دليل المعلم

خصائص الموجات

45 دقيقة — مجموعات من 4 إلى 5 طلاب لتنفيذ النشاط والتحدي، مع نقاش جماعي أثناء الشرح

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب الموجة ويحدد خصائصها الأساسية (الطول الموجي، التردد، الدور الزمني، السعة، السرعة)
- يصنف الطالب الموجات إلى ميكانيكية وكهرومغناطيسية وإلى عرضية وطولية مع ذكر أمثلة لكل نوع
- يحسب الطالب سرعة الموجة وتردّدها ودورها الزمني باستخدام العلاقات $v = f \times \lambda$ و $f = 1 \div T$
- يوضح الطالب العلاقة بين سعة الموجة والطاقة التي تنقلها
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لقياس الطول الموجي والتردد وحساب سرعة موجة ميكانيكية

قبل الحصة

- تجهيز حبال أو نابض سلكي واحد لكل مجموعة قبل الحصة
- تجهيز شرائط قياس وساعات توقيت كافية للمجموعات
- رسم مخطط موجة فارغ على السبورة مسبقًا لتوضيح القمة والقاع والسعة والطول الموجي
- التأكد من توفر مساحة كافية في الفصل أو ساحة قريبة لتنفيذ نشاط الحبل بأمان

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض أمثلة أمواج البحر والصوت وطرح سؤال عن طبيعة ما ينتقل فعليًا في هذه الظواهر
شرح مفهوم الموجة وأنواعها	10 د	شرح تعريف الموجة وتصنيفها إلى ميكانيكية وكهرومغناطيسية وعرضية وطولية مع أمثلة من الشرائح
شرح خصائص الموجة والعلاقات الرياضية	10 د	توضيح القمة والقاع والسعة والطول الموجي والدور الزمني والتردد والسرعة مع حل مثال محلول على السبورة
تنفيذ النشاط العملي	12 د	تقسيم الطلاب لمجموعات لتنفيذ تجربة قياس خصائص الموجة على الحبل وحساب السرعة
التطبيق والمناقشة	5 د	عرض نتائج المجموعات ومقارنتها ومناقشة أسباب الفروق بين القياسات
ملخص وتقويم ختامي	3 د	تلخيص أهم النقاط وطرح سؤالين سريعين شفهيين للتأكد من تحقق النواتج

التجربة: قياس خصائص موجة على حبل

الأدوات: حبل أو نابض سلكي (سلينكي) طوله 3 أمتار تقريبًا · ساعة توقيت أو هاتف يحتوي عداد زمن · شريط قياس (متر) · قطعة شريط لاصق ملون لتحديد نقطة على الحبل

1. يثبت أحد الطلاب طرفًا من الحبل في يد زميل آخر على بعد 3 أمتار تقريبًا
2. يحرك أحد الطرفين الحبل لأعلى وأسفل بانتظام لإنتاج موجة عرضية مستمرة
3. يقيس طالب ثالث باستخدام شريط القياس المسافة بين قمتين متتاليتين لتحديد الطول الموجي

4. يستخدم طالب رابع ساعة التوقيت لحساب زمن 10 اهتزازات كاملة عند نقطة ثابتة على الحبل، ثم يقسم الزمن على 10 لإيجاد الدور الزمني
5. يحسب الطلاب التردد من العلاقة f = 1 ÷ T
6. يحسب الطلاب سرعة الموجة من العلاقة v = f × λ ويقارنونها بين مجموعتين مختلفتين

السلامة: يجب ترك مسافة كافية حول المجموعة لتجنب اصطدام الحبل بالزملاء أو الأدوات · عدم تحريك الحبل بقوة زائدة تجنبًا لإصابة اليد أو انفلات الحبل · التأكد من ثبات الطرفين جيدًا أثناء التجربة

النتيجة المتوقعة: تلاحظ المجموعات أن زيادة سرعة التحريك تزيد التردد وتقلل الطول الموجي نسبيًا بينما تبقى سرعة الموجة ثابتة تقريبًا إذا لم يتغير شد الحبل، مما يؤكد العلاقة العكسية بين التردد والطول الموجي عند ثبات السرعة، ويثبت صحة العلاقة v = f × λ عمليًا

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم رسمًا مبسطًا للموجة مع تلوين القمة بالأحمر والقاع بالأزرق، وقدم أمثلة عددية بسيطة بأرقام صحيحة قبل الانتقال لأرقام عشرية، وكرر العلاقة f = 1 ÷ T بصوت وتكرار إضافي

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حساب سرعة الصوت التقريبية من قياسات زمن صدى الصوت في ساحة المدرسة، أو تكليفهم بالبحث عن سرعة الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة ومقارنتها بسرعة الموجات الميكانيكية

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء المجموعات أثناء النشاط العملي، ودقة حساباتهم في ورقة العمل، والإجابة الشفهية على أسئلة الاختبار القصير في ختام الحصة