

بنام خداوند جان و فرین کیم سخن در زبان اسپین

اکولوژی محیط

گردآوری و تدوین: دکتر روح اله دهقانی

استاد دانشگاه علوم پزشکی کاشان

اکولوژی محیط

- هدف کلی: آشنا نمودن دانشجویان با اکولوژی، روابط موجودات و مسائل اکولوژی انسانی
- دانشجویان باید با اصول اکولوژی، نظام اکولوژیک، سیکل عناصر، اکولوژی میکروارگانیسم ها، اکولوژی انسانی و مسائل جمعیت آشنا شوند.

- اهداف رفتاری
- دانشجویان در پایان این دوره باید:
- ۱- اکولوژی و انواع آن را شرح دهد
- ۲- نظام اکولوژیک را توضیح دهد
- ۳- اکوسیستم و زنجیره غذایی را شرح دهد
- ۴- چرخه کربن، ازت، فسفر، اکسیژن، آب و گوگرد را رسم نماید
- ۵- اکولوژی میکروارگانیسم ها و روابط بین موجودات زنده را شرح دهد
- ۶- سازش و انواع آن و بیوم های گوناگون را توضیح دهد
- ۷- هرم های اکولوژیک را شرح دهد
- ۸- جمعیت انسانی و افزایش آن، جمعیت شناسی و اهمیت آن را توضیح دهد
- ۹- اکولوژی انسانی و روابط انسان با محیط های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را شرح دهد
- ۱۰- نمودارهای جمعیتی و ترکیب و مفاهیم ارزش های آن را بنویسد
- ۱۱- ارتباط محیط و سلامتی و عوامل موثر بر آن را بنویسد
- ۱۲- شاخص های وضع سلامت و بهداشت را توضیح دهد
- ۱۳- کاربرد های اکولوژی را در حوزه پزشکی و بهداشت شرح دهد
- نحوه ارزشیابی: آزمون پایان نیمسال
- منابع درسی:

- ۱- اکولوژی / محمد رضا اردکانی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم ۱۳۸۲
- ۲- زیستن در محیط زیست / جی تی میلر / ترجمه دکتر مجید مخدوم، تهران، ۱۳۶۹
- ۳- جغرافیای زیستی / تالیف دکتر علی اصغر نیشابوری، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

Ecology is....

derived from the Greek words *oikos* meaning “home” •
and *logos* meaning “to study.”

the scientific study of how organisms interact with one •
another and their environments.

- بوم‌شناسی در فارسی ترجمهٔ واژگانی از نام اروپایی آن یعنی اکولوژی است. واژهٔ اکولوژی از لغت یونانی «**Oikos**» به معنای بوم و خانه، و پسوند «-لوژی» به معنی شناخت است اشتقاق یافته‌است.

- بنابراین، از نظر ریشهٔ لغوی و معنای تحت‌اللفظی کلمات تشکیل دهنده، اکولوژی به معنی بررسی محل زندگی جانداران است ولی اصطلاحاً به «اثرات محیط بر موجودات زنده، اثرات موجود زنده بر محیط و روابط متقابل بین موجودات زنده» اطلاق می‌گردد.

- اصطلاح اکولوژی را برای نخستین بار ارنست هکل، زیست‌شناس آلمانی در سال ۱۸۶۹ وضع کرده و بکاربرده‌است

- همانطوریکه گفته شد برای نخستین بار واژه اکولوژی توسط ارنست ها ینریش هکل در ۱۸۶۹ به کار رفته است؛ معنای مدنظر هکل، « علم روابط میان ارگانیسم‌ها و محیط زیست آنها بوده است.
- می توان ردپای مفاهیم اکولوژی را از آغاز خلقت بشر تا کنون پی گرفت؛ چنین به نظر می‌رسد که انسان‌های پیش از عصر صنعتی شدن، حساسیت و احساس مسئولیت و مراقبت بیشتری نسبت به جهان پیرامون خود داشته‌اند. آنها فقط آنچه را که نیاز داشتند از طبیعت برگرفته‌اند.
- از این منظر می‌توان به جهان بینی و فلسفه طبیعی زرتشت اشاره داشت که عناصر چهار گانه آب، باد، خاک و آتش در آن محترم شمرده می‌شدند. اما به طور واضح و جدی نهضت اکولوژی به دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بر می‌گردد.
- از جمله نوشته‌های دوران ساز در این دهه‌ها، می‌توان به "بهار خاموش" (راشل کارسون) و "بمب جمعیت و تراژدی چمنزارها"ی (گارت هاروین) اشاره کرد که از یک طرف کابوس فرو پاشی محیط زیست و از طرف دیگر رابطه آن با افزایش وحشتناک جمعیت را مطرح ساختند.

- امروزه بحران اکولوژیک از دو جنبه حائز اهمیت است.

- اول: تخریب طبیعت به شکلی جبران ناپذیر

- دوم: بیگانگی جامعه (انسانی) از طبیعت

□ به این معنی ، جامعه ای که خود بخشی از تکامل طبیعت است ، در واقع به شکلی کاملا غیر طبیعی و معکوس وارد چنین رشد فزاینده ای از تخریب شده است، حال آنکه جامعه اساسا پدیده ای طبیعی و در حقیقت پدیده ای اکولوژیک است.

□ اکولوژیست‌ها در واکنش به بحران‌های زیست محیطی و آسیب‌های محیطی و بوم شناختی که نتیجه کار انسان‌ها به شمار می‌رود، پا به عرصه "مبارزات سبز" می‌گذارند و خط مشی و برنامه‌های خود را تحت عنوان جنبش سبزها با برچسب سیاست‌های سبز تعریف می‌کنند. در این راستا هر گونه «تلاشی برای بدست آوردن رابطه میان طبیعت، فرهنگ و جامعه، گویای این امید بود که انسان‌ها خود را به عنوان جزئی از نظم موجود در طبیعت به رسمیت بشناسند

- سبزه‌ها معتقد هستند که انسان به شدت وابسته به محیط زیست و سایر تیره‌های حیوانی و نباتی است و در این راستا به سوی یک "اخلاق بوم شناختی" رهنمون شده‌اند؛ اخلاق اکولوژی بر شبکه‌ای از به هم وابستگی و درهم تنیدگیها قرار دارد که در محدوده آن، ما و سایر موجودات زندگی می‌کنیم.
- اکوسفر یا زیست بوم یک سیستم به هم پیوسته است، آنچه ما محیط زیست می‌خوانیم «سیستمی است که شامل کلیه موجودات زنده، آب و هوا، خاک و زیستگاه آنهاست.
- از دیدگاه سبزگرایان، انسان همچون سایر اجزای طبیعت بخشی از اکوسیستم است، «طبیعت جایگاهی ارزشمند و اخلاقی دارد و با سرنوشت ما به عنوان یکی از جانوران پیوند می‌یابد.

- جناح های افراطی و خشن دیگری از طرفداران طبیعت وجود دارد که می توان آن ها را نیز در اکولوژیست های ژرف شناسایی کرد. این جناح، نهضت «اول زمین» نام دارد که خاستگاه آن ایالات متحده آمریکا است.
- از زاویه دید این عده، طبیعت مهم تر از موجودات انسانی بوده و طبیعت وحشی به ارزش مطلق تبدیل می شود که صنعتی شدن، موجب تباهی آن و حتی فروپاشی و تباهی کره ارض می شود.
- بر طبق چنین رهیافتی، جنایتی که علیه طبیعت با نیت و انگیزه های مشخص روی می دهد تحت عنوان "**acocide**" یا طبیعت کشی خوانده می شود.
- بسیاری از پیروان «اول زمین» با خوش بینی و شادمانی به شیوع شدید بیماری ایدز، قحطی و گرسنگی و امکان اپیدمی مجدد و یروس آبله می نگرند که بر پایه آن معتقدند این پدیده ها باعث آن خواهد شد که اکوسفر نفس تازه ای بکشد و طبیعت توازن خود را بر کره زمین بازیابد. برخی از آن ها خواهان عقیم کردن اجبار توده های انسانی هستند که در اغلب موارد عوام به آن ها طرفداران اکوتاژ داده اند .

• ضرورت مطالعه اکولوژی

• آنچه شایسته گفتن می باشد این است که طبیعت و اکوسیستم بخشی جدا ناپذیر از حیات و ماندگاری زندگی انسانی به شمار می رود؛ بر اساس چنین دیدگاهی طبیعت بدون انسان و انسان فاقد طبیعت شاید چندان معنایی نداشته باشد، این وظیفه انسان است که نگاهبان طبیعت باشد؛ به طوریکه محیط زیست عرصه زندگی خودش را بردوش او قرار داده و در این راستا نگرش های فلسفی - سیاسی و اقتصادی - اجتماعی بایستی در تعامل و تعادل با زیست بوم و در همراهی و کمک رسانی به چنین وظیفه ی تعریف و تبیین گردند.

• عشق به جغرافیای فرهنگی - زیستی و زادبوم هر قوم و ملتی و نیز آینده آن، می تواند از اهم فعالیت ها و دغدغه های باشندگان وظیفه شناس یک سرزمین به شمار رود .

• به اعتقاد طرفداران محیط زیست تنها یک تغییر اساسی و تحول بنیادین در آگاهی انسان ها می تواند مانع از تخریب محیط زیست شود. پس گسترش آگاهی در این زمینه بسیار سودمند خواهد بود

شاخه های اکولوژی

- (Ecological Anthropology) انسان شناسی محیط شناختی
- (Environmental Anthropology) انسان شناسی زیست محیطی
- (Ethnobiology) زیست شناسی قومی
- (Ethnobotany) گیاه شناسی قومی
- (Ethnozoology) جانورشناسی قومی
- (Ethnoecology) اکولوژی قومی
- (Spiritual Ecology) اکولوژی معنوی
- (Historical Ecology) اکولوژی تاریخی
- (Political Ecology) اکولوژی سیاسی
- (Human Evolutionary/Behavioral Ecology) و اکولوژی تکاملی / رفتاری انسانی

Environments

2 components

Abiotic- nonliving chemical and physical factors.

Ex. Temperature, light, H₂O and nutrients

-distribution of organisms limited by abiotic conditions that the organisms can tolerate.

Biotic- living organisms in any individual's environment.

Ex. A lizard living in the desert.

- اکولوژی به بررسی اثرات متقابل محیط بر موجودات زنده و تاثیر موجودات زنده بر هم می پردازد.

- بنابراین برای درک بهترین علم نیاز به شناخت موارد ذیل می باشد

- ۱- محیط زیست

- ۲- عرصه گسترش گونه های محیط

- ۳- عوامل مختلف دخیل در گسترش آنها

- ۴- تاثیر متقابل محیط بر موجودات زنده

- ۵- تاثیر موجودات زنده بر هم

دانش اکولوژی دارای ماهیت بین انظام چون از علوم زیستی، محیط شناسی، زمین شناسی، اقلیم شناسی و... تشکیل شده به همین دلیل یک رشته بین نظام (علم چهار راهی یا تلفیقی) است

- اکولوژی: بررسی ساختار و عملکرد نظام زیستی است
- ولی گروه‌های سبز از اکولوژی برداشت سیاسی تبلیغاتی کرده و آنرا ترمز علم میدانند
- اکولوژی تسلط انسان بر طبیعت را منطقی ، معقول و قابل استمرار می کند

تقسیمات اکولوژی (انواع مطالعات اکولوژیک)

عالم جانداران (اکولوژی گیاهی - جانوری - انسانی)

نوع محیط (اکولوژی آب‌های شیرین - جنگل و ...)

بر اساس

فرانسوی: بررسی یک موجود زنده به طور منفرد با محیط اطرافش
امریکایی: بررسی یک موجود زنده بصورت منفرد یا عده ای از
افراد متعلق به یک گونه با محیط اطرافشان

اتواکولوژی (اکولوژی انفرادی)

سین اکولوژی (اکولوژی جمعی) بررسی موجودات زنده با محیط اطرافشان

اکولوژی کاربردی: نحوه کارکرد و تحول سیستم های زیستی (اکوسیستمها)

اکولوژی تحولی: بررسی تغییر سیستم های زیستی و اجزاء تشکیل دهنده

• اتواکولوژی (Autoecology)

از دید مکتب فرانسوی اگر یک موجود زنده به تنهایی در ارتباط با محیط مطالعه شود و هیچگونه رابطه‌ای با موجودات زنده دیگر در محیط نداشته باشد این نوع مطالعه اتواکولوژی است

• مثلاً گیاهان در مناطق نزدیک قطب یا در بیابانها در فواصل بسیار دور از همدیگر رشد و زندگی می‌کنند و عملاً هیچگونه ارتباط زیستی اعم از حمایت یا رقابت با همدیگر ندارند، مطالعه در چنین محیطهایی داخل بحث اتواکولوژی قرار دارد.

• در مکتب آمریکایی اگر موجود زنده‌ای به حالت منفرد و یا عده‌ای از افراد متعلق به یک گونه واحد در رابطه با محیط بررسی شوند این مطالعه اتواکولوژی است

• سین اکولوژی (Synecology)

وقتی موجود زنده در کنار موجودات زنده دیگر اعم از اینکه به گونه واحد یا گونه‌های متعددی متعلق باشند، زندگی کند، مطالعه اکولوژی چنین موجودی در محدوده بحثهای سین اکولوژی می‌باشد.

• یا به عبارت دیگر اگر موجود یا موجودات زنده در جمع سایر موجودات زنده مورد بررسی قرار گیرد. مطالعه از نوع سین اکولوژی است. مثلا مطالعه یک درخت بلوط یا درختان بلوط در یک جنگل و در جمع سایر گیاهان و جانوران.

- **تانسلی** ، اکولوژیست فرانسوی در ۱۹۳۵ کلمه اکوسیستم را به کار برد.
- **سیستم**: (مجموعه جانداران یک محیط و موجودات زنده آن یک واحد و یا یک سیستم)
- مجموعه ای از اجزای متشکل که کنار هم و مرتبط با یکدیگرند و برای ایفای یک نقش و هدف مشترک بین اجزای آن هماهنگی وجود دارد یک سیستم تلقی می شود.مثال (اجزای اتومبیل).هر موجود به تنهایی یک سیستم یا مجموعه منظم است و در عین حال ممکن است از سیستمهای کوچکتر تشکیل یابد.
- **اکوسیستم (سیستم اکولوژیک)**: وقتی موجودات زنده ، اجتماع و شکل می یابند، روابط نظام مندی بین آنها پدیدار می شود و درنهایت وقتی همه موجودات زنده در یک محیط قرار می گیرند ، یک سیستم بزرگتر را تشکیل می دهند که به دلیل وجود یک روابط قانونمند و هدفدار بین محیط و جانداران ، این مجموعه سیستم اکولوژیک یا اکوسیستم نامیده می شود.
- یاخته ، واحد ساختمانی موجودات زنده است .
- مجموعه ای از مولکول ها ، اجزای درون یاخته را تشکیل می دهند .
- مجموعه ای از مولکول ها که وظیفه ای مشابه و ساختار همانند دارند ، به اجتماع آنها بافت می گویند
- مجموعه ای از بافت ها ، اندام ها را تشکیل می دهند .
- اجتماع اندام ها ، اعضای بدن را می سازند .
- **جمعیت**: مجموعه افراد زنده ای که به گونه ای واحد تعلق دارند در هر مکان ، سازمان و نظام مشخصی پدید می آورند که جمعیت نامیده می شود.

• اجزای اکوسیستم:

۱. مجموعه عوامل غیر زنده (خاک)
 ۲. تولید کننده ها (گیاهان کلروفیل دار)
 ۳. مصرف کننده ها ((که شامل دو نوع گیاهخواران(مصرف کننده ردیف اول) و گوشتخواران(مصرف کننده ردیف دوم)
 ۴. تجزیه کننده ها (باکتری ها)
- تعریف دیگری از اکوسیستم:
- بخشها یا واحدهایی از طبیعت که در آن، چرخه تقریباً بسته ای از چرخش ماده بین محیط و موجودات زنده برقرار می شود و تثبیت و انتقال انرژی آفتاب را ممکن می سازد.
- چرخه در مورد انرژی به کار نمی رود ، زیرا جریان انرژی نوعی جریان یکسویه است. (هر ذره انرژی در محیط یک بار مسیر اکوسیستم را طی می کند ، سپس در فضا پراکنده می شود بدین ترتیب مسیر انرژی حالت یکسویه دارد و برخلاف ماده ، حالت دو سویه ندارد.
- اکوسیستم ناقص: چرخه ماده در آن تقریباً بسته است.
- اکوسیستم کامل: چرخه ماده در آن کاملاً بسته است. (مثال اگر کره زمین را به عنوان یک اکوسیستم بزرگ در نظر بگیریم.)
- واژه سازمان به تشکیلات موجودات زنده اطلاق می شود.
- واژه ارگانیسم به به جانداران اطلاق می شود.
- قاعده آنتروپی و اصل کهولت: هر مجموعه منظم ، حالت ناپایدار دارد و در طول زمان به طرف بی نظمی و پراکندگی سیر می کند.
- موجود زنده اگر هیچ فعالیتی نیز نداشته باشد برای حفظ حیات و استمرار سازمان حیاتی به دریافت و مصرف انرژی نیازمند است.

اکوسیستم (Ecosystem)

مجمومه مشخصی از موجودات زنده با محیط زیست اطرافشان با چرخه ماده و انرژی تقریباً بسته یا کاملاً بسته بطور مثال جنگل، رودخانه، مزرعه، مرداب و

چرخه انرژی چرخه باز و یک طرفه یعنی هر ذره انرژی فقط یکبار در اکوسیستم جریان می یابد.

محیط غیر زنده (Abiotic) خاک، نور، آب و.....

محیط زنده (Biotic)

اکوسیستم

محیط زنده
(Biotic)

تولید کننده ها
Autotroph(or Producer)

سلسله
گیاهان

مصرف کننده ها
(Hetrotroph or Consumer)

مصرف کننده های کوچک
Micro consumer

میکروار گانیسمها
(Saprophage)

مصرف کننده های بزرگ
consumer Macro

همه چیز خوار
Omnivores

گوشتخوار
Carnivores

علفخوار
Herbivores

کاربردهای اکولوژی در حوزه پزشکی و بهداشت

- Medical ecology
- Preventive medicine (hygiene)
- Social medicine
- Epidemiology
- Toxicology
- Genotoxicology – deals with mutagenic effects of environmental factors
- Medical parasitology
- Medical microbiology
- Alergology
- Geographic medicine
- Medical geology

- محیط هر جاندار را می توان به دو بخش تقسیم کرد:
- الف- محیط غیر زنده عبارت است از همه عوامل فیزیکی موجود در زیستگاه مثل دما، نور، باد و ...
- ب- محیط زیستی که عبارت است از دیگر جانداران موجود در زیستگاه.

الف- محیط فیزیکی:

- از مهمترین عوامل فیزیکی محیط زیست جانداران می توان به این موارد اشاره کرد: نور، دما، باران، باد، فشار، شوری، جریان آب، هوا، اسیدی یا قلیایی، رطوبت.

- گونه: مجموعه افرادی است که هر سه ویژگی زیر را دارا می باشد:
- الف- با هم دیگر شباهت داشته باشند.
- ب- از افراد مشابه خود پدید آیند.
- ج- از آمیزش آنها افرادی شبیه آنها پدید می آید

جمعیت:

به مجموعه افرادی که به یک گونه تعلق دارند و در زیستگاه زندگی می کنند جمعیت گفته می شود

- مفهوم و معنای کلمه جمعیت برای اذهان همه مردم آشناست. وقتی می گوئیم جمعیت ایران ، منظور همه ایرانیانی است که در یک زمان معین در کشور ایران زندگی کرده یا می کنند. از نظر اکولوژی نیز تعریف جمعیت اساسا بر این مبنا است. جمعیت مجموعه افراد متعلق به یک گونه است که در یک فضای معین و در یک زمان مشخص زندگی می کنند. زندگی موجودات در حالت انفرادی و اجتماعی عمیقا باهم تفاوت است. بررسی جوامع زنده بخش مهمی از دانش اکولوژی را تحت عنوان سین اکولوژی تشکیل می دهد.

• جامعه:

• جامعه عبارت است از همه جاندارانی که در یک زیستگاه زندگی می کنند و به یک شبکه غذایی تعلق دارند. جامعه از اجتماع جمعیت ها حاصل می شود.

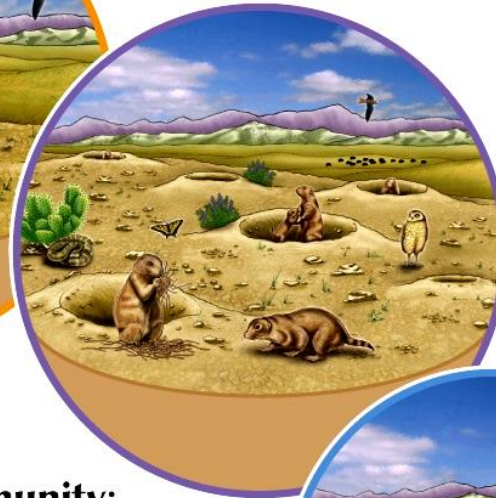
levels of ecological systems:



Biosphere:
Global processes



Ecosystem:
Energy flux and cycling
of nutrients



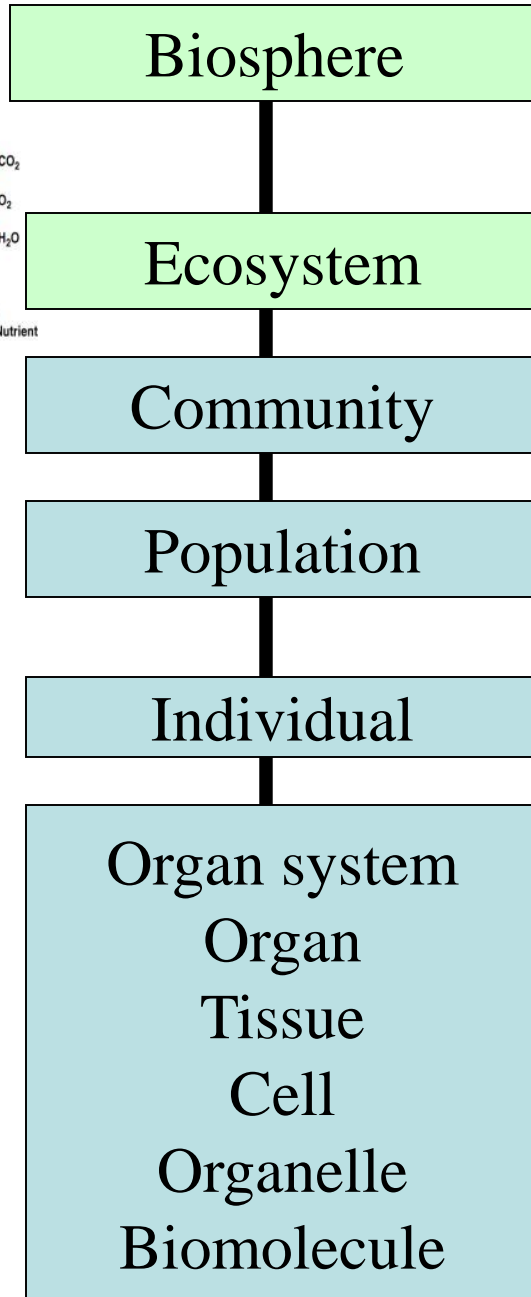
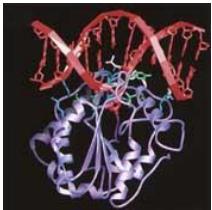
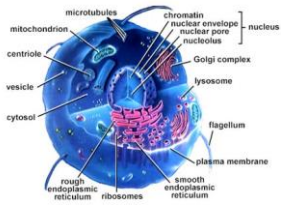
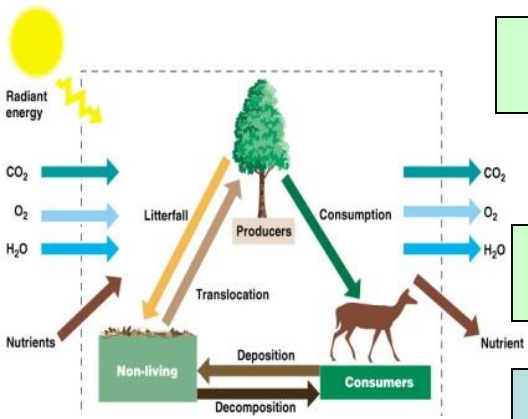
Community:
Interactions among
populations



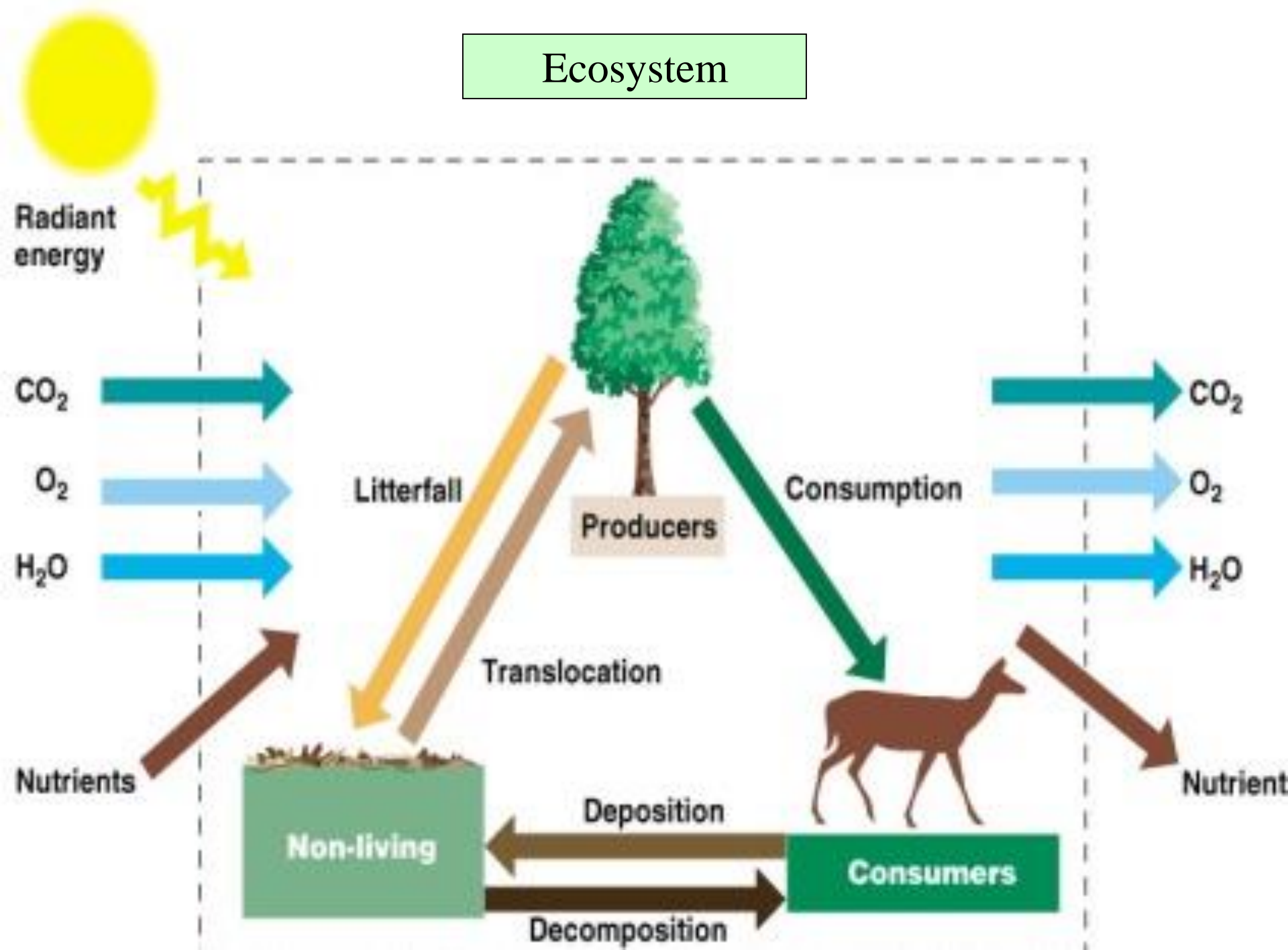
Population:
Population dynamics;
the unit of evolution



Organism:
Survival and reproduction;
the unit of natural selection



Ecosystem





هوا کره و آب کره

اتم‌سفر حاوی اکسیژن آزاد امروزی اطراف کره زمین ثانویه است، بدین معنی که اکسیژن موجود در اثر فعالیت آتشفشانها و بویژه در نتیجه عمل فتوسنتز گیاهان بوجود آمده است. بدین ترتیب با تشکیل هوا کره نیروهای جدیدی بوجود آمده است که در تغییر چهره زمین موثر است.

استروماتولیت ها اولین موجوداتی هستند که اکسیژن را از ترکیبات معدنی اکسید شده آزاد و به اتم‌سفر وارد نمودند و شرایط را برای زندگی موجودات دیگر فراهم کردند.



Stromatolites on coast of Australia

- **کشف حیات در عمق سه هزار و ۵۰۰ متری زمین**

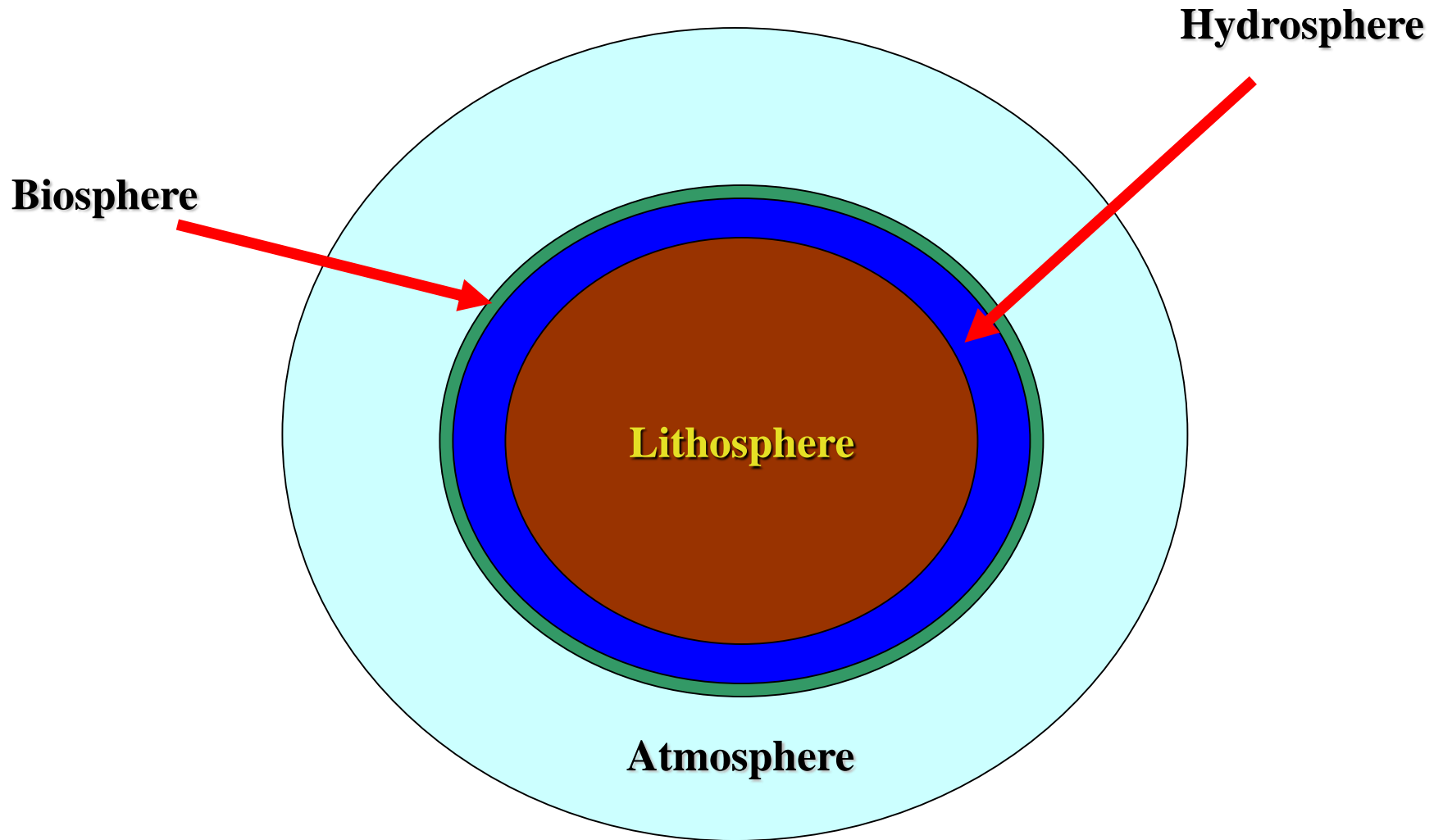
- دانشمندان اروپایی توانستند در عمق سه هزار و ۵۰۰ متری دریای مدیترانه چندین گونه از باکتریها را شناسایی کنند که در شرایط بدون نور و اکسیژن زندگی می کنند. شرایط این دریاچه مشابه شرایطی است که زمین در آغاز حیات خود داشته است همچنین این محیط شباهتهای بسیاری به سیاره مریخ و یا قمر "اروپا"، یکی از دو قمر سیاره مشتری دارد.

- نتایج این تحقیقات نشان می دهد که در این دریاچه فرایندهای متابولیکی وجود دارند که حضور اشکالی از حیات میکروبی را تایید می کنند. یکی از ویژگیهای مهم دریاچه "اورانیا" که آن را از سایر دریاچه های زیردریایی دیگر متمایز می کند حضور بیش از حد تمرکزات متان و سولفات هیدروژن در این دریاچه است این ترکیبات وجود هر نوع حیات را در این منطقه غیرممکن می کند این در حالی است که این دانشمندان باکتریهایی را در این دریاچه شناسایی کردند

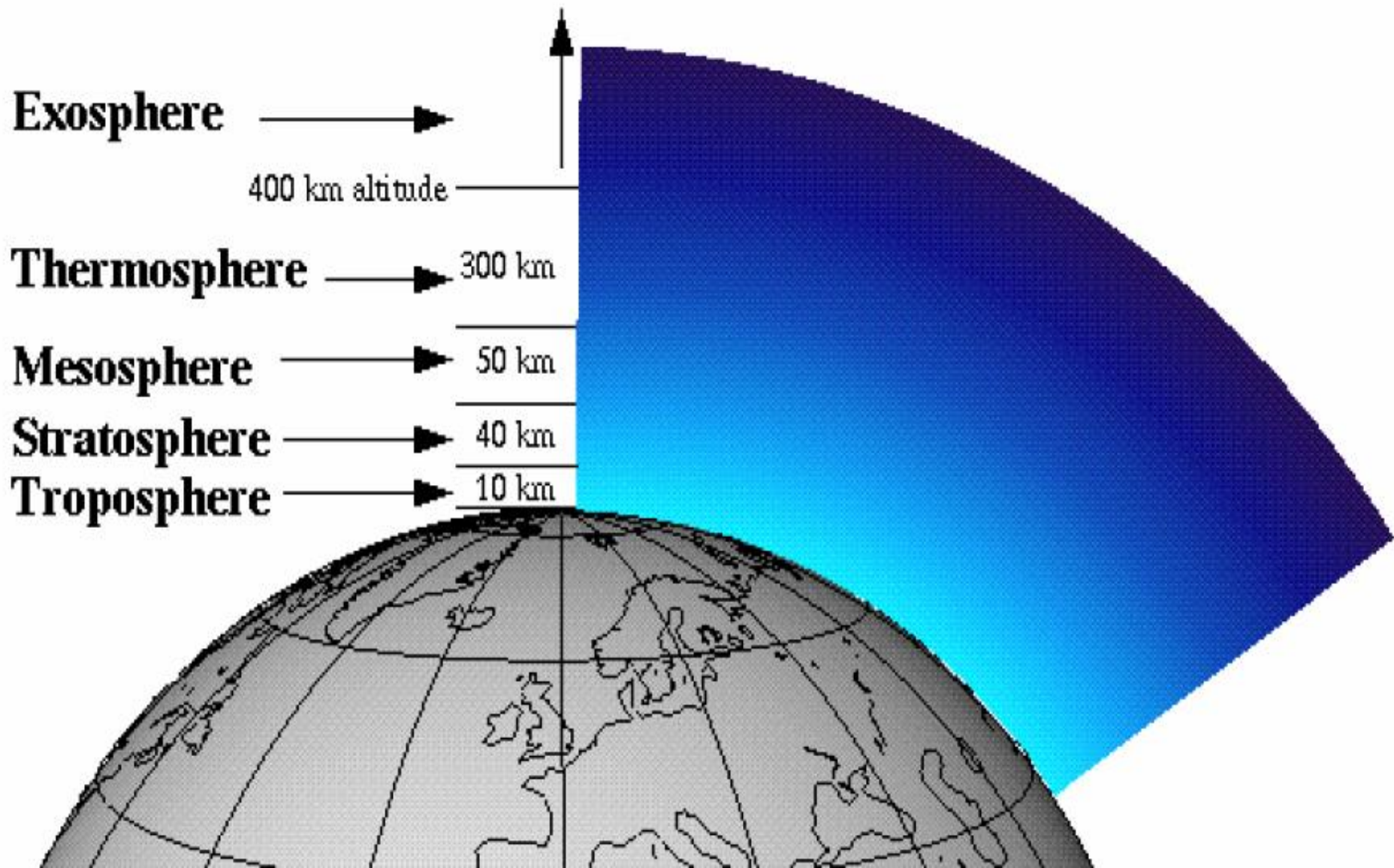
سنگ کره

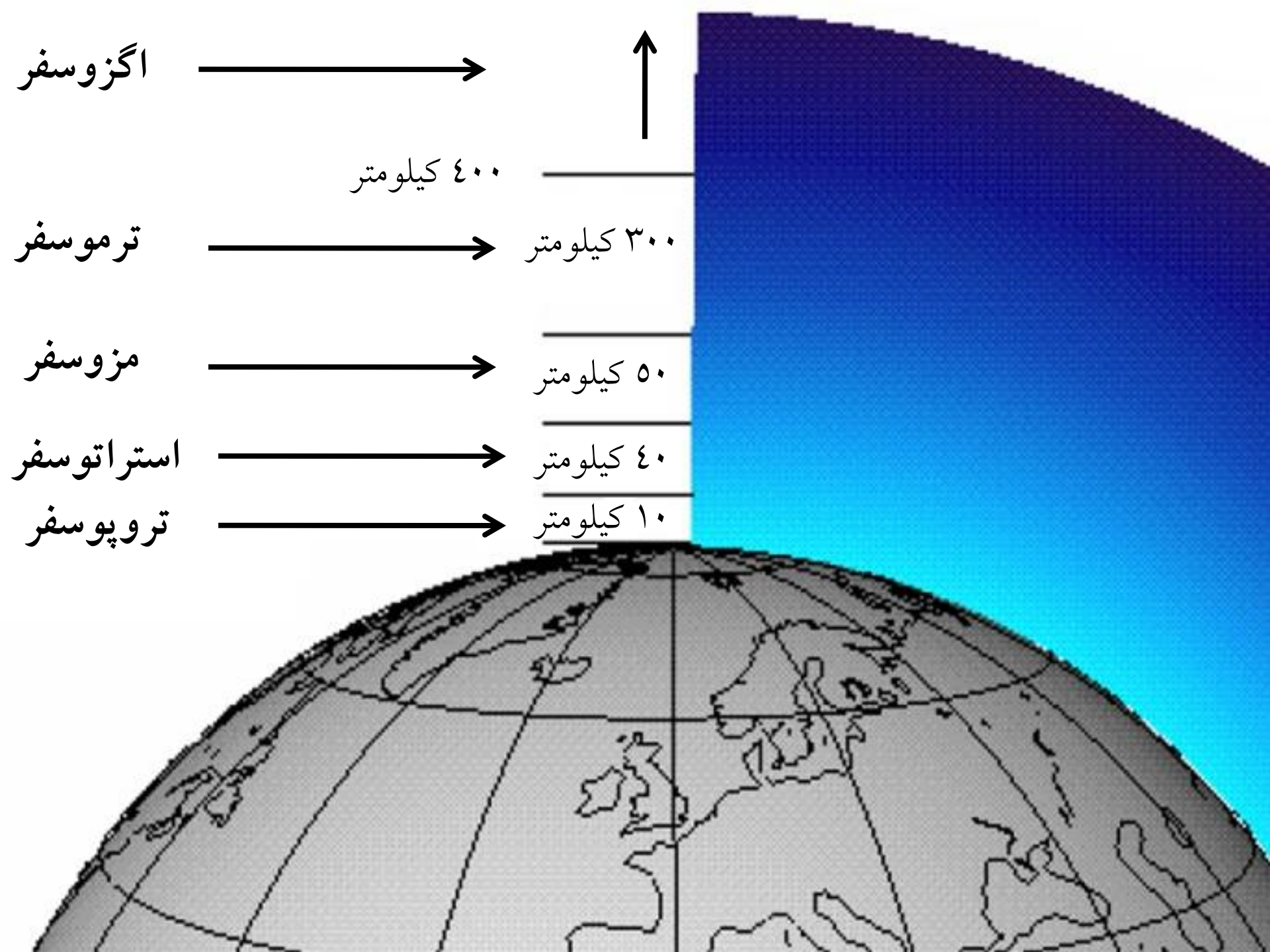
مفهوم سنگ کره در واقع همان لیتواسفر است قدیمی ترین سنگهای کره زمین از نوع آذرین است که در اثر سرد شدن مواد مذاب بوجود آمده است.

Concept of the biosphere



Layers Of The Atmosphere





اگزوسفر



۴۰۰ کیلومتر

ترموسفر



۳۰۰ کیلومتر

مزوسفر



۵۰ کیلومتر

استراتوسفر



۴۰ کیلومتر

تروپوسفر



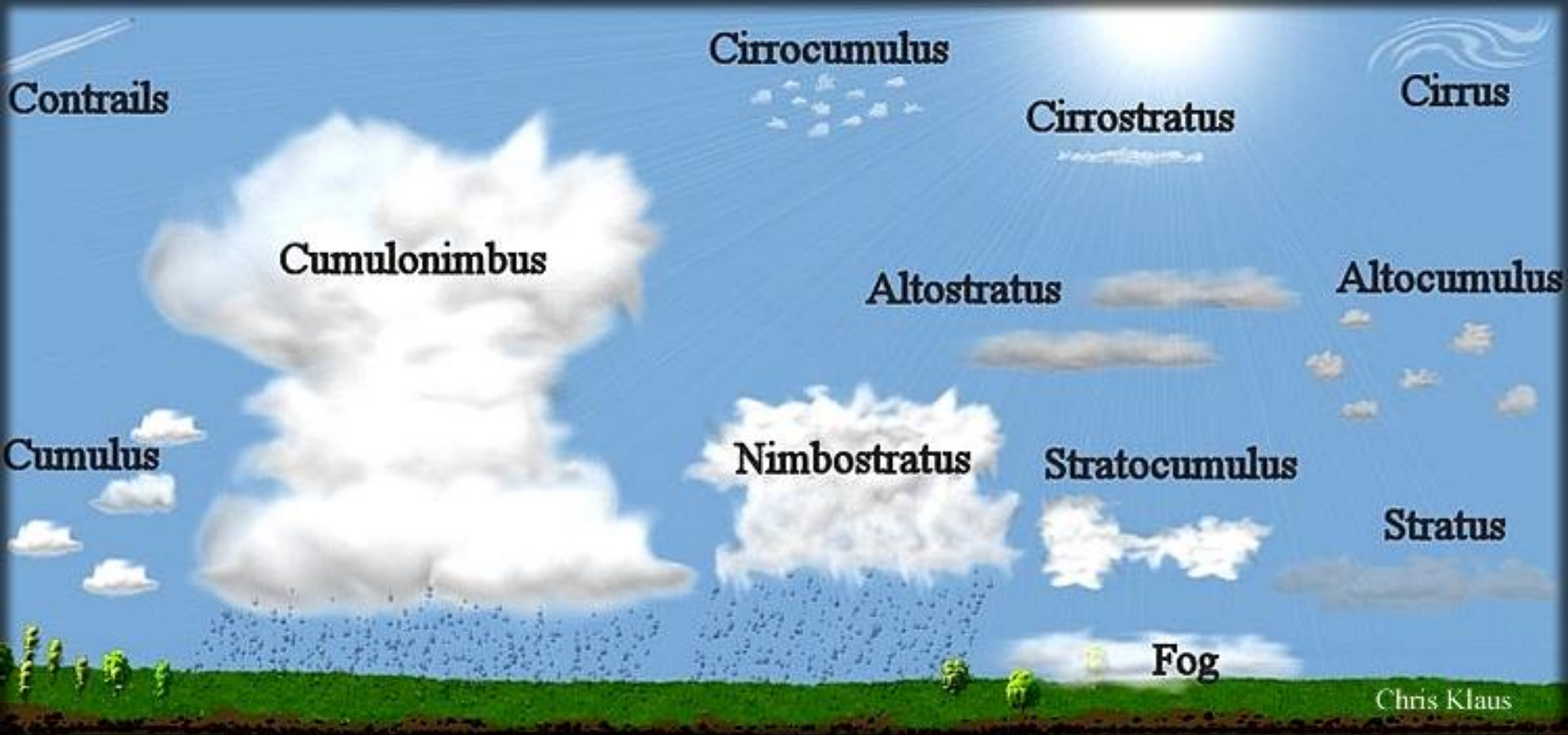
۱۰ کیلومتر

تروپوسفر

- مهمترین لایه، ضخامت آن در قطب ۸ کیلومتر، در استوا ۱۶ تا ۱۹ کیلومتر.
- کاهش دما با افزایش ارتفاع (هر ۵/۶ درجه برای ۱۰۰۰ متر).
- افزایش سرعت باد با افزایش ارتفاع
- رطوبت قابل ملاحظه در سطوح پایین و امکان بررسی پدیده های اتمسفری در این لایه.

ادامه تروپوسفر

- بروز حوادث عمومی هوا بخصوص در ارتفاع ۳ تا ۴ کیلومتری آن هم به دلیل وجود بخار آب.
- تشکیل ابرهای کومولوس و استراتوس در تروپوسفر پایین و سیروس در تروپوسفر فوقانی که تروپوسفر پایینی را اتمسفر مرطوب و فوقانی را سیروس می نامند.
- وجود سطح وارونگی دمایی که سقف هوا یا تروپوپوز نامیده می شود.



Chris Klaus

- Cumulonimbus (thunderheads): near ground level to above 50,000 feet.
- Cirrostratus: above 18,000 feet.
- Cirrus: above 18,000 feet.
- Cirrocumulus: above 18,000 feet.
- Altostratus: 6,000-20,000 feet.
- Altostratus: 6,000-20,000 feet.
- Nimbostratus (rain): below 6,500 feet.
- Stratocumulus: below 6,000 feet.
- Cumulus (fair weather): below 6,000 feet.
- Stratus: below 6,000 feet.

- Cumulonimbus (thunderheads): near ground level to above 50,000 feet.
- Cirrostratus: above 18,000 feet.
- Cirrus: above 18,000 feet.
- Cirrocumulus: above 18,000 feet.
- Altostratus: 6,000-20,000 feet.
- Alto cumulus: 6,000-20,000 feet.
- Nimbostratus (rain): below 6,500 feet.
- Stratocumulus: below 6,000 feet.
- Cumulus (fair weather): below 6,000 feet.
- Stratus: below 6,000 feet.

استراتوسفر

- ارتفاع حدود ۵۰ کیلومتر یعنی محل حداکثر درجه حرارت.
- سه لایه، استراتوسفر پایینی، ارتفاع ۲۰ کیلومتر. میانی، ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ کیلومتر. فوقانی ۳۰ تا ۵۰ کیلومتر.
- تشکیل ابر نادری به نام ابر مروارید در استراتوسفر فوقانی

مز و سفر

- کاهش وسیع درجه حرارت، که در ارتفاع ۸۰ کیلومتر به ۹۰- درجه می رسد.
- ارتفاع ۵۰ تا ۸۵ کیلومتری.
- افزایش دما در ارتفاع بالای ۸۰ کیلومتری که به این منطقه وارونگی دما مزوپوز می گویند.
- میزان فشار پایین و حدود یک میلی بار در ۵۰ کیلومتری و یک درصد میلی بار در ۹۰ کیلومتری است.

ترمو سفر

- نام این لایه به علت دمای فوق العاده زیاد ترمودینامیک است. که ممکن است به ۵۰ درجه نیز برسد. علت این دمای بالا جذب اشعه ماورای بنفش است
- در قسمت پایین مرکب از ازت (N) و اکسیژن به صورت مولکول (O_2) و اتم (O) است.
- در قسمت فوقانی یعنی ۲۰۰ کیلومتری اکسیژن به شکل اتمی نسبت به ازت غلبه دارد.

اگزوسفر

ارتفاع بیش از ۳۰۰ کیلومتر، که حداقل جاذبه زمین و لایه از گازهای به نام اگزوسفر تشکیل شده است .

اتم اکسین و هیدروژن و هلیوم اتمسفر را رقیق کرده است .

هلیوم با تجزیه بخار آب و متان در نزدیکی مزوپوز جایگزین می شود و هلیوم به وسیله عمل پرتوهای کیهانی در ازت و از شکستن عناصر پرتوزا در پوسته زمین به شکل آرام و مداوم تشکیل می شود.

• توالی یا جایگزینی : Succession

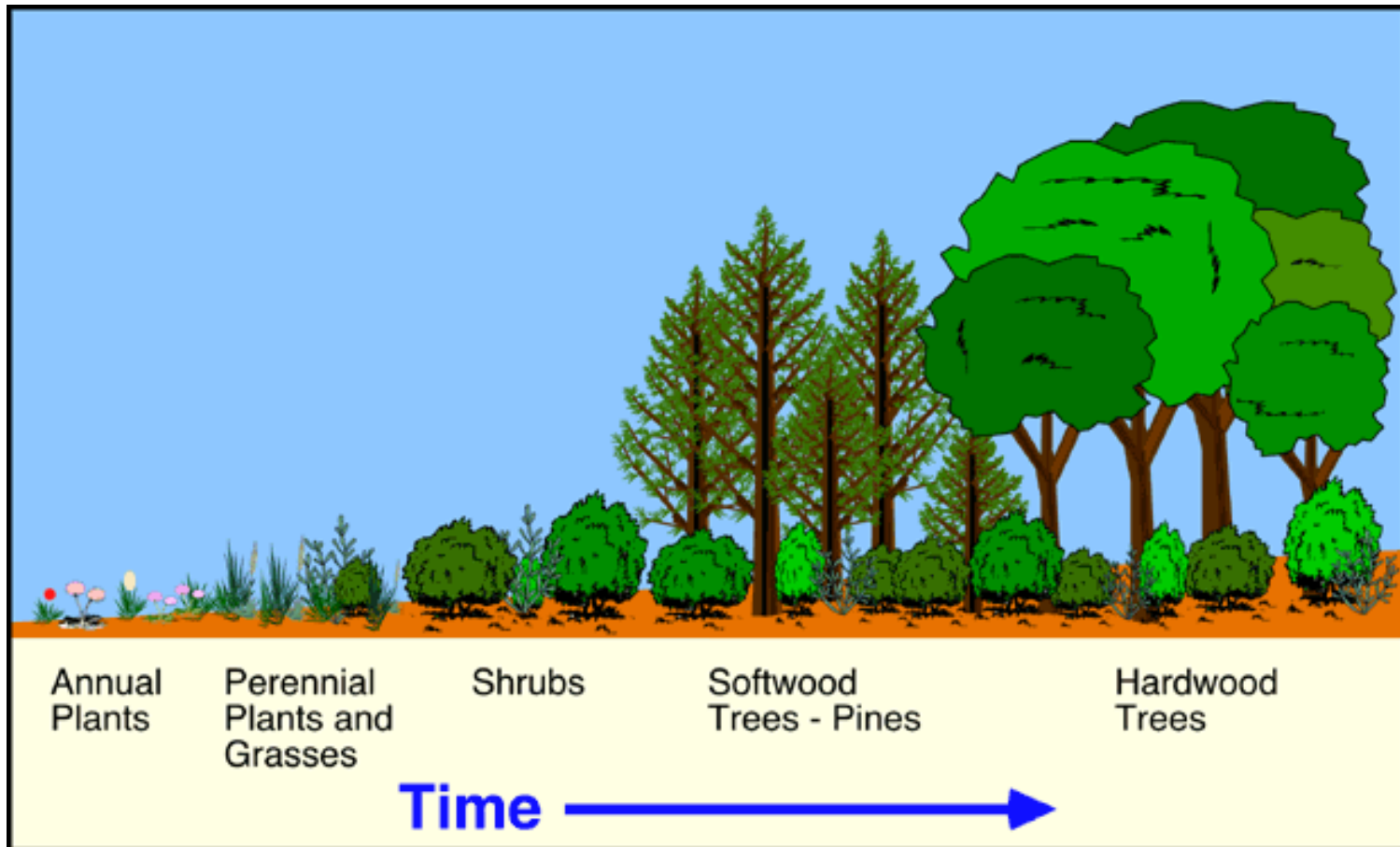
جایگزینی پوشش های گیاهی از گیاهان ابتدایی (گلسنگ) به گیاهان دائمی در روند زمین زایی که هنوز پوشش گیاهی در آن بوجود نیامده است در نتیجه تحول طبیعی و یا تکامل شرایط محیط و به تعبیری ، نوعی رشد و بلوغ محیط زیست طبیعی را توالی می گویند.
انواع توالی:

۱. توالی اولیه: وقتی منطقه ای برا اولین بار محل استقرار جانداران قرار می گیرد ، مانند پیدایش جزیره در وسط دریا ، یا پسروی دریا و ایجاد خشکی جدید ، مراحل جایگزین شدن اکوسیستم ها به دنبال یکدیگر توالی اولیه نامیده می شود.

۲. توالی ثانویه: وقتی در منطقه ی کلیه مراحل توالی اولیه سپری گردید و اکوسیستم پایدار استقرار یافت ، گاهی شرایطی بروز میکند که همه یا قسمت بزرگی از اجزای زنده اکوسیستم نابود می شود. مانند وقوع آتش سوزی های بزرگ در جنگل های، یا قطع کامل درختان و شخم زدن به طوری که همه گیاهان و پس از آن مصرف کننده های اکوسیستم نابود می شوند. بعد از وقوع این قبیل تغییرات و نابودی های جایگزینی یا توالی سریع در پوششهای گیاهی و به طور کلی در اکوسیستم ها صورت می گیرد بدین ترتیب که در ابتدا گیاهان علفی ، سپس بوته ها و درختچه ها و سرانجام درختان بزرگ در منطقه استقرار می یابند. این نوع توالی سریع در اصطلاح توالی ثانویه نامیده می شود.

Succession

- Succession - orderly, natural changes that take place in communities of an ecosystem over time.



Primary Succession

- **Primary succession** is the colonization of new sites by communities of organisms.



Secondary Succession

- **Secondary succession** is the sequence of community changes that occur when a community is disrupted by natural disasters or human actions.



© 1987, Merlin Tuttle

Climax Community

- The final stable plant community is called a **climax community**. This community may reach a point of stability that can last for hundreds or thousands of years.



بیوسنوزهای اوج (کلیماکس):

تکامل سریها نهایتاً منجر به یک بیوسنوز پایدار می‌گردد که با محیط اطراف خود به تعادل رسیده است.

بیوسنوزهای (کل موجودات زنده) که تدریجاً جایگزین یکدیگر می‌شوند را سری (Sere) گویند.

همیشه کلیماکس به پوشش درختی ختم نمی‌شود بسته به وضعیت آب و هوایی کلیماکس تغییر می‌کند انواع بیوم بوجود می‌آید.



تنفس



الف- تغییرات از لحاظ انرژی و توده زنده: توده زنده

تقسیمات توالی (از نظر سه دیدگاه)

۱- توالی اولیه و ثانویه ۲- توالی درون‌زا و برون‌زا ۳- توالی اتوتروپیک و هتروتروپیک

توالی اولیه: استقرار موجودات زنده در جایکه قبلاً جمعیتی وجود نداشته است.

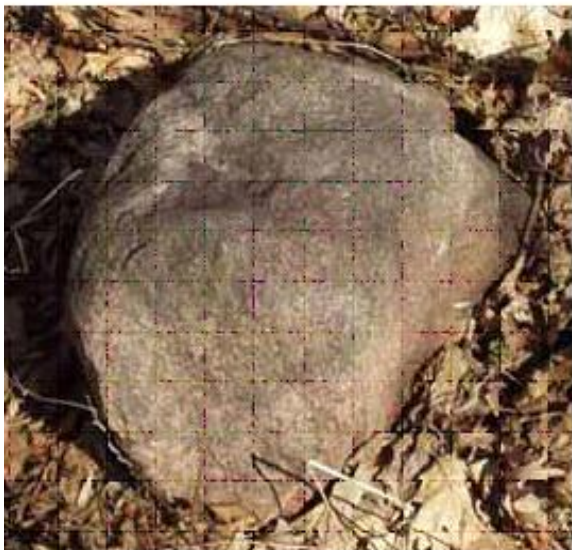
تخت‌سنگ → گلسنگ → خزه → گندمیان → گیاهان علفی
چند ساله → درختچه → درختی

توالی ثانویه: یک اکوسیستم در اثر عوامل بیرونی (سیل آتش‌سوزی) نابود اکوسیستم جدید در بقایای بجا مانده آن شکل بگیرد

توالی درون‌زا (Autogenic): معادل توالیه اولیه و مستقل از عوامل بیرونی می‌باشد

توالی برون‌زا (Allogenic): معادل توالیه ثانویه منبث از عوامل بیرونی می‌باشد

توالی اولیه



1- جلبک های در منافذ سنگ مستقرند



2- گلسنگ ها جایگزین جلبک ها شده اند



3- سنگ پوشیده شده از خزه ، خزه از بقایای گلسنگه استفاده می نماید



4- یک شکاف در سنگ ایجاد شده و خاک تولید شده از بقایای بجا مانده از گلسنگ و خزه در این شکاف آماده پذیرش دانه های گیاهان می باشد

کلیماکس (Climax)

آخرین نوع اکوسیستم در پایان مراحل در یک منطقه مستقر می‌گردد که به محیط اطراف به تعادل رسیده.

تقسیم بندی دیدگاه‌های مختلف درباره کلیماکس

مونو کلیماکس

مشخصات آخرین نوع پوشش گیاهی و متعاقب آن اکوسیستم توسط عوامل اقلیمی مشخص می‌گردد به آن کلیماکس اقلیمی می‌گویند.

۲- پلی کلیماکس (برون بلانکه):

در یک اقلیم ثابت گروههای متفاوتی از کلیماکس برقرار است به آن پلی کلیماکس گویند.

در یک اقلیم واحد مناطق خاصی از لحاظ (جهت دامنه شیب نوع خاک نوع سنگ مادر) تنوع جامعه

جانوری تنوع اکوسیستم نقطه اوج وابسته به عوامل اقلیمی - عوامل خاکی - میزان بارندگی

کنش های متقابل و بر هم کنش های بین جمعیت ها (بین گونه ها)

مفهوم کنش متقابل : بیانگر ارتباطاتی که ناشی از رفتار و به تعبیری اراده و تصمیم جاندار است.

(interaction)

مفهوم روابط متقابل : بیانگر کنش که بین محیط زندگی موجود زنده و خود موجود زنده برقرار است.

(inter relation)

هر موجود زنده در محیط طبیعی با دو گروه از موجودات در ارتباط است.

۱- هم گونه ای های خودش: کنش ها درون گونه ایست).

۲- دیگر گونه ها: کنش ها بین گونه ای)

• زیستگاه :

• هر مکانی که در آن جاننداری زندگی می کند، زیستگاه نامیده می شود. در زیستگاه یک جاندار علاوه بر جانداران دیگر، چیزهایی مثل، آب، نور، هوا نیز وجود دارد. اینها عوامل غیر زنده موجود در زیستگاه هستند. فضا و عواملی که جانداران را در بر می گیرد، محیط آن جاندار نام دارد.

زیستگاهها

زیستگاهها به مکانهایی اطلاق می شود که موجود زنده گیاهی و جانوری در آنجا زندگی می کنند. فاکتورهای زیادی تعیین کننده نوع زیستگاه موجودات زنده است. زیستگاهها ۴ نوع هستند: زیستگاههای خشکی، زیستگاههای آبی، زیستگاههای هوایی و زیستگاههای زیرزمینی. که مطالعه این محیطها و موجودات در آنها در محدوده علم اکولوژی قرار دارد.

What is a Habitat?

- A habitat is a place where a particular animal or plant species lives.
- An artificial habitat is a man made place.

Which habitats do you recognize

Desert

Grassland

Rain Forest

Forest

Tundra

Marine

Prairie

Zoo

Desert

- **Super-dry air**
- **Little rain – less than 10 inches a year**
- **High daytime temperatures**
- **Lots of wind**
- **Typical animals include insects, reptiles, birds, and various mammals**



Rain Forest

- **The Rain Forest is made of 3 layers**
- **The first layer is the canopy**
- **The second layer is the understory**
- **The third is the forest floor**
- **The Rain Forest contains about 45% of all animal species**



Tundra

- **Extremely short growing seasons (6 to 10 weeks)**
- **Long, cold, dark winters (6 to 10 months)**
- **Low Precipitation**
- **Snow provides insulation**
- **Wildlife includes birds, reindeer, foxes, bears, seals, and walruses**



Prairie

- **Temperatures vary summer to winter**
- **Moderate rain fall**
- **Seasonal drought and occasional fires**
- **Typical animal life includes jack rabbits, deer, foxes, coyotes, birds, and many other species**



Savannah

- **Major vegetation is grass**
- **Dry and rainy seasons**
- **Seasonal fires help maintain balance**
- **The Savannah is home to various reptiles, rodents, birds, and large mammals such as elephants, and zebras**



Forest

- **Covers 1/3 of the Earth's area**
- **Dominated by trees and woody vegetation**
- **Precipitation is distributed evenly throughout the year**
- **Animal life includes many things such as bears, deer, and rodents**



Marine

- **Water covers nearly 75% of the Earth's surface**
- **There are numerous species of plants and animals who live here.**
- **These range in size from microscopic organisms to the size of a 100 ft whale.**



Zoo

- **A place where people keep and display animals**
- **A man made habitat**
- **Zoos are important for 3 major reasons**
- **Recreation and education**
- **Wild life conservation**
- **Scientific studies**



• انرژی در اکوسیستم:

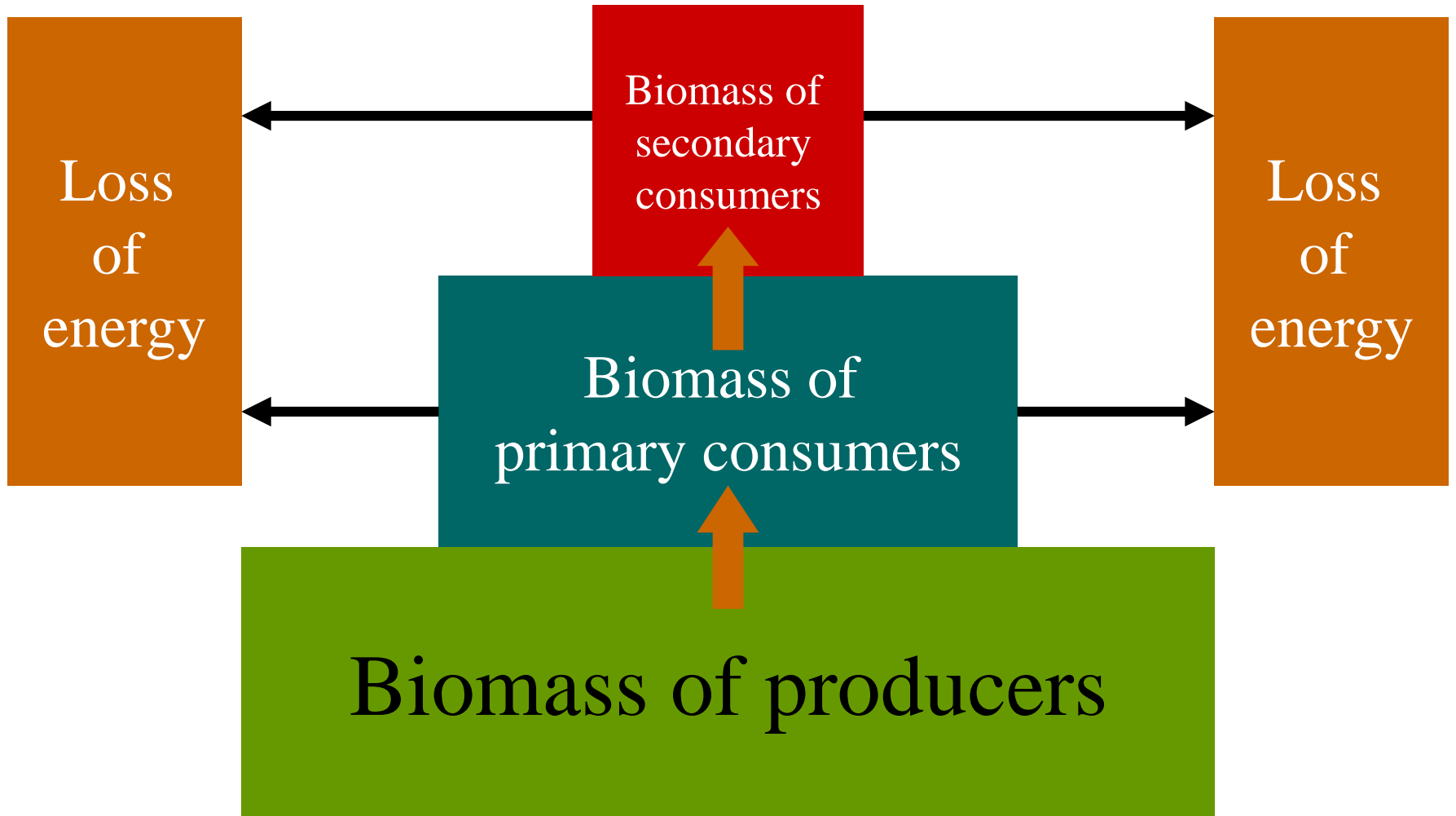
الف) زنجیره غذایی:

• جانداران موجود در یک اکوسیستم از نظر ماده و انرژی یعنی غذا با هم در ارتباط اند. همه حلقه های زنجیره غذایی را جانداران تشکیل می دهند و عوامل غیرزنده اکوسیستم در زنجیره غذایی به حساب نمی آیند.

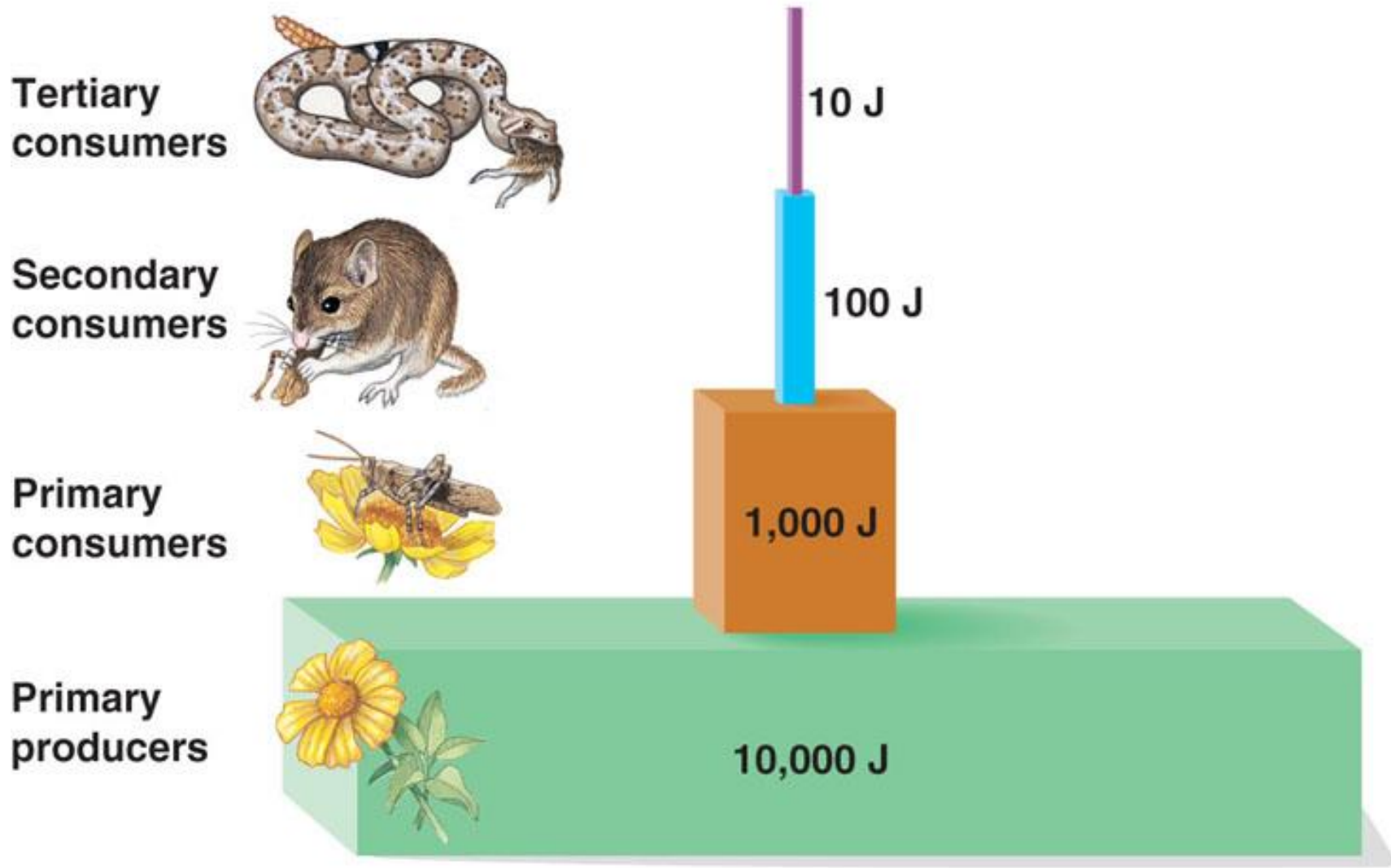
اولین حلقه هر زنجیره همیشه یک جاندار تولید کننده است. مهمترین منبع انرژی برای جانداران گیاهان سبز و جلبک ها می باشند که می توانند با استفاده از انرژی تابشی نور خورشید غذا بسازند.

به همین سبب به آنها تولید کننده می گویند.

حرکت انرژی در زنجیره غذایی



میزان انرژی در زنجیره غذایی



1,000,000 J of sunlight

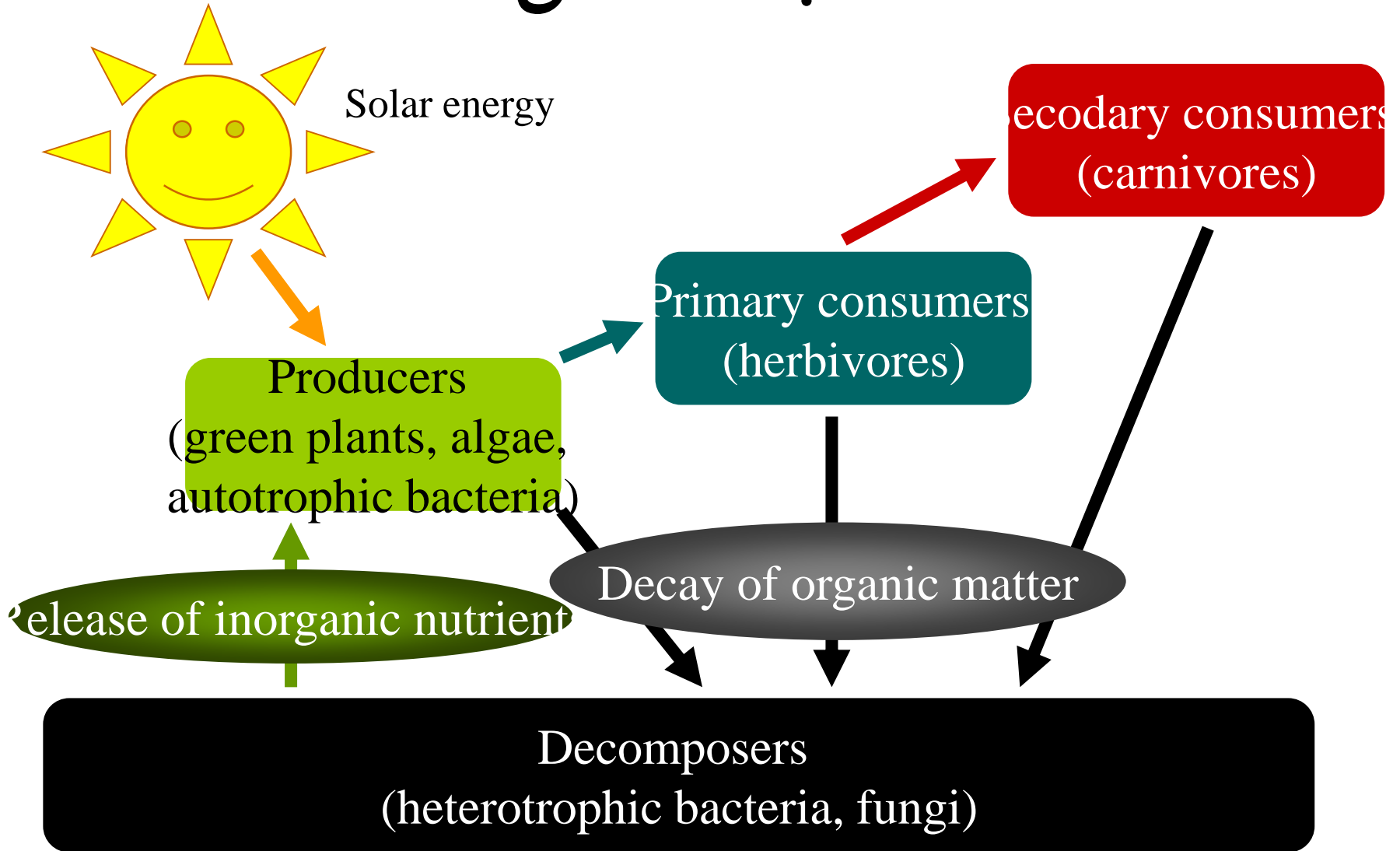
- (ب) شبکه غذایی: بعضی از حلقه های یک زنجیره غذایی ممکن است

- با بعضی از حلقه های یک زنجیره غذایی دیگر مشترک باشد و این هنگامی است که جانداران این زنجیره از منابع غذایی مشترکی استفاده می کنند. ارتباط رنجیره غذایی با یکدیگر شبکه غذایی را به وجود می آورد.

(ج) شبکه حیاط:

- شبکه های غذایی با یکدیگر در ارتباط دارند. از ارتباط شبکه های غذایی با یکدیگر شبکه حیاط حاصل می شود.

شبکہ غذائی



Feeding Relationships

- Autotrophs
- Heterotrophs
 - Carnivores
 - Omnivores
 - Herbivores
 - Decomposers

Examples of heterotrophs:

- **Saprophytes** are **decomposers** they eat dead or decaying material. Examples are mushrooms and bacteria of decay.
- **Scavengers – eat carrion**
- **Herbivores-** eat plants
- **Carnivores-** eat meat
- **Omnivores-** eat both plants and meat

SYMBIOSIS means "living together"

Types of Symbiosis •

- **parasitism:** the parasite benefits at the expense of the host
- **mutualism:** both organisms benefit from the association
- **commensalism:** one organism is benefited and the other is unharmed

- **Autotrophs** are **producers**, they can synthesize their own organic nutrients.
- They can do this by photosynthesis or chemosynthesis.
- **Chemosynthetic bacteria** get energy and raw materials from vents called "smokers" on the ocean floor.
- **Tube worms** rely upon the bacteria that coexist with them to make food at the bottom of the ocean.



- سیر ماده و انرژی در اکوسیستم

الف) هرم انرژی:

• در یک زنجیره غذایی، وقتی یک جاندار از جاندار دیگری تغذیه می کند فقط بخشی از انرژی را در بافتهای خود ذخیره می کند

۲- هرم ماده:

• هرم ماده همان هرم انرژی می باشد، چون سیر انرژی در جانداران از طریق سیر ماده صورت می گیرد وقتی یک جاندار از جاندار دیگری تغذیه می کند فقط بخشی از ماده غذایی را در بافتهای خود ذخیره می کند.

- هرم تعداد

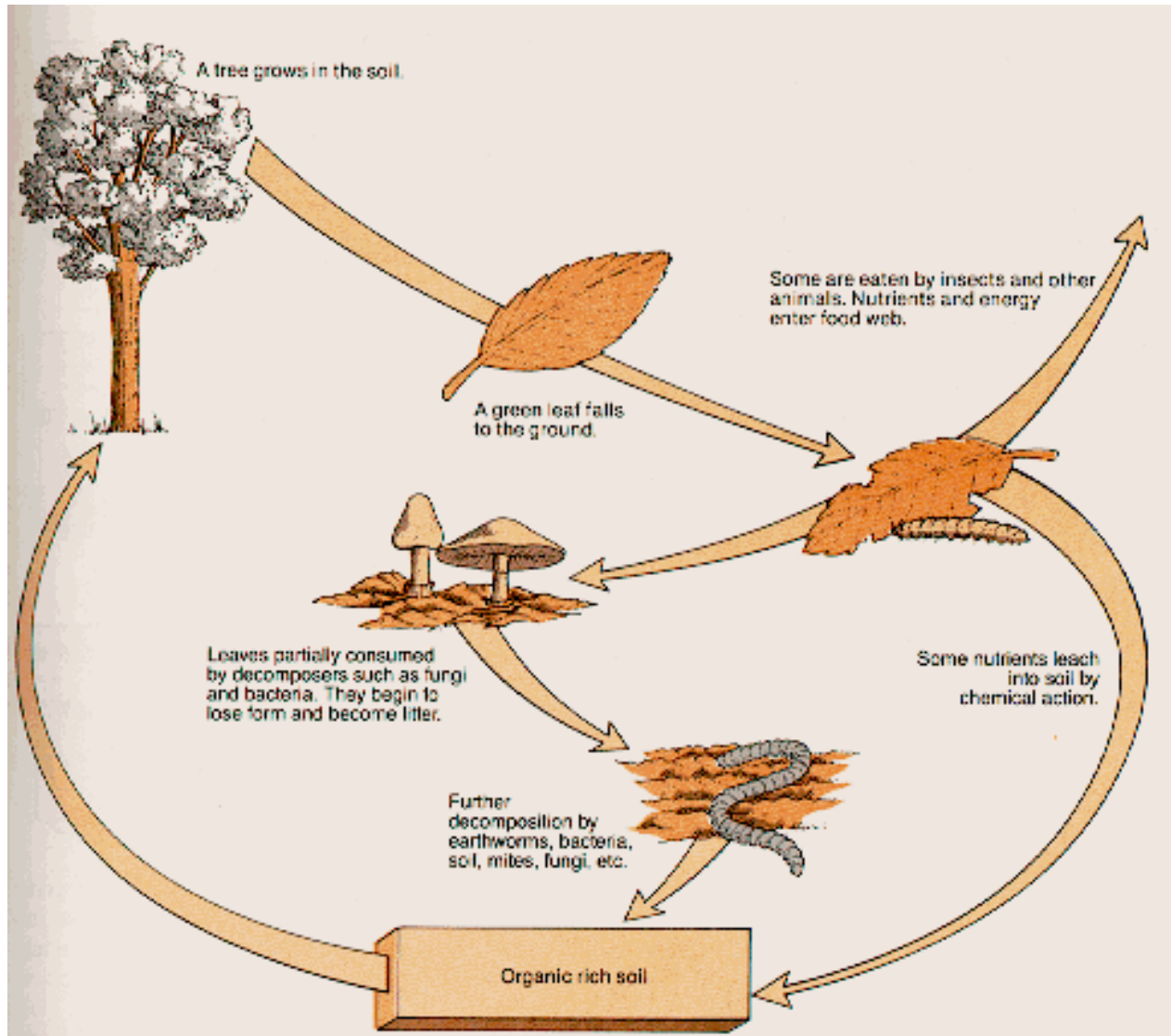
- هرم های انرژی و ماده ، از نظر تعداد نیز قابل بررسی می باشند. در این هرم ها ، دیده می شود که وجود تعداد زیادی تولید کننده برای تامین غذای یک مصرف کننده لازم است.

• -پوسیدگی:

پوسیدگی عبارت است از تجزیه پیکر جاندارانی که

• که مرده اند، مثل لاشه جانوران یا شاخه و برگ درختان. پوسیدگی به وسیله تجزیه کنندگان صورت می گیرد. تجزیه کنندگان عمدتاً باکتری ها و قارچها می باشند. تجزیه کنندگان از مواد مرده تغذیه میکنند و آنها را به مواد شیمیایی ساده تبدیل می کند. در واقع، طی پوسیدگی مواد عالی به مواد معدنی تبدیل می شوند

Decomposition



Some terms

- **Fauna** is a collective term for **animal** life of any particular region.
- **Flora** is a collective term for **plant life** of any particular region (has been expanded to include bacteria, fungi)
 - e.g., gut flora
- *Flora, fauna* and other forms of life such as fungi are collectively referred to as **biota**.

Fauna and Flora Sizes

Mega (<20mm) →

Macro (2 to 20mm) →

Meso (100µM to 2mm) →

Micro (1-100 µm) →

Nano (<1 µm)

Fauna Sizes

- **Megafauna:** 20 mm upwards
 - moles, rabbits, and rodents
- **Macrofauna:** 2-20 mm
 - woodlice, spiders, earthworms, beetles, centipedes, slugs, snails, ants, and harvestmen

Fauna Sizes

- **Mesofauna:** 100 µm-2 mm (visible)
 - tardigrades, mites and springtails
- **Microfauna and Microflora:** 1-100 µm
 - yeasts, bacteria, fungi, protozoa, roundworms, and rotifers.
- **Nanoflora** 1 to 100 nM
 - Virus

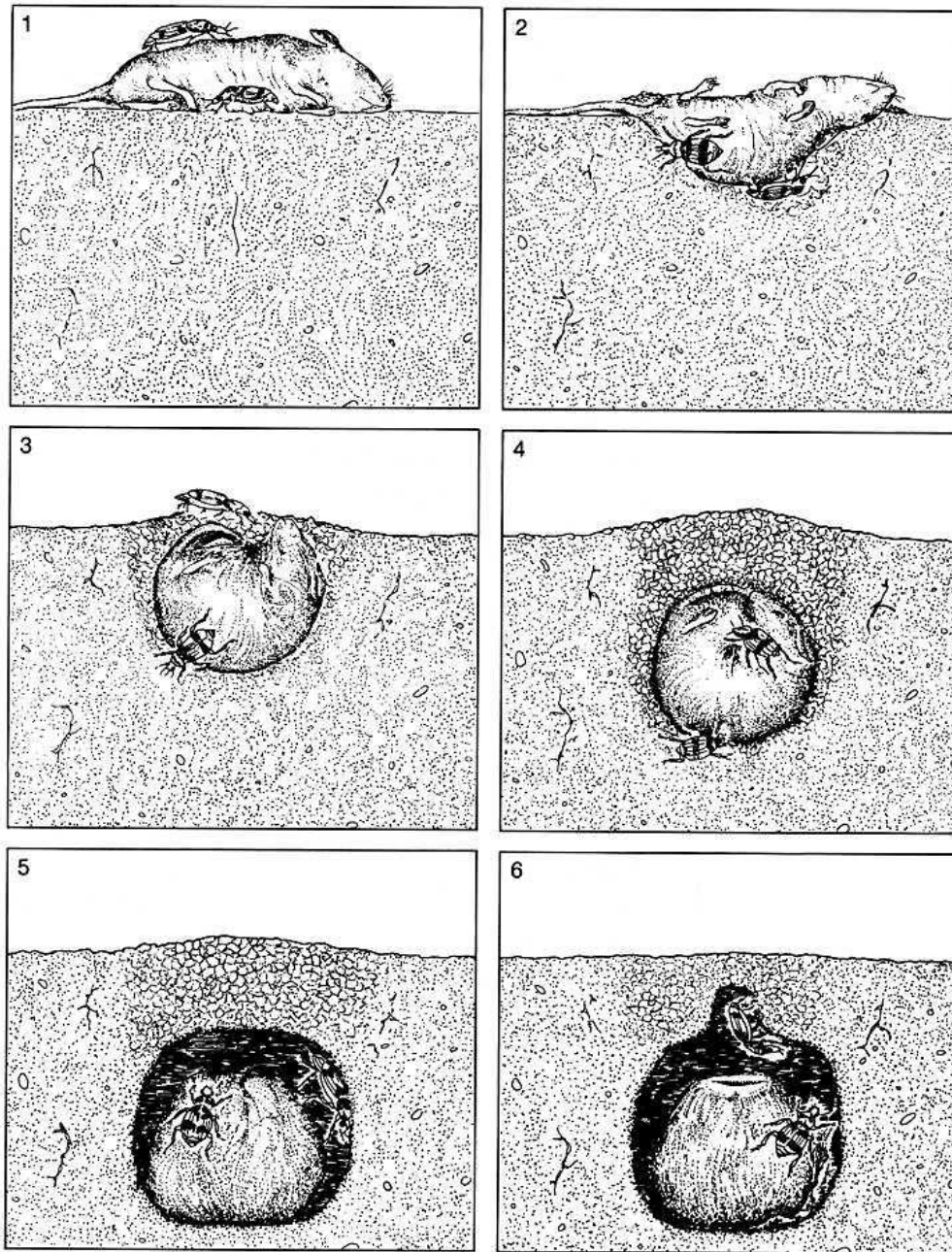


Figure 11.16. Burial of a mouse by a pair of *Nicrophorus* beetles. (After Milne & Milne, 1976.)

- علاوه بر تجزیه کنندگان عوامل زیر در تجزیه نقش دارند:

- -آنزیمهای موجود در بدن جاندار مرده

- -جانوران مردار خواربوی بد حاصل از مردار در حال پوسیدگی، به سبب گازهای حاصل تنفس بدون اکسیژن باکتریهای تجزیه کننده است. طی پوسیدگی گرما نیز تولید می شود

برای انجام گرفتن پوسیدگی شرایط زیر مورد نیاز می باشد:

۱- رطوبت. ۲- گرما. ۳- اکسیژن.

- پوسیدگی از جهات زیر مفید می باشد:
- -از تجمع اجساد و جانداران و همچنین مواد دفعی آنها در محیط زیست جلوگیری می کند.
- -نقش مهمی در چرخه مواد دارند. یعنی مولکول های درشت موجود در اجساد به مولکول های ریز تجزیه می شود ، و مولکول های ریز حاصل شده توسط جانداران جذب شده و به مصرف می رسند.

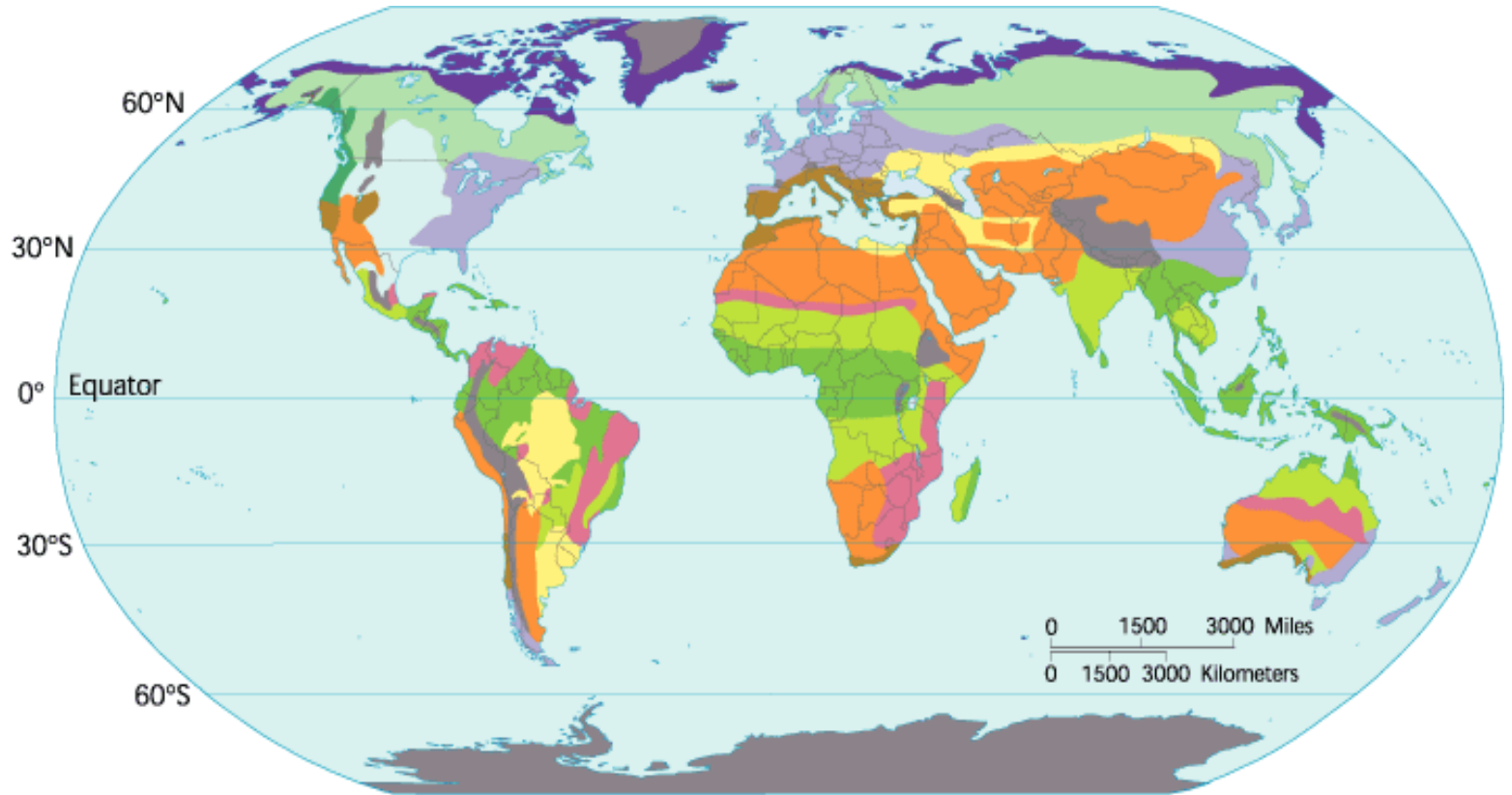
• چرخه مواد در طبیعت ، مواد دائم‌آز جانداران به محیط
واز محیط به جانداران دور می زند .این دور مواد را
چرخه مواد می گویند .












چرخه آب، کربن، نیتروژن و اکسیژن از مهم ترین چرخه
های مواد هستند .

- **کنام**: هرگونه ازجانداران که در زیستگاه زندگی می کنند در آن زیستگاه کارهایی را انجام می دهند و نقشی را ایفا می کنند نقش هر گونه را **کنام** می گویند.

Biome

گروهی از اکوسیستم ها که اقلیم مشابه و جوامع غالب دارد بیوم نامیده می شود انواع بیوم در شکل زیر دیده می شود



	Tropical rain forest		Temperate grassland		Temperate forest		Tundra
	Tropical dry forest		Desert		Northwestern coniferous forest		Mountains and ice caps
	Tropical savanna		Temperate woodland and shrubland		Boreal forest (Taiga)		

• انواع اصلی بیومهای خشکی:

• توندرا

• تایگا یا جنگلهای سوزنی برگ شمال

• جنگلهای مناطق معتدل

• جنگلهای پرباران مناطق حاره

• چمنزارهای مناطق معتدل

• ساوان

• چاپارال یا پوشش درختچه ای فشرده

• بیابان

Tropical forest

TROPICAL FOREST



A tropical rain forest in Borneo

• جنگلهای پر باران مناطق حاره ای:

به صورت نوار ممتدی روی قاره ها میان مداررأس السرطان و رأس الجدی قرار دارد. بیشترین انرژی خورشید به این منطقه می رسد.

مقدار بارندگی سالانه بسیار زیاد است. (حدود ۲۰۰۰ میلی متر)

مهمترین مشخصه پوشش گیاهی این زیستگاه

ا- ارتفاع درختان ۳۰-۴۰ متر - تاج درختان فشرده

ب- لایه درختی علاوه بر انبوهی از لحاظ ترکیب گونه بسیار متنوع است.

ت- اپی فیت ها (بالا رونده ها) در بین درختان می روید. و برای رسیدن به نور از درختان بالا می روند.

ث- روی لایه خاک جمع شده درختان گونه های بسیاری از گیاهان می رویند.

ج- پوشش علفی در جنگلهای حاره ای بسیار اندک و به دلیل کمبود نور تنها برخی از گیاهان سایه دوست بین درختان می روید و سطح وسیعی از زمین عاری از پوشش گیاهی است.

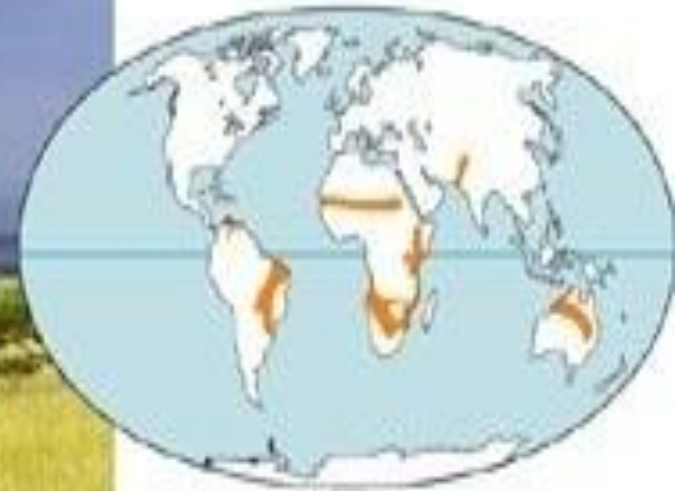
جامعه حیوانی این منطقه:

تنوع حیوانی بسیار غنی است - بیشتر حیوانات روی درختان زندگی می کنند - در سطح خاک انبوهی از دوزیستان ، خزندگان و مارها زندگی می کنند- پرندگان تغذیه

کننده از دانه ها و میوه درختان و شهد گلها ، حشرات و حیوانات کوچک در اینجا زندگی می کنند

Savanna

SAVANNA



A typical savanna in Kenya

• ساوان:

موقعیت جغرافیایی آن هم با عرض جنگلهای پرباران حاره ای قرار دارد.

پوشش گیاهی بوته های چند ساله و دائمی
ارتفاع بوته ها اغلب ۱ متر و کمی بلندتر

گیاهخواران: گورخر ، گاومیش ، گوزن ، فیل کرگدن زرافه و
خرگوش

گوشتخواران ساوان: شیر ، ببر ، پلنگ ، یوزپلنگ ، کفتار، گربه
وحشی ، شغال ، سگ وحشی

Chaparral

CHAPARRAL



An area of chaparral in California

- چاپارال (پوشش درختچه فشرده):
دارای آب و هوای مدیترانه ای
نزولات جوی ۳۰۰-۵۰۰ میلی متر - بارش در زمستان زیاد و
در تابستان بسیار کم است
پوشیده از درختچه های متراکم (مهمترین ویژگی این منطقه)
اغلب در این ناحیه آتش سوزی بر اثر حرارت خورشید
صورت می گیرد
محل زندگی شیر، گرگ و گوزن ولی نسل بیشتر آنها منقرض
شده

Temperate grassland

TEMPERATE GRASSLAND



Sheyenne National Grassland in North Dakota

• چمنزارهای مناطق معتدله:

بین جنگلهاب مناطق معتدله و بیابان ها قرار دارد.

میزان نزولات جوی ۲۵۰-۵۰۰ میلی متر

بارزترین ویژگی فصل خشک طولانی دارد

اقلیم آن مدیترانه ای یا قاره ای است.

بوته های چند ساله متعلق به خانواده گندمیان تشکیل دهنده اصلی

هستند

جامعه حیوانی این زیستگاه عمدتاً پستانداران گیاهخوار با جثه بزرگ

پرنندگان به دلیل فقدان درخت و درختچه در سطح خاک لانه می

سازند. سوسمار - مار - جونندگان - موش - خرگوش سهم عمده

داشته و گرگ و شغال و روباه از گوشتخواران اصلی این بیوم هستند

Coniferous forest

CONIFEROUS FOREST



Rocky Mountain National Park in Colorado

• جنگلهای سوزنی برگ مرطوب:

آب و هوای این منطقه سرد و مرطوب است - در تایگا دوره زیستی ۴ ماه ولی در اینجا طولانی است - باران در این منطقه نسبت به تایگا زیاد است ولی برف کم است (بین ۱۰۰۰-۳۰۰۰ میلی) - ویژگی این منطقه (هوا اکثراً مه آلود است) - جنگل های سوزنی برگ مرطوب مرتفع ترین جنگل های کره زمین هستند که از نظر ارتفاع فقط جنگلهای اکالیپتوس استرالیا با آنها برابری می کنند (ارتفاع ۱۰۰ متر و قطر ۶ متر)

یکی از تمایز جنگلهای سوزنی برگ مرطوب با تایگا تفاوت در لایه درختچه ای و علفی از نظر تنوع و پوشش گیاهی آنهاست. تنه درختان با لایه ضخیمی از خزه پوشیده شده است.

Temperate broadleaf forest

TEMPERATE BROADLEAF FOREST



Great Smoky Mountains National Park in North Carolina

• جنگلهای مناطق معتدله:

محل های استقرار تمدن انسانی بود - انسان ها نیاز انرژی خود را از این منطقه به دست می آوردند- به همین دلیل تخریب جنگل ها در این منطقه بیشتر از مناطق بالا است -

جنگلهای درختان سوزنی برگ برگ ریز
جنگل های مخلوط درختان سوزنی برگ و پهن برگ همیشه

سبز

جنگل های درختان پهن برگ برگ ریز

جنگل درختان پهن برگ همیشه سبز

این زیستگاه دارای آب و هوای متنوعی است و توزیع زمانی آن متفاوت است - در امریکا - شمال شرقی مکزیک - ژاپن و

بخشی از نیوزلند دیده می شود

Tundra

TUNDRA



Denali National Park, Alaska, in autumn

• توندرا:

کاهش تدریجی دما به ازای هر درجه عرض جغرافیایی به طور متوسط ۷/۰ سانتی گراد

أ- متوسط دمای گرمترین ماه سال کمتر از ۱۰

ب- میانگین دمای سه ماه گرم سال پایین تر از ۶ درجه

ت- دوره فعالیت رویشی کمتر از ۳ ماه

ث- وجود لایه یخبندان دائمی در خاک

در توندرا زمین اکثراً پوشیده از برف و یخ است. با شروع گرما یخ سطحی ذوب می شود. عمق پرمافراست ۵۰ سانتی متر- مرز توندرای قطبی از حدود ۶۵ شروع می شود. که این حدود در قاره ها پایین تر و در اقیانوسها بالاتر است. مرز توندرای ارتفاعی در استوا ۴۵۰۰ متر در نواحی معتدله ۳۰۰۰-۳۵۰۰ و در دامنه ای شمالی ۲۵۰۰-۲۹۰۰ متر است.

دو نوع توندرا داریم توندرای قطبی و ارتفاعی

a. پوشش گیاهی:

پوشش در نواحی آغازین درختچه های پا کوتاه - گیاهای علفی یکساله (کم)- با افزایش عرض جغرافیایی از تراکم درختچه ها کم می شود. در فاصله بوته ها خزه ها و گلسنگها ظاهر می شود. و در عرض های بالاتر برفهای دائمی

b. جامعه حیوانی توندرا:

مهمترین ویژگی حیوانات این منطقه مقاومت در برابر سرماست. پشمالو و پرمو هستند - تجمع لایه های چربی در زیر پوست - کاهش سطح بدن در مقایسه با حجم آن- کوتاه شدن استتاله های بدن مانند دست و پا و گوشها

• تایگا:

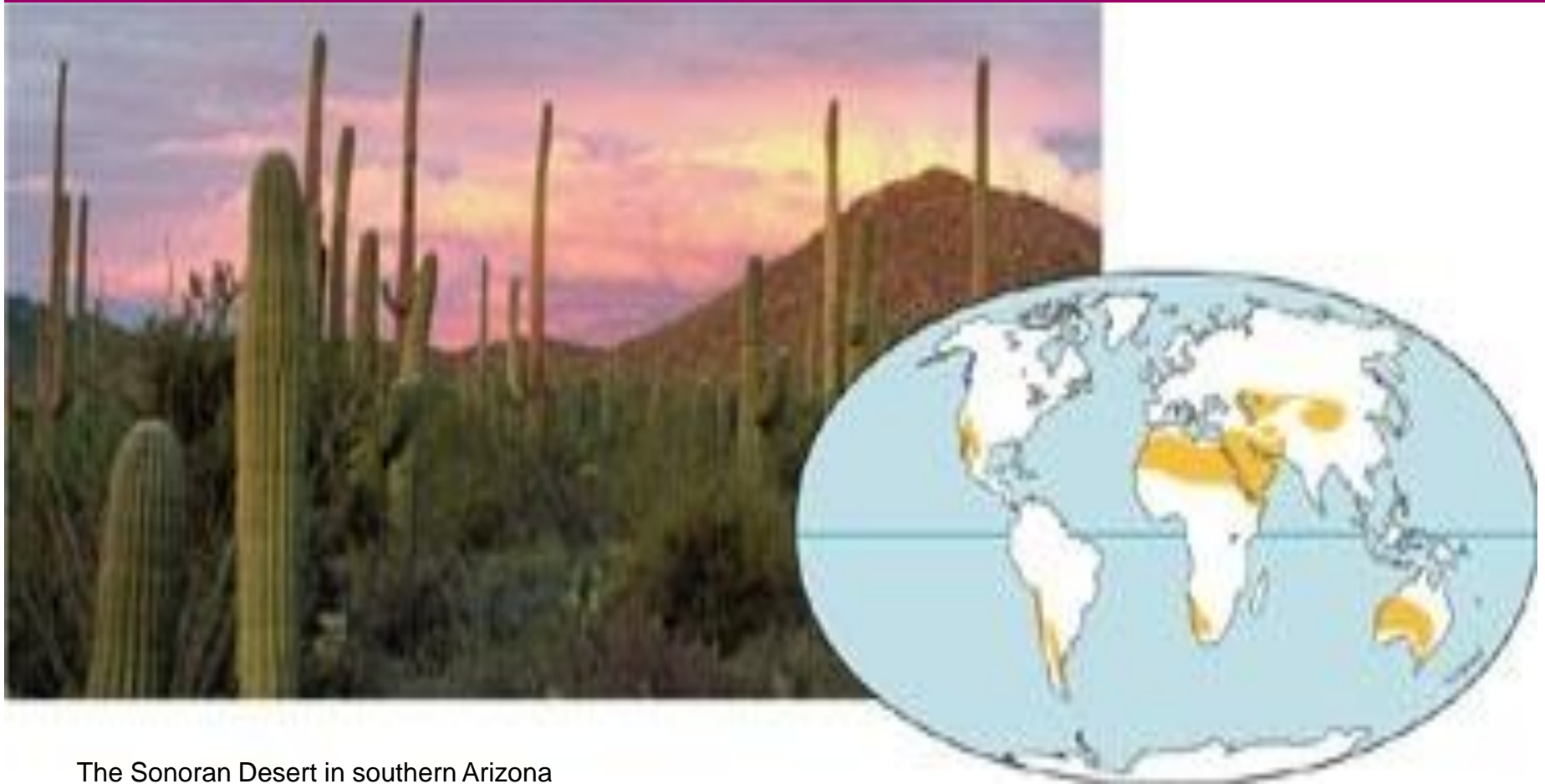
مرز آن به توندرا ختم می شود - گاهی تا عرض ۶۵ درجه کشیده می شود - متوسط دما بالای ۱۰ - عمق لایه پرمافراست (لایه یخ زده) حدود ۲ متر - معمولاً کاج و صنوبر و درخت نوئل و لاریکس دارد - شکل برگ درختان سوزنی -

جامعه حیوانی تایگا:

بیشتر جانوارن بی مهره متعلق به حشرات در داخل تنه درختان و یا زیر زمین زندگی - بسیاری متعلق به گروه جونندگان و گوشتخواران کوچک - گیاهخواران منطقه گوزن ها مرال - بز کوهی و خرگوش صحرایی گوشتخواران گرگ و روباه یوز پلنگ حیواناتی چون خز - سمور - راسو خرس - جغد - شاهین - باز و کرکس پشه و مگس و حشرات چوبخوار در تابستان

Desert

DESERT



The Sonoran Desert in southern Arizona

• بیابان:

بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلی متر
مکانیزم پدیده آورنده مناطق بیابانی:

ا- پیدایش حرکت های نزولی در اتمسفر زمین به دلیل فرود آمدن بادهای کنترالیزه به طرف سطح زمین در حوالی عرض های جغرافیای ۳۰ درجه در دو نیمکره

ب- قرار داشتن مناطق در دامنه ای که روبروی جهت برخورد باد قرار دارد به سمت بالا حرکت می کنند و به دلیل صعود در ارتفاع ، دما کاهش می یابد و بخارات معلق در هوا به نقطه اشباع می رسند و بدین ترتیب باران یا برف می بارد بالعکس توده های هوا در دامنه دیگر به طرف سطح زمین حرکت می کنند و به دلیل کاهش ارتفاع دمای افزایش می یابد و هوای خشک به وجود می آید . شیب یا دامنه دوم در اصطلاح سایه باران نامیده می شود و برخی از این مناطق نیز محل استقرار زیستگاه بیابانی هستند.

ت- وجود مناطق مرتفع با مساحت وسیع : در مسیر حرکت توده های هوا به طرف منطق مسطح و مرتفع به دلیل عبور از دامنه ها بخارات معلق در هوا قبل از رسیدن به این نواحی اخذ می شود. حرکت افقی هوا بدون کاهش ارتفاع یا فقدان عوامل دیگر برای ایجاد آب ، باعث عدم ریزش باران می شود مانند صحرای تبت و بولیوی

• تقسیم بندی بیابان ها

۱. بیابان های گرم

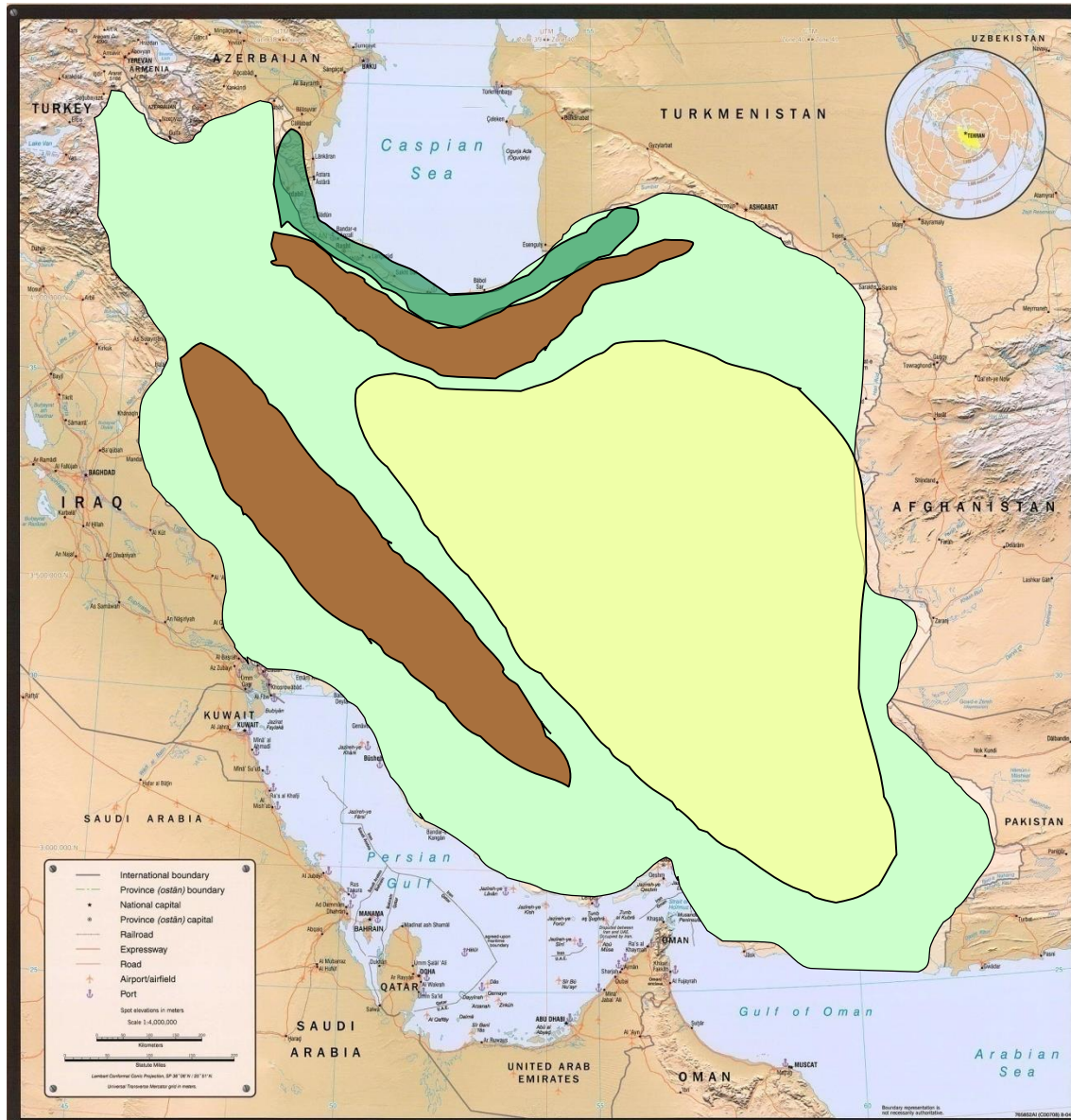
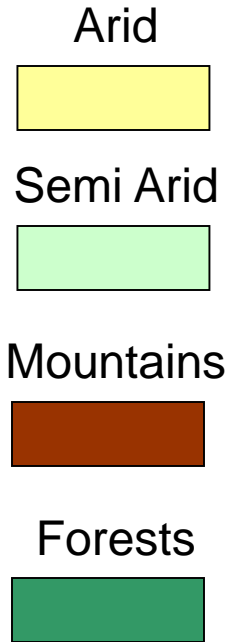
۲. بیابان های سرد

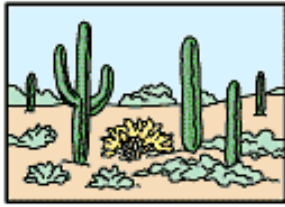
پوشش گیاهی در بیابان ها بسیار فقیر است گیاهان با برگ و ساقه ضخیم برای ذخیره آب دانه ها در مقابل خشکی بسیار مقاوم

در بیابان های فقیر مجموع تولید سالانه پوشش گیاهی در هر متر مربع سطح زمین ۵/۰ گرم ماده آلی خشک است.

در بیابان هایی که میزان بارش حدود ۲۰۰ میلی متر است مجموع تولید سالانه پوشش گیاهی حدود ۲۰۰ گرم ماده آلی خشک در هر متر مربع است

General Information





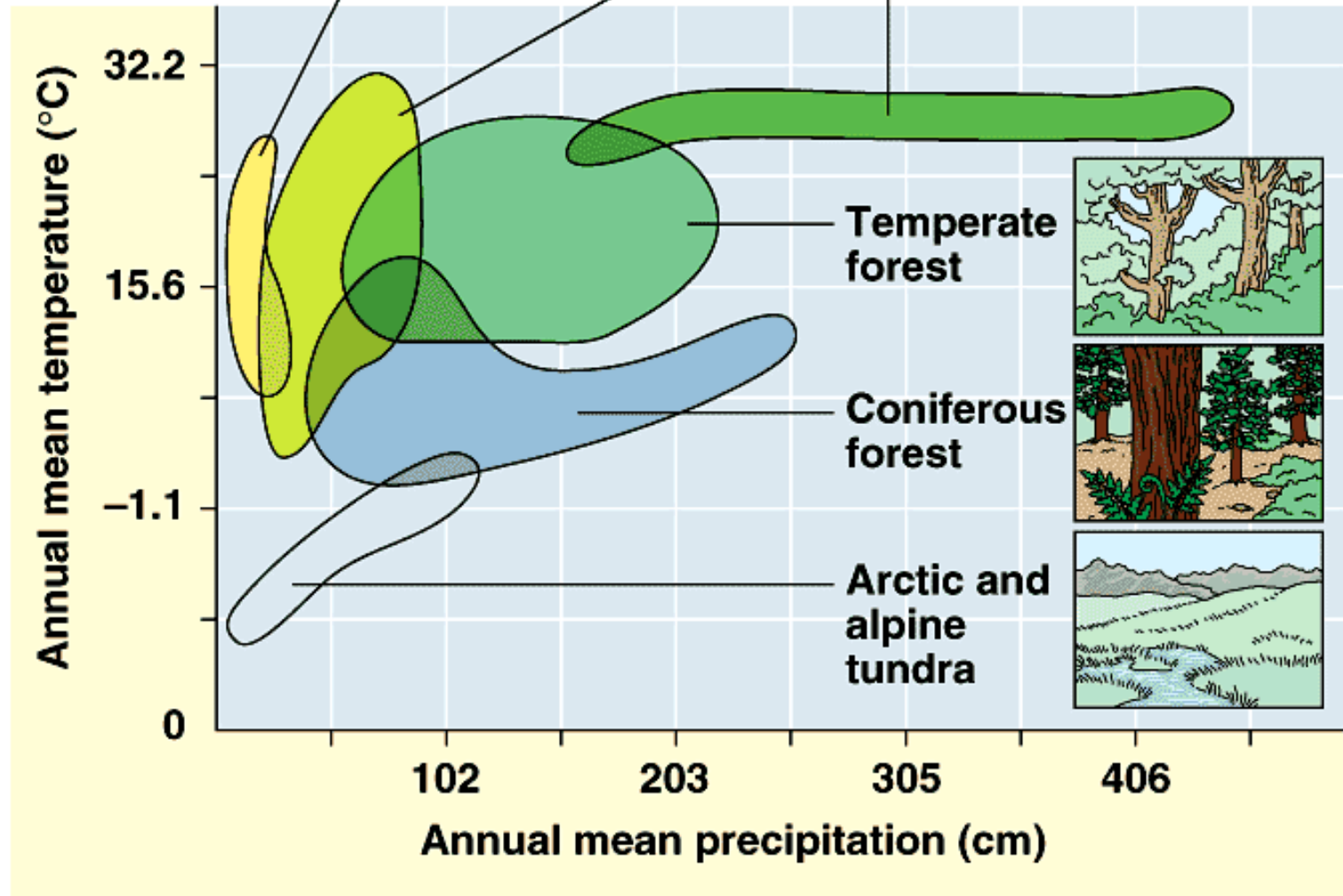
Desert



Grassland



Tropical forest



• اکوسیستم های آبی:

- یکی از انواع اکوسیستم هاست.بخش اعظم کره زمین آب است و مقدار ماده آلی که در اکوسیستم های آبی تولید می شود بیشتر از آنیست که در اکوسیستم خشکی تولید می شود و در آنها جلبک ها نقش تولید کننده دارند.

- انواع اکوسیستم های آبی:

- (۱) آبهای شور: شامل دریاها و اقیانوسها

- (۲) آبهای شیرین: آب بندها مثل دریاچه ها ، تالاب ها ، برکه ، رودخانه

- هدف از مطالعه اکوسیستم آبی این است که اگر این اکوسیستم بزرگ باشد و حاوی مساحت زیاد باشد چه تاثیری در روند تکاملی موجودات خواهد داشت و در حیات چه تاثیری دارد

• فواید اکوسیستم آبی:

- (۱) از موجودات گیاهی و جانوری آن به عنوان غذا استفاده می کنیم
- (۲) تعادل کننده آب و هوا: مناطق مجاور آب دمای خنک تری نسبت به سایر مناطق دارند
- (۳) تولید O_2 که از سطح آب وارد محیط می شود. O_2 برای تنفس موجودات مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین در ساخت ازن نیز به کار می رود
- (۴) استفاده دارویی: گیاه ، جانوران و جلبک های دارویی
- (۵) تنوع زیستی: محل زندگی است و غذایی که پرندگان تولید می کنند باعث ایجاد تنوع زیستی می شود. دریا منبع غذایی و زیستگاه بعضی از پرندگان می باشد
- (۶) گردش گری: شامل قایق رانی ، اسکی روی آب ، حمل و نقل آبی

- دو جنبه دیگر تقسیم بندی اکوسیستم آبی:
- (۱) آب ساکن: آبهایی که سطح کم باشد و عمقشان رفته رفته بالا می رود و هنگام خشک شدن منبع غنی از مواد آلی می باشند.
- (۲) آب جاری: رودخانه دائم بستر خود را حفر می کند و عمق آن پائین می رود.

• پرسش :

• چه چیزهایی اکوسیستم آبی را به خطر می اندازد؟

• و چگونه باید حفظ شوند؟

• در کنار دریاچه آبی کارخانه های پتروشیمی ساخته شده که اکوسیستم را به هم می ریزند که فاضلاب و انواع مواد شیمیایی حاصل از این کارخانه جات وارد آب شده و سبب آلوده شدن آب می شوند. بهتر است این کارخانه جات را در مناطقی دورتر از اکوسیستم های آبی احداث شود.

- لایه بندی افقی و عمودی اکوسیستم های آبی
- در بخش اول که منطقه کم عمق می باشد گیاهان ریشه دار وجود دارد و نور به خوبی به آنها می رسد و درصد فتوسنتز بالا است.
- کمی پائین تر فیتوپلانکتونها و جلبک ها (سطحی به طور عمود) وجود دارند. گروه جلبک ها و پلانکتونها در تولید ماده آلی بیشتر از گیاه ریشه دار هستند.

- فیتوپلانکتونها:

- تک سلولی های فتوسنتز کننده مثل تازکداران چرخان ، اوگلنا ، کلورلا ، آنابنا ، کلامیدوموناس
- و به صورت کلنی می باشند. پارامسی از نوع زئوپلانکتون بوده و اسپیروژیر از نوع رشته ای می باشد.

• گروه مصرف کنندگان اولیه:

• زئوپلانکتونها از این نوع بوده که مستقیماً از گیاهان تغذیه کرده و تک سلولی می باشند. یک نوع از اینها بنتوس بوده که کف زی می باشد و از بقایای تازه گیاهی واقع در کف تغذیه می کند.

• مصرف کنندگان ثانویه:

• گوشتخواران بوده که از زئوپلانکتونها تغذیه می کنند. روند کلی آنها به این طریق است که یا از مصرف کنندگان اولیه تغذیه می کنند و یا از مصرف کنندگان ثانویه به عنوان غذا استفاده می کنند. مثل تغذیه ماهی های بزرگ از ماهی های کوچک.

• لجن خواران:

• موجوداتی که در بستر دریا زندگی می کنند و آن دسته از موجودات گیاهی و جانوری را که مرده اند و لاشه آنها به کف دریا ریخته و تجزیه شده اند را مورد استفاده قرار می دهند. مثل بنتوس که نام موجود خاصی نمی باشد بلکه مجموعه ای از جاندارانی می باشد که در کف دریا زندگی می کنند.

- تجزیه کنندگان یا ساپروفیت ها:
- مثل قارچها ، باکتری ها و تاژکداران که عمل تجزیه ای را انجام می دهند. که همان مواد فسفات دار و نیتروژن دار موجود در بدن موجودات گیاهی و جانوری را به محیط بر می گردانند. انرژی خورشید در این حالت در اثر فرآیند فتوسنتز و کلروفیل تثبیت شده و به صورت ماده آلی درمی آید.

- از نظر مسئله تولید:
- دانشمندان برای اینکه بتوانند تخمین بزنند که اکوسیستم آبی پویاست و تولید زیاد است مقدار O_2 را اندازه می گیرند. که هر قدر میزان O_2 زیاد باشد وضعیت خوب بوده و تعداد تولید کننده زیاد می باشد.

- ۱- منطقه ساحلی:

- جایی که گیاهان از نوع ریشه دار هستند و فتوسنتز به خوبی انجام می گیرد. به عبارت دیگر منظور از فتوسنتز خوب همان تولید O_2 زیاد و وجود نور لازم و زیاد بودن تعداد گیاه می باشد که به دنبال آن O_2 زیادی تولید می شود. جانوران ، O_2 را مصرف می کنند در عوض گیاهان O_2 تولید می کنند که در کل میزان تولید بیشتر از میزان مصرف می باشد.

- ۲- منطقه وسطی (لیمتیک):

- نور کم می شود و تولید اکسیژن با مصرف آن برابر است و میزان فتوسنتز کم بوده و جانوران هم وجود دارند و جزء مصرف کننده ها هستند. در این منطقه نقطه جبران وجود دارد یعنی میزان فتوسنتز با میزان تنفس برابر است که در آن گیاه O_2 را طی فتوسنتز تولید و همان O_2 تولید شده طی تنفس مصرف می شود.

• ۳- منطقه عمیق:

- نور اصلا نمی رسد یا خیلی کم می رسد. فتوستتز بسیار کم است یا در بعضی جاها اصلا وجود ندارد. چون میزان O_2 کم است بنابراین تعداد جانوران هم کم می باشد.
- یکسری از جلبک های قرمز وجود دارد که می توانند به جاهای عمیق دریا نفوذ کرده، چون قادرند در آن نواحی عمیق هم نور کم و اندک و ضعیف را جذب کنند که آن به علت رنگدانه هایی است که در آنها وجود دارد. در زیر انواع رنگیزه های موجود مشخص شده است:
- (۱) -R - فیکواریترین و (۲) -R - فیکوسپانین
- این رنگیزه ها نور با طول موج کم را قادر به جذب هستند که قدرت نفوذ این طول موجها بیشتر است و به اعماق می رسند ، لذا در نواحی عمیق دیده می شوند

• موجودات زنده اکوسیستم های آبی

• با توجه به شکل زندگی موجودات زنده به شرح زیر تقسیم بندی می شوند :

• بنتوز Benthos : موجودات کف زی آب هستند که در داخل یا روی بقایای حاصل از موجودات زنده زندگی می کنند .

• پری فیتون periphyton : موجودات زنده ای هستند که به سطح گیاهان مانند (ساقه ، برگ) یا هر سطح دیگری می چسبند .

• پلانکتون ها plankton: موجودات شناوری هستند که توسط جریان آب جابه جا می شوند و از خود قدرت حرکت ندارند (فقط توانایی جابه جایی عمودی را دارند) . پلانکتون ها به دو دسته پلانکتون های گیاهی phytoplankton و پلانکتون های جانوری zooplankton تقسیم بندی می شوند .

• پلانکتون که شناور می باشند ولی حرکت آنها بر اساس اثرات محیطی است.

• نکتون ها nekton : موجوداتی هستند که در داخل آب بوسیله فعالیت خود آزادانه و با اراده خود شنا (در جهت جریان و یا خلاف جهت جریان) نموده مانند ماهی ها ، پستانداران آبی ، خرچنگ ها

• نوستون ها neuston: موجودات زنده شناور یا ساکن در روی سطح آب گفته می شود مثل برخی حشرات

پلانکتونهای گیاهی

- فیتوپلانکتونهای سطح اقیانوسها شامل میلیاردها **جلبک** هستند که روی هم شاید بیش از دو برابر همه گیاهان ساکن خشکی مواد غذایی تولید می کنند.
- این گیاهان که غنی ترین چراگاه کره زمین هستند بطور مستقیم یا غیرمستقیم مبنای تغذیه جانداران دریازی را تشکیل می دهند.
- بیشتر جلبکهای این مجموعه ذره بینی هستند و احتمالاً دیاتومه های تک سلولی زرد و سبز مایل به قهوه ای در بین آنها از همه فراوان تر هستند.

پلانکتونهای جانوری

- پلانکتونهای جانوری در کنار فیتوپلانکتونها زندگی می کنند.
- این موجودات شامل باکتریها ، پروتوزوآ ، میگوهای کوچک و دیگر جانورانی هستند که با حرکتهای آب به هر سو رانده می شوند.
- پلانکتونهای جانوری از گیاهان ذره بینی تغذیه می کنند.

- الیگوتروف: اکوسیستم های آبی یا دریایی می باشد که با وجود شرایط خوب تولید ضعیف است.
- یوتروف: اکوسیستم های آبی که پر غذا و شرایط بهینه است.
- منطقه جذر و مد: در ابتدای ساحل قرار دارد.
- منطقه نریتیک یا منطقه اقیانوس یا آزاد: که عمق آن کم و فتوستنز زیاد و مواد آلی نیز زیاد می باشد.
- منطقه اوفولیک: نواحی کم عمق که به طور عمودی پر می شوند و فتوستنز در آن زیاد است.
- سنگ بستر: که حرکت به طور عمودی در آن منجر به رسیدن به آب می شود
- منطقه نریتیک را فلات قاره می گویند و که بعد آن منطقه ای باشیب زیاد وجود دارد که شیب قاره گویند و در این منطقه امکان فرسایش وجود دارد و ریزش زیاد بوده که بعد از این منطقه به منطقه ای افقی به نام دشت ژرفا می رسیم.
- نریتیک منطقه ای کم عمق می باشد که مواد آلی و گیاهان در آن زیاد است که پائین آن منطقه یوترونیک یا اوفوتیک قرار دارد.

- روش غیر مستقیم برای برآورد تولید اکوسیستم آبی :

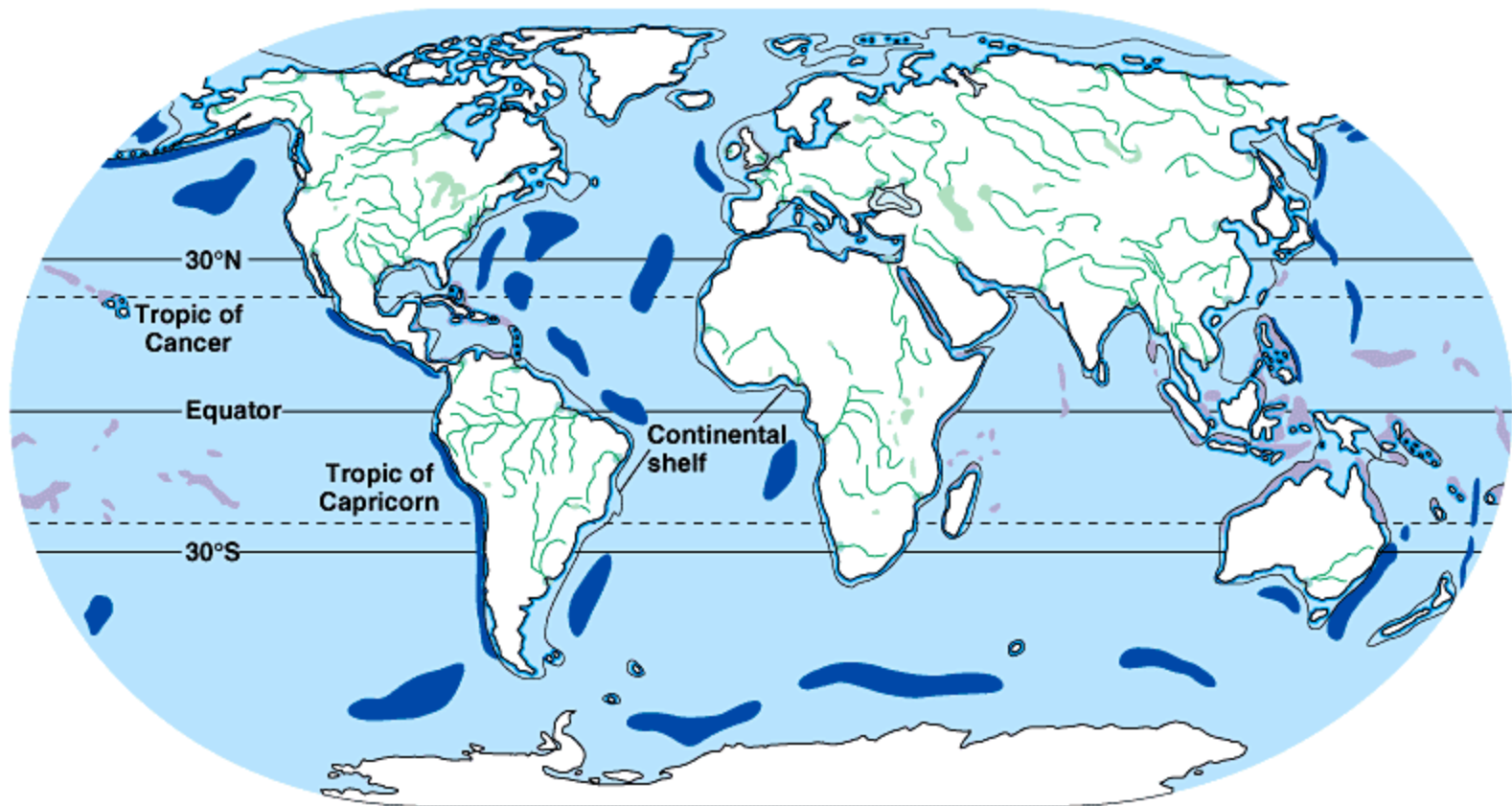
- در اکوسیستم خشکی ، جنگل ، مرتع ، می توان مستقیماً تولید را با نمونه برداری تصادفی و توزین کردن فهمید ، یا در اکوسیستم آبی از نظر تغییر اسیدیته یا جذب CO_2 در فتوسنتز را می توان فهمید.

- CO_2 با آب اسید می دهد که هر قدر میزان O_2 و CO_2 زیاد باشد این اسیدیته تغییر می کند.

- همچنین در اکوسیستم آبی بوسیله مواد نشاندار یا (رادیو اکتیو) می توان ردیابی کرد (ماده نشاندار مورد استفاده در آزمایشگاه CO_2 می باشد) که بدین طریق می توان محصول حاصله را تجزیه کرد و مقدار حاصله را وزن کرد.

Aquatic biomes cover about 75% of the earth's surface

- Wetlands**
- Lakes**
- Rivers, streams**
- Intertidal zones**
- Oceanic pelagic biome**
- Coral reefs**
- Benthos**



Ocean

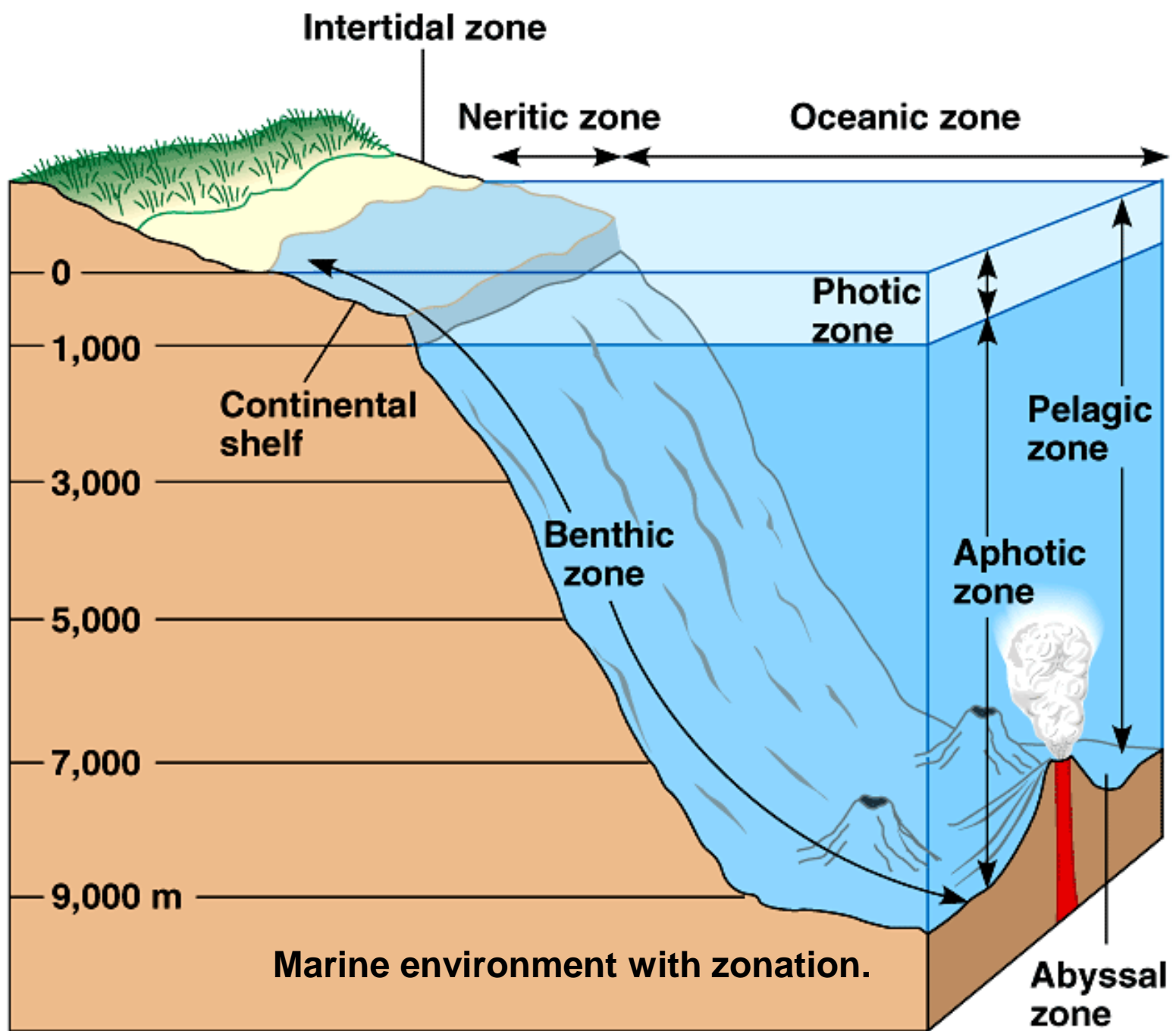
بزرگترین اکوسیستم موجود در سطح زمین

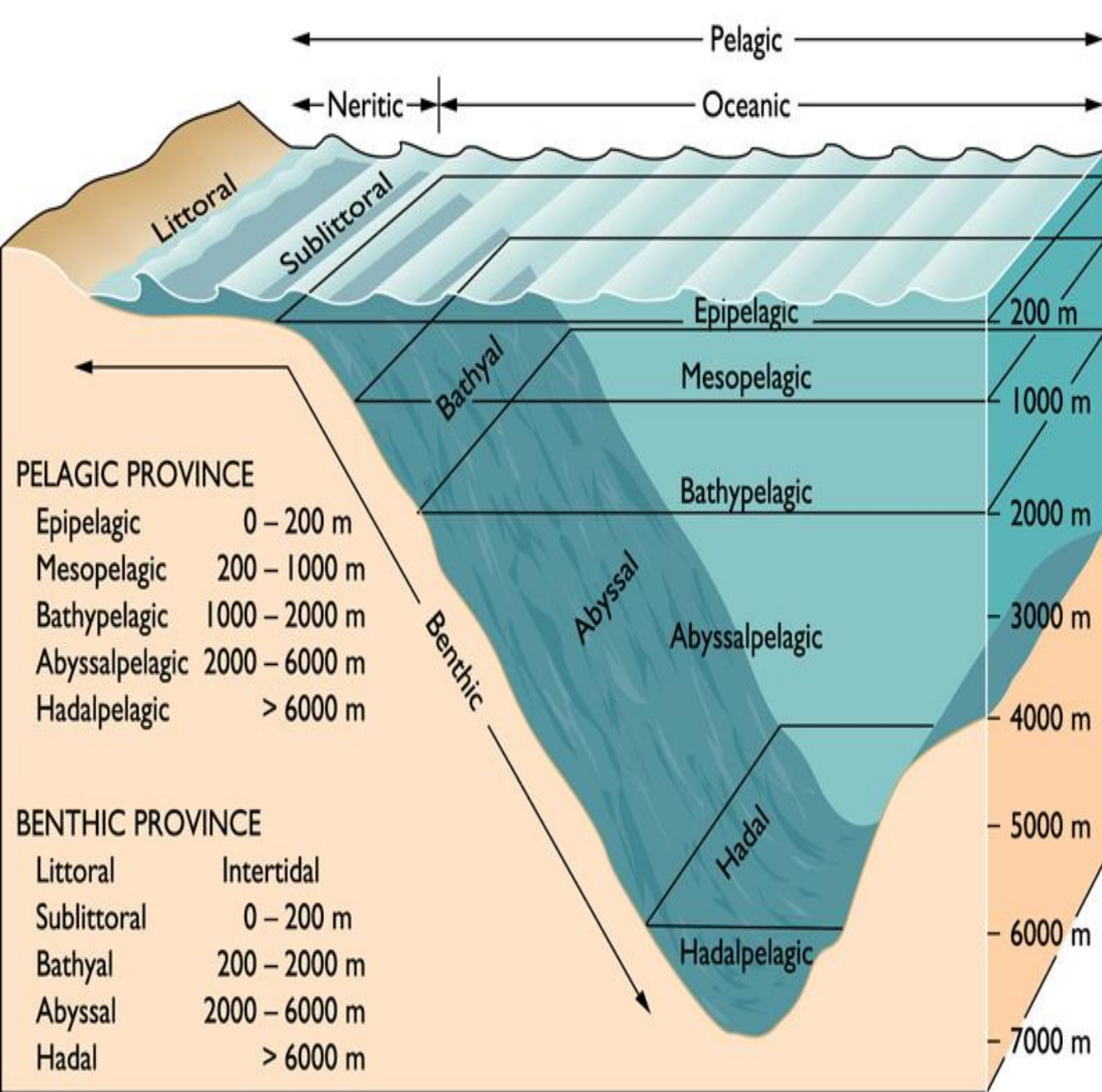
این اکوسیستم به بخش های زیر تقسیم می شود :

– **Littoral** : از کناره ساحل تا انتهای فلات قاره

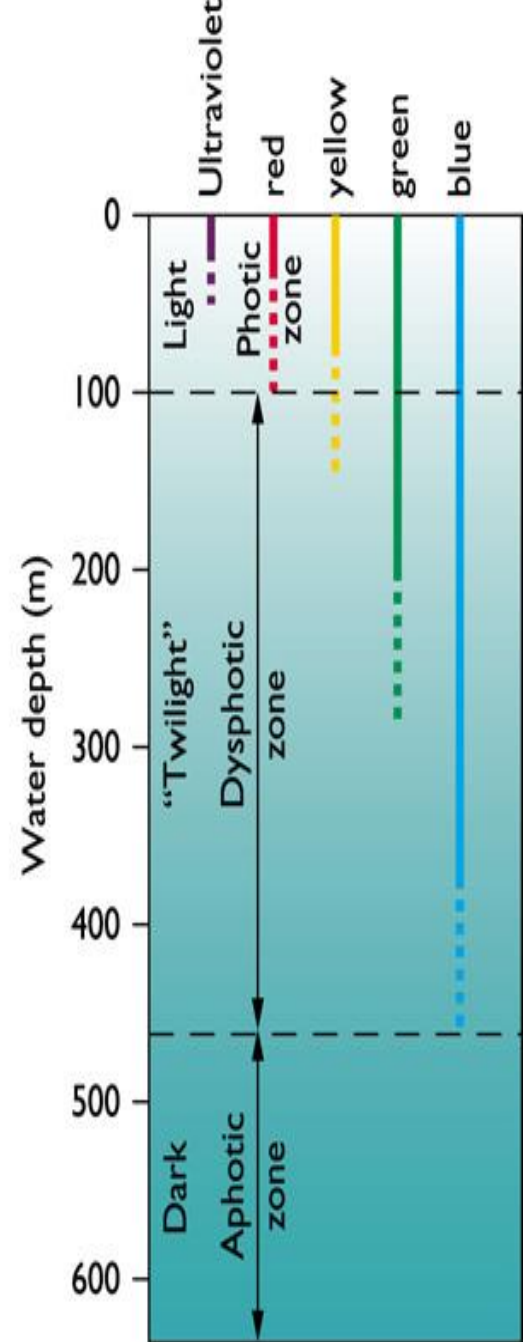
– **pelagic** : تمامی کف دریا در شیب قاره ای و دشت مفاکی

– **benthic** : آبی که اقیانوس را پر می کند



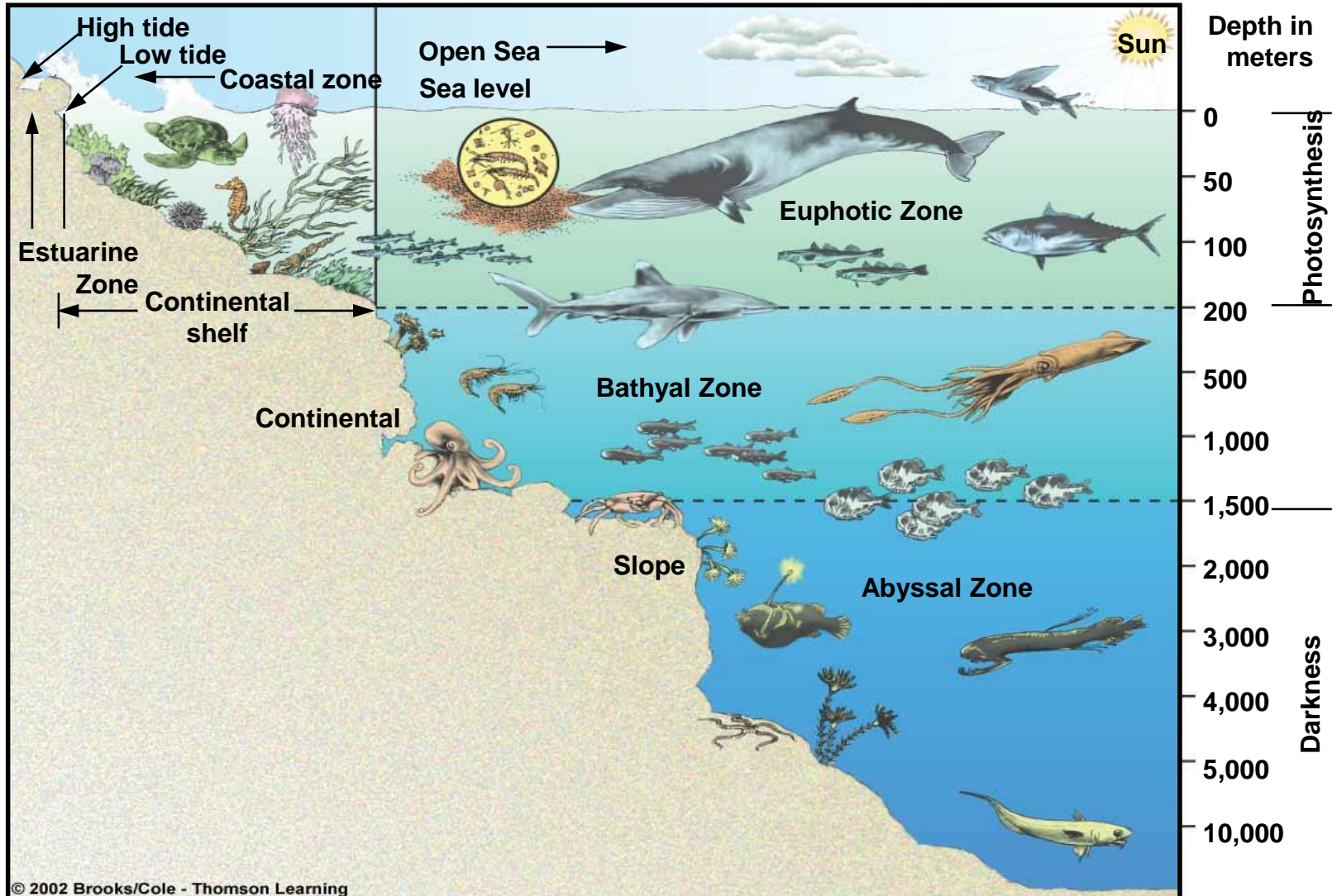


(a) BIOZONES



(b) LIGHT ZONES

Ocean Zones ^{Dissolved Oxygen}



تقسیم بندی اقیانوس ها بر اساس عمق نفوذ نور

- نور خورشید بطور متوسط تا عمق ۷۵ متر و در برخی مناطق تا ژرفای ۱۸۰ متر نفوذ می کند. جانداران فتوسنتز کننده تنها می توانند در منطقه روشن آبها زندگی کنند.
- زندگی جانورانی هم که مستقیما وابسته به آنهاست، در نزدیکی سطح آب خواهد بود.

تقسیم بندی اقیانوس ها بر اساس عمق نفوذ نور

1. photic zone (ephotic)

- این ناحیه منطقه ای از سطح اقیانوس تا عمق ۲۰۰ متری در نظر گرفته می شود .
- این منطقه زیستگاه تولید کننده هایی نظیر فیتو پلانکتون است که دی اکسید کربن را به میلیارد ها تن کربن آلی تبدیل می کند .
- فیتو پلانکتون ها بزرگترین منبع غذایی در ناحیه نوری هستند .

Aphotic zone

- این منطقه در زیر ناحیه نوری قرار دارد و میکروارگانیسم ها انرژی مورد نیاز خود را از طریق مواد آلی تولید شده در منطقه نوری بدست می آورند.
- این منطقه با بیابان ها قابل مقایسه است و به جای کمبود آب دارای فقدان نور است .
- که این ویژگی باعث محدودیت ارگانیسم های ساکن در آنجا می شود .
- بیشتر این میکروارگانیسم ها باید با آب های سرد و عمیق و تاریک سازگار شوند .بیشترین نوع موجودات این منطقه شامل کرم ها ، صدف ها و اسفنج است
- با وجود اینکه تمامی اقیانوس ها به هم متصل می شوند ولی فاکتور های مختلفی باعث تفاوت آنها در شوری ، دما و چگالی می شود .

تقسیم بندی بیوم اقیانوس ها بر اساس عمق

- ناحیه ساحلی littoral zone
جایی که دریا در تماس با زمین است .

- منطقه neritic zone

منطقه ای بعد از منطقه ساحلی که معمولا دارای عمق کمتر از ۲۰۰ متر است

- ناحیه Bathyal منطقه ای در کنار فلات قاره

- ناحیه Abythal بزرگترین بخش اقیانوس ها و با عمق ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر

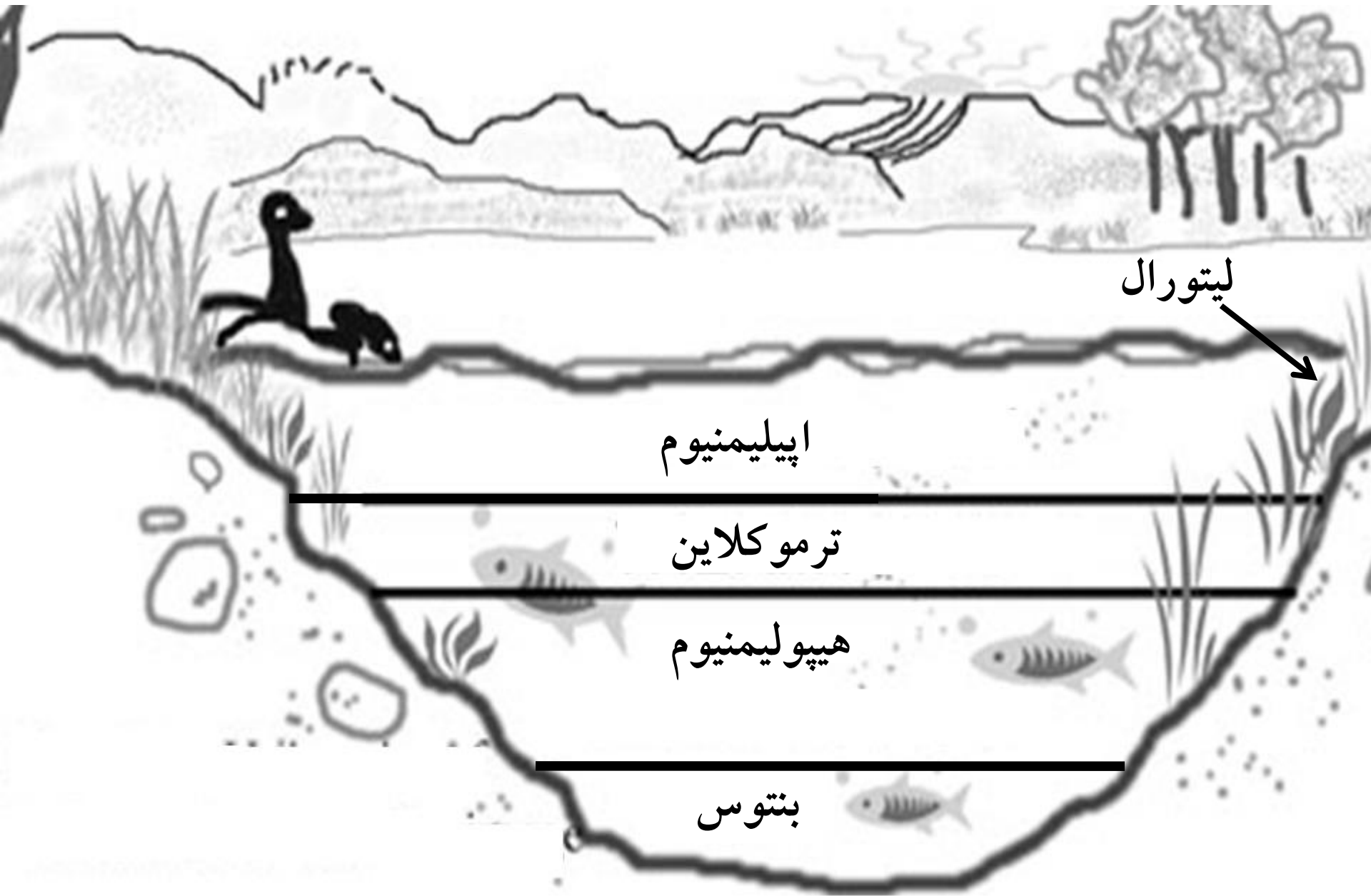
coral reef

- سواحل مرجانی زیستگاه های کم عمق، گرم و شفاف هستند.
- سواحل مرجانی از طریق کلونی مرجان ها شکل می گیرند و حیوانات بسیار ریز در این کلونی ها زندگی می کنند.
- وقتی که مرجان های دریایی از بین می روند پوسته سخت آنها سنگ های آهکی را تشکیل می دهد.

Estuaries

- مرز بین خشکی و دریا را کمربندی از زیستگاههای متنوع و یگانه دربرمیگیرد که کنارههای صخره‌ای ، ساحلهای شنی ، پهنه‌های گلی بین جزر و مد و خورها (estuary) از این جمله هستند.
- خورها پیکره‌هایی نیمه بسته آبی هستند که در میانه آب شور و شیرین قرار گرفته‌اند. دهانه رودها و خلیج‌های کناره‌ای نمونه این گونه خورها را تشکیل می‌دهند.
- خورها پرورشگاهی برای بسیاری از نرم تنان ، ماهیها و گونه‌های دیگری هستند که بیشتر عمر خود را در دوران بلوغ ، دور از ساحل می‌گذرانند. به علت اینگونه بستگیهای فیزیکی و زیست شناختی است که غارت خورها می‌تواند موازنه جمعیت را در اقیانوسها و دریاها به هم بزند.





لیتورال

اپیلمنیوم

ترموکلاین

هیپولیمنیوم

بنتوس

Aquatic Biomes

Benefits

- evaporation of seawater makes most rainfall
- photosynthetic bacteria and marine algae--->Earth's Oxygen, consuming Nitrogen

- **Freshwater** ---> less than 1% salt concentration
- **Marine**---> 3% salt concentration

Aquatic Biomes...

- Increases water flow speed and climate
- Light intensity decreases with water depth
- water is “stratified”

Components

Photic - sufficient light for photosynthesis

Aphotic - little light penetrates

Thermocline - narrow layer of quick temperature change that separates upper layer (warm water) from lower layer (cold water)

Benthic - bottom of aquatic biome

- composed of sand, organic and
- inorganic sediments

Aquatic Biomes...

Benthic zone continued

- occupied by communities of organisms (benthos)
- detritus--> major food source for benthos
- detritus comes from surface waters of photic zone in lakes and oceans

Freshwater Biomes

- Still bodies of water, ex. lakes and ponds
 - distribution of plants and animals by depth

Components

Littoral - shallow, well-lit, near shore

- floating and rooted plants found here

Limnetic - well-lit, open surface waters, farther from shore

- variety of phytoplankton (algae and cyanobacteria)
- zooplankton (ex. small crustaceans eat phytoplankton)
- small fish eat zooplankton
- larger fish eat the smaller fish
- turtles, birds, etc. eat the fish

Freshwater Biomes...

Profundal - aphotic

- small organisms from limnetic zone die and sink here
- microbes use oxygen for cellular respiration to decompose detritus

Three Types of Lakes

Oligotrophic - deep, nutrient-poor

- phytoplankton in limnetic zone not very productive

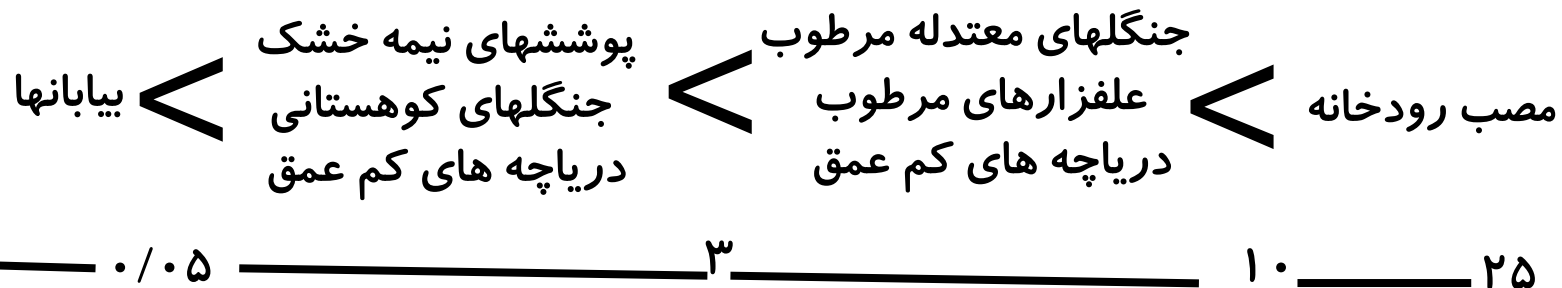
Eutrophic (proper nutrition)

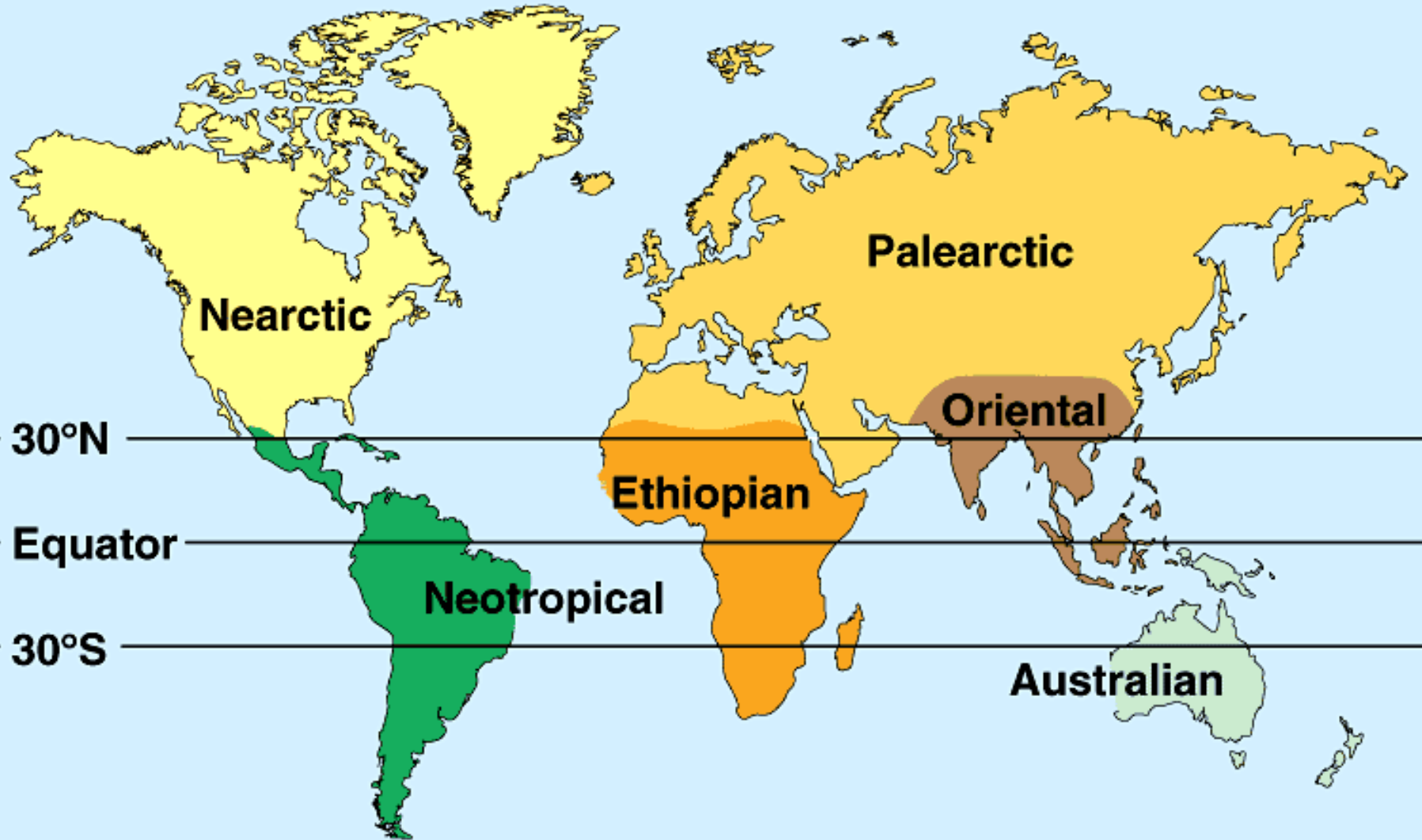
- more shallow, high nutrient concentration
- phytoplankton very productive
- murky (dark) water

Mesotrophic - between oligotrophic and mesotrophic

- moderate amounts of phytoplankton activity and nutrients

طبقه بندی بیوم ها بر اساس تولید ماده اولیه (بر حسب $g/m^2/day$)





Polymorphism

- **Environmental**

(induced by changes of environmental factors)

- **Genetic**

(refers to differences in the DNA sequence)

اکومورفوز

Environmental polymorphism

Altitude



• **اکومورفوز:** گیاهان بلند قدی را در نظر می‌گیریم که در قسمت‌های پائین کوه می‌رویند. حال اگر این گیاهان را در قسمت‌های قله‌ی کوه بکاریم از آنجا که آب و هوای کوهپایه و قله یکی نیست و به دلیل شرایط اکولوژیکی و محیطی این گیاهان در قله‌ی کوه قد کوتاه خواهند شد و هر گاه بعد یک نسل این گیاه را در مکان اولیه‌ی آن بکاریم دوباره قد بلند خواهد شد. این سازش از نوع آنتوژنی است این تغییر شکل از نظر کوتاه شدن قد اکومورفوز نامیده می‌شود، یعنی تغییر ریخت اکولوژیکی در اثر تغییر محیط. در کل یعنی تغییرات ریختی یا اکولوژیکی که قابل برگشت است.

- **اکوتیپ:** اکوتیپ قابل برگشت نیست. اگر گیاه بلند قد را در قسمت قله ی کوه بکاریم و بعد از چند نسل در قسمت کوهپایه بکاریم اگر قد گیاه کوتاه نشود این گیاهان اکوتیپی بوده و سازش از نوع فیلوژنی می باشد.

- در مورد صفات هر چه تنوع ژنوتیپ زیاد باشد میزان مقاومت به شرایط محیطی زیاد شده و بقا زیاد می شود. برای مثال اگر ۴ گروه خونی را در نظر بگیریم (A, B, AB, O) می بینیم که ۴ نوع تنوع ژنوتیپی وجود دارد، اگر فردی که دارای گروه خونی B می باشد دچار اتفاقی شود طوری که از بین برود در این صورت ۴ ژنوتیپ باقی می ماند و فقط فرد با گروه B از بین می رود و تاثیری در ۴ ژنوتیپ دیگر ندارد. هر چه ترکیب گامتها تصادفی باشد تنوع ژنتیکی زیاد خواهد بود. برای اینکه فنوتیپ یک ژنوتیپ بروز کند عوامل محیطی لازم است.

Manifestation of genetic polymorphism

- Phenotypic polymorphism (variable genetically conditioned traits)
- Biochemical (immunological) polymorphism (differences in protein structure and molecular weight, in presence of different antigens or blood groups etc.)
- Chromosomal polymorphism
- DNA polymorphism (different DNA sequences, different length of certain segments)

انتقال و جریان انرژی در درون اکوسیستم

قوانین ترمودینامیکی

قانون اول : انرژی نه بوجود می آید نه از بین می رود بلکه از صورتی به صورت دیگر درمی آید.

قانون دوم : بازده انرژی در هیچ تغییر و تبدیلی صد در صد نیست.

پراکنده شدن انرژی در این تغییر حالات را اصطلاحاً آنتروپی (بی نظمی) می نامند

تمام سیستمها $\xleftarrow{\text{در گذر زمان}}$ کاهش نظم و افزایش بی نظمی

مهمترین خصلتهای موجودات زنده حرکت در جهت خلاف آنتروپی(گیاهان مواد معدنی را جذب $\xleftarrow{\text{آرایش}}$ مواد آلی)

استفاده مداوم از انرژی برای ترمیم بی نظمی
توان مبارزه محدود که با مرگ در یک موجود به اتمام می رسد.

خصوصیات موجودات زنده

عوامل موثر بر نحوه توزیع انرژی و تغییرات آب و هوا در سطح زمین

۱- ارتفاع از سطح دریا

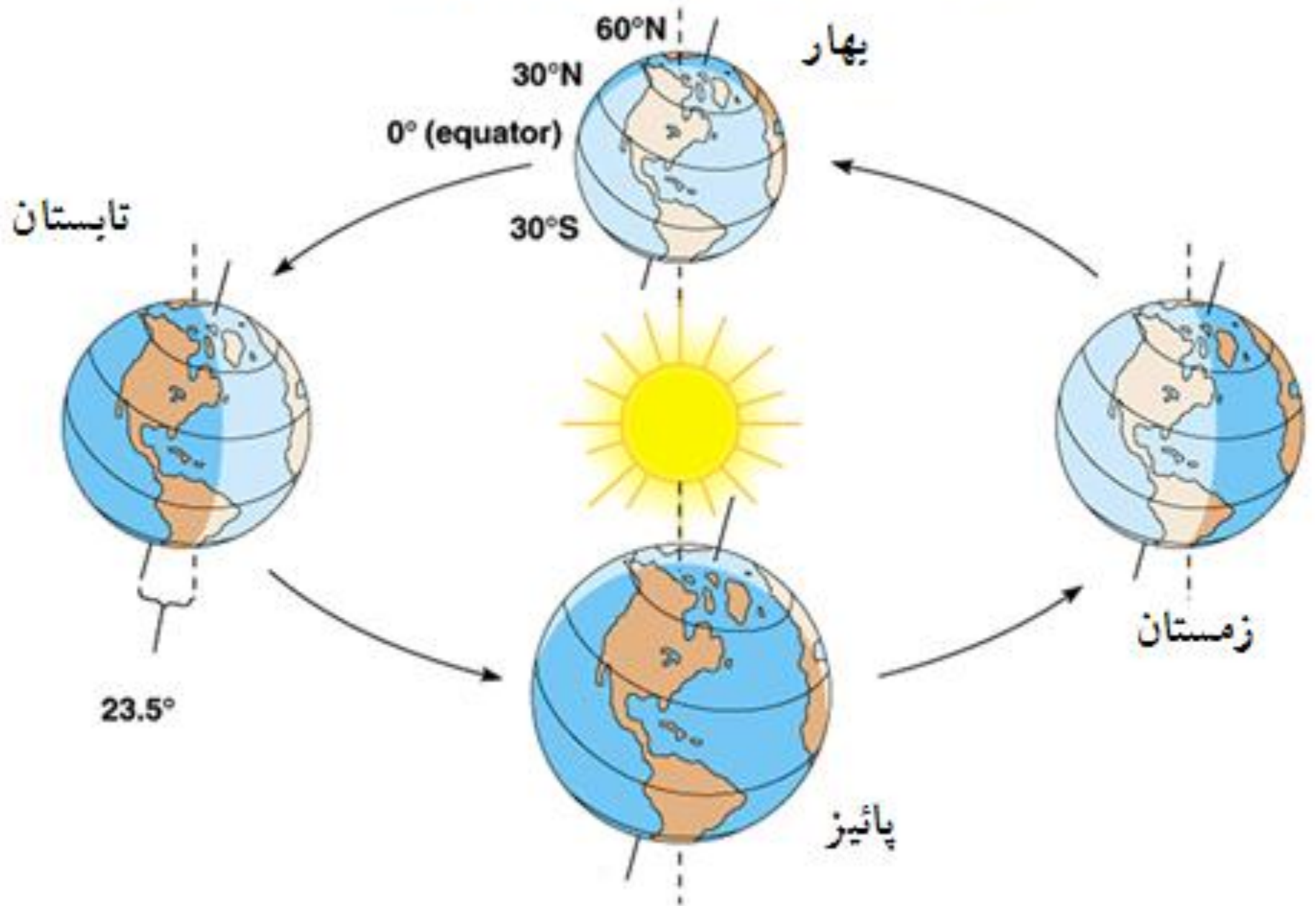
۲- موقعیت فصلی

۳- عرض جغرافیایی

۴- ساعت اندازه گیری

۵- ترکیب اتمسفر (بخار آب، دی اسید کربن)

موقعیت فصلی و تابش خورشید بر زمین



رابطه عرض جغرافیائی و تابش نورخورشید

تابش زاویه دار خورشید و دریافت کمینه نور

تابش راست خورشید و دریافت بیشینه نور

تابش زاویه دار خورشید و دریافت کمینه نور



قطب شمال
شمالی 60°

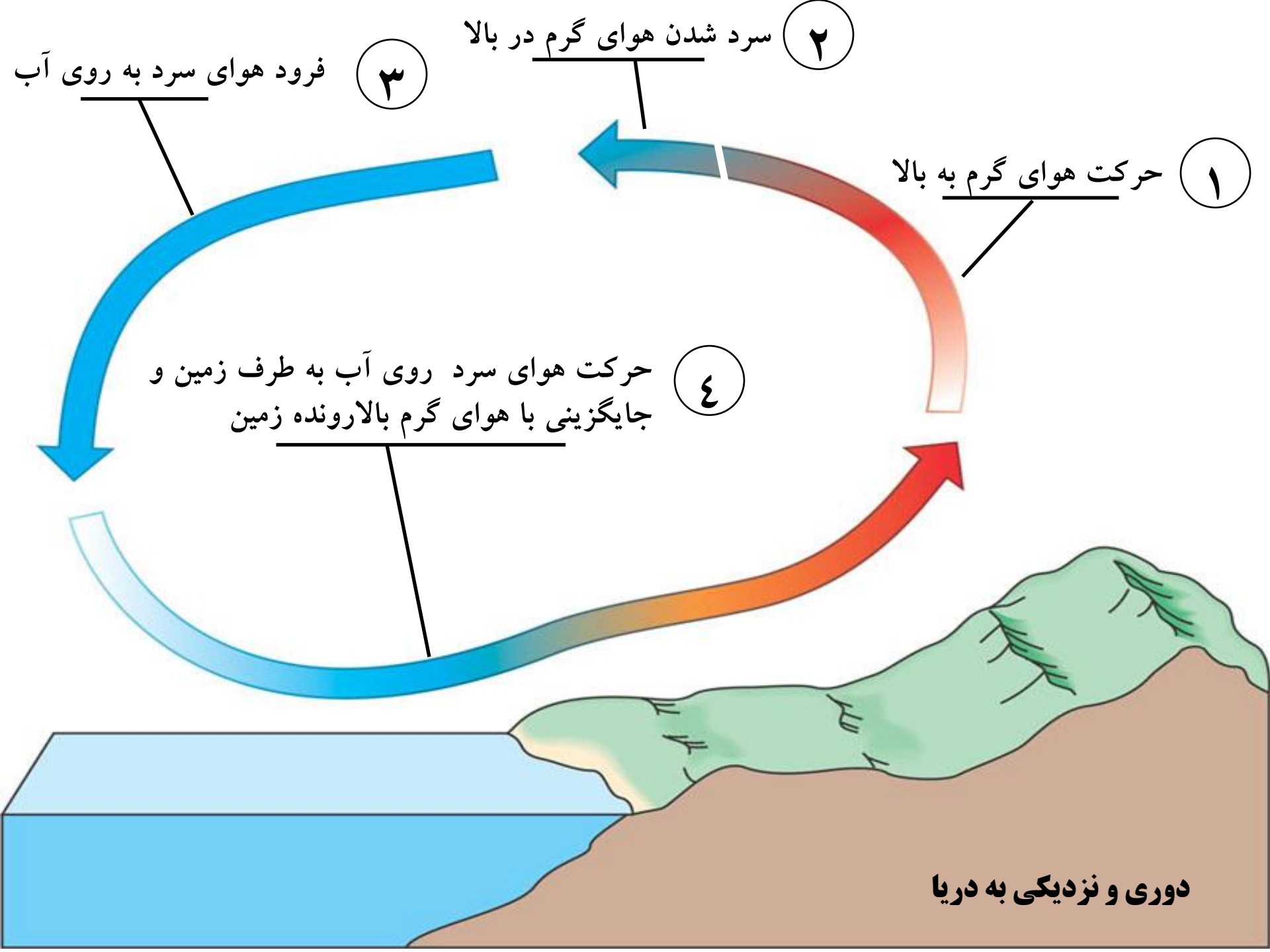
شمالی 30°
مدار راس السرطان

استوا 0°

مدار راس الجدی
جنوبی 30°

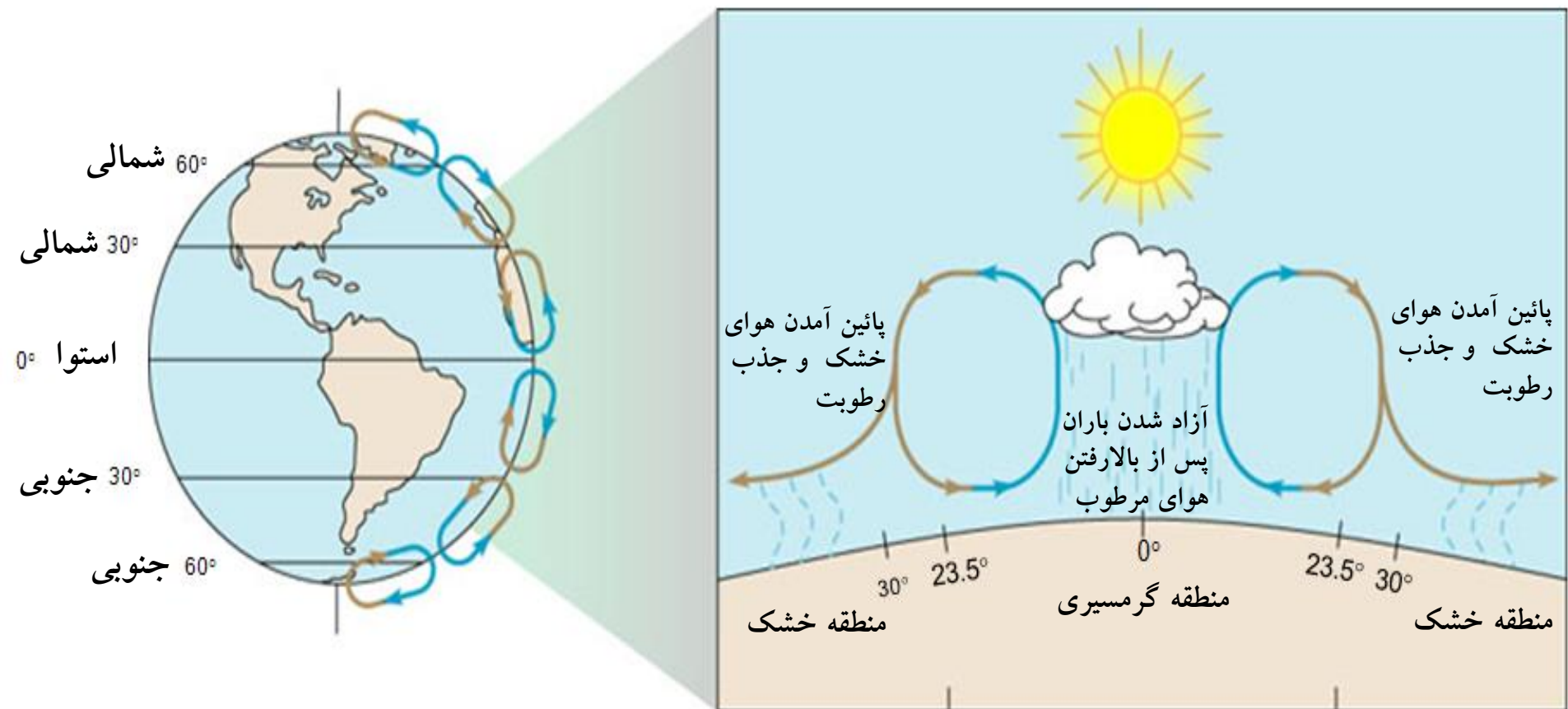
جنوبی 60°
قطب جنوب

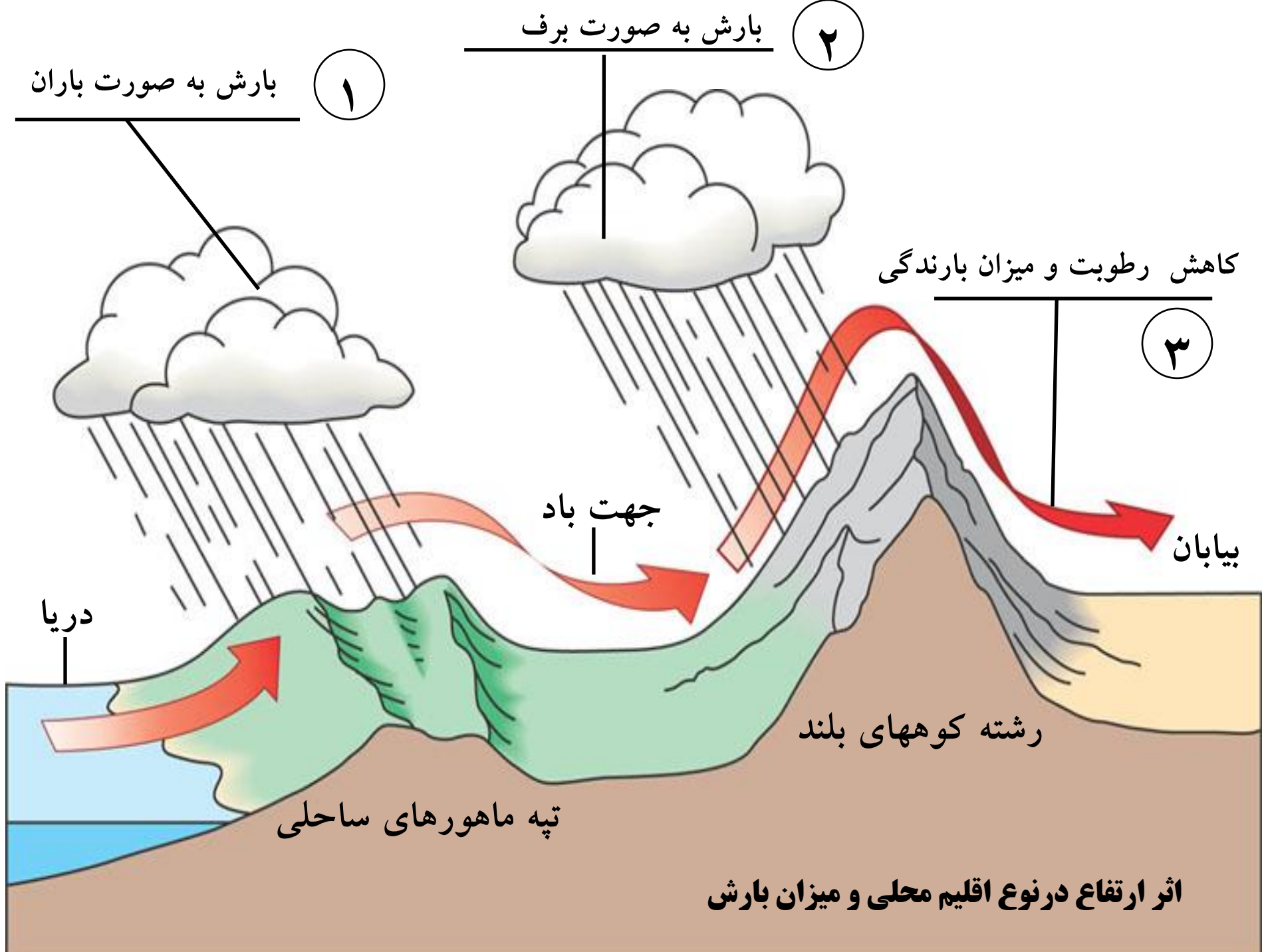
اتمسفر



چرخش هوا و الگوهای وزش باد از تعیین کننده های اصلی الگوهای اقلیمی زمین هستند

الگوی جهانی چرخش هوا و میزان بارندگی





گازهای گلخانه‌ای و میزان تولید آنها

دی اکسید کربن

اکسید نیتروژن ۶٪

سایر کلروفلوئوروکربن‌ها ۷٪

کلروفلوئوروکربن‌ها ۱۷٪

متان ۱۵٪



بخار آب H₂O

دی اکسید کربن CO₂

اکسید نیترو N₂O

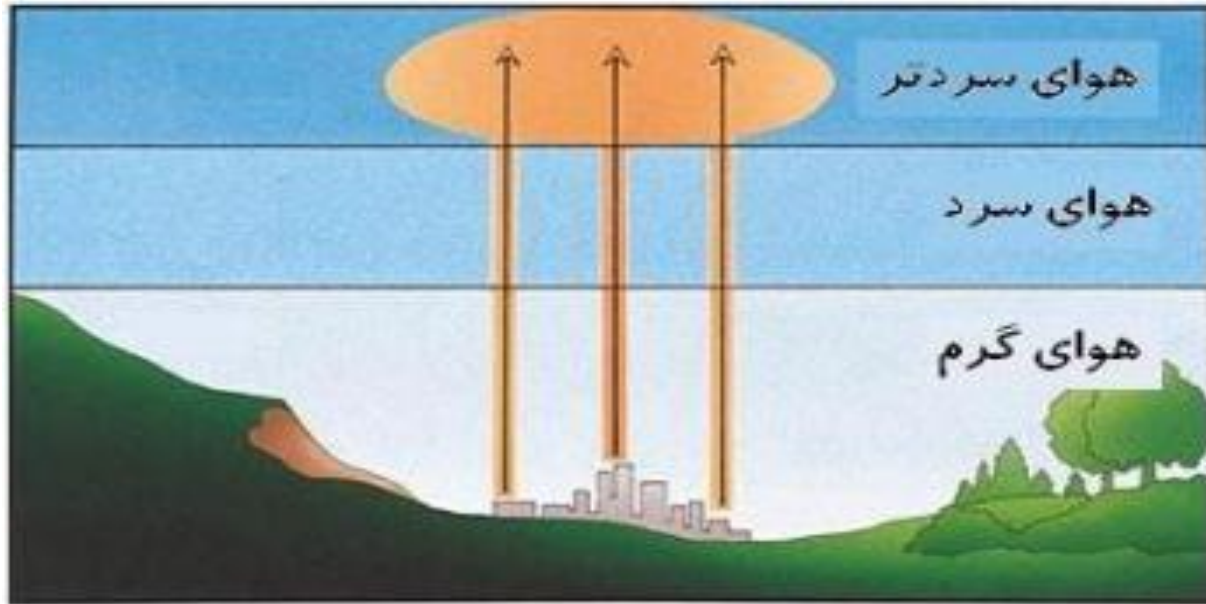
اوزون جو پایین O₃

متان CH₄

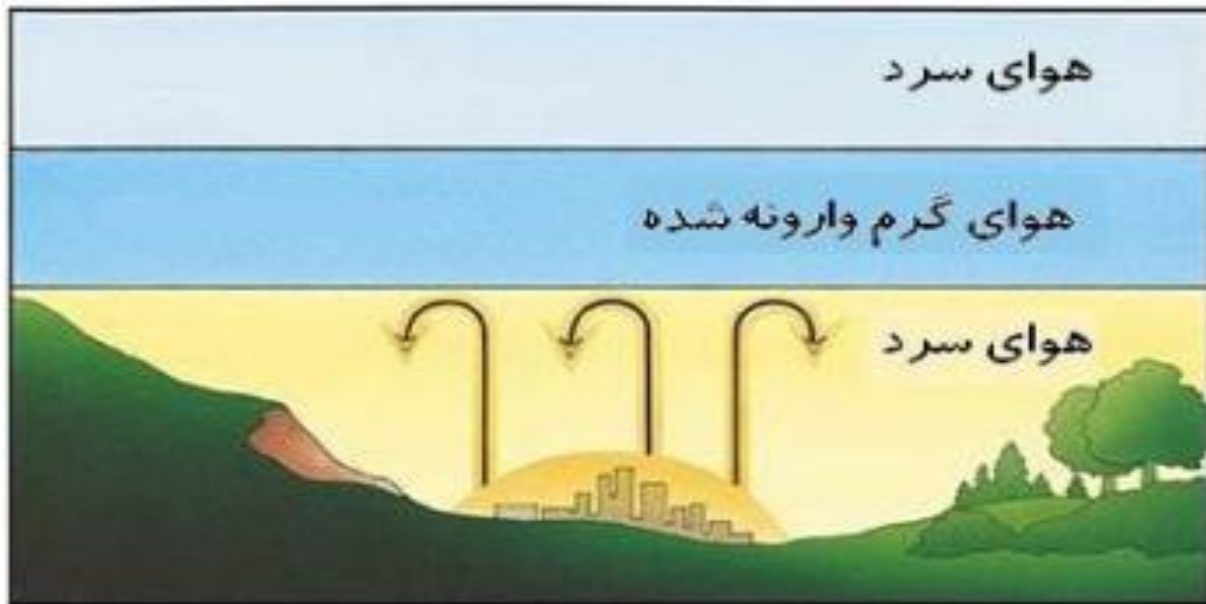
هیدروفلوئوروکربن‌ها HFCS

کلروفلوئوروکربن‌ها CFCS

پرفلوئوروکربن‌ها PFC_s



حالت عادی



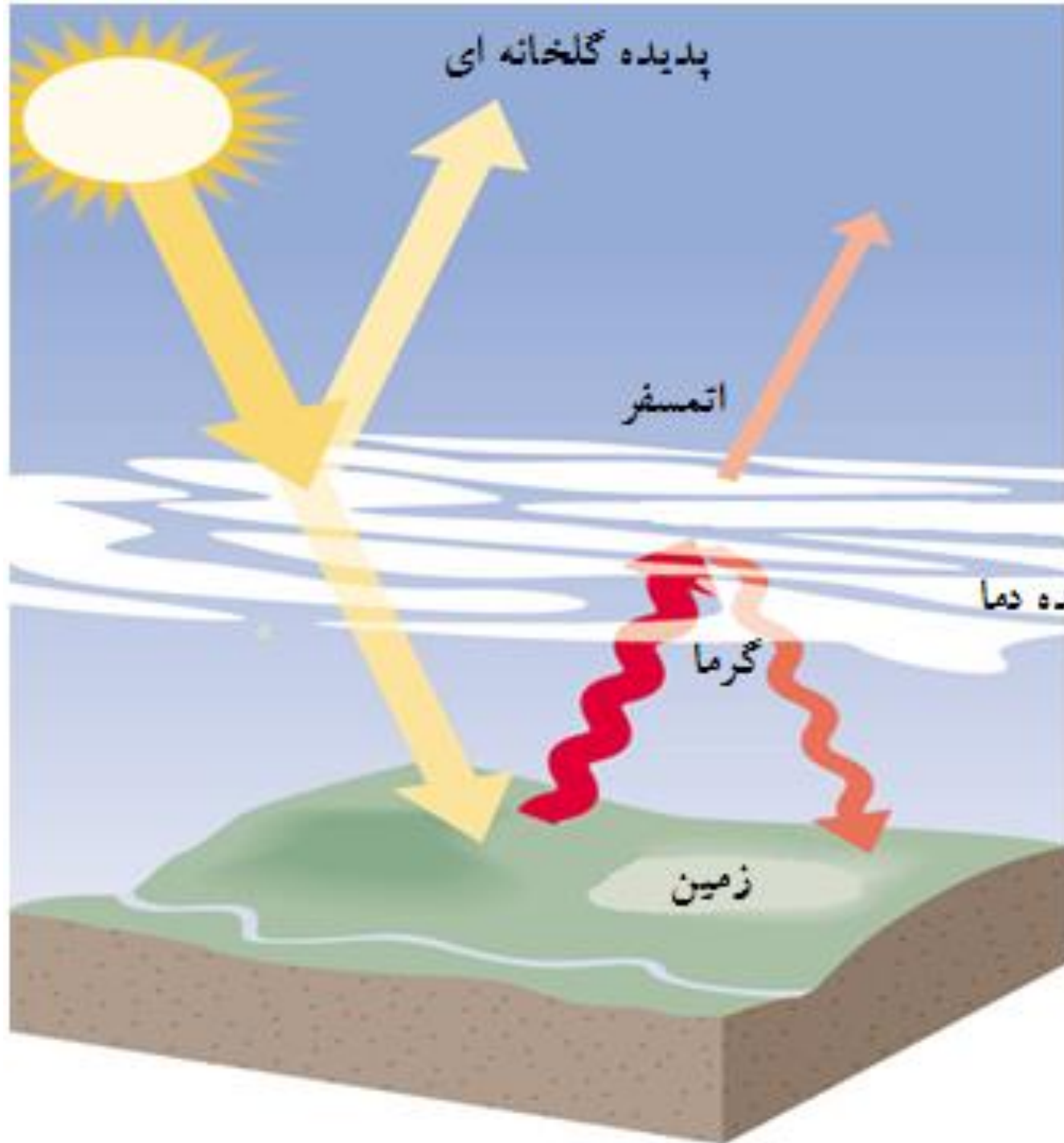
وارونگی هوا

• اینورژن چیست

• در شرایط و وضع طبیعی ، دما با افزایش ارتفاع کم میشود و نقل و انتقالات جوی بر اثر ناپایداری هوا بخوبی انجام میگردد زیرا هوای گرم و سبک پایین ، بسوی بالا حرکت میکند و هوای سرد و سنگین بالا جای آنرا میگردد و در نتیجه مواد آلوده سازی که در نزدیکی سطح زمین وجود دارند نیز به طرف بالا حرکت می کنند .

• در حالت وارونگی یعنی وقتی که دما با افزایش ارتفاع زیاد میشود هوای سرد و سنگین در پایین قرار می گیرد و هوای گرم و سبک در بالا و در نتیجه هوا کاملا پایدار و آرام می ماند در این حالت مواد آلوده ساز در نزدیکی سطح زمین یعنی زیر لایه وارونه که مانند سقفی مانع حرکت آنها به فضای بالاتر میشود باقی می ماند و در نتیجه از پخش آنها در جهت عمودی جلوگیری می شود.

- در اغلب حوادث آلودگی هوا اینورژن باعث ازدیاد غلظت مواد آلوده کننده و در نتیجه افزایش درصد بیماری و مرگ و میر می شود. در واقع در پدیده اینورژن میزان اکسیژن هوا بعلت مصرف تدریجی کاهش یافته و میزان مواد آلوده ساز هوا بعلت تولید تدریجی آنها افزایش می یابد بنابراین هوای مجاور سطح زمین شدیداً آلوده می شود. از اینرو در ناحیه ای هر چه تعداد موارد وقوع حادثه اینورژن بیشتر و ارتفاع آن کمتر باشد آلودگی هوا بیشتر تشدید میشود



پدیده گلخانه ای

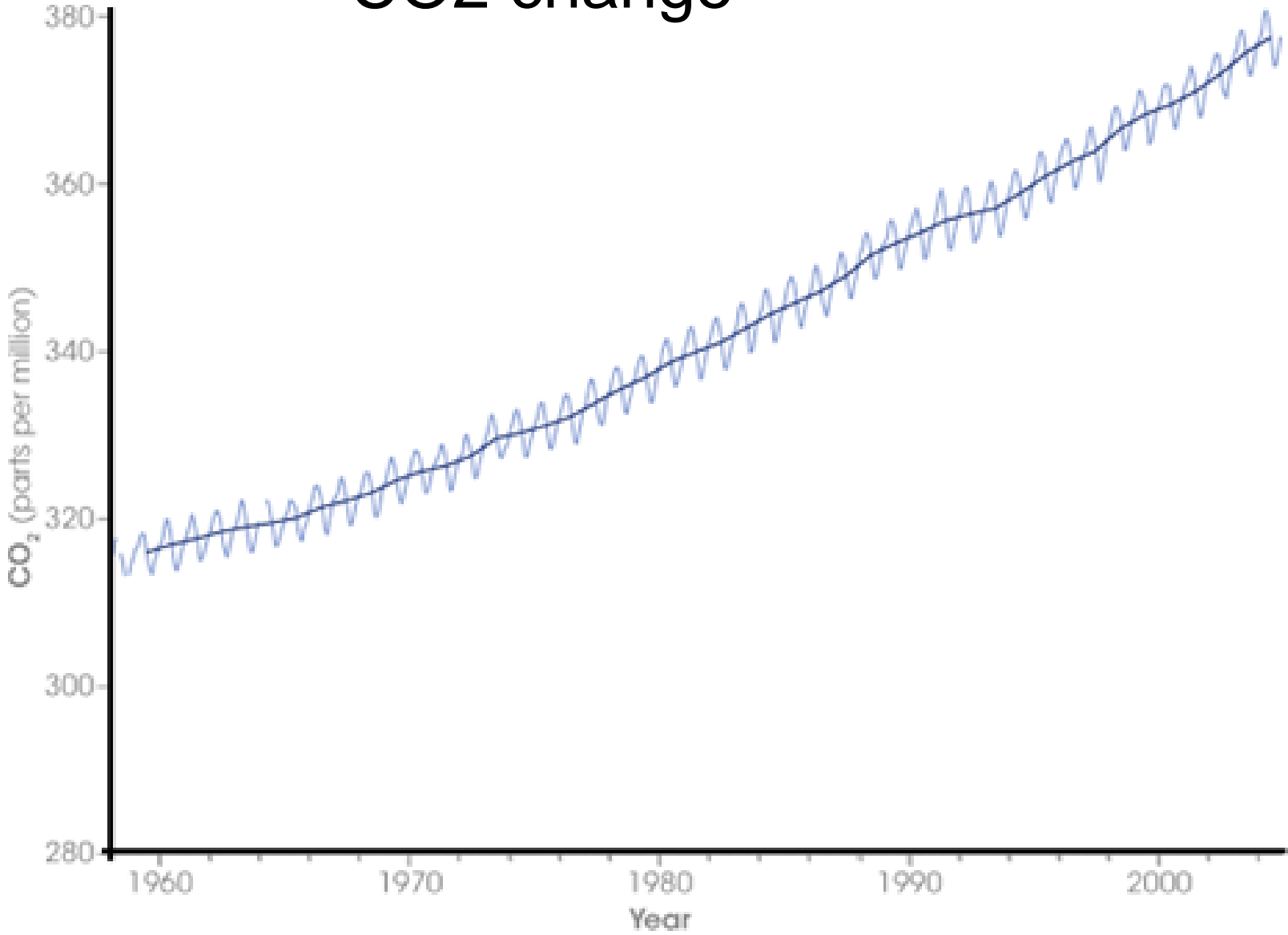
اتمسفر

لایه پژواک دهنده دما

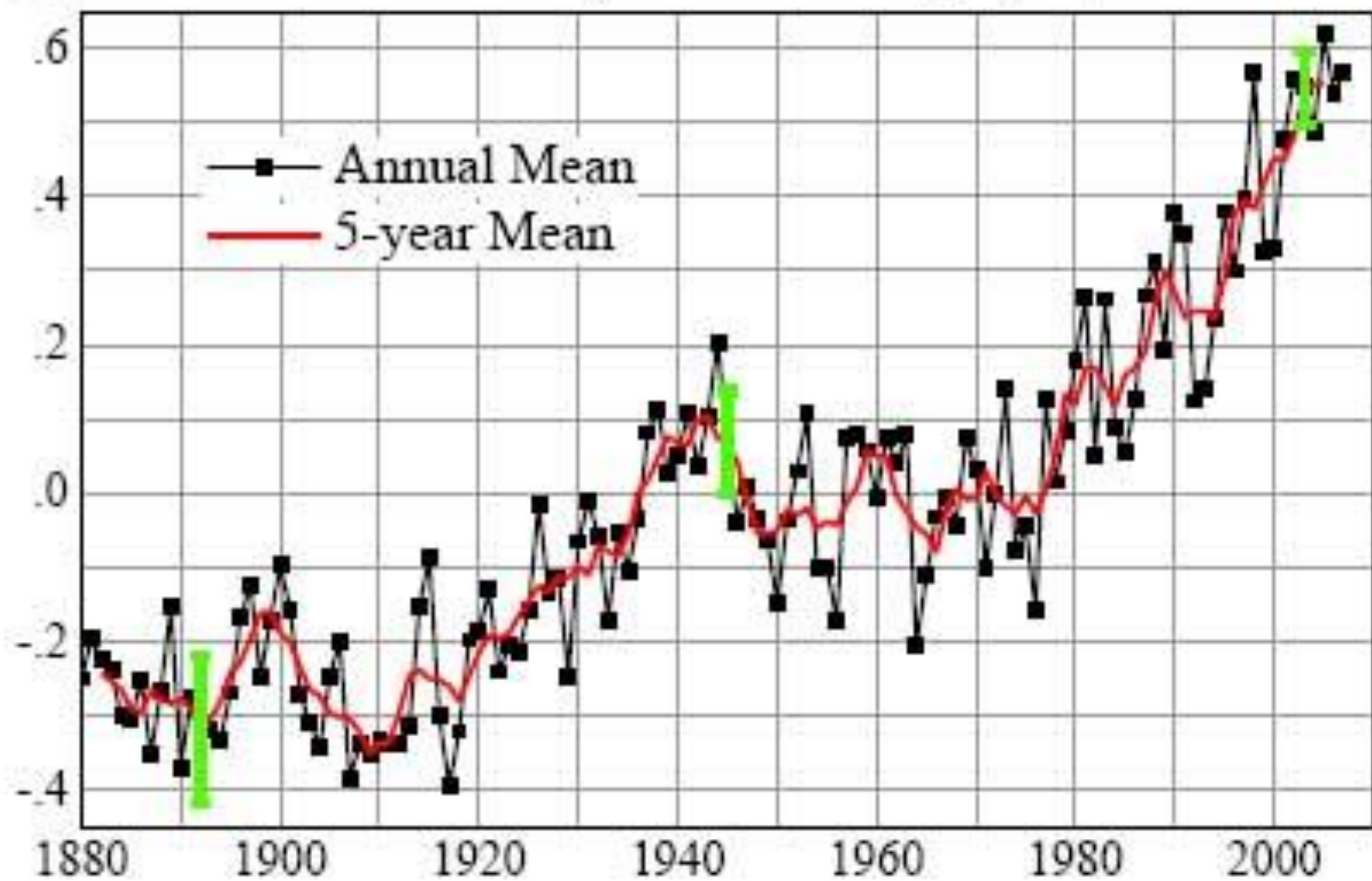
گرمای

زمین

CO2 change

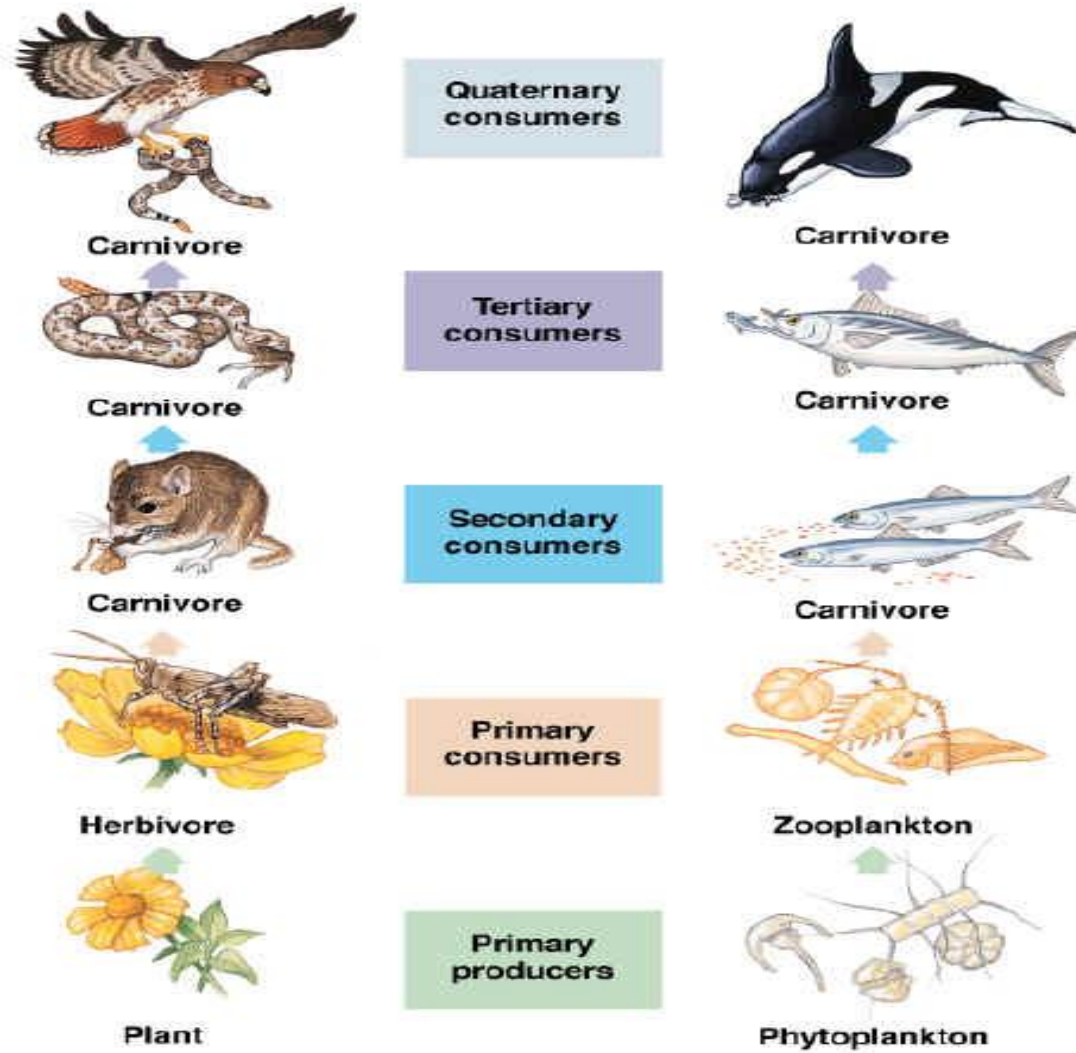


(a) Global Temperature Change ($^{\circ}\text{C}$)



پله غذایی یا سطح غذایی (Trophic Level Or Food Level)

تمامی مصرف کنندگان نمی توانند به طور مستقیم از تولید کننده استفاده نمایند بنابراین با واسطه این کار را انجام می دهند که به آن پله غذایی می گویند.



A TERRESTRIAL FOOD CHAIN

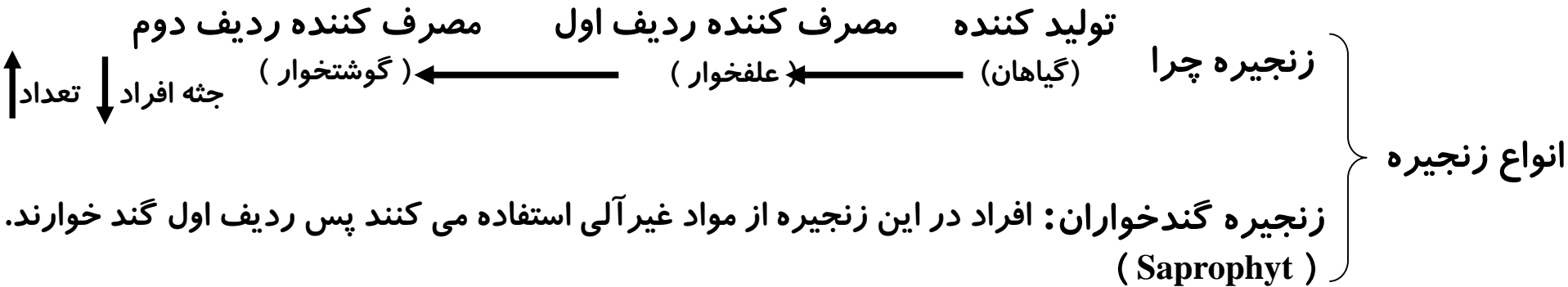
A MARINE FOOD CHAIN

ردیف یا سطح غذایی

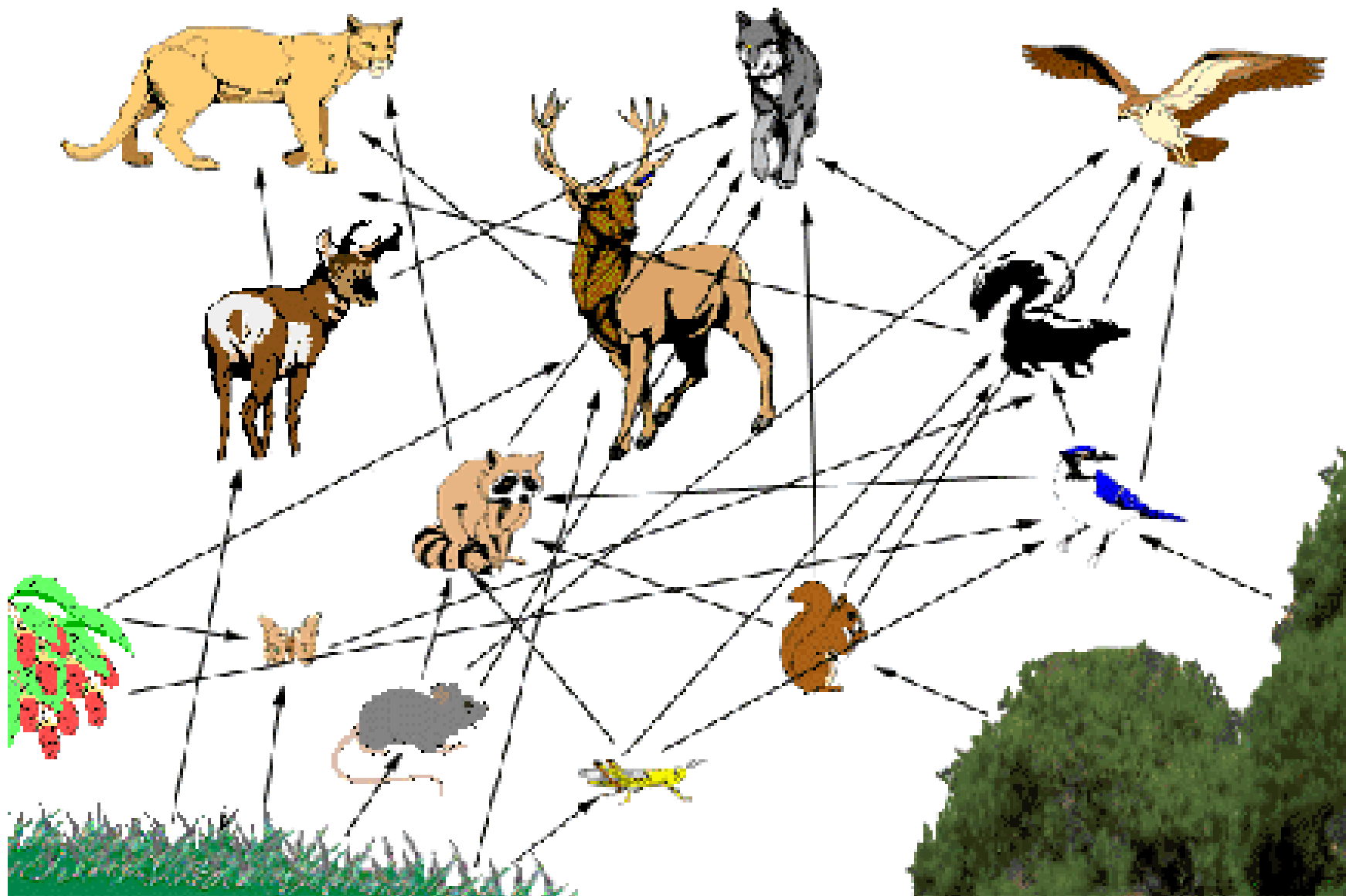
فاصله هر موجود را نسبت به تولیدکنندگان در یک زنجیره غذایی ردیف گویند. مصرف کنندگان ردیف ۲-۶ می باشند.

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
موجود	گیاه	حشره	قورباغه	مار	قرقی	شغال

زنجیره غذایی (Food Chain): مجموعه ای از موجودات که هر موجود از موجود قبلی خود تغذیه می کند.
 (حلقه زنجیره = پله تشکیل) پله اول (تولید کنندگان) در تمام زنجیره ها ثابتند.

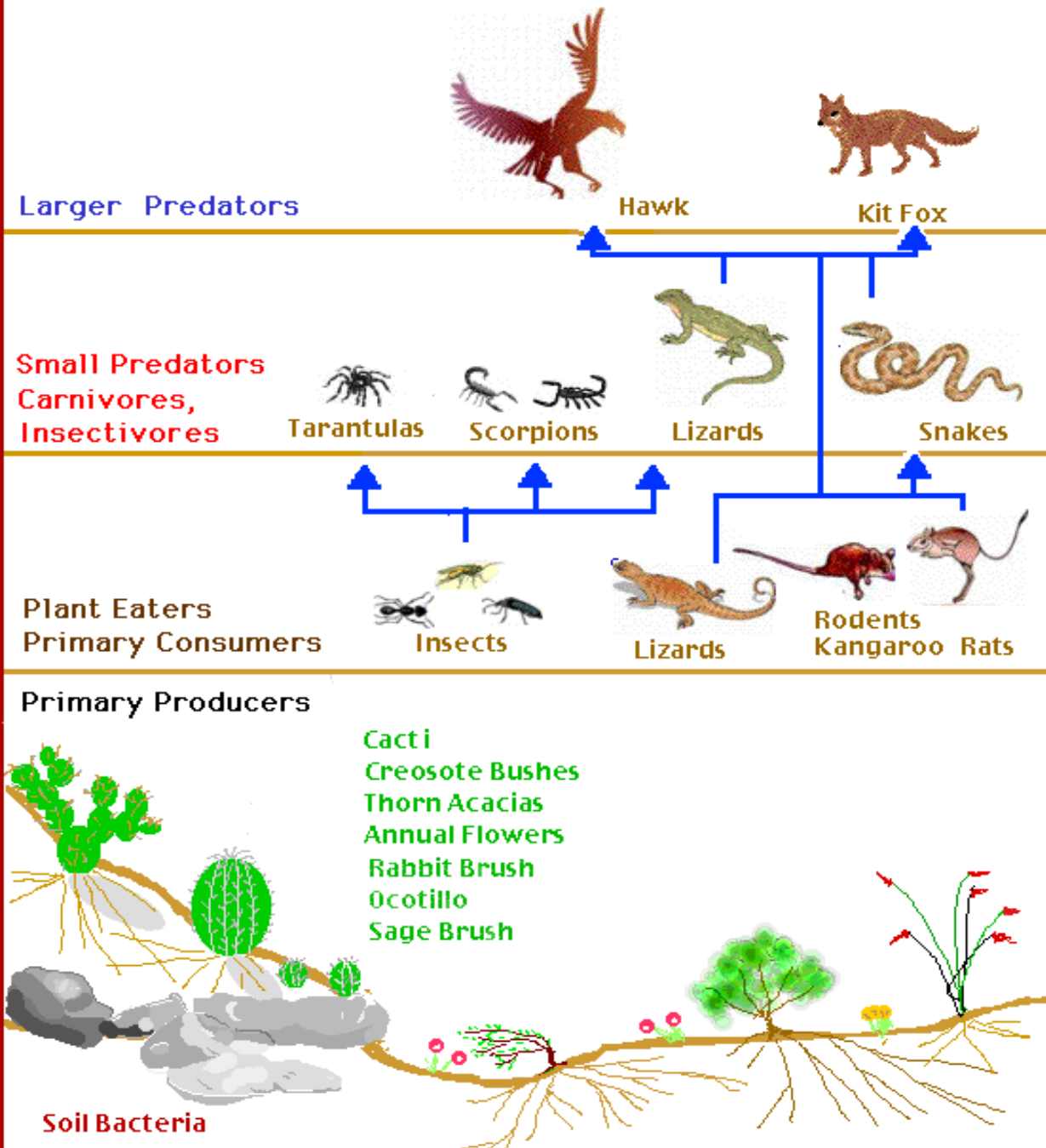


شبکه غذایی (Food Net): مجموعه زنجیره های غذایی با حلقه مشترک را گویند.

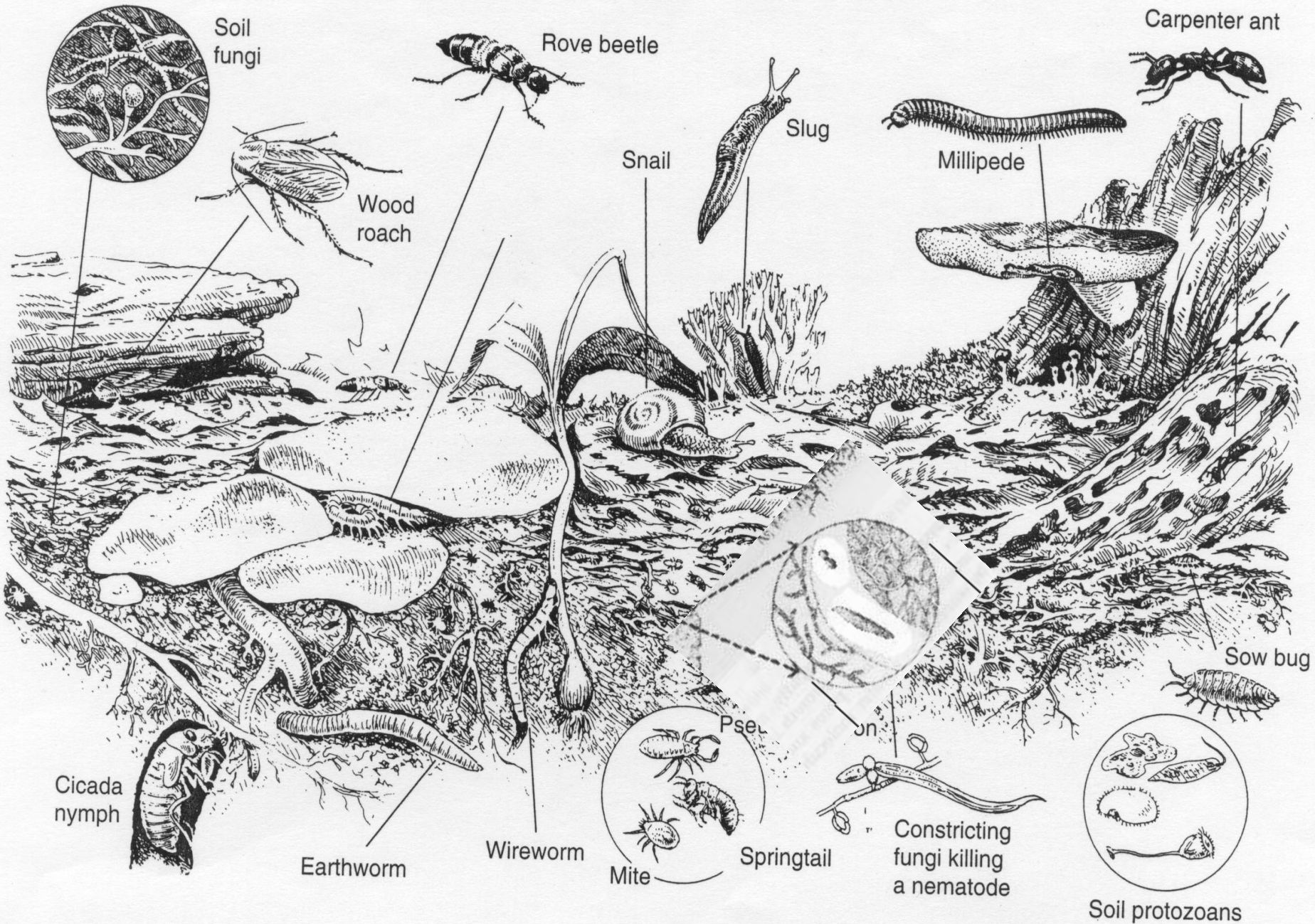


A Food Web in the Desert Biome

شبكة غذایی (Food Net)



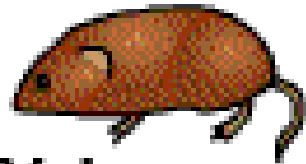
Detrital food webs



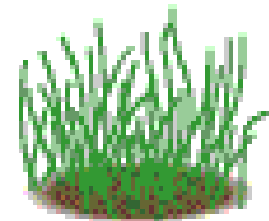
هرم تعداد (number of Pyramid):



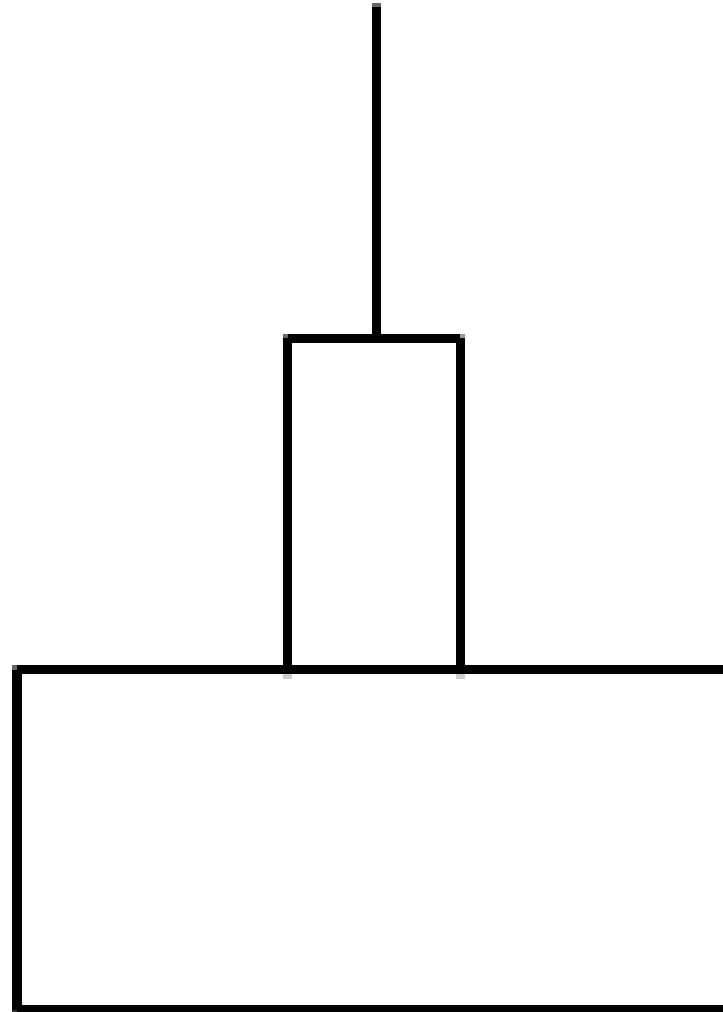
Barn owl



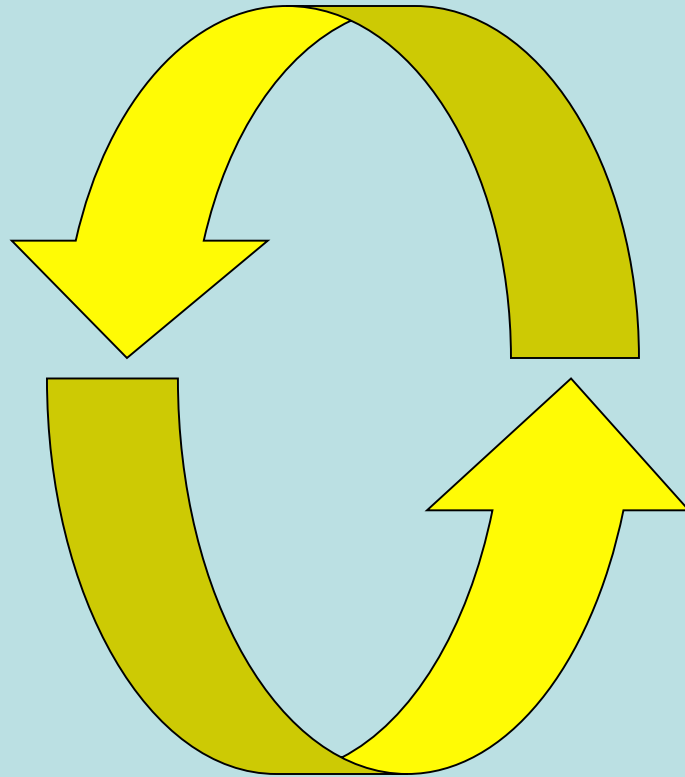
Vole



Grass plant



چرخه های بیوژئوشیمیایی



چرخه مواد در اکوسیستم

چرخه بیوژئوشیمیایی (Biogeochemical):

Bio موجود زنده Geo زمین Chemical ماده شیمیایی

یعنی عناصر شیمیایی موجود در طبیعت بطور مداوم با عبور از مسیرهای خاص از محیط به موجودات زنده و بالعکس در گردش اند.

Ca, Mg, K, P, N, O, H, CL

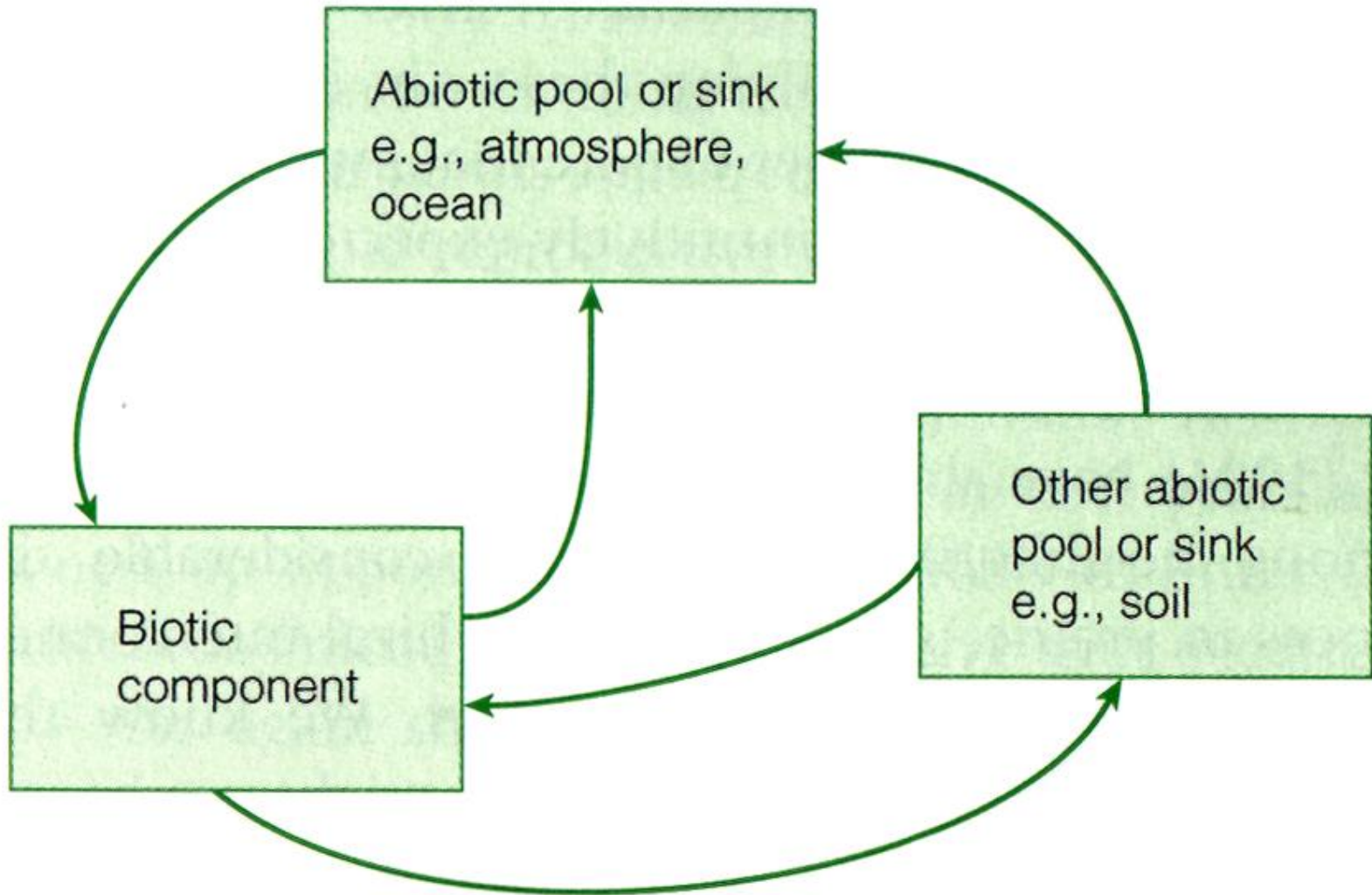
:Macro element

Zn, Cu, Fe, Mo, Mn, B

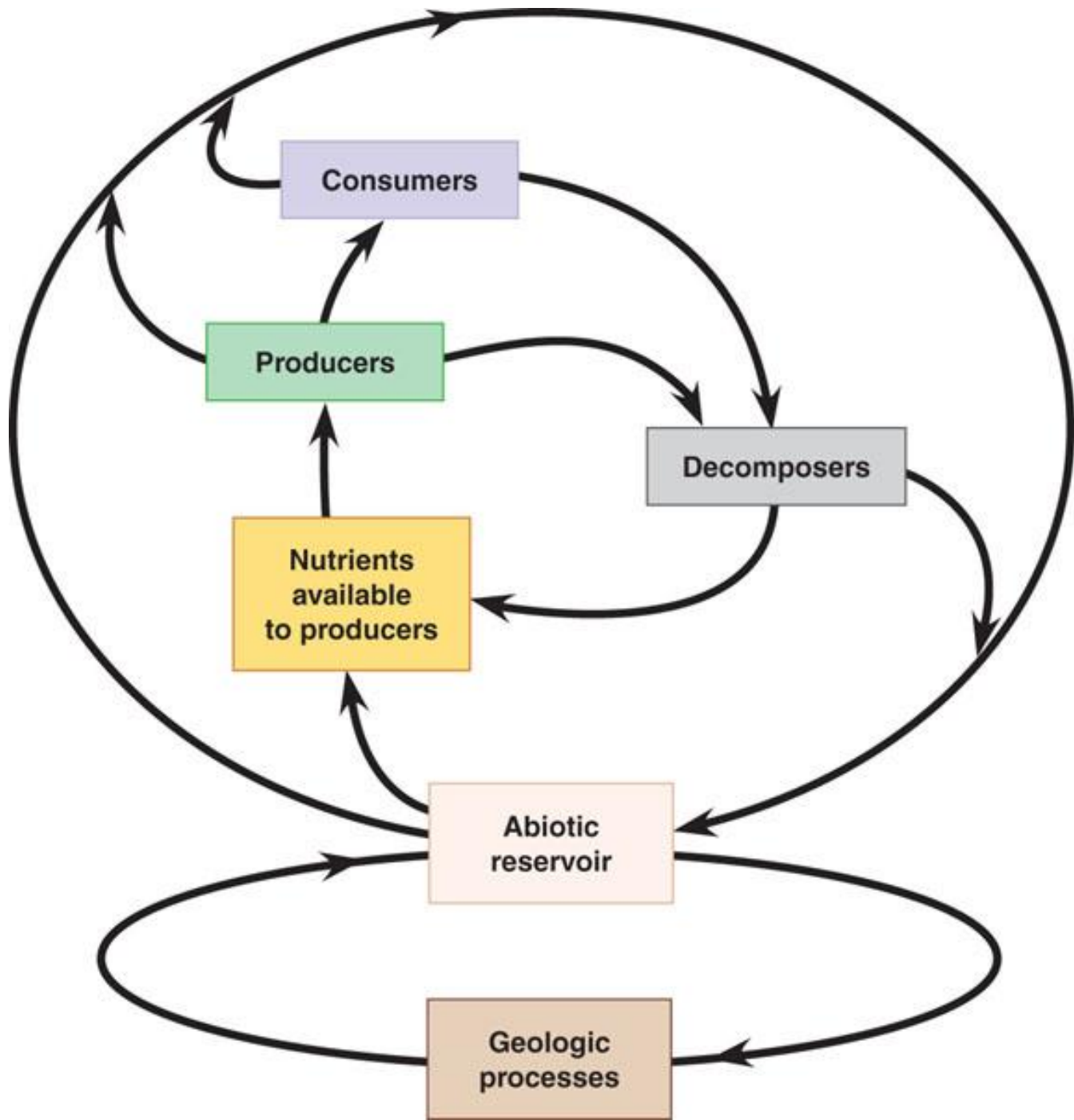
:Micro element

عناصر ضروری
در بدن موجودات زنده

اصولا جانوران به عناصر بیشتر نسبت به گیاهان نیاز دارند.



A simplified compartment model for
biogeochemical cycles.



چرخه های بیوژئوشیمیایی

سرچشمه اصلی

ذخیره تبادلی

۱- چرخه آب

اقیانوس ها

موجودات زنده (بیوسفر)

۲- چرخه گازی

اتمسفر

موجودات زنده (بیوسفر)

۳- چرخه رسوبی

زمین

با فرسایش و رسوب گذاری

علت اختلاف سرعت گردش عناصر

۱- میزان رشد گیاهان و جانوران در انواع اکوسیستم ۲- شدت تجزیه مواد آلی در اکوسیستم ها متفاوت

چرخه کربن

مخزن اصلی

* اتمسفر

* بیوسفر (دو برابر اتمسفر)

* اقیانوس ها (۵۵ برابر اتمسفر)

۱- ذخیره فعال: کالبد جانداران (بیوسفر)

۲- ذخیره غیر فعال: انباشته شدن در پوسته زمین (سوختهای فسیلی)

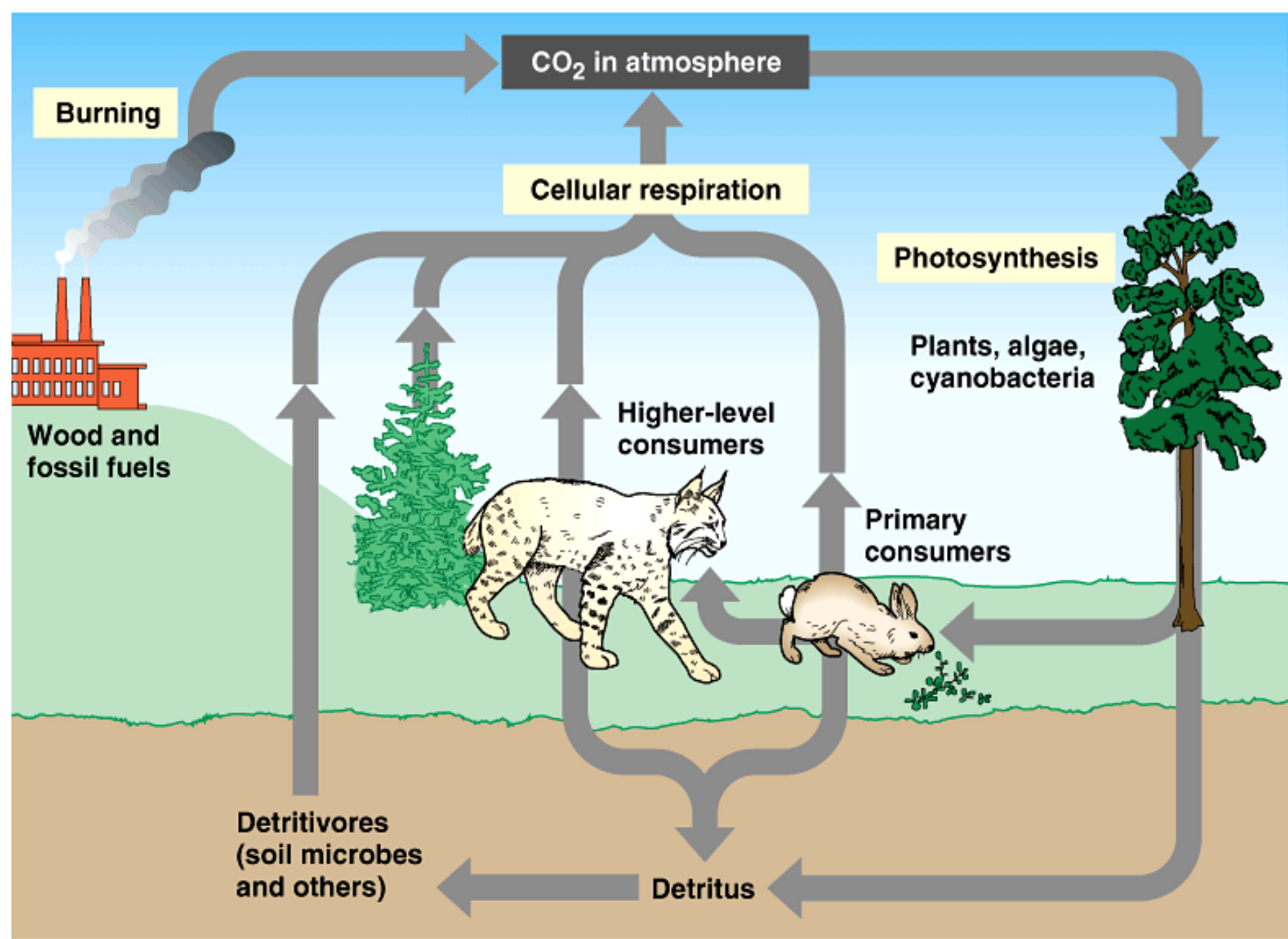
دو عامل اصلی کاهش دهنده نوسانات CO_2 در تغییرات فصول

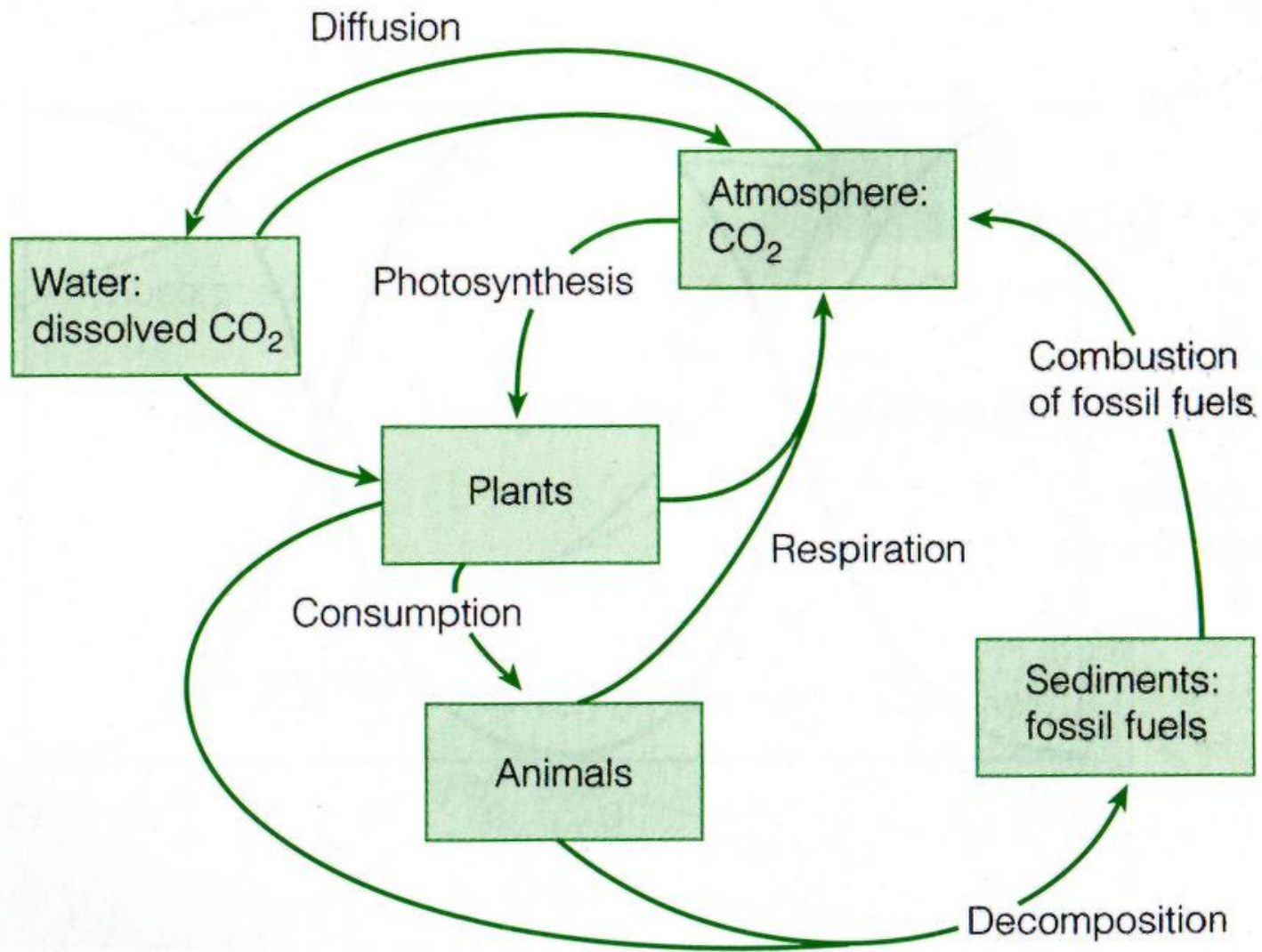
۱- مبادله CO_2 اتمسفر و آب دریاها

۲- معکوس بودن فصول در دو نیمکره

پیامدهای ناشی از افزایش CO_2 ← اثر گلخانه ← افزایش دما

بی نظمی در نزولات آسمانی }
خطر ذوب یخ قطبی }





The global carbon cycle.

چرخه اکسیژن

هر دو انتقال انرژی دخالت دارند.
تعداد و نسبت ذخیره‌های فعال و غیر فعال مشابهی دارند

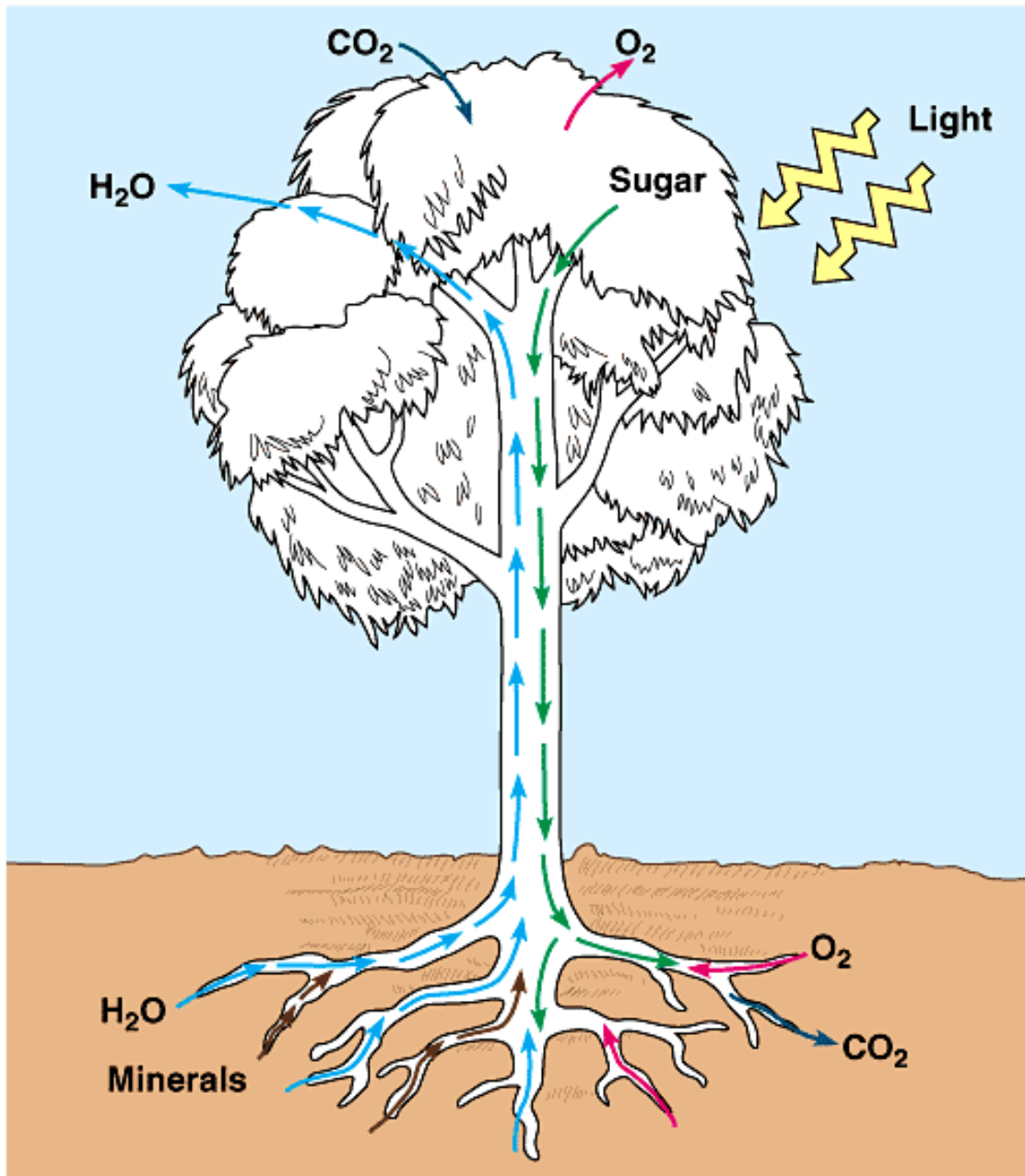
وجه تشابه چرخه
اکسیژن با کربن

دو طریق تشکیل O_2 :

۱- فتوسنتز

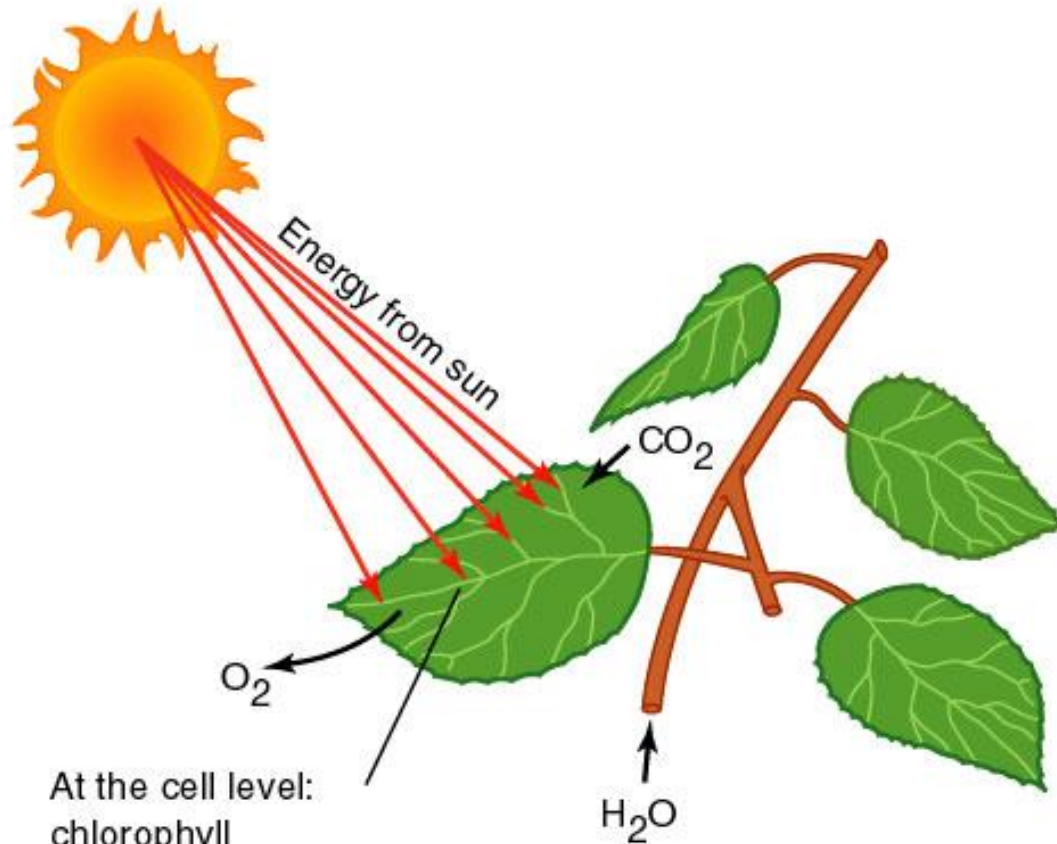
۲- فتولیزه آب در اثر پرتوها ماوراءبنفش

علت کاهش شدید O_2 در وضعیت کنونی؟ مصرف شدید سوخت‌های فسیلی



Transpiration

Idealized diagram illustrating photosynthesis for a green plant (tree) and generalized reaction.



At the cell level:
chlorophyll
(green plant
absorbs sunlight)

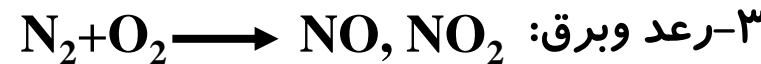
General Photosynthesis: chemical reaction



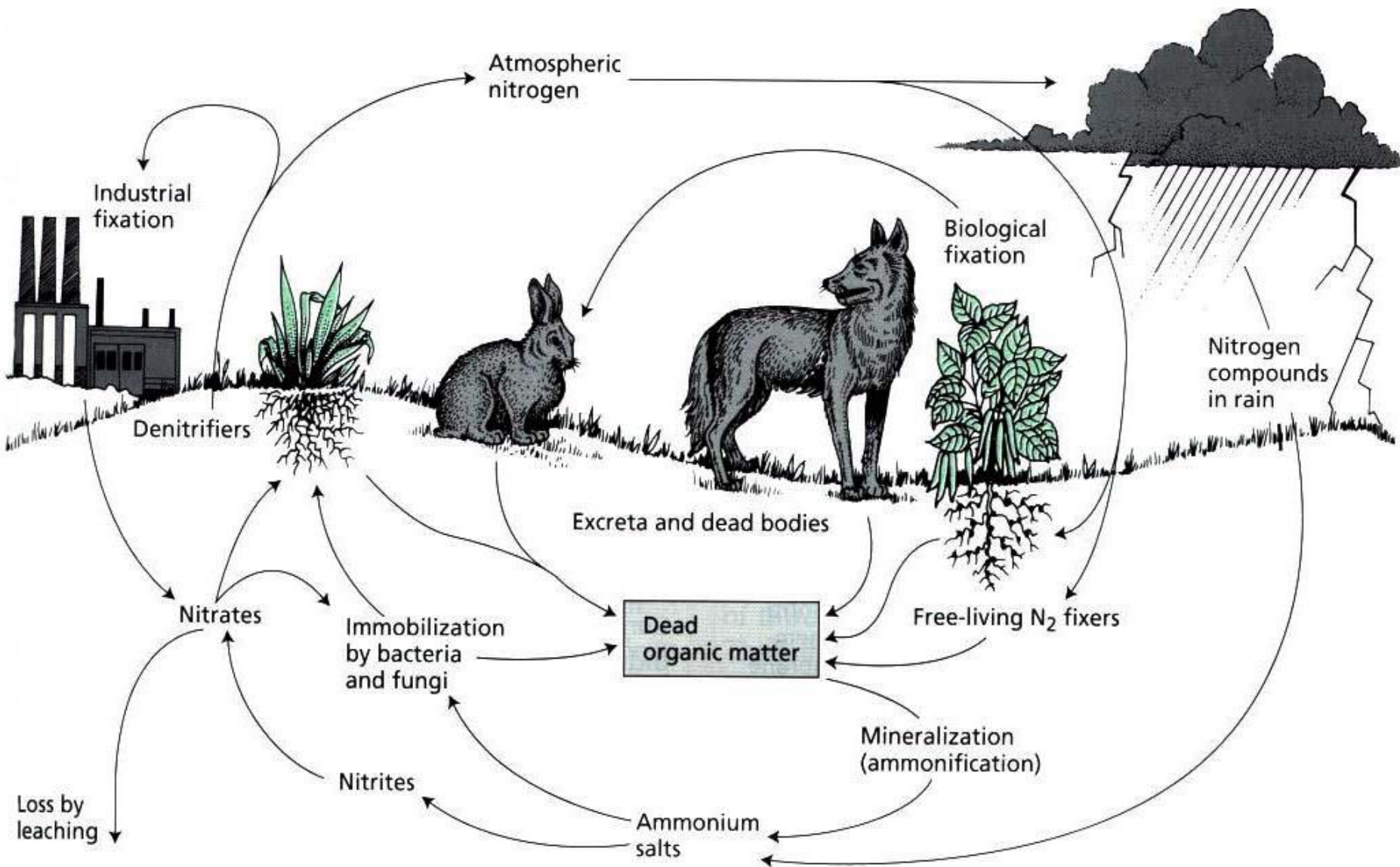
carbon + water $\xrightarrow{\text{sunlight}}$ sugar (glucose) + oxygen

روش‌های تثبیت نیتروژن هوا

۱- بیولوژیکی: نیترون هوا توسط ارگانیسم‌ها همانند ازتوباکتر - کلوستریدیوم - ریزوبیوم - جلبک سبز آبی تثبیت می‌شود.

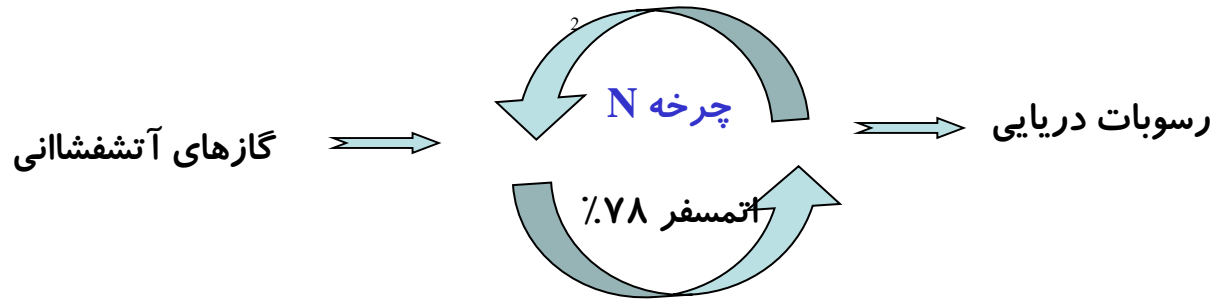


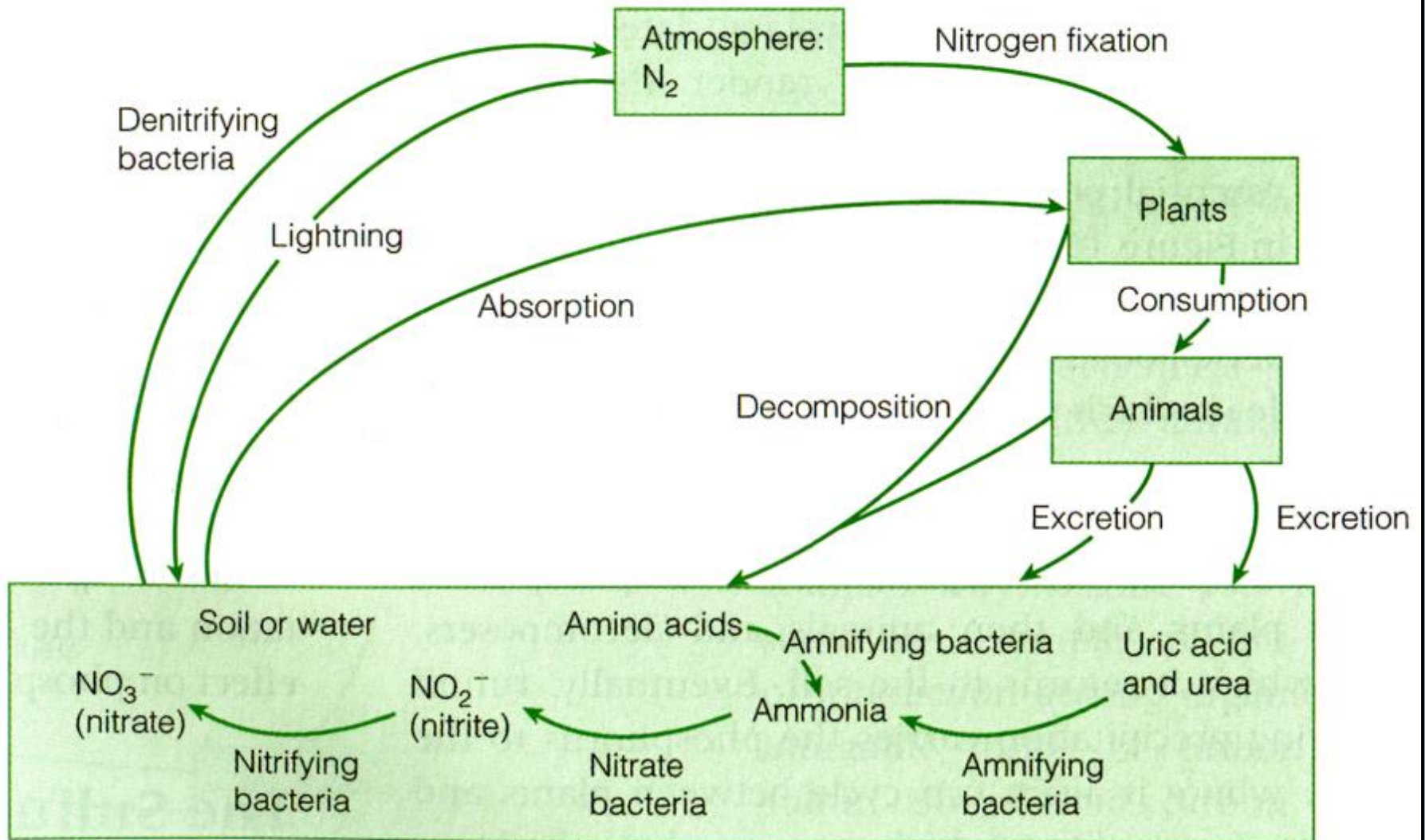
روش‌های تثبیت نیتروژن هوا



چرخه نیترون

گیاهان آنرا بصورت اکسید (NO_3) جذب می‌کند ولی برای مصرف باید به فرم احیا (NH_3) در بیاید ولی بصورت احیاء از گیاهان به علفخواران انتقال می‌یابد.





The global nitrogen cycle.

Modified from D. T. Krohne, General Ecology

چرخه فسفر (چرخه رسوبی)

فسفر به صورت اکسید جذب شده بهمان صورت مصرف می‌گردد. کندترین چرخه محسوب می‌گردد. ذخیره اصلی سنگ دریایی که اغلب به توسط رسوب کردن از دسترس جانوران خارج می‌شود. فسفری که به دریا می‌رسد پیش از رسوب گذاری از دو طریق مجدداً وارد اکوسیستم می‌گردد.

۲- صید ماهی

۱- فضولات و اجساد مرغان ماهی خوار

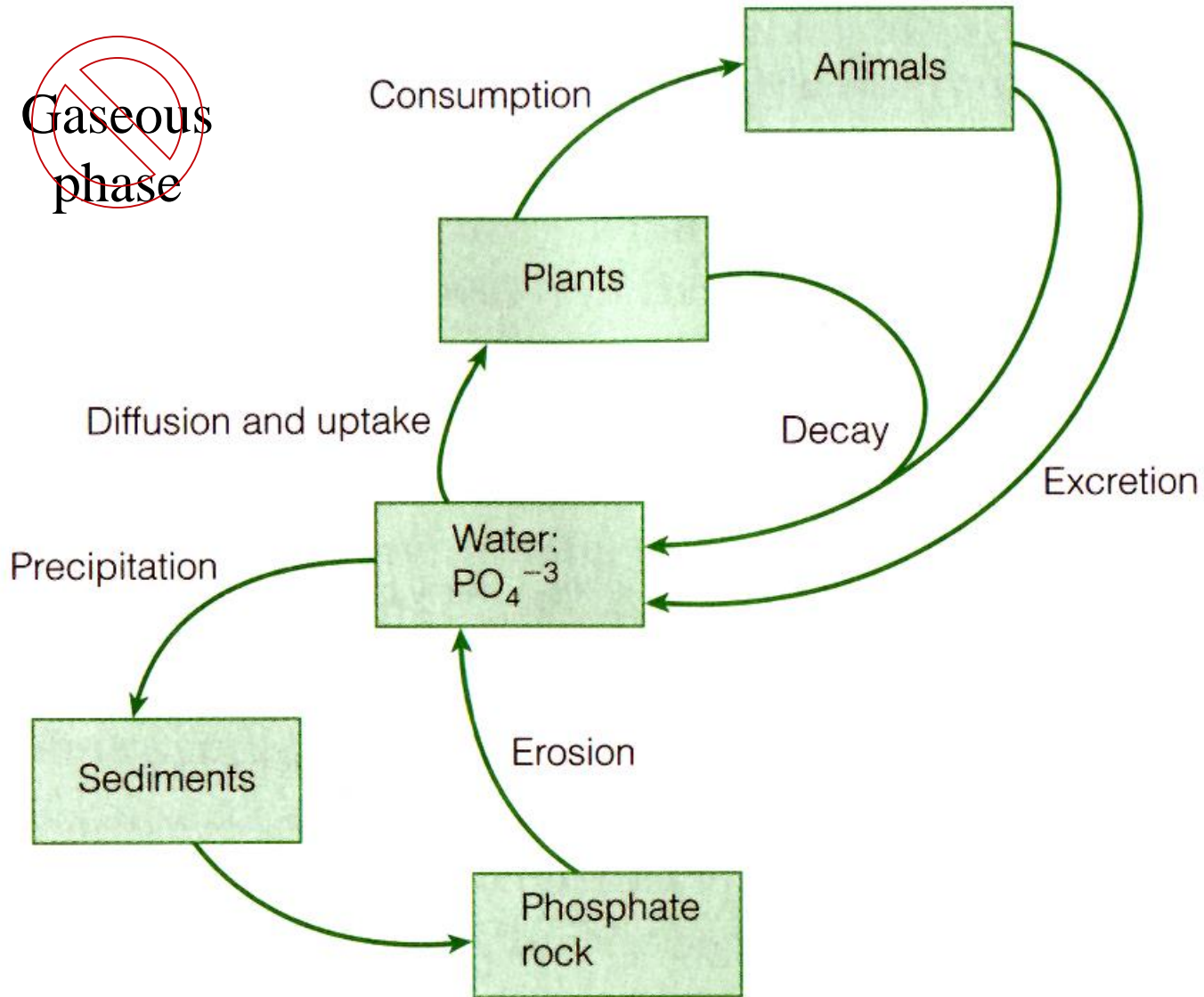
فسفر در سنگ های آذرین < سنگ رسوبی قدیمی < سنگهای رسوبی

فضولات غنی از فسفر که در خشکی‌ها در مکان‌های لانه گذاری پرندگان

رسوباتی که تحت فعالتهای زمین‌شناسی از اعماق دریاها بیرون آمده اند

گوانو (Guano)

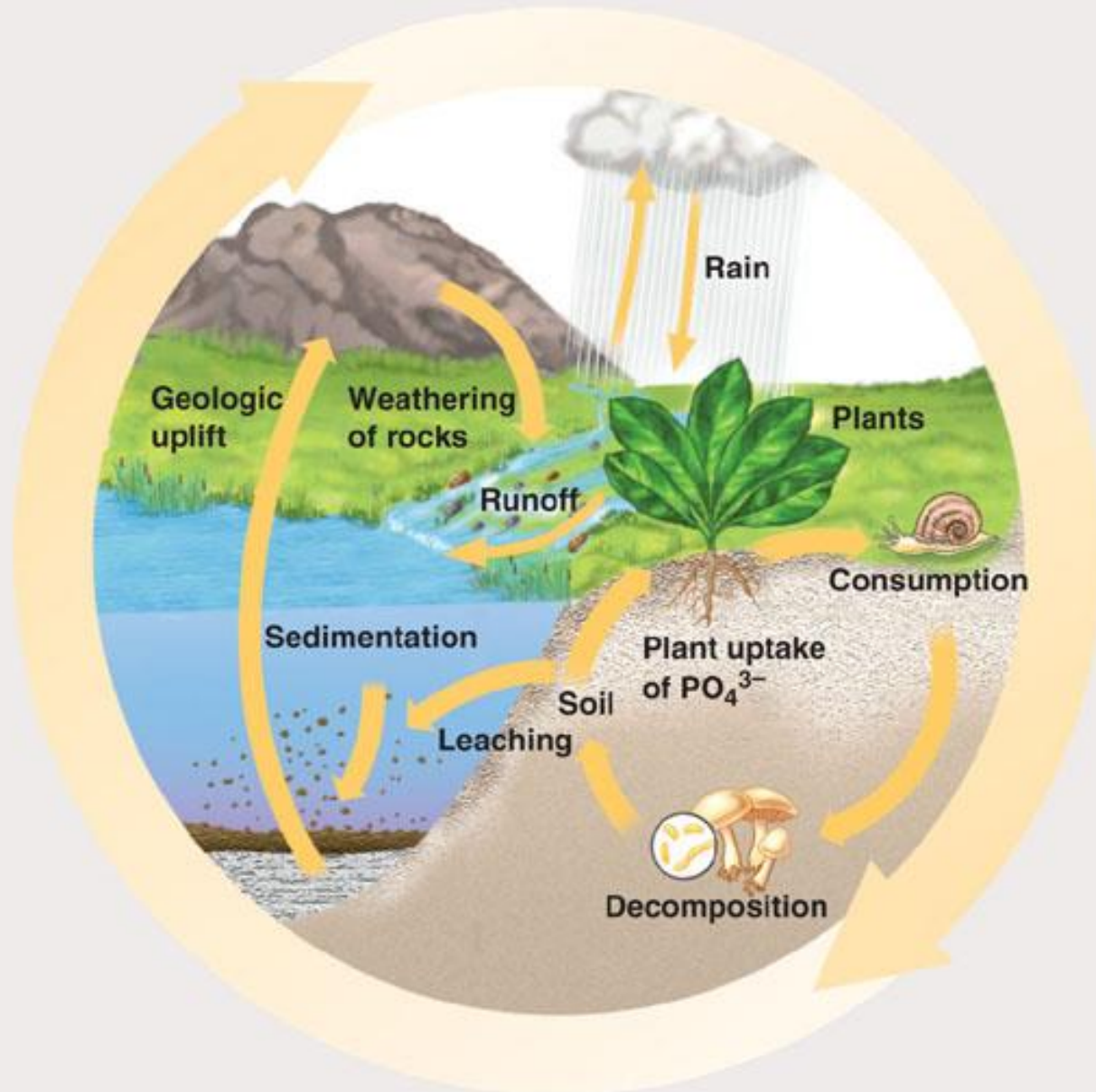
~~Gaseous phase~~



The global phosphorus cycle.

Modified from D. T. Krohne, *General Ecology*

THE PHOSPHORUS CYCLE



چرخه آب

منبع اصلی آب:

۱- اقیانوس ۹۷٪

۲- ۲٪ یخچال

۳- ۱٪ آب بخار اتمسفر نزولات آسمانی

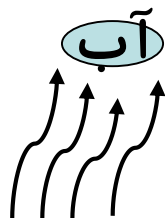
ویژگی های اختصاصی ملکول آب: گرمای ویژه آب بالاست

نقش هایی که بخار آب در اتمسفر ایفا می کند.

۱- تشکیل ابرها

۲- جذب امواج گرمایی آفتاب (طول موج بلند را جذب می کند).

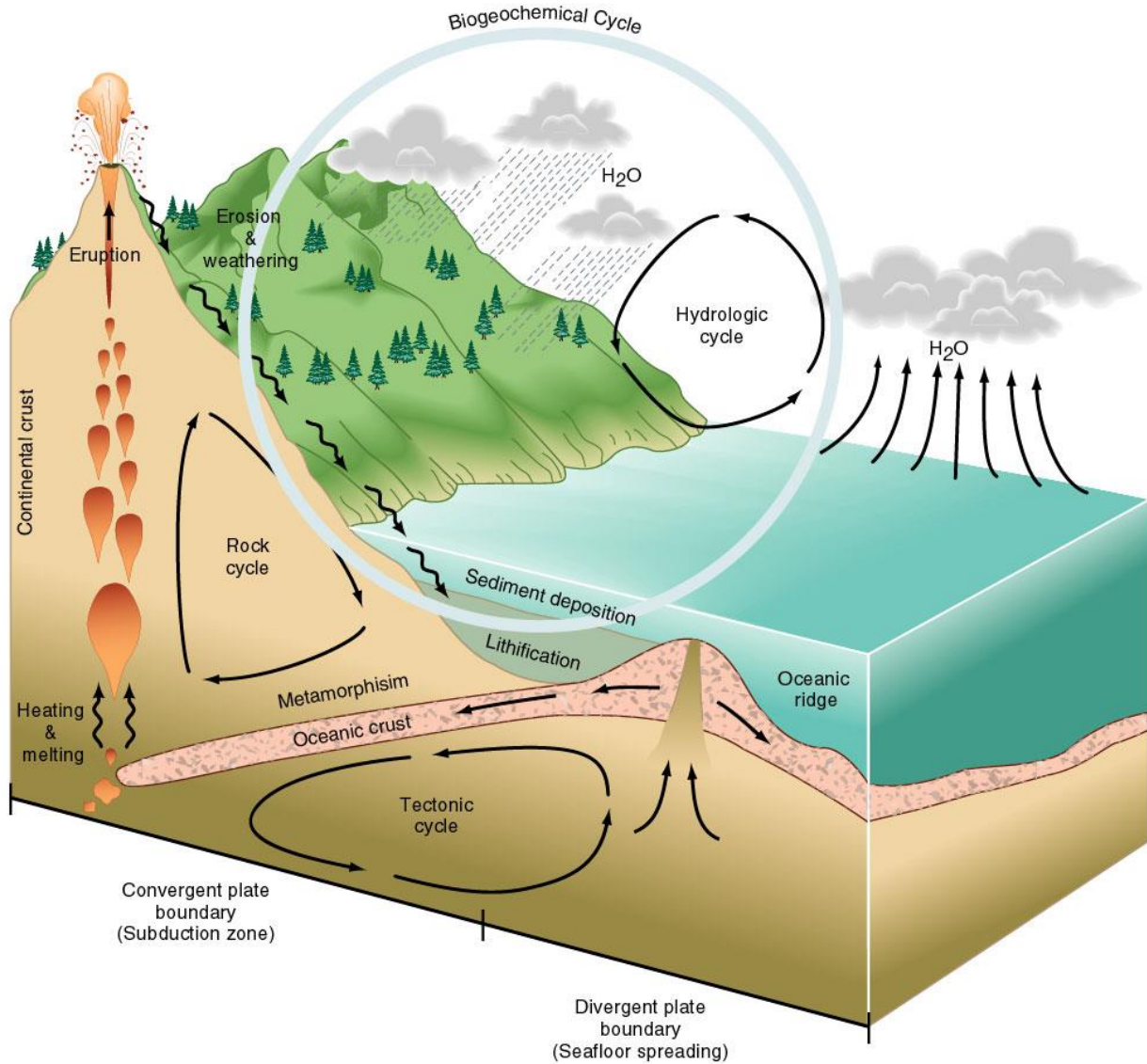
۳- جذب امواج گرمایی زمین: در شب زمین انرژی دریافتی



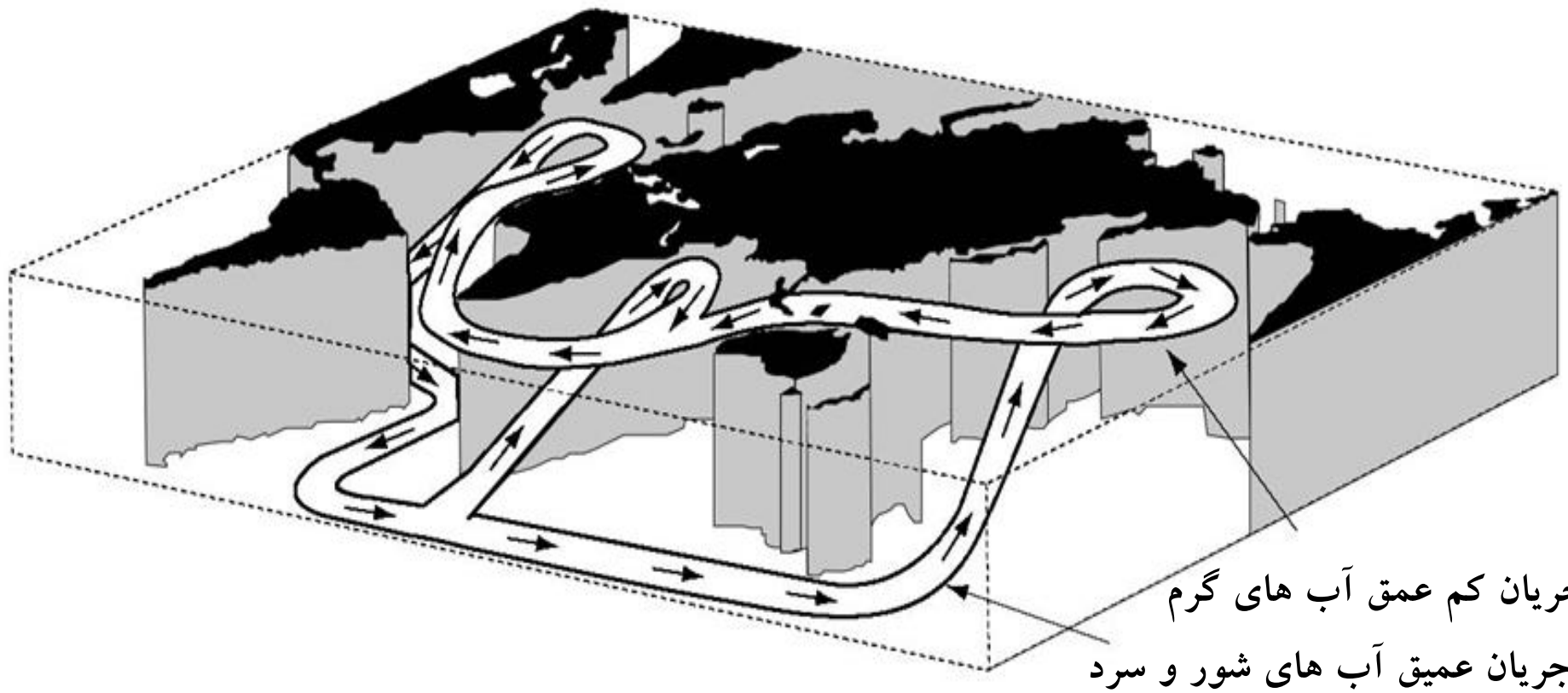
انرژی گرمایی ساطع شده از زمین در شب

از خورشید را با طول موج بلند تر ساطع می کند که توسط ملکولهای آب این کرما جذب می گردد

Idealized diagram of the geologic cycle, which includes the tectonic, hydrologic, rock and biogeochemical cycles.



جریان ترموهالین اقیانوسی سبب مخلوط شدن آب های شور و سرد با آب های گرم می شود



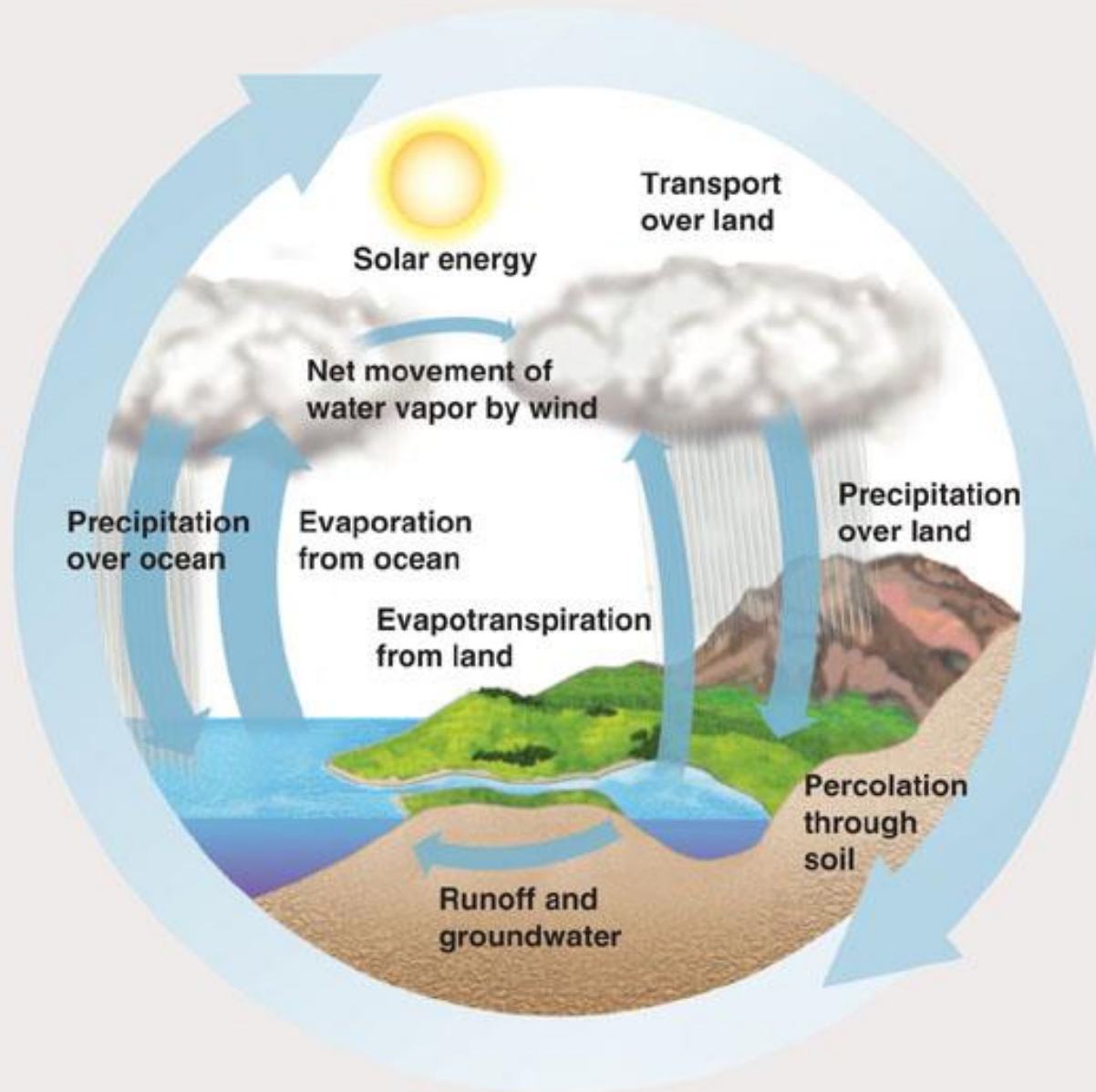
یخ‌های که در قطبین جمع شده اند با مجموعه دریا‌های زمین تعادل وزنی ندارند؟

با آب شدن یخ‌ها سطح آب افزایش می‌یابد و ۷۶ متر سطح اقیانوس را بالایی آورد.

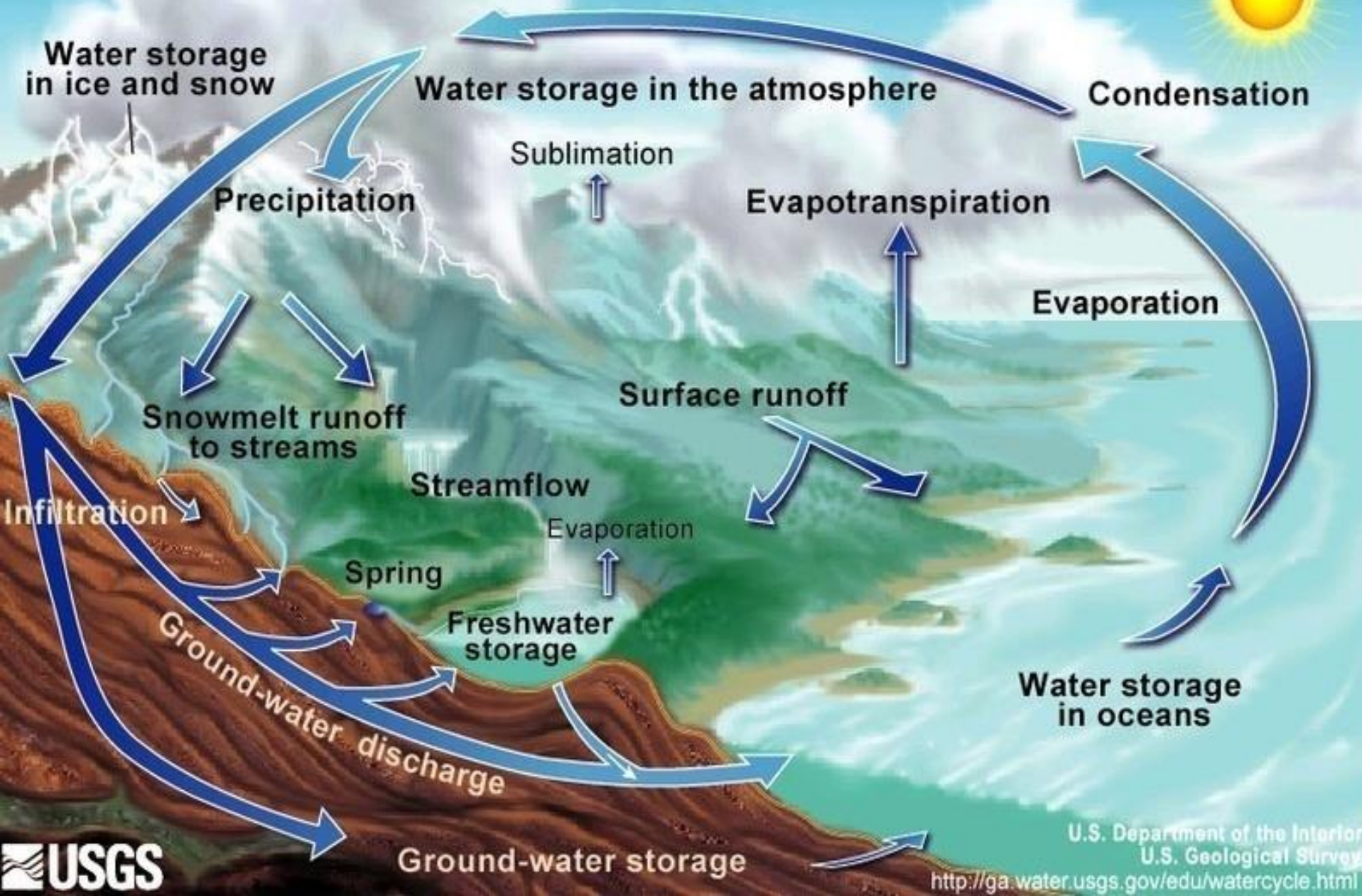
چرخه آب و تعادل آب و های کره زمین

چرخه ترموهالین (گلف استیریم)

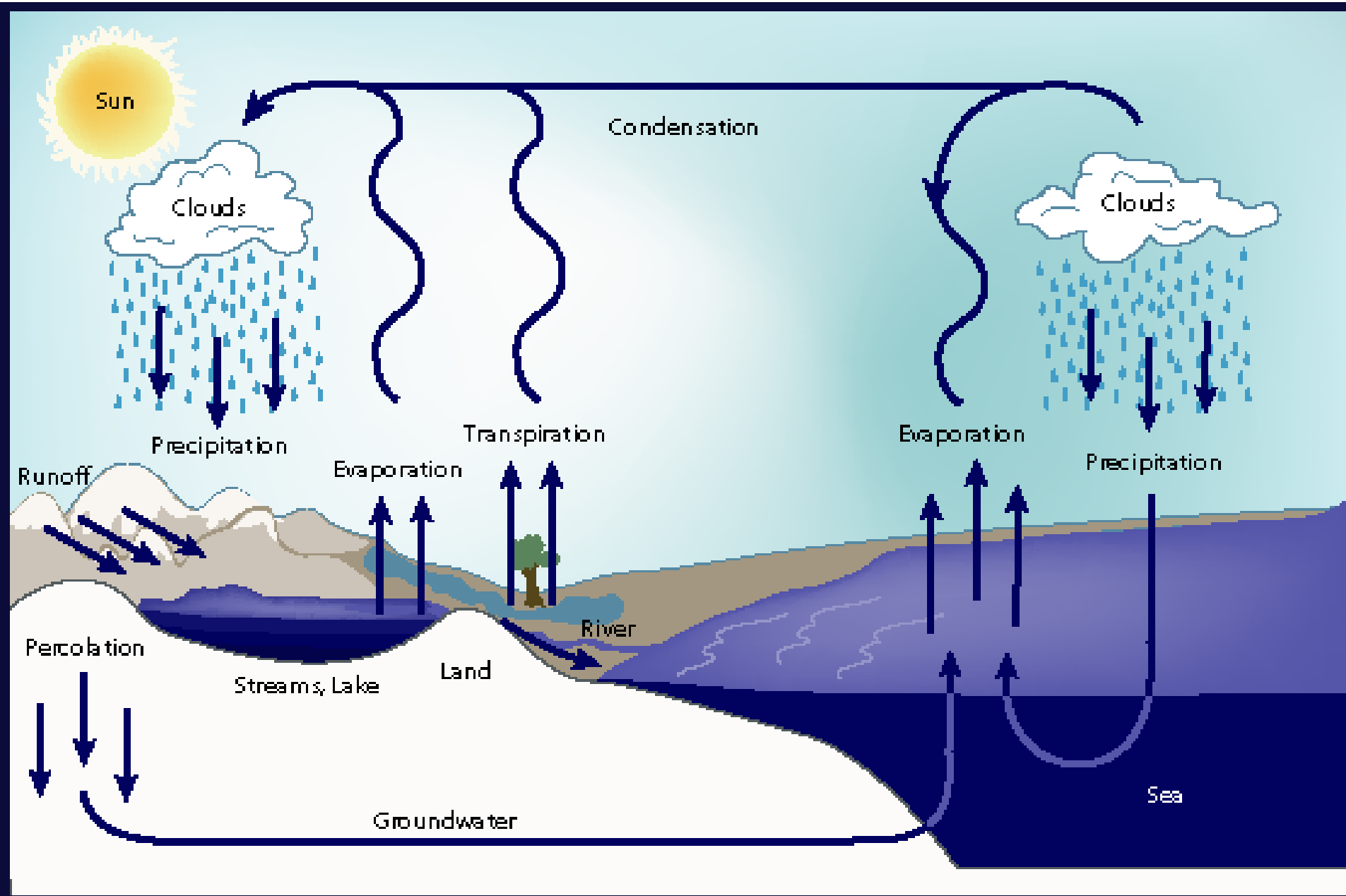
THE WATER CYCLE



The Water Cycle



Water cycle



میدان اکولوژیک یا آشیان اکولوژیک یا کنج اکولوژیک یا زیستخوان اکولوژیک (Ecological nich)

محدوده‌ای است هر گونه برای زیست بهتر و انجام فعالیت‌های طبیعی (تغذیه، زاد و ولد) انتخاب می‌کند.

آشیان اکولوژیک: نه فقط محل زندگی موجود بلکه نقش عملی موجود در جامعه را در رابطه با عوامل غیرزیستی (دما، رطوبت، نور ...) مشخص می‌نماید.

میدان اکولوژیک بالقوه: جاهایی که یک موجود می‌تواند زندگی نماید یعنی قادر به تکثیر و تولید مثل

دو گونه با احتیاجات یکسان نمی‌توانند با هم در یک آشیان اکولوژیک زندگی نمایند و یکی از آنها در رقابت حذف می‌گردد که به آن اصل گوس یا طرد رقابتی گویند.

میدان اکولوژیک بالفعل:

محدوده ای از شرایط طبیعی یک گونه عملاً آنرا اشغال نموده و زندگی می‌نماید.

میدان اکولوژیک بالفعل = میدان اکولوژیک بالقوه - رقابت

(ب) بعد از رقابت میدان اکولوژیک بالقوه

میدان اکولوژیک بالفعل (الف) قبل از رقابت

برخی جانداران محدوده وسیعی از نوسانات عوامل اکولوژیک را تحمل می کنند (مقاوم) **Eury**

برخی جانداران محدود کوچکی از نوسانات عوامل اکولوژیک را تحمل می کنند (حساس) **Steno**

عوامل غیر زیستی:

گرما thermal

آب hydric

نمکها halin

منابع غذایی phagic

محل زیست Cious

اگر موجودی به گرما حساس ولی مقاوم به نمک **Eury Halin & Steno Thermal**

گونه‌های معادل (معادل‌های اکولوژیک): اگر دو آشیان اکولوژیکی مشابه توسط گونه‌های مختلفی اشغال شوند که از لحاظ رفتاری، فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی مشابه باشند.

مثال: کانگورو در استرالیا، گاو وحشی (بوفالو) در چمنزارها آمریکا

گونه‌های هم‌صفت:

گونه‌های مختلفی که در یک اکوسیستم‌ها از لحاظ **Nich**، نقش و عملکرد اکوسیستم یا نوع تغذیه و منابع

تغذیه مشابه هم باشند (بز و کل کوهی) چنین گونه‌های در یک اکوسیستم هم‌صفت می‌نامند. (تصاویر)



عوامل محدود کننده

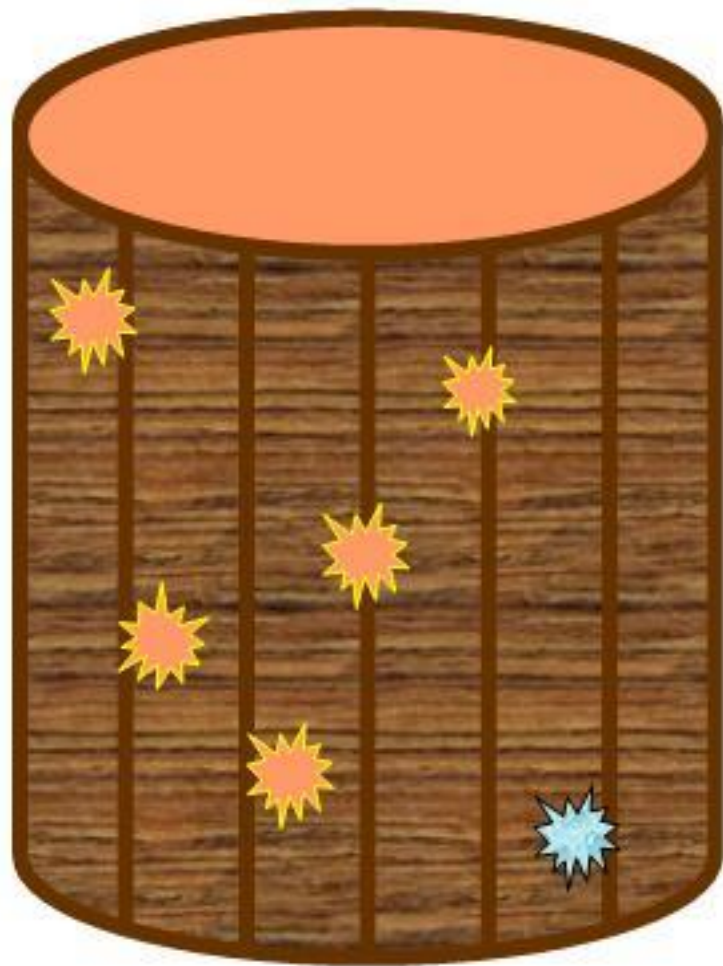
قانون لیبیگ (کمینه): هر عنصر ضروری که کمترین میزان (مقدار) را در محیط زیست موجود زنده دارد نقش محدود کننده در رشد موجود را ایفا می‌نماید. مثال: کمبود Ca^{2+} , Mg^{2+}

قانون بلاک من: هر عاملی محیطی که کمترین مقدار را در محیط دارد نقش تعیین کننده در رشد موجود را ایفا می‌نماید. (در قطب دما - کویر آب)

قانون تحمل (قانون شلفورد یا پیشینه): افزایش شدت یک عامل اکولوژیک می‌تواند مرز و امکان رشد موجودات زنده را محدود نماید. (در ارتفاعات افزایش شدت نور)

قانون بازده نزولی و قانون حداقل

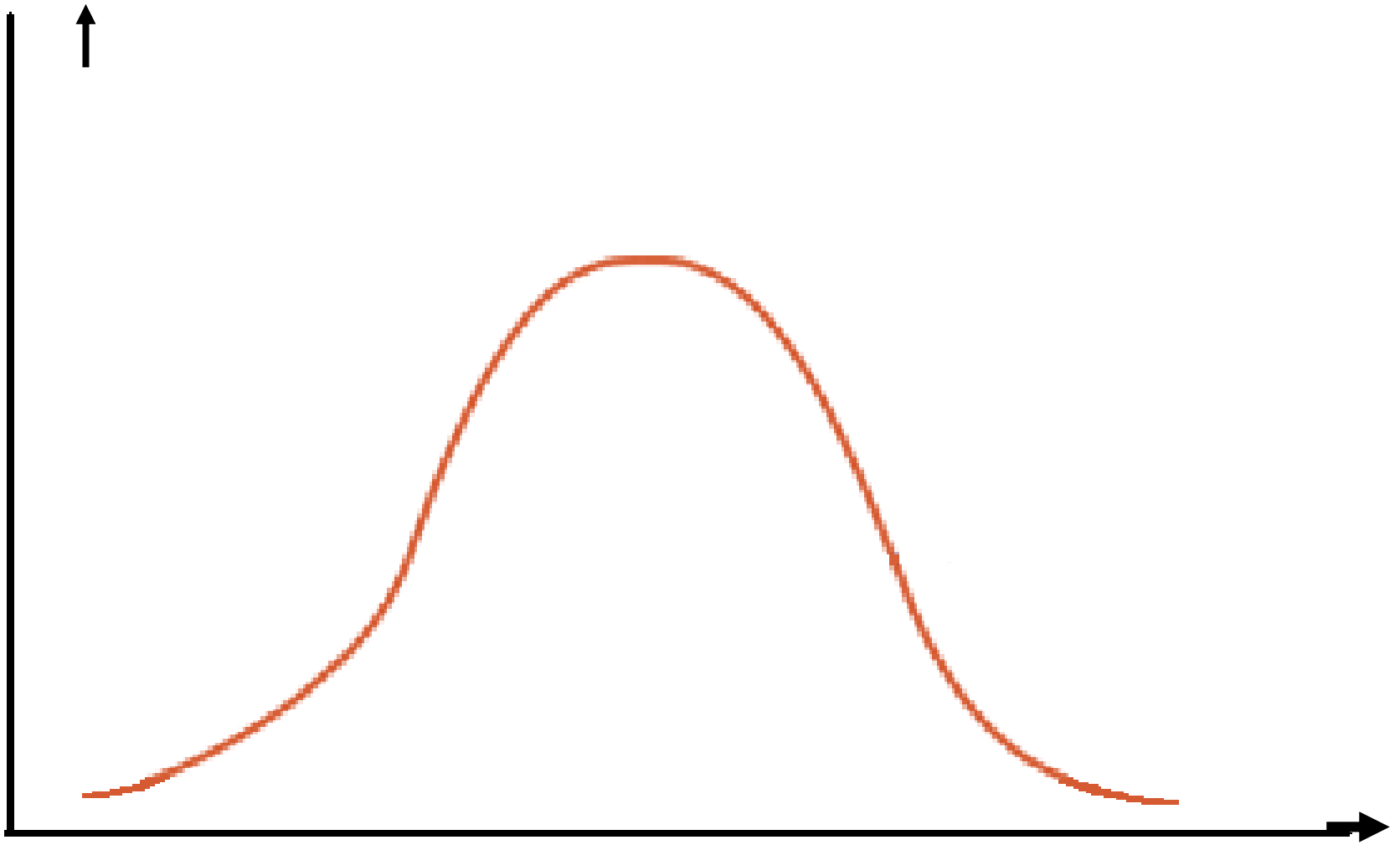
- **قانون حداقل** : هر پدیده زنده به مقدار و تعدادی از عناصر و ترکیبات نیازمند است که اگر تمام عوامل در حد مناسب باشند رشد و تکامل در موجود زنده به حد مناسب میرسد
- اگر در میان این عناصر و ترکیبات یکی از این عوامل در محیط به میزان کمتر از برآوردن نیازهای ارگانیسم باشد این عنصر در رشد و تکامل نقش تعیین کننده ای ایفا مینماید



• قانون تحمل یا بازده نزولی

وقتی میزان یا شدت یک عامل مورد نیاز محیطی یا فیزیولوژیکی بالاتر از حد مطلوب قرار گیرد افزایش حضور آن عامل نه تنها رشد را افزایش نمیدهد بلکه به تدریج موجب کاهش میزان رشد میشود و زمانی که به حد ماکزیمم از نظر توان تحمل جاندار میرسد موجب توقف رشد و تکامل و حیات موجود زنده میشود

رشد و تکامل



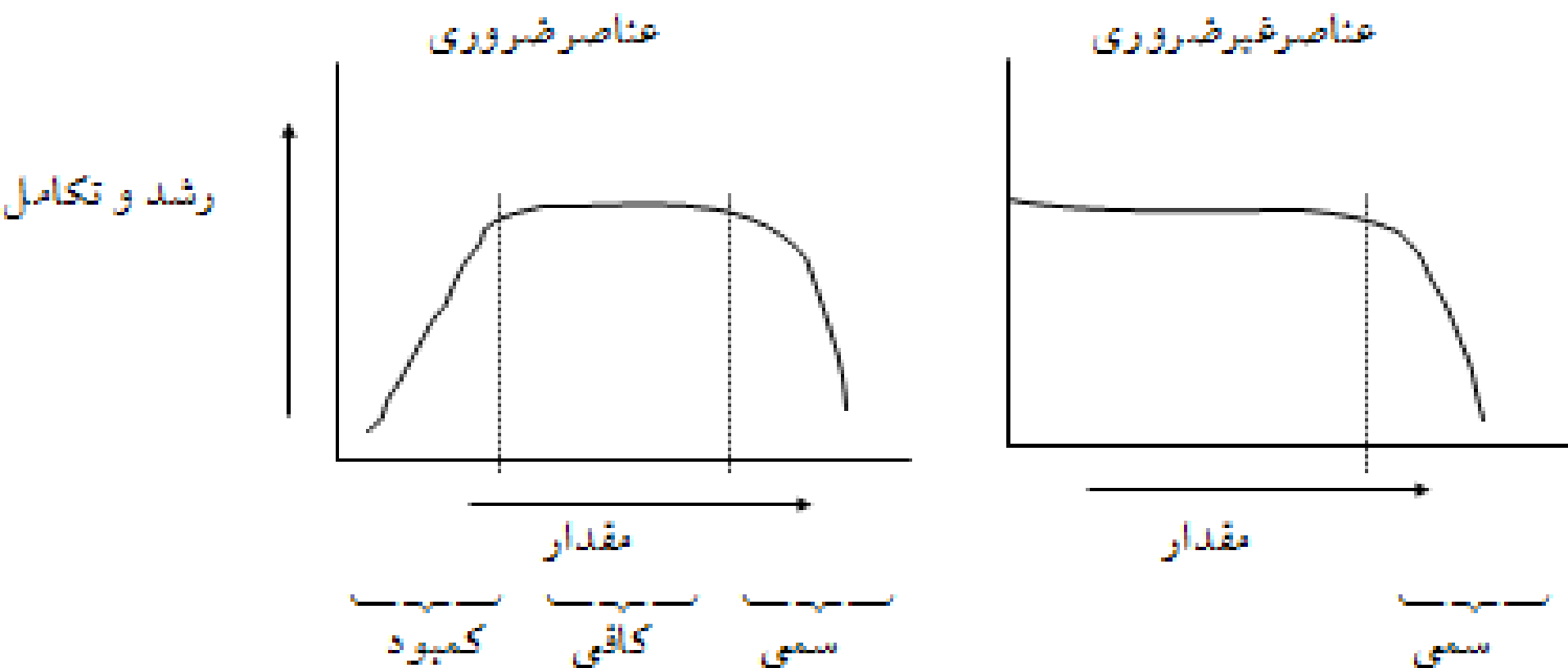
کمینه

حد مطلوب

بیشینه

عوامل مورد نیاز

اثر عناصر ضروری در مقابل عناصر غیر ضروری در رشد یک موجود زنده



سازش

سازش: تحریک پذیری یا تغییر پذیری انتخاب شده موجودات زنده موجب افزایش تحمل زیستی می‌گردد. البته محدوده سازش محدود (مثال دما برای گیاهان **Max:45** (C , **Min: -5 C**)

انواع سازش ها (مصرف انرژی)

الف) فعال با مصرف انرژی ب) غیر فعال (گیاهان کردار که بطور خودکار با شرایط کم‌آبی سازگارند.)

تقسیم‌بندی انواع سازش‌ها

الف: سازش‌های موقت (سازش‌های حیات فردی یا آنتوژنی):

سازش‌هایی هستند که یک موجود در طول زندگی کسب می‌کند. (پینه دست - آفتاب سوختگی)

ب: سازش‌های دائمی (سازش‌های تکاملی یا فیلوژنی یا ارثی):

سازش‌هایی هستند که یک موجود در طی دوران گذشته کسب کرده

گیاهان منطبق خشکی: کوتیکول ↑، اندام هوایی ↓، ریشه ↑، برگ ↓

ارتباط بین سازش‌های آنتوژنی با فیلوژنی از نظر سه دیدگاه:

۱- دیدگاه لاماریست‌ها: صفات اکتسابی (آنتوژنی) ← تبدیل صفات ارثی (فیلوژنی)

مثال: گردن زرافه - پرده پای مرغابی

۲- دیدگاه نئوداروینس‌ها: دلیل اصلی سازش را جهش‌های تصادفی می‌دانند.

۳- نظریه حد واسط یا بالدوین: جهش عامل بروز صفات ارثی ولی تصادفی نبوده بلکه در جهت تکامل

بوده باعث تثبیت و انتقال سازش‌ها گردیده است.

• حیوانات از نظر فیزیولوژی و رفتاری برای مقابله با کمبود آب خود را سازگار با محیط کرده اند.

سازشهای فیزیولوژیکی حیوانات:

۱. پوسته بدن حشرات و خزندگان به صورت صفحات سخت و واترپروف

۲. برخی از حیوانات سیستم تغذیه این جانداران به صورتی است که آب مورد نیاز آنان از طریق تجزیه مواد آلی تأمین می شود.

۳. میزان دفع ادرار برخی از حیوانات به صورت جامد

۴. برخی جوندگان و پرندگان برای تأمین آب از گیاهان گوشتی استفاده می کنند

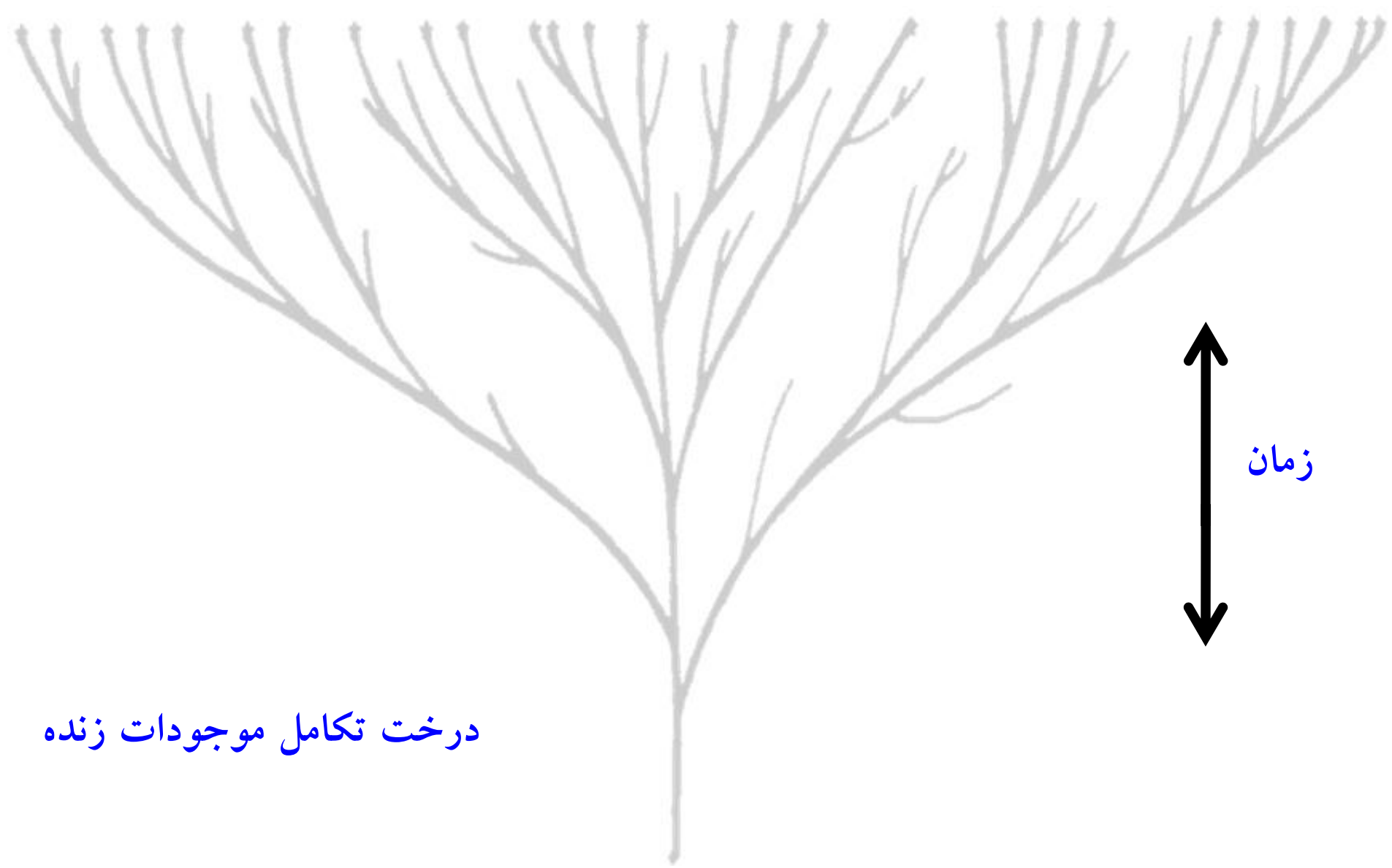
۵. برخی حیوانات برای تأمین آب بدن اندوخته های چربی بدن خود را تجزیه می کنند

سازش رفتاری:

۶. ساخت لانه در زیر زمین

- شکل زیستی یا تیپ بیولوژیک: ویژگی‌هایی را که جانداران بر حسب سازش و انطباق با محیط از خود بروز می‌دهند.

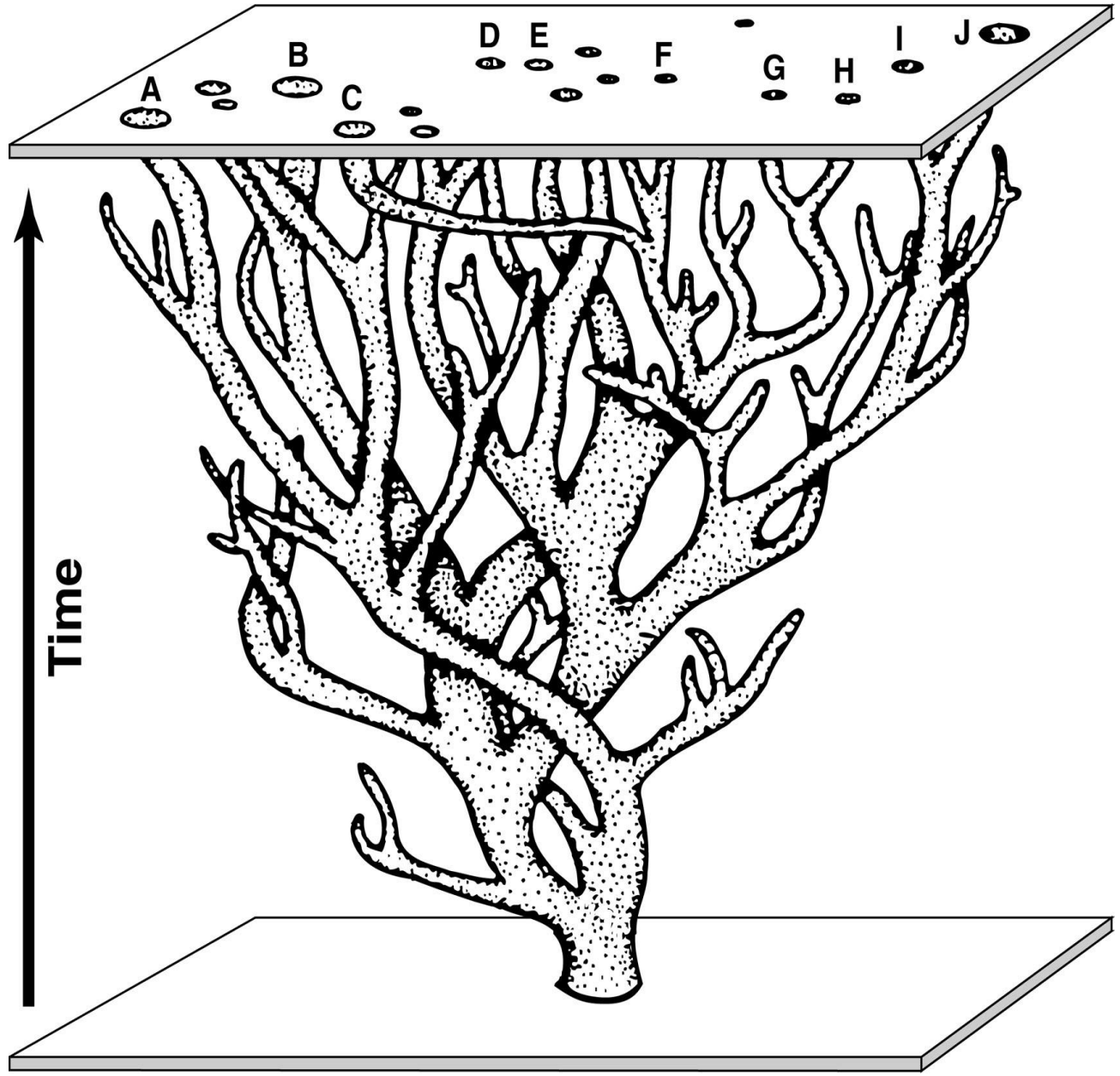
مانند حیوانات خونگرم مناطق سردسیر بدنشان از تار مو پوشیده شده است تا از سرما محافظت کند در حالی که حیوانات مناطق بیابانی از پولک‌های سخت استخوانی پوشیده شده است که بدن را در برابر تغییرات شدید دما نیز عامل موثری در کاهش میزان تعریق بدن است.



زمان

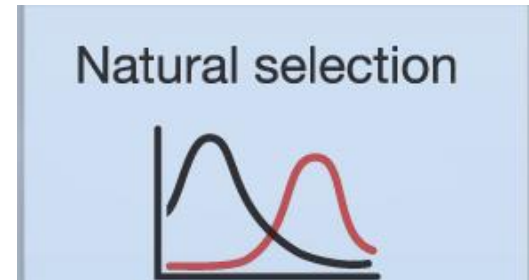
درخت تکامل موجودات زنده

گوناگونی ریختی



What Drives Evolution?

There are 5 forces of change.



Only natural selection makes a population better adapted (more fit) to its environment.

انواع سازش‌ها یا صورت‌های مختلف آن

۱- سازش‌های ریخت‌شناسی یا مرفولوژیک

(الف) آنتوژنی یا موقت (سازش با شرایط کم‌آبی موقت)

(ب) فیلوژنی یا دائمی (سازش در گیاهان سازگار خشکی شور)

۲- سازش‌های فیزیولوژیک:

تغییر در ساختار درونی (اندامک‌ها و اندام‌ها) گیاهان شور پسند غدد نمکی، گیاهان گوشتخوار آنزیمها دستگاه گوارش با نوع غذا تغییر می کند.

۳- سازش‌های بیوشیمیایی:

تمام پاسخها بیوشیمیایی اند چون اکثر پاسخ‌ها ریختی از طریق تغییر در زنجیره‌های بیوشیمیایی پاسخ داده می شوند.

- سازش ها را به دو گروه آنتوژنتیکی و فیلوژنتیکی تقسیم می کنند:

- آنتوژنتیکی موقتی و فیلوژنتیکی دائمی است.

- آنتوژنی: این گونه سازش دائمی نیست یعنی به نسل بعد منتقل نمی شود و در تمام نسل ها یکی نیست مثلا دانه ی ذرتی را می کاریم تمام مراحل رشد دانه را از زمان جوانه زدن می نویسیم این وقایع نمائی رشد و نمو ذرت یا آنتوژنی ذرت می نامیم. یا سلول تخم انسان را در نظر می گیریم، از ابتدای ایجاد تخم متولد شدن آن و دوران زندگی آن که این نیز آنتوژنی انسان نامیده می شود. یا مثلا اگر به شخصی واکسن زده شود و نسبت به بیماری سازگاری پیدا کند با این حال فرزند این شخص نسبت به این بیماری ایمنی پیدا نمی کند یا به فرض اگر خودکاری لای انگشتان فردی قرار دهیم جاهای فشردگی روی دست ایجاد خواهد کرد که فرزند این شخص روی انگشتان این اثرات را نخواهد داشت که این سازش از نوع آنتوژنی یا موقت است.

- **فیلوژنتیکی:** اما سازش فیلوژنی دائمی بوده و به نسل آینده منتقل می شود مثلا شکل کل ماهی ها فرم دوکی شکل بدن آنها یا گوشتی شدن برگهای گیاهان بیابانی بعد از سالها و انتقال این ویژگی به نسل های بعدی سازش از نوع فیلوژنی است. سازش همیاری، انگلی نیز از این نوع است. محرک همه ی سازش ها محیط است.

- سازش ها را می توان از نظر **ریختی**، **فیزیولوژیکی**، **بیوشیمیایی**، **ساختاری** و **رفتاری** نیز تقسیم بندی کرد:
- سازش ها را می توان از نظر **ریختی** نیز تقسیم بندی کرد، مثلا رنگ موش ها مارها وسازش از نوع ریختی است.
- یک نوع سازش دیگر سازش **فیزیولوژیکی** است بدون این سازگاری بعضی گیاهان (C4) نمی توانند فتوسنتز کنند چون با کم آبی مواجه هستند اما با این روش نسبت به محیط سازگاری پیدا می کنند.
- سازش دیگر سازش از نوع **بیوشیمیایی** است افزایش مقدار رنگ دانه (ملانین) در بدن یا افزایش مقدار کلروفیل در گیاهان وقتی از جای کم نور به جای پر نور می بریم.
- بعضی سازش ها نیز **ساختاری** هستند مثلا میزان چوبی شدن گیاهان در سرما افزایش می یابد،(یا ایجاد آوند چوبی).
- سازش دیگری نیز وجود دارد که از نوع **رفتاری** است.

سازش‌های فیلوژنی یا دائمی



سازش‌های مرفولوژیکی





رفتار: مجموعه حرکتهای ظاهری در شرایط فیزیکی و بیولوژیکی که به اقتضای نیاز، جانور بروز می دهد.

۲- سازشهای رفتاری:

مختص انسان - جانوران (البته در گیاهان تروپیسم و تا کتیسم را نوعی رفتار می دانند).

انواع رفتار

الف- غیر ارادی ماهیچه صاف (هضم غذا....)

ب- ارادی ماهیچه مخطط (مقابله دسته جمعی بوفالوها در مقابله مهاجمان)

انواع رفتار
براساس آموزش

۱- رفتار آموختنی (پرواز پرندگان- شکار سگ سانان)

۲- رفتارهای غریزی (لانه سازی، مکیدن شیر و...)

اکومورفوز Morphosis (شکل، ریخت) Eco (ماواء) معادل سازشهایی موقت - آنتوژنی

در واقع اکومورفوزسازش هایی که با وجود شرایط خاص محیطی ظاهر می شوند. مثل تغییر رنگ پوست انسان در ارتفاعات یا تغییر مرفولوژیکی گیاهان و جانوران در قطب

اکوتیپ یا تیپ های اکولوژیکی (Eco Type):

گونه هایی که از لحاظ شکل ظاهری مشابهند ولی از لحاظ ژنتیکی باهم اختلاف دارند.

گیاهان در ارتفاعات بعلت قطع مبادله ژنتیکی در طی نسلهای ممتدی از لحاظ خزانه ژنی با گونه های مشابه دارای اختلاف می شوند هرچند از لحاظ مرفولوژیکی مشابهند.

پیدایش اکوتیپ در واقع تاثیر واستمرار گزینش طبیعی در جهت ویژه و خاص است.

کلاین یا اکو کلاین:

گونه هایی که دارای حوزه انتشاری وسیع و پیوسته بوده و بین تفاوت های مرز بالایی و پایینی حالات حد واسط هم موجود است که نشاندهنده تغییرات تدریجی گونه های مورد مطالعه (بصورت شیب دار) را گویند.

انواع رابطه های ممکن بین گونه ای (بین جمعیت ها)

ماهیت رابطه	نتیجه حاصل از از رابطه برای گونه	نام رابطه
هر دو طرف برای یکدیگر محدودیت ایجاد می کنند	- -	۱- رقابت (competition)
هیچ کدام از موجود روی هم اثری ندارد (زرافه-خرگوش)	- -	۲- خنثائی
برای هر دو سودمند ولی اجباری نیست (جلبک- قارچ)	+ +	۳- همیاری یا همزیستی (همکاری اولیه)
افراد یک گونه افراد گونه مقابل را کشته واز پیکر آنها تغذیه می کنند	- +	۴- صیادی (شکارگری)

نتیجه حاصل از

ماهیت رابطه

از رابطه برای گونه

نام رابطه

افراد گونه انگل افراد گونه مقابل را تدریجاً بدون کشتن سریع مورد استفاده قرار می دهند (کرم های روده ای)	-	+	۵- انگلی (پارازیتی)
افراد یک گونه در این رابطه سود می برند و طرف مقابل نه سود می برد نه زیان. (خزه روی تنه درخت)	0	+	۶- همسفرگی
یک طرف آسیب می بیند طرف مقابل نه سود نه زیان.	0	-	۷- دگر آسیمی (بازدارندگی یک طرفه)

مثال دگر آسیمی آللوپاتی درخت گردو که اجزاء آن اجازه جوانه زنی بذر دیگر گیاهان را نمی دهد.

انواع رابطه های ممکن بین گونه ای (بین جمعیت ها)

ماهیت رابطه	نتیجه حاصل از رابطه برای گونه	نام رابطه	ردیف
هر دو طرف برای یکدیگر محدودیت ایجاد می کنند	- +	رقابت Competition	۱
هیچ کدام از موجود روی هم اثری ندارد	0 0	خنثائی Neutralism	۲
برای هر دو سودمند ولی اجباری نیست (جلبک- قارچ)	+ +	همیاری یا همزیستی Mutualism (symbiosis)	۳
افراد یک گونه افراد گونه مقابل را کشته واز پیکر آنها تغذیه می کنند	+ -	شکارگری(صیادی) Predation	۴
افراد گونه انگل افراد گونه مقابل را تدریجاً بدون کشتن سریع مورد استفاده قرار می دهند(کرم های روده ای)	+ -	انگلی Parasitism	۵
افراد یک گونه در این رابطه سود می برند و طرف مقابل نه سود می برد نه زیان.(خزه روی تنه درخت)	0 +	همسفره ای Commensalism	۶
یک طرف آسیب می بیند طرف مقابل نه سود نه زیان	+ 0	دگر آسیمی Allelopathy یا (inhibition) Amensalism	۷

رقابت (competition)

رقابت بین افراد گونه هاست جهت کسب منابعی که مقدار آن محدود است.

شرایط رقابت

۳- محدود بودن منابع

۲- مشترک بودن منبع محیطی

۱- همسایه بودن جانداران

از دیدگاه پیمانکا

از دیدگاه برچ

دو شکل رقابتی

رقابت غیر نیازمند به مصرف انرژی

رقابت برای منبع
(رقابت غیر تعرضی)

۱- رقابتی که بودن یا نبودن رقیب هیچ تأثیری در مصرف انرژی آنها ندارد

رقابت نیازمند به مصرف انرژی

رقابت آمیخته با اقدام
(رقابت تعرضی)

۲- رقابتی که موجود زنده برای دستیابی به منبع مورد نظر برای یکدیگر مزاحمت ایجاد می کند

• رقابت

محدوده انتشار هر موجود زنده حاصل تلفیق دو عامل :

۱. توانایی تحمل در برابر نوسانات عوامل محیطی
۲. رقابت جانداران دیگر که برای بهره وری از همان محیط تلاش می کنند.

• رقابت: تلاش موجودات برای سبقت بر یکدیگر و ممانعت از بهره وری گونه یا گونه های رقیب ، رقابت نامیده می شود.

رقابت بر دو نوع است رقابت داخل گونه ای (بین دو موجود مشابه) و رقابت خارج گونه ای

برخی از تشکیل دهنده های محیط زیست عوامل غیر زیستی اند (حرارت – نور – دما و...) و برخی زیستی اند (منابع غذایی برای حیوانات) پس تعداد و نوع تشکیل دهنده های محیط با توجه به نوع جانداران متفاوت است.

• اصل انحصار از طریق رقابت:

وقتی دو یا چند گونه از جانداران به یک منبع محیطی واحد - اعم از فیزیکی یا غذایی - به طور یکسان و مشابه نیز داشته باشند در شرایط محیطی کاملاً ثابت و پایدار، گونه ای که توان رقابت بیشتری دارد گونه یا گونه های دیگر را حذف می کند و محیط را در انحصار خود می گیرد این روند، انحصار از طریق رقابت نامیده می شود که هاردن اکولوژیست آمریکایی آن را پیشنهاد کرده است.

• مکانیزم های کاهش رقابت:

۱. جدایی زمان: برخی از گونه های رقیب ساکن منطقه در ساعات مختلف از منابع غذایی استفاده می کنند.
۲. جدایی مکانی یا فضایی

Interspecific relations

Relation	Species A	Species B	
Neutralism	0	0	No relation, neither effects the other
Commensalism	+	0	
Protocooperation	+	+	Free relation
Mutualism („symbiosis“)	+	+	Closed relation
Allelopathy (inhibition)	0 (+?)	—	Species A produces compounds harmful for species B
Parasitism	+	—	
Predation	+	—	
Competition	+	—	

Commensalism:

One species benefits, the other doesn't but is not harmed.



Interspecific relations

Relation	Species A	Species B	
Neutralism	0	0	No relation, neither effects the other
Commensalism	+	0	
Protocooperation	+	+	Free relation
Mutualism („symbiosis“)	+	+	Closed relation
Allelopathy (inhibition)	0 (+?)	—	Species A produces compounds harmful for species B
Parasitism	+	—	
Predation	+	—	
Competition	+	—	

Protocooperation



Example: A hermit crab and the sea anemone

Mutualism

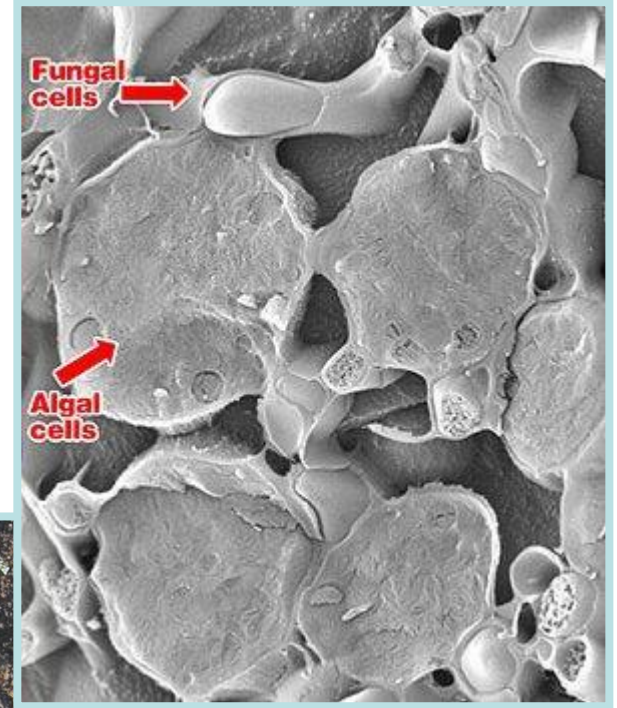
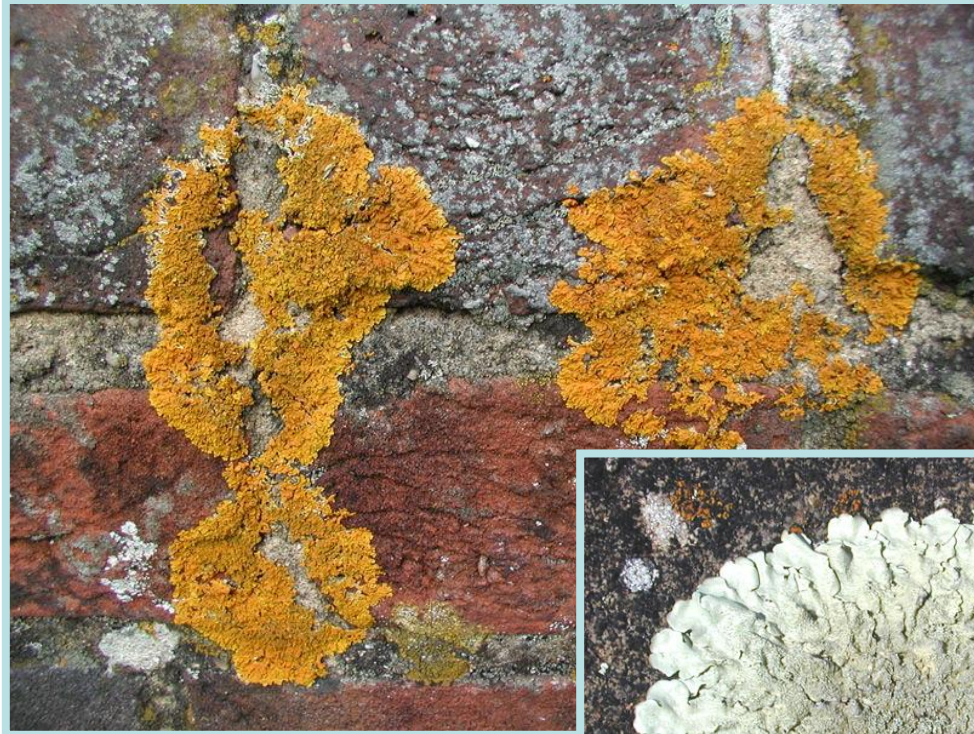
Giant Clam (*Tridacna squamosa*)

The mantle (soft tissue) within the shell is brightly coloured brown, blue and/or green. This is due to the microscopic algae known as zooxanthellae living inside the tissues which photosynthesise (manufacture food) from sunlight and the waste metabolic products of the clam. They are then "harvested" by the clam as supplementary food.

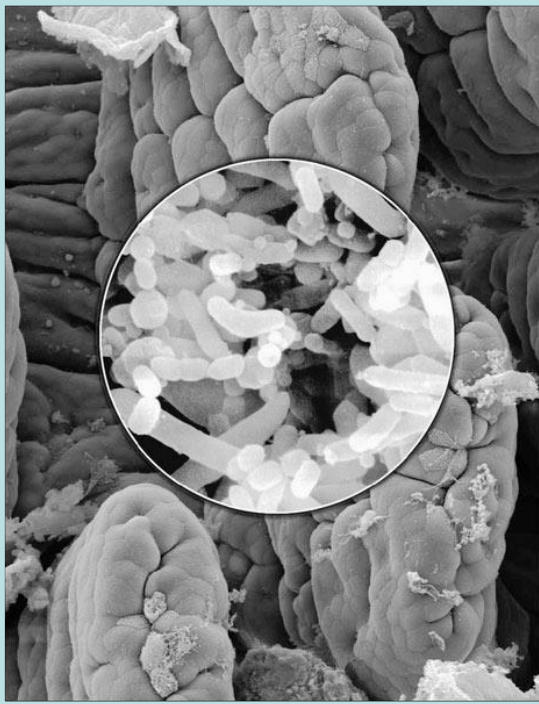


Despite being "farmed" this way, the algae are assured of a safe "residence" and a continued supply of nutrients.

Another example of mutualism – lichens

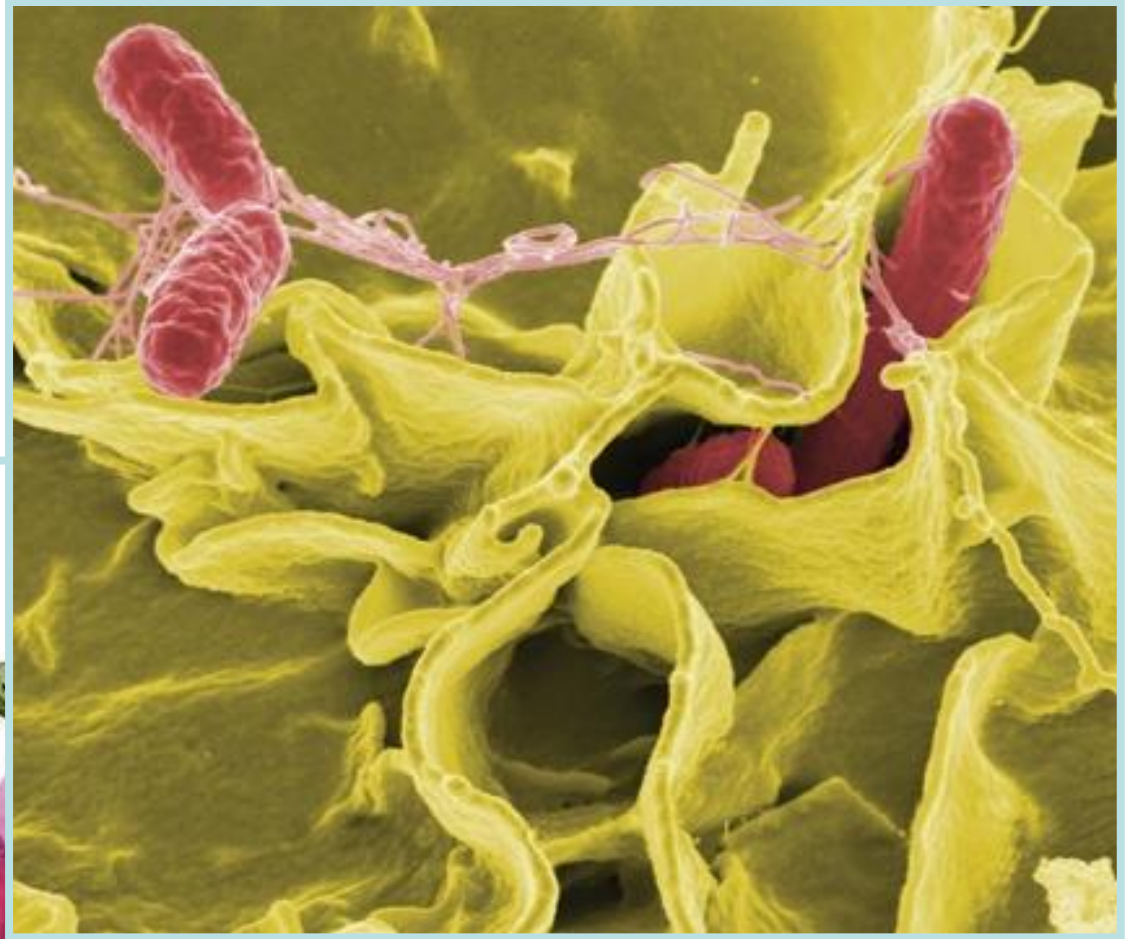
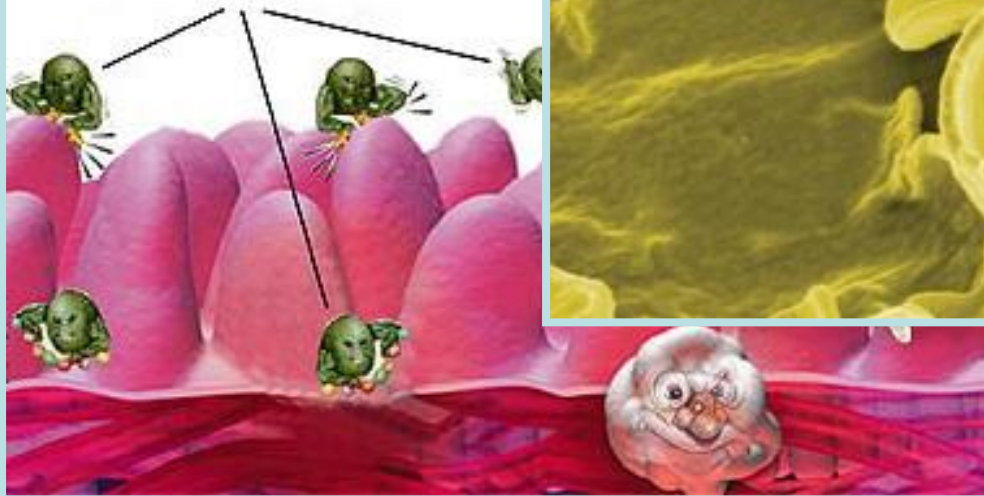


Bacteria in the gut

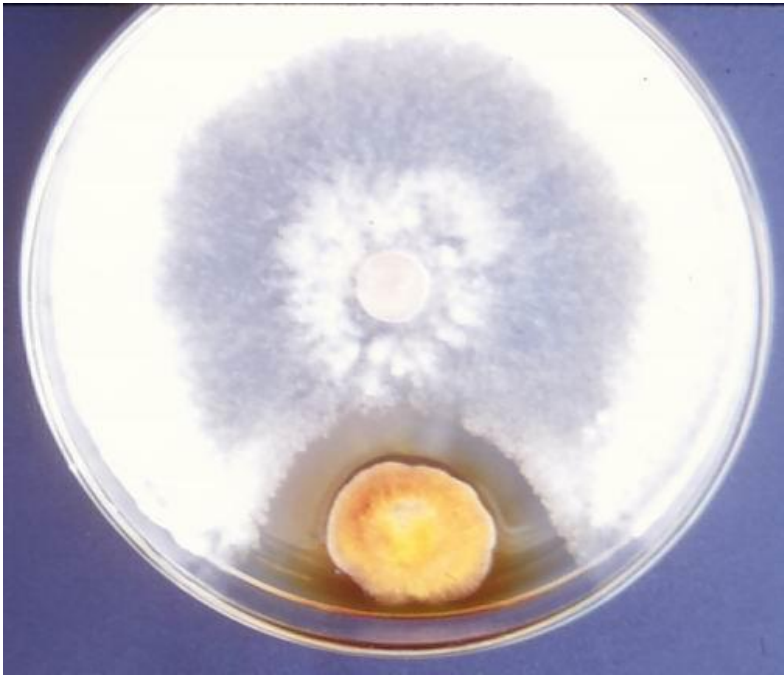


Friendly Bacteria

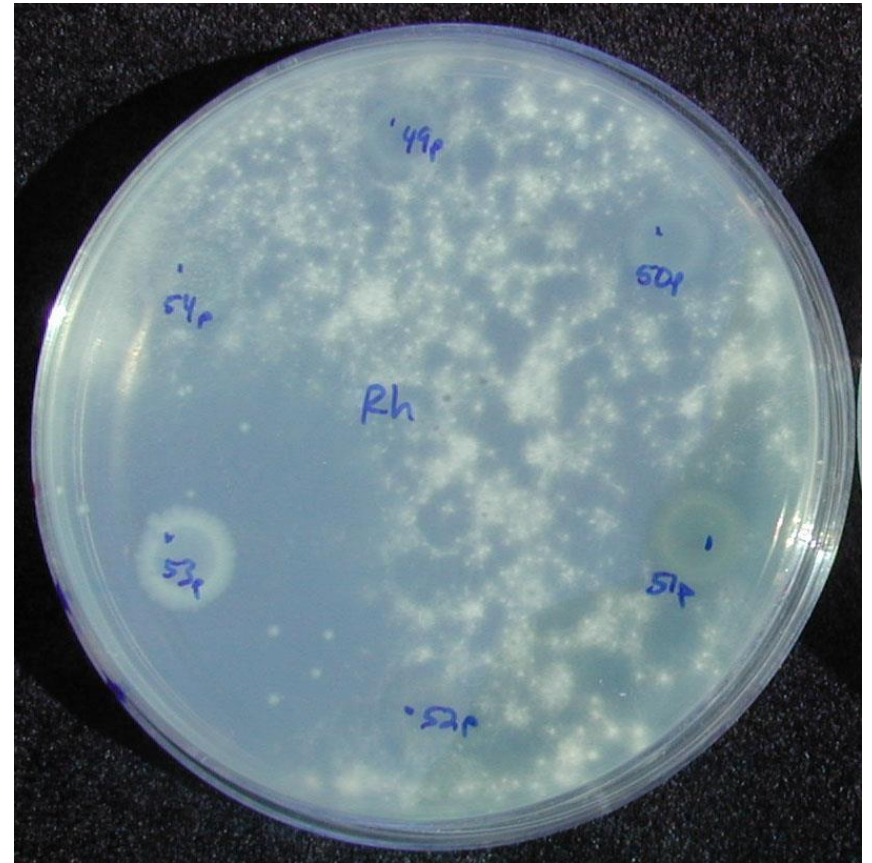
L. acidophilus, *L. salivarius*,
L. casei, *L. thermophilus*,
B. bifidum, *B. longum*, etc.



Antibiosis



Epicoccum nigrum and
Sclerotinia sclerotiorum



Antibiosis test of bacteria

Parasites in humans

Viruses

Bacteria

Fungi (e.g. some parasitic yeasts)

Protozoa or Protista (e.g. Trypanosoma, Plasmodium, Toxoplasma)

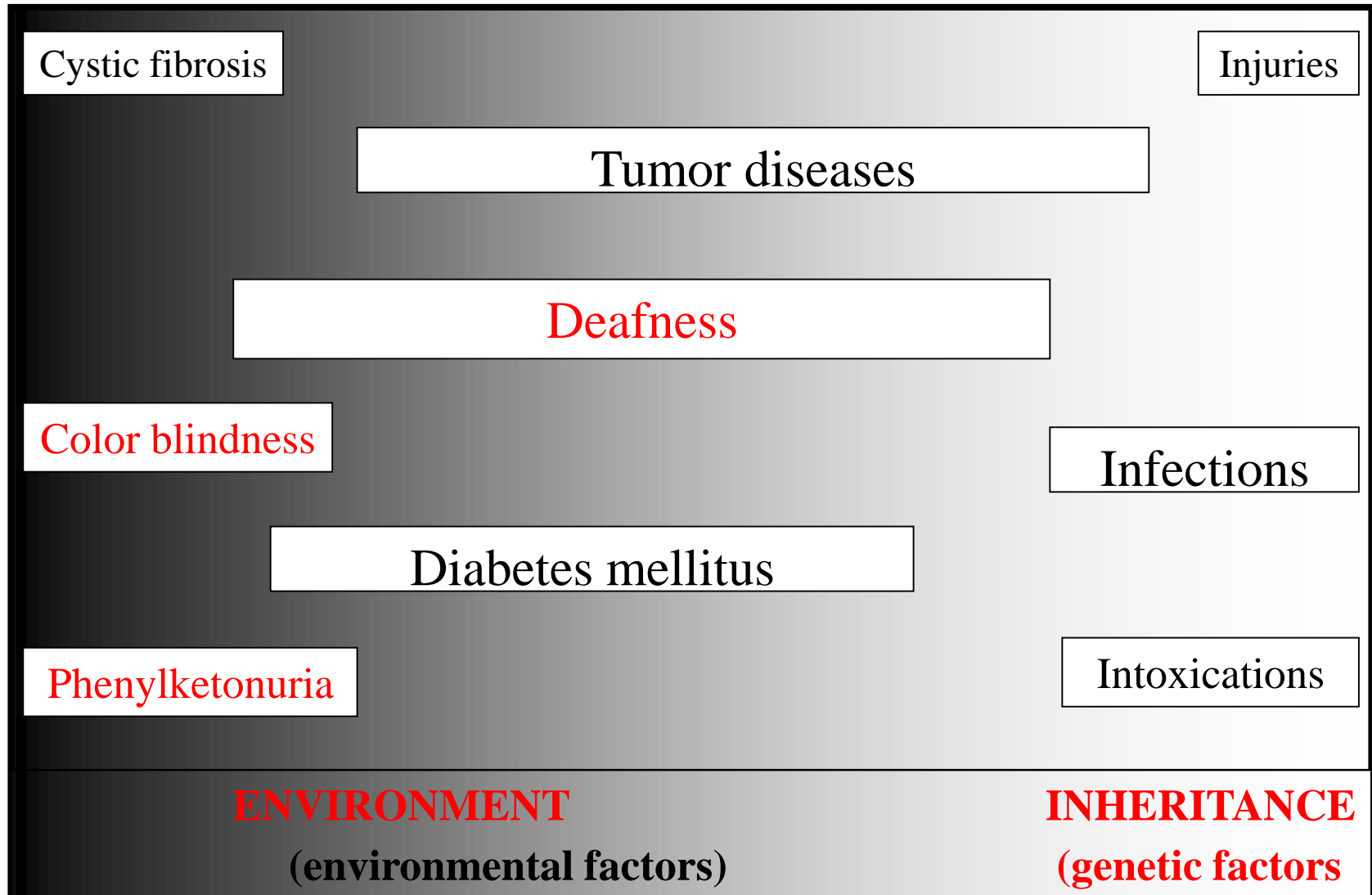
Flatworms (e.g. liver fluke)

Roundworms (e.g. ascarid)

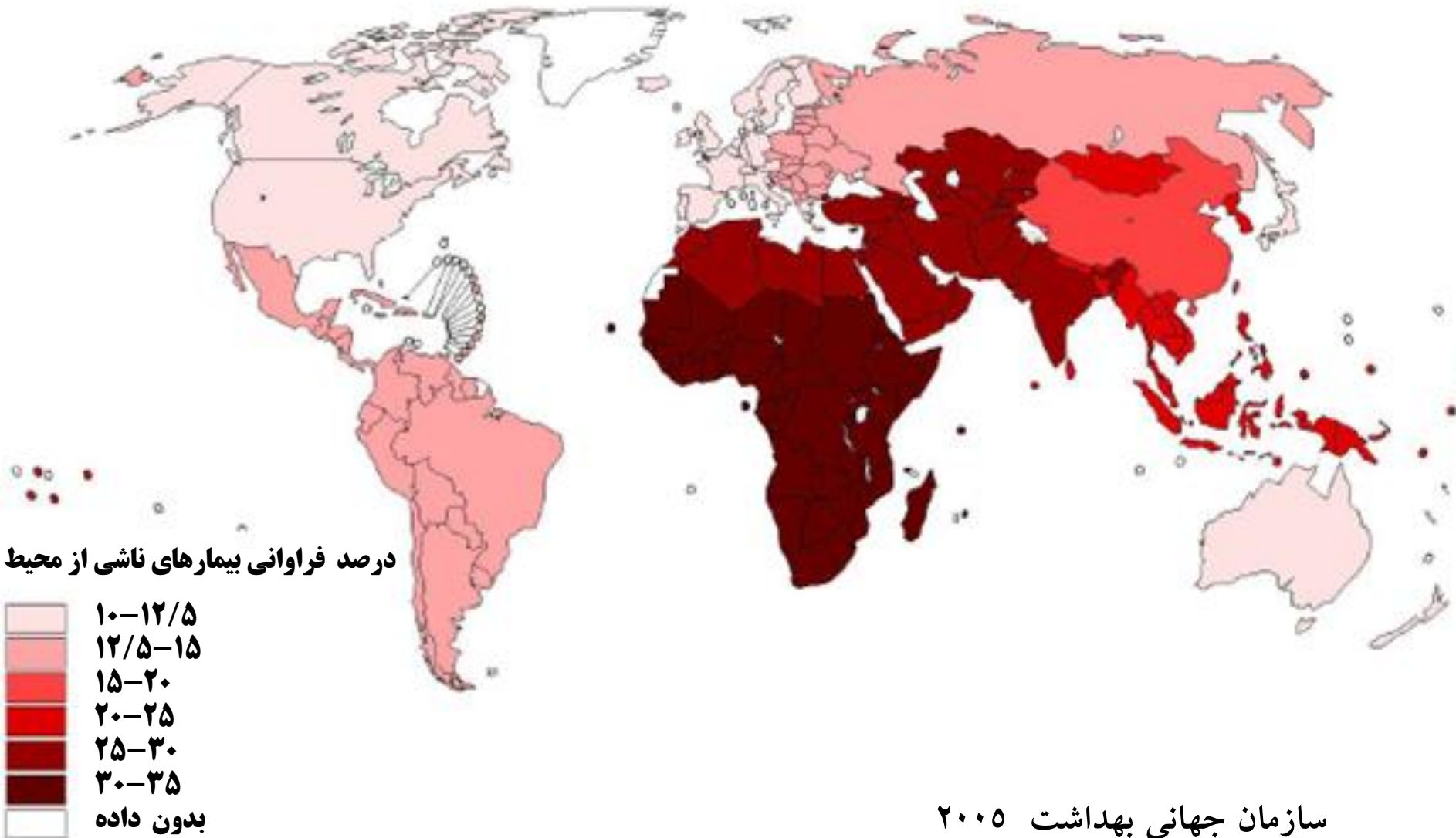
Insects (e.g. mosquito)

Arachnoids (e.g. tick)

Genetic and environmental background of diseases



فراوانی بروز جهانی بیماری های ناشی از عوامل محیطی



• تکامل و محیط

– زمین ۴.۶ میلیارد سال پیش تشکیل گردید. حدود یک میلیارد سال بعد، پس از آنکه پوسته زمین، هواکره و اقیانوسها شکل گرفتند، موجودات تک سلولی (باکتریها) در اقیانوسها پدیدار شدند. در طول زمان، زندگی گیاهی در حال توسعه در اقیانوسها به اندازه ای اکسیژن به عنوان مواد زائد به داخل هواکره تزریق کرد که قابل تنفس گشت .

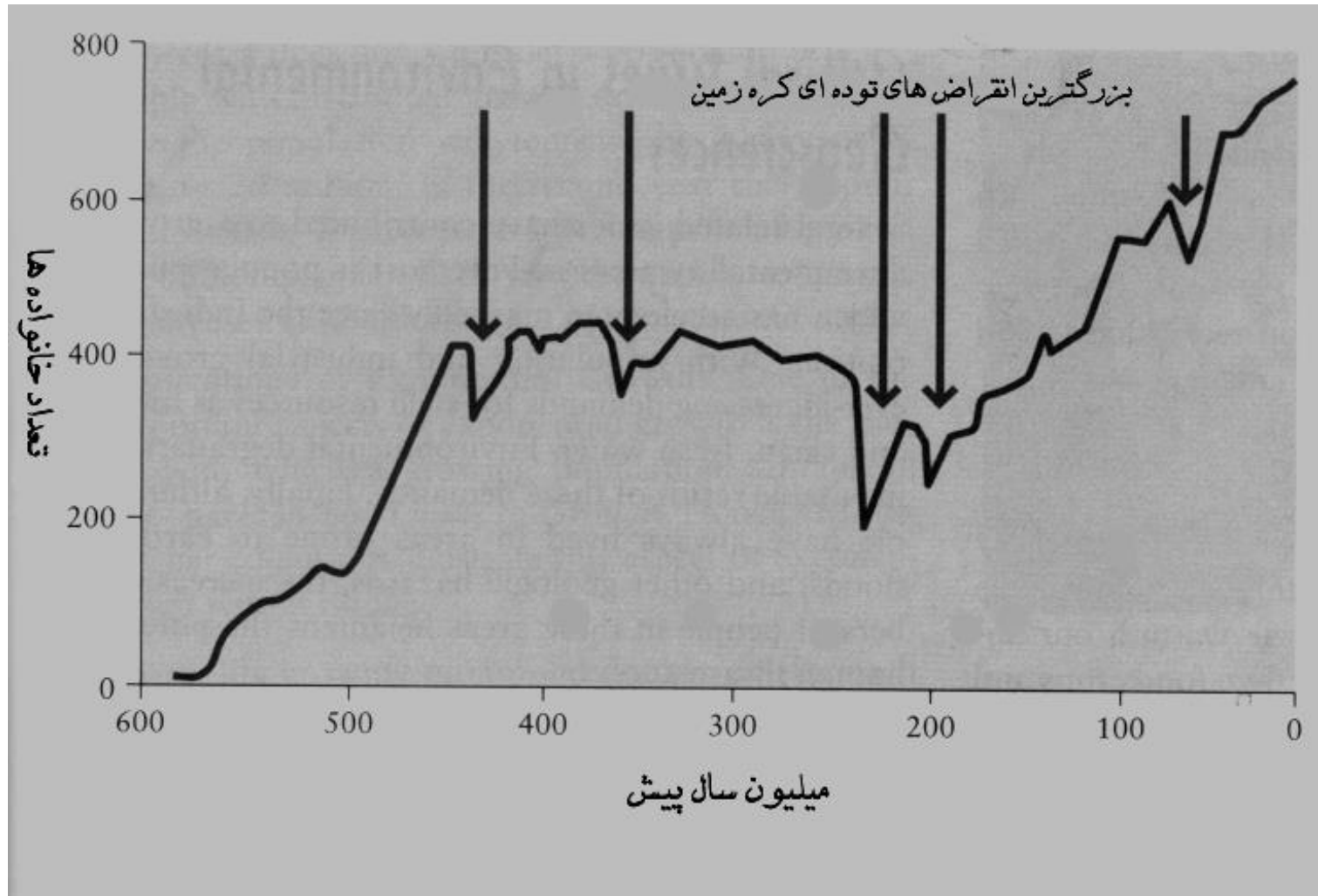
- محیط دارای اکسیژن تکامل میلیونها گونه های دریایی و خشکی را موجب گردید ولی بسیاری از آنها که زمانی رشد چشمگیری داشتند در زمانی دیگر از بین رفتند .

- با نابودی برخی گونه ها، تکامل گونه های دیگر از سر گرفته شد. تعداد گونه ها در روی زمین در طول زمان افزایش یافت. این تنوع گونه ها در روی زمین در طول زمان افزایش یافت. این تنوع زیستی عمدتاً به زمین ساخت ورقی قابل استناد است.

- پاره شدن پانگه آ در ۲۰۰ میلیون سال قبل محیطهای جدید متنوعی، شامل نواحی وسیع نزدیک ساحلی ایجاد کرده اند که محل‌های سکونت بسیاری را فراهم می نماید .

- گونه های متعلق به خود ما (انسان) حدود ۱۰۰.۰۰۰ سال پیش بر روی خشکی آفریقا پدیدار شد.

- تعداد گونه های گیاهی و جانوری در ۶۰۰ میلیون سال گذشته



• تکامل انسان

- بعد از نابودی دایناسورها در ۶۵ میلیون سال قبل، پستانداران شکوفا شده و بر روی زمین تکامل یافتند. نخستینها در اثنای این زمان در جنگلهای آفریقا ظاهر شدند. نخستینها راسته ای (**order**) از پستانداران هستند که شامل میمونها بوزینه ها، و انسان ها می باشند.
- بین ۲ و ۴ میلیون سال قبل اقلیم آفریقای استوایی خشکتر و گرمتر شد و جنگلهای کوچک گشتند .
- این امر احتمالاً برخی نخستینهای اولیه را تشویق کرد تا راست (قائم) به داخل ساوانا (**savanna**) (یا علفزارهای) مجاور حرکت کنند.

- یک نخستی پرگوی (وراج) راست رو بزرگ مغز، حدود ۵۰.۰۰۰ تا ۱۰۰.۰۰۰ سال قبل در این محیط علفزار تکامل یافت. این گونه خود ما بود که هم اکنون هوموساپینس یا "انسان متفکر" نامیده می شود .

- برخی از آنها در آفریقا باقی ماندند و برخی دیگر بسمت شمال و شرق به سراسر اروپا و آسیا، احتمالاً در جستجوی غذای بیشتر یا در واکنش به تغییر اقلیم و محیط، رهسپار شدند.

- از حدود ۲۵.۰۰۰ تا ۱۲.۰۰۰ سال پیش، بشر شرایط عصر یخ را تحمل کرد .

- با تبدیل مقادیر مهمی از آبها به ورقه های وسیع یخی، تراز دریاها افت کرد و پلهای زمینی (خشکی) را در بین قاره های مختلف نمایان ساخت. با استفاده از این پلهای تازه نمایان شده، مردم به سرزمینهایی که قبلاً غیرقابل دسترس بودند مهاجرت کردند .

- به تدریج انسانهای موجود در یک محیط ویژه خصوصیات ویژه ای را توسعه دادند .

- در نتیجه این تکامل و تطبیق، بشر به نژادهای مختلفی تنوع یافت که همه آنها درجه ای از توانایی دارا بودند که در بین حیوانات دیگر در ارتباط با ایجاد و استفاده از ابزارها از مواد خام زمینی - یا به اختصار توسعه فناوری - و ارتباط افکار با زبان، بی رقیب بود.

- اثرات انسان بر روی محیط

- در حدود ۱۰.۰۰۰ سال پیش اقلیم جهانی بطور کلی گرمتر شد . در آغاز این دوره نسبتاً گرم اجداد ما یاد گرفتند که چگونه محصولات غذایی خود را رشد دهند ، حیوانات را اهلی سازند، رودخانه ها را به داخل نهرهای آبیاری برگردانند و جریان آب را در مخازن پشت سدها کنترل نمایند(انقلاب کشاورزی) .

- در چند صد سال گذشته جمعیت انسانی از کمتر از ۵/۰ میلیارد نفر به ۱ میلیارد نفر در اوائل ۱۸۰۰، ۲ میلیارد نفر در ۱۹۳۰، ۴ میلیارد نفر در حدود ۱۹۷۵، ۵ میلیارد نفر در ۱۹۸۷، متجاوز از ۶ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۰ رسیده است. جمعیت جهانی تا سال ۲۰۱۱ به رقم ۷ میلیارد نفر رسید (آبان ۱۳۹۰).

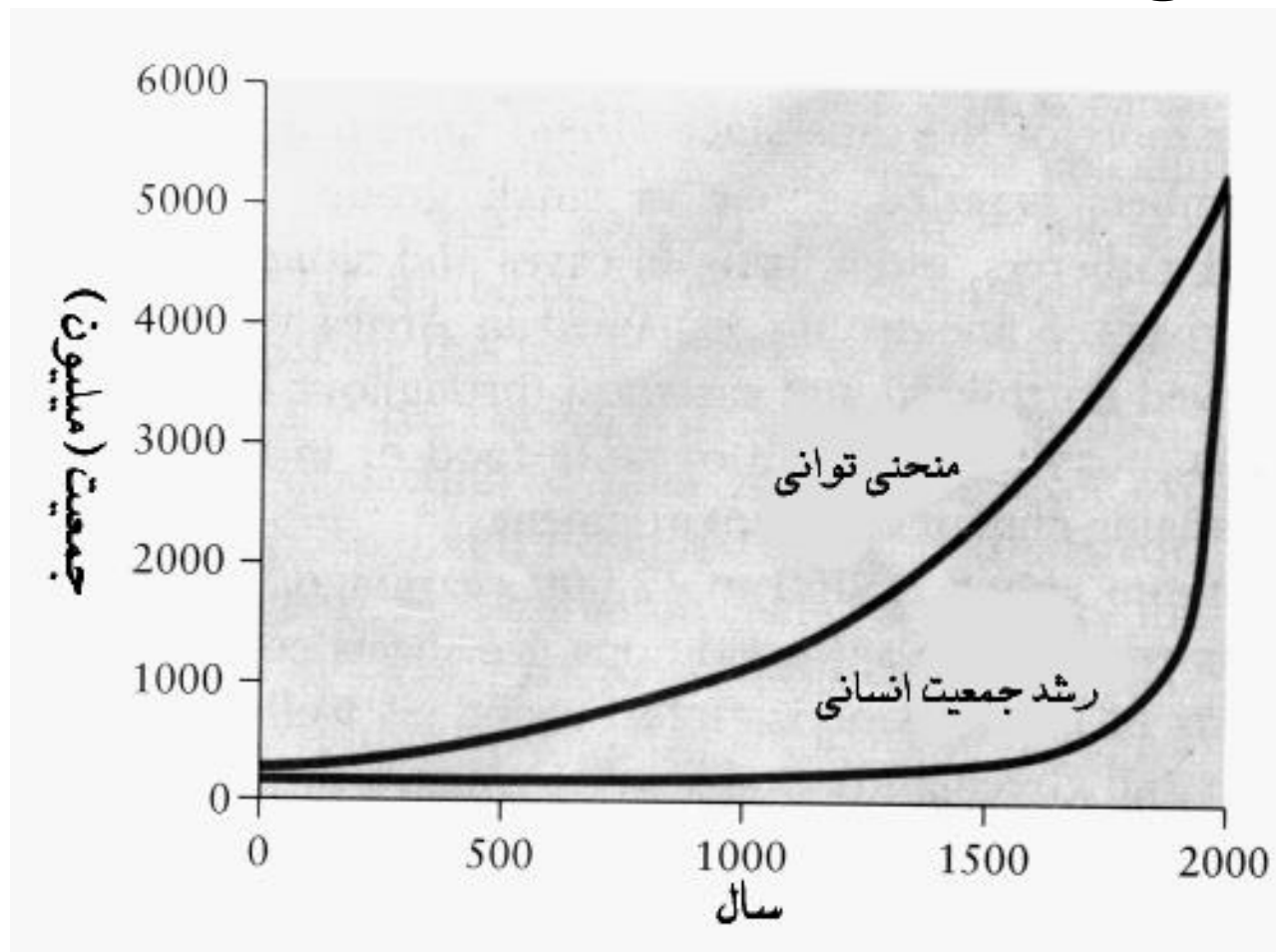
- اثر انسان بر روی منابع و محیط زمین بسیار است. اثرات منفی محیطی ناشی از انقلاب صنعتی که در قرن هجدهم آغاز گشت شامل آلودگی هوا، آب، فرسایش خاک، تجمع زباله های انسانی و گسترش بیماریها است. در نتیجه، آگاهی محیطی و قانونگذاری در این زمینه در بسیاری از کشورها، بویژه در چند دهه اخیر، افزایش داشته است.

- موضوعهای بحرانی در علوم زمین محیطی

- مهمترین موضوع بحرانی رشد جمعیت می باشد، که مشخصاً از زمان انقلاب صنعتی شتاب داشته است. با رشد جمعیت و صنعت تقاضاهای فزاینده برای منابعی نظیر سوخت، زمین و آب شیرین تمیز وجود دارد. فروسایی محیطی نتیجه اجتناب ناپذیر این تقاضاها است .

- پیشگویی دقیق رشد جمعیت انسانی تقریباً غیرممکن است زیرا بستگی به صف گیج کننده متغیرها، از پیشرفتهای کشاورزی، اقدامات بهداشتی و پزشکی گرفته تا اثرات فرهنگی، مذهبی و پزشکی دارد. نرخ افزایش جمعیت انسانی در سراسر تاریخ انسان تغییر کرده است، ولی برجسته ترین ویژگی آن یک افزایش شتاب دار در چند صد سال اخیر می باشد .

- نرخ واقعی رشد تدریجی جمعیت انسانی در ۲۰۰۰ سال گذشته نسبت به نرخ رشد توانی آن کمتر بوده است.



• **رشد توانی:** یک جمعیت ۱ میلیارد نفری را در نظر بگیرید که نرخ رشد سالانه آنها ۲٪ است. در طول یک سال این جمعیت با ۲ دو درصد ۱ میلیارد نفر، یعنی ۲۰ میلیون نفر افزایش خواهد یافت؛ در سال دوم مقدار رشد ۲٪ یک میلیارد و بیست میلیون نفر (یعنی ۴/۲۰ میلیون نفر) خواهد بود. هر سال تعداد مردم افزوده شده افزایش می یابد اگر چه نرخ رشد افزایش نیابد.

- جمعیت انسانی تقریباً مشابه رشد توانی رشد کرده و با نرخ رشد کنونی، هر ۴۰ تا ۴۶ سال، دو برابر می شود .
- در تاریخ انسانی ۲ میلیون سال طول کشید تا اولین میلیارد به وجود آید، ۱۳۰ سال بعد از آن میلیارد دوم، ۳۰ سال بعد میلیارد سوم، ۱۵ سال بعد میلیارد چهارم و فقط ۱۲ سال برای اضافه شدن میلیارد پنجم طول کشید. میلیارد ششم کمی قبل از سال ۲۰۰۰ اضافه شد و میلیارد هفتم کمی بعد از سال ۲۰۰۰ اضافه می شود.

- رشد جمعیت با شتاب قابل توجهی انجام می شود. در نرخ رشد کنونی، کمتر از فقط ۲ سال طول می کشد تا تمام مردمی که در دنیا در مدت ۲۰۰ سال اخیر بواسطه جنگها کشته شده اند، یعنی ۱۶۵ میلیون نفر، جایگزین شود. یکی از بزرگترین کوتاهیهای گونه انسانی بی میلی او در مواجهه با نتایج شتابدار رشد جمعیت است.

• نتایج رشد سریع جمعیت

- گونه های گیاهی و حیوانی بطور فزاینده ای منقرض خواهند شد. سرزمینهای طبیعی تخریب خواهند گردید و آب آلوده خواهد شد. مردم در اثنای خشکسالیها یا در جنگهای ناشی از کمبود منابع خواهند مرد .

• منابع و توسعه پایدار

- آیا زمین دارای مقدار «ظرفیت حمل» محدودی است که تعداد آستانه مردم در آنسوی آن نمی تواند جمعیت انسانی را با هوای پاک، آب تمیز و تغذیه کافی نگهدارد؟ برای پاسخ به این سوال ما نه تنها نیازمند توجه به تعداد مردم هستیم بلکه باید متوجه مقدار منابع مورد نیاز برای زنده ماندن آنها نیز باشیم.

- منبع چیزی است که از محیط خودمان بدست می آوریم و با نیازها و خواسته های ما برخورد دارد. برخی منابع اصلی نظیر هوا، آب و مواد خوراکی مستقیماً از این محیط قابل دسترس اند. منابع دیگر، به خاطر آنکه ما فناوری را برای استخراج آنها توسعه داده ایم، در دسترس قرار گرفته اند. اینها شامل نفت، آهن و آب زیرزمینی هستند .

- بطور کلی مردم ثروتمند کشورهای پیشرفته از منابع بسیار بیشتری نسبت به آنچه برای زنده ماندن آنها مورد نیاز می باشد، استفاده می برند. ایالات متحده، برای نمونه، دارای فقط ۸/۴٪ جمعیت دنیا است، در حالیکه ۳۳ درصد انرژی غیرقابل تجدید دنیا و منابع معدنی پردازش شده را مصرف می کند.

- منابع بر حسب درجه تجدیدپذیری آنها به سه نوع اصلی طبقه بندی می شوند: بالقوه تجدید پذیر، غیرقابل تجدید و دائمی.

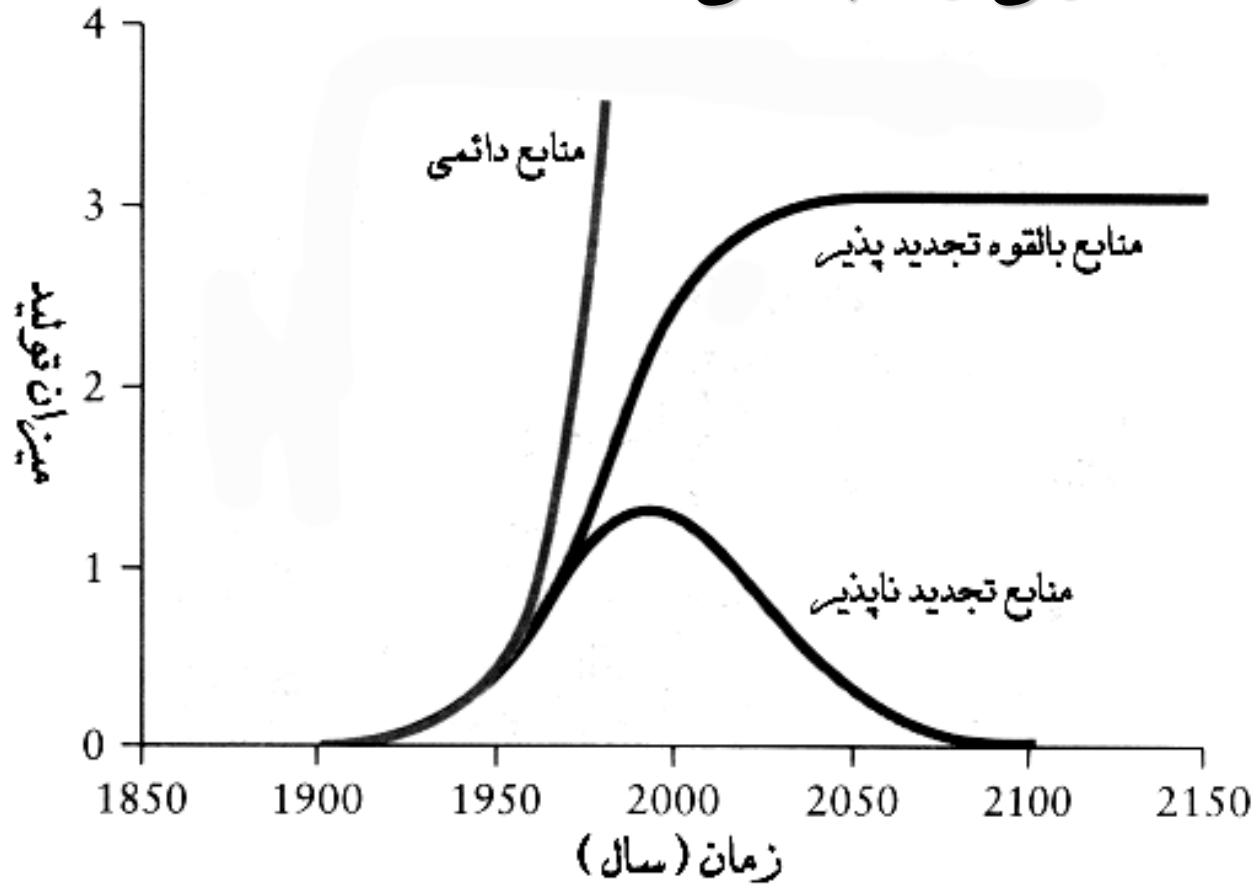
- **منابع بالقوه تجدیدپذیر** می توانند در کوتاه مدت با مصرف سریع و آلوده شدن نقصان یابند، ولی در بلند مدت معمولاً توسط فرایندهای طبیعی جایگزین می شوند (تشکیل خاک).

- **منابع غیر قابل تجدید** نظیر سوخت های فسیلی و فلزات، پایان پذیر و بیرون کشیدنی اند؛ چون آنها فقط بعد از میلیونها سال تحت شرایط زمین شناسی ویژه تولید می شوند و نمی توانند در مقیاس زمان زندگی انسانی دوباره ذخیره شوند .

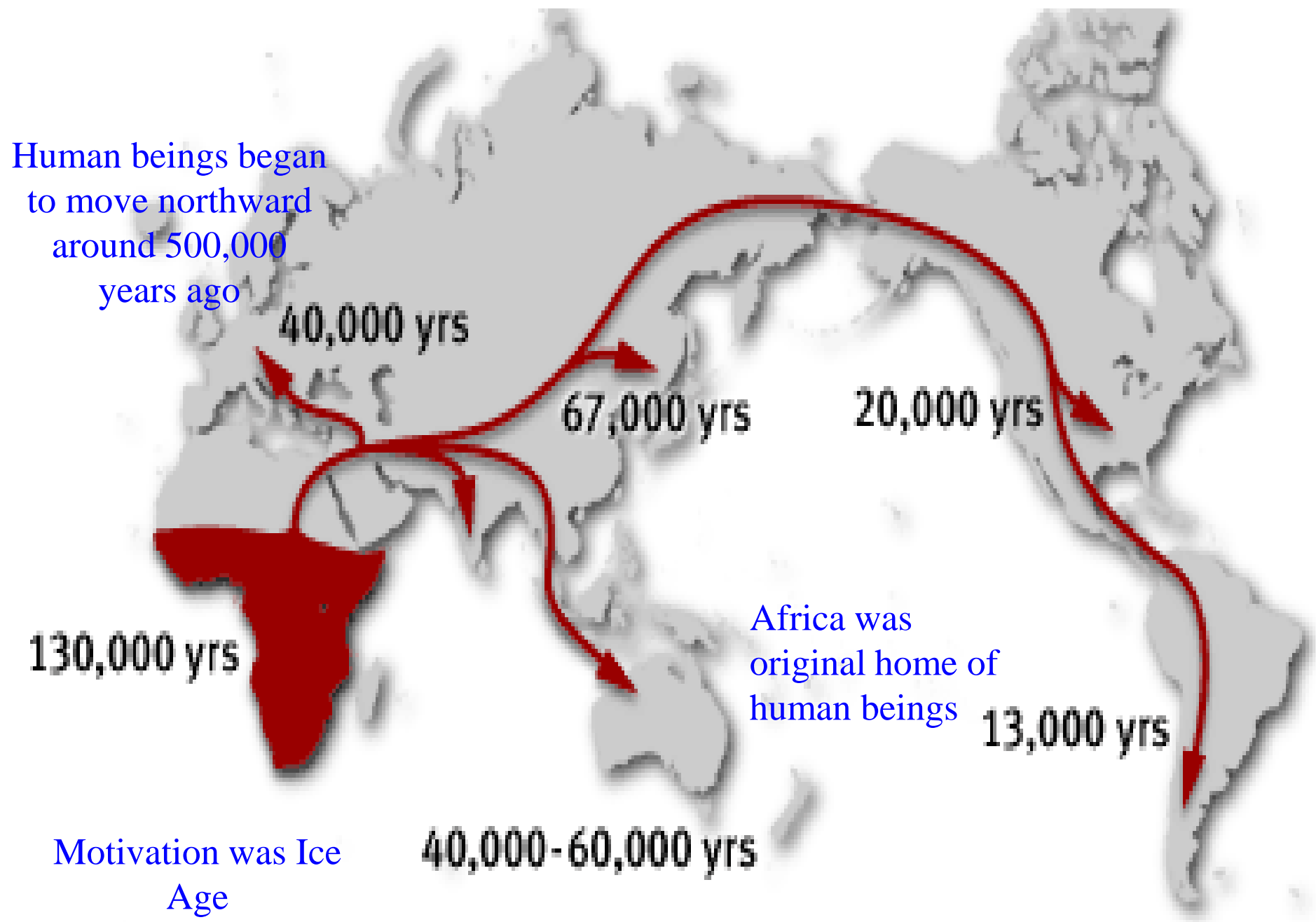
- برخی منابع تجدید ناپذیر نظیر مس و آهن می توانند **باز چرخش** و **باز استفاده** شوند و ذخیره ها را حفظ کنند .

• منابع دائمی آنهایی هستند که در یک مقیاس زمان انسانی دهها و صدها سال پایان ناپذیر می باشند. (انرژی خورشیدی ، انرژی گرمایی داخل زمین و انرژی ایجاد شده توسط پدیده های سطحی زمین نظیر باد و آب جاری) .

- تولید و مصرف منابع تجدید پذیر، غیر قابل تجدید، و دائمی
منحنی های رشد متفاوتی را دنبال می کنند .

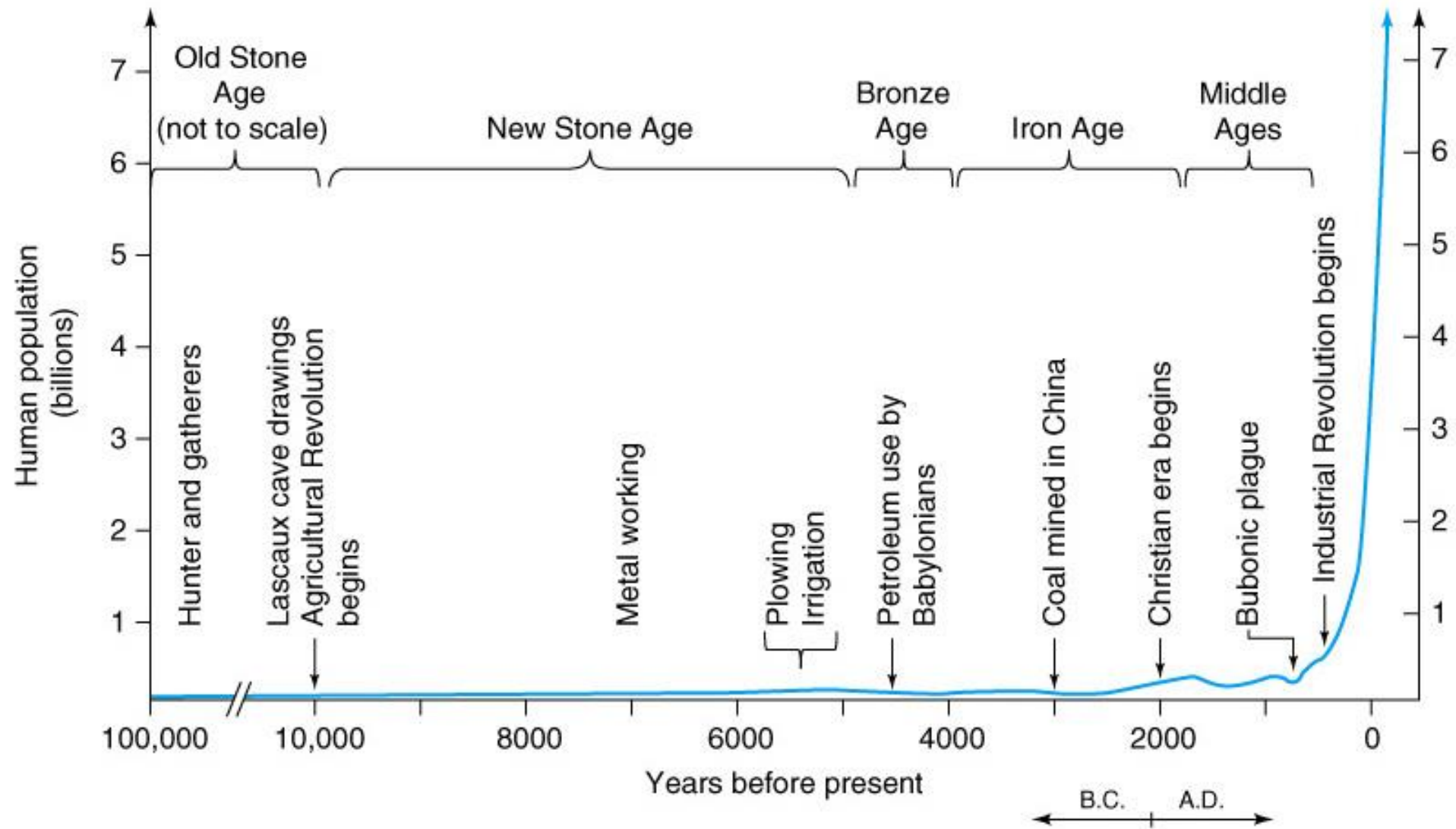


HUMAN MIGRATION

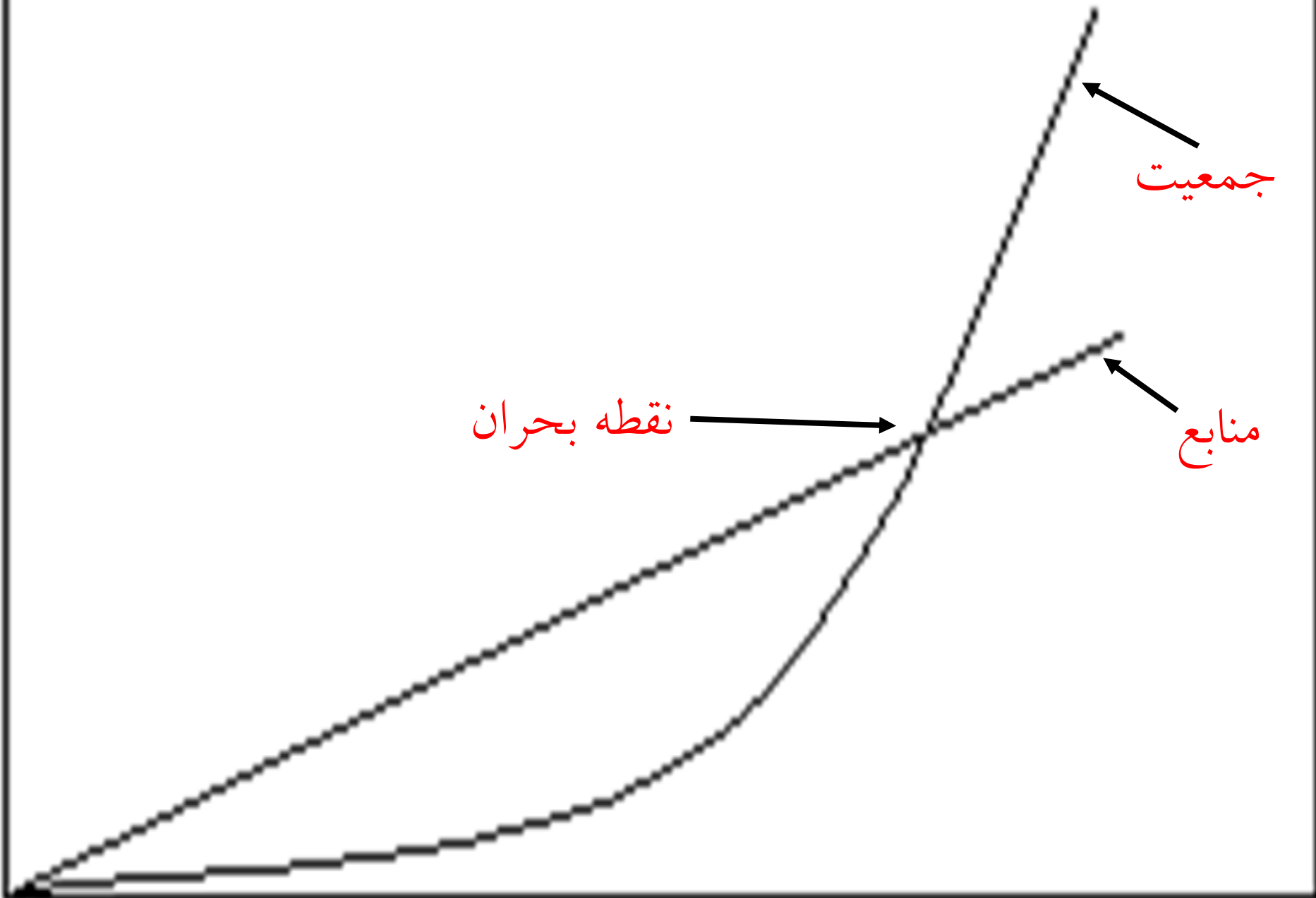


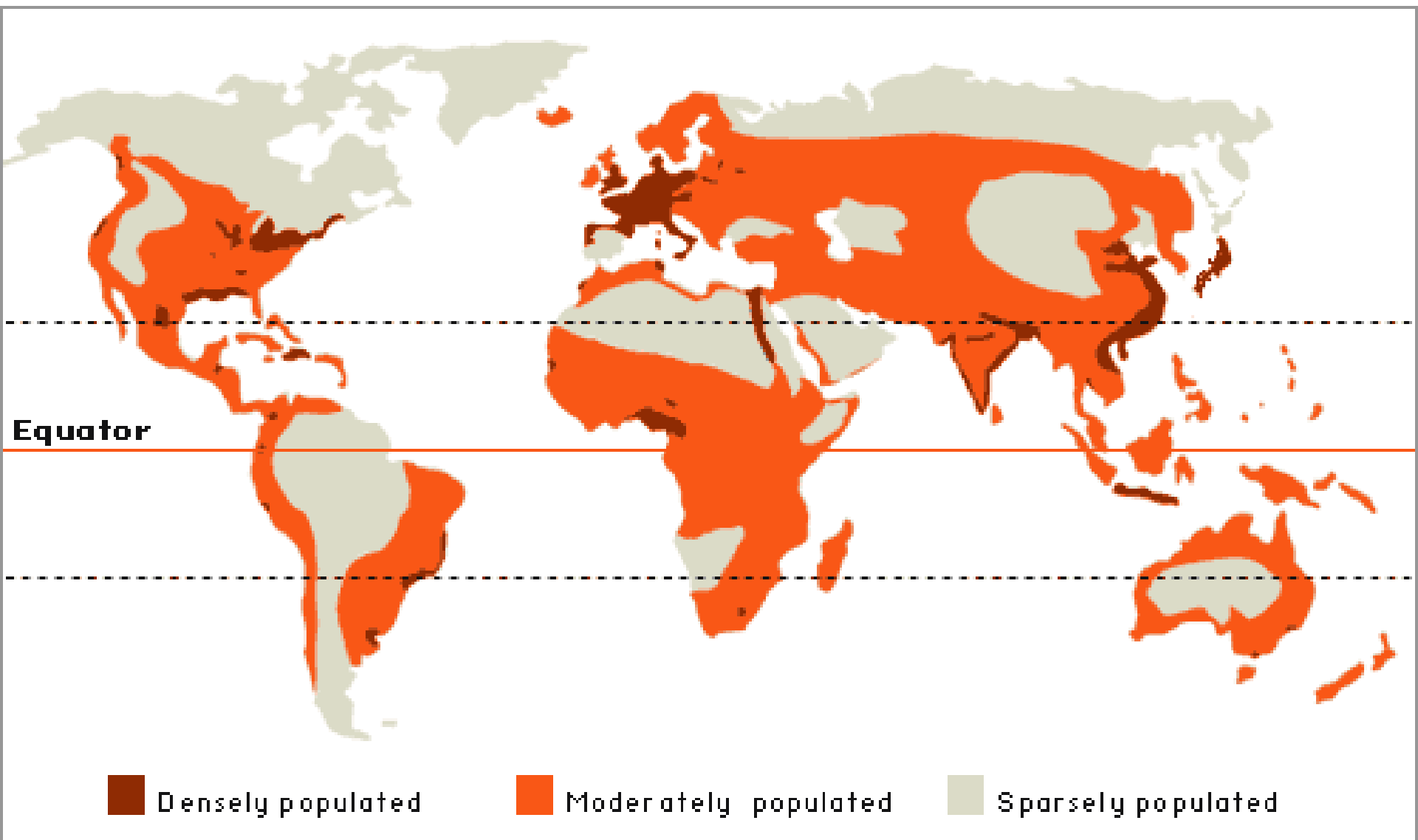
Major Developments in Growth of Human Populations

- Development of agriculture → increase in carrying capacity – shift from hunter-gatherer
 - Herding animals
 - Maintenance of crops
- Industrial Revolution and break-down of Feudal System
 - Increasing proportion of population engaged in manufacture
 - fewer could feed many
 - Improved housing, water and food supplies



اساس تئوری مالتوس و پیش بینی او







دعای داریوش بزرگ در تخت جمشید



خداوند این کشور را از دشمن ، از دروغ و از خشکسالی محفوظ دارد

Oh Lord, Keep this country from enemies, drought and lie (500 BC in the Persopolis)

پیشینه این کتیبه که توسط خط شناسان فرانسوی ترجمه شده است، حدوداً ۲۴۸۷ تا ۲۵۲۳ سال پیش می باشد