

كيف نسمع
الصوت؟

انتقال الصوت عبر المواد

يُعَدُ الصوت بسُكلاً من أشكال الطاقة ويَتَّسِعُ
عبر المواد، فَنَسْمَعُ الصوت عادةً عِنْدَمَا يَتَّسِعُ
إِلَى الأَذْنِينْ عَبْرَ الْهَوَاءِ، نَتْيَاجَةً حَرْكَةِ جُسِيمَاتِ
الْهَوَاءِ الَّتِي تَنْقَلُ.

ما زَيَّشَ الصوت بِسُرْعَاتِ مُخْتَلِفَةٍ حَمَالَهُ
الْوَسْطُ الَّذِي يَتَّسِعُ مِنْ خَلَالِهِ.

المفاهيم والمصطلحات

انعكاس الصوت

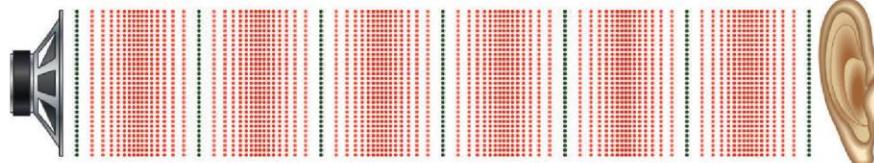
(Reflection of Sound)

امتصاص الصوت

(Absorption of Sound)

صدى الصوت

حَرْكَةُ جُسِيمَاتِ الْهَوَاءِ.



اتجاه انتقال الصوت

انِّيَّالُ الصَّوْتِ فِي السَّوَائِلِ

إِذَا جَرَبْتُ طَرْقَ ملْعَقَيْنِ مَعَ بَعْضِهِمَا تَحْتَ الْمَاءِ؛ فَإِنِّي أَسْمَعُ الصَّوْتَ النَّاتِيَّ عَنْهُمَا، وَهَذَا يَوْسِّحُ أَنَّ الصَّوْتَ اِنْتَقَلَ فِي الْمَاءِ ثُمَّ إِلَى أُذْنِي؛ لِذَلِكَ يَتَّقَلُ الصَّوْتُ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ فِي السَّوَائِلِ.



الدَّلَافِينُ الَّتِي تَعِيشُ فِي الْمَاءِ تُصْدِرُ أَصْوَاتًا تَتَّقَلُ عَبْرِ الْمَاءِ؛ لِتَوَاصَلَ مَعَ بَعْضِهَا بَعْضًا.

انِّيَّالُ الصَّوْتِ فِي الْمَوَادِ الصلِّبَةِ



عِنْدَمَا أَصْبَحَ إِحْدَى أُذُنَيِّي عَلَى سَطْحِ طَاوِيلَةٍ، ثُمَّ أَطْلَبْتُ إِلَى زَمِيلِيَ النَّفَرَ عَلَى الطَّرَفِ الْأَخْرَى مِنَ الطَّاوِيلَةِ؛ فَإِنِّي أَسْمَعُ صَوْتَ النَّفَرِ، وَبِمَا أَنَّ سَطْحَ الطَّاوِيلَةِ مَادَّةٌ صُلْبَةٌ تَتَّقَلُ الصَّوْتَ، فَإِنَّ الْمَوَادِ الصلِّبَةَ تَتَّقَلُ تَوْصِلُ الصَّوْتَ.

يَتَّقَلُ الصَّوْتُ عَبْرِ جِسْمِ الْإِنْسَانِ، وَيُمْكِنُ سَمَاعُ بَصَبَاتِ الْقَلْبِ بِوَسَاطَةِ سَمَاعَةِ الطَّيَّبِ.



✓ أَتَحَقَّقُ؟ كَيْفَ تَوَاصَلُ
الدَّلَافِينُ مَعَ بَعْضِهَا بَعْضًا؟

ماذا يحدث للصوت عند انتقاله
بين المواد المختلفة؟

خصائص الصوت

يَتَّسِقُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْمَوَادِ الصُّلْبَةِ وَالسَّائِلَةِ وَالْغَازِيَّةِ، وَلَا يَتَّسِقُ فِي الْفَرَاغِ؛ وَيَحْدُثُ تَغَيُّرٌ فِي
خَصَائِصِ الصَّوْتِ نَتْيَاجًا لِذَلِكَ، مِثْلُ سُرْعَةِ الْصَّوْتِ الَّتِي يَتَّسِقُ بِهَا.

المواد التي ينتقل فيها الصوت



سُرْعَةُ الصَّوْتِ

نَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ بَعْدَ مُشَاهَدَتِنَا ضَمْوَةَ الْبَرْقِ فِي أَيَّامِ الشَّتَاءِ؟ مَا يَعْنِي أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ فِي الْهَوَاءِ أَقْلَى بِكَثِيرٍ مِنْ سُرْعَةِ الضَّمْوَةِ فِيهِ. لَكِنْ، تَحْتَلُّ سُرْعَةُ الصَّوْتِ بِاِخْتِلَافِ الْوَسْطِ الَّذِي تَتَقَدِّمُ فِيهِ.

وَيَبْيَسُ الْجَدْوَلُ الْأَتَى سُرْعَةَ الصَّوْتِ فِي أَوْسَاطٍ مُخْتَلَفَةٍ، لَا حَظْلَةً أَنْ سُرْعَةَ الصَّوْتِ تَكُونُ أَكْبَرُ عِنْدَمَا يَتَّسِقُ عَبْرَ الْمَوَادِ الصُّلْبَةِ وَأَقْلَى مِنْهَا عَبْرَ الْمَوَادِ السَّائِلَةِ، وَأَقْلَى مِنْهَا عَبْرَ الْمَوَادِ الغَازِيَّةِ.

ظَاهِرَةُ الْبَرْقِ وَالرَّعْدِ.

اقرأ الجدول

الوسط	سُرْعَةُ الصَّوْتِ (m/s)
الهواء	343
الحديد	5950
الماء	1493

في أي وسلي كانت سرعة انتقال الصوت هي الأكبر؟

الحديد

أقرب الأوساط وفق سرعة الصوت فيها تصاعدياً.

انعكاس الصوت

عندما يصطدم الصوت بمادة صلبة وقاسية كالزجاج والرخام فإنه يرتد، وهذا يسمى

1

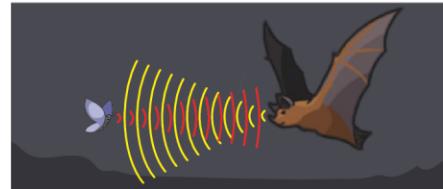
أنكاس الصوت

عرف

تعد ظاهرة انعكاس الصوت مهمة في حياة كائنات حية مختلفة فالخفافيش يستدل على موقع فريسته عن طريق إصدار صوت؛ وبعد اصطدام هذا الصوت في الفريسة وارتداده عنها يصطادها.

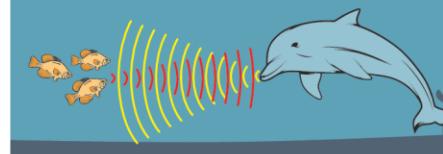
استطاع الإنسان أن يحاكي هذه الغريرة الطبيعية لأن صناع الغواصات، التي تعمل على نظام إرسال إشارات صوتية للاستدلال على طريقها.

كيف

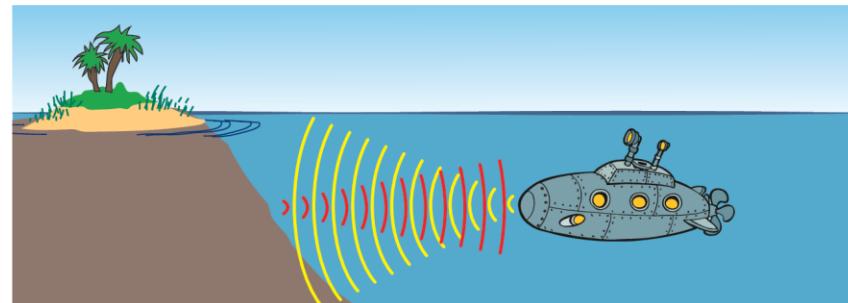


2

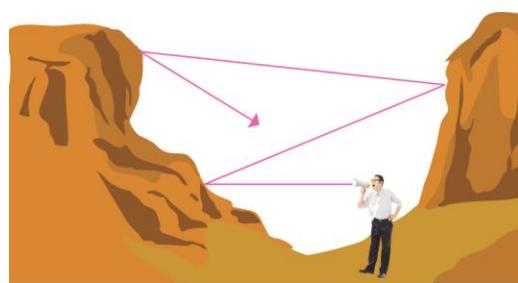
ستجذب الخفافيش والدلافين من انعكاس الصوت في اصطياد فريستها.



ستجذب الغواصات ظاهرة انعكاس الصوت في تحديد مسارها.



عرف



تُعرَفُ ظاهِرَةُ الصَّدَى (Echo) بِأَنَّهَا تَكُوْرُ سَمَاعَ الصَّوْتِ بِسَبَبِ اِنْعِكَاسِهِ، فَعِنْدَمَا يَرْتَدُ الصَّوْتُ وَيَنْعَكِسُ عَائِدًا إِلَى مَكَانِ صُدُورِهِ يَحْدُثُ صَدَى الصَّوْتِ؟ وَيَظْهَرُ الصَّدَى وَاضِعًا عِنْدَ إِصْدَارِ صَوْتٍ فِي بَثْرٍ أَوْ بَيْتٍ فَارِعٍ، أَوْ فِي الْأَوْدِيَةِ بَيْنِ السَّلَالِيَّةِ الْجَبَلِيَّةِ.

متى يظهر صدى
الصوت واضحاً؟

ماذا؟

يُسْتَفَادُ مِنْ ظاهِرَةِ صَدَى الصَّوْتِ؟ فِي اِكْتِشَافِ النَّفْطِ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ، وَقِيَاسِ عُمُقِ الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ، وَفِي الدُّولَاتِ الَّتِي تَمْتَهِنُ صَيْدَ الْأَسْمَاكِ تُسْتَخَدُمُ هَذِهِ الظَّاهِرَةُ لِتَعْيِينِ تَجَمُّعَاتِ السَّمَّمَكِ لِيُسْهَلَ صَيْدُهُ.

3



أَتَحَقَّقُ: فِي أَيِّ الْأَوْسَاطِ يَكُونُ الصَّوْتُ أَسْرَعَ مَا يُمْكِنُ؟

الصلبة

امتصاص الصوت

متى يحدث
امتصاص للصوت؟

قد نتساءل: إذا اصطدام الصوت
بمادةٍ لينةٍ مثل الفلين والإسفنج فماذا
يحدث له؟ تعلم بعض المواد عند
اصطدام الصوت بها على احتيازه
داخلها، وهذا يسمى امتصاص
الصوت (Absorption of Sound).

عرف؟

نشاط امتصاص الصوت

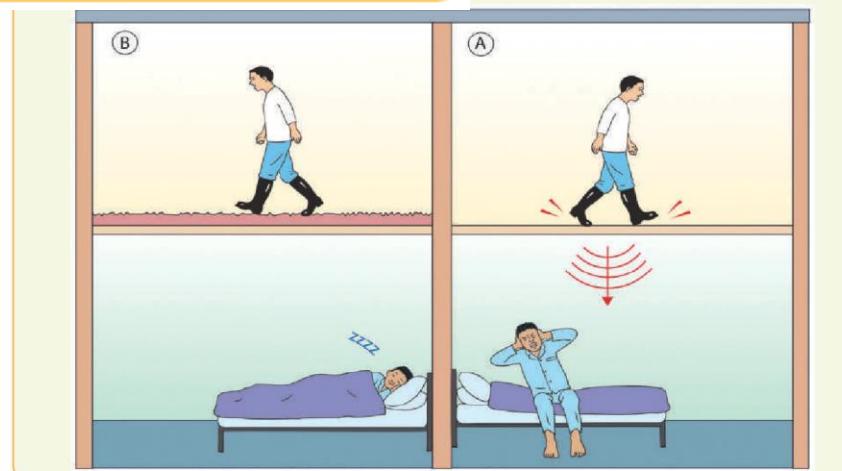
المواد والأدوات: قلم، سطح خشبي، قطعة إسفنج.
خطوات العمل:
1 **أجري:** أطروق على السطح الخشبي، وأسمع الصوت الناتج عن الطريق.
2 **أسجل** ملاحظاتي.
3 **اضع** قطعة إسفنج على السطح الخشبي وأطروق من: فهقا، وأسمع الصوت الناتج عن الطريق.

اتأمل الشكل

إجابة مختلقة: يدو الشخص الحالس على السرير متزوجاً أكثر؛ لأن الشخص الذي فوقه يمشي على أرض صلبة كالخشب. بينما الشخص الآخر يمشي على أرض مغطاة بمادة إسفنجية؛ لذى يدو الشخص النائم على السرير غير متزوج.

اتأمل الشكل

من الشخص متزوج؟ أبْرِّ إجابتى.



✓ **أتحقق:** ما التغيرات التي تحدث للصوت عند انتقاله من وسط إلى آخر؟