دليل المعلم

المواد السائلة والمواد الصلبة

45 دقيقة — مجموعات ثنائية للنقاش الصفي، ومجموعات من ثلاثة إلى أربعة طلاب للتجربة العملية

نواتج التعلم

- يصف خصائص المادة الصلبة والمادة السائلة من حيث الشكل والحجم
- يفسر سلوك الجسيمات في الحالتين الصلبة والسائلة باستخدام نظرية الحركة الجزيئية
- يقارن بين قوى التجاذب بين الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة
- يوضح مفهومي اللزوجة والانضغاطية ويطبقهما على مواد من البيئة المحلية
- يستنتج العلاقة بين الخصائص المجهرية للمادة وسلوكها المشاهد في الحياة اليومية

قبل الحصة

- تجهيز عينات السوائل الثلاث والمواد الصلبة قبل بداية الحصة
- تحضير المحقنة والأكواب الشفافة ووضع علامات قياس عليها
- تجربة تشغيل محاكاة states-of-matter على جهاز العرض للتأكد من عملها
- طباعة أو نسخ ورقة العمل مسبقًا لكل طالب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والتمهيد بسؤال مثير	5 د	عرض صورة صخرة وكوب ماء وطرح سؤال لماذا تختلف سلوكاتهما ثم جمع إجابات سريعة من الطلاب
شرح خصائص المادة الصلبة والسائلة	10 د	عرض الشريحتين الثانية والثالثة مع أمثلة محلية ومناقشة الفروق الأساسية في الشكل والحجم
تفسير نظرية الحركة الجزيئية	7 د	استخدام محاكاة states-of-matter لإظهار حركة الجسيمات في الحالتين وربطها بقوى التجاذب
شرح اللزوجة والانضغاطية	8 د	عرض الشريحتين الخامسة والسادسة مع أمثلة من العسل والزيت وخزانات الماء
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة مقارنة اللزوجة والانضغاطية في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التطبيق والملخص والتقويم الختامي	5 د	مناقشة نتائج التجربة، عرض شريحة الملخص، وطرح سؤال تقويمي شفهي سريع

التجربة: مقارنة اللزوجة والانضغاطية بين سوائل وصلبة مختلفة

الأدوات: ثلاث عينات سائلة: ماء، زيت طعام، عسل أو دبس · قطعة صغيرة من الصلصال أو الطين، وقطعة من الخشب · محقنة طبية فارغة بدون إبرة بحجم 10 مل · ثلاثة أكواب شفافة متماثلة · ساعة توقيت أو هاتف لحساب الزمن · كرة زجاجية صغيرة أو حبة معدنية

1. ضع كمية متساوية من كل سائل في كوب منفصل
2. أسقط الكرة الصغيرة في كل كوب في نفس اللحظة وسجل زمن وصولها للقاع

3. رتب السوائل من الأقل لزوجة إلى الأكثر لزوجة حسب الزمن المسجل
4. املأ المحقنة بالماء حتى علامة معينة وأغلق فتحتها بإصبعك ثم حاول دفع المكبس للضغط على الماء ولاحظ التغير في الحجم
5. كرر الخطوة نفسها بعد ملء المحقنة بالهواء فقط وقارن النتيجتين
6. اضغط بإصبعك على قطعة الصلصال وقطعة الخشب ولاحظ أيهما يتغير شكله بسهولة

السلامة: تجنب تذوق أي من المواد المستخدمة في التجربة · احرص على تنظيف الطاولة من أي انسكاب فورًا لتجنب الانزلاق · اغسل اليدين جيدًا بعد الانتهاء من التجربة · لا توجه فتحة المحقنة نحو وجهك أو وجه زميلك

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطالب أن الكرة تسقط بسرعة في الماء وببطء أكبر في الزيت ثم العسل، مما يدل على زيادة اللزوجة تدريجيًا بسبب قوة التجاذب بين الجسيمات. كما يلاحظ أن حجم الماء في المحقنة لا يتغير تقريبًا عند الضغط بعكس الهواء الذي ينضغط بوضوح، مما يؤكد أن السوائل قليلة الانضغاطية بسبب تقارب جسيماتها، بينما الصلصال يتشكل بسهولة والخشب لا يتغير شكله لاختلاف قوة الترابط بين جسيماتهما.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يقدم المعلم بطاقة مصورة تقارن بصريًا بين ترتيب الجسيمات في الحالتين مع كلمات مفتاحية مبسطة، ويُسمح لهم بالعمل ضمن مجموعة مع زميل متمكن أثناء التجربة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يُطلب منهم البحث عن سائل من البيئة المحلية مثل زيت النخيل أو مواد التجميل التقليدية وتحديد عوامل تؤثر في لزوجته، وتقديم عرض قصير للصف

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال المشاركة الشفهية أثناء المناقشة، دقة ملاحظات التجربة العملية وتسجيلها، والإجابة الصحيحة على بنود ورقة العمل والاختبار القصير