دليل المعلم

المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات من 4 إلى 5 طلاب في النشاط العملي والتحدي الهندسي

نواتج التعلم

- يوضح الطالب مفهوم المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي في الفضاء المحيط بالشحنة أو المغناطيس
- يرسم الطالب خطوط المجال الكهربائي حول شحنة نقطية موجبة وسالبة وخطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس قضيبي
- يقارن الطالب بين خصائص المجال الكهربائي والمغناطيسي من حيث المصدر والتأثير على الشحنات
- يحسب الطالب شدة المجال الكهربائي الناتج عن شحنة نقطية باستخدام قانون كولوم
- يفسر الطالب دور المجال المغناطيسي الأرضي في حماية الأرض من الرياح الشمسية

قبل الحصة

- تجهيز مغناطيسات وبرادة حديد كافية لكل مجموعة
- تحضير عرض الشرائح وربط جهاز العرض بالمحاكيات الرقمية
- طباعة أوراق العمل ونسخة من بطاقة التحدي الهندسي لكل مجموعة
- التأكد من توفر بوصلات صغيرة إن أمكن

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال البوصلة والقوافل ومناقشة إجابات الطلاب الأولية
شرح المجال الكهربائي وخطوطه	8 د	تقديم المفهوم والقانون الرياضي مع عرض محاكاة charges-and-fields
شرح المجال المغناطيسي وخطوطه	7 د	تقديم المفهوم مع عرض محاكاة magnet-and-compass ومقارنة سريعة مع الكهربائي
المجال المغناطيسي الأرضي والشفق القطبي	5 د	شرح الغلاف المغناطيسي والأحزمة الإشعاعية وربطها بظاهرة الشفق
النشاط العملي ببرادة الحديد	10 د	تنفيذ المجموعات للتجربة ورسم خطوط المجال الملاحظة ومناقشة النتائج
تطبيق عددي وتقويم ختامي	7 د	حل مثال محسوب على السبورة وتوزيع عدد من أسئلة ورقة العمل للحل السريع ومراجعة الإجابات
الخلاصة والتهيئة للتحدي	3 د	تلخيص أهم نقاط الدرس وتعريف الطلاب بمهمة تحدي القمر الصناعي للحصة القادمة

التجربة: تمثيل خطوط المجال المغناطيسي ببرادة الحديد

الأدوات: مغناطيس قضيبي أو مغناطيس على شكل حدوة حصان · برادة حديد ناعمة · ورقة بيضاء صلبة أو شفافة · كيس بلاستيكي شفاف صغير لتغطية المغناطيس · بوصلة صغيرة

1. ضع المغناطيس على الطاولة وغطه بالكيس البلاستيكي لتجنب التصاق البرادة به مباشرة
2. ضع الورقة البيضاء فوق المغناطيس المغطى
3. انثر برادة الحديد بلطف وبكمية قليلة فوق الورقة حول موضع المغناطيس
4. اطرق الورقة بلطف بإصبعك عدة مرات لتسمح للبرادة بالتموضع وفق خطوط المجال
5. ارسم ما تلاحظه من أنماط الخطوط على ورقة منفصلة ووضح اتجاهها من القطب الشمالي إلى الجنوبي
6. استخدم البوصلة لتأكيد اتجاه المجال عند نقاط مختلفة حول المغناطيس

السلامة: تجنب ملامسة برادة الحديد للعين مباشرة واغسل اليدين بعد الانتهاء · لا تقرب برادة الحديد من الأجهزة الإلكترونية أو بطاقات بنكية · تخلص من البرادة بعناية في سلة مخصصة وليس في الحوض

النتيجة المتوقعة: تتوزع برادة الحديد على شكل خطوط منحنية تخرج من أحد قطبي المغناطيس وتدخل إلى القطب الآخر، مما يثبت وجود مجال مغناطيسي حقيقي يملأ الفضاء حول المغناطيس وأن كثافة الخطوط تزداد كلما اقتربنا من الأقطاب

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم الرسوم التوضيحية المبسطة لخطوط المجال فقط دون التعمق في القوانين الرياضية في البداية، وقدم أمثلة محسوبة خطوة بخطوة مع الأرقام مكتوبة بوضوح، ويمكن إقرانهم بزميل متمكن أثناء النشاط العملي

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب منهم البحث عن سبب اختلاف شدة المجال المغناطيسي الأرضي من مكان لآخر على سطح الأرض وربط ذلك بخرائط الانحراف المغناطيسي المستخدمة في الملاحة البحرية والجوية

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة دقة رسم خطوط المجال في النشاط العملي، والإجابة الصحيحة على التطبيق العددي أثناء الحصة، وأداء الطلاب في أسئلة ورقة العمل والاختبار القصير لاحقًا