دليل المعلم

القوة والحركة

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

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم القوة ووحدة قياسها في النظام الدولي
- يوضح الطالب قوانين نيوتن الثلاثة للحركة بأمثلة من الواقع
- يحسب الطالب القوة المحصلة أو التسارع باستخدام العلاقة ق = ك × ت
- يميز الطالب بين الكتلة والوزن من حيث المفهوم والوحدة
- يحلل الطالب أثر الاحتكاك على حركة الأجسام في مواقف يومية

قبل الحصة

- تجهيز عربة صغيرة وخيط وأثقال للنشاط العملي قبل الحصة
- تجهيز شرائح العرض وأمثلة محلية مناسبة
- طباعة أوراق العمل مسبقًا
- تجهيز مواد التحدي الهندسي (كرتون، عجلات، أعواد) لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال افتتاحي عن سبب توقف الكرة أو تحرك السيارة وربطه بخبرات الطلاب
شرح مفهوم القوة وقوانين نيوتن الثلاثة	15 د	عرض الشرائح من مفهوم القوة حتى قانون نيوتن الثالث مع أمثلة تفاعلية ومناقشة صفية
شرح العلاقة الرياضية والتطبيق العددي	8 د	تقديم معادلة ق = ك × ت وحل مثال تطبيقي مع الطلاب على السبورة
النشاط العملي	12 د	تنفيذ تجربة أثر الكتلة على التسارع في مجموعات صغيرة وتسجيل النتائج
التلخيص والتقويم الختامي	5 د	مراجعة أهم الأفكار وطرح أسئلة سريعة شفهية من ورقة العمل للتأكد من الفهم

التجربة: أثر الكتلة على تسارع عربة بسيطة

الأدوات: عربة لعبة صغيرة أو سيارة بلاستيكية · خيط رفيع · أثقال صغيرة معروفة الكتلة (مثل قطع معدنية متماثلة) · ساعة إيقاف أو تطبيق جوال · شريط قياس · سطح طاولة أملس

1. اربط الخيط في مقدمة العربة ومرره فوق حافة الطاولة
2. علّق ثقلًا صغيرًا في نهاية الخيط ليسحب العربة بقوة ثابتة تقريبًا
3. ضع علامة بداية ونهاية على الطاولة بمسافة ثابتة (مثلًا 50 سنتيمترًا)
4. اترك الثقل يسقط واحسب زمن قطع العربة للمسافة باستخدام الساعة
5. كرر التجربة بعد زيادة كتلة العربة بإضافة أثقال فوقها مع ثبات قوة السحب

6. سجل الزمن في كل مرة وقارن بين الحالتين

السلامة: تأكد من عدم سقوط الأثقال على القدم عند تعليقها فوق حافة الطاولة · ابعد المقاعد والأدوات الأخرى عن مسار حركة العربة · نفذ التجربة تحت إشراف المعلم

النتيجة المتوقعة: تستغرق العربة الأثقل زمنًا أطول لقطع نفس المسافة مقارنة بالعربة الأخف عند نفس قوة السحب، مما يؤكد أن التسارع يتناسب عكسيًا مع الكتلة عند ثبات القوة، وهو ما ينص عليه قانون نيوتن الثاني

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج محسوسة وأمثلة بسيطة من محيطهم مثل دفع الكرسي أو الكرة، مع تبسيط المعادلة باستخدام أرقام صغيرة وتكرار الشرح بخطوات مرئية

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حساب القوة اللازمة لتسارع جسم في وجود احتكاك، أو تحليل حركة مقذوف بسيط باستخدام قوانين نيوتن معًا

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب في النشاط العملي، ومناقشاتهم الشفهية أثناء الشرح، وحل بنود ورقة العمل والاختبار القصير في نهاية الدرس