دليل المعلم

نماذج الذرة

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من ثلاثة إلى أربعة طلاب لمعظم الأنشطة، مع نقاش جماعي بقيادة المعلم

نواتج التعلم

- يرتب الطالب نماذج الذرة الخمسة حسب تسلسلها الزمني
- يصف الطالب الفكرة الأساسية لكل نموذج من نماذج الذرة
- يفسر الطالب كيف أدت تجربة رذرفورد إلى اكتشاف النواة
- يقارن الطالب بين نموذج بور والنموذج الحديث للذرة
- يوضح الطالب أهمية التعديل المستمر للنماذج العلمية بناءً على الأدلة

قبل الحصة

- تجهيز صينية الرمل والكرات لتجربة رذرفورد المبسطة قبل الحصة
- طباعة بطاقات أسماء العلماء للنشاط التطبيقي
- تجهيز عرض الشرائح وربط جهاز العرض

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض شريحة السؤال الافتتاحي ومناقشة كيف يمكن دراسة شيء لا يُرى بالعين
عرض تطور النماذج من ديمقريطس إلى طومسون	12 د	شرح الشرائح الثلاث الأولى للنماذج مع أمثلة وتشبيهات مرئية
شرح نموذج رذرفورد وتنفيذ التجربة العملية	13 د	شرح فكرة التجربة الأصلية ثم تنفيذ النشاط المبسط بالرمل والكرات في مجموعات
شرح نموذج بور والنموذج الحديث	7 د	عرض الشريحتين الخاصتين بنموذج بور والسحابة الإلكترونية مع المقارنة بينهما
نشاط الترتيب الزمني التطبيقي	5 د	توزيع بطاقات العلماء وطلب ترتيبها زمنيًا في مجموعات
التلخيص والتقويم الختامي	3 د	مراجعة سريعة لأهم الأفكار وطرح سؤالين شفهيين للتأكد من الفهم

التجربة: تمثيل تجربة رذرفورد المبسطة

الأدوات: صينية بلاستيكية كبيرة ضحلة · كمية من الرمل الناعم · كرة زجاجية صغيرة أو حبة رخام واحدة · كرات معدنية صغيرة (مثل كرات البندقية البلاستيكية) أو حبات خرز · مسطرة

1. ادفن الكرة الزجاجية الصغيرة في منتصف الصينية تحت طبقة رقيقة من الرمل لتمثل النواة
2. قف على مسافة ثابتة وادحرج الكرات المعدنية الصغيرة بلطف باتجاه منطقة النواة المخفية
3. سجل عدد مرات مرور الكرة بشكل مستقيم مقابل عدد مرات ارتدادها أو انحرافها

4. كرر التجربة عشر مرات من اتجاهات مختلفة
5. ناقش النتائج: لماذا تمر معظم الكرات دون انحراف بينما ترتد قلة منها؟

السلامة: احرص على عدم دحرجة الكرات بقوة تجاه زملائك · استخدم صينية ذات حواف لمنع تطاير الرمل والكرات · نظف منطقة العمل بعد الانتهاء

النتيجة المتوقعة: معظم الكرات تمر دون انحراف لأن معظم مساحة الصينية فارغة، بينما ترتد الكرات القليلة التي تصطدم مباشرة بالكرة المدفونة، وهذا يمثل ما لاحظه رذرفورد: معظم الذرة فراغ وتوجد نواة صغيرة كثيفة في المركز تسبب الارتداد النادر

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم بطاقات مصورة مبسطة لكل نموذج مع تشبيه واحد واضح (كرة صلبة، كعكة زبيب، نظام شمسي)، وكرر الترتيب الزمني بصوت عالٍ أكثر من مرة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب منهم البحث عن دور شادويك في اكتشاف النيوترون وربطه بتطور النموذج النووي للذرة، وتقديم عرض قصير للصف

التقويم: ملاحظة أداء المجموعات أثناء تجربة رذرفورد المبسطة ونشاط الترتيب الزمني، إضافة إلى حل ورقة العمل بشكل فردي في نهاية الحصة أو كواجب