دليل المعلم

النواة

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب للنشاط العملي والمناقشة

نواتج التعلم

- يحدد الطالب مكونات النواة ويميز بين العدد الذري والعدد الكتلي
- يستنتج الطالب عدد البروتونات والنيوترونات في نظير معين من رمزه النووي
- يفسر الطالب سبب تماسك النواة بوجود القوة النووية الشديدة
- يحسب الطالب عيب الكتلة وطاقة الربط النووية لنواة معينة
- يقارن الطالب بين استقرار الأنوية المختلفة بناءً على طاقة الربط لكل نيوكليون

قبل الحصة

- تجهيز الكرات الملونة والصلصال والميزان قبل الحصة
- تجهيز عرض الشرائح وأمثلة محلولة على السبورة
- طباعة أوراق العمل بعدد الطلاب
- التأكد من توفر آلات حاسبة للمجموعات

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال لماذا لا تتفكك النواة رغم تنافر البروتونات ومناقشة إجابات الطلاب الأولية
شرح مكونات النواة والعدد الذري والكتلي	10 د	عرض الشرائح المتعلقة بمكونات النواة والرموز النووية مع أمثلة تطبيقية على السبورة
شرح النظائر والقوة النووية الشديدة	8 د	توضيح مفهوم النظائر بأمثلة من الكربون واليورانيوم وشرح سبب تماسك النواة بالقوة النووية
شرح عيب الكتلة وطاقة الربط	7 د	تقديم مثال محلول لحساب عيب الكتلة وطاقة الربط باستخدام معادلة أينشتاين
النشاط العملي الجماعي	10 د	تنفيذ نموذج النواة بالكرات والصلصال في مجموعات ومناقشة النتائج
التطبيق والتقويم الختامي	5 د	حل أسئلة سريعة من ورقة العمل ومراجعة الأهداف ومناقشة شفهية ختامية

التجربة: نموذج تمثيلي لتماسك النواة وحساب عيب الكتلة

الأدوات: كرات صغيرة متماثلة الحجم بلونين مختلفين (لتمثيل البروتونات والنيوترونات) عدد 10 من كل لون · ميزان حساسية إن توفر أو ميزان رقمي مدرسي · قطع صغيرة من الصلصال أو العجين لتثبيت الكرات معًا · ورقة عمل وآلة حاسبة

1. قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة وزّع على كل مجموعة الكرات الملونة
2. اطلب من كل مجموعة بناء نموذج نواة ليثيوم 7 باستخدام 3 كرات حمراء (بروتونات) و4 كرات زرقاء (نيوترونات) ملتصقة ببعضها بالصلصال

3. زن كتلة كل كرة منفردة ثم سجل الكتلة الكلية النظرية بجمع كتل الكرات
4. زن النموذج المجمّع ككتلة واحدة ولاحظ وجود فرق بسيط بسبب الصلصال الرابط
5. اربط هذا الفرق البسيط في النموذج بمفهوم عيب الكتلة الحقيقي في النواة وأن الفرق الحقيقي يتحول إلى طاقة ربط
6. ناقش مع الطلاب أن النموذج تمثيلي وليس دقيقًا علميًا من حيث القيم العددية

السلامة: التعامل بحذر مع الميزان وعدم الضغط الزائد عليه · غسل اليدين بعد استخدام الصلصال أو العجين · عدم رمي الكرات الصغيرة تجنبًا لخطر الاختناق أو الإصابة

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن كتلة النموذج المجمّع مع المادة الرابطة تقارب مجموع الكتل المنفردة في هذا النموذج التمثيلي، بينما في الواقع الفيزيائي الحقيقي تكون كتلة النواة الفعلية أقل من مجموع كتل نيوكليوناتها، وهذا الفرق الحقيقي الصغير جدًا يتحول إلى طاقة ربط هائلة توضح لماذا تحتاج الأنوية طاقة كبيرة لتفكيكها.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج مرئية بسيطة وركّز على حفظ الفروق بين Z و A و N بجداول ملونة، وقدم أمثلة رقمية صغيرة الأرقام قبل الانتقال لأمثلة أكبر

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، كلفهم بالبحث عن نظائر مشعة مستخدمة في المجال الطبي بالمملكة وربطها بحسابات طاقة الربط ومناقشة سبب عدم استقرارها

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء المجموعات في النشاط العملي، ومراجعة إجابات ورقة العمل، وطرح أسئلة شفهية ختامية حول الفرق بين العدد الذري والكتلي وحساب طاقة الربط