دليل المعلم

الدوال المثلثية في المثلثات القائمة الزاوية

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الدرس ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية في التدريب والنشاط

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب الدوال المثلثية (جا، جتا، ظا) بدلالة أضلاع المثلث القائم الزاوية
- يحدد الطالب الضلع المقابل والمجاور والوتر بالنسبة لزاوية حادة معطاة
- يحسب الطالب قيمة دالة مثلثية لزاوية حادة باستخدام أطوال الأضلاع
- يوجد الطالب طول ضلع مجهول في مثلث قائم الزاوية باستخدام الدوال المثلثية
- يطبق الطالب الدوال المثلثية لحل مسائل حياتية بسيطة على الارتفاع والمسافة

قبل الحصة

- تجهيز مثلثات قائمة الزاوية مرسومة مسبقًا على السبورة أو شرائح العرض
- توفير آلات حاسبة علمية لكل مجموعة
- تجهيز أدوات نشاط قياس سارية العلم مسبقًا (منقلة، شريط قياس)
- طباعة أوراق العمل الخاصة بالتدريب الصفي

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح سؤال البرج	5 د	عرض سؤال قياس ارتفاع برج دون التسلق لإثارة فضول الطلاب وربطهم بأهمية الدرس
شرح أضلاع المثلث وتعريف الدوال الثلاث	10 د	توضيح الوتر والضلع المقابل والمجاور ثم تقديم تعريفات جا وجتا وظا بأمثلة مرئية
حل أمثلة محلولة متدرجة	10 د	حل مثال لحساب الدوال المثلثية من أضلاع معلومة ثم مثال لإيجاد ضلع مجهول من زاوية ووتر
تطبيق واقعي ومناقشة	5 د	عرض مثال المنارة أو البرج وربط الحل بزاوية الارتفاع والمسافة الأفقية
تدريب صفي ثنائي	7 د	حل الطلاب تدريبًا في أزواج ثم عرض الحل على السبورة ومناقشته
النشاط العملي المختصر	5 د	تنفيذ جزء مبسط من نشاط قياس ارتفاع السارية داخل الفصل أو في الساحة القريبة إن أمكن
ملخص وتقويم ختامي	3 د	مراجعة سريعة للعلاقات الثلاث والإجابة عن سؤال التهيئة وطرح سؤال تقويمي شفهي

النشاط: قياس ارتفاع علم المدرسة باستخدام الظل والزاوية

الأدوات: منقلة بسيطة أو تطبيق قياس زاوية على الهاتف · شريط قياس أو متر خياطة · خيط رفيع وعصا خشبية صغيرة · آلة حاسبة علمية · ورقة وقلم لتسجيل النتائج

1. يقف أحد الطلاب على مسافة ثابتة من قاعدة سارية العلم ويقيسها بشريط القياس
2. يستخدم الطالب المنقلة أو التطبيق لقياس زاوية الارتفاع من موقعه إلى قمة السارية
3. تسجل المجموعة المسافة الأفقية وقياس الزاوية في جدول

4. تحسب المجموعة ظا الزاوية باستخدام الآلة الحاسبة
5. تستخدم المجموعة العلاقة: الارتفاع = المسافة الأفقية × ظا الزاوية لإيجاد ارتفاع السارية
6. تقارن كل مجموعة نتيجتها بنتائج المجموعات الأخرى وتناقش مصادر الاختلاف

السلامة: الوقوف بعيدًا عن حركة المرور أو الأنشطة الأخرى في الساحة · عدم النظر مباشرة نحو الشمس عند تحديد زاوية الرؤية · التأكد من ثبات أدوات القياس قبل القراءة

النتيجة المتوقعة: تحصل المجموعات على قيم متقاربة لارتفاع سارية العلم تختلف بنسبة بسيطة بسبب دقة قياس الزاوية، مما يوضح للطلاب أن الدوال المثلثية تتيح قياس ارتفاعات يصعب الوصول إليها مباشرة باستخدام قياسات أرضية بسيطة

دعم المتعثرين: تزويد الطلاب المتعثرين ببطاقة مرجعية تحتوي العلاقات الثلاث مع رسم ملون لتحديد الأضلاع، والسماح باستخدام فيثاغورس قبل الدوال المثلثية مباشرة مع تكرار أمثلة بسيطة بأعداد صحيحة

إثراء المتميزين: تكليف الطلاب المتميزين بإيجاد العلاقة بين جا وجتا للزاوية المتممة (90 ناقص الزاوية) واستنتاج علاقة $جا^2+جتا^2=1$ من خلال أمثلة عددية

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء التدريب الثنائي والنشاط العملي، بالإضافة إلى تصحيح ورقة العمل والاختبار القصير لقياس مدى تحقق نواتج التعلم المحددة