دليل المعلم

العدسات المحدبة والمقعرة

45 دقيقة — مجموعات ثنائية أو ثلاثية لأنشطة الرسم والتجربة، وعمل فردي لحل المسائل الرياضية

نواتج التعلم

- يميّز الطالب بين تركيب العدسة المحدبة والعدسة المقعرة وتأثير كل منهما على الأشعة الضوئية
- يرسم الطالب مسار الأشعة الرئيسية لتكوين الصورة في كلا نوعي العدسات
- يحسب الطالب بعد الصورة وبعد الجسم والتكبير باستخدام معادلة العدسة الرقيقة
- يستنتج الطالب نوع الصورة (حقيقية أو خيالية، مكبرة أو مصغرة) في حالات مختلفة لوضع الجسم
- يربط الطالب بين خصائص العدسات وتطبيقاتها في النظارات الطبية والأجهزة البصرية

قبل الحصة

- تجهيز طقم عدسات محدبة ومقعرة من مختبر المدرسة قبل الحصة
- تجهيز مصباح يدوي أو شمعة وشاشة بيضاء ومسطرة لكل مجموعة
- طباعة أو عرض مخططات الأشعة الرئيسية على السبورة أو جهاز العرض
- التأكد من توفر إضاءة قابلة للتعتيم الجزئي في غرفة المختبر

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال النظارات وربطه بخبرة الطلاب الشخصية لإثارة الفضول
شرح أنواع العدسات والأشعة الرئيسية	12 د	تقديم الشرائح من الثانية إلى الرابعة مع رسم الأشعة الرئيسية على السبورة بمشاركة الطلاب
شرح المعادلة الرياضية وحل مثال	10 د	تقديم معادلة العدسة الرقيقة والتكبير وحل مثال تطبيقي خطوة بخطوة على السبورة
التجربة العملية	12 د	تنفيذ نشاط تكوين الصور بالعدسة المحدبة في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التلخيص والتقويم الختامي	6 د	مراجعة سريعة لأهم النقاط وطرح أسئلة شفهية من ورقة العمل للتأكد من الفهم

التجربة: تكوين الصور بالعدسة المحدبة باستخدام شمعة وستارة

الأدوات: عدسة محدبة من طقم البصريات المدرسي · حامل للعدسة أو قطعة فلين · مصباح يدوي صغير أو شمعة كجسم مضيء · ستارة بيضاء أو ورقة بيضاء كشاشة · مسطرة أو شريط قياس · طاولة مظلمة الإضاءة نسبيًا

1. ثبّت العدسة المحدبة في منتصف الطاولة على الحامل
2. ضع المصباح المضاء على مسافة بعيدة جدًا من العدسة (أكبر من 2f) وحرّك الشاشة خلف العدسة حتى تظهر صورة واضحة
3. سجّل بعد الجسم وبعد الصورة وصف الصورة من حيث الحجم والاتجاه
4. قرّب المصباح تدريجيًا إلى مسافة بين f و 2f وكرّر القياس والوصف

5. قرّب المصباح أكثر إلى مسافة أقل من f ولاحظ أنه لا يمكن الحصول على صورة على الشاشة
6. احسب البعد البؤري التقريبي للعدسة باستخدام معادلة العدسة الرقيقة من بيانات إحدى الحالتين الأولى والثانية وقارن النتائج

السلامة: إذا استُخدمت شمعة يجب إشعالها بحضور المعلم وبعيدًا عن الأوراق والستائر · تجنب النظر مباشرة إلى مصدر الضوء القوي أو تركيز أشعة الشمس بالعدسة على الجلد أو الملابس · تعامل مع العدسات الزجاجية بحذر لتجنب كسرها أو جرح اليدين

النتيجة المتوقعة: تظهر صورة حقيقية مقلوبة على الشاشة عندما يكون الجسم أبعد من البعد البؤري، وتصغر الصورة كلما ابتعد الجسم عن العدسة، وتكبر كلما اقترب نحو f، ولا تتكون صورة على الشاشة إذا كان الجسم أقرب من البعد البؤري لأن الصورة تصبح خيالية؛ وهذا يؤكد صحة معادلة العدسة الرقيقة وعلاقتها بموضع الجسم.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام نماذج ملموسة للعدسات مع تكرار رسم الأشعة الرئيسية خطوة بخطوة ببطء، وتبسيط المعادلة باستخدام أرقام صحيحة سهلة قبل الانتقال لأرقام أعقد

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم باشتقاق قانون صانع العدسات 1/f = (n-1)(1/R1 - 1/R2) وربطه بتأثير معامل الانكسار على البعد البؤري، أو حساب قوة عدسة مركبة من عدستين متلاصقتين

التقويم: تقييم تكويني عبر المناقشة الصفية أثناء رسم الأشعة الرئيسية، ومراقبة أداء المجموعات في التجربة العملية، وتقييم ختامي عبر حل بنود ورقة العمل والاختبار القصير