الوَحْدَةُ السَّادِسَةُ

# القُوَى وَالطَّاقَةُ

في اللَّيْلِ، تَتَلَأْلَأُ المُدُنُ بِالضَّوْءِ.

# الفَصْلُ الحادي عشر

# القُوَى وَالْحَرَكَةُ

**الفِكْرَةُ العَامَّةُ** مَا الَّذِي يَجْعَلُ الأَشْيَاءَ تَتَحَرَّكُ؟

الأسئلة الأساسية

**الدَّرْسُ الأَوَّلُ**

كَيْفَ أَعْرِفُ أَنَّ الشَّيْءَ يَتَحَرَّكُ؟

**الدَّرْسُ الثَّانِي**

كَيْفَ تُغَيِّرُ الْقُوَى الْحَرَكَةَ؟

## الفكرة الشاملة مُفْرَدَاتُ الفِكْرَةِ العَامَّةِ

**المَوْقِعُ**

مَكانُ الْجِسْمِ مُقَارَنَةً بِمَكَانِ وُجُودِ جِسْمٍ آخَرَ.

**الحَرَكَةُ**

التَّغَيُّرُ فِي مَوْقِعِ أَوْ مَوْضِعِ الجِسْمِ.

**السُّرْعَةُ**

وَصْفٌ لِحَرَكَةِ جِسْمٍ مَا، إِذَا كَانَتْ سَرِيعَةً أَوْ بَطِيئَةً.

**القُوَّةُ**

مُؤَثِّرٌ يُغَيِّرُ الحَالَةَ الحَرَكِيَّةَ لِلْجِسْمِ.

**الوَزْنُ**

مِقْدَارُ قُوَّةِ سَحْبِ الجَاذِبِيَّةِ لِجِسْمٍ.

**الاحْتِكَاكُ**

قُوَّةٌ تَنْشَأُ عِنْدَ حَرَكَةِ الأَجْسَامِ.

الدَّرْسُ الأَوَّلُ

# المَوْقِعُ وَالْحَرَكَةُ

## أَنْظُرُ وَأَتَسَاءَلُ

كَيْفَ تَتَغَيَّرُ مَوَاقِعُ العَدَّائِينَ؟ أَيُّهُمْ يُحَقِّقُ الفَوْزَ فِي السِّبَاقِ؟

يبدأ المتسابق من بداية المكان المخصص للسباق ومع مرور الزمن يتغير موقع المتسابق والمتسابق الذي يصل الى خط النهاية أولاً هو الفائز.

# كَيْفَ أَصِفُ مَوْقِعَ جِسْمٍ؟

**الهَدَفُ**

أَتَعَرَّفُ طُرُقَ وَصْفِ مَوْقِعِ الأَجْسَامِ.

**الخُطُوَاتُ**

١ أَجْلِسُ مُوَاجِهًا لِزَمِيلِي عَلَى طَاوِلَةٍ، وَأَضَعُ بَيْنَنَا كِتَابًا أَوْ دَفْتَرًا عَلَى هَيْئَةِ حَاجِزٍ.

٢ أَسْتَخْدِمُ الْمُكَعَّبَاتِ فِي عَمَلِ بِنَاءٍ؛ بِحَيْثُ لا يَرَى زَمِيلِي مَا أَفْعَلُ.

٣ **أَتَوَاصَلُ.** أَصِفُ بِنَائِي لِزَمِيلِي بِكَلِمَاتٍ دَقِيقَةٍ، دُونَ أَنْ يَرَاهُ، وَأَطْلُبُ إِلَيْهِ أَنْ يَعْمَلَ نَمُوذَجًا مُمَاثِلاً لِبِنَائِي، وَأَكْتُبُ قَائِمَةً بِالكَلِمَاتِ الَّتِي اسْتَعْمَلْتُهَا.

٤ **أُلاحِظُ.** أُزِيحُ الحَاجِزَ. هَلْ نَمُوذَجُ زَمِيلِي يُشْبِهُ نَمُوذَجِي؟

**أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ**

٥ مَا الْكَلِمَاتُ الَّتِي اسْتَعْمَلْتُهَا لِوَصْفِ بِنَائِي؟

**استخدمت كلمات تدل على اللون والعدد وكلمات تدل على موضع كل قطعة مثل فوق تحت أمام خلف.**

**أَحْتَاجُ إِلَى:**

- دَفْتَرٍ أَوْ كِتَابٍ

- مَجْمُوعَتَيْنِ مُتَمَاثِلَتَيْنِ مِنْ ١٠ مُكَعَّبَاتٍ مُلَوَّنَةٍ أَوِ الْمُكَعَّبَاتِ الْبِلاسْتِيكِيَّةِ (لُعْبَةِ الْمُكَعَّبَاتِ)

# أَسْتَكْشِفُ

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** هَلْ أَسْتَطِيعُ أَنْ أَصِفَ مَوْقِعَ كُلِّ مُكَعَّبٍ دُونَ أَنْ أَذْكُرَ أَيَّ شَيْءٍ عَنِ الْمُكَعَّبَاتِ الَّتِي حَوْلَهُ؟

لا؛ حتى أصف البناء بشكل دقيق ووصف موضع كل مكعب فيه لابد من أصف الموضع بالنسبة لمواضع المكعبات الأخرى.

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

**أَتَوَاصَلُ.** كَيْفَ أُرْشِدُ أَحَدًا فِي الْمَدْرَسَةِ لِكَيْ يَصِلَ إِلَى مَنْزِلِي؟

أستطيع إرشاد شخص إلى منزلي بوصف موضع منزلي بالنسبة لأماكن أخرى كالشارع وبعض المحلات.

hulukitab.com

## كَيْفَ أَصِفُ الْمَوْقِعَ؟

أَنْظُرُ إِلَى الطَّالِباتِ فِي الصُّورَةِ. أَيْنَ مَوْقِعُ الطَّالِبَةِ ذَاتِ الْقَمِيصِ الزَّهْرِيِّ؟ إِنَّها تَقِفُ بَيْنَ الطَّالِبَتَيْنِ اللَّتَيْنِ تَرْتَدِيَانِ الْقَمِيصَ الأَبْيَضَ.

عِنْدَمَا أُحَدِّدُ مَكَانَ شَيْءٍ فَإِنَّنِي أُحَدِّدُ مَوْقِعَهُ.

**الْمَوْقِعُ** هُوَ مَكَانُ الجِسْمِ مُقَارَنَةً بِمَكَانِ جِسْمٍ آخَرَ، وَبِاسْتِعْمالِ كَلِمَاتٍ، مِنْهَا: فَوْقَ، تَحْتَ، يَمِينَ، يَسَارَ، جَنُوبَ.

▼ كَيْفَ أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الطَّالِبَةِ ذَاتِ الْقَمِيصِ الزَّهْرِيِّ؟

إنها تقف بين الطالبتين اللتين ترتديان القميص الأبيض.

## أَقْرَأُ وَ أَتَعَلَّمُ

**السُّؤَالُ الأَسَاسِيُّ**

كَيْفَ أَعْرِفُ أَنَّ الشَّيْءَ يَتَحَرَّكُ؟

**المفرداتُ**

الْمَوْقِعُ

الْمَسَافَةُ

الْحَرَكَةُ

السُّرْعَةُ

**مَهَارَةُ الْقِرَاءَةِ**

الْمُقَارَنَةُ

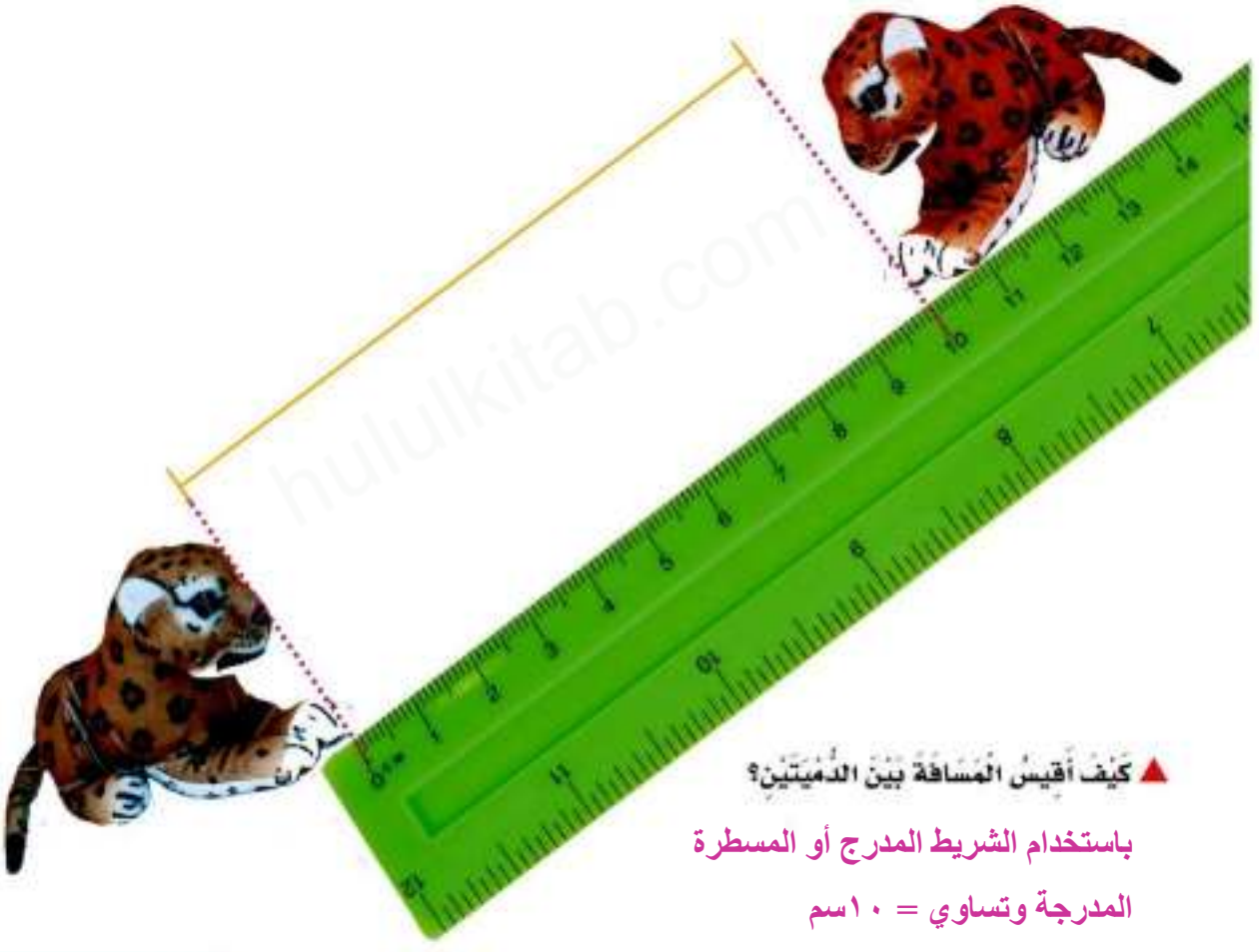
وَيَتَطَلَّبُ تَحْدِيدُ مَوْقِعِ الجِسْمِ أَحْيَانًا تَحْدِيدَ المَسَافَةِ بَيْنَهُ وَبَيْنَ أَجْسَامٍ أُخْرَى.
**المَسَافَةُ** هِيَ مِقْدَارُ الْبُعْدِ بَيْنَ جِسْمَيْنِ أَوْ مَكَانَيْنِ. وَتُقَاسُ المَسَافَةُ عَادَةً بِالسَّنْتِمِتْرِ، أَوِ الْمِتْرِ، أَوِ الكِيلُومِتْرِ. وَتُسْتَخْدَمُ المِسْطَرَةُ أَوِ الشَّرِيطُ المِتْرِيُّ أَدَاةً لِقِيَاسِهَا. المَسَافَةُ بَيْنَ الدُّمَيْتَيْنِ فِي الصُّورَةِ ١٠ سم.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أُقَارِنُ.** كَيْفَ أَصِفُ مَوْقِعَ جِسْمٍ؟

بمقارنة موقع الجسم بمواقع أجسام أخرى قريبة منه.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أَسْتَخْدِمُ الكَلِمَاتِ المُنَاسِبَةَ لِوَصْفِ مَوْقِعِ صَفِّي.



▲ كَيْفَ أَقِيسُ المَسَافَةَ بَيْنَ الدُّمَيْتَيْنِ؟

باستخدام الشريط المدرج أو المسطرة المدرجة وتساوي = ١٠سم

hulukitab.com

## مَا الحَرَكَةُ؟

أَنْظُرُ إِلى السَّحْلِيَّةِ في الصُّوَرِ. أُلاحِظُ أَنَّها عَلَى الغُصْنِ في الإِطَارِ الأَوَّلِ، ثُمَّ صَارَتْ بَيْنَ الصَّخْرَتَيْنِ وَالغُصْنِ في الإِطَارِ الثَّانِي. مَا الَّذِي حَدَثَ لِلسَّحْلِيَّةِ؟ لَقَدْ تَحَرَّكَتْ. كَيْفَ عَرَفْتُ؟ لأَنَّ مَوْقِعَها تَغَيَّرَ.

**الحَرَكَةُ** هِيَ تَغَيُّرٌ في مَوْقِعِ الجِسْمِ.

تَتَحَرَّكُ الأَجْسامُ في أَشْكالٍ (مَسارَاتٍ) مُخْتَلِفَةٍ؛ فَالْعَدَّاءُ يَتَحَرَّكُ إِلى الأَمَامِ في خَطٍّ مُسْتَقِيمٍ، وَالْمِرْوَحَةُ تَدُورُ في حَرَكَةٍ دَوَرَانِيَّةٍ، وَالْمُتَزَلِّجُ يَتَحَرَّكُ في مَسارٍ مُتَعَرِّجٍ، وَالأُرْجُوحَةُ تَتَحَرَّكُ ذَهَابًا وَإِيَابًا.

▼ كَيْفَ أُبَيِّنُ أَنَّ السَّحْلِيَّةَ تَحَرَّكَتْ؟

بتغير مكان السحلية نعرف أن السحلية تحركت.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

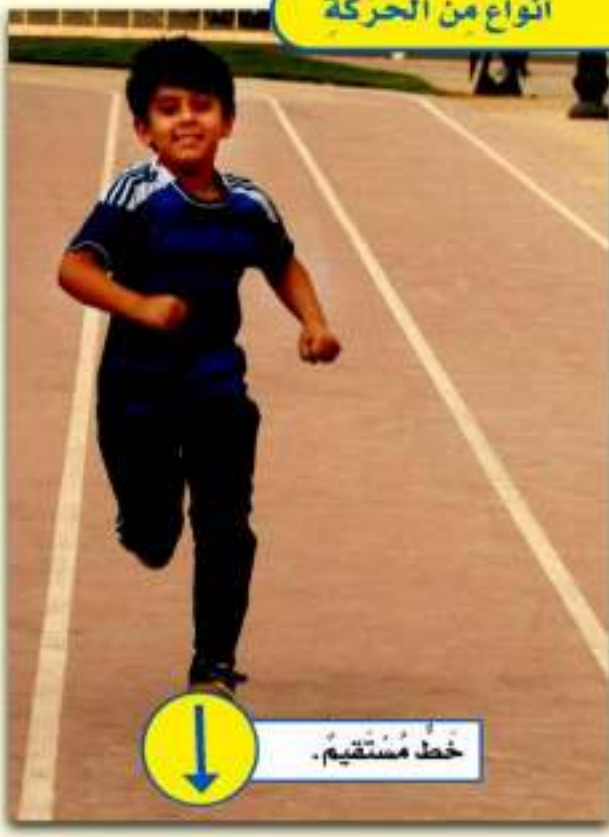
**أُقارِنُ.** ما وَجْهُ الشَّبَهِ بَيْنَ الحَرَكَةِ الدَّوَرانِيَّةِ وَالحَرَكَةِ في خَطٍّ مُسْتَقِيمٍ؟

كلاهما من أنواع الحركة ويتضمنان التغير في الاتجاه والتغير في الموقع.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أُعْطِي أَمْثِلَةً عَلَى أَجْسامٍ تَدُورُ.

المروحة وإطار العجلة والسيارة.

## أَنْواعٌ مِنَ الْحَرَكَةِ



### أَقْرَأُ اللَّوْحَةَ

مَا الْمَسَارَاتُ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَرَّكَ فِيهَا بَعْضُ الأَجْسَامِ؟

إِرْشَادٌ. الأَسْهُمُ تُبَيِّنُ اتِّجَاهَ الحَرَكَةِ.

مسار مستقيم، مسار دائري، مسار متعرج، مسار اهتزازي.

## مَا السُّرْعَةُ؟

أُلاحِظُ فِي السِّبَاقَاتِ المُخْتَلِفَةِ - وَمِنْهَا مُسَابَقَةُ العَدَّائِينَ - أَنَّ أَحَدَهُمْ يَسْبِقُ وَيَفُوزُ عَلَى الجَمِيعِ؛ لِأَنَّهُ يَقْطَعُ مَسَافَةَ السِّبَاقِ فِي زَمَنٍ أَقَلَّ، فَيُقَالُ إِنَّهُ الأَسْرَعُ. **السُّرْعَةُ** وَصْفُ حَرَكَةِ الجِسْمِ سَرِيعَةً أَمْ بَطِيئَةً. وَلِقِياسِ سُرْعَةِ جِسْمٍ مَا عَلَيَّ أَنْ أَعْرِفَ المَسَافَةَ الَّتِي يَقْطَعُهَا، وَمِقْدَارَ الزَّمَنِ الَّذِي يَحْتَاجُ إِلَيْهِ الجِسْمُ لِقَطْعِ تِلْكَ المَسَافَةِ.

### أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أُقارِنُ.** أَيُّهُما أَسْرَعُ: الطَّائِرَةُ أَمِ السَّيَّارَةُ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتِي.

الطائرة أسرع؛ لأنها تقطع مسافات كبيرة في وقت أقل.

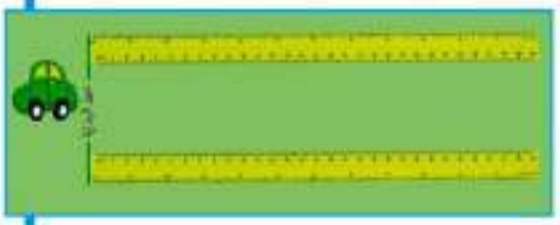
**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** سَيَّارَتَانِ، الأُولَى حَمْرَاءُ اللَّوْنِ، وَالثَّانِيَةُ خَضْرَاءُ، الأُولَى أَسْرَعُ مِنَ الثَّانِيَةِ، وَكِلْتَاهُمَا تَحَرَّكَتْ مُدَّةَ $\frac{1}{4}$ سَاعَةٍ. فَأَيُّ السَّيَّارَتَيْنِ قَطَعَتْ مَسَافَةً أَطْوَلَ؟ لِمَاذَا؟

السيارة الحمراء قطعت مسافة أطول؛ لأنها أسرع فتقطع مسافات أكبر في الزمن نفسه.

## نَشَاطٌ

### قِياسُ السُّرْعَةِ

١ أُحَدِّدُ مِضْمَارًا كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الشَّكْلِ بِاسْتِعْمَالِ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ وَالطَّبْشُورَةِ.



٢ **أَقِيسُ.** أَمْلَأُ زُنْبُرْكَ اللُّعْبَةِ لِأَجْهِزَهَا لِلْحَرَكَةِ، ثُمَّ أَضَعُهَا عَلَى خَطِّ البِدَايَةِ، وَأَتْرُكُهَا تَنْطَلِقُ، عَلَى أَنْ يَقُومَ زَمِيلِي بِتَشْغِيلِ سَاعَةِ الإِيقَافِ لَحْظَةَ انْطِلَاقِ اللُّعْبَةِ، وَإِيقَافِ السَّاعَةِ لَحْظَةَ وُصُولِ السَّيَّارَةِ إِلَى المَسَافَةِ المُحَدَّدَةِ، وَتَسْجِيلِ الزَّمَنِ.

٣ **أَتَواصَلُ.** أَرْسُمُ عَلَى وَرَقَةٍ مُنْفَصِلَةٍ رَسْمًا يُوَضِّحُ كَيْفَ تَحَرَّكَتِ اللُّعْبَةُ.

٤ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقَامَ.** مَا المَسَافَةُ الَّتِي قَطَعَتْهَا اللُّعْبَةُ؟ وَمَا سُرْعَتُهَا؟ أَذْكُرُ أَدَاتَيْنِ مِنْ أَدَوَاتِ القِيَاسِ الَّتِي أَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِمَعْرِفَةِ سُرْعَةِ اللُّعْبَةِ؟

لمعرفة سرعة السيارة والمسافة التي قطعتها لابد من استخدام المسطرة وساعة إيقاف.

◀ الأَجْسَامُ السَّرِيعَةُ تَحْتَاجُ إِلَى زَمَنٍ أَقَلَّ مِنَ الأَجْسَامِ البَطِيئَةِ لِقَطْعِ المَسَافَةِ نَفْسِهَا.

# مُراجعةُ الدَّرْسِ

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

المَوْقِعُ مَكانُ الْجِسْمِ مُقارَنَةً بِمَكانِ جِسْمٍ آخَرَ.

الحَرَكَةُ تَغَيُّرٌ في مَوْقِعِ الجِسْمِ، وَتَتَحَرَّكُ الأَجْسامُ بِأَشْكالٍ (مَساراتٍ) مُخْتَلِفَةٍ.

تَصِفُ السُّرْعَةُ حَرَكَةَ الْجِسْمِ بَطيئَةً أَمْ سَريعَةً.

## المَطْوِيّاتُ: أُنَظِّمُ أَفْكاري

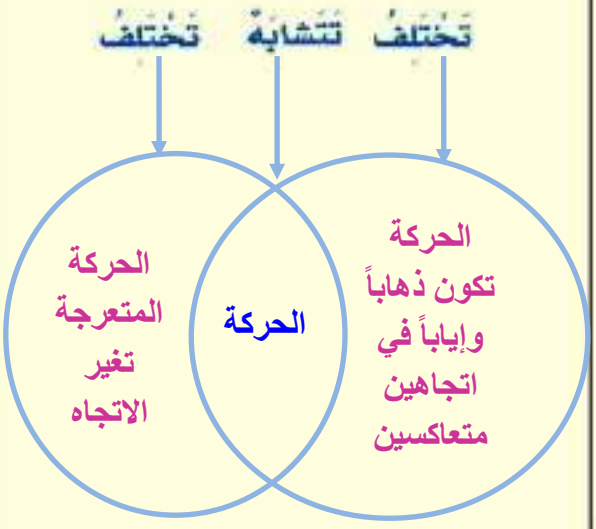
أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً كالْمُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ. أُلَخِّصُ فيها ما تَعَلَّمْتُهُ عَنِ المَوْقِعِ وَالحَرَكَةِ.

## أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **المُفْرَداتُ.** مَا الْمَقْصودُ بِمَوْقِعِ الْجِسْمِ؟

مكان وجود الجسم.

٢ **أُقارِنُ.** مَا أَوْجُهُ الشَّبَهِ وَأَوْجُهُ الاخْتِلافِ بَيْنَ الحَرَكَةِ المُتَأَرْجِحَةِ وَالحَرَكَةِ المُتَعَرِّجَةِ؟




٣ **التَّفْكيرُ النّاقِدُ.** سارَ طالِبٌ بِسُرْعَةِ ١٥ مِتْرًا في الدَّقيقَةِ مُدَّةَ ٤ دَقائِقَ. كَمْ مِتْرًا قَطَعَ؟

المسافة التي قطعها التلميذ = ٤ × ١٥ = ٦٠ متراً.

## مُراجعَةُ الدَّرْسِ

٤ أَختارُ الإجابَةَ الصَّحيحَةَ. أَيُّ الأَدَواتِ أَسْتَخْدِمُ لِقياسِ الْمَسافَةِ؟

أ- ساعَةَ إيقافٍ

ب- مِقْياسَ حَرارَةٍ

ج- ميزانًا ذا كِفَّتَيْنِ

د- مِسْطَرَةً مِتْرِيَّةً

٥ السُّؤالُ الأَساسِيُّ. كَيْفَ أَعْرِفُ أَنَّ الشَّيْءَ يَتَحَرَّكُ؟

أعرف أن الجسم يتحرّك عندما يتغيَّر موقعه.

### العُلُومُ وَالكِتابَةُ

**أَكْتُبُ وَصْفًا**

أُمْسِكُ كُرَةً بِيَدِي، وَأَتْرُكُهَا تَسْقُطُ عَلَى الأَرْضِ. كَيْفَ تَحَرَّكَتْ؟ أَرْمِي الكُرَةَ فِي اتِّجاهٍ زَمِيلِي. كَيْفَ تَحَرَّكَتْ؟ أَصِفُ المَسارَاتِ المُخْتَلِفَةَ لِحَرَكَةِ الكُرَةِ.

عندما تسقط الكرة على الأرض تتحرك في اتجاه مستقيم لأسفل، أما عند تحركها في اتجاه زميلي تتحرك في مسار منحني.

### العُلُومُ وَالرِّياضِيَّاتُ

**أَرْسُمُ لَوْحَةً**

أَسْتَخْدِمُ أَدَواتِ البَحْثِ لِمَعْرِفَةِ سُرْعَةِ خَمْسَةِ أَجْسامٍ. أُنَظِّمُ المَعْلُومَاتِ عَلَى لَوْحَةٍ. ثُمَّ أَعْمَلُ رَسْمًا بَيانِيًّا بِالأَعْمِدَةِ. أَيُّهَا أَسْهَلُ لِلْمُقارَنَةِ: اسْتِخْدامُ لَوْحَةٍ، أَمْ رَسْمٍ بَيانِيٍّ بِالأَعْمِدَةِ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتِي.

# السَّفَرُ عَبرَ الزَّمَنِ

يَحْتَـاجُ النَّـاسُ أَحْيَانًا إِلَـى التَّنَقُّـلِ وَالتِّـرْحَالِ مِـنْ بَلَدٍ إِلَى آخَـرَ؛ لِقَضَاءِ الْحَاجَاتِ، أَوْ لِلْقِيَامِ بِالْأَعْمَالِ، أَوْ لِلسَّفَرِ وَالتَّمَتُّعِ وَالسِّيَاحَةِ، مُسْتَخْدِمِينَ فِـي ذَلِكَ وَسَـائِلَ الْمُوَاصَـلَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ مِـنْ طَائِرَاتٍ، أَوْ قِطَـارَاتٍ، أَوْ سَيَّارَاتٍ، أَوْ سُفُنٍ، أَوْ دَرَّاجَاتٍ، وَحَتَّى السُّفُنِ الْفَضَائِيَّةِ.

وَيُوَضِّـحُ خَـطُّ الزَّمَنِ أَدْنَـاهُ أَوَّلَ الْمُحَـرِّكَاتِ الَّتِي سَـاعَدَتِ النَّاسَ عَلَى السَّفَرِ إِلَى أَمَاكِنَ مُخْتَلِفَةٍ.

**١٨٠٤م**

فِـي عَـامِ ١٨٠٤م بِإِنْجِلْتِـرَا، صَمَّـمَ الْمُخْتَرِعُ رِتْشَـارد أَوَّلَ مُحَـرِّكٍ بُخَارِيٍّ لِلْقِطَارِ، سَـاعَدَ النَّاسَ عَلَى السَّـفَرِ إِلَى أَمَاكِـنَ بَعِيـدَةٍ جِـدًّا، وَالْوُصُـولِ إِلَـى وِجْهَاتِهِمْ أَسْرَعَ.

**١٨٨٤م**

وَفِـي عَـامِ ١٨٨٤م بِأَلْمَانْيَـا، اخْتَـرَعَ الْمُهَنْـدِسُ كَارل بِنْز أَوَّلَ سَـيَّارَةٍ تَتَحَرَّكُ بِالْبِنْزِيـنِ، كَمَا هُوَ الْحَالُ فِي السَّـيَّارَاتِ الْحَالِيَّـةِ. وَكَانَـتْ ذَاتَ ثَـلَاثَ عَجَلَاتٍ فَقَطْ.

## المُشكِلَةُ وَالحَلُّ

- أَصِفُ المُشْكِلَةَ
- أَتَحَدَّثُ كَيْفَ وَجَدْتُ حَلًّا لِلْمُشْكِلَةِ.

**١٩٠٣م**

وَفِي عَامِ ١٩٠٣م، اسْتَطَاعَ الأَخَوَانِ رايت صُنْعَ طَائِرَةٍ تَطِيرُ وَتَهْبِطُ بِسَلَامٍ. وَقَدِ اعْتَمَدَ مُحَرِّكُهَا عَلَى الْبِنْزِينِ، وَكَانَتْ تَطِيرُ مُدَّةَ دَقِيقَتَيْنِ تَقْطَعُ خِلَالَهُمَا مَسَافَةَ ٣٦ مِتْرًا.

**١٩٦١م**

وَفِي عَامِ ١٩٦١م، تَمَكَّنَ الرُّوسِيُّ يُورِي أَوَّلَ إِنْسَانٍ يَتَمَكَّنُ مِنَ السَّفَرِ إِلَى الْفَضَاءِ عَنْ طَرِيقِ سَفِينَةٍ فَضَائِيَّةٍ لَهَا مُحَرِّكٌ خَاصٌّ تَفُوقُ قُوَّتُهَا قُوَّةَ جَاذِبِيَّةِ الأَرْضِ. وَقَدْ سَاعَدَتْ هَذِهِ الْمُحَرِّكَاتُ السُّفُنَ الْفَضَائِيَّةَ عَلَى مُغَادَرَةِ سَطْحِ كَوْكَبِ الأَرْضِ وَالدَّوَرَانِ حَوْلَهُ.

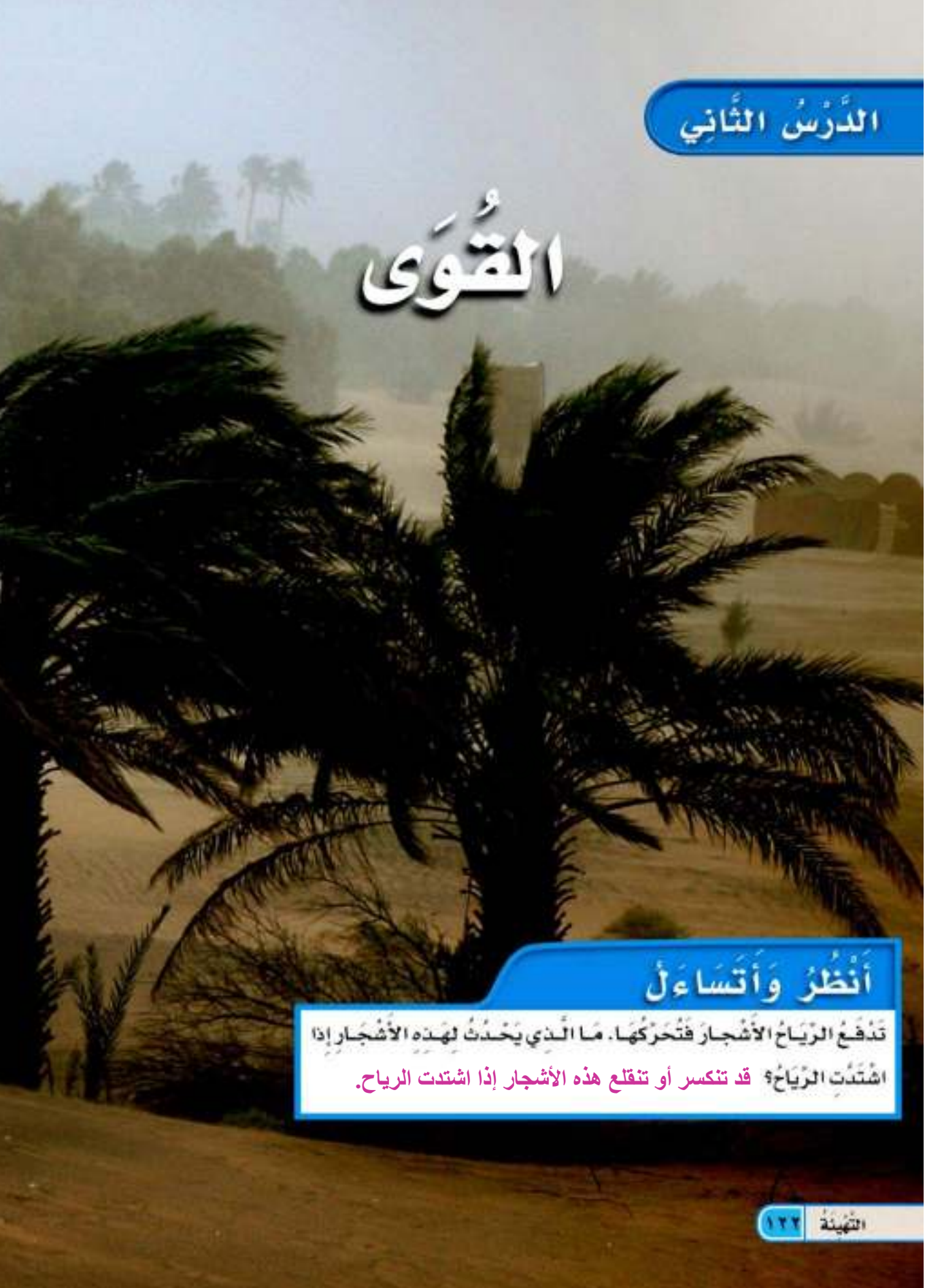
## أكتُبُ عن

**المُشكلة والحل.** كَيْفَ سَاعَدَتِ الْمُحَرِّكَاتُ النَّاسَ عَلَى تَعَرُّفِ الْمَسَافَاتِ بَيْنَ الْأَمَاكِنِ؟ أَقْرَأُ النَّصَّ مَرَّةً أُخْرَى، ثُمَّ أَكْتُبُ عَنِ الطُّرُقِ الَّتِي سَاعَدَتْ بِهَا الْمُحَرِّكَاتُ عَلَى حَلِّ مُشْكِلَاتِ النَّاسِ.

**الطُّرق التي ساعدت بها المُحرِّكات على حلّ مُشكلات النَّاس:**

- ساعدت المُحرّكات الناس على السَّفر إلى أماكن بعيدة جدًّا، والوصول إلى وِجهاتهم أسرع.
- ساعدت المُحرّكات السُّفن الفضائية على مُغادرة سطح كوكب الأرض والدَّوران حوله.

hulukitab.com



الدَّرْسُ الثَّانِي

# القُوَى

## أَنْظُرُ وَأَتَسَاءَلُ

تَدْفَعُ الرِّيَاحُ الأَشْجَارَ فَتُحَرِّكُهَا. مَا الَّذِي يَحْدُثُ لِهَذِهِ الأَشْجَارِ إِذَا اشْتَدَّتِ الرِّيَاحُ؟ قد تنكسر أو تنقلع هذه الأشجار إذا اشتدت الرياح.

# أَسْتَكْشِفُ

نَشاطٌ اسْتِقْصائِيٌّ

## كَيْفَ يُؤَثِّرُ الدَّفْعُ في حَرَكَةِ الأَجْسامِ؟

### أَكُونُ فَرْضِيَّةً

مَاذَا يَحْدُثُ لِجِسْمٍ إِذَا زِدْتُ القُوَّةَ الَّتِي أَدْفَعُهُ بِهَا؟ أَكْتُبُ فَرْضِيَّتِي.

أَبْدَأُ بِـ: «إِذَا زِدْتُ القُوَّةَ الَّتِي أَدْفَعُ بِهَا جِسْمًا فَإِنَّ»

الجسم سيتحرك بسرعة

### أَخْتَبِرُ فَرْضِيَّتِي

١ أَضَعُ ثَلَاثَةَ كُتُبٍ بَعْضَهَا فَوْقَ بَعْضٍ، ثُمَّ أَضَعُ قِطْعَةً مِنَ الكَرْتُونِ المُقَوَّى عَلَى الكُتُبِ فِي وَضْعٍ مَائِلٍ، وَأُلْصِقُ طَرَفَهَا مِنَ أَسْفَلَ.

٢ **أُلَاحِظُ.** أَضَعُ سَيَّارَةً أَسْفَلَ قِطْعَةِ الكَرْتُونِ. أُمْسِكُ كُرَةً صَغِيرَةً فِي الأَعْلَى، ثُمَّ أَتْرُكُهَا تَتَحَرَّكُ وَتَدْفَعُ السَّيَّارَةَ. مَاذَا يَحْدُثُ؟

٣ **أَقِيسُ** المَسَافَةَ الَّتِي قَطَعَتْهَا السَّيَّارَةُ.

٤ **أَتَعَامَلُ مَعَ المُتَغَيِّرَاتِ.** أُضِيفُ ثَلَاثَةَ كُتُبٍ أُخْرَى فَوْقَ الكُتُبِ السَّابِقَةِ. أُكَرِّرُ الخُطْوَتَيْنِ ٢ و٣. مَاذَا سَيَحْدُثُ؟

### أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ **أَسْتَنْتِجُ.** مَا الَّذِي يُسَبِّبُ حَرَكَةَ السَّيَّارَةِ؟

دفعت الكرة السيارة.

٦ **أُفَسِّرُ البَيَانَاتِ.** مَتَى تَحَرَّكَتِ السَّيَّارَةُ مَسَافَةً أَبْعَدَ؟

عندما تم دفع الكرة بشدة.

٧ **أَسْتَنْتِجُ.** كَيْفَ يُؤَثِّرُ مِقْدَارُ القُوَّةِ الَّتِي اسْتَخْدَمْتُهَا لِتَحْرِيكِ الجِسْمِ فِي المَسَافَةِ الَّتِي يَتَحَرَّكُهَا؟

كلما كانت القوة التي استخدمتها أكبر كلما كانت المسافة التي يتحركها الجسم أكبر.

**أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ**

**أُجَرِّبُ.** مَاذَا يَحْدُثُ لَوْ أَضَفْتُ أَثْقَالًا إِلَى السَّيَّارَةِ، وَكَرَّرْتُ تَنْفِيذَ النَّشَاطِ؟

تتحرك السيارة لمسافات أقصر.

**أَحْتَاجُ إِلَى:**

- قِطْعَةِ كَرْتُونٍ مُقَوًّى
- كُتُبٍ
- سَيَّارَةٍ لُعْبَةٍ
- شَرِيطٍ لَاصِقٍ
- كُرَةٍ صَغِيرَةٍ
- مِسْطَرَةٍ مِتْرِيَّةٍ

## أَقْرَأُ وَ أَتَعَلَّمُ

**السُّؤَالُ الأَسَاسِيُّ**

كَيْفَ تُغَيِّرُ القُوَى الحَرَكَةَ؟

**المفرداتُ**

القُوَّةُ

القُوَّةُ المِغْنَاطِيسِيَّةُ

الجَاذِبِيَّةُ

الوَزْنُ

الاحْتِكَاكُ

**مَهَارَةُ القِرَاءَةِ**

السَّبَبُ والنَّتِيجَةُ

| السَّبَبُ | النَّتِيجَةُ |
| --- | --- |
| | |

## مَا القُوَى؟

الأَجْسَامُ لا تَتَحَرَّكُ مِنْ تِلْقَاءِ نَفْسِهَا، بَلْ تَحْتَاجُ إِلَى شَيْءٍ مَا يُحَرِّكُهَا، إِنَّهُ القُوَى.

القُوَّةُ مُؤَثِّرٌ يُغَيِّرُ الحَالَةَ الحَرَكِيَّةَ لِلْجِسْمِ. وَهِيَ قُوَّةُ سَحْبٍ، أَوْ قُوَّةُ دَفْعٍ. أَنَا أَسْتَخْدِمُ القُوَّةَ طَوَالَ الوَقْتِ لِتَحْرِيكِ الأَشْيَاءِ. فَعِنْدَمَا أَسْحَبُ مِقْبَضَ البَابِ، أَوْ أَدْفَعُ العَرَبَةَ فَأَنَا أُؤَثِّرُ فِيهِمَا بِقُوَّةٍ تَجْعَلُهُمَا يَتَحَرَّكَانِ.

القُوَى قَدْ تَكُونُ كَبِيرَةً أَوْ صَغِيرَةً؛ فَقُوَّةُ الرَّافِعَةِ الَّتِي تُسْتَعْمَلُ لِرَفْعِ السَّيَّارَاتِ كَبِيرَةٌ، بَيْنَمَا القُوَّةُ الَّتِي أَسْتَعْمِلُهَا لِرَفْعِ رِيشَةٍ صَغِيرَةٍ جِدًّا.

## تَغَيُّرُ الحَرَكَة

تُغَيِّرُ القُوَى مِنْ حَرَكَةِ الأَجْسَامِ؛ فَقَدْ تَعْمَلُ القُوَى عَلَى تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ السَّاكِنَةِ، أَوْ تُسَرِّعُ حَرَكَةَ الأَجْسَامِ المُتَحَرِّكَةِ، أَوْ تُبْطِئُ مِنْهَا، أَوْ تُوقِفُهَا، أَوْ تُغَيِّرُ اتِّجَاهَ حَرَكَتِهَا.

فَمَثَلًا تُغَيِّرُ القُوَى حَرَكَةَ كُرَةِ القَدَمِ؛ فَحِينَ يَرْمِي حَارِسُ المَرْمَى الكُرَةَ إِلَى زَمِيلِهِ تَبْدَأُ الكُرَةُ تَتَحَرَّكُ، وَعِنْدَمَا يَرْكُلُهَا زَمِيلُهُ فَإِنَّهُ يُؤَثِّرُ فِيهَا بِقُوَّةٍ تُغَيِّرُ مِنْ سُرْعَتِهَا وَاتِّجَاهِ حَرَكَتِهَا. وَيُمْسِكُ حَارِسُ المَرْمَى الكُرَةَ فَتَتَوَقَّفُ عَنِ الحَرَكَةِ.

### أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** كَيْفَ تُؤَثِّرُ القُوَى فِي حَرَكَةِ الأَجْسَامِ؟

تسبب القوى حركة الأجسام والتغير في الاتجاه والسرعة كما تسبب توقف الحركة.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا أَرْكُلُ كُرَةً مُتَحَرِّكَةً بِقَدَمِي؟

يتغير اتجاه الحركة والسرعة.

### أَقْرَأُ الصُّوَرَ

كَيْفَ تُغَيِّرُ القُوَى حَرَكَةَ الكُرَةِ؟

إِرْشَادٌ: أَقْرَأُ التَّعْلِيقَاتِ أَسْفَلَ الصُّوَرِ.

تسبب القوة بدأ حركة الكرة وتغير أيضاً من سرعتها كما تتسبب القوة المؤثرة من اليد في توقف الحركة.

١ يَرْمِي حَارِسُ المَرْمَى الكُرَةَ، فَتَبْدَأُ فِي الحَرَكَةِ.

٢ يَرْكُلُ اللَّاعِبُ الكُرَةَ، فَيُغَيِّرُ مِنْ سُرْعَتِهَا، وَكَذَلِكَ مِنَ اتِّجَاهِ حَرَكَتِهَا.

٣ يُمْسِكُ حَارِسُ المَرْمَى الكُرَةَ، فَتَتَوَقَّفُ عَنِ الحَرَكَةِ.

## مَا أَنْوَاعُ الْقُوَى؟

هُنَاكَ أَنْواعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ الْقُوَى، أَكْثَرُهَا شُيُوعًا وَأَشْهَرُها قُوَى التَّلَامُسِ. وَهِيَ الْقُوَى الَّتِي تَنْشَأُ عَنْ تَلَامُسِ الأَشْيَاءِ. فَدَفْعُ الْبَابِ، وَضَرْبُ الْكُرَةِ بِالْمِضْرَبِ أَوِ الْقَدَمِ كُلُّهَا أَمْثِلَةٌ عَلَى قُوَى التَّلَامُسِ. وَهُنَاكَ قُوَى أُخْرَى تُؤَثِّرُ فِي الأَجْسَامِ عَنْ بُعْدٍ دُونَ تَلَامُسٍ، وَمِنْهَا الْقُوَى الْمِغْنَاطِيسِيَّةُ، وَقُوَى الْجَاذِبِيَّةِ.

▲ عِنْدَمَا تَضْرِبُ الْكُرَةُ الْمِضْرَبَ يَتَغَيَّرُ اتِّجَاهُ وَمَوْقِعُ الْكُرَةِ.

### الْمِغْنَاطِيسِيَّةُ

إِذَا قَرَّبْتُ مِغْنَاطِيسًا مِنْ قِطَعٍ حَدِيدِيَّةٍ (مَشَابِكِ وَرَقٍ مَثَلًا) فَإِنَّ هَذِهِ الْقِطَعَ تَتَحَرَّكُ نَحْوَ الْمِغْنَاطِيسِ وَتَلْتَصِقُ بِهِ.

نُسَمِّي الْقُوَّةَ الَّتِي سَبَّبَتْ ذَلِكَ **الْقُوَّةَ الْمِغْنَاطِيسِيَّةَ**. الْمِغْنَاطِيسُ لا يَجْذِبُ الأَشْيَاءَ الْمَصْنُوعَةَ مِنَ الْخَشَبِ أَوِ الزُّجَاجِ أَوِ الْبِلَاسْتِيكِ.

▼ يَجْذِبُ الْمِغْنَاطِيسُ مَشَابِكَ الْوَرَقِ دُونَ أَنْ يُلَامِسَهَا.

nuukiab.com

## الجَاذِبِيَّةُ

أَنا لا أَرَى الْجَاذِبِيَّةَ، لَكِنَّنِي أَعْرِفُ أَنَّها هِيَ الَّتِي تُبْقِينِي عَلَى الأَرْضِ. فَعِنْدَما أَقْفِزُ إِلَى أَعْلَى فَإِنَّ جَاذِبِيَّةَ الأَرْضِ تَسْحَبُنِي إِلَى أَسْفَلَ. **الجَاذِبِيَّةُ** قُوَّةُ سَحْبٍ أَوْ جَذْبٍ بَيْنَ جِسْمَيْنِ. كَذَلِكَ تَعْمَلُ جَاذِبِيَّةُ الأَرْضِ عَلَى سَحْبِ الأَجْسَامِ الصُّلْبَةِ وَالسَّائِلَةِ وَالغَازِيَّةِ. فَالجَاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ تَعْمَلُ عَلَى بَقَاءِ الهَوَاءِ الجَوِّيِّ مُحِيطًا بِالأَرْضِ.

مَا مِقْدَارُ قُوَّةِ الْجَاذِبِيَّةِ اللَّازِمَةِ لِكَيْ أَبْقَى عَلَى الأَرْضِ؟ الإِجَابَةُ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ هِيَ: وَزْنِي. **الوَزْنُ** مِقْدَارُ قُوَّةِ سَحْبِ الْجَاذِبِيَّةِ لِلْجِسْمِ. وَكُلَّمَا زَادَتْ كُتْلَةُ الْجِسْمِ زَادَتْ قُوَّةُ جَاذِبِيَّةِ الأَرْضِ لَهُ.

### أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** مَا أَثَرُ الْجَاذِبِيَّةِ فِي الأَجْسَامِ؟

تسحب الجاذبية الأجسام نحو بعضها البعض.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كَيْفَ أَلْتَقِطُ مَشَابِكَ الْوَرَقِ الْحَدِيدِيَّةَ دُونَ أَنْ أَلْمِسَهَا؟

إذا كانت مشابك الورق من الحديد أستخدم المغناطيس لالتقاطها.

## نَشَاطٌ

### أُلاحِظُ الْجَاذِبِيَّةَ

١ **أَتَوَقَّعُ.** هَلْ تُؤَثِّرُ الْجَاذِبِيَّةُ فِي جَمِيعِ الأَجْسَامِ بِالتَّسَاوِي؟

قوة الجاذبية تكون أكبر على الجسم ذي الكتلة الأكبر.

٢ أُمْسِكُ قَارُورَةً بِلاسْتِيكِيَّةً فَارِغَةً بِإِحْدَى يَدَيَّ، وَأُمْسِكُ بِالْيَدِ الأُخْرَى قَارُورَةً مُمَاثِلَةً لِلأُولَى مُعَبَّأَةً بِالْمَاءِ، ثُمَّ أَمُدُّ يَدَيَّ بَعِيدًا عَنْ جِسْمِي.

٣ **أُلاحِظُ.** أَصِفُ مَا أَحُسُّ بِهِ. هَلْ تَسْحَبُ الأَرْضُ الْقَارُورَتَيْنِ بِالْقُوَّةِ نَفْسِهَا؟

تسحب الأرض القارورتين بقوى مختلفة.

٤ **أَسْتَنْتِجُ.** هَلْ مِقْدَارُ الْجَاذِبِيَّةِ هُوَ نَفْسُهُ عَلَى الْقَارُورَتَيْنِ؟ كَيْفَ أَتَأَكَّدُ مِنْ ذَلِكَ؟

تجذب الأرض القارورة المملوءة بالماء بقوة أكبر لذلك أشعر أنها أثقل.

▶ تَسْحَبُ الْجَاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ هَذَا الْمِظَلِّيَّ إِلَى الأَرْضِ.

## مَا الاحْتِكَاكُ؟

إِذا دَفَعْتُ قِطْعَةً مِنَ الْخَشَبِ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ ثُمَّ تَرَكْتُها فَإِنَّ سُرْعَتَها سَوْفَ تَبْطُؤُ تَدْرِيجِيًّا إِلَى أَنْ تَتَوَقَّفَ.

لِمَاذَا يَحْدُثُ ذَلِكَ؟ حَدَثَ ذَلِكَ بِسَبَبِ الاحْتِكَاكِ. **الاحْتِكَاكُ** قُوَّةٌ تَنْشَأُ عَنْ حَرَكَةِ الأَجْسَامِ، حَيْثُ تَحْتَكُّ بِأَجْسَامٍ أُخْرَى. وتَعْمَلُ قُوَّةُ الاحْتِكَاكِ ضِدَّ اتِّجَاهِ حَرَكَةِ الْجِسْمِ وَتَجْعَلُهُ يَبْطُؤُ وَيَتَوَقَّفُ. السُّطُوحُ الْمُخْتَلِفَةُ تَنْتُجُ عَنْهَا قُوَى احْتِكَاكٍ مُخْتَلِفَةٍ. فالسُّطُوحُ الخَشِنَةُ ـ وَمِنْهَا وَرَقُ الصَّنْفَرَةِ ـ تُنْتِجُ قُوَى احْتِكَاكٍ أَكْبَرَ مِنَ السُّطُوحِ الْمَلْسَاءِ، وَمِنْهَا الجَلِيدُ.

يُسْتَخْدَمُ الزَّيْتُ لِلتَّقْلِيلِ مِنَ الاحْتِكَاكِ بَيْنَ أَجْزَاءِ الآلاتِ الْمُتَحَرِّكَةِ، كَمَا تُسْتَخْدَمُ المَكَابِحُ (الفَرَامِل) لإِيْقَافِ السَّيَّارَةِ الْمُتَحَرِّكَةِ عَنْ طَرِيقِ زِيَادَةِ الاحْتِكَاكِ بَيْنَ الإِطَارَاتِ وَالطَّرِيقِ.

### أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَضْغَطُ السَّائِقُ عَلى مَكَابِحِ (فَرَامِلِ) السَّيَّارَةِ؟

تضغط الكوابح على العجلات يعمل الاحتكاك بين الكوابح والعجلات على إيقاف السيارة.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** هَلِ الاحْتِكَاكُ قُوَّةٌ؟ كَيْفَ عَرَفْتَ؟

نعم؛ لأن الاحتكاك يؤثر في اتجاه مضاد لحركة الجسم.

▲ الانْزِلاقُ عَلى الْمَاءِ سَهْلٌ؛ لأَنَّ الاحْتِكَاكَ قَلِيلٌ.

▼ الاحْتِكَاكُ بَيْنَ وِسَادَةِ الْمَكَابِحِ وإِطَارِ الدَّرَّاجَةِ يُوقِفُ الدَّرَّاجَةَ.

# مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

القُوَّةُ مُؤَثِّرٌ يُغَيِّرُ الحَالَةَ الحَرَكِيَّةَ لِلْجِسْمِ. وَهِيَ قُوَّةُ سَحْبٍ أَوْ قُوَّةُ دَفْعٍ.

قُوَّةُ التَّلامُسِ، والقُوَّةُ المِغْنَاطِيسِيَّةُ، وقُوَّةُ الجَاذِبِيَّةِ، أَنْوَاعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ القُوَى.

الاحْتِكَاكُ قُوَّةٌ تَنْشَأُ عَنْ حَرَكَةِ الأَجْسَامِ؛ حَيْثُ تَحْتَكُّ بِأَجْسَامٍ أُخْرَى.

## المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

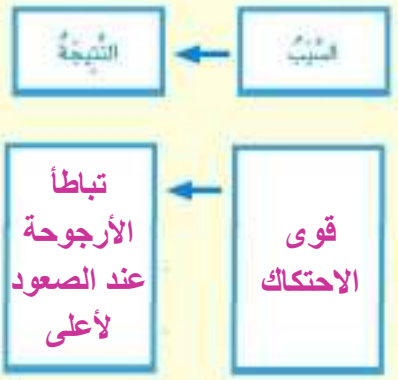
أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً كَالْمُبَيَّنَةِ فِي الشَّكْلِ. أَلْخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ القُوَى.

## أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **المُفْرَدَاتُ.** مَا الاحْتِكَاكُ؟

الاحتكاك هو قوة تقاوم الحركة بين جسمين يحتك أحدهما بالآخر.

٢ **السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** عِنْدَمَا أَرْكَبُ الأُرْجُوحَةَ، مَا القُوَّةُ الَّتِي تَجْعَلُنِي أَتَبَاطَأُ وَأَنَا أَرْتَفِعُ إِلَى أَعْلَى؟




٣ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كَيْفَ يُحَافِظُ الاحْتِكَاكُ عَلَى سَلَامَتِنَا؟

يمكننا الاحتكاك من المشي على الأرض دون انزلاق بسبب قوة الاحتكاك بين أقدامنا والأرض، كما تستخدم في مكابح السيارة والدراجة قوة الاحتكاك بين مكابح العجلة إطار العجلة يؤدي إلى توقف حركة العجلة.

## مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

**١** أَختارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ. قُذِفَتْ كُرَةٌ إِلى أَعْلى. اَلْقُوَّةُ الَّتي تُعيدُها نَحْوَ الأَرْضِ تُسَمّى:

أ – اَلْقُوَّةَ الْمِغْناطيسِيَّةَ

ب – قُوَّةَ الاحْتِكاكِ

ج – قُوَّةَ الْجاذِبِيَّةِ

د – قُوَّةَ الرِّياحِ

**٥** السُّؤالُ الأَساسِيُّ. كَيْفَ تُغَيِّرُ الْقُوى الْحَرَكَةَ؟

**قد تعمل القُوى على تحريك الأجسام الساكنة، أو تُسرِّع حركة الأجسام المُتحرِّكة، أو تُبطِئ منها، أو توقفها، أو تُغيِّر اتجاه حركتها.**

### العُلومُ وَالصِّحَّةُ

**أَستَخدِمُ العَضَلاتِ**

أَستَخدِمُ العَضَلاتِ عِنْدَ سَحْبِ أَوْ دَفْعِ الأَشْياءِ. أَتَعَرَّفُ بَعْضَ عَضَلاتِ جِسْمي، وَكَيْفَ تُساعِدُني عَضَلاتي عَلى الْحَرَكَةِ.

**تنبسط العضلات عند الدفع وتنقبض عند السحب.**

### العُلومُ وَالرِّياضِيّاتُ

**تَرتيبُ الأَرْقامِ**

أَزِنُ خَمْسَ مَوادَّ مُستَخدِمًا مِيزانًا زُنبُرُكِيًّا. وَأَقيسُ أَوْزانَها. أُنَظِّمُ بَياناتي في رَسْمٍ بَيانِيٍّ بِالأَعْمِدَةِ مِنَ الأَقَلِّ وَزْنًا إِلى الأَكْثَرِ وَزْنًا.

استقصاء مبني

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْمَسافَةُ في قُوَّةِ جَذْبِ المغْناطيسِ للأَشْياءِ المَصْنُوعَةِ منَ الحَديدِ؟

أَحْتاجُ إلى:

مغْناطيس

مَشابِكُ وَرَقٍ حَديدِيَّةٍ

مِسْطَرَةٌ

## أَكْوِّنُ فَرْضِيَّةً

يَجْذِبُ الْمغْناطيسُ الأَشْياءَ الْمَصْنُوعَةَ مِنَ الْحَديدِ، وَمِنْها مَشابِكُ الْوَرَقِ الحَديدِيَّةُ.

مَاذا يَحْدُثُ عِنْدَما أُغَيِّرُ الْمَسافَةَ بَيْنَ الْمغْناطيسِ وَمَشابِكِ الْوَرَقِ الحَديدِيَّةِ؟

أَكْتُبُ فَرْضِيَّةً تَبْدَأُ بِـ «إِذا قَرَّبْتُ الْمغْناطيسَ أَكْثَرَ مِنْ مَشابِكِ الْوَرَقِ الحَديدِيَّةِ فَإِنَّ عدد المشابك التي تنجذب للمغناطيس سوف تزداد.

## أَخْتَبِرُ فَرْضِيَّتي

١ أَضَعُ كَمِّيَّةً مِنْ مَشابِكِ الْوَرَقِ الحَديدِيَّةِ عَلَى الطّاوِلَةِ، وَأَضَعُ مِسْطَرَةً بِشَكْلٍ رَأْسِيٍّ قُرْبَ الْمَشابِكِ.

٢ **أُجَرِّبُ.** أُمْسِكُ الْمغْناطيسَ كَما في الصُّورَةِ، وَأُقَرِّبُهُ إِلَى الْمَشابِكِ حَتَّى يَكُونَ عَلَى بُعْدِ ١ سم مِنْها.

## نشاط استقصائي

الخطوة ٣

| المسافة | عدد المشابك |
|---|---|
| ١سم | |
| ٢سم | |
| ٣سم | |
| ٤سم | |

٣ **أقيس.** أعدُّ المشابكَ التي تنجذبُ إلى المغناطيس، وأسجِّل العددَ في الجدول.

٤ أكرِّرُ الخطواتِ (١-٣) بحيثُ يكونُ المغناطيسُ على بُعدِ ٢سم، ثمَّ ٣سم، ثمَّ ٤سم، من المشابك، وأسجِّلُ نتائجي في الجدول.

### أستخلصُ النتائج

٥ **أستخدمُ الأرقام.** ما المسافةُ التي التقطَ المغناطيسُ عندَها أكبرَ عددٍ من المشابك؟

٦ **أفسِّرُ البياناتِ.** هلْ تزدادُ قوةُ جذبِ المغناطيسِ أمْ تنقصُ كلَّما ابتعدَ المغناطيسُ عنِ الأجسامِ؟

استقصاء موجه

### هلْ يُمكنُ للقوةِ المغناطيسيةِ أنْ تؤثرَ من خلالِ المواد؟

### أكوِّنُ فرضيةً

هلْ يُمكنُ للقوةِ المغناطيسيةِ أنْ تؤثرَ من خلالِ المواد، مثلِ الخشبِ، أوِ البلاستيكِ أوِ الورقِ، أوْ طبقةٍ رقيقةٍ منَ القصديرِ؟ أكتبُ فرضيتي.

تؤثر القوة المغناطيسية خلال الأجسام المصنوعة من مواد معينة.

### أختبرُ فرضيتي

أضعُ خطةً لأختبرَ فرضيتي. أكتبُ قائمةً بالموادِّ التي أستخدمُها. أكتبُ خطواتِ الخطةِ التي وضعتُها لأتبعَها.

**قائمة المواد:** أستخدم الورق – قطعة من البلاستيك – طبقة رقيقة من القصدير – قطعة من الخشب - مشابك الورق –مغناطيس.

أضع المشابك على ورقة وأضع المغناطيس أسفل الورقة وأحرك المغناطيس وألاحظ حركة المشابك

أكرر الخطوة السابقة لكلاً من قطعة البلاستيك وورقة القصدير وألاحظ ما يحدث.

## نشاطٌ استقصائيٌّ

### أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

هَلْ تَمْنَعُ أَيٌّ مِنَ المَوادِّ السّابِقَةِ القُوَّةَ المِغْناطِيسِيَّةَ مِنَ التَّأْثِيرِ؟ هَلْ هُناكَ مادَّةٌ مِنَ المَوادِّ جَعَلَتْ قُوَّةَ المِغْناطِيسِ أَقْوَى أَوْ أَضْعَفَ؟

أُشارِكُ زُمَلائِي فِيما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ مِنْ نَتائِجَ.

**الخشب والورق والبلاستيك من المواد التي تمر من خلالها القوة المغناطيسية.**

**استقصاء مفتوح**

أَضَعُ أَسْئِلَةً أُخْرَى حَوْلَ المِغْناطِيسِ. مِثْل: مَا المَوادُّ المَأْلُوفَةُ الَّتِي يَجْذِبُهَا المِغْناطِيسُ؟ أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً لِأُجِيبَ عَنْ سُؤالِي.

hulukitab.com

# مُراجعةُ الفصلِ الحادي عشر

## مُلَخَّص مُصَوَّر

الدَّرْسُ الأوَّلُ:
عِنْدَمَا يَتَحَرَّكُ الْجِسْمُ يتغيَّرُ مَوْقِعُهُ.

الدَّرْسُ الثَّانِي:
القُوَى تُحَرِّكُ الأَجْسَامَ، أَوْ تُغَيِّرُ حَرَكَتَهَا.

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أُلْصِقُ المَطْوِيَّاتِ التي عَمِلْتُها في كُلِّ دَرْسٍ عَلى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مُشَوَّاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ المَطْوِيَّاتِ عَلَى مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذَا الفَصْلِ.

## المُفْرَدَاتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الْجُمَلِ التَّالِيَةِ بِالْكَلِمَةِ الْمُنَاسِبَةِ:

المِغْناطِيسَ
حَرَكَةٍ
الجَاذِبِيَّةِ
سُرْعَتِهِ
وَزْنَهُ
الاحْتِكَاكِ
قُوَّةٍ

١ الْجِسْمُ الَّذِي يُغَيِّرُ مَوْضِعَهُ يَكُونُ فِي حَالَةِ حركة .

٢ أَسْتَخْدِمُ المغناطيس لِجَذْبِ الأَشْيَاءِ الْمَصْنُوعَةِ مِنَ الْحَدِيدِ.

٣ سَحْبُ أَوْ دَفْعُ الأَجْسَامِ يَحْتَاجُ إِلى قوة .

٤ القُوَّةُ الَّتِي يَسْتَخْدِمُهَا العَدَّاءُ لِيَتَوَقَّفَ تُسَمَّى قُوَّةَ الاحتكاك .

٥ بِمَعْرِفَةِ المَسَافَةِ الَّتِي يَقْطَعُهَا جِسْمٌ وَالزَّمَنِ اللَّازِمِ لِذَلِكَ يُمْكِنُ تَحْدِيدُ سرعته .

٦ القُوَّةُ الَّتِي تُحَافِظُ عَلَى وُجُودِ الهَوَاءِ حَوْلَ الأَرْضِ هِيَ قُوَّةُ الجاذبية .

٧ مِقْدَارُ قُوَّةِ سَحْبِ الجَاذِبِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ لِلْجِسْمِ تُمَثِّلُ وزنه .

أُجيبُ عن الأسئلة التالية:

٨ **مُشكلة وحل.** إذا تحرَّكتْ سيَّارةٌ مسافةَ ١٠٠ كيلومترٍ فما الذي أحتاجُ إليه لمعرفةِ سُرعتِها؟

أحتاج لمعرفة الزمن الذي قطعت فيه هذه المسافة.

٩ **كتابة وصفية.** أكتبُ وصفًا لموقعِ بيتي، وأكتبُ ما أحتاجُ إليه من معلوماتٍ لوصفِه بدقّةٍ.

١٠ **أستنتج.** لماذا يضعُ السائقُ زيتًا خاصًّا في محرّكِ السيارةِ؟

يستخدم الزيت؛ لتقليل الاحتكاك بين أجزاء السيارة.

١١ **التفكير الناقد.** ما الفرقُ بين قوّةِ التلامسِ وقوّةِ الجاذبيّة؟

تؤثر قوة التلامس في الأجسام عند تلامسها معاً، أما قوة الجاذبية فهي تؤثر في الأجسام عن بعد.

١٢ **صوابٌ أم خطأ؟** عندما يتحرّكُ الجسمُ يحتاجُ دائمًا إلى زمنٍ طويلٍ. هل هذه العبارةُ صحيحةٌ أم خاطئةٌ؟ أفسّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة؛ فالأجسام السريعة تحتاج إلى زمن أقلّ من الأجسام البطيئة لقطع المسافة نفسها.

١٣ القوّةُ التي توقفُ السيّارةَ المتحرّكةَ عندَ استعمالِ المكابحِ (الفرامل) هي قوّةُ:

أ. المغناطيسيّة.

ب. الاحتكاكِ.

جـ. الجاذبيّة.

د. الرياحِ.

## الفكرة العامة

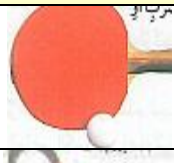
١٤ ما الذي يجعلُ الأشياءَ تتحرّكُ؟

القوى هي التي تجعل الأشياء تتحرك.

التقويم الأدائي

## أَعْمَلُ لَوْحَةً

- هُنَاكَ أَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ القُوَى دَرَسْتُهَا فِي هَذَا الفَصْلِ. أَعْمَلُ جَدْوَلاً يَتَضَمَّنُ هَذِهِ القُوَى.
- أَكْتُبُ وَصْفًا مُخْتَصَرًا لِكُلِّ قُوَّةٍ فِي الجَدْوَلِ.
- أَخْتَارُ صُوَرًا تُوَضِّحُ هَذِهِ القُوَى، وَأَضَعُهَا فِي الجَدْوَلِ؟

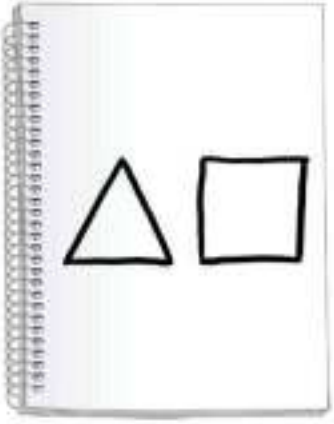
| القوة | وصفها | الصورة |
|---|---|---|
| التلامس | تنشأ عن تلامس الأشياء |  |
| القوة المغناطيسية | قوة تسبب انجذاب بعض المواد للمغناطيس | |
| الجاذبية | قوة سحب أو جذب بين جسمين | |
| الوزن | مقدار قوة سحب الجاذبية الأرضية للجسم | |
| الاحتكاك | تنشأ عند حركة الأجسام وتحتك بأجسام أخرى | |

- أَكْتُبُ قِصَّةً عَنْ إِحْدَى هَذِهِ القُوَى وَأَثَرِهَا فِي حَيَاتِي فِي يَوْمٍ وَلَيْلَةٍ.

# نَمُوذَجُ اخْتِبَارٍ

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ:

١ أَيٌّ مِمَّا يَلِي يَصِفُ مَوْقِعَ الْمُثَلَّثِ فِي الصُّورَةِ أَدْنَاهُ؟



أ. الْمُثَلَّثُ يَقَعُ أَسْفَلَ الْمُرَبَّعِ.

ب. الْمُثَلَّثُ يَقَعُ أَعْلَى الْمُرَبَّعِ.

ج. الْمُثَلَّثُ يَقَعُ عَنْ يَمِينِ الْمُرَبَّعِ.

د. الْمُثَلَّثُ يَقَعُ عَنْ يَسَارِ الْمُرَبَّعِ.

٢ مَاذَا تَصِفُ كُلٌّ مِنَ الْكَلِمَتَيْنِ (يَمِينَ، يَسَارَ)؟

أ. السُّرْعَةُ.

ب. الْمَوْقِعُ.

ج. الْقُوَّةُ.

د. الْوَزْنُ.

٣ يَتَوَقَّفُ الْجِسْمُ عَنِ الْحَرَكَةِ بِسَبَبِ:

أ. الْوَزْنِ

ب. قُوَّةِ الدَّفْعِ

ج. الْكُتْلَةِ.

د. قُوَّةِ الِاحْتِكَاكِ.

٤ أَيٌّ مِمَّا يَلِي يَسْتَطِيعُ أَنْ يَجْعَلَ بَعْضَ الأَجْسَامِ الْقَرِيبَةِ مِنْهُ تَتَحَرَّكُ مِنْ دُونِ لَمْسِهَا؟

أ.

ب.

ج.

د.

٥ مَا الَّذِي يَجْعَلُ الْأَجْسَامَ تَسْقُطُ إِلَى أَسْفَلَ؟

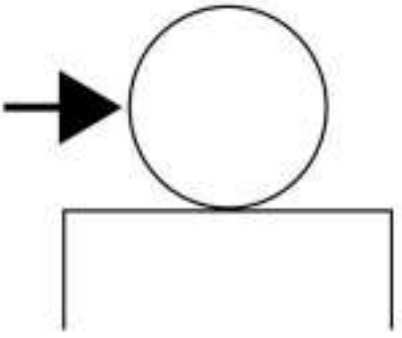
أ. الْجَاذِبِيَّةُ

ب. الِاحْتِكَاكُ

ج. الزَّمَنُ

د. الْوَزْنُ

٦ يُوَضِّحُ الشَّكْلُ أَدْنَاهُ قُوَّةً تُؤَثِّرُ فِي كُرَةٍ، وَيُمَثِّلُ السَّهْمُ هَذِهِ القُوَّةَ.



فِي أَيِّ اتِّجَاهٍ سَتَتَحَرَّكُ الْكُرَةُ؟

أ. إِلَى الْيَسَارِ.

ب. إِلَى الْيَمِينِ.

ج. إِلَى أَسْفَلَ.

د. إِلَى أَعْلَى.

٧ مِنْ وَحَدَاتِ قِيَاسِ الْمَسَافَةِ بَيْنَ جِسْمَيْنِ أَوْ مَكَانَيْنِ:

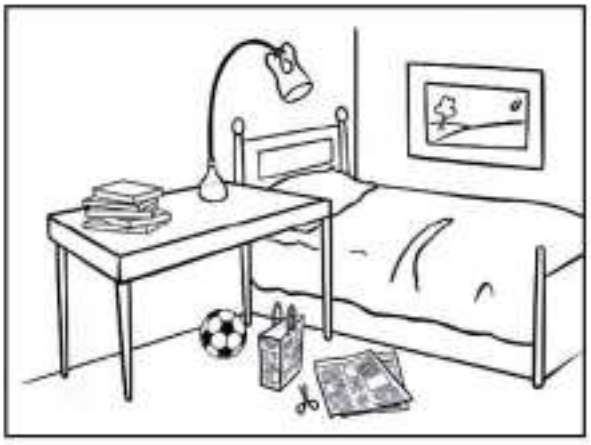
أ. السَّنْتِمِتْرُ وَالْمِتْرُ.

ب. الْكِيلُومِتْرُ وَالْجِرَامُ.

ج. اللِّتْرُ وَالْمِتْرُ.

د. السَّنْتِمِتْرُ وَالْمِلِّلِتْرُ.

أَنْظُرُ إِلَى الصُّورَةِ أَدْنَاهُ.



٨ أَصِفُ مَوْقِعَ الكُرَةِ بِأَرْبَعِ طُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ.

- تقع الكرة أسفل الطاولة.
- تقع الكرة يسار السرير.
- تقع الكرة يسار الكيس.
- تقع الكرة يمين الجدار المُلاصق للطاولة.

٩ يَعْرِفُ أَحْمَدُ الْمَسَافَةَ الَّتِي سَتَقْطَعُهَا السَّيَّارَةُ. إِلَامَ يَحْتَاجُ لِيَحْسُبَ سُرْعَةَ السَّيَّارَةِ؟

حتى يحسب السرعة يحتاج لمعرفة الزمن الذي تستغرقه السيارة لقطع هذه المسافة.

١٠ هَلْ وُجُودُ قُوَّةِ الْجَاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ مُهِمٌّ لَنَا؟ أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

**أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي**

| السُّؤَالُ | المَرْجِعُ | السُّؤَالُ | المَرْجِعُ |
|---|---|---|---|
| ١ | ١١٤ | ٦ | ١٢٧ |
| ٢ | ١١٦ | ٧ | ١١٥ |
| ٣ | ١٢٨ | ٨ | ١١٤ |
| ٤ | ١٢٦ | ٩ | ١١٨ |
| ٥ | ١٢٧ | ١٠ | ١٢٧ |

نعم؛ فالجاذبية هي التي تُبقينا على الأرض، وهي التي تعمل على سحب الأجسام الصُّلبة والسَّائلة والغازيَّة، وهي التي تعمل على بقاء الهواء الجوِّي مُحيطًا بالأرض.

hulukitab.com

# الفَصْلُ الثّاني عَشَرَ

# أَشْكَالُ الطّاقَةِ

**الفِكْرَةُ العامّةُ**

**مَا الأَشْكالُ الرَّئيسَةُ لِلطّاقَةِ؟ كَيْفَ تُسْتَخْدَمُ؟**

الأسئلة الأساسية

**الدَّرْسُ الأَوَّلُ**

مَا الصَّوْتُ؟

**الدَّرْسُ الثّاني**

كَيْفَ يُساعِدُنَا الضَّوْءُ عَلى رُؤْيَةِ الأَجْسامِ؟

## الفكرة الشاملة مُفْرَدَاتُ الفِكْرَةِ العَامَّةِ

**الصَّوْتُ**

نَوْعٌ مِنْ أَنْوَاعِ الطَّاقَةِ يَنْتُجُ عَنِ الأَجْسَامِ الْمُهْتَزَّةِ.

**الاهْتِزَازُ**

حَرَكَةٌ سَرِيعَةٌ فِي اتِّجَاهَيْنِ مُتَعَاكِسَيْنِ.

**دَرَجَةُ الصَّوْتِ**

خَاصِّيَّةٌ تُفَرِّقُ بَيْنَ الْأَصْوَاتِ الْحَادَّةِ وَالْأَصْوَاتِ الْغَلِيظَةِ.

**الضَّوْءُ**

شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ يَسْمَحُ لَنَا بِرُؤْيَةِ الأَشْيَاءِ، وَيَسِيرُ الضَّوْءُ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

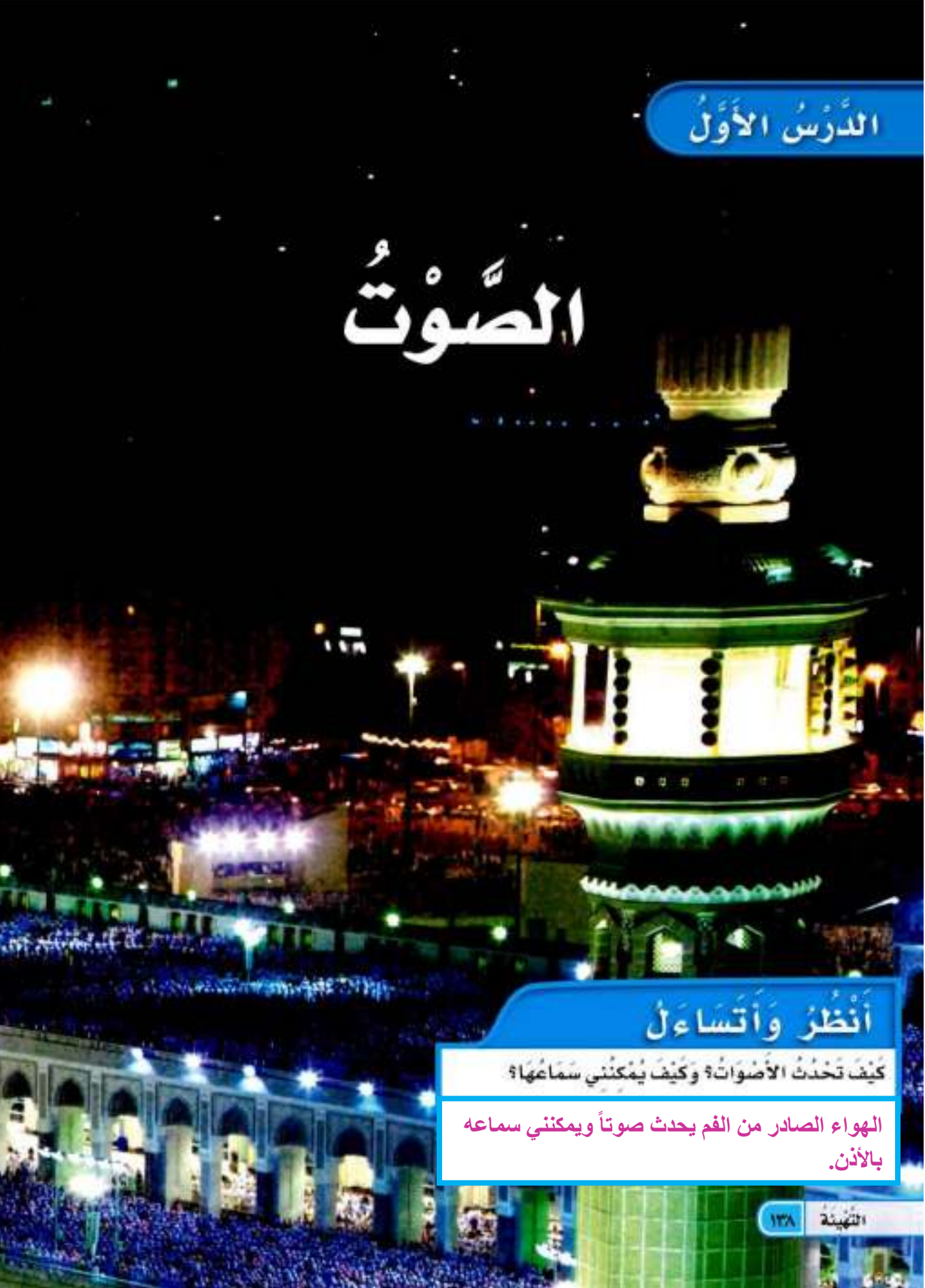
**انْكِسَارُ الضَّوْءِ**

انْحِرَافُ الضَّوْءِ عَنْ مَسَارِهِ عِنْدَما يَنْتَقِلُ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفَّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

**الأَجْسَامُ الشَّفَّافَةُ**

أَجْسَامٌ تَسْمَحُ بِنَفَاذِ مُعْظَمِ الضَّوْءِ مِنْ خِلَالِهَا فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

# الصَّوْتُ



## أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

كَيْفَ تَحْدُثُ الأَصْوَاتُ؟ وَكَيْفَ يُمْكِنُني سَماعُها؟

الهواء الصادر من الفم يحدث صوتاً ويمكنني سماعه بالأذن.

# كَيْفَ تَحْدُثُ الأَصْواتُ؟

## أَتَوَقَّعُ

أَنْظُرُ إِلَى الوَرَقَةِ، وَالمِسْطَرَةِ وَالرِّباطِ المَطّاطِيِّ. كَيْفَ يُمْكِنُ إِحْداثُ الصَّوْتِ بِاسْتِعْمالِ هَذِهِ الأَدَواتِ؟

يمكن بتحريك هذه الأجسام مثل تحريك المسطرة أوالورقة.

## أَخْتَبِرُ تَوَقُّعي

أَحْتاجُ إِلى:

- نَظّارَةٍ واقِيَةٍ

- وَرَقَةٍ

- مِسْطَرَةٍ بِلاسْتيكِيَّةٍ



- رِباطٍ مَطّاطِيٍّ

- صُنْدوقٍ مِنَ الكَرْتونِ

⚠ أَحْذَرُ: أَلْبَسُ النَّظّارَةَ الوَاقِيَةَ.

١ **أُلاحِظُ.** أُمْسِكُ الوَرَقَةَ مِنْ إِحْدَى زَوايَاها. وَأَهُزُّها بِشِدَّةٍ. مَاذا حَدَثَ؟

تهتز الورقة وتحدث صوتاً.

٢ **أُلاحِظُ.** أُثَبِّتُ أَحَدَ طَرَفَيِ المِسْطَرَةِ بِيَدي عَلى حافَةِ الطّاوِلَةِ، وَأَدَعُ طَرَفَها الآخَرَ حُرًّا، كَما في الصُّورَةِ، وَأَضْرِبُهُ بِيَدي الأُخْرى. مَاذا يَحْدُثُ؟

تتحرك المسطرة وتحدث صوتاً.

٣ **أُلاحِظُ.** أَشُدُّ الرِّباطَ المَطّاطِيَّ عَلى الصُّنْدوقِ الكَرْتونِيِّ. كَما في الصُّورَةِ، وَأَضْرِبُهُ بِإِصْبَعي. مَاذا يَحْدُثُ؟

يهتز الرباط ويحدث صوتاً.

## أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٤ مَاذا حَدَثَ عِنْدَما حَرَّكْتُ الوَرَقَةَ، والمِسْطَرَةَ، والرِّباطَ المَطّاطِيَّ؟

عند تحريك الورقة والمسطرة والرباط المطاطي يصدر عنهم أصواتاً مختلفة.

# أَسْتَكْشِفُ

نَشاطٌ اسْتِقْصائِيٌّ

**أَسْتَنْتِجُ.** هَلْ أَسْتَطيعُ أَنْ أُحْدِثَ صَوْتًا باسْتِخْدامِ الْوَرَقَةِ، أَوِ الْمِسْطَرَةِ، أَوِ الْمِطَاطِ دونَ تَحْريكِ أَيٍّ مِنْها؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.

لا، لابد أن تتحرك الأجسام لكي تحدث صوتاً.

**أَسْتَنْتِجُ.** كَيْفَ تَحْدُثُ الأَصْواتُ؟

تحدث الأصوات عند اهتزاز الأجسام.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

**أُجَرِّبُ.** أَسْتَكْشِفُ طُرُقًا لِتَغْييرِ الصَّوْتِ الَّذي أَحْدَثَهُ كُلُّ جِسْمٍ. كَيْفَ أَجْعَلُ الصَّوْتَ أَعْلَى أَوْ أَخْفَضَ، حادًّا أَوْ غَليظًا؟ مِثالُ ذَلِكَ أَنْ أَجْعَلَ الْمِطَاطَ مَشْدُودًا أَكْثَرَ حَوْلَ الصُّنْدوقِ، وأُسَجِّلُ الْخُطُواتِ الَّتي اتَّبَعْتُها، وَالنَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.

**الخطوات:** أستخدم مسطرة طويلة وأخرى قصيرة وأتبع نفس الخطوات السابقة لإصدار صوتاً وأقارن بين الصوتين.

أرخي الحبل المطاطي السابق المشدود على الصندوق وألاحظ الصوت الصادر عند اهتزاز الحبل وأقارن بينه وبين الصوت الصادر من قبل.

**النتائج:** المسطرة القصيرة تصدر صوتاً أعلى من المسطرة الطويلة، الحبل المشدود يصدر صوتاً أعلى من الحبل غير المشدود.

## مَا الصَّوْتُ؟

تُوجَدُ الأَصْوَاتُ مِنْ حَوْلِنَا فِي كُلِّ مَكَانٍ. أُغْمِضُ عَيْنَيَّ، وَأُصْغِي إِلَى الأَصْواتِ مِنْ حَوْلِي. هَلْ أَسْمَعُ تَغْرِيدَ عُصْفُورٍ، أَوْ صَوْتَ جَرَسِ المَدْرَسَةِ، أَوْ أَصْوَاتَ بَعْضِ النَّاسِ؟ جَمِيعُ هَذِهِ الأَصْوَاتِ تَنْتُجُ عَنِ اهْتِزَازَاتٍ. **وَالاهْتِزَازُ** حَرَكَةٌ سَرِيعَةٌ ذَهَابًا وَإِيَابًا.

وَمِنْ دُونِ الاهْتِزَازِ لا يَحْدُثُ صَوْتٌ. ماذَا عَنِ الصَّوْتِ الَّذِي أُحْدِثُهُ عِنْدَمَا أَتَكَلَّمُ؟ أَضَعُ إِصْبَعِي السَّبَّابَةَ وَالْوُسْطَى عَلَى حَنْجَرَتِي، وَأَقُولُ "آ" بِصَوْتٍ عَالٍ مَرَّةً، وَبِصَوْتٍ مُنْخَفِضٍ مَرَّةً أُخْرَى. بِمَ أُحِسُّ؟ سَوْفَ أُحِسُّ فِي أَثْنَاءِ حُدُوثِ الصَّوْتِ بِحَرَكَةٍ دَاخِلَ حَلْقِي.

إِنَّ سَبَبَ هَذِهِ الحَرَكَةِ هُوَ اهْتِزَازُ حِبَالِي الصَّوْتِيَّةِ بِسُرْعَةٍ ذَهَابًا وَإِيَابًا، وَفِي أَثْنَاءِ اهْتِزَازِهَا تُحْدِثُ صَوْتًا.

وَمِنْ ذَلِكَ أَعْرِفُ أَنَّ **الصَّوْتَ** يَنْتُجُ عَنِ اهْتِزَازِ الأَجْسَامِ، وَهُوَ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ.

يَضَعُ هَذَا الطَّالِبُ إِصْبَعَيْهِ عَلَى حَنْجَرَتِهِ لِيُحِسَّ بِاهْتِزَازِ حِبَالِهِ الصَّوْتِيَّةِ وَهُوَ يَتَكَلَّمُ.

## أقرأُ و أتعلمُ

**السُّؤَالُ الأَسَاسِيُّ**

مَا الصَّوْتُ؟

**المُفْرَدَاتُ**

الاهْتِزَازُ

الصَّوْتُ

عُلُوُّ الصَّوْتِ

دَرَجَةُ الصَّوْتِ

**مَهَارَةُ القِرَاءَةِ** ✓

التَّوَقُّعُ

| مَاذَا أَتَوَقَّعُ؟ | مَاذَا يَحْدُثُ؟ |
| --- | --- |
| | |
| | |

تَتَواصَلُ الدَّلافِينُ بِمَوْجاتِ الصَّوْتِ تَحْتَ الماءِ.

## انْتِقالُ الصَّوْتِ

هَلْ سَبَقَ أَنْ أَلْقَيْتَ حَجَرًا فِي المَاءِ؟ يَنْشَأُ عَنْ ذَلِكَ مَوْجَاتٌ تَنْتَشِرُ فِي المَاءِ فِي جَمِيعِ الاتِّجَاهَاتِ، وَكَذَلِكَ الصَّوْتُ.

فَنَحْنُ عِنْدَمَا نَتَحَدَّثُ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ، وَيَنْتَشِرُ فِي الْهَواءِ عَلى شَكْلِ مَوْجَاتٍ.

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْغَازَاتِ وَالسَّوَائِلِ وَالْمَوَادِّ الصُّلْبَةِ. وَلَا يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ فِي الفَضَاءِ لِعَدَمِ وُجُودِ مَادَّةٍ تَنْقُلُ مَوْجَاتِهِ.

خالِدٌ

جاسِمٌ

أَرْبِطُ نِهايَتَيْ خَيْطٍ بِكُوبَيْ وَرَقٍ، وَأَهْمِسُ إِلى صَدِيقِي مِنَ الطَّرَفِ الآخَرِ لِلْكُوبِ، عَلى أَنْ يَسْتَمِعَ صَدِيقِي إِلَيَّ مِنَ الكُوبِ الآخَرِ. لِماذا يَسْتَطِيعُ صَدِيقِي سَماعَ صَوْتِي؟

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَتَوَقَّعُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا أَقْرَعُ الدُّفَّ؟

يهتز غشاء الطبل وأسمع صوتاً.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** هَلْ يُمْكِنُ أَنْ أَسْمَعَ الصَّوْتَ فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ؟ لِمَاذَا؟

لا، لا يمكن انتقال الصوت في الفضاء؛ لعدم وجود مادة في الفضاء ينتقل الصوت عبرها كالمواد الصلبة والسائلة والغازية.

hululkitab.com

بَعْضُ الأَصْواتِ مُزْعِجَةٌ، مِثْل صَوْتِ الطَّائِرَاتِ، وَبَعْضُها جَمِيلَةٌ مِثْل صَوْتِ البُلْبُلِ.

## كَيْفَ تَخْتَلِفُ الأَصْوَاتُ؟

لَوْ تَفَكَّرْتُ فِي الأَصْوَاتِ المُخْتَلِفَةِ الَّتِي أَسْمَعُهَا كُلَّ يَوْمٍ فِي المَنْزِلِ وفِي المَدْرَسَةِ وَفِي الشَّارِعِ لَوَجَدْتُ أَنَّها مُخْتَلِفَةٌ، بِحَيْثُ يُمْكِنُنِي التَّمْيِيزُ بَيْنَها. مِنْ دُونِ مُشاهَدَةِ مَصْدَرِهَا أَوِ المُسَبِّبِ لِحُدُوثِهَا غَالِبًا.

إِنَّ بَعْضَ هَذِهِ الأَصْوَاتِ يُفْرِحُنِي سَمَاعُهُ، وَآنَسُ بِهِ، كَأَصْوَاتِ العَصَافِيرِ، أَوْ صَوْتِ أَمْوَاجِ البَحْرِ، وَهِيَ تَضْرِبُ الشَّاطِئَ. وَبَعْضُها الآخَرُ أَجِدُهُ مُزْعِجًا، مِثْلُ صَوْتِ آلَاتِ الحَفْرِ، وَصَوْتِ المِذْيَاعِ المُرْتَفِعِ جِدًّا.

تُرَى، كَيْفَ أَصِفُ الأَصْوَاتَ المُخْتَلِفَةَ؟ وَمَا الخَصَائِصُ الَّتِي تَجْعَلُنِي أُمَيِّزُ بَيْنَها؟ هُناكَ خاصِّيَّتَانِ مُهِمَّتَانِ فِي الصَّوْتِ أَسْتَطِيعُ بِهِمَا التَّمْيِيزَ بَيْنَ الأَصْوَاتِ، هُمَا عُلُوُّ الصَّوْتِ ودَرَجَتُهُ.

البُلْبُل

## عُلُوُّ الصَّوْت

**عُلُوُّ الصَّوْت** خَاصِّيَّةٌ نُفَرِّقُ بِها بَيْنَ الأَصْوَاتِ العَالِيَةِ وَالأَصْوَاتِ المُنْخَفِضَةِ؛ أَيْ بَيْنَ الأَصْوَاتِ القَوِيَّةِ وَالأَصْوَاتِ الضَّعِيفَةِ. فَصَوْتُ الطَّائِرَةِ مَثَلاً أَعْلَى مِنْ صَوْتِ السَّيَّارَةِ، وَصَوْتُ السَّيَّارَةِ أَعْلَى مِنْ صَوْتِ الدَّرَّاجَةِ الهَوَائِيَّةِ. وَهَكَذَا تَخْتَلِفُ الأَصْوَاتُ فِي عُلُوِّها.

## دَرَجَةُ الصَّوْت

**دَرَجَةُ الصَّوْتِ** خَاصِّيَّةٌ أُفَرِّقُ بِها بَيْنَ الأَصْوَاتِ الحَادَّةِ وَالأَصْوَاتِ الغَلِيظَةِ، وَتَعْتَمِدُ دَرَجَةُ الصَّوْتِ عَلَى عَدَدِ الاهْتِزَازَاتِ الَّتِي يُحْدِثُهَا مَصْدَرُ الصَّوْتِ.

صَوْتُ مُنَبِّهِ السَّاعَةِ أَعْلَى مِنْ صَوْتِ دَقَّاتِها. ▼

## نشاط

### تَغْيِيرُ الأَصْوَات

1. **أَتَوَقَّعُ.** كَيْفَ يُمْكِنُنِي أَنْ أُغَيِّرَ الصَّوْتَ الَّذِي تُصْدِرُهُ مَاصَّةُ العَصِيرِ؟

أغير شدة النفخ في مصاصة العصير.

2. أَضْغَطُ أَحَدَ طَرَفَيِ الأُنْبُوبِ لِيَصِيرَ مُسَطَّحًا، ثُمَّ أَقُصُّهُ جَانِبِيًّا كَمَا فِي الصُّورَةِ.

3. **أُجَرِّبُ.** أُطْبِقُ شَفَتَيَّ عَلَى الطَّرَفِ المَقْصُوصِ، ثُمَّ أَنْفُخُ فِيهِ بِقُوَّةٍ. أَصِفُ الصَّوْتَ الَّذِي أَسْمَعُهُ. أُكَرِّرُ مَا سَبَقَ، وَلَكِنْ أَنْفُخُ بِرِفْقٍ هَذِهِ المَرَّةَ. كَيْفَ اخْتَلَفَ الصَّوْتُ؟

⚠ أَحْذَرُ عِنْدَ النَّفْخِ لِأَنَّ طَرَفَ المَاصَّةِ حَادٌّ.

كلما كان النفخ أقوى كلما كان الصوت أعلى.

4. **أُجَرِّبُ.** أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ مُسْتَخْدِمًا أَنَابِيبَ بِأَطْوَالٍ مُخْتَلِفَةٍ. أَتَذَكَّرُ أَنْ أَقُصَّ طَرَفَ كُلِّ أُنْبُوبٍ قَبْلَ أَنْ أَنْفُخَ فِيهِ، كَمَا فَعَلْتُ مِنْ قَبْلُ. أَصِفُ الصَّوْتَ الَّذِي أَسْمَعُهُ فِي كُلِّ مَرَّةٍ. كَيْفَ اخْتَلَفَ الصَّوْتُ؟

عند تغيير طول الأنبوب يتغير الصوت فالأنابيب القصيرة تصدر صوتاً أكثر حدة من الأنابيب الطويلة.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَتَوَقَّعُ.** كَيْفَ تُؤَثِّرُ زِيَادَةُ شَدِّ الرِّبَاطِ المَطَّاطِيِّ فِي حِدَّةِ الصَّوْتِ؟

يصبح الصوت أكثر حدة.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أُقَارِنُ بَيْنَ صَوْتِ مُنَبِّهِ الدَّرَّاجَةِ الهَوَائِيَّةِ وَصَوْتِ مُنَبِّهِ السَّيَّارَةِ.

صوت منبه السيارة أشد من صوت منبه الدراجة.

hulukitab.com

تَرْكِيبُ الأُذُن

**أَقْرَأُ الشَّكْلَ**

كَيْفَ تَنْتَقِلُ المَوْجَةُ الصَّوْتِيَّةُ في أُذُنِي؟

إِرْشَادٌ: تَدُلُّنِي البَيَانَاتُ عَلَى التَّتَابُعِ.

تنتقل الموجة الصوتية من صيوان الأذن إلى طبلة الأذن عبر القناة السمعية ثم تنتقل إلى العظيمات الثلاثة داخل الأذن ومنها إلى العصب السمعي الذي يرسل رسائل إلى الدماغ.

## كَيْفَ أَسْمَعُ الأَصْوَاتَ؟

الأُذُنُ عُضْوُ السَّمْعِ في الإِنْسَانِ. يَقُومُ صِيوَانُ الأُذُنِ بِتَجْمِيعِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ وَتَوْجِيهِهَا عَبْرَ القَنَاةِ السَّمْعِيَّةِ نَحْوَ طَبْلَةِ الأُذُنِ، فَتَهْتَزُّ الطَّبْلَةُ، مِمَّا يُسَبِّبُ اهْتِزَازَ العُظَيْمَاتِ الثَّلَاثَةِ دَاخِلَ الأُذُنِ. وَمِنْهَا تَقُومُ الأَعْصَابُ بِنَقْلِ هَذِهِ الاهْتِزَازَاتِ إِلَى الدِّمَاغِ، فَأَسْمَعُ الصَّوْتَ.

### المُحَافَظَةُ عَلَى أُذُنِي

حَاسَّةُ السَّمْعِ إِحْدَى الحَوَاسِّ الَّتِي تُؤَهِّلُنِي لِلتَّوَاصُلِ مَعَ أَقْرَانِي وَبِيئَتِي. وَأُذُنِي عُضْوٌ مُهِمٌّ يَجِبُ المُحَافَظَةُ عَلَيْهِ، فَلَا أَقُومُ بِإِدْخَالِ أَيِّ جِسْمٍ صُلْبٍ فِيهَا كَالقَلَمِ أَوْ غَيْرِهِ؛ لِأَنَّ ذَلِكَ يَضُرُّ بِالأَجْزَاءِ الدَّاخِلِيَّةِ لِأُذُنِي. وَكَذَلِكَ عَلَيَّ أَنْ أَتَجَنَّبَ سَمَاعَ الأَصْوَاتِ العَالِيَةِ؛ لِأَنَّهَا قد تُؤْذِي أُذُنِي. أَقُومُ بِمُرَاجَعَةِ الطَّبِيبِ إِذَا أَحْسَسْتُ بِأَلَمٍ فِيهَا، أَوْ شَعَرْتُ بِأَنَّ سَمْعِي غَيْرُ طَبِيعِيٍّ.

▼ تُؤَثِّرُ الأَصْوَاتُ العَالِيَةُ في أُذُنِي العامِلِ في أَثْنَاءِ العَمَلِ.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَتَوَقَّعُ.** ماذا يُمْكِنُ أَنْ يَحْدُثَ لأُذُنِي إِذا اسْتَمَعْتُ إِلى أَصْواتٍ مُرْتَفِعَةٍ جِدًّا؟

تعمل الأصوات المرتفعة بعد فترة من الزمن على إتلاف الأجزاء الداخلية من الأذن مما يسبب ضعف السمع.

**التَّفْكِيرُ النّاقِدُ.** أَيُّ الأَصْواتِ يَجْعَلُ طَبْلَةَ أُذُنِي تَهْتَزُّ أَسْرَعَ: الصَّوْتُ الحادُّ أَمِ الصَّوْتُ الغَلِيظُ؟

الصوت الحاد.

hulukitab.com

# مُراجعَةُ الدَّرسِ

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

يَنْتُجُ الصَّوْتُ عَنِ اهْتِزازِ الأَجْسامِ، وَيَنْتَقِلُ عَبْرَ الغازاتِ وَالسَّوائِلِ وَالْمَوادِّ الصُّلْبَةِ.

تَخْتَلِفُ الأَصْواتُ بَعْضُها عَنْ بَعْضٍ مِنْ حَيْثُ العُلُوُّ وَالدَّرَجَةُ.

الأُذُنُ عُضْوُ السَّمْعِ فِي الإِنْسانِ، وَيَجِبُ المُحافَظَةُ عَلَيْها.

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً كالمُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ. أَلْخِّصُ فيها ما تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الصَّوْتِ.

| الفكرة الرئيسة | ماذا تعلمت؟ | رسوم وأشكال |
|---|---|---|
| منشأ الصوت وانتقاله | | |
| اختلاف الأصوات | | |
| كيف أصبح الأصوات؟ | | |

## أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **المُفْرَداتُ.** مَا الْفَرْقُ بَيْنَ دَرَجَةِ الصَّوْتِ وَعُلُوِّ الصَّوْتِ؟

درجة الصوت تصف مقدار حدة أوغلظة الصوت، أما شدة الصوت فتصف مقدار علو الصوت.

٢ **أَتَوَقَّعُ.** كَيْفَ يَكُونُ الصَّوْتُ إِذَا سَحَبْتُ صَفِيحَتَيْنِ مَعْدِنِيَّتَيْنِ إِحْدَاهُمَا عَلَى الأُخْرَى بِرِفْقٍ، وَإِذَا ضَرَبْتُ إِحْدَاهُمَا بِالأُخْرَى؟

| ماذا أتوقع؟ | ماذا يحدث؟ |
|---|---|
| عند سحب الصفيحة برفق يصدر صوت منخفض. | كما توقعت |
| عند ضرب الصفيحة بالأخرى يصدر صوت مرتفع. | كما توقعت |

## مُراجعَةُ الدَّرْسِ

**٣ التَّفكيرُ النَّاقِدُ.** أَضَعُ قائِمَةً بِخَمْسَةِ أَصْواتٍ مُخْتَلِفَةٍ. فِيمَ تَتَشابَهُ، وفِيمَ تَخْتَلِفُ؟

التصفيق – خرير الماء – صراخ شخص – نباح الكلب – تغريد البلبل.

**أوجه التشابه:** جميع هذه الأصوات تنشأ عن الاهتزاز.

**أوجه الاختلاف:** غريد البلبل – خرير الماء كلاهما أصوات منخفضة، أما نباح الكلب والتصفيق وصراخ الشخص جميعها أصوات مرتفعة.

**٤ أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** أَيُّ الأَصْواتِ التَّالِيَةِ حادٌّ؟

أ – زَئيرُ الأَسَدِ

ب – هَديلُ الحَمامِ

ج – صِياحُ الدِّيكِ

د – نُباحُ الكَلْبِ

**٥ السُّؤالُ الأَساسِيُّ.** ما الصَّوْتُ؟

**الصوت:** نوع من أنواع الطاقة ينتج عن الأجسام المُهتزَّة.

### العُلومُ والكِتابَةُ

**كِتابَةٌ تَوْضيحِيَّةٌ**

الأُذُنانِ مِنْ نِعَمِ اللهِ الجَليلَةِ الَّتي يَجِبُ المُحافَظَةُ عَلَيْها. أَكْتُبُ فِقْرَةً أُبَيِّنُ فيها كَيْفَ أُحافِظُ عَلى أُذُنَيَّ وَأَحْمِيهِما، وَأَقْرَأُ الفِقْرَةَ أَمامَ زُمَلائي.

يجب أن أحافظ على أذني بعدم سماع الأصوات العالية وعدم إدخال جسم صلب في أذني أقوم بمراجعة الطبيب عند شعوري بالألم في أذني أو أن سمعي غير طبيعي.

### العُلومُ والفَنُّ

**أَداةٌ فَنِّيَّةٌ**

أُحْضِرُ أَرْبِطَةً مَطّاطِيَّةً بِسُمُوكٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَأَضَعُها حَوْلَ صُنْدُوقٍ مِنَ الكَرْتُونِ فارِغٍ، ثُمَّ أَسْتَخْدِمُ الأَرْبِطَةَ المَطّاطِيَّةَ لِعَمَلِ أَصْواتٍ. كَيْفَ يُمْكِنُنِي تَغْييرُ حِدَّةِ الصَّوْتِ؟ وَكَيْفَ أُغَيِّرُ شِدَّةَ الصَّوْتِ؟

يمكن تغيير درجة الصوت بزيادة شد الأربطة المطاطية او استبدال الأربطة المطاطية بأخرى رفيعة، يمكن تغيير شدة الصوت بزيادة الطرق على الأربطة بقوة أعلى.

التَّقْويمُ

# أَعْمَلُ كالْعُلَماءِ

استقصاء مبني

## كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ مِنْ خِلالِ المَوادِّ المُخْتَلِفَةِ؟

### أُكَوِّنُ فَرْضِيَّةً

عَرَفْتُ أَنَّ الصَّوْتَ يَنْتَقِلُ عَبْرَ الغازاتِ والسَّوائِلِ والمَوادِّ الصُّلْبَةِ. أَبْحَثُ تَأْثيرَ حالَةِ المادَّةِ في انْتِقالِ الصَّوْتِ. أَكْتُبُ فَرْضِيَّةً مُناسِبَةً.

**الفرضية:** ينتقل الصوت بشكل أفضل في المواد الصلبة، يليها المواد السائلة، ثمّ المواد الغازية.

### أَخْتَبِرُ فَرْضِيَّتي

١. أَمْلأُ أَحَدَ أَكْياسِ البلاستيك بالهَواءِ، وَأَرْبِطُهُ وَأَضَعُهُ بالقُرْبِ مِنْ أُذُني.

٢. **أُجَرِّبُ.** أَطْرُقُ الشَّوْكَةَ الرَّنّانَةَ عَلى سَطْحٍ صُلْبٍ، وَأُقَرِّبُها مِنَ الكيسِ، وَأَسْتَمِعُ إِلى الصَّوْتِ.

٣. أَمْلأُ أَحَدَ أَكْياسِ البلاستيك بالماءِ، وَأَرْبِطُهُ وَأَضَعُهُ بالقُرْبِ مِنْ أُذُني.

٤. **أُجَرِّبُ.** أَطْرُقُ الشَّوْكَةَ الرَّنّانَةَ وَأُقَرِّبُها إِلى الكيسِ، وَأَسْتَمِعُ إِلى الصَّوْتِ، وَأَصِفُ الاخْتِلافَ.

٥. أَضَعُ قِطْعَةَ الخَشَبِ في كيسٍ بلاستيكيٍّ. وَأُفْرِغُ الكيسَ مِنَ الهَواءِ وَأَرْبِطُهُ، ثُمَّ أَضَعُهُ بالقُرْبِ مِنْ أُذُني.

أَحْتاجُ إِلى:

ثَلاثَةِ أَكْياسٍ مِنَ البلاستيك

شَوْكَةِ رَنّانَةٍ

ماءٍ

قِطْعَةٍ مِنَ الخَشَبِ

الخطوة ٤

## نَشاطٌ اسْتِقْصائيٌّ

٦ **أُجَرِّبُ.** أَطْرُقُ الشَّوْكَةَ الرَّنَّانَةَ، وَأُقَرِّبُهَا مِنَ الكيسِ، وَأَسْتَمِعُ إِلَى الصَّوْتِ.
هَلْ يَخْتَلِفُ الصَّوْتُ الَّذي أَسْمَعُهُ الآنَ؟ أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي.

### أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٧ كَيْفَ اخْتَلَفَ الصَّوْتُ في كُلِّ حالَةٍ؟ أُسَجِّلُ مُلاحَظاتي.

يكون الصوت أعلى في حالة قطعة الخشب، ثم في الماء، ثم في الهواء.

٨ **أُفَسِّرُ الْبَيانَاتِ.** أَيُّ الْمَوادِّ كانَ الصَّوْتُ أَعْلَى خِلالَها؟

قطعة الخشب.

٩ **أَسْتَنْتِجُ.** أَيُّ الْمَوادِّ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ خِلالَها أَفْضَلَ: الصُّلْبَةُ أَمِ السَّائِلَةُ أَمِ الغازِيَّةُ؟

ينتقل الصوت بشكل أفضل في المواد الصلبة، يليها المواد السائلة، ثمّ الغازية.

## نَشاطٌ اسْتِقْصائيٌّ

استقصاء موجه

### كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ خِلالَ المَوادِّ الصُّلْبَةِ المُخْتَلِفَةِ؟

#### أَكَوِّنُ فَرْضِيَّةً

يُمْكِنُ أَنْ يَتَوَقَّفَ الصَّوْتُ، أَوْ يَتَباطَأَ، أَوْ يُمْتَصَّ في المَوادِّ الصُّلْبَةِ المُخْتَلِفَةِ. كَيْفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ في المَوادِّ الصُّلْبَةِ المُخْتَلِفَةِ؟

#### أَخْتَبِرُ فَرْضِيَّتي

أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً أَسْتَقْصي فيها كَيْفِيَّةَ انْتِقالِ الصَّوْتِ خِلالَ مَوادَّ صُلْبَةٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَأُحَدِّدُ المَوادَّ الَّتي أَحْتاجُ إِلَيْها. يُمْكِنُني اسْتِخْدامُ أَجْسامٍ بِلاسْتيكِيَّةٍ وَخَشَبِيَّةٍ وَمَعْدِنِيَّةٍ. أَكْتُبُ خُطُواتِ تَجْرِبَتي، وَأُسَجِّلُ نَتائِجي وَمُلاحَظاتي.

**المواد:**

- قطع مُتساوية في الحجم والسُّمك من الخشب، والبلاستيك، وأحد المعادن كالحديد.
- شوكة رنانة.

**الخطوات:**

- أطرُق الشوكة الرنانة على سطح صلب، وأُقربها من قطعة الخشب وأسمع الصوت.
- أُكرِّر الخطوة السابقة باستخدام قطعة البلاستيك مرة وقطعة المعدن مرة أخرى.
- أُقارن الأصوات ببعضها، وأسجّل المُلاحظات والنتائج.

#### أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

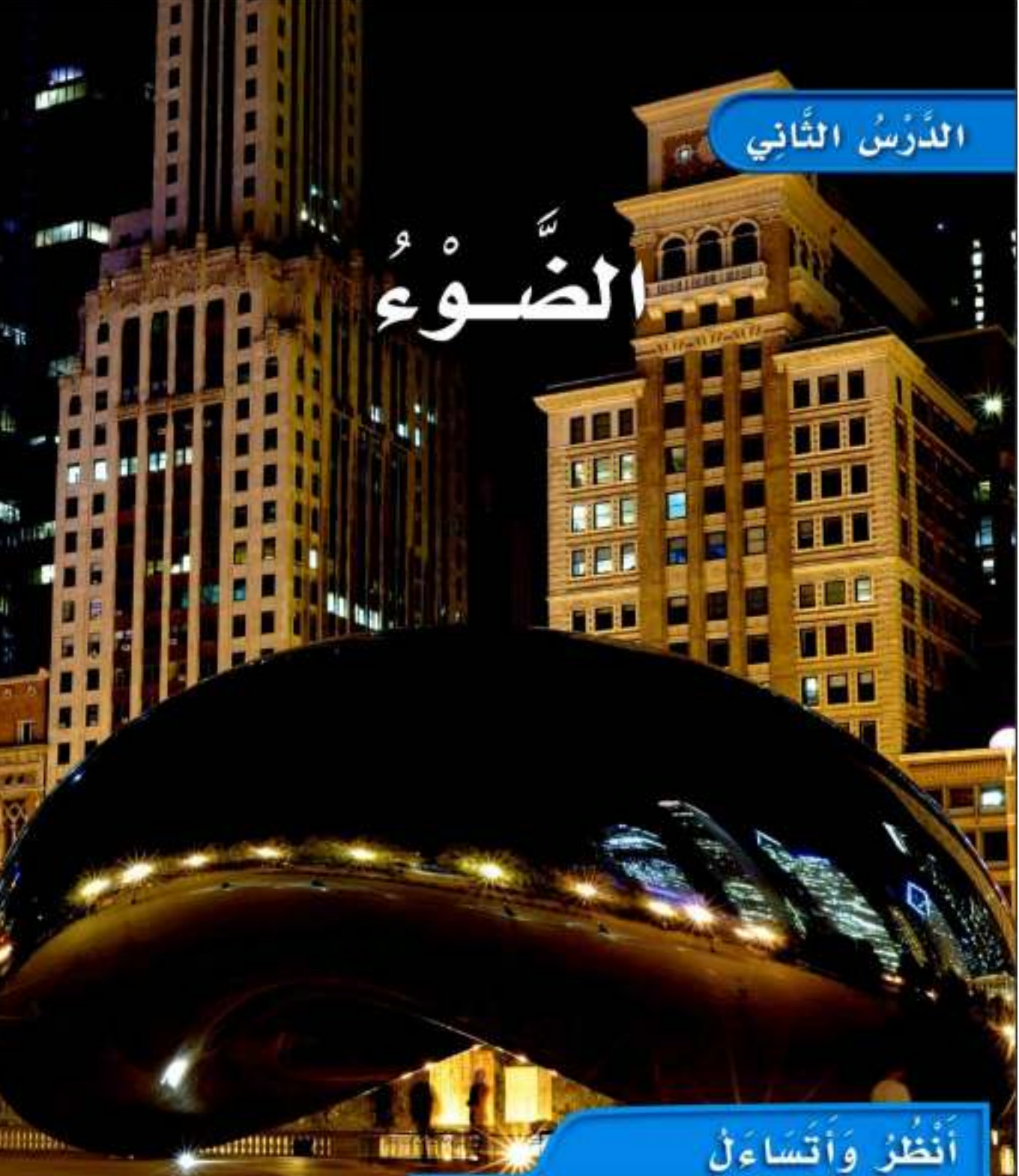
هَلْ تَدْعَمُ نَتائِجي فَرْضِيَّتي؟ كَيْفَ ذَلِكَ؟

استقصاء مفتوح

مَا الأَسْئِلَةُ الأُخْرى عَنِ الصَّوْتِ الَّتي أَرْغَبُ في الإِجابَةِ عَنْها، مِثْلَ: مَا أَكْثَرُ الأَشْياءِ الَّتي تَمْنَعُ الصَّوْتَ مِنَ المُرُورِ خِلالَها؟ أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً لأُجيبَ عَنْ سُؤالي.

يُمكن إعادة التجربة السابقة ولكن نستخدم في هذه المرة قطعة من الفلين بدلًا من المواد السابقة، ونُسجِّل المُلاحظات والنتائج.

# الضَّوْءُ



## أَنْظُرُ وَأَتَسَاءَلُ

عِنْدَما أَنْظُرُ فِي المِرْآةِ أَرَى صُورَتِي. كَيْفَ يَحْدُثُ هَذَا؟

أرى ذلك نتيجه لحدوث انعكاس الضوء وسقوطه على العين.

# كَيْفَ يَنْتَشِرُ الضَّوْءُ؟

أَحْتَاجُ إِلَى:

- مِصْبَاحٍ

- مِرْآةٍ

- وَرَقَةٍ

## أَتَوَقَّعُ

مَاذَا يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ عِنْدَ سُقُوطِهِ عَلَى المِرْآةِ؟

عند سقوط الضوء على المرآة فإنه يرتد مرة أخرى.

١ أَحْمِلُ مِرْآةً وَأَضَعُهَا أَمَامِي، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَى زَمِيلِي تَسْلِيطَ الضَّوْءِ عَلَى المِرْآةِ.

٢ **أُلَاحِظُ.** مَاذَا يَحْدُثُ لِشُعَاعِ المِصْبَاحِ المُضَاءِ.

يرتد شعاع المصباح الساقط على المرآة مرة أخرى.

٣ **أُجَرِّبُ.** أَخْتَارُ مَوْقِعًا عَلَى الحَائِطِ. هَلْ يُمْكِنُ أَنْ أَجْعَلَ الضَّوْءَ يَرْتَدَّ عَنْ سَطْحِ المِرْآةِ وَيَسْقُطَ عَلَى المَوْقِعِ المُحَدَّدِ؟ أُوَضِّحُ ذَلِكَ.

نعم، بتسليط الضوء على المرآة ثم تحريك المرآة حركة خفيفة حتى نحصل على بقعة مضيئة على الموقع المحدد.

## أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٤ مَاذَا يَحْدُثُ لِشُعَاعِ الضَّوْءِ عِنْدَ سُقُوطِهِ عَلَى المِرْآةِ؟ مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا أُحَرِّكُ المِرْآةَ؟ مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا أُحَرِّكُ المِصْبَاحَ؟

عند سقوط شعاع الضوء على المرآة فإنه ينعكس وعند تحريك كلاً من المرآة والمصباح تتغير زاوية سقوط الشعاع الضوئي على المرآة مما يؤدي إلى تغير زاوية انعكاس الشعاع الضوئي الساقط على المرآة.

٥ **أَتَوَاصَلُ.** أَعْمَلُ رَسْمًا يُوَضِّحُ كَيْفَ يَتَحَرَّكُ الضَّوْءُ عِنْدَمَا يَسْقُطُ عَلَى المِرْآةِ.

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

**أُجَرِّبُ.** أَجْلِسُ بِجَانِبِ زَمِيلِي تَارِكًا مَسَافَةَ مِتْرٍ بَيْنِي وَبَيْنَهُ. ثُمَّ أُمْسِكُ المِرْآةَ بِطَرِيقَةٍ تُمَكِّنُنِي مِنْ رُؤْيَةِ زَمِيلِي. هَلْ يُمْكِنُنِي رُؤْيَةُ نَفْسِي وَزَمِيلِي فِي المِرْآةِ فِي الوَقْتِ نَفْسِهِ؟

نعم يمكنني رؤية زميلي ونفسي في المرآة في نفس الوقت بتحريك المرآة بعيداً؛ ليتمكن كلاً من الشعاع الضوئي الصادر من جسم زميلي والشعاع الضوئي الصادر من جسمي بالسقوط على المرآة فينعكس ليصل إلى عيني لأرى صورة نفسي وصديقي.

## مَا الضَّوْءُ؟

**الضَّوْءُ** شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ، نُحِسُّ بِهِ بِالعَيْنِ. وَمَصَادِرُ الضَّوْءِ عَدِيدَةٌ، مِنْهَا الشَّمْسُ وَالمَصَابِيحُ الكَهْرَبَائِيَّةُ وَالنَّارُ وَغَيْرُهَا مِنَ المَصَادِرِ.

يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ مِنْ مَصْدَرِهِ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ. فَعِنْدَ إِضَاءَةِ المِصْبَاحِ أَرَى أَشِعَّةً مُسْتَقِيمَةً مِنَ الضَّوْءِ.

وَكَذَلِكَ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ تَسِيرُ مَلَايِينَ الكِيلُومِتْرَاتِ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ حَتَّى تَصْطَدِمَ بِجِسْمٍ مَا.

## أقرأُ و أتعلمُ

**السُّؤَالُ الأَسَاسِيُّ**

كَيْفَ يُسَاعِدُنَا الضَّوْءُ عَلَى رُؤْيَةِ الأَجْسَامِ؟

**المُفْرَدَاتُ**

- الضَّوْءُ
- انْعِكَاسُ الضَّوْءِ
- جِسْمٌ غَيْرُ شَفَّافٍ
- أَجْسَامٌ شَفَّافَةٌ
- انْكِسَارُ الضَّوْءِ
- المَنْشُورُ الزُّجَاجِيُّ

**مَهَارَةُ القِرَاءَةِ**

اسْتِخْلَاصُ النَّتَائِجِ

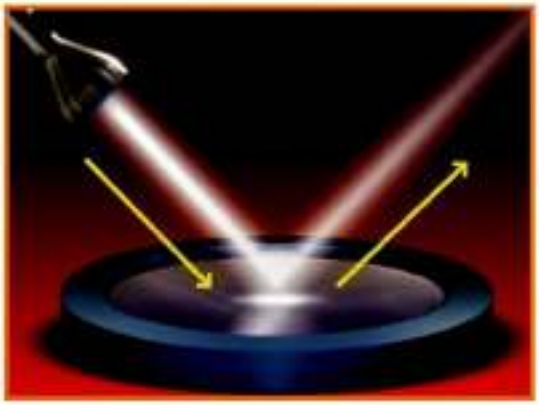
| إِرْشَادَاتُ النَّصِّ | النَّتَائِجُ |
|---|---|
| | |
| | |

يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

## الانعكاس

يَحْدُثُ **انْعِكَاسُ الضَّوْءِ** عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى بَعْضِ الأَجْسَامِ وَارْتِدَادِهِ عَنْهَا، فَيُغَيِّرُ اتِّجَاهَهُ، ثُمَّ يَسْتَمِرُّ فِي السَّيْرِ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

يَرْتَدُّ الضَّوْءُ عَنِ الأَجْسَامِ بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا الَّتِي تَرْتَدُّ بِهَا الكُرَةُ عَنِ الأَرْضِ. فَعِنْدَمَا أَدْفَعُ الكُرَةَ إِلَى أَسْفَلَ فَإِنَّهَا تَرْتَدُّ إِلَى أَعْلَى. وَعِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَى جِسْمٍ مَا فَإِنَّهُ يَرْتَدُّ فِي اتِّجَاهٍ مُخْتَلِفٍ، وَفِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ. وَلِكَيْ نَرَى الأَجْسَامَ لا بُدَّ لِلضَّوْءِ أَنْ يَنْعَكِسَ عَنْ هَذِهِ الأَجْسَامِ، وَيَدْخُلَ العَيْنَ.



▲ يَنْعَكِسُ الضَّوْءُ عِنْدَ سُقُوطِهِ عَلَى بَعْضِ الأَجْسَامِ فِي مُخْتَلِفِ الاتِّجَاهَاتِ.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ.** كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْمِرْآةِ أَنْ تُسَاعِدَنِي عَلَى رُؤْيَةِ مَا وَرَائِي؟

تعكس المرآة الضوء الساقط عليها والمنعكس عن الأجسام التي ورائي فيصل إلى العين ويجعلنا نرى الأجسام ورائنا.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** هَلْ يُمْكِنُنِي الرُّؤْيَةُ فِي الظَّلامِ؟ أُوَضِّحُ إِجَابَتِي.

لا يمكن أن نرى في الظلام؛ لأنه لكي نرى يجب أن ينعكس الضوء عن الأجسام ويصل إلى العين.

سُطُوحُ المَرَايَا مَلْسَاءُ وَسَاطِعَةٌ؛ فَهِيَ تَعْكِسُ الضَّوْءَ السَّاقِطَ عَلَيْهَا. ▼

## مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَى أَجْسَامٍ مُخْتَلِفَةٍ؟

عِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَى أَجْسَامٍ مُخْتَلِفَةٍ تَظْهَرُ لَنَا خَاصِّيَّةُ نَفَاذِيَّةِ الضَّوْءِ وَعَدَمُهَا، لِذَا تُقَسَّمُ الأَجْسَامُ إِلَى **أَجْسَامٍ غَيْرِ شَفَّافَةٍ** تَمْنَعُ نَفَاذَ الأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ، وَلا يُمْكِنُنِي الرُّؤْيَةُ مِنْ خِلالِهَا مِثْلِ الجُدْرَانِ وَأَلْوَاحِ الخَشَبِ.

وَتُكَوِّنُ الأَجْسَامُ غَيْرُ الشَّفَّافَةِ الظِّلالَ. وَالظِّلُّ مِنْطَقَةٌ مُعْتِمَةٌ تَتَشَكَّلُ عِنْدَ حَجْبِ الضَّوْءِ عَنْهَا. وَغَالِبًا مَا نَرَى الظِّلَّ فِي يَوْمٍ مُشْمِسٍ. وَلأَنَّ جِسْمِي غَيْرُ شَفَّافٍ وَيَمْنَعُ نَفَاذَ الضَّوْءِ فَإِنَّهُ يُكَوِّنُ ظِلًّا مُشَابِهًا تَمَامًا لِجِسْمِي.

▲ عِنْدَمَا تَكُونُ الشَّمْسُ خَلْفَ الشَّجَرَةِ يَتَشَكَّلُ الظِّلُّ أَمَامَ الشَّجَرَةِ.

▼ يَتْبَعُنِي ظِلِّي فِي كُلِّ مَكَانٍ. وَظِلِّي يُشْبِهُ جِسْمِي.

وَ **أَجْسَامٌ شَفَّافَةٌ** – وَمِنْهَا الزُّجَاجُ وَالْهَوَاءُ– تَسْمَحُ بِنَفَاذِ مُعْظَمِ الضَّوْءِ مِنْ خِلَالِهَا، وَخُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ

وَأَجْسَامٌ شِبْهُ شَفَّافَةٍ – مِنْهَا الْبِلَاسْتِيكُ وَالزُّجَاجُ الْبَلُّورِيُّ – تُمَرِّرُ جُزْءًا بَسِيطًا مِنَ الضَّوْءِ، وَتُشَتِّتُ أَغْلَبَ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهَا. وَلِذَلِكَ لَا نَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ الْأَجْسَامِ خَلْفَهَا بِوُضُوحٍ.

▲ الزُّجَاجُ الْبَلُّورِيُّ شِبْهُ شَفَّافٍ

## الانْكِسَارُ

هَلْ قَلَمُ الرَّصَاصِ فِي الشَّكْلِ أَدْنَاهُ مُكَوَّنٌ مِنْ قِطْعَتَيْنِ؟ الإِجَابَةُ: لَا، لَقَدْ تَأَثَّرَ شَكْلُ قَلَمِ الرَّصَاصِ بِظَاهِرَةِ انْكِسَارِ الضَّوْءِ.

**انْكِسَارُ الضَّوْءِ** هُوَ انْحِرَافُهُ عَنْ مَسَارِهِ. وَهِيَ ظَاهِرَةٌ طَبِيعِيَّةٌ تَحْدُثُ عِنْدَمَا يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفَّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ. وَمِنْ هَذِهِ الأَوْسَاطِ الزُّجَاجُ وَالْهَوَاءُ وَالْمَاءُ. فِي الصُّورَةِ الْمُجَاوِرَةِ يَنْكَسِرُ الضَّوْءُ عِنْدَ نُقْطَةِ الْتِقَاءِ الْهَوَاءِ بِالْمَاءِ.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ.** أَذْكُرُ ثَلَاثَةَ أَشْيَاءَ أَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِعَمَلِ الظِّلِّ؟

جسم معتم – مصدر للضوء – وضع الجسم المعتم في موضع لا يسمح بنفاذ الضوء.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** لِمَاذَا يَنْفُذُ الضَّوْءُ عَبْرَ النَّافِذَةِ وَلَا يَنْفُذُ عَبْرَ الْجِدَارِ؟

لأن زجاج النافذة من المواد الشفافة التي تسمح للضوء بالمرور من خلالها، أما الجدار فهو من المواد المعتمة التي لا تسمح للضوء بالمرور من خلالها.

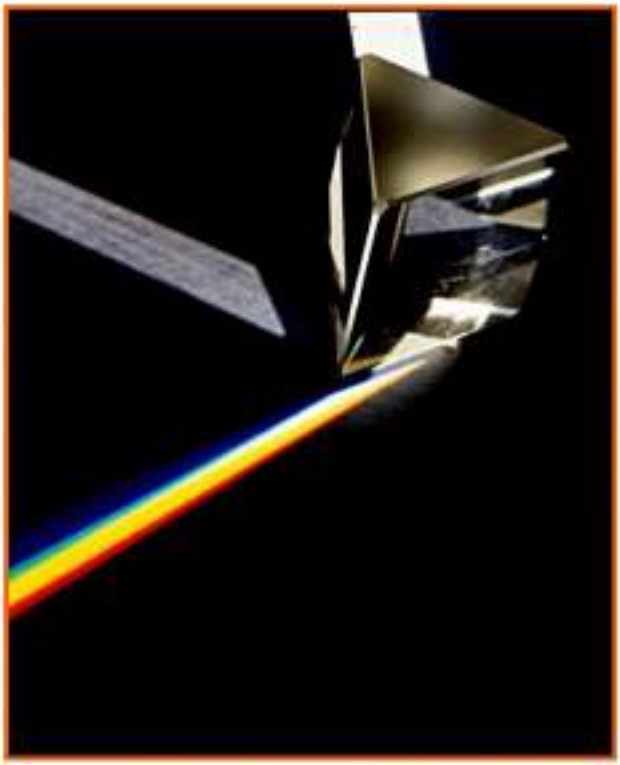
الانْكِسَارُ يَجْعَلُ قَلَمَ الرَّصَاصِ يَبْدُو كَأَنَّهُ قِطْعَتَانِ. ▼

▼ الزُّجَاجُ شَفَّافٌ

## لِمَاذَا أَرَى الأَلْوَانَ؟

مَا لَوْنُ ضَوْءِ الشَّمْسِ؟ قَدْ أَقُولُ إِنَّ لَوْنَ ضَوْءِ الشَّمْسِ أَصْفَرُ أَوْ أَبْيَضُ. لَكِنَّ الحَقِيقَةَ أَنَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ يَتَكَوَّنُ مِنْ عِدَّةِ أَلْوَانٍ. وَلِلتَّحَقُّقِ مِنْ ذَلِكَ يُمْكِنُنَا اسْتِخْدَامُ مَنْشُورٍ زُجَاجِيٍّ، فَالمَنْشُورُ قِطْعَةٌ مِنَ الزُّجَاجِ تُحَلِّلُ الضَّوْءَ إِلَى أَلْوَانِهِ السَّبْعَةِ. مَا الأَلْوَانُ السَّبْعَةُ؟ إِنَّهَا كَمَا فِي قَوْسِ المَطَرِ.

فَعِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ الأَبْيَضُ عَلَى جِسْمٍ مُلَوَّنٍ فَإِنَّنِي أَرَى اللَّوْنَ الَّذِي يَعْكِسُهُ الجِسْمُ، بَيْنَمَا يَقُومُ الجِسْمُ بِامْتِصَاصِ بَقِيَّةِ الأَلْوَانِ الَّتِي يَتَكَوَّنُ مِنْهَا الضَّوْءُ السَّاقِطُ عَلَيْهِ.



▲ يَتَحَلَّلُ الضَّوْءُ إِلَى أَلْوَانِهِ المُخْتَلِفَةِ عِنْدَ مُرُورِهِ خِلَالَ المَنْشُورِ الزُّجَاجِيِّ.

يَعْمَلُ بُخَارُ المَاءِ فِي السَّمَاءِ كَمَنْشُورٍ زُجَاجِيٍّ. فَعِنْدَمَا يَعْكِسُ بُخَارُ المَاءِ الضَّوْءَ يَتَكَوَّنُ قَوْسُ المَطَرِ.

**حَقِيقَةٌ** يَتَكَوَّنُ الضَّوْءُ الأَبْيَضُ مِنْ جَمِيعِ أَلْوَانِ الضَّوْءِ.

عِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَى أَوْرَاقِ الشَّجَرِ نَرَاهَا خَضْرَاءَ؛ لِأَنَّ الوَرَقَةَ تَمْتَصُّ كُلَّ الأَلْوَانِ مَا عَدَا اللَّوْنَ الأَخْضَرَ الَّذِي تَعْكِسُهُ الوَرَقَةُ، فَتَرَى العَيْنُ اللَّوْنَ الأَخْضَرَ.

وَعِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَى الوَرْدَةِ الحَمْرَاءِ فَإِنَّ اللَّوْنَ الأَخْضَرَ وَالأَلْوَانَ الأُخْرَى تُمْتَصُّ مَا عَدَا اللَّوْنَ الأَحْمَرَ الَّذِي تَعْكِسُهُ الوَرْدَةُ فَنَرَاهُ. أَمَّا الجِسْمُ الَّذِي يَمْتَصُّ كُلَّ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهِ فَيَبْدُو أَسْوَدَ اللَّوْنِ. وَأَمَّا الجِسْمُ الَّذِي يَعْكِسُ كُلَّ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهِ فَيَبْدُو أَبْيَضَ اللَّوْنِ.

## أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ.** مَا الأَلْوَانُ الَّتِي تُشَكِّلُ ضَوْءَ الشَّمْسِ؟

سبعة ألوان هي ألوان الطيف.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** لِمَاذَا يَبْدُو المَوْزُ أَصْفَرَ اللَّوْنِ؟

عندما يسقط الضوء على الموز فإنها تمتص جميع الألوان ما عدا الأصفر تعكسه فيصل إلى العين فنراه.

## نشاط

### مَزْجُ الأَلْوَانِ

١ **أَتَوَقَّعُ.** أَنْظُرُ إِلَى الصُّورَةِ أَدْنَاهُ. مَاذَا يَحْدُثُ لِأَلْوَانِ الطَّبَقِ عِنْدَمَا أُدِيرُهُ.

نراه باللون الأبيض.

٢ أُقَسِّمُ طَبَقًا مِنَ الوَرَقِ الأَبْيَضِ إِلَى ثَمَانِيَةِ أَجْزَاءٍ مُتَسَاوِيَةٍ. وَأُلَوِّنُ كُلَّ جُزْءٍ مِنَ الطَّبَقِ بِلَوْنٍ مُخْتَلِفٍ.

٣ **أُلَاحِظُ.** أَضَعُ بِحَذَرٍ قَلَمَ رَصَاصٍ فِي فَتْحَةٍ بِوَسَطِ الطَّبَقِ. وَأُمْسِكُ الطَّبَقَ بَعِيدًا عَنْ جِسْمِي ثُمَّ أُدِيرُهُ. مَا اللَّوْنُ الَّذِي أَرَاهُ عِنْدَمَا أُدِيرُ الطَّبَقَ؟

عندما ندير الطبق بسرعة نرى اللون الأبيض.

## رُؤْيَةُ الأَلْوَانِ

### أَقْرَأُ الشَّكْلَ

لِمَاذَا يَبْدُو لَوْنُ وَرَقَةِ الشَّجَرِ أَخْضَرَ؟

إِرْشَادٌ: أَنْظُرُ إِلَى لَوْنِ الضَّوْءِ المُنْعَكِسِ.

لأن الورقة تمتص جميع الألوان ما عدا اللون الأخضر تعكسه فيصل الى العين فنراه.

يُمكِنُ لِلطِّفلَةِ رُؤيَةُ التُّفاحَةِ عِندَما يَدخُلُ الضَّوءُ المُنعَكِسُ عَنها إلى عَينَيها.

## كَيْفَ نَرَى الأَجْسَامَ؟

إِنَّهَا نِعْمَةُ الإِبْصَارِ، وَهِيَ مِنْ أَجَلِّ وَأَعْظَمِ النِّعَمِ الَّتِي حَبَانَا بِهَا اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ. فَالعَيْنُ هِيَ عُضْوُ الإِبْصَارِ الحَسَّاسُ الثَّمِينُ، وَلِكَيْ نَرَى الأَجْسَامَ لَا بُدَّ لِلضَّوْءِ أَنْ يَنْعَكِسَ عَنْ هَذِهِ الأَجْسَامِ وَيَدْخُلَ العَيْنَ.

عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى العَيْنِ يَمُرُّ أَوَّلاً بِنَسِيجٍ شَفَّافٍ يُغَطِّي العَيْنَ يُسَمَّى القَرْنِيَّةَ. ثُمَّ يَمُرُّ بِفُتْحَةٍ سَوْدَاءَ فِي وَسَطِ العَيْنِ تُسَمَّى البُؤْبُؤَ (الحَدَقَةَ).

الجُزْءُ المُلَوَّنُ مِنَ العَيْنِ يُسَمَّى القُزَحِيَّةَ. وَهُنَاكَ عَضَلَاتٌ تَعْمَلُ عَلَى تَوْسِيعِ أَوْ تَضْيِيقِ القُزَحِيَّةِ المُحِيطَةِ بِالبُؤْبُؤِ لِتَتَحَكَّمَ فِي كَمِّيَّةِ الضَّوْءِ الَّذِي يَدْخُلُ فِيهِ. وَبَعْدَهَا يَمُرُّ الضَّوْءُ بِالعَدَسَةِ الَّتِي تَكْسِرُهُ، وَتُرَكِّزُهُ فِي مُؤَخَّرِ العَيْنِ، فَيَنْقُلُ العَصَبُ البَصَرِيُّ المَعْلُومَاتِ عَنِ الضَّوْءِ إِلَى الدِّمَاغِ الَّذِي يَسْتَخْدِمُهَا لِتَكْوِينِ الصُّورَةِ.

### أَخْتَبِرُ نَفْسِي

**أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ.** كَيْفَ يَسْمَحُ لِي الضَّوْءُ المُنْعَكِسُ بِرُؤْيَةِ هَذِهِ الصَّفْحَةِ؟

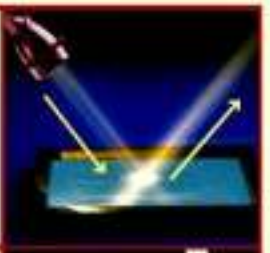
يسقط الضوء على الصفحة ثم ينعكس عنها ويصل إلى العين فيمر من القرنية إلى البؤبؤ ثم العدسة ثم العصب البصري الذي ينقل المعلومات إلى الدماغ فيستخدمها ليكون صورة الصفحة.

**التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كَيْفَ يَتَغَيَّرُ حَجْمُ بُؤْبُؤِ العَيْنِ؟

تتحكم القزحية في بؤبؤ العين فتقلل من حجمه عندما تتعرض لضوء قوي، بينما تزيد من حجم البؤبؤ عند تعرضه لضوء ضعيف.

# مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ



يَنْتَشِرُ الضَّوْءُ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ. وَيُمْكِنُ لِلأَجْسَامِ أَنْ تَعْكِسَ الضَّوْءَ أَوْ تَمْتَصَّهُ.

يَتَكَوَّنُ الضَّوْءُ الأَبْيَضُ مِنْ عِدَّةِ أَلْوَانٍ. وَيُمْكِنُنِي رُؤْيَةُ لَوْنِ الجِسْمِ كَاللَّوْنِ المُنْعَكِسِ عَنْهُ.

عِنْدَمَا يَدْخُلُ الضَّوْءُ العَيْنَ مُنْعَكِسًا عَنِ الأَجْسَامِ نَرَاهَا.

## المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً كَالمُبَيَّنَةِ فِي الشَّكْلِ. أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الضَّوْءِ.

## أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **المُفْرَدَاتُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ انْكِسَارِ الضَّوْءِ؟

يجعل الأجسام تبدو منحنية.

٢ **أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ.** لِمَاذَا يَبْدُو لَوْنُ سَيَّارَةِ الإِسْعَافِ أَحْمَرَ، وَلَوْنُ سَيَّارَةِ الإِطْفَاءِ أَصْفَرَ؟

| الاسْتِنْتَاجُ | إِرْشَادُ النَّصِّ |
|---|---|
| تمتص الحافلة جميع الألوان ما عدا اللون الأحمر تعكسه فيصل إلى العين. | لون الحافلة أحمر. |
| تمتص سيارة الإطفاء جميع الألوان ماعدا الأصفر تعكسه فيصل إلى العين. | لون سيارة الإطفاء أصفر. |

٣ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كَيْفَ يُمْكِنُنِي جَعْلُ ظِلِّ الكُرَاتِ الزُّجَاجِيَّةِ يَبْدُو كَظِلِّ كُرَاتِ التِّنِسِ؟

بابعادها عن مصدر الضوء.

## مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

**1** أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ. يُعَدُّ وَرَقُ الأَلُومِنْيُومِ مِثَالًا عَلَى:

أ- جِسْمٍ شِبْهِ شَفَّافٍ.

ب- الظِّلِّ.

ج- جِسْمٍ شَفَّافٍ.

د- جِسْمٍ غَيْرِ شَفَّافٍ.

**2** السُّؤَالُ الأَسَاسِيُّ. كَيْفَ يُسَاعِدُنَا الضَّوْءُ عَلَى رُؤْيَةِ الأَجْسَامِ؟

لكي نرى الأجسام لابُدَّ للضوء أن ينعكس عن هذه الأجسام، ويدخل العين.

## العُلُومُ وَالفَنُّ

**الدُّمَى وَالظِّلُّ**

أَسْتَخْدِمُ يَدَيَّ وَمِصْبَاحًا يَدَوِيًّا لِعَمَلِ الظِّلِّ. أُحَاوِلُ عَمَلَ أَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ وَحَيَوَانَاتٍ. أُحَرِّكُ يَدَيَّ بِالقُرْبِ مِنَ الضَّوْءِ ثُمَّ أُبْعِدُهَا عَنْ مَصْدَرِ الضَّوْءِ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلظِّلِّ؟

يتغير حجم الظل حسب المسافة بين يدي ومصدر الضوء، فكلما كانت يدي قريبة زاد حجم الظل.

## العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

**أَكْتُبُ مَعْلُومَةً**

أَبْحَثُ عَنْ كَيْفِيَّةِ حِمَايَةِ جِسْمِي مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ، وَأَهَمِّيَّةِ ارْتِدَاءِ المَلَابِسِ البَيْضَاءِ صَيْفًا، ثُمَّ أَكْتُبُ عَنْ كُلٍّ مِنْهَا.

استِقْصاءٌ مَبْنِيٌّ

# كَيْفَ تُؤَثِّرُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ في الْأَجْسامِ الْبَيْضاءِ والْأَجْسامِ السَّوْداءِ؟

## الْخُطُواتُ

١ أُحْضِرُ قِطْعَتَيْ قُماشٍ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ بِلَوْنَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ (أَسْوَدَ، وَأَبْيَضَ)، وَأُسَجِّلُ دَرَجَةَ حَرارَةِ كُلِّ قِطْعَةٍ. ثُمَّ أَلُفُّ مِيزانَ الْحَرارَةِ الْأَوَّلَ في الْقُماشَةِ السَّوْداءِ كَما في الشَّكْلِ، وَأَلُفُّ الْمِيزانَ الثّانِيَ في الْقُماشَةِ الْبَيْضاءِ.

٢ أَضَعُ مِقْياسَيِ الْحَرارَةِ الْمَلْفُوفَيْنِ عِنْدَ نافِذَةٍ مُشْمِسَةٍ، وَأَنْتَظِرُ مُدَّةَ ١٥ دَقِيقَةً.

أَحْتاجُ إِلى:

قُماشٍ أَسْوَدِ اللَّوْنِ



قُماشٍ أَبْيَضِ اللَّوْنِ

مِقْياسَيْ حَرارَةٍ

## نَشاطٌ اسْتِقْصائِيٌّ

٣ **أُقارِنُ.** أَلْمِسُ كُلَّ قِطْعَةِ قُماشٍ بِيَدِي بَعْدَ ١٥ دَقِيقَةً. أَيُّ الْقِطْعَتَيْنِ أَشْعُرُ بِحَرارَتِها أَكْثَرَ مِنَ الأُخْرَى؟

أشعر بحرارة القطعة السوداء أكثر من القطعة البيضاء.

٤ **أَتَوَقَّعُ.** أَيُّ قِطْعَتَيِ الْقُماشِ دَرَجَةُ حَرارَتِها أَعْلَى؟ وَلِماذا؟

درجة حرارة القطعة السوداء أعلى من درجة حرارة القطعة البيضاء؛ لأن القطعة السوداء تمتص أشعة الشمس، بينما تعكس القطعة البيضاء أشعة الشمس.

٥ **أُسَجِّلُ الْبَيانات.** أُخْرِجُ مِقْياسَيِ الْحَرارَةِ مِنْ قِطْعَتَيِ الْقُماشِ، وَأُسَجِّلُ دَرَجَةَ حَرارَةِ كُلٍّ مِنْهُما.

٦ أُقارِنُ بَيْنَ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ. ماذا حَدَثَ لِدَرَجَةِ حَرارَةِ الأَقْمِشَةِ؟ هَلْ كانَ تَوَقُّعِي صَحِيحًا؟

نعم، التوقع صحيح؛ فدرجة حرارة القطعة السوداء أعلى من درجة حرارة القطعة البيضاء.

أَتَذَكَّرُ اتِّباعَ خُطُواتِ الطَّرِيقَةِ الْعِلْمِيَّةِ.

- أَسْأَلُ سُؤالًا
- أَكْوِّنُ فَرَضِيَّةً
- أَفْحَصُ فَرَضِيَّتِي
- أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

## نشاط استقصائي

### أستخلص النتائج

**أُقارِنُ.** ما الألوانُ الغامقةُ والألوانُ الفاتحةُ الأخرى التي يُمكنُني أنْ أختبِرَها؟ أضعُ خُطَّةً، ثُمَّ أختبِرُها.

- **يُمكن اختبار الألوان:** الوردي الفاتح والأصفر الفاتح كأمثلة على الألوان الفاتحة، والألوان: البني الغامق والأزرق الغامق كأمثلة على الألوان الغامقة.
- يتم إعادة نفس الخطوات السابقة للتجربة مع استبدال قطعة القماش البيضاء بقطعة القماش الوردية أو الصفراء، وكذلك استبدال قطعة القماش السوداء بقطعة القماش البُنّية أو ذات اللون الأزرق الغامق، على أن تكون الأقمشة التي تتم مُقارنتها من نفس النوع.

hulukitab.com

# مُراجعةُ الفَصْلِ الثّاني عشر

## مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الدَّرْسُ الأوَّلُ:

**الصَّوْتُ** شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ. يَحْدُثُ الصَّوْتُ عِنْدَ اهْتِزازِ الأَجْسامِ.

الدَّرْسُ الثّاني:

**الضَّوْءُ** شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ نُحِسُّ بِهِ بِالعَيْنِ. وَمَصادِرُهُ مُتَعَدِّدَةٌ، مِنْها الشَّمْسُ وَالمَصابيحُ وَالنّارُ.

## المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلْصِقُ المَطْوِيّاتِ الَّتي عَمِلْتُها في كُلِّ دَرْسٍ عَلى وَرَقَةٍ كَبيرَةٍ مُقَوّاةٍ. أَسْتَعينُ بِهَذِهِ المَطْوِيّاتِ عَلى مُراجَعَةِ ما تَعَلَّمْتُهُ في هَذا الفَصْلِ.

## المُفْرَداتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الجُمَلِ التّالِيَةِ بِالكَلِمَةِ المُناسِبَةِ:

**الضَّوْءُ**

**الصَّوْتُ**

**الاهْتِزازُ**

**يَنْعَكِسُ**

١ نَرى الأَجْسامَ عِنْدَما يَسْقُطُ الضَّوْءُ عَلَيْها وَ ينعكس عَنْها.

٢ يَنْتُجُ الاهتزاز عَنْ حَرَكَةٍ سَريعَةٍ لِلجِسْمِ في اتِّجاهَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ.

٣ يَحْدُثُ الصوت نَتيجَةَ اهْتِزازِ الأَجْسامِ.

٤ الضوء شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ، نُحِسُّ بِهِ بِالعَيْنِ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

٥ **أُلَخِّصُ.** كَيْفَ تَخْتَلِفُ الأَجْسامُ في عَكْسِها لِلضَّوْءِ؟

الأجسام المصقولة تعكس معظم الضوء، بينما الأجسام الداكنة والخشنة تعكس جزء منه وتمتص جزء آخر.

٦ **الكِتابَةُ التَّوْضيحِيَّةُ.** مَا الأَصْواتُ المُفَضَّلَةُ لَدَيَّ. أَكْتُبُ فِقْرَةً أُوَضِّحُ فِيها لِمَاذَا أَسْتَمْتِعُ بِسَماعِ هَذِهِ الأَصْواتِ بِحَيْثُ تَشْمَلُ فِقْرَتِي دَرَجَةَ وَشِدَّةَ الصَّوْتِ.

٧ **التَّفْكيرُ النّاقِدُ.** أَخْتارُ ثَلاثَةَ أَصْواتٍ مُخْتَلِفَةٍ أَسْمَعُها عادَةً. فِيمَ تَخْتَلِفُ هَذِهِ الأَصْواتُ، وَفِيمَ تَتَشابَهُ؟

صوت دقات الساعة – نباح الكلب – خرير الماء.

**أوجه التشابه:** أن جميعها تنشأ عن اهتزاز.

**أوجه الاختلاف:** نباح الكلب شدته عالية.

(أما دقات الساعة – خرير الماء) كلاهما أصوات شدتها منخفضة.

٨ **التَّفْكيرُ النّاقِدُ.** يَقُولُ فَيْصَلٌ إِنَّهُ يَسْتَطيعُ أَنْ يَثْنِيَ عَصًا خَشَبِيَّةً. ثُمَّ وَضَعَ عَصًا في كَأْسٍ فِيها ماءٌ، فَظَهَرَتِ العَصا كَأَنَّها مَثْنِيَّةٌ. أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

تأثّر شكل العصا بظاهرة انكسار الضوء عند وضعها في الماء، فانكسار الضوء هو انحرافه عن مساره، وهي ظاهرة طبيعية تحدث عندما ينتقل الضوء بين وسطين شفافين مُختلفين (الهواء والماء في هذه الحالة). ينكسر الضوء عند نقطة التقاء الهواء بالماء وتبدو العصا كأنها مكسورة.

٩ **صَوابٌ أَمْ خَطَأٌ؟** يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ بِشَكْلٍ سَريعٍ في المَوادِّ الصُّلْبَةِ، وَمِنْها المَعادِنُ. هَلْ هَذِهِ العِبارَةُ صَحيحَةٌ أَمْ خاطِئَةٌ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.

العبارة صحيحة؛ فجزيئات المواد الصلبة ومنها المعادن متراصة بعضها بجانب بعض، والمسافات بينها أقصر مما هي في المواد السائلة والغازية، لذا تنتقل الاهتزازات بشكل أسرع بين جزيئاتها.

١٠ مَاذَا يَحْدُثُ لِشُعاعٍ ضَوْئِيٍّ عِنْدَما يَسْقُطُ عَلَى مِرْآةٍ مُسْتَوِيَةٍ؟

أ. يَخْتَفي.

ب. يَتَحَوَّلُ إِلى شَكْلٍ جَديدٍ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ.

جـ. يَنْعَكِسُ عَنِ المِرآةِ.

د. يَنْفُذُ مِنْ خِلالِ المِرآةِ.

الفكرة العامة

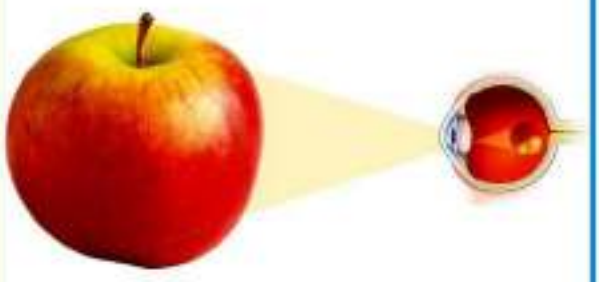
١١ ما الأشكال الرئيسة للطاقة؟ وكيف تُستخدم؟

**من الأشكال الرئيسة للطاقة:** الطاقة الكهربية والطاقة الصوتية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتستخدم في كثير من مجالات الحياة لجعل الحياة أكثر سهولة مثل الأدوات المنزلية مثل الثلاجة والتلفاز والمكنسة والمذياع والتكييف والمروحة وتوليد الطاقة الكهربية.

التقويم الأدائي

## أُصَمِّمُ نَمُوذَجًا أُوَضِّحُ فِيهِ كَيْفَ تَحْدُثُ الرُّؤْيَا بِالعَيْنِ؟

١ أَسْتَعِينُ بِالرَّسْمِ التَّالِي عَلَى تَصْمِيمِ النَّمُوذَجِ.



٢ أَسْتَعْمِلُ الصَّلْصَالَ، أَوْ عَجِينَةَ الوَرَقِ، أَوْ أَيَّ مادَّةٍ أُخْرَى مِنَ البِيئَةِ تُساعِدُنِي عَلَى تَصْمِيمِ النَّمُوذَجِ.

# نَمُوذَجُ اخْتِبَارٍ

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ:

١ تَصْدُرُ الْأَصْوَاتُ عَنِ الشَّيْءِ عِنْدَمَا:

أ. يَتَأَرْجَحُ.  ب. يَنْقَلِبُ.

ج. يَنْثَنِي.  د. يَهْتَزُّ.

٢ أَيُّ الْمَوَادِّ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ مِنْ خِلَالِهَا بِبُطْءٍ؟

أ. السِّلْكُ.  ب. الْهَوَاءُ.

ج. الزُّجَاجُ.  د. الْمَاءُ.

٣ اسْتُخْدِمَتْ مِطْرَقَةٌ مَطَّاطِيَّةٌ لِضَرْبِ شَوْكَتَيْنِ رَنَّانَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ بِقُوَّةٍ مُتَسَاوِيَةٍ.

فِيمَ تَخْتَلِفُ الْأَصْوَاتُ الصَّادِرَةُ عَنِ الشَّوْكَتَيْنِ؟

أ. فِي دَرَجَةِ الصَّوْتِ.

ب. فِي طَاقَةِ الصَّوْتِ.

ج. فِي حَجْمِ الصَّوْتِ.

د. فِي عُلُوِّ الصَّوْتِ.

٤ مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا سَقَطَ الضَّوْءُ عَلَى مِرْآةٍ؟

أ. يَنْعَكِسُ

ب. يَنْكَسِرُ

ج. يُمْتَصُّ

د. يَتَشَتَّتُ

٥ مَاذَا يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ الأَبْيَضِ عِنْدَ سُقُوطِهِ عَلَى مَنْشُورٍ؟

أ. يَتَكَوَّنُ ظِلٌّ عَلَى الْجِدَارِ.

ب. يَتَحَلَّلُ الضَّوْءُ إِلَى أَلْوَانِهِ السَّبْعَةِ.

ج. يَنْعَكِسُ الضَّوْءُ مِنَ الْمَنْشُورِ.

د. يَمْتَصُّ الْمَنْشُورُ بَعْضَ الأَلْوَانِ.

٦ مَاذَا يَلْزَمُ النَّاسَ لِرُؤْيَةِ الْأَشْيَاءِ؟

أ. مَنْشُورٌ زُجَاجِيٌّ.

ب. ظِلَالٌ سَوْدَاءُ.

ج. مُرَشِّحَاتٌ لِلْأَلْوَانِ.

د. انْعِكَاسُ الضَّوْءِ.

٧ أَيُّ الْكَلِمَاتِ التَّالِيَةِ تَصِفُ الصُّورَةَ أَدْنَاهُ؟

أ. تَحَلُّلٌ.

ب. انْعِكَاسٌ.

ج. انْكِسَارٌ.

د. ظِلٌّ.

٨ مَا عُضْوُ الْإِنْسَانِ الَّذِي يُسَاعِدُهُ عَلَى سَمَاعِ الْأَصْوَاتِ؟

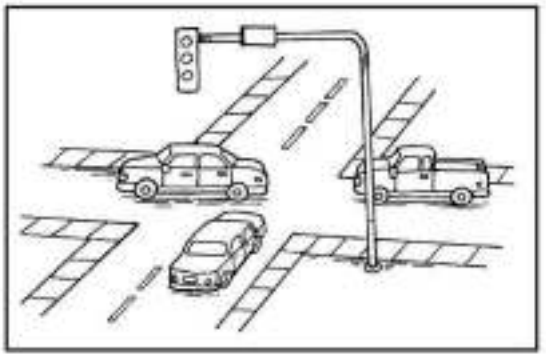
أ. الدِّمَاغُ.

ب. الْأَعْصَابُ.

ج. الْأُذُنُ.

د. الْقَنَاةُ السَّمْعِيَّةُ.

أَنْظُرُ إِلَى الصُّورَةِ أَدْنَاهُ.



٩ أَصِفُ كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ الْأَشْخَاصُ الصَّوْتَ فِي الصُّورَةِ.

يستخدم الأشخاص مُنبِّهات سياراتهم لإصدار أصوات تجعلهم ينتبهون إلى سلامة طريقهم، والقيادة بأمان.

hulukitab.com

## ١٠ كَيْفَ نَسْمَعُ الْأَصْوَاتَ؟ وَكَيْفَ يَخْتَلِفُ بَعْضُ الْأَصْوَاتِ عَنْ بَعْضٍ؟

**كيف نسمع الأصوات؟**

الأذن عضو السمع في الإنسان. يقوم صيوان الأذن بتجميع موجات الصوت وتوجيهها عبر القناة السمعية نحو طبلة الأذن، فتهتزُّ الطبلة، مما يُسبِّب اهتزاز العُظيمات الثلاثة داخل الأُذُن. ومنها تقوم الأعصاب بنقل هذه الاهتزازات إلى الدِّماغ، فأسمعُ الصوت.

**كيف تختلف بعض الأصوات عن بعض؟**

هناك خاصيَّتان مهمتان في الصوت يُمكن بهما التمييز بين الأصوات، هما عُلُوُّ الصوتِ ودرجتُهُ.

**عُلُوُّ الصوتِ:** خاصية نُفرِّق بها بين الأصوات العالية والأصوات المُنخفضة؛ أي بين الأصوات القوية والأصوات الضَّعيفة. فصوت الطائرة مثلًا أعلى من صوت السَّيَّارة.

**درجة الصوت:** خاصية نُفرِّق بها بين الأصوات الحادَّة والأصوات الغليظة، وتعتمد درجة الصوت على عدد الاهتزازات التي يُحدثها مصدر الصوت.

**أتحقق من فهمي**

| السؤال | المرجع | السؤال | المرجع |
|---|---|---|---|
| ١ | ١٤٠ | ٦ | ١٥١ |
| ٢ | ١٤٦-١٤٧ | ٧ | ١٥٣ |
| ٣ | ١٤٣ | ٨ | ١٤٤ |
| ٤ | ١٥١ | ٩ | ١٤٣-١٤٤ |
| ٥ | ١٥٤ | ١٠ | ١٤٣-١٤٤ |