دليل المعلم

تركيب التحويلات الهندسية

45 دقيقة — العمل الفردي في بداية الحصة ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية في النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب تركيب التحويلات الهندسية تعريفًا دقيقًا
- يوجد الطالب صورة شكل هندسي بعد تطبيق تحويلين متتاليين عليه
- يستنتج الطالب أن تركيب انعكاسين حول مستقيمين متوازيين يكافئ انسحابًا مقداره ضعف المسافة بينهما
- يستنتج الطالب أن تركيب انعكاسين حول مستقيمين متقاطعين يكافئ دورانًا مقداره ضعف الزاوية بينهما
- يبين الطالب أثر تغيير ترتيب التحويلات على الصورة الناتجة

قبل الحصة

- تجهيز أوراق مربعات وأوراق شفافة لكل مجموعة
- تجهيز عرض الشرائح ونماذج رسم جاهزة على السبورة
- تجهيز صور أو فيديو قصير لمرايا متقابلة أو زخارف إسلامية

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض صورة مرايا متقابلة أو زخرفة إسلامية وطرح سؤال عن تكرار الصورة أو النمط
شرح مفهوم تركيب التحويلات	10 د	تعريف التركيب وتوضيح خطوتي الصورة الوسيطة والنهائية بأمثلة على السبورة
شرح حالات خاصة (انعكاسان متوازيان ومتقاطعان)	10 د	توضيح العلاقة بين الانعكاسين والانسحاب أو الدوران الناتج باستخدام رسومات ومثال محلول
النشاط العملي بالورق الشفاف	10 د	تنفيذ الطلاب للنشاط في مجموعات صغيرة وقياس النتائج ومقارنتها بالعلاقة المكتشفة
تطبيق إحداثي وحل تمارين قصيرة	5 د	حل مثال على الإحداثيات وتطبيق سؤالين من ورقة العمل بشكل جماعي
التلخيص والتقويم الختامي	5 د	مراجعة أهم الأفكار وطرح سؤال شفهي سريع على كل طالب للتأكد من الفهم

النشاط: اكتشاف تركيب الانعكاسين بالورق الشفاف

الأدوات: ورقة شفافة (ورق تتبّع) · ورقة مربعات · مسطرة · قلم رصاص · أقلام تلوين

1. ارسم على الورقة المربعة مستقيمين متوازيين (أ) و(ب) بينهما مسافة 3 وحدات
2. ارسم مثلثًا صغيرًا على يسار المستقيم (أ)
3. ضع الورقة الشفافة فوق الرسم وانقل المثلث عليها، ثم اعكسه حول المستقيم (أ) بطي الورقة الشفافة عليه
4. ارسم الصورة الناتجة بلون مختلف، ثم اعكس هذه الصورة حول المستقيم (ب) بنفس الطريقة
5. قِس المسافة بين المثلث الأصلي والصورة النهائية وقارنها بضعف المسافة بين المستقيمين

6. كرر التجربة بمستقيمين متقاطعين وقِس زاوية الدوران الناتجة وقارنها بضعف الزاوية بين المستقيمين

السلامة: التعامل بحذر مع حواف المسطرة · عدم استخدام أدوات حادة أثناء الطي

النتيجة المتوقعة: يجد الطالب أن المسافة بين المثلث الأصلي والصورة النهائية تساوي ضعف المسافة بين المستقيمين المتوازيين، مما يثبت أن تركيب الانعكاسين يكافئ انسحابًا واحدًا، وفي حالة المستقيمين المتقاطعين تكون زاوية الدوران ضعف الزاوية بينهما

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج ورقية ملموسة وقلل عدد التحويلات إلى تحويلين بسيطين فقط مع تكرار الشرح خطوة بخطوة ومرافقتهم أثناء النشاط

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب تركيب ثلاثة تحويلات متتالية مختلفة النوع وإيجاد التحويل المكافئ الواحد إن أمكن، أو استكشاف تركيب تحويلات على الإحداثيات باستخدام قواعد عامة

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء النشاط العملي، ومراجعة إجابات ورقة العمل والاختبار القصير، وتقييم التحدي الهندسي باستخدام معايير الروبريك المحددة