

## الدَّرْسُ 2 الصَّوْتُ وَخَصَائِصُهُ

### الفكرة الرئيسة:

يَنْتَشِرُ الصَّوْتُ بِسُرْعَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ حَسَبَ  
الْوَسْطِ الَّذِي يَنْتَقِلُ مِنْ خِلَالِهِ.

### المفاهيم والمصطلحات:

● انْعِكَاسُ الصَّوْتِ

.(Reflection of Sound)

● اِمْتِصَاصُ الصَّوْتِ

.(Absorption of Sound)

● صَدَى الصَّوْتِ (Echo).

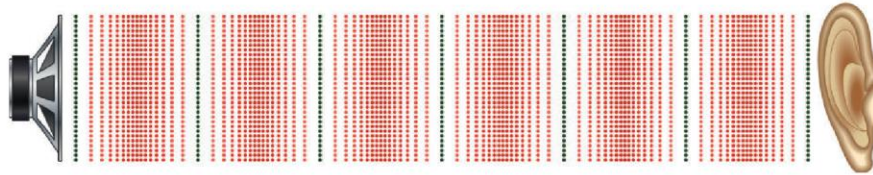
### انْتِقَالُ الصَّوْتِ عَبْرَ الْمَوَادِّ

ماذا

يَعُدُّ الصَّوْتُ **كَيْفًا** مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ وَيَنْتَقِلُ  
عَبْرَ الْمَوَادِّ؟ فَتَسْمَعُ الصَّوْتَ عَادَةً عِنْدَمَا يَنْتَقِلُ  
إِلَى الْأُذُنَيْنِ عَبْرَ الْهَوَاءِ، نَتِيجَةً حَرَكَةِ جُسَيْمَاتِ  
الْهَوَاءِ الَّتِي تَنْقُلُهُ.

كيف نسمع  
الصوت ؟

حَرَكَةُ جُسَيْمَاتِ الْهَوَاءِ.



اتَّجَاهُ انْتِقَالِ الصَّوْتِ →

## انتقال الصوت في السوائل

إذا جَرَّبْتُ طَرَقَ مِلْعَقَتَيْنِ مَعَ بَعْضِهِمَا تَحْتَ الْمَاءِ؛ فَإِنِّي أَسْمَعُ الصَّوْتَ النَّاتِجَ عَنْهُمَا، وَهَذَا يُوَضِّحُ أَنَّ الصَّوْتَ انْتَقَلَ فِي الْمَاءِ ثُمَّ إِلَى أُذُنِي؛ لِذَا، يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ بِشَكْلِ جَيِّدٍ فِي السَّوَائِلِ.



▲ الدلافين التي تعيش في الماء تُصْدِرُ أَصْوَاتًا تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَاءِ لِتَتَوَاصَلَ مَعَ بَعْضِهَا بَعْضًا.

## انتقال الصوت في المواد الصلبة



عِنْدَمَا أَصْعُ إِحْدَى أُذُنِي عَلَى سَطْحِ طَاوِلَةٍ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَى زَمِيلِي النَّقْرَ عَلَى الطَّرَفِ الْآخَرِ مِنَ الطَّاوِلَةِ؛ فَإِنِّي أَسْمَعُ صَوْتَ النَّقْرِ، وَبِمَا أَنَّ سَطْحَ الطَّاوِلَةِ مَادَّةٌ صَلْبَةٌ تَنْقُلُ الصَّوْتَ؛ فَإِنَّ الْمَوَادَّ الصَّلْبَةَ تَنْقُلُ تَوَاصُلَ الصَّوْتِ.

▼ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ جِسْمِ الْإِنْسَانِ، وَيُمْكِنُ سَمَاعُ نَبْضَاتِ الْقَلْبِ بِوَسَاطَةِ سَمَاعَةِ الطَّبِيبِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ تَتَوَاصَلُ  
لِلدَّلَافِينِ مَعَ بَعْضِهَا بَعْضًا؟

ماذا يحدث للصوت عند انتقاله  
بين المواد المختلفة؟

## خصائص الصوت

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْمَوَادِّ الصُّلْبَةِ وَالسَّائِلَةِ وَالْغَازِيَّةِ، وَلَا يَنْتَقِلُ فِي الْفَرَاغِ؛ وَيَحْدُثُ تَغْيِيرٌ فِي  
خَصَائِصِ الصَّوْتِ نَتِيجَةً لِذَلِكَ، مِثْلُ السَّرْعَةِ الَّتِي يَنْتَقِلُ بِهَا.

المواد التي ينتقل فيها الصوت

الغازية

السائلة

الصلابة

المواد  
الصلابة

المواد  
السائلة

المواد  
الغازية

تزداد سرعة الصوت

## سرعة الصوت

علل

نَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ بَعْدَ مُشَاهَدَتِنَا صَوِّ  
الْبَرْقِ فِي أَيَّامِ الشَّتَاءِ؟ مَا يَعْنِي أَنَّ سُرْعَةَ  
الصَّوْتِ فِي الْهَوَاءِ أَقَلُّ بِكَثِيرٍ مِنْ سُرْعَةِ  
الصَّوِّ فِيهِ. لَكِنْ، تَخْتَلِفُ سُرْعَةُ الصَّوْتِ  
بِاخْتِلَافِ الْوَسْطِ الَّذِي تَنْتَقِلُ فِيهِ.

وَيَبِينُ الْجَدُولُ الْآتِي سُرْعَةَ الصَّوْتِ فِي  
أَوْسَاطٍ مُخْتَلِفَةٍ، أَلَا حِظُّ أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ  
تَكُونُ أَكْبَرَ عِنْدَمَا يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَوَادِّ الصُّلْبَةِ  
وَأَقْلَ مِنْهَا عَبْرَ الْمَوَادِّ السَّائِلَةِ، وَأَقْلَاهَا عَبْرَ  
الْمَوَادِّ الْغَازِيَّةِ.

ظَاهِرَةُ الْبَرْقِ وَالرَّعْدِ.

## اقرأ الجدول

الوسط	سرعة الصوت (m/s)
الهواء	343
الحديد	5950
الماء	1493

- فِي أَيِّ وَسْطٍ كَانَتْ سُرْعَةُ انْتِقَالِ الصَّوْتِ هِيَ الْأَكْبَرُ؟  
**الحديد**
- أَرْتَّبِ الْأَوْسَاطَ وَفْقَ سُرْعَةِ الصَّوْتِ فِيهَا تَصَاعُدِيًّا.

## انِعْكَاسُ الصَّوْتِ

عِنْدَمَا يَصْطَلِقُ الصَّوْتُ بِمَادَّةٍ صُلْبَةٍ وَقَاسِيَةٍ كَالزُّجَاجِ وَالرُّخَامِ فَإِنَّهُ يَرْتَدُّ، وَهَذَا يُسَمَّى

①

أذكر أمثلة

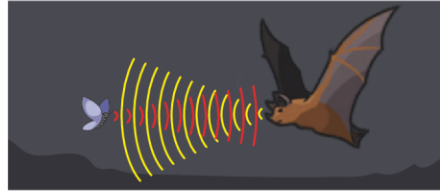
انِعْكَاسُ الصَّوْتِ (Reflection of Sound).

عرف

تُعَدُّ ظَاهِرَةُ انِعْكَاسِ الصَّوْتِ مُهِمَّةً فِي حَيَاةِ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَالْخَفَاشُ يَسْتَدِلُّ عَلَى مَوْقِعِ فَرَسَتِهِ عَنْ طَرِيقِ إِصْدَارِ صَوْتٍ، وَبَعْدَ اصْطِدَامِ هَذَا الصَّوْتِ فِي الْفَرَسَةِ وَارْتِدَادِهِ عَنْهَا يَصْطَلِقُهَا.

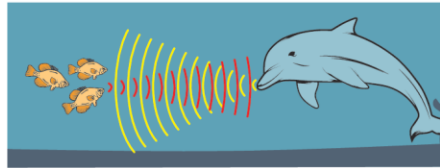
اسْتَطَاعَ الْإِنْسَانُ أَنْ يُحَاكِيَ هَذِهِ الْغَرِيزَةَ الطَّبِيعِيَّةَ بِأَنْ صَنَعَ الْغَوَاصَّةَ، الَّتِي تَعْمَلُ عَلَى نِظَامِ إِرسَالِ إِشَارَاتٍ صَوْتِيَّةٍ لِلْإِسْتِدْلَالِ عَلَى طَرِيقِهَا.

كيف

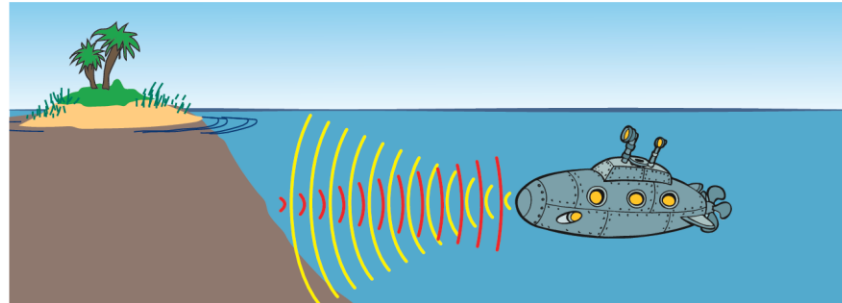


②

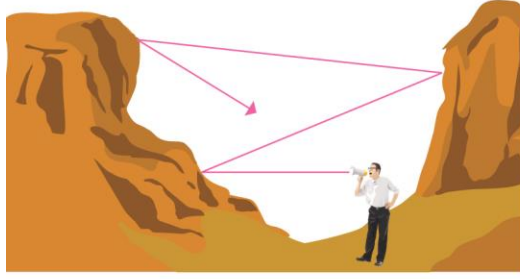
تَسْتَفِيدُ الْخَفَافِيشُ وَالْدَّفَاقِينُ مِنْ انِعْكَاسِ الصَّوْتِ فِي اصْطِدَادِ فَرَائِسِهِمَا.



تَسْتَخْدِمُ الْغَوَاصَاتُ ظَاهِرَةَ انِعْكَاسِ الصَّوْتِ فِي تَحْدِيدِ مَسَارِهَا.



## عرف



تُعَرَفُ ظَاهِرَةُ الصَّدى (Echo) بِأَنَّهَا تَكَرَّرُ  
سَمَاعُ الصَّوْتِ بِسَبَبِ انْعِكَاسِهِ، فَعِنْدَمَا يَرْتَدُّ  
الصَّوْتُ وَيَنْعَكِسُ عَائِدًا إِلَى مَكَانِ صُدُورِهِ  
يَحْدُثُ صدى الصَّوْتِ؟ وَيُظْهِرُ الصَّدى  
واضِحًا عِنْدَ إِصْدَارِ صَوْتٍ فِي بَيْتٍ أَوْ بَيْتٍ  
فَارِعٍ، أَوْ فِي الْأَوْدِيَةِ بَيْنَ السَّلَاسِلِ الْجَبَلِيَّةِ.

متى؟

متى يظهر صدى  
الصوت واضحًا؟

ماذا؟

يُسْتَفَادُ مِنْ ظَاهِرَةِ صدى الصَّوْتِ فِي اكْتِشَافِ النَّفْطِ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ، وَقِيَاسِ عُقْمِ الْبِحَارِ  
وَالْمُحِيطَاتِ. وَفِي الدُّوَلِ الَّتِي تَمْتَنُّ صَيْدَ الْأَسْمَاكِ تُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الظَّاهِرَةُ لِتَعْيِينِ تَجَمُّعَاتِ  
السَّمَكِ لِيَسْهُلَ صَيْدُهُ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** فِي أَيِّ الْأَوْسَاطِ يَكُونُ الصَّوْتُ أَسْرَعَ مَا يُمَكِّنُ؟

الصلابة



## امْتِصَاصُ الصَّوْتِ

متى يحدث  
امتصاص للصوت؟

قَدْ نَتَسَاءَلُ: إِذَا اصْطَدَمَ الصَّوْتُ  
بِمَادَّةٍ كَيْفَ مِثْلَ الْفِلِينِ وَالْإِسْفِنْجِ فَمَاذَا  
يَحْدُثُ لَهُ؟ تَعْمَلُ بَعْضُ الْمَوَادِّ عِنْدَ  
اصْطِدَامِ الصَّوْتِ بِهَا عَلَى اخْتِجَازِهِ  
دَاخِلَهَا، وَهَذَا يُسَمَّى امْتِصَاصَ  
الصَّوْتِ (Absorption of Sound).

عرف؟

## نَشَاطٌ

### امْتِصَاصُ الصَّوْتِ

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ: قَلَمٌ، سَطْحٌ خَشَبِيٌّ، قِطْعَةٌ إِسْفِنْجٍ.

خُطُوبَاتُ الْعَمَلِ:

1 أُجَرِّبُ: أَطْرُقُ عَلَى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ، وَأَسْمَعُ  
الصَّوْتَ النَّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.

2 أُسَجِّلُ ملاحظاتِي.

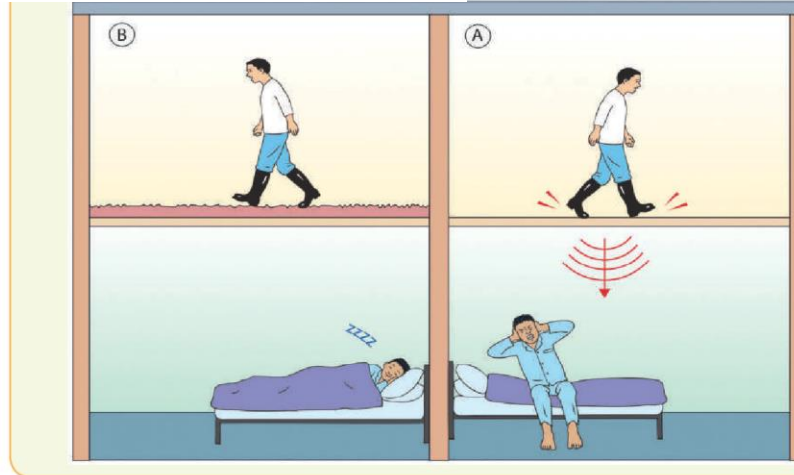
3 أَضَعُ قِطْعَةَ الْإِسْفِنْجِ عَلَى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ وَأَطْرُقُ  
مِنْ قِبَلِهَا، وَأَسْمَعُ الصَّوْتَ النَّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.

## اتأمل الشكل

إجابة محتملة: يبدو الشخص الجالس على السرير منزعجاً أكثر؛ لأن الشخص الذي  
فوقه يمشي على أرض صلبة كالخشب. بينما الشخص الآخر يمشي على أرض مغطاة  
بمادة إسفنجية؛ لذا يبدو الشخص النائم على السرير غير منزعج.

## اتأمل الشكل

مَنْ الشَّخْصُ الْمُنْزَعَجُ؟ أُبَرِّرُ إجابتي.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** مَا التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي تَحْدُثُ لِلصَّوْتِ عِنْدَ انْتِقَالِهِ مِنْ وَسطٍ إِلَى آخَرٍ؟

تتغير سرعته