دليل المعلم

حل المشكلات بطريقة علمية

45 دقيقة — مجموعات من 3 إلى 4 طلاب، مع نقاش فردي قصير في بداية الحصة

نواتج التعلم

- يرتب الطالب خطوات الطريقة العلمية ترتيبًا صحيحًا
- يفرّق الطالب بين الملاحظة والفرضية والاستنتاج
- يصوغ الطالب فرضية قابلة للاختبار لمشكلة معطاة
- يصمم الطالب تجربة بسيطة لاختبار فرضية ما مع تحديد المتغيرات
- يحلل الطالب نتائج تجربة بسيطة ويكتب استنتاجًا مناسبًا لها

قبل الحصة

- تجهيز أدوات تجربة الاحتكاك (كرة، لوح، أسطح مختلفة) لكل مجموعة
- طباعة أو تجهيز جدول تسجيل البيانات لكل مجموعة
- تجهيز عرض الشرائح وأمثلة محلية من بيئة الطالب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال ذبول النبات ونقاش قصير حول كيفية معرفة السبب الحقيقي
شرح خطوات الطريقة العلمية	12 د	عرض الشرائح من الملاحظة حتى الاستنتاج مع أمثلة توضيحية لكل خطوة
تطبيق جماعي قصير	5 د	صياغة فرضية لمشكلة ذوبان التمر في الماء بشكل ثنائي
التجربة العملية	15 د	تنفيذ تجربة الاحتكاك على أسطح مختلفة وتسجيل النتائج وكتابة استنتاج
مناقشة النتائج والتلخيص	5 د	عرض مجموعة أو اثنتين لنتائجهما ومراجعة خطوات الطريقة العلمية
التقييم الختامي	3 د	سؤال شفهي سريع لكل طالب عن خطوة واحدة من الطريقة العلمية

التجربة: أي سطح يسبب احتكاكًا أكبر يبطئ حركة الكرة؟

الأدوات: كرة صغيرة بلاستيكية أو رخامية · لوح خشبي أو كرتون طوله 50 سم تقريبًا · قطعة قماش ناعمة وقطعة سجاد صغيرة وورقة صنفرة · مسطرة أو شريط قياس · ساعة إيقاف (ساعة الجوال) · دفتر لتسجيل البيانات

1. اكتب المشكلة على شكل سؤال: هل يؤثر نوع السطح في سرعة توقف الكرة؟
2. اكتب فرضية مقترحة مثل: إن زادت خشونة السطح فإن الكرة تتوقف أسرع
3. ثبّت اللوح بزاوية ميل ثابتة، وضع كل سطح (قماش، سجاد، صنفرة) عليه بالتبادل
4. أطلق الكرة من نفس النقطة والارتفاع في كل مرة (ثبّت كل الظروف إلا نوع السطح)
5. قس المسافة التي قطعتها الكرة حتى توقفت وسجلها في جدول
6. كرر التجربة 3 مرات لكل سطح واحسب المتوسط

7. قارن النتائج مع الفرضية واكتب استنتاجًا واضحًا

السلامة: تأكد من ثبات اللوح أثناء التجربة لتجنب سقوطه · ابتعد عن حواف الطاولة لتفادي سقوط الكرة على القدم · رتب منطقة العمل جيدًا بعد انتهاء التجربة

النتيجة المتوقعة: تتوقف الكرة في مسافة أقصر على السطح الخشن (ورق الصنفرة) مقارنة بالسطح الأملس (القماش)؛ لأن الاحتكاك يزداد مع خشونة السطح فيبطئ حركة الكرة بشكل أسرع، مما يدعم الفرضية المطروحة.

دعم المتعثرين: تقديم بطاقة مرجعية مكتوبة بخطوات الطريقة العلمية مرقمة بألوان مختلفة، ومساعدة فردية في صياغة الفرضية بإعطاء جملة ناقصة لإكمالها

إثراء المتميزين: تكليف المتميزين بتصميم تجربة إضافية تختبر متغيرًا ثانيًا مختلفًا وكتابة تقرير علمي مختصر بالخطوات الست كاملة

التقويم: ملاحظة أداء المجموعات أثناء التجربة باستخدام قائمة رصد لتحديد المتغيرات وصياغة الفرضية، إضافة إلى أسئلة الاختبار القصير وورقة العمل لقياس الفهم الفردي