دليل المعلم

المتسلسلات الهندسية اللانهائية

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية في النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يُميّز الطالب بين المتسلسلة الهندسية المتقاربة والمتباعدة باستخدام قيمة النسبة المشتركة
- يستنتج الطالب قانون مجموع المتسلسلة الهندسية اللانهائية المتقاربة
- يحسب الطالب مجموع متسلسلة هندسية لانهائية متقاربة في مسائل رياضية وحياتية
- يحول الطالب الكسر العشري الدوري إلى كسر اعتيادي باستخدام المتسلسلة الهندسية
- يبرر الطالب عدم وجود مجموع للمتسلسلة الهندسية المتباعدة

قبل الحصة

- تجهيز كرة مطاطية ومتر قياس لكل مجموعة قبل الحصة
- طباعة أو تجهيز ورقة العمل والأمثلة على السبورة أو جهاز العرض
- مراجعة قانون المجموع الجزئي للمتتابعة الهندسية من الدرس السابق كخلفية ضرورية

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض فكرة ارتداد الكرة وطرح السؤال عن إمكانية جمع عدد لا نهائي من الحدود والحصول على رقم محدود
مراجعة سريعة للمتتابعة والمجموع الجزئي	5 د	تذكير الطلاب بقانون an و Sn للمتتابعة الهندسية مع مثال سريع على السبورة
شرح مفهوم التقارب واشتقاق القانون	10 د	توضيح سلوك r^n عندما |r| أصغر من 1 واستنتاج قانون S = a1 على (1-r) مع مثال رقمي مباشر
أمثلة محلولة متدرجة	8 د	حل مثالين على السبورة أحدهما عددي بسيط والآخر تطبيقي (ارتداد الكرة) مع مشاركة الطلاب في الخطوات
النشاط العملي	10 د	تنفيذ تجربة إسقاط الكرة وقياس الارتدادات وحساب المجموع النظري ومقارنته بالملاحظة
تطبيق فردي وتصحيح جماعي	5 د	حل سؤالين قصيرين من ورقة العمل بشكل فردي ثم مناقشة الحلول سريعًا
ملخص وغلق الدرس	2 د	تلخيص شرط التقارب وقانون المجموع وربطه بتحويل الكسور العشرية الدورية، وتوجيه سؤال ختامي للتفكير

النشاط: قياس ارتداد الكرة وحساب المسافة الكلية

الأدوات: كرة صغيرة مرنة (كرة تنس طاولة أو كرة مطاطية) · متر قياس أو شريط قياس · ورقة وقلم لتسجيل البيانات · آلة حاسبة

1. أسقط الكرة من ارتفاع ثابت مثل 1 متر فوق سطح صلب وسجل ارتفاع أول ارتداد

2. احسب النسبة r بقسمة ارتفاع الارتداد الأول على ارتفاع السقوط الأصلي
3. كرر الإسقاط وسجل ارتفاعات ارتدادين أو ثلاثة أخرى للتأكد من ثبات النسبة تقريبًا
4. اكتب المتسلسلة الهندسية التي تمثل مجموع المسافات الصاعدة فقط بعد السقوط الأول
5. طبّق قانون S = a1 على (1 - r) لحساب المجموع النظري لمسافات الارتداد
6. قارن القيمة النظرية بما لاحظته من عدد الارتدادات الفعلية حتى توقف الكرة تقريبًا

السلامة: تأكد من إسقاط الكرة بعيدًا عن الزجاج والأجهزة الحساسة · حافظ على مسافة آمنة بين الطلاب أثناء التجربة

النتيجة المتوقعة: سيجد الطلاب أن النسبة r أقل من الواحد الصحيح مما يجعل المتسلسلة متقاربة، وأن المجموع النظري المحسوب بالقانون يقترب من مجموع المسافات الفعلية المرصودة تقريبًا، مما يثبت أن مجموعًا لا نهائيًا من الحدود يمكن أن يكون عددًا محدودًا

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: التركيز على حفظ القانون مع التدرب على تحديد a1 و r من أمثلة بسيطة متكررة، واستخدام جدول قيم يوضح اقتراب r^n من الصفر بصريًا قبل الانتقال للقانون المختصر

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بإيجاد مجموع متسلسلة هندسية حدها الأول مجهول يعتمد على معادلة، أو استكشاف متسلسلة بها حد أول سالب ونسبة سالبة وتفسير سلوك التقارب في هذه الحالة

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، ودقة نتائج النشاط العملي، والإجابة الصحيحة على أسئلة ورقة العمل والاختبار القصير لقياس تحقق نواتج التعلم