دليل المعلم

البحث العلمي

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لتنفيذ النشاط والتحدي، مع نقاش فردي في بداية الحصة ونهايتها.

نواتج التعلم

- يرتب الطالب خطوات البحث العلمي بالتسلسل الصحيح.
- يميز الطالب بين الفرضية والنظرية والقانون العلمي.
- يحدد الطالب المتغير المستقل والمتغير التابع والمتغيرات الضابطة في تجربة معطاة.
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لاختبار فرضية علمية مع ضبط المتغيرات.
- يفسر الطالب نتائج تجربة علمية صياغةً باستنتاج مدعوم بالبيانات.

قبل الحصة

- تجهيز أدوات تجربة ذوبان السكر (أكواب، ماء بارد ودافئ، سكر، ساعة توقيت) لكل مجموعة.
- طباعة أو عرض جدول تسجيل البيانات على السبورة أو عبر شرائح العرض.
- تحضير أمثلة محلية مألوفة للطلاب لاستخدامها في الشرح.

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال الشريحة الأولى ومناقشة إجابات الطلاب الأولية قبل تقديم المفهوم.
شرح خطوات البحث العلمي	12 د	عرض الشرائح من الملاحظة إلى الاستنتاج مع أمثلة توضيحية ومناقشة قصيرة بعد كل خطوة.
توضيح المتغيرات والفرق بين النظرية والقانون	8 د	شرح أنواع المتغيرات الثلاثة بأمثلة متعددة، ثم توضيح الفرق بين النظرية والقانون العلمي.
تنفيذ النشاط العملي	12 د	تنفيذ تجربة ذوبان السكر في مجموعات، وتسجيل البيانات، ومناقشة النتائج والاستنتاج.
تطبيق فردي وتلخيص	5 د	حل عدد من أسئلة ورقة العمل بشكل فردي سريع ثم مراجعة الإجابات جماعيًا وتلخيص الدرس.
الإغلاق والتهيئة للتحدي	3 د	تلخيص أهم نقاط الدرس وتوضيح مهمة تحدي ستيم لتنفيذها في الحصة القادمة أو كواجب إثرائي.

التجربة: هل تؤثر درجة حرارة الماء في سرعة ذوبان السكر؟

الأدوات: كوبان زجاجيان شفافان متماثلان · ماء بارد وماء دافئ بكمية متساوية (100 مل لكل كوب) · ملعقتان متساويتان من السكر · ساعة توقيت أو هاتف لحساب الزمن · ملعقة تحريك صغيرة · محرار (إن توفر)

1. اكتب في دفترك سؤال البحث: هل تؤثر درجة حرارة الماء في زمن ذوبان السكر؟
2. اكتب فرضية مقترحة مثل: زيادة درجة الحرارة تقلل زمن الذوبان.
3. ضع 100 مل من الماء البارد في الكوب الأول و100 مل من الماء الدافئ في الكوب الثاني.
4. أضف ملعقة سكر متساوية الحجم إلى كل كوب في الوقت نفسه.
5. حرّك المحلولين بنفس عدد مرات التحريك وابدأ حساب الزمن فورًا.

6. سجّل الزمن الذي يختفي فيه السكر تمامًا في كل كوب في جدول بيانات.
7. كرر التجربة مرتين أخريين واحسب متوسط الزمن لكل كوب.
8. قارن النتائج واكتب استنتاجك بناءً على البيانات فقط.

السلامة: تجنب استخدام ماء ساخن جدًا تفاديًا للحروق، ويكفي ماء دافئ معتدل. · احرص على تنظيف الطاولة من أي انسكاب فور حدوثه. · لا تتذوق المحاليل أثناء التجربة.

النتيجة المتوقعة: يذوب السكر في الماء الدافئ بزمن أقل من زمن ذوبانه في الماء البارد، لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد من طاقة حركة جزيئات الماء فتزداد سرعة تفكك حبيبات السكر وانتشارها، مما يدعم صحة الفرضية المقترحة.

دعم المتعثرين: يُقدَّم للطلاب المتعثرين جدول جاهز بخطوات البحث العلمي مرقمة مع أمثلة مكتوبة مسبقًا، ويُسمح لهم بالعمل مع زميل متمكن ضمن المجموعة، مع تبسيط الفرضية إلى جملة واحدة واضحة قبل التجربة.

إثراء المتميزين: يُطلب من الطلاب المتميزين تصميم تجربة إضافية تختبر متغيرًا مستقلًا آخر لنفس الظاهرة (مثل تأثير التحريك على زمن الذوبان) وكتابة تقرير علمي مختصر يقارن بين النتيجتين.

التقويم: يُقيَّم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء المجموعات أثناء التجربة، ومراجعة جدول البيانات والاستنتاج المكتوب، إضافة إلى درجات ورقة العمل والمناقشة الصفية حول تصنيف المتغيرات والتمييز بين النظرية والقانون.