دليل المعلم

الدورات في الأنظمة البيئية

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 4 إلى 5 طلاب

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم الدورة في النظام البيئي بلغته الخاصة
- يصف الطالب مراحل دورة الماء في الطبيعة بالترتيب الصحيح
- يوضح الطالب كيف تنتقل ذرات الكربون بين الكائنات الحية والغلاف الجوي
- يستنتج الطالب أثر اختلال إحدى الدورات على التوازن البيئي
- يصمم الطالب نموذجًا بسيطًا يمثل إحدى دورات المادة في الطبيعة

قبل الحصة

- تجهيز أكياس بلاستيكية شفافة وكوب ماء دافئ وملون غذائي لكل مجموعة
- تحضير شرائح العرض وصور لدورة الماء ودورة الكربون
- طباعة أوراق العمل بعدد الطلاب
- تجهيز خامات تحدي STEAM مسبقًا

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والتشويق	5 د	طرح أسئلة مثيرة عن مصدر المطر ومصير الماء المتبخر لإثارة فضول الطلاب
عرض وشرح الدرس	15 د	تقديم الشرائح من مفهوم الدورة البيئية حتى دورة الكربون مع الأمثلة المحلية
التجربة العملية	10 د	تنفيذ نموذج دورة الماء المصغر في أكياس شفافة ومراقبة التبخر والتكاثف
تطبيق فردي	8 د	حل عدد من بنود ورقة العمل بشكل فردي ثم مناقشة الإجابات
الختام والتلخيص	7 د	مراجعة سريعة لمراحل الدورتين وطرح سؤالين شفهيين للتأكد من الفهم

التجربة: نموذج مصغر لدورة الماء

الأدوات: كيس بلاستيكي شفاف قابل للإغلاق · كوب ماء دافئ · ملون غذائي أزرق · شريط لاصق · نافذة مشمسة

1. ضع كمية قليلة من الماء الدافئ في الكيس وأضف نقطة من الملون الأزرق
2. أغلق الكيس جيدًا بحيث لا يتسرب الهواء
3. ثبّت الكيس على زجاج النافذة المشمسة باستخدام الشريط اللاصق
4. راقب الكيس كل 15 دقيقة لمدة ساعة وسجل ملاحظاتك
5. ارسم ما تلاحظه من تكوّن قطرات على جدار الكيس

السلامة: تعامل مع الماء الدافئ وليس الساخن لتجنب الحروق · احرص على إغلاق الكيس جيدًا لمنع تسرب الماء · اغسل يديك إذا لامستها مادة الملون

النتيجة المتوقعة: تظهر قطرات ماء صغيرة على الجدار الداخلي العلوي للكيس ثم تنزلق إلى الأسفل، وهذا يمثل تبخر الماء بسبب الحرارة ثم تكاثفه على سطح أبرد، تمامًا كما يحدث التبخر والتكاثف في الطبيعة لتكوين السحب والأمطار

دعم المتعثرين: تقديم مخطط جاهز بالصور لمراحل دورة الماء مرقّمة للطلاب المتعثرين مع تبسيط المصطلحات وربطها بأمثلة محسوسة مثل غليان كوب الشاي

إثراء المتميزين: تكليف الطلاب المتميزين بالبحث عن دورة النيتروجين وعرض مقارنة بسيطة بينها وبين دورة الكربون

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء التجربة العملية، وتحليل إجابات ورقة العمل والاختبار القصير لقياس تحقق نواتج التعلم