دليل المعلم

موجات الصوت

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لأنشطة النقاش والتجربة، مع عمل فردي لحل ورقة العمل

نواتج التعلم

- يفسّر الطالب سبب حاجة الصوت إلى وسط مادي لينتقل من مصدره إلى الأذن
- يقارن الطالب بين سرعة انتقال الصوت في المواد الصلبة والسائلة والغازية
- يميّز الطالب بين تردد الصوت وشدته من خلال أمثلة عملية
- يحسب الطالب العلاقة بين سرعة الموجة الصوتية وتردّدها وطولها الموجي
- يصمّم الطالب أداة بسيطة توضح مبدأ انتقال الصوت عبر الاهتزاز

قبل الحصة

- تجهيز خيط وكؤوس كافية لعدد مجموعات الصف قبل الحصة
- تجهيز عرض الشرائح وجهاز العرض في الصف
- تحضير شريط مطاطي أو وتر بسيط لعرض فكرة الاهتزاز
- طباعة أوراق العمل بعدد الطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض الشريحة الأولى وطرح أسئلة حول كيفية انتقال الصوت وتسجيل إجابات الطلاب الأولية
شرح مفهوم الاهتزاز ومصدر الصوت	7 د	عرض الشرائح 2 و3 مع توضيح عملي بشريط مطاطي يهتز وربطه بمفهوم الموجة الميكانيكية
شرح سرعة الصوت في الأوساط المختلفة	6 د	عرض الشريحة الرابعة ومناقشة أمثلة من البيئة المحلية مثل السكة الحديدية
شرح التردد والشدة والعلاقة الرياضية	8 د	عرض الشرائح من 5 إلى 7 مع حل مثال رياضي على السبورة وتطبيق مثال آخر من الطلاب
تنفيذ تجربة الهاتف الخيطي	10 د	تقسيم الطلاب إلى مجموعات وتنفيذ تجربة الكأسين والخيط مع ملاحظة الفرق بين الخيط المشدود والمرتخي
تطبيقات حياتية وملخص الدرس	4 د	عرض الشريحتين 8 و9 ومناقشة أمثلة من حياة الطالب وربطها بما تم تعلمه
تقويم ختامي	5 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بشكل سريع في الصف ومناقشة الإجابات

التجربة: الهاتف الخيطي: انتقال الصوت عبر وسط صلب

الأدوات: كأسان بلاستيكيان أو ورقيان فارغان · خيط قوي طوله نحو 3 أمتار · مسمار صغير أو قلم رصاص مبري لعمل ثقب · مقص

1. اعمل ثقبًا صغيرًا في قاع كل كأس باستخدام المسمار بحذر
2. مرّر أحد طرفي الخيط من ثقب الكأس الأول واربطه من الداخل بعقدة محكمة
3. كرّر الخطوة نفسها مع الكأس الثاني في الطرف الآخر من الخيط
4. اطلب من زميل أن يمسك إحدى الكأسين ويبتعد حتى يشد الخيط تمامًا دون أن يلمس أي شيء آخر
5. تحدث بصوت منخفض جدًا في إحدى الكأسين بينما يضع زميلك الكأس الأخرى على أذنه
6. كرّر التجربة مع إرخاء الخيط قليلًا وقارن بين الحالتين

السلامة: استخدم المسمار بحذر تحت إشراف المعلم لتجنب الجروح · لا تشد الخيط بقوة زائدة حول الأصابع حتى لا يسبب جرحًا · تجنب الصراخ المباشر في الكأس حفاظًا على سمع الزميل

النتيجة المتوقعة: يسمع الزميل الصوت بوضوح عندما يكون الخيط مشدودًا لأن اهتزاز الصوت ينتقل عبر جسيمات الخيط الصلب بكفاءة عالية، بينما يضعف الصوت أو ينعدم عند إرخاء الخيط لأن الاهتزاز لا ينتقل بانتظام، وهذا يوضح أن الصوت يحتاج إلى وسط مادي متصل لينتقل

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يُركَّز على الفكرة الأساسية فقط وهي أن الصوت اهتزاز يحتاج وسطًا، مع تبسيط العلاقة الرياضية بأرقام صحيحة سهلة وتكرار تجربة الكأسين معهم بإشراف مباشر

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يُطلب منهم البحث عن سرعة الصوت في مواد إضافية مثل الزجاج والخشب ومقارنتها جدوليًا، وحساب الطول الموجي لترددات مختلفة من الآلات الموسيقية

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب أثناء التجربة العملية، ومراجعة إجابات ورقة العمل والأسئلة الرياضية، ومناقشة شفهية سريعة حول أسئلة الاختبار القصير في نهاية الحصة