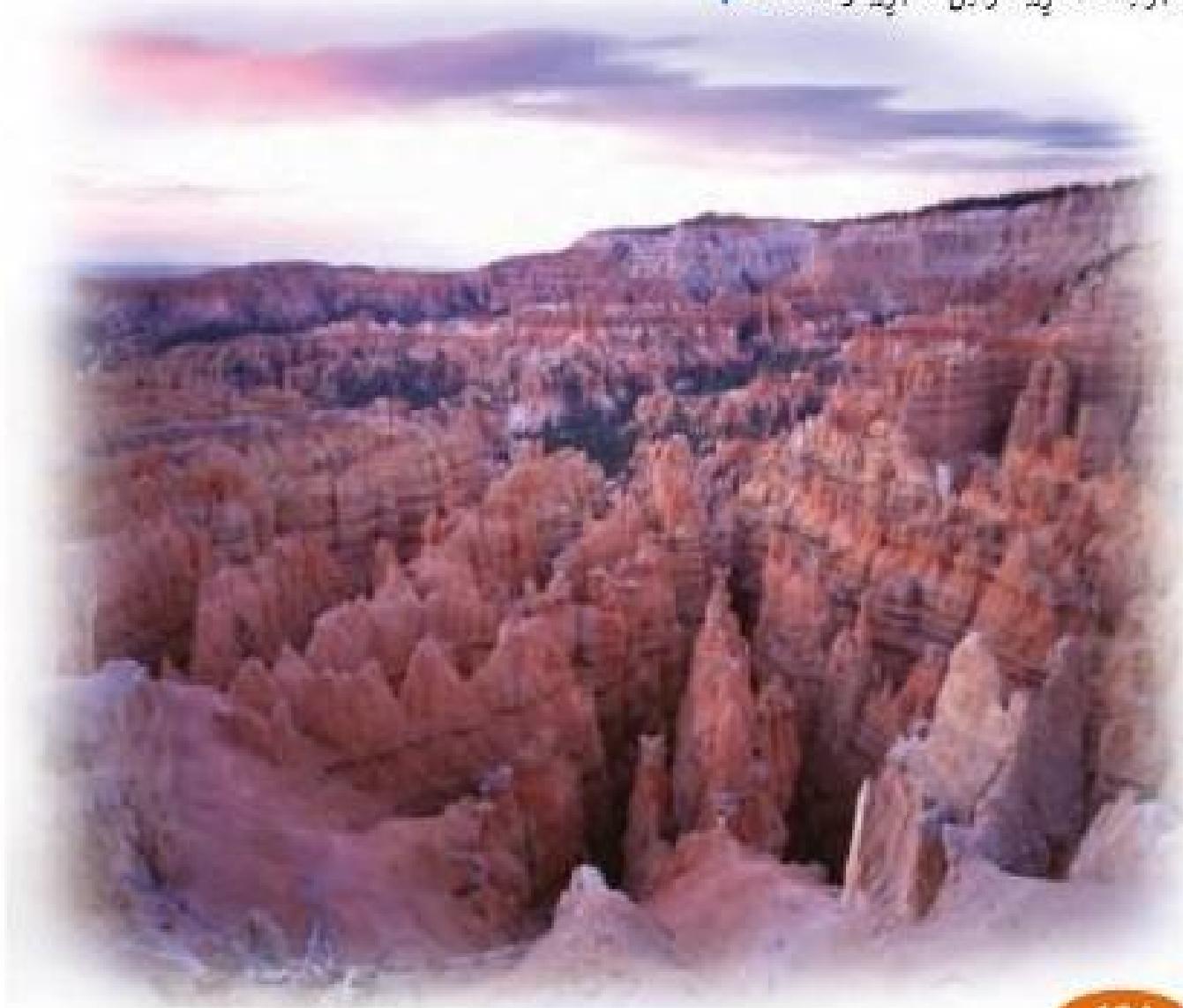


عَلَى مَرَّ السَّنِينِ تَغَيِّرُتْ هَذِهِ  
الصُّخُورُ بِفِعْلِ التَّجُوِيَّةِ. ◀

الأشجار التي تنمو في شرق الصخور هي أيضًا من عوامل التجوية. وعندما تنمو الجذور، فإنها تدفع جوانب الشرق من حولها. وساعد قوة التفعيل عليه على تقوية الصخور.

يبين «أخدود برايس» (Bryce Canyon) أدناه ما ترثه التجوية من أمر على مدى ألفين السنين. فالآبراج الصخرية تحتوي على بقع التجدد والانصهار. يمكن أن يتسبّب الماء أيضًا بالتجوية عندما يقضم ويغمر الصخور. يُحدِّث ذلك تغييرًا كيميائيًا في الصخور يتسبّب بحفرها.

«أخدود برايس» في ولاية يوتا في الولايات المتحدة الأمريكية لم يُشكّل تدفق ماء نهر، بل حفرة في العُجُوف الصخرية عوامل التجوية والتحاث. ▼



# التحاث

## Erosion

### نظريات

**تحاث أو تعرية** erosion  
إنحراف الماء في التلة أو التربة.  
والرطبة يغسل الربيع أو الماء أو  
الجليد.

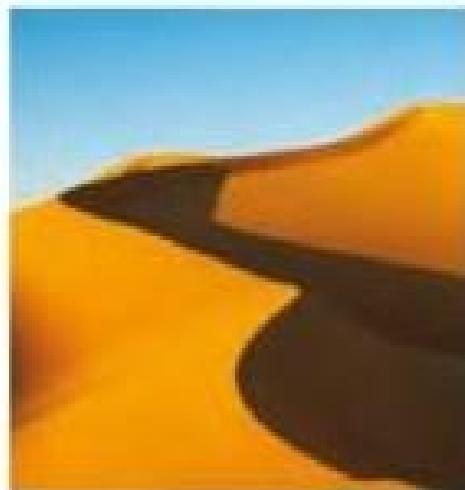
**تحاث دللي** dune: تهامة من  
الرمال شرائط يغسل الربيع.

**ملائحة** glacier: تلة ضخمة  
من الجليد، مشكلة من طبقات  
من الثلج، تستند ينبع على  
الماء.

السلام الذي تراه في الصورة يتحمل في هبوطه ما نفث من صخور  
وأتربة. ويعرف مجرى الماء في أسفل السلام أيضاً صخوراً صغيرة  
وأثرة. عملية تحرث ما نفث من صخور وتربيه يغسل الماء أو الربيع أو  
الجليد تدعى تحاثاً أو تعرية erosion. ويمكن استوات من التجوية  
والتحاث أن تغير فعلياً شكل الأرض.

التحاث بالربيع واضح في الصخراوة، إذ تحمل الربيع رواية كالرمل  
وأثرة من الجسيمات الدقيقة، وترسبها في مواضع أخرى. وغالباً ما  
تشكل بما حملته أثواب هائلة من الرمل ندعوها **مخابي رملية** dunes.

**المثالج** (الجليديات) glaciers هي مناطق واسعة من الجليد تشكلت  
من طبقات من الثلج. تقع أعلى الجبال وبالقرب من القطبين الشمالي  
والجنوبي، تكون الطقس بارداً طوال السنة. هنا، لا يتغير الثلج كله  
صيفاً، وتتراكم طبقات منه. وحيثما تزالت المثالج ينبع على العلوي يتعرون  
طبقات السفلية إلى جليد. وحيثما تزالت المثالج ينبع على العلوي يتعرون  
وتتحمل معها ثرثرة وصخوراً كبيرة وصغيرة. وعندما تنصهر، تخلف  
وراءها التربة والصخور.



### مراجعة المدرس 2

1. ما هي التجوية؟

2. ما هو التحاث؟

## الدَّرْسُ 3

# ما الْمَوَادُ الَّتِي تَتَشَكَّلُ مِنْهَا

## مَعَالِمُ الْأَرْضِ؟ What Materials Make Up the Earth's Features?

الْعَاسُ وَيَاقوُتُ وَذَهَبٌ هَذِهِ مَعَادِنٌ تَسْتَخْرِجُهَا مِنْ  
الْأَرْضِ. تَحْدِرُّا فِي الْأَرْضِ مَوَاضِعٌ يَخْفِرُّها النَّاسُ  
لِتَسْتَخْرِجُوا مِنْهَا الْجَوَاهِرُ وَالْمَعَادِنُ.

### Minerals

### المَعَادِنُ

قَدْ يَكُونُ لِصُخْرِ الْعَدِيدِ مِنْ مَظَاهِرِ الْأَرْضِ الطَّبِيعِيَّةِ الْوَانُ وَالشَّكَانُ  
مُخْتَلِفةً. لِكِنَّ الصُّخْرَ كُلُّهُ مُشَابِهٌ مِنْ نَاحِيَّةِ إِذْ إِنَّهَا تَتَالُّ مِنْ مَعْدِنٍ أَوْ  
أَكْثَرٍ. الْمَعْدِنُ هُوَ مَادَّةٌ صَلِبةٌ غَيْرُ حَيَّةٌ تَكُونُ فِي الْأَرْضِ. لِلْمَعَادِنِ خَواصٌ  
طَبِيعِيَّةٌ، بَلْ لِلْمَعَادِنِ وَالصَّلَادَةِ وَاللُّؤْلُؤِ. تُسَاعِدُنَا بَعْضُ هَذِهِ الْخَواصِ  
عَلَى تَحْدِيدِ تَرْزِعِ الْمَعْدِنِ. إِقْرَأُ فِي هَاتِينِ الصَّفْحَتَيْنِ الْمُزَيْدَ حَوْلَ ثَلَاثَ  
مِنْ خَواصِّ الْمَعَادِنِ.



### الْمَعَادِنُ

الْمَعَادِنُ هُوَ الطَّرِيقَةُ الَّتِي تَغْنِي  
فِيهَا الْمَعْدِنَ الصُّورَةَ. الْمَعَادِنُ الَّتِي  
تَعْكِسُ الْكَثِيرَ مِنَ الصُّورِ هُنَّ مَعَادِنٌ  
لَمَّا يَغْنِي. يَغْنِي الْمَعَادِنُ الْكَثِيرَ لِمَعَادِنَ  
مِنْ غَيْرِهَا. النَّفْعُ بَثَالٌ عَلَى  
الْمَعَادِنِ الَّتِي تَغْنِي الْكَثِيرَ مِنَ  
الصُّورِ. يَسْتَخْدِمُ النَّفْعُ فِي صُنْعِ  
الْمَجْوَهَرَاتِ وَالْمِيدَالَاتِ الْمُبَدَّلةِ  
الْأَلْعَابِ الْأَولَمْبِيَّةِ الَّتِي تَرَاها فِي  
الصُّورَةِ. ◀



### سَسْتَخْلِمُ:

- مَا مِنْ نَفْعٍ خَواصٌ  
لِلْمَعَادِنِ.
- كَيْفَ تَتَكَلَّمُ الْمَعَادِنُ.
- مِمَّ تَرَكَتُ الرَّثَائِدُ.



### الصلادة

▲ إذا أردت أن تعرف مدى صلادة معين ما، حكّه بمعين آخر. المعين الأصلد يخليص المعين الأقل صلادة. وبالتالي ساعدت صلادة المعدين على تحديد ترتيبه. الألماس هو أصلد المعادن، وهو يخدش أي معين آخر. حالياً ما يستخدم الألماس في رؤوس المخرارات، كالمحفارة التي تراها في الصورة.

### اللون

للمعادنألوان عديمة ومحبطة. وتتجدد بعضها بالأوان متعددة، وتغطّها قد تغير الوانه. لذا، لا تستطيع أن تستعين دائمًا

باللون لتحديد نوع المعادن. تستخدم بعض المعادن في صنع الأخجار الكريمة كالتي تراها في الصورة. ◀



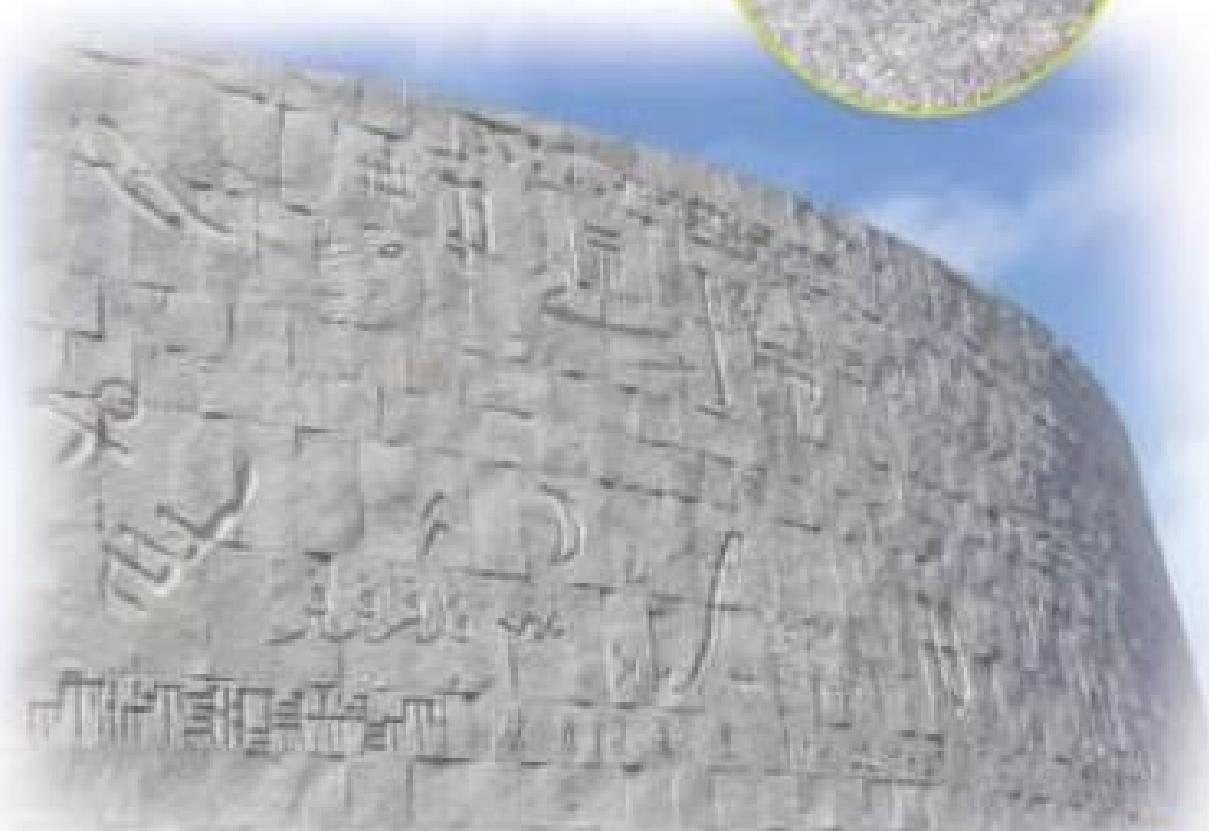
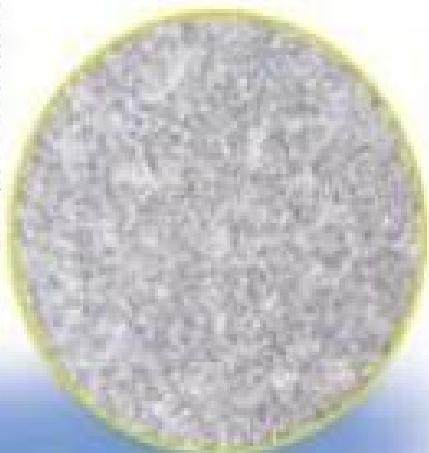
## الصخور

قد تظن أن الصخور كلها متشابهة، لكن الصخور تتشكل بطرق مختلفة. بعضها يتشكل عميقاً في باطن الأرض، وبعضها الآخر يتشكل في قاع البحيرات والمحيطات.

تشكل الصخور في صنع أشياء عديدة من حولك. هل كنت تعلم، مثلاً، أن الطباشير صخرة؟ انظر إلى صور هاتين الصفحتين لتجد كيف تتشكل الصخور وفيما تُستخدم.

### الصخور النارية

تتألف بعض الصخور النارية من صهارة بردت تحت سطح الأرض. الجرانيت صخر ناريٌّ تشكّل على هذه الصخور. حايط مكثفة الاشكندرية الذي تراه في الصورة من الجرانيت تجذب عليه الحروف الأبيجدية لاغلب لغات العالم. ▼



## الصخور الرسوبية

إذا نظرت عن قرب إلى بعض الصخور الرسوبية، قد ترى فيها أصدافاً. ويعود ذلك إلى أن الصخور الرسوبية تتشكل من أحراز وفحة من النوع آخر من الصخور ومن أصداف ورمل وغير ذلك من مواد. هلو الأجزاء الدقيقة هي روابيب تحولها الاتهار والجداول إلى التغارات والمحيطات. تغوص الروابيب في قاع الماء وتضيق وتترافق مع تراصاً علبياً. وبعد ميلين علبياً، تتشكل من تلك الروابيب صخور رسوبية. الحجر الرملي صخر رسوبية. فيما تصنى كان الحجر الرملي يستخدم في البناء، كما ترى في الصورة أدناه.



## الصخور المتحولة

يمكن أن تتحول الصخور العميقة في باطن الأرض إلى أنواع مختلفة من الصخور. يخدم ذلك بفعل الحرارة العالية عميقاً في باطن الأرض وضغط الصخور من فوق. على مدى مئات عقود، يمكن أن يتحول ذلك الصخر التارىء والصخر الرسوبية إلى أنواع أخرى من الصخور تدعوها صخوراً متحولة. فالرخام مثلاً صخر متحول عن حجر رسوبية يدعى الحجر الجيري، ومن الرخام تحدث تمايل علبياً.



## التُّرْبَةُ

**علوم الحياة** تشكّل التُّرْبَةُ من تعرُضِ الصُّخُورِ والمعادن للتجويفية وَمِنْ تَحْلُلِ الْحَيَوانَاتِ وَالثَّبَاتَاتِ الْعِيَّتَةِ عَلَى مَدِيْنَيْنَ عَدِيدَيْنَ. تَحْتَرِي التُّرْبَةُ أَيْضًا عَلَى هَوَاءِ وَمَاءِ، وَهِيَ مُهِمَّةٌ لِأَنَّ الْإِنْسَانَ يَتَعَيَّنُ عَلَيْهَا فِي عِذَابِهِ، كَمَا تَعْتَمِدُ عَلَيْهَا النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوانَاتُ. وَهِيَ أَيْضًا مُهِمَّةٌ لِأَنَّهَا تَحْتَسِيُّ المَاءَ الَّذِي تَخْتَاجُ إِلَيْهِ النَّبَاتَاتُ فِي نَعْوَاهَا.

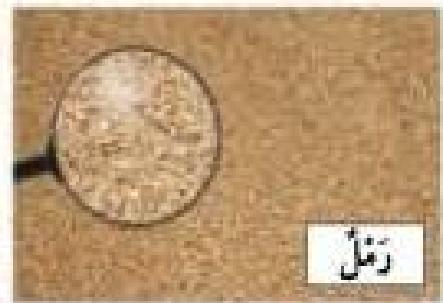
هل زَرَعْتَ يَوْمًا نَبَاتَاتٍ فِي حَدِيقَةٍ أَوْ حَفَرْتَ حُجْرَةً فِي الْأَرْضِ؟ إِذَا فَعَلْتَ ذَلِكَ، لَعْلَكَ لَا حَظَتْ أَنَّ لِلتُّرْبَةِ الْوَانًا مُخْتَلِفَةً. يُسَاعِدُ لَوْنُ التُّرْبَةِ الْعَلْمَاءَ وَالْمُزَارِعِينَ عَلَى مَعْرِفَةِ أَنْوَاعِ الْمَعَادِنِ فِيهَا. هُنَاكَ أَيْضًا اخْتِلَافٌ بَيْنَ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ الْمُخْتَلِفَةِ فِي الشَّكْلِ وَالْعَلَامَاتِ. فَمَلْعُوسٌ بَعْضُ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ أَنْلَسُ، وَمَلْمَسٌ بَعْضُهَا خَيْرِيٌّ، وَمَلْمَسٌ بَعْضُهَا الْآخَرُ خَيْرِيٌّ وَصَخْرِيٌّ.

بيَنَ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ اخْتِلَافٌ لِأَنَّهَا تَشَكَّلُ مِنْ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الصُّخُورِ وَالْمَعَادِنِ. ثُمَّ أَيْضًا كَمِيَّةُ الدُّبَالِ فِي التُّرْبَةِ، هِيَ لَوْنُهَا وَمَلْمَسُهَا. يَشَكَّلُ الدُّبَالُ مِنْ مَائِقَةٍ كَانَتْ حَيَّةً يَوْمًا مَا تَمَّ تَحْلُلُتْ بِهِ فَعَلَ كَانِيَاتٍ حَيَّةً دَقِيقَةً. لَا يَجِدُ الْأَنْوَاعَ الْمُخْتَلِفَةَ مِنَ التُّرْبَةِ فِي الصُّورَةِ أَذْنَاهُ.

هل بَنَيْتَ يَوْمًا قَلْعَةً مِنْ رَمْلٍ؟ إِذَا فَعَلْتَ ذَلِكَ، تَكُونُ قَدْ عَرَفْتَ أَنَّ لِلرَّمْلِ خَيْرَاتٍ كَثِيرَةٍ وَمُخْلَلَاتٍ. لَا يَحْتَسِي الرَّمْلُ الْمَاءَ جَيْدًا. عِنْدَمَا يَجْرِي الْمَاءُ فِي تُرْبَةٍ وَمُنْلَيَّةٍ يَجْرُفُ وَيَهْبِطُ الْمَعْلُومَاتِ. لِذَلِكَ لَا تَكُونُ التُّرْبَةُ الْكَثِيرَةُ الرَّمْلِ أَضْلَعُ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ لِتَسْتُوِيُ الْمَحَاصِيلُ أَوْ لِيَعْشِيَ الْكَانِيَاتُ الْعُضُورِيَّةُ الْحَيَّةُ، فَالْمَحَاصِيلُ وَالْكَانِيَاتُ الْحَيَّةُ بِحَاجَةٍ إِلَى مُعَدَّدِيَّاتٍ لِيَعْشُنَ وَتَسْتَوِيُ.

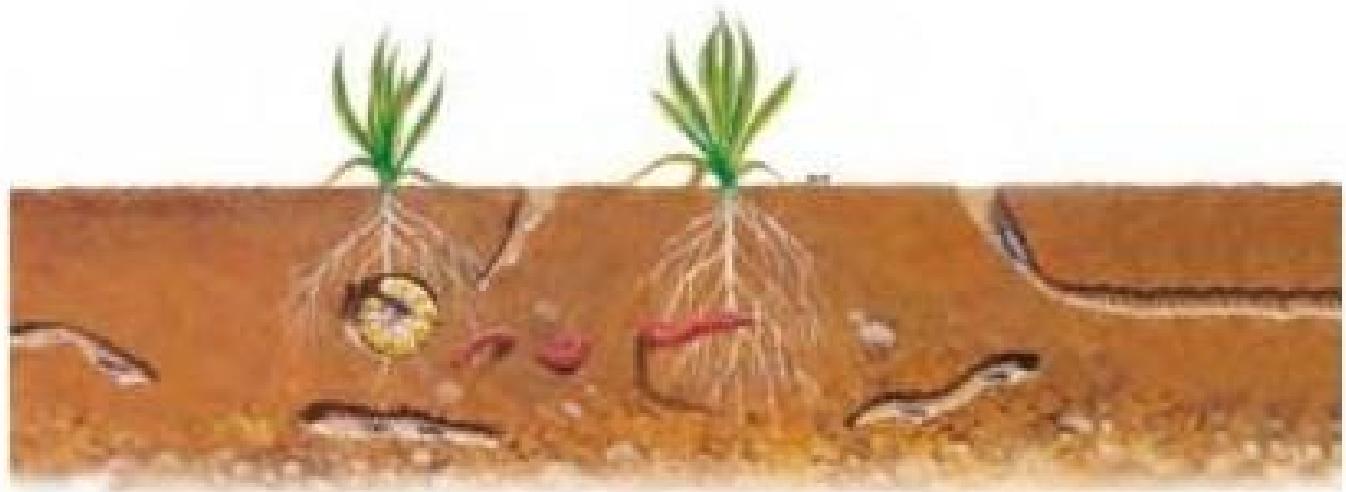


▲ تَشَوِّهُتْ التُّرْبَةُ نَعْوَاهَا حَتَّى  
لِيَكُونَ لِتُرْبَةٍ زَرَاعِيَّةٍ دَائِرَةٌ غَيْرَةٌ.



رَمْلٌ

140



### ▲ الحيوانات التي تعيش في

لاحظ صورة الطين (الصلصال) في الصفحة 140. إذا مسكت يوماً قطعة من الطين، تكون قد لاحظت أنها ملساء وذات حبيبات صغيرة متمايسة، لا يُساعد على تنفسها. يتشرب الطين الماء بسرعة، لكنه يخسّن الكبير منه. الطين غني بالمعادن، إلا أن النباتات لا تنمو في الطين نمواً حسناً لأن شدّد التماضيك قيُضِّعُ امتداد الجذور فيه.

الرُّبَّة الزراعية هي التي قد تراها في حديقتك أو في الحدائق المجاورة. وهي دائمة اللون لأن فيها الكثير من الدهني. الرُّبَّة الزراعية قد تخترى أيضاً على شكل الرمل والطين، وهي غنية بالمعادن وتخسّن الماء بصورة مناسبة فتشو فيها البيانات جيداً. لاحظ الصورة أعلاه، تُساعد الحيوانات على حفظ الرُّبَّة مخللة وتقاذف الهواء إليها.

### مراجعة الدروس 3

1. صُفت بعض خواص المعاوين.
2. بِمِنْ تَكَلُّ الصُّخُورِ الْأَنْتِيَّةِ وَالرُّبَّةِ وَالْمُتَخَرِّجَةِ؟
3. قارن بين النوع ثلاثة من الرُّبَّة وقابل بيته.
4. خفايا وتفاصيل ما هي الخفايا والتفاصيل التي تجدُها في الفقرة الأخيرة من هذه الصفحة والتي تساعد الفحرة الرئيسية؟



## تَصْنِيفُ الصُّخُورِ

### Classifying Rocks

- 7 حشوة
- مادة مفككة بذرية

- قشرة تأشير
- مادة لا بذرة

لوازم النشاط

- يقط
- وزن

#### الهارات الفعلية

- فحص
- التصنيف
- جعل المفطيات  
وتحريكها

**②** قصّ باتباع 7 قطع صغيرة من الترقي ووزنها من 1 إلى 7. أصلق على كل صخرة رقمًا.

**③** ضع الصخور كلها على الطاولة. لاحظ كلًا منها. قسّب الصخور في مجموعتين: تلك التي توزنها فاتح و تلك التي توزنها داكن (الصورة ١). سجل أرقام الصخور من كل مجموعة في جدولك. هذه هي **معلماتك** التي جمعتها.

**الاستعداد**  
في هذا النشاط ستلاحظ الصخور وتصنفها بحسب خواصها.

#### اتبع الخطوات التالية:

**④** اعمل جدولًا كالذي تراه هنا. استخدم الجدول لتسجيل ملاحظاتك.



الصورة ١

الخواص	أرقام الصخور
لون فاتح	
لون داكن	
بلورات نرقة	
نواة شكلبة نرقة	



## فَسْرُ نَتَائِجَكَ

١. هل عَنْدَكَ مَجْمُوعَاتٍ تَخْرُي عَلَى تَوْعِ وَاجِدٍ مِنَ الصُّخْرِ فَقَطْ؟ إِنْ كَانَ الْأَمْرُ كَلِيلًا، مَا عَدَّهَا؟
٢. أَيُّ الْخَواصِ اسْتَخْدَمَتْ فِي تَصْنِيفِ الصُّخْرِ؟

## إِبْحَثْ أَكْثَرْ

أَيُّ خَواصٍ أُخْرَى يُمْكِنُكَ اسْتِخْدَامَهَا لِتَصْنِيفِ الصُّخْرِ؟ ضَعْ خُطْةً لِلشُجُبَ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ وَعَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْأَشْيَاءِ الَّتِي قَدْ تَخْطُرُ بِيَدِكَ.

**٤** ضَعِ الصُّخْرَ كُلُّهَا مَعًا مَرَّةً أُخْرَى. لاحظْ كُلُّا مِنْهَا بِعَدَسَةً مُكَبِّرَةً يَدِولِيَّةً (الصُّورَةُ بِ).

افصِلِ الصُّخْرَ إِلَى مَجْمُوعَتَيْنِ: يُنْكَلِّكَ الَّتِي فِيهَا أَكْثَرُ مِنْ تَوْعِ وَاجِدٍ مِنَ الْمَعَادِنِ الْمُخْتَلِفَةِ الْمَرْبُوطَةِ (أَكْثَرُ مِنْ لَوْنِ وَاجِدٍ) وَيُنْكَلِّكَ الَّتِي تَبَسَّمُ فِيهَا مَعَادِنِ مُخْتَلِفَةٍ مَرْبُوطَةٍ (ذَاتُ لَوْنِ وَاجِدٍ فَقَطْ). سَجِّلْ مُعْطَيَاتِكَ.



الصُّورَةُ بِ

### تَلْبِيمَ ذَارِقَ

- إِنْتَهَى الْتَّدْبِيرُ لِتَصْنِيفِ الصُّخْرِ بِعُسْبَتِ خَواصِهِ.
- لَا يَمْكُثُ كُلُّا مِنَ الصُّخْرِ بِرَوْابِطَةٍ مُخْتَلِفَةٍ مُكَبِّرَةٍ يَدِولِيَّةٍ.
- جَمِيعُ النَّقْطَيْنِ يَانِ سَبَلَتْ مُلَاهِظَاتِي.
- حَسْنَكَ الصُّخْرَ بِطَرْقَلِقِ مُخْتَلِفَةٍ.
- ذَكَرْتُ الْخَواصِ الَّتِي اسْتَخْدَمَتْهَا فِي تَصْنِيفِ الصُّخْرِ.

## الدَّرْسُ 4

# ما هي مَوَارِدُ الْأَرْضِ الطَّبِيعِيَّةُ؟

## What Resources Are Found on the Earth?

في كُلِّ مَرَّةٍ تُضيءُ نُورُ الْكَهْرَباءِ تَكُونُ قَدْ اسْتَخَدَمْتَ مَوْرِداً طَبِيعِيًّا. وَفِي كُلِّ مَرَّةٍ تَقْرَأُ كِتَابًا، تَكُونُ قَدْ اسْتَخَدَمْتَ مَوْرِداً طَبِيعِيًّا. حَتَّى السَّيَارَاتُ وَالْبَاصَاتُ الَّتِي تَسْتَقْلُّهَا تَسْفَلُهَا مَوَارِدٌ طَبِيعِيَّةٌ.

## Classifying Rocks

## المَوَارِدُ الطَّبِيعِيَّةُ

الْمَوَارِدُ الطَّبِيعِيَّةُ هِيَ مَوَادٌ نَافِعَةٌ تَوَفُّرُ فِي كُوكِبِ الْأَرْضِ. يَسْتَخَدِمُ النَّاسُ الْمَوَارِدُ الطَّبِيعِيَّةَ فِي كُلِّ شَيْءٍ. الْهَوَاءُ وَالْمَاءُ مَوَرِدَانِ طَبِيعَيَّانِ وَالثُّوْبَةُ وَالْخَشْبُ أَيْضًا. يَغْصُنُ الْمَوَارِدُ الطَّبِيعِيَّةُ قَابِلٌ لِلتَّحْجِيدِ وَيَغْصُنُهَا غَيْرُ قَابِلٍ لِلتَّحْجِيدِ. اُنْظُرُ إِلَى الصُّورِ وَافْرُأْ لِتَعْرِفِ الْمُزِيدَ عَنِ الْمَوَارِدِ الطَّبِيعِيَّةِ.

سَنَتَخَلِّمُ:

- ما هي مَوَارِدُ الْأَرْضِ الطَّبِيعِيَّةُ؟
- كَيْفَ لَحَاقَتُ عَلَى الْمَوَارِدِ الطَّبِيعِيَّةِ.



يَسْتَخَدِمُ النَّاسُ فِي الْعَدِيدِ مِنَ الْبَلَادِنِ الْغَازَ الطَّبِيعِيَّ لِتَذْبِيقِ التَّنَازِلِ وَمَتَّبِعِ الطَّعَامِ. ▶

الْغَازُ الطَّبِيعِيُّ مَوْرِدٌ طَبِيعِيٌّ يَسْتَكْلُ عِنْدَمَا تَمُوتُ الْكَائِنَاتُ الْجَيْدَ الدُّفِيقَةُ، وَيَطْفُرُ فِي جَبَقَاتِ دُوسِيَّةٍ. يَقْدِمُ بَسِينٌ عَدِيدٌ مِنَ الْخَرازَةِ وَالْقَصْفُطِ دَاخِلَ هَلَوِ الْطَّبَقَاتِ، يَسْتَكْلُ الْغَازُ الطَّبِيعِيُّ. ▼





▲ **الأشجار**  
الأشجار موردة طبيعية يمكن أن تتحمّل. لكنّ يحرّمها سوّاً غذائية يحصل إلى خضم صالح للاستخدام.

تُستخدم أخشاب الأشجار في صناع الأثلام والورق وفي إنشاء المنازل وصناعة المفروشات. بالإضافة إلى ما ترزوّنا به الأشجار من خشب للمبسوّعات المختلفة، فإنّها تعلّم الأسمعين في الهواء، وتجدُّ الحيوانات فيها مקלטًا طعاماً ومقاريء. ▼



▲ تتعلّم السيارات على البنزين الذي هو من مستهلكات القط.

**القط**  
القط موردة طبيعية تشكّل في أخواصي المحيطات. تتطهّر بقايا الكائنات الحية الميتة تحت عقبات من الرسوبات. وتنكّل القط بعد ملايين السنين، من تعرّض بذلك البقايا للحرارة والضوء. ▼



# الرِّحْفَاظُ عَلَى الْمَوَارِدِ الطَّبِيعِيَّةِ

## Conserving Natural Resources

هل طلب إليك أحد أفراد أسرتك يوماً أن تُصنِّفَ النَّورَ؟ إنَّ في إطفاءِ النَّورِ وسيلةٌ من وسائلِ الرِّحْفَاظِ على المَوَارِدِ الطَّبِيعِيَّةِ. المَوَارِدُ الطَّبِيعِيَّةُ مُهِمَّةٌ لِكُلِّ كَايِنٍ حَتَّىٰ. يُحَاوِلُ النَّاسُ أَنْ يُحَافِظُوا عَلَى المَوَارِدِ الطَّبِيعِيَّةِ لِأَنَّهَا بِالْعِلْمِ الْأَعْمَىٰ. ومن وسائلِ الرِّحْفَاظِ على هذِهِ الْمَوَارِدِ مَا ثَرَاهُ فِي صُورَ هَاتِئِينَ الصَّفَحتَيْنِ.



ازْجُبْ فِرَاجَكَ!

تَعْمَلُ الشَّبَابُ وَالْإِبْرَاهِيمُ عَلَى الْبَرِّيَّةِ. يُسَاعِدُ  
وَكُوبَ الدَّرَاجَاتِ أَوْ اسْتِخْدَامَ وسْلَةِ نَقلِ مُشَرَّكَةِ غَلَى  
تَقْلِيلِ كُمْيَةِ الْبَرِّيَّةِ الْمُسْتَهْلِكَةِ. ◀



► خَفِّضْ دَرْجَةَ الْخَرَازَةِ!

هل رأيْتَ يَوْمَاً شَخْصاً يُخْفِضْ دَرْجَةَ مُنْظَمِ  
الْخَرَازَةِ (الْقَرْمُوسَاتِ) الَّذِي يَنْظُمُ التَّدْفَقَ فِي  
الْمَنْبُولِ؟ يُسَاعِدُ تَخْفِيفُ دَرْجَةِ مُنْظَمِ الْخَرَازَةِ  
(الْقَرْمُوسَاتِ) عَلَى تَقْلِيلِ كُمْيَةِ الغَازِ الطَّبِيعِيِّ  
أَوْ طَبِيرِهِ مِنْ أَنْوَاعِ الْغَازِ الْمُسْتَهْلِكَةِ.

أحد تلوير الورق!  
تقلل إعاقه تلوير الورق من خدء الأشجار المقطعة. وتساعد أيضًا  
إعاقه شجيري المناطي التي اقتطعت أشجارها على الحفاظ على  
نرقة الأشجار. من إعاقه التلوير شطارة؟ ▼



#### مراجعة التدرس ٤

١. ما هي الموارد الطبيعية؟
٢. أذكر ثلاث وسائل يمكن للناس أن يساعدوا بها على الحفاظ على الموارد الطبيعية.
٣. حقائق وتفاصيل في الصفحة ١٤٥، ما هي الحقائق والتفاصيل الواردة عن التعطيل التي تساعد الفكرة الرئيسية للشرح؟

## مراجعة الفصل 2

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

- الهواء والماء والرية والجفاف والغاز الطبيعي والسطح هي بعض الموارد الطبيعية التي تجدها في كوكب الأرض.

- يحاول الناس أن يحافظوا على الموارد الطبيعية بتقليل التحديات التي يتسببون بها فيها.

**مراجعة المفردات والمفاهيم العلمية**  
أكتب في الفراغ الحرف الذي ينشئ الكلمة أو العبارة التي تحمل كلًا من الجمل التالية على الفضل ونحوه.

١. ثقب زملي

ب . ذرزال

ج . تجاث

د . الصدع

ه . مظاهر الأرض الطبيعية

و . بُرئاناً

ز . تجويف

١. يُدعى ثقب الصخور وتغييرها \_\_\_\_\_.

٢. الجبل هو نوع من \_\_\_\_\_.

٣. قد تتشكل حركة الصخور على امتداد متبع يُعدّ ثبات \_\_\_\_\_.

٤. \_\_\_\_\_ هو شق في القشرة الأرضية تتحرك عبر الصخور.

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 2

- الجبال والسهول والنجاد (المهضوم) هي مظاهر طبيعية على سطح الأرض.

- تغير التراكم سطح الأرض بتشكيلها جبال جديدة أو يتغيرها جبالًا.

- تقع الزلازل عندما تترافق أقسام كبيرة من الصخر، أو صفات القشرة الأرضية، على صفاياً كبيرة أخرى. وقد صمم المهندسون مبانٍ تضمن في واجهه معظم الزلالي.

#### الدرس 3

- يمكن أن تؤثر التجوية في مظاهر الأرض الطبيعية بتأثيرها الصخور وتغييرها.

- يمكن أن يؤثر التجاث في مظاهر الأرض الطبيعية بتأثيره الرياح وما نجت من الصخور.

#### الدرس 4

- المعدن مادة صلبة غير حية تُستخرج من الأرض ولها خواص مثل المعان واللون والصلادة.

- تتشكل بعض الصخور في باطن الأرض، وتتشكل صخور أخرى تحت البخاريات والبحار والمحيطات، وتتشكل غيرها عندما تغير الحرارة والضغط داخل الأرض صخورًا أخرى.

- تتشكل التربة من معادن وصخور ومن ثباتات وحيوانات ميتة.

## تفكيك تفكيك

1. قابل تشكيل الصخور التاربة بتشكيل الصخور الرسوبيّة.
2. افترض أنك تملأ وعاءً كبيراً ماءً، وتضع فيه حضنَّ نمْ رملًا. تملأ الوعاء في الخارج لعنة يومه. ماذا توقع أن يحدث لمحترفات الوعاء؟ ما نوع الصخر الذي يتشكل بهذه الطريقة؟ أثبت فقرة تشرح فيها رأيك.

5. يدعى نقل التربة وما أنت من صخور

6. عندما يترافق الرمل بفعل هبوب الريح بتشكيل

7. الجبل الذي يتشكل بفعل تصلب الحمم البركانية يدعى

**شاخ الغلوم**  
إعقل رسمًا أو المكتب فقرة تعجب عن الأسئلة الآتية:

1. كيف تتشكل البراكين؟
2. كيف يفت الماء والجليد الصخور؟
3. كيف تتشكل التربة؟ لماذا التربة مهمّة؟
4. أذكر ثلاثة من الموارد الطبيعية. كيف يستخدمها الناس؟

## استخدام المهارات

1. في الفقرة الأخيرة من الصفحة 144، ما هي الحقائق والتفاصيل المسائية؟
2. تلاحظ صخرةً عن كثب. وتلاحظ أن فيها أجزاءً دقيقةً من الأصداف. ما نوع هذه الصخرة؟ كيف تتشكل؟
3. ما هي بعض الخواص المستخدمة في تصنيف المعادن؟

## النَّوْمُ وَالنَّعْمَ

قال الله تعالى : « وَإِذَا هُمْ أَيْلُ تَسْلُحُ مِنْهُ الْهَارِ فَإِذَا هُمْ  
نَظِيرُونَ ﴿١٧﴾ وَالنَّعْمَ يَجْرِي لِعَسْتَرَ لَهَا دَلَكَ  
تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيِّ ﴿١٨﴾ وَالقَمَرُ قَدْرُهُ مَنَازِلَ حَقَّ عَادَ  
كَالْعَرْجُونَ الْقَدِيرُ ﴿١٩﴾ لَا أَنَّ النَّعْمَ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُنْدِرَهُ  
القَمَرُ وَلَا أَيْلُ سَابِقُ الْهَارِ وَكُلُّ فِلَكٍ يَسْبِحُونَ ﴿٢٠﴾ »

(يس)

هل نعلم أن الأرض في  
حركة دائمة؟ تدور وتدور  
زاي الوقت تقريباً تدور  
حول الشمس. لكن  
الأرض هي من الفخامة  
يعجز لا شعر يحيط بها.



# حَرَكَاتُ النَّظَامِ الشَّمْسِيِّ

## Movements in the Solar System

ما هي تأثيرات دوران الأرض  
حول نفسها ودورانها المداري  
حول الشمس؟

ما هو تأثير ميل الأرض على  
بعضها؟

ما الذي يتسبب بازدياد القمر؟

كيف يحدث تضليل القمر  
وكتفه؟

ما هي أوجه الشبه والاختلاف  
بين الأرض وغيرها من  
الكواكب؟

ما تختلف مدارات الكواكب؟

ما الذي غرّفه العلماء في  
الكواكب المجاورة للأرض؟

الدَّرْسُ 1  
ما هي تأثيرات حركات  
الأرض؟

الدَّرْسُ 2  
ما هي تأثيرات حركة القمر؟

الدَّرْسُ 3  
ما الفرق بين الأرض وغيرها  
من الكواكب؟

الاستفسار عن

حركات النظام  
الشمسي

إنّي سُخِطْتُ القول على  
وزيرك. هنا سُخِطْتُ بِعْرِفِكَ  
جوابات القول كلّها. إذ تصرّ  
الدُّرسُ وتقوم بالاشتباه، إنّي  
عن إجابات الأسئلة المطروحة  
هنا وأكتبها في مواضعها من  
المخطّط على وزينك.



## Exploring Seasons

# استكشاف فصول السنة

- مضياً نحو...
- قلم تأثيري
- قلم تأشيري
- رصاصات (نموذج الأرض)

### المهارات المحمولة

- فلاغملة
- ضلوع المعاشر
- والاشتغال بها
- الاستثناء

النموذج. أي يضفي الأرض، النصف الشمالي أم الجنوبي، يتلقى القسم الأكبر من الضوء العباش؟ سجل ملاحظاتك.

### تأمل

انتفع. في أي وضعية يكون صيف في النصف الشمالي من الأرض؟ وفي أي وضعية يكون

شتاءً؟

## ابحث أكثر

كيف تضمن نموذجاً بين ما يحدث للفصول لوزان تُنْجِنِي الأرض مائلاً؟ قم خطوة تجرب على هذا التزوير وعُنْ غُبُرِيَّة من الآسئلة التي قد تُخْطِرُ بيالك.



❶ لاحظ نموذج الأرض. يمثل طرف العمود فاً في القلم القطب الشمالي. ويمثل رأس القلم القطب الجنوبي. استخدم قلم التأثير ليرسم خط الاستواء حول الأرض، في مُعْصَف المسافة بين القطبين.

❷ اضئِ نموذجاً أو المعرض كيف يقع حَسْوَه الشخص على الأرض. أطلب إلى زميلك أن يُمْيل مضياً نحوياً يبحث يشع على النموذج. يمثل المضي البدوي الشخص. أطلب النموذج يبحث يكون القطب الشمالي مائلًا قليلاً، بعيداً عن الشخص كما ترى في الصورة. أي يضفي الأرض، النصف الشمالي أم الجنوبي، يتلقى القسم الأكبر من الضوء العباش؟ سجل ملاحظاتك.

❸ أبق النموذج مائلاً في الإتجاه نفسه. حرك الأرض بنصف المسافة عبر مدارها بآنٍ شتغل بنصف دائرة إلى العين حول زميلك. على زميلك أن يقني المضي البدوي مُشيًعاً على



## Making Predictions

# القيام بِتَوْقِعاتٍ

### مُخْطَلُخُ الْقُوَى

**تَوْقُّع predict** أَخْبَرَ ما سَيَحْدُثُ لِأَجْمَعِيَّةٍ فَلَمْ يَكُنْ مُسْبِقًا لِّهُ حَدَثَ.

في النشاط الاستيطاني، المُنْتَطَلَاعُ فُصُولُ الْسَّنَةِ، اسْتَهْفَتِيَّةٌ أيَّ يُضَيَّفُ الْأَرْضَ. يَتَأَلَّقُ الْفِنَّانُ الْأَكْبَرُ مِنْ ضَوْءِ الْشَّفَسِ الْمُبَاشِرِ فِي مَوَاقِعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ مَدَارِ الْأَرْضِ. تَغْيِيرُ كَمْبَةٍ ضَوْءِ الْشَّفَسِ الَّتِي يَتَأَلَّقُهَا مَوْقِعٌ عَلَى الْأَرْضِ مِنْ شَهْرٍ إِلَى شَهْرٍ وَمِنْ سَاعَةٍ إِلَى سَاعَةٍ. وَجَبَتِيَّةٌ إِنْ هَذِهِ التَّغْيِيرَاتِ مُسْتَحِلَّةٌ، يَامْكَانِيَّةٌ أَنْ تَوْقُّعَ وَقْتَ حُدُوثِهَا. عِنْدَمَا تَوْقُّعُ predict مُسْبِقاً، تَقُولُ مَا تَعْنِيُّ أَنَّهُ سَيَحْدُثُ لِأَجْمَعِيَّةٍ عَلَى مَا قَدْ سَبَقَ أَنْ حَدَثَ.

## هَذَا

في الدَّرْسِ 1، «ما هيَ تَأثيراتُ حَرَقَةِ الْأَرْضِ؟»، سَتَتَعَلَّمُ إِنَّ عَيْنَ الْأَرْضِ قَلَّ مُخْتَرُهَا وَتَقْرَأُهَا حَوْلُ الْشَّفَسِ بِزُورَانٍ فِي الطُّرُيقَةِ الَّتِي يَتَعَقَّبُ فِيهَا حَسْنَةُ الْشَّفَسِ عَلَيْهَا. سَتَتَعَلَّمُ إِيمَاناً أَنَّ التَّغْيِيرَاتِ فِي الزَّاوِيَّةِ الَّتِي يَتَلَعُّجُ فِيهَا حَسْنَةُ الْشَّفَسِ عَلَى الْأَرْضِ تَؤْثِرُ فِي تَرْجَاتِ الْخَرَاجَةِ الَّتِي يَتَعَقَّلُهَا ذَلِكَ الْحَسْنَةُ إِلَيْهَا. وَعِنْدَمَا تَقْرَأُ الدَّرْسِ 1، إِسْتَخِيمُ الْجَنْزُولَ إِنَّهَا لِوَسَاوَدَتْ عَلَى تَرْجُعِ تَرْجَاتِ الْخَرَاجَةِ فِي خَرَاجَةٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْأَرْضِ. أَكْتَبُ عَلَى وَرْقَتَيِّ الْكِبَامَاتِ التَّالِيَّةِ: يَا يَكَ، يَقْتَلُ الْبَرْوَدَةَ، مُخْتَلِفًا (مَا يَقْتَلُ دَافِئَيْ وَيَابِرِيَّ تَرْكَمَا مَا) لِتَجْسِيفِ تَرْجُعِ تَرْجَاتِ خَرَاجَةَ كُلُّ مِنَ الصَّرَاقيِّ:

عَلَى تَعْلِمُ أَنَّ وَضْعَ  
الْشَّفَسِ فِي الشَّمَاءِ  
يُمْكِنُ أَنْ يَدْلُلَ إِنْهَا  
عَلَى الْفَضْلِ؟ ▼



الْمُعْلَمُ	يُضَفُّ الْأَرْضِ	شَيْلَانُ الْأَرْضِ	ذَرْجَاتُ الْخَرَاجَةِ
كَنْدا	شَمَالِيٌّ	تَخْرُقُ الْشَّفَسِ	
أَسْتَرَالِيا	مُجْنَوِيٌّ	تَخْرُقُ الْشَّفَسِ	
رُوسِيا	شَمَالِيٌّ	يَعْيَادًا عَنِ الْشَّفَسِ	
مُوزَصِبِيل	مُجْنَوِيٌّ	لَا تَخْرُقُ الْشَّفَسِ وَلَا يَعْيَادًا عَنْهَا	

## تَحْكَمُ!

1. تَوْقُّعُ أَيِّ فُصُولِ الْسَّنَةِ تَكُونُ فِي أَسْتَرَالِيا، عِنْدَمَا يَكُونُ الْفَضْلُ رَبِيعًا فِي دُوَلَةِ الْكُوِيْتِ؟
2. إِذَا كَانَ لَيْلٌ فِي مِيَاميِّ، وَلَيْلَةُ فُلُورِيدَا الْأَمْرِيْكِيَّةِ، أَيْكُونُ لَيْلٌ أَمْ نَهَارٌ فِي الْجَانِبِ الْآخَرِ مِنَ الْأَرْضِ فِي مَدِينَةِ طُوقِبُوِّ، الْبَابَايَانِ؟

## الدَّرْسُ ١

# ما هي تأثيرات حركات الأرض؟

What Are the Effects of Earth's Movements?

شُروقًا وغروبًا لِلْفَلَكِ راقبَتْ هَذِئِنِ الْخَدَائِنِ مِرَاً،  
لِكِنْ هَلْ تَسَاءَلَتْ يَوْمًا مَا الَّذِي يَشَبَّهُ بِمَا يَبْدو  
شُروقًا وَغُرُوبًا لِلشَّمْسِ؟ كَيْفَ تَكُونُ حَيَاةُ لَوْ أَنَّ  
الشَّمْسَ لَا تَغْرِبُ؟

**دوران الأرض المُحْوَرِيُّ وَدُورانُهَا المُدَارِيُّ حَوْلَ الشَّمْسِ**  
**Earth's Rotation and Revolution Around the Sun**

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ الْأَرْضَ فِي حَرْكَةٍ دَائِمَةٍ؟ لَا تَهْدَأْ أَبَدًا. وَمِنْ إِحْدَى  
الطَّرَائِقِ الَّتِي تَتَعَرَّكُ بِهَا هِيَ أَنْ تَدْوَرَ حَوْلَ مَحْوَرَهَا. فَهِيَ تَدْوَرُ تَسَامِيًّا  
كَمَا تَدْوَرُ الْكُرْبَةُ الَّتِي تَرَاهَا فِي الصُّورَةِ. تَصَوَّرْ أَنَّكَ رَسَمْتَ خَطًّا بَعْدَ مِنْ  
رَأْسِ الْأَضْبَاعِ وَصُعُودًا غَيْرَ الْكُرْبَةِ. تَدْوَرُ الْكُرْبَةُ حَوْلَ هَذَا الْخَطِّ. تَدْوَرُ  
الْأَرْضُ أَيْضًا حَوْلَ خَطٌّ يُسَمِّيهُ مَحْوَرًا.



► الْأَرْضُ عَلَى عَمَّكِي كُرْبَةِ الشَّمْسِ، لَا  
تَسْتَقْعُ أَبَدًا عَنِ الدُّورَانِ. لَا تَشْفُرُ  
يَتْوَارِي إِذَا فَكَرْتَ فِي دُورَانِ أَرْضِنَا!



سَنَتَّلَعَّلُ:

- مَا مِنْ تَأْثِيرٍ ثَدَادٍ  
لِلْأَرْضِ لِبِخُوفِهِ  
وَنَزَارَاتِهَا الْخَارِجِيَّةِ عَلَى  
الظَّفَرِ.
- عَنْ تَأْثِيرِ مِثْلِ الْأَرْضِ  
عَلَى بَقِيرَهَا.

تَغْرِيفَاتٌ

مَحْوَرٌ مَاهٌ خَلَقَهُ اللَّهُ عَزَّزَهُ

جَسْمٌ بَدْرٌ

### نظريات

**مدار orbit**: المسار الذي يسلكه جسم في دوراته حول جسم آخر.

**دورانٌ فلكيٌّ revolution**: حركة جسم في مدار حول جسم آخر.

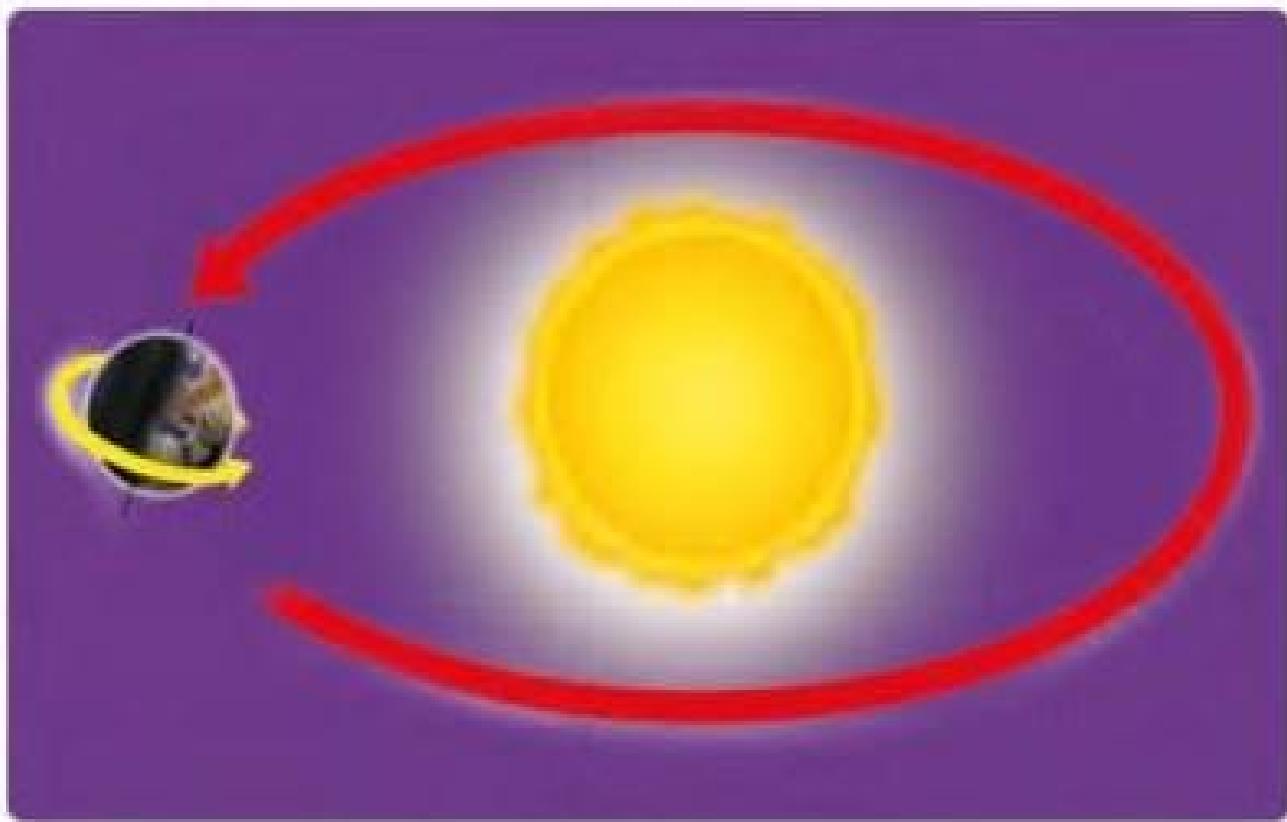
لاحظ في الصورة أنَّ الأرضَ يقعُ فقط على جزءِ الأرضِ المواجه للشمسِ. في هذا الجزءِ من الأرضِ يكونُ نهارٌ. في الجزءِ غيرِ المضاءِ يكونُ ليلٌ. تستغرقُ الأرضُ لدورٍ حولَ نفسها مَرْأةً واحدةً، أربعَينَ ساهَةً أو يوماً واحداً. لذا يكونُ عذناً نهارٌ وليلٌ كُلَّ أربعَينَ وعشرينَ ساعَةً.

عندما تدورُ الأرضُ حولَ نفسها، تدورُ أيضاً حولَ الشمسِ. مثلما تأخذُ مساراً لـك في طريقك إلى المدرسة، كذلك للأرضِ مسارٌ حولَ الشمسِ تذهبُ به مداراً **orbit**. وندعُ دورانَ الأرضِ حولَ الشمسِ مَرْأةً واحدةً **volution**. تستغرقُ الأرضُ مَسَةً لدورٍ حولَ الشمسِ

الشمسِ دورةً واحدةً، أيَّ تحوَّلُ 365 يوماً.

الجاذبية هي قُوَّةٌ جذبٌ تسببُ بدورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ. لولا الجاذبية لما كانت الأرضُ تدورُ حولَ الشمسِ ولذلك في الفضاءِ قُوَّةُ الجاذبية بينَ الأرضِ والشمسِ تُثْبِتُ الأرضَ في مدارها.

عندما تُنْتَطِيْغُ على ثُرُوفِ قُنْبِيِّ  
سامِفُونِ، تكونُ آنِيَةُ أخرىٌ منِ  
الأرضِ في ظلامٍ ▼



# تأثير ميل الأرض

لاحظ الصورة أدناه. إنها تُبيّن كيف يؤثّر ميل الأرض في كثافة وفرع ضوء الشمس على أجزاء الأرض المختلفة. لاحظ الفرق بين جزء الأرض الشمالي وجزئها الجنوبي.

يُونيو إلى سبتمبر  
يتلقى الجزء الشمالي من الأرض القسم الأكبر من ضوء الشمس المباشر من يُونيو إلى سبتمبر. خلال هذه الفترة، يكون ضيق في الجزء الشمالي من الأرض. ▶

ديسمبر إلى مارس  
الجزء الجنوبي من الأرض يتلقى ضوء الشمس من ديسمبر إلى مارس. خلال هذه الفترة، يتلقى الجزء الجنوبي من الأرض القسم الأكبر من ضوء الشمس المباشر، ويكون فهو ضيق. ▶



▲ يتلقى الجزء الجنوبي من الأرض المزيد من ضوء الشمس غير المباشر عما يتلقى الجزء الشمالي ضوء الشمس المباشر. لهذا من يُونيو إلى سبتمبر يكون شتاءً في الجزء الجنوبي من الأرض. فاولئك الذين يعيشون في الأرجنتين في هذا الوقت من السنة، قد يمرون بالطبع بالثلج!

▲الجزء الشمالي من الأرض يكون مائلًا بعيدًا عن الشمس من ديسمبر إلى مارس. خلال هذه الفترة، يتلقى الجزء الشمالي من الأرض ضوءًا غير مباشر من الشمس، ويكون فيه شتاءً.



▲ تُوْرَقُّعُ الصُّورَةُ الْشَّمْسِ لَمْ يَنْتَجُ  
عَلَى سطحِ الْأَرْضِ. لَوْلَا الطَّاقَةُ  
الشَّمْسِيَّةُ، لَكَانَ الْأَرْضُ شَدِيدَهُ  
البُرْوَةِ.

انْظُرْ مُجَلَّدًا إِلَى الصُّورَةِ فِي الصُّفْحَةِ 156. لاجْهُطْ  
وَجْهَهُ مِيلِ الْأَرْضِ عِنْدَمَا يَكُونُ ضَبْطُ فِي الْجُزْءِ  
الشَّمَالِيِّ بَيْنَهَا. فِي هَذَا الْوَقْتِ يَتَلَقَّى الْجُزْءُ الشَّمَالِيُّ  
مِنَ الْأَرْضِ قِصْحَانًا مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ الْمُبَاشِرِ الْكَبِيرِ بِمَا  
يَتَلَقَّاهُ الْجُزْءُ الْجَنُوبيُّ بَيْنَهَا.

ضَوْءُ الشَّمْسِ، كَمَا تَرَاهُ فِي الصُّورَةِ، هُوَ صُورَةُ  
مِنْ ضَوْءِ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ. كُلُّمَا زَادَتِ الطَّاقَةُ  
الشَّمْسِيَّةُ الَّتِي تَعْصِلُ إِلَى الْأَرْضِ، زَادَتْ كَمْبَةُ  
الْحَرَارَةِ الَّتِي يَتَعَنَّثُهَا ضَوْءُ الشَّمْسِ إِلَيْهَا. تَتَبَيَّنُ أَشْعَاعُهُ  
الشَّمْسِ السَّاقِطَةُ حَمْوَدِيًّا عَلَى سطحِ الْأَرْضِ اِتْشَارًا  
أَقْلَى مِنَ الأَشْعَاعِ الَّتِي شَفَقَطُ مَا يَلِهُ. لِذَلِكَ، فَلَمْ يَطْأِ  
أَشْعَاعُ الشَّمْسِ الْعَمُوْفِيَّةِ الْكَبِيرِ تَسْخِينًا لِلْأَجْزَاءِ الَّتِي تَقْعُدُ  
عَلَيْهَا مِنْ سطحِ الْأَرْضِ.

تَأْمَلُ فِي مَا يَلِي. إِنْفِرَضْ أَنْ يَمْغُورَ الْأَرْضِ كَانَ  
عَمُودِيًّا وَلَيْسَ مَا يَلِهُ. لَوْ حَدَّثَ ذَلِكَ، لَكَانَتْ أَشْعَاعُ  
الشَّمْسِ الْمُبَاشِرَةُ تُصِيبُ الْأَجْزَاءَ نَفْسَهَا مِنَ الْأَرْضِ  
طَوَالِ الْوَقْتِ، وَلَكَانَ فِي الْأَجْزَاءِ الْمُجَاهِدَةِ لِخَطْ  
الإِسْتِوَارِ حَقِيقَ دَائِمٌ، وَلَكَانَ فِي الْجُزْءَيْنِ الشَّمَالِيِّ  
وَالْجَنُوبيِّ مِنَ الْأَرْضِ طَقْسُ الْكَبِيرِ الْمُجَدِّدَ الْأَطْوَانِ  
الْعَامِ. لِذَلِكَ يُمْكِنُكَ أَنْ تَرَى أَنْ مِيلَ الْأَرْضِ هُوَ الَّذِي  
يَتَسْبِبُ بِتَغَيِّرِ الْفَصُولِ.

### مَرَاجِعُ التَّذَكِّرِ 1

1. كَيْفَ يَتَسْبِبُ دَوْرَانُ الْأَرْضِ الْمُخْرُوْيِّ بِمُدْبُوتِ الْلَّيْلِ وَالنَّهَارِ؟
2. لَمْ يَكُونُ فِي الْجُزْءِ الْجَنُوبيِّ مِنَ الْأَرْضِ بَيْنَهَا عِنْدَمَا يَكُونُ ضَبْطُ  
فِي الْجُزْءِ الشَّمَالِيِّ بَيْنَهَا؟
3. تَوَلُّاتُ  
كَيْفَ تَخْرُقُ أَنْ يَكُونَ النَّهَارُ وَاللَّيْلُ عَلَى الْأَرْضِ مُخْتَلِفَيْنِ لَوْلَمْ  
يَكُونِ الْأَرْضُ تَدَوَّرَ حَوْلَ مِخْرَرِهِ؟



قال الله تعالى: «هُوَ الَّذِي جَعَلَ النَّسْكَنَ حِسَابًا وَالْقَمَرَ دُورًا وَقَدْرًا مَنَّا لَنْ يَعْلَمُوا عَدَدَ الْيَتَمَّانِ وَالْعَجَابُ مَا خَلَقَ اللَّهُ كَلَّا إِلَّا بِالْحِكْمَةِ يَعْصِلُ الْأَيْمَاتِ لَقَوْمٍ يَعْلَمُونَ» (يونس: ٤٥)

## الدرس 2

# ما هي تأثيرات حركة القمر؟

What Are the Effects of the Moon's Movement?

لَعْلَكَ وَقَفْتَ تَنَاهَلُ الْقَمَرَ مَرَاتٍ عَدِيدَةً. لِكِنَّهُ لَمْ يَنْدُ لَكَ دَائِمًا عَلَى الشَّكْلِ نَفْسِهِ! لَمْ يَتَغَيَّرْ شَكْلُ الْقَمَرِ؟ هَلْ هُوَ يَنْكُمِشُ فَغْلًا إِلَى هَلَالٍ؟ ثُمَّ يَعُودُ فَيَبْعَثُ وَيَصِيرُ بَذَرًا؟

## Phases of the Moon

## أوسمة القمر

انظُرْ إِلَى السَّمَاءِ فِي لَيْلَةِ يَشْعُرُ فِيهَا حَسْرَةُ الْقَمَرِ وَهُوَ بَلْرَمٌ، فَتَرَى مَا يَبْدو عَلَيْهِ ذَلِكَ الصُّرُوةُ مِنْ سُطُوعٍ. إِنَّ الْقَمَرَ لَا يُضِيرُ حَسْرَةً بَلْ يَعْكِسُ حَسْرَةَ النَّفْسِ فَقَطَ.

انظُرْ إِلَى صُورَةِ الْأَرْضِ وَالْقَمَرِ فِي الصَّفْحَةِ الثَّالِثَةِ، تَرَى أَنَّ الْقَمَرَ يَدْوِرُ حَوْلَ الْأَرْضِ. وَحَيْثُ أَنَّ التَّابِعَ **satellite** هُوَ جَسَمٌ يَدْوِرُ حَوْلَ جَسَمٍ آخَرَ، فَالْقَمَرُ مُوْتَابِعٌ لِلْأَرْضِ.

إِذَا نَظَرْتَ إِلَى كُوكَبةِ قَدَمٍ أَوْ أَيْ كُوكَبةِ أُخْرَى، تَرَى يَضْفَفُهَا فَقَطُّ. الْقَمَرُ أَشْبَهُ بِكُوكَبةِ، وَهُوَ عِنْدَمَا يَدْوِرُ حَوْلَ الْأَرْضِ، يَكُونُ يَضْفَفُهُ فَقَطُ مُضَاءً. يَأْكُلُكَ أَنْ تَرَى الْقَمَرَ عِنْدَمَا يَكُونُ الْحَزْءَ مِنَ النُّصُبِ الْمُوَاجِهِ لِلْأَرْضِ، عَلَى الْأَقْلَلِ، مُضَاءً.

عَلَى الرُّؤْمِ مِنْ أَنَّ يَلْقَمَ شَكْلَ كُوكَبةِ، يَبْدُو وَيَكُونُ شَكْلَهُ يَتَغَيَّرُ. انظُرْ إِلَى الصُّورَةِ فِي أَعْلَى الصَّفْحَةِ الثَّالِثَةِ. إِنَّهَا تُسَيِّرُ بَعْضَ أَشْكَالِ الْقَمَرِ الْمُخْتَلِفةِ. تَعْتَدُ التَّغَيُّرَاتِ فِي اِرْجُو الْقَمَرِ  $\frac{1}{2}$  29 يَوْمًا، أَيْ الْوَقْتُ الَّذِي يَسْتَغْرِفُهُ الْقَمَرُ يَدْوِرُ مَرَّةً وَاحِدَةً حَوْلَ الْأَرْضِ.

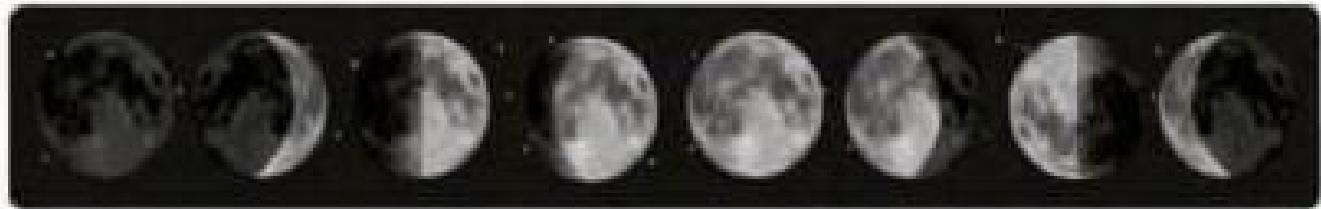
- مَا أَنْذَى يَشْبَهُ بِالْأَجْوَهِ
- الْقَمَرُ
- كَيْفَ يَعْثَثُ حَسْرَةً
- الْقَمَرُ وَمُحْسَفُ الْفَقْرِ

### تعريفات

**تابع** satellite جَسَمٌ يَدْوِرُ  
حَوْلَ جَسَمٍ آخَرَ.



▲ ظَلَّ الْإِسْلَامُ لِيُبَيِّنَ عَدِيدَهُ  
يَسَائِلَ عَنْهَا يَكُونُ عَلَيْهِ شَكْلُ  
الْقَمَرِ، لِكِنْ مَنْذُ أَنْ هَبَطَ رُوَادُ  
الْفَضَاءِ عَلَى سُطُوحِهِ حَضَلَتِنَا عَلَى  
إِجَابَاتِ عَنِ الْعَدِيدِ مِنَ الْسَّأْلَاتِ.



▲ تلأّه بعده تلأّه بضاء المزید من جزء القمر المواجه للأرض الى أن ترى القمر بالكامل! ثم يعمم ذلك فتنتهي جزء القمر المواجه للأرض تلأّه بعده تلأّه الى أن يختفي القمر من الشباء، وتكون إذ القمر في الإثیران أو هو مُحاق.

## كيف تحدث أوجه القمر؟

### النذر

عندما يكون القمر بالكامل، يكون بضف القمر المواجه للأرض كله مضاء، فترى القمر على شكل دائرة كاملة. وحيث أن الجانب نفسه من القمر يظل مواجهها للأرض، فأنك ترى دائمًا النصف نفسه.

### بضف النذر (الربع الأول)

عندما يكون القمر بضف النذر، بضاء بضف القمر المواجه للأرض كله مُظليًا، ويكون النصف الآخر لهذا الجزء مظلمًا، فترى القمر على شكل بضف دائرة. يدعى هذا الزوج أخبار الربع الأول لأن ما تراه فعلاً هو بضف النصف المضاء، أو زهر القمر كله.



### بضف النذر (الربع الأخير)

### بضف النذر

عندما يتناقص الجزء المضاء من بضف القمر المواجه للأرض كله مُظليًا، ترى مجددًا بضف القمر. يدعى هذا الزوج من القمر أخبار الربع الأخير، إذ ترى بضف النصف المضاء، أو زهر القمر كله.

### المحاق (القمر في الإثیران)

عندما يكون القمر مُحاقًا يكون بضف القمر المواجه للأرض كله مُظليًا، فلا ترى القمر في الشباء. يحدث هذا الزوج بعد تجوّر أسبوعين من القمر البذر، في هذه المرحلة، يكون القمر قد بدأ مجموعة جديدة من الأوجه.

# خُسُوفُ الْقَمَرِ وَخُسُوفُ الشَّمْسِ

## Eclipses of the Moon and Sun

ماذا يَحْدُثُ إِذَا مَسَكَتْ كُوَرَةً أَمَامَ بِضَبَاحِهِ يَنْدُوِي بَيْنَ عَلَى جَدَارٍ؟ سَتَرَى ظِلًا لِجُزْءِهِ مِنَ الْكُورَةِ أَوْ لِلْكُورَةِ كُلُّهَا يَسْكُنُ عَلَى الجَدَارِ. اُنْظُرْ إِلَى صُورِي هَاهِينِ الصَّفَحَتَيْنِ لِتَرَى مَا يَحْدُثُ إِذَنَمَا تَقْعُدُ الْأَرْضُ بَيْنَ الْقَمَرِ وَالشَّمْسِ، لَاجِطْ أَيْضًا مَا يَحْدُثُ إِذَنَمَا يَقْعُدُ الْقَمَرُ بَيْنَ الشَّمْسِ وَالْأَرْضِ.



خُسُوفٌ جُزَئيٌّ

**خُسُوفُ الْقَمَرِ**  
عِنْتَمَا يَصِلُّ الْقَمَرُ إِلَى مَنْعِلَةِ ظِلِّ الْأَرْضِ يَحْدُثُ خُسُوفٌ. يَخْجُبُ الْأَخْيَانُ ظِلِّ الْأَرْضِ الْقَمَرِ كُلُّهُ، فَيَنْبَغِي عَنِ ذَلِكَ خُسُوفٌ كُلُّهُ لِلْقَمَرِ. فِي أَخْيَانٍ أُخْرَى، يَخْجُبُ ظِلِّ الْأَرْضِ جُزَءًا مِنَ الْقَمَرِ فَكَطْ قَبْيَنْ خُسُوفٌ جُزَئيٌّ. ▼



### ▲ خُسُوفُ الشَّمْسِ

عِنْتَمَا يَقْعُدُ ظِلُّ الْقَمَرِ عَلَى الْأَرْضِ، يَحْدُثُ خُسُوفٌ. يَخْجُبُ الْقَمَرُ أَخْيَانًا غَنَوَةَ الشَّمْسِ كُلُّهُ عَنِ مَنَاطِقٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الْأَرْضِ، فَيَكُونُ الْخُسُوفُ كُلُّهُ فِي تِلْكَ الْمَنَاطِقِ. وَفِي مَنَاطِقٍ أُخْرَى يَتَوَكَّلُ الْخُسُوفُ جُزَئيًّا.



كسوف جزئي ►



▲ أتُبَطِّلُ عَنِ الْمُصْوَرِ فِي أَوْقَاتٍ مُّخْلِفَةٍ مِّنْ كُسُوفِ قَبْرِيِّ .  
وَهُنَّ تُوَضِّعُ الْقَبْرَ يَمْحَرُّكُ خَارِجًا مِّنْ ظَلِّ الْأَرْضِ .

### مراجعة التدرس 2

1. ما الذي يتسبّب بازدياد القبر؟
2. ما الذي يتسبّب بكسوف القمر وكسوف الشمس؟
3. الفكرة الرئيسية  
ما هي الفكرة الرئيسية في شرح الصورة حول كسوف الشمس في  
المراجعة السابقة؟



## صُنْعَ نَمُوذِجٍ لِأَوْجُهِ الْقَمَرِ

### Modeling the Phases of the Moon

#### تَوَازِيمُ النَّشَاطِ

- كُزَّة بلاستيكية
- مُضَيَّع

#### الْمَهَارَاتُ الْعُقْدِيَّةُ

- شُلُّعُ الْمَانِيَّ
- وَالْمَيْكَافِيلِيَّ
- فَدَلَامِدَةُ
- التَّوْفِيقُ

② يُمْثِلُ الْمُضَيَّعُ السَّفَرَ، وَأَنْتَ تُمْثِلُ الْأَرْضَ، وَالْكُزَّةُ تُمْثِلُ الْقَمَرَ.

③ اصْنُعْ نَمُوذِجًا يَبْيَسْ كَيْفَ يَقْعُدُ خَمْرَةُ الْقَمَرِ عَلَى الْقَمَرِ. وَاجْهِ الْمُضَيَّعَ. ارْفَعِ الْكُزَّةَ بِعِنْدِهِ تَكُونُ أَغْلَى قَبْلًا مِنْ رَأْسِكَ (الصُّورَةُ ۱). هَذِهِ هِيَ التَّوْضِيَّةُ (۱). لَا جُوَظِّ الْكُزَّة. كَمْ أَهْمَاءُ الْمُضَيَّعِ مِنْ سَطْحِهَا؟ أَرْسِمْ مُلَاحَظَتَكَ لِلتَّوْضِيَّةِ (۱).

**مُعْرِضَةُ اسْتَادِيِّ:** لَا تَثْلُوْ هِيَاشَرَةً إِلَى الصُّورَةِ.

④ ذُرْ بَسَارًا بِطْلِيَّ نُفَنَّ ( $\frac{1}{8}$ ) دَوْرَةً. هَذِهِ هِيَ التَّوْضِيَّةُ (بِ). لَا جُوَظِّ ما يَحْدُثُ لِلْفُؤُودِ الْوَاقِعِ عَلَى الْكُزَّة. ارْسِمْ الْكُزَّةَ وَظَلِّ الْجُزْءَ الَّذِي يَكُونُ فِي الظُّلُمَّ.

⑤ ذُرْ بَسَارًا نُفَنَّ ( $\frac{1}{8}$ ) دَوْرَةً مَرَّةً أُخْرَى. هَذِهِ هِيَ التَّوْضِيَّةُ (جِ). كَمْ مِنْ الْكُزَّةِ يَتَدَوَّ فِي الظُّلُمَّ؟ أَرْسِمْ مُلَاحَظَتَكَ.

**الاستعداد**  
في هذا النشاط ستشكل نموذجاً يوضح ما يحدث من تغيرات في أوجه القمر عندما يدور حول الأرض.

### اتَّبِعِ الْخُطُولَاتِ التَّالِيَّةَ:

۱ اهْمَلْ جَدَوْلًا كَالَّذِي تَرَاهُ هُنَا. اسْتَخْدِمِ الْجَدَوْلَ لِتَسْجِيلِ تَوْقُعَاتِكَ وَرُسُومِ الْقَمَرِ.

الوظيفة	الفربيات	اللامبات
	x	۱
	x	۲
	x	۳
		۴
		۵
		۶
		۷
		۸



## ابحث أكثر

كيف يمكنك أن تضئن نموذجاً يبيّن خسوف القمر؟ ضع خطة لتجيب عن هذا السؤال وعن غيره من الأسئلة التي قد تخطر ببالك.

6 الآدوات: كم ميدو من عمودي القمر في الطفل إذا درست إلى اليسار ثم (½) دورة أخرى؟ أرسم توقعك للوضعية (د)، ثم أرسم ملاحظتك.

7 تكرر الخطوة 6 أربع مرات أخرى إلى أن تكون قد سجلت ملاحظاتك حول الوضعيات (ه - ج).

### لتحقيق ذاتك

- ابتعد التقليد ليشمئن نموذج عن القمر والأخوه.
- رشّك في عذلي شفاعتي وملاحظاتي حول الأطفال التي على القمر.
- قارن شفاعتي بالنتائج التي حصلت عليها.
- وضفت كيف تغير الطفل على عمودي القمر عندما ذُرَّت مسافة عن الضوء، وكيف تواجهها بالضوء.
- قارن نموذجك عن الأرض والقمر والشمس بالشمس والأرض والقمر في الحقيقة، وقارن بينهما.

### فسر نتائجك

1. انظر إلى رسوم ملاحظاتك. كيف تجد توقعاتك مقارنة مع ملاحظاتك؟

2. كيف كيف تغير الطفل على عمودي القمر عندما درست مسافة عن الضوء. كيف كيف تغير الطفل عندما ذُرَّت إشارة الضوء.

3. قارن نموذجك عن الأرض والقمر والشمس بالأرض والقمر والشمس في الحقيقة، وقابل بينها.



الصورة ١

### الدرس 3

## ما الفرق بين الأرض وغيرها من الكواكب؟

### How Does Earth Compare with Other Planets?

الأرض، ما أجمل هذا الكوكب الأرض! هل تعلم لماذا يندو كوكب الأرض أزرق؟ الماء يجعله أزرق، والماء هو ما يجعل كوكب الأرض مختلفاً عن سائر الكواكب الأخرى، وهو الذي يعطي الحياة للأرض!

### مقارنة الأرض بغيرها من الكواكب Comparing Earth to Other Planets

الإرض هي الكوكب الوحيد، من بين الكواكب المعروفة، الذي يحتوي على هواء يمكن أن تتنفسه في الأرض أيضاً ماء نشّرٌ، وفيها أنواع الموارد الطبيعية كلها التي تخدم إليها أنت وسائر الكائنات الحية الأخرى. الأرض إلى الآذ هي الكوكب الوحيد في النظام الشمسي، القادر على توفير إمكانات الحياة التي تعرفها.

تشابة الأرض وغيرها من الكواكب في بعض النواحي، فهي كلها ترابع للنفس. تشكل الكواكب الثمانية وأفمارها والشمس معظم نظامنا الشمسي solar system. كما يمكن رؤية الكواكب في السماء على شكل نقاط ضوئية تتحرك بين النجوم. يندو الكواكب وسائلها تطلع وتغرب كما يندو القمر. الكواكب الأخرى، شأنها شأن الأرض وغيرها، ليست مصدراً للضوء، بل هي تعيث ضوء النفس.

قارن صور الكواكب في الصفحة الثالثة بصورة الأرض. قارن أيضاً طول أيام تلك الكواكب وستوايتها بطول يوم الأرض وستتها. لاحظ طول الأيام والستوات فيها بحسب وقتنا على الأرض. يوم الكوكب هو الوقت الذي يلزمه في الدوران مرة حول محوره. وسنة الكوكب هي الوقت الذي يلزمه في الدوران مرة حول الشمس.



#### ستتعلم:

- توجيه الطبيعة والاختلاف بين الأرض وغيرها من الكواكب.
- ما تشكله مدارات الكواكب.
- ما الذي عزّزه الله تعالى عن الكواكب التجاويف بالآذن.



#### تعريفات

**solar system** نظام شمسي هو الشمسي والكواكب الثمانية والشمس وتحت ذلك من الجسم شوّر كلها حول الشمس.



#### الأرض

تشترك دورة الأرضي حول الشمس سنة. وتلزمهها يوم واحد. يندور على محورها دورة واحدة. الأرض كوكب متوسط الحجم. أربعة من الكواكب الثمانية أكبر من الأرض وثلاثة أصغر منها. وللأرض قمر واحد. ▼



## هُطَّارِيَّة

يَسْتَغْرِقُ هُطَّارِيَّة 88 يَوْمًا لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ الشَّمْسِ. وَيَذْلِلُهُ 99 يَوْمًا لِيَخْبُلَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ بِحَرَقِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ هُطَّارِيَّة 88 يَوْمًا لِيَدْوِرَ عَنِ الشَّمْسِ لِيَتَغَيَّرَ أَثْنَانِهِ بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ ثَانِي أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، أَكْثَرُ مِنْ 9 أَصْعَابِ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. يَسْتَغْرِقُ هُطَّارِيَّة 18 قَمْرًا عَلَى الْأَقْلَمِ.

## الرَّهْرَةُ

يَسْتَغْرِقُ هُوكِبُ الرَّهْرَةِ 8 أَشْهُرٍ لِيَدْوِرَ حَوْلَ الشَّمْسِ وَ243 يَوْمًا لِيَدْوِرَ حَوْلَ بِحَرَقِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ هُوكِبُ الرَّهْرَةِ عَنِ الشَّمْسِ تَحْتَ سَبْعَ أَثْنَانِهِ بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ ثَالِثِ أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، يَقْلِبُ سَبْعَةَ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ، وَلَيْسَ لَهُ الْأَقْلَامِ.

## الْعَزِيزُ

يَسْتَغْرِقُ هُوكِبُ الْعَزِيزِ 19 سَنَةً لِيَدْوِرَ حَوْلَ الشَّمْسِ وَ25 سَاعَةً لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ فَقِيرِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ الْعَزِيزُ عَنِ الشَّمْسِ 1.5 مَرَّةً بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ ثَانِي أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، تَحْتَ سَبْعَةَ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. لِيَعْزِيزُ فَقِيرِيَّةَهِ.

## الْعَنْتَريُّ

يَسْتَغْرِقُ الْعَنْتَري 12 سَنَةً لِيَدْوِرَ حَوْلَ الشَّمْسِ وَ10 سَاعَاتٍ لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ فَقِيرِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ الْعَنْتَري عَنِ الشَّمْسِ 3.2 مَرَّاتٍ بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، أَكْثَرُ مِنْ 11 بَيْنَهُ مِنْ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. لِلْعَنْتَري 16 قَمْرًا عَلَى الْأَقْلَامِ.

## رُخْلُ

يَسْتَغْرِقُ رُخْلُ 29.5 سَنَةً لِيَدْوِرَانِهِ حَوْلَ الشَّمْسِ وَسَبْعَ 11 سَاعَةً لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ فَقِيرِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ رُخْلُ عَنِ الشَّمْسِ 9.5 مَرَّاتٍ بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ ثَانِي أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، أَكْثَرُ مِنْ 9 أَصْعَابِ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. يَسْتَغْرِقُ رُخْلُ 18 قَمْرًا عَلَى الْأَقْلَامِ.

## أُورَانُوسُ

يَسْتَغْرِقُ أُورَانُوسُ 84 سَنَةً لِيَدْوِرَانِهِ حَوْلَ الشَّمْسِ وَ17 سَاعَةً لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ فَقِيرِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ أُورَانُوسُ عَنِ الشَّمْسِ 19.2 مَرَّةً بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ ثَالِثِ أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ خَجْمًا، أَكْثَرُ مِنْ 4 أَصْعَابِ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. يَسْتَغْرِقُ أُورَانُوسُ 17 قَمْرًا.

## بَيْتُونُ

يَسْتَغْرِقُ بَيْتُونُ 165 سَنَةً لِيَدْوِرَانِهِ حَوْلَ الشَّمْسِ. وَيَسْتَغْرِقُ أَكْثَرُ بَيْتُونِ مِنْ 16 سَاعَةً لِيَدْوِرَ فَوْرَةً وَاجْدَةً حَوْلَ فَقِيرِيَّةِهِ. يَسْتَعِدُ بَيْتُونُ عَنِ الشَّمْسِ 30 مَرَّةً بَعْدَ الْأَرْضِيِّ عَنْهَا. وَفَعْلُ رَابِعِ أَكْبَرِ الْكَوْاِكِبِ، تَحْتَ 4 أَصْعَابِ خَجْمِ الْأَرْضِيِّ. يَسْتَغْرِقُ بَيْتُونُ 8 أَشْهُرٍ.

## Orbits of the Planets

## مدارُّ الكواكبِ

انظر إلى صورة نظامنا الشمسي. في رأيك، ما الذي يبقى الكواكب في حركة دائمة حول الشمس؟ إنها قوّة الجاذبية بين الشمس والكواكب حتى الكواكب التي تبعد كثيراً عن الشمس، مثل نبتون، تؤثّر فيها قوّة الجاذبية.

لاحظ مدارات الكواكب الأقرب إلى الشمس. يعتقد أنّ ترى أنها شبيهة دوائر. مدارات الكواكب هي في الواقع **البلجية** elliptic، أو دوائر تخلط بعضها. يعتقد أنّ ترى أيضاً أنّ كلّما بعُدَّت الكواكب عن الشمس زاد طول مداراتها. تستغرق علو الكواكب وقتاً أطول لتحلّ دورانها المداري حول الشمس.

نظريات

البلجية elliptic: شكل دائرة  
متعرجة



الكواكب ذات المدارات الأقرب إلى الشمس تسمى إلى حد ما كواكب الأرض. عطارد والزهرة والمريخ كواكب صخرية في معظمها. أما المشتري وزحل وأورانوس ونبتون فتحتليف عن الأرضي اختلافاً كبيراً. الأجزاء الخارجية من هذه الكواكب خارجية في معظمها. مراكز هذه الكواكب قد تكون صلبة. بينما هو أبعد الكواكب عن الشمس.

سترات الكواكب الأبعد عن الشمس أطول من سترات تلك الأقرب إليها. فيهذه الكواكب مدارات أطول، وبالتالي غالباً أن تجري دورة أبعد مسافة. ▼



# الكواكب القريبة من الأرض

## Earth's Neighbouring Planets

تاريخ العلوم



قبل السبعينيات من القرن العشرين، لم يُكنَّ البشر يَعْرِفُونَ إلَّا القليلَ عَنِ الْكَوَافِكِ، حَتَّى الْقَرِيبَةِ مِنْهُمْ. وَكَانَتْ دِرَاسَةُ كُوكِبِ عُطَارِدَةٍ صَعِيْبَةً لِلْغَایِيَةِ بِسَبَبِ قُرْبِهِ مِنَ الشَّمْسِ. ثُمَّ فِي الْعَامِ 1974،

تَوجَّهَتِ الْمَرْكِبَةُ الفَضَائِيَّةُ «مارينر 10» (Mariner 10) إِلَى عُطَارِدَةٍ، وَأَرْسَلَتْ صُورًا كالصُّورَةِ الَّتِي تَرَاها هُنَّا. وَصَوَرَتْ «مارينر 10» نَهْرَ يَضْفِفُ الْجَانِبَ الَّذِي تُضْبِطُهُ الشَّمْسُ مِنْ عُطَارِدَةٍ. وَبَيْتَ الصُّورَ أَنَّ سَطْحَ هَذَا الْكَوَافِكِ مُشَابِهٌ لِسَطْحِ قَمَرِ الْأَرْضِ. لِكِنَّا لَا نَرَاهُ نَعْرِفُ عَنْ عُطَارِدَةٍ أَقْلَى مِمَّا نَعْرِفُ عَنِ إِيُّوكِبِ آخَرَ بِإِسْتِشَاءِ بَلَوْتو.

تُعْطِي كُوكِبُ الزُّهْرَةِ شُخْبَةً كَثِيفَةً مِنَ الْغَازِ حَجَّبَتْ عَنِ الْعَلَمَاءِ سَطْحَ الْكَوَافِكِ. ثُمَّ فِي الْعَامِ 1978، تَمَكَّنَتِ الْمَرْكِبَةُ الفَضَائِيَّةُ الْمَدَارِيَّةُ «پیونیر 1» (Pioneer 1) مِنَ التَّقَاطِ صُورَ لِلْزُّهْرَةِ، وَمِثْلِ الصُّورَةِ الَّتِي تَرَاها أَذَاهُ. وَقَدْ بَيَّنَتِ الصُّورُ شَهْوَلًا هَضَابِيَّةً وَمُرْتَفَعَاتٍ وَجِبَالًا كَثِيرَةً بِوَكَايَةِ الشَّكْلِ، كَالْجَبَلِ الَّذِي تَرَاهُ فِي الصُّورَةِ، وَأَرَاضِيَّ مُنْخَفَضَةٌ مُسْتَطَحةٌ، فِيمَا بَعْدَ قَامَتِ الْمَرْكِبَةُ الفَضَائِيَّةُ «ماجِلان» (Magellan) بِدِرَاسَةِ الْزُّهْرَةِ. وَكَانَتْ مَرْكِبَةُ «ماجِلان» قَدْ أَطْلَقَتْ مِنْ تَكْوِينِ الْفَضَاءِ «الْأَطْلَنْطِسَ» (Atlantis) وَرَوَضَتْ إِلَى الزُّهْرَةِ فِي العَادِيرِ مِنْ شَهْرِ أغْسِطْسِ (آب) 1990. وَجَدَتْ «ماجِلان» أَنَّ الصُّخُورَ وَرَمَادَ الْبَرَاكِينِ تُعْطِي مُعْظَمَ سَطْحِ الزُّهْرَةِ. يَتَّسِعُ سَطْحُهُ لَمْ يَكُنْ يُشَفَّفُ عَنْ تَحَاتِ بِفَعْلِ الرَّيْحَانِ.



▲ تَظَهُّرُ تَغَيُّرَاتٍ عَلَى سَطْحِ كُوكِبِ عُطَارِدَةٍ بِسَبَبِ الْيَقَالِيِّ مِنْ قَرْبَةِ حَرَاجَةِ عَالِيَّةٍ جَدًا (437) مِنِ النَّهَارِ إِلَى خَرْجَةِ حَرَاجَةِ مُنْتَهِيَّةٍ جَدًا (C -173) فِي اللَّيْلِ.

يَنْهَرُ أَخْيَانًا إِلَى كُوكِبِ الزُّهْرَةِ عَلَى أَنَّهُ تَرَامٌ لِلْأَرْضِ لِأَنَّهُ فِي تَغَيُّرِ حَجَّبِهَا. لِكِنَّ مِنَ الْمُؤْكِدِ أَنَّ الْكَوَافِكَيْنِ لَيْسَا تَرَامَيْنِ مُسْمَالَتَيْنِ فَقِي غِيَابِ الْمَاءِ فِي الزُّهْرَةِ وَرُوْجُودِ الْخَراَزَةِ الْحَارِقَةِ، لَنْ تَجِدْ فِيهِ إِلَّا الصُّخُورَ. ▼



► المركبة الفضائية «باتفایندر» (Pathfinder) رائدة على سطح المريخ.



▲ قام العزّال الترويزي (Sojourner) باكتشاف سطح المريخ.

ازتل المركبة «الخلوبل سرفير» (Global Surveyor) إلى الأرض على القررة يختلي (اوليس)، على القررة البركانية في المريخ (Olympus) الصورة التي تبيّن الإشارات اللاسلكية كما بثت هذه الصورة تصل إلى الأرض في غضون 14 دقيقة. ▼



تُوقّع بعض الناس لينتهي عدديّة أن تصل إلى الأرض مخلوقاتٍ من المريخ. في العام 1975، أطلقَت إلى المريخ المركبة الفضائيّة «فايكنغ 1

و«فاي肯غ 2» (Vikings 1 and 2) لدراسة إمكان وجود دلائل على الحياة على سطح ذلك الكوكب. ولم تجد المركبة دلائل على وجود أي شكلٍ من أشكال الحياة في المريخ، لكنها عثّرت على كميات ضئيلة جدًا من يخار الماء.

بعد إحدى وعشرين سنة، خطّب المركبة الفضائيّة «باتفایندر»، التي ترى صورتها أعلاه، على سطح المريخ وقوسٌ مُسخوذٌ في المريخ وتركته. ثم في العام 1997 أطلقت مركبة الفضاء «الخلوبل سرفير» إلى المريخ، وازتل إلى الأرض صورًا ترى إحداثها آذناه. في مايو (آيار) 1998، نشر تقرير تضمّن اكتشافات جديدة انطوت على المزيد من الدلائل على أنّ كوكب المريخ كان ذات يوم أكثر دفئًا وأكثر رطوبةً مما هو عليه اليوم. وما ظنَّ العلماء آنذاك أخواضُ أنهار قديمة لعلها كانت ذات يوم مملوكةً بما يجري!

### مِرْأَةُ الْكَوْكَبِ 3

1. بمُنْسَبِيَّةِ الْأَرْضِ الْكَوَافِكُ الْأُخْرَى؟
2. صُفُّ مَدَارِيَّاتِ الْكَوَافِكِ.
3. مَا الَّذِي سَاقَهُتْ مَرْجِيَّاتُ الْفَضَاءِ الْعَلِيَّةِ عَلَى مَغْرِفَتِهِ فِي الْمَرْيَخِ؟
4. الْفَكْرَةُ الرَّئِيْسَةُ مَا هِيَ الْفَكْرَةُ الرَّئِيْسَةُ فِي الْبَقْرَةِ الْأَوْلَى مِنْ هَذِهِ الصَّفَحَةِ؟

## مراجعة الفصل 3

### أفكار الفصل الرئيسية

#### الدرس 1

- تستغرق الدورة الواحدة للأرض حول محورها يوماً واحداً، ويستغرق دورانها المداري الواحد حول الشمس سنة واحدة.

- يكتب ميل الأرض ودورانها حول الشمس بـ ٤ خطوط فصول مختلفة في الجزءين الشمالي والجنوبي من الأرض.

#### الدرس 2

- بينما يدور القمر حول الأرض، ت分成 أجزاء مختلفة من يضفي القمر المواجه لها.
- يحدث خسوف القمر عندما تغطى الأرض بينة وبين الشمس. ويحدث كسوف الشمس عندما يغطي القمر بينها وبين الأرض.

#### الدرس 3

- الكواكب الثمائية كلها ترابع للشمس وتغرس نباتاتها، لكن الأرض هي الكوكب الوحيد القادر على تزويد نوع الحياة الذي تعرفه على الأرض.
- مدارات الكواكب إهليلجية.
- توصل العلماء إلى معلومات كثيرة عن مطروح الكواكب المجاورة وأجراؤها وإمكانيتها وجود ماء فيها.

### مراجعة المفردات والمقاهيم العلمية

أكتب في القراء الحرف الذي يسبق الكلمة أو العبارة التي تحول كلّاً من الجملة التالية على أفضل وجه.

١ . مخزراً

ب . إهليلجي

ج . مداراً

د . دورة

ه . دوراناً مدارياً

و . تابع

ز . النظام الشمسي

١. تشكل الكواكب الثمائية وأعمارها والشمس ما يُعرف بـ \_\_\_\_\_.

٢. تحول الأرض \_\_\_\_\_ كاملة حول محورها كل 24 ساعة.

٣. يسمى مسار الكوكب حول الشمس \_\_\_\_\_.

٤. تدور الأرض حول خط زهرية تذوبه \_\_\_\_\_.

٥. شكل المدار \_\_\_\_\_.

٦. القمر \_\_\_\_\_ للأرض.

٧. تستغرق الأرض 365 يوماً لتحول \_\_\_\_\_ واحداً.

## شَرْخُ الْعِلُوم

أَعْمَلْ رَسْمًا تَحْكِيمِيًّا وَاتَّخَذْ بَيَانَاهُ أَوْ اتَّخَذْ جُملَةً  
أَوْ فِقْرَةً لِثِجْبَتْ عَنِ الْأَمْبِيلَةِ التَّالِيَةِ:

1. مَا الَّذِي يَسْبِبُ بِدُورَانِ الْأَرْضِ حَوْلِ  
الشَّفَسِ؟

2. حِفْ شَكْلَ كُلٍّ وَجُوْهِرَةِ الْقَعْدَرِ.

3. يَمْ تَخْتَلِفُ الْأَرْضُ عَنْ غَيْرِهَا مِنَ الْكَوَافِيدِ؟

## إِسْتِخْدَامُ الْمَهَارَاتِ

1. مَا تَحْوِيَّ أَنْ يَخْدُثَ لِفَصُولِيِّ الْعَالَمِ إِذَا مَانَ  
يَخْزُرُ الْأَرْضَ فِي اِنْجَادِ مَعَاكِيرِ؟

2. لَمْ تَكُونُ لِأَجْزَاءِ الْأَرْضِ الشَّمَائِيلِيَّةِ وَالْجَنُوَيَّةِ  
فُصُولٌ وَلَا تَكُونُ فُصُولٌ لِيُلْكَ الْمُجَاوِرَةِ لِخَطِّ  
الْإِسْبِوَادِ؟ تَوَاصِلْ مَعْ زُمْلَاكِ يَانَ تَكْتُبْ فِقْرَةً  
تَسْرُخُ فِيهَا رَأْيَكَ.



## مراجعة المحتوى الرابع

### مراجعة الفقرات والمفاهيم

إلا خَرَّ مِنْ لَائِحَةِ الْفَضْلِ الْأَوَّلِ أَذْنَاءَ ثَلَاثَ كَلِمَاتٍ عَلَى الْأَقْلَى. إِشْتَدَمُ الْكَلِمَاتُ لِتَخْتَبَ بِهَرَةٍ ثَيَّبَ فِيهَا مَا يَبْيَسُ هَلْوَى الْمَفَاهِيمِ مِنْ تَرَابُطٍ. إِفْعَلُ الشَّيْءِ نَفْتَهُ لِكُلِّ مِنَ الْفَضْلَيْنِ الْآخَرَيْنِ.

#### الفضل الثالث

بلوز  
تبغ  
عداً  
دورانٌ عداريٌ  
الملاجم

#### الفضل الثاني

ريوان  
لها  
حلق  
منها شبيع  
يزكان  
ثبورية

#### الفضل الأول

جنة فواحة  
شنطة فواكه  
بارومتر  
رطوبة  
جنابة  
شنطة مائية

### مراجعة الأفكار الرئيسية

هي كلُّ مِنَ الْجُمْلِ التَّالِيَّةِ خَطَا. غَيْرُ مَا تَحْتَهُ خَطٌّ فِي كُلِّ جُمْلَةٍ يُضَبِّحُ صَحِيحَةً.

1. تُسْخِنُ أَشْيَعَةَ ضَرُّهُ الشَّفَنِ الْعَمُودِيَّةَ الْأَرْضِيَّةَ أَقْلَى مِمَّا تُسْخِنُهَا أَشْيَعَةُ الْمَائِلَةِ.
2. تَسْكُنُ الْشَّجَبُ عِنْدَمَا يَبْيَخُرُ بِخَارُ الْمَاءِ فِي الْهَوَاءِ إِلَى قَطْرَاتٍ دَفِيقَةٍ مِنَ الْمَاءِ.
3. الْجَيَانُ وَالنَّجَادُ (الْهِضَابُ) هُنْ بَعْضُ الْبَرَائِينَ الَّتِي تَجِدُهَا عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ.
4. يُمْكِنُ أَنْ يَعْبُرَ الشَّحَاثُ مَظَاهِرَ الْأَرْضِ الطَّبِيعِيَّةَ بِأَنْ يَقْتَلَ الصُّخُورَ وَيَعْبُرُهَا.
5. الدُّورَانُ الْمَدَارِيُّ الْوَاجِدُ يَلْأَزِمُ حَوْلَ مَحْوِرِهِ يَسْتَغْرِفُ بِيَوْمًا وَاحِدًا.
6. يَخْدُثُ كُسُوفُ الشَّفَنِ عِنْدَمَا تَسْرُّ الْأَرْضُ بَيْنَ الشَّفَنِ وَالْقَمَرِ.

## شرح المفهومات

برؤوفك الجدول التالي ينطوي معلومات حول الأرض والكواكب الأخرى. اشخيم المعلومات ليجيب عن الأسئلة التالية:

3. كم يكون عمرك لو أنت كنت تعيش على كوكب رخل؟

### إيصال الفلوم

1. أرسم صورةً وعُنوانها يبيّن كيف يزور ميل الأرض في كثافة تلقى الأرض لصورة الشمس.

2. أرسم صورةً وعُنوانها يبيّن كيف تغير البراكين سطح الأرض.

3. أكتب بفراء شرح فيها تأثيرات دوران الأرض حول قلبها ودورانها المداري حول الشمس.

### تطبيقي الفلوم

1. أكتب بفراء تقارير فيها فضل منطقة ما في الجزء الشمالي من الكوكبة الأرضية بفضل منطقة أخرى في الجزء الجنوبي منها في اليوم نفسه. اشرح الاختلافات في الفصول في هاتين المنطقةين.

2. اشخيم ما تعلمتَ حول الكواكب ليشرح لهم لا يستطيع البشر أن يعيشوا على أي كوكب غير كوكب الأرض.

الكتيبة	طول اليوم (يكتب ثوابت الأرض)	عدد الأفمار	طول السنة (يكتب ثوابت الأرض)
خطارة	59 يوماً	88	0
الزغرة	243	6 أشهر	0
المربيع	25 ساعة	1,9	1
المستري	10 ساعات	16 على الأقل	12
رخل	11 ساعة	29,5	18 على الأقل
أوزورس	17 ساعة	84	17
بنيون	16 ساعة	165	8

- لأي كوكب أكبر عدو من الأفمار؟
- كم يستغرق دوران الزهرة المداري حول الشمس؟



## مَرْكَزُ الْأَرْضِ وَالْفَضَاءِ

استَخدَمَ مَا تَعْلَمْتَ فِي هَذِهِ الْوَاحِدَةِ لِتُعَدِّ مَغَرُوبَاتٍ لِمَرْكَزِ الْأَرْضِ وَالْفَضَاءِ .  
تَسْاعِدُ الْمَغَرُوبَاتِ الرُّؤْبَارَ عَلَى أَنْ يَتَعَلَّمُوا عَنِ الْأَرْضِ وَعَنِ الْجَسَامِ أُخْرَى  
فِي الْفَضَاءِ، أَنْجَزْ تَشَاطِئًا أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْأَشْيَاءِ الْقَائِمةِ. يَا تَكَانِيْكَ أَنْ تَعْمَلَ  
مُنْتَرِقًا أَوْ ضَمَّنَ فَرِيقًا .

## دِرَاسَاتُ الْجَمَاهِيرِيَّةِ

إِنْحَصَلُ عَلَى مَعْلُومَاتٍ عَنْ زَلَازِلَ كَبِيرَةٍ حَدَثَتْ فِي أَنْحَاءِ الْعَالَمِ، وَفَضَّلْتُهَا  
شُورَرًا وَخَرَابِطًا . أَكْتَبْ قِفْرَةً تَعِيفَ فِيهَا كُلُّاً مِنَ الزَّلَازِلِ وَالْأَسْرَارِ الَّتِي  
أَخْدَثَهَا . أَذْكُرْ أَيْضًا كَيْفَ يَلْتَرُسُ الْعَلَمَاءُ الزَّلَازِلَ .

## رِياضِيَّاتٌ

إِجْمَعْ مَعْلُومَاتِ رِياضِيَّةٍ خَرَقَ الْكَوَافِيرَ  
فِي نِظَامِنَا الشَّمْبِيَّ . إِغْمَلْ تَمْثِيلَاتِ  
بِيَانِيَّةٍ وَجَدَادِيلَ لِتَعْرِضَ بِلَكَ الْمَعْلُومَاتِ  
فِي مَرْكَزِ الْأَرْضِ وَالْفَضَاءِ . إِنْتَخَدِيمْ  
الْمَعْلُومَاتِ لِتَكْتُبَ لِلرُّؤْبَارِ مَسَائِلَ  
رِياضِيَّةٍ يَحْلُونَهَا .



## تكنولوجيا



إغْرِضْ أَمْيَلَةَ عَنِ الْتَّوْرَعِ التَّكْنُولُوْجِيَّا  
الَّتِي تُسَاعِدُ الْعُلَمَاءَ عَلَى الْحُصُولِ  
عَلَى مَعْلُومَاتٍ عَنِ الْأَرْضِ  
وَالْفَضَاءِ. أَهْدِ رُسُومًا أَوْ نَمَافِعَ  
تُوْضُخُ التَّكْنُولُوْجِيَّا فِي هَذَا الْمَجَالِ،  
وَأَكْتُبْ وَصَفَا مُوجَزًا لِمَا عَرَفْتُ  
الْعُلَمَاءَ بِاسْتِخْدَامِهِمْ إِلَيْهَا.

## موسيقا

إِجْمَعُ اشْرِطةَ موسيقَيَّةَ أَوْ أَفْرَاصًا مُلْمَمَجَةً تُذَيْعُهَا فِي  
الْمَرْكَزِ لِلِّإِيْحَادِ بِجَوْ فَضَائِيِّ. أَثْبِتْ كَلِمَاتٍ جَدِيدَةً  
لِلْأَغْنِيَّاتِ شَابِيعَةً بِسَيِّطَةٍ تَتَحَدَّثُ فِيهَا عَنِ الْكَوَافِيرِ  
وَعَنِ اجْسَامِ فَضَائِيَّةِ أُخْرَى. إِغْرِضْ أَغْنِيَّاتِكَ.  
إِغْرِيفْ موسيقا الأَغْنَانِي عَلَى آلاتِ موسيقَيَّةِ، وَعَنِ  
الْأَغْنِيَّاتِ لِلرُّؤَارِ.

## فن



أَهْدِ نَمَافِعَ عَنِ الْكَوَافِيرِ وَاجْسَامِ فَضَائِيَّةِ أُخْرَى. تَأْكُذْ مِنْ  
أَنَّ النَّمَافِعَ تُبَيِّنُ الْأَحْجَامَ النَّسْبِيَّةَ لِلْأَجْسَامِ الفَضَائِيَّةِ.  
إِغْرِضْ كُلُّا مِنَ النَّمَافِعِ فِي مَرْكَزِ الْأَرْضِ وَالْفَضَاءِ مَعَ  
مُلْصِقٍ تَذَكَّرُ فِيهِ خَفَائِقَ مُسَوْقَةً عَنْ كُلِّ يَنْهَا.



## استخدام الرسوم لعرض المفاهيم

### أعد عرضاً

تصور أنك تحتاج إلى أن تعلم صباً إسلاماً أصغر منه شيئاً حول الكواكب في نظامنا الشمسي. أعد لذلك الصيغة عرضاً شرحاً موضعاً كلّ من الكواكب بالنسبة إلى الشمس والأرض. احرص على أن تضمن عملك معلومات تساعد على شرح مدارات مختلف الكواكب. ضمن عرضاً الرسم الذي أعددته سابقاً.

**خطوات يتبعها تذكرها:**

1. ما قبل الكتابة: نظم الموارد قبل أن تكتب.
2. مسوقة: أعد عرضاً.
3. مراجعة: أطلي زملاءك على عملك ثم أجر التعديلات المناسبة.
4. تحرير: اقرأ ما كتب وصحح ما فيه من الخطأ.
5. نفر: أطلي زملاءك في الفصل على عملك.

في الرسوم طريقة مفيدة لعرض التفاصيل حول شيئاً أو مجموعة من الأشياء. ولتكون الرسوم مفيدة يتبع أن تشمل على تفاصيل، مثل العناوين وشروحات الصور التوضيحية والبيانات.

### أعد رسماً

تعلمت في الفصل الثالث عن الكواكب المختلفة التي يتألف منها النظام الشمسي. وكان بما تعلمت عن مدارات تلك الكواكب. واستخدم ذلك لبعد رسمياً بين الكواكب كلها في مداريها الصحيحة حول الشمس. تأكد من أن رسماً يتضمن عنواناً وبيانات.



## تعريفات

## الجزء الثاني

## أ

**إفليجي** Elliptic (ص 166): شكل دائرة مفلطحة.

**إختناق** Friction (ص 46-47): قوة تبطئ حركة الأجسام المتحركة.

**إنعكس** Reflect (ص 84): ارتد (عن الجسم).

**اهتزز** Vibrate (ص 87-88): تذبذب بسرعة جيدة وذهاباً.

## ب

**بارومتر** Barometer (ص 110): أداة لقياس ضغط الهواء.

**بركان** Volcano (ص 130-131، 168): جبل يتشكل بفعل تضليل الحمم البركانية، ويكون له فتحة قد تتدفق منها حمم بركانية ورماد وصخور وغيرها من مواد.

**بوصلة** Compass (ص 69): مغناطيس صغير يدور بسهولة.

## ت

**تابع** Satellite (ص 158): جسم يدور حول جسم آخر.

**تجوية** Weathering (ص 133-134): تفتت الصخور وتغيير شكلها.

**نَحْاث Erosion** (ص 135، 168): إِنْجِرَافُ التُّرْبَةِ وَالصُّخُورِ الْمُفَتَّتَةِ بِغَيْرِ  
الرَّيْحِ أَوِ الْمَاءِ أَوِ الْجَلَيدِ.

**نَسَاقُطُ مَائِنَةِ Precipitation** (ص 144): مَا يَسَاقِطُ مِنْ أَنْطَارٍ وَثُلُوجٍ وَبَرَدٍ وَغَيْرِهَا.

**تَغَيُّرٌ طَبَيْعِي Physical change** (ص 30، 33): تَغَيُّرٌ فِي الْمَادَةِ يُغَيِّرُ خَواصَهَا الطَّبَيْعِيَّةَ، أَوِ  
الْفَيْزِيَّاتِيَّةَ، لِكِنْ لَا تَتَبَعُ عَنْهُ مَادَةً جَدِيدَةً.

**تَغَيُّرٌ كِيمِيَّاتِيٌّ Chemical change** (ص 34-37): تَغَيُّرٌ فِي الْمَادَةِ تَتَبَعُ عَنْهُ مَادَةً جَدِيدَةً.

**تَوْقُّع Predict** (ص 153): أَخْبَرَ مَا تَيَّخَدُّ لِأَجْمَعًا بِنَاءً عَلَى مَا قَدِ  
صَبَقَ أَنْ حَدَّثَ.

## ج

**جَاذِبَيَّة Gravity** (ص 45، 155، 166): قُوَّةٌ تَشُدُّ إِلَيْهِ جِسمَيْنِ الْوَاحِدَيْنِ تَحْوِي  
الْآخَرِ، مِثْلَ شَدَّدَكَ أَنَّكَ تَحْوِي مَرْكَزَ الْأَرْضِ.

**جَبَّةَ (هَوَاءً) Front** (ص 118-119): حَدَّثٌ تَلْقَى عِنْدَهُ كُلُّتَانِ هَوَائِيَّاتِ.

## ح

**خَبْجُوم Volume** (ص 20، 26-27): مِقْدَارُ الْحَجَزِ الَّذِي تَشْغُلُهُ الْمَادَةُ.

# خ

**خلط Mixture** (ص 22-23): مادتان أو أكثر، مُختَر جناب معًا، ولكن يمكن فصلهما بسهولة.

# د

**دارة توصيل على التوالى Series circuit** (ص 62-63): دارة تتصل أجزاؤها المتعددة على التوالى، بحيث يسري التيار في مسارٍ مفردٍ واحدٍ.

**دارة توصيل على التوازي Parallel circuit** (ص 63): دارة تتصل أجزاؤها المتعددة، بحيث يكون لتيار كل جزء مسارةً خاصًّا.

**درجة الانصهار Melting point** (ص 31): درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من صلب إلى سائل.

**درجة التجمد Freezing point** (ص 32): درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من سائل إلى صلب.

**درجة الغليان Boiling point** (ص 31): درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من سائل إلى غاز.

**دوارة الريح Wind vane** (ص 111): أداة تحدد اتجاه الريح.

**دوران مداري Revolution** (ص 155): حركة جسم في مدار حول جسم آخر.

ر

**راصد جوي Meteorologist** (ص 120): شخص متخصص بدراسة أحوال الطقس.

**رطوبة Humidity** (ص 115، 118): كمية بخار الماء في الهواء.

ز

**زلزال Earthquake** (ص 131-132): اهتزاز في الأرض ناتج عن حركة الصخور على امتداد صدع.

س

**سبب Cause** (ص 57): شخص أو شيء أو حدث يتسبب بحدوث شيء.

ش

**شفاف Transparent** (ص 83): الجسم الذي يسمح بمرور الضوء عبره، بحيث يمكن رؤية كل ما وراءه.

ص

**صدع Fault** (ص 131): شق في قشرة الأرض تتحرك على امتداده الصخور.

## ض

**ضغط الهواء** Air pressure (ص 108، 110، 118): كمية الهواء التي تضطر  
أي شيء أو تدفعه.

## ط

**طاقة** Energy (ص 48-51): القدرة على بذل شغف.  
**طاقة حركية** Kinetic energy (ص 49): طاقة الحركة.  
**طاقة وضيع كامنة** Potential energy (ص 48): طاقة تخمن في جسم بسبب وضعيه.  
**طاقة كهربائية** Electrical energy (ص 50): الطاقة التي تأتى من سرمان الكهرباء.  
**طاقة كيميائية** Chemical energy (ص 37، 50): الطاقة التي تأتى من تغيرات كيميائية.

**طول موجي** Wavelength (ص 82، 89): المسافة من نقطه على موجة إلى نقطه  
المعادلة لها على الموجة التالية.

**طيف مرئي** Visible spectrum (ص 80): الطيف الضوئي الذي يمكن رؤيتها وتحليلها  
إلى ألوان قوس العطير.

## ع

**عازلٌ Insulator** (ص 60-61): مادةً تمنعُ مُروزَ التيارِ الكهربائيِّ خلاةً.

**عطالهُ Inertia** (ص 46-47): ميلٌ أيٌّ جسمٍ مُتحركٍ إلى أنْ يتلقى متحركًا أو ميلٌ أيٌّ جسمٍ ساكنٍ إلى أنْ يتلقى ساكناً.

## غ

**غيرٌ شفافٌ (مُغْتَمِّ) Opaque** (ص 84): غيرٌ مُنْفِدٌ للضوءِ.

## ق

**قطبٌ Pole** (ص 70): موضعٌ في المغناطيسِ تكونُ فيه المغناطيسيةُ على أشدّها.

**فُوّةٌ Force** (ص 44-47): مُؤثرٌ خارجيٌّ يتسبّبُ بتعزيزِ حركةِ جسمٍ كدفugo أو ندو.

## ك

**كتلةٌ Mass** (ص 16-20، 24-25): مقدارٌ كميةُ المادةِ في الجسمِ.

**كتلةٌ هوائيةٌ Air mass** (ص 109، 118-119): تجمّعٌ ضخمٌ من الهواءِ تكونُ لهُ درجةُ الحرارةُ نفسهاَ تقريباً ونسبةُ الرطوبةُ نفسها.

**كتافةٌ Density** (ص 26-27): كميةُ الكتلةِ في حجمٍ معينٍ من المادةِ.

## م

**حَبْيَبٌ رَمْلِيٌّ** Dune (ص 135): كَوْمَةٌ مِنَ الرُّمَالِ تَرَاكُمُ بِفَعْلِ الْرَّبِيعِ.  
**كِيلُوجَرَامٌ** Kilogram (ص 19): وَحدَةٌ مُترَيَّةٌ لِلْكُتْلَةِ تُساوي 1 000 جرام.

**مَادَّةٌ** Matter (ص 20-23): أَيُّ شَيْءٌ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغُلُ حَيْزًا.  
**مَلَجَّةٌ** Glacier (ص 135): كُتْلَةٌ ضَخْمَةٌ مِنَ الْجَلِيدِ، تَسْكُنُ مِنْ طَبَقَاتٍ مِنَ الثَّلَجِ، تَنْدَفُقُ بِظُرُورٍ عَلَى الْأَيْاسَةِ.

**مَجَالٌ مَغَناطِيسيٌّ** Magnetic field (ص 69): الْحَيْزُ الَّذِي يُعِيطُ بِالْمَغَناطِيسِ خَيْرَ  
تَعْمَلُ الْقُوَّةُ الْمَغَناطِيسِيَّةُ.

**مَحْلُولٌ** Solution (ص 23): مَزِيجٌ تَتَشَارِرُ فِيهِ مَادَّةٌ اِنْتِشاَرًا مُتَجَاوِلًا عَبْرَ مَا فِي أُخْرَى.

**مَحْوَرٌ** Axis (ص 154): خطٌّ وَهُوَ عَبْرُ جَنْمٍ يَدْوِرُ.

**مَدَارٌ** Orbit (ص 155 ، 166-167): الْمَسَارُ الَّذِي يَتَّبعُهُ جَنْمٌ فِي دَوْرَانِهِ حَوْلَ  
جَنْمٍ آخَرَ.

**مَدَى** Range (ص 107): الْفَرْقُ بَيْنَ أَعْلَى عَدَدٍ وَأَدْنَى عَدَدٍ فِي الْمُعْقَلَاتِ.

**مِرْطَابٌ** Hygrometer (ص 115): أَدَاءٌ لِيَقِاسِ الرُّطُوبَةِ.

**مِرْيَاجٌ** Anemometer (ص 112): أداة لقياس سرعة الريح.

**مُسَبِّبٌ** Effect (ص 57): ما ينتفع عن السبب، أي النتيجة.

**مَضْلَرٌ إِيضاحِيٌّ تَضْوِيرِيٌّ** Graphic source (ص 79): رسم أو صورة فوتografية أو جدول أو مخطط أو رسم بياني يعرض المعلومات بصرياً.

**مَظْهَرٌ طَبِيعِيٌّ** Landform (ص 128-129، 129-132، 133-134): شكل من أشكال سطح الأرض أو من تضاريسه، كالجبل أو السهل أو النجد (الهضبة).

**مَغَناطِيسٌ** Magnet (ص 68-71): أي شيء يجذب الحديد والفولاذ ومعادن أخرى معينة.

**مَغَناطِيسٌ كَهْرِيَّيٌّ** Electromagnet (ص 72-73): مغناطيس ناتج عن سريان التيار الكهربائي عبر سلك.

**مَغَناطِيَّةٌ** Magnetism (ص 69): القوة التي تحيط بالمغناطيس.

**مُقاوَمَةٌ** (في الكهرباء) Resistance (ص 60-61): مقدار ممانعة مادة لسريان التيار الكهربائي خلالها.

**مِقَابِسُ المَطَرِ** Rain gauge (ص 115): أداة لقياس كمية الأمطار المتساقطة.

**منطقة ضغط مرتفع** High-pressure area (ص 109): منطقة يغرس إليها هواء بارد فيزيد ضغط الهواء على سطح الأرض.

**منطقة ضغط منخفض** Low-pressure area (ص 109): منطقة يرتفع إليها هواء دافئ فيخف ضغط الهواء على سطح الأرض.

**متوال** Mode (ص 107): العدد الأكبر ترددًا في المعلمات.

**مُوصِّل** Conductor (ص 60-61): مادة تسمح بمرور الشّارِي الكهربائي خلالها.

**ميزان** Balance (ص 19): أداة تستخدم لقياس كثافة الأجسام.

## ن

**نصف شفافي** Translucent (ص 83): الجسم الذي يسمح بعبور جزء من الضوء عبره، بحيث لا نرى ما وراءه بوضوح.

**نظام شمسي** Solar system (ص 164-167): الشمس والكواكب الثمانية وأقمارها وغيرها ذلك من أجسام تدور كلها حول الشمس.

## و

**وسط** Median (ص 107): العدد المتوسط في معلمات مرتبة.





طرح سلسلة العلوم موالف جيادة بورمن، ويزو من فرس  
علم كبرى وهي نسخ المحوى العلمي والأنشطة العلمية  
والمعادر التي تزوي تطبيقات دروس العلوم بمتكل ناجع  
بع الانشطة العلمية في سلسلة العلوم خطوات التأسيس  
العلمية، لتساهم سلسلة العلوم في تعزيز تفاصيل الدراسات  
في القراءة والرياضيات، وتقديم الروابط المتوجة بين  
العلوم والقراءة التراثية الأخرى في سياق النص، وبين  
الربط المهم بين المواد الدراسية وما يقترب بها الالاميد في  
العلوم

#### تتكون السلسلة من:

- كتاب الطالب
- كتاب المعلم
- كراس التطبيقات
- حزم التطبيقات مع الإجابات



العلوم