دليل المعلم

توليد المجالات الكهربائية و قياسها

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لتنفيذ النشاط والتحدي، مع شرح جماعي للمفاهيم

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم المجال الكهربائي وشحنة الاختبار تعريفًا دقيقًا
- يحسب الطالب مقدار المجال الكهربائي الناتج عن شحنة نقطية باستخدام العلاقة الرياضية المناسبة
- يرسم الطالب خطوط المجال الكهربائي حول شحنات موجبة وسالبة مفردة ومزدوجة
- يطبّق الطالب مبدأ التراكب لإيجاد المجال الكهربائي المحصّل لعدة شحنات
- يفسّر الطالب ظواهر طبيعية وتقنية باستخدام مفهوم المجال الكهربائي

قبل الحصة

- تجهيز مسطرات بلاستيكية وقطع قماش صوف وشرائط ورقية مقطعة مسبقًا
- تجهيز بالونات وخيوط للتجربة
- عرض شرائح الدرس على جهاز العرض وتجهيز أمثلة محلولة على السبورة
- تحضير مواد تحدي مانعة الصواعق لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال مانعة الصواعق ومناقشة تخمينات الطلاب
شرح مفهوم المجال الكهربائي وقانونه	12 د	تقديم التعريف والعلاقة الرياضية مع مثال محلول على السبورة
شرح الاتجاه وخطوط المجال ومبدأ التراكب	8 د	رسم توضيحي وحل مثال بسيط على شحنتين
تنفيذ النشاط العملي	10 د	تنفيذ تجربة المسطرة والبالون وتسجيل الملاحظات في مجموعات
تطبيق على ورقة العمل	7 د	حل عدد من أسئلة ورقة العمل بشكل فردي أو ثنائي
الملخص والتقويم الختامي	3 د	مراجعة سريعة للأفكار الرئيسية وسؤال شفهي ختامي

التجربة: توليد مجال كهربائي ساكن وكشفه بشرائط ورقية خفيفة

الأدوات: مسطرة بلاستيكية أو قلم بلاستيكي · قطعة قماش من الصوف أو شعر جاف · شرائط ورقية صغيرة جدًا مقطعة من ورق مناديل · بالون مطاطي واحد · خيط رفيع

1. قص الورق إلى قطع صغيرة جدًا وضعها على سطح طاولة جافة
2. افرك المسطرة البلاستيكية بقطعة الصوف بسرعة لمدة نصف دقيقة تقريبًا
3. قرّب المسطرة المشحونة من قطع الورق دون لمسها وسجّل ما يحدث

4. انفخ البالون واربطه بالخيط ثم افركه بالصوف لشحنه
5. علّق البالون بالخيط وقرّب منه المسطرة المشحونة وسجّل تأثير التنافر أو التجاذب
6. ناقش مع زملائك لماذا تحركت قطع الورق نحو المسطرة رغم عدم لمسها

السلامة: تجنب فرك الأدوات بقوة زائدة قد تسبب جروحًا بسيطة · ابعد الأدوات المشحونة عن الوجه والعينين · نظّف سطح الطاولة بعد التجربة من بقايا الورق

النتيجة المتوقعة: تنجذب قطع الورق الخفيفة نحو المسطرة المشحونة قبل ملامستها، وهذا دليل على وجود مجال كهربائي حول المسطرة المشحونة يؤثر في الأجسام الخفيفة عن بعد عن طريق تحريض شحنات مؤقتة فيها، كما يُظهر تفاعل البالون المشحون مع المسطرة اتجاه القوة بين الشحنتين وفق نوع الشحنة المتولدة

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام رسوم مبسطة ومقارنات حسية مثل تشبيه المجال بدائرة تأثير حول الشحنة، وتقديم خطوات حل محلولة جزئيًا في المسائل العددية

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بحساب المجال المحصّل لثلاث شحنات مرتبة على شكل مثلث، واستكشاف محاكاة Charges and Fields لاختبار توقعاتهم

التقويم: يُقيَّم تحقق النواتج من خلال دقة الإجابة في ورقة العمل والاختبار القصير، وملاحظة أداء الطلاب أثناء النشاط العملي ومناقشاتهم في تحدي التصميم الهندسي