



راهنمایی بیولوژی صنف دهم دوره پنزدهم

اهداف درسی :

شاگرد بعد از پایان درس باید بتواند:

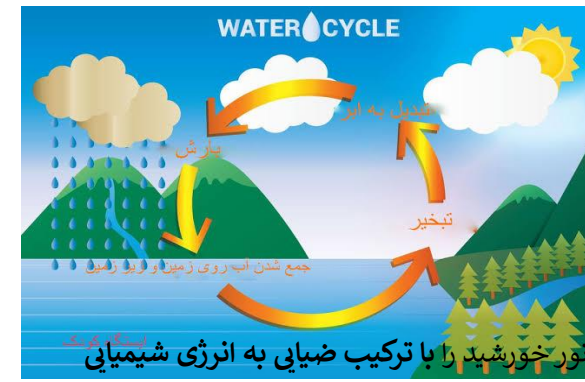
1. چرخه های آب، کربن و نیتروژن را تعریف و توضیح دهد.
2. مراحل هر چرخه و نقش تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و تجزیه کنندگان را بیان کند.
3. اهمیت چرخه های مواد برای بقای حیات و حفظ تعادل محیط زیست را تشریح کند.
4. اثرات فعالیت های انسانی بر این چرخه ها را توضیح دهد.
5. مثال هایی از کاربرد دانش چرخه ها در حفظ محیط زیست و کشاورزی ارائه کند.

حرکت مواد و انرژی در ایکوسیستم (Movement of Matter and Energy in an Ecosystem)

ایکو سیستم مجموعه ای است از جانداران و محیط غیرجاندار که با هم در تعامل اند و انرژی و مواد بین آن ها جریان دارد.

دو جریان اصلی در هر ایکوسیستم وجود دارد:

1. حرکت مواد (Matter Cycling)
2. جریان انرژی (Energy Flow)



1. جریان انرژی در ایکوسیستم

خصوصیات:

- انرژی اصلی از خورشید تأمین می شود.
- تولیدکنندگان (مثل نباتات سبز) انرژی نور خورشید را با ترکیب ضیایی به انرژی شیمیایی تبدیل می کنند.
- مصرف کنندگان (حیوانات گیاه خوار و گوشت خوار) انرژی را از خوردن نباتات یا دیگر حیوانات به دست می آورند.

- تجزیه کنندگان (باکتری ها و قارچ ها) انرژی باقی مانده را از مواد مرده جذب می کنند.

نکات مهم:

- جریان انرژی یک طرفه است: از خورشید → تولیدکننده → مصرف کننده → تجزیه کننده
- بخشی از انرژی در هر سطح غذایی به صورت حرارت از دست می رود

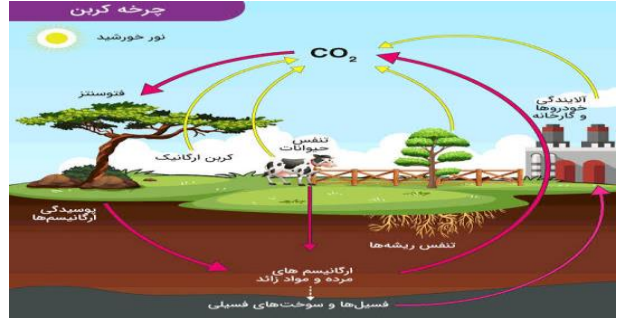
2. حرکت مواد در ایکوسیستم (Matter Cycling)

خصوصیات:

- برخلاف انرژی، مواد مثل کربن، نیتروژن، اکسیجن و آب به طور مکرر در ایکوسیستم حرکت می کنند.
- تولیدکنندگان مواد معدنی را از خاک و آب جذب می کنند و به شکل بافت های خود تبدیل می کنند.
- مصرف کنندگان این مواد را از خوردن گیاهان یا حیوانات دریافت می کنند.
- تجزیه کنندگان مواد مرده و فضولات را تجزیه کرده و دوباره به خاک و آب بازمی گردانند.

مثال ها:

- چرخه کربن → CO<sub>2</sub>: گیاهان → حیوانات → بازگشت به هوا توسط تنفس و تجزیه کنندگان
- چرخه نیتروژن → N<sub>2</sub>: هوا → تثبیت توسط باکتری ها → گیاهان → حیوانات → تجزیه کنندگان → خاک



3. روابط میان انرژی و مواد



مورد	حرکت مواد	جریان انرژی
مسیر	چرخه‌ای	یک طرفه
منبع	خاک، آب، هوا	خورشید
استفاده	تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان → خاک/آب/هوا	تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان
از دست رفتن	دوباره استفاده می‌شود	به صورت حرارت

معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

- در هر سطح غذایی، حدود ۹۰٪ انرژی به صورت حرارت هدر می‌رود و تنها ۱۰٪ به سطح بعدی منتقل می‌شود.
- تجزیه‌کنندگان نقش حیاتی در بازیافت مواد و حفظ حاصل‌خیزی خاک دارند.
- هر گونه اختلال در تولیدکننده‌ها یا تجزیه‌کننده‌ها می‌تواند کل جریان انرژی و حرکت مواد را به هم بریزد.
- ایکوسیستم‌های متنوع مانند جنگل‌های بارانی، جریان انرژی و چرخه مواد پیچیده‌تری نسبت به بیابان‌ها دارند.
- مدیریت پایدار منابع طبیعی کمک می‌کند تا چرخه مواد و جریان انرژی در یک منطقه حفظ شود.

- مسیر جریان انرژی:
- خورشید → تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان
- بخشی از انرژی در هر سطح غذایی به صورت حرارت از دست می‌رود و به سطح بعدی منتقل نمی‌شود.

### ۲. زنجیر غذایی (Food Chain)

- زنجیر غذایی مسیر ساده‌ی جریان انرژی در ایکوسیستم است.
- مثال:

گیاه → ملخ → قورباغه → مار → عقاب

- هر سطح غذایی یک سطح تغذیه‌ای (Trophic Level) محسوب می‌شود:



### ۳. شبکه غذایی (Food Web)

- شبکه غذایی مجموعه‌ای از زنجیرهای غذایی مرتبط با هم است.
- نشان می‌دهد که یک موجود ممکن است از منابع مختلف تغذیه کند و انرژی از مسیرهای متعددی جریان یابد.
- اهمیت شبکه غذایی:
  - پایدارتر از زنجیر غذایی ساده است
  - کاهش یا حذف یک گونه، اثرات کمتری بر کل ایکوسیستم دارد

### ۱. جریان انرژی (Energy Flow)

- انرژی در ایکوسیستم یک طرفه حرکت می‌کند.
- منبع اصلی انرژی: خورشید



## ۴. هرم انرژی (Energy Pyramid)

- هرم انرژی نموداری است که مقدار انرژی موجود در هر سطح غذایی را نشان می دهد.
- ویژگی ها:
  - قاعده: تولیدکنندگان (بیشترین انرژی)
  - بالاتر: مصرف کنندگان (کمترین انرژی)
  - انرژی در هر سطح تقریباً ۱۰٪ به سطح بعدی منتقل می شود
- نشان می دهد که انرژی با افزایش سطح تغذیه ای کاهش می یابد.

## ◆ معلومات اضافی

1. اکثر ایکوسیستم ها دارای ۴-۵ سطح تغذیه ای هستند؛ بیشتر از آن انرژی کافی برای سطح بالاتر باقی نمی ماند.
2. زنجیر غذایی کوتاه تر، انرژی کمتری از دست می دهد و پایدارتر است.
3. تجزیه کنندگان انرژی را بازیافت نمی کنند، اما نقش حیاتی در چرخه مواد دارند.
4. جنگل های بارانی و دریاچه های بزرگ شبکه های غذایی پیچیده تری دارند.
5. هر گونه اختلال در تولیدکننده ها یا مصرف کننده ها، هرم انرژی و شبکه غذایی را تحت تأثیر قرار می دهد.

## ◆ دوران ها در طبیعت (Biogeochemical Cycles)

دوران مواد در طبیعت به فرآیندهایی گفته می شود که مواد معدنی و عناصر حیاتی بین جانداران و محیط غیرزنده حرکت می کنند.  
این چرخه ها برای ادامه حیات و حفظ پایداری ایکوسیستم ضروری هستند.

## ◆ ۱. دوران آب (Water Cycle / Hydrological Cycle)

## ◆ مراحل:

1. تبخیر (Evaporation): آب از اقیانوس ها، دریاچه ها و رودخانه ها به هوا می رود.
2. تعرق (Transpiration): گیاهان بخشی از آب را از برگ های خود به هوا می فرستند.
3. چگالش (Condensation): بخار آب در هوا سرد شده و به شکل ابر درمی آید.
4. بارش (Precipitation): باران، برف یا تگرگ به زمین می افتد.

5. جریان سطحی و نفوذ (Runoff & Infiltration): آب به رودخانه ها، دریاچه ها یا آب زیرزمینی برمی گردد.

## ◆ معلومات اضافی

- جریان آب انرژی و مواد محلول را در خاک و محیط جابجا می کند.
- حفظ جنگل ها و تالاب ها باعث پایداری چرخه آب می شود.

## ◆ ۲. دوران کربن (Carbon Cycle)

## ◆ مراحل:

1. تولیدکنندگان: گیاهان  $CO_2$  را جذب و با فوتوسنتز تبدیل به مواد آلی می کنند.
2. مصرف کنندگان: انرژی و کربن را از خوردن گیاهان یا دیگر حیوانات دریافت می کنند.
3. تنفس  $CO_2$ : (Respiration) دوباره به هوا باز می گردد.
4. تجزیه کنندگان: بقایای مرده را تجزیه و کربن را به خاک یا هوا باز می گردانند.
5. سوخت های فسیلی: سوزاندن زغال، نفت و گاز  $CO_2$  اضافی تولید می کند.

## ◆ معلومات اضافی

- کربن در جو باعث حفظ گرمای زمین می شود (اثر گلخانه ای).
- جنگل ها و اقیانوس ها بزرگ ترین مخازن کربن هستند.

## ◆ ۳. دوران نیتروژن (Nitrogen Cycle)

## ◆ مراحل:

1. تثبیت نیتروژن (Nitrogen Fixation): باکتری ها نیتروژن جو را به شکل قابل استفاده گیاهان ( $NH_4^+$ ) تبدیل می کنند.
2. جذب توسط گیاهان: گیاهان نیتروژن را برای ساخت پروتئین و اسید نوکلئیک استفاده می کنند.
3. مصرف کنندگان: نیتروژن را از خوردن گیاهان یا دیگر حیوانات دریافت می کنند.
4. بازگشت به خاک: فضولات و بقایای مرده توسط تجزیه کنندگان به خاک برمی گردد.
5. نیترات سازی و دنیتریفیکاسیون: باکتری ها نیتروژن را دوباره به جو برمی گردانند.

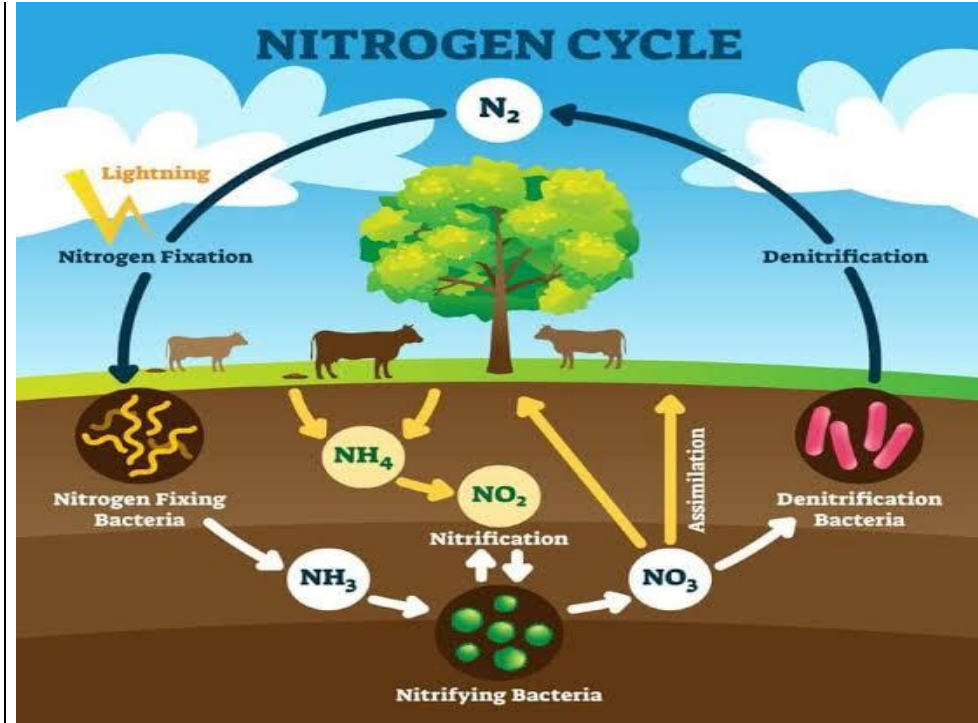
۱. چرخه آب را توضیح دهید و مراحل آن را نام ببرید.

۲. چرخه کربن چگونه انرژی و مواد را در ایکوسیستم جابجا می کند؟ نقش تولیدکنندگان و تجزیه کنندگان چیست؟

۳. چرخه نیتروژن را شرح دهید و اهمیت آن برای گیاهان و حیوانات را بیان کنید.

سوالات جاخالی

1. انرژی در جریان آب و کربن از \_\_\_\_\_ تأمین می شود.
2. تجزیه کنندگان در چرخه های کربن و نیتروژن باعث \_\_\_\_\_ مواد به خاک و هوا می شوند.
3. فعالیت های انسانی مانند سوزاندن سوخت های فسیلی و استفاده زیاد از کودهای شیمیایی می تواند تعادل چرخه های \_\_\_\_\_ را برهم زند.



معلومات اضافی

- نیتروژن عنصر ضروری برای ساخت پروتئین ها و DNA است.
- استفاده زیاد از کودهای نیتروژنی می تواند باعث آلودگی آب و خاک شود

معلومات اضافی کلی

1. این چرخه ها باعث پایداری محیط زیست و بقای حیات می شوند.
2. اختلال در یک چرخه می تواند کل ایکوسیستم را تحت تأثیر قرار دهد.
3. چرخه ها به هم مرتبط هستند؛ مثلاً آب نقش مهمی در جریان کربن و نیتروژن دارد.
4. فعالیت های انسانی (قطع درختان، آلودگی هوا، کشاورزی صنعتی) این چرخه ها را به هم می زند.
5. حفظ تالاب ها، جنگل ها و منابع آب به تعادل طبیعی کمک می کند.

سوالات تشریحی