دليل المعلم

المحركات والثلاجات

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لتنفيذ النشاط والتحدي، مع نقاش جماعي للصف كاملاً في مراحل الشرح

نواتج التعلم

- يوضح الطالب مبدأ عمل المحرك الحراري من حيث تحويل الطاقة الحرارية إلى شغل
- يقارن الطالب بين المحرك الحراري ذي الاحتراق الداخلي والخارجي بأمثلة
- يشرح الطالب كيف تنقل الثلاجة الحرارة من الداخل إلى الخارج
- يستنتج الطالب سبب الشعور بالحرارة خلف الثلاجة أو مكيف الهواء
- يربط الطالب بين كفاءة الآلة وكمية الطاقة المهدرة على هيئة حرارة

قبل الحصة

- تجهيز أكواب بلاستيكية وماء ساخن وبارد وثلج قبل الحصة
- طباعة أوراق العمل مسبقًا
- تجهيز صور أو مقطع قصير لمحرك سيارة وثلاجة إن أمكن
- التأكد من توفر ثرمومترات كافية لعدد المجموعات

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والسؤال المثير	5 د	طرح سؤال خلفية الثلاجة الساخنة وربطه بخبرات الطلاب اليومية
شرح المحركات الحرارية وأنواعها	10 د	عرض الشرائح من الثانية إلى الرابعة مع أمثلة محرك السيارة
شرح عمل الثلاجة والمكيف	8 د	عرض الشرائح الخامسة والسادسة والسابعة وربطها بمكيفات المنازل في الصيف
التجربة العملية	12 د	تنفيذ تجربة انتقال الحرارة بالملعقة المعدنية ومناقشة النتائج في المجموعات
حل أسئلة ورقة العمل	7 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بشكل فردي أو ثنائي ومناقشة الإجابات
الملخص والتقويم الختامي	3 د	مراجعة سريعة لأهم الأفكار وطرح سؤال شفوي ختامي على الصف

التجربة: نموذج مبسط لانتقال الحرارة في المحرك والثلاجة

الأدوات: كوبان بلاستيكيان شفافان · ماء ساخن (دافئ وليس شديد السخونة) وماء بارد مع قطع ثلج · ميزان حرارة (ثرمومتر) · ملعقة معدنية طويلة · ساعة أو مؤقت

1. ضع الماء الدافئ في الكوب الأول والماء البارد مع الثلج في الكوب الثاني
2. سجل درجة حرارة كل كوب باستخدام الثرمومتر
3. ضع طرفي الملعقة المعدنية بحيث يلامس طرف الكوب الدافئ وطرف الكوب البارد
4. انتظر 5 دقائق ثم أعد قياس درجة حرارة كل كوب

5. ناقش مع مجموعتك اتجاه انتقال الحرارة عبر الملعقة
6. اربط ما لاحظته بفكرة أن الحرارة تنتقل طبيعيًا من الساخن إلى البارد كما في المحرك، وأن عكس هذا الاتجاه (كما في الثلاجة) يحتاج طاقة إضافية

السلامة: تجنب استخدام ماء شديد السخونة لتفادي الحروق · لا تلمس الملعقة المعدنية من الطرف الذي في الماء الدافئ مباشرة بعد التجربة · احرص على تنظيف مكان العمل من أي ماء منسكب لتجنب الانزلاق

النتيجة المتوقعة: ستلاحظ ارتفاع درجة حرارة الماء البارد قليلاً وانخفاض درجة حرارة الماء الدافئ قليلاً، مما يثبت أن الحرارة تنتقل تلقائيًا من الجسم الأسخن إلى الأبرد عبر الملعقة المعدنية (الموصل)، وهذا عكس ما تفعله الثلاجة التي تحتاج طاقة كهربائية لعكس هذا الاتجاه الطبيعي.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام مخطط مبسط بالألوان يوضح مسار الحرارة بسهم واحد واضح من الساخن إلى البارد، وتكرار مثال المكيف لربطه بخبرة حسية مألوفة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بالبحث عن أنواع أخرى من أنظمة التبريد مثل أجهزة تكييف السيارات ومقارنة كفاءتها، أو حساب كفاءة محرك افتراضي بأرقام معطاة

التقويم: تقييم تحقق النواتج من خلال ملاحظة إجابات الطلاب الشفوية أثناء النقاش، ودقة تفسيرهم لنتائج التجربة العملية، وأداءهم في حل ورقة العمل والاختبار القصير