دليل المعلم

تصوير الحركة

45 دقيقة — عمل فردي في الشرح النظري، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب في النشاط العملي

نواتج التعلم

- يوضح مفهوم تصوير الحركة وأهميته في تسجيل حركة الأجسام
- يمثّل حركة جسم باستخدام مخطط الحركة بنقاط متتالية بفواصل زمنية متساوية
- يستنتج من تباعد النقاط في مخطط الحركة ما إذا كانت سرعة الجسم ثابتة أو متزايدة أو متناقصة
- يحوّل بيانات مأخوذة من صور متتالية إلى جدول زمن-موقع ومخطط حركة
- يرسم متجهات السرعة على مخطط الحركة مبينًا مقدارها واتجاهها النسبي

قبل الحصة

- تجهيز أمثلة صور متتالية مطبوعة أو معروضة لحركة جسم بسيط
- تجهيز كرات أو عربات صغيرة وأشرطة قياس للنشاط
- التأكد من توفر هواتف بخاصية التصوير البطيء أو بديل مناسب
- تجهيز نماذج جداول فارغة (زمن-موقع) للطلاب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال افتتاحي عن معرفة سرعة جسم من صور متتالية وربطه بمثال رياضي أو مروري محلي
مناقشة قصيرة وتوقعات الطلاب	5 د	طرح أسئلة توجيهية وتسجيل توقعات الطلاب حول كيفية تمثيل الحركة بالصور
الشرح الأساسي	15 د	شرح تصوير الحركة، مخطط الحركة، نموذج الجسيم، وقراءة أنماط تغير السرعة من تباعد النقاط مع أمثلة على السبورة
النشاط العملي التطبيقي	10 د	تنفيذ تجربة رصد حركة كرة أو عربة وتحويل البيانات إلى مخطط حركة ضمن مجموعات صغيرة
التقويم والملخص	5 د	طرح أسئلة سريعة من ورقة العمل أو شفهيًا للتأكد من استيعاب الفكرة الأساسية
الإغلاق وتحديد الواجب	5 د	تلخيص أهم النقاط وتكليف الطلاب بتمرين منزلي قصير على رسم مخطط حركة من جدول بيانات معطى

التجربة: رصد حركة كرة متدحرجة وبناء مخطط حركة

الأدوات: كرة صغيرة أو عربة لعبة · طاولة أو أرضية مستوية طويلة · شريط قياس أو مسطرة طويلة · شريط لاصق ملون · هاتف ذكي بخاصية تصوير بطيء (Slow Motion) · حامل بسيط للهاتف أو كتاب لتثبيته · ورقة وقلم لتسجيل البيانات

1. ضع شريط القياس على طول مسار مستقيم على الطاولة وثبّت علامات بشريط لاصق كل 20 سنتيمتر
2. ثبّت الهاتف على حامل بحيث يغطي المسار بالكامل في الكادر
3. ابدأ تصوير فيديو بطيء ثم ادفع الكرة أو العربة دفعة خفيفة واحدة لتتحرك على المسار

4. شغّل الفيديو بالتقدم إطارًا إطارًا، وسجّل موقع الكرة كل فاصل زمني ثابت (مثلًا كل خمس إطارات) في جدول من عمودين: الزمن والموقع
5. ارسم النقاط المسجلة على ورقة بيانية لتكوين مخطط الحركة
6. احسب المسافة بين كل نقطتين متتاليتين وقارن بين القيم

السلامة: تأكد من خلو مسار الكرة من أدوات زجاجية أو حادة · لا تدفع الكرة بقوة كبيرة تجاه حافة الطاولة أو زملائك · احرص على ثبات الهاتف أثناء التصوير لتجنب سقوطه

النتيجة المتوقعة: تظهر النقاط متقاربة تدريجيًا كلما تقدمت الحركة بسبب الاحتكاك، مما يدل على أن سرعة الكرة تتناقص مع الزمن (تباطؤ)؛ أما إذا كان السطح أملس جدًا فقد تكون المسافات متقاربة من التساوي، مما يشير إلى سرعة شبه ثابتة.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين يُقدَّم مخطط حركة جاهز مع بيانات مبسطة (ثلاث نقاط فقط) ويُطلب منهم وصف نمط الحركة لفظيًا قبل الانتقال لحساب المسافات، مع تكرار الشرح بأمثلة حركية بسيطة مثل المشي البطيء والسريع

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين يُطلب تحليل فيديو حقيقي (مثل سباق دراجات أو سيارة) وحساب السرعة المتوسطة بين كل نقطتين متتاليتين، ثم مقارنة النتائج وتفسير أي تغير في السرعة عبر المسار

التقويم: يُقاس تحقق النواتج من خلال إجابات ورقة العمل، ودقة مخطط الحركة الذي ينتجه كل طالب أو مجموعة في النشاط العملي، ومن خلال أسئلة شفهية مباشرة أثناء الشرح للتأكد من فهم العلاقة بين تباعد النقاط وتغير السرعة