دليل المعلم

الحيود

45 دقيقة — عمل فردي للتمهيد والشرح، ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية للتجربة العملية والتطبيق

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب ظاهرة الحيود ويذكر الشروط اللازمة لحدوثها بوضوح
- يفرّق الطالب بين حيود الفتحة الواحدة وحيود شبكة الحيود
- يستنتج الطالب معادلة مواقع الهدب المعتمة في حيود الفتحة الواحدة ويطبقها
- يحسب الطالب أطوال موجات الضوء باستخدام معادلة شبكة الحيود
- يفسّر الطالب أثر عرض الفتحة وعدد الخطوط في الشبكة على نمط الحيود الناتج

قبل الحصة

- تجهيز مؤشر ليزر وبطاقات مقواة وشفرة قص قبل الحصة
- التأكد من إظلام جزئي مناسب في الفصل أو المختبر
- تحضير شرائح العرض والأمثلة المحسوبة مسبقاً على السبورة
- طباعة أوراق العمل بعدد الطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض صورة القرص المضغوط وطرح سؤال عن سبب ظهور الألوان لإثارة الفضول
شرح مفهوم الحيود والفتحة الواحدة	10 د	تقديم تعريف الحيود واشتقاق معادلة $a \sin\theta = m\lambda$ مع رسم توضيحي على السبورة
مثال تطبيقي على الفتحة الواحدة	5 د	حل مثال رقمي خطوة بخطوة مع الطلاب لحساب زاوية أول هدبة معتمة
شرح شبكة الحيود	8 د	تقديم معادلة $d \sin\theta = m\lambda$ وعلاقة d بعدد الخطوط N مع مثال تطبيقي قصير
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة مؤشر الليزر والشق الضيق في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التلخيص والتقويم الختامي	7 د	مراجعة أهم النقاط وحل سؤالين سريعين من ورقة العمل للتأكد من الفهم

التجربة: مشاهدة حيود الضوء باستخدام مؤشر ليزر وشق ضيق

الأدوات: مؤشر ليزر محمول باليد · شريحتان زجاجيتان أو بطاقتان مقواتان · شفرة حلاقة أو سكين دقيق لعمل شق ضيق · شاشة بيضاء أو حائط فاتح اللون · مسطرة مترية وشريط لاصق

1. اعمل شقاً ضيقاً جداً بين حافتي بطاقتين مقواتين ملصقتين على زجاجة أو إطار ثابت
2. ثبّت مصدر الليزر على مسافة ثابتة من الشق موجهاً شعاعه مباشرة نحوه
3. ضع الشاشة البيضاء على مسافة معلومة خلف الشق لتسجيل النمط الناتج

4. عدّل عرض الشق تدريجياً من واسع إلى ضيق جداً ولاحظ تغير اتساع الهدبة المركزية
5. سجّل في جدول العلاقة بين عرض الشق واتساع نمط الحيود الظاهر على الشاشة
6. كرر الخطوات باستخدام شق أوسع قليلاً وقارن بين النمطين الناتجين

السلامة: لا توجه شعاع الليزر مباشرة نحو عين أي شخص أبداً · استخدم شفرة الحلاقة بحذر شديد تحت إشراف المعلم وارتدِ قفازات عند القص · اعمل في غرفة خافتة الإضاءة لتسهيل رؤية النمط دون الحاجة لزيادة شدة الليزر

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن الضوء بدلاً من أن يكوّن نقطة واحدة على الشاشة يتوزع إلى هدبة مركزية مضيئة عريضة تحيط بها هدب جانبية أخف، وأن تضييق الشق يزيد من اتساع هذا النمط، وهذا يؤكد صحة العلاقة العكسية بين عرض الفتحة a واتساع زاوية الحيود θ كما في معادلة a sinθ = mλ

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم رسوماً تخطيطية مبسطة بألوان مختلفة لكل حد من حدود المعادلة، وقدّم أمثلة عددية إضافية بأرقام مستديرة سهلة الحساب مع التركيز على المعادلة الأساسية فقط دون التوسع في الفروقات الدقيقة بين النمطين

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب منهم استنتاج العلاقة بين عدد الهدب الكلية الظاهرة في نمط شبكة الحيود وبين طول الموجة وثابت الشبكة، أو تكليفهم بالبحث عن استخدام شبكات الحيود في تحليل طيف النجوم في المراصد الفلكية السعودية

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب أثناء التجربة العملية، ومتابعة إجاباتهم الشفهية أثناء حل الأمثلة على السبورة، إضافة إلى تصحيح أسئلة ورقة العمل والاختبار القصير في نهاية الحصة