دليل المعلم

الموائع الساكنة والموائع المتحركة

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة أثناء الشرح، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب أثناء التجربة العملية

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب المائع ويميز بين خصائص الموائع الساكنة والموائع المتحركة
- يحسب الطالب الضغط الهيدروستاتيكي عند نقطة داخل مائع ساكن باستخدام العلاقة $P = P_0 + \rho g h$
- يطبق الطالب مبدأ باسكال لحساب القوى في المكابس الهيدروليكية
- يفسر الطالب مبدأ أرخميدس ويحسب قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور كليًا أو جزئيًا
- يطبق الطالب معادلتي الاستمرارية وبرنولي لتحليل جريان الموائع المتحركة في أنبوب متغير المقطع

قبل الحصة

- تجهيز حقن طبية بلا إبر وخراطيم بلاستيكية مرنة قبل الحصة
- تحضير أوراق العمل والشرائح مسبقًا
- تجهيز حوض ماء صغير وعملات معدنية لاستخدامها في الأمثلة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والسؤال المثير	5 د	طرح سؤال طفو السفينة وغرق المسمار وتسجيل توقعات الطلاب
شرح الموائع الساكنة	15 د	تقديم مفهوم المائع والضغط الهيدروستاتيكي ومبدأ باسكال ومبدأ أرخميدس بأمثلة محلية وحل مثال رقمي على السبورة
شرح الموائع المتحركة	10 د	تقديم معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي مع ربطها بأمثلة خرطوم الحديقة وجناح الطائرة
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة المكبس الهيدروليكي المصغر في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التقويم والختام	5 د	حل أسئلة سريعة من ورقة العمل ومراجعة أهم العلاقات الرياضية للدرس

التجربة: نموذج المكبس الهيدروليكي المصغر لتوضيح مبدأ باسكال

الأدوات: حقنتان طبيتان بلا إبرة بحجمين مختلفين (10 مل و50 مل) · خرطوم بلاستيكي رفيع مرن بطول 30 سم تقريبًا · ماء · وعاء صغير · عملات معدنية متماثلة كأثقال · مسطرة

1. صل الحقنتين معًا من طرفيهما بالخرطوم البلاستيكي بإحكام
2. املأ النظام بالماء كاملًا مع إخراج المكبسين قليلًا، وتأكد من عدم وجود فقاعات هواء
3. ضع الحقنة الصغيرة رأسيًا واترك الحقنة الكبيرة في وضع أفقي أو رأسي بجانبها
4. اضغط ببطء على مكبس الحقنة الصغيرة وراقب حركة مكبس الحقنة الكبيرة
5. ضع كمية من العملات المعدنية فوق مكبس الحقنة الكبيرة وحاول رفعها بالضغط على الحقنة الصغيرة فقط
6. قس المسافة التي تحركها كل مكبس وسجل الملاحظات

السلامة: تجنب استخدام إبر الحقن الحادة، واستخدم الحقن بلا إبرة فقط · احذر من انسكاب الماء على الأدوات الكهربائية أو الأرضية الزلقة · اغسل اليدين بعد انتهاء التجربة

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن القوة الصغيرة المطبوقة على الحقنة ذات المساحة الصغيرة ترفع ثقلًا أكبر على الحقنة ذات المساحة الكبيرة، لأن الضغط P = F/A ينتقل بالتساوي عبر المائع المحصور وفق مبدأ باسكال، فكلما زادت مساحة المكبس الكبير زادت القوة الناتجة عنده مع ثبات الضغط

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم رسومات توضيحية مبسطة لخط الانسياب وقدم أمثلة عددية بأرقام صغيرة وسهلة، مع إعادة شرح معنى كل رمز في المعادلات قبل التطبيق

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب اشتقاق معادلة برنولي من مبدأ حفظ الطاقة أو حل مسائل تجمع بين معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي في أنبوب متغير الارتفاع والمقطع معًا

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال إجابات ورقة العمل أثناء الحصة، وملاحظة أداء المجموعات في التجربة العملية، وحل أسئلة الاختبار القصير في نهاية الدرس أو في الحصة التالية