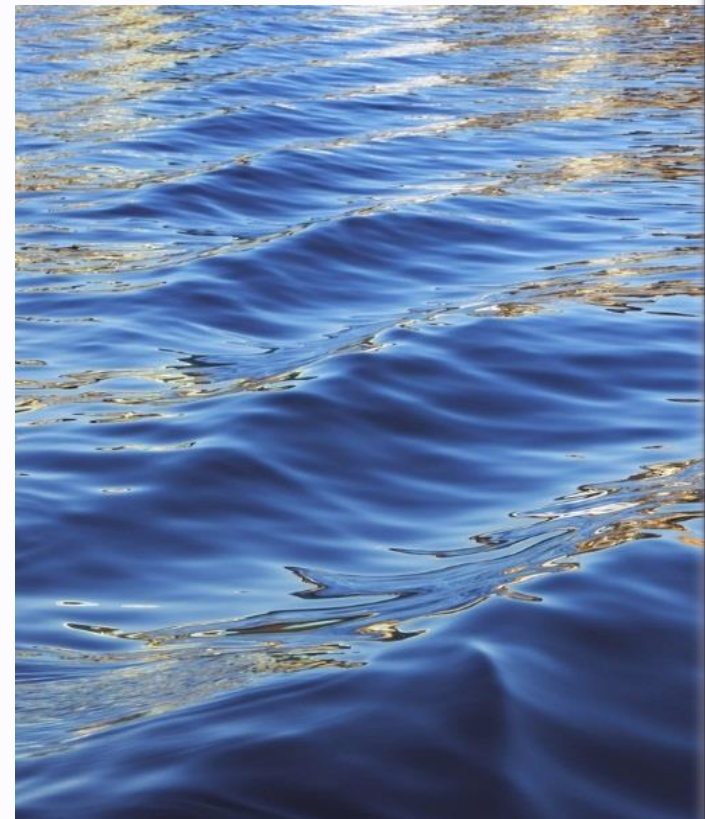


اکولوژی

Subtitle
Shariatie@varastegan.ac.ir

سیده الهه شریعتی



تعریف اکوسیستم

سلسله مراتب موجودات زنده در اکوسیستم

تولیدکنندگان اولیه در طبیعت

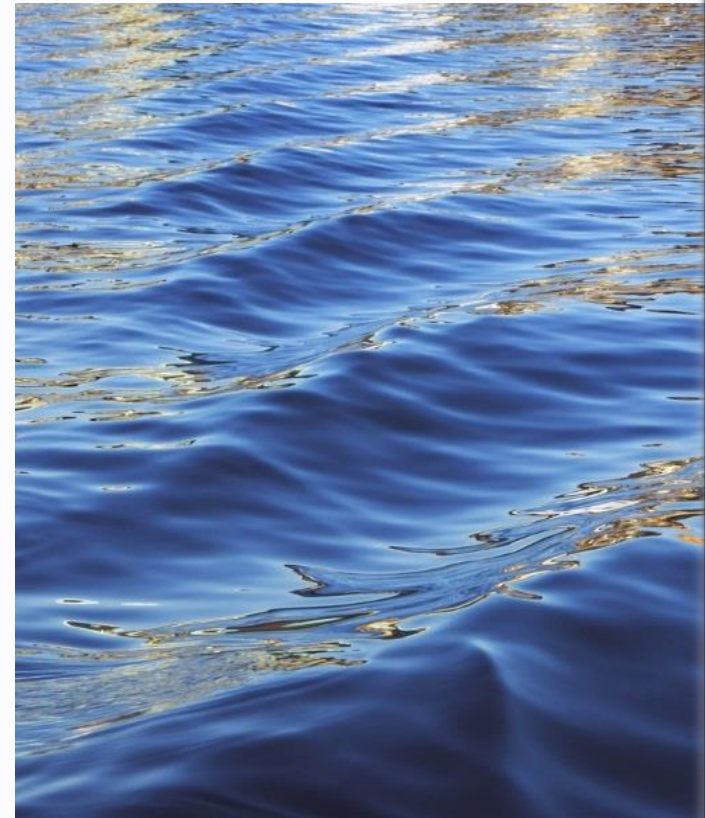
انتقال انرژی از تولیدکنندگان اولیه

هرم انرژی

شبکه های غذایی و چرخه حیات

چرخه تجزیه کنندگان

فصل دوم: اکوسیستم



اکولوژی

- اکولوژی علمی است که به مطالعه واحدهای عمل کننده ای می پردازد که حاصل واکنش متقابل گیاهان و جانوران و ترکیبات فیزیکی و شیمیایی محیط زیست آن ها می باشد که به این واحدها اکوسیستم می گویند.
- اکوسیستم از لحاظ لغوی عبارت است: از مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آنها.
- این واژه از دو کلمه Endological و System تشکیل یافته است که به معنای مجموعه موجودات زنده و محیط زندگی آنها می باشد.

اکولوژی ...

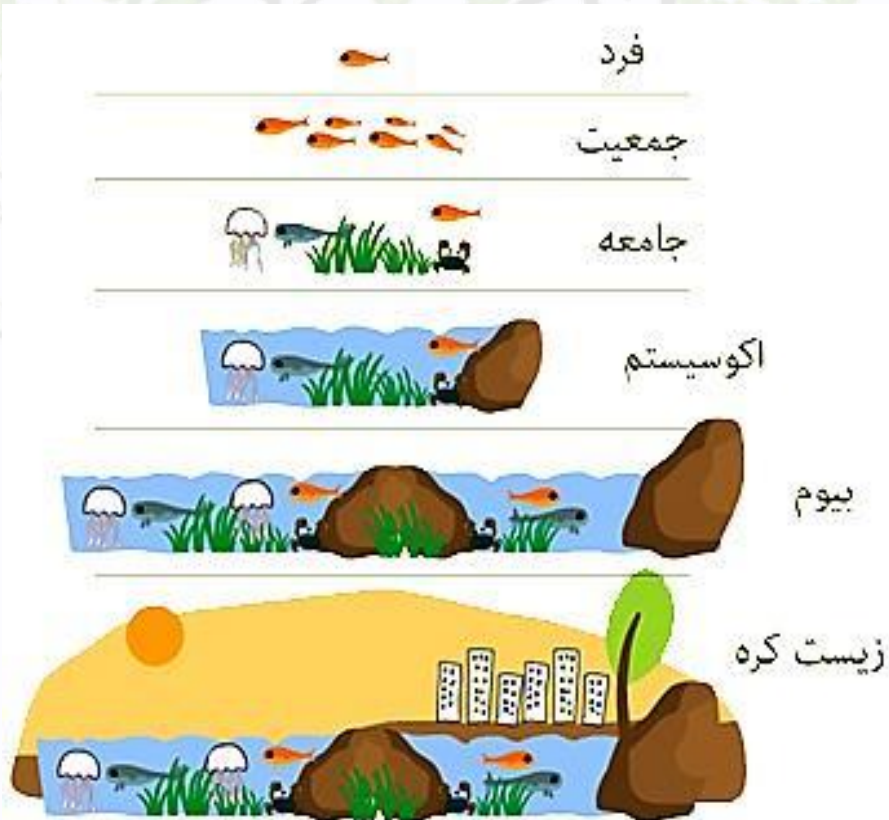
- کلمه اکوسیستم بدین دلیل پیشنهاد شد که موجودات زنده بخش جدایی ناپذیر محیط غیر زنده اند و نمی تواند خارج از محیط های خاص خود زندگی کنند. به همین دلیل، هر گونه مطالعه بر روی محیط طبیعی باید الزاما به موجودات زنده ای که در همان محیط زندگی می کنند، توجه نماید.
- اکوسیستم اساس مطالعات اکولوژیکی است.

اکولوژی ...

- برای مثال: وقتی زندگی یک درخت را مطالعه می کنیم، به این نتیجه می رسیم که شرایط آب و هوا و خاک برای رشد در محیط باید مساعد باشد.
- بدیهی است که درخت درون دریا و مرداب، در مناطق قطبی یا بیابانی نمی تواند رشد کند. درخت پس از استقرار در محیط، ریشه های خود را درون خاک انتشار می دهد و عناصر خاک را جذب می کند. برگهای درخت روی خاک می افتند. مواد آلی موجود در برگها امکان زندگی میکروارگانیسم های درون خاک و تکامل آنها را پدید می آورند.
- به همین دلیل، درخت نقش بسیار اساسی در تغییر و تکوین محیط زندگی بر عهده دارد.

اکولوژی ...

- می توان موجودات زنده را در ۶ سطح مورد مطالعه قرار داد.



یک گیاه یا حیوان قرار می گیرد که به گونه ای خاص تعلق دارد.

گروهی از این تک گیاهان یا حیوانات

همزیستی جمعیت های مختلف گونه ها

وجود چندین جامعه در یک محل ویژه

وجود اکوسیستم های مختلف در یک ناحیه جغرافیایی دارای شرایط آب و هوایی یکسان

تمام بیوم های مختلف کره زمین بالاترین سطح سازمان بندی را تشکیل می دهند. این قسمت لایه بیرونی سطح کره زمین است.

اکولوژی ...

- در حقیقت زیست کره یا بیوسفر به آن بخش یا لایه از کره زمین گفته می‌شود که در آن زندگی وجود دارد.

- در زمین‌های سخت، زیست کره تنها تا عمق چند متری ادامه دارد، به استثناء باکتری‌ها که در لایه‌های ژرف تری نیز حضور دارند.

- در هوا زیست کره تا حدود ۸ کیلومتر یعنی تا جایی که اکسیژن یافت می‌شود، حضور دارد.

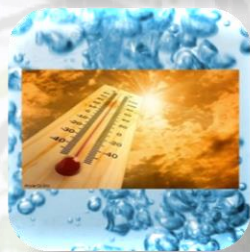
- در دریاها تا ژرفای بسیار و حتی تا ۱۱ کیلومتر در زیر اقیانوس نیز ادامه دارد.

اکولوژی ...



اکولوژی ...

تشکیل دهنده های اصلی اکوسیستم



موجودات غیر زنده شامل گازها، آب، نور، حرارت و ...



موجودات زنده شامل جانوران، گیاهان و ...

اکولوژی ...

عوامل زنده اکوسیستم



موجودات تولید کننده (گیاهان سبز)



موجودات مصرف کننده (جانوران)



موجودات تجزیه کننده (باکتری ها و قارچ ها)

اکولوژی ...

- تولید کننده ها منحصر آ از گیاهان کلروفیل دار تشکیل می یابند. همین گیاهان هستند که تحت فرآیند فیزیولوژیکی فتوسنتز با استفاده از انرژی نور خورشید، CO_2 و آب، مولکولهای بزرگتر حاوی کربن و اکسیژن سنتز می نمایند.



- مصرف کننده ها در اکوسیستم از موجودات بسیار متنوعی تشکیل می یابند.

۱- مصرف کننده بزرگ مانند خرگوش، گرگ و ...

۲- مصرف کننده کوچک یا تجزیه کننده ها مانند میکروارگانیسم ها

اکسیژن + گلوکز = نور خورشید + دی اکسید کربن + آب
water + carbon dioxide + sunlight → glucose + oxygen
 $6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 + \text{radiant energy} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$

اکولوژی ...

عوامل غیر زنده اکوسیستم

گرما

- از نور خورشید به دست می آید و در فعالیتهای موجودات زنده نیز انرژی به صورت گرما آزاد می شود.

دما

- یکی از عوامل غیر زنده محیطی است که تغییرات زیادی دارد و جانداران به نحوی با این تغییرات سازش می یابند.

نور

- نور نقش مهم در غذاسازی تولید کننده دارد.

گازها

- اکسیژن و دی اکسید کربن که اکسیژن در تنفس و دی اکسید کربن در فتوسنتز نقش دارد.

آب

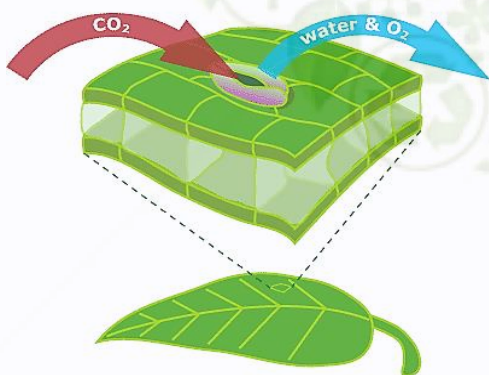
- آب به صورت تبخیر شده وارد اتمسفر می شود و به صورت برف و باران به زمین برمی گردد.

مواد شیمیایی

- به دو صورت معدنی (کودهای شیمیایی) و آلی (ناشی از تجزیه موجودات زنده) وجود دارد.

اکولوژی ...

- گیاهان غذایشان را خود تولید می کنند. بدین جهت آنها را اتوتروف (خودساز) می نامند.
- گیاهان با استفاده از کلروفیل، انرژی خورشید را گرفته و آن را به صورت انرژی شیمیایی به منظور سوخت و ساز خود در می آورند. این فرآیند حیاتی را "فتوسنتز" می نامند.
- اکولوژیست ها گیاهان را تولید کنندگان می نامند، چون آنها از مواد غیر زنده یا معدنی، مواد زنده یا آلی می سازند و میزان انرژی ذخیره شده به وسیله گیاهان را در اکوسیستم، تولید اولیه می نامند.



اکولوژی ...

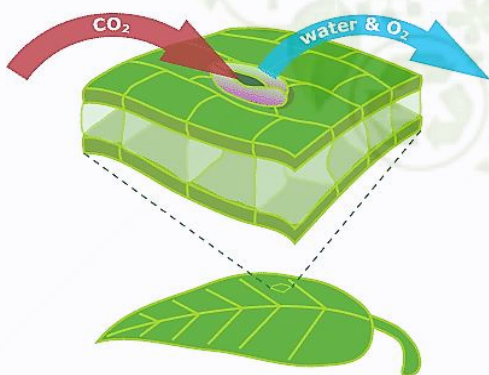
- برآوردها نشان می دهد که اکوسیستم کره زمین هر سال حدود ۱۶۴ میلیارد تن مواد آلی از طریق فتوسنتز تولید می کنند. هر سال در همین حدود نیز مواد آلی در نتیجه تنفس موجودات زنده به CO_2 و O_2 تجزیه می شوند.

- مواد قندی + $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$
- انرژی + $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ + مواد قندی

- واکنش اول را فتوسنتز و واکنش دوم را تنفس می نامند.

اکولوژی ...

- اگر چه خورشید منبع انرژی برای تمام این فعل و انفعالات است، اما تنها بخش کوچکی از این انرژی توسط گیاهان مورد استفاده قرار می گیرد.
- حدود نیمی از این انرژی به وسیله جو جذب می گردد و تنها یک چهارم انرژی برای انجام عمل فتوسنتز قرار می گیرد.
- تمام انرژی ورودی به اکوسیستم در نهایت مجدد به صورت حرارت به فضا بر می گردد.



اکولوژی ...

- روش های ذخیره سازی انرژی توسط برگ ها

- شکل و ساختمان برگ ها به نحوی است که بنابر وظیفه برای گرفتن نور سازگار شده اند.

۱- بیشتر برگ ها پهن هستند تا بیش ترین سطح ممکن برای گرفتن نور را داشته باشند. لایه سطحی برگ ها که کوتیکل خوانده می شود، بسیار نازک و شفاف بوده و از انعکاس نور به خارج از برگ جلوگیری می کند.

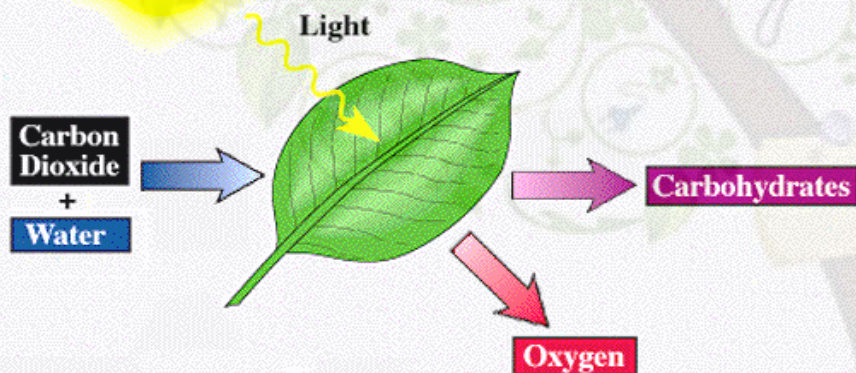
۲- در برخی از درختان که در مناطق با نور بسیار زیاد وجود دارند، برگ ها باریک و رو به پایین قرار گرفته تا بدین طریق حداقل سطح را برای گرفتن نور خورشید در نیمه روز داشته باشند و همچنین هدر رفتن آب درون برگ را کاهش دهند.



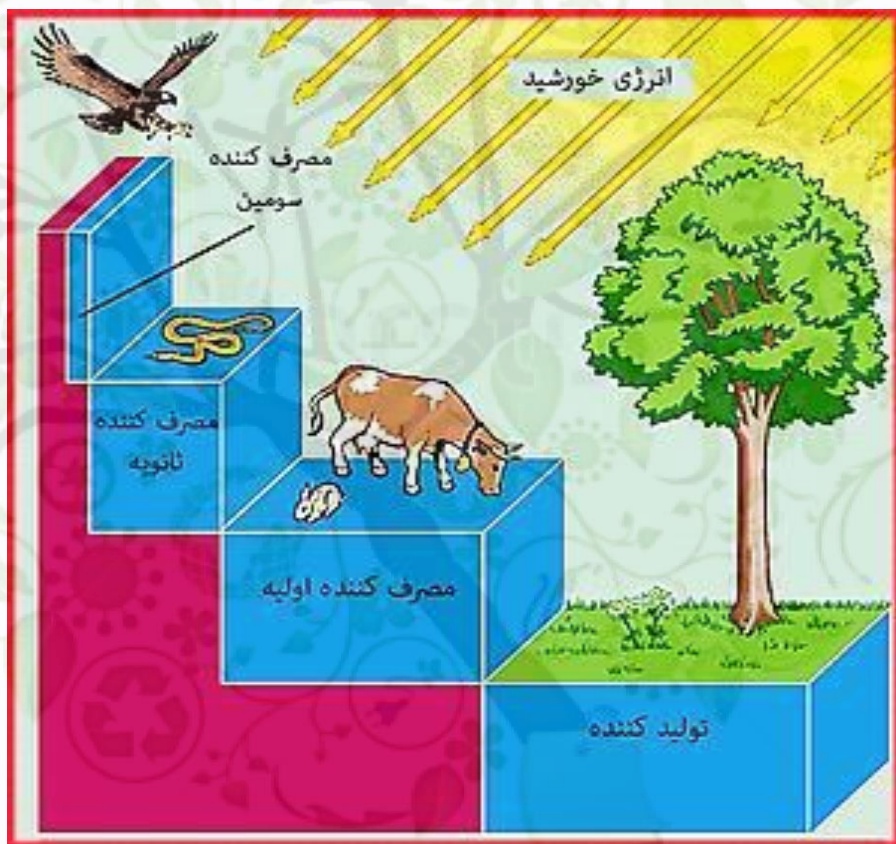
اکولوژی ...

- همان طور که گفته شد، فتوسنتز عملی است که طی آن انرژی خورشید اخذ و برای ساختن مواد خام اساسی، همراه با مواد جذب شده از ریشه ترکیب می شود و کربوهیدرات تولید می کند.
- برخی از این کربوهیدرات ها برای سوخت و ساز خود گیاه مورد استفاده قرار گرفته و مقداری به صورت ذخیره باقی می ماند.

- کربوهیدرات های ذخیره نیز مورد استفاده حیوانات گیاهخوار که مصرف کننده اولیه خوانده می شوند، قرار می گیرند.



اکویوژی ...



انرژی ذخیره شده توسط
گیاهان چگونه به جانداران
دیگر منتقل می شود؟

اکولوژی ...



مصرف کنندگان سومین: مصرف کنندگان ثانوی نیز توسط حیوانات دیگر خورده می شوند.

مصرف کنندگان ثانوی: حیواناتی هستند که از حیوانات دیگر تغذیه می کنند. این جانداران در واقع انرژی را به صورت دست دوم از گیاهان و به واسطه مصرف کنندگان اولیه به دست می آورند.

مصرف کنندگان اولیه: مقداری از این انرژی با خوردن گیاه توسط حیوانات، منتقل می گردد.

در تمام اکوسیستم ها انرژی توسط تولید کنندگان اولیه یعنی گیاهان گرفته و ذخیره می شود.

اکولوژی ...

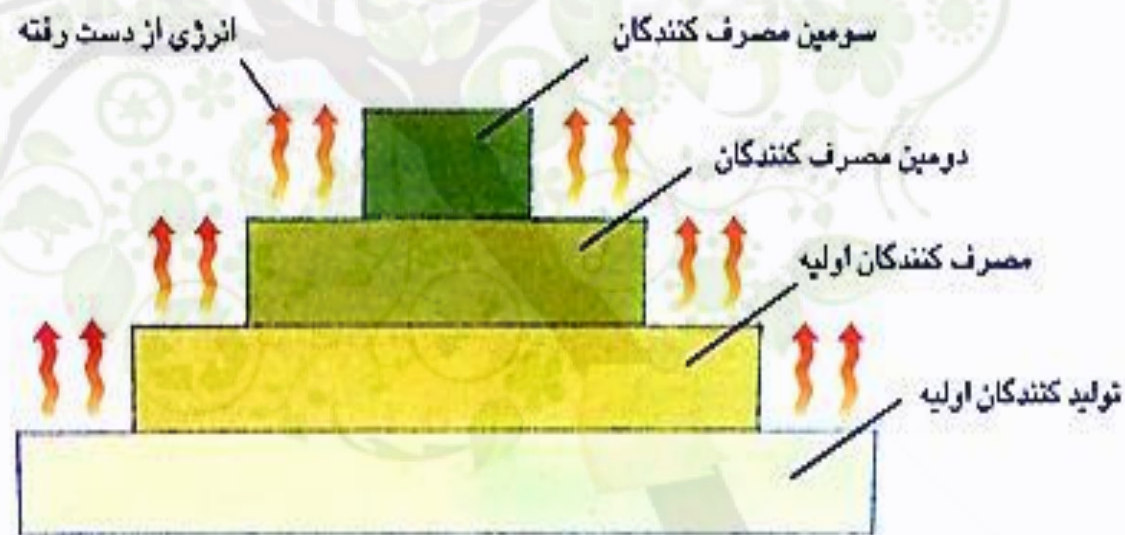
- اکولوژیست ها هر یک از این مراحل را به نام سطح غذایی می شناسند.
- در هر مرحله، مقداری انرژی به سطح بعدی منتقل گشته در نهایت به صورت مواد گیاهی یا گوشت در بدن حیوانات ذخیره می گردد. همواره مقداری از انرژی در جریان انتقال از یک سطح به سطح دیگر از دست می رود.

- محاسبه کرده اند که فقط حدود ۱۰ درصد انرژی سطح پائین به سطح بالاتر انتقال می یابد.



اکولوژی ...

- چون انرژی هنگام انتقال از یک سطح غذایی به سطح دیگر از بین می رود، می توان وضعیت انتقال انرژی را از سطوح پایین به بالا به صورت هرمی نشان داد که در هر انتقال از مقدار آن کاسته می شود.
- مشابه چنین هرمی را می توان برای مواد غذایی در نظر گرفت که سطوح غذایی یک اکوسیستم را نشان دهد.



هرم غذایی با کارایی انرژی مناسب

اکولوژی ...

- به علت محدود بودن میزان انرژی و افت انرژی در هر سطح غذایی، به ندرت بیش از ۶ سطح غذایی در هر اکوسیستم یافت می شود.
- هرم غذایی در شکل زیر گوشه ای از جنگل را نشان می دهد. در این هرم غذایی:

جغد بالاترین حد است. این جغد هم مصرف کننده سطح سومین است و هم مصرف کننده ثانوی است چون از راسو و موش تغذیه می کند.

راسوها نیز از جوندگان کوچک یعنی موش ها تغذیه می کنند.

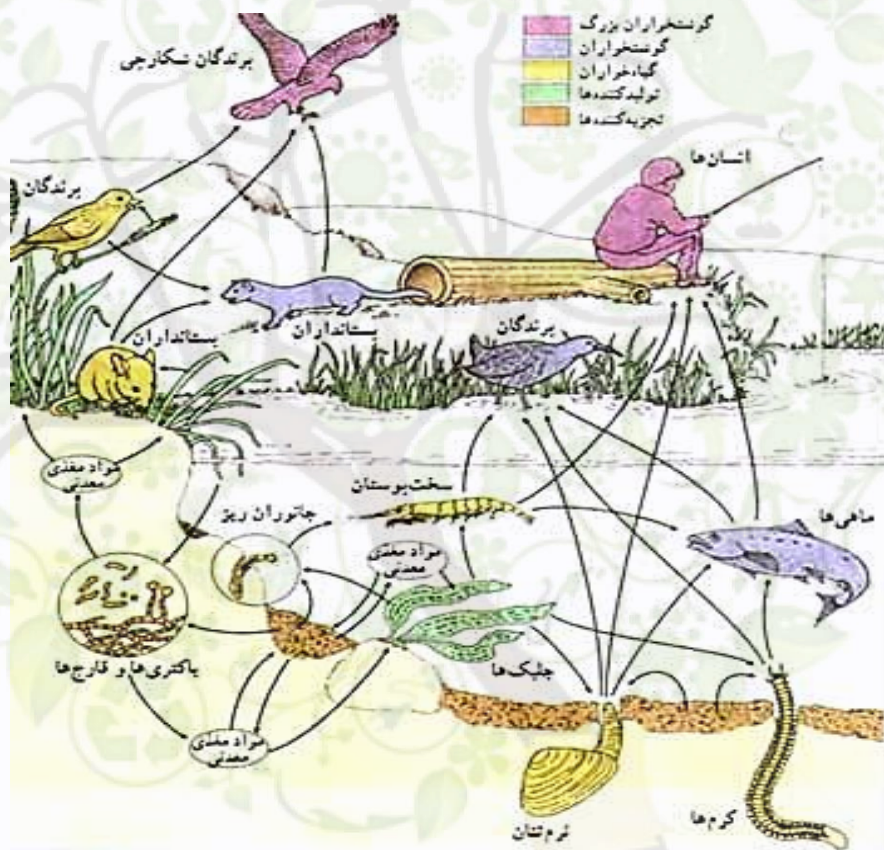
جوندگان کوچک مصرف کنندگان اولیه اند چون از مواد گیاهی به صورت علوفه، بذر و میوه استفاده می کنند.

تولید کنندگان اولیه یعنی گیاهان



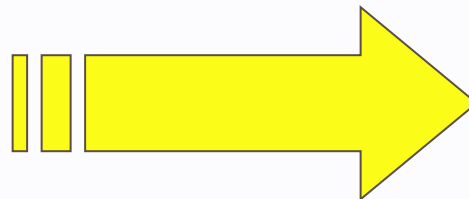
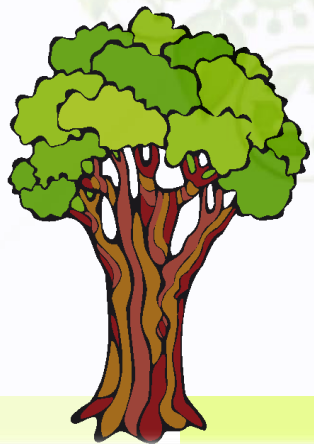
اکویوژی ...

اکولوژیست ها برای آنکه بدانند انرژی چگونه به اکوسیستم وارد شده و در آن می چرخد، لازم است روابط غذایی بین موجودات زنده را بشناسند.



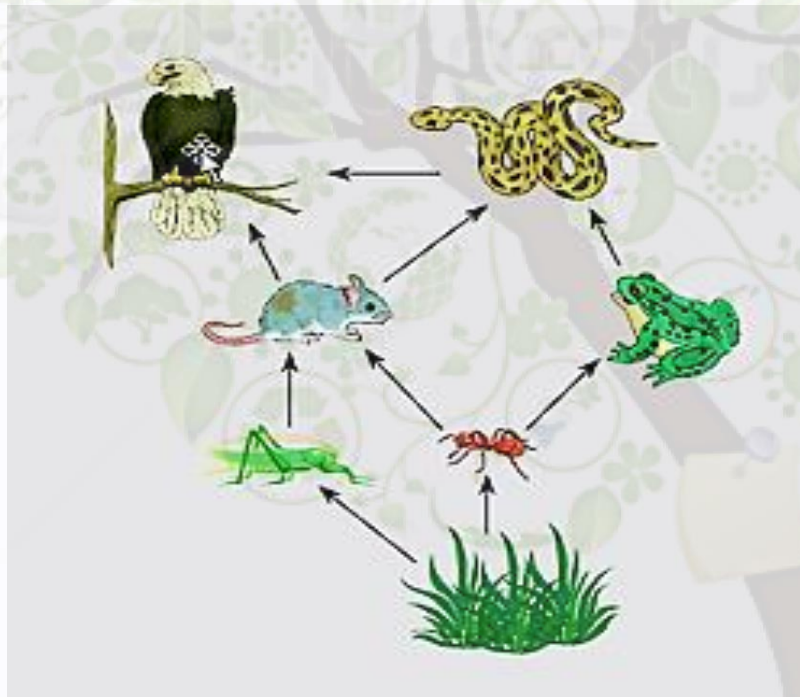
اکولوژی ...

- زنجیره غذایی: اگر وابستگی غذایی یک موجود زنده را با موجود زنده دیگر به صورت $A \rightarrow B$ نمایش دهیم بدین معنی است که موجود زنده A غذای موجود زنده B است و به عبارت دیگر B از A تغذیه می کند. بدین ترتیب، می توانیم روابط غذایی بین چند موجود زنده را نشان دهیم.
- در تمام زنجیره های غذایی حلقه اول، یک گیاه سبز است. حلقه دوم، یک جاندار گیاهخوار است و حلقه های بعدی را موجودات گوشتخوار تشکیل می دهند.

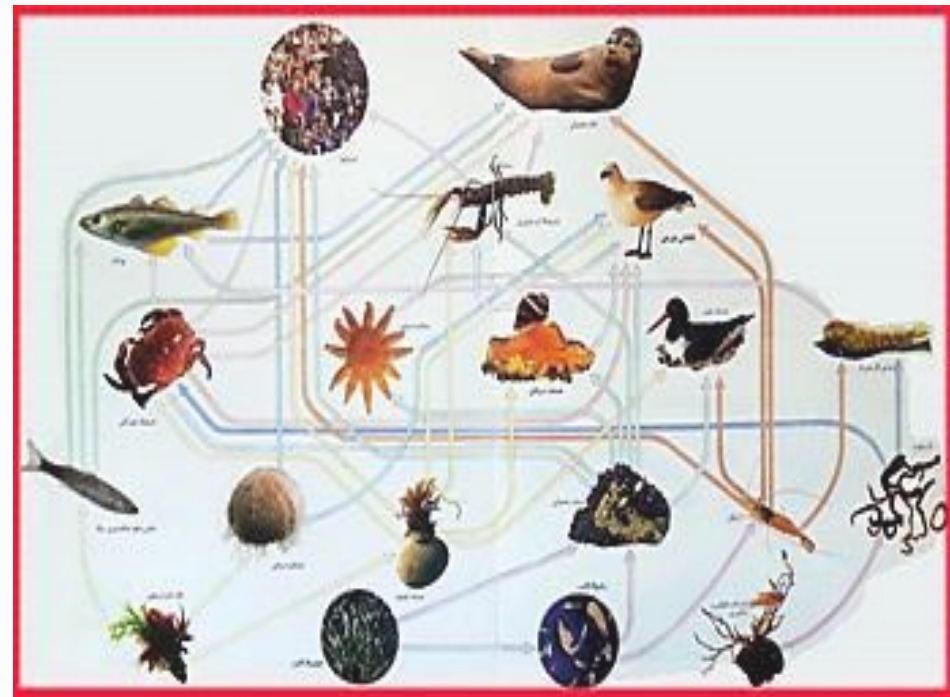


اکولوژی ...

- شبکه غذایی: چند زنجیره غذایی که با یکدیگر ارتباط داشته باشند یک شبکه غذایی را بوجود می آورند.



شبکه غذایی



اکولوژی ...

- شبکه حیات: همه شبکه‌های غذایی با یکدیگر ارتباط دارند، بطوری که همه موجودات زنده کره زمین یک شبکه غذایی بزرگ را تشکیل می‌دهند. این شبکه غذایی بزرگ، شبکه حیات نام دارد.



اکولوژی ...

- تمام موجودات زنده در نهایت می میرند. از نظر اکولوژی، مواد شیمیایی تشکیل دهنده بدن موجودات از زمین به امانت گرفته شده و هنگام مرگ باز پس داده می شود. تمام موادی که هر حیوان اعم از یک پشه کوچک تا یک فیل بزرگ، می گیرند از طریق تغذیه است که بعداً به صورت مواد زاید به زمین برگردانده می شود.
- مواد مرده یا مواد زاید، مواد غذایی گروهی از جانداران را تشکیل می دهد که به آنها تجزیه کنندگان می گویند.

اکولوژی ...

- تجزیه کنندگان شامل باکتری ها، قارچ ها و موجودات ریزی هستند که مواد زاید را در طبیعت شکسته و به مواد ریزتری تبدیل می کنند و بالاخره آنها را به خاک، هوا یا آب برمی گردانند تا مجدداً در دسترس موجودات زنده قرار گیرند.
- بدون وجود دی اکسید کربن که حاصل این تجزیه است، تمام حیات گیاهی از بین می رود.
- بدون اکسیژن و مواد غذایی که گیاهان تولید می کنند، حیات متوقف گشته و تمام موجودات از گرسنگی می میرند.
- تجزیه کنندگان، حلقه حیاتی چرخه طبیعی حیات و مرگ هستند.

اکولوژی ...

- چرخه تجزیه کنندگان

- در هر اکوسیستم همواره مواد زائدی به وجود می آیند که شامل شاخ و برگ افتاده بر روی زمین، فضله حیوانات و هم چنین حیوانات مرده هستند. به این مواد مجموعاً خرده ریز می گویند.

- به موجودات ریزی که این مواد را می خورند، ریزه خوار گفته می شود. آن ها مواد را به صورتی درمی آورند که به سادگی توسط قارچ ها و باکتری ها مصرف شوند.

- این موجودات ریزه خوار عبارتند از: خرخاکی ها، حلزون ها، کرم ها، چندپایان و ...



اکولوژی ...

- کرم ها نقش ویژه و مهمی در فرآیند تجزیه سطح زمین دارند.
- کرم ها برگ های مرده را در روی زمین می خورند و آنها را به صورت فضولات به خاک باز می گردانند، تا به وسیله باکتری ها و قارچ ها مصرف شوند.
- کرم ها، خاک را زیر و رو می کنند و امکان اکسیژن گیری خاک را فراهم می کنند. بنابراین، کرم ها در حاصل خیزی خاک نقش مهمی دارند.
- در خاک های مناطق معتدله در هر متر مربع ممکن است حدود ۷۰ عدد کرم وجود داشته باشد.



اکولوژی ...

- باکتری ها موجوداتی کوچک و میکروسکوپی هستند که بدون چشم مسلح دیده نمی شوند. اینها عموماً بیماری زا می باشند، اما اهمیت زیادی در تجزیه مواد دارند.

- هنگامی که جمعیت آنها زیاد می شود، تشکیل لکه های رنگی می دهند که لکه های رنگین روی برگ درختان نمونه ای از آنها است.



- تصویر مقابل نشان دهنده شمایی از جریان انرژی و مواد در یک جنگل است.

