دليل المعلم

الاستضاءة

45 دقيقة — عمل فردي في مرحلة التهيئة والشرح، ثم مجموعات من ثلاثة إلى أربعة طلاب في مرحلة التطبيق والنشاط

نواتج التعلم

- يعرّف الفيض الضوئي والشدة الضوئية والاستضاءة مع ذكر وحدة قياس كل منها
- يشتق العلاقة الرياضية بين الاستضاءة والشدة الضوئية والمسافة عن المصدر النقطي
- يحسب قيمة الاستضاءة على سطح باستخدام قانون $E = I/d^2$ وحالة السقوط المائل
- يفسر أثر تغير المسافة وزاوية السقوط في مقدار الاستضاءة على سطح معين
- يطبق قانون التربيع العكسي في حل مسائل من واقع الإنارة اليومية

قبل الحصة

- تجهيز مصباح أو شمعتين وورقة بها بقعة زيت
- تجهيز شرائح العرض وآلة حاسبة لكل مجموعة
- طباعة أوراق العمل مسبقًا
- التأكد من توفر غرفة يمكن تعتيمها جزئيًا للنشاط

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال لماذا تقل الإضاءة في زوايا الغرفة البعيدة عن المصباح وربطه بخبرات الطلاب اليومية
شرح المفاهيم الأساسية	10 د	تقديم مفاهيم الفيض الضوئي والشدة الضوئية والاستضاءة ووحدات القياس مع أمثلة توضيحية
اشتقاق القانون وأمثلة محلولة	10 د	عرض قانون $E = I/d^2$ وحالة السقوط المائل وحل مثالين تدريجيًا على السبورة بمشاركة الطلاب
النشاط التطبيقي الجماعي	12 د	تنفيذ تجربة فوتومتر بنسن المصغرة في مجموعات صغيرة وتسجيل النتائج وحساب النسبة بين الشدتين
التلخيص والمناقشة	5 د	مراجعة أهم النقاط ومناقشة النتائج التي توصلت إليها المجموعات مع تصحيح التصورات الخاطئة
تقويم ختامي سريع	3 د	طرح سؤالين شفهيين أو كتابيين سريعين للتأكد من تحقق النواتج الأساسية

التجربة: فوتومتر بنسن المصغّر: مقارنة شدتي مصدرين ضوئيين

الأدوات: شمعتان متماثلتان أو مصباحان صغيران (كشاف هاتف ومصباح يدوي) · ورقة بيضاء رقيقة بها بقعة زيت أو شمع في منتصفها · حامل خشبي أو كرتوني لتثبيت الورقة عموديًا · شريط قياس أو مسطرة طويلة · آلة حاسبة · غرفة معتمة نسبيًا

1. ثبّت الورقة ذات بقعة الزيت عموديًا على الحامل في منتصف المسافة بين المصدرين تقريبًا
2. ضع المصدر الأول على مسافة ثابتة من الورقة وسجّلها
3. حرّك المصدر الثاني (أو الورقة) تدريجيًا حتى تختفي بقعة الزيت تمامًا من الطرفين

4. سجّل المسافتين d1 و d2 من كل مصدر إلى موضع الورقة عند اختفاء البقعة
5. طبّق العلاقة $I1/d1^2 = I2/d2^2$ لحساب النسبة بين شدتي المصدرين
6. كرّر القياس ثلاث مرات واحسب متوسط النسبة

السلامة: إجراء التجربة بإشراف المعلم وبعيدًا عن المواد القابلة للاشتعال · عدم ترك الشموع مشتعلة دون مراقبة وإطفاؤها فور الانتهاء · تهوية الغرفة جيدًا عند استخدام شموع مشتعلة · استخدام الكشافات أو المصابيح اليدوية كبديل آمن كلما أمكن

النتيجة المتوقعة: عند اختفاء بقعة الزيت تتساوى الاستضاءة القادمة من الجانبين، مما يثبت عمليًا أن $I1/d1^2 = I2/d2^2$، وهذا يؤكد صحة قانون التربيع العكسي ويتيح حساب النسبة بين شدتي مصدرين دون معرفة قيمتيهما المطلقتين

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: التركيز على القانون الأساسي $E = I/d^2$ بأرقام صحيحة بسيطة دون حالة الزاوية المائلة، مع استخدام رسوم توضيحية مكبرة وتكرار الأمثلة خطوة بخطوة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تقديم مسائل تتضمن زاوية سقوط مائلة ومصادر ضوئية متعددة في آن واحد، وتكليفهم ببحث قصير عن معايير الإنارة المعتمدة في الملاعب الرياضية السعودية الكبرى

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، ومتابعة دقة حسابات المجموعات في النشاط العملي، وتصحيح أوراق العمل والاختبار القصير لقياس تحقق النواتج