دليل المعلم

القوة الكهربائية

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب، مع نقاش فردي في بعض المراحل

نواتج التعلم

- يذكر الطالب نص قانون كولوم ومعادلته الرياضية
- يحسب مقدار القوة الكهربائية بين شحنتين نقطيتين باستخدام قانون كولوم
- يستنتج اتجاه القوة الكهربائية (تجاذب أو تنافر) بحسب نوع الشحنتين
- يقارن بين تأثير المسافة ومقدار الشحنة على القوة الكهربائية
- يطبق مبدأ التراكب لحساب محصلة القوة الكهربائية الناتجة عن أكثر من شحنة

قبل الحصة

- تجهيز بالونات وقماش صوفي وخيوط قبل الحصة
- التأكد من جفاف الصف نسبيًا لنجاح تجربة الكهرباء الساكنة
- طباعة أوراق العمل وتجهيز عرض الشرائح

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض ظاهرة التصاق الشعر بالبالون وطرح سؤال عن سبب حدوثها
شرح قانون كولوم والمعادلة	10 د	تقديم نص القانون والمعادلة مع توضيح الرموز والوحدات
اتجاه القوة وأمثلة محلولة	10 د	توضيح حالتي التجاذب والتنافر وحل مثال عددي على السبورة مع الطلاب
التجربة العملية بالبالونات	10 د	تنفيذ تجربة البالونين في مجموعات وتسجيل الملاحظات حول تأثير المسافة
تطبيق فردي على ورقة العمل	7 د	حل عدد من فقرات ورقة العمل بشكل فردي ومناقشة الإجابات
التلخيص والتقويم الختامي	3 د	مراجعة سريعة لأهم نقاط الدرس وطرح سؤال ختامي شفهي

التجربة: دراسة القوة الكهربائية بين بالونين مشحونين

الأدوات: بالونان منفوخان · قطعة قماش صوفية أو شعر جاف · خيط رفيع طوله 50 سنتيمتر · حامل أو مسمار لتعليق الخيط · مسطرة

1. علق أحد البالونين بالخيط من نقطة ثابتة بحيث يتدلى بحرية
2. افرك البالون المعلق بقطعة القماش الصوفية لمدة 20 ثانية تقريبًا
3. افرك البالون الثاني بنفس القماش بنفس الطريقة
4. قرب البالون الثاني من البالون المعلق تدريجيًا بمسافات مختلفة وسجل الملاحظة
5. استخدم المسطرة لتقدير المسافة عند بداية ظهور التنافر الواضح
6. كرر التجربة بفرك أحد البالونين بالصوف والآخر بالشعر وقارن النتيجة

السلامة: ابتعد عن مصادر المياه أثناء التجربة لتجنب تسرب الشحنة · لا تقرب البالون المشحون من الوجه أو العينين · تجنب فرك البالون بقوة زائدة قد تؤدي إلى انفجاره

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطالب تنافر البالونين عندما يحملان نفس نوع الشحنة بعد الفرك بنفس المادة، وتزداد قوة التنافر كلما قلت المسافة بينهما، وهذا يؤكد عمليًا مضمون قانون كولوم من حيث التناسب العكسي مع مربع المسافة ونوع القوة بين الشحنات المتشابهة

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يقدم المعلم بطاقة مرجعية مبسطة تحتوي القانون مع مثال محلول خطوة بخطوة، ويسمح باستخدام الآلة الحاسبة لتسهيل العمليات الحسابية

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يطلب المعلم حساب محصلة القوة لثلاث شحنات مرتبة على رؤوس مثلث باستخدام مبدأ التراكب المتجهي

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال دقة حل الأمثلة العددية في ورقة العمل، وملاحظة أداء الطلاب العملي أثناء تجربة البالونين، ومن نتائج الاختبار القصير في نهاية الوحدة