

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

## سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

# ژئومرفولوژی

تعداد واحد درسی: ۲ واحد تئوری

نام منبع درس: ژئومرفولوژی - پیام نور

مولف درس: حسن دادشی آرانی

تهیه کننده: جواد قانع اردکانی

# معرفی

## طرح درس:

کتاب ژئومورفولوژی به صورت آزمایشی در قالب ۱۰ گفتار ارائه گردیده است.

## اهداف درس:

آشنایی دانشجو با فرایندهای درونی و بیرونی که در تشکیل ناهمواریها و تغییر شکل سطح زمین مؤثر هستند.

## جایگاه درس:

این درس از دروس اختیاری در رشته زمین شناسی است.

# فهرست گفتار:

□ کلیات

□ مشخصات کلی کره زمین

□ هوازدگی و فرسایش

□ تشکیل کوهها

□ ناهمواریهای آتشفشانها

□ رودخانه ها

□ آهکهای کارستی

□ ناهمواریهای مناطق خشک

□ ناهمواریهای مناطق یخچالی

□ تأثیر نیروی گرانی در تغییر

شکل و.....

گفتار اوّل

کلیات

30/5/85

ژنومرفولوژی - قانعی اردکانی

۴

# گفتار اوّل

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با مفهوم ژئومرفولوژی و پالتوژئومرفولوژی و کاربرد آن آشنا شده، سابقه تاریخی این علم و فرضیه های مربوط به آن را فرا خواهند گرفت.

# ژئومرفولوژی

علم ژئومرفولوژی به معنی ریخت شناسی یا شکل شناسی زمین است که شکلهای و فرمهای پوسته زمین را مطالعه کرده و به منشاء پدیدهها و عوامل مؤثر بر آن پرداخته و تفسیر می کند.

# فرضیه های مختلف در مورد ژئومورفولوژی

الف) کاتاستروفیسم

ب) یونیفورمیتاریانیسم

ج) گراجوالیزم



# کاتاستروفیسم

این فرضیه تغییرات زمین را بر اساس **انجیل** توجیه و تفسیر کرده و تغییرات به وجود آمده در چهره زمین را بر اثر **فرایندهای ناگهانی و بزرگ می داند.**

# یونیفورمیتار یانیسم

این فرضیه یا اصل همانندی فرایندها: طبق این اصل قوانین فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی که امروزه عمل می کنند در گذشته زمین شناسی نیز عمل می کنند. به عبارتی زمان حال کلید ادوار گذشته می باشد.

# گراجوالیزم

✓ طبق این نظریه تغییرات در زمین بطور آرام و تدریجی بوده و حوادث ناگهانی فقط در مقیاس کوچک به وقوع می پیوندند.

✓ اثرات تغییرات بنیادی و سریع مانند زلزله، سیل، آتشفشان مد نظر این نظریه نمی باشد.

# دوره فرسایش

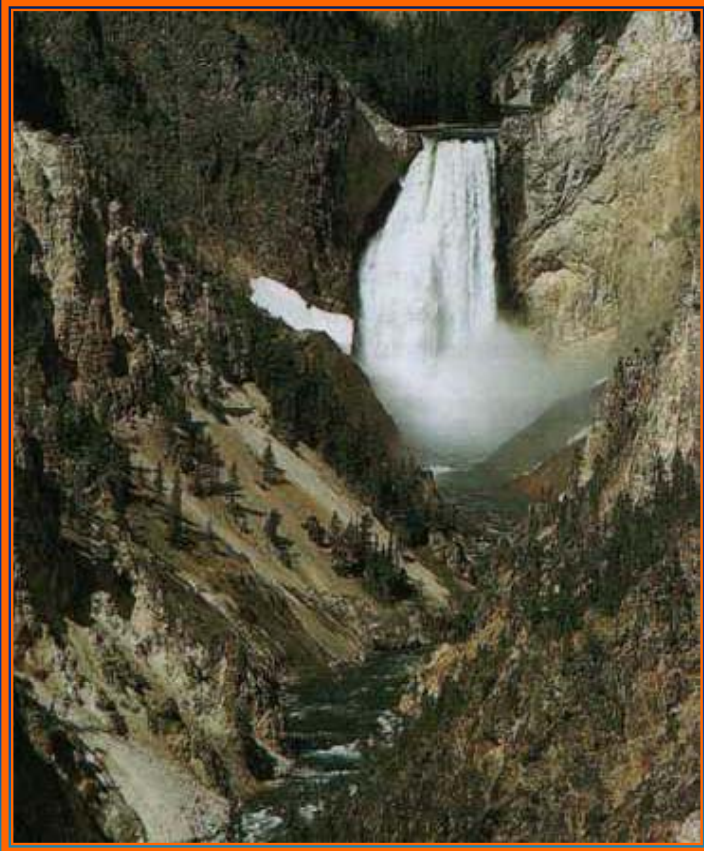
## (تئوری دیویس)

❖ از نظر دیویس دوره فرسایش شامل تغییرات شکل در سطح پوسته زمین است که بطور مداوم و برگشت ناپذیر صورت می گیرد و دارای مراحل جوانی، بلوغ و پیری است.

❖ عمل توقف در دوره فرسایش وجود ندارد.

❖ دیویس چرخه فرسایش را به صورت یک سیستم بسته معرفی می کند.

# مرحله جوانی



✓ خروج یک منطقه یا برآمدگی  
از سطح خشکی یا دریا

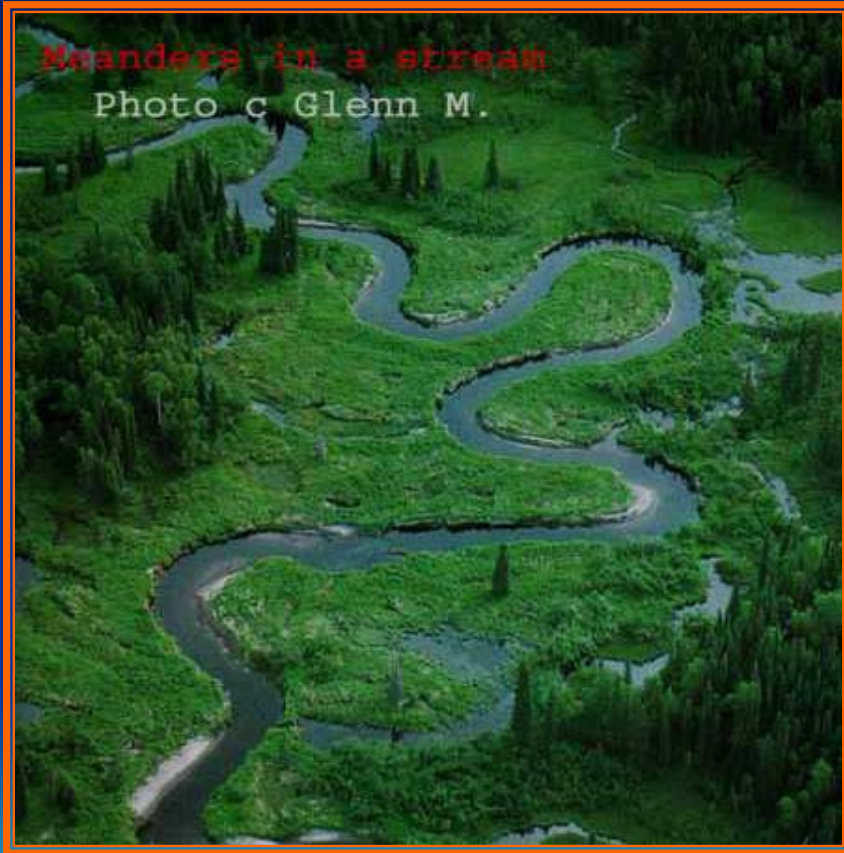
✓ منطقه با انشعابات جریان  
نامشخص، کوتاه و ممتد

✓ مرحله فرسایش شدید، دره ها  
پر شیب و V شکل

✓ ایجاد آبشارها و تندآبهای  
نامنظم

✓ رسوبات گرد نشده و ناجور

# مرحله بلوغ



- ✓ منطقه به حد اکثر ارتفاع و برآمدگی
- ✓ شبکه زهکشی به هم پیوسته
- ✓ خطوط تقسیم آب باریک
- ✓ وجود مئاندرها در مسیر رودخانه
- ✓ پهنه های سیلابی در حاشیه رودخانه
- ✓ برقراری تعادل بین فرسایش و رسوبگذاری

# مرحله پیری

- ✓ وجود دره های عریض و باز با شیب ملایم
- ✓ پوشش سطح زمین با رسوبات ضخیم
- ✓ وجود تپه های شاهد
- ✓ منطقه نسبتاً هموار و بصورت دشت گون



# دلایل تغییرات دوره فرسایش

الف) تغییرات شرایط اقلیمی: به علت شرایط جوی در ارتباط با متغیره هایی مانند آبهای سطحی و...

ب) تغییر سطح مبناء: به صورت مثبت (بالا آمدن) یا منفی (پایین رفتن)



# ژئومرفولوژی کاربردی

ژئومرفولوژی کاربردی با ویژگی های منشاء پدیده ها ارتباط دارد زیرا ویژگی های منشاء پدیده ها، تفسیر و توضیح قوانین پدیده ها، پیدایش اشکال مختلف ناهمواریها و شکل گیری تحولات بعدی را ممکن می سازد.

# پالئوژئومرفولوژی

شاخه ای از ژئومرفولوژی است که **ناهمواریهای گذشته زمین** را مطالعه و بررسی می کند و در تجزیه و تحلیل تاریخ زمین شناسی اهمیت دارد.

# انواع ناهمواریها در پالئوژئومورفولوژی

۱- به جا مانده

۲- دفن شده

۳- از زیر خاک درآمده

# ناهمواریه‌های به جا مانده

توده‌هایی که دارای مقاومت زیاد بوده و از خطر نابودی یا دفن شدن در زیر رسوبات جدا مانده، **ناهمواریه‌های به جا مانده** گفته می‌شود.

➤ مثل آتشفشانهای قدیمی دکان کلمبیا

# ناهمواریهای دفن شده

آن دسته از اشکال فرسایشی با توده های حاصل از رسوب گذاری را شامل می شود که در زیر برخی از انواع توده های پوششی مثل دریاها، دریاچه ها و یا رسوبات و خاکها دفن شده و تقریباً دست نخورده باقی مانده اند.

# ناهمواریهای از زیر خاک درآمده

این ناهمواریها ابتدا در سطح زمین شکل گرفته اند و سپس در زیر یک توده پوششی دفن شده و بعد به تدریج از زیر خاک بیرون آمده اند در واقع ظهور دوباره آنها در سطح عمدتاً به علت هوازدگی و فرسایش است.

# روشهای مطالعه ژئومورفولوژی

۱- مطالعه از کل به جزء (روش استرالیایی)

۲- مطالعه از جزء به کل (روش فرانسوی)

## مطالعه از کل به جزء

■ در این روش مطالعه محیط طبیعی با تصویر کلی ساختمان آن شروع شده و مراحل شکل گیری ناهمواریها، خاکها، پوشش گیاهی و غیره به دنبال آن می آید.

■ سپس مشخصات مربوط به هر زیرمحیط تنظیم شده و هر زیرمحیط جداگانه تفسیر و توصیف می شود.



# مطالعه از جزء به کل

■ این روش بر خلاف روش قبلی بیشتر بر نظریات **تریکارت** استوار است و به واحدها اهمیت بیشتری داده می شود.

■ کار خود را از مطالعه تشریحی شروع کرده و از جزء به کل می رسد.

■ مقیاس مطالعات در این روش خیلی بزرگتر از کل به جزء است.

گفتار دوّم

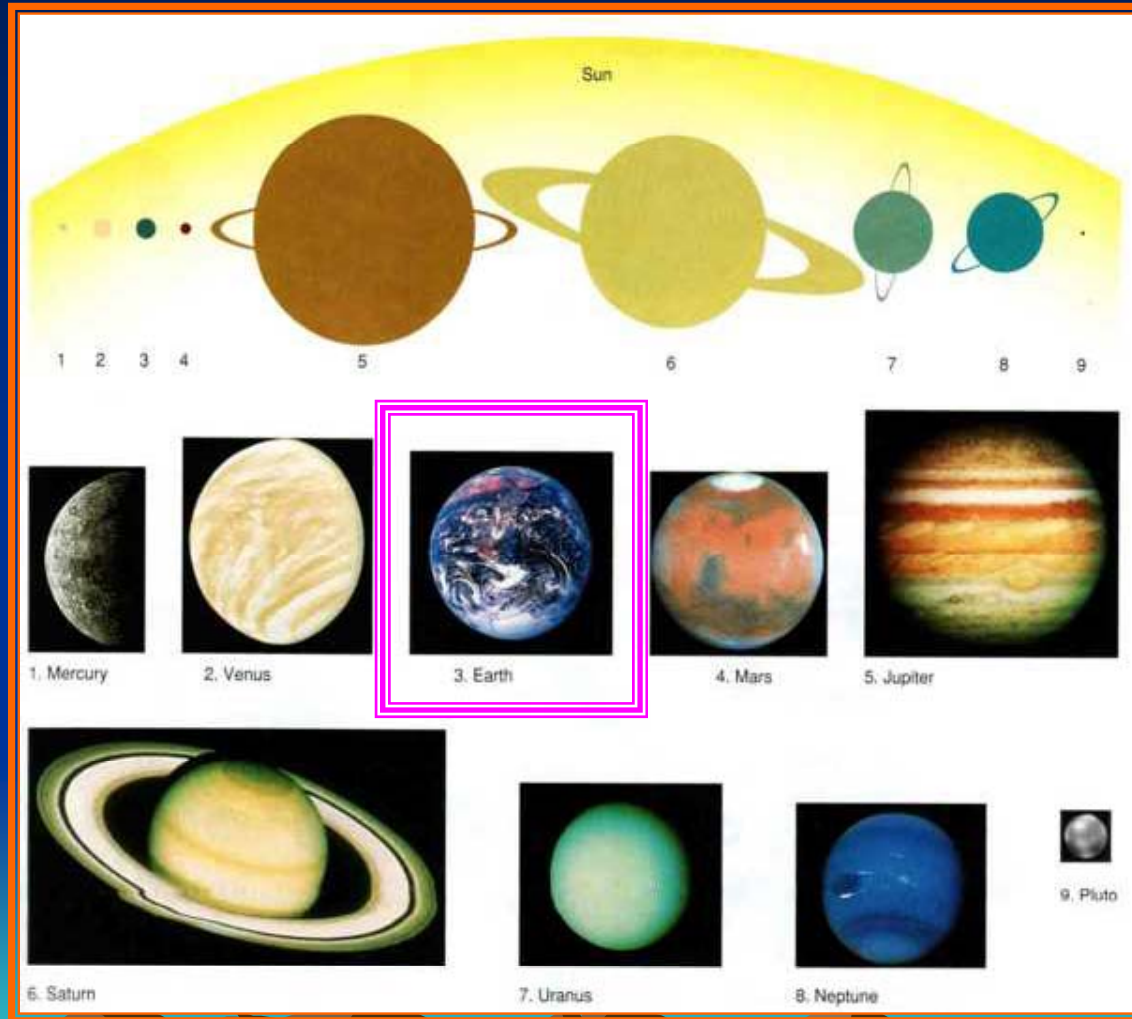
مشخصات کلی کره زمین

# گفتار دوم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار با شکل و اندازه ساختمان کره زمین آشنا شده و روشهای مطالعه و نیز عناصر تشکیل دهنده آن را فرا خواهید گرفت.

# مقدمه



✓ کره زمین سومین سیاره منظومه شمسی

✓ تشکیل در حدود ۵ میلیارد سال قبل

✓ فاصله از خورشید  $1.5 \times 10^8$  کیلومتر

✓ شعاع  $6370$  کیلومتر

✓ مساحت سطح زمین  $10^8 \times 510$  کیلومتر مربع

# شکل و اندازه زمین

- ✓ به شکل بیضی دوار که در قطبین فشرده شده
- ✓ اختلاف بین پستی و بلندترین آنها حدود ۲۰ کیلومتر
- ✓ اندازه زمین در مقایسه با ناهمواریها ناچیز بوده و شکل ژئوئید دارد.

✓ ارتفاع متوسط خشکی ها ۸۴۰ متر و اقیانوسها  
۳۷۰۰متر

✓ قوی ترین سنگهای شناخته شده دارای سنی  
حدود ۸/۳ میلیارد سال

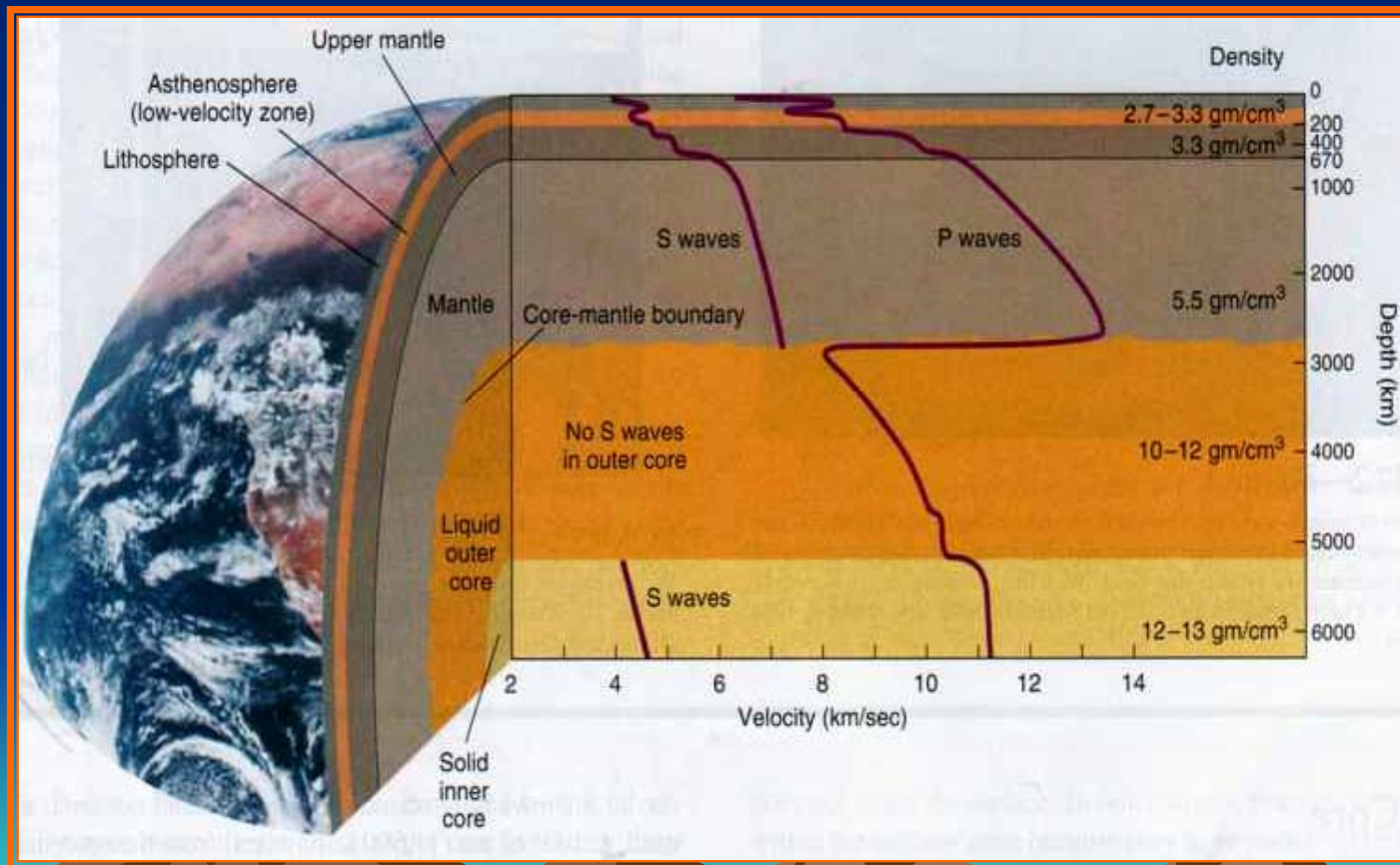
✓ تشکیل اتمسفر، لیتوسفر، هیدروسفر حدود یک  
میلیارد سال

✓ ترکیب اتمسفر، نیتروژن، اکسیژن، گاز کربنیک،  
بخار آب و گازهای بی اثر

✓ آب کره مجموعه آبهای طبیعی دریاها، اقیانوسها،  
رودها، دریاچه ها و ... که بیش از ۷۱ درصد از سطح  
زمین را در بر می گیرند.

# ساختمان کره زمین

ساختمان کره زمین از سطح تا مرکز آن شامل:



الف) پوسته

ب) گوشته

ج) هسته

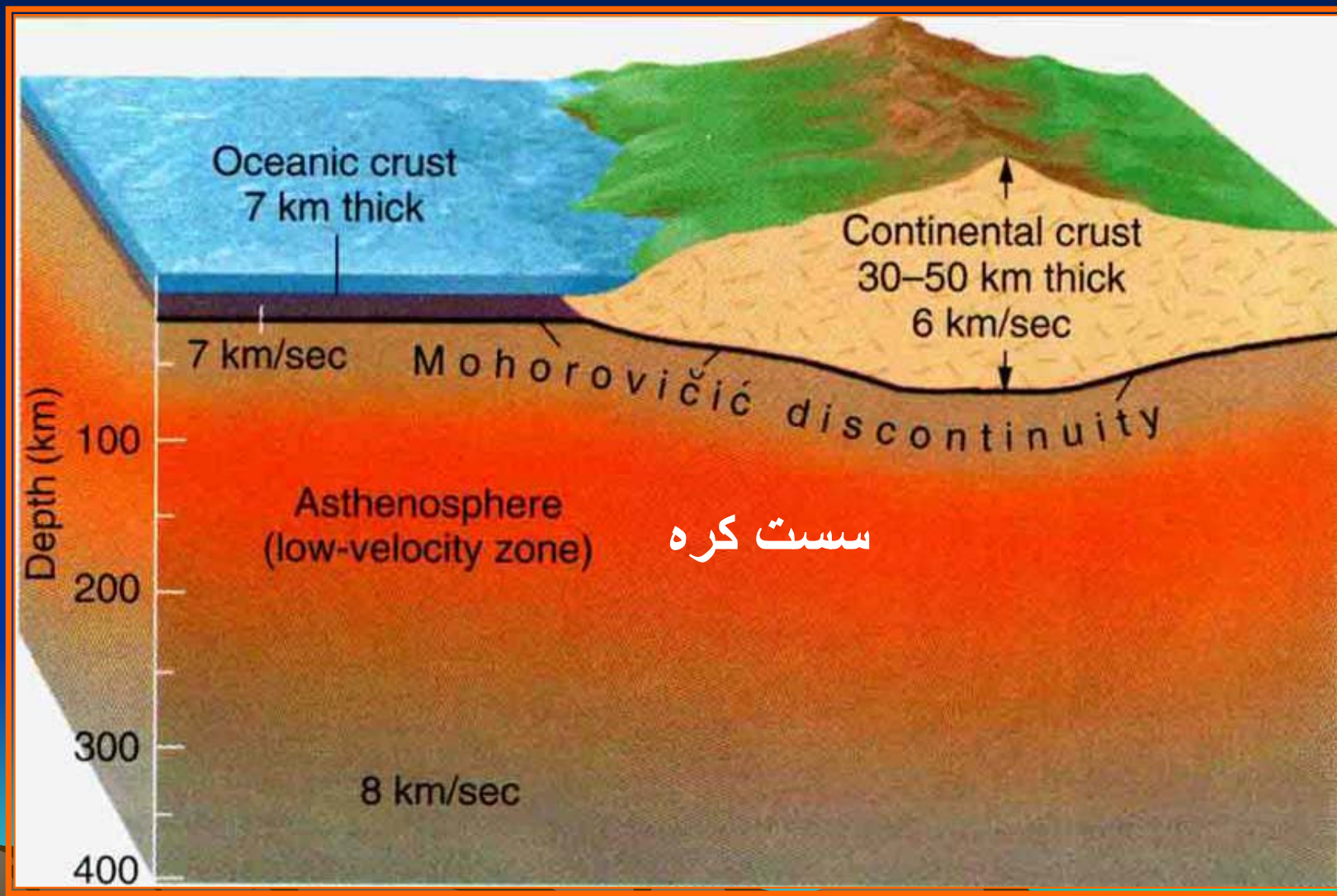


## پوسته

● دارای ضخامت متغیر به طور متوسط حدود ۴۰ کیلومتر بوده که حد اکثر ضخامت در زیر رشته کوه‌های قاره ای و کمترین ضخامت در زیر اقیانوسها می باشد.

● با سطح ناپیوستگی موهو از گوشته جدا می شود.

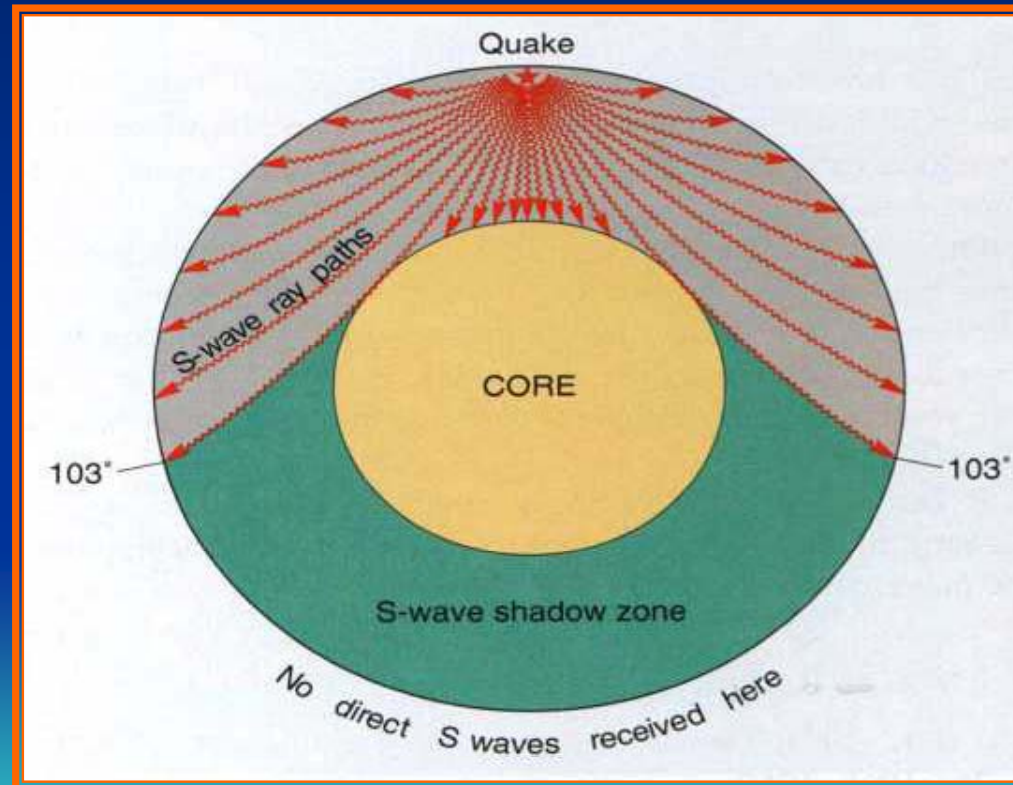
# پوسته



● روشهای لرزه نگاری و چگالی سنگی بیشترین اطلاعات در مورد ساختمان درونی زمین در اختیار ما می گذارد.

● روش لرزه ای با استفاده از امواج لرزه ای است که با سرعت معین در تمام جهات منتشر می شود و تغییر سرعت آن بیانگر محیط متفاوت می باشد.

• امواج طولی (P) در تمام محیطها منتشر می شود  
ولی امواج عرضی (S) از محیط مایع (هسته) عبور  
نمی کند.



# ترکیب پوسته

**الف) سیال (سیلیکات آلومینیوم):** از لایه گرانیتی که به وسیله سنگ رسوبی و رسوبات پوشیده شده است.

**ب) سیما:** از لایه بازالتی در زیر پوسته گرانیتی تشکیل شده و در اقیانوس کویر، مناطقی فاقد این لایه و از جنس آندزیت می باشد.

# بستر اقیانوسها

شامل دو لایه:

الف) یک لایه رسوبی به ضخامت حداکثر ۳ کیلومتر

ب) یک لایه بازالتی به ضخامت ۳ تا ۱۲ کیلومتر که در برخی نقاط به ۴۰ کیلومتر می رسد.

## سست کره

❖ در عمق ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتری زیر قاره ها و عمق ۵۰ تا ۴۰۰ کیلومتری زیر اقیانوسها که با کاهش سرعت امواج لرزه ای نیز همراه است، منطقه ای سست در بخش فوقانی گوشته است (شکل اسلاید ۳۳).

❖ ماگما در این بخش دارای تحرک بیشتری نسبت به بخشهای پایین تر گوشته است که **سست کره** یا **آستنوسفر** نامیده می شود.

# گوشته

- لایه خمیری شکل زیر پوسته تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری (شکل اسلاید ۳۱)
- دارای ترکیب بازالت و پریدوتیت
- درجه حرارت ۱۴۰۰ درجه سانتیگراد
- چگالی آن حدود ۳/۳ تا ۷/۵



## هسته

- دارای قطری به طول ۷۰۰۰ کیلومتر
- ترکیب از آهن و نیکل (نیفه)
- هسته شامل دو بخش داخلی و خارجی
- مرز گوشته و هسته با ناپیوستگی گوتنبرگ
- در نتیجه انتشار امواج هسته داخلی را جامد و هسته خارجی را مایع در نظر می گیرند (شکل اسلاید ۳۱).

گفتار سوّم

هوازدگی و فرسایش

30/5/85

ژنومرفولوژی - قانع اردکانی

۴۱

# گفتار سوّم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجو با هوازدگی، فرسایش، انواع و شرایط و اشکال مختلف حاصل از آن مناطق مختلف آشنا خواهد شد.

# هوازدگی

■ شامل از هم پاشیدن سنگها و تجزیه آنها در سطح یا نزدیکی سطح زمین است.

■ هر گونه شرایطی که تعادل سنگها و رسوبات را بر هم زده و موجب تغییرات جدیدی شود منجر به پدیده هوازدگی خواهد شد.

# فرسایش

فرسایش شامل حمل مواد و فرسودگی آن  
توسط فرایندهای مختلف آب، باد، یخچال و  
نیروی گرانی است.

# انواع هوازدگی

**الف) هوازدگی فیزیکی یا مکانیکی:** موجب خرد و متلاشی شدن سنگها می شود.

**ب) هوازدگی شیمیایی و بیوشیمیایی:** ترکیب اولیه سنگ تغییر کرده و فرایندهای شیمیایی در آن دخالت دارند.

# انواع هوازدگی فیزیکی

الف) یخ زدگی

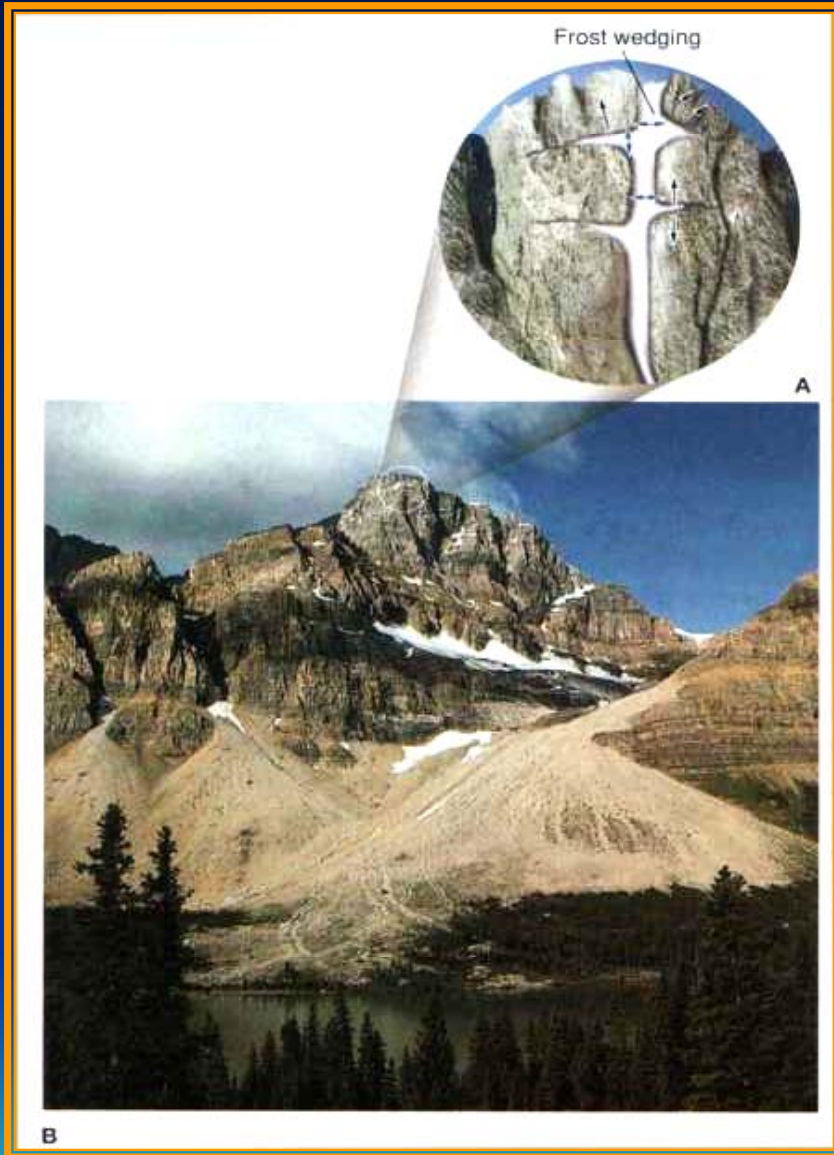
ب) رهایی از فشار (برداشته شدن بار فوقانی)

ج) انبساط حرارتی

د) فعالیت موجودات زنده

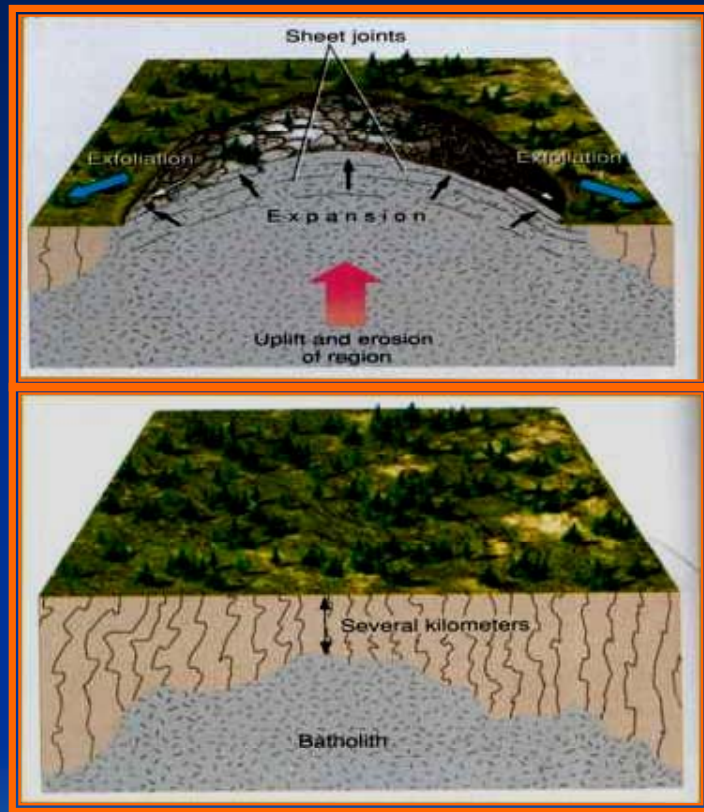
# یخ زدگی

آب به علت یخ بستن اضافه حجم پیدا می کند بنابراین با نفوذ آب به داخل حفرات و شکافهای سنگها و یخ بستن، دیواره سنگها تحت فشار قرار گرفته که سرانجام خرد می شوند.



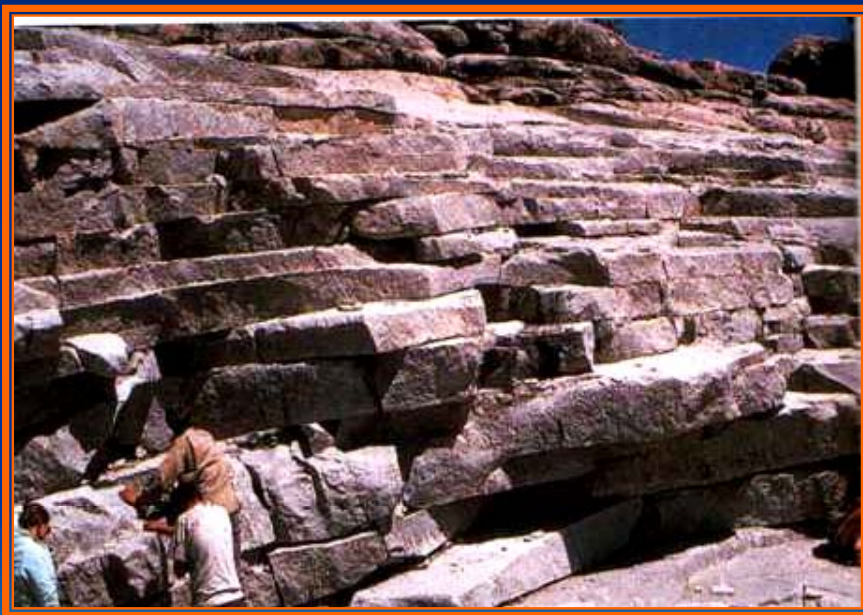


# رهایی از فشار



در اثر فرسایش طبقات رویی، مقدار فشار به میزان زیادی کاهش می یابد، با کاهش یا حذف فشارهای فوقانی لایه خارجی سنگ منبسط و از توده اصلی جدا می شود.

# فرسایش پوست پیازی

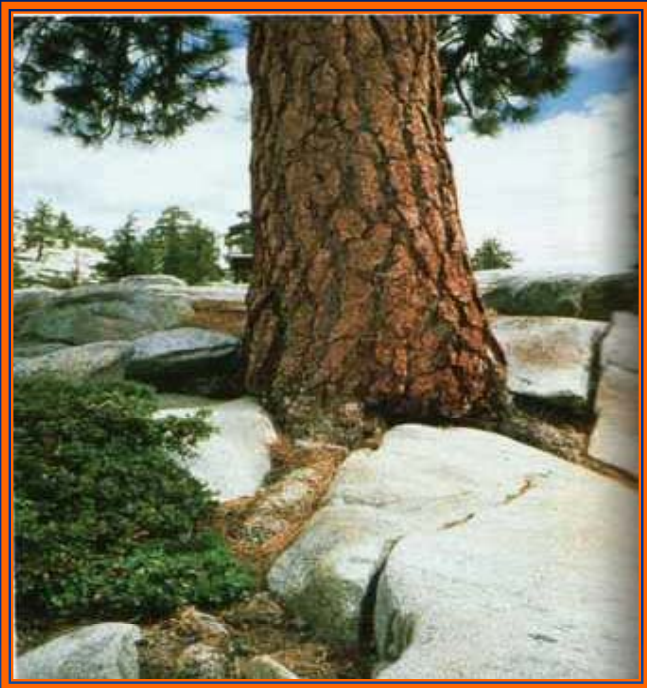


در سنگهای گرانیتی در اثر کاهش فشار سطح آن ورقه ورقه یا پوسته پوسته شده و موجب می شود تا توده بصورت **گنبدی** یا **شبه کروی** درآید.

# انبساط حرارتی

- تغییرات روزانه دما موجب خرد شدن سنگها می شود.
- میزان تخریب تابع ضریب انبساط و انقباض کانی ها است.
- این نوع هوازدگی موقعی تأثیر می گذارد که اختلاف دما زیاد باشد.

# فعالیت موجودات زنده



■ رشد ریشه گیاهان و نفوذ آن  
به داخل درز و شکاف سنگها  
موجب جابجا شدن قطعات سنگ  
می شود.

■ جانوران حفار با خرد و  
جابجا کردن مواد سطحی  
موجب هوازدگی می شوند.

# انواع هوازدگی شیمیایی

آب، عامل اصلی هوازدگی شیمیایی است.

هوازدگی شیمیایی شامل:

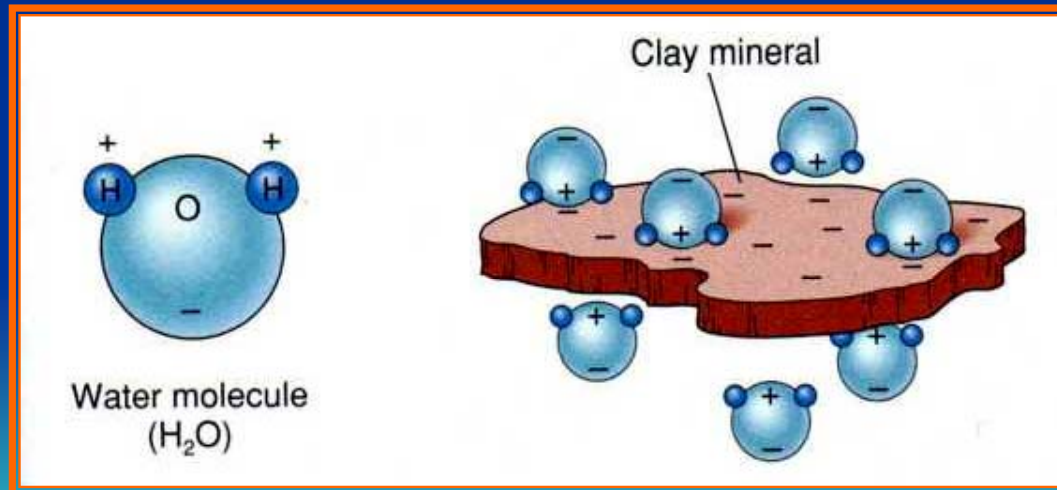
الف) هیدرولیز

ب) اکسیداسیون

ج) هیدراتاسیون

# هیدرولیز

- ❖ آب باران با جذب  $\text{CO}_2$  و تولید اسیدکربنیک و با یونیزه شدن آن برخی ترکیبات تجزیه می شوند.
- ❖ مهمترین محصول این واکنش کانیهای رسی است.





# هیدراتاسیون یا آب گرفتن

- برخی از کانی‌ها می‌توانند آب جذب کنند و مولکول‌های آب را جزء ترکیب خود قرار دهند (هیدراتاسیون)
- با تخریب کامل این کانی‌ها، مجدداً آب جذب شده از آنها جدا می‌شود (دی‌هیدراتاسیون)
- برای مثال تبدیل ژئپس به انیدریت



# عوامل مؤثر بر سرعت هوازدگی

✓ اندازه ذرات

✓ نوع کانیهای سازنده سنگ

✓ ترتیب تبلور کانیهای سیلیکاتی

✓ شرایط آب و هوا

✓ درز و شکافها و منافذ سنگ

# مقاومت کانیها و سنگها در

## برابر هوازدگی

در سری واکنشی بوون، کانیهایی که در دما و فشار بالاتری (**الیوین و پیروکسن**) تشکیل شده اند نسبت به کانیهایی که در دما و فشار کمتر (**کوارتز**) تشکیل شده، در سطح زمین پایداری کمتری از خود نشان می دهند.

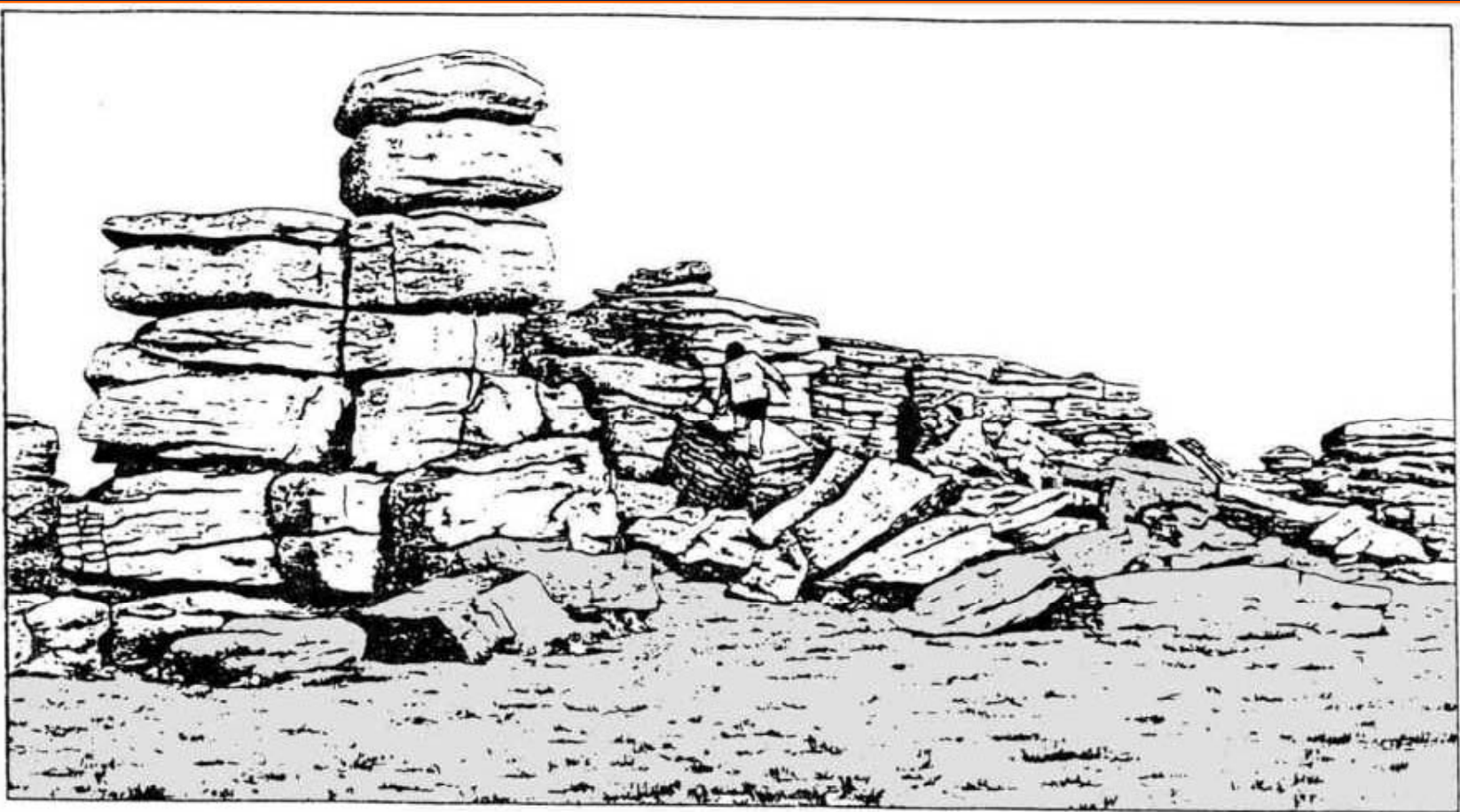
# بازالت و ماسه سنگ

بازالت نسبت به ماسه سنگ سریعتر هوازده شده زیرا کانیهای تشکیل دهنده بازالتها **دردمای بالاتر از ۱۰۰۰ درجه** تشکیل می شوند و از نظر فیزیکی معمولاً دارای **منشورهایی** هستند که در اثر سرد شدن سریع ماگما به وجود می آیند.



# گرانیت

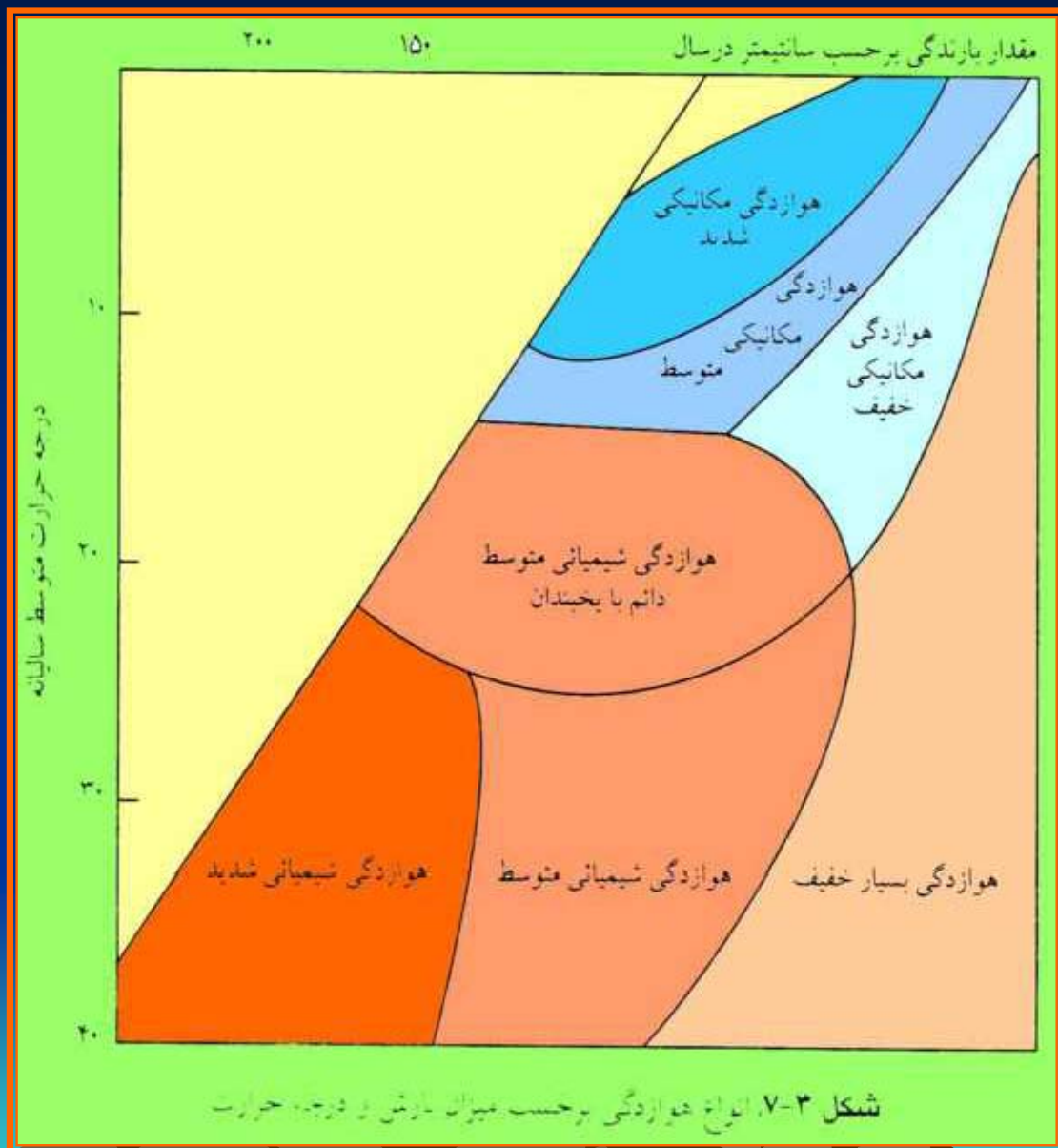
یک سنگ درونی است که در سطح زمین ظاهر شده و در اثر هوازدگی در آن درزوشکافهایی ایجاد می شود در نتیجه بصورت **قطعات و بلوکهایی** در می آیند و گاهی به پایین سقوط می کنند.



شکل ۳-۶. در اثر هوازدگی، گرانیت به صورت قطعات و بلوکهای متعددی درآمده است. درزها کاملاً باز شده‌اند و قطعات و بلوکها از هم جدا شده‌اند.

# تأثیر آب و هوا در هوازدگی

آب و هوا (به ویژه دما و مقدار بارش) نقش مهمی در نوع و شدت فرایند هوازدگی دارند.



# هوازدگی در مناطق بیابانی

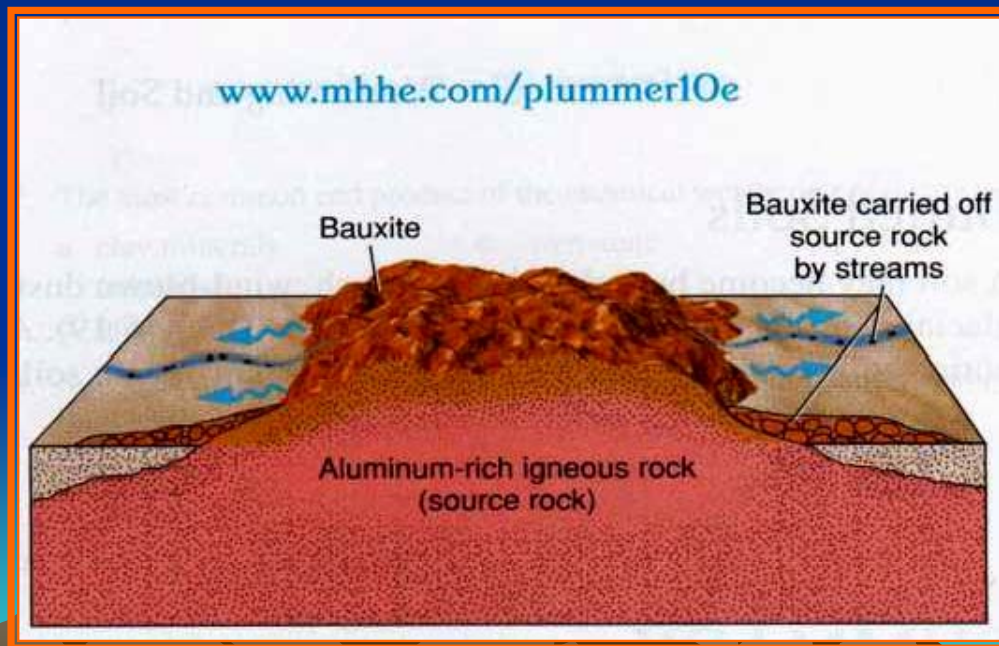
➤ به علت کمی رطوبت واکنشهای شیمیایی انجام نگرفته یا به ندرت صورت می گیرد.

➤ هوازدگی فیزیکی مثل خرد شدن یا شکسته شدن سنگها زیاد است.

➤ سنگهای مناطق بیابانی دارای شکلهای سطحی زاویه دار و بریدگی هایی است که بدون پوشش مواد می باشد.

# هوازدهگی در مناطق گرم و مرطوب

➤ در این مناطق هوازدهگی شیمیایی خیلی شدید است و کانیهای رسی در اثر پدیده هیدرولیز تا عمق زیادی (حدود ۱۰۰ متر) تشکیل می شود.



➤ تشکیل خاکهای بوکسیت و لاتریتی در این مناطق صورت می گیرد.



# هوازدگی در مناطق معتدل

➤ این منطقه در عرضهای متوسط قرار داشته و دارای آب و هوای مرطوب با یخبندان فصلی است و یخ زدگی دارای اهمیت زیادی است.

➤ عمق هوازدگی تا چندین متری داخل زمین می باشد.

# هوازدگی در مناطق سرد

➤ آب و هوای سرد قطبی، خشک ترین مناطق زمین محسوب می شود.

➤ به علت سرمای شدید یخ زدگی مهمترین فرایند هوازدگی است.

➤ هوازدگی شیمیایی وجود ندارد.

گفتار چہارم

تشکیل کوهها

# گفتار چهارم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با عوامل و مراحل تشکیل کوهها و اشکال مختلف چین خوردگیها، گسلها، تشکیل ژئوسینکلینال و تعادل پوسته زمین آشنا می شوند.

## مقدمه

■ فعالیتهای درونی زمین منجر به چین خوردگی و شکسته شدن بخش جامد زمین می شود و سنگهای پوسته را جابجا می کند.

■ در اثر این جابجایی و تغییر مکان، ساختمانهای متنوع زمین ساختی نظیر کوهها، چین ها و گسلها شکل می گیرد.

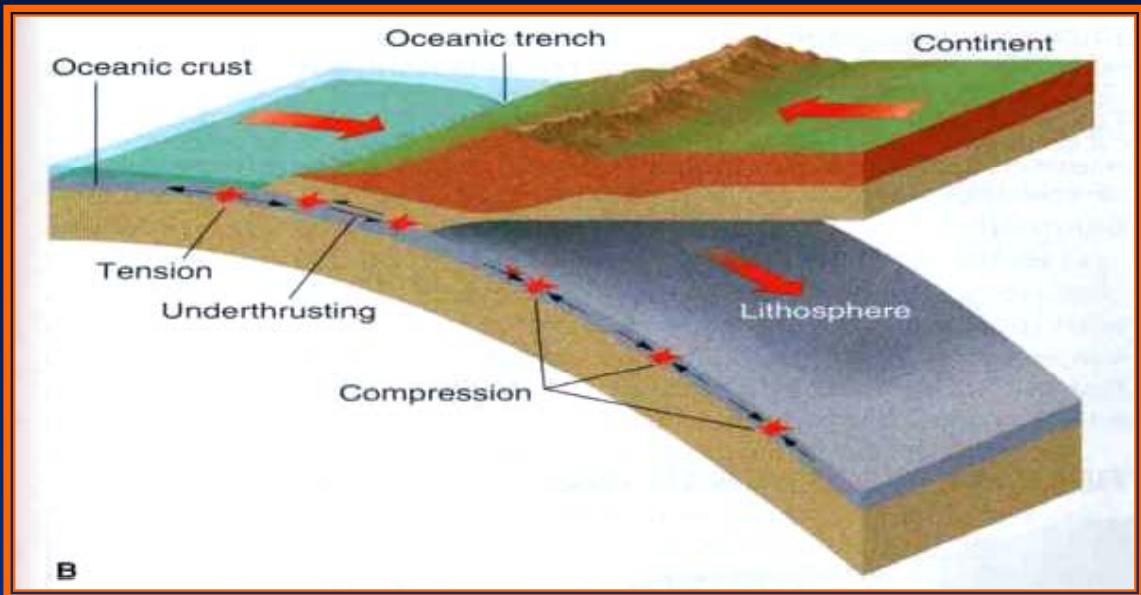
# فرایند تشکیل کوهها

بر اساس نظریه تکتونیک ورقه ای کوهها درمجاورت حاشیه فشاری صفحات یعنی در جایی که لبه یک صفحه به زیر صفحه دیگر می رود در اثر نیروهای فشارشی تشکیل می شود.

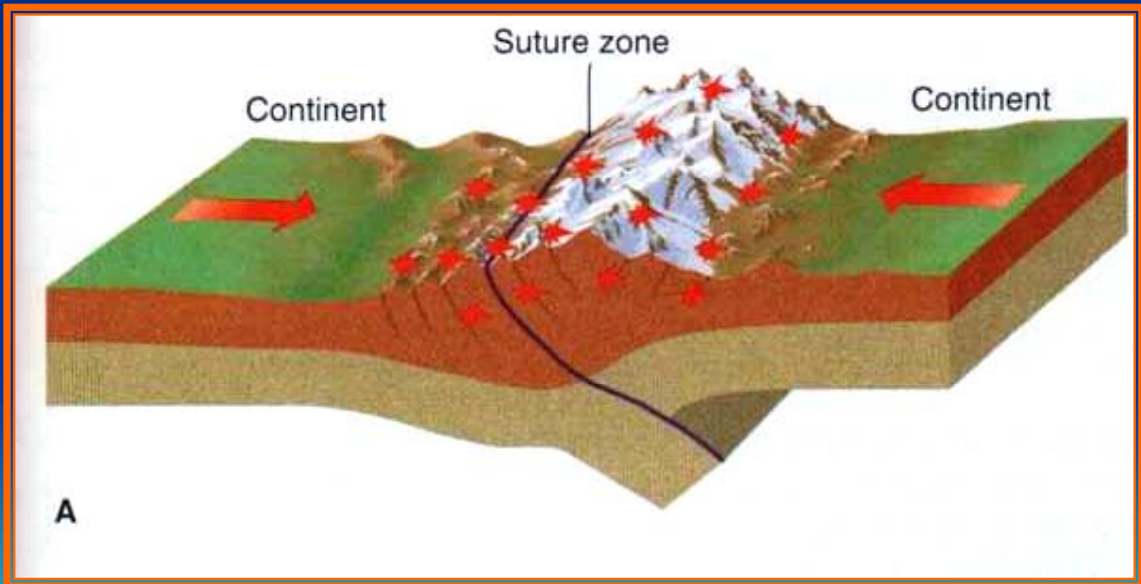
# انواع کوهها

بر اساس تکتونیک ورقه ای کوهها به سه دسته تقسیم می شوند:

الف) نوع قوسهای جزیره ای (برخورد اقیانوسی - اقیانوسی)



ب) نوع آند (برخورد  
اقیانوسی-قاره ای)



ج) نوع هیمالیا  
(برخورد قاره ای-  
قاره ای)



# مراحل تشکیل کوهها

**الف)** با نزدیک شدن صفحات لیتوسفر به یکدیگر لبه یکی از صفحات به زیر صفحه دیگر می رود.

**ب)** صفحه فرورونده در اعماق ذوب شده، تولید ماگما و ایجاد آنتشفشان می کند.

**ج)** آتشفشانها، قوسهای جزیره ای را به وجود می آورند.

د) قوسهای جزیره ای فرسایش یافته و مواد حاصل از فرسایش در حوضه های رسوبی مجاور یعنی ژئوسینکلینال ته نشین می شوند.

ه) فشار ناشی از حرکت صفحات در ناحیه مجاور (ژئوسینکلینال) رسوبات موجود در حوضه را تحت تأثیر قرار داده و متراکم می کند و سپس چین خوردگی پیدا می کند.

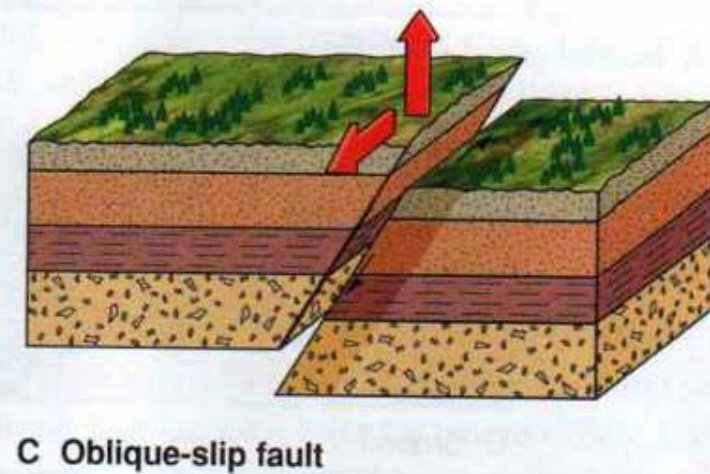
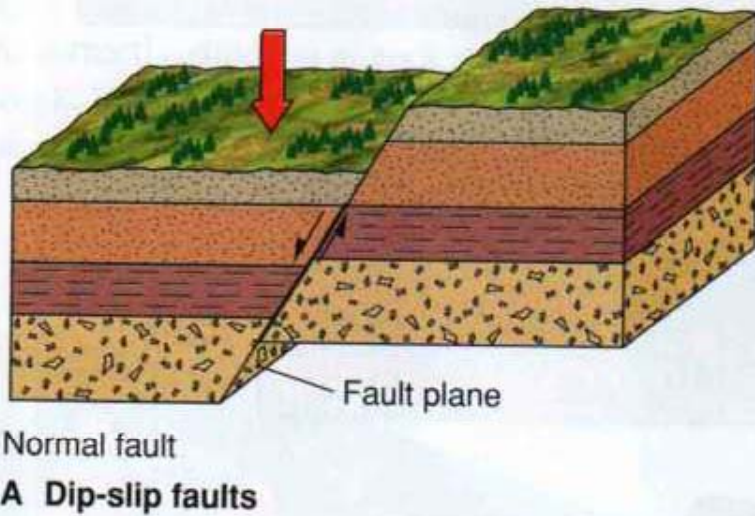
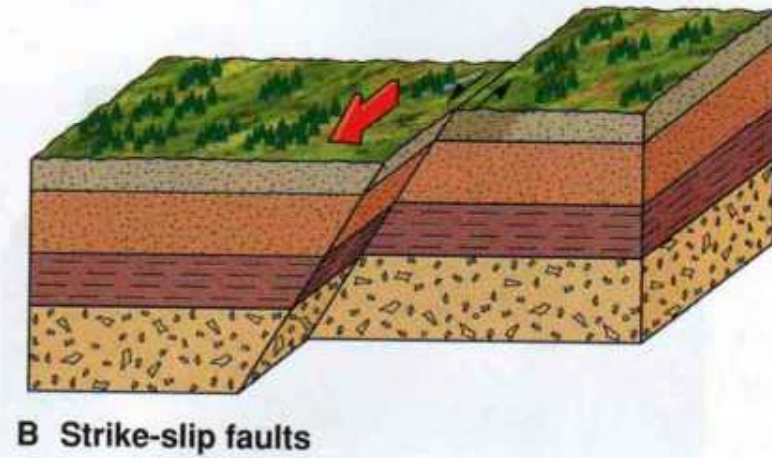
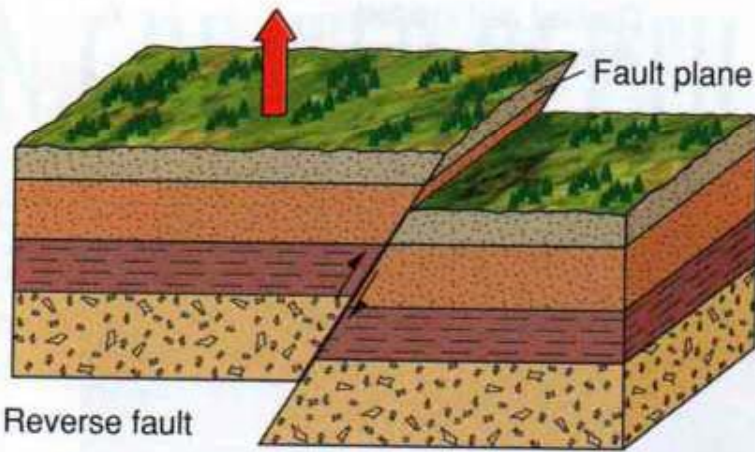
(و) در اثر چین خوردگی حجم زیاد رسوبات کوهها تشکیل می شوند که ضمن چین خوردگی و بالا آمدن ماگمای حاصل از ذوب پوسته نیز به داخل این رسوبات چین خورده نفوذ می کند و اشکال با ابعاد متفاوتی را به وجود می آورد و در نهایت مجموعه بالا آمدگیها، کوهها و یا سلسله کوهها را تشکیل می دهند.

## گسله ها

➤ شکستگی هایی هستند که دو قسمت جدا شده نسبت به هم تغییر مکان داده اند.

➤ این تغییر مکان ممکن است بصورت قائم (گسله قائمه)، مورب (گسله مورب) و یا افقی (گسله برشی) باشد.

# گسله ها

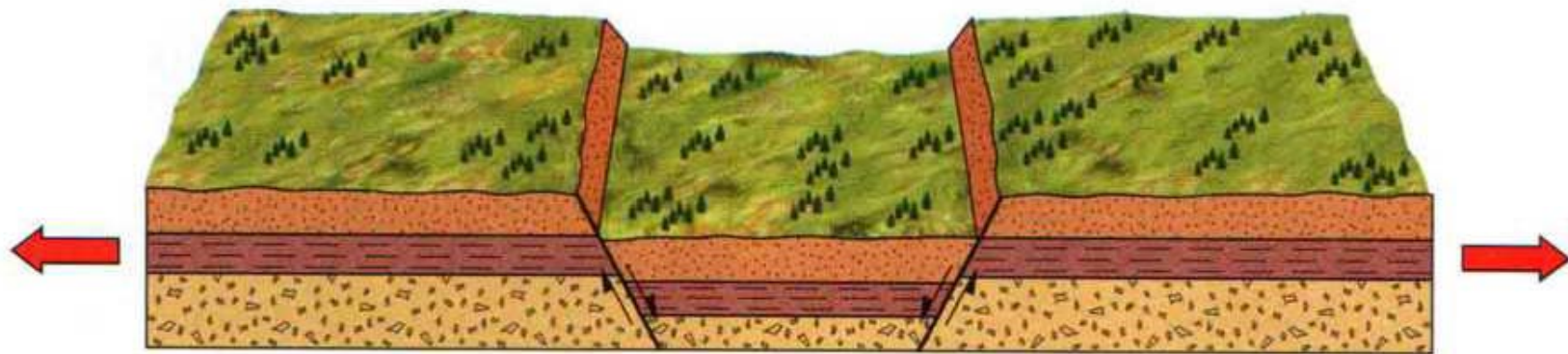


## دسته گسله

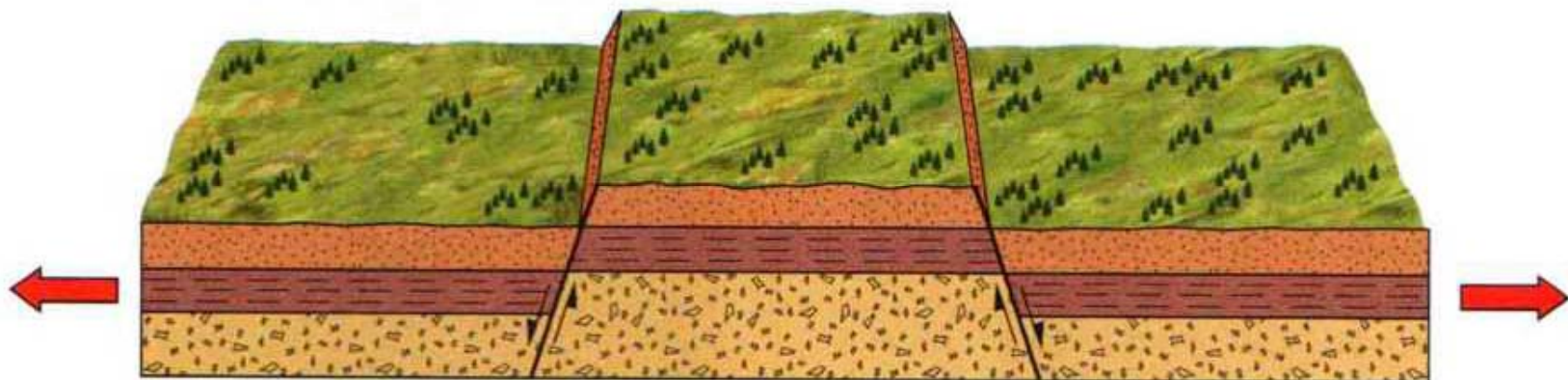
➤ گسله ها ممکن است به تعداد زیاد در دسته های موازی ، عمود بر هم یا شعاعی قرار گیرند.

➤ در گسله های موازی اگر اختلاف سطح زیاد باشد، در این حالت بخش برآمده در بین بخش فرورفته قرار می گیرد که به نامهای **هورست** یا بخش بالاآمده و **گرابن** یا بخش گود افتاده است.

# گرابن و هورست

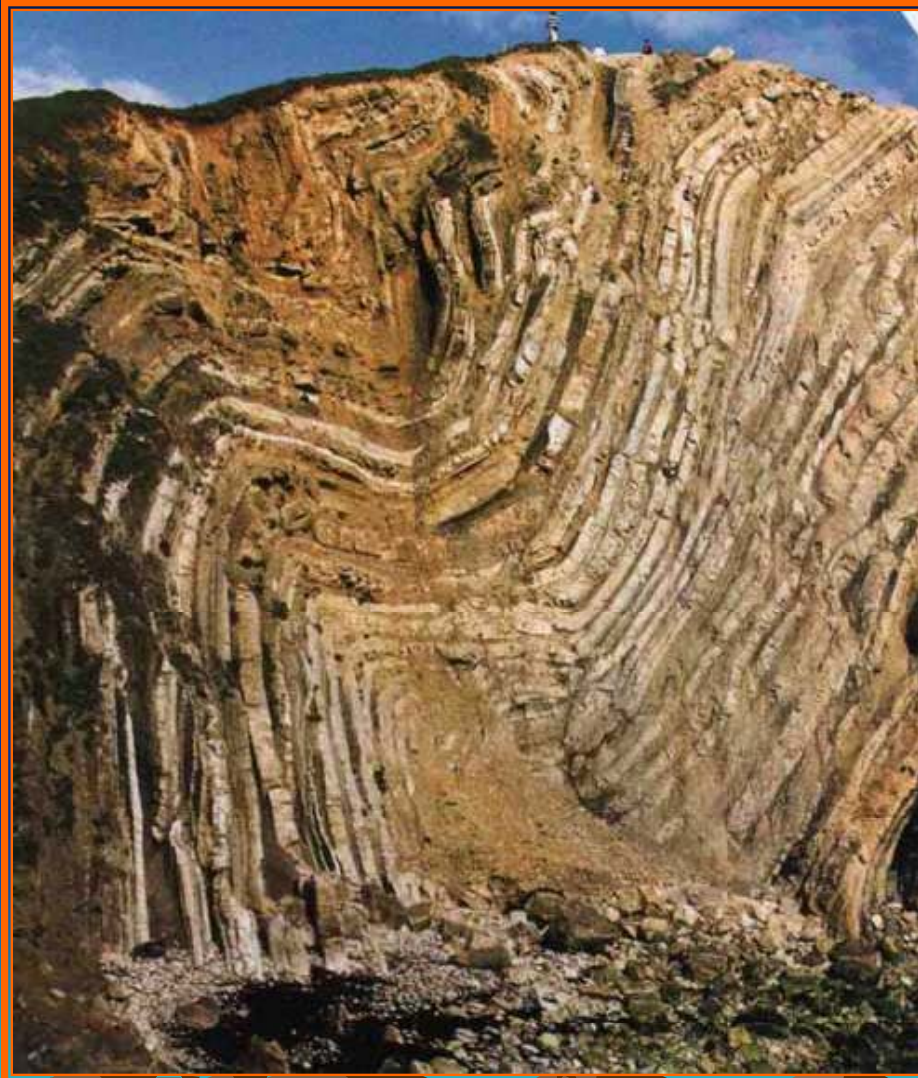


C Graben



D Horst

## چینها



چین خوردگی موجب تشکیل پستی و بلندیهایی (ناودیس و تاقدیس) در سطح زمین می شود.

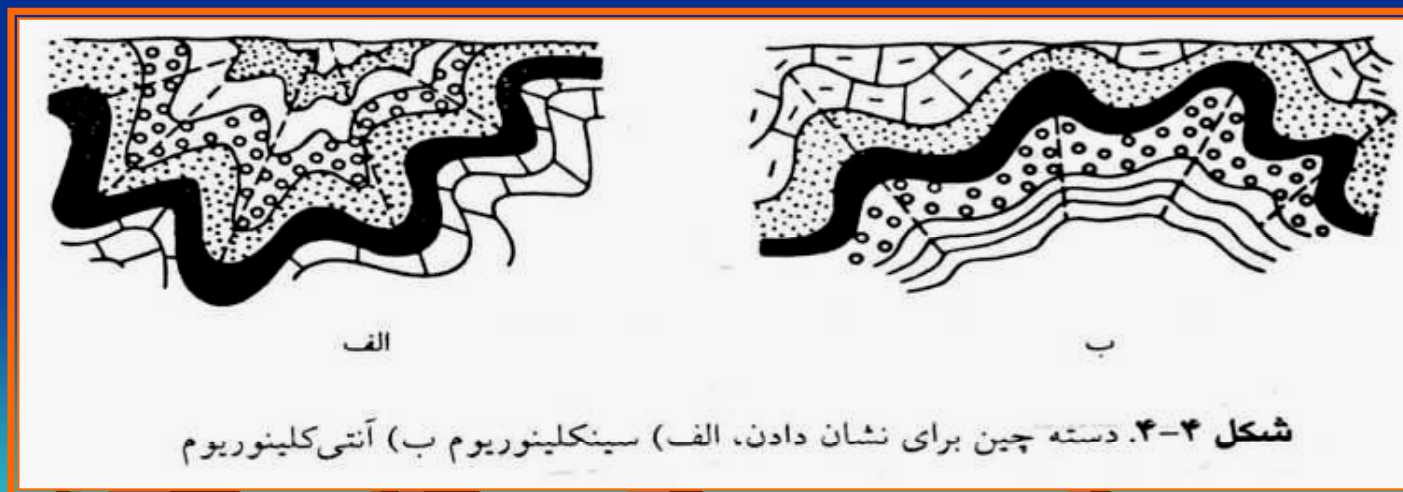
چینهای ساده شامل انواع چینها مانند چین برگشته، چین خوابیده و... است.



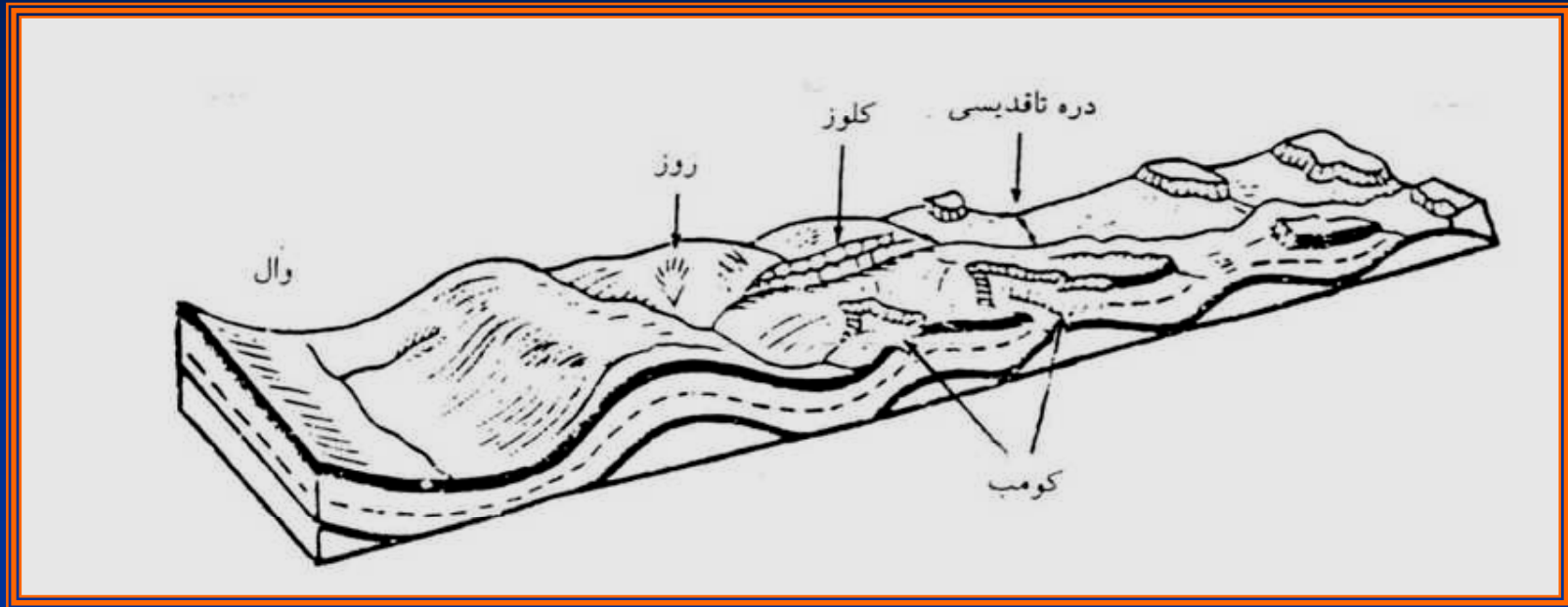
## دسته چین

➤ مجموعه ای از چینهای موازی که وضعیت قرار گیری آنها در مجموع به شکل ناودیس باشد، سینکلینوریوم نامیده می شود مثل سینکلینوریوم دنیان در کربونیفر بلژیک.

➤ اگر مجموعه چینهای موازی بصورت تاقدیس باشد، آن را آنتی کلینوریوم می گویند.



# چین خوردگی و شکلهای حاصل از آن



**وال:** دره ای که در امتداد محور ناودیس حفر شده است. **کومب:** دره ای که در تاق تاقدیس ایجاد شده است.

**روز:** دره ای که در دامنه تاقدیس تشکیل شده است. **کلوز:** دره ای که بطور عرضی تاقدیس را قطع می کند.

# کمربندهای ژئوسنکلینال

**ژئوسنکلینال:** گودال بزرگ و درازی است که در پوسته زمین ایجاد شده و در اثر فرورانشی ضخامت زیادی از رسوب در آن انباشته می شود.

چین خوردگی ها در جایی تشکیل شده اند که محل فرورفتگی های بزرگ در زمین بوده اند.

# مراحل کلی تکامل ژئوسنکلینال

۱- **مرحله اول:** مرحله ژئوسنکلینال نام دارد و فرونشست با ته نشین شدن لایه های ضخیم رسوبات همراه است.

۲- **مرحله دوم:** در این مرحله نقش عمده را جنبشهای صعودی حاصل از فعالیت های درونی زمین که همراه با چین خوردگی است به عهده دارد.

# تکامل و توسعه یک ژئوسنکلینال (از نظر خابین)

شامل چهار مرحله زیر می باشد:

الف) مرحله فرونشست اولیه

ب) مرحله پیش کوهزایی

ج) مرحله کوهزایی اولیه

د) مرحله کوهزایی

# مرحله فرونشست اولیه

افزایش دامنه فرونشینی در آغازین مرحله به تدریج موجب گسترش کلی منطقه فرورفته می شود و بخشهای تازه تر خشکی های مجاور به درون شکستگی ها کشیده می شود.

# مرحله پیش کوهزایی

❖ در این مرحله ساختمان دستگاه ژئوسنکلینال پیچیده تر گردیده است.

❖ برجستگی های داخلی جدیدی پدید می آید (اینتراژئو آنتیکلینال).

❖ فرورفتگی های باریک و باریکتر نیز شکل می گیرد (اینتراژئوسنکلینال).

## مرحله کوهزایی اولیه

همزمان با بالا آمدن کلی دستگاه ژئوسنکینال، برجستگی های داخلی بصورت چین خوردگی های واحدی که شامل دسته چینهای تاقدیس و ناودیس است، تشکیل می شود.



# مرحله کوهزایی

در نهایت با افزایش سرعت حرکت بالا رونده، رشته کوههای بلند با دره های عمیق بین ارتفاعات در محل دستگاه شکل می گیرد.

# عوامل مؤثر بر تغییر تعادل پوسته زمین

۱- شیب زمین گرمایی

۲- آتشفشانها

۳- زمین لرزه ها

۴- ایزوستازی

# شیب زمین گرمایی

• بطور متوسط از سطح به عمق زمین به ازای هر ۳۰ متر یک درجه حرارت به حرارت آن افزوده می شود که به آن **شیب زمین گرمایی** می گویند.

🌍 در عمق ۵۰۰۰ متری حرارت پوسته قاره ای ۱۵۰ درجه بیشتر از عمق گودالهای اقیانوسی مجاور می باشد و این احتمالاً تعادل پوست زمین را بر هم زده و عامل کوهزایی می شود.

🌍 منطقه **آستونسفر** به علت حالت خمیری قابلیت جابجایی وجود دارد.

# آتشفشانها

آتشفانهای که تماما در اطراف اقیانوس کبیر گسترده شده اند، در مناطق ناپایدار پوسته ظاهر شده و برخی از آنها به کوهزایی ها مربوط می باشد.

# زمین لرزه

☀ زمین لرزه ها بیش از آتشفشانها با کوهزایی همراهند.

☀ حدود ۵/۴ زمین لرزه های کره زمین در اطراف اقیانوس کبیر وجود دارد.

# ایزوستازی

در طول کمانهای جزیره ای به ویژه در آنتیل ها بر طبق نظریه ایزوستازی ارتفاعات و نواحی پست در پوسته زمین که بر روی گوشته قرار دارند بر اساس **نیروی گراویتی** دارای تعادل می باشند.

# نظریات ایزوستازی

## ۱- نظریه آیری:

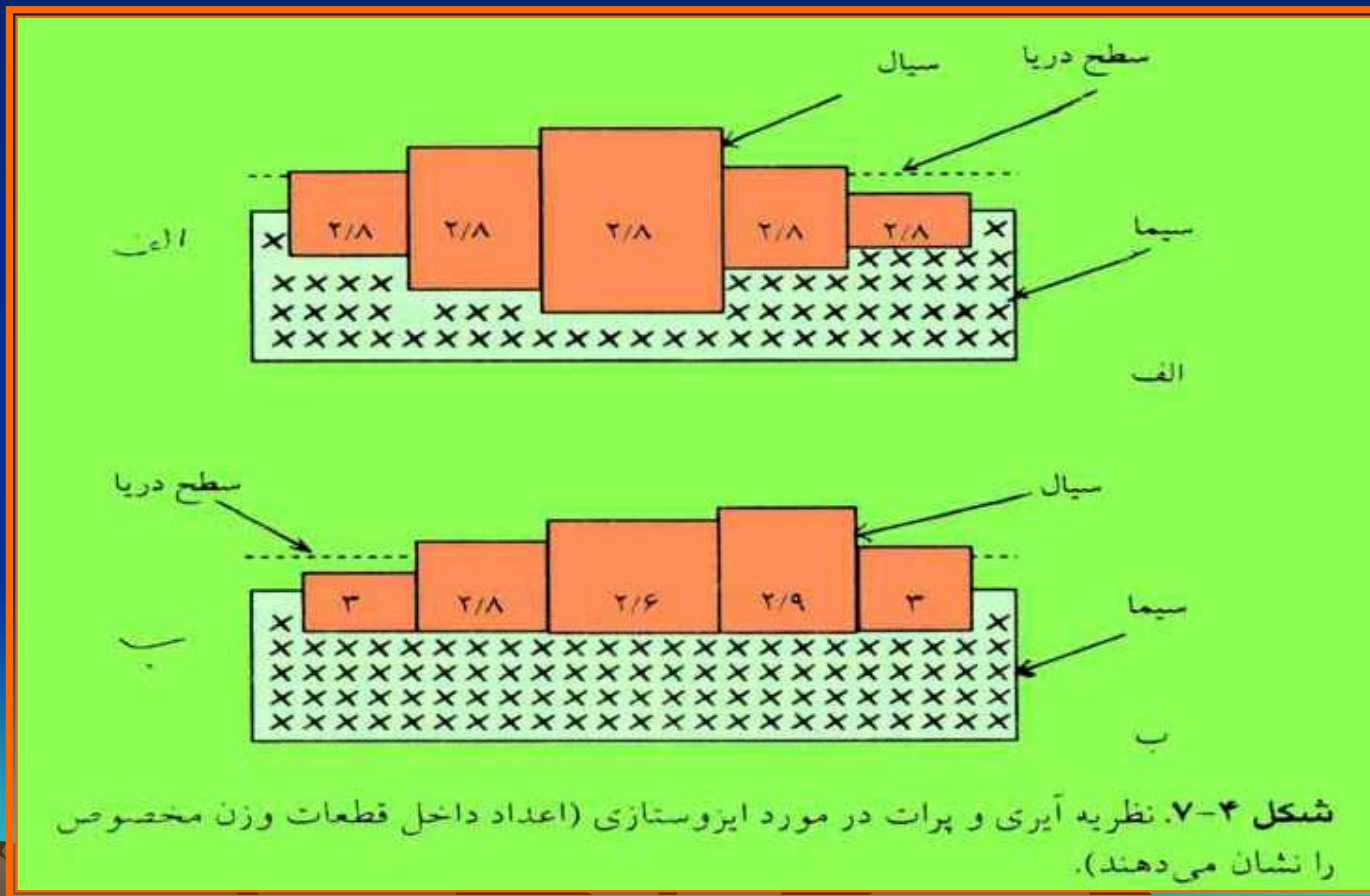
خشکیها دارای وزن مخصوص مساوی بوده و به هر نسبت که ارتفاع قاره ها بیشتر شود حجم آنها زیادتر شده و این حجم اضافی مانند ریشه ای در درون سیما فرو می رود.



## ۲- نظریه پرات:

قطعات شناور خشکیها دارای وزن مخصوص متفاوت است و در صورتی که وزن مخصوص جسم شناور کمتر باشد حجم آن بیشتر بوده و ارتفاعات را تشکیل می دهد و قطعاتی که وزن بیشتری دارند حجم کمتری داشته و مقدار کمتری از آنها خارج از سیما قرار می گیرد.

تمام خشکیها یا قطعات دریک سطح تعادل قرار دارند که در عمق ۱۲۰ کیلومتری از سطح زمین واقع شده اند.



# گفتار پنجم

## ناهمواریهای آتشفشانی

# گفتار پنجم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با ناهمواریهای سنگها و اشکال توده های نفوذی هم شیب و غیر هم شیب، انواع آتشفشان و ناهمواریهای آن آشنا خواهند شد.

## مقدمه

❖ سنگهایی مثل گرانیت و گنیس در اثر فرسایش (تخریب مکانیکی) رسوباتی مثل آرن را به جای می گذارد.

❖ ناهمواریهای گنیسها و گرانیتها بصورت غیر یکنواخت بوده و دره های کم عمق و متعددی را ایجاد می کند.

# توده های نفوذی

توده های نفوذی بر حسب اینکه با لایه بندی یا شیبستوزیته سنگهای میزبان چه رابطه ای داشته باشند، به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) توده های نفوذی هم شیب

ب) توده های نفوذی غیر هم شیب

همشيب  
با سنگ  
درونگرير

فاكوليت

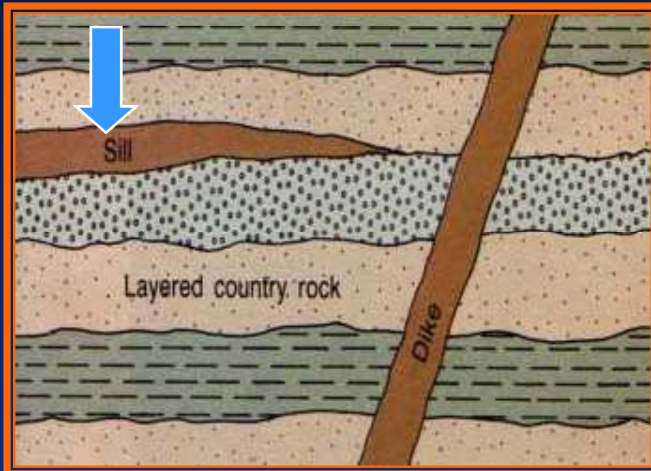
لوپوليت

بيسماليت

لاكوليت

سيل

# سیل



□ توده هایی که در امتداد سطوح چینه بندی یا شیستوزیته سنگهای درون گیر نفوذ می کنند.

□ ممکن است افقی، مایل یا قائم باشند.

□ ضخامت نسبت به گسترش آنها خیلی کمتر است.

□ سیل نسبت قطر به ضخامت بیش از ۱۰ کیلومتر را دارد.



# لاکولیت

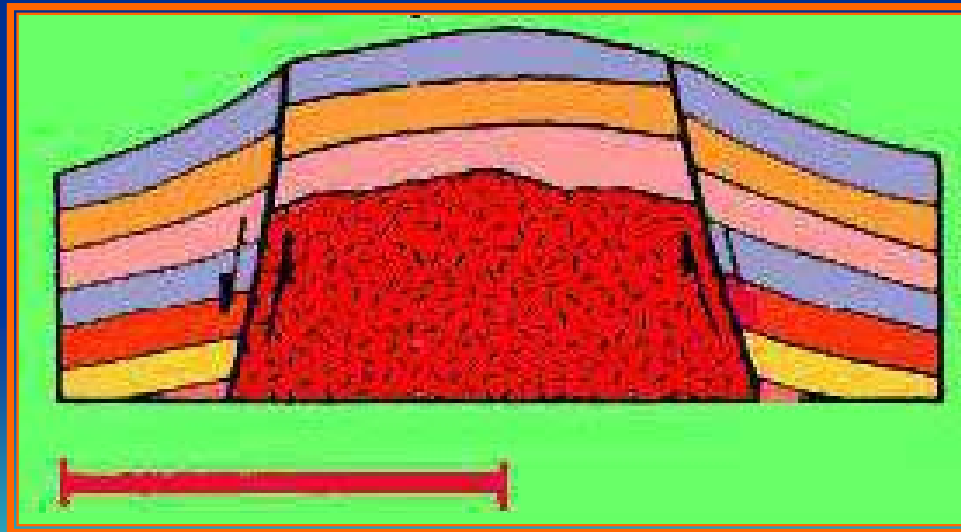
□ در اثر نفوذ ماگما در بین طبقات رسوبی و بالا آمدن طبقات بصورت گنبد لاکولیت تشکیل می شود.

□ یک لاکولیت به شکل یک عدسی کم و بیش منظمی است که سطح زیرین آن صاف و سطح بالایی آن گنبدی است (اسلاید ۱۰۶).

□ لاکولیت نسبت قطر به ضخامت کمتر یا مساوی با ۱۰ کیلومتر را دارد.

# بیسمالیت

لاکولیتی که قسمتی از سقف آن به علت شکستگی به طرف بالا رانده شده است.

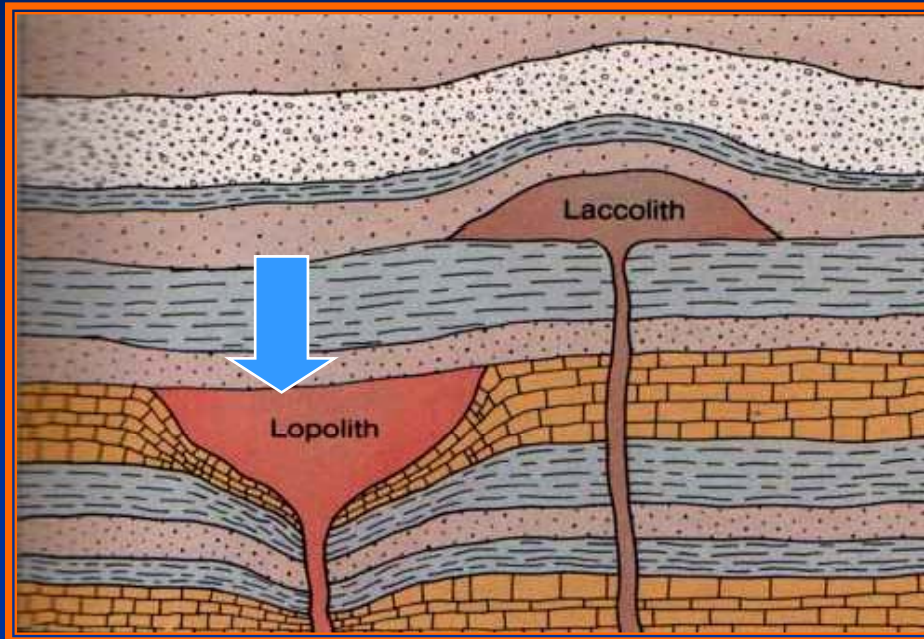


# لوپولیت

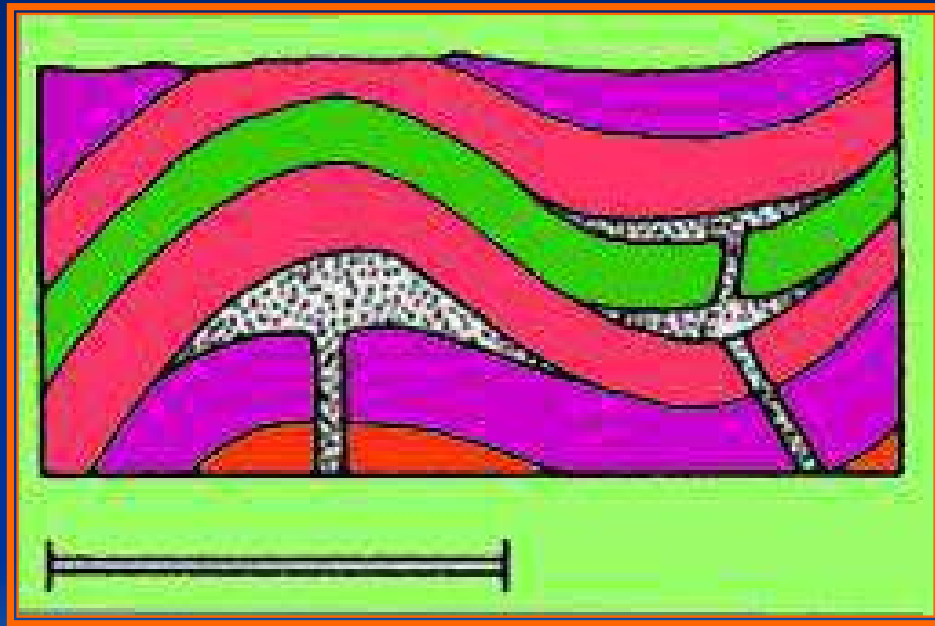
✓ توده های نفوذی ناودیس  
مانندی که در مقیاس وسیع  
در بین لایه های نفوذی قرار  
گرفته است.

✓ بخش بالایی مقعر و بخش  
تحتانی محدب است.

✓ معمولا حالت لایه بندی  
داشته و بیشتر از جنس  
گابرو می باشد.



# فاکولیت



❖ اگر گدازه بطور هم شیب در خط الرأس تاقدیس و یا خط القعر ناودیس قرار گیرد، فاکولیت تشکیل می شود.

❖ فاکولیتها با فشار تزریق نمی شوند بلکه فضاهای خالی ناشی از چین خوردگی را اشغال می کنند.

# توده های نفوذی غیر هم شیب

توده های نفوذی غیر هم شیب یا متقاطع آنهایی هستند که سطح یا شیستوزیته را قطع می کنند و شامل:

الف) باتولیت

ب) استوک

ج) دایک

د) دودکش آتشفشانی

ه) فیلون

# باتولیت

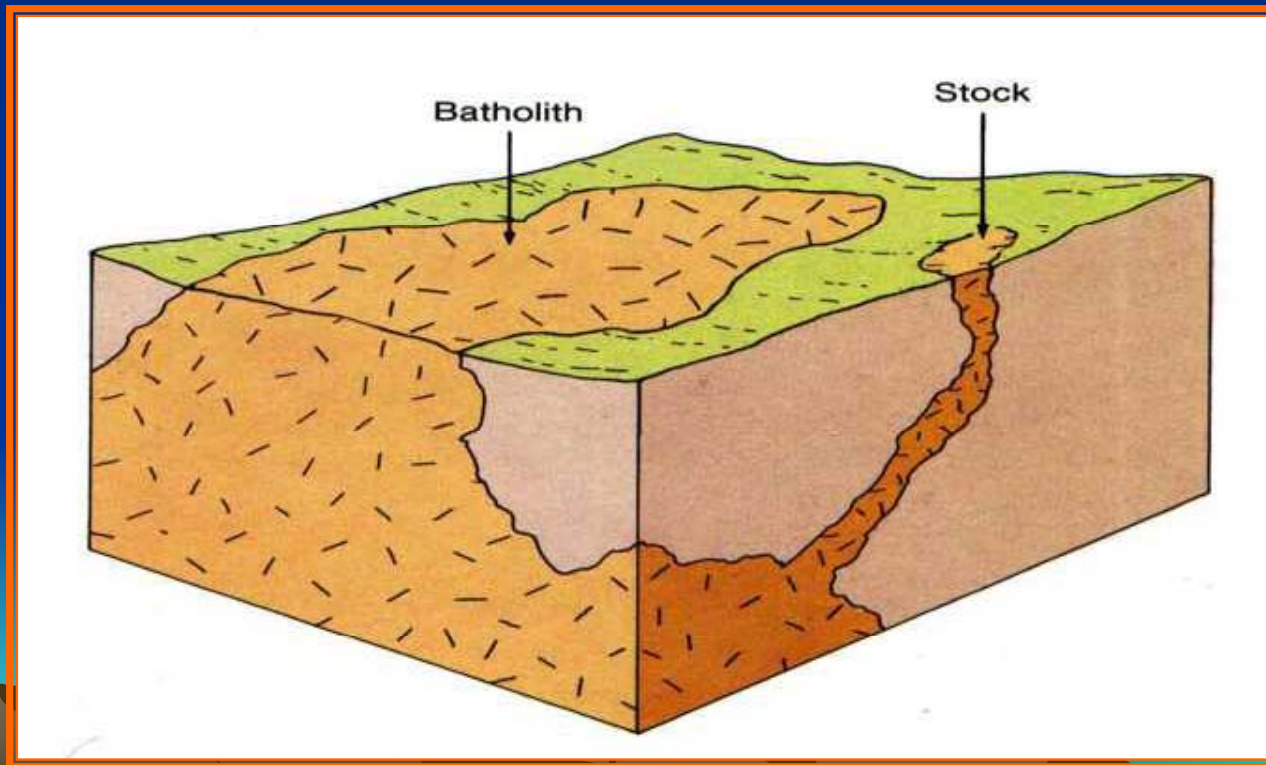
□ توده های وسیعی با طول و عرض زیاد، گسترش آنها در عمق بیشتر بوده و حدود آنها نیز در پایین نامشخص است (شکل اسلاید ۱۱۰).

□ ابعاد یک باتولیت زیاد و بیش از ۱۰۰ کیلومتر مربع است.

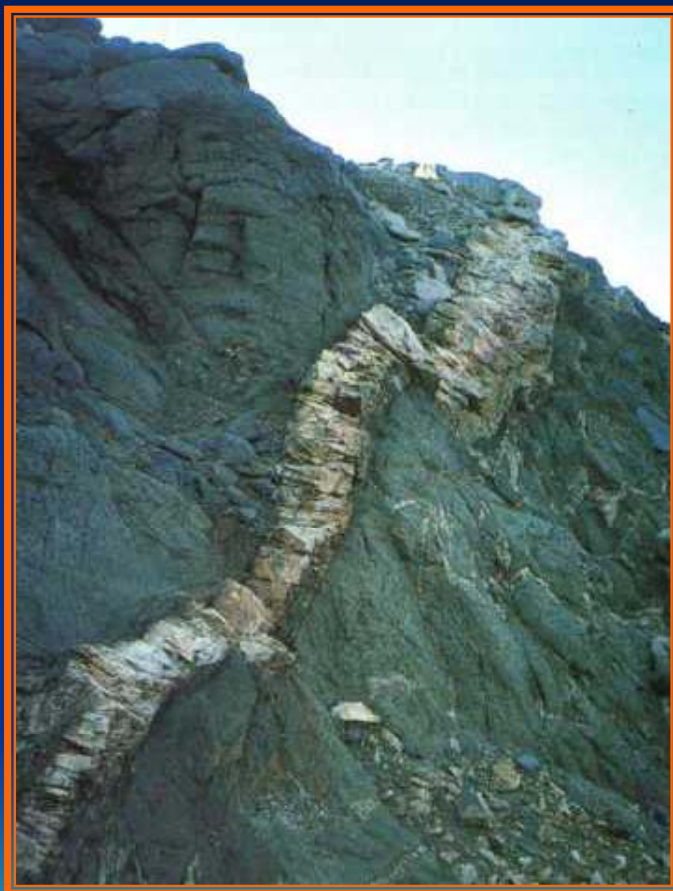
□ باتولیتها در ارتباط با فعالیتهای تکتونیکی کوهزایی می باشند.

# استوک

اگر گسترش باتولیتها بر روی نقشه کمتر از ۱۰ کیلومتر مربع باشد، به آن استوک می گویند. در واقع وسعتی کمتر از ۱۰۰ کیلومتر مربع دارند.



# دایک



❖ توده های ورقه ای شکلی هستند که در شکافها و شکستگی ها نفوذ کرده و لایه بندی را قطع می کنند.

❖ دایکها ممکن است به صورت خطی، شعاعی، حلقوی یا مخروطی باشند.



# دودکش آتشفشان

■ مجرای است که مواد گداخته از آن جریان یافته و به سطح زمین می رسد.



■ در نتیجه فرسایش مخروط آتشفشان، دودکشهای آتشفشانی بصورت ستونهای منفرد، مجزا و پر شده از گدازه که به آن **نک** می گویند.

# فیلون

● به شکل رگه طویل یا دیواره ای نازک از اعماق زمین در داخل سنگهای دیگر تزریق شده و بالا آمده است.

● عموماً از سنگهای آپلیتی به وجود آمده و دارای بلورهای ریز هستند.

# ناهمواریهای آتشفشانی

تمام پدیده هایی که در ارتباط با فوران توده های مذاب هستند، پدیده های آتشفشانی نام دارند و شامل:

۱- انواع آتشفشانها

۲- مخروط آتشفشانها

۳- اشکال گدازه ها

۴- کالدرها

# انواع آتشفشانها

پله

ولکانو

استرونبولی

هاوایی

# آتشفشان نوع هاوایی

- ▶ دارای درجه حرارت خیلی زیاد با گدازه بسیار روان
- ▶ به ندرت تشکیل مخروطهای گدازه ای و مواد پرتابی
- ▶ تشکیل دریاچه گدازه (شکل اسلاید ۱۲۰)
- ▶ غالباً گسترده و بسیار وسیع و به دلیل شکل مسطح و کم ارتفاع مخروط بخ سپر شباهت دارد.
- ▶ ترکیب این نوع آتشفشانها عمدتاً بازالتی است.

# آتشفشان نوع استرومبولی

- ▶ درجه حرارت و جریان گدازه زیاد ولی از نوع هاوایی کمتر است. (شکل اسلاید ۱۲۰)
- ▶ دارای فعالیت متناوب و پیوسته می باشد.
- ▶ مخروط آنها از مواد پیروکلاستیک و گدازه به طور متناوب تشکیل شده است.
- ▶ شکل مخروط معمولاً مدور و منظم است.

# آتشفشان نوع ولکانو

➤ دارای گدازه غلیظ بوده و معمولاً بعد از هر فوران دودکش آن بسته و از دهانه آن گازهای گوگرد دار خارج می شود. (شکل اسلاید ۱۲۰)

➤ این آتشفشان با انفجار شدید و با دود غلیظی همراه است.

➤ آتشفشانهای ریولیتی را می توان در این دسته قرار داد.

# آتشفشان نوع پله

- ▶ دارای حرارت زیاد و گدازه غلیظ و با خروج مواد خمیری شکل می باشد.
- ▶ بیشتر دارای ترکیب ریولیتی است.
- ▶ بعد از خروج ابرهای سوزان، گدازه های خمیری شکل خارج می شوند.
- ▶ این نوع آتشفشان معمولاً همراه با سوزن است.





آتشفشان نوع هاوایی



Formation of a composite volcano.

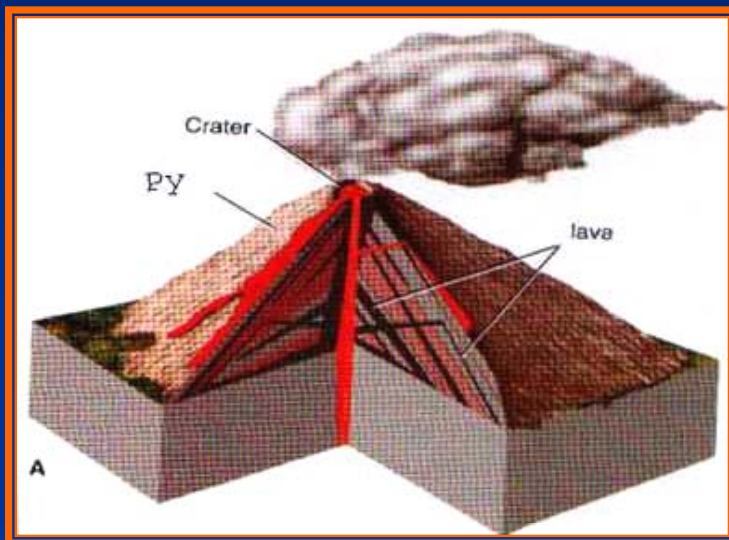
آتشفشان نوع استرومبولی



آتشفشان  
نوع ولکانو

# مخروط‌های آتشفشان

● مواد آتشفشانی در هنگام فوران در اطراف دهانه جمع شده و برجستگی مخروطی شکلی را ایجاد می‌کنند.



● مخروط‌ها معمولاً متقارن هستند و از مواد پیروکلاستیک، خاکستر، گدازه و یا ترکیبی از آنها تشکیل شده‌اند.

اشکال  
گدازه ها

پهنه  
بازالتی

آآ

پاهو هو

# گدازه پاهوهو

گدازه طنابی یا ریسمانی شکل با سطوحی صاف، که معمولا دارای ترکیب بازالتی است.



# گدازه آآ



از قطعات نامنظم با تیغه  
های زیادی در سنگهای  
بازالتی تشکیل می شود.

# پهنه بازالتی

■ جریان گدازه بر روی دامنه بصورت صاف و هموار بوده و در صورت کم شیب بودن بصورت جلگه در آمده و دارای عرض زیاد است.

■ بازالت‌های جلگه‌ای (پهنه بازالتی) ممکن است بیش از چند صد هزار متر مربع وسعت داشته باشند.

# کالدرا

❖ گودالهایی به قطر چندین کیلومتر که در دهانه ساختمان آتشفشانها به وجود می آیند.

❖ شامل انواع انفجاری، ریزشی و فرسایشی هستند.



گفتار نهم

رودخانه ها

30/5/85

ژنومرفولوژی - قانعی اردکانی

۱۲۷



# گفتار نهم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با فرایندهای شکل گیری رودخانه ها و انواع آن آشنا شده و اشکال فرسایشی حاصل از فعالیت رودخانه ها را خواهند آموخت.

# انواع رود

□ رودخانه به سه شکل جریانهای دائم، فصلی و اتفاقی مشاهده می شوند.

□ رودخانه های دائم به دو گروه تقسیم می شوند:

۱- **بومی (اتوژن):** رودخانه ای که در محل، تشکیل و در همان جا جریان یافته و محدود می گردد.

۲- **غیر بومی:** رودخانه ای که در یک محل تشکیل و در محل دیگر جریان می یابد. **مانند کارون**

# انواع رودهای غیر بومی

**الف) اگزورئیسیم:** رودهای غیر بومی که به دریاها و اقیانوسها منتهی می شوند.

**ب) ایندورئیسیم:** رودهای غیر بومی که به فرورفتگی های بسته داخلی (دریاچه و کولاب) می ریزند.

# دبی جریان رود

$$Q=W.d.v$$

$$Q = \text{دبی}$$

$$W = \text{عرض کانال}$$

$$d = \text{عمق کانال}$$

$$v = \text{سرعت}$$

# سرعت جریان رود

سرعت جریان از فرمول **شزی** به دست می آید:

$$V = c \sqrt{R \cdot I}$$

**V** = سرعت جریان

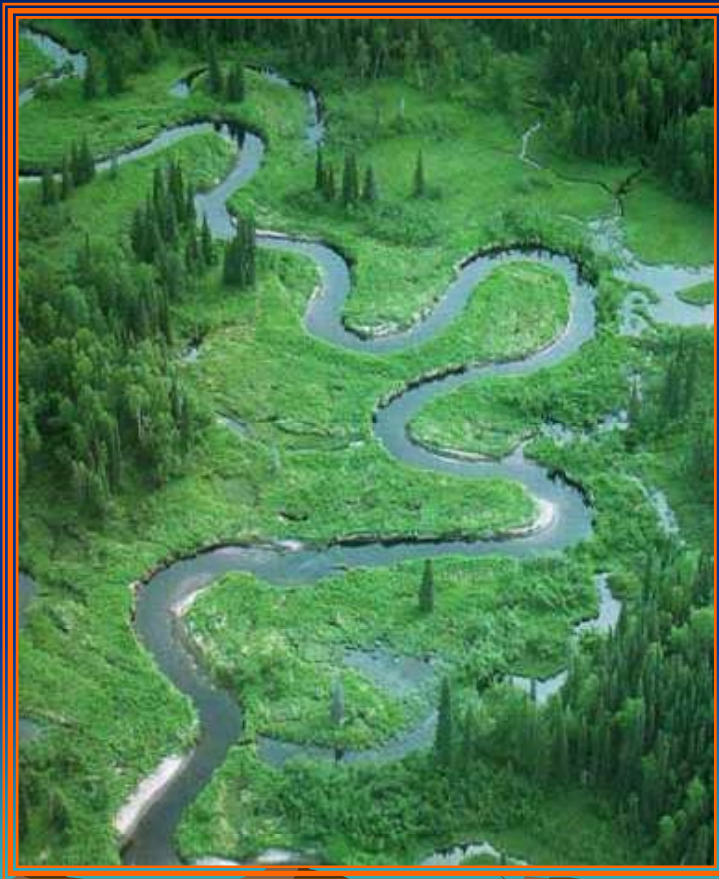
**I** = شیب جریان

**R** = شعاع هیدرولیک

**C** = ضریب سرعت که با توجه به میزان

زبری بستر تغییر می کند.

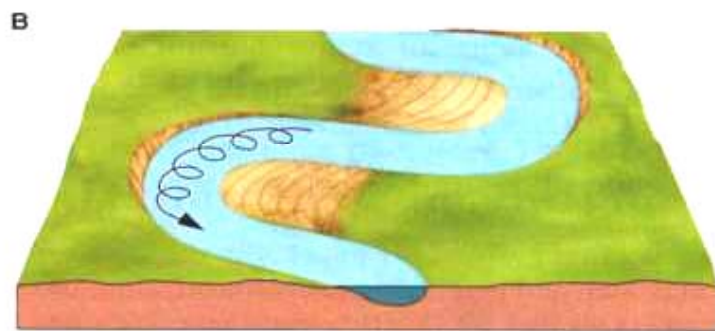
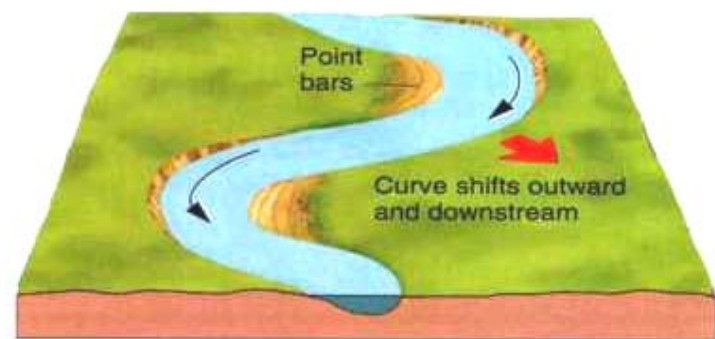
# رودخانه های مئاندری



در دشت وسیع آبرفتی رودخانه هایی با پیچشهای منظم در سطح وسیع به وجود می آیند که رودخانه مئاندری نام دارند مانند رودخانه کارون.

➤ میزان پیچشی شدن بر مبنای نسبت طول مسیر کانال به طول مستقیم آن تعیین می شود.

➤ از ویژگی ای رودخانه مئاندر شیب خیلی کم، وجود مقدار زیادی رسوبات دانه ریز در طرفین کانال و افزایش رسوبات دانه ریز نسبت به کل بار رسوبی است.



دینامیک اصلی رودخانه  
مآندری فرایند فرسایشی در  
بخش مقعر (پیچش کانال)، و  
رسوبگذاری در بخش محدب  
است.



# انواع شبکه آبراهه

مسیرهایی است که روان آبهای سطحی آن را دنبال کرده و از به هم پیوستن آنها **شبکه آبراهه** شکل می گیرد و شامل: **شاخه ای، شعاعی، راست گوشه، داربستی** و... می باشد.

# انواع شبکه آبراهه

شعاعی



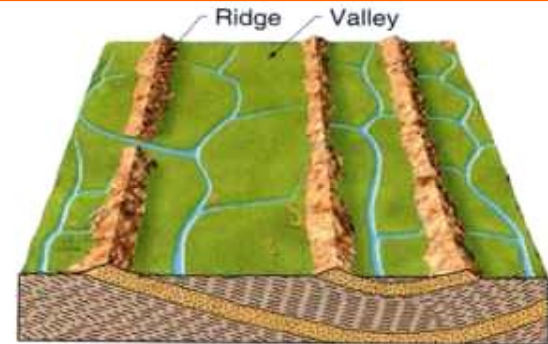
شاخه ای



راستگوشه ای



داربستی



# عوامل مؤثر بر تعداد آبراهه ها

۱- توپوگرافی

۲- لیتولوژی

۳- ساختار تکتونیکی

۴- شرایط اقلیمی

۵- شدت و نوع جریان آب

# تقسیم بندی ژنتیکی آبراهه ها

این تقسیم بندی با توجه به شرایط زمین ساختی و توپوگرافی منطقه شکل می گیرد و عبارت است از:

۱- کانسی کونت

۲- سابسی کونت

۳- آبسی کونت

۴- انسی کونت

۵- عرضی

# کانسی کونت (پی رود)

جریان آب که در یک ناحیه ای که بطور متوسط  
چین خورده و به صورت گنبدها، فرورفتگیها و یا  
تاقدیس و ناودیس درآمده در جهت شیب طبقات  
جریان می یابد.

# سابسی کونت (میان رود)

✓ جریانی است که در پای پیشانی کواستا و عمود بر جهت لایه ها باشد.

✓ در مناطقی که تنوعی از طبقات مقاوم و سست وجود دارد، به وجود می آید.

# ابسی کونت (طولی)

رودخانه ای است که بر خلاف شیب طبقات  
جریان دارد.

# انسی کونت

✓ اگر یک آبراهه جهت مشخصی را در ارتباط با ویژگی های ساختمانی و سنگ شناسی در سطح زمین انتخاب نکرده باشد، به آن ابسی کونت گویند.

✓ این آبراهه در مناطق افقی با طبقاتی که کج شده اند، دیده می شود.

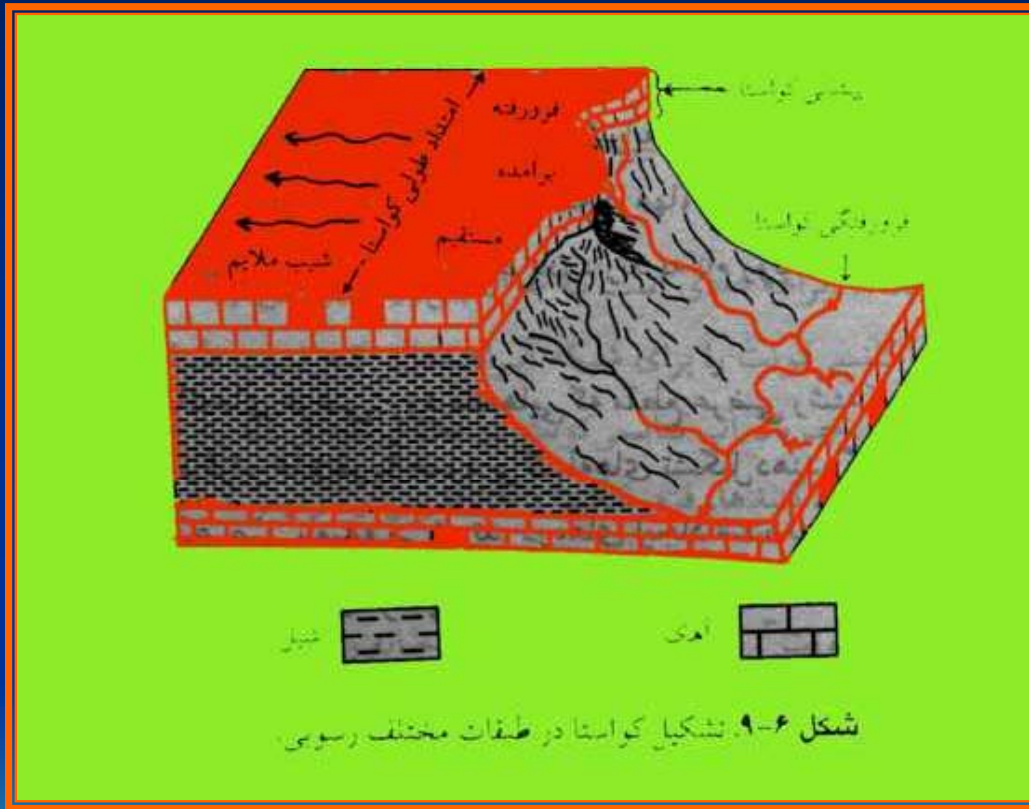


# رودخانه های عرضی

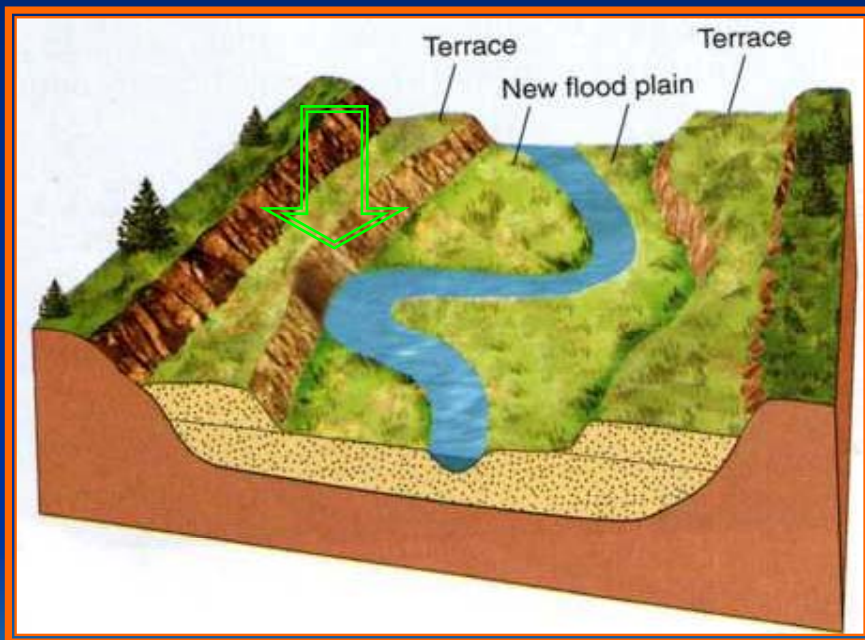
رودخانه هایی که مقطع عرضی رشته کوهها را قطع می کنند و یا در امتداد گرابنها جریان دارند.

# کواستا

در اثر فرسایش آبهای جاری در طبقات متوالی رسوبی که از نظر استحکام با هم فرق می کنند، اشکال نامتقارنی در طبقات رسوبی به وجود می آیند که به آن **کواستا** می گویند.



# تراسه‌های رودخانه (پادگانه های آبرفتی)



تراسه‌های رودخانه سطوح توپوگرافی پله مانندی هستند که در یک یا دو طرف بستر دره رودخانه ها تشکیل می شوند.

در واقع آثار به جا مانده از دشتهای سیلابی هستند.

# منشاء تشکیل تراسها

۱- حرکت تکتونیکی

۲- تغییر شرایط اقلیمی

۳- تغییرات ایزوستازی یا نوسانات سطح

آب دریاها و اقیانوسها

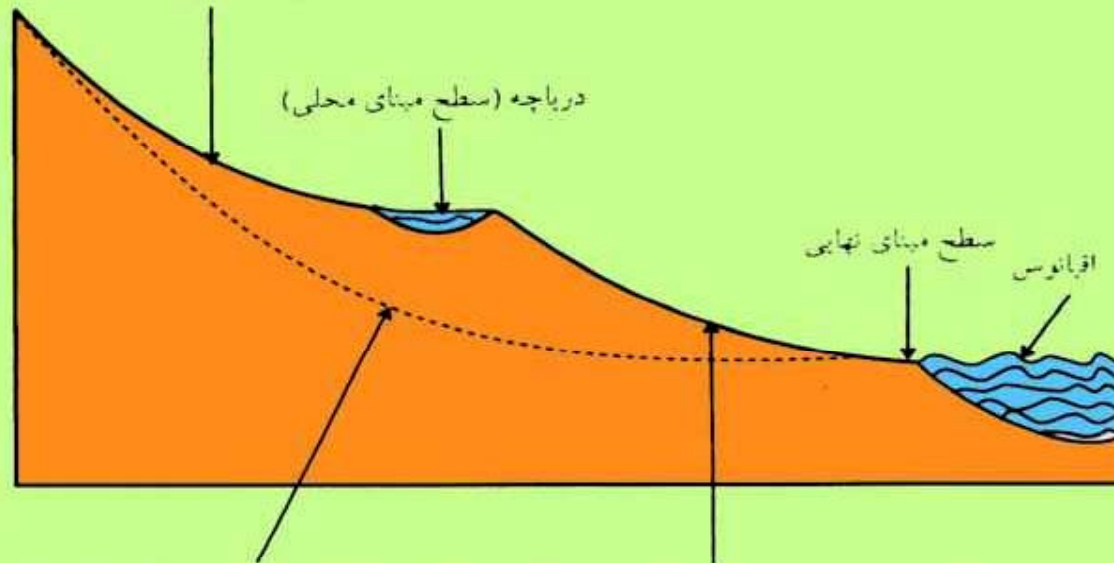
# نیمرخ تعادل

✘ نیمرخ طولی رودخانه است که مسیر یک رود را از سرچشمه تا مصب رودخانه نشان می دهد.

✘ نیمرخ طولی به شکل منحنی است که تقعر آن به سمت بالا است

✘ شکل آن به قدرت جریان و مقاومت بستر بستگی دارد.

نیمرخ طولی رود که با سطح مبنای محلی  
(دریاچه) منطبق است.



نیمرخ طولی رود وقتی با سطح مبنای نهایی منطبق شود.  
این حالت بعد از خشک شدن و از بین رفتن دریاچه  
صورت می‌گیرد.

نیمرخ طولی رود که با سطح مبنای نهایی  
یعنی اقیانوس منطبق شده است.

شکل ۶-۱۳. نیمرخ طولی رودخانه برای نشان دادن سطح مبنای محلی و سطح مبنای نهایی.

# فرسایش قهقرایی

❖ بعد از رسیدن رودخانه به سطح میناء عمل فرسایش به سمت بالا دست رودخانه منتقل شده و رودخانه عقب تر می رود این نوع فرسایش را قهقرایی گویند

❖ میزان آن به لیتولوژی و قدرت جریان بستگی دارد.

# فصل هفتم

## آهکهای کارستی



# فصل هفتم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با ناهمواریهای مناطق آهک کارستی و اشکال مختلف آن آشنا شده و شرایط تشکیل آنها را خواهند آموخت.

## مقدمه

سنگهای آهکی با ترکیب کربنات کلسیم و یا منیزیم توسط آبهای جاری حاوی  $\text{CO}_2$  (آبهای اسیدی) حل شده و با توسعه و گسترش آنها اشکال مختلفی را تحت عنوان کارستی ایجاد می کنند.

# اشکال کارستی

الف) دره های کارستی

ب) لاپیه

ج) دولین

د) سینک هول

ه) پولزّه

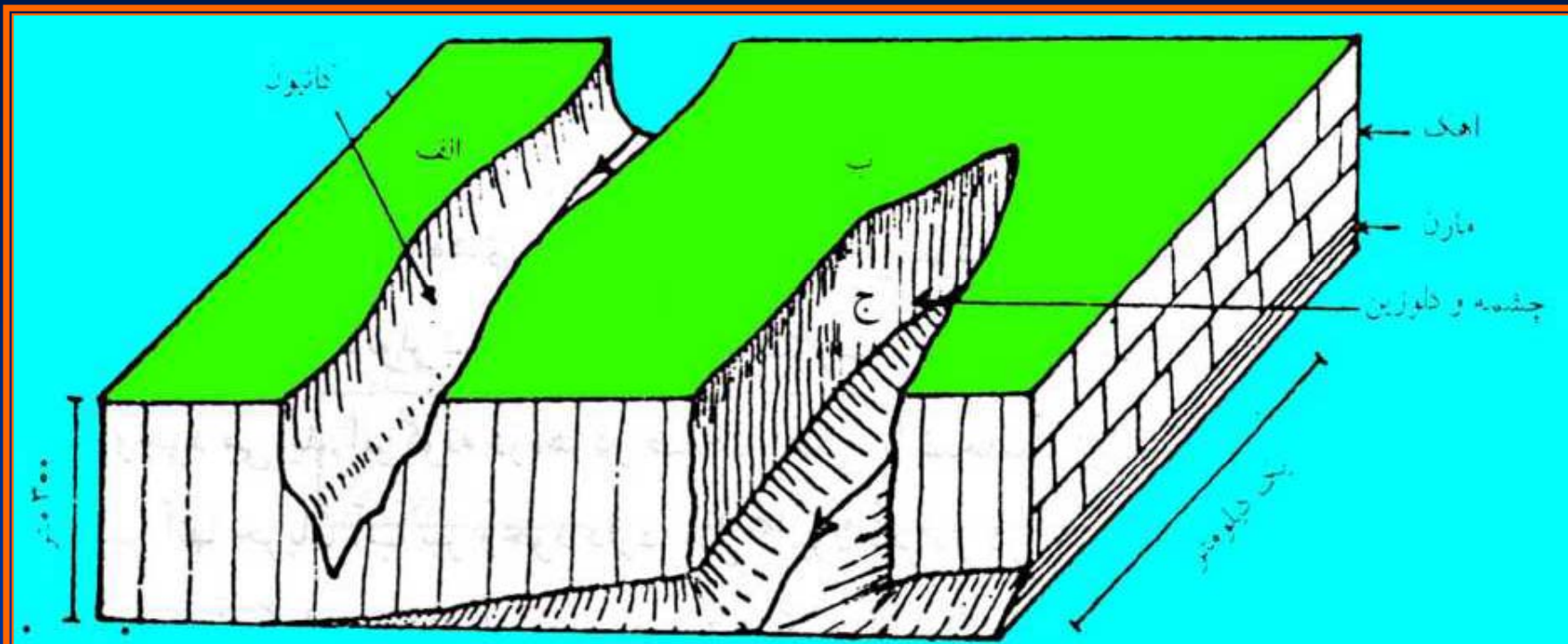
و) آوند

ز) غارهای آهکی

# دره های کارستی

## ۱- کانیون:

دره های عمیق، باریک و طویل که دارای دیواره تند و پرشیب می باشند.



شکل ۷-۲. کانپون. الف) دره به شکل V در طبقات ضخیم آهکی ایجاد شده است و در کف آن رودخانه جاری است. ب) دره به شکل U، در زیر طبقات آهکی لایه‌های مارنی وجود دارد و در بستر آن رود جاری است. ج) چشمه و گلوزین در محل تماس طبقات آهکی با غیرآهکی به وجود آمده است.

## ۲- دره کور:

به دره ای در مناطق آهکی اطلاق می شود که مقدار آب کمی در آن جریان داشته یا بطور کلی خشک باشد و آب آن از طریق حفرات بزرگ و چاله ها به زمین فرو رفته و ناپدید گردد.

## ۳- دره حفره ای

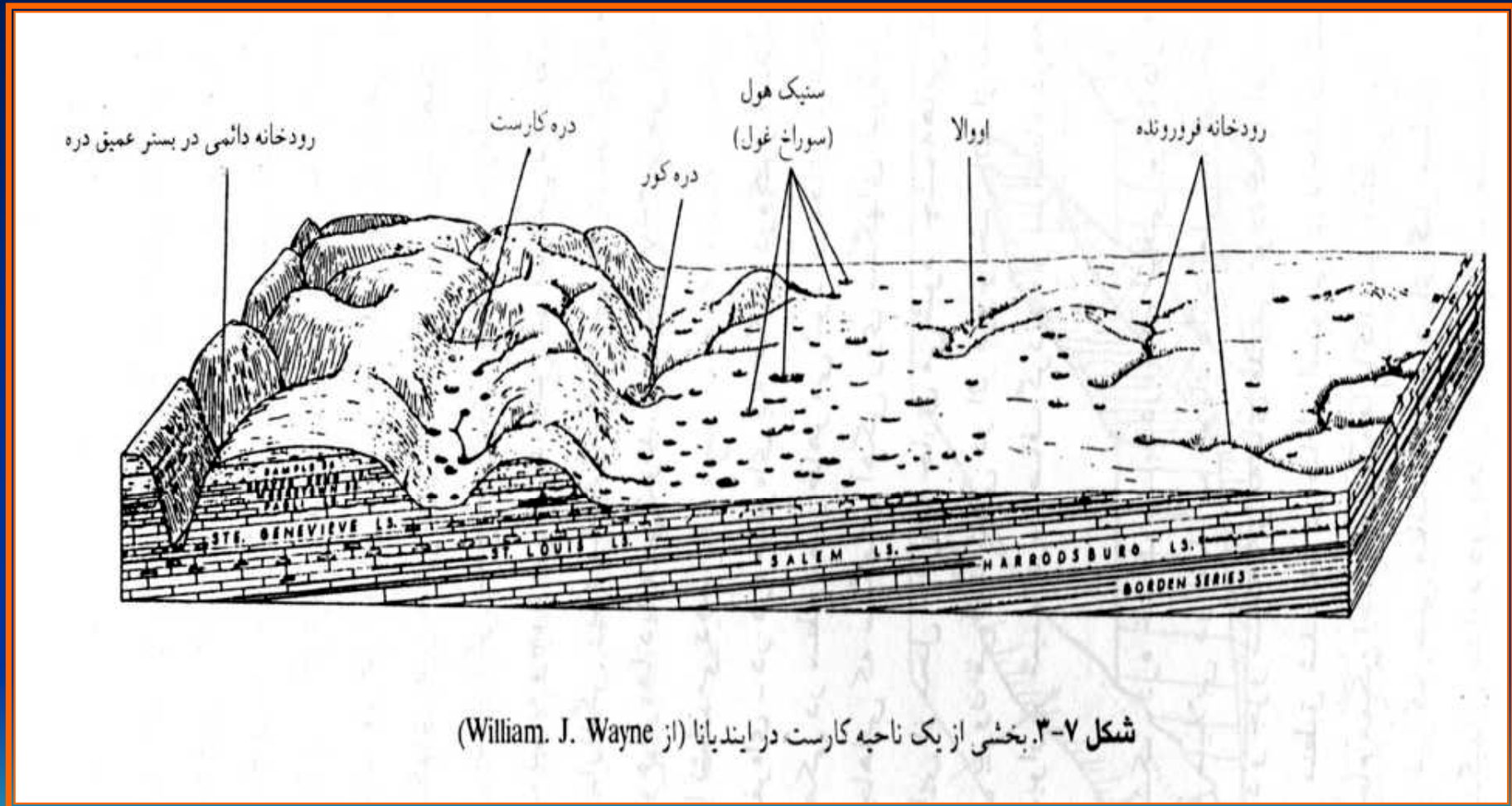
❖ در دره های حفره ای به عکس دره های کور آب به جای فرو رفتن در ناهمواریهای آهکی در سطح زمین ظاهر می شود.

❖ این دره های U شکل با دیواره پرشیب می باشند.

## ۴- دره خشک

مشابه دره های آبرفتی بوده که دارای جریان مداوم نیست و فقط در مواقع سیلابی در آنها آب جریان دارد.





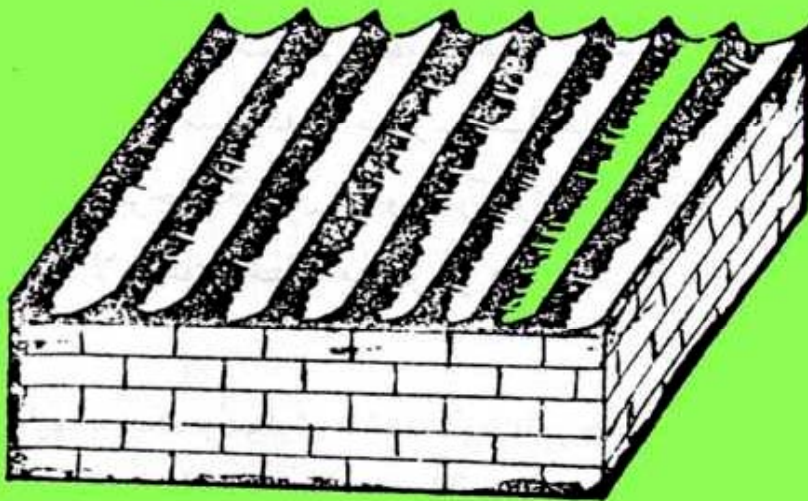
شکل ۳-۷. بخشی از یک ناحیه کارست در ایندیانا (از William. J. Wayne)

## لاپيله

بريدگي هاي فراوان كه در سطح سنگهاي آهكي به وجود مي آيند كه ممكن است توسط خاكهاي سطحى پوشيده شده يا برهنه باشند.



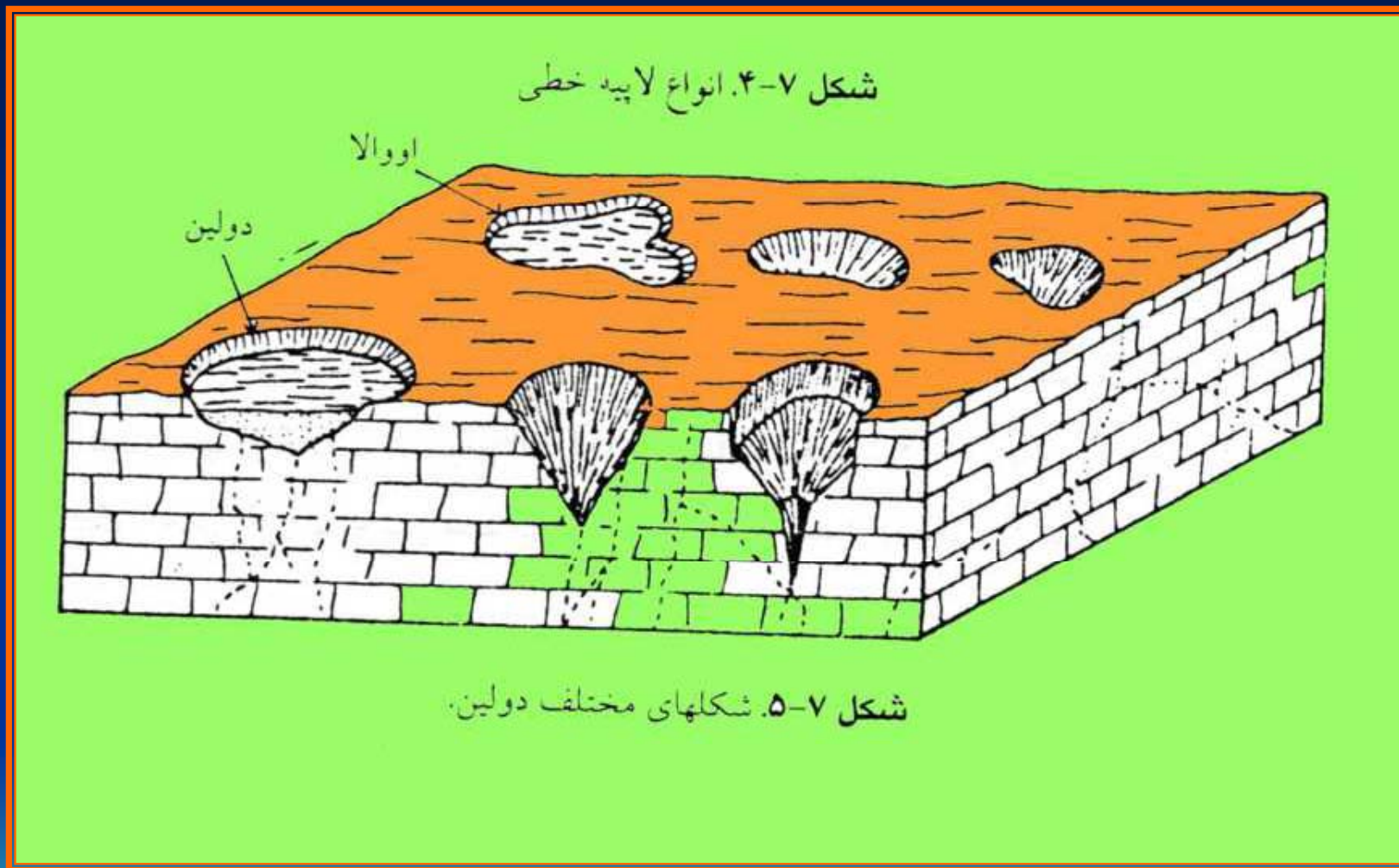
الف) لاپيله با برجستگيهاي سائيده و مسطح



ب) لاپيله با برجستگيهاي نيزه، موازي و مستقيم.

# دولین

چاله هایی به شکل بیضی یا منحنی های بسته ای هستند که کناره های آنها ناهموار ولی زاویه دار نیست و برخی اوقات بیرون زدگی سنگها به خوبی نشان می دهند و بصورت قیفی دارای دیواره پرشیب می باشند.



# انواع دولینها

برحسب چگونگی تشکیل، دولینها به انواع زیر تقسیم می شوند:

۱- انحلالی

۲- آبرفتی

۳- ریزشی

۴- ریزش انحلالی

# سینک هول

عمدتاً حفرات قیفی شکل در سطح سنگهای آهکی و گچی است که آب نیز در آن جمع می شود.

نسبت به دولین، اندازه حفرات کوچکتر و شیب دیواره آنها کمتر است و برعکس دولین شکل مشخص ندارند.

# سینک هول



# پولتزه

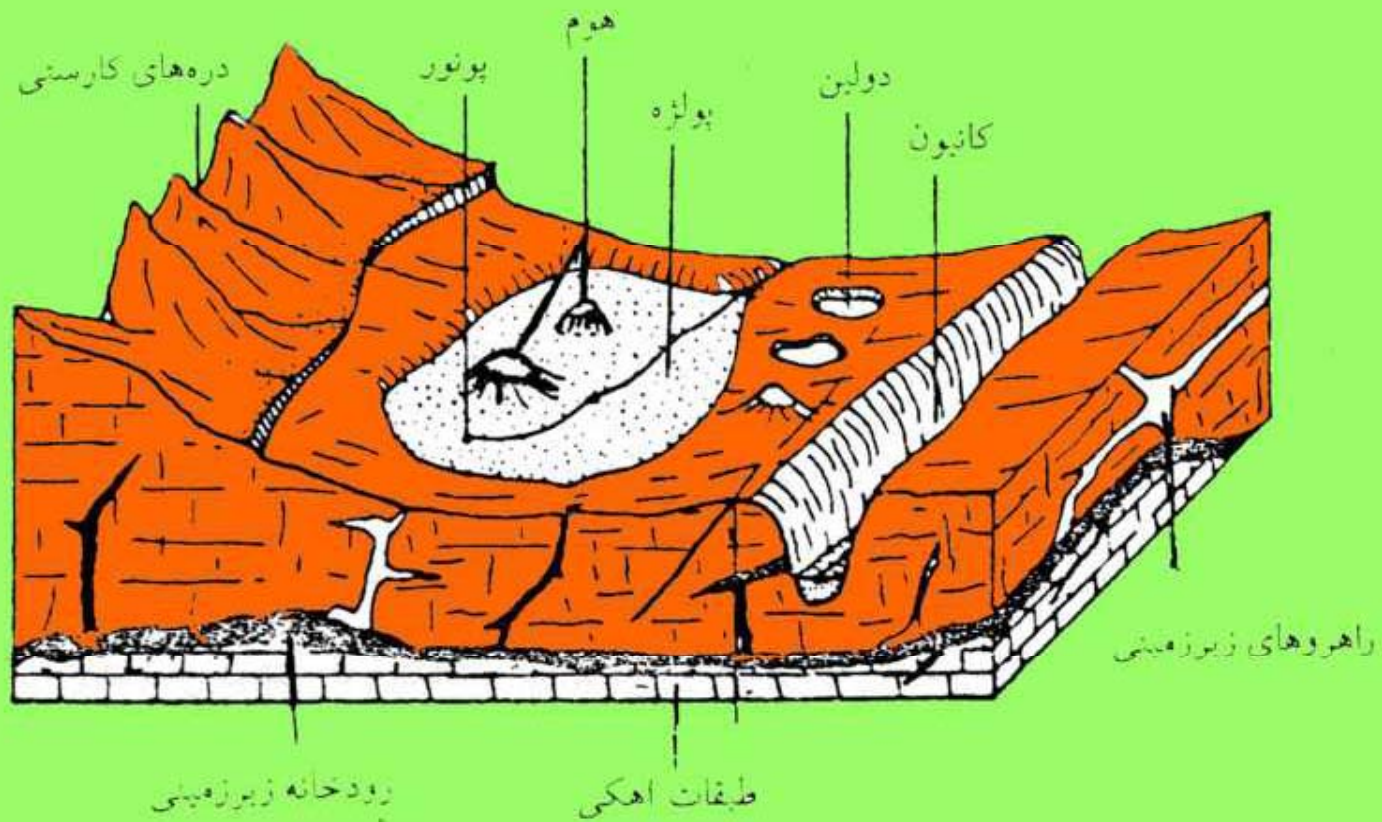
□ دشتهای کارستی بسته ای به کار می برند که دارای طول و عرض خیلی زیاد باشند.

□ دارای کف تقریبا هموار و مسطح، پوشیده از خاک و دیواره پر شیب است.



# آوند

حفره بزرگی به شکل **قیف وارونه** است که سوراخ آن به صورت حفره باریکی به سطح پهنه آهکی باز می شود.



شکل ۶-۷. پولزه و اشکال مختلف کارست.

# غارهای آهکی

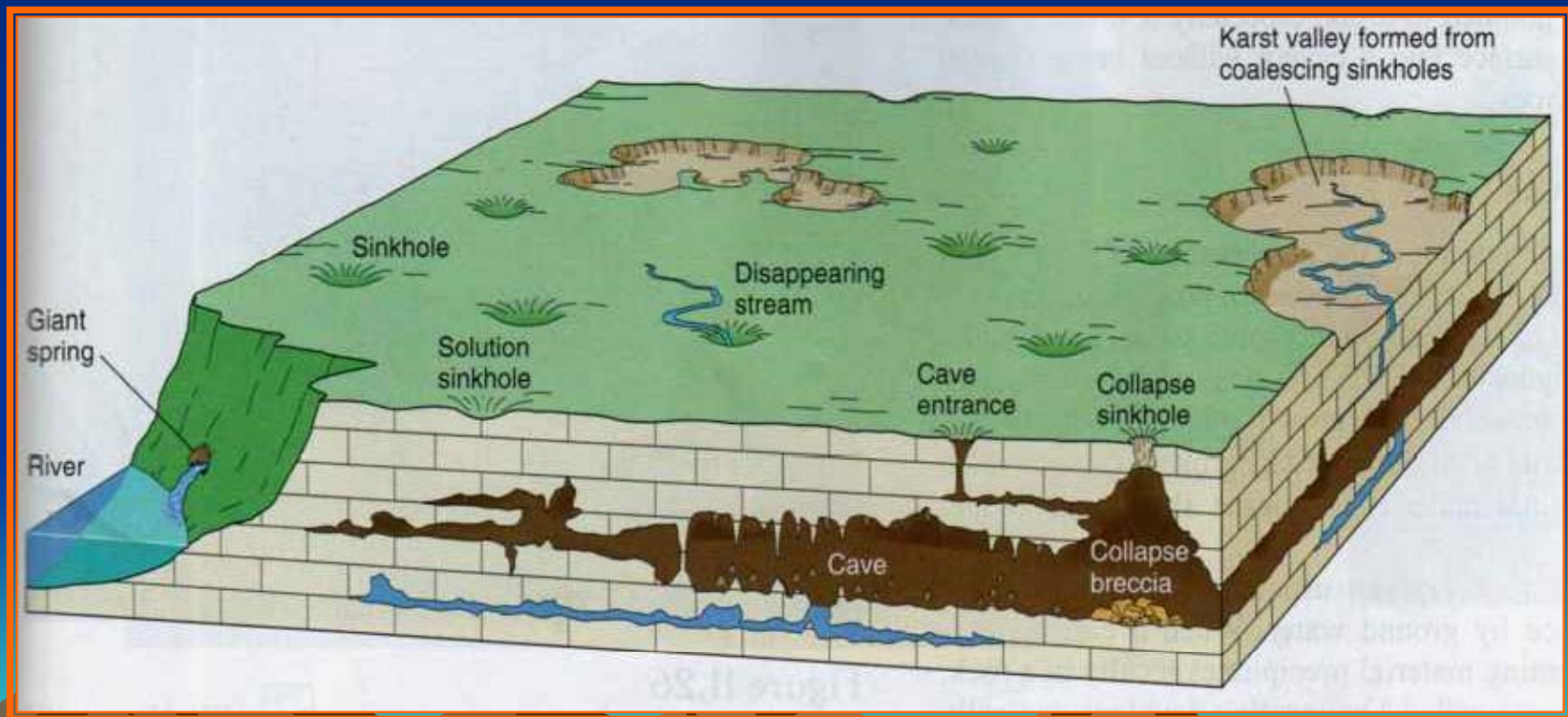
یک حفره زیرزمینی نسبتاً بزرگ که از طریق گذرگاههای اصلی و فرعی، تقریباً افقی و گودالها به حفره اصلی متصل می شود و توسط یک سوراخ به سطح زمین راه پیدا می کنند و گاهی در مناطق گچی نیز تشکیل می شوند.

# عوامل مؤثر در تشکیل غار

**الف) نوع سنگ آهک:** سنگهای آهکی باید دارای لایه بندی منظم، درز و شکاف بوده تا محلی مناسبی برای ورود آب و انحلال سنگ باشد.

**ب) نوع جریان آب:** غارها نتیجه تخریب فیزیکی و شیمیایی جریانهای زیرزمینی هستند.

ج) موقعیت جغرافیایی منطقه: غارها در شرایط اقلیمی سرد و یا پوشش گیاهی و درختان جنگلی توسعه می یابند.



گفتار هشتم

# ناهمواریهای مناطق خشک

30/5/85

ژنومرفولوژی - قانعی اردکانی

۱۷۳

# گفتار هشتم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجویان با ناهمواریهای مناطق خشک، اثر و نقش باد در شکل گیری آنها آشنا می شوند.

# پراکندگی مناطق خشک

منطقه خشک جایی است که میزان تبخیر و تعرق  
سالانه بیش از متوسط بارندگی سالانه است و شامل:

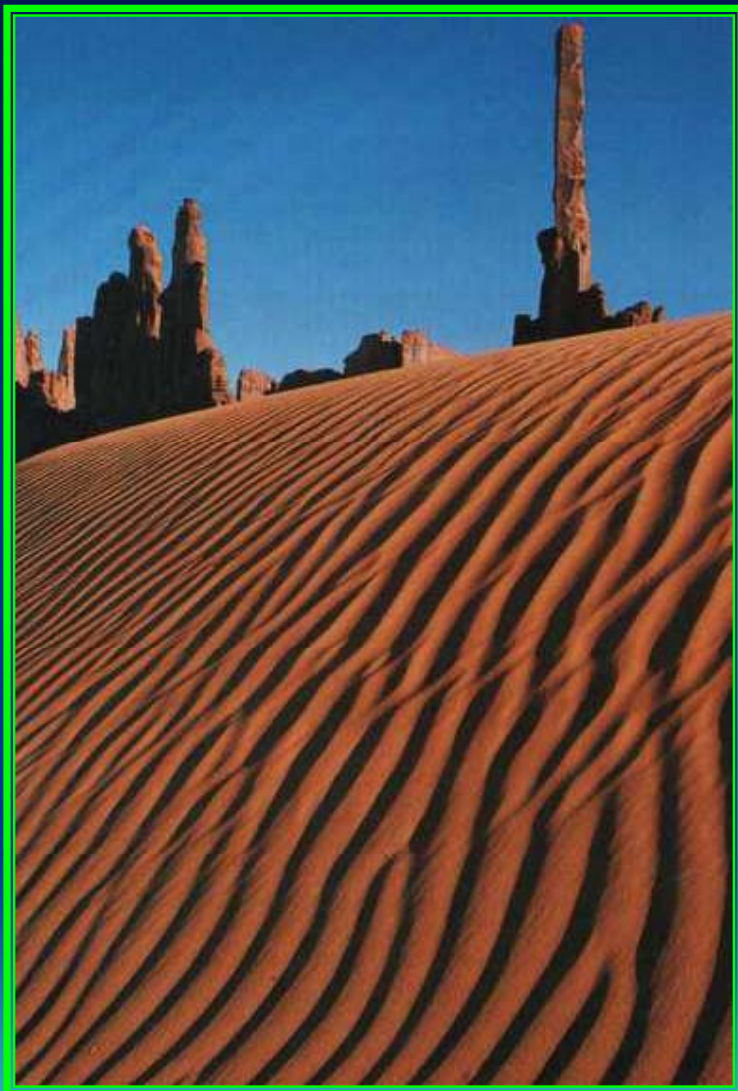
الف) بیابانهای قطبی

ب) بیابانهای عرضهای جغرافیایی میانه

ج) بیابانهای استوایی



# نقش و اثر باد در مناطق خشک



➤ باد یکی از عوامل مهم تغییر دهنده چهره زمین است.

➤ سرعت یا انرژی باد از منطقه ای تا منطقه دیگر فرق می کند.

➤ در هر نقطه سرعت باد تابع ناهمواریها و پوشش خاک است.

➤ در مناطق بیابانی خشک یا سرد سرعت باد زیاد بوده و عامل مهمی در فرسایش، حمل و رسوبگذاری می باشد.

# بار حمل شده توسط باد

بار باد در مقایسه با آب دارای اندازه کمتری است و شامل:

**الف) بار بستری:** ذرات ماسه و غالباً به صورت جهشی جابجا می شود.

**ب) بار معلق:** شامل ذرات ریز یا گرد و غبار است.

# بادروبی

➤ روبیدن رسوبات دانه ریز نرم و ناپیوسته سطحی توسط باد را گویند.

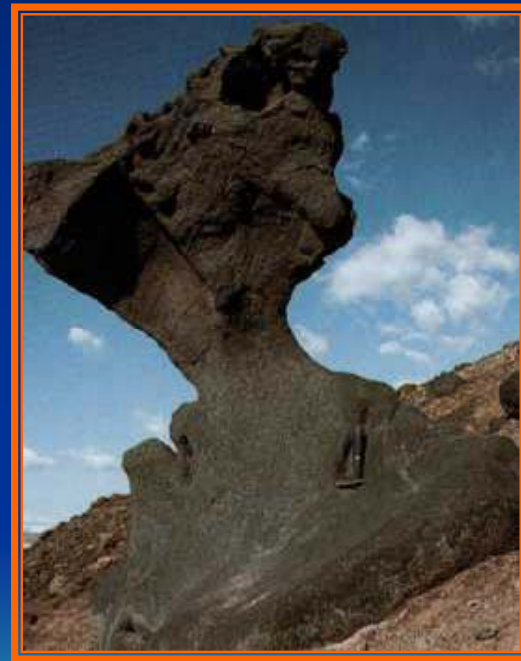
➤ عامل اصلی تشکیل بسیاری از گودیه‌های بزرگ و بسته بیابانی است.

➤ در اثر بادروبی و انتقال ذرات ریز، ذرات درشت مثل شن یا قلوه سنگها بر جا می مانند و تشکیل رگ یا سنگ فرش بیابانی را می دهد.

# بادرویی



تشکیل رگ



# پلایا



➤ سطحی نسبتاً هموار و شیب ناچیزی دارد.

➤ رسوبات آن بصورت تخریبی (سیلت و رس) و رسوبات تبخیری شامل: کربناتها، سولفاتها و کلورها است.

➤ دریاچه پلایا، دریاچه موقتی و کم عمق، با نهشتهای رسوبی زیاد است.

## پلی گونهای نمکی

با افزایش دما و ادامه تبخیر، رسوبات بخش پایینتر پلایا در اثر نیروی شعریه به سمت بالا حرکت کرده و با جذب آب موجب انبساط رسوبات گلی زیر لایه نمک می شود و با افزایش فشار بر روی لایه های نمک، به صورت ستونهای گل در حاشیه پلی گونها شده و کفه های نمکی جابجا می شوند.

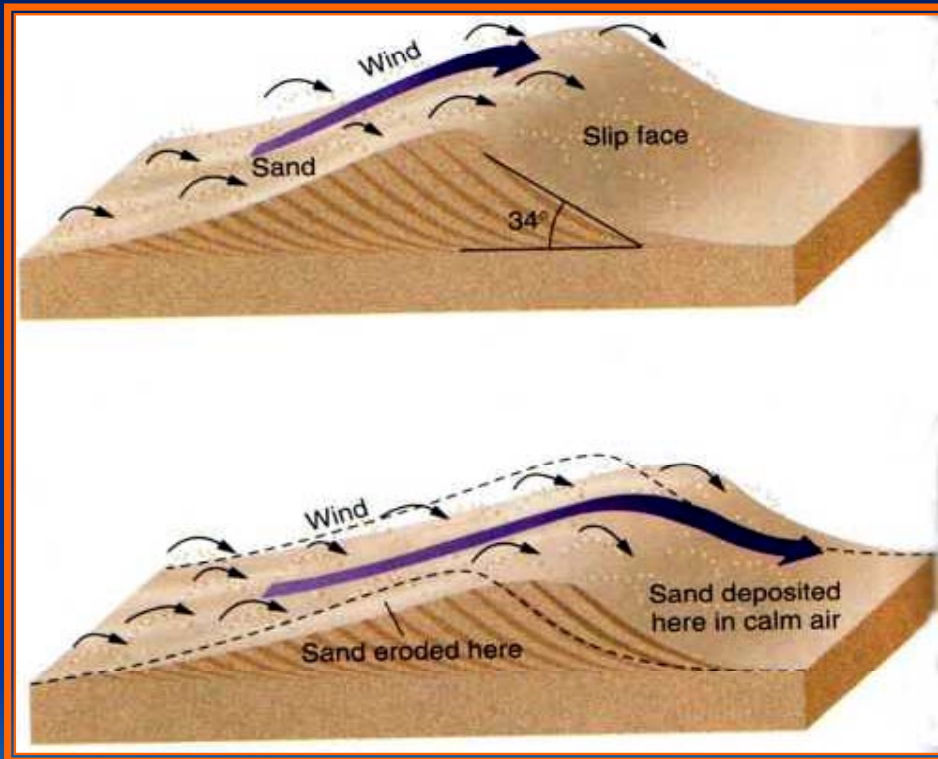
# نهشته‌های بادی

الف) تپه‌ها و پشته‌های ماسه‌ای که توسط بار  
بستر به وجود آمده است.

ب) لس: که از رسوبات دانه ریز و توسط بار معلق  
تشکیل شده است.



# تلماسه ها



❖ با کاهش سرعت باد و رسوبگذاری آن منجر به ته نشین شدن ماسه ها و تشکیل تپه های ماسه ای می شود.

❖ تلماسه ها دارای نیمرخ نامتقارن است.

# انواع تلماسه ها

الف) تلماسه برخان

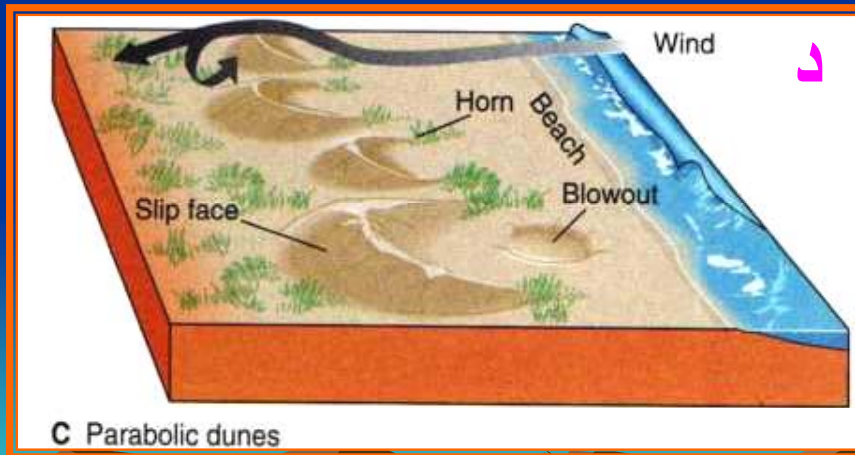
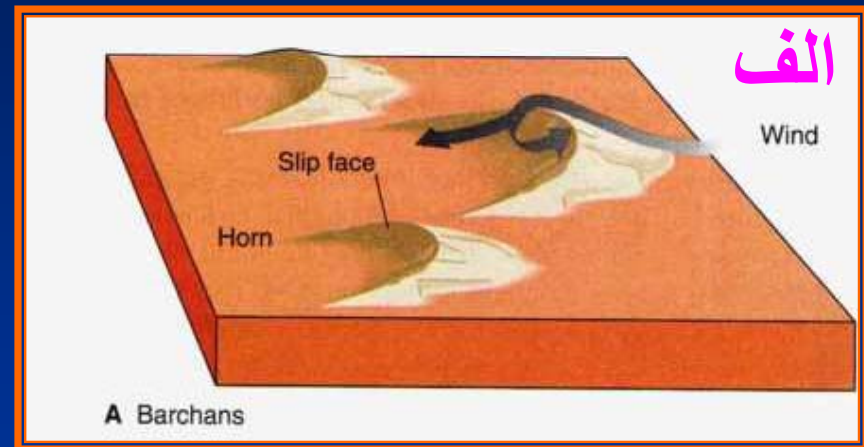
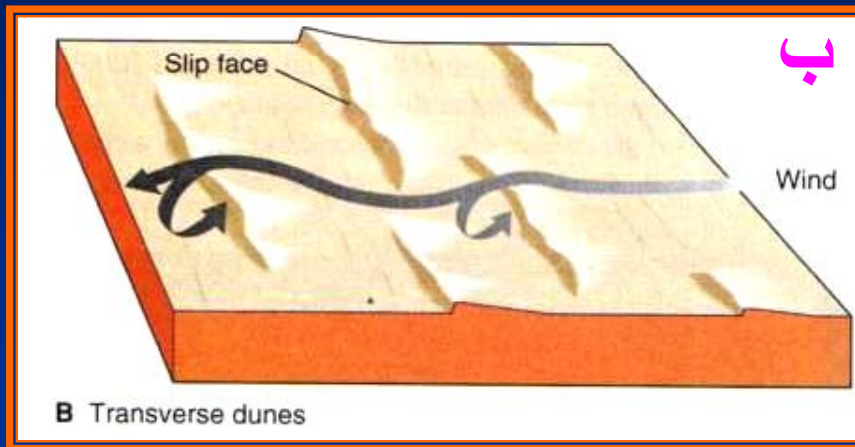
ب) تلماسه عرضی

ج) تلماسه طولی

د) تلماسه سهمی شکل

ه) تلماسه هرمی

# انواع تلماسه ها



# ارگ

یا دریای ماسه در اثر تجمع و انباشتگی تپه های ماسه ای فعال به وجود آمده و دارای شکل پیچیده است و منطقه وسیعی حداقل ۴۰ کیلومتر مربع را در بر می گیرد.

# لس



➤ لس ها رسوبات دانه ریزی به قطر ۱۰ تا ۵۰ میکرون هستند.

➤ لس ها فاقد لایه بندی هستند و معمولا در حاشیه جنگلهای سرد تشکیل می شوند.

➤ انواع لس ها شامل: بیابانی و یخچالی می باشد.

## پدیمنت

❖ به مرور زمان که جبهه کوهستان تخریب شده و عقب می رود، سکویی از سنگ بسترشیب دار در مجاور بلافصل کوه به وجود می آید که به آن پدیمنت می گویند.

❖ پدیمنت یک سطح فرسایشی با شیب ملایم و دامنه ممتد است.

# تافونی

❖ تافونی یا حفرات لانه زنبوری، دارای ابعاد یک متر به عمق ۳ تا ۴ متری باشد.

❖ این حفرات تاقچه مانند در اشکال و ابعاد متفاوت است و در صخره های کم و بیش قائم حفر می شود.

❖ در سنگهای متجانس و دانه ای (توف، آندزیت، ماسه سنگ، آهک و...) بهتر ظاهر می شود.

# تافونی





گفتار نهم

ناهمواریه‌های مناطق  
یخچالی

30/5/85

ژنومرفولوژی - قانعی اردکانی

۱۹۲

# گفتار نهم

## هدف کلی:

در این گفتار با یخچالها و فرایندهای مربوط به آن آشنا خواهید شد.

بنابراین به عنوان هدف آموزش کلی در پایان گفتار با انواع یخچال، عوامل مؤثر در تشکیل یا ذوب یخچال و فرایندهای مختلف مربوط به آن آشنا می شوید.

# موقعیت جغرافیایی انواع یخچالها

۱- **یخچالهای قاره ای:** توده های بزرگ یخ هستند که مناطق وسیعی از سطح زمین در قاره ها (**قطب جنوب و گروئلند**) را تشکیل می دهند.

۲- **یخچالهای کوهستانی:** این یخچالها نسبت به قاره ای پراکندگی داشته و حجم و ضخامت کمتری دارند و شامل **یخچالهای فلاتی، آلی (دره ای)، دامنه ای و پای کوهی** می باشند.

# حرکت یخچال

■ حرکت یخچالها را می توان از روی قطر شکاف یخ، جابجایی مورن ها، انتشارخرده سنگها و... مشاهده کرد.

■ حرکت یخچالها در بخش سطحی با بخشهای عمقی و پیشانی آن یکنواخت نیست.

■ سرعت حرکت یخچالها در حدود چندین ۱۰ متر در سال است.

# فرسایش یخچالی

- ۱- **سایش:** سختی یخ از برخی از کانیها و سنگها بیشتر بوده در نتیجه موجب ساییدگی آنها می شود.
- ۲- **جدایش:** در نتیجه حرکت یخچال، قطعات سنگهای سست و شل شده از جا کنده شده و همراه یخچال حمل می شوند.

# شکلهای حاصل از فرسایش یخچال

- ۱- سنگ پشت گوسفندی: سنگهای فرسایش یافته در اندازه های مختلف در سطح دشت
- ۲- سیرک یخچالی: میدان برفی وسیع در کوهستان
- ۳- دره های یخچالی: بر اثر فرسایش یخچال دره های U شکل تشکیل می شود.

# رسوبات یخچالی

یخرفتها (مورنها): تمام رسوبات با منشاء یخچالی را گویند.

انواع یخرفتها: خارجی یا سطحی، جانبی، میانی، بستری یا تحتانی، پیشانی یا ترمینال

# اشکال رسوبات یخچالی

بعد از ذوب یخ و پایان فعالیت یخچال، رسوبات اشکال مختلفی را بر جای می گذارند:

۱- اس

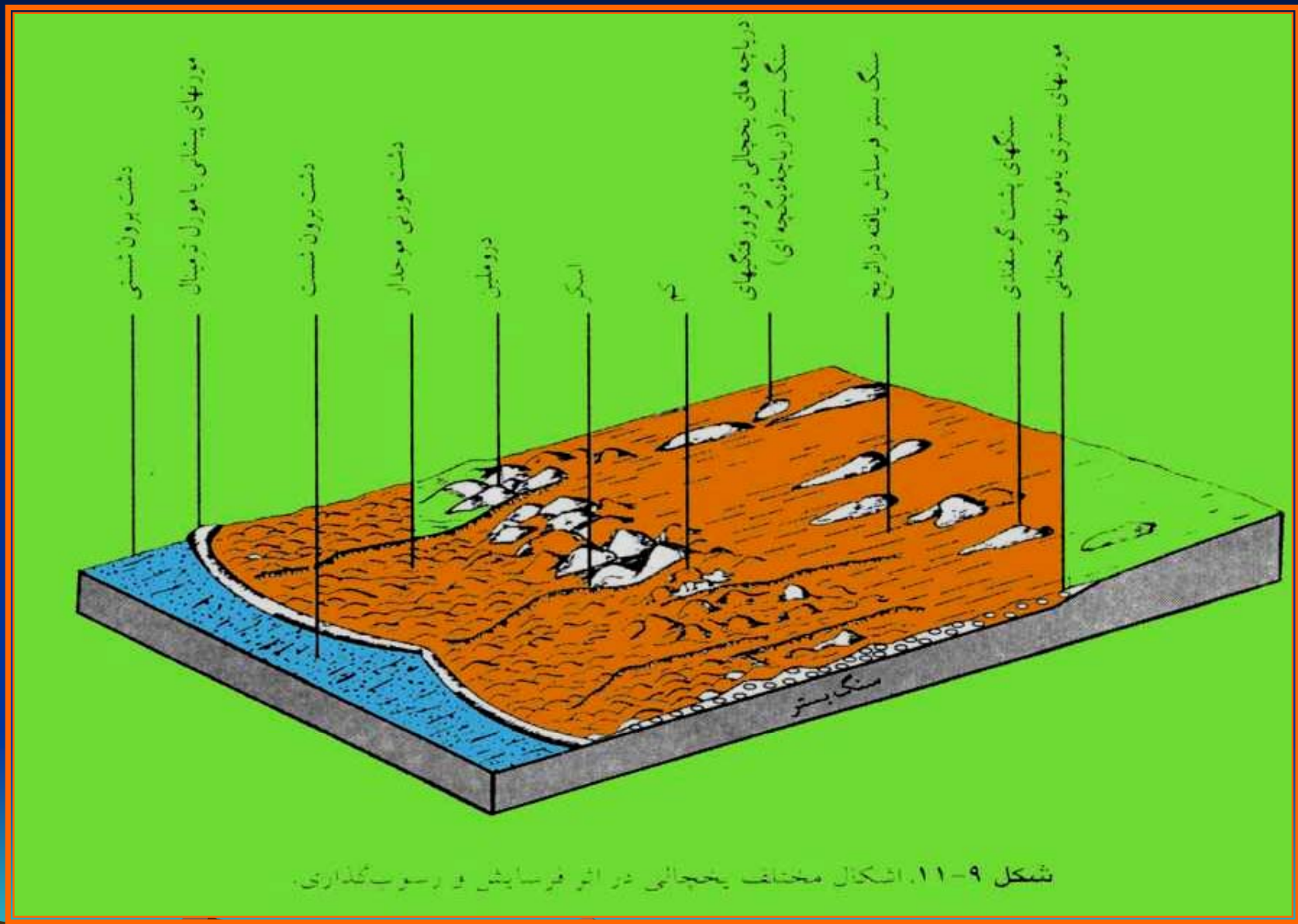
۲- اسکر

۳- دروملین

۴- کم

۵- ساندریو





شکل ۹-۱۱. اشکال مختلف یخچالی در اثر فرسایش و رسوب گذاری.

# گفتار دهم

تأثیر نیروی گرانی در تغییر شکل  
و ایجاد ناهمواریها در سطح زمین

# گفتار دهم

## هدف کلی:

پس از مطالعه این گفتار دانشجو با اثر نیروی گرانی در حرکت دامنه و اشکال ایجاد شده آشنا خواهد شد.

# حرکت دامنه

نیروی گرانی زمین به طور دائم بر توده سنگ و خاک واقع در دامنه ها اثر می کند در صورتی که مقاومت توده از نیروی گرانی کمتر باشد دامنه گسیخته شده و به یکی از اشکال خزش، ریزش و یا جریان جابجا می شود.

# انواع حرکت دامنه

۱- لغزش: حرکت آهسته مواد در امتداد یک سطح گسیختگی

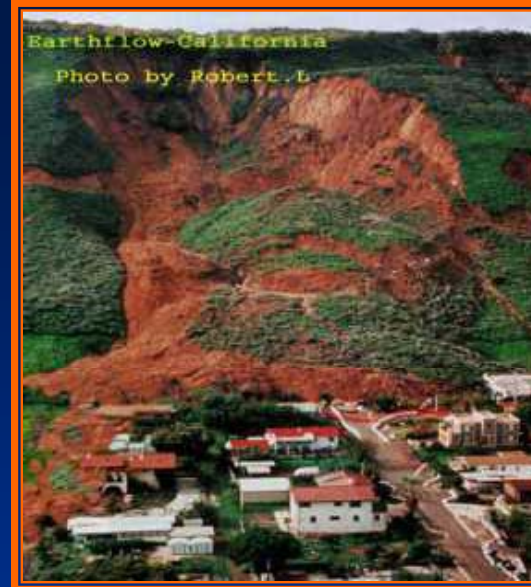
۲- خزش: حرکت کند و نامحسوس خاک در امتداد سرایشی

۳- جریان: حرکت خرده سنگها و خاک به صورت یک سیال با گراندروی زیاد

۴- ریزش: به دو صورت آزاد و سقوط واژگونی است.

# انواع حرکت دامنه

جریان



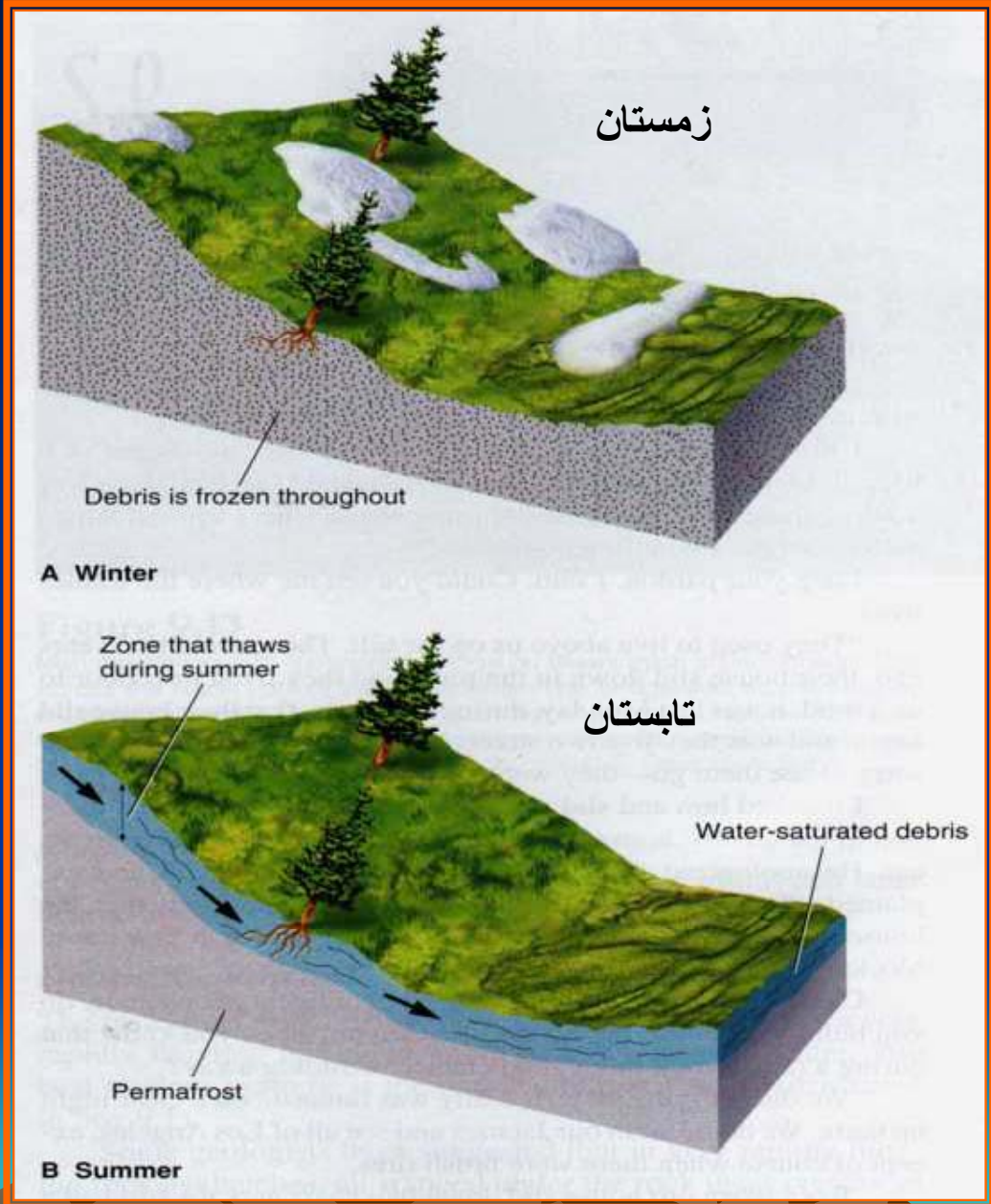
لغزش



ریزش

# خاک سره (سولیفلوکسیون)

حرکت کند تا متوسط بخشهای کم عمق سطحی در آب و هوای قطبی (یخبندان) یا نیمه قطبی است. این فرایند همراه با ذوب یخها بر روی سطح زمین یخ زده زیر آن صورت می گیرد.

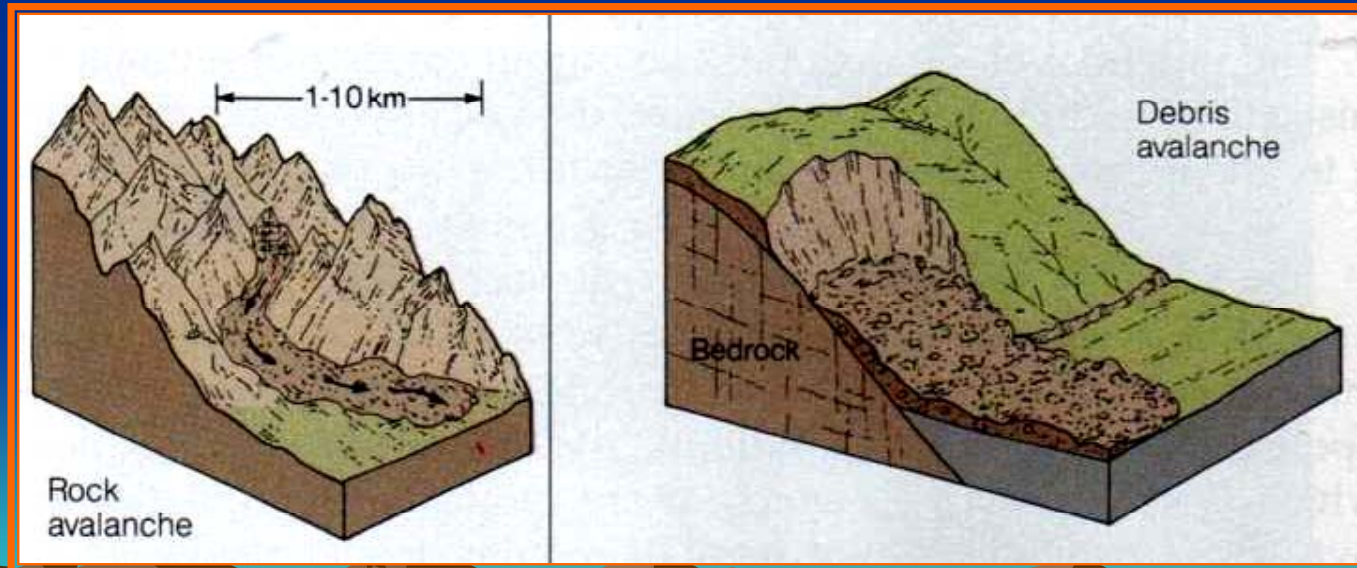


خاک  
سره  
(سوليفلو  
کسيون)



## بهمن

حرکت سریع یک توده بدون چسبندگی از خرده سنگ یا خاک و سنگ است به نحوی که ساخت اولیه قابل تشخیص نیست. سطحی که در امتداد آن گسیختگی صورت گرفته غالباً غیر مشخص است.



[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

## سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)