

Ecology

Biology Group

اکولوژی

✓ مجموعه شناختهایی که انسان درباره "اثرات محیط روی موجودات زنده، اثرات موجودات زنده روی محیط و روابط متقابل بین موجودات زنده" دارد.

✓ هدف از بررسی اکولوژی موجودات زنده :

❖ موجود در کجا !!!!!!!!!!!!!!! ← محل انتشار

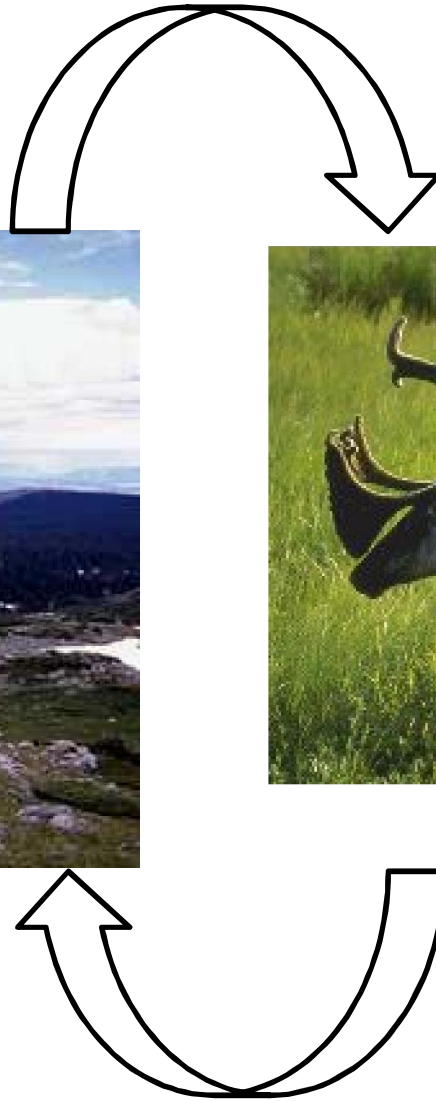
❖ علت وجود در آنجا !!!!!!!



tundra



caribou



رابطه اکولوژی با زیست شناسی

- اکولوژی به لحاظ ماهیت دانش و موضوع رشته، بخشی از دانش زیست شناسی است.
- هدف زیست شناسی :

بررسی آثار حیات



روندهایی که در کالبد حیات رخ می دهد.



- ✓ همه روندهای حیاتی در همه جانداران به صورت مختلف تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارند.
- ✓ از سوی دیگر؛ همه روندهای حیاتی به طرق مختلف روی محیط اثر گذارند.

➡ اساساً مجموعه روندهای حیاتی به مدد **ورود ماده** و **دریافت انرژی** از محیط،
تغییر شکل و جابجایی ماده و انرژی در درون کالبد؛ صورت می پذیرند و
در نهایت همه شکل‌های ماده و انرژی به محیط اطراف **باز می گردند**. بنابراین
موجود زنده و محیط **در ارتباط مداوم و متقابل با یکدیگر** به سر می برند.

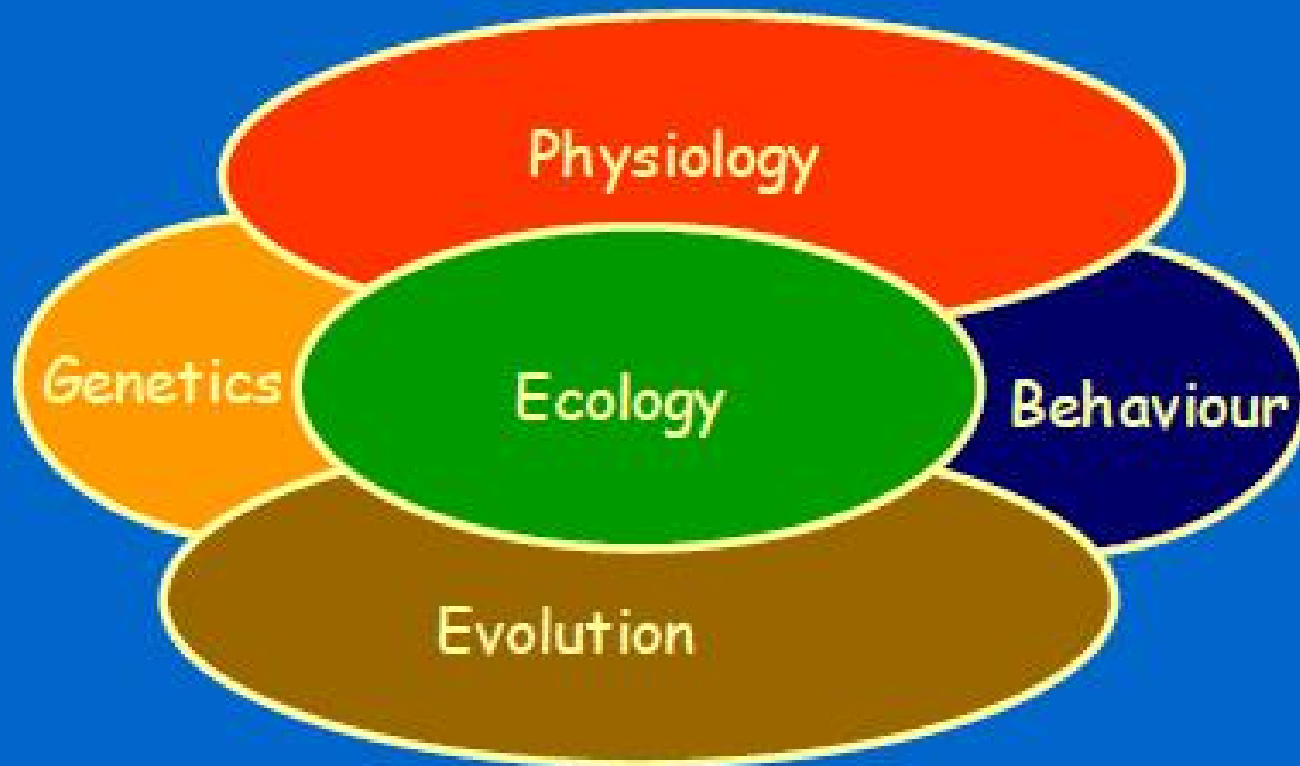
□ در علم زیست شناسی؛ مطالعه برخی خصوصیات موجودات زنده در طول حیاتشان بیشتر مد نظر است.

خصوصیات ظاهری (Morphology)، تشریح اندام موجودات زنده (Anatomy)، بررسی وظایف اعضاء مختلف (Physiology) و رده بندی موجودات (Systematic)



✓ بررسی تاثیر عوامل محیطی در شرایط آزمایشگاهی و مصنوعی بر روی موجودات زنده

✓ در اکولوژی؛ هدف بررسی تاثیر عوامل محیطی در شرایط طبیعی بر روی موجودات زنده



تعاریف

- سلول **Cell** واحد سازنده بدن موجود زنده
- بافت **Tissue** اجتماعی از سلولهای دارنده ساختار و عملکرد مشابه
- اندام **Organ** اجتماع یکسری بافتها
- فرد زنده **Organism** اجتماع مجموعه ای از اندامها
- جمعیت **Population** مجموعه ای افراد متعلق به یک گونه
- اجتماع یا جامعه **Community** مجموعه جمعیتهای جانداران
- اکوسیستم **Ecosystems** مجموعه جانداران یک منطقه همراه با همه عوامل محیط

Levels of Organization



**Organismal
ecology**



**Population
ecology**



**Community
ecology**



**Ecosystem
ecology**



**Landscape
ecology**



**Global
ecology**

Organisms in Ecosystems



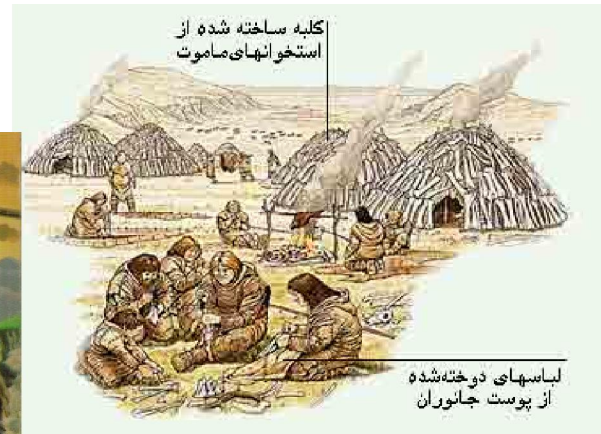


Population



Community

تاریخچه اکولوژی



□ انسان از همان ابتدای خلقت خود روی کره زمین، برای تأمین منابع غذایی خود، حتی قبل از پیدایش تمدن کشاورزی به شناخت های ابتدایی اکولوژی نیازمند بوده و آنها را به کار می بسته است. بعبارتی سابقه شناخت های اکولوژیکی را می توان به اعصار مقدم تر یعنی قدیمی تر از ظهور انسان رسانید. جانداران خصوصاً حیوانات متحرک، منابع غذایی خود را در محیط های مناسب جستجو می کنند و لانه و آشیانه خود را در محل های مناسب و مطلوب انتخاب و مستقر می سازند.

این
ت
ت
ن



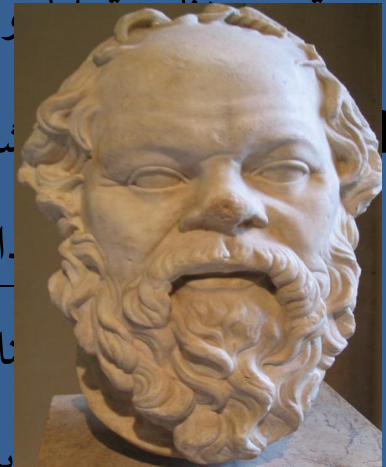
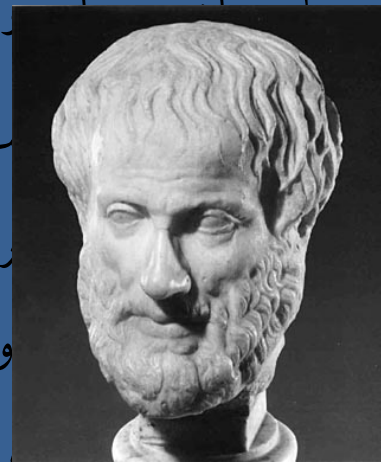
بی تردید بروز این رفتارها بر نوعی آگاهی و

صرفاً از
مت
ده به
نات



اساسی، اکولوژی رشد یافته و در قدیمی ترین آثار مدون، بلقیمانده از فلاسفه و دانشمندان یونان

عیر آموزشی و غریزی



ت
گ
و

پروزیوری، ریرس اسنی و... پپیا آه

ارسطو بقراط

عمدتاً در بطن شاخه جغرافیای زیستی یا بیوژئوگرافی قرار گرفته است.

آگاهی و شناخت

ریشه لغوی اکولوژی Ecology!!!!



□ ارنست هگل (Ernst Haeckel) - ۱۸۶۹

اکولوژی: بررسی محل زندگی جانداران

- ✓ Oikos : مسکن، مأوا، خانه
- ✓ Logos : شناخت، دانش، علم

□ سنت هیلر (Isidore Geoffroy st. Hilaire) - ۱۸۵۹ - اتولوژی Ethologic

رفتارشناسی

- ✓ Ethos : رفتار
- ✓ Logos : شناخت

➤ کشمکش بر سر استعمال واژه های اکولوژی و اتولوژی سالها ادامه داشت تا آنکه با تصویب مجامع علمی، در سالهای ۱۹۰۱ و ۱۹۰۲ کلمه اکولوژی به رسمیت پذیرفته شده است.

➤ هگل “اکولوژی دانشی است که از چگونگی محیط اعم از فیزیکی و زیستی و نیز تغییرات آن بطور عموم گفتگو نموده و اثرات هر یک را بر روی موجودات زنده و همچنین تاثیر هر یک از آنها را بر روی دیگری مورد بحث و مطالعه قرار می دهد.”

□ اکولوژی به مجموعه روندهای حیاتی!! در سطح بزرگترین
تشکل یا سیستم حیاتی می پردازد!

✓ فیزیولوژی یا بیولوژی طبیعت!!!!

✓ پیرامون شناسی ؛ محیط شناسی ؛ بوم شناسی!!!!

تقسیم بندی های علم اکولوژی

1. **موجودات:** اکولوژی گیاهی، اکولوژی جانوری، اکولوژی انسانی
2. **زیستگاه:** اکولوژی آبهای شیرین، اکولوژی دریاها و اقیانوسها، اکولوژی دریاچه ها، اکولوژی مناطق قطبی، اکولوژی بیابان ها، اکولوژی مراتع، اکولوژی جنگلها ...
3. **نوع جانور:** اکولوژی ویروسها، قارچها، باکتریها، دوزیستان، پرندگان، پستانداران ...
4. **شرایط مطالعه موجود:** اوتواکولوژی (Autoecology)، سین اکولوژی (Synecology)

❑ اوتواکولوژی (Autoecology)

مطالعه اکولوژی موجود زنده در حالت انفرادی

Autos : خود

❑ سین اکولوژی (Synecology)

❑ مطالعه اکولوژی موجود زنده در حالت اجتماعی

Syneos : جمع - باهم

Diversity of Life

- ✓ Animal kingdom ~ 1,100,000 species
- ✓ Plant “ ~ 800,000 sp.
- ✓ Fungi “ ~ 100,000 sp.
- ✓ Protista “ ~ 100,000 sp.
- ✓ Prokaryotic domains ~ who knows ??
- ✓ Total > 2,000,000 +
- ✓ estimates up to ~ 30,000,000

تعاریف

□ **سیستم:** مجموعه اجزایی که برای ایفاء یک نقش مشترک گرد هم می آیند

و به لحاظ ساختار و عملکرد با یکدیگر هماهنگی دارند.

✓ **سیستم ایستا (پایا) Static:** در گذر زمان، تغییری در آن ایجاد نمی شود.

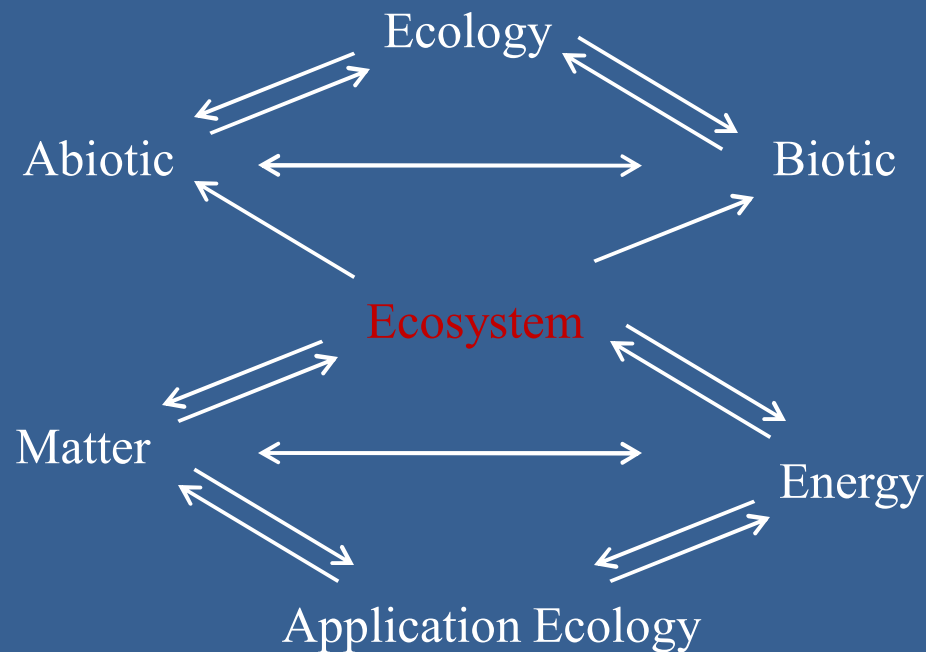
✓ **سیستم پویا Dynamic:** در گذر زمان، تغییری در آن ایجاد می شود.

□ **زیرسیستم:** بخشهای نسبتاً مستقلی در داخل هر سیستم، که هر کدام سهمی

از هدف نهایی را تامین می کنند.

➤ مثلاً یک دستگاه **اتومبیل** که مصداق یک سیستم است و هدف نهایی سیستم تامین حرکت قابل کنترل است. زیرسیستمهای این سیستم در مرحله اول بخشهایی نظیر موتور، جعبه دنده، بخش انتقال حرکت، چرخ ها، بخش تامین و ذخیره الکتریسیته و ... هستند که داخل هر کدام از آنها نیز بخشهای فرعی قابل تشخیص اند. ساختار و نحوه کار این زیربخشها را نمی توان بدون توجه به جایگاه و وظیفه آنها در سیستم کل بررسی و درک نمود.

هر اکوسیستم از دو بخش زنده و غیرزنده تشکیل شده است که در آن ماده و انرژی باهم در حال تبادل و ارتباط اند که روی هم رفته علم اکولوژی را می سازند و ما امروزه آنرا تحت عنوان اکولوژی کاربردی می شناسیم.



Biotic: تولید کنندگان، مصرف کنندگان، تجزیه کنندگان

Abiotic: دما، شوری، نور، اکسیژن، باد ...

تعاریف

□ **بیوسفر Biosphere:** کلیه نقاط قابل زندگی بر روی کره زمین که واجد حیات بوده

و یا استعداد وجود حیات را دارا می باشند.

Atmosphere (هوا) جو

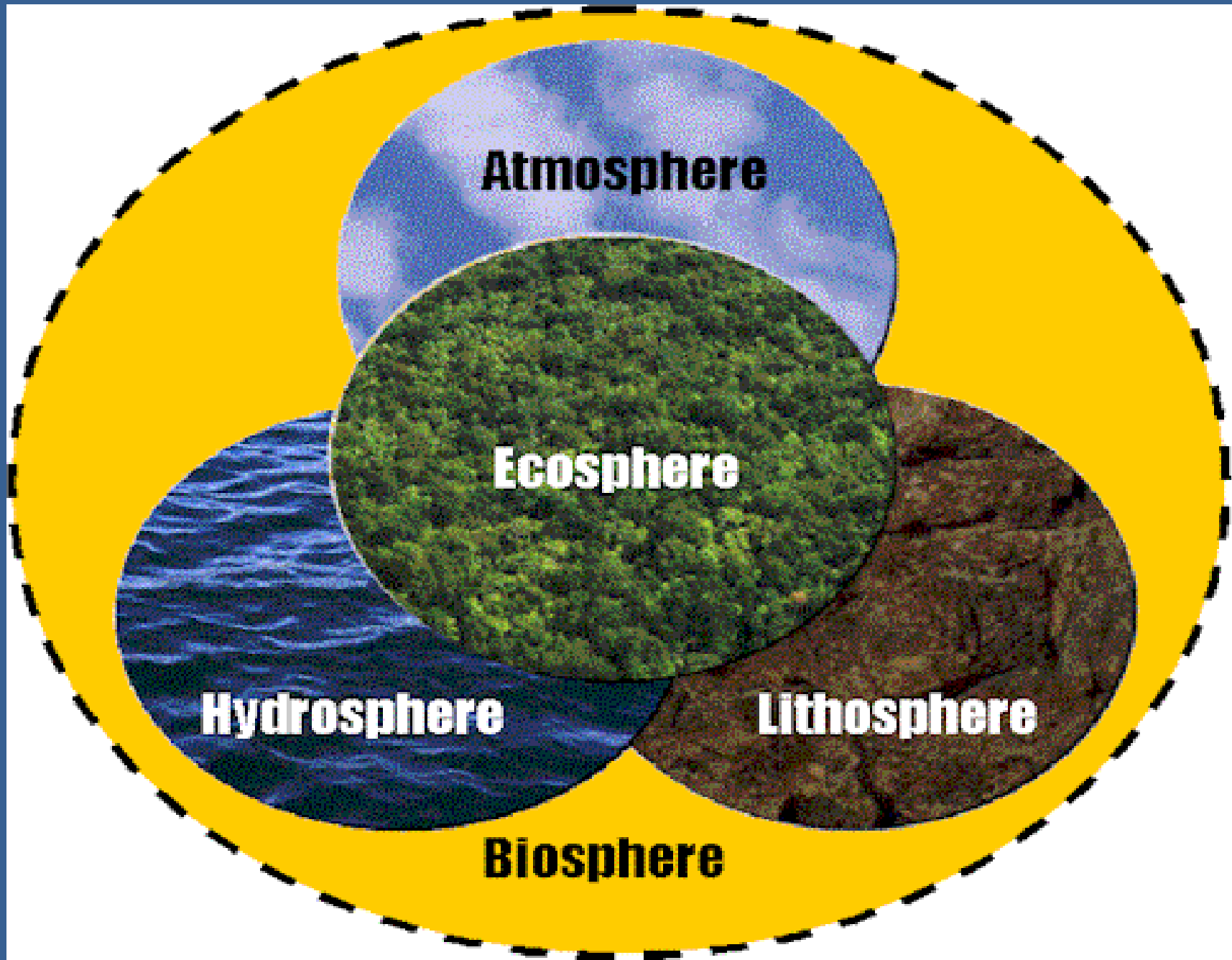
Lithosphere خشکی ها

Hydrosphere محیط های آبی

□ **اکوسفر Ecosphere:** اکوسیستم عظیمی که از نقطه تلاقی مجموعه این نقاط بوجود

می آید و کلیه موجودات کره زمین ناگزیر به زندگی در آن هستند.

□ **بیوتا** : تمامی موجودات زنده اعم از گیاه، جانور یا موجودات ذره بینی که در ناحیه
معینی مستقر هستند.





Physical Factors

Biology Group

بررسی عوامل فیزیکی محیط و نحوه توزیع آنها روی کره زمین

□ نحوه توزیع **گرما** روی کره زمین

□ نحوه توزیع **بارندگی** روی کره زمین

۱- توزیع گرما (حرارت)

- مراد از «گرما» خود حرارت و منظور از «دما»، درجه حرارت است.
- دمای سطح بیرونی خورشید اغلب بین ۵۶۰۰ - ۵۷۰۰ درجه سانتیگراد نوسان می کند.
- در بیرون از اتمسفر زمین، مستقل از فصل (یعنی هم در زمستان و هم در تابستان) و مستقل از موقعیت جغرافیایی (یعنی هم در بالای قطب و هم در بالای استوا) مساحتی معادل **یک سانتیمتر مربع** در زیر تابش عمودی اشعه خورشید و در مدت **یک دقیقه** تقریباً معادل **۲ کالری**، حرارت دریافت می کند.

✓ نکته مهم!!!

انرژی خورشید تقریباً بصورت یکنواخت در تمام طول سال بر بخش بیرونی اتمسفر می رسد.

با وجود یکسانی در گسیل انرژی از سوی خورشید، توزیع آن در روی سطح زمین در دو بُعد زمان و مکان حالت غیریکنواخت دارد.

□ مدار حرکت زمین به دور خورشید یک بیضی نزدیک به دایره است که خورشید در یکی از کانونهای این بیضی قرار دارد.

❖ بیضی بودن مدار حرکت زمین موجب می شود که:

✓ فاصله زمانی از خورشید بر حسب موقعیت کره زمین روی مدار تفاوت یابد. حداقل فاصله ۱۴۷ میلیون کیلومتر و حداکثر فاصله ۱۵۲ میلیون کیلومتر است.

✓ چون سرعت حرکت انتقالی تابع فاصله آن از خورشید است زمان صرف شده برای طی هر یک از ربع های مدار که هر کدام به یکی از فصول چهارگانه اختصاص دارد، متفاوت می باشد.

□ عوامل موثر بر میزان حرارت دریافتی هر منطقه و نوسانات حرارت:

✓ عرض جغرافیایی

✓ روز

✓ فصل

✓ شرایط اقلیمی و وضعیت آسمان

✓ رنگ محیط

✓ ارتفاع یا بلندی منطقه نسبت به دریای آزاد و ...

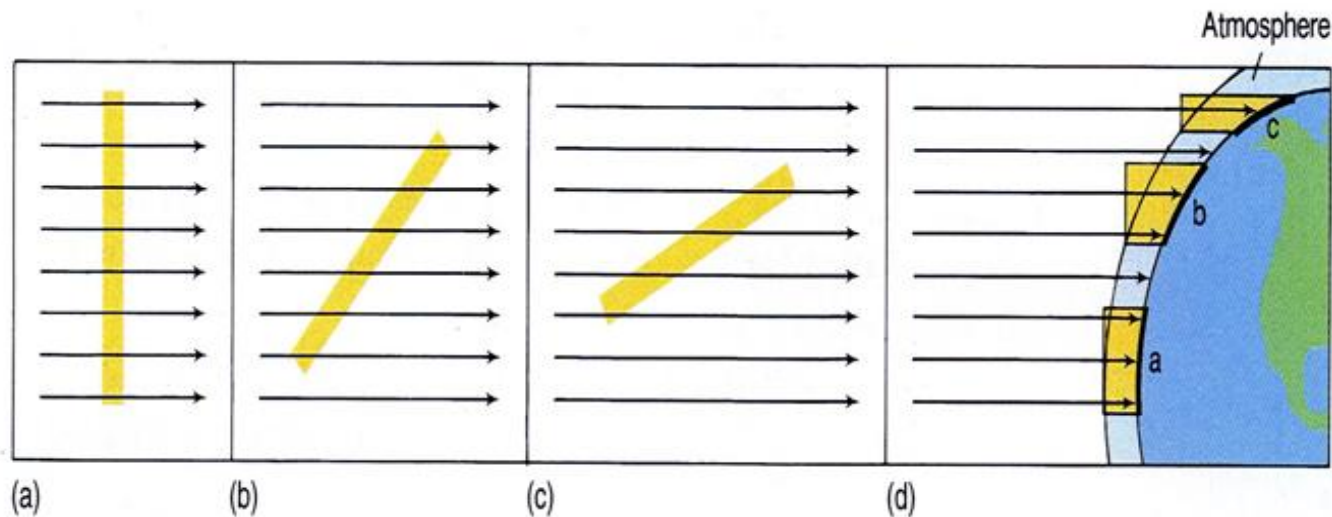
تَشَعُّع لَحْظَه اِی خورشید Instantaneous Solar Radiation

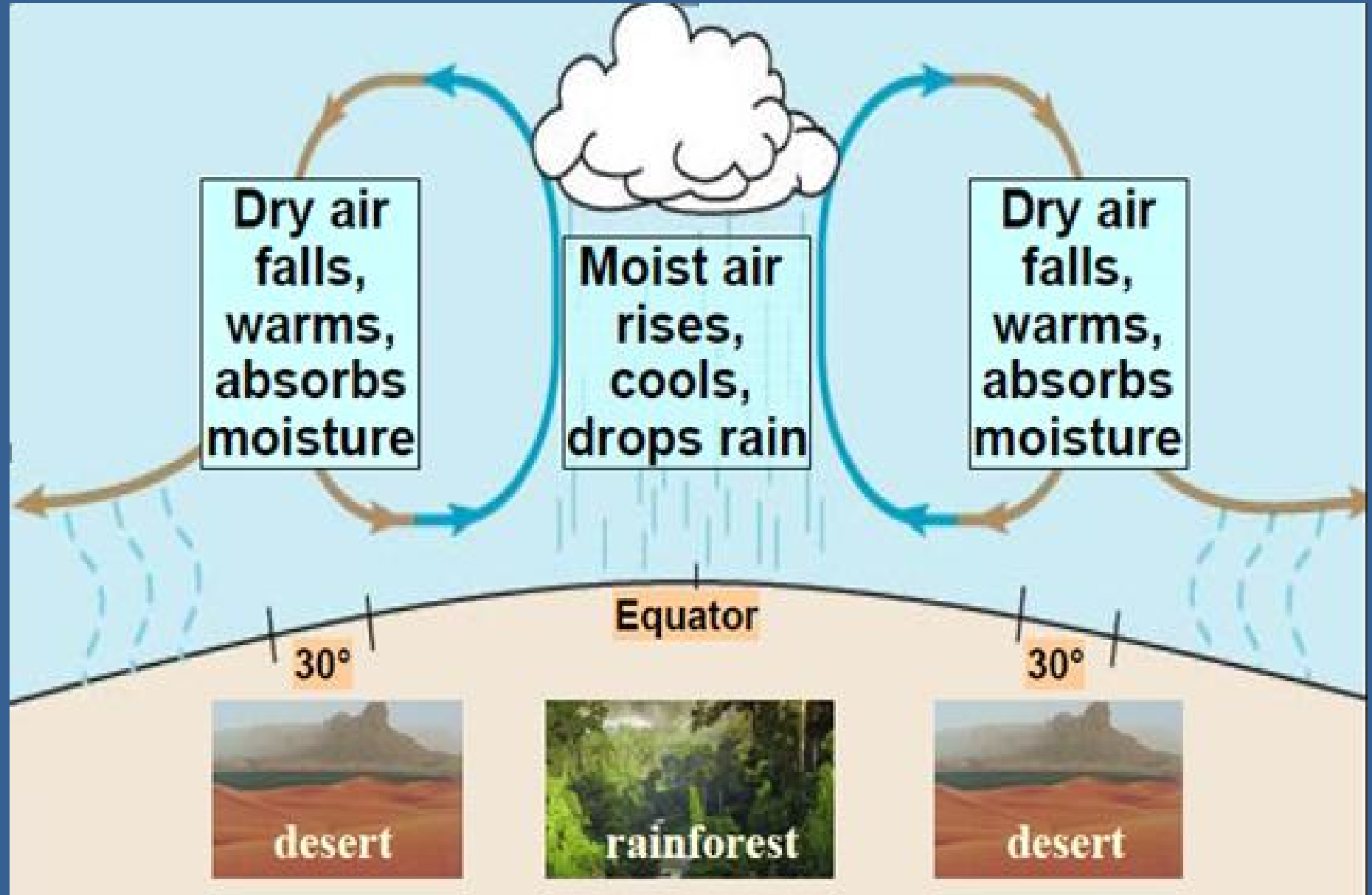
✓ بیشترین مقدار در استوا ← زاویه تابش عمودی تر

✓ متوسط در عرضهای میانه

✓ کمترین در قطبها ← مایل تر

N 23° 27' رأس السرطان
S 23° 27' رأس الجدی





✓ مساحت‌های مساوی از سطح زمین میزان اشعه متفاوتی دریافت می‌کنند.

1. به علت **انحنای سطح زمین**، با افزایش عرض جغرافیایی میزان **دریافت اشعه**

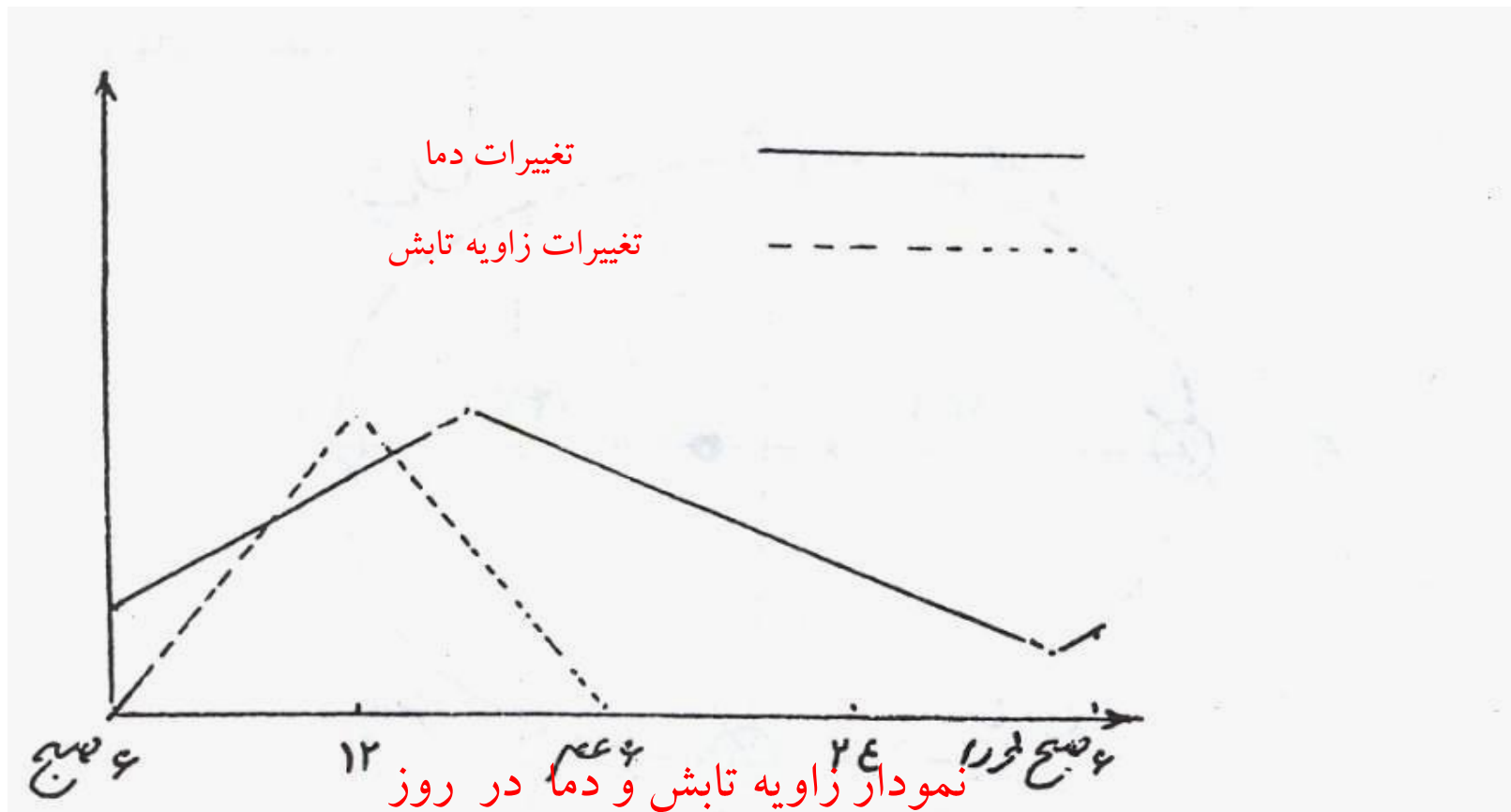
خورشید کاهش می‌یابد.

2. به علاوه، اشعه‌های خورشیدی **مسافت بیشتری** حرکت می‌کنند.

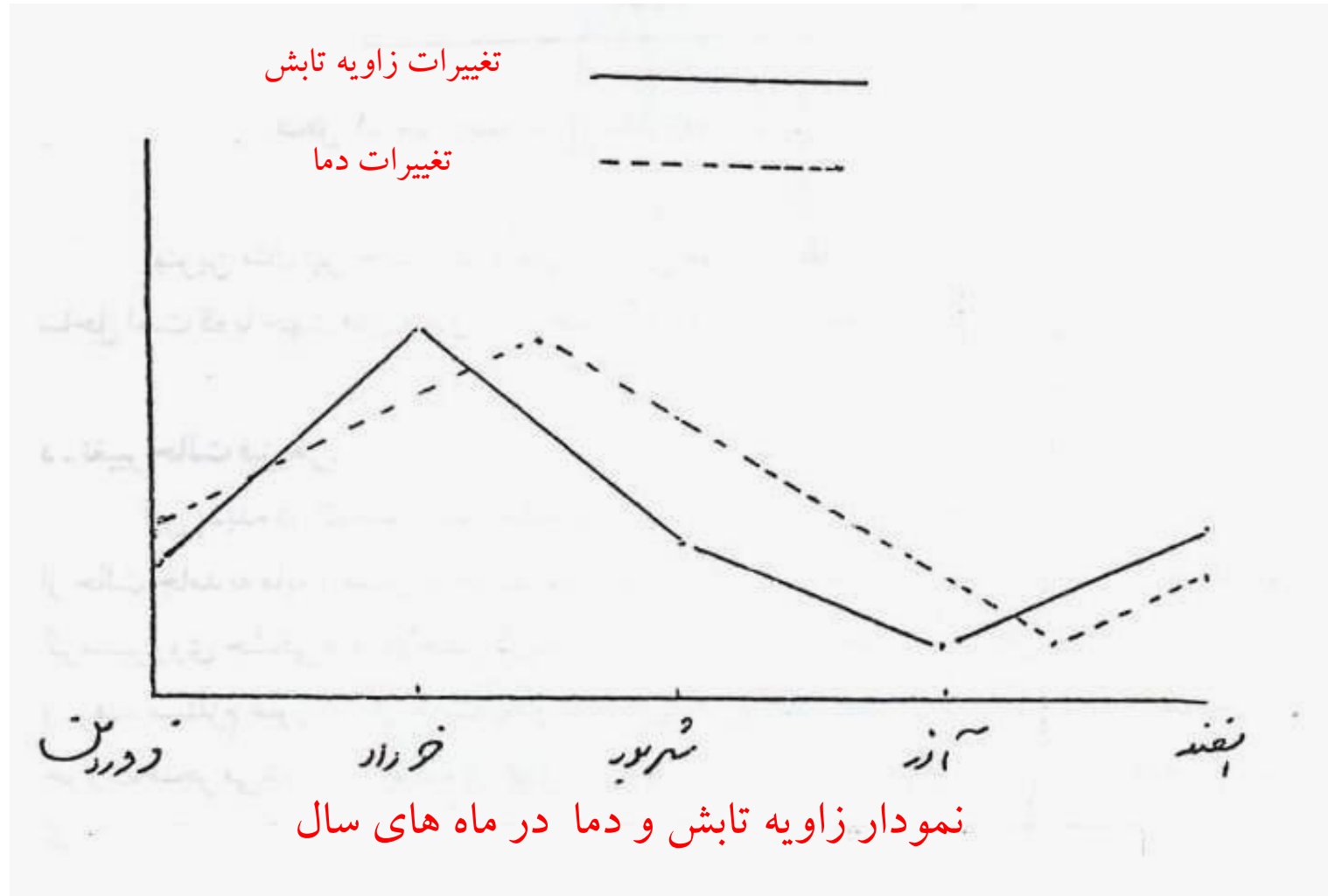
□ در طول روز:

✓ ظهر بیشترین تابش ← عمودی ترین تابش

✓ غروب و طلوع کمترین ← مایل ترین تابش

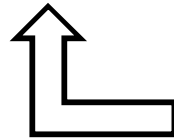


□ در طول سال:



ساعت تابش از همه ایام دیگر طولانی تر است.

✓ نکته مهم!!!



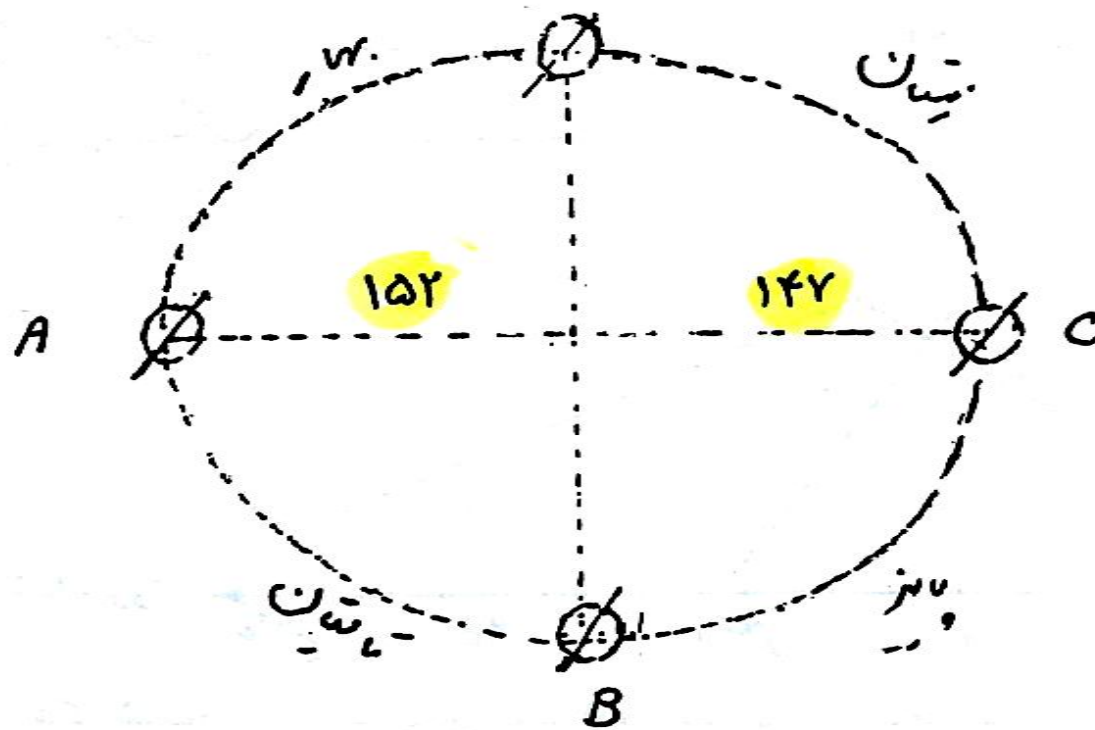
□ بالاترین میزان زاویه تابش : آخر خرداد ماه

گرم ترین روزهای سال : ۱-۱/۵ ماه دیرتر در نیمه اول مرداد ماه

□ کمترین میزان زاویه تابش : آخر آذر ماه

سردترین روزهای سال : ۱-۱/۵ ماه دیرتر در نیمه اول بهمن ماه

تأثیر عرض جغرافیایی در نوسانات روز و شب

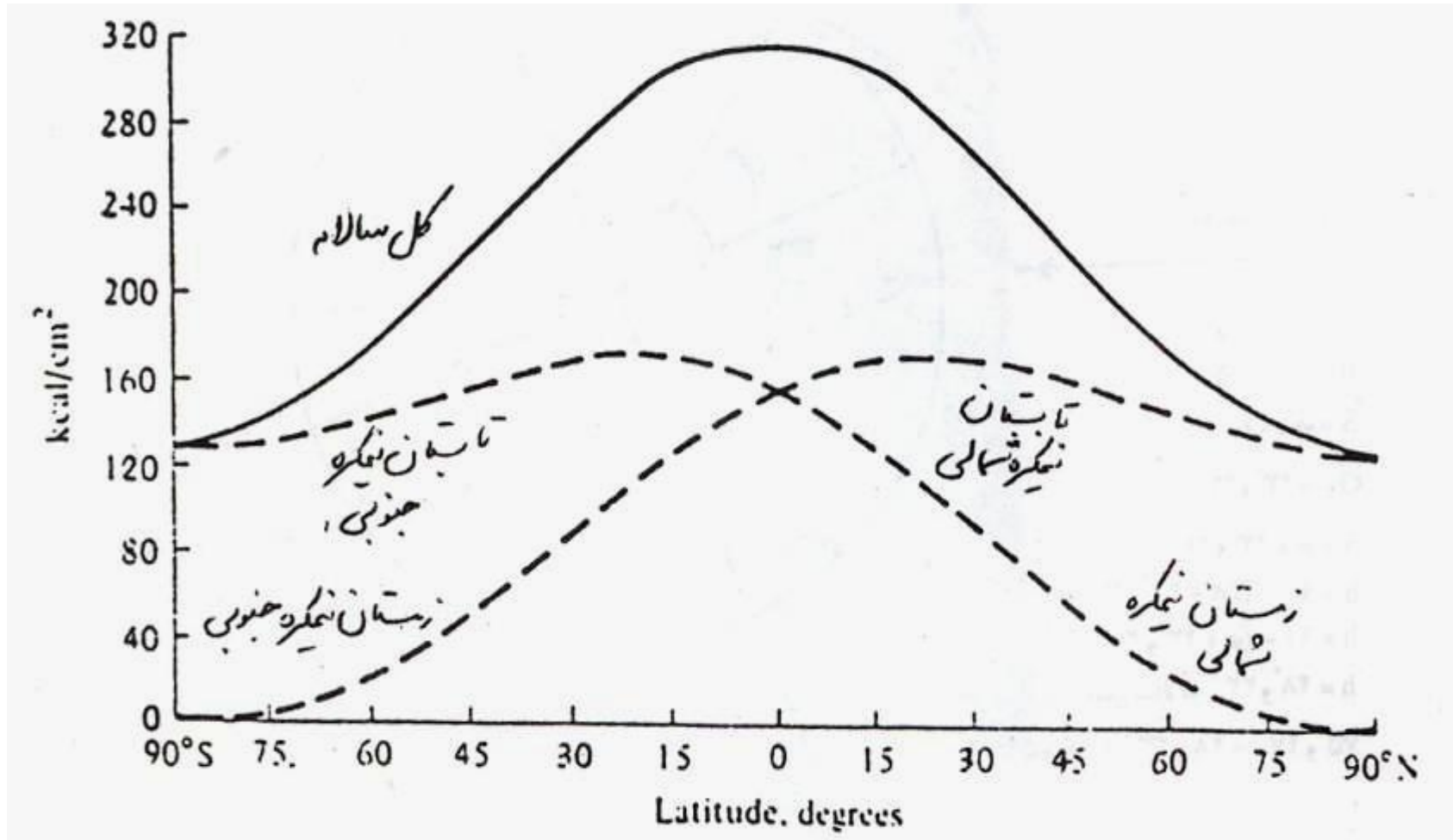


نحوه چرخش زمین به دور خورشید (در نیمکره شمالی)

تاثیر عرض جغرافیایی در نوسانات روز و شب

عرض جغرافیایی	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰-۹۰
حداکثر طول روز	۱۲/۰۵	۱۲/۴۰	۱۳/۱۸	۱۴/۰۲	۱۴/۵۸	۱۶/۱۸	۱۸/۴۵	۲۴
حداقل طول روز	۱۲/۰۴	۱۱/۳۰	۱۰/۵۳	۱۰/۱۰	۹/۱۶	۸/۰۰	۵/۴۵	۰
اختلاف	۱ دقیقه	۱/۱۰ ساعت	۲/۲۵	۳/۵۲	۵/۴۲	۸/۱۸	۱۳/..	۲۴

✓ با افزایش عرض جغرافیایی؛ دامنه نوسان بین بلندترین و کوتاه ترین روز بیشتر می شود،
 بهمین علت؛ اختلاف بین دمای تابستان و زمستان تابع عرض جغرافیایی است و با افزایش
 عرض جغرافیایی؛ به تدریج، دامنه نوسانات فصلی دما بیشتر می شود.



نمودار توزیع انرژی خورشید در عرضهای جغرافیایی

□ تأثیر شرایط اقلیمی و وضعیت آسمان

✓ شرایط اقلیمی و وضعیت آسمان از دیگر عوامل موثر بر میزان حرارت دریافتی هر منطقه و نوسانات حرارت است که با توجه به وجود ابر، آفتاب، باد و ... حرارت دریافتی هر منطقه و نوسانات حرارت متفاوت است.

□ تأثیر رنگ محیط

✓ تیرگی و روشنی محیط از دیگر عوامل موثر بر میزان حرارت دریافتی هر منطقه و نوسانات حرارت است.

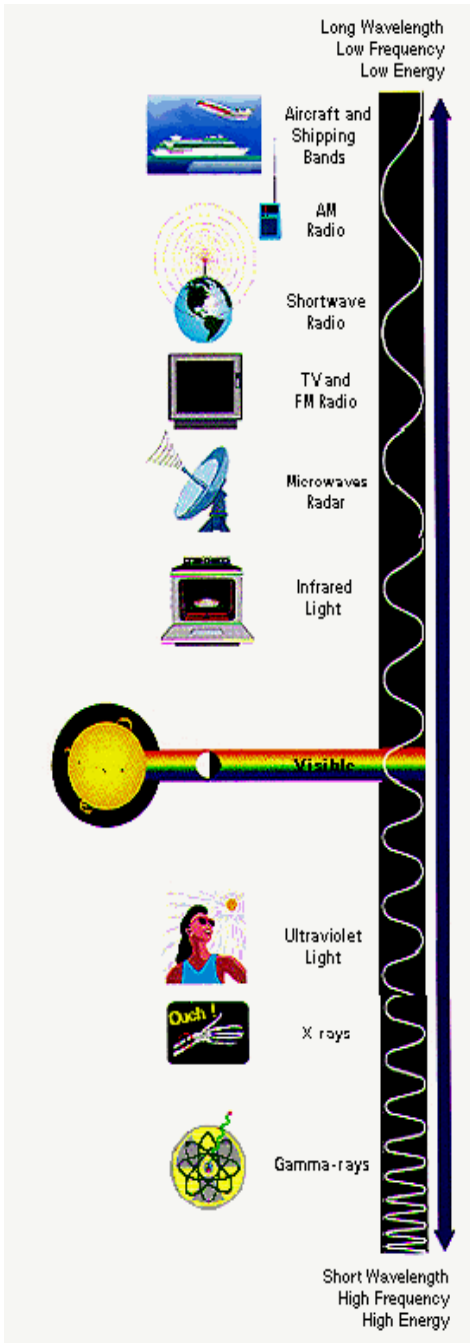
□ تأثیر ارتفاع یا بلندی منطقه نسبت به دریای آزاد

✓ محیط های با ارتفاع بالاتر از سطح دریای آزاد میزان حرارت دریافتی بیشتری نسبت به محیط های کم ارتفاع تر دارند بنابراین در صورت وجود خورشید، زودتر گرم می شوند و در غیاب آن، زودتر سرد می شوند.

Heat Budget موازنه گرمایی

متوسط حرارت زمین : ۱۶ درجه

امواج دریافتی: ماورای بنفش ، مرئی ، مادون قرمز



امواج انعکاسی : ۳۵٪

۳۱٪ از جو

۴٪ از سطح زمین

امواج ورودی : ۶۵٪

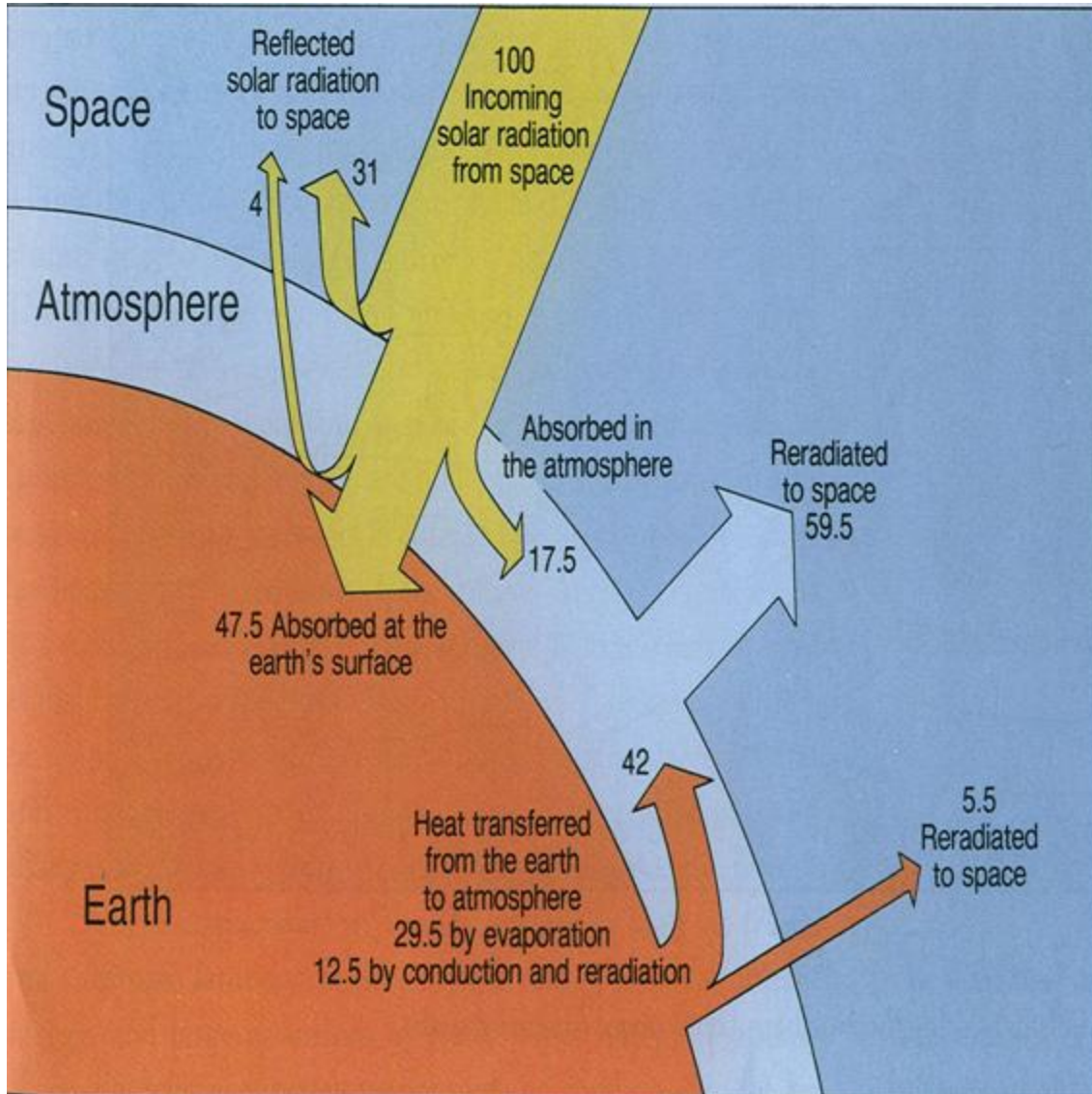
۴۷.۵٪ جذب توسط سطح زمین

۱۷.۵٪ جذب توسط جو

$$47.5 - 5.5 = 42\%$$

به داخل جو

بازتاب از زمین به درون فضا



□ هدایت مستقیم Conduction

با اینکه اتمسفر زمین، جسم جامد یا مایع نیست و ذرات تشکیل دهنده آن، بالاخص در ارتفاعات بالاتر، فاصله زیادی از هم دارند؛ بخشی از حرارت خورشید با مکانیسم هدایت مستقیم در اتمسفر زمین جابجا میشود.

□ پدیده جابجایی Convection

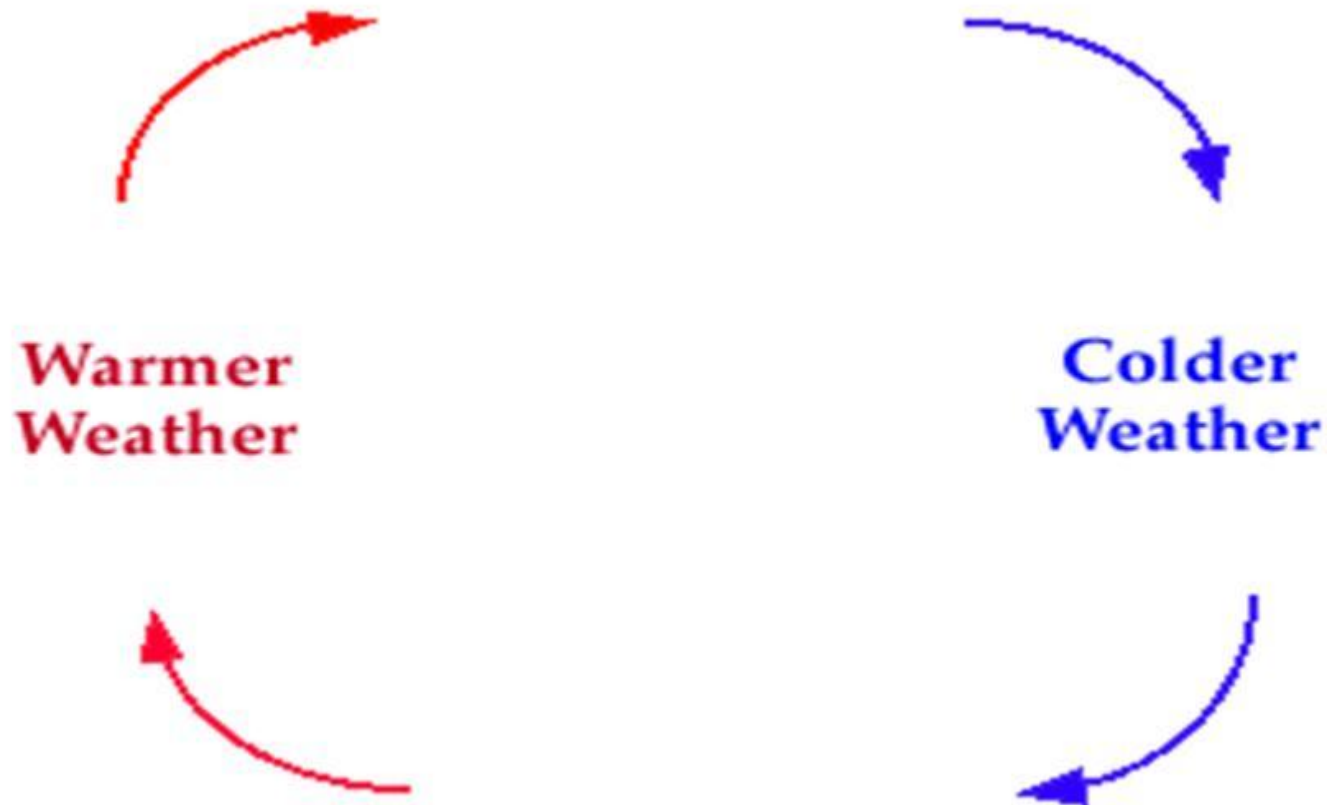
با افزایش دما؛ افزایش حجم (انبساط اجسام) - با کاهش دما؛ کاهش حجم (انقباض

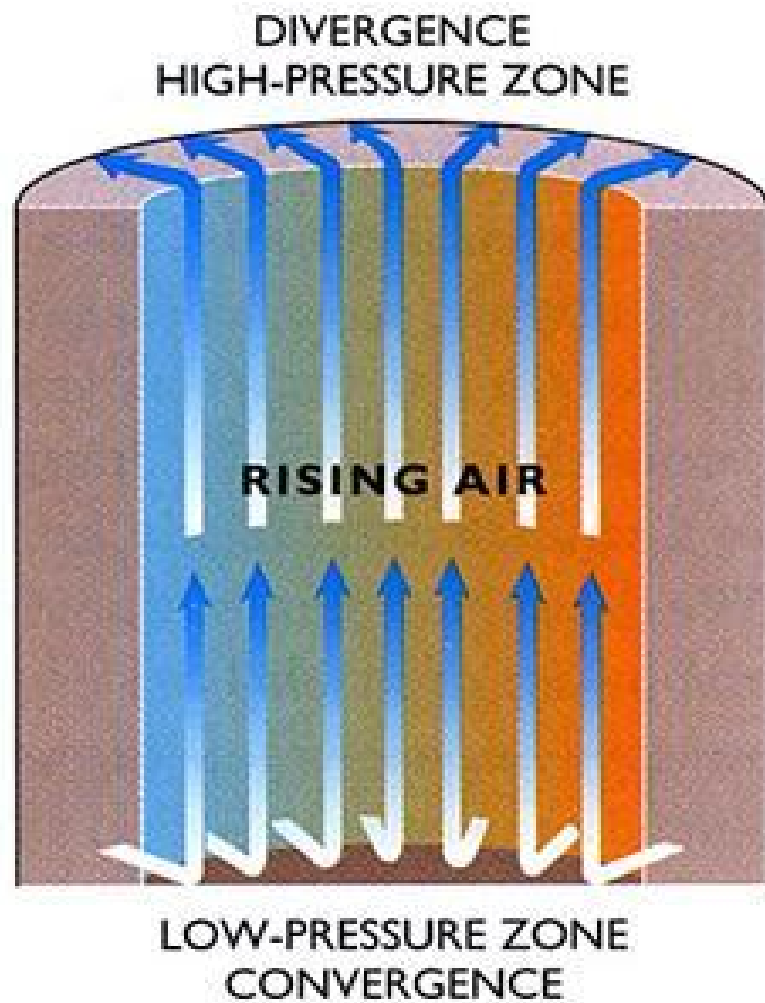
اجسام)



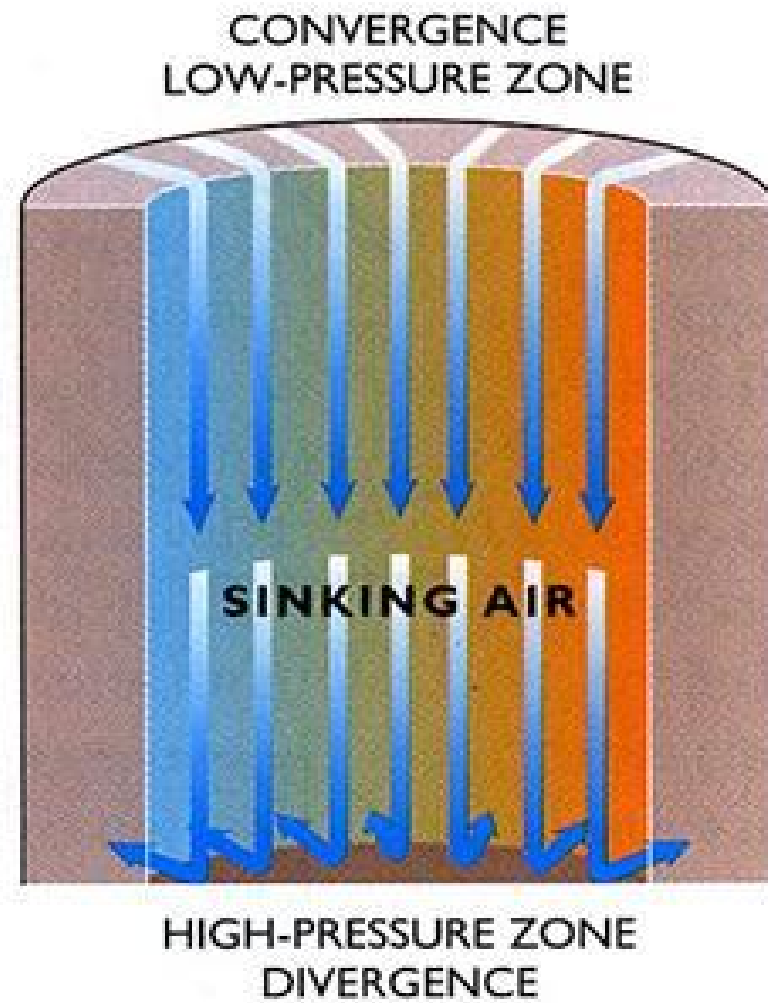
این قاعده در مورد **گازها** هم صدق می کند.

جابجایی در مورد گازها !!!





(a) HEATING OF AIR



(b) COOLING OF AIR

۲- توزیع بارندگی

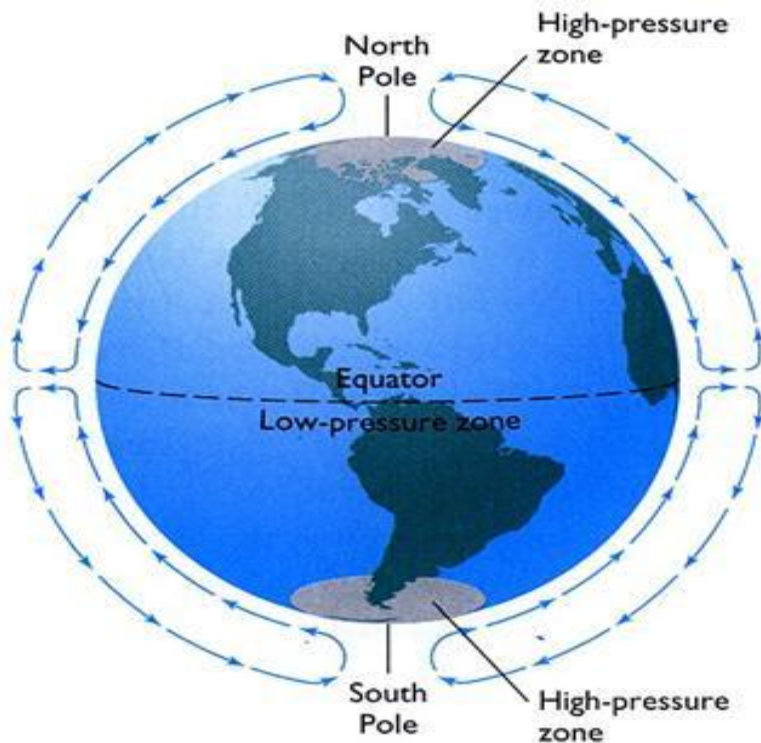
□ تابعی از جابجایی های اتمسفر یا وزش بادهای عمومی کره زمین است.

✓ منشاء بادهای عمومی، دو عامل حرارتی و مکانیکی است.

عامل حرارتی

□ اختلاف دما بین نواحی استوایی و قطبی

✓ نکته مهم!!!



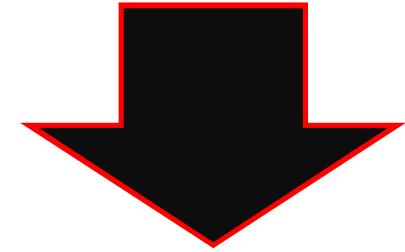
SIMPLE AIR CIRCULATION ON A
NONROTATING EARTH

اگر عامل حرارتی تنها عامل موثر در

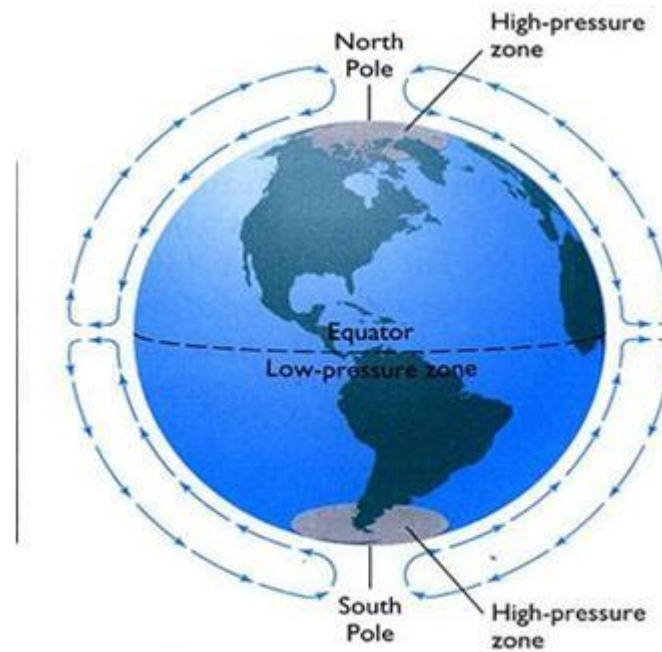
جهت جابجایی های اتمسفر بود!!! بادهای

عمومی کره زمین، تنها در جهت جنوب

به شمال و بالعکس وزش می یافت!!!



✓ در سطح زمین (در نیمکره شمالی)، هوای سرد در جهت شمال به جنوب و در قسمت‌های بالاتر اتمسفر، هوای گرم در جهت جنوب به شمال جابجا می‌گردید!!!!!! البته در نیمکره جنوبی بالعکس!!!!!!



عامل مکانیکی

□ منظور نقش نیروی کوریولیس Coriolis

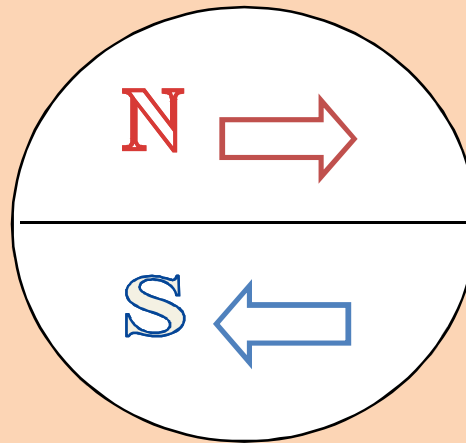
✓ یعنی هر نقطه از زمین به تبع حرکت وضعی زمین در مدت ۲۴ ساعت، یکبار دور محور زمین می چرخد.

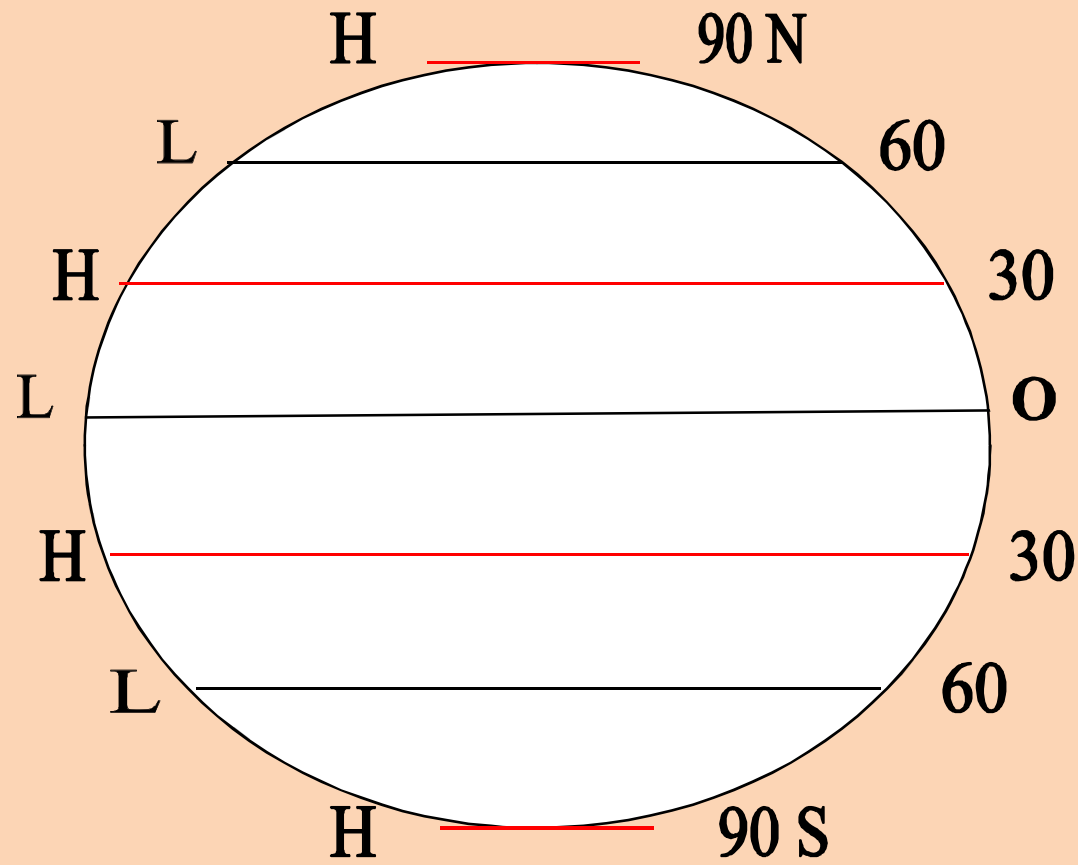
☛ برای همین، **سرعت زاویه ای** تمام نقاط زمین (بجز قطبها)، در هر ساعت معادل **۱۵ درجه** است.

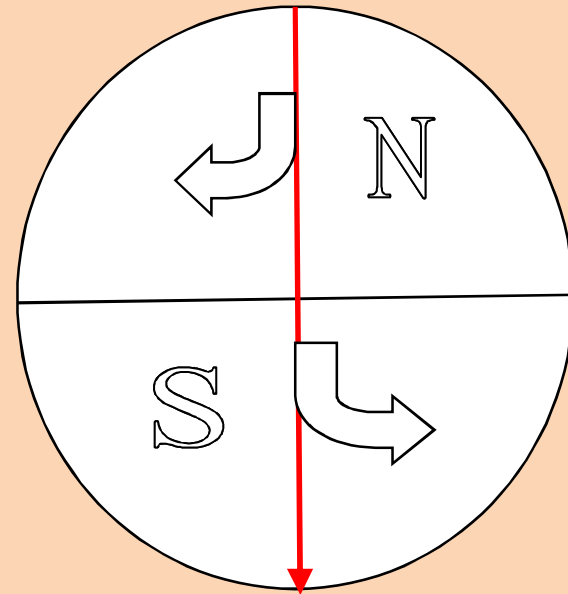
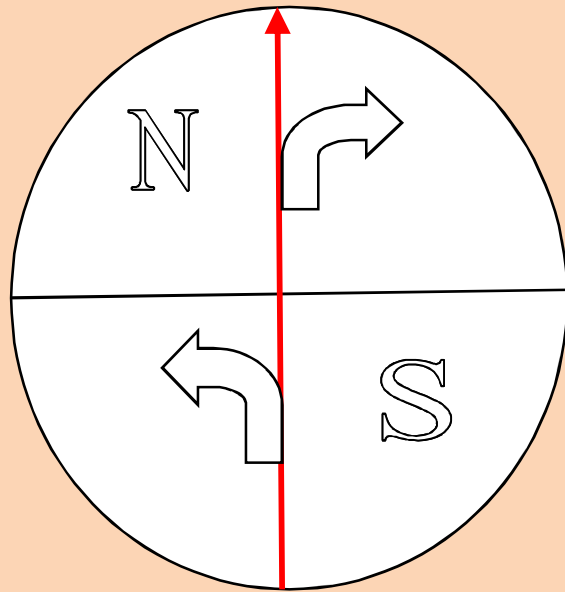
☛ البته به رغم مساوی بودن سرعت زاویه ای، **سرعت خطی چرخش و حرکت نقاط** روی کره زمین متفاوت است و تابع عرض جغرافیایی آنها می باشد.

نیروی کوریولیس

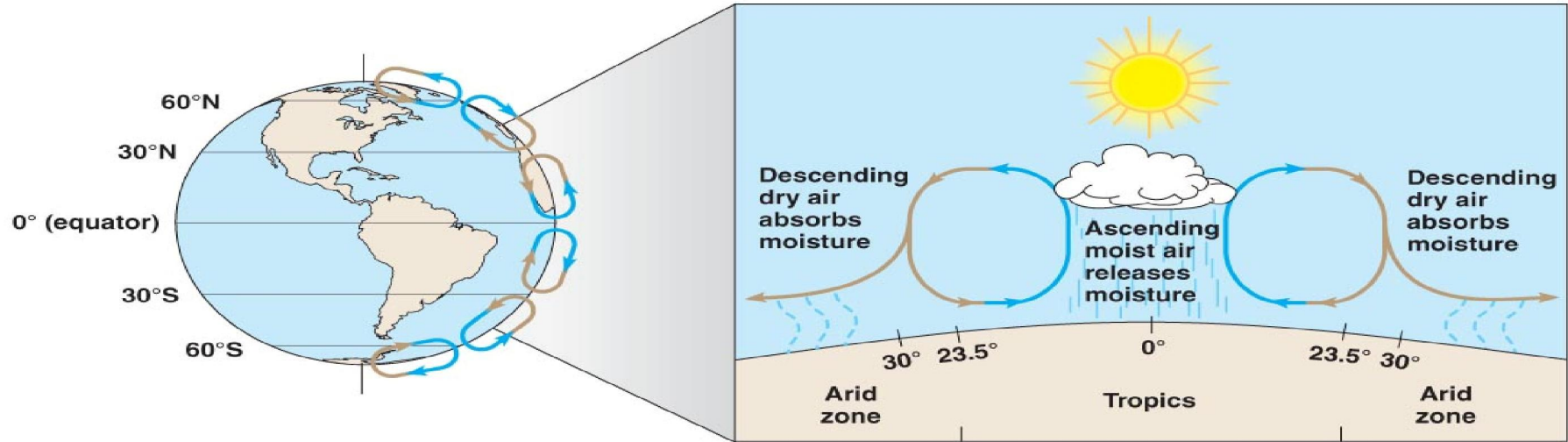
□ نیرویی است که اجسام را **در نیمکره شمالی به سمت راست** و **نیمکره جنوبی به سمت چپ** انحراف می دهد.



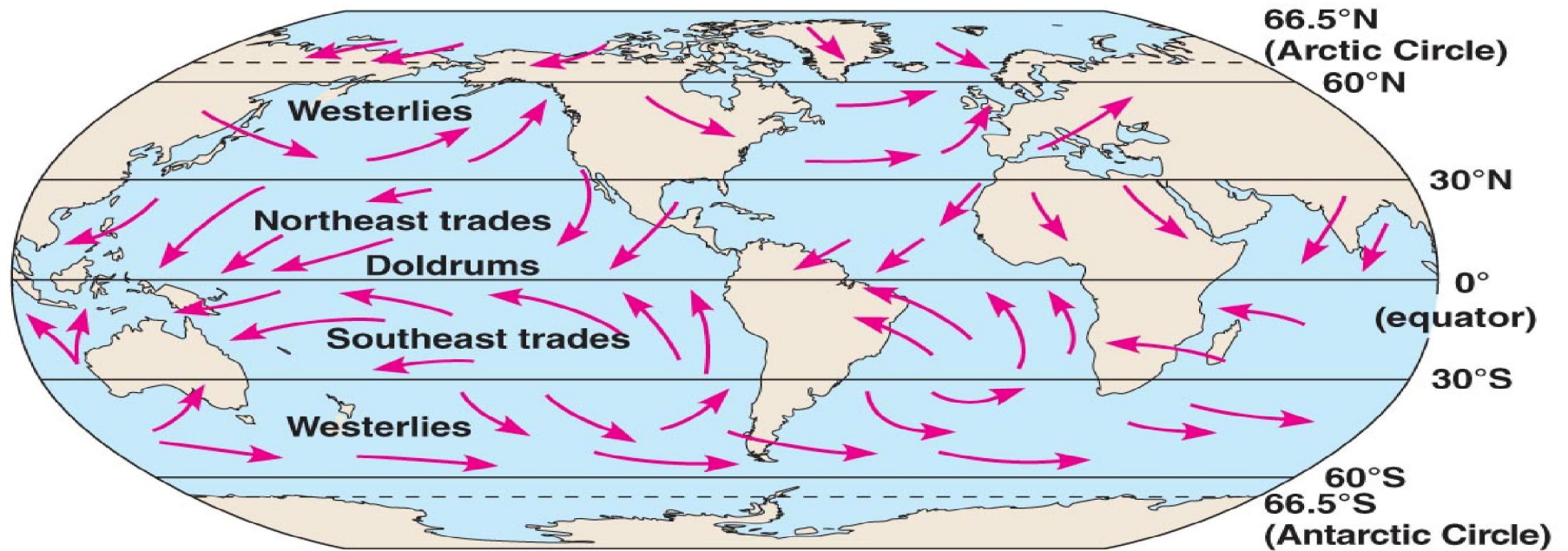




Global Air Circulation and Precipitation Patterns



Global Wind Patterns



انواع بادهای عمومی

1. بادهای تجاری (Trade Wind) یا بادهای آلیزه (Alizé) = بادهای غربی =

۰ - ۳۰ درجه

بادهای شرق وزان

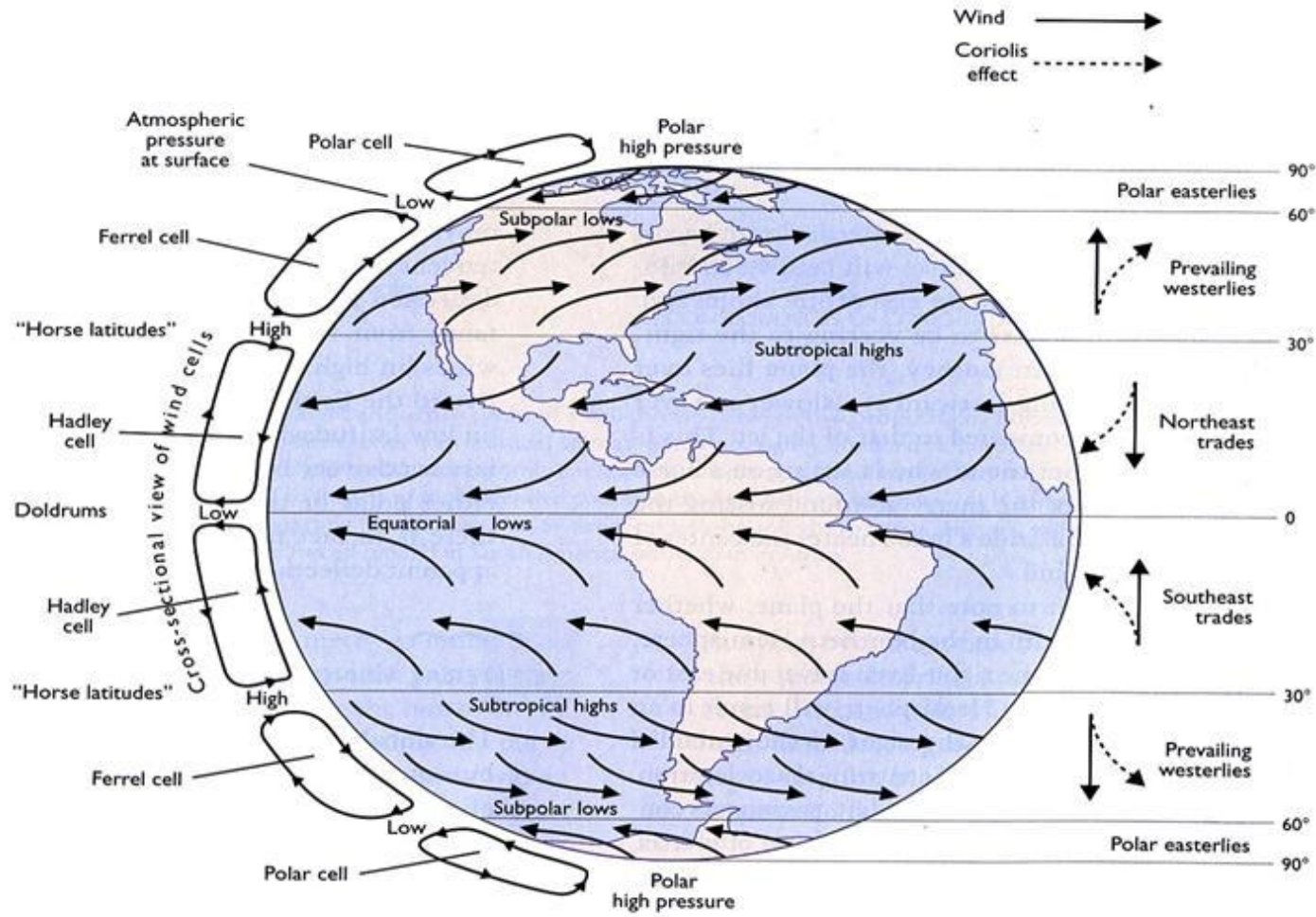
2. بادهای شرقی = بادهای غرب وزان

۳۰ - ۶۰ درجه

۶۰ - ۹۰ درجه

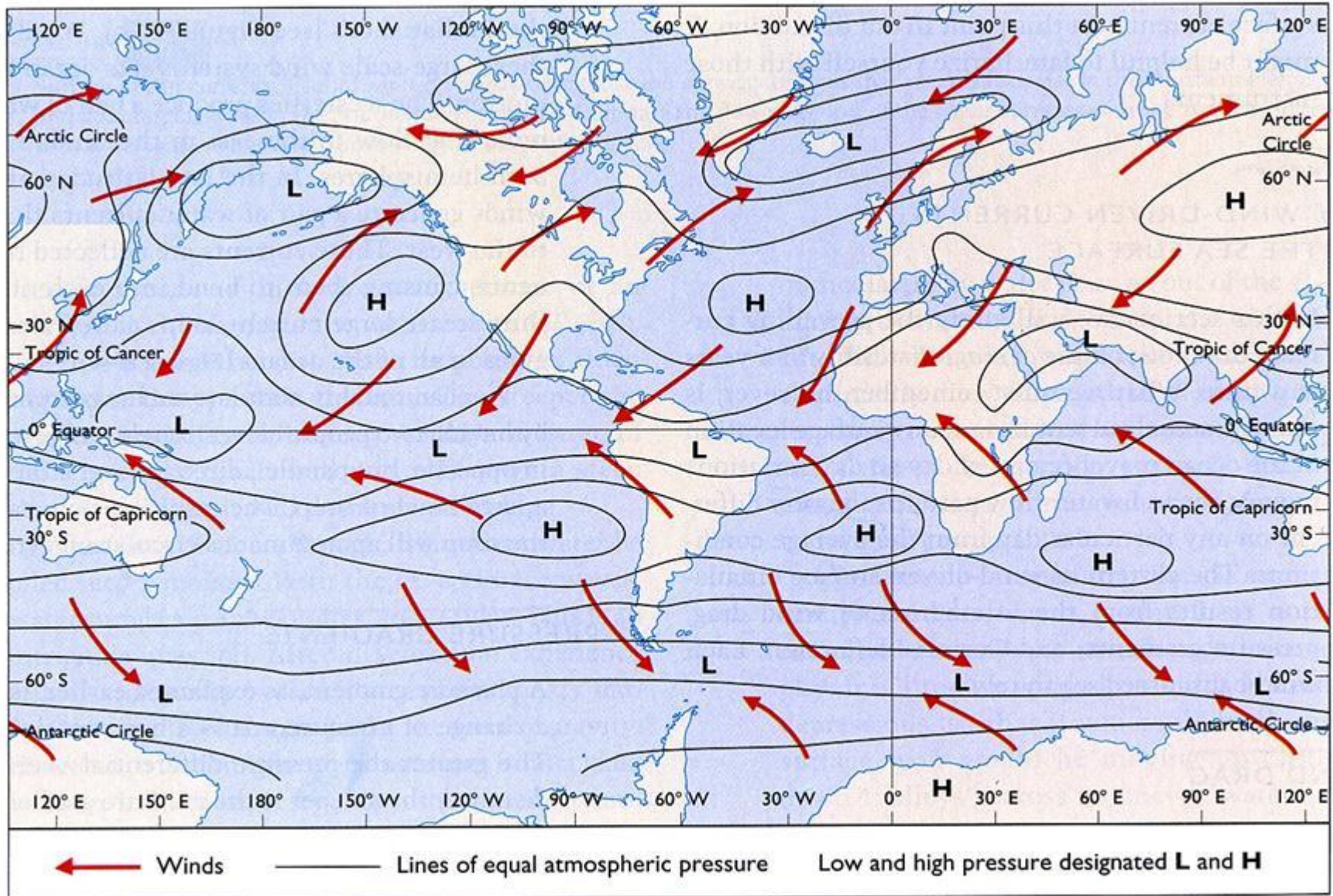
3. بادهای قطبی

Global wind circulation. (a) Unequal heating of the Earth's surface and the Coriolis deflection cause a zonal wind system to develop, arranged in three circulation cells—Hadley, Ferrel, and polar cells. (b) The plotting of prevailing winds on an air-pressure map of the world reveals that winds flow from high-pressure zones to low-pressure zones at an angle to the regional pressure gradients.

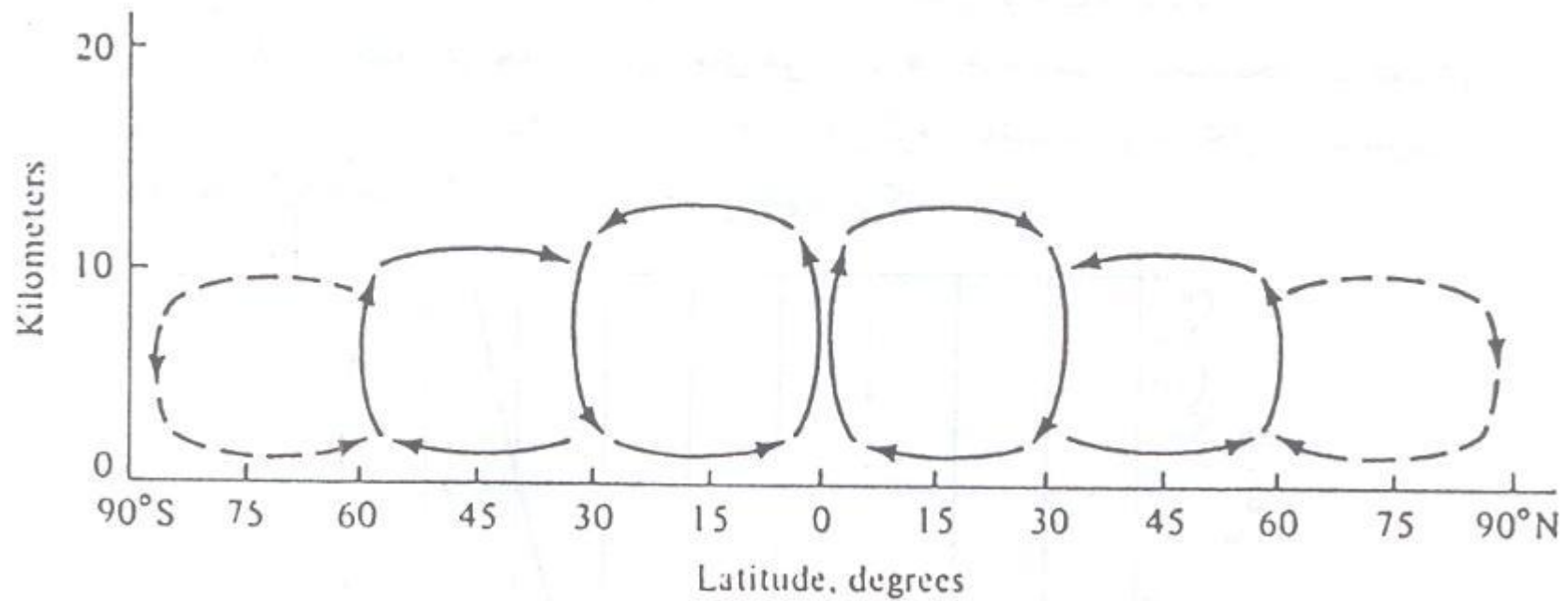


GLOBAL WIND PATTERN

WIND AND OCEAN CIRCULATION

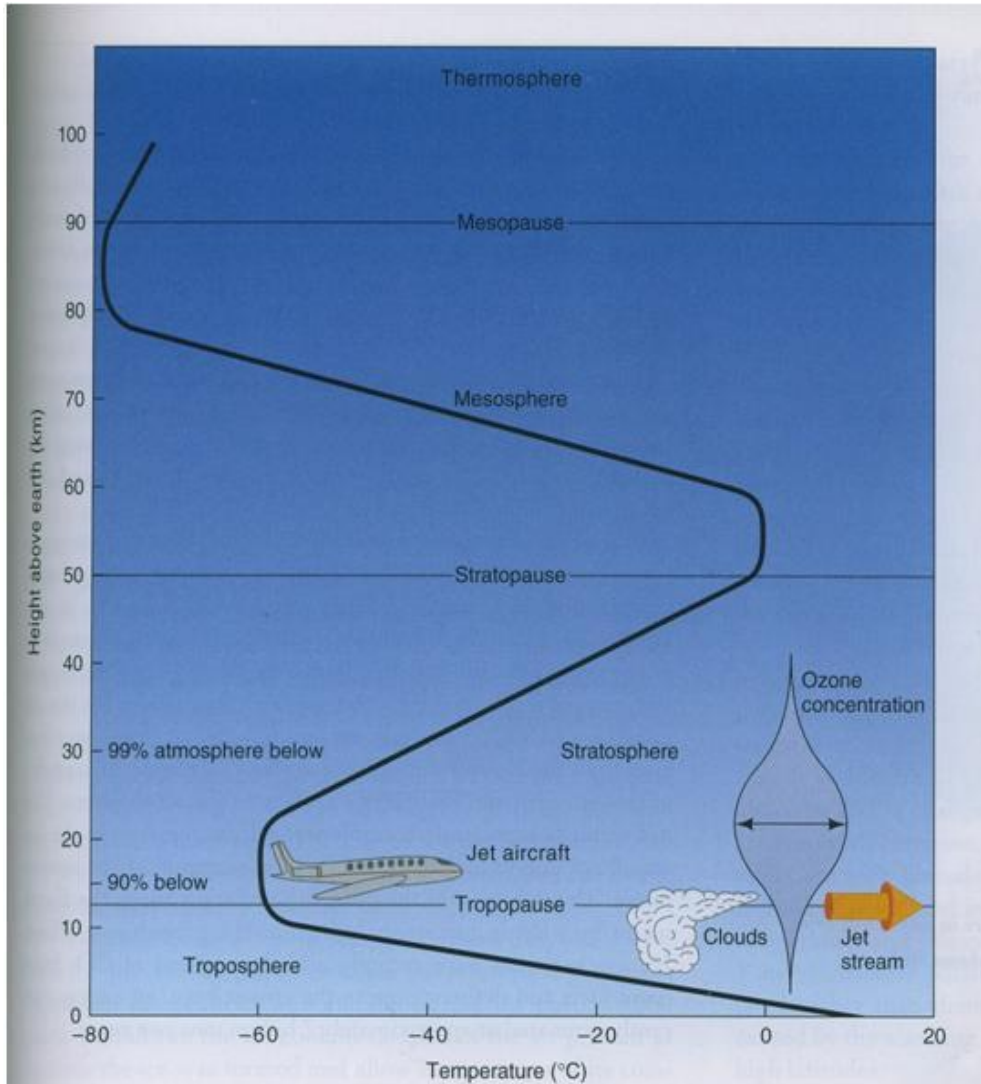


AIR PRESSURE AND PREVAILING WINDS



نمودار مقطع عمودی سلولهای باد در دو نیمکره

لایه بندی اتمسفر



1. لایه تروپوسفر Troposphere

2. لایه استراتوسفر Stratosphere

3. لایه مزوسفر Mesosphere

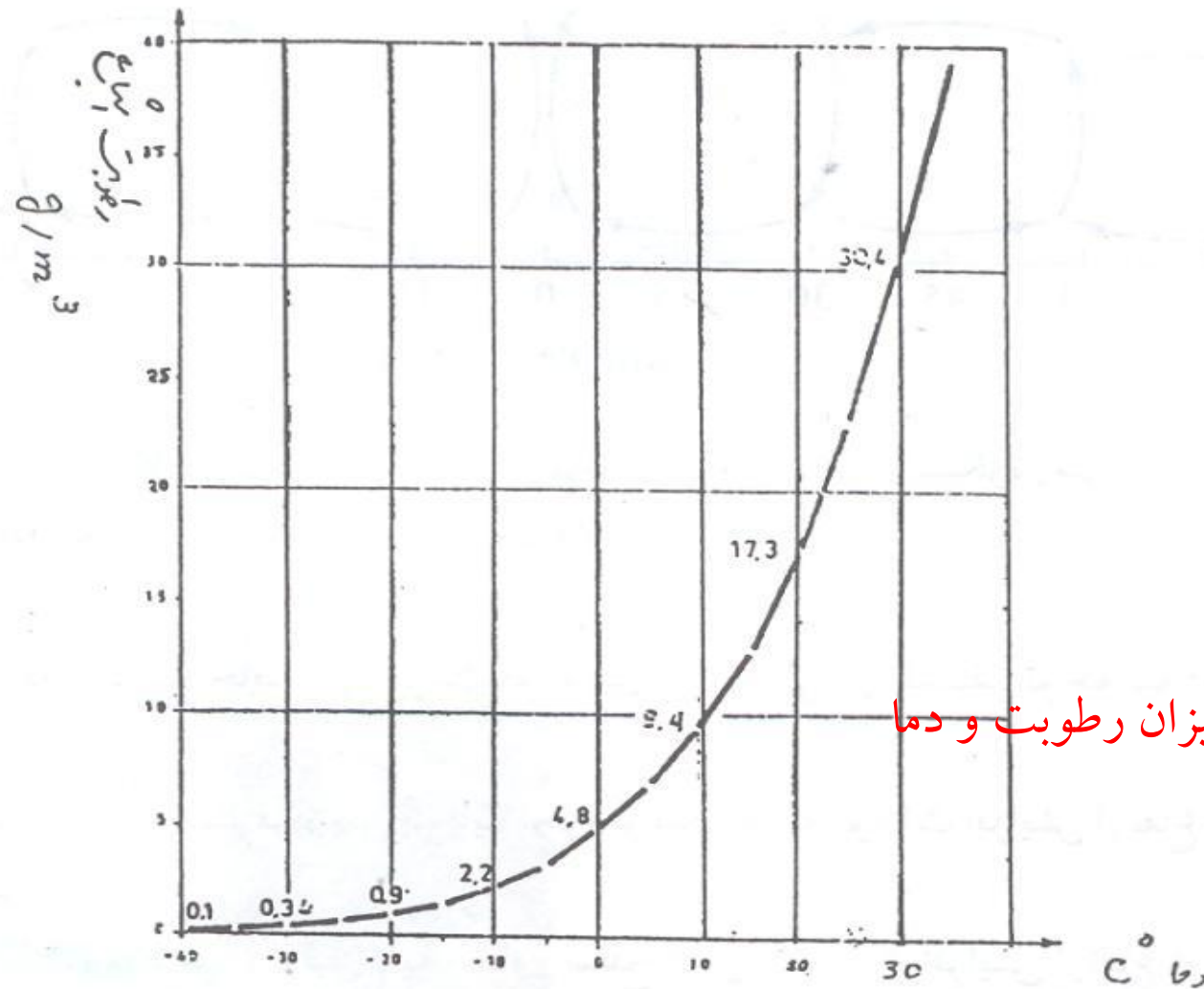
4. لایه ترموسفر Thermosphere

5. اگزوسفر Exosphere

- ✓ لایه تروپوسفر؛ اولین لایه مجاور سطح زمین که به ازای افزایش ارتفاع، درجه حرارت، مسیر نزولی دارد. (در هوای خشک؛ به ازای هر کیلومتر، ۱۰ درجه و در هوای مرطوب؛ به ازای هر کیلومتر، ۵ درجه کاسته می شود.) ضخامت لایه؛ حدود ۲۰ کیلومتر در استوا - حدود ۶ کیلومتر در قطبین. "عموماً جابجایی هوا در این لایه"
- ✓ لایه استراتوسفر؛ به ازای افزایش ارتفاع، درجه حرارت، مسیر صعودی دارد.
- ✓ لایه مزوسفر؛ به ازای افزایش ارتفاع، درجه حرارت، مسیر نزولی دارد.
- ✓ لایه ترموسفر؛ به ازای افزایش ارتفاع، درجه حرارت، مسیر صعودی دارد. ضخامت لایه؛ حدود ۴۵۰ کیلومتر از سطح زمین.
- ✓ لایه اگزوسفر؛ بالاترین لایه جو که قسمت انتهایی آن حدود ۹۰۰ کیلومتر از سطح زمین - در این لایه مولکولهای گازی شکل در اثر دریافت تشعشعات خورشید برانگیخته می شوند.

□ قدرت نگهداری بخار آب تابعی از دمای هواست.

✓ هوا هرچه سردتر؛ قدرت نگهداری بخار آب معلق کمتر و بالعکس



نمودار ارتباط میزان رطوبت و دما

نقش پراکندگی دریاها و خشکی در توزیع دما و رطوبت

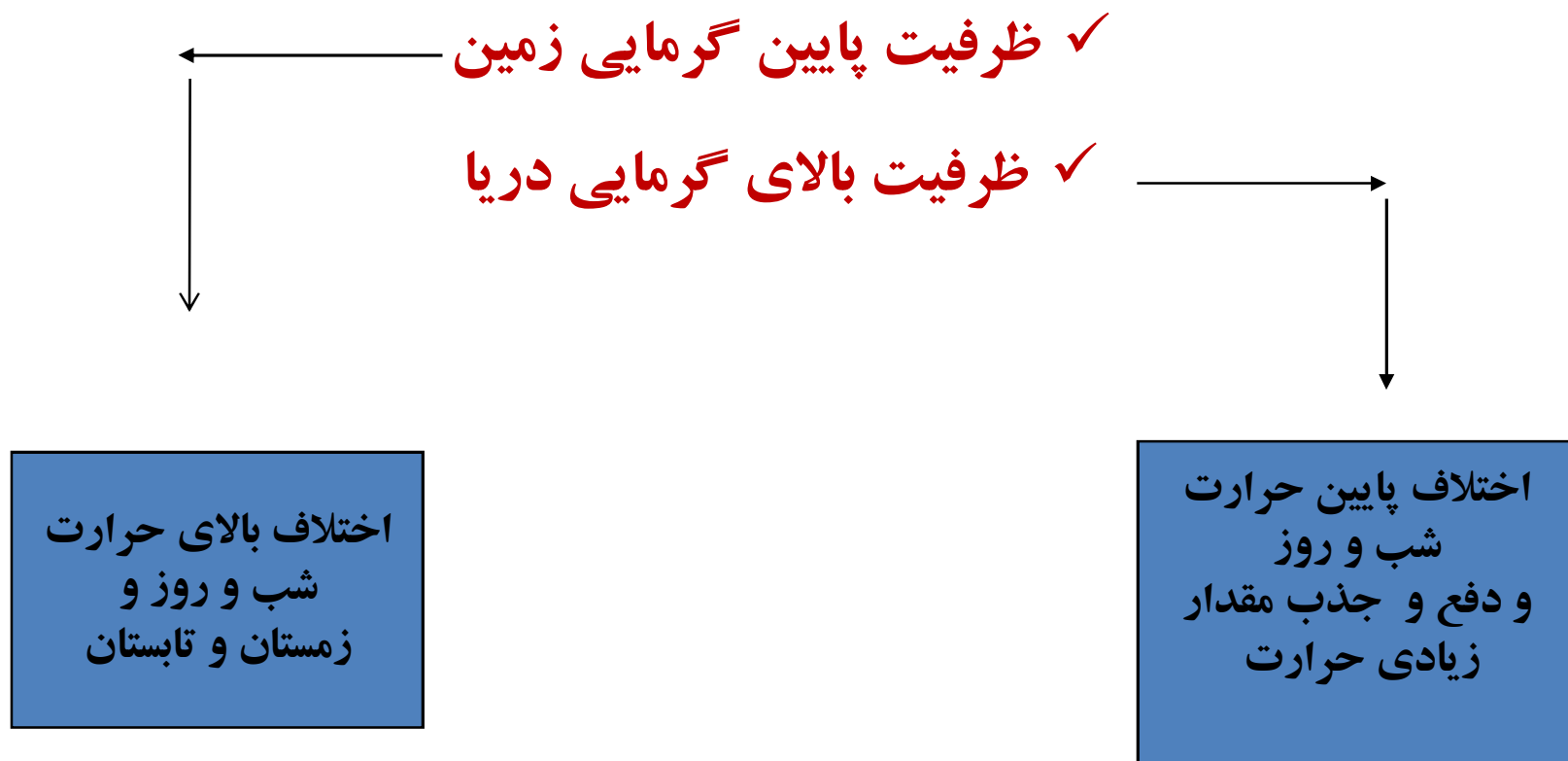
✓ نقش نزدیکی یا دوری از دریاها علت اصلی فراوانی یا کمبود بارندگی نیست!!

✓ زیرا نقش دریاها از لحاظ تاثیر بارندگی اساساً تحت الشعاع جهت بادهاست.

حرارت سطح زمین و انتقال گرمایی

Earth Surface Temperature and Heat Transfer

عکس العمل متفاوت زمین و دریا نسبت به تشعشعات خورشیدی



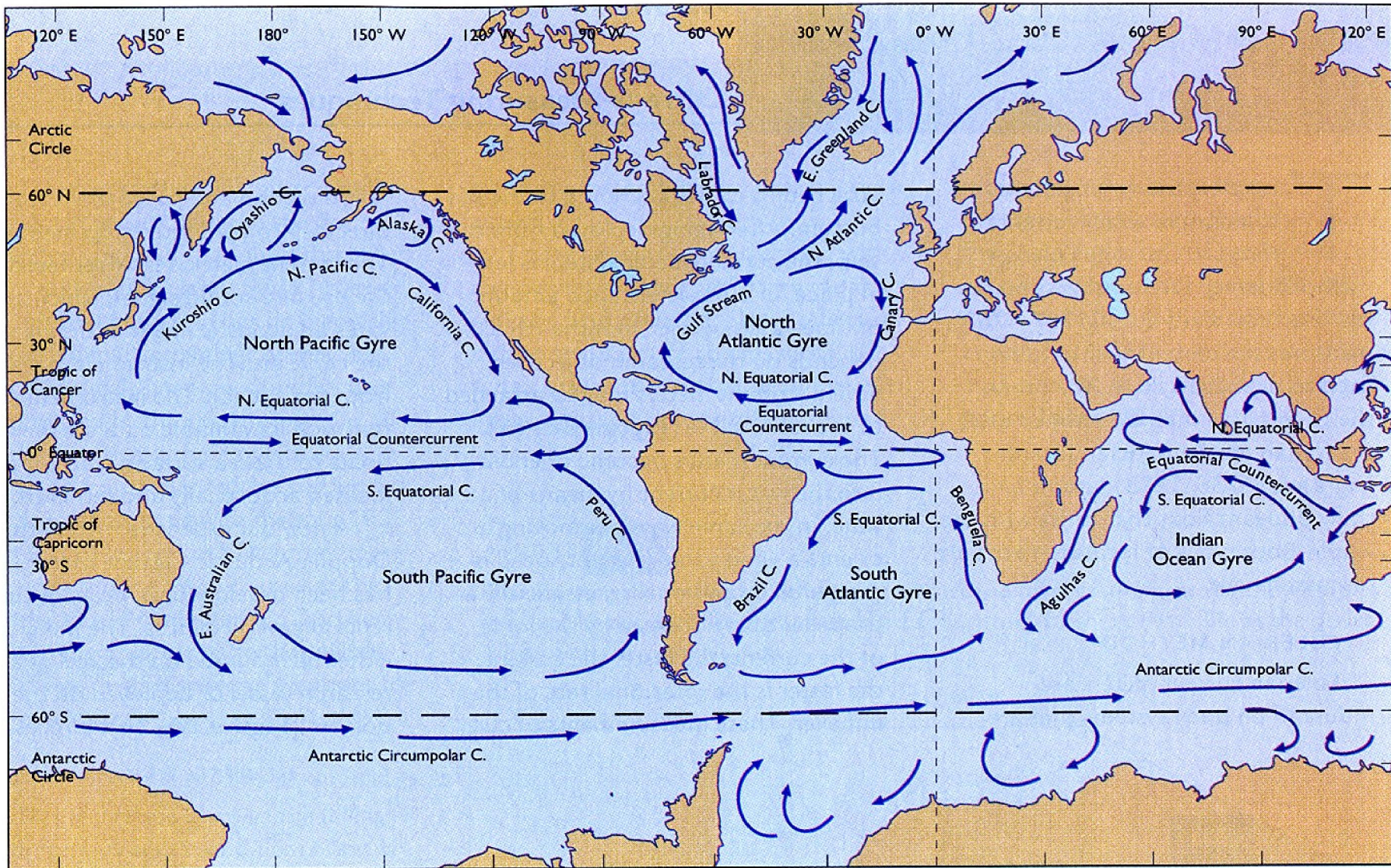


FIGURE 6-4

Surface ocean currents. Global wind-driven ocean circulation consists of gyres that rotate clockwise in the Northern Hemisphere and counterclockwise in the Southern Hemisphere. Compare the flow direction of the water currents with the zonal wind patterns shown in Figure 6-3. In the above map, C. stands for current.

Ecosystem

Biology Group

- حل مشکلات زیست محیطی، اغلب در گرو درک سیستم ها و میزان تغییرات آنهاست. سیستم ممکن است باز یا بسته باشد. سیستمی از نظر یک عامل باز محسوب می شود که آن عامل را با سیستمهای دیگر مبادله می کند. اقیانوس از نظر آب یک عامل باز است و آنرا با اتمسفر مبادله می کند. سیستم بسته در ارتباط با یک عامل، سیستمی است که آن عامل را با سیستمهای دیگر مبادله نکند. زمین از نظر انرژی یک سیستم باز و از نظر مواد یک سیستم بسته است.

تعاریف

□ **هومئوستازی یا خودتنظیمی Homeostasis**: مقاومت و ایستادگی سیستمهای طبیعی در برابر هرگونه تغییر و تحولی.

□ **پس خور Feedback**: تاثیرپذیری یک سیستم از طریق خروجی آن سیستم که منجر به تغییر حالت سیستم می گردد.

❖ برای مثال اگر در یک علفزار، جمعیت **علفخواران** با مهاجرت به درون تعدادی از آنها از مناطق اطراف افزایش یابد، جمعیت قبلی که در حال تعادل بوده است، برهم می خورد. مسلماً اگر جمعیت علفخواران بیش از اندازه باشد؛ چرای بیش از حد باعث تخریب علفزار می شود. کاهش بیش از حد غذا نیز به نوبه خود باعث تاثیر بر جمعیت علفخواران و کاهش آنها می شود.

❖ یک **اکوسیستم**؛ نظام کم و بیش پایداری است که از نظر اقلیمی، گیاه شناسی، جانورشناسی، خاک شناسی، ژئوشیمیایی و ... از یک نوع همگنی برخوردار است و منابع طبیعی برای ادامه بقاء و چرخه های زیستی در آن وجود دارند.

اکوسیستم

ریشه لغوی اکوسیستم Ecosystem !!!!

تنسلی A. G. Tansley – ۱۹۳۵ □

اکوسیستم را از دو کلمه سیستم اکولوژیکی (Ecological System) استخراج کرد!!



□ در اکوسیستم دو محیط وجود دارد:

1. محیط غیرزنده Abiotic

2. محیط زنده Biotic

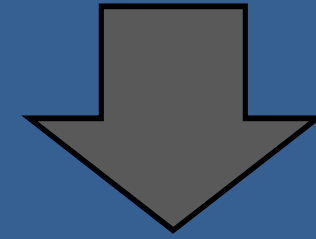
□ بیوتوپ Biotope (زیست جای):

محیط غیرزنده (فیزیکی و شیمیایی) هر اکوسیستم که اساساً از آب و مواد محلول تشکیل شده است.

□ بیوسنوز Biocenose (جامعه زندگان):

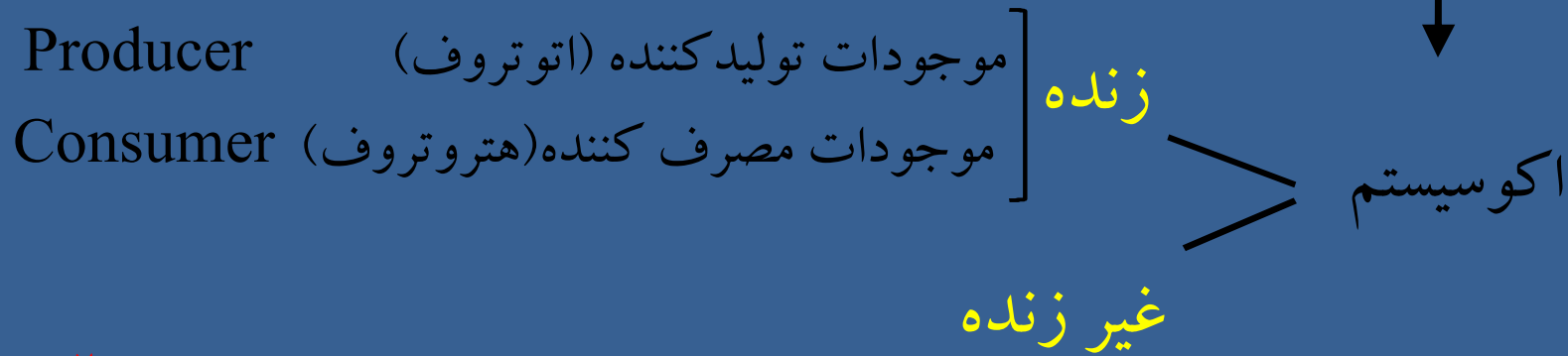
مجموعه محیط زنده (موجودات زنده گیاهی «Phytocenose» و جانوری «Zoocenose») که به انجام اعمال مختلفی از قبیل؛ تولیدمثل، وابستگیهای غذایی، رقابتی و ... می پردازد.

✓ موبیوس Mobius (۱۸۷۷): بیوسنوز، اجتماعی از موجودات زنده است که بوسیله روابط متقابل به یکدیگر وابسته بوده و در سایه تولیدمثل در یک محیط معین و مشخص بطور دائم پایدار می مانند.

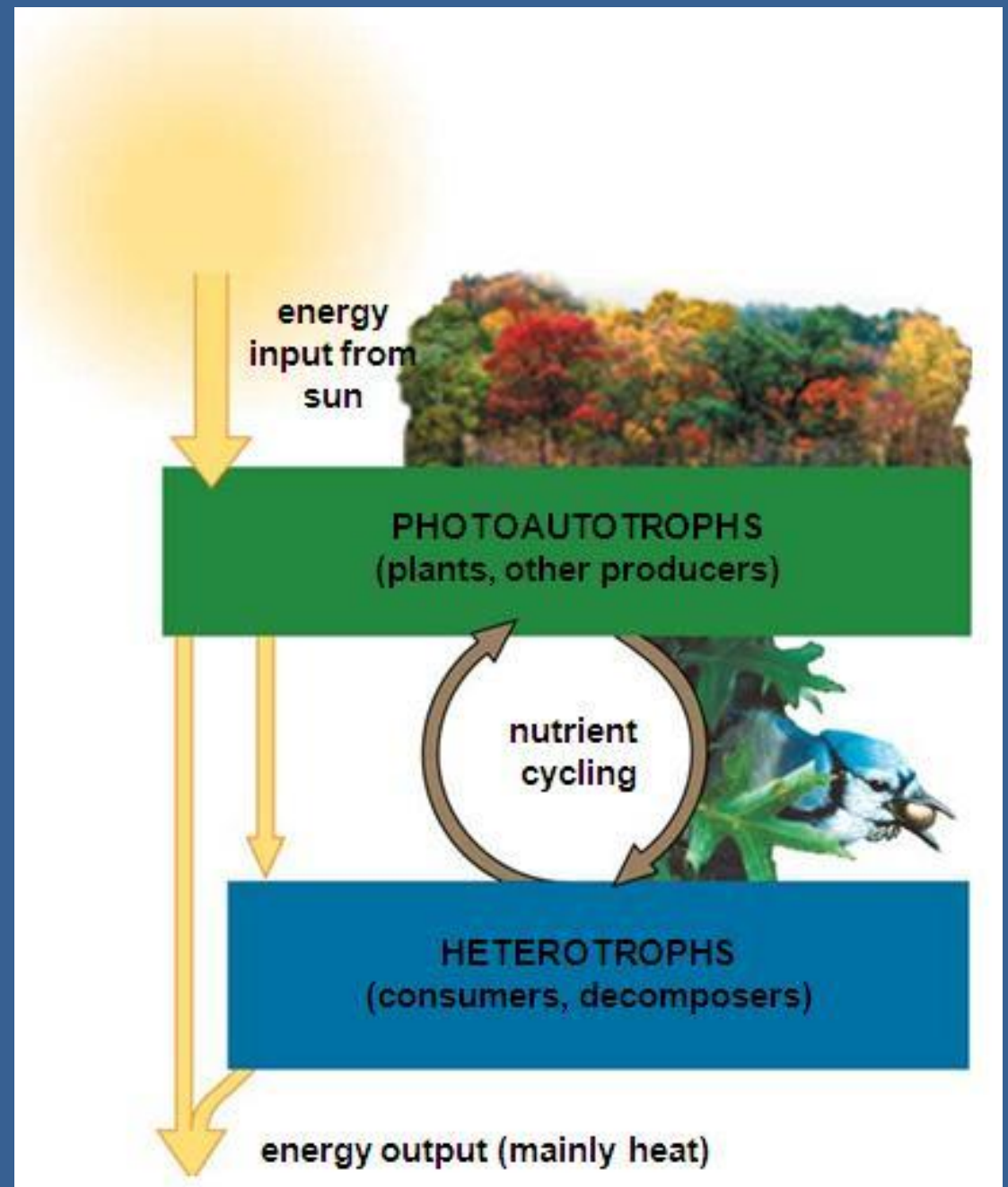


کنش های مشترک Co-actions

ایجاد نظام کم و بیش پایدار

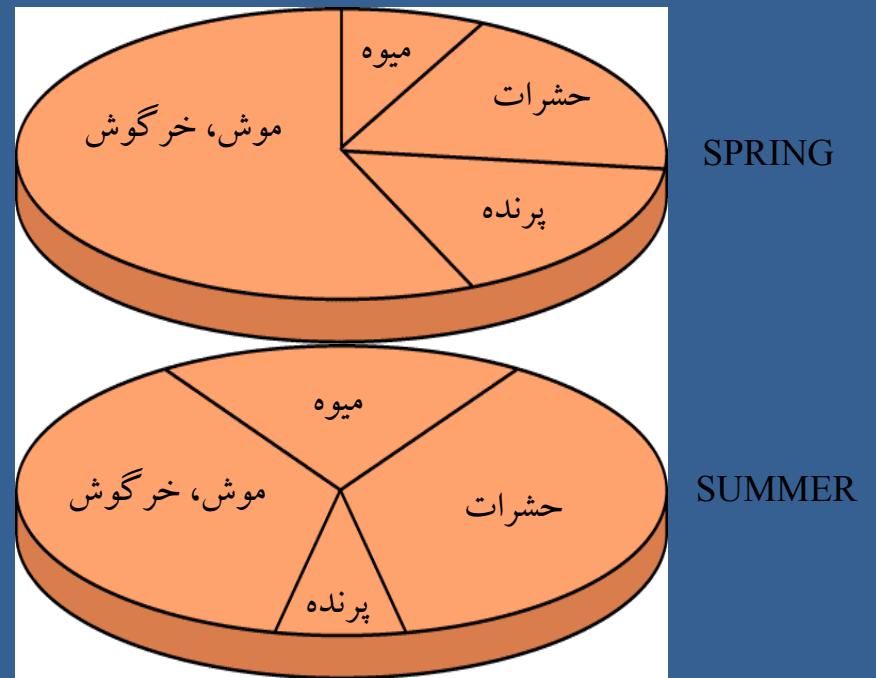


Simple Ecosystem Model



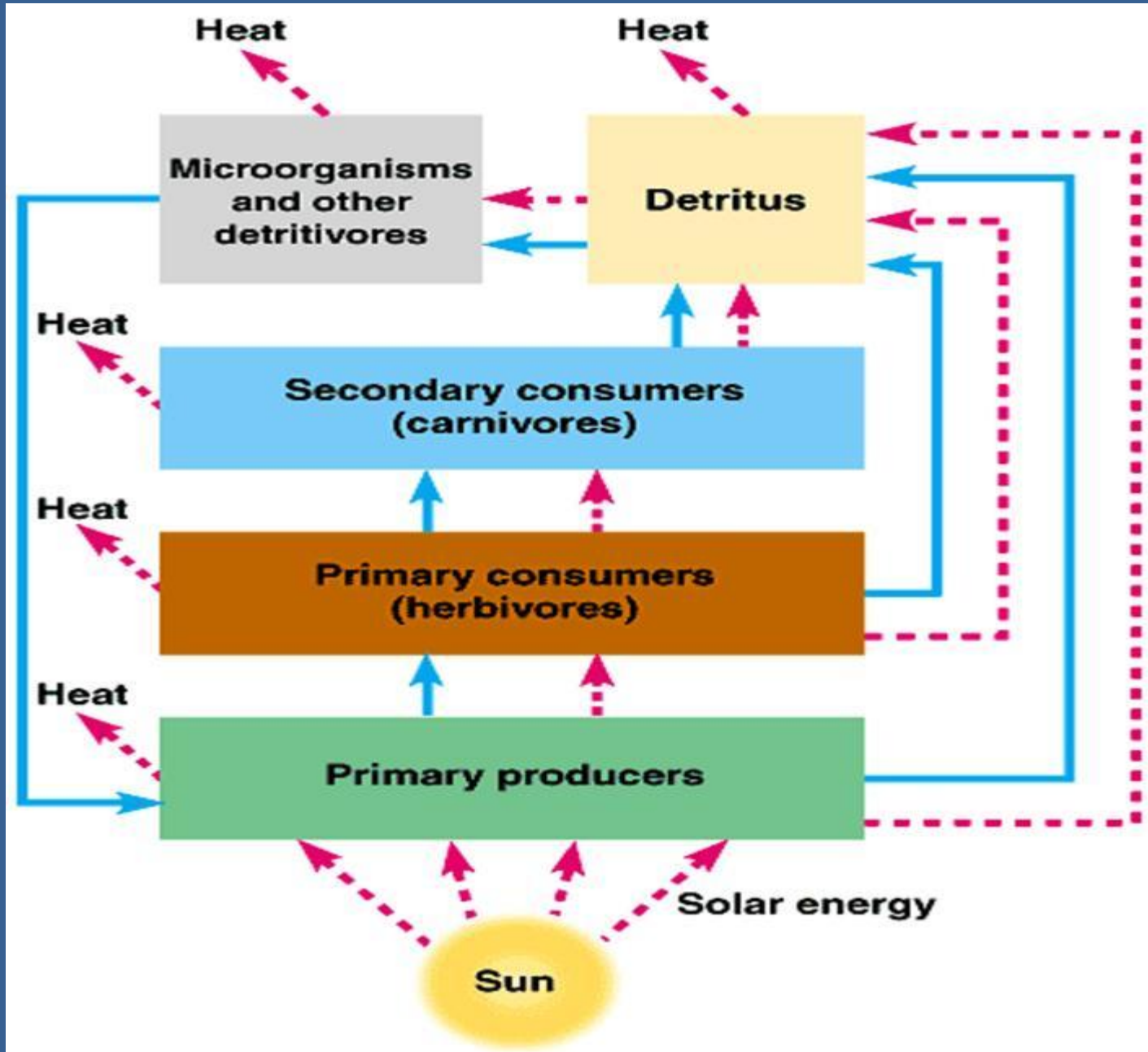
1- Consumers

- Herbivores
- Carnivores
- Parasites
- Omnivores
- Decomposers
- Detritivores



تغییرات فصلی در رژیم همه چیزخواری
روباه قرمز

An overview of ecosystem dynamics



2- Consumers

□ اوئن و همکاران (Owen, D.F. *et al.*) - ۱۹۷۱

✓ مصرف کنندگان ۲ دسته اند:

1. زنده خواران Biophages

i. علفخواران Herbivores

ii. گوشتخواران Carnivores

iii. همه چیز خواران Omnivores

2. مرده خواران یا گندخواران Saprophages

نظریه گایا Gaia Theory

□ جیمز لاولاک (J. Lovelock)

«حیات زمین (موجودات زنده زمین یا بیوسنوز)، محیط زیست خود را در جهت بهبود بیشتر آن برای حیات خود دستکاری می کنند.»

- نظریه گایا توسط جیمز لاولاک از نام الهه یونانی، به معنی «مادر زمین» گرفته شده است.
- مثلاً برخی دانشمندان عقیده دارند؛ **جلبکهای تک سلولی نزدیک به سطح ساکن آب اقیانوسها** مقدار گاز کربنیک موجود در اتمسفر را فعالانه کنترل می کنند و به این ترتیب کنترل اقلیم کره زمین را در اختیار می گیرند، بنابراین چنین استدلال می شود که کره زمین همانند یک موجود زنده بزرگ قادر به تداوم و اداره خویش است.

طبقه بندی اکوسیستم ها

1. میکرو اکوسیستم ها Microecosystem

✓ تنه یک درخت مرده یا یک آکواریوم

2. مزو اکوسیستم ها Mesoecosystem

✓ جنگل یا تالاب

3. ماکرو اکوسیستم ها Macroecosystem

✓ اقیانوس

طبقه بندی بیوسنوزها (از لحاظ وسعت)

1. جوامع اصلی یا غالب Major Communities

- ✓ مهمترین جوامع قابل تشخیص روی کره زمین
- ✓ جوامع خشکی، جوامع دریایی، جوامع آب شیرین

2. بیوم ها Biomes

- ✓ گستره های جغرافیایی نسبتاً وسیعی که در هر یک از آنها گروه های تقریباً همگنی مستقر شده است.
- ✓ موجودیت بیوم ها، تحت کنترل ماکروکلیمای منطقه (خصوصاً درجه حرارت و رطوبت)
- ✓ جنگلهای معتدل خزان کننده، توندرا، تایگا، جنگلهای پرباران مناطق حاره و

3. اجتماعات Associations

✓ مناطقی به گستردگی بیومها ولی تقریباً ناهمگن

(Ex) جنگل راش با فلور (Flora) و فون (Fauna) مخصوص خود

4. سینوسی ها Synusies

✓ جوامع کوچک که علیرغم کوچکی ابعاد، بخوبی قابل تشخیص اند.

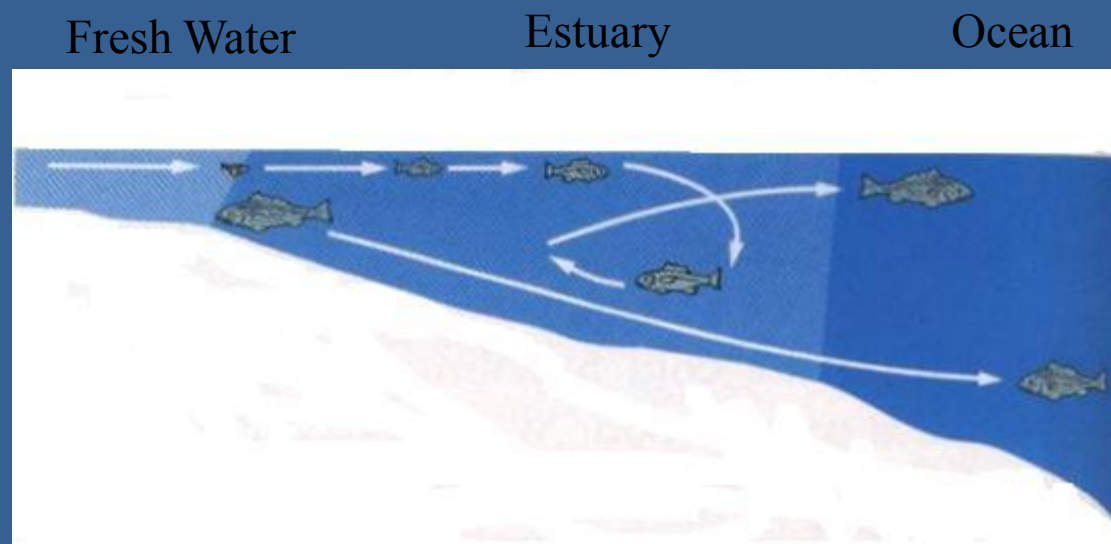
✓ طول عمر و موجودیت سینوسی ها بسیار کم و محدود است.

(Ex) جسد در حال متلاشی شدن، درخت مرده

□ تاثیر حاشیه ای (Edge effect) یا اکوتون (Ecotone)

✓ بخش بینابینی دو سرزمین یا جامعه یا اکوسیستم که خصوصیات هر دو منطقه را داراست.

✓ ناحیه بینابینی - زیست مرز



✓ پهن زیست مرز Continuum

Ecosystem Chains and Cycles

Biology Group

تعاریف

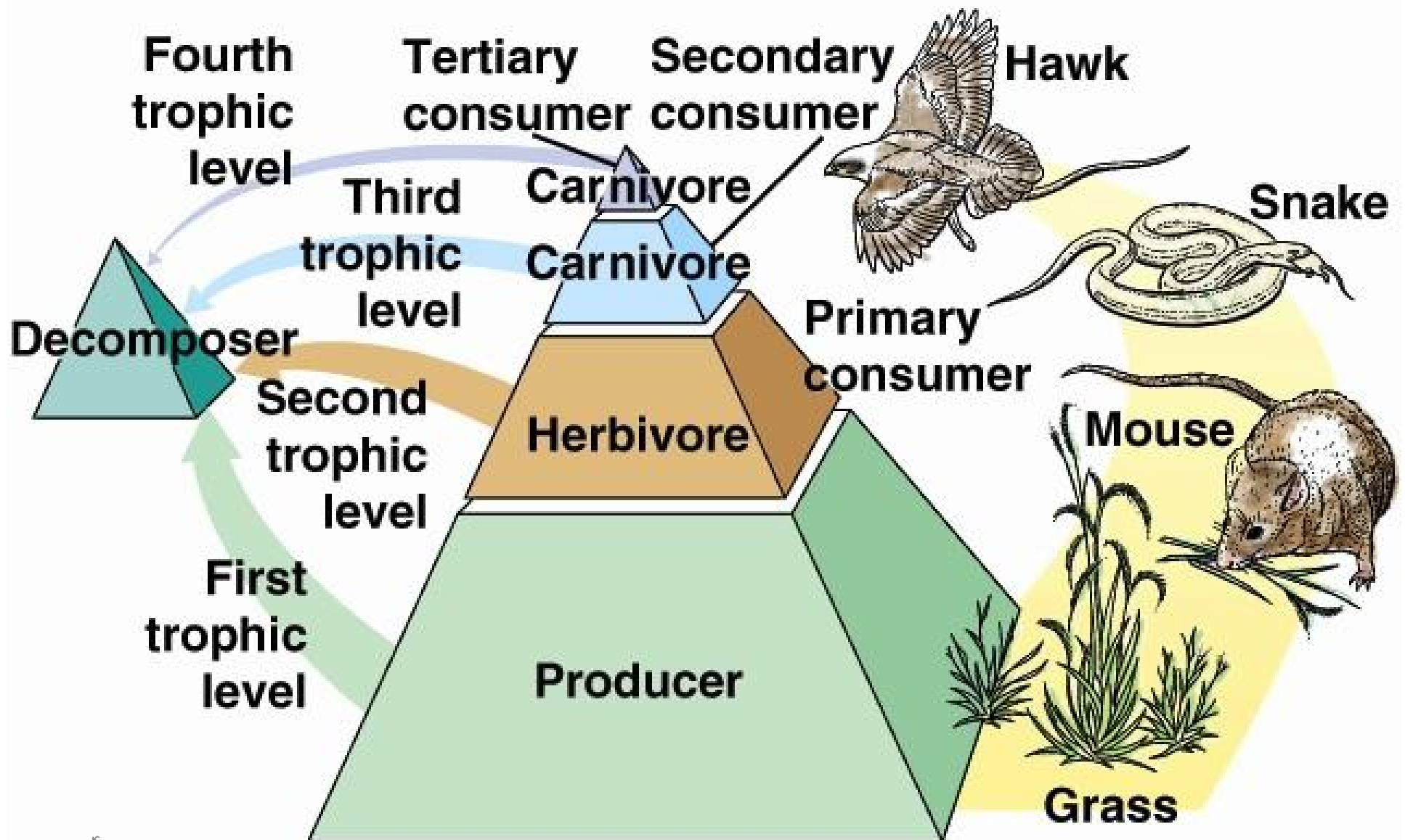
- زنجیره غذایی **Food Chain**: مجموعه پی در پی از موجودات زنده که در این مجموعه، هر موجود زنده قبل از آنکه توسط موجود زنده بعدی مصرف شود، از موجودات زنده قبل از خود تغذیه می کند.
- شبکه غذایی **Food Web**: مجموعه چندین زنجیره غذایی
- سطوح پروری یا تغذیه ای **Trophic Level**: فاصله هر یک از موجودات زنده نسبت به تولیدکنندگان در یک زنجیره غذایی

زنجیره غذایی Food Chain

1. زنجیره چَرا Grazing Food Chain

- ✓ شروع زنجیره با گیاهان زنده (کلروفیلی)، گیاهان آبی، فیتوپلانکتونها، جلبک
- ✓ سطح اول یا مصرف کنندگان ردیف اول: علفخواران (حشرات، جوندها، سم داران، پستانداران)، فیتوپلانکتونخواران (خرچنگها، برخی نرمتنان)
- ✓ سطح دوم یا مصرف کنندگان ردیف دوم: اکثراً گوشتخواران کوچک
- ✓ سطح سوم یا مصرف کنندگان ردیف سوم: اکثراً گوشتخواران بزرگ
- ✓ سطح آخر یا تجزیه کنندگان: میکروارگانیسم ها (باکتریها، قارچها، مخمرها)

Ecosystem Energy Flow



2. زنجیره لاش و لاشبرگ یا تجزیه Detritus Food Chain

- ✓ معمولاً در زیر خاک یا اعماق ژرف اقیانوس ها یا نقاط تاریک غارها (بعلت عدم وجود نور کافی جهت رشد گیاهان کلروفیلی)
- ✓ شروع زنجیره با گندخواران یا مرده خواران Saprophages
- ✓ سطح اول مصرف کنندگان زنجیره: باکتریها و قارچها - کرم های خاکی و برخی از بندپایان



Marsh
Hawk



Upland
Sandpiper



Garter Snake



Cutworm



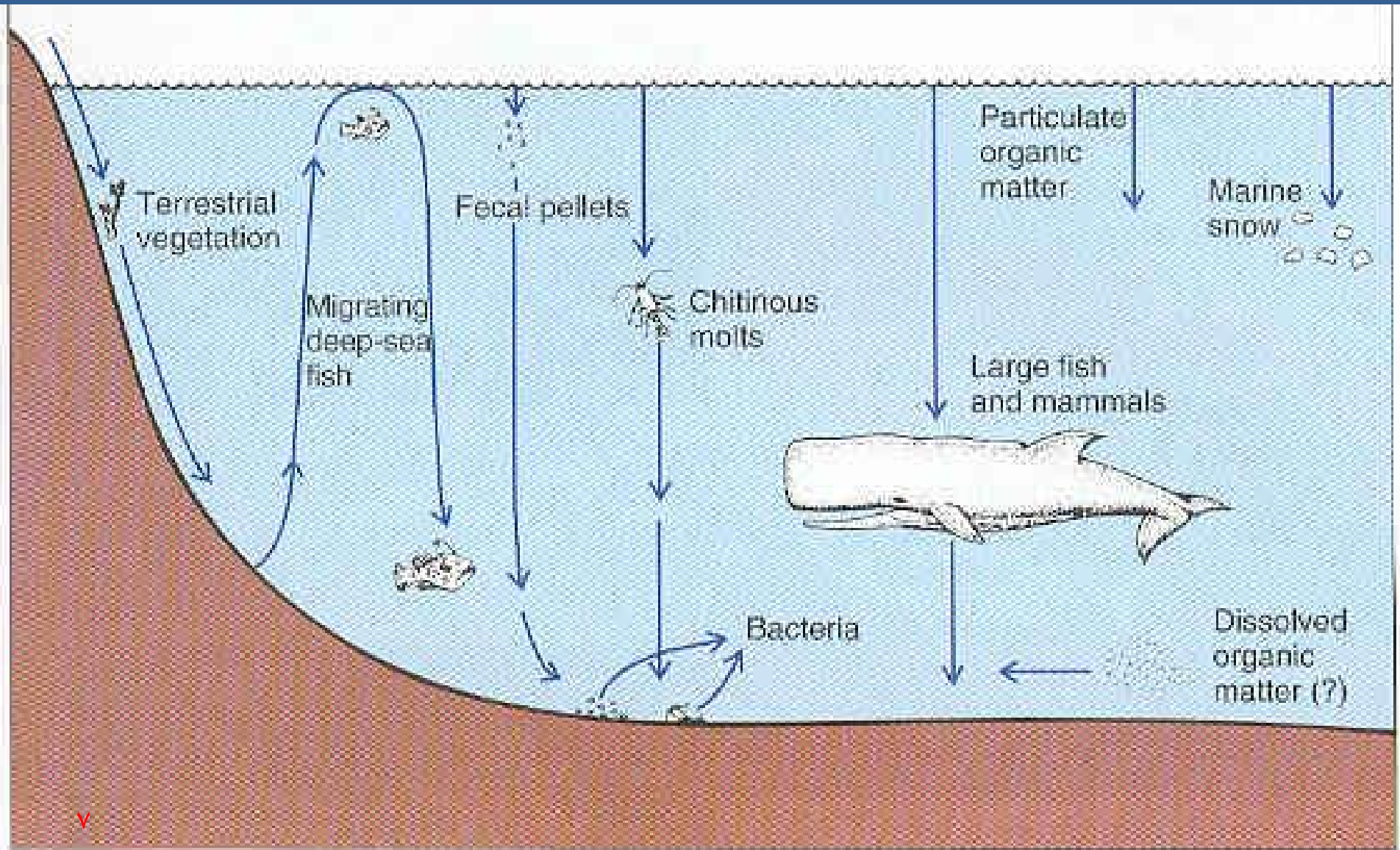
Aapseudes galathea
A blind, thumb-sized
crustacean



A hot-vent fauna, dominated by
vestimentiferan tube worms. (Photograph by
Ruth Turner)

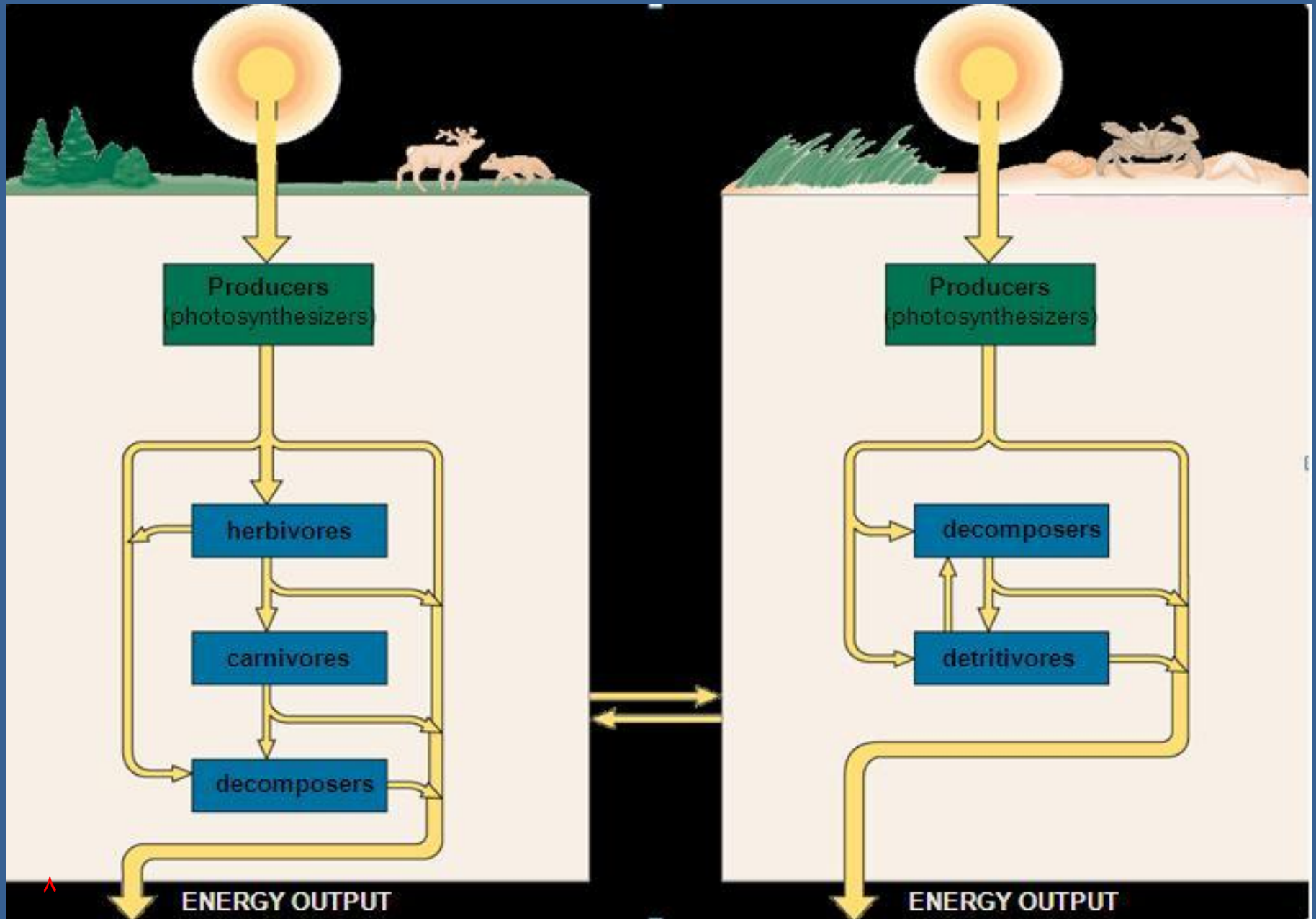
Chemosynthesis

Deep Sea food sources

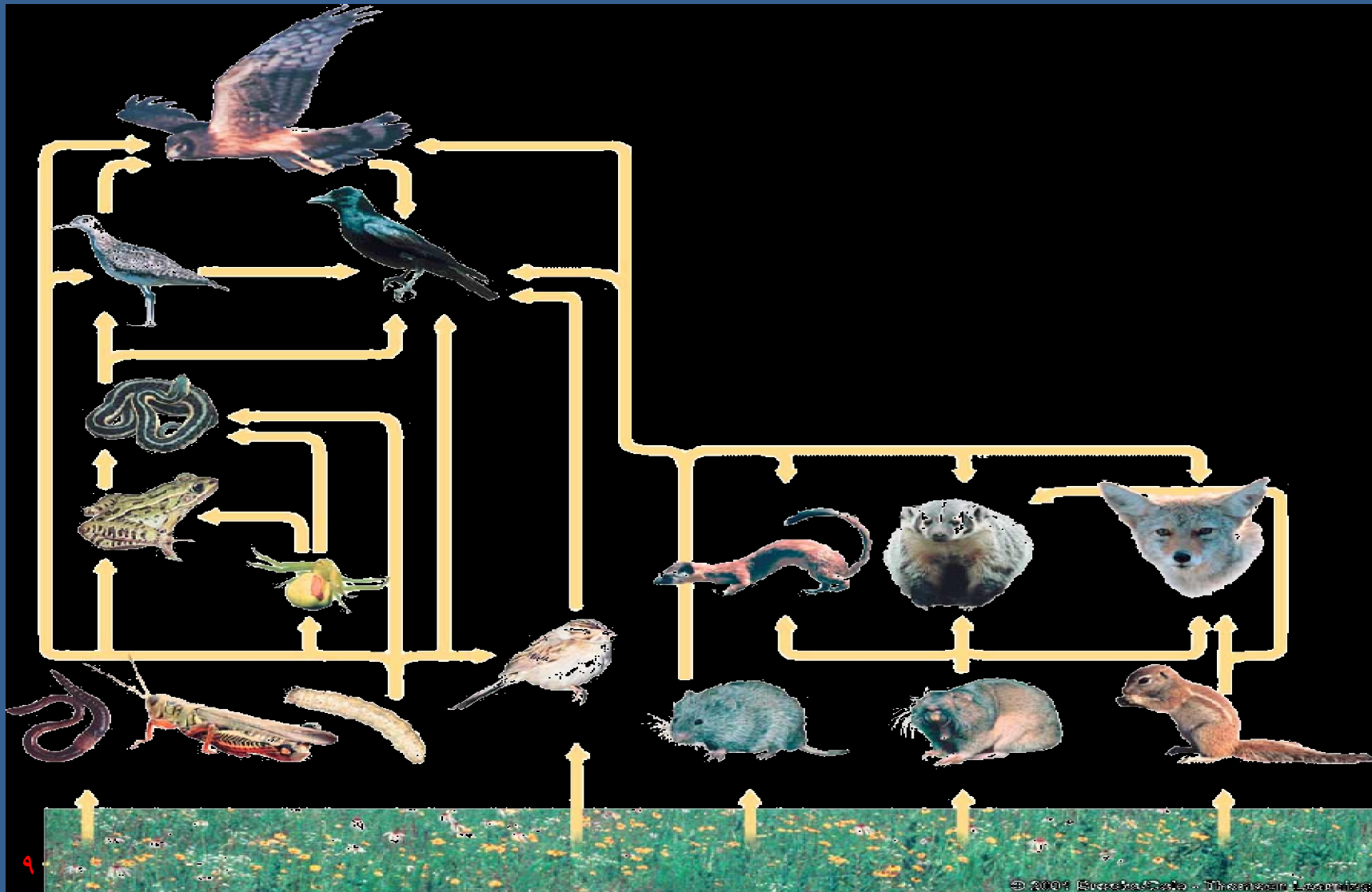


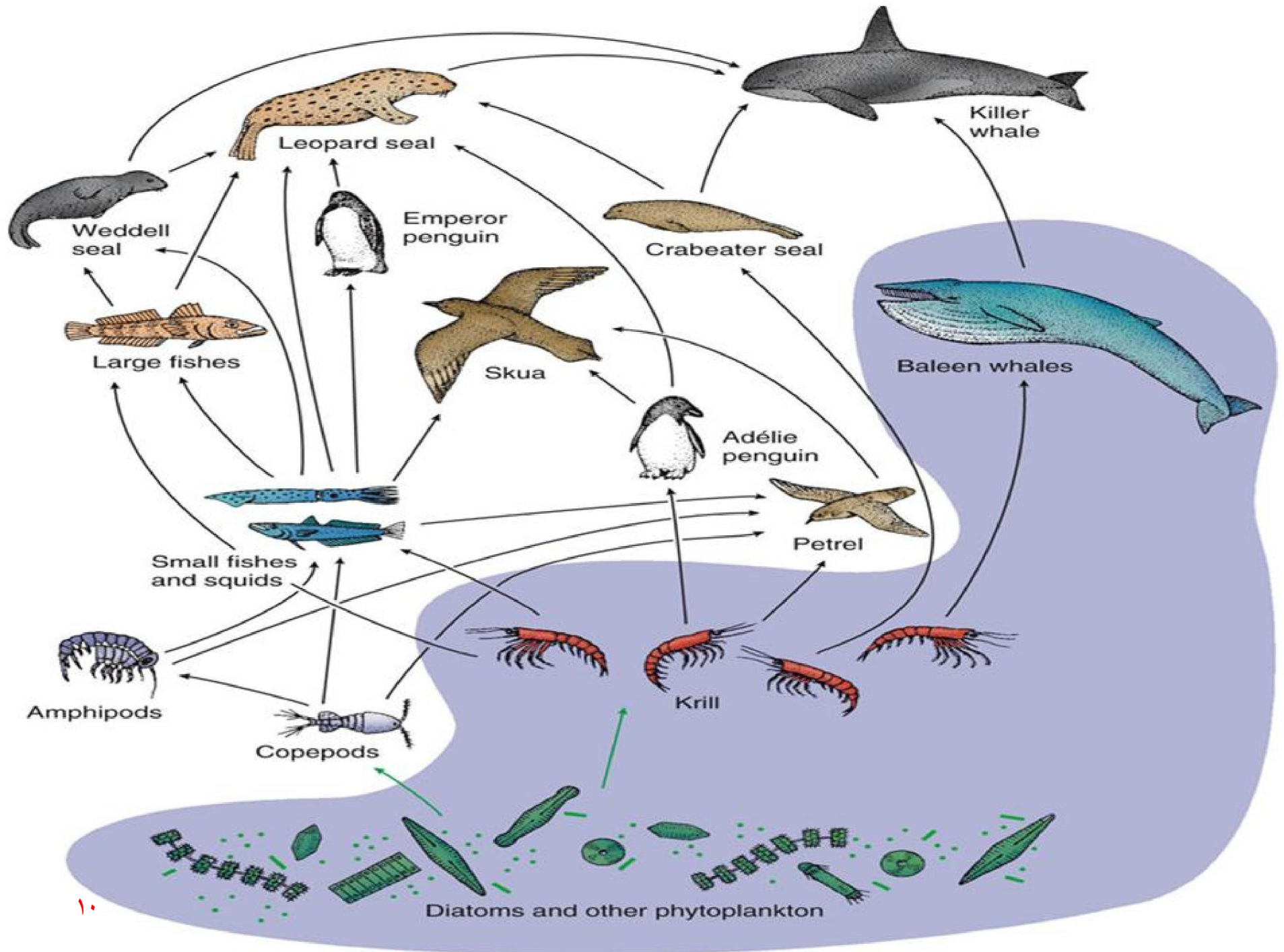
Grazing Food Web

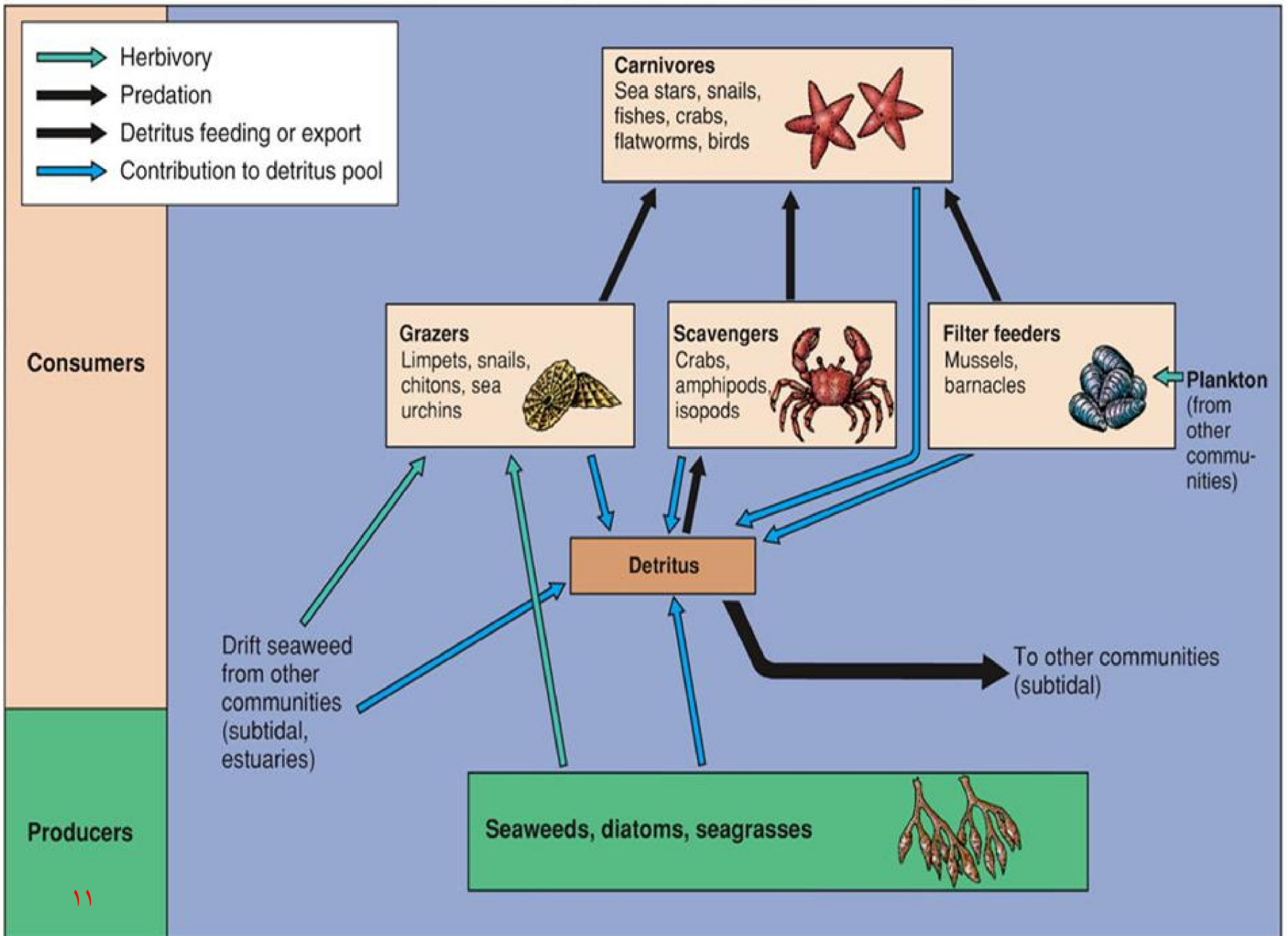
Detrital Food Web

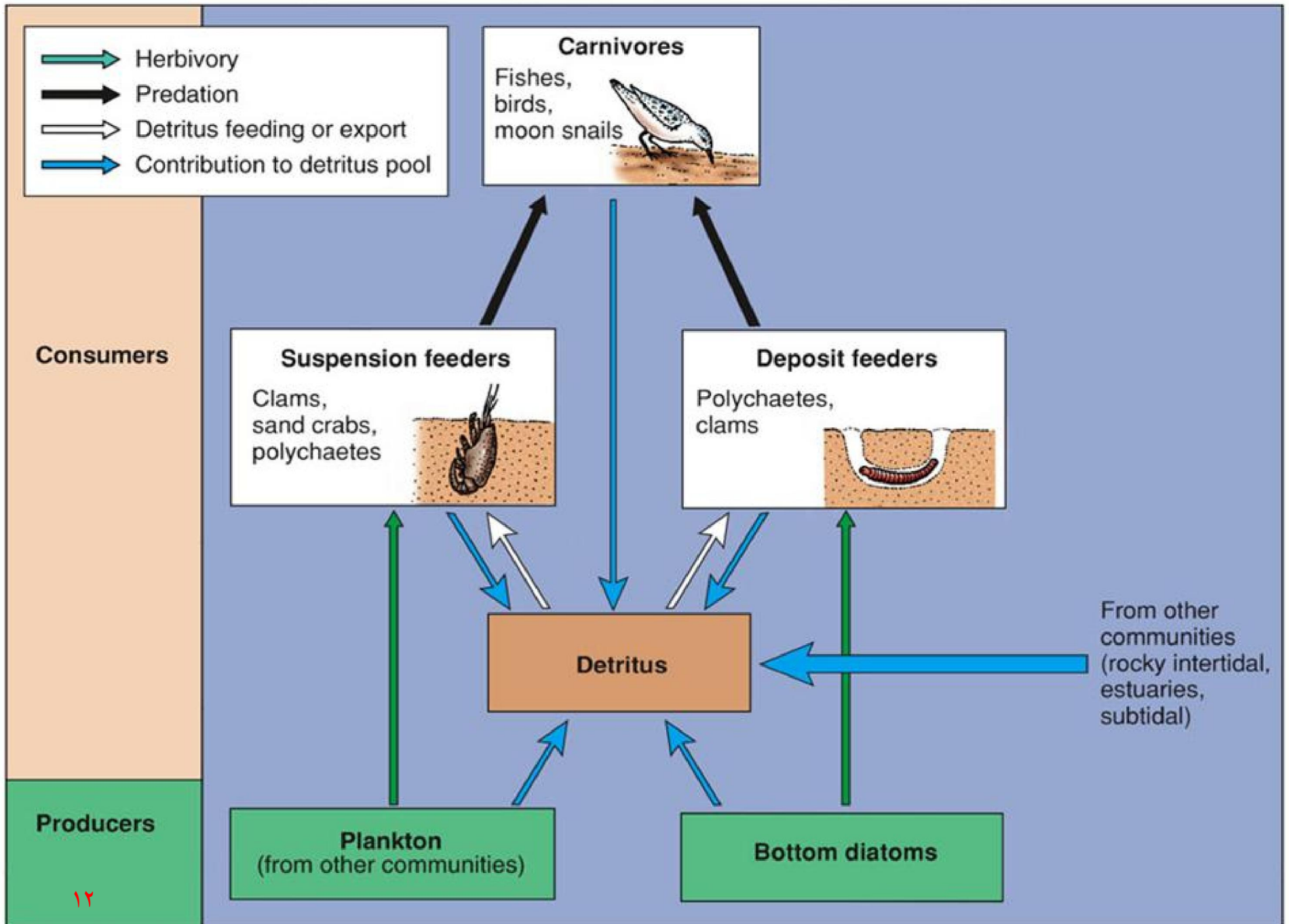


شبکه غذایی Food Web

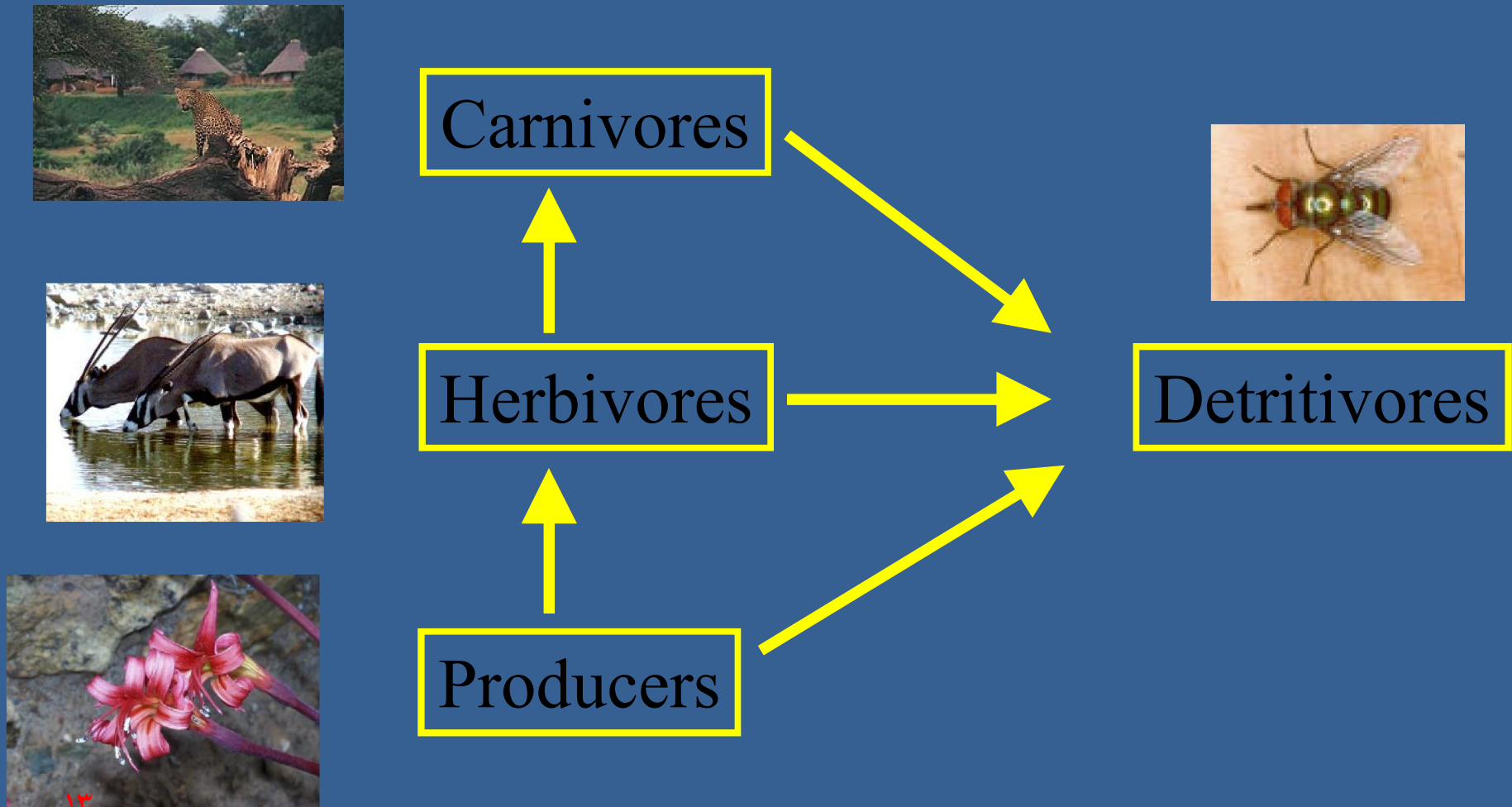


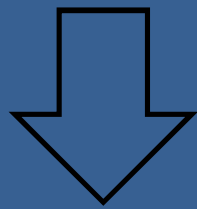






Trophic Levels سطوح پروری یا تغذیه ای





کارایی اکولوژیکی

Ecological Efficiency



سطوح غذایی

$$\text{کارایی اکولوژیکی} = \frac{\text{میزان تولید مربوط به سطح مصرف کننده (صیاد)}}{\text{میزان تولید مربوط به سطح میزبان (صید)}} \times 100$$

□ تعیین شبکه غذایی و سطوح غذایی، نیازمند شناخت درست از رژیم های غذایی گونه های مختلف است.

1. مشاهده مستقیم

2. معاینه محتویات معده ← پرندگان، جانوران آبی

3. استفاده از رادیوایزوتوپ ← فسفر-۳۲، سزیم-۱۳۷

هرم های اکولوژیک Ecological Pyramids

- هرم های اکولوژیک تشکیل شده از؛ مستطیل هایی که عرضشان یکسان بوده ولی طولشان متغیر و نشان دهنده میزان هر یک از پارامترهای مورد بررسی در سطوح مختلف زنجیره غذایی می باشد.
- تقسیم بندی ساختمان تغذیه ای یک اکوسیستم بر حسب **تعداد افراد، مقدار بیوماس یا انرژی**.

1. هرم تعداد

2. هرم بیوماس

3. هرم انرژی

۱- هرم تعداد:

- در این هرم، مستطیلهای هم عرض افقی نشان دهنده هریک از سطوح غذایی است که طولهای متفاوت این مستطیلهای نشان دهنده تعداد افراد موجود در هر سطح غذایی می باشد.

- در این هرم معمولاً تعداد افراد از سطح غذایی اول به آخر کاهش پیدا می کند برای همین، شکل هرم مثلثی است و رأس آن رو به بالاست.

□ دو نکته مهم در این نوع هرمها:

اول اینکه تعداد جانوران کوچک جثه، بیشتر از تعداد جانوران بزرگ جثه است؛ همچنین جانوران کوچک جثه، با سرعت بیشتری زاد و ولد می کنند

دوم اینکه طعمه کلیه جانوران گوشتخوار نمی تواند از حد معینی بزرگتر یا کوچکتر باشد زیرا یک جانور نمی تواند طعمه خیلی بزرگتر از خود را صید و تغذیه کند. از طرفی بزرگی طعمه باید برای طعمه جو، بازدهی کافی داشته باشد، اگر طعمه از اندام کوچکی برخوردار باشد طعمه جو، بایستی تعداد بیشتری طعمه را صید کند که این امر به دلیل عدم وجود طعمه کافی یا نبودن وقت لازم غیرممکن است.

□ هرم تعداد، دارای ارزش توجیهی چندانی نیست، زیرا با صرف نظر از اندازه و وزن، به کلیه افراد به یک میزان بها می دهد.

Pyramid of Number هرم تعداد

Pyramid of numbers based on the number of organisms in each trophic level

Trophic level

Number of individuals

Secondary consumer (bird of prey)

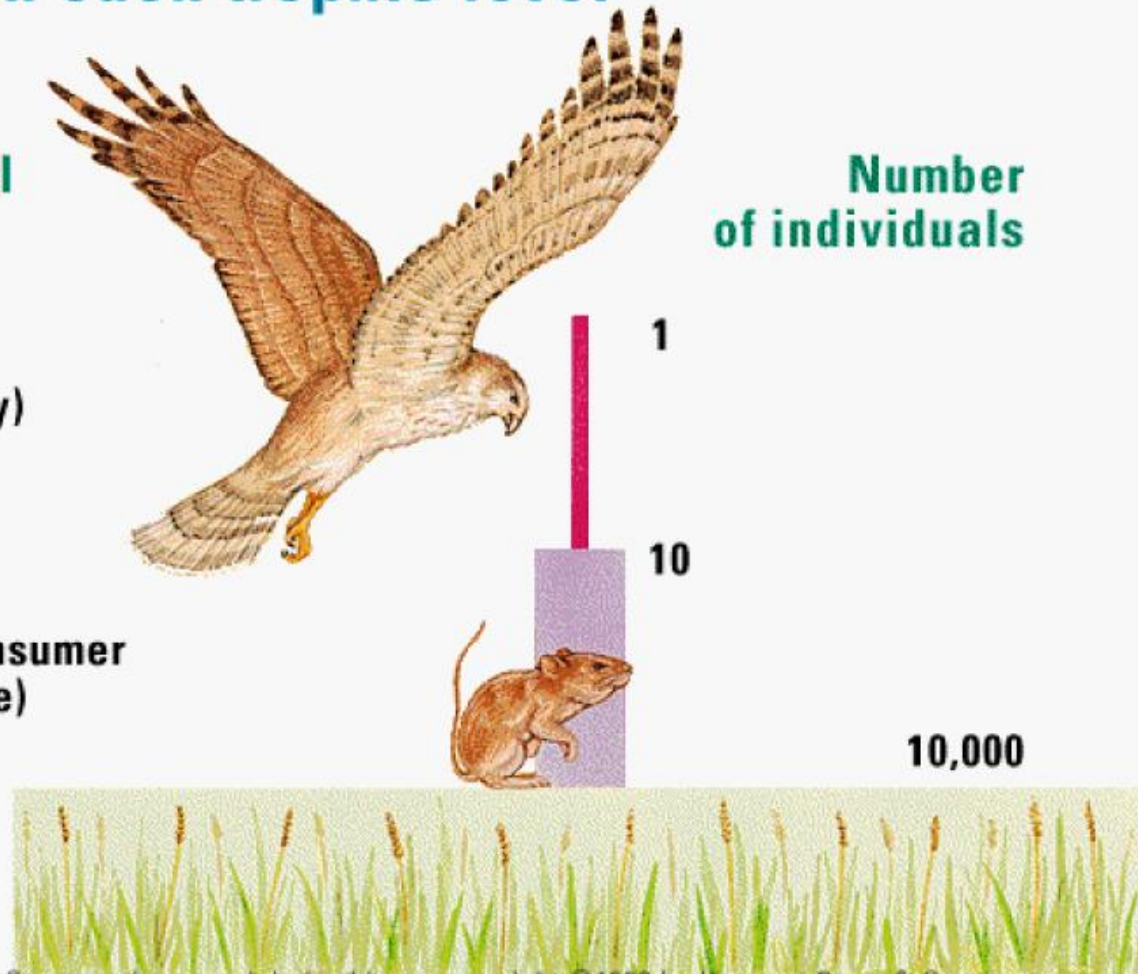
1

Primary consumer (field mouse)

10

Producers (grass)

10,000



۲- هرم بیوماس:

□ در این نوع هرم، وزن موجودات زنده در هر سطح غذایی مورد توجه قرار می گیرد. عموماً هرچه از پایین هرم به رأس آن برویم؛ وزن موجودات زنده کاهش می یابد یعنی وزن تولیدکنندگان بیشتر از علفخواران و وزن علفخواران بیشتر از وزن گوشتخواران می باشد.

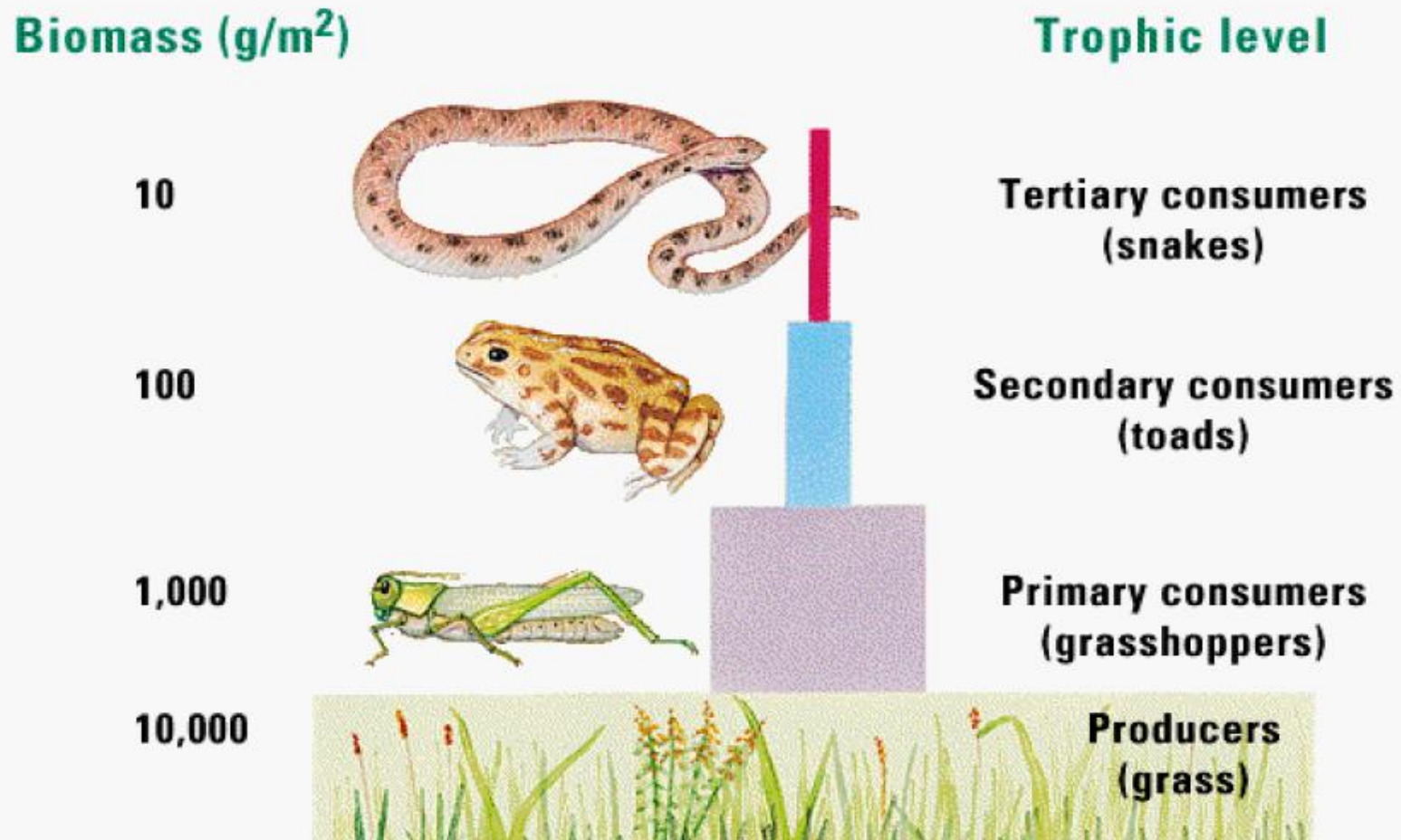
□ از آنجایی که هرم بیوماس نشان دهنده مقدار ماده زنده در هر یک از سطوح تغذیه ای است، لذا نسبت به هرم تعداد مفیدتر است اما بر این نوع نحوه تقسیم بندی هرم نیز ایراداتی وارد است:

اول اینکه، کلیه اعضاء و بافتهای موجودات دارای اهمیت یکسانی اند؛ در صورتیکه هریک از اعضاء و بافتها دارای ترکیب شیمیایی مخصوص به خود بوده و قابلیت انرژی زایی متفاوتی دارند.

دوم، چشم پوشی کردن از عامل زمان می باشد زیرا بیوماس اندازه گیری شده ممکن است در عرض چند روز (گیاهان علفی) یا سال (جنگل ها) تولید و انباشته شده باشد. این درحالیست که در این نوع هرم، هر دو با اهمیت یکسانی نشان داده می شوند.

Pyramid of Biomass هرم بیوماس

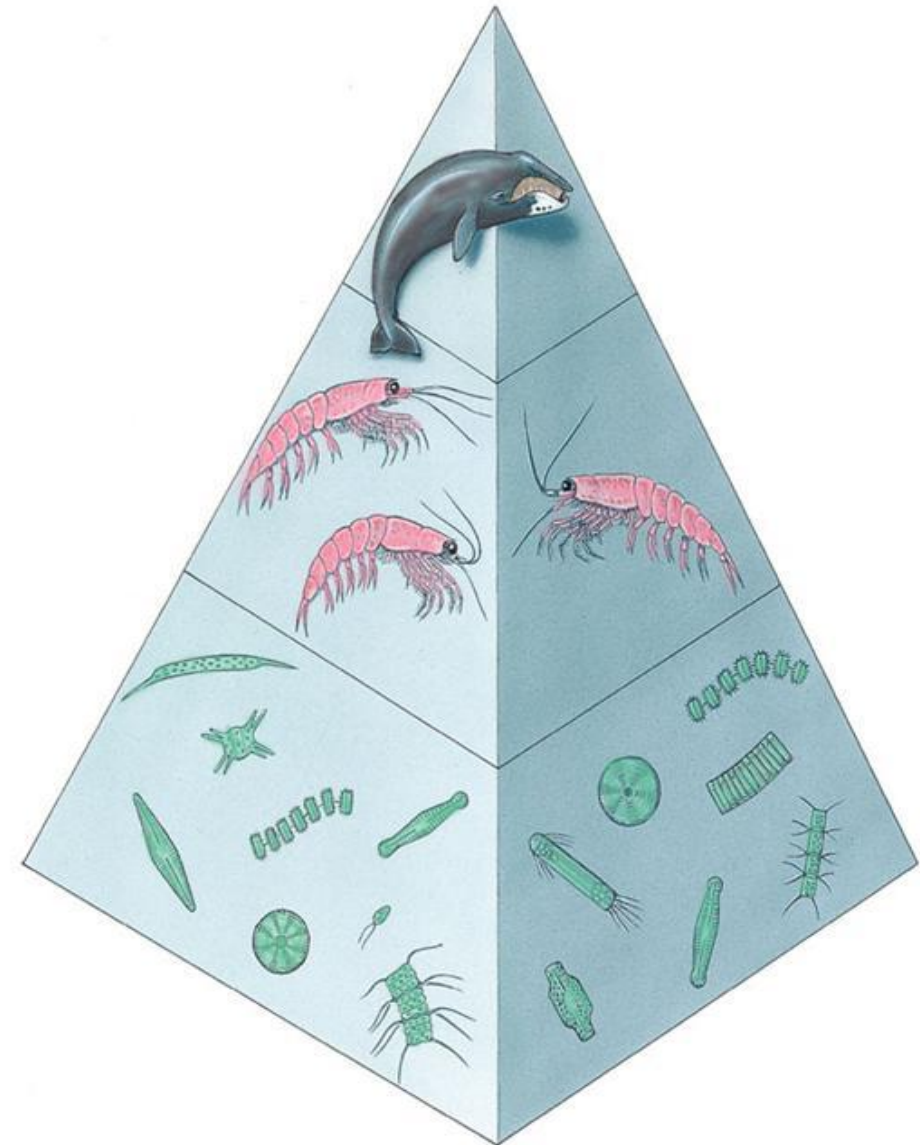
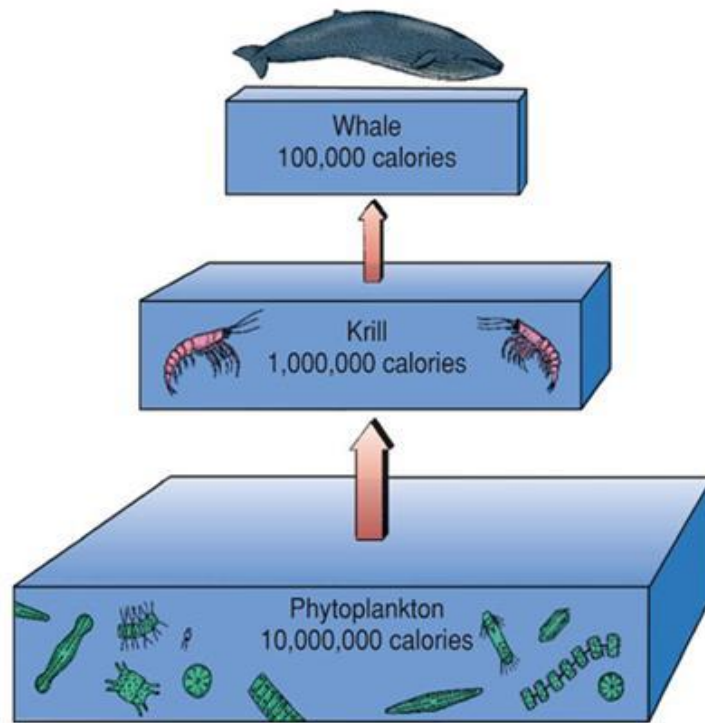
Pyramid of biomass for hypothetical grassland



۳- هرم انرژی:

□ این هرم، بهترین نحوه نمایش چگونگی کارکرد کلی جامعه است زیرا تعداد و وزن موجوداتی که در سطح غذایی وجود دارند، نه فقط به مقدار انرژی تثبیتی در سطح تغذیه ای ما قبل خود بستگی دارد، بلکه به نسبتی که غذا تولید می شود نیز بستگی دارد.

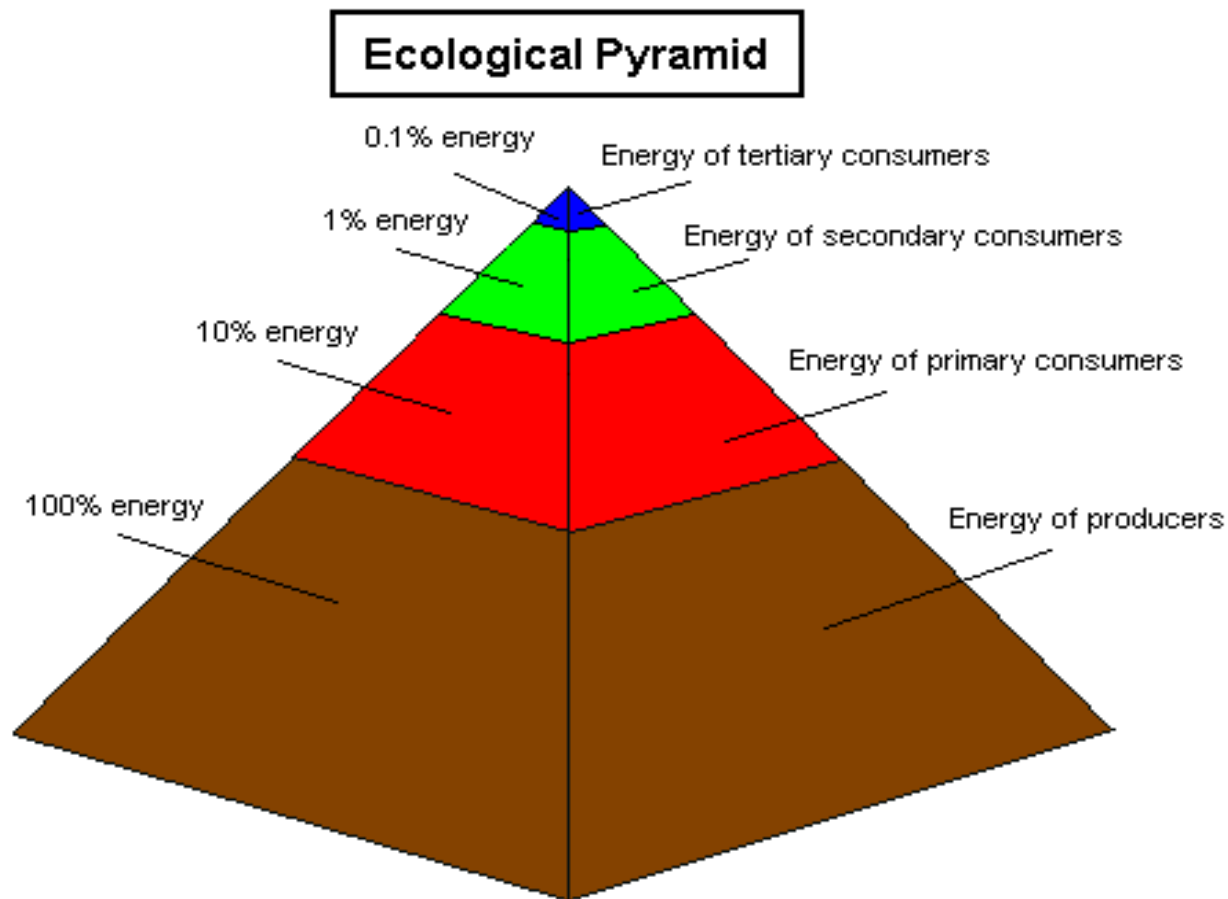
Pyramid of Energy هرم انرژی



□ نکته مهم در مورد هرم انرژی: از هر سطح به سطح دیگر؛ هدر رفت انرژی ۱۰٪.

□ که در هرمهای دیگر (تعداد و بیومس) حرکت از هر سطح به سطح دیگر، از روال

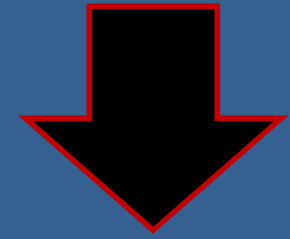
خاصی تبعیت نمی کند.



Biogeochemical Cycles

Biology Group

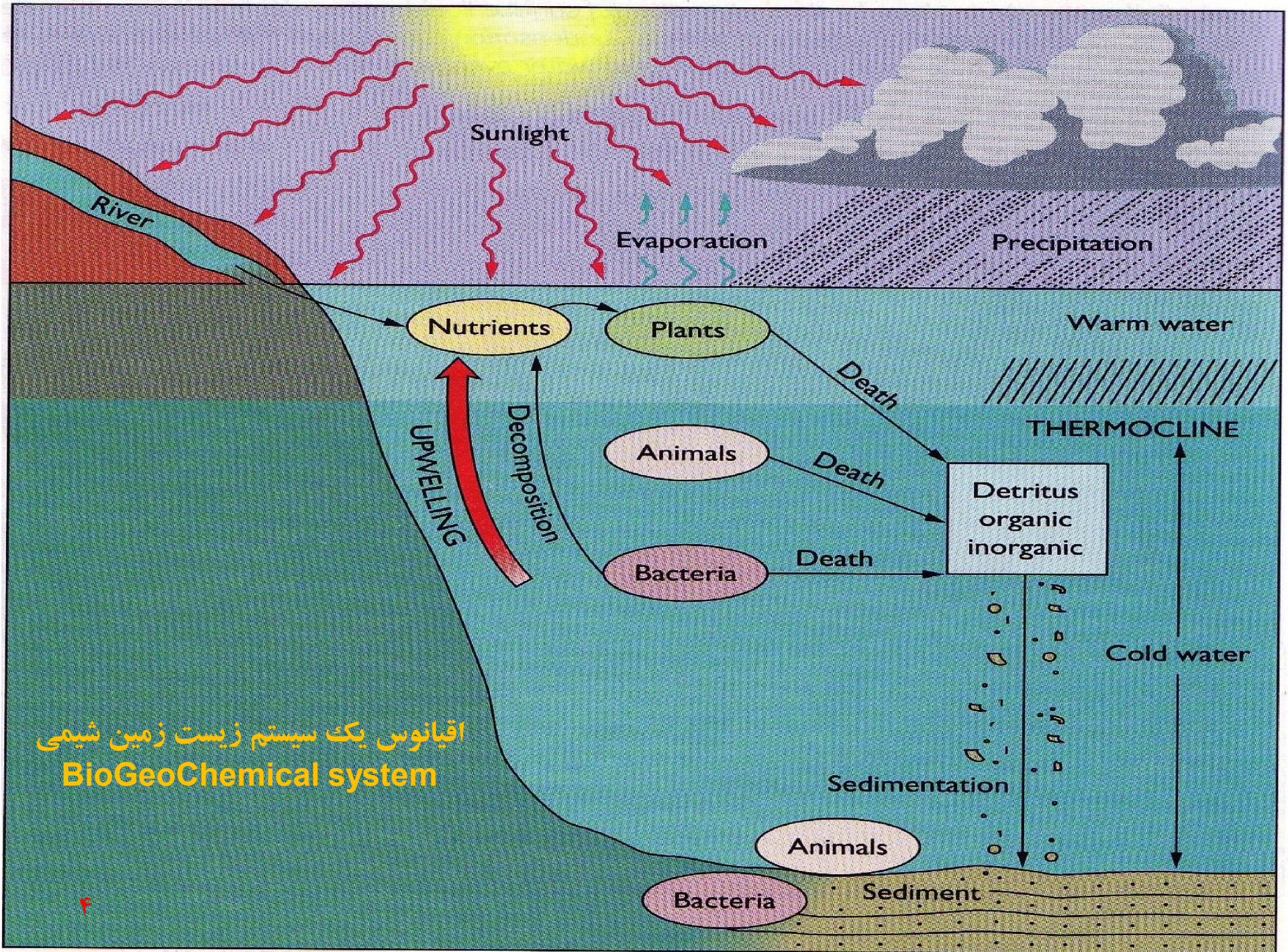
- زمین سیستمی پویا و تکامل یابنده است، بطوریکه حرکت و ذخیره مواد بر فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی آن به شدت تاثیر می گذارد.
- کلیه عناصر معدنی که وجود آنها برای ساخته شدن مواد آلی ضروری است، بصورت چرخه ای در اکوسیستم منتقل می شوند و چندین بار توسط موجودات مختلف مورد استفاده قرار می گیرند.
- هنگامیکه بقایای گیاهی و جانوری توسط قارچها و باکتریها مورد تجزیه قرار می گیرند، عناصر معدنی موجود در بافتهای آنها را به محیط غیرزنده باز می گردانند و این مواد آزاد شده در بخش غیرزنده اکوسیستم بصورت ذخیره باقیمانده تا دوباره وارد چرخه گردد.



- عناصر شیمیایی موجود در طبیعت، بطور مداوم و با عبور از مسیرهای خاصی از محیط به موجود زنده و بالعکس در گردش می باشند

✓ چرخه (Cycle) و بازچرخه (Recycle)

- این چرخه های کم و بیش پیوسته، یکی از جنبه های مهم انتقال مواد در درون اکوسیستم ها بوده و به چرخه های مواد شیمیایی در موجود زنده و خاک (چرخه های بیوژئوشیمیایی) معروف اند.



- از کلیه عناصری که در طبیعت وجود دارد، حدود ۴۰ عنصر برای موجودات زنده ضروری می باشند.

1. عناصر پرمصرف (macroelements)

اینها به مقدار زیادی مورد نیاز موجودات زنده اند.

C, O, H, N, P, S, K, Ca, Mg

2. عناصر کم مصرف (microelements)

اینها به مقدار کمی مورد نیازند اما برای ادامه حیات ضروری می باشند.

Fe, Cu, Zn, Mo, Mn

- برای کلیه عناصری که در طبیعت وجود دارند می توان یک چرخه

بیوژئوشیمیایی متصور شد!!!!

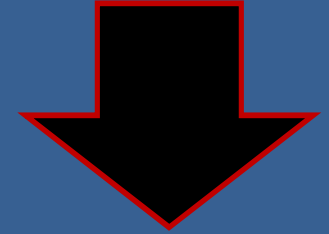
- اصولاً سلولهای جانوری نسبت به گیاهی به عناصر بیشتری نیاز دارند؛ برای

اینکه سلولهای جانوری توانایی زیادی برای ساختن ترکیبات آلی ندارند و

انجام واکنش های فیزیولوژیکی آنها در گرو وجود ترکیبات غذایی فراوان

در قالب مواد پروتئینی، ویتامینی و چربی است و این مواد از ترکیباتی که

قبلاً توسط گیاهان ساخته شده، تامین می گردند.



- بنابراین عمل هر اکوسیستم، به چرخه مواد معدنی بستگی کامل دارد؛ اگر برای عناصر، جریان چرخه ای و یا بازگشت وجود نداشته باشد، بتدریج منابع موجود پایان یافته و حیات در اکوسیستم ها از بین خواهد رفت.

انواع چرخه های بیوژئوشیمیایی

1. چرخه آب Hydrologic Cycle

2. چرخه های گازی (نیتروژن و کربن)

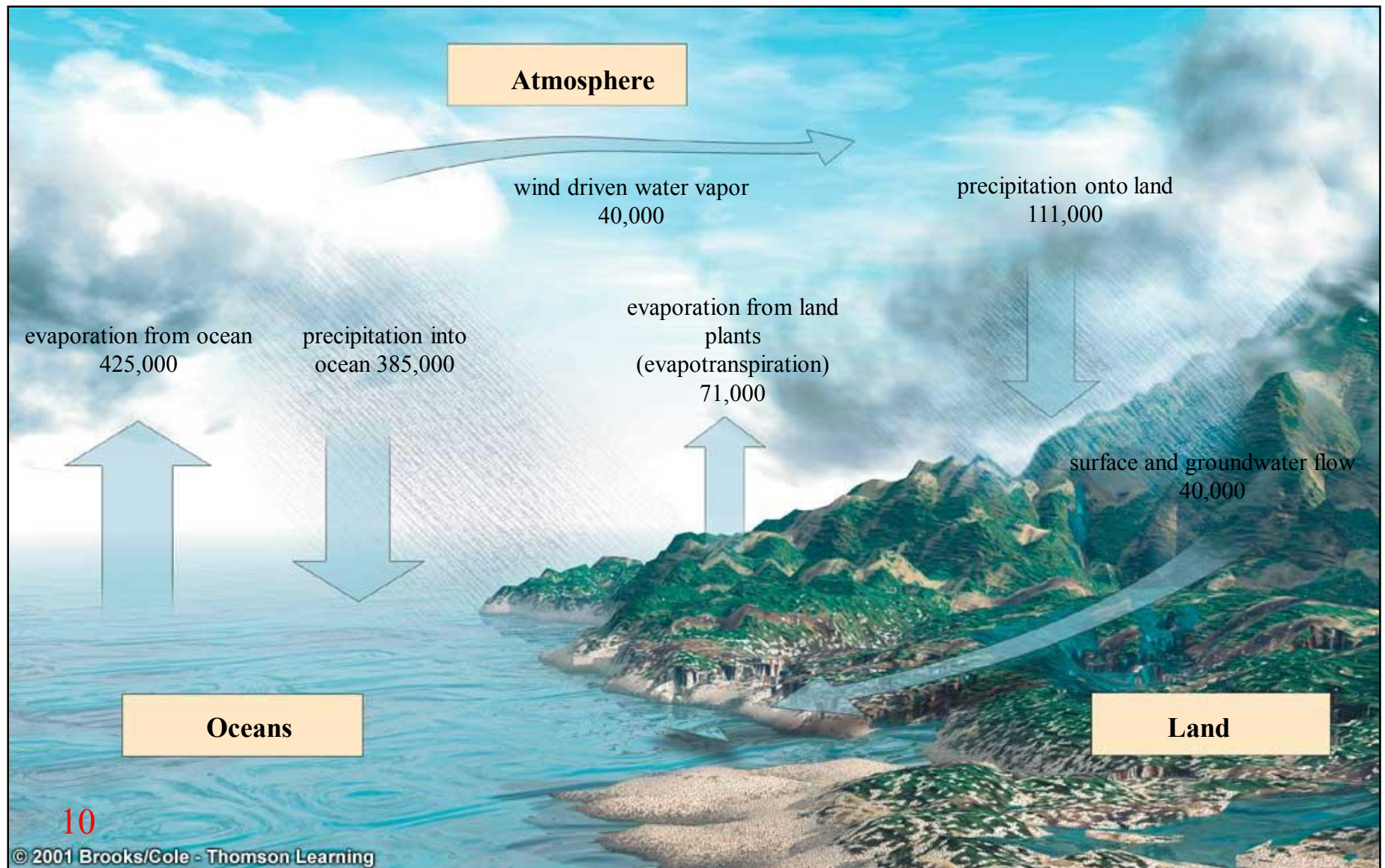
3. چرخه های رسوبی (فسفر و سولفور)

✓ معمولاً چرخه های گازی نسبت به چرخه های رسوبی کاملترند و
از سرعت تبادلی بیشتری نیز برخوردارند.

چرخه آب

□ چرخه آب که از انرژی خورشید نیرو می گیرد، کلیه حرکات آب از اقیانوس به اتمسفر (بصورت تبخیر) و از آنجا دوباره به اقیانوس را به شکل رواناب رودخانه ها و جویبارها و جریان آبهای زیرزمینی در خود دارد. چرخه آب تقریباً کایه منابع آب را تامین می کند. حدود ۹۷٪ ذخایر آب در جهان در اقیانوس و ۲٪ در یخچال ها و کوه های یخ و فقط کمتر از ۱٪ آن در اتمسفر و بصورت بخار آب جای گرفته است

Hydrologic Cycle

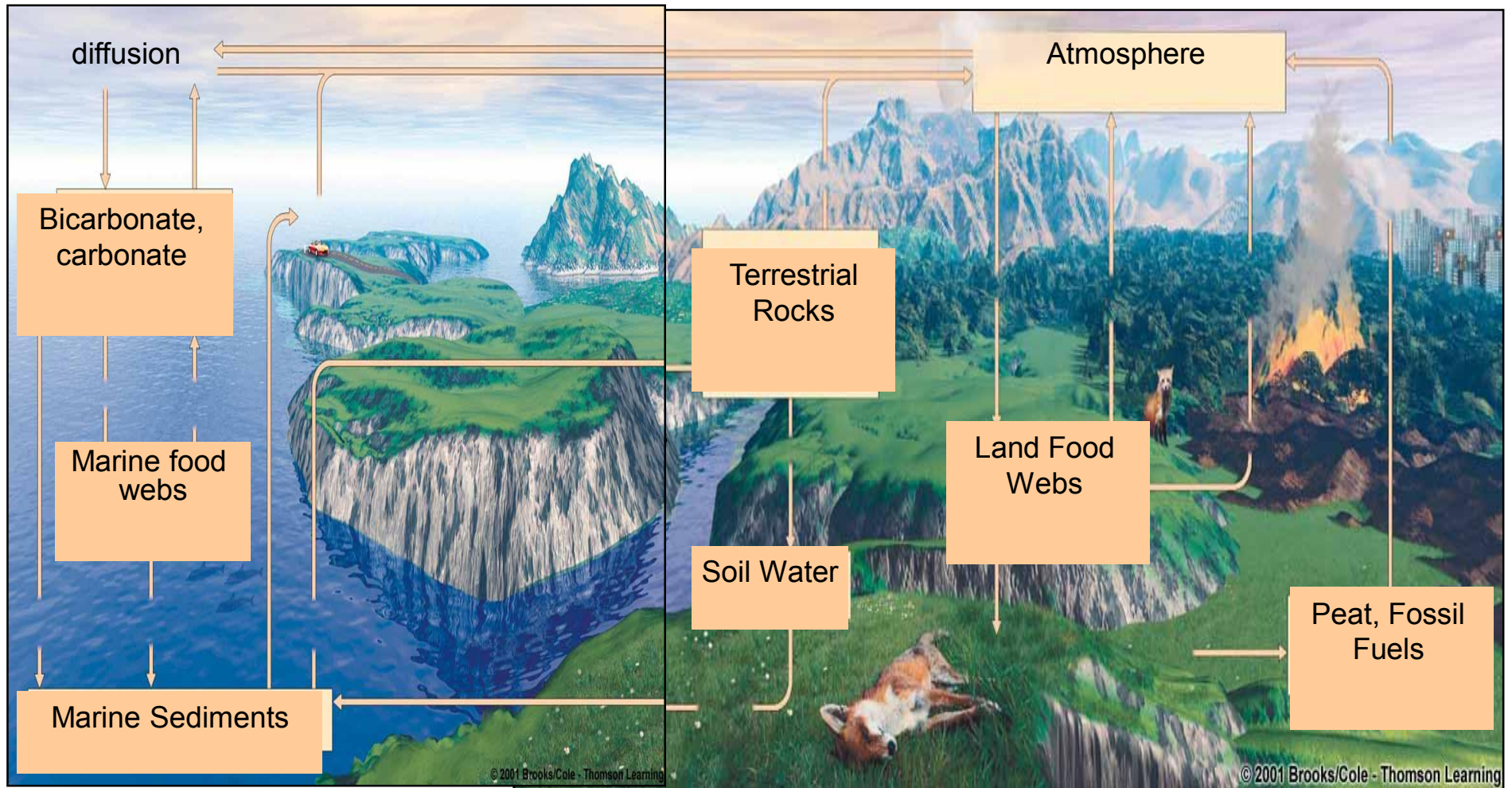


چرخه کربن

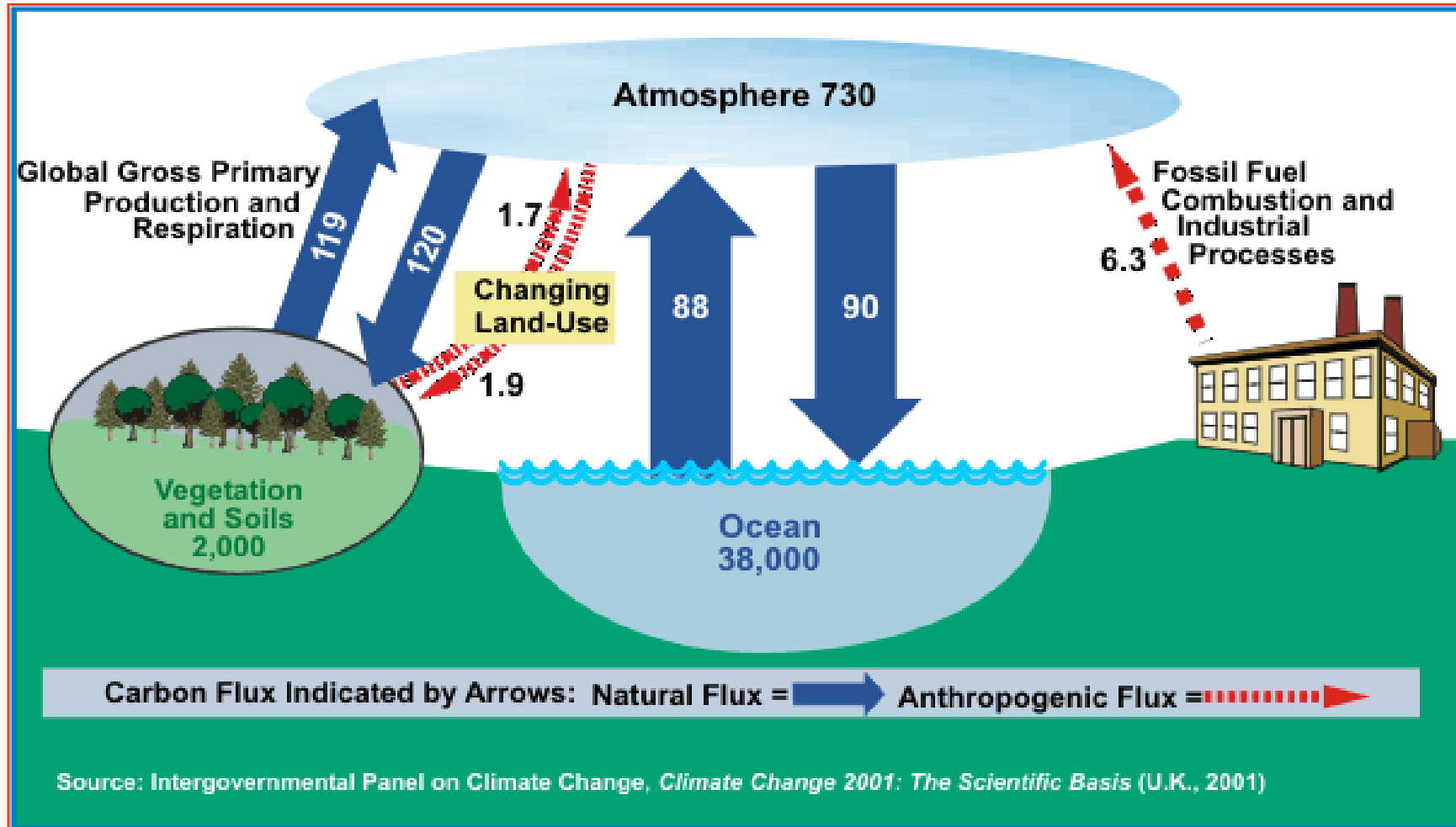
□ منبع اصلی آن دی اکسید کربن موجود در اتمسفر است، اگرچه دی اکسید کربن فقط ۰.۰۳٪ حجم اتمسفر را اشغال کرده است ولی کربن مهمترین عنصر در بدن موجودات زنده است که بطور منظم بین بخش زنده و غیرزنده در تبادل است. کربن ماده ای اساسی در ساختمان جهان آلی است. این عنصر در همه انواع مواد آلی از زغال سنگ و نفت تا DNA که نقش مهمی در فرآیندهای کروموزومی دارد، دیده می شود. در مواردی که دی اکسید کربن در آب حل می شود (مثلاً در آب باران)، نوعی اسید ضعیف (اسید کربنیک) را بوجود می آورد که در هوازگی سنگهای سطحی اهمیت دارد. دروازه ورود کربن به چرخه های زیستی طی فرآیند فتوسنتز صورت می گیرد. قسمت اعظم ذخیره کربن در طبیعت، در بافتها و پیکره گیاهان است و در مقابل فعل و انفعالات تنفسی و تخمیری و احتراقی، بازگشت دی اکسید کربن به جو را تامین می کند اما برگشت کربن به هوا از طریق تنفس کمتر از میزان کربنی است که در فتوسنتز از هوا گرفته می شود. در واقع پس از مرگ موجودات زنده، کربن بدن آنها را سایر موجودات زنده اکسیده می کنند و کربن به چرخه خود ادامه می دهد. مواد آلی (اغلب گیاهی) که دفع گردیده اند، در نهایت بین لایه های رسوبی فشرده می شوند و بصورت زغال سنگ دگرگون می شوند.

□ منبع دوم بزرگ چرخه های کربنی؛ اقیانوسها می باشند. از منابع دیگر کربنی؛ خشکی ها هستند

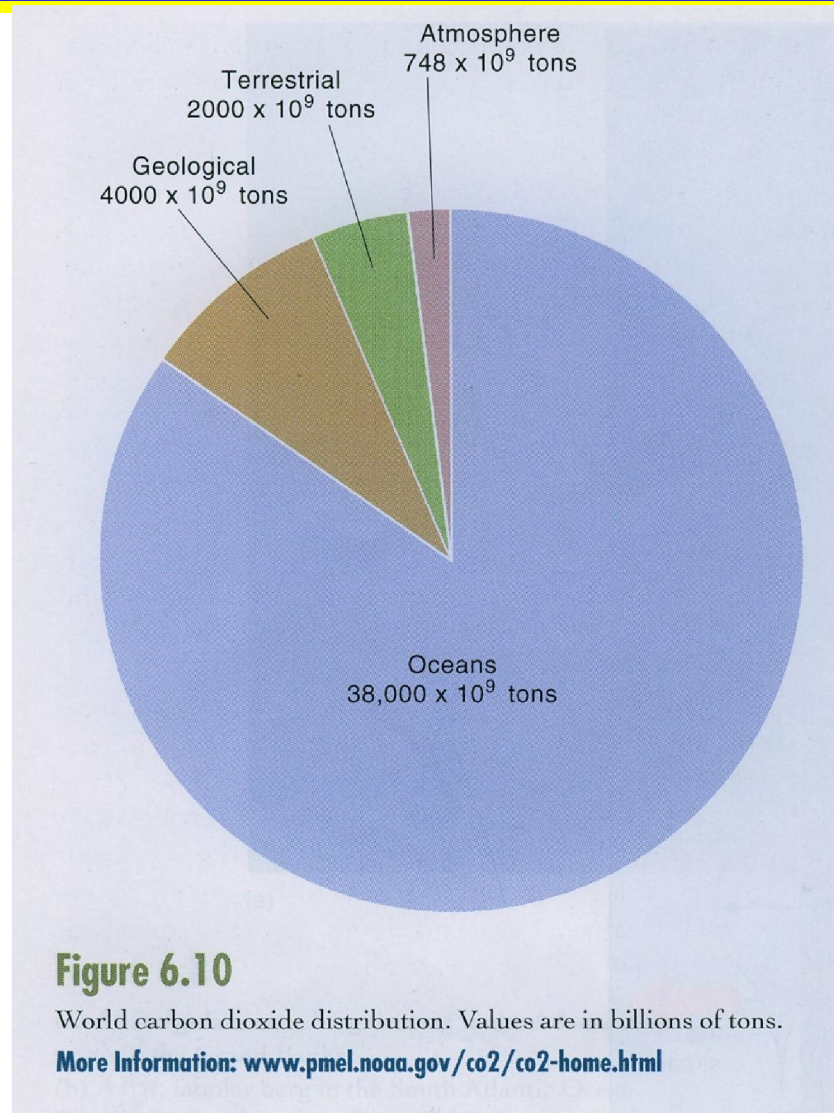
Carbon Cycle



چرخه سالانه کربن (میلیارد تن)



منابع گاز کربنیک



چرخه گاز کربنیک

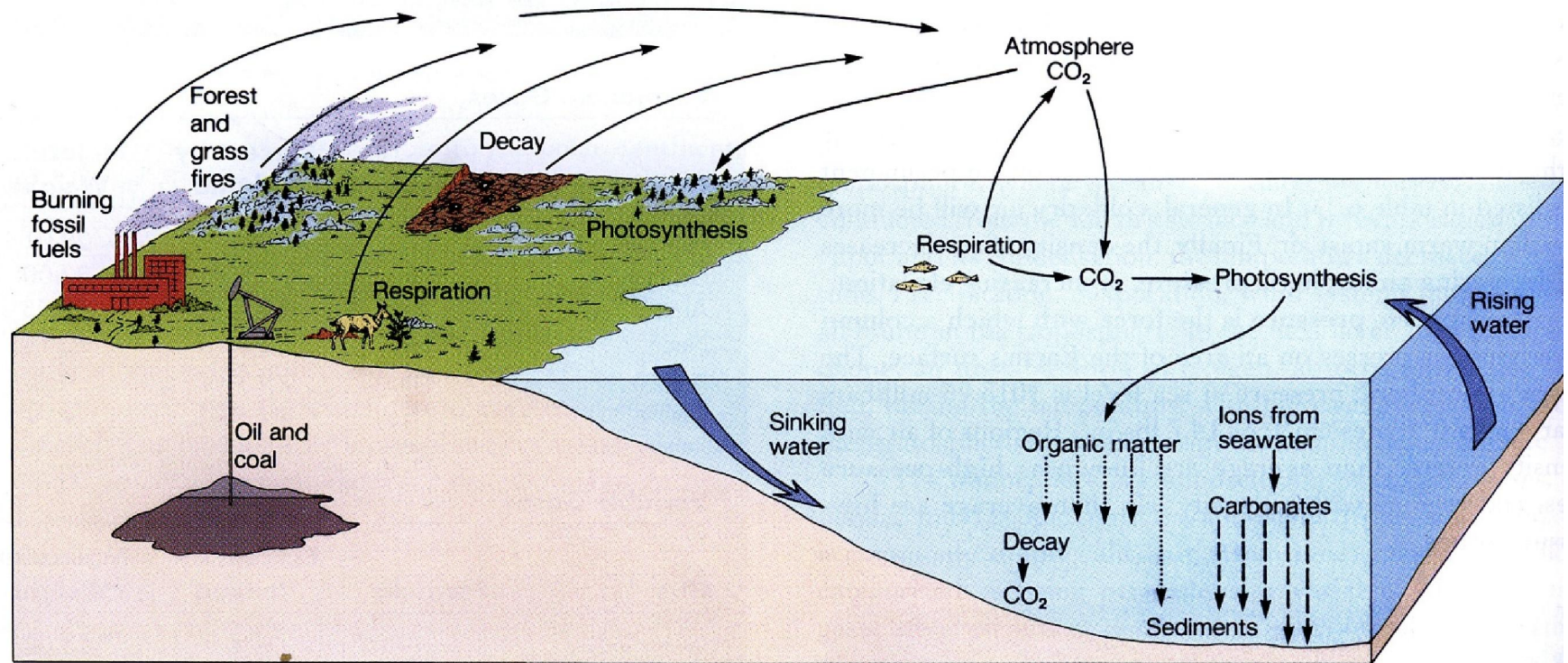


Figure 6.11

Major carbon dioxide pathways through the Earth's environment. Weathering and erosion of land deposits and volcanism also liberate CO_2 .

چرخه نیتروژن

□ یکی از چرخه های گازی بسیار پیچیده است. ازت بدلیل اینکه از گازهای مهم اتمسفر است دارای اهمیت زیادی است؛ علاوه بر این در بدن موجودات زنده نقش و اهمیت زیادی دارد، بخصوص آنکه بخش اساسی **ساختمان اسیدهای آمینه** را تشکیل داده که نهایتاً منجر به شکل گیری **پروتئینها** می شود.

□ ذخیره اصلی نیتروژن در **اتمِسفر** است و بصورت مولکولی (N_2) می باشد. نیتروژن به شکلهای مختلفی (ازت مولکولی « N_2 »، اکسیدهای ازت « N_2O , NO , NO_2 » و ترکیبات هیدروژن_ازت « NH_3 , NH_3 , HNO_2 , HNO_3 ») در اتمسفر وجود دارد.

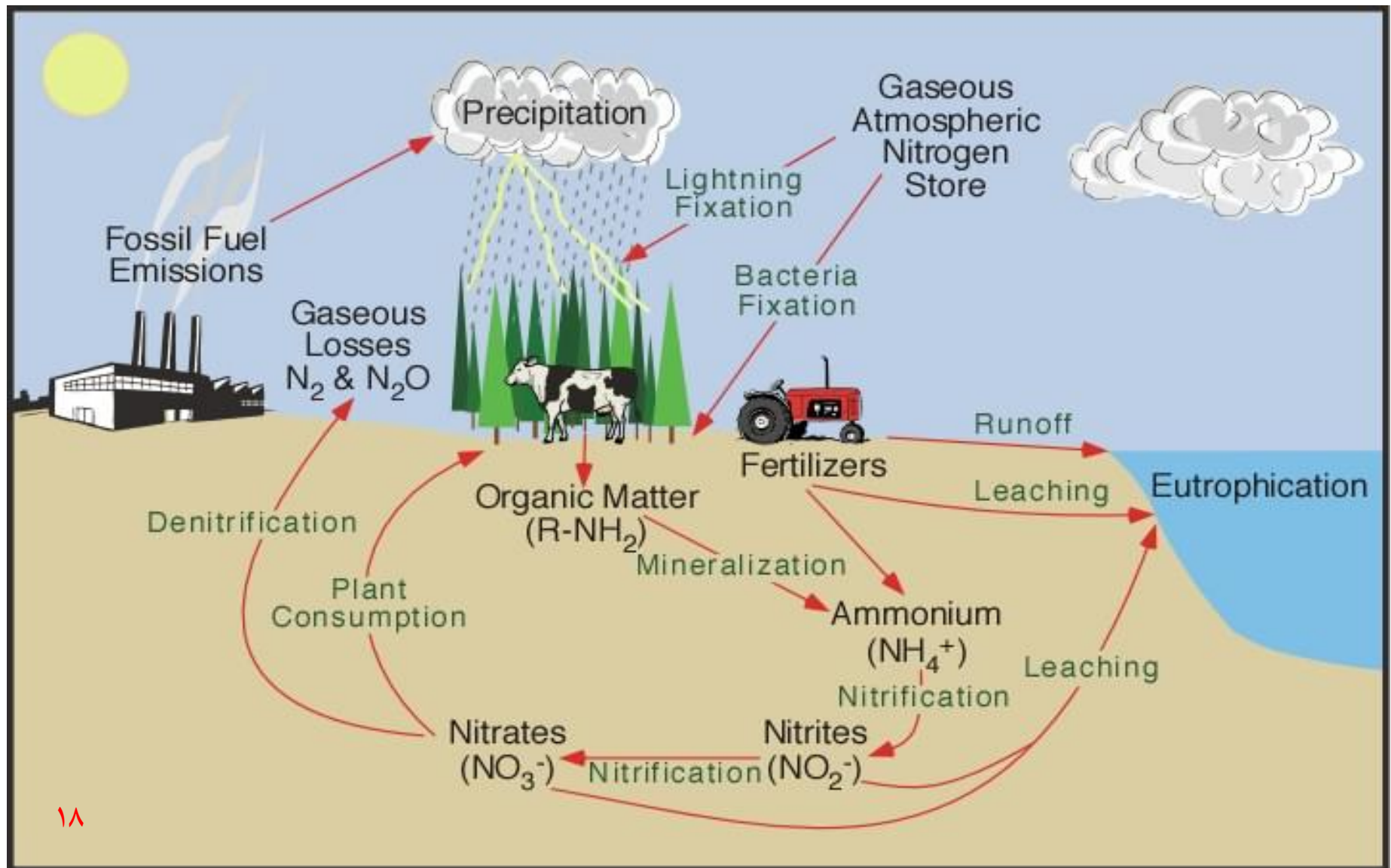
□ هوا با ۷۸٪ ازت بزرگترین منبع ذخیره این عنصر به شمار می رود ولی این ازت تنها توسط میکروارگانیسم هایی نظیر **ازتوباکتر**، **کلوستریدیوم**، **ریزوبیوم های همزیست با حبوبات**، **باکتریهای آزوسپیریلوم همیار با غلات و تعدادی از جلبکهای خانواده سیانوفیسه** که در آبهای شیرین و خاکهای مرطوب زندگی می کنند قابل استفاده می باشد.

□ در رابطه با تغییر و تحولات ازت طی چرخه آن، اولین مرحله تبدیل مواد آلی مرده (هوموس) به شکل معدنی آن یا آمونیوم (NH_4) است که این فرآیند را «**معدنی شدن**» گویند. آمونیوم طی فرآیند «**آمونیفیکاسیون Amonification**» حاصل می شود. میکروارگانیسم هایی دخیل در این فرآیند عمدتاً میکروکوکوس ها هستند.

□ مرحله بعدی، فرآیند «**نیتریفیکاسیون Nitrification**» است که طی آن آمونیوم ابتدا به شکل نیتريت (NO_2) و سپس به نترات (NO_3) تبدیل می شود که به ترتیب باکتریهای نیتروزوموناس و نیتروباکتر در این فرآیندها نقش مهمی را ایفا می کنند. سپس طی فرآیند «**دنیتریفیکاسیون DeNitrification**»، نترات حاصله به ترکیبات گازی ازت (N_2 و N_2O) تبدیل شده و مجدداً به اتمسفر باز می گردد.

□ قسمتی از نترات تولید شده در خشکی ها در اثر «**آب شویی Leaching**» وارد محیط های آبی می گردد و قسمتی بصورت **محلول** یا به شکل **ترکیب و ته نشین شدن** در این محیط ها در خواهند آمد و قسمتی نیز توسط فیتوپلانکتونها یا سایر جوامع گیاهی در محیط های آبی مورد استفاده قرار می گیرند. در ادامه در صورت تغذیه پرندگان ماهیخوار یا سایر موجودات خشکی از آبزیان، چرخه نیتروژن محیط های آبی به خشکی متصل می شود زیرا فضولات این موجودات و یا پرندگان مجدداً به خشکی منتقل می شوند و دوباره به همین ترتیب چرخه نیتروژن تداوم می یابد.

Nitrogen Cycle



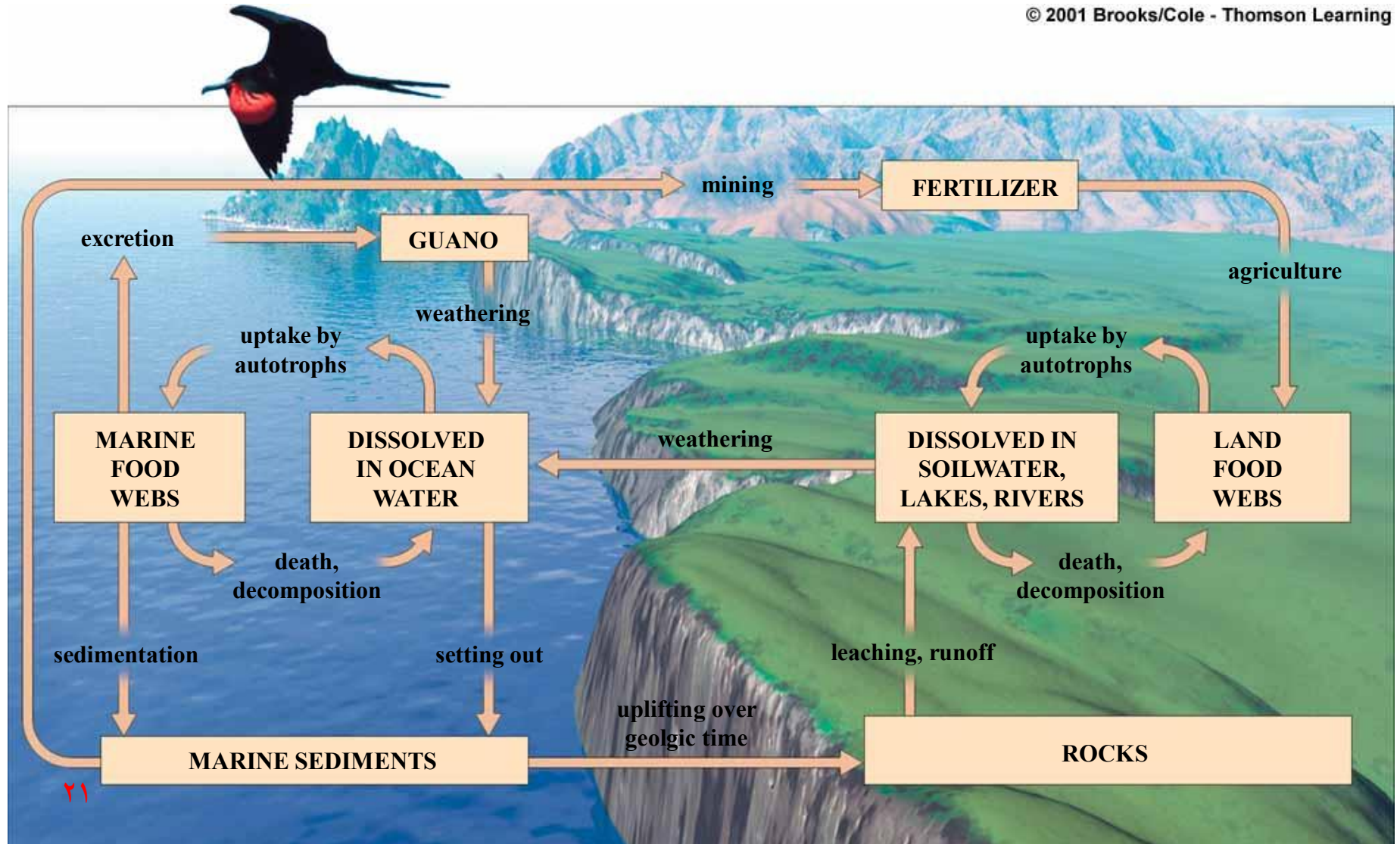
چرخه فسفر

- یکی از چرخه های رسوبی است و در مقایسه با چرخه نیتروژن بسیار ساده تر است.
- منبع ذخیره اصلی فسفر در سنگ ها و لایه های رسوبی زمین است که در اعصار گذشته تشکیل شده و بتدریج فسفات های موجود در اختیار اکوسیستم ها قرار گرفته است.

• ورود فسفر به بدن موجودات زنده از خاک آغاز می شود و فسفر بصورت **فسفات** و در ترکیب با کلسیم، پتاسیم، منیزیم و آهن موجود است و از آنجا که این گونه ترکیبات به نسبت در آب غیر محلول اند، بنابراین مهیا شدن فسفر در خاک بسیار کند و از طریق هوازدگی سنگها و ذرات آنها در خاک صورت می گیرد. قسمتی از این فسفاتها پس از حل شدن در آبهای روان به دریاها منتقل می شوند و سپس همراه با مواد رسوبی دیگر در اعماق آبها ته نشین گردیده و بی حرکت باقی می ماند. بخشی از فسفر توسط ماهی ها و پلانکتونها وارد زنجیره های غذایی دریایی می گردد. پس از مصرف توسط پرندگان دریایی، فضولات غنی از فسفر آنها بنام «گوانو Guano» در خشکی ها و بخصوص در مکانهای لانه گذاری آنها وارد می گردد. بنابراین بدون وجود پلانکتونها، ماهی ها و پرندگان دریایی فسفر در دریاها و اقیانوس ها باقی می ماند. چرخه فسفر مرحله گازی عمده ای ندارد و فقط بصورت ذرات غبار ممکن است در اتمسفر پیدا شود. چرخه فسفر برخلاف چرخه کربن حرکت آرامی دارد و قسمت عمده آن یک جانبه و از خشکی به اقیانوس هاست.

Phosphorus Cycle

© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning



Production

Biology Group

انتقال و جریان انرژی در اکوسیستم

□ تعریف ساده انرژی: «توانایی انجام کار»

✓ قانون اول ترمودینامیک می گوید: «انرژی بوجود نمی آید و از بین نمی رود، بلکه می تواند از حالتی به حالت دیگر تغییر و تبدیل شود.» مثلاً انرژی نورانی می تواند به انرژی حرارتی، مکانیکی و شیمیایی مبدل شود.

✓ قانون دوم ترمودینامیک می گوید: «پدیده ها و روندهایی که انجام آنها مستلزم تغییر شکل انرژی است نمی تواند خود به خود به وقوع پیوندند و الزاماً مقداری انرژی را از حالت متمرکز به حالت پراکنده و غیرمتمرکز تغییر حالت می دهند.» مثلاً وقتی بخواهیم انرژی شیمیایی را که در بنزین و گازوییل است به انرژی مکانیکی و الکتریکی تبدیل کنیم، باید موتورهای انفجاری یا دیزلی و مولدهای الکتریکی را بکار گیریم.

□ عبارت ساده تر «در ضمن هر نوع تغییر و تبدیل انرژی مقداری انرژی بصورت حرارت غیرقابل استفاده تلف می شود، بهمین دلیل راندمان تغییر و تبدیل انرژی هیچ وقت صددرصد نیست.»

روند تولید در سطوح مختلف اکوسیستم

□ تولید اولیه یا پایه **Primary Production (Basic P.)** مجموعه مواد

آلی که از طریق فتوسنتز حاصل می شود یا ساخته شدن مواد آلی در بخش تولیدکنندگان.

□ تولید ثانویه **Secondary Production** مواد آلی یا انرژی انباشته در

کالبد مصرف کنندگان.

✓ هریک از دو گروه در بالا، خود به ۲ گروه تولید ناخالص و خالص تقسیم می شوند.

تولید ناخالص **Gross Production** کل مقدار ماده آلی ساخته شده.

تولید خالص **Net Production** مقدار ماده آلی باقیمانده پس از کسر

مقداری که در روند تنفسی جهت ایجاد انرژی، مصرف شده است.

تولید اولیه ناخالص **Gross Primary Production** کل مقدار ماده آلی

ساخته شده توسط بخش تولید کنندگان.

تولید اولیه خالص **Net Primary Production** تفاضل بین تولید اولیه و

مصرف خود گیاهان را که قابل استفاده برای مصرف کننده هاست.

مقدار از دست رفته در تنفس + تولید اولیه خالص = تولید اولیه ناخالص

❖ تولید ثانویه ناخالص **Gross Secondary Production** کل مقدار ماده

آلی تولید شده توسط جانوران.

❖ تولید ثانویه خالص **Net Secondary Production** مقدار ماده آلی

باقیمانده پس از کسر مقداری که در تنفس جانوران مصرف شده است.

مقدار از دست رفته در تنفس + تولید ثانویه خالص = تولید ثانویه ناخالص

□ تولید اولیه Primary Production

محصول سرپا **Standing Crop** تعداد موجودات یا سلول ها در واحد

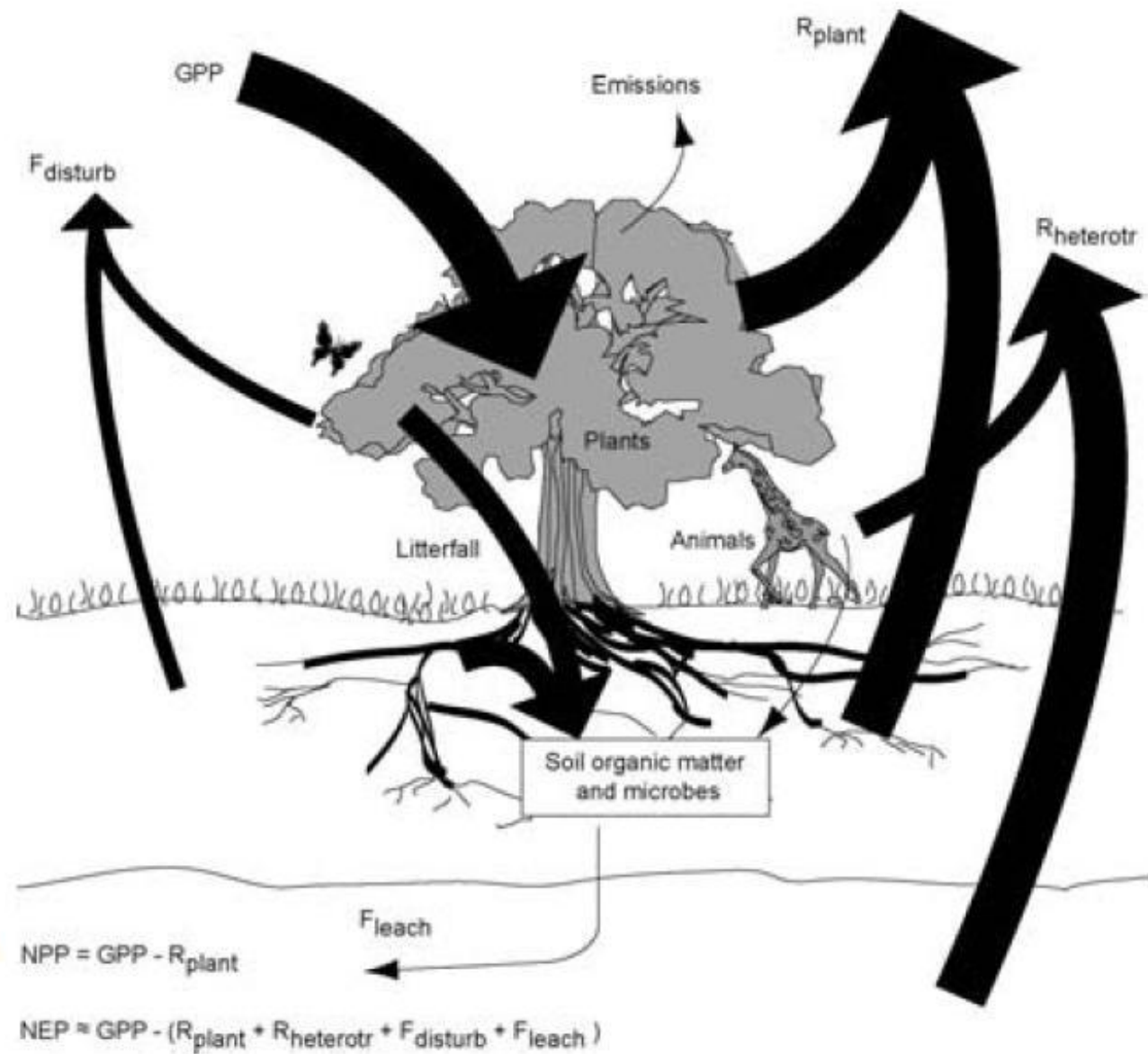
سطح یا واحد حجم

توده زنده موجود یا بیومس **Biomass** مجموع وزن در واحد سطح یا

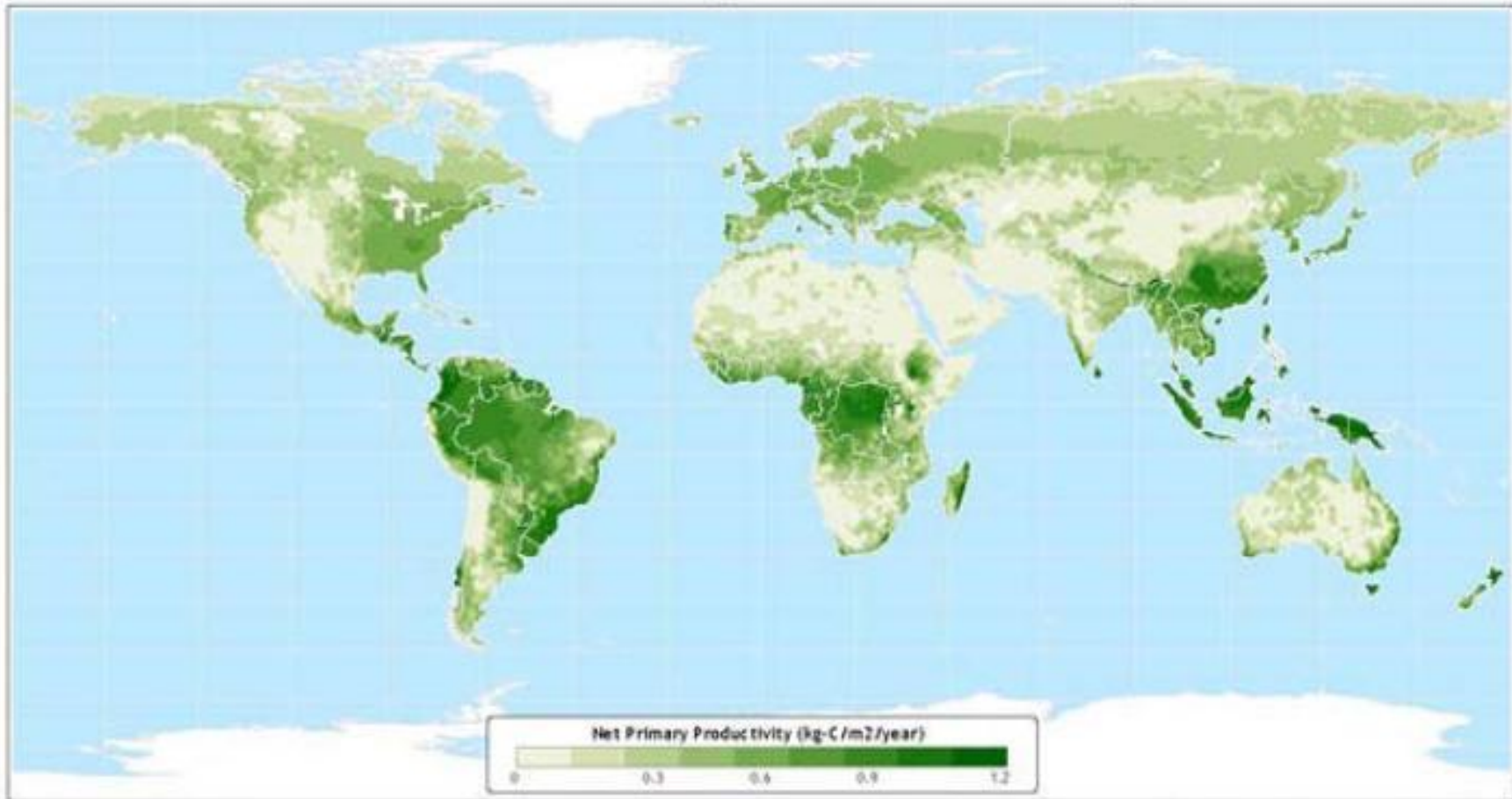
واحد حجم

□ توان تولید Productivity مجموع تولید اولیه در واحد زمان

✓ واحد معمول در اندازه گیری تولید: گرم وزن خشک در مترمربع در روز یا سال ($\text{g/m}^2/\text{day}$ or y)



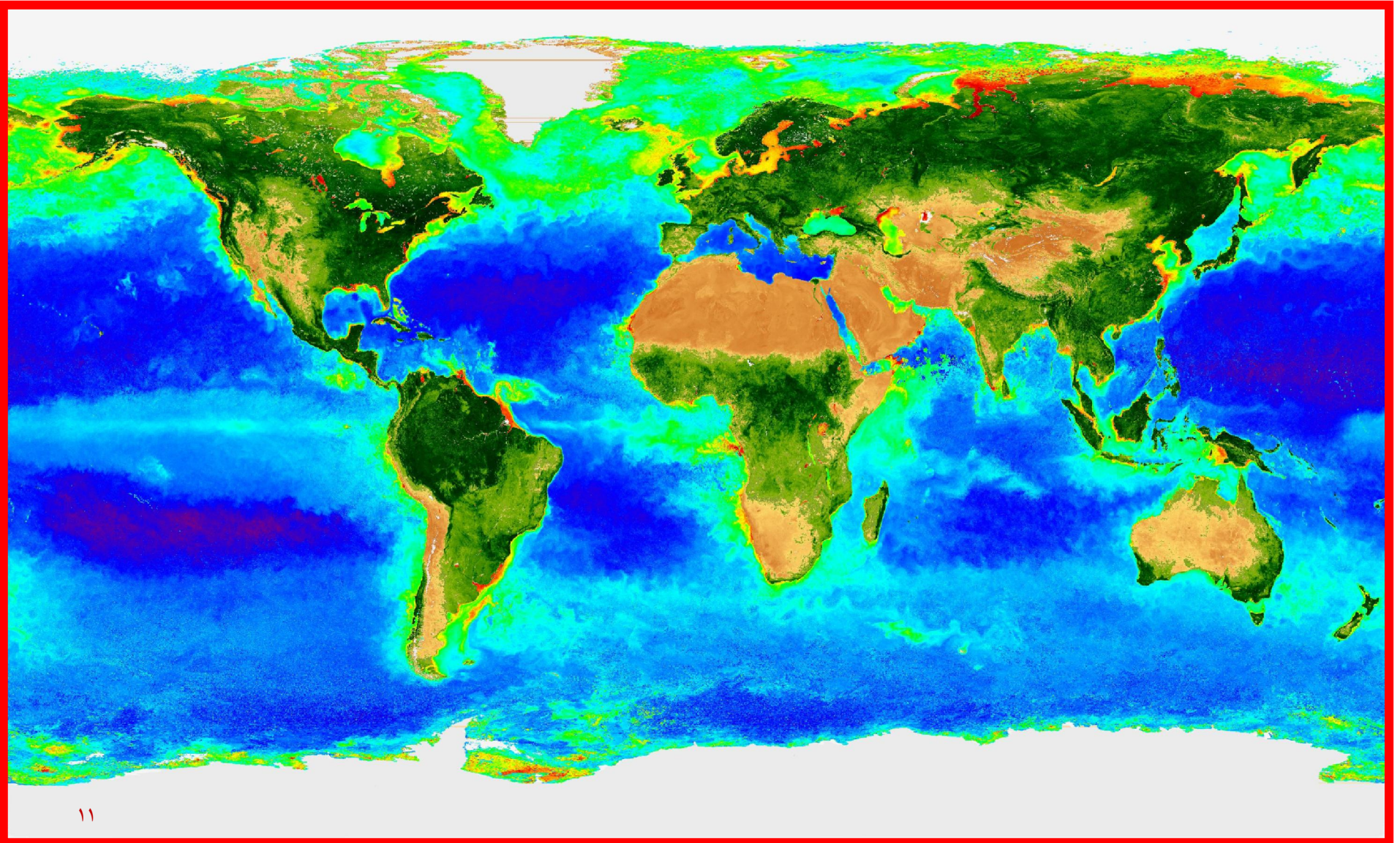
Net Primary Productivity



Atlas of the Biosphere

Center for Sustainability and the Global Environment
University of Wisconsin - Madison

Satellite Global Pattern of Primary Production



روشهای اندازه گیری و برآورد تولید اولیه

1. روش برداشت محصول
2. تعیین مقدار اکسیژن
3. تعیین مقدار CO_2
4. روش اندازه گیری pH
5. روش اندازه گیری مواد خام
6. روش اندازه گیری با مواد رادیواکتیو
7. روش اندازه گیری مقدار کلروفیل

۱- روش برداشت محصول

□ در این روش **وزن حاصل از رشد گیاهان** یعنی همان تولید اولیه خالص (NPP) اندازه گیری می شود. این روش به دو صورت **مستقیم** و **غیرمستقیم** مورد اندازه گیری قرار می گیرد.

✓ در روش مستقیم؛ وزن حاصل از رشد گیاهان را بصورت وزن خشک بررسی می کنند

✓ در روش غیرمستقیم؛ وزن حاصل از رشد گیاهان را بصورت میزان کالری با استفاده از دستگاه کالریمتر بررسی می کنند.

□ ایرادات:

- ✓ این روش فقط در مورد گیاهان یک ساله قابل اجراست.
- ✓ در روش غیرمستقیم؛ تفکیک کالری قسمتهای زنده گیاه از غیرزنده آن امکان پذیر نیست.

۲- تعیین مقدار اکسیژن

✓ در جریان پدیده تولید، میزان مواد آلی سنتز شده متناسب با مقدار اکسیژن
آزاد شده می باشد.

□ انجام این روش به این صورت است که، در اکوسیستم های آبی؛ مقداری آب از عمق مورد نظر بر می دارند که این عمل توسط سیستمی شامل **بطری های روشن و تاریک (-Dark Light Bottle)** که بیرنگ و از جنس شیشه یا پلاستیکی اند صورت می گیرد، یکسری از بطری ها با ورقه های آلومینیومی یا نایلون های سیاه پوشیده شده و سری دیگر فاقد این پوشش اند، پس از قرارگیری این بطری ها در سیستم و فرستادن آنها به اعماق مورد نظر، آب را برداشت کرده و با بالا آوردن سیستم، میزان اکسیژن هر دو بطری روشن و تاریک را اندازه گیری می کنیم. در بطری های روشن، به دلیل تابش نور و فتوسنتز؛ **قسمتی** از اکسیژن آزاد شده صرف تنفس می شود ولی در بطری های تاریک، بعلاوه عدم وجود نور و فتوسنتز؛ فقط اکسیژن آزاد شده صرف تنفس می شود (**تماماً**). با مقایسه این دو میزان اکسیژن می توان میزان تولید را بدست آورد.

□ ایرادات:

- ✓ در شرایط طبیعی، چون قسمتی از اکسیژن آزاد شده بلافاصله توسط گیاهان و جانوران مورد استفاده قرار میگیرد و قسمت دیگر آن در محیط های مجاور پراکنده می شود تعیین مقدار اکسیژن را دشوار و گاهی غیرممکن ساخته است.
- ✓ فقط در برخی اکوسیستم ها؛ مخصوصاً اکوسیستم های آبی می توان مصنوعاً شرایطی فراهم کرد که اکسیژن تولید شده در محیطی در بسته جمع آوری و اندازه گیری شود (Dark-Light Bottle).

۶- روش اندازه گیری با مواد رادیواکتیو

□ یکی از موارد بسیار رایج این روش نیز استفاده از روش بطری های روشن و تاریک به همراه رادیوایزوتوپ است که اندازه گیری تولید بوسیله آن **دقیق تر و تجزیه آن امکان پذیرتر** گشته است.

□ روش کار به این صورت است که؛ مقداری **کربن ۱۴** بصورت **ترکیب کربناته** به هر دو بطری روشن و تاریک اضافه می کنند، بعد از گذشت یک زمان معین، فیتوپلانکتونهای هر دو بطری را به کمک صافی های خاصی از آب جدا کرده و پس از خشکاندن آنها مقدار **کربن ۱۴** جذب شده در هر کدام از آنها را بوسیله دستگاه های شمارنده رادیوایزوتوپ ها مشخص می نمایند. **تفاضل** ارقام بین بطری های روشن و تاریک، مقدار **کربن ۱۴** جذب شده برای فتوسنتز را نشان می دهد.

□ مزایا:

✓ مواد رادیواکتیو را می توان به سهولت تعیین و تعقیب کرد، بی آنکه این مطالعه به حیات موجود زنده صدمه بزند.

✓ با کمک «اندازه گیری با مواد رادیواکتیو» و «بطری های روشن و تاریک» تولید اولیه اقیانوس ها را اندازه گیری می کنند.

✓ اندازه گیری با مواد رادیواکتیو می تواند؛ انتقال مواد آلی را در سطوح مختلف مصرف کننده ها بررسی کند.

□ ایرادات:

✓ بسیار گران و نیازمند وسائل خاصی است.

۷- روش اندازه گیری مقدار کلروفیل

- تولید، با مقدار کلروفیل موجود در گیاه در ارتباط است. **سرعت جذب** برای یک گیاه یا یک اکوسیستم عبارت است از سرعت تولید به ازاء یک گرم کلروفیل.
- عموماً مقدار کلروفیل به ازاء سطح در گیاهان خشکی **زی بیش از گیاهان آبرزی** است.

□ روش کار به این صورت است که؛ با کمک اسپکتروفتومتری، میزان کلروفیل a را در آب برحسب حجم آب (مترمکعب) و در خشکی برحسب مساحت (مترمربع) محاسبه می کنند.

روشهای اندازه گیری و برآورد تولید ثانویه

✓ مواد و انرژی حاصل از فتوسنتز بعد از تامین نیازهای خود تولیدکننده ها، بصورت تولید اولیه خالص در اختیار مجموعه مصرف کننده قرار میگیرد.

□ مسیره‌های مصرف تولید اولیه خالص:

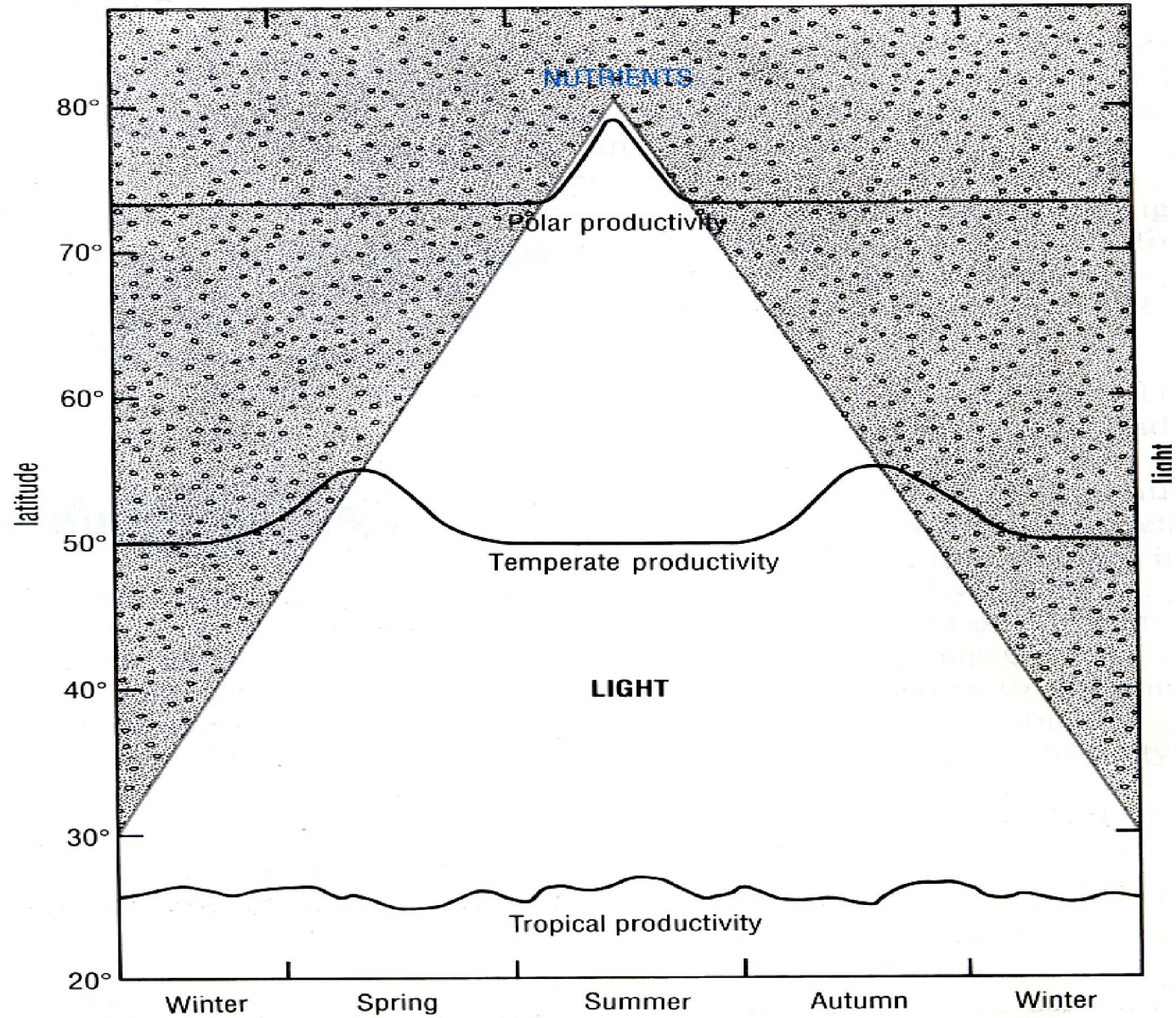
1. گیاهخواران؛ که با استفاده از انرژی حاصل از تولیدکننده ها، تولید ثانویه را پدید می آورند.
2. تجزیه کنندگان و لاشه خواران؛ که بخشی از تولید اولیه خالص نظیر برگهای ریخته شده در سطح زمین، نسوج له شده و ضایعات، نسوج باقیمانده در تنه و شاخه ها و اندامهای زیرزمینی که مورد استفاده گیاهخواران قرار نمی گیرند را مورد استفاده قرار می دهند.

□ روشهای اندازه گیری و برآورد تولید ثانویه:

1. در شرایط آزمایشگاهی

2. در شرایط طبیعی

Figure 3.9 The relative abundance of light (unshaded area) and nutrients (shaded area) at sea surface and the relative seasonal change in primary productivity at three different latitudes (Productivity expressed in arbitrary vertical scales.)



- میزان نور از استوا به سمت قطبین کاهش می یابد.

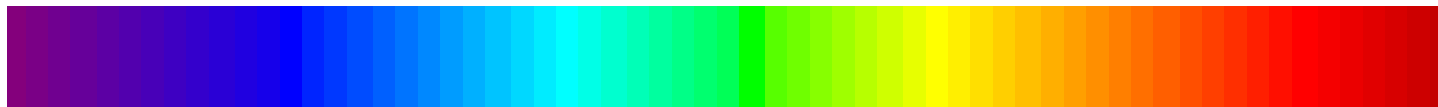
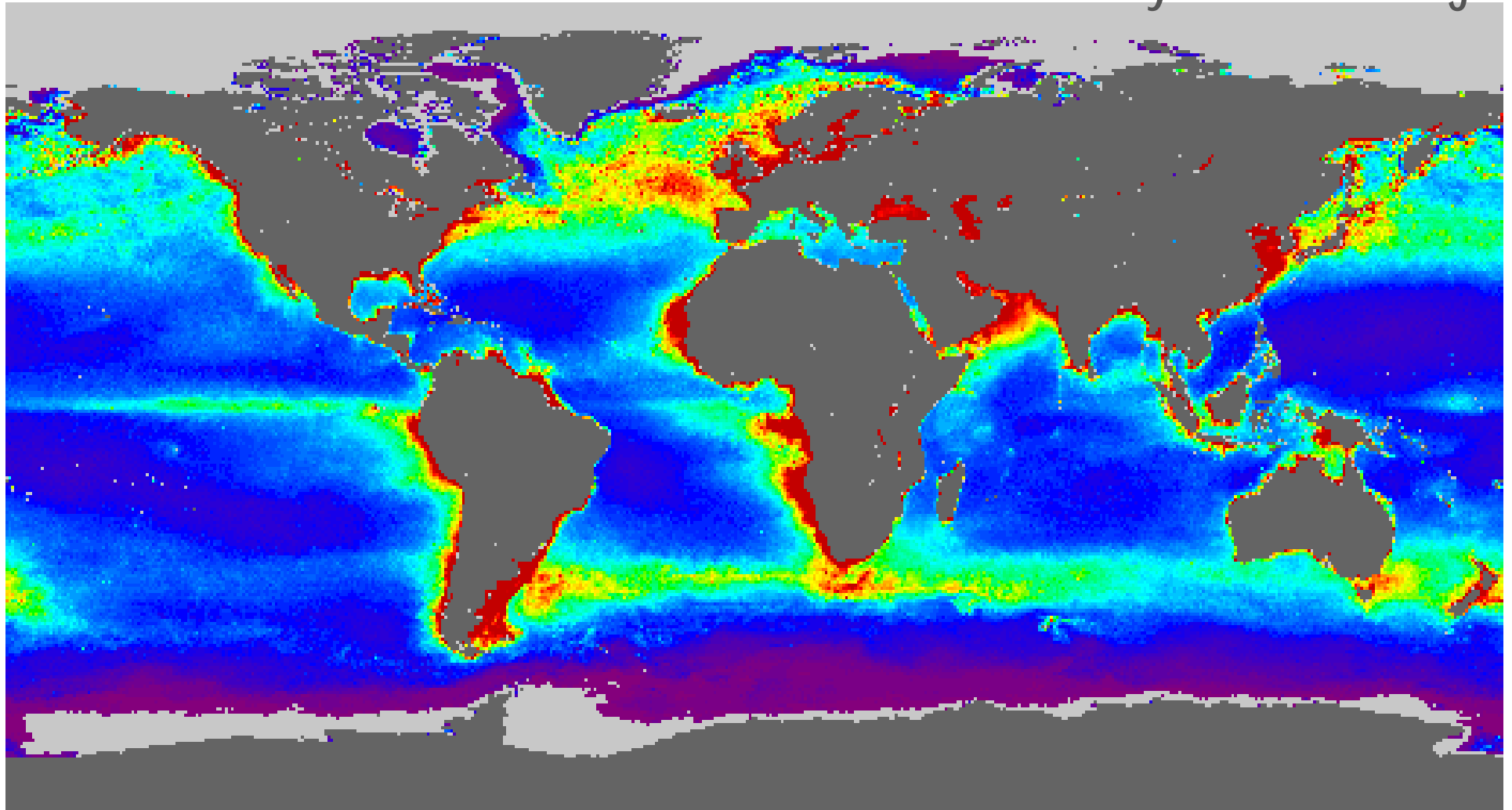
- از طرف دیگر میزان اختلاط بادی، که باعث راندن مواد مغذی به سطح آب می شود، از استوا (که در آن آب به صورت عمودی از طریق تابش خورشید لایه بندی می شود) به سمت قطبین افزایش می یابد.

☀️ **بدلیل اینکه در استوا ترموکلاین است و اختلاط نیست، اما در قطب برعکس!**

- در مناطق قطبی، یک زمان اوج و شکوفایی فیتوپلانکتونی در خلال تابستان، که نور به میزان کافی برای تولید خالص اولیه وجود دارد، پیش می آید.

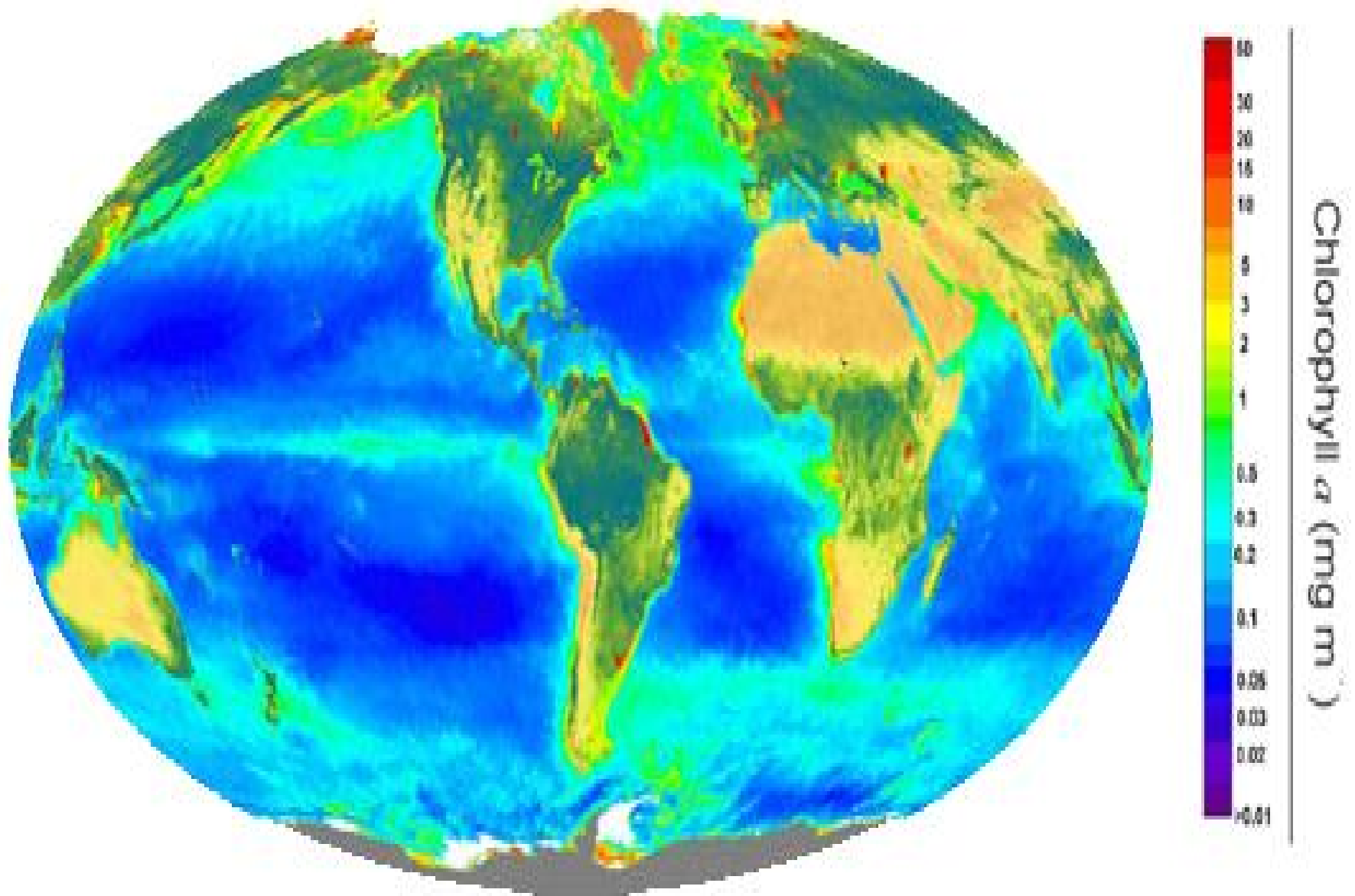
- در عرض های معتدله، تولید اولیه معمولاً در بهار و سپس در پاییز، که ترکیب نور و میزان بالای غلظت مواد مغذی باعث شکوفایی پلانکتونی می شود، حداکثر است.

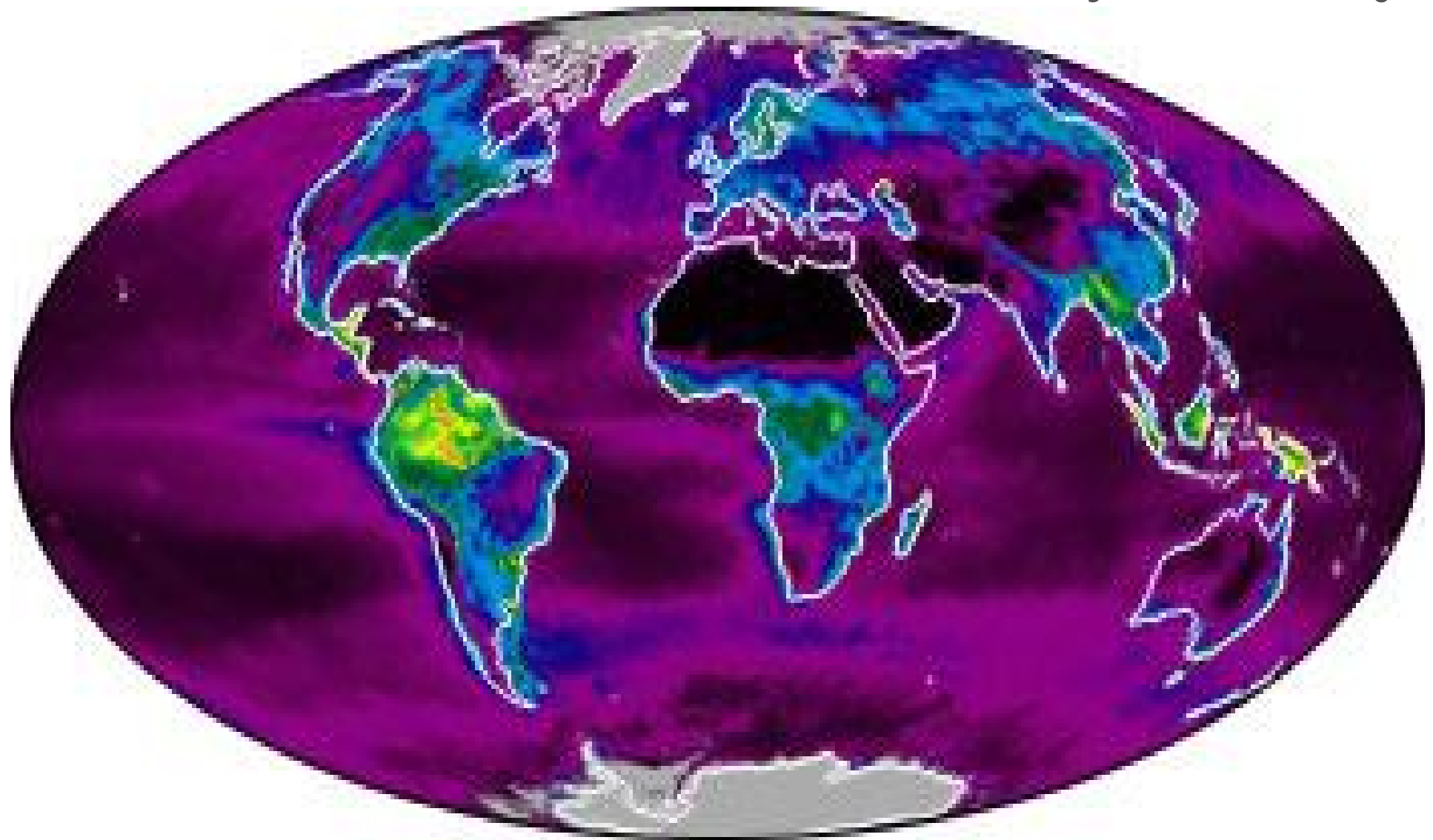
- در عرض های گرمسیری، که به علت گرمای زیاد، یک ترموکلاین دائمی وجود دارد، تولید فیتوپلانکتونی معمولاً در سرتاسر طول سال متأثر از کمبود مواد مغذی محدود بوده و فقط بر حسب تغییرات محلی، نوسانات منظمی پیش می آید.



0.0 150.0 300.0 450.0

SeaWiFS: Annual PP 10/97-09/98 (mg C/m²)





Net Primary Productivity (kgC/m²/year)



0

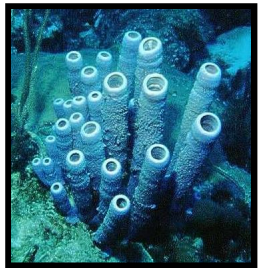
1

2

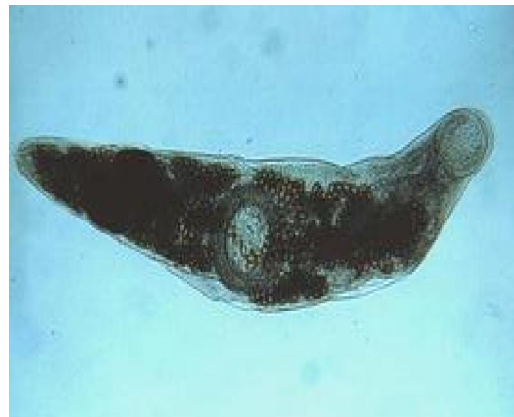
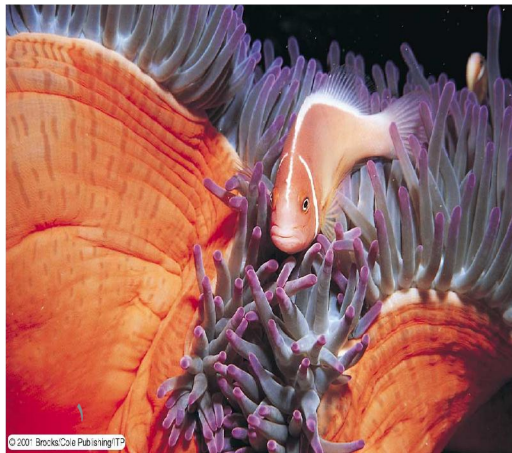
3



Interaction between Populations



Biology Group

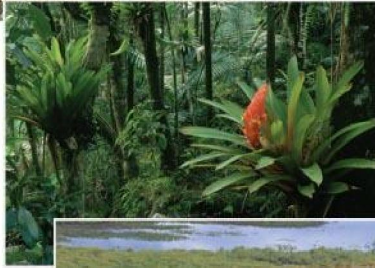




Organismal
ecology



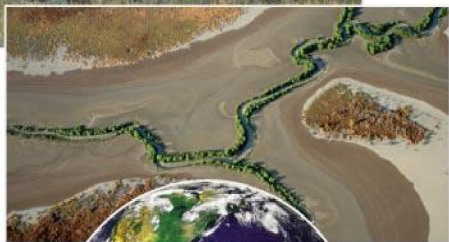
Population
ecology



Community
ecology



Ecosystem
ecology



Landscape
ecology



Global
ecology

جمعیت Population

✓ مجموعه افرادی که متعلق به گونه خاص بوده، قادر به تبادل ژن اند و در زمان منطقه معینی را اشغال می نمایند.



مهمترین اختصاصات جمعیت

1. تراکم یا انبوهی Density or Abundance
2. پراکندگی Dispersal
3. زاد و ولد Natality
4. مرگ و میر Mortality
5. توزیع سنی Age Distribution
6. ظرفیت زیستی Biotic Potential
7. شکل رشد جمعیت Population Growth Form

۱- تراکم یا انبوهی

□ تعداد افراد (گیاهی یا جانوری) در واحد سطح یا حجم

✓ تراکم و تغییر اندازه جمعیت، خود تحت تاثیر:

✓ زاد و ولد

✓ مرگ و میر

✓ مهاجرت به درون (درون کوچی) Immigration

✓ مهاجرت به بیرون (برون کوچی) Emigration

✓ تراکم یک جمعیت، به اندازه افراد و موقعیت آنها در زنجیره غذایی بستگی دارد.

روشهای اندازه گیری جمعیت:

□ در روش مستقیم می توان یک جامعه آماری در نظر گرفت و آنرا به یک جمعیت کلی تعمیم کرد و یا از ماهواره و عکسبرداری های هوایی استفاده کرد.

□ در روش غیرمستقیم میتوان از روش علامتگذاری و بازگیری (Capture_Recapture) استفاده کرد. استفاده از علائم و نشانه ها نیز جزء روش غیرمستقیم است که برای مثال با شمارش سوراخ ها یا لانه خرچنگها بصورت غیرمستقیم می توان به تعداد جمعیت خرچنگ ها پی برد.

۲- پراکنندگی جمعیت

□ نحوه استقرار یک گونه در سطح یک زیستگاه و جابجایی هایی که در فواصل کوتاه انجام می دهد.

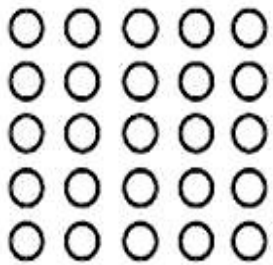
❖ **پراکنش با کوچ** فرق دارد، کوچ به جابجایی هایی که در فواصل بلند انجام می دهد گویند که دائمی و موقت است.

■ انواع پراکنش:

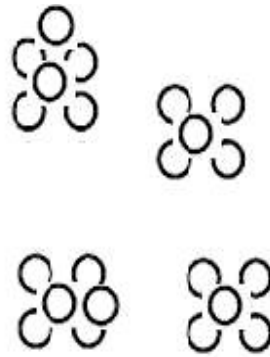
1. پراکنش همگن یا یکنواخت Regular Dispersal

2. پراکنش تصادفی Random D.

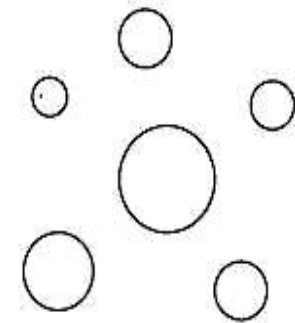
3. پراکنش توده ای یا تجمعی Clumped D.



پراکنش یکنواخت



پراکنش توده ای



پراکنش تصادفی

۳- زاد و ولد

□ تعداد افراد یک جمعیت را که در طول یک زمان معین زاده می شوند، را بصورت نسبت درصد یا نسبت در هزار، با تمام افراد جامعه مقایسه کرده و آنرا نسبت زاد و ولد گویند.

$$\text{نرخ زاد و ولد} = \frac{\text{تعداد متولدین در سال}}{\text{کل جمعیت در همان سال}} \times 100$$

$$\text{نرخ رشد جمعیت} = \frac{\text{مرگ - تولد}}{\text{جمعیت}} \times 100$$

۴- مرگ و میر

□ تعداد افراد یک جمعیت را که در طول یک زمان معین می‌میرند را بصورت نسبت درصد یا نسبت در هزار، با تمام افراد جامعه مقایسه کرده و آنرا نسبت یا نرخ مرگ و میر گویند.

$$\text{نرخ مرگ و میر} = \frac{\text{تعداد مردگان در سال}}{\text{کل جمعیت در همان سال}} \times 100$$

□ منحنی بقاء:

✓ رابطه بین سن و تعداد بازماندگان

۵- توزیع سنی

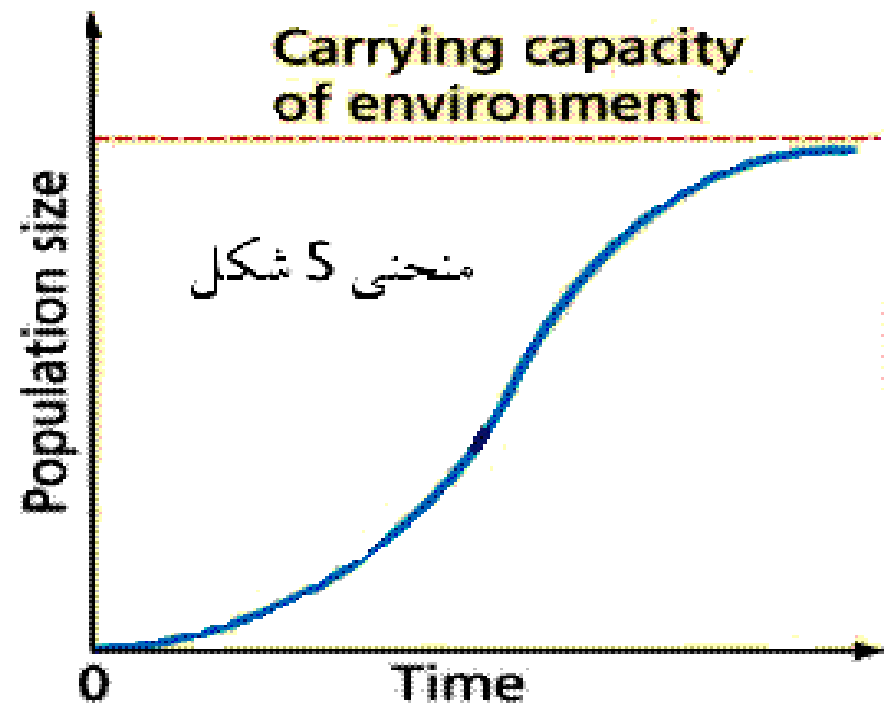
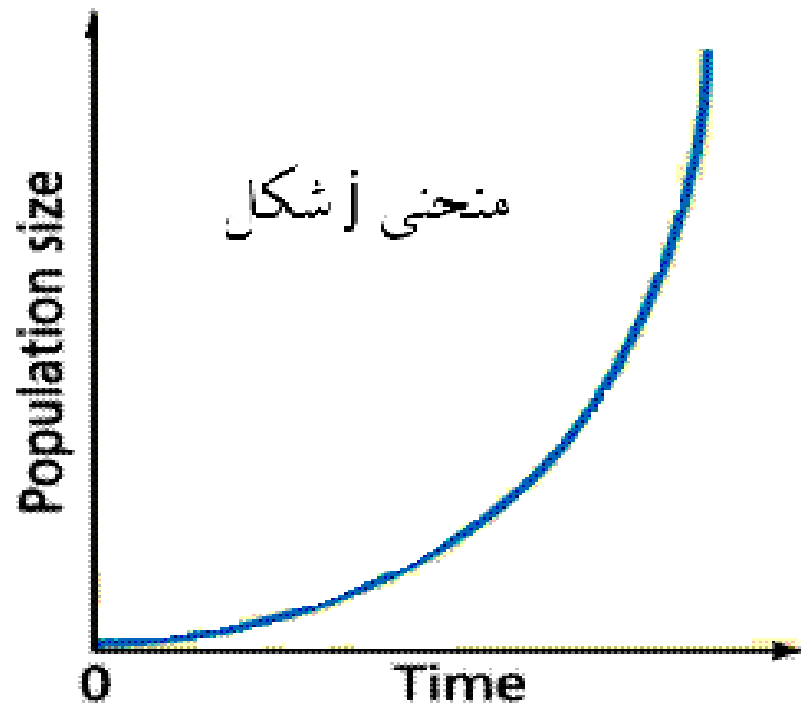
□ نمایش تعداد افراد تشکیل دهنده یک جمعیت را در گروه‌های مختلف سنی و یا مراحل گوناگون سنی را گویند.

□ در جمعیتی که نسبت بین گروه‌ها ثابت باشد، طبقات سنی تقریباً مساوی هستند و جمعیتی که دچار افول شده است دارای تعداد زیادی افراد مسن و پیر است. معمولاً اکثر جمعیت‌ها دارای توزیع سنی نرمال و ثابتی اند. تقسیم بندی افراد جمعیت را می‌توان بر حسب سن و یا جنس انجام داد.

۶- ظرفیت زیستی یا استعداد حیاتی

1. وقتی هیچ عامل محدود کننده ای نباشد که رشد گونه را تحت تاثیر قرار دهد، شدت رشد یک گونه ثابت باقی مانده و **بالاترین مقدار** را داراست. در چنین مواقعی، شدت رشد یک گونه فقط به قدرت ذاتی گونه در تولیدمثل بستگی دارد و به خاطر عدم وجود عوامل محدود کننده نمودار رشد صعودی منحنی **ز شکل** خواهد بود.

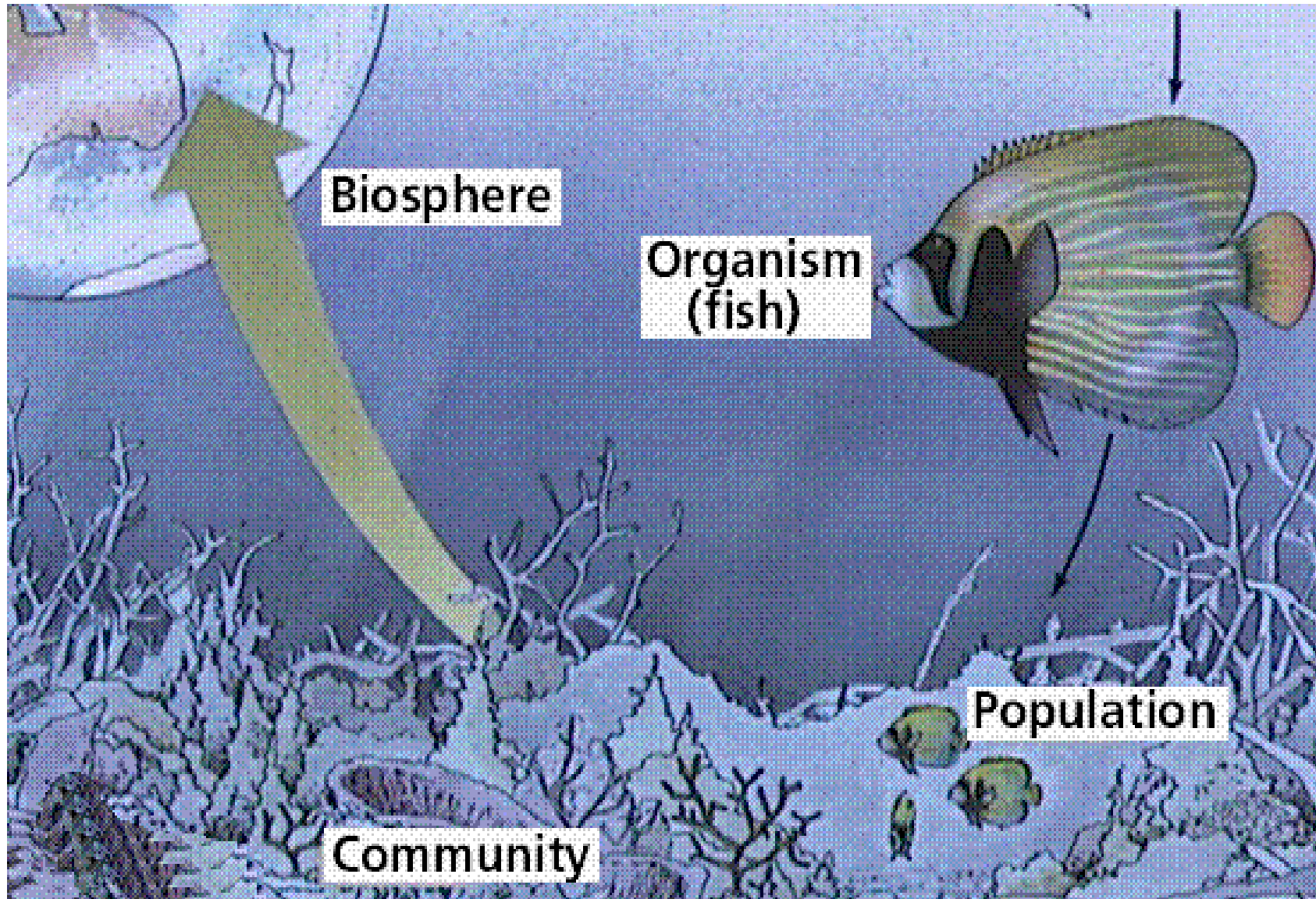
2. اما در طبیعت بدلیل وجود عوامل محدود کننده رشد جمعیت ها که اصطلاحاً مقاومت محیطی (Environmental Resistance) نامیده می شوند؛ بنابراین، اندازه رشد در افراد جمعیت فقط تا یک حد مشخصی، می توانند افزایش یابند که آنرا **حد رشد گونه** (Carrying Capacity) گویند زیرا مقاومت محیطی مانع از افزایش تعداد جمعیت و رشد صعودی منحنی J شکل می شود. بنابراین در محیط های طبیعی بندرت فرم رشد جمعیت بصورت منحنی J شکل مشاهده می گردد زیرا عوامل محیطی همواره عوامل کنترلی خود را بر موجود زنده القاء می کنند و شکل منحنی رشد جمعیت از J شکل به حالت S شکل تغییر می یابد و در اغلب جمعیت ها افزایش جمعیت به **فرم S** شکل می باشد.



جامعه Community

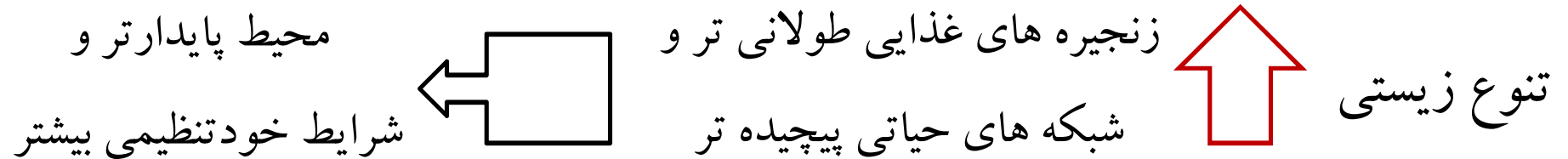
□ مجموعه جمعیت‌های جانداران که در یک منطقه مشخص زندگی می‌کنند.





تنوع زیستی Biodiversity

□ ترکیب جوامع از نقطه نظر گونه های مختلف



کنش های متقابل بین جمعیتها Interaction between Populations

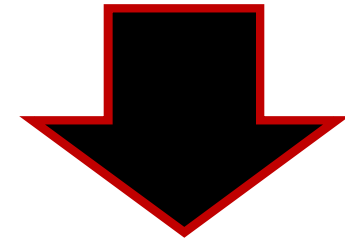
□ گونه های مختلف با یکدیگر دارای یکسری ارتباطات متقابل اند.

1. روابط درون گونه ای **Intraspecific**: برخی روابط که هر فرد با فرد هم گونه خود دارد.

2. روابط بین گونه ها **Interspecific**: روابطی را که افراد با گونه های دیگر برقرار می کنند.

روابط بین گونه ای

1. از رابطه مورد نظر سود حاصل شود +
2. از رابطه مورد نظر ضرر حاصل شود -
3. رابطه مورد نظر، نه ایجاد فایده کند نه ضرر 0

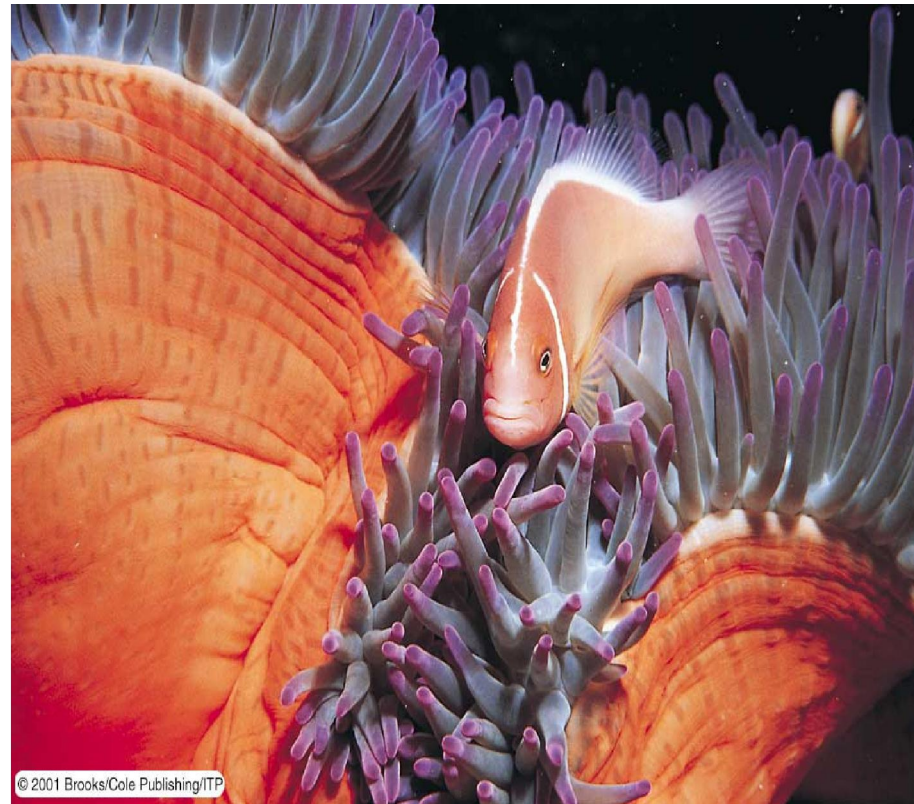
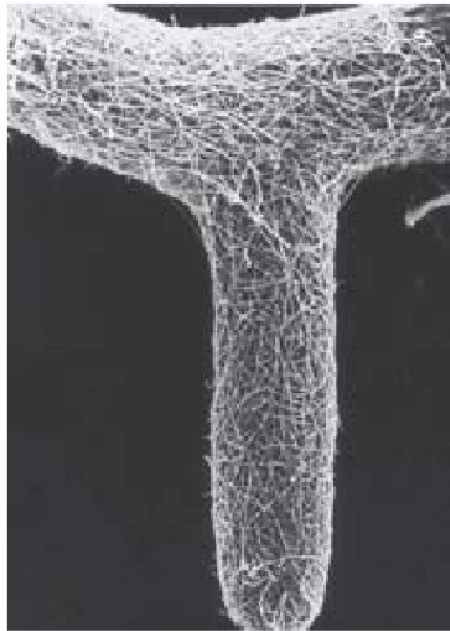


- | | | | | | | | |
|----|------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|---|---|---|
| 1. | Mutualism | همیاری یا همکاری اجباری | ← | برای هر دو سودمند | + | + | ☛ |
| | Protocooperation | همکاری اولیه (اختیاری) | ← | | | | |
| 2. | Competition | رقابت | ← | برای هر دو زیان مند | - | - | ☛ |
| 3. | Neutralism | بی تاثیری | ← | برای هر دو خنثی | 0 | 0 | ☛ |
| 4. | Predation | صیادی | ← | برای یکی سودمند، برای دیگری زیان مند | - | + | ☛ |
| | Parasitism | انگلی | ← | | | | |
| 5. | Commensalism | همسفرگی | ← | برای یکی سودمند، برای دیگری خنثی | 0 | + | ☛ |
| 6. | Amensalism | بازدارندگی یکطرفه | ← | برای یکی زیان مند، برای دیگری خنثی | 0 | - | ☛ |

+ +

Mutualism

همیاری یا همکاری اجباری



□ که به **زندگی تعاونی** نیز معروف است، در این حالت دو موجود زنده با هم رابطه متقابلی دارند که برای هر دو سودمند است و بدون وجود یکدیگر نمی توانند به زندگی ادامه دهند و در صورت دور بودن از یکدیگر، هر دو زیان می بینند.

✓ مانند برخی گیاهان توسط حشرات، عمل **گرده افشانی** را انجام می دهند یعنی حشره از شهد گل برای تغذیه و گل از حشره برای گرده افشانی استفاده میکند و یک نوع همکاری اجباری بین این دو وجود دارد.

✓ از مثالهای دیگر می توان از رابطه همکاری **باکتری های لگومینوز با گیاهان خانواده حبوبات** و نیز رابطه بین **دلچک ماهی و مرجانها** نام برد.

+ +

همکاری اولیه (اختیاری) Protocooperation



□ که به **زندگی اشتراکی** نیز معروف است، در این حالت هر دو موجود زنده با هم رابطه همبستگی دارند که برای هر دو سودمند است ولی ارتباط بین آنها اجباری نیست، زیرا هر دو بدون وجود یکدیگر و به تنهایی می توانند به زندگی ادامه دهند و در صورت زندگی مجزا، زیانی نمی بینند اما در حالت اشتراکی هر دو بهره مند می شوند و سود می برند.

✓ آشیانه دسته جمعی چند نوع پرنده از جمله **پرستو دریایی و درنا خاکستری** نمونه ای از این زندگی اند که این دو پرنده در دفاع از آشیانه شان در مقابل طعمه جویان از نیروی بیشتری برخوردار باشند یا **پرندگان** که از **حشرات روی بدن علفخواران** تغذیه می کنند.

— —

Competition

رقابت



□ در این حالت هر دو موجود زنده برای هم ایجاد محدودیت می کنند و اثر منفی روی یکدیگر دارند. در این حالت اگر یکی از عوامل حیاتی و موثر در زندگی موجود مانند یک ماده غذایی یا فضای زندگی کمتر از تقاضای موجودات زنده یک محیط زیست باشد، برای بدست آوردن و استفاده از آن عامل محدود به رقابت خواهند پرداخت و بطور غیرمستقیم بر گونه دیگر تاثیر منفی می گذارند. در این حالت گونه ها را **رقیب یکدیگر** می گویند و در این شرایط وجود هر یک برای دیگری یک عامل منفی محسوب می شود که ممکن است یکی کمتر و دیگری بیشتر زیان ببیند.

✓ مانند **گربه وحشی و عقاب** که بر سر غذا رقابت دارند.

0 0

خنثی یابی یا بی تاثیرى Neutralism



□ در این حالت هیچ یک از دو موجود زنده در اکوسیستم رابطه ای با هم ندارند و تاثیری بر روی یکدیگر نمی گذارند و گونه ها استقلال خود را حفظ می کنند.

✓ مثل حضور **زرافه و خرگوش** در یک اکوسیستم که هیچگونه تاثیری بر روی یکدیگر نمی گذارند.

- +

Predation



□ که به زندگی طعمه جویی یا صید و صیادی نیز معروف است و در این حالت برای یکی از دو موجود یعنی صیاد اثر مثبت و برای صید اثر منفی وجود دارد.

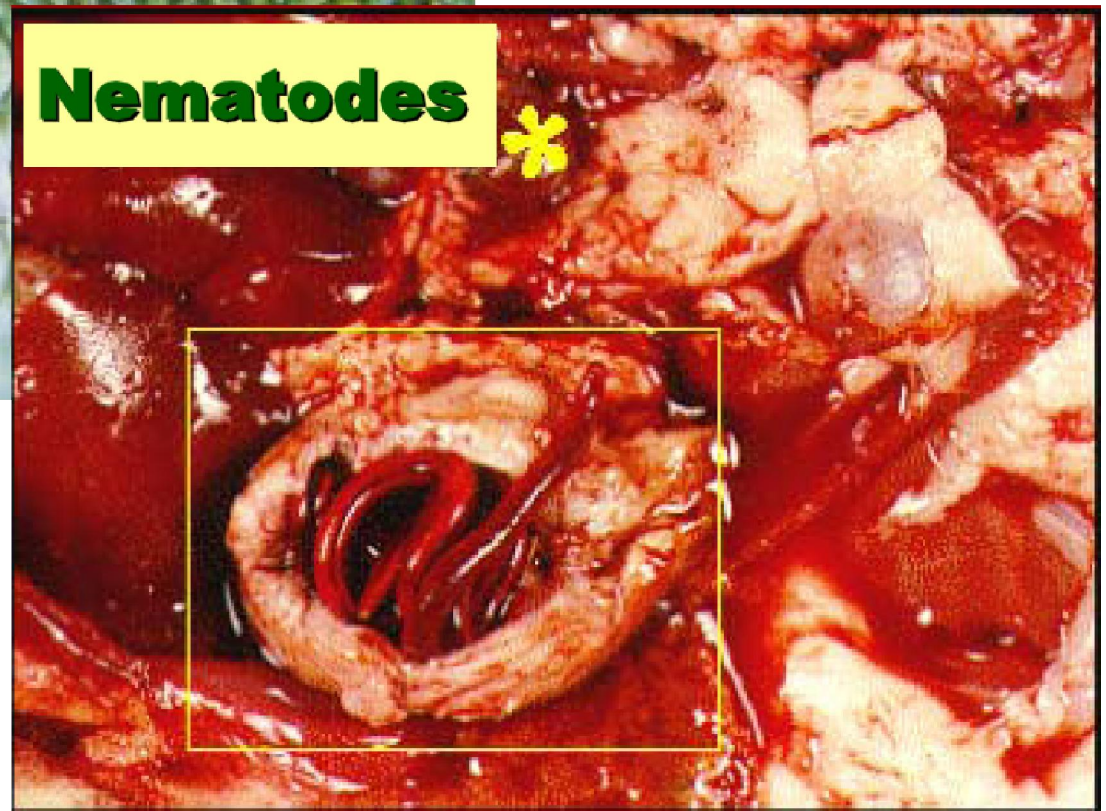
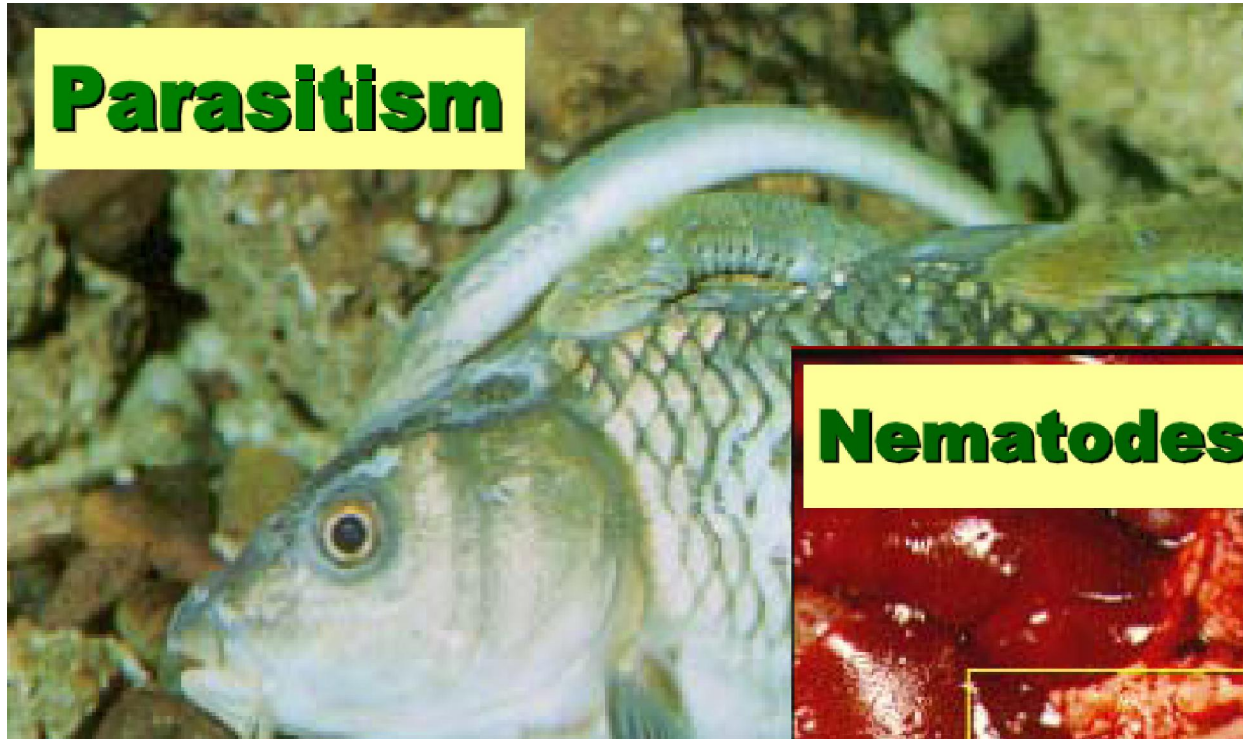
✓ در محیط های مختلف صیادهای گوشتخوار مختلفی را می توان مشاهده کرد مثلاً شکارگران در اعماق دریاها، پستانداران درنده یا پرندگان شکارچی.

مکانیسم های تدافعی (خصوصیات رفتاری یا فیزیولوژیکی)

1. گرد آمدن یا متحد شدن
2. جنگیدن
3. فرار
4. افزایش اندازه بدن
5. استتار
6. اخطار به وسیله رنگ
7. تقلید
8. رنگ آمیزی ناهماهنگ
9. سپر
10. نیش ها
11. زهر
12. ترشحات رنجش آور

- +

Parasitism انگلی



✓ یکی دیگر از ارتباطات متقابل بین موجودات است، که نتیجه آن برای یکی از دو موجود یعنی انگل مثبت و برای دیگری یعنی میزبان منفی است؛ می توان گفت شبیه رابطه صیادی یا شکارگری است. انگلها معمولاً کوچکتر از میزبان هایشان می باشند و انگلها در تمام مراحل زندگی یا بخشی از دوران آن، در داخل یا روی بدن میزبان هایشان به فعالیت می پردازند و از آن تغذیه می کنند.

✓ انگلها را بر اساس مکان زندگی و نحوه استقرار نسبت به میزبان خود به دو دسته انگلهای بیرونی یا خارجی (Ectoparasite) که روی بدن میزبانها مستقر می شوند و انگلهای درونی (Endoparasite) که در درون بدن میزبانها مستقر می شوند، دسته بندی می شوند.

0 +

Commensalism همسفرگی



□ در این حالت یکی از گونه ها بعنوان **همسفره** و دیگری بعنوان **میزبان** است که در این رابطه گونه همسفره از این اجتماع سود می برد بدون آنکه به میزبان خسارتی وارد شود و یا برای آن تفاوتی داشته باشد یعنی میزبان هیچ تاثیری نمی گیرد.

✓ مثلاً استقرار **خزه روی تنه درخت** که خزه همسفره است و سود می برد و از درخت بعنوان تکیه گاه استفاده می کند یا رابطه **پرنده گانی که از مدفوع علفخواران** استفاده می کند و سود می برد ولی علفخواران بدون آنکه خسارتی ببیند برایش تفاوتی ندارد.

0 –

بازدارندگی یکطرفه Amensalism

□ که به زندگی مهارکنندگی نیز معروف است و در این حالت یکی از دو موجود از فعالیت باز داشته می شود ولی گونه دیگر تاثیری نمی پذیرد. معمولاً در این رابطه یک موجود ماده ای ترشح می کند که موجب مهار موجود دیگر می شود.

✓ مانند ماده مترشحه ای که از **درخت گردو** ترشح می شود و مانع رشد **سایر گیاهان** اطراف درخت گردو می شود.

Niche

Biology Group

میدان اکولوژیک (Niche)

✓ آشیانه اکولوژیک یا کنج اکولوژیک

✓ ریشه لغوی کنج اکولوژیک Niche!!!!

✓ از Nidus؛ آشیانه، لانه

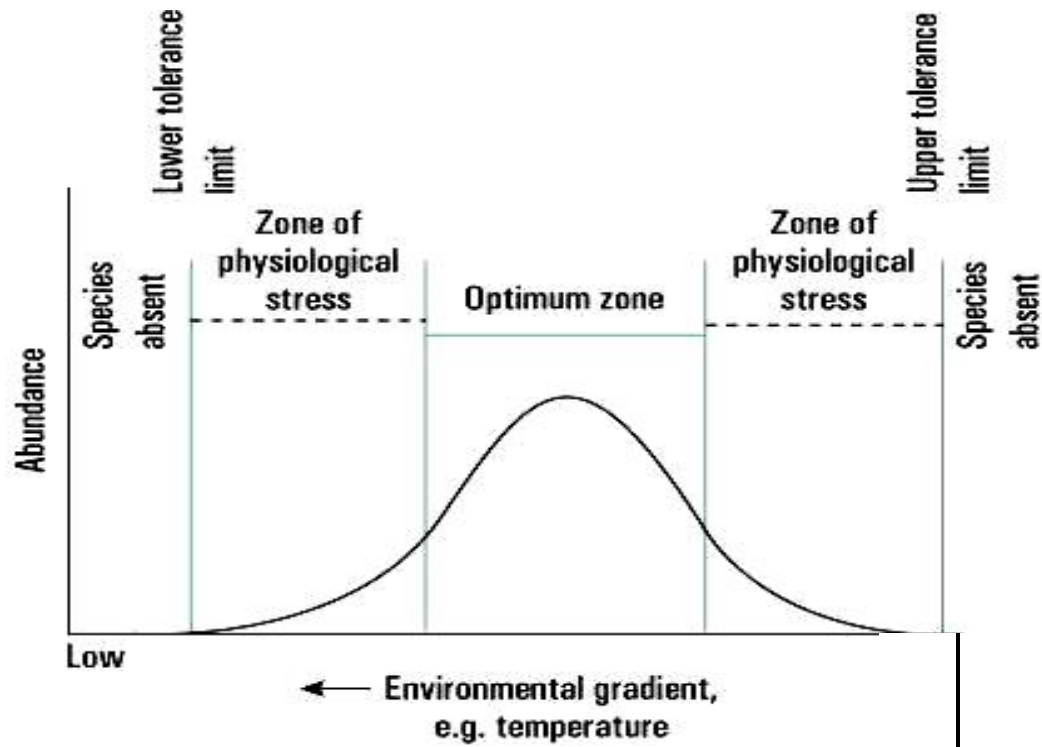
✓ منظور از میدان اکولوژیک یک موجود زنده محدوده ای از شرایط محیط

طبیعی است که موجود مورد نظر در چهارچوب آنها زندگی می کند.



✓ قاعده کلی این است که هر پدیده حیاتی در حد فاصل ما بین دو مرز یک عامل، می تواند صورت بگیرد.

✓ یکی **مرز پایین یا مینیمم** که پایین تر از آن پدیده حیاتی متوقف می شود و دیگری **مرز بالا یا ماکزیمم** که بالاتر از آن نیز پدیده حیاتی متوقف می شود. بین این دو مرز، یک **حد مطلوب یا نرمال** نیز وجود دارد که پدیده حیاتی در این محدوده سریع تر و بیشتر از شرایط دیگر انجام می شود.



abiotic

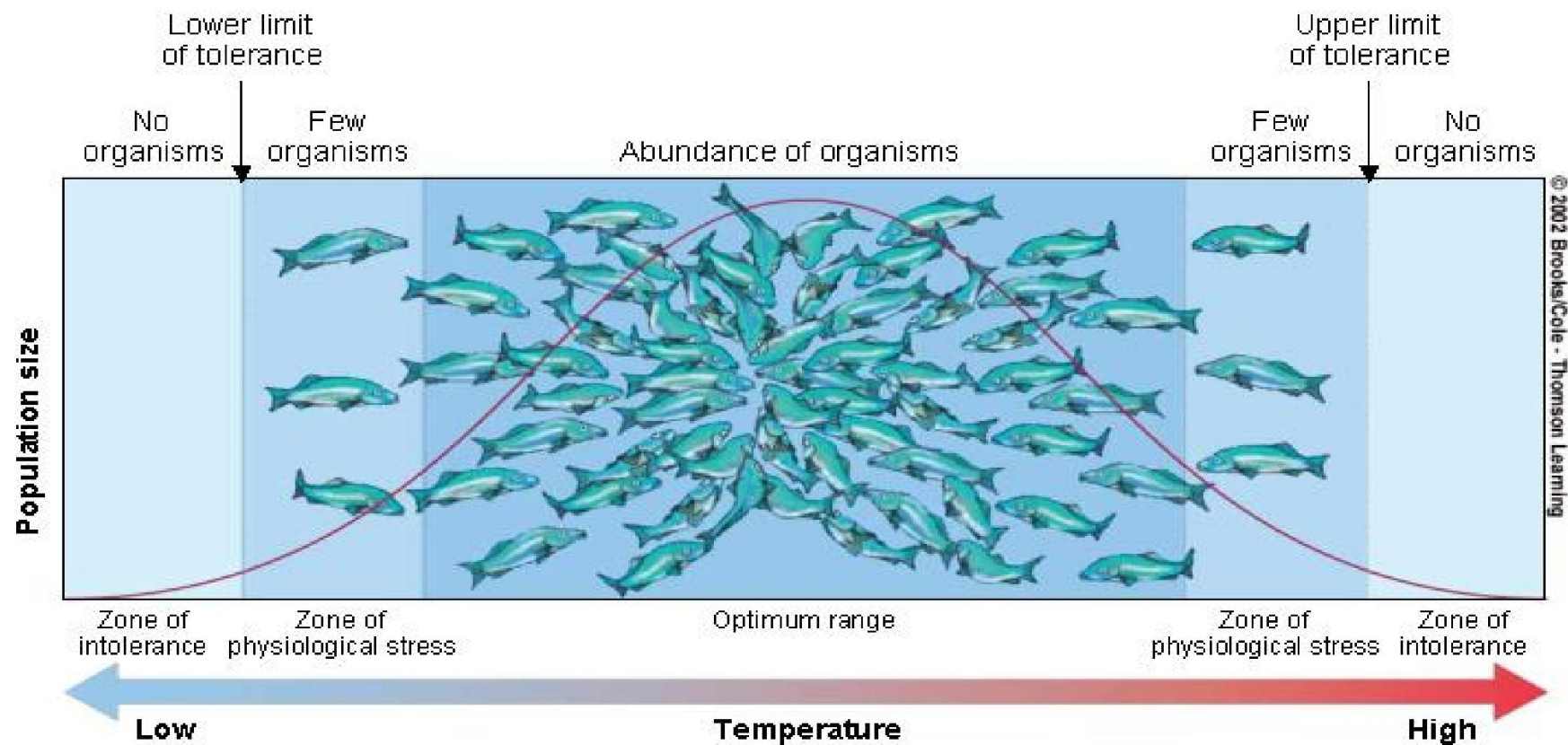
biotic

Resource utilization

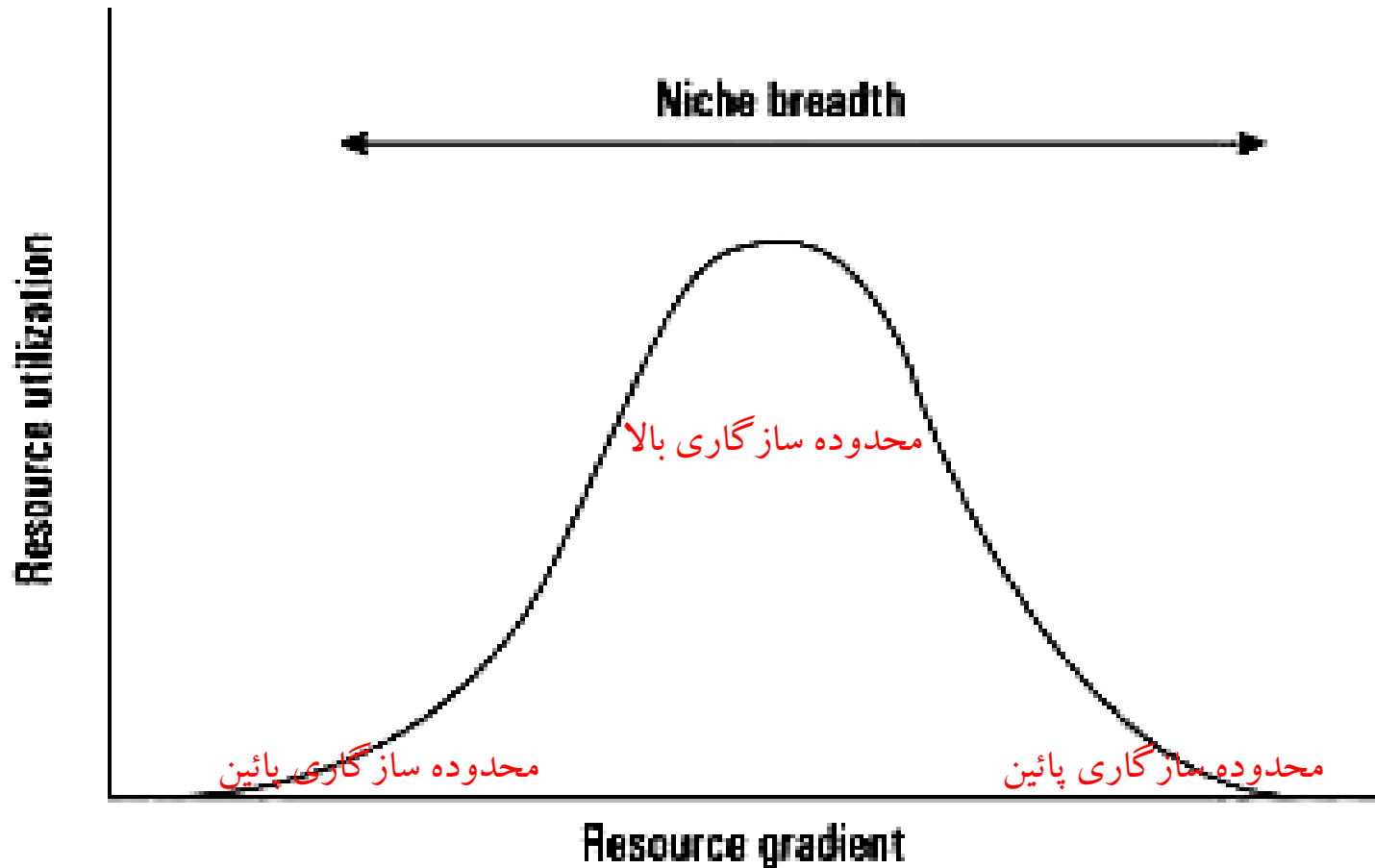
Niche breadth

Resource gradient

✓ با این توصیف، زندگی هر جاندار بین دو حد پایینی و بالایی از مجموعه شرایط اکولوژیکی یا محیط می تواند صورت پذیرد.



نوسان میزان سازگاری یا توان زیستی در چهارچوب میدان اکولوژیک

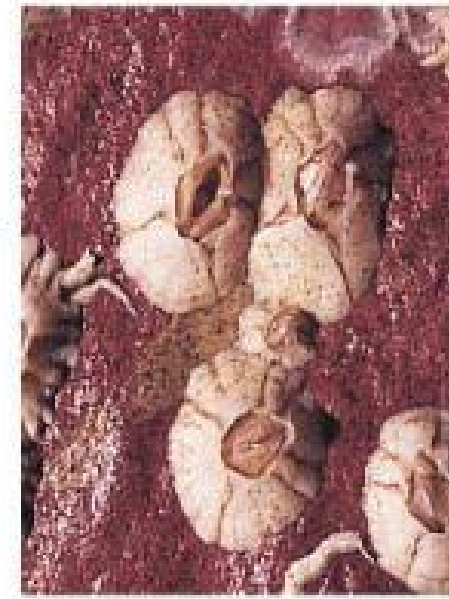
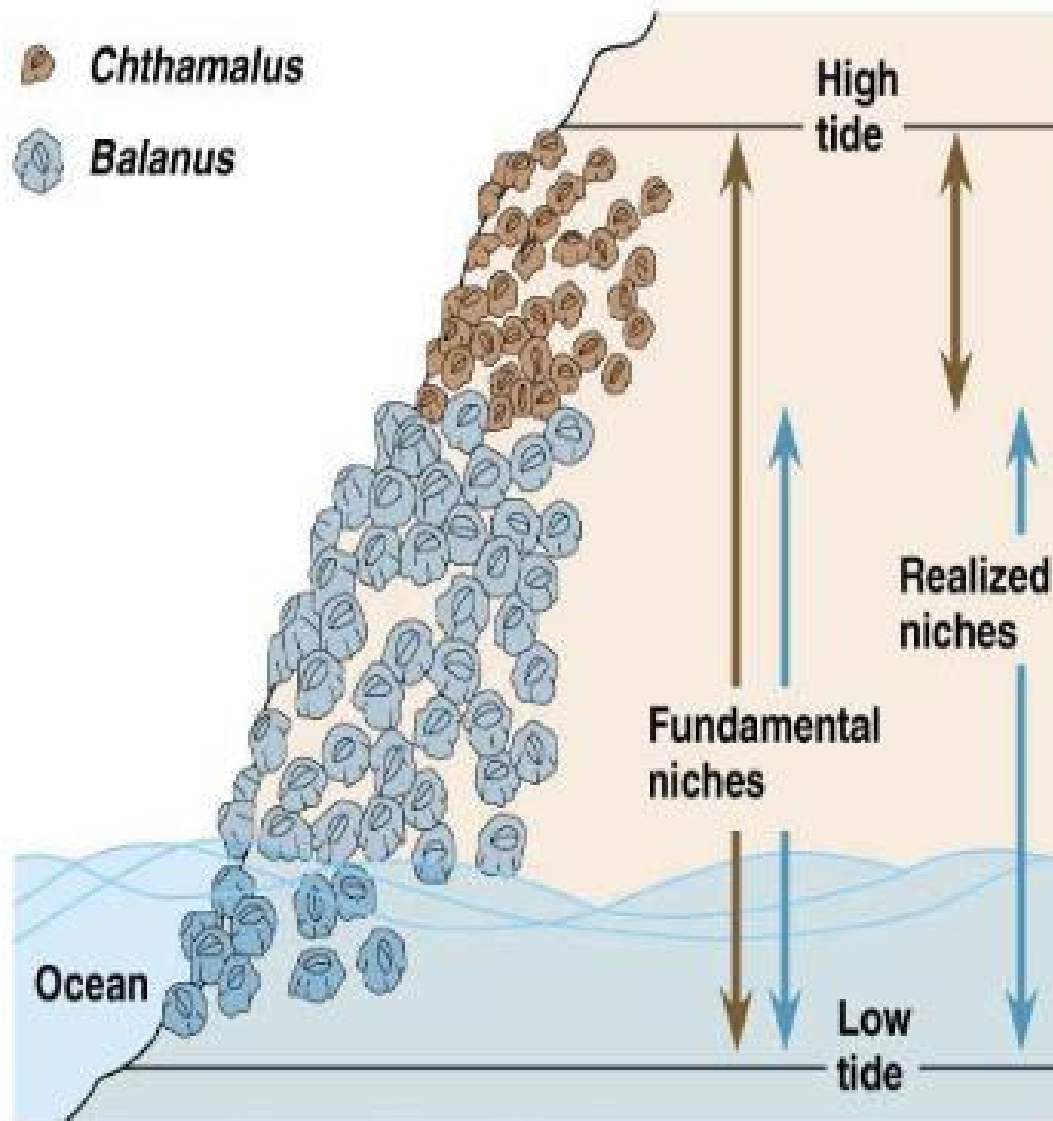


□ برای مشخص کردن دامنه نوسان شرایط محیط یا وسعت میدان اکولوژیک یا عرض میدان از پیشوندهای Eury (وسیع) و Steno (محدود) استفاده می شود. اصطلاحات زیر برای بیان این مفهوم بکار می روند:

□ در مورد حرارت؛ Eurythermal یا موجودات با دامنه تحمل دمایی بالا و Stenothermal یا موجودات با دامنه تحمل دمایی محدود.

□ در مورد شوری؛ Euryhaline یا موجودات با دامنه تحمل شوری بالا و Stenohaline یا موجودات با دامنه تحمل شوری محدود.

□ هر اندازه احتیاجات دو گونه مشابه باشد، رقابت بین آنها شدیدتر بوده و دو گونه قادر نخواهند بود برای مدت طولانی در کنار یکدیگر زندگی کنند.



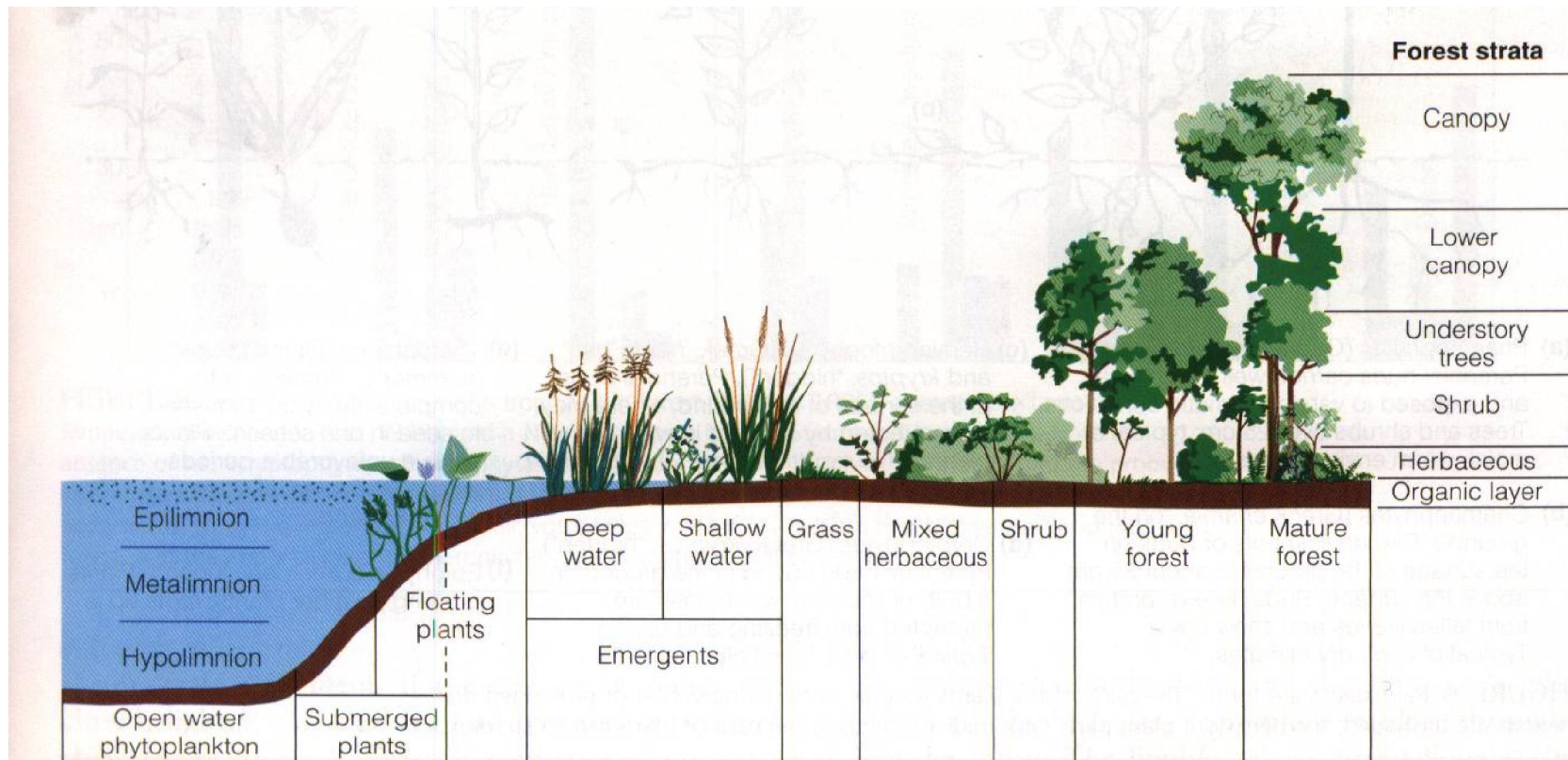


FIGURE 13.2 A vertical section view of communities from aquatic to terrestrial. In both, the zone of decomposition and regeneration is the bottom stratum and the zone of energy fixation is the upper stratum. From left to right, the stratification and complexity of the community become greater. Stratification in aquatic communities is largely physical, influenced by gradients of oxygen, temperature, and light. Stratification in terrestrial communities is largely biological. Dominant vegetation affects the physical structure of the community and the microclimatic conditions of temperature, moisture, and light. Because the forest has four or five strata, it can support a greater diversity of life than can a grassland with two strata. Floating and emergent aquatic plant communities can support greater diversity than open water.

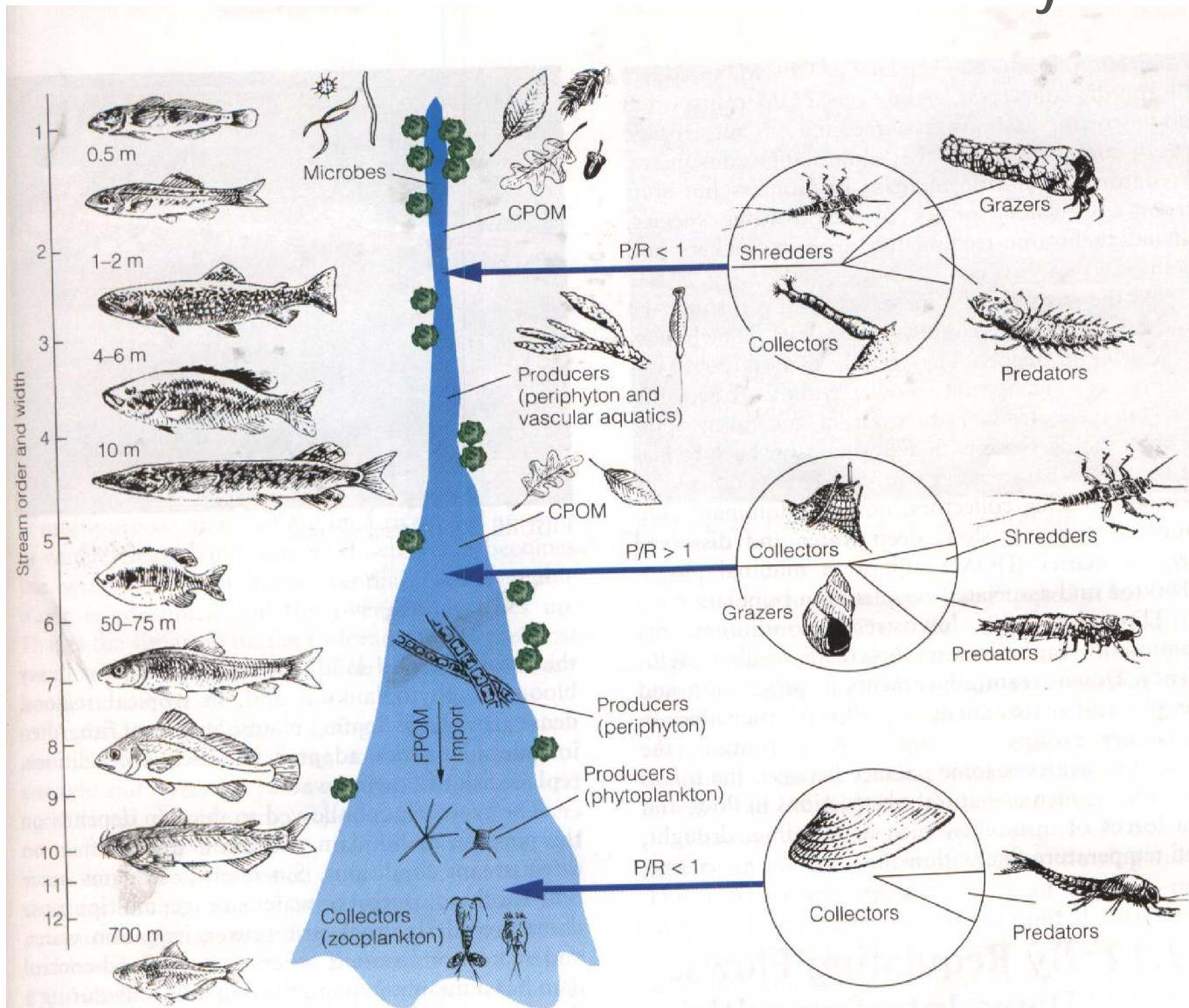


FIGURE 27.13 Changes in consumer groups along the river continuum. Stream order and width (m) are shown on the axis to the left of the figure. The headwater stream is strongly heterotrophic, dependent on terrestrial input of detritus. The dominant consumers are shredders and collectors. As stream size increases, the input of organic matter shifts to primary production by algae and rooted vascular plants. The major consumers are now collectors and grazers. As the stream grows into a river, the lotic system shifts back to heterotrophy. A phytoplankton population may develop. The consumers are mostly bottom-dwelling collectors. The fish community likewise changes as you move downstream (from top to bottom as shown: sculpin, darter, brook trout, smallmouth bass, pickerel, sunfish, sucker, freshwater drum, catfish, and shad).

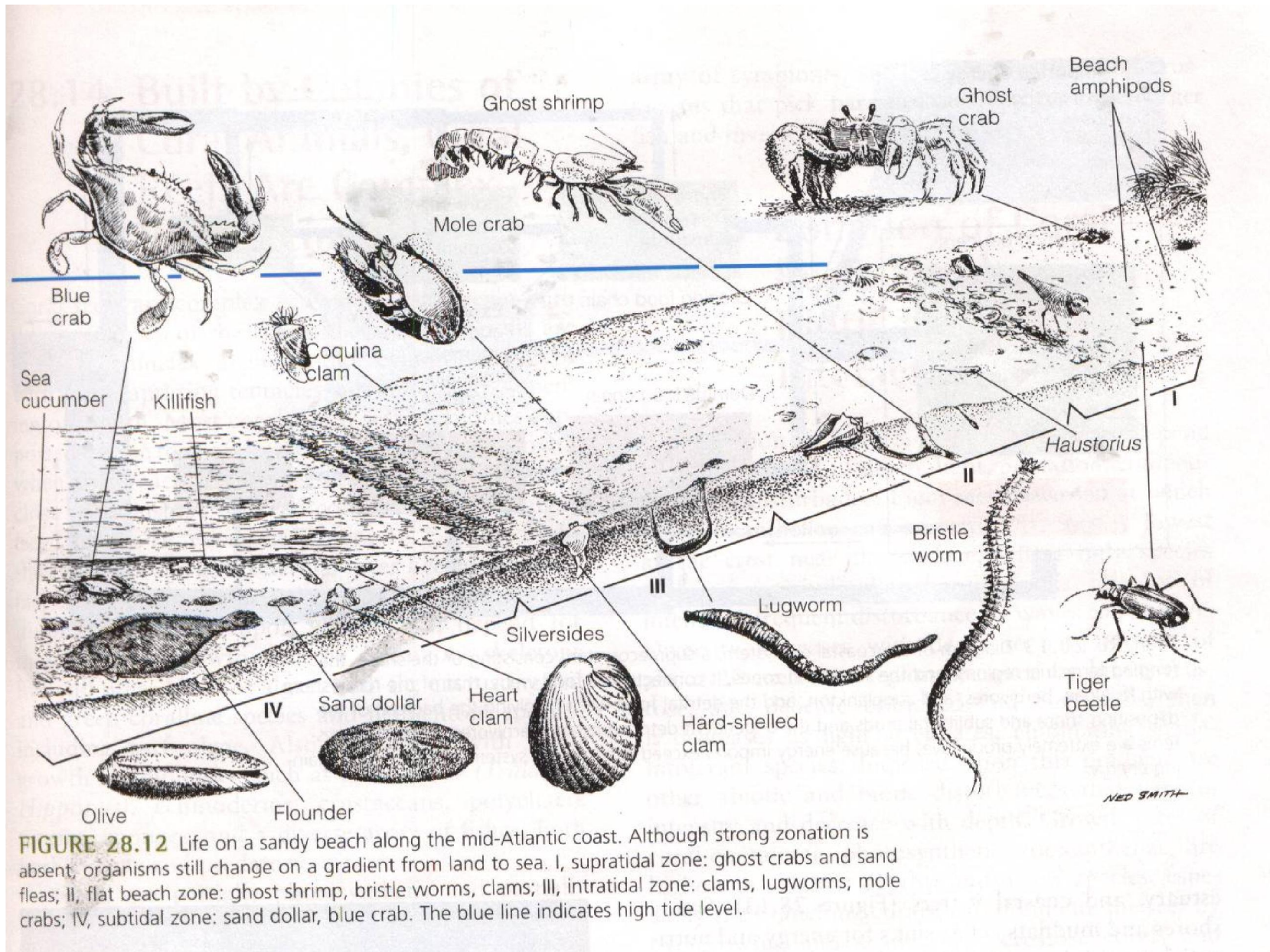
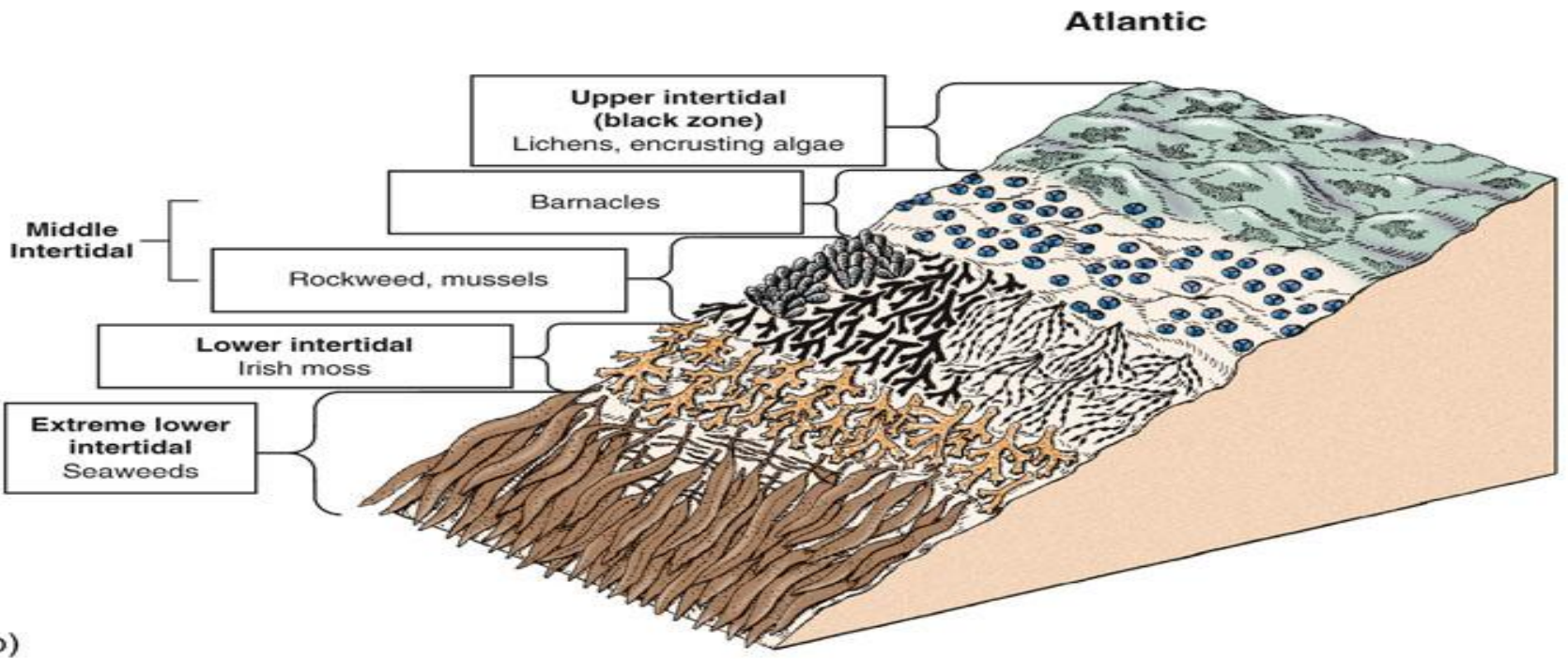
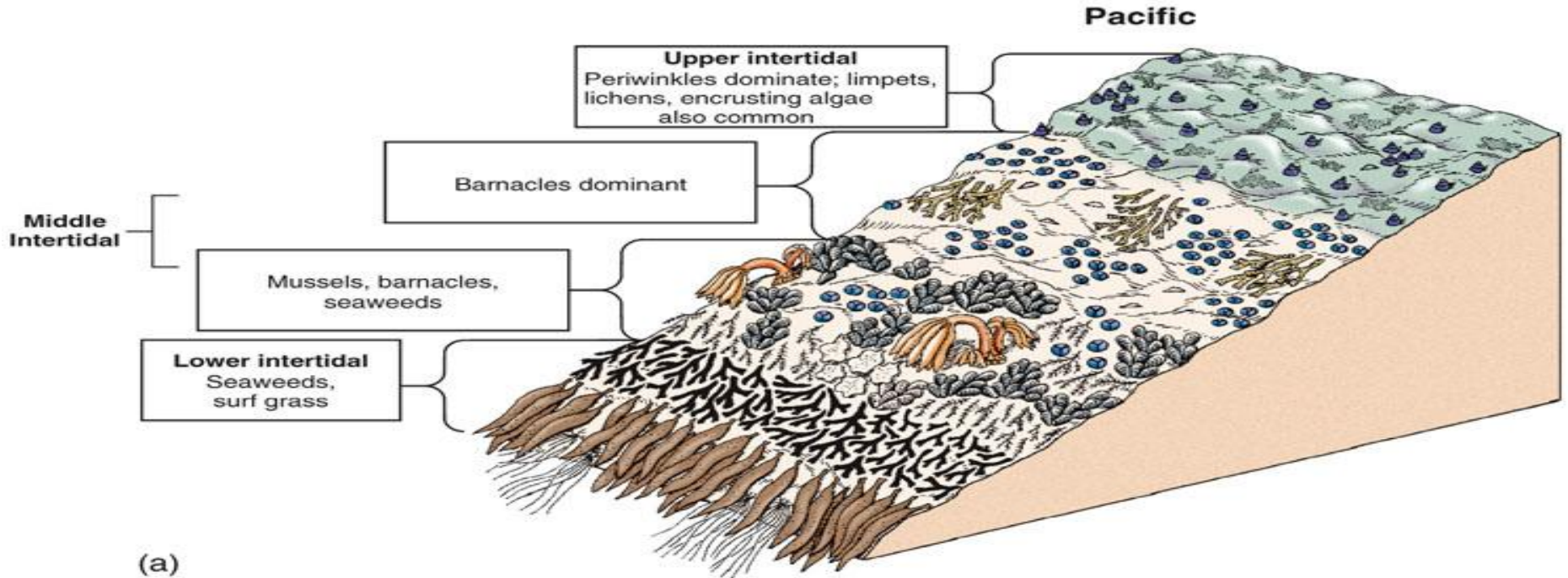


FIGURE 28.12 Life on a sandy beach along the mid-Atlantic coast. Although strong zonation is absent, organisms still change on a gradient from land to sea. I, supratidal zone: ghost crabs and sand fleas; II, flat beach zone: ghost shrimp, bristle worms, clams; III, intratidal zone: clams, lugworms, mole crabs; IV, subtidal zone: sand dollar, blue crab. The blue line indicates high tide level.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Evolutions and Adaption's

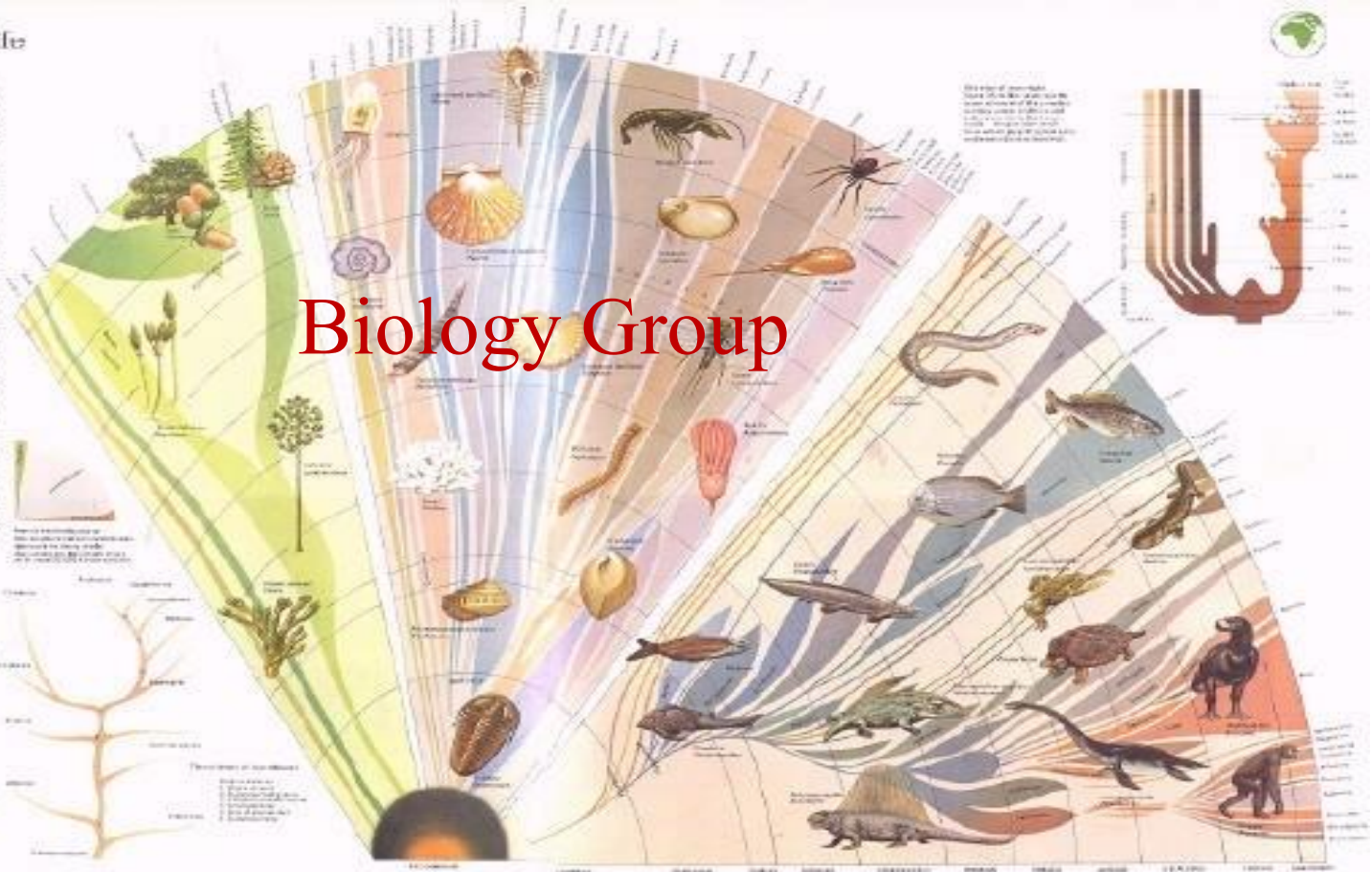
THE EVOLUTIONARY The Evolution of Life

The evolutionary process, sometimes called the tree of life, is the process by which life has diversified over time. It is the result of the interaction of genetic variation, natural selection, and other evolutionary forces. The process is often represented by a branching diagram, known as a phylogenetic tree, which shows the relationships between different species and their common ancestors.

The process of evolution is a gradual one, and it is often difficult to see the changes that have taken place over time. However, the fossil record provides evidence of the changes that have occurred, and the study of genetics has allowed scientists to understand the mechanisms of evolution.

The process of evolution is a complex one, and it is often difficult to understand. However, the study of evolution has allowed scientists to understand the relationships between different species and their common ancestors, and it has provided a framework for understanding the diversity of life on Earth.

The process of evolution is a gradual one, and it is often difficult to see the changes that have taken place over time. However, the fossil record provides evidence of the changes that have occurred, and the study of genetics has allowed scientists to understand the mechanisms of evolution.



Biology Group

تکامل

✓ تغییرات یک جمعیت طی زمان

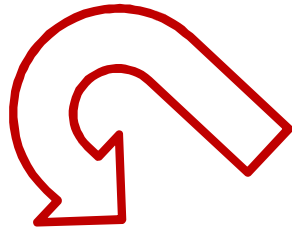
□ داروین ۱۸۵۹ - «منشاء گونه ها»: توصیف مکانیسم **تکامل** یا **انتخاب طبیعی**

داروین پس از سفر دور دنیای خود جهت جمع آوری گونه های مختلف، دریافت که مجموعه موجودات جانوری جزایر گالاپاگوس در جزایر مختلف آن از ترکیب متفاوتی برخوردار است و موجودات مختلف شباهتهای فراوانی با یکدیگر دارند و بنظر می رسد، ممکن است دارای نیای مشترک بوده و در اثر جداسازی جزایر، تغییراتی در آنها ایجاد شده باشد. این شواهد راهگشای داروین بود تا نظریه خود را درباره نحوه انتخاب طبیعی محیط و اثر آن را در تغییرات گونه ها تنظیم نماید.

✓ **تکامل واگرا Divergent Evolution**

نظریه انتخاب طبیعی

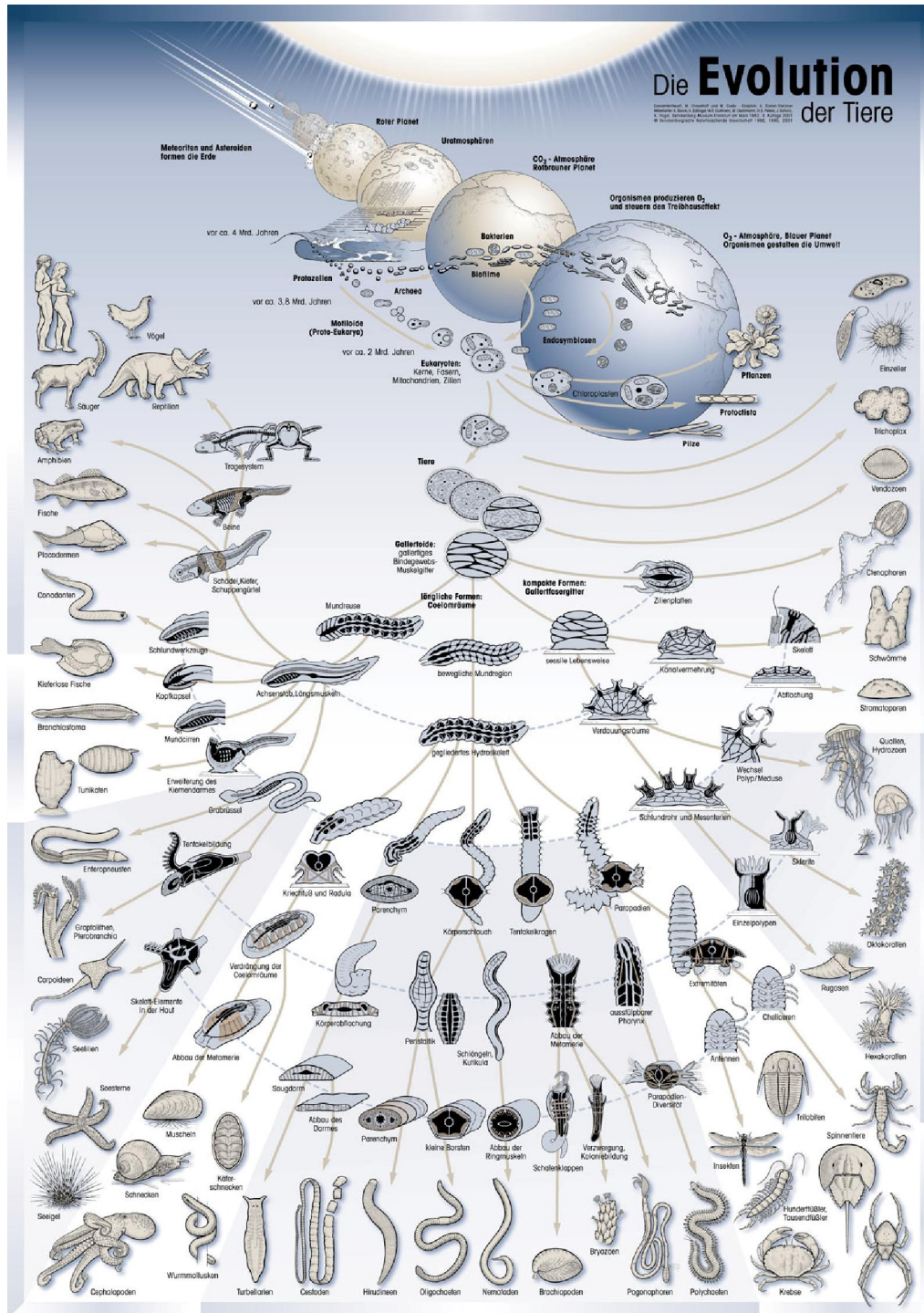
➤ وجود تغییرات Variation



➤ افزایش جمعیت از طریق تولیدمثل؛ بصورت تصاعد هندسی

رقابت برای زنده ماندن

➤ انتقال خصوصیات مناسب به نسلهای بعدی



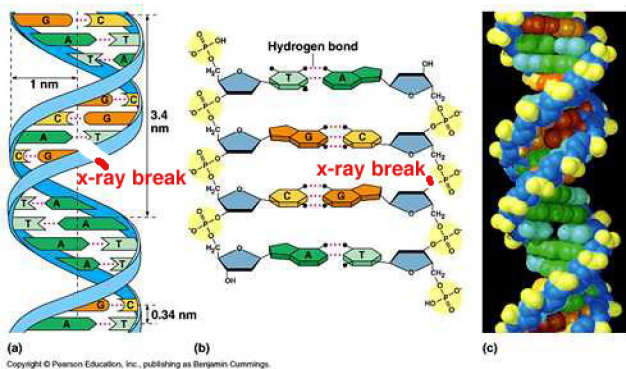
بیومتری یا زیست سنجی

Biometry: بررسی تغییرات ایجاد

شده بین موجودات زنده و مقایسه

آنها با یکدیگر

فرایندهای بوجود آورنده تکامل

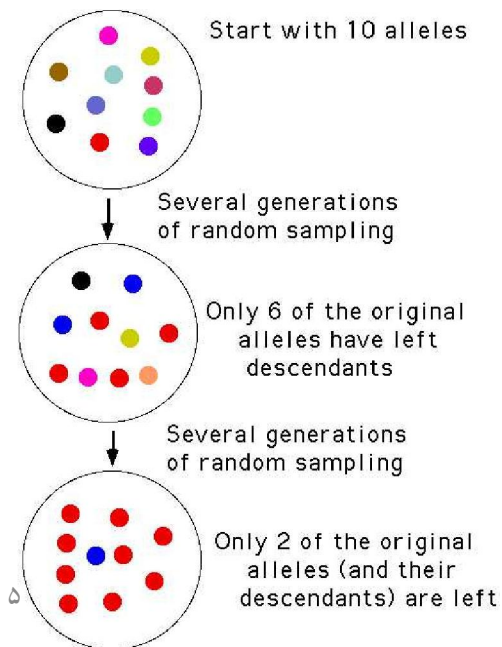


1. جهش Mutation

2. انتخاب طبیعی Natural Selection

3. رانش ژنتیکی Genetic Drift

4. مهاجرت Migration

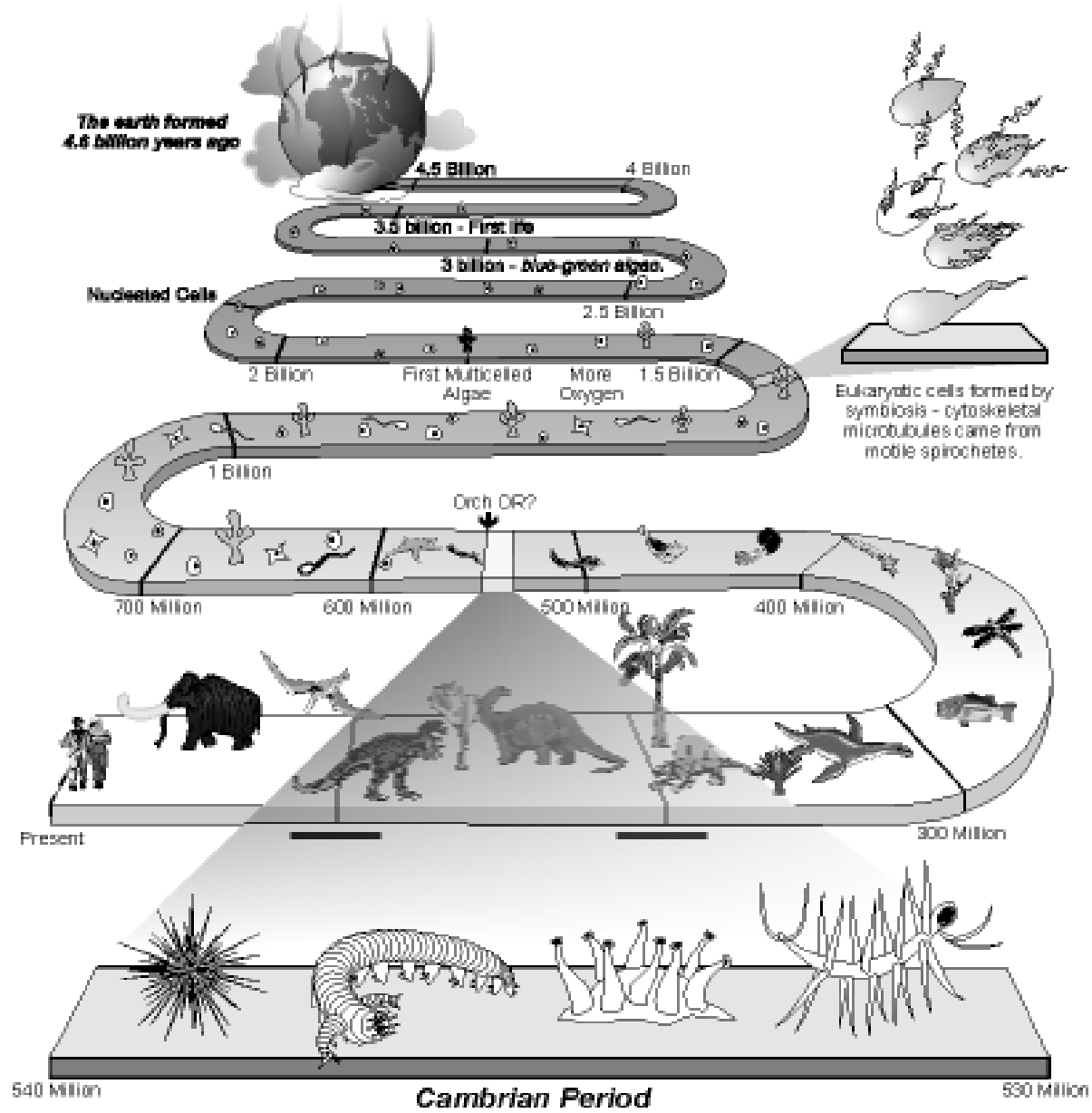


1. در مورد فرآیند **جهش** می توان عنوان کرد که، ژن ها در هر کروموزوم سلول وجود دارند و از نسلی به نسل دیگر به ارث می رسند. ترکیب شیمیایی ژن ها ترکیبی پیچیده است به نام DNA که رمزها یا الفبای اطلاعاتی را تشکیل می دهند. در هر تقسیم سلولی، DNA نیز تقسیم می شود. بطوریکه هر سلول جدید یک نسخه از آن را دارد. گاه در تولیدمثل DNA اشتباهی پیش می آید که بر اثر آن در DNA تغییری حاصل می شود و لذا خصوصیات توارثی آنها را نیز دگرگون می کند.

2. در مورد فرآیند **انتخاب طبیعی** این چنین می توان عنوان کرد که؛ انتخاب طبیعی حاصل موفقیت نسبی در فرزندان بجای مانده است. وقتی در خصوصیات گونه تغییراتی بوجود می آید، برخی افراد با محیط سازگاری بیشتری نشان می دهند یعنی افراد ویژگی زیستی شان با محیط بهتر منطبق می شود.

3. فرایند دیگر، **رانس ژنتیکی** است که در اصل تغییراتی است که در بسامد ژن های جمعیت روی می دهد ولی این تغییرات، صرفاً بدلیل تصادف است و نه به علت های جهش، انتخاب طبیعی و یا مهاجرت. که این فرایند در دو حالت برای گونه های نادر و در معرض خطر، خطر ساز می شود؛ اول اینکه این فرایند موجب ایجاد صفات ناسازگاری شود که در شرایط محیطی ممکن است غلبه کرده و احتمال بقاء گونه را پایین آورد. دوم اینکه باعث کاهش شدید تغییرپذیری ژنتیکی گونه ها می شود و استعداد گونه ها را برای سازگاری با شرایط آینده محیط کاهش می دهد.

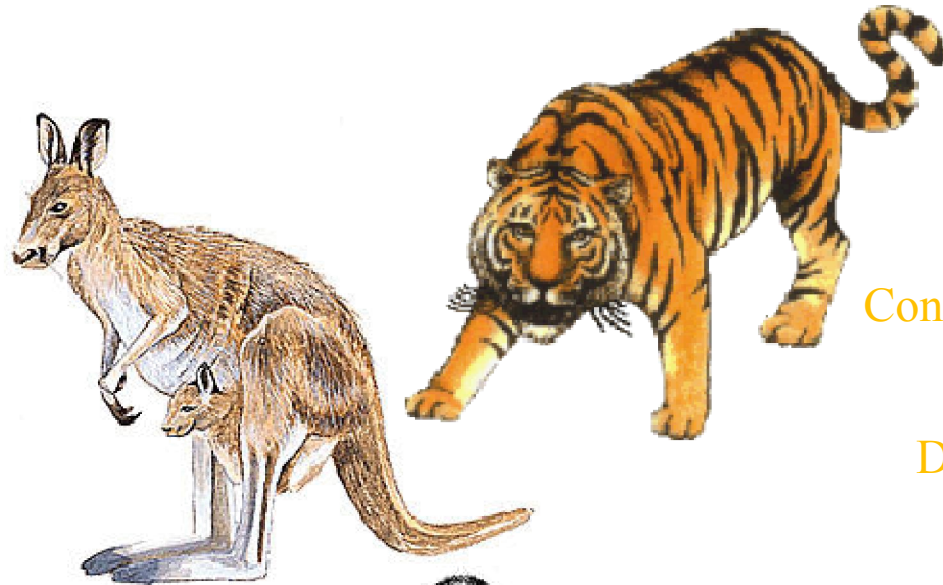
4. آخرین فرایند بوجود آورنده تکامل، **مهاجرت** است که به جابجایی موجودات زنده در فواصل بلند می گویند که مهاجرتها را دائمی یا موقتی می توان دانست. از فوائد مهاجرت می توان فرار از تغییرات محیطی، دوری از رقابت، دوری از شکارچیان و تنظیم تعداد افراد اشاره کرد.



□ گونه هایی با سازگاری تخصصی نسبت به دگرگونی محیط آسیب پذیر می گردند. زمانی که موجودات دودمان های مختلف به محیط های مشابه سازش یابند و خصوصیات مشابهی را نشان دهند و در واقع نوعی **همگرایی تکاملی** به وقوع می پیوندد. از مثالهای مهم این مورد، پستانداران جفت دار و کیسه دار هستند که از نظر جنس و گونه باهم غیرمرتبط هستند اما در آنها رفتار و مرفولوژی کاملاً مشابهی تکامل یافته است.

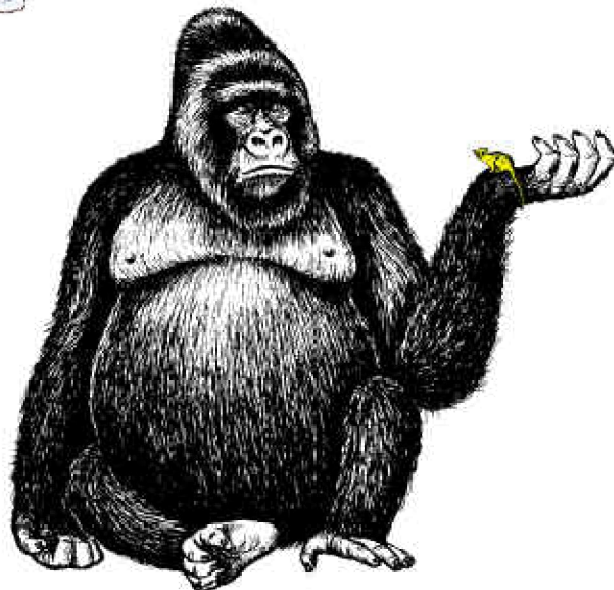
□ حالت دیگر سازگاری، **واگرایی تکاملی** است که انشعاب یک تبار منجر به انواعی از اشکال می شود که این حالت در واقع بیانگر فرایندی است که در آن **به تدریج گونه های جدید یا گونه زایی** ایجاد می گردند.

سازش Adaptation



✓ همگرایی تکاملی Convergent Evolution

✓ واگرایی تکاملی Divergent Evolution

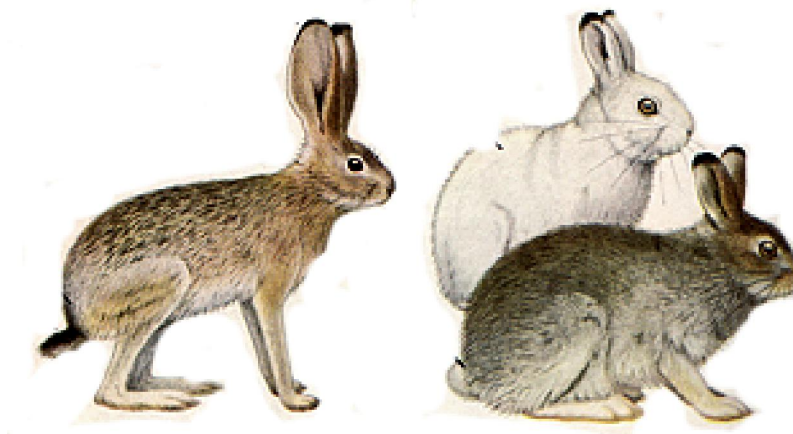


گونه زایی Speciation

≥ از سازش های مهم در موجودات زنده می توان به نمونه های زیر اشاره کرد؛ مهاجرت
برخی پرندگان به مناطق قطبی، پوشش ضخیم بدن برخی موجودات، خواب زمستانی،
دراز شدن گردن زرافه، زبان دراز قورباغه، حرکت سریع خرگوش، بوی نامطبوع در
راسو، تغییر رنگ در آفتاب پرست، ریزش برگهای درختان در فصول مختلف و ...

**black-tailed
jackrabbit**

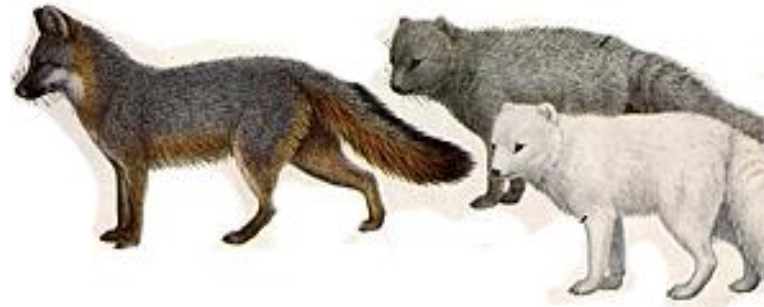
**hot-dry
climate**



arctic hare

cold climate

gray fox



arctic fox

□ بعد از جدایی جغرافیایی، جمعیت‌ها یک نوع سازگاری خاصی با تغییر از خود نشان می‌دهند؛ همچنین امروزه در اثر بروز تدریجی و طولانی برخی موانع طبیعی و جغرافیایی یکسری مرزهای طبیعی مثل کوه‌ها، دریاها یا زیستگاه‌های دگرگون شده؛ قسمتی از جمعیت را بصورت مجزا در می‌آورند.

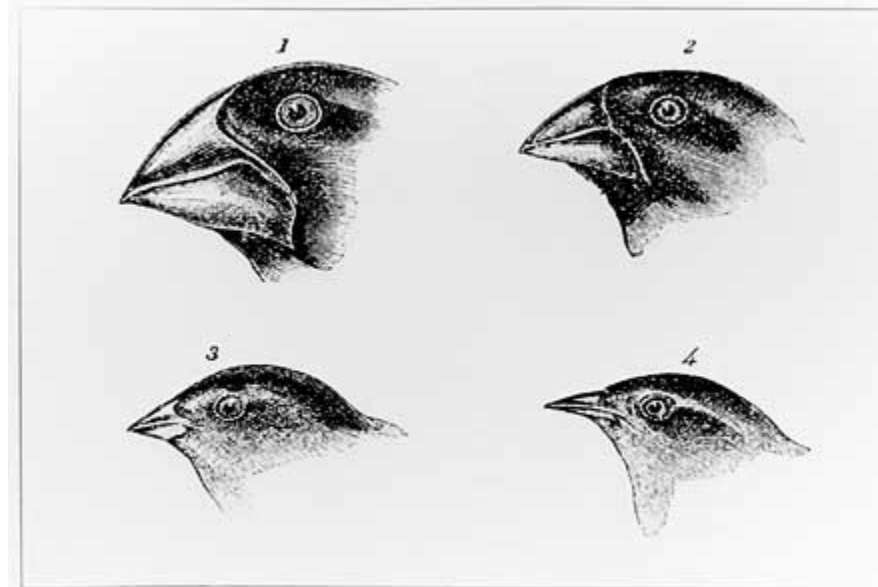
1. جمعیت‌هایی که به وسیلهٔ موانع جغرافیایی از یکدیگر مجزا شده‌اند، تحت عنوان **دگر بوم (Allopatric)** خوانده می‌شوند.
2. بعدها اگر جمعیت‌ها با یکدیگر برخورد کرده و دامنهٔ پراکنش آنها تداخل نماید به آنها **هم بوم (Sympatric)** گفته می‌شود.
3. حالت دیگر هنگامی است که یک گونه در طول زمان ممکن است به گونه دیگر تبدیل گردد که با آن جدایی زمانی (Temporal) می‌گویند.

گونه زایی

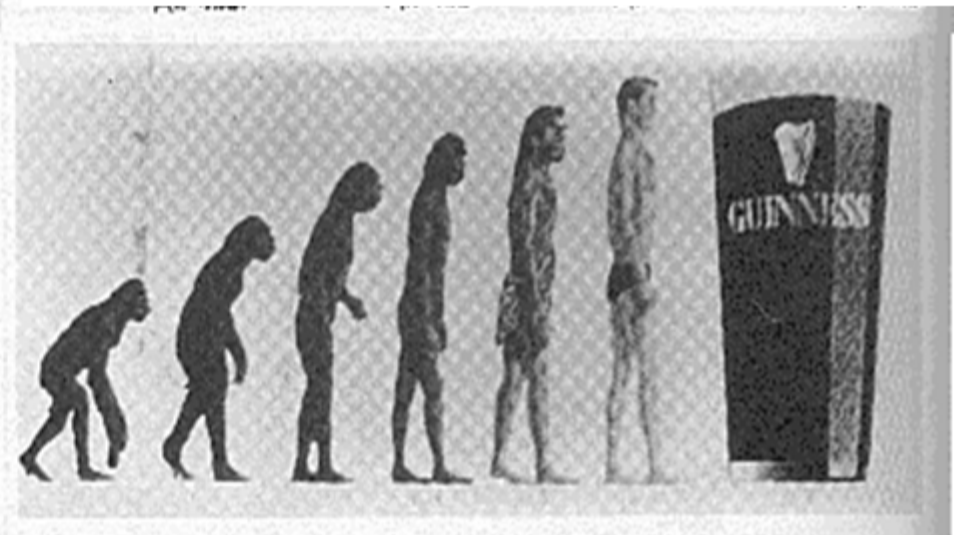
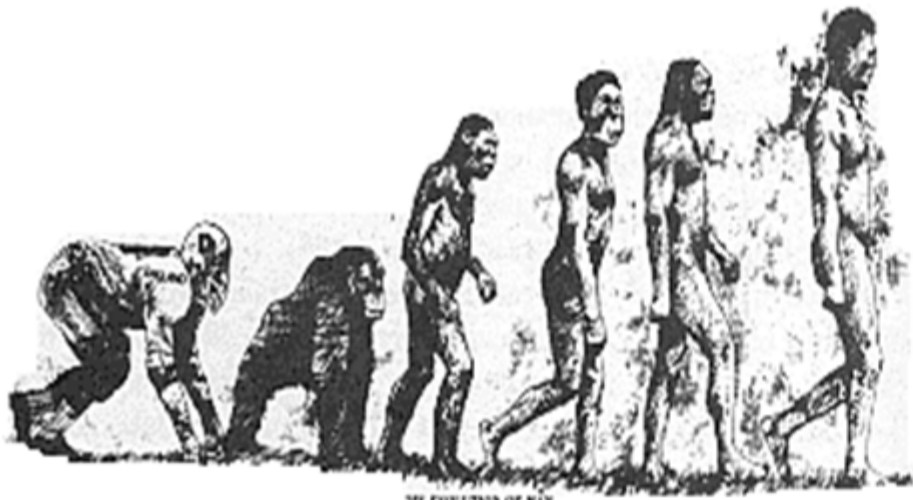
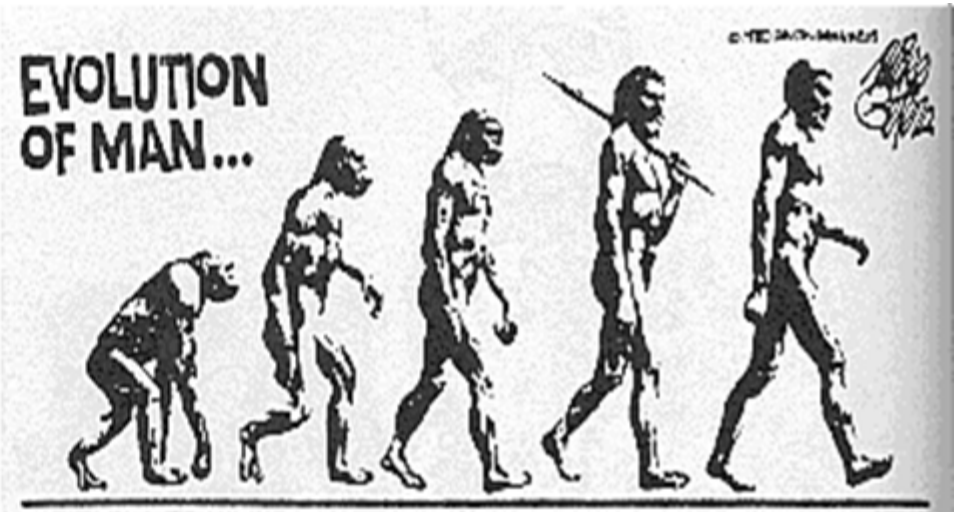
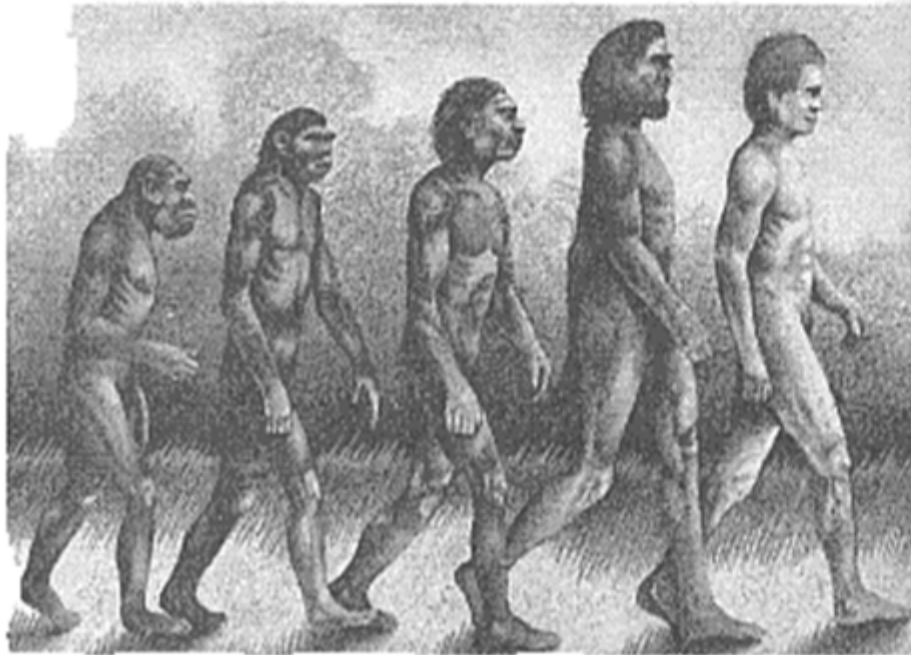


✓ جدایی جغرافیایی (قاره ها)

- ❖ دگر بوم Allopatric
- ❖ هم بوم Sympatric
- ❖ جدایی زمانی Temporal



Gould (1989) "Wonderful Life"



انواع سازش (در مقابل عوامل محیطی)

1. سازشهای موقت (سازشهای حیات فردی)

2. سازشهای ارثی (تکاملی)

- i. سازش موقت؛ سازشهایی اند که یک موجود زنده در طول حیات خود به اقتضای شرایط محیط احراز می کند این آثار سازش فقط در فرد سازش یافته محدود است و به نسل بعد منتقل نمی شود مانند آنتی بادی های سیستم ایمنی مترشحه در انسان برای مقابله با بیماری آبله که در فرد تا آخر عمر وجود دارد ولی به نسل بعد منتقل نمی شود.
- ii. در سازشهای ارثی، سازش در موجود زنده به نسل بعد منتقل می شود مانند برگهای کوچک پوشیده از اپیدرم ضخیم در گیاهان سازش یافته مناطق بیابانی که به گیاهان نسل های بعدی منتقل می شود.

انواع سازش

1. سازشهای مورفولوژیک

2. سازشهای فیزیولوژیک

3. سازشهای بیوشیمیایی

4. سازشهای رفتاری

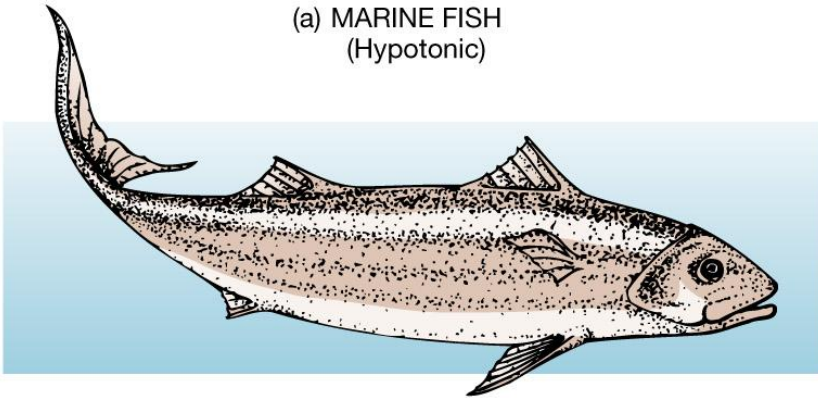
- I. سازشهای مورفولوژیک، سازشهایی اند که در مشخصات ظاهری گیاه و جانور بروز می کند مانند شکل بدن پرنده، منقار، پا، چنگال، دندان و ...
- II. سازشهای فیزیولوژیک، سازشهایی اند که در فیزیولوژی، نحوه کار و عمل اندامهای گیاه و جانور با شرایط محیط بروز می کند مانند سازش ماهی آب شور و شیرین با محیط، گیاهان خاکهای شور یا مناطق شور، سیستم های بویایی، چشایی و بینایی موجودات و ...
- III. سازشهای بیوشیمیایی، سازشهایی اند که تغییر در نوع و نسبت مواد سنتز شده در نتیجه روندهای بیوشیمیایی صورت می گیرد مانند تغییر ملانین در انسان و حیوان، کلروفیل گیاه، آنتی بادی در حیوانات و ...
- IV. سازشهای رفتاری، سازشهایی اند که در بروز رفتار موجود با توجه به شرایط محیط پدید می آیند مانند نورگرایی، زمین گرایی و ...

۱- سازشهای مورفولوژیک



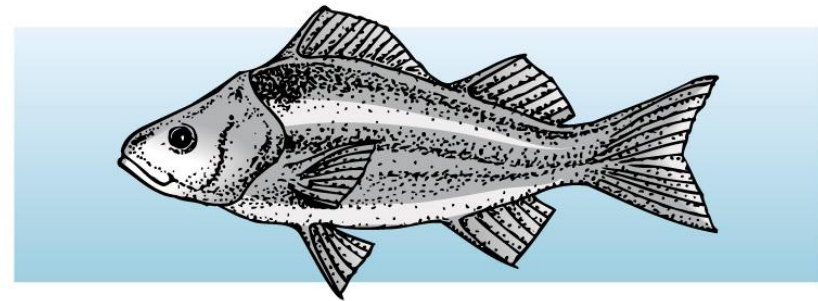
۲- سازشهای فیزیولوژیک

(a) MARINE FISH
(Hypotonic)



Drink large quantities of water
Secrete salt through special cells
Small volume of highly concentrated urine

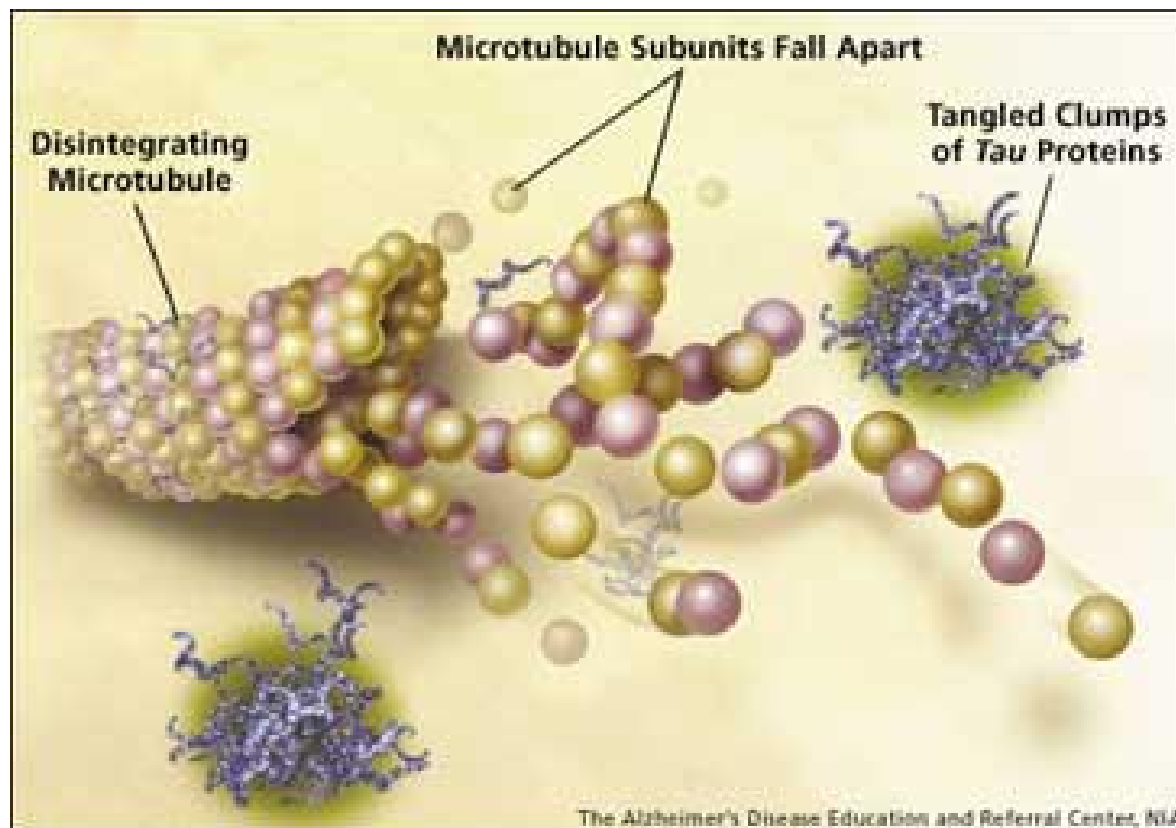
(b) FRESHWATER FISH
(Hypertonic)



Do not drink
Cells absorb salt
Large volume of dilute urine

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

۳- سازشهای بیوشیمیایی



۴- سازشهای رفتاری



انقراض Extinction

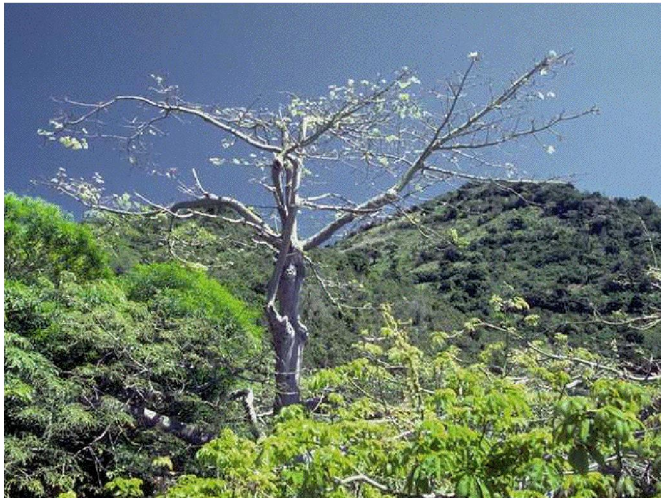
- ✓ پدیده ای طبیعی، که طی آن هر گونه از گونه قدیمی تر بتدریج اشتقاق می یابد، در نتیجه می توان آنرا **زایش گونه ای جدید یا گونه زایی** نامید که پس از مدت زمانی، منقرض می شود.
- ✓ تحقیقات بر مبنای مطالعه فسیل طی سالهای اخیر، نشان داده اند که در عصر طبیعی روند طبیعی انقراض برای یک گونه پستاندار به ازای هر ۴۰۰ سال و برای پرندگان هر ۲۰۰ سال یک گونه است. ولی متأسفانه طی ۴۰۰ سال اخیر تعداد ۵۸ گونه پستاندار و ۱۱۵ گونه پرنده در سطح زمین برای همیشه منقرض شده اند که این به معنی این است که روند کنونی انقراض ۵۸ برابر روند طبیعی آن است.

Extinct Species	❖ گونه های منقرض شده
Endangered Sp.	❖ گونه های در معرض انقراض
Endemic Sp.	❖ گونه های بومی
Exotic Sp.	❖ گونه های غیربومی
Rare Sp.	❖ گونه های نادر
Dominant Sp.	❖ گونه های غالب
Migratory Sp.	❖ گونه های مهاجر



Biomes

Biology Group



- همانطور که قبلاً اشاره شده بود؛ جامعه زندگان یا بیوسنوز، مجموعه محیط زنده است که به انجام اعمال مختلفی از قبیل؛ تولیدمثل، وابستگیهای غذایی، رقابتی و ... می پردازد.
 - در تقسیم بندی بیوسنوزها به ۴ دسته تقسیم می شدند؛ جوامع اصلی، بیوم ها، اجتماعات و سینوسی ها که در این بحث به بیومها بیشتر پرداخته می شود.
 - محیطهای زیستی کره زمین در یکی از ۳ بخش **خشکی**، **دریایی** و **آب شیرین** واقع شده اند که هر یک از این اکوسیستم ها خود به **تقسیمات فرعی** نیز تقسیم می شوند.
- ❖ **تعداد بیوسنوزهای کره زمین از حد شمارش خارج است.**

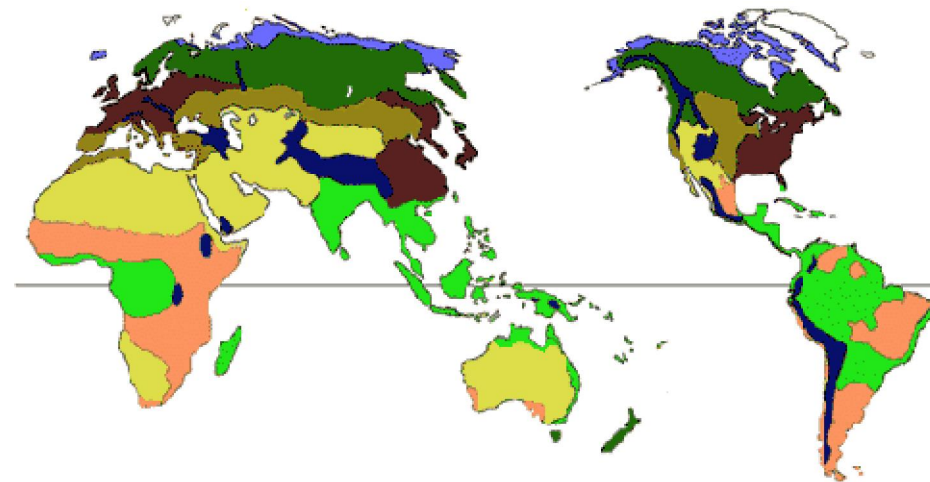
بیوم ها

≥ گستره های جغرافیایی نسبتاً وسیعی که در هر یک از آنها گروه های تقریباً همگنی مستقر شده است.

≥ موجودیت بیوم ها، تحت کنترل ماکروکلیمای منطقه (خصوصاً درجه حرارت و رطوبت)

✓ تقسیمات بیومها، کم و بیش عرضی است و بیوم های یکسان را می توان در عرضهای جغرافیایی مشابه یافت نمود بخصوص در مورد بیوم هایی چون **توندرا، تایگا و بیابان**. البته در **کوهستانهای مرتفع**، تقسیم بندی های بیوم ها بیشتر تابع ارتفاع است تا عرضهای جغرافیایی.

✓ بیوم ها، در طول زمانی بسیار طولانی، نتیجه واکنشهای متقابل عوامل محیطی مانند اقلیم و عوامل زیستی پدید آمده اند. هر بیوم از تعداد اجتماعات کوچکتری تشکیل شده که این اجتماعات یا بیومهای کوچکتر در اثر شرایط محلی بوجود آمده اند. نکته قابل توجه در پراکندگی انواع اکوسیستم ها، موازی بودن خطوط تقسیم اکوسیستم ها با عرضهای جغرافیایی است (بخصوص در مورد بیوم هایی چون توندرا، تایگا و بیابان ها).

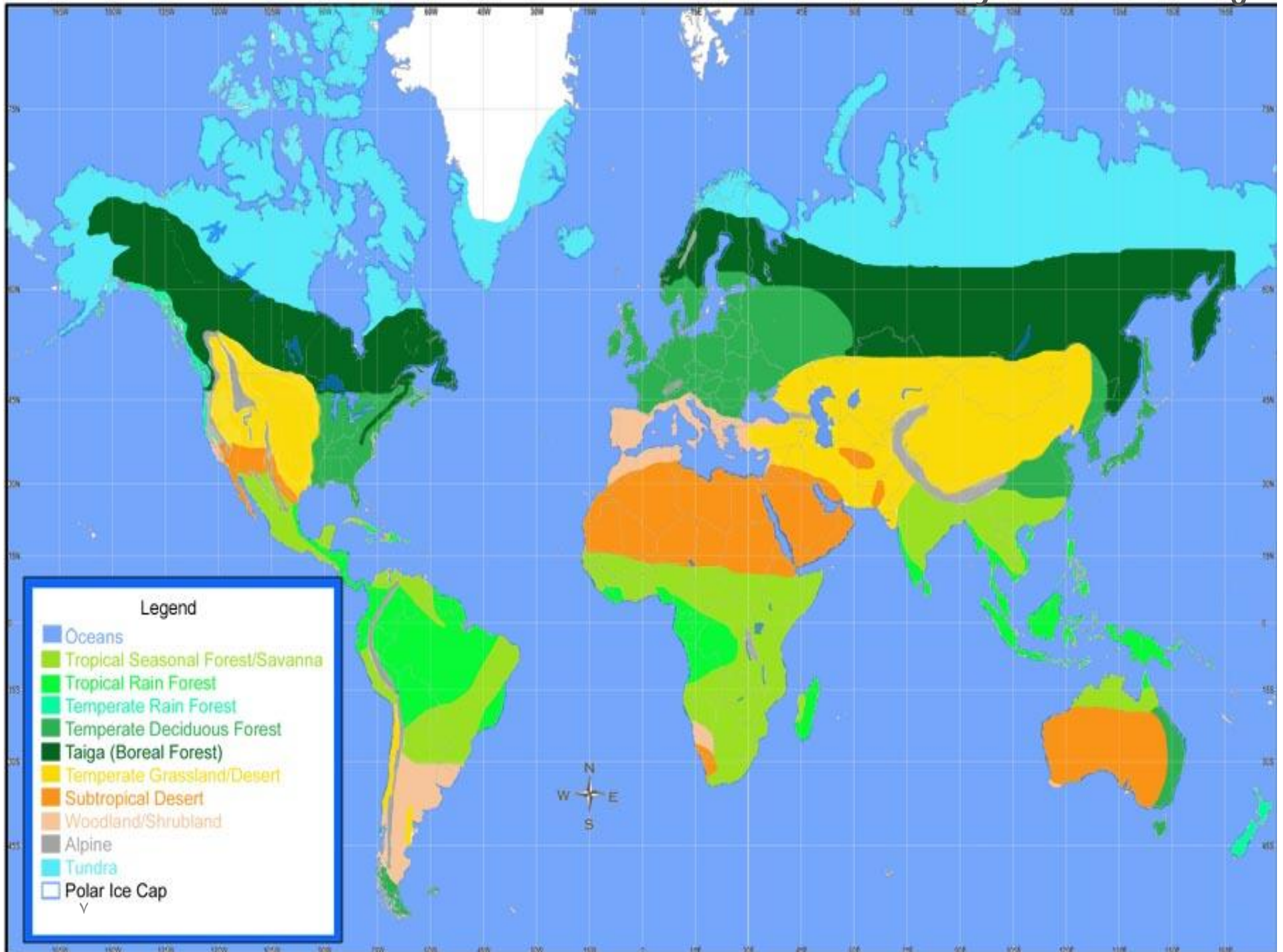


تقسیمات بیوم ها، کم و بیش عرضی است.

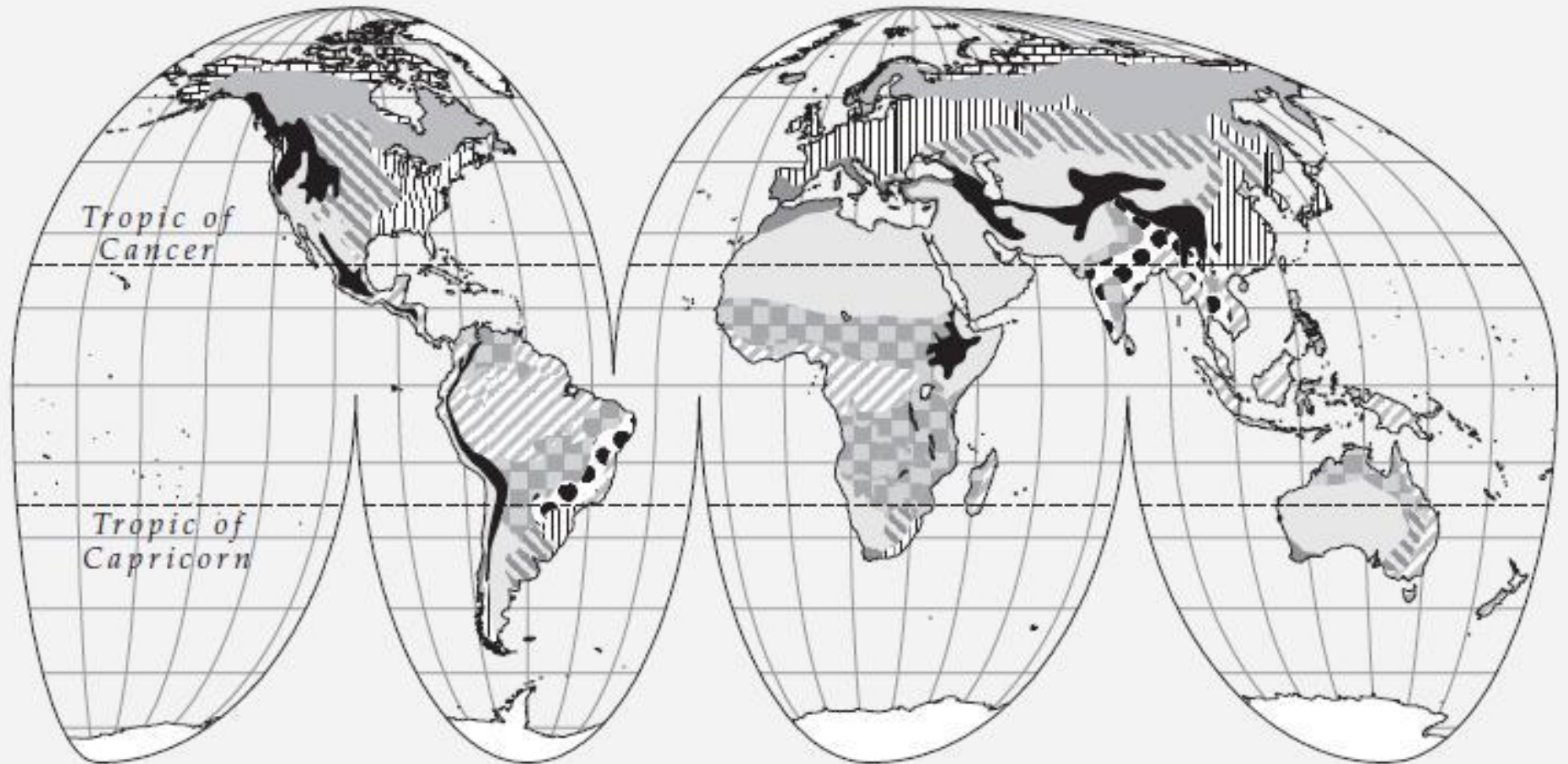
✓ اقلیم ها (دما و رطوبت) و خاک، نقش مهمی در توزیع بیوم ها دارند.

۱- جوامع زمینی (خشکی ها) Terrestrial Communities

Tundra	(۱-۱) توندرا
(Coniferous Forest) Taiga	(۲-۱) تایگا (جنگل سوزنی برگان)
Temperate Deciduous Forest	(۳-۱) جنگلهای معتدل خزان کننده
Tropical Rain Forest	(۴-۱) جنگلهای پرباران حاره
Tropical Dry Forest	(۵-۱) جنگلهای خشک حاره
Mountains	(۶-۱) کوهستانها
Grasslands	(۷-۱) علفزارها
Deserts	(۸-۱) بیابان ها
Agroecosystems	(۹-۱) اکوسیستم های کشاورزی

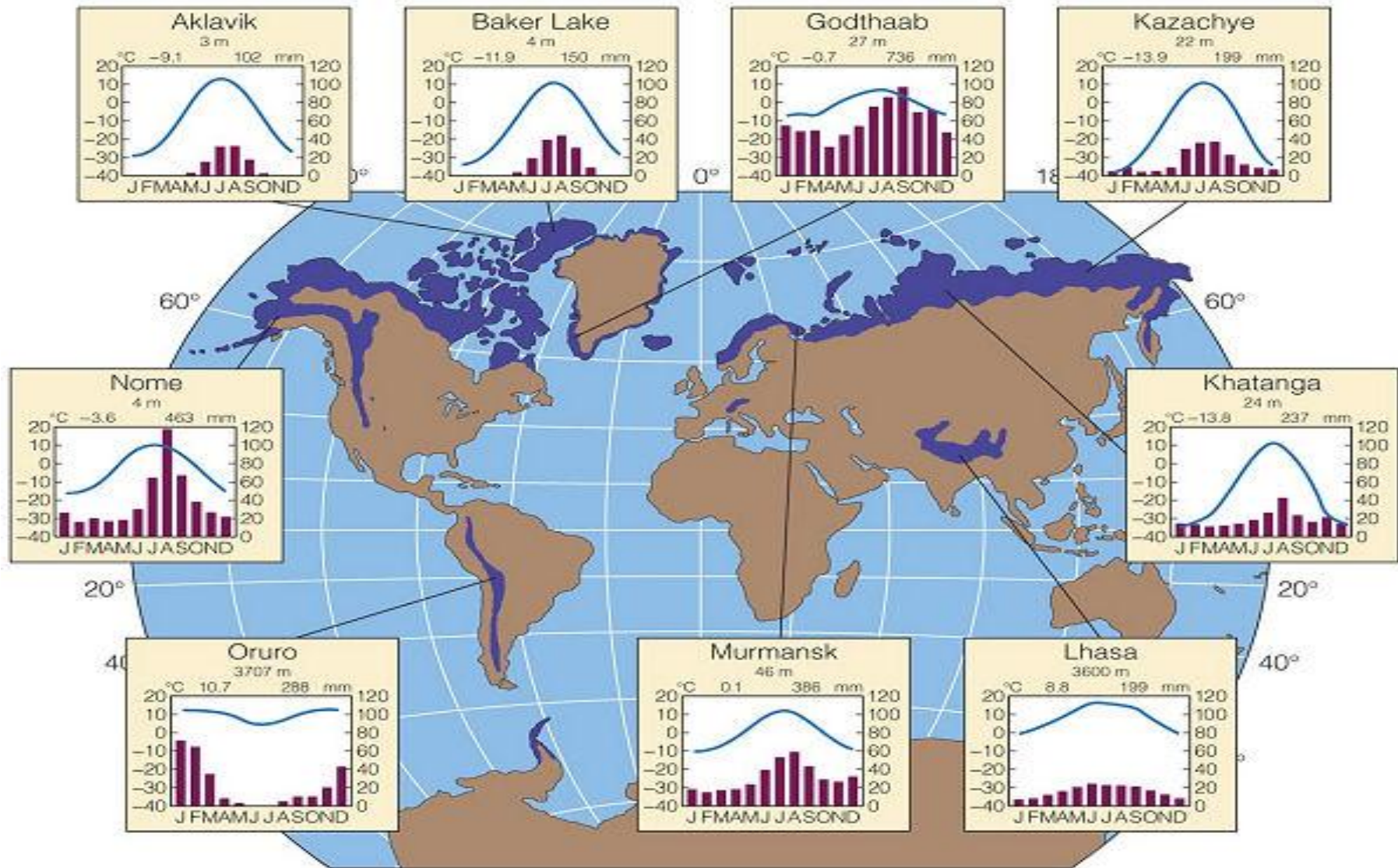


Biomes of the World



- | | | | |
|---|--|---|--|
|  Desert |  Tropical Rain Forest |  Temperate Grassland |  Taiga |
|  Monsoon |  Savanna |  Temperate Forest |  Tundra |
|  Mediterranean |  Mountain |  Polar | |

Tundra (۱-۱) توندرا



□ کلمه توندرا از لغت فنلاندی که به معنی **جلگه ها و سرزمین های باز و بدون درخت** است

که در **شرایط اقلیمی سخت، باران کم و دمای پایین** در **عرض های جغرافیایی بالا** (تقریباً

بین 57° که منطقه رشد درختان است و مناطق قطبی) وجود دارد.

□ وسعت این ناحیه در نیمکره شمالی بیشتر از نیمکره جنوبی است.

□ بیوم توندرا از دیگر بیوم ها جوانتر است؛ علت بوجود آمدن آن در دوران پلیستوسن

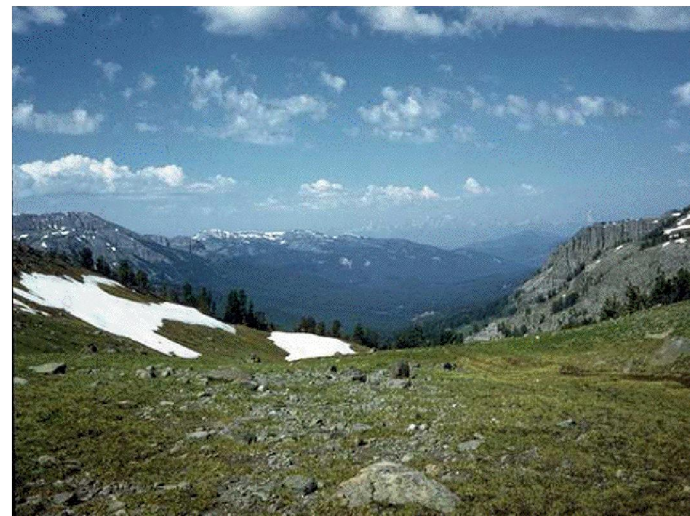
است.



➤ دو نوع توندرا وجود دارد:

1. توندرای قطبی که در عرض های جغرافیایی بالا یافت می شود.
2. توندرای کوهستانی (آلپی) که در ارتفاعات بالا تشکیل می شود.

□ پوشش گیاهی هر دو تقریباً یکسان است با این تفاوت که در توندرای کوهستانی گیاهان گلدار بیشتری وجود دارد و نیز اینکه توندرای کوهستانی فضای کمتری را نسبت به توندرای قطبی اشغال کرده است.



□ بیوم توندر را از نظر اقلیمی حداقل ۷ ماه از سال درجه حرارتی کمتر از نقطه انجماد دارد.

□ متوسط گرمترین ماه سال دمایی کمتر از ۱۰ درجه و در سردترین ماه ها تا ۶۰ - درجه

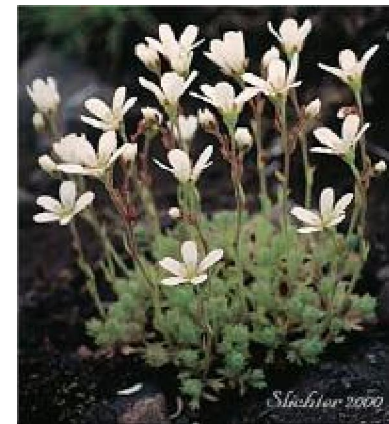
داراست.

□ بارش سالیانه بسیار اندک و حدود ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر است. در اغلب موارد بارش باران

بصورت برف است و نسبتاً تمام آن بارش مفید را تشکیل می دهد زیرا تبخیر و شستشو بسیار

کم است.

□ در قسمت جنوبی بیوم توندرا، که منتهی به بیوم تایگا می شود؛ درختان کوتاه و درختچه ها مخلوط با تورب زارهایی از خزه و لیخن ها دیده می شود با حرکت به سمت شمال رویش گیاهی بتدریج کم پشت و تُنک می گردد و به مناطقی مفروش از گلسنگ ها می رسیم و نهایتاً به جایی می رسیم که حداقل پنجاه درصد از سطح زمین خالی از رویش است و سپس منطقه کاملاً عاری از رویش گیاهی دیده می شود.



□ از نظر مجموعه های جانوری و یا مصرف کنندگان، وجود لایه همیشه منجمد خاک، زمستان های بسیار سخت و مقدار کم تولید اولیه، جانوران دائمی این منطقه را محدود ساخته است.

□ بر طبق مطالعات انجام شده جانوران توندرا حدوداً ۶۰ گونه پستاندار را در بر می گیرد که ۸ تای آنها حشره خوار، ۳۴ گونه از جونندگان (سنجاب، موش خرما، خرگوش صحرائی، موش صحرائی)، ۱۳ گونه گوشتخوار (گرگ، روباه، گربه وحشی، خرس سفید، سمورآبی، خز، راسو) و ۵ گونه از سم داران (بزکوهی، گاو وحشی، گوزن کاریبو) هستند. در میان جانوران فوق الذکر تنها چند جانور مجموعه جانوران واقعی توندرا را تشکیل می دهند که عبارتند از؛ روباه آبی، گوزن کاریبو، گاو میش وحشی، خرس های قطبی، گرگ ها و روباه قطبی. پرندهگان نیز در این منطقه وجود دارند از جمله باقرقره ها. کرمهای خاکی، حلزون ها، حشرات و عنکبوتیان نیز از جمله موجودات توندرا هستند.

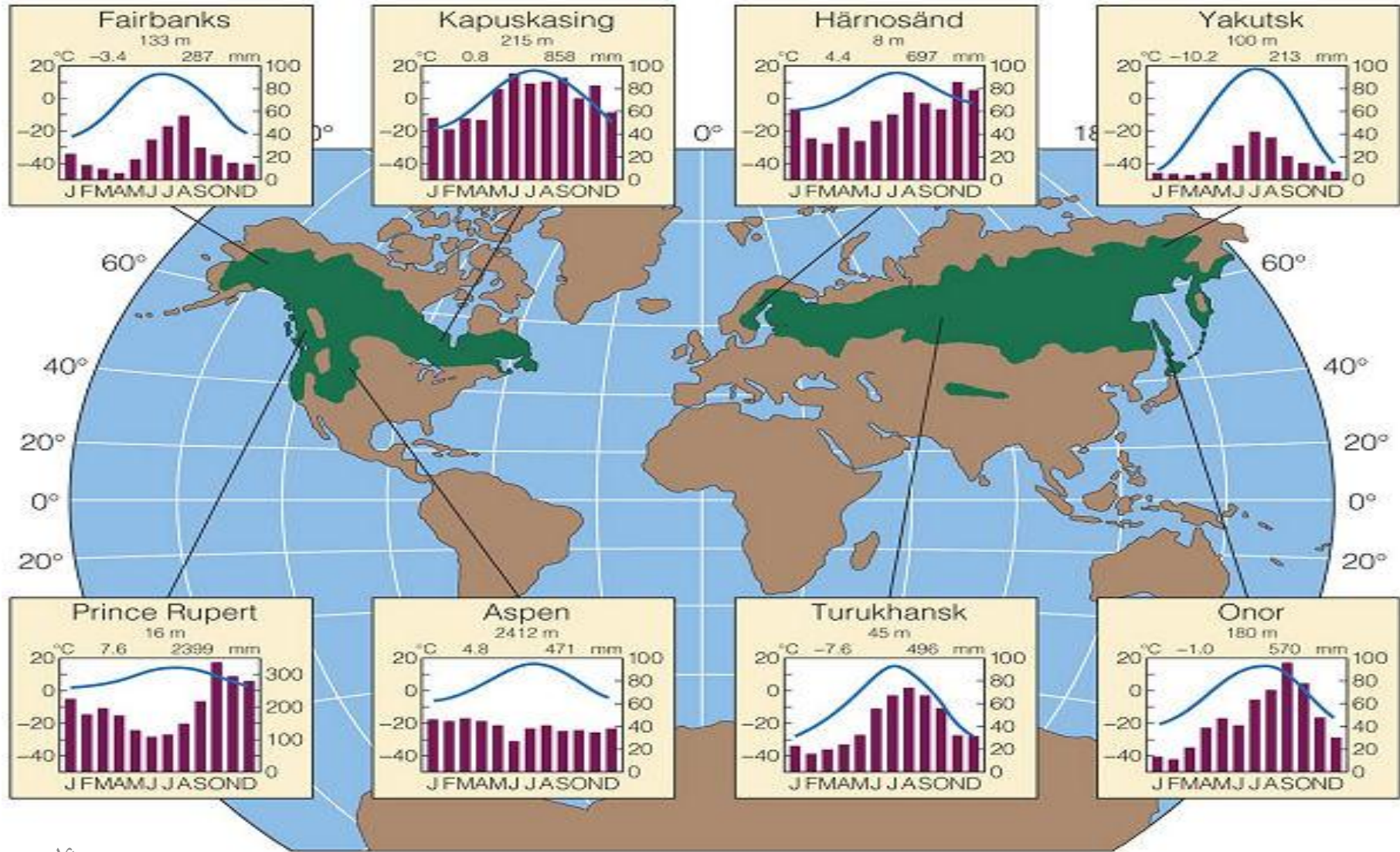


www.naturfoto.cz

© Jiri Bohdal



۲-۱) تایگا (جنگل سوزنی برگان) Taiga



□ که این بیوم را به دلیل نوع درختانش، جنگلهای سوزنی برگان و همچنین بخاطر منطقه

قرارگیری آن، جنگلهای شمالی نیز می نامند.



□ جنگلهای اقلیم سرد در عرض های جغرافیایی بالا یعنی در محدوده ۵۰ تا ۶۵ درجه شمالی قرار دارند.

□ مجموعاً ۱۱٪ سطح خشکی های زمین را به خود اختصاص داده اند که در قسمت های جنوبی به جنگلهای معتدل و یا علفزارها منتهی می شود.

□ در این مناطق فصل تابستان کوتاه ولی فصل زمستان طولانی است و معمولاً بیش از ۶ ماه طول می کشد.

□ این بیوم دارای نوسانات دمایی زیاد از ۷۰- درجه در زمستان تا ۳۰ درجه در تابستان می باشد یعنی در حدود ۱۰۰ درجه تغییرات سالیانه، اما بطور کلی درجه حرارت این منطقه از توندرا بیشتر است.

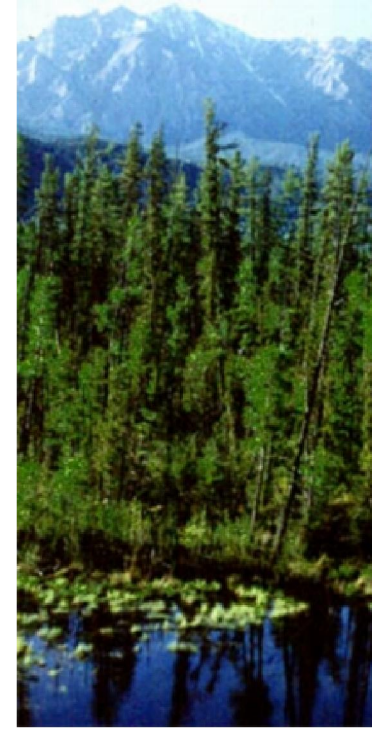
□ میزان بارندگی سالیانه این منطقه حدود ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر متغیر است. بنابراین دارای آب و هوای سرد و بارندگی نسبتاً زیادی اند.

□ خاک این بیوم حاصلخیزی پایینی دارد و بسیار اسیدی است.

□ در این منطقه، غالبیت گیاهان را سوزنی برگان بخصوص صنوبر، نرّاد، لاریکس و برخی انواع کاج ها است و اصولاً جوامع گیاهی تایگا تقریباً یکنواخت و از نظر تنوع محدود است ولی این گونه های معدود درختی پراکنش زیادی دارند.

□ درختان تایگا بصورت فشرده با سایه های سنگین می رویند بطوریکه رفت و آمد از بین آنها دشوار است و همین امر موجب گردیده رشد گیاهان در لایه ها پایینی محدود شود.

□ گیاهان لایه های زیرین عموماً درختچه هایی از قبیل برگ بو، آل (زغال سنگ)، بید در آن مشاهده می شوند. علاوه بر اینها برخی گیاهان علفی و کوتاه قد نظیر آلاله نیز در آن به چشم می خورد. در این جنگل ها به تدریج با حرکت به سوی شمال مشاهده می شود که ارتفاع درختان کاهش می یابد تا در نهایت به اکوسیستم های انتقالی حد بینابینی تایگا و توندرا می رسیم که در این منطقه درختان غان و سیاه کاج به چشم می خورند.

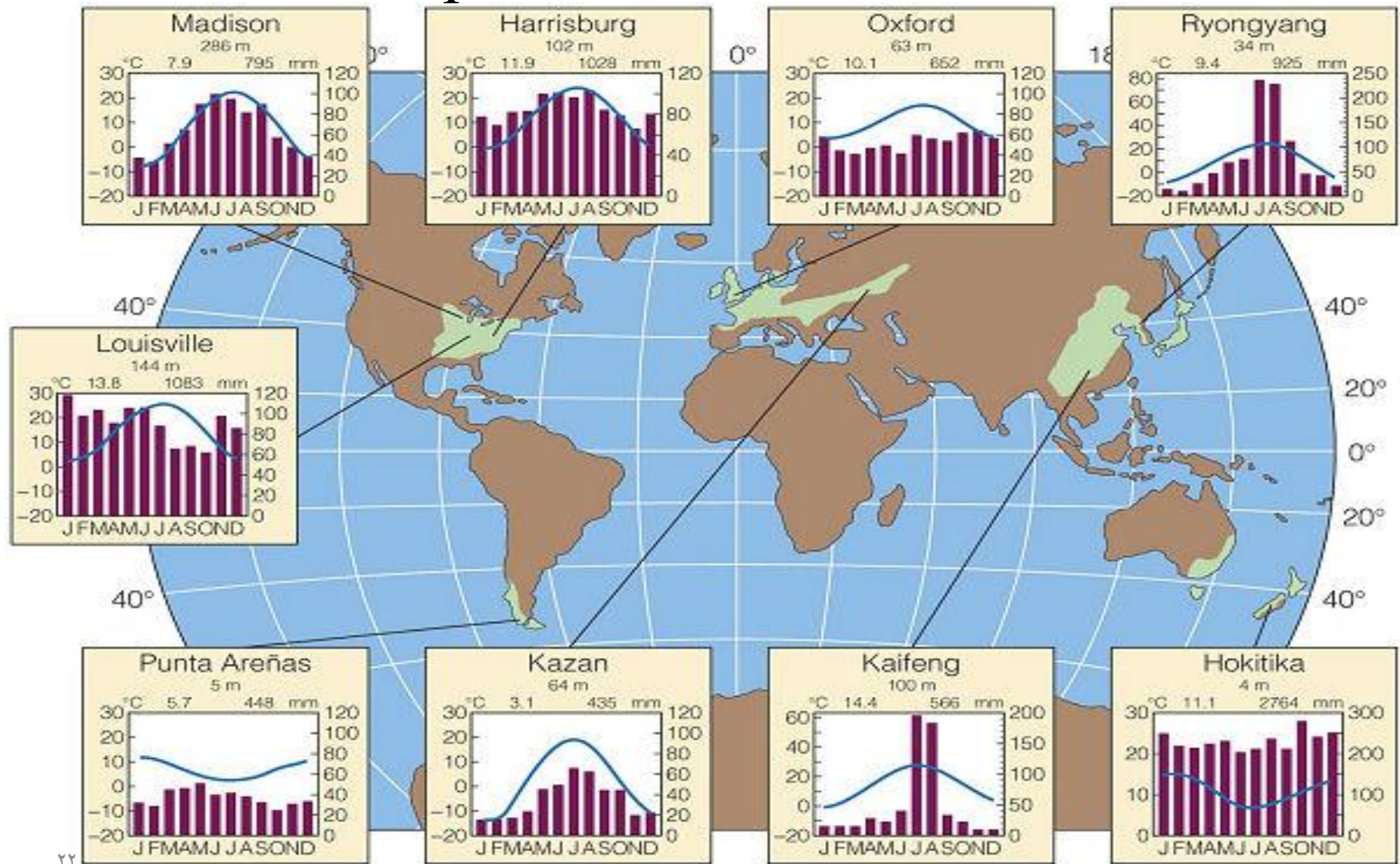


□ از جمله جانوران مهم تایگا؛ معدودی از جانوران بزرگ (گوزن، گرگ، خرس)،
چونندگان کوچک (سنجاب، خرگوش)، گوشتخواران کوچک (روباه) و بسیاری از حشرات
و پرندگان مهاجر بخصوص انواع گوشتخوار از جمله جغد و عقاب جای می گیرند. اما
خزندگان و دوزیستان در این بیوم ها بسیار نادر هستند.



۱-۳) جنگلهای معتدل خزان کننده

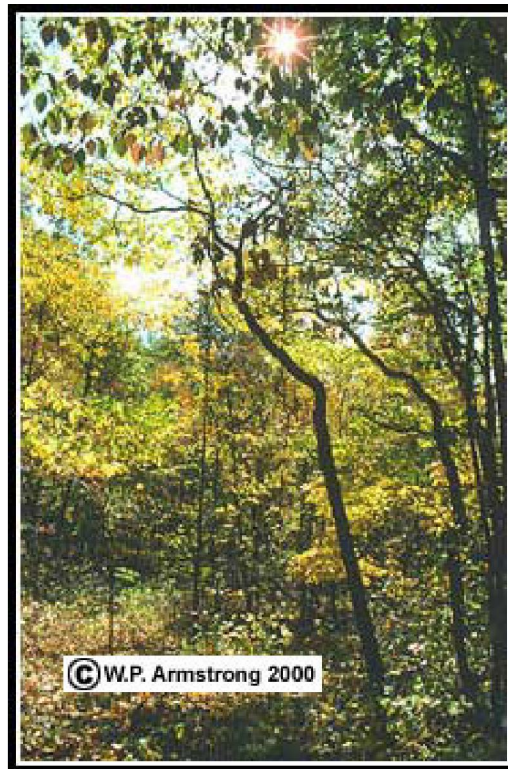
Temperate Deciduous Forest



□ این جنگلها عمدتاً در نواحی معتدله آمریکای شمالی و اوراسیا (آسیا و اروپا) پراکنده بوده،
در آسیا این جنگلها عمدتاً ژاپن، چین، کره و شرق سبیری را پوشانیده است. در قسمت
غربی اروپا نیز جنگلهای معتدله از قسمت های جنوبی اسکاندیناوی و جزایر بریتانیا تا شرق
اروپا امتداد می یابد.



- عمدتاً در عرض های جغرافیایی ۳۰ تا ۵۵ درجه دیده می شوند.
- مقدار بارندگی در این مناطق نسبتاً زیاد است و حدوداً بین ۷۶۰ تا ۱۵۰۰ میلیمتر (و در برخی زمان ها تا ۳۰۰۰ میلیمتر) در سال می باشد.
- زمستان ۳ الی ۴ ماه به طول می انجامد و احتمال بارش برف های سنگین در این مناطق وجود دارد.



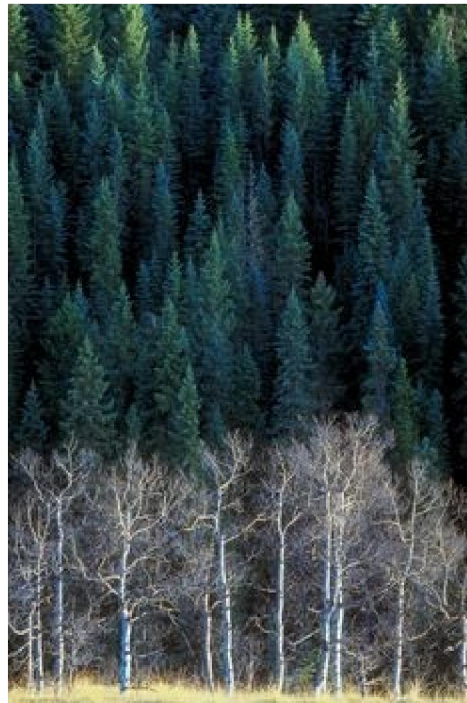
□ بسیاری از جنسهای گیاهان موجود در آنها مشترک هستند.

□ پوشش گیاهی غالب این منطقه، **درختان خزان دار بلند هستند که از جمله می توان به**

افرا، راش، بلوط، شاه بلوط، زبان گنجشک و شوکران اشاره کرد. **درختچه هایی از قبیل**

بید، فندق و اقاچیا لایه های زیرین این درختان را تشکیل می دهند و گروه وسیعی از

گیاهان علفی مانند شقایق و بنفشه در لایه کف جنگل قرار گرفته اند.



□ جانوران این جنگل ها بسیار و فراوانند و از مهمترین آنها می توان به **سنجاب ها**،

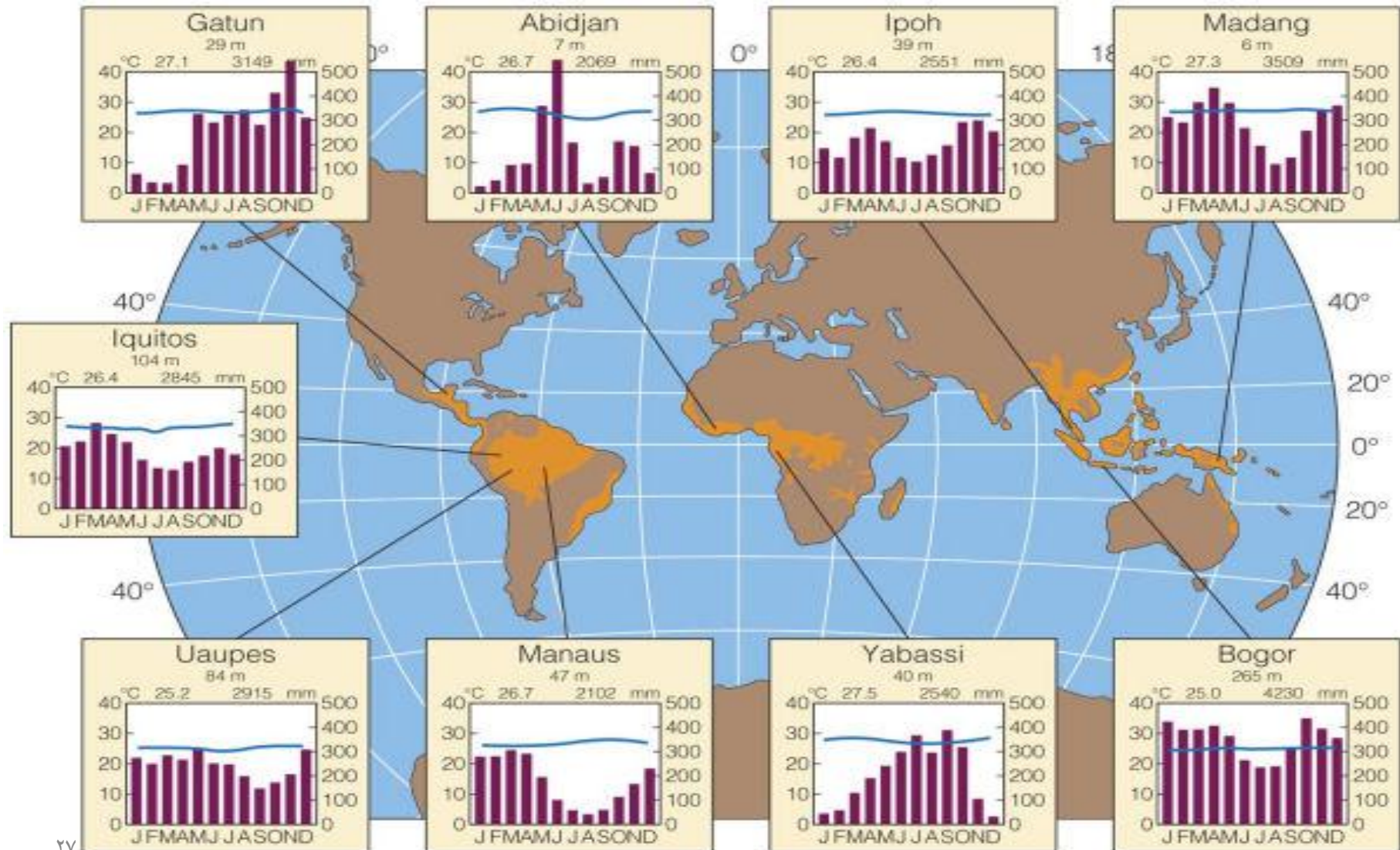
دارکوب ها، انواع **گوزن**، **گراز**، **موش**، **خرس**، **روباه** و **خرگوش ها** اشاره نمود.

پرنده گان حشره خوار و **شکارچیان شبانه** نیز در آن بسیار زیادند. پستانداران بزرگ این

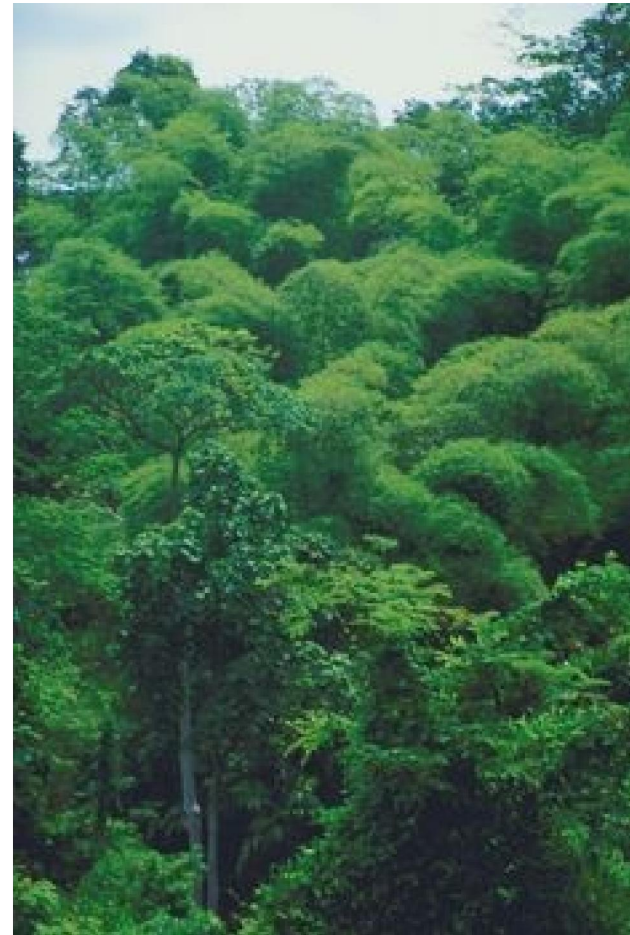
بیوم، کمتر از بیوم تایگاست.



۱-۴) جنگلهای پرباران حاره Tropical Rain Forest



□ این جنگل ها در محدوده استوا؛ مناطقی از جنوب شرقی آسیا، غرب آفریقا، جنوب و مرکز قاره آمریکا را به خود اختصاص می دهند.



- در عرض جغرافیایی ۱۰ درجه شمالی و ۱۰ درجه جنوبی که دارای بیشترین میزان بارندگی سالیانه در سطح کره زمین هستند، واقع شده اند.
- بارندگی سالیانه این مناطق بین ۲۰۰۰ الی ۴۰۰۰ میلیمتر و یا بیشتر متغیر است و به همین دلیل رطوبت بالاست.
- در تمام فصول سال درجه حرارت به مقدار تابش خورشید نسبتاً زیاد و ثابت است و متوسط دمای سالیانه بین ۲۵ الی ۲۷ درجه سانتیگراد است.



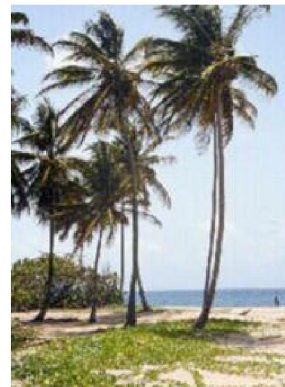
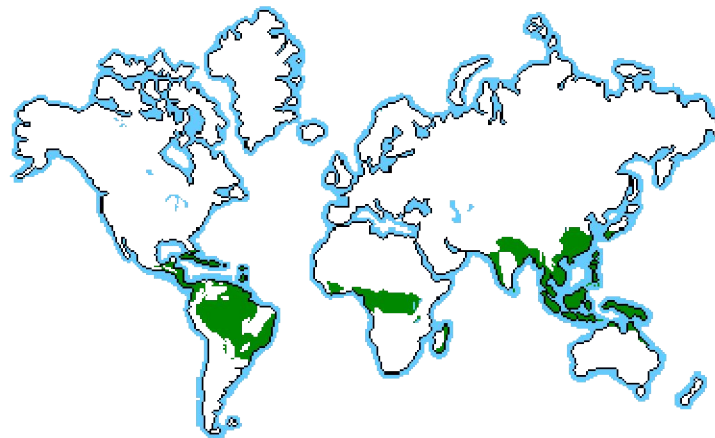
□ تنوع گونه ای هم در گیاهان و هم در جانوران این مناطق بسیار زیاد است. با وجود اینکه جنگل های حاره ای تنها حدود ۷ درصد از کل خشکی های کره زمین را به خود اختصاص داده ولی در حدود ۵۰ تا ۹۰ درصد گونه های جهان را در بر می گیرند.

□ این جنگل ها ۲/۳ تمام گیاهان آوندی جهان و در حدود ۳۰ درصد از تمام گونه های مهره دار زمینی را در خود جای داده اند. بیش از ۹۶ درصد از بندپایان جهان ممکن است در جنگل های مناطق استوایی دیده شوند.



□ تمام جنگل های حاره ای توسط درختان پهن برگ همیشه سبز اشغال شده اند که بسیار متنوع اند. به دلیل وجود این درختان و نرسیدن نور کافی به لایه های کف جنگل، گیاهان بالارونده و یا اپی فیت ها در این مناطق فراوان یافت می شوند. گیاهان علفی نیز در کف جنگل، به صورت تُنک و مشتمل بر گونه های سایه دوست نظیر سرخس

هاست.

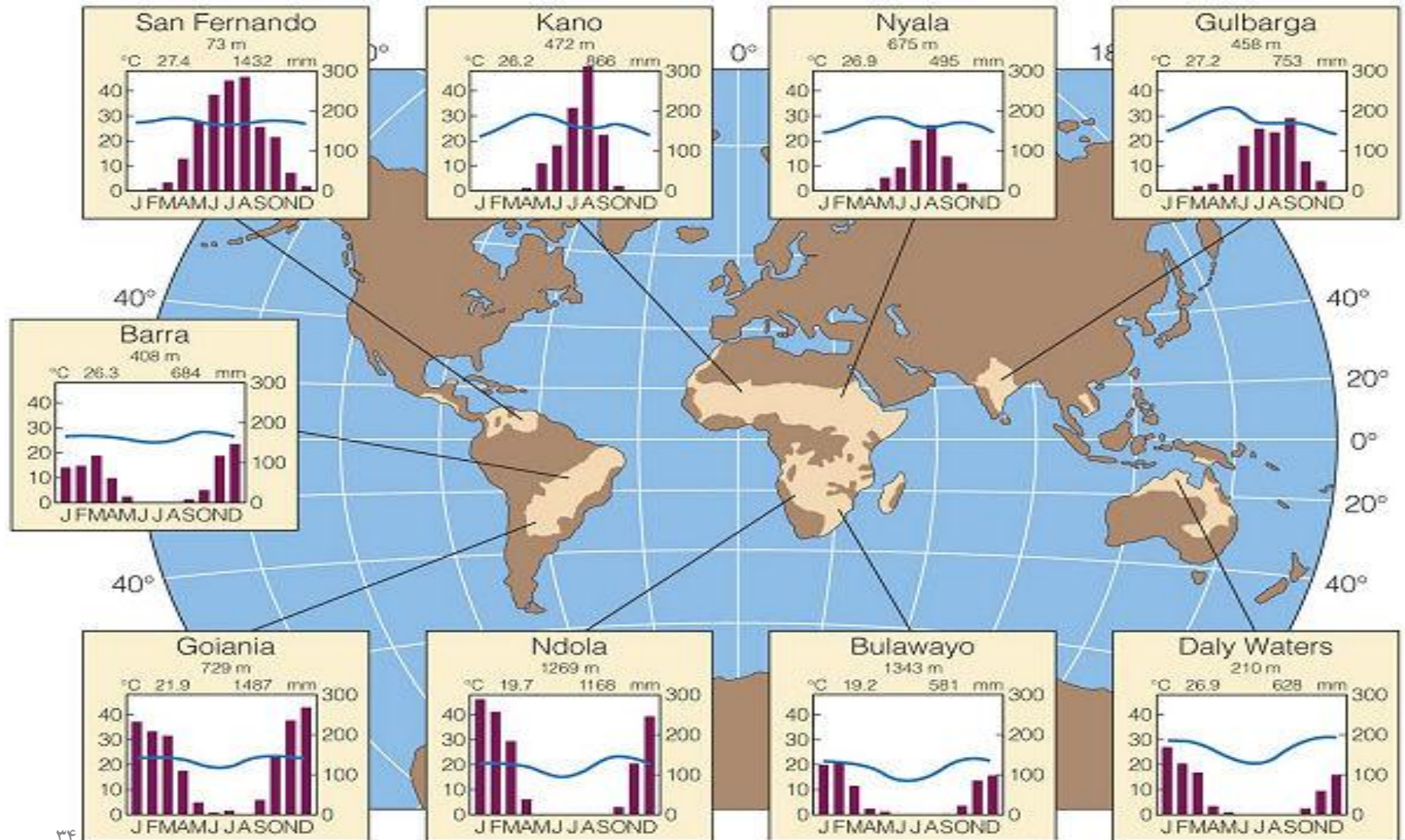


□ مجموعه جانوری این بیوم عموماً شامل **جانوران درخت زی مانند میمون ها، سنجاب ها، خارپشت درختی، برخی مورچه خوارهای تنبل و گوشتخوارانی نظیر جگوار، خزندگانی نظیر مارمولک های بزرگ، مارها (بوآ، پیتون)، سمندرها و قورباغه های گوناگون می باشند. تعدادی پستانداران زمینی چون اسبهای آبی کوچک و گرازها، پرنده گانی نظیر انواع طوطی ها، بی مهرگانی چون حلزون های بزرگ رنگارنگ، حشرات متنوع در این منطقه یافت می شوند.**





۱-۵) جنگلهای خشک حاره Tropical Dry Forest



□ این جنگلها در محدوده عرض جغرافیایی ۱۰ تا ۲۵ درجه واقع شده اند بطوری که آفریقای مرکزی در مناطق شمال و جنوب، در آمریکای جنوبی در شمال و جنوب جنگلهای پرباران آمازون، در آسیا در مناطقی از هندوستان و هندوچین و در استرالیا بصورت نواری از قسمت های غربی تا شمال غربی امتداد یافته اند.

□ زندگی در این مناطق به تغییرات سالانه دما و نور دریافتی از خورشید بستگی دارد و در آن فصول خشک و یا مرطوب را بوجود می آورند.





□ گیاهان این منطقه دارای مقاومت فیزیکی نسبتاً زیادی در برابر عوامل طبیعی اند.

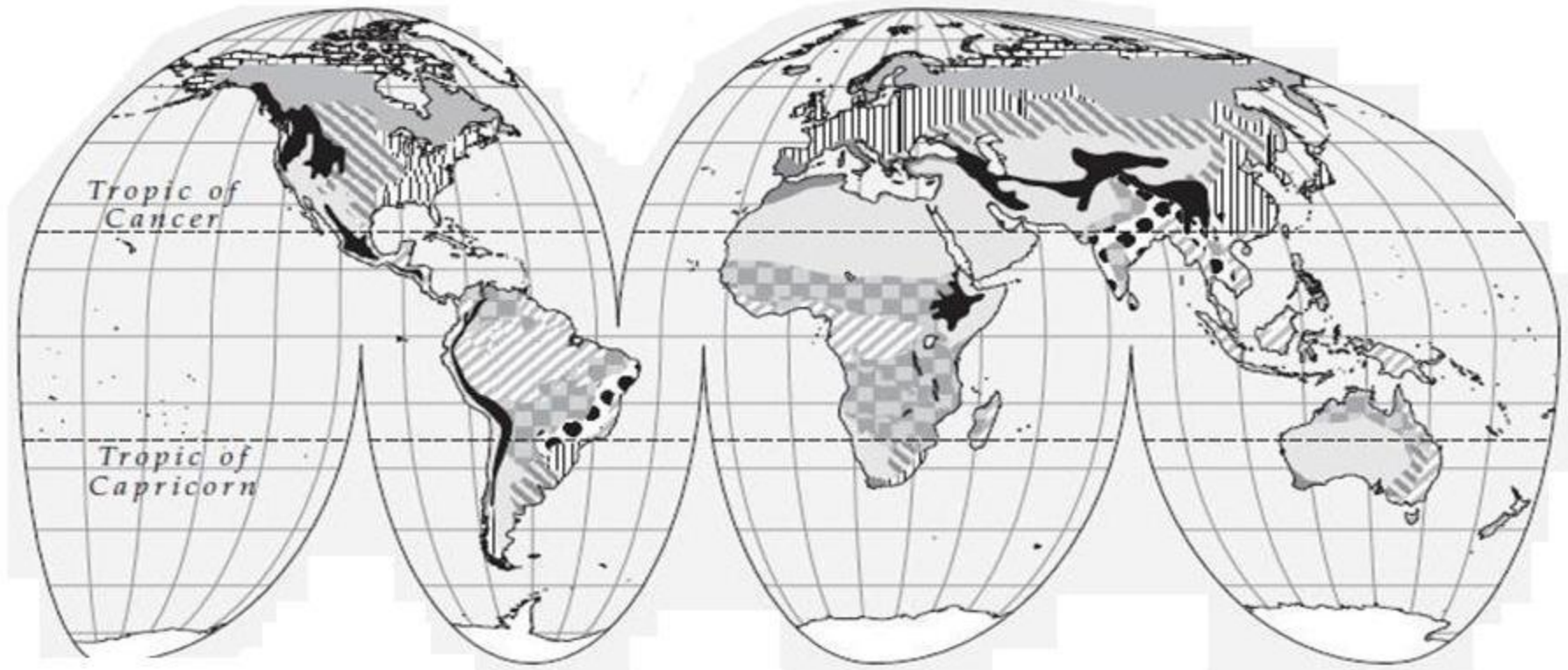
□ اما از جانوران مهم این بیوم می توان به **انواع میمون ها، گربه های وحشی، پلنگ و**

یوزپلنگ اشاره کرد البته **موجودات با مهاجرت فصلی مانند برخی پستانداران و پرندگان**

و حتی حشرات در این منطقه یافت می شوند.



Mountains (۶-۱) کوهستانها



■ Mountain

- معمولاً دارای آب و هوا و نیز موجودات گیاهی و جانوری خاصی اند.
- اصولاً کوهستانها حاصل فرآیندهای زمین شناسی مانند فعالیت های آتشفشانی، جابجایی صفحات زمین، زلزله و ... می باشند.
- از جمله مناطق کوهستانی مهم می توان به کوه های غربی، جنوبی و شمالی آمریکا که بصورت نواری از شمال آلاسکا تا قسمتهای غربی آمریکای شمالی الی جنوبی امتداد می یابد اشاره کرد و نیز در آفریقا، قسمت اعظم مناطق کوهستانی در شمال غربی و نیز در شرق این کشور گسترش یافته است. در منطقه اوراسیا، رشته کوه های مهمی چون؛ پیرنه، آلپ، زاگرس و هیمالیا از همه مرتفع ترند.

□ پوشش گیاهی در این مناطق متناسب با ارتفاع و نیز تغییرات دمایی است.

□ از جمله جانوران مهم مناطق کوهستانی نیز می توان به غاز برفی، بز کوهی، گاو وحشی

و برخی جوندگان اشاره کرد.



Grasslands (۷-۱) علفزارها

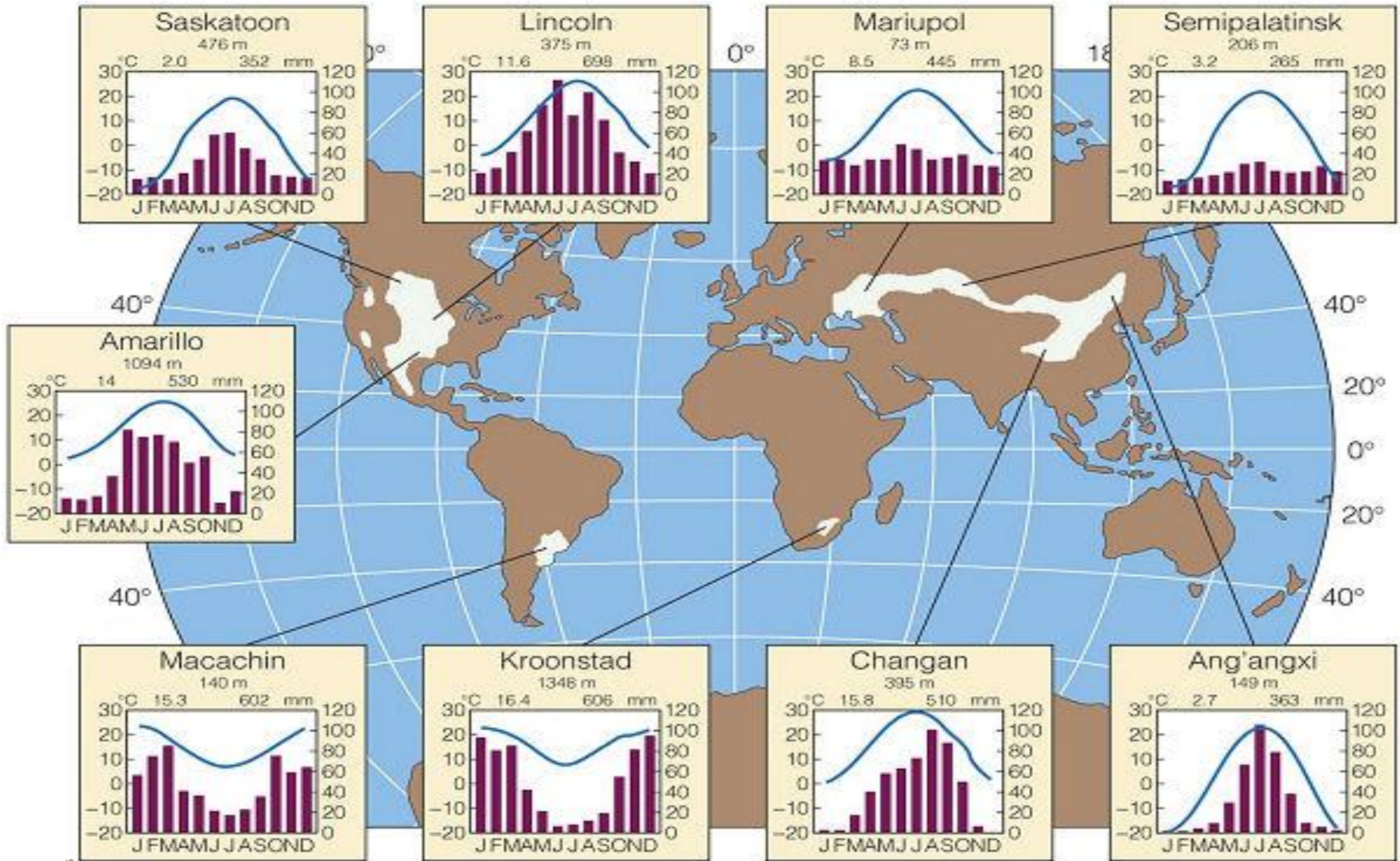
❖ بطور کلی رویش های علفی در کل جهان را می توان به دو بخش اصلی تقسیم کرد:

1. استپ ها یا علفزارهای معتدله

2. ساوان ها یا علفزارهای گرمسیری

I. استپ ها یا علفزارهای معتدله Steppes

۷-۱) علفزارها Grasslands



- این مناطق عمدتاً از اوکراین شروع شده و پس از عبور از مغولستان، در آمریکای شمالی و جنوبی دیده می شوند. بزرگترین بیوم های اینها در شمال آمریکا وجود دارد.
- عمدتاً در مناطقی که آب و هوای خشک و طولانی دارند، تشکیل می شوند.
- میزان بارندگی در این بیوم ها ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر در سال می باشد.

□ پوشش گیاهی این منطقه **عموماً گیاهان خانواده گندمیان** است، البته در مراتع علفهای بلند نیز دیده می شود، در نقاط کم آب تر، **گونه های گیاهی کوتاه قد** و همچنین **گیاهان گلدار چون شقایق، زنبق، آلاله و بسیاری گیاهان وحشی** دیگر یافت می شوند.

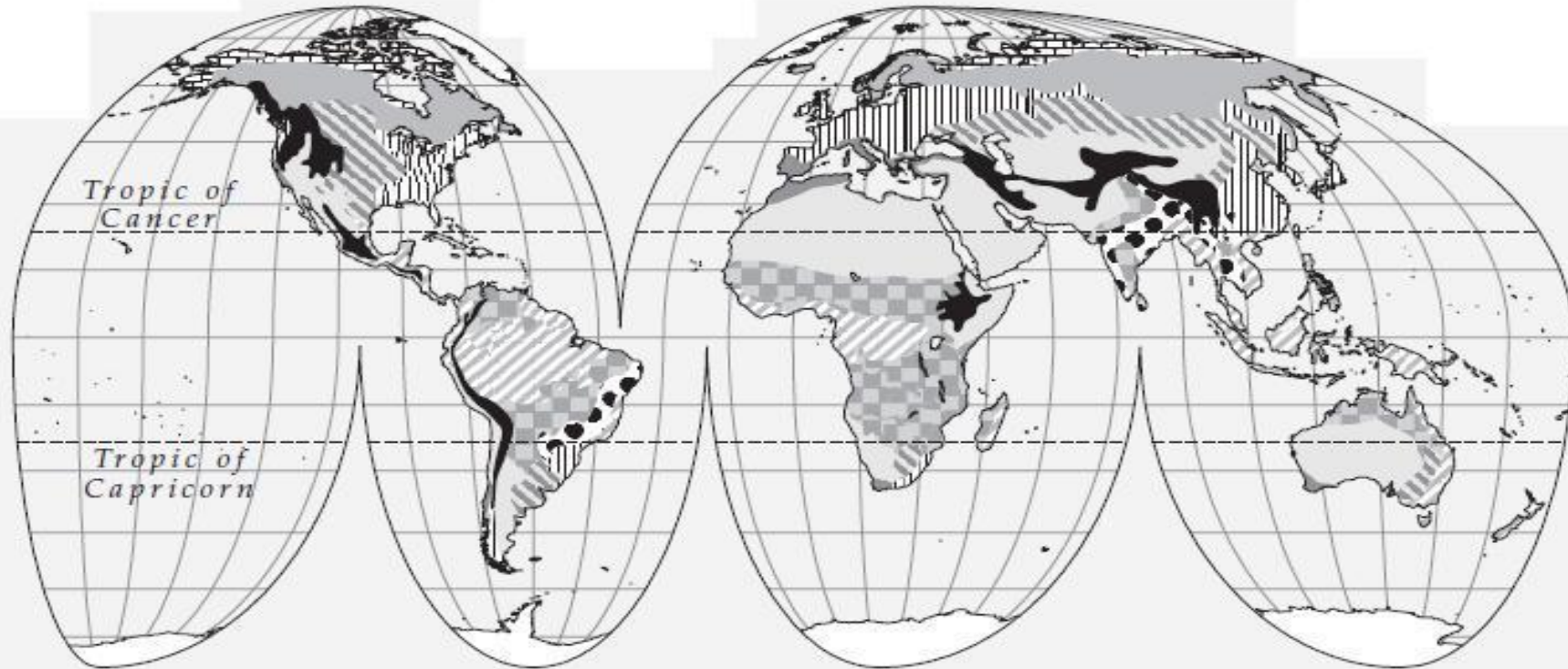


□ از جانوران این منطقه می توان به اسب های وحشی، گرگ های استپی، موش ها، سگهای مرتعی، گاومیش وحشی، روباه و مارهای گوشتخوار (افعی و کبری) اشاره نمود.



II. ساوان ها یا علفزارهای گرمسیری Savanna

(۷-۱) علفزارها
Grasslands

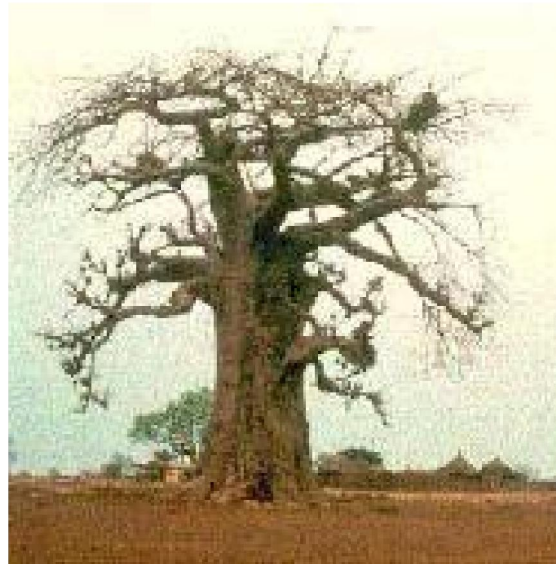


 Savanna

- این بیوم ها تحت شرایط آب و هوایی گرمسیری در آفریقا، آسیا، آمریکا و اروپا مستقر شده اند و قسمت اعظم آنها در عرضهای جغرافیایی ۱۰ تا ۲۰ درجه قرار گرفته اند.
- میزان بارندگی سالیانه در این بیوم ها ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر می باشد. دمای زیاد این مناطق، در تابستان باعث آتش سوزی های عظیم در گیاهان خشک این بیوم ها می شود.

□ پوشش گیاهی این منطقه عموماً گیاهان علفی، درختچه هایی چون نخل آفریقایی،

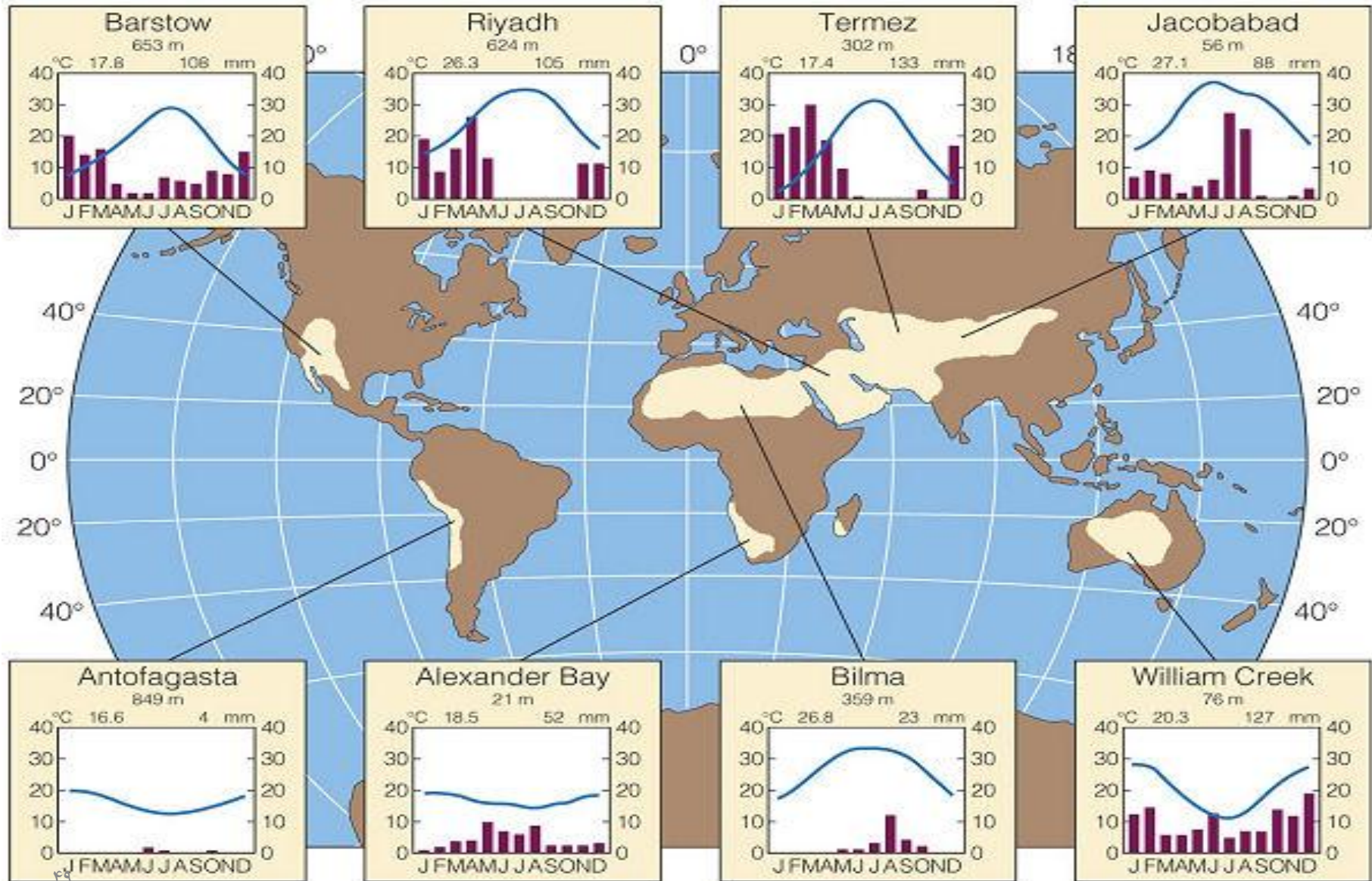
کاکتوس آمریکایی و آکالیپتوس استرالیایی می باشند.



□ جانوران این بیوم شامل **علفخواران بزرگ جثه (غزال، گورخر، زرافه، فیل و کرگدن)**، **گوشتخواران درنده (شیر، پلنگ، یوزپلنگ، سگ های وحشی و کفتارها)**، **پرندهگان دونده (شترمرغ) و نیز پرندهگان درختی، میمون ها و حشرات (عنکبوت، مورچه و موریانه) می باشند.**



Deserts ها بیابان ها (۱-۸)



□ بیابانها ۲۰٪ سطح خشکی های زمین را در بر می گیرند و عمدتاً در عرضهای جغرافیایی

۳۰ درجه شمالی و جنوبی واقع شده اند.

□ در این مناطق بارندگی نامنظم و کمتر از ۱۰۰ میلیمتر در سال است.

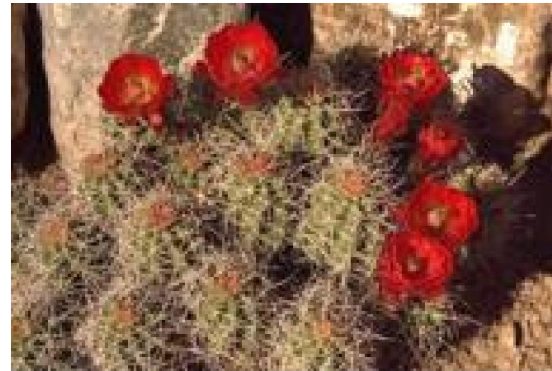
□ بیابانها در شرایطی ایجاد می گردند که یک یا چند عامل ضروری حیات وجود نداشته

باشد. خشکی، درجه حرارت فوق العاده گرم یا سخت و وجود جریانات شدید از این

عوامل محدود کننده حیات اند.



□ پوشش گیاهی منطقه بسیار فقیر است و عمدتاً گیاهان یک ساله سریع‌الرشد و یا چند ساله سازگار با شرایط آب و هوایی خشک در آن دیده می‌شوند.

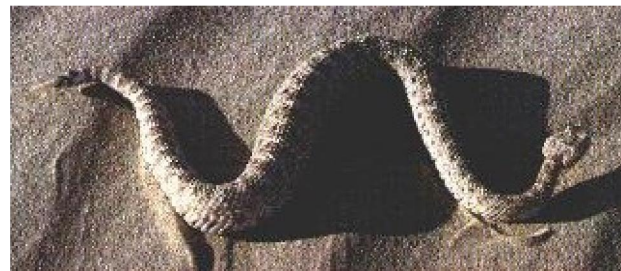


□ پوشش جانوری این منطقه از لحاظ مهره داران و خصوصاً پستانداران بزرگ جثه فقیر

بوده و غالباً جانوران این منطقه شامل؛ **مهره داران غیر پستاندار مانند مارها، مارمولک ها**

و سایر خزندگان، جوندگان فراوان می باشد. **بی مهرگانی چون نرمتنان، عنکبوتیان،**

عقرب ها و نیز موجودات تک سلولی در این منطقه دیده می شوند.



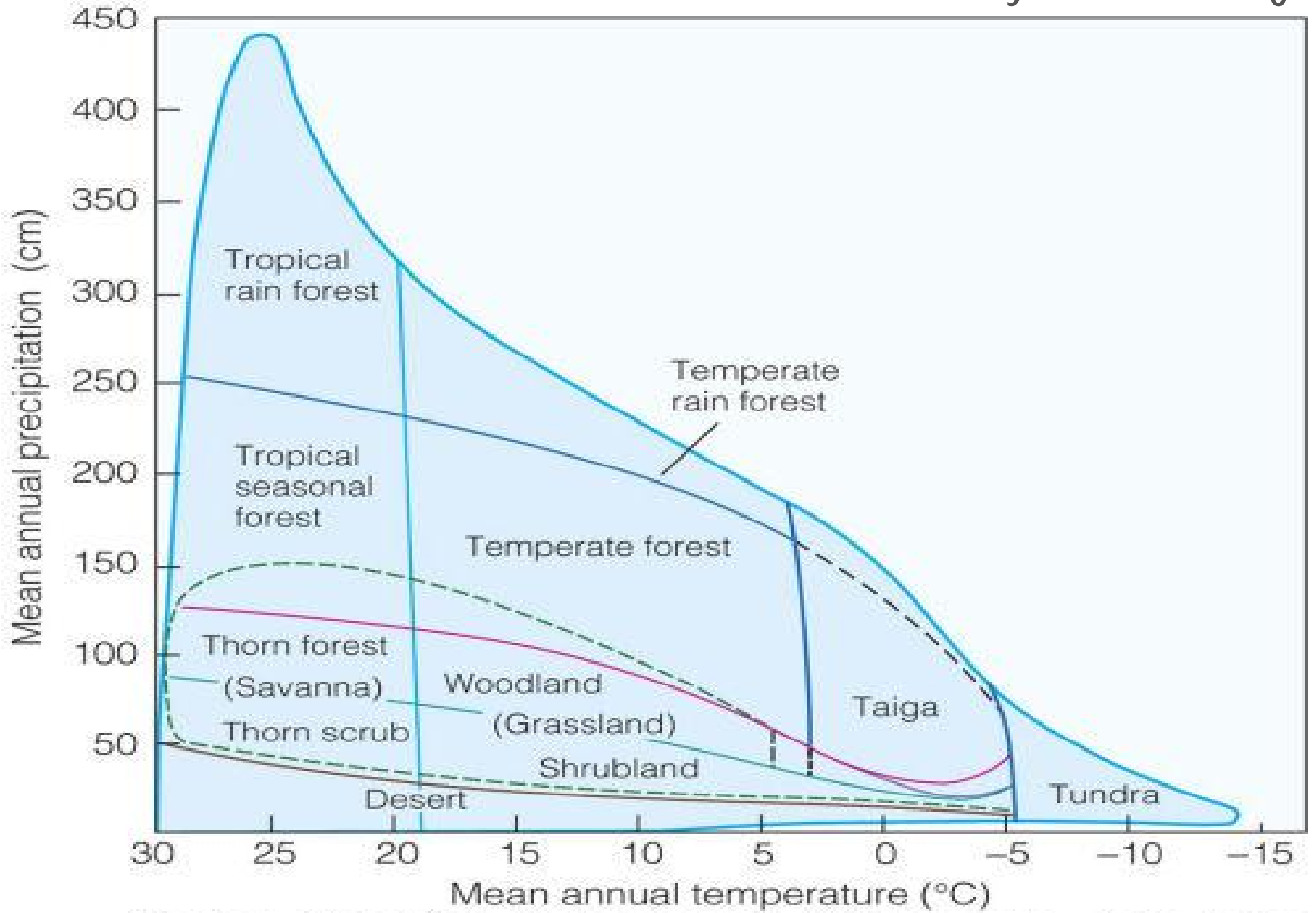


Agroecosystems (۹-۱) اکوسیستم های کشاورزی



- این اکوسیستم ها مصنوعاً توسط بشر در سطح خشکی های کره زمین بوجود آمده اند.
- از نظر اکولوژیکی، کشاورزی نوعی همزیستی بین انسان، گیاه و حیوانات است.
- جمعیت های این اکوسیستم ها تقریباً همیشه از لحاظ ژنتیکی خاص و هم سن می باشند.





○ Tropical—Subtropical—Warm temperate—Cold temperate—Arctic—Alpine

۲- جوامع دریایی Marine Communities

ادامه بحث در

درس اکولوژی دریا