دليل المعلم

# القوى داخل السوائل

45 دقيقة — العمل الفردي للشرح النظري، والعمل في مجموعات من 3 إلى 4 طلاب للتجربة العملية والتحدي الهندسي

## نواتج التعلم

- يوضح الطالب مفهوم الضغط داخل السوائل الساكنة وعوامله
- يطبق مبدأ باسكال في حساب القوى في الأنظمة الهيدروليكية
- يستنتج قانون أرخميدس للطفو ويحسب قوة الطفو في مسائل عملية
- يميز بين حالات الطفو والغوص والتعادل للأجسام في السوائل
- يفسر ظاهرتي التوتر السطحي واللزوجة بالرجوع إلى القوى بين الجزيئات

## قبل الحصة

- تجهيز أدوات تجربة قوة الطفو مسبقًا لكل مجموعة
- تجهيز زجاجات بلاستيكية ومشابك ورقية للتحدي الهندسي
- التأكد من توفر مصدر ماء قريب من الصف أو المختبر
- طباعة أو تجهيز أوراق العمل مسبقًا

## سير الحصة

| المرحلة | الزمن | ما يحدث |
|---|---|---|
| التهيئة وطرح السؤال المثير | 5 د | عرض شريحة السفينة والمسمار ومناقشة توقعات الطلاب |
| شرح الضغط ومبدأ باسكال | 10 د | شرح مفاهيم الضغط والعمق مع أمثلة من خزانات المياه والمكابس الهيدروليكية |
| شرح مبدأ أرخميدس وحالات الطفو | 10 د | شرح قوة الطفو وحل مثال رقمي على السبورة مع مناقشة حالات الطفو والغوص |
| التجربة العملية | 10 د | تنفيذ تجربة قياس قوة الطفو بالميزان النابضي في مجموعات صغيرة |
| شرح التوتر السطحي واللزوجة | 5 د | عرض أمثلة سريعة وربطها بالحياة اليومية |
| التلخيص والتقويم الختامي | 5 د | مراجعة سريعة لأهم المفاهيم وطرح سؤالين شفهيين للتأكد من الفهم |

## التجربة: قياس قوة الطفو بميزان نابضي بسيط

**الأدوات:** ميزان نابضي أو خيط مطاطي مدرج · كوب بلاستيكي شفاف كبير مملوء بالماء · قطعة معدنية صغيرة (مثل مفتاح أو صامولة) مربوطة بخيط · دلو أو وعاء فائض لقياس حجم الماء المزاح · مخبار مدرج

1. اربط القطعة المعدنية بالميزان النابضي وسجل وزنها في الهواء
2. اغمر القطعة كليًا في الماء دون لمس جدران أو قاع الكوب
3. سجل القراءة الجديدة للميزان أثناء الغمر
4. احسب قوة الطفو = الوزن في الهواء ناقص الوزن في الماء

5. استخدم المخبار لقياس حجم الماء المزاح وقارنه بحساب قوة الطفو نظريًا
6. كرر التجربة بقطعة معدنية أخرى مختلفة الحجم وسجل الفروقات

**السلامة:** تجنب سكب الماء بالقرب من الأجهزة الكهربائية · تعامل مع القطع المعدنية الحادة بحذر · نظف أي ماء منسكب فورًا لتجنب الانزلاق

**النتيجة المتوقعة:** تقل قراءة الميزان عند غمر القطعة في الماء، والفرق بين الوزنين يساوي تقريبًا وزن حجم الماء المزاح، مما يؤكد صحة مبدأ أرخميدس بأن قوة الطفو تساوي وزن السائل المزاح

**دعم المتعثرين:** للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج ملموسة وبطيئة الخطى مثل وضع أشياء مختلفة الكثافة في الماء أمامهم مباشرة، مع تبسيط المعادلات باستخدام أرقام صغيرة وسهلة الحساب

**إثراء المتميزين:** للطلاب المتميزين، اطلب منهم حساب الكسر المغمور من جسم طافٍ باستخدام نسبة الكثافتين، أو تصميم تجربة لقياس لزوجة سائلين مختلفين بطريقة كمية

**التقويم:** يقيّم المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب أثناء التجربة العملية، ومناقشة الأسئلة الشفهية، وحل أسئلة ورقة العمل والاختبار القصير في نهاية الحصة