دليل المعلم

الحرارة

45 دقيقة — مجموعات من 3 إلى 4 طلاب لجزء النشاط والتحدي، وعمل فردي في التمهيد والتطبيق

نواتج التعلم

- يفرّق الطالب بين مفهومي الحرارة ودرجة الحرارة تفريقًا علميًا دقيقًا
- يحسب الطالب كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة لمادة باستخدام العلاقة $q = m\,c\,\Delta T$
- يستنتج الطالب قيمة السعة الحرارية النوعية لمادة من بيانات تجريبية
- يصنّف الطالب التغيرات إلى طاردة أو ماصة للحرارة بالاستدلال على اتجاه انتقال الحرارة
- يصمم الطالب إجراءً عمليًا بسيطًا لقياس كمية الحرارة باستخدام مسعر حراري مرتجل

قبل الحصة

- تجهيز كؤوس الفلين وأدوات المسعر قبل الحصة
- التأكد من عمل مقاييس الحرارة والموازين الرقمية
- طباعة أوراق العمل وتحضير ماء ساخن بدرجة حرارة آمنة
- مراجعة حسابات الأمثلة على السبورة مسبقًا

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض شريحة كوب الشاي ومناقشة إجابات الطلاب الأولية عن الحرارة
شرح الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة والسعة الحرارية النوعية	10 د	عرض الشرائح 2 و3 مع أمثلة من البيئة السعودية
شرح قانون $q = m\,c\,\Delta T$ وحل مثال تفصيلي	10 د	كتابة القانون وحل المثال خطوة بخطوة مع مشاركة الطلاب
التغيرات الطاردة والماصة والمسعر الحراري	5 د	عرض الشريحتين 6 و7 وربطهما بالتجربة القادمة
النشاط العملي المصغر	10 د	تنفيذ خطوات أساسية من تجربة المسعر الحراري ضمن المجموعات
التطبيق والملخص	5 د	حل التطبيق السريع ومراجعة نقاط الملخص وربطها بأهداف الدرس

التجربة: صنع مسعر حراري بسيط وقياس السعة الحرارية النوعية لفلز

الأدوات: كوبان من الفلين أحدهما داخل الآخر مع غطاء مثقوب · مقياس حرارة · ماء مقطر · قطعة فلز معدنية صغيرة معروفة الكتلة مثل مسمار كبير · ميزان رقمي · موقد كهربائي صغير أو كوب ماء ساخن · ملقط وخيط رفيع · ساعة توقيت

1. زِن قطعة الفلز وسجل كتلتها m_1
2. اغمر قطعة الفلز في ماء ساخن معروف درجة حرارته مدة 5 دقائق حتى تتعادل معه

3. زِن 100 غرام من الماء البارد وضعه داخل كوب الفلين المزدوج وسجل درجة حرارته الابتدائية
4. انقل قطعة الفلز بسرعة باستخدام الملقط من الماء الساخن إلى الماء البارد داخل المسعر
5. غطِّ المسعر وحرّك الماء بلطف وسجل أعلى درجة حرارة يصل إليها الماء
6. احسب q المكتسبة من الماء باستخدام $q = m\,c\,\Delta T$ مع اعتبار c للماء 4.18
7. بما أن حرارة الفلز المفقودة تساوي حرارة الماء المكتسبة تقريبًا احسب c للفلز من نفس القانون

السلامة: تجنب لمس الماء الساخن أو الفلز الساخن مباشرة باليد، استخدم الملقط · ارتدِ نظارة واقية عند التعامل مع الماء الساخن · احرص على ثبات المسعر على سطح مستوٍ لتفادي الانسكاب

النتيجة المتوقعة: ترتفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بعد إضافة الفلز الساخن، وتكون قيمة c المحسوبة للفلز أقل بكثير من قيمة c للماء، مما يفسر سرعة تبريد الفلزات مقارنة بالماء، ويوضح عمليًا مبدأ انتقال الحرارة من الجسم الأسخن إلى الأبرد حتى التعادل الحراري.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم بطاقة مرجعية تحتوي القانون ووحدات كل رمز، وقسّم المسألة إلى خطوات صغيرة مرقمة مع تدريب إضافي على التعويض المباشر في أرقام بسيطة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، كلفهم بحساب السعة الحرارية النوعية لمادة مجهولة من بيانات تجريبية يقدمها المعلم، أو مقارنة كفاءة عزل مواد مختلفة رياضيًا بحساب معدل فقد الحرارة لكل دقيقة

التقويم: تقييم تكويني عبر ملاحظة إجابات التطبيق السريع أثناء الحصة، وتقييم ختامي عبر حل ورقة العمل والاختبار القصير بعد الدرس، إضافة إلى ملاحظة أداء المجموعات في النشاط العملي وتحدي STEAM