دليل المعلم

استخدام قانون الجذب الكوني

45 دقيقة — عمل فردي للتهيئة والشرح، ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية للنشاط والتطبيق

نواتج التعلم

- يكتب الطالب صيغة قانون الجذب الكوني موضحًا رموزها ووحداتها
- يحسب الطالب قوة الجذب بين جسمين معلومي الكتلة والمسافة بينهما
- يفسر الطالب أثر تغيّر الكتلة أو المسافة على مقدار قوة الجذب
- يطبق الطالب القانون لحساب تسارع الجاذبية عند ارتفاعات مختلفة عن سطح الأرض
- يربط الطالب بين قانون الجذب الكوني وحركة الأقمار الصناعية والكواكب

قبل الحصة

- تجهيز السبورة بالمعادلة ورموزها
- طباعة بطاقات القيم للنشاط العملي
- تجهيز آلات حاسبة كافية للمجموعات
- مراجعة أمثلة محلولة قبل الحصة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال عن سبب دوران القمر حول الأرض وربطه بخبرات الطلاب اليومية
شرح القانون وصيغته الرياضية	12 د	تقديم نص القانون والمعادلة مع توضيح كل رمز ووحدته على السبورة
أمثلة محلولة	10 د	حل مثالين تدريجيين من السهل إلى الأصعب بمشاركة الطلاب في الحساب
النشاط العملي بالمجموعات	10 د	تنفيذ نشاط حساب قوة الجذب لحالات متعددة ومناقشة النتائج
التلخيص والتقويم الختامي	8 د	مراجعة أهم النقاط وطرح سؤالين سريعين من بطاقة الخروج للتأكد من الفهم

التجربة: محاكاة تأثير المسافة والكتلة على قوة الجذب باستخدام الحساب اليدوي

الأدوات: آلة حاسبة علمية · ورقة عمل مجدولة · قلم رصاص · بطاقات تحمل قيم كتل ومسافات مختلفة

1. وزّع المعلم الطلاب في مجموعات ثنائية
2. تُعطى كل مجموعة ثلاث بطاقات بقيم كتل ومسافات مختلفة
3. يحسب الطلاب قوة الجذب باستخدام القانون لكل حالة بالآلة الحاسبة
4. يسجل الطلاب النتائج في جدول ويقارنون بين الحالات
5. تناقش كل مجموعة أثر مضاعفة الكتلة وأثر مضاعفة المسافة على القوة الناتجة
6. يعرض كل فريق استنتاجه أمام الصف خلال دقيقتين

السلامة: لا توجد مخاطر مادية في هذا النشاط لأنه حسابي بالكامل · التأكد من صحة إدخال الأرقام والوحدات في الآلة الحاسبة لتفادي أخطاء حسابية

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن مضاعفة إحدى الكتلتين تضاعف القوة، بينما مضاعفة المسافة تقلل القوة إلى الربع، مما يؤكد عمليًا طبيعة التناسب الطردي مع الكتلة والعكسي مع مربع المسافة في القانون

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تبسيط المعادلة بإعطاء قيم جاهزة وتركيز العمل على التعويض المباشر خطوة بخطوة مع استخدام جدول إرشادي للوحدات

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بحساب تسارع الجاذبية على سطح المريخ أو الزهرة باستخدام كتلة ونصف قطر كل كوكب، ومقارنته بتسارع الجاذبية الأرضي

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة والنشاط العملي، بالإضافة إلى تصحيح ورقة العمل وبطاقة الخروج الختامية للتأكد من تحقق نواتج التعلم