دليل المعلم

المتجهات في الفضاء الثلاثي الأبعاد

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب

نواتج التعلم

- يكتب الطالب المتجه في الفضاء الثلاثي باستخدام المركبات وباستخدام متجهات الوحدة القياسية i وj وk
- يحسب الطالب مقدار (طول) متجه معطى في الفضاء الثلاثي
- يوجد الطالب المتجه الواصل بين نقطتين في الفضاء الثلاثي
- يجري الطالب عمليتي الجمع والطرح وضرب المتجه في عدد قياسي في الفضاء الثلاثي
- يوظف الطالب مفهوم متجه الوحدة والمتجهات في حل مسائل حياتية ثلاثية الأبعاد

قبل الحصة

- تجهيز نماذج مرسومة لمحاور ثلاثية الأبعاد على السبورة أو شفافية
- تحضير أدوات نشاط الأسياخ والخيوط لكل مجموعة
- إعداد بطاقات أمثلة محلولة جزئيًا لدعم المتعثرين
- طباعة ورقة العمل القصيرة للتدريب الفردي

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح سؤال الدرون	5 د	عرض سؤال كيفية تحديد موقع طائرة مسيرة فوق الرياض بثلاثة أبعاد وربطه بأهمية الدرس
الشرح: من البعدين إلى الفضاء الثلاثي	10 د	تقديم مفهوم المحور z وكتابة المتجه بالمركبات وبمتجهات الوحدة i وj وk مع أمثلة على السبورة
أمثلة موجهة	10 د	حل أمثلة على مقدار المتجه والمتجه بين نقطتين وعمليات الجمع والطرح والضرب في عدد قياسي بمشاركة الطلاب
النشاط التطبيقي العملي	10 د	تنفيذ نشاط نموذج المحاور بالأسياخ والخيوط داخل المجموعات وحساب المقدار جبريًا وقياسه فعليًا
تدريب فردي قصير	7 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بصورة فردية ومتابعة المعلم للمجموعات
الختام والتلخيص	3 د	تلخيص أهم القوانين على السبورة وطرح سؤال ختامي سريع للتأكد من الفهم

النشاط: نموذج المحاور الثلاثية بالأسياخ والخيوط

الأدوات: ثلاثة أسياخ خشبية أو قشّات شرب بألوان مختلفة · كرة صلصال أو فلين لتثبيت نقطة الأصل · خيط صوف ملون · مسطرة وورقة مربعات · آلة حاسبة بسيطة

1. ثبّت الأسياخ الثلاثة في كرة الصلصال بحيث تكون متعامدة على بعضها لتمثل المحاور x وy وz
2. حدد نقطة A بعدد وحدات معينة على كل محور (مثل 3 وحدات شرقًا و4 وحدات شمالًا و5 وحدات ارتفاعًا)
3. اربط خيطًا من نقطة الأصل إلى النقطة A ليمثل المتجه الموضعي

4. احسب جبريًا مقدار المتجه باستخدام القانون، ثم قِس طول الخيط فعليًا وقارن النتيجتين
5. كرر العملية بتحديد نقطة ثانية B وأوجد متجه الإزاحة AB وقِس طوله بالطريقتين

السلامة: الحذر عند التعامل مع الأسياخ المدببة لتجنب الجروح · ترتيب أدوات القياس بعد الانتهاء من النشاط

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطلاب أن الطول المحسوب جبريًا باستخدام قانون المقدار يقارب الطول المقاس فعليًا على النموذج، مما يرسخ أن مقدار المتجه في الفضاء هو المسافة الإقليدية الحقيقية بين نقطتين في ثلاثة أبعاد

دعم المتعثرين: تزويد المتعثرين ببطاقة مرجعية تحتوي القوانين الأساسية مع مثال محلول خطوة بخطوة، وربط المفاهيم الجديدة بما تعلموه سابقًا في المستوى الثنائي الأبعاد

إثراء المتميزين: تكليف المتميزين بمسائل إضافية تتضمن حساب متجه القوة المحصلة في ثلاثة أبعاد أو استكشاف فكرة الزاوية بين متجهين كتمهيد للضرب القياسي

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء النشاط العملي وتفاعلهم مع الأمثلة الموجهة، وتصحيح ورقة العمل القصيرة، وتقييم عرض مجموعات تحدي مسار الدرون وفق معايير الرباط المحددة