دليل المعلم

# الحرارة وتحولات المادة

45 دقيقة — مجموعات من 4 إلى 5 طلاب لتنفيذ النشاط العملي والتحدي

## نواتج التعلم

- يفسّر الطالب أثر اكتساب المادة للحرارة وفقدانها على حركة جسيماتها
- يميّز الطالب بين التغيرات الفيزيائية الخمسة: الانصهار والتجمد والتبخر والتكثف والتسامي
- يوضّح الطالب العلاقة بين درجة الحرارة وحالة المادة من خلال منحنى التسخين
- يستنتج الطالب أمثلة من الحياة اليومية على كل تحول من تحولات المادة
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لملاحظة تحول المادة من حالة إلى أخرى

## قبل الحصة

- تجهيز مكعبات ثلج ومصدر حرارة آمن قبل الحصة
- تحضير بطاقات مواقف تحولات المادة للنشاط التطبيقي
- التأكد من توفر موازين حرارة وأكواب زجاجية لكل مجموعة

## سير الحصة

| المرحلة | الزمن | ما يحدث |
|---|---|---|
| التهيئة والسؤال المثير | 5 د | طرح سؤال ذوبان الثلج في العصير ومناقشة إجابات الطلاب الأولية |
| شرح مفهومي الحرارة ودرجة الحرارة | 7 د | توضيح الفرق بينهما بأمثلة من حياة الطلاب اليومية |
| شرح التحولات الخمسة ومنحنى التسخين | 13 د | تقديم الانصهار والتجمد والتبخر والتكثف والتسامي مع رسم المنحنى على السبورة |
| التطبيق بالبطاقات | 5 د | تصنيف الطلاب لمواقف يومية حسب نوع التحول |
| تنفيذ التجربة العملية | 10 د | متابعة ذوبان الثلج وتسخينه بإشراف المعلم وتسجيل الملاحظات |
| الختام والتقويم | 5 د | تلخيص الدرس وطرح سؤال تقويمي سريع والإجابة عن استفسارات الطلاب |

## التجربة: رحلة الثلج: من الصلابة إلى البخار

**الأدوات:** مكعبات ثلج · كوب زجاجي شفاف · ملعقة · مصدر حرارة آمن مثل غلاية كهربائية أو موقد صغير تحت إشراف المعلم · ميزان حرارة · ساعة أو مؤقت

1. ضع مكعب ثلج في الكوب الزجاجي وسجّل درجة حرارته الابتدائية
2. اترك الكوب في درجة حرارة الغرفة وسجّل الزمن حتى يذوب الثلج كاملاً، لاحظ أن درجة الحرارة تبقى ثابتة أثناء الذوبان
3. ضع الماء الناتج على مصدر حرارة بحذر تحت إشراف المعلم
4. راقب فقاعات التبخر وسجّل درجة الحرارة كل دقيقتين حتى الغليان

5. لاحظ البخار المتصاعد والمس كوبًا باردًا بالقرب منه بحذر لملاحظة التكثف على سطحه

**السلامة:** لا يقترب الطالب من مصدر الحرارة دون إشراف المعلم المباشر · تجنب لمس الماء الساخن أو البخار مباشرة · ارتدِ نظارة واقية إن توفرت عند التسخين

**النتيجة المتوقعة:** يلاحظ الطلاب أن درجة الحرارة تثبت عند نقطة الانصهار ونقطة الغليان رغم استمرار التسخين، لأن الطاقة تُستهلك في تغيير حالة المادة لا في رفع درجة حرارتها، وهذا يفسر وجود مناطق مستوية في منحنى التسخين

**دعم المتعثرين:** للطلاب المتعثرين: استخدام صور ورسوم توضيحية لكل تحول مع تكرار الأمثلة المحسوسة من البيئة المحلية وربطها بخبرات يومية مباشرة

**إثراء المتميزين:** للطلاب المتميزين: تكليفهم بالبحث عن نقاط الانصهار والغليان لمواد مختلفة ومقارنتها، أو حساب الزمن اللازم لذوبان كميات مختلفة من الثلج

**التقويم:** ملاحظة إجابات الطلاب الشفهية أثناء النقاش، وتقييم أداء المجموعات في التجربة العملية والورقة التطبيقية، إضافة إلى أسئلة الاختبار القصير في نهاية الحصة