دليل المعلم

المتطابقات المثلثية

45 دقيقة — عمل فردي في التهيئة والشرح، ثم مجموعات ثنائية في التطبيق والنشاط

نواتج التعلم

- يعدّد الطالب المتطابقات المثلثية الأساسية الثلاث: المتبادلة والقسمة وفيثاغورس
- يستنتج الطالب الصور المختلفة لمتطابقة فيثاغورس من الصورة الأساسية
- يستخدم الطالب المتطابقات الأساسية في تبسيط عبارات مثلثية
- يحسب الطالب بقية النسب المثلثية لزاوية إذا عُلمت إحدى نسبها وربع الزاوية
- يثبت الطالب صحة متطابقات مثلثية بسيطة باستخدام المتطابقات الأساسية

قبل الحصة

- تجهيز بطاقات بها النسب المثلثية الست مسبقًا
- تجهيز أدوات نشاط دائرة الوحدة لكل مجموعة
- طباعة أو كتابة ورقة العمل على السبورة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال: كيف نجد جتا θ إذا علمنا جا θ فقط دون جدول؟ ومناقشة إجابات الطلاب
مراجعة النسب المثلثية الست	5 د	تذكير سريع بتعريفات الجيب وجيب التمام والظل ومقلوباتها باستخدام دائرة الوحدة
شرح متطابقات المقلوب والقسمة	10 د	عرض الشرائح وكتابة المتطابقات على السبورة مع مثال تطبيقي قصير لكل نوع
شرح متطابقة فيثاغورس وصورها	10 د	اشتقاق المتطابقة من دائرة الوحدة ثم اشتقاق الصورتين المشتقتين بالقسمة خطوة بخطوة
النشاط العملي أو حل أمثلة تطبيقية	10 د	تنفيذ نشاط دائرة الوحدة في مجموعات ثنائية أو حل مثالين من ورقة العمل بإشراف المعلم
التلخيص والتقويم الختامي	5 د	طرح سؤالين سريعين شفهيًا من الكويز للتأكد من تحقق النواتج وتوضيح الواجب المنزلي

النشاط: بناء دائرة الوحدة واستكشاف المتطابقات عمليًا

الأدوات: ورق مربعات أو ورق عادي · مسطرة · منقلة · فرجار · آلة حاسبة علمية · أقلام ملونة

1. ارسم دائرة نصف قطرها 1 وحدة باستخدام الفرجار على ورقة مربعات ومركزها نقطة الأصل
2. اختر زاوية θ = 30 درجة وارسمها من المحور الموجب للسينات باستخدام المنقلة
3. حدد نقطة تقاطع ضلع الزاوية مع الدائرة وسمّها (س، ص)
4. اقرأ الإحداثيين بالتقريب ثم احسب جا θ = ص وجتا θ = س

5. احسب جا² θ + جتا² θ باستخدام القيم التي حصلت عليها وتحقق من اقترابها من 1
6. كرر الخطوات لزاوية θ = 60 درجة وθ = 45 درجة وسجّل النتائج في جدول
7. استخدم القيم لحساب ظا θ = جا θ ÷ جتا θ وقارنها بالقيمة من الآلة الحاسبة

السلامة: استخدم الفرجار بحذر لتجنب الجروح · حافظ على نظافة طاولة العمل من بقايا البري

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطالب أن مجموع مربعي الإحداثيين (جا θ وجتا θ) يقترب من 1 في جميع الزوايا، مما يؤكد صحة متطابقة فيثاغورس عمليًا وليس نظريًا فقط، وأن قيمة ظا θ المحسوبة من القسمة تطابق القيمة الجاهزة من الآلة الحاسبة

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام بطاقات ملونة تربط كل نسبة بمقلوبها بصريًا، وتبسيط الأمثلة بأرقام صحيحة سهلة مثل مثلث 3-4-5 قبل الانتقال للكسور

إثراء المتميزين: للمتميزين: تكليفهم بإثبات متطابقة إضافية مثل (جا θ + جتا θ)² = 1 + 2 جا θ جتا θ أو حل مسائل تحوي أكثر من ربع للزاوية

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة والنشاط، بالإضافة إلى تصحيح ورقة العمل وأسئلة الكويز الختامية لقياس تحقق جميع نواتج التعلم