دليل المعلم

حل المعادلات المثلثية

45 دقيقة — عمل فردي في التمهيد والشرح، ثم مجموعات ثنائية في النشاط التطبيقي

نواتج التعلم

- يحل معادلات مثلثية بسيطة من الشكل جا س = ك أو جتا س = ك أو ظا س = ك ضمن الفترة [0, 2π)
- يوجد الحل العام لمعادلة مثلثية باستخدام خاصية الدورية للدوال المثلثية
- يستخدم الدائرة المثلثية الوحدة لتحديد أرباع الحل وعدد الحلول الممكنة
- يميز بين المعادلة المثلثية التي لها حلول محددة والمتطابقة المثلثية الصحيحة لكل القيم
- يحل معادلات مثلثية تتضمن زاوية مضاعفة مثل جا 2س = ك

قبل الحصة

- تجهيز رسم دائرة مثلثية على السبورة أو شفافية
- تحضير دوائر مثلثية ورقية مع مؤشرات لكل مجموعة
- تجهيز بطاقات معادلات مثلثية متدرجة الصعوبة
- التأكد من جاهزية الآلات الحاسبة العلمية

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سيناريو زاوية ميل اللوح الشمسي وطرح سؤال هل يوجد حل واحد أم أكثر
شرح مفهوم المعادلة المثلثية وخطوات الحل	10 د	توضيح الفرق بين المعادلة والمتطابقة، وشرح خطوات إيجاد الزاوية المرجعية وتحديد الأرباع
أمثلة محلولة تدريجية	10 د	حل أمثلة على السبورة لمعادلات جيب وجيب تمام وظل، ثم مثال على زاوية مضاعفة
النشاط التطبيقي دائرة الحلول المتحركة	10 د	تنفيذ النشاط العملي في مجموعات ثنائية باستخدام الدائرة المثلثية والمؤشر
تدريب فردي على ورقة العمل	7 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بشكل فردي مع متابعة المعلم
الختام والتلخيص	3 د	تلخيص خطوات الحل في نقاط ومراجعة سريعة لفكرة الحل العام

النشاط: دائرة الحلول المتحركة

الأدوات: ورقة مقوى دائرية مرسوم عليها الدائرة المثلثية الوحدة مقسمة لأرباع · مؤشر ورقي (سهم) مثبت بدبوس في المركز · بطاقات مكتوب عليها معادلات مثلثية بسيطة · آلة حاسبة علمية

1. وزّع الطلاب في مجموعات ثنائية وأعط كل مجموعة دائرة مثلثية ومؤشرا
2. اسحب بطاقة معادلة مثل جا س = -1/2 واطلب من المجموعة تحديد إشارة الدالة
3. حرّك المؤشر إلى الأرباع التي تعطي هذه الإشارة وحدد الزوايا المرجعية عليها

4. اقرأ قيمتي الزاوية من الدائرة واكتبهما كحل أساسي ضمن [0, 2π)
5. تحقق من الحل بحساب قيمة الدالة فعليا بالآلة الحاسبة عند كل زاوية
6. كرر الخطوات مع بطاقة جديدة حتى تنتهي كل البطاقات

السلامة: احرص على استخدام دبوس التثبيت بحذر دون جرح الزملاء

النتيجة المتوقعة: يكتشف الطلاب عمليا أن كل معادلة مثلثية (ما عدا الحالات الحدية مثل جا س=1) لها حلان ضمن [0, 2π) يقعان في ربعين مختلفين تحددهما إشارة الدالة، مما يرسخ فكرة تعدد الحلول قبل الانتقال للصيغة الجبرية

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: التركيز على حفظ القيم المثلثية الخاصة لأشهر الزوايا (0, 30, 45, 60, 90) أولا، واستخدام جدول إشارات مبسط للأرباع الأربعة قبل الانتقال لحل المعادلات مباشرة، مع تكرار أمثلة بسيطة من نوع جا س = 0 أو جتا س = 1

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بحل معادلات مثلثية أكثر تعقيدا تتضمن تربيع الدالة مثل جا²س = 1/4 أو معادلات تحتاج تحليلا جبريا أو استخدام متطابقة قبل الحل، وربط ذلك بإيجاد الحل العام الكامل

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة أداء الطلاب أثناء النشاط العملي، والتصحيح الفوري لإجابات ورقة العمل، إضافة إلى نتائج الاختبار القصير الذي يغطي الحل الأساسي والحل العام والمعادلات ذات الزاوية المضاعفة