دليل المعلم

قوى التأثير المتبادل

45 دقيقة — العمل الفردي في بداية الحصة ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب في النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يذكر نص قانون نيوتن الثالث للحركة بدقة
- يميز بين زوج قوتي الفعل ورد الفعل في مواقف واقعية
- يوضح أن قوتي الفعل ورد الفعل تؤثران في جسمين مختلفين ولا تلغيان بعضهما
- يطبق قانون نيوتن الثالث لتفسير ظواهر حركية من البيئة المحيطة
- يحسب مقدار قوة رد الفعل إذا عُلم مقدار قوة الفعل

قبل الحصة

- تجهيز بالونات وخيوط وماصات للنشاط العملي قبل الحصة
- تحضير عرض الشرائح وصور توضيحية لأمثلة قوى التأثير المتبادل
- تجهيز أوراق العمل المطبوعة لكل طالب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال العوامة ومناقشة إجابات الطلاب الأولية
شرح قانون نيوتن الثالث	10 د	تقديم نص القانون مع أمثلة المشي ودفع الجدار والتأكيد على مفهوم الجسمين المختلفين
أمثلة تطبيقية ومناقشة	8 د	عرض أمثلة الصاروخ والكرة والحساب الرقمي لقوة رد الفعل
النشاط العملي بالبالون	12 د	تنفيذ تجربة صاروخ البالون في مجموعات وربط النتيجة بالقانون
حل أسئلة ورقة العمل	6 د	حل عدد من أسئلة ورقة العمل فرديًا ومناقشة الإجابات
الملخص والتقويم الختامي	4 د	تلخيص أهم أفكار الدرس وطرح سؤال تقويمي سريع شفهي

التجربة: صاروخ البالون المتحرك على خيط

الأدوات: بالون مطاطي · خيط رفيع طوله 3 أمتار تقريبًا · ماصة بلاستيكية (شفاطة) أو قشة · شريط لاصق · كرسيان أو نقطتا تثبيت

1. ثبّت طرفي الخيط بين الكرسيين بحيث يكون أفقيًا ومشدودًا
2. مرّر الخيط داخل الماصة قبل التثبيت
3. انفخ البالون دون ربطه وأمسك فتحته بإحكام بإصبعيك
4. ثبّت البالون على الماصة بشريط لاصق بحيث تكون فتحته في أحد طرفي الخيط
5. اترك فتحة البالون فجأة ولاحظ حركته على طول الخيط
6. كرر التجربة مع تغيير كمية الهواء داخل البالون ولاحظ الفرق في السرعة والمسافة المقطوعة

السلامة: لا توجه فتحة البالون نحو وجه أي طالب عند تحريره · تأكد من تثبيت الخيط جيدًا لتفادي سقوطه أثناء التجربة · تجنب نفخ البالون بشدة زائدة لتفادي انفجاره المفاجئ

النتيجة المتوقعة: يندفع البالون على الخيط في الاتجاه المعاكس لاتجاه خروج الهواء منه؛ فالهواء الخارج من فتحة البالون يمثل قوة الفعل، بينما اندفاع البالون إلى الأمام يمثل قوة رد الفعل المساوية له في المقدار والمعاكسة له في الاتجاه، وهذا تطبيق مباشر لقانون نيوتن الثالث.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام بطاقات صور مبسطة لكل مثال مع تظليل قوة الفعل بلون وقوة رد الفعل بلون آخر، وإعادة شرح مفهوم الجسمين المختلفين بأمثلة إضافية من جسم الطالب نفسه مثل الجلوس على الكرسي

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بحساب قوة رد الفعل في مواقف متعددة القوى، أو بحث قصير عن كيفية استخدام قانون نيوتن الثالث في تصميم محركات الطائرات النفاثة

التقويم: تقويم تكويني من خلال ملاحظة إجابات الطلاب أثناء المناقشة الشفهية، وتصحيح ورقة العمل، وملاحظة أداء المجموعات في نشاط البالون وقدرتهم على ربط النتيجة بالقانون