الدَّرْسُ 2 الصَّوْتُ وَخَصائِصُهُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يَنْتَشِرُ الصَّوْتُ بِسُرْعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ حَسْبَ الْوَسَطِ الَّذي يَنْتَقِلُ مِنْ خِلالِهِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

انْعِكاسُ الصَّوْتِ

Reflection of Sound

صَدى الصَّوْتِ Echo

امْتِصاصُ الصَّوْتِ

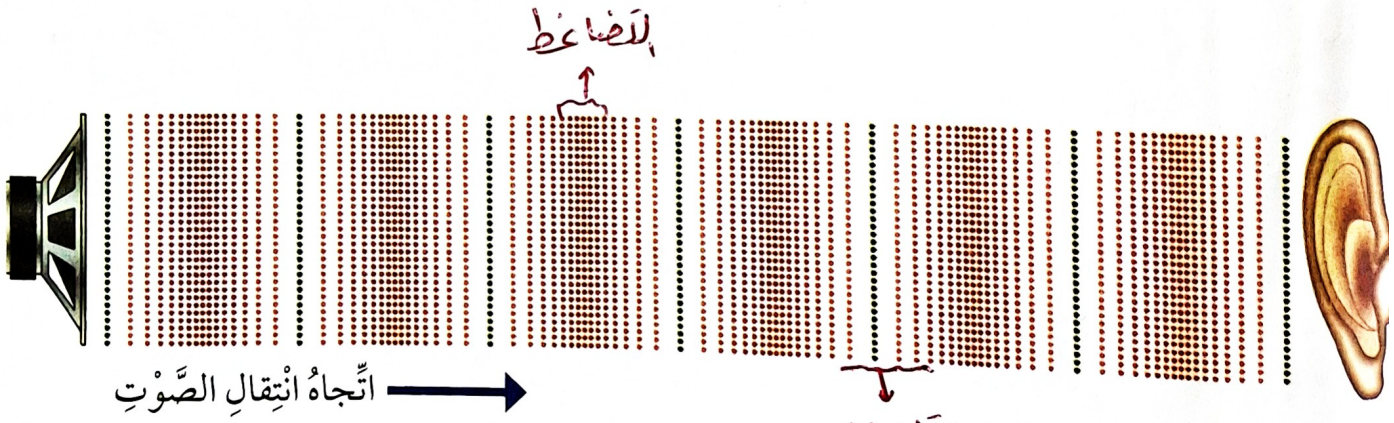
Absorption of Sound

انْتِقالُ الصَّوْتِ عَبْرَ الْمَوادِّ

يُعَدُّ الصَّوْتُ شَكْلًا مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ وَيَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَوادِّ؛ فَنَسْمَعُ الصَّوْتَ عادَةً عِنْدَما يَنْتَقِلُ إِلى الْأُذُنَيْنِ عَبْرَ الْهَواءِ، نَتيجَةَ حَرَكَةِ جُسَيْماتِ الْهَواءِ الَّتي تَنْقُلُهُ.

ينتقل الصوت في جميع الاوساط (الصلبة والسائلة والغازية) ولا ينتقل في الفراغ

حَرَكَةُ جُسَيْماتِ الْهَواءِ.



موجة صوتية

تخلخل (تباعد الجزيئات)

تضاغط (تقارب الجزيئات)

انْتِقالُ الصَّوْتِ في السَّوائِلِ

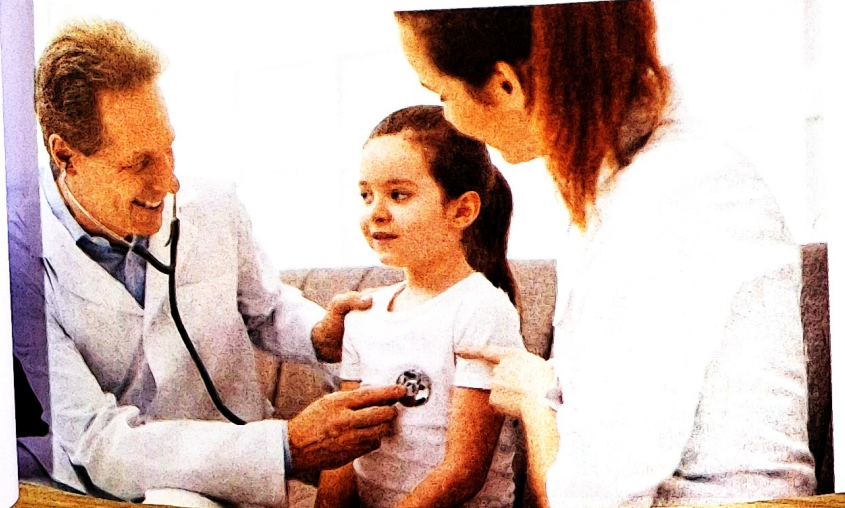
إِذا جَرَّبْتُ طَرْقَ مِلْعَقَتَيْنِ مَعَ بَعْضِهما تَحْتَ الْماءِ؛ فَإِنَّني أَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنْهُما، وَهذا يوَضِّحُ أَنَّ الصَّوْتَ انْتَقَلَ في الْماءِ ثُمَّ إِلى أُذُنِيَ، فَالصَّوْتُ يَنْتَقِلُ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ في السَّوائِلِ.

الدَّلافينُ الَّتي تَعيشُ في الْماءِ تُصْدِرُ أَصْواتًا تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْماءِ؛ لِتَتَواصَلَ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا.

انْتِقالُ الصَّوْتِ في الْموادِّ الصُّلْبَةِ

عِنْدَما أَضَعُ إِحْدى أُذُنَيَّ عَلى سَطْحِ طاوِلَةٍ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلى زَميلي/ زَميلَتي النَّقْرَ عَلى الطَّرَفِ الْآخَرِ مِنَ الطّاوِلَةِ؛ فَإِنَّني أَسْمَعُ صَوْتَ النَّقْرِ، وَبِما أَنَّ سَطْحَ الطّاوِلَةِ مادَّةٌ صُلْبَةٌ تَنْقُلُ الصَّوْتَ، فَيُمْكِنُني الِاسْتِنْتاجُ بِأَنَّ الصَّوتَ يَنْتَقِلُ في الْموادِّ الصُّلْبَةِ.

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ جِسْمِ الْإِنْسانِ، وَيُمْكِنُ سَماعُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ بِوَساطَةِ سَمّاعَةِ الطَّبيبِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ تَتَواصَلُ الدَّلافينُ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا؟

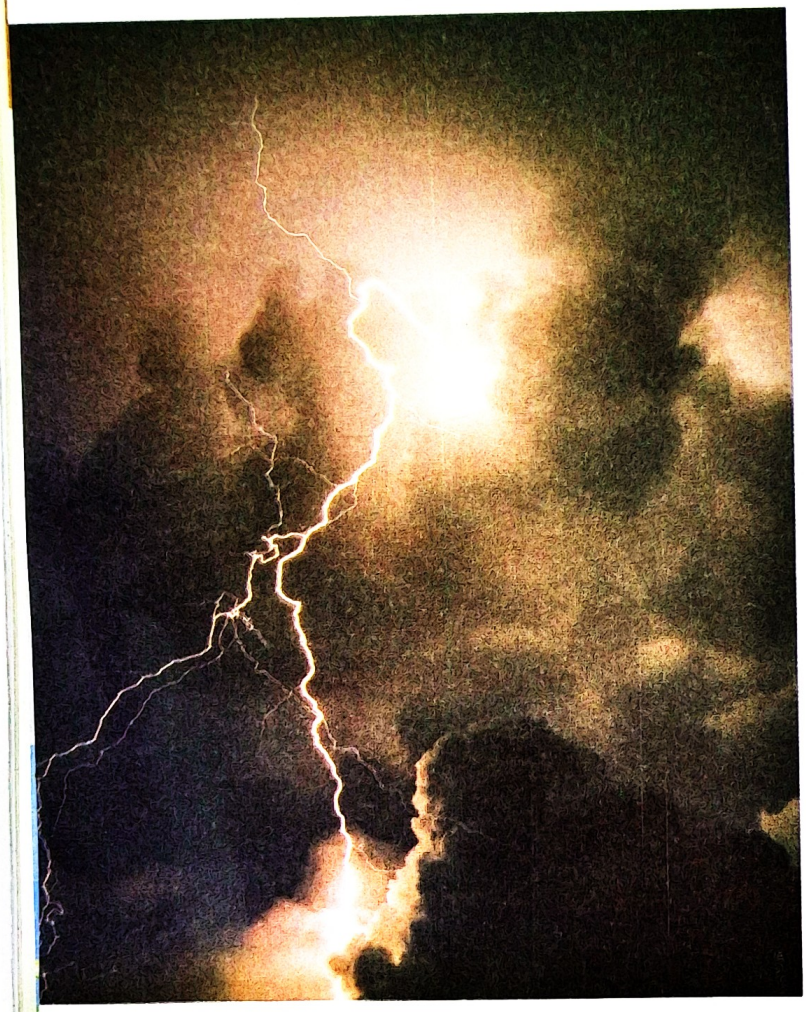
عبر انتقال الصوت في الماء

ينتقل الصوت في جميع الأوساط

خَصائِصُ الصَّوْتِ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالْغازِيَّةِ، وَلا يَنْتَقِلُ في الْفَراغِ؛ وَيَحْدُثُ تَغَيُّرٌ في خَصائِصِ الصَّوْتِ نَتيجَةً لِذلِكَ، مِثْلُ السُّرْعَةِ الَّتي يَنْتَقِلُ بِها.

سُرْعَةُ الصَّوْتِ



نَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ بَعْدَ مُشاهَدَتِنا ضَوْءَ الْبَرْقِ في أَيّامِ الشِّتاءِ؛ ما يَعْني أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ في الْهَواءِ أَقَلُّ بِكَثيرٍ مِنْ سُرْعَةِ الضَّوْءِ فيهِ. لكِنْ، تَخْتَلِفُ سُرْعَةُ الصَّوْتِ بِاخْتِلافِ الْوَسَطِ الَّذي تَنْتَقِلُ فيهِ.

وَيُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الآتي سُرْعَةَ الصَّوْتِ في أَوْساطٍ مُخْتَلِفَةٍ، أُلاحِظُ أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ تَكونُ أَكْبَرَ عِنْدَما يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ وَأَقَلَّ مِنْها عَبْرَ الْمَوادِّ السّائِلَةِ، وَأَقَلَّها عَبْرَ الْمَوادِّ الْغازِيَّةِ.

ظاهِرَةُ الْبَرْقِ وَالرَّعْدِ.

أَقْرَأُ الْجَدْوَلَ

الْوَسَطُ	سُرْعَةُ الصَّوْتِ (m/s)
الْهَواءُ	343 (١)
الْحَديدُ	5950 (٣)
الْماءُ	1493 (٢)

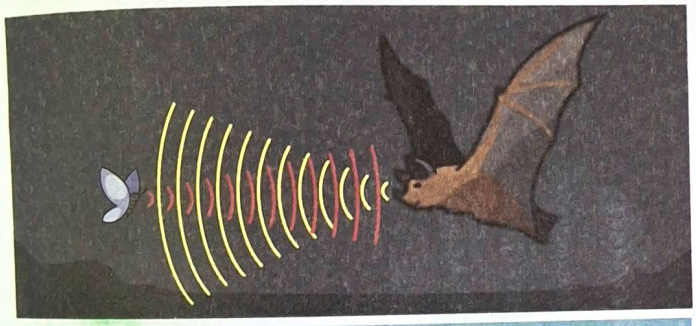
- في أَيِّ وَسَطٍ كانَتْ سُرْعَةُ انْتِقالِ الصَّوْتِ هِيَ الْأَكْبَرُ؟ الحديد (مادة صلبة) لأن جزيئاتها متراصة
- أُرَتِّبُ الْأَوْساطَ وَفْقَ سُرْعَةِ الصَّوْتِ فيها تَصاعُدِيًّا. الهواء ثم الماء ثم الحديد

انْعِكاسُ الصَّوْتِ ارتداد الصوت عن الأسطح

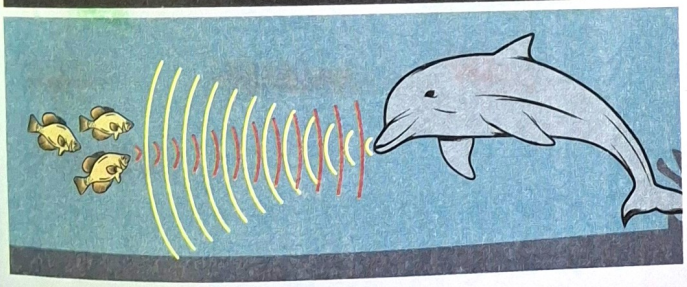
عِنْدَما يَصْطَدِمُ الصَّوْتُ بِمادَّةٍ صُلْبَةٍ وَقاسِيَةٍ كَالزُّجاجِ وَالرُّخامِ فَإِنَّهُ يَرْتَدُّ، وَهذا يُسَمّى **انْعِكاسَ الصَّوْتِ** **Reflection of Sound**.

تُعَدُّ ظاهِرَةُ انْعِكاسِ الصَّوْتِ مُهِمَّةً في حَياةِ كائِناتٍ حَيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَالْخُفّاشُ يَسْتَدِلُّ عَلى مَوْقِعِ فَرِيسَتِهِ عَنْ طَرِيقِ إِصْدارِ صَوْتٍ؛ وَبَعْدَ اصْطِدامِ هذا الصَّوْتِ في الْفَرِيسَةِ وَارْتِدادِهِ عَنْها يَصْطادُها.

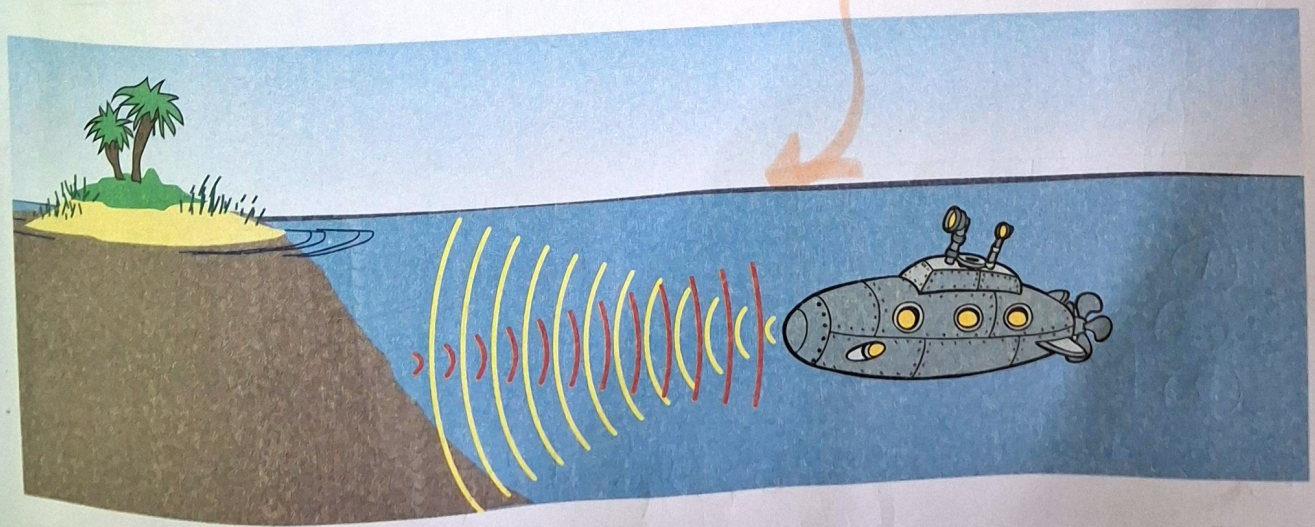
اسْتَطاعَ الْإِنْسانُ أَنْ يُحاكِيَ هذِهِ الْغَرِيزَةَ الطَّبِيعِيَّةَ بِأَنْ صَنَعَ الْغَوّاصَةَ، الَّتي تَعْمَلُ عَلى نِظامِ إِرْسالِ إِشاراتٍ صَوْتِيَّةٍ لِلاسْتِدْلالِ عَلى طَرِيقِها.



تَسْتَفِيدُ الْخَفافِيشُ وَالدَّلافِينُ مِنْ انْعِكاسِ الصَّوْتِ في اصْطِيادِ فَرائِسِها.



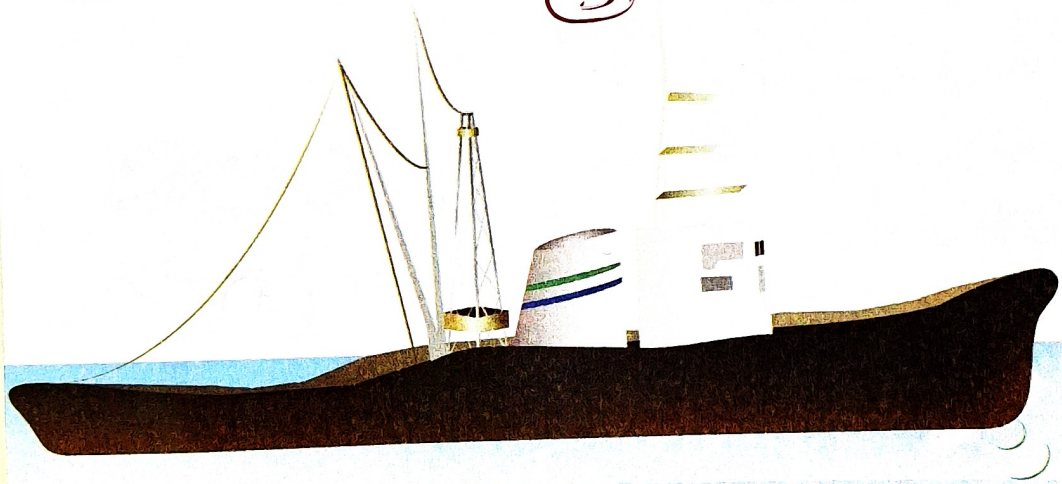
تَسْتَخْدِمُ الْغَوّاصاتُ ظاهِرَةَ انْعِكاسِ الصَّوْتِ في تَحْدِيدِ مَسارِها.



تُعْرَفُ ظاهِرَةُ الصَّدى Echo بِأَنَّها تَكْرارُ سَماعِ الصَّوْتِ بِسَبَبِ انْعِكاسِهِ، فَعِنْدَما يَرْتَدُّ الصَّوْتُ وَيَنْعَكِسُ عائِدًا إِلى مَكانِ صُدورِهِ يَحْدُثُ صَدى الصَّوْتِ. وَيَظْهَرُ الصَّدى واضِحًا عِنْدَ إِصْدارِ صَوْتٍ في بِئْرٍ أَوْ بَيْتٍ فارِغٍ، أَوْ في الْأَوْدِيَةِ بَيْنَ السَّلاسِلِ الْجَبَلِيَّةِ.

تَطْبيقاتُ ظاهِرَةِ الصَّدى

يُسْتَفادُ مِنْ ظاهِرَةِ صَدى الصَّوْتِ في اكْتِشافِ النِّفْطِ في باطِنِ الْأَرْضِ وَقِياسِ عُمْقِ الْبِحارِ وَالْمُحيطاتِ. وَفي الدُّوَلِ الَّتي تَمْتَهِنُ صَيْدَ الْأَسْماكِ تُسْتَخْدَمُ هذِهِ الظّاهِرَةُ لِتَعْيينِ تَجَمُّعاتِ السَّمَكِ لِيَسْهُلَ صَيْدُهُ.



✓ أَتَحَقَّقُ: في أَيِّ الْأَوْساطِ يَكونُ الصَّوْتُ أَسْرَعَ ما يُمْكِنُ؟

امْتِصاصُ الصَّوْتِ: هو امتصاص الصوت داخل المواد

قَدْ نَتَساءَلُ: إذا اصْطَدَمَ الصَّوْتُ بِمادَّةٍ لَيِّنَةٍ مِثْلِ الْفِلِّيْنِ وَالْإِسْفِنْجِ فَماذا يَحْدُثُ لَهُ؟ تَعْمَلُ بَعْضُ الْمَوادِّ عِنْدَ اصْطِدامِ الصَّوْتِ بِها عَلى احْتِجازِهِ داخِلَها، وَهذا يُسَمّى امْتِصاصَ الصَّوْتِ Absorption of Sound.

نَشاطٌ امْتِصاصُ الصَّوْتِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: قَلَمٌ، سَطْحٌ خَشَبِيٌّ، قِطْعَةُ إِسْفِنْجٍ.

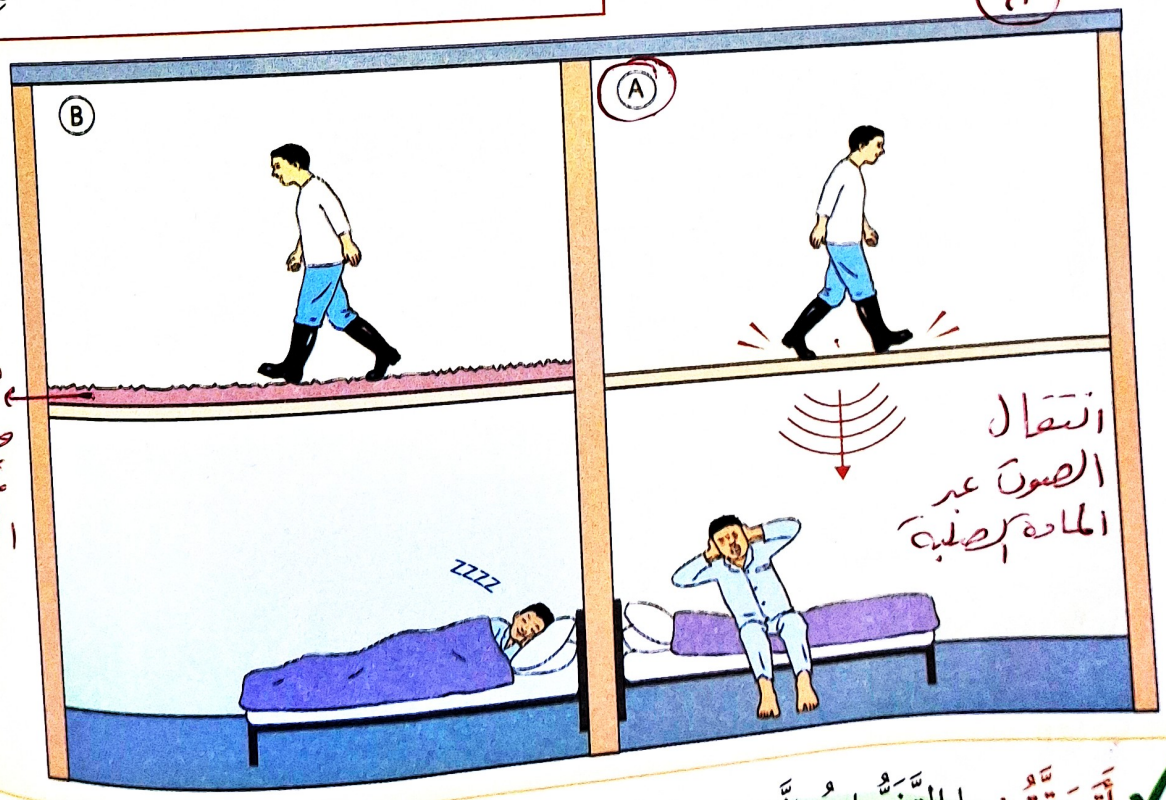
خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُجَرِّبُ:** أَطْرُقُ عَلى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ، وَأَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.
2. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي.
3. أَضَعُ قِطْعَةَ الْإِسْفِنْجِ عَلى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ وَأَطْرُقُ مِنْ فَوْقِها، وَأَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.
4. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي.
5. **أُقارِنُ** الصَّوْتَ في الْحالَتَيْنِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** ما دَوْرُ الْإِسْفِنْجِ في خَفْضِ الصَّوْتِ؟
7. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في النَّتائِجِ.

أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ

مَنِ الشَّخْصُ الْمُنْزَعِجُ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتِي.

A



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ لِلصَّوْتِ عِنْدَ انْتِقالِهِ مِنْ وَسَطٍ إِلى آخَرَ؟

(السرعة التي ينتقل بها)