



درس ۴

ناهمواری‌ها و اشکال زمین

سنگ کره (لیتوسفر)

همان طور که می دانید، یکی از چهار محیطی که سیاره زمین را تشکیل می دهد، **سنگ کره (لیتوسفر)** است.

سنگ کره بخش خارجی زمین است که حالت جامد دارد و از سنگ و خاک تشکیل شده است. این بخش شامل قاره ها و کف و بستر دریاها و اقیانوس هاست.

حدود ۷۱ درصد سطح زمین را آب ها فراگرفته اند و خشکی ها فقط ۲۹ درصد پوسته را تشکیل می دهند.

همان طور که در تصاویر مشاهده می کنید، بر روی پوسته زمین ناهمواری ها و اشکال مختلفی ایجاد شده است که با یکدیگر تفاوت دارند و هر یک، ناحیه ویژه و متمایزی را پیرامون خود ایجاد کرده اند.

به نقشه ناهمواری های جهان توجه کنید. روی نقشه فلات ها، رشته کوه های مهم و چند قله را نام ببرید و نمایش دهید.



چهار ناهمواری اصلی و عمده سطح زمین :

فلات ها، کوه ها، تپه ها و دشت ها، چهار ناهمواری اصلی و عمده سطح زمین اند.

فلات چیست؟

فلات ها، سرزمین های مرتفع و نسبتاً همواری هستند که در کوهستان ها محصور بوده و کناره های آن ها با شیب تند به نواحی پست متصل می شود. برخی فلات ها وسیع و برخی کم وسعت اند.

کوه و رشته کوه:

کوه ناهمواری برجسته و مرتفعی است که معمولاً دامنه های تند و قله برجسته دارد. مجموعه ای از کوه ها که به شکل نواری در کنار هم قرار گرفته اند، رشته کوه را به وجود می آورند؛ مانند رشته کوه های عظیم هیمالیا، آندها، راکی، آلپ، البرز و زاگرس.

مقایسه فلات و کوه:

فلات ها و کوه ها هر دو مرتفع اند اما کوه دارای قله است و هرچه به سمت نوک آن می رویم، باریک تر می شود اما فلات مرتفع و نسبتاً مسطح است.

تعریف تپه:

تپه ها نسبت به کوه ها ارتفاع کم تری دارند اما از نواحی پیرامون خود بلندترند.

چگونگی محاسبه ارتفاع کوه ها و تپه ها

می دانید که ارتفاع کوه ها و تپه ها و سایر عوارض سطح زمین را نسبت به سطح دریا (سطح متوسط آب های آزاد) محاسبه می کنند.

میزان ارتفاع کوه ها و تپه ها

درباره ارتفاع کوه ها و تپه ها و تفاوت آنها با یکدیگر اتفاق نظری وجود ندارد؛ برای مثال در برخی منابع، ارتفاع کوه ها بیش تر از ۶۰۰ متر (حدود ۲۰۰ پا) و تپه ها کمتر از ۶۰۰ متر در نظر گرفته شده است. در برخی منابع دیگر، ارتفاع تپه ها ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر ذکر شده است.



تپه - جمهوری چک



رشته کوه های هیمالیا - نپال

دشت ها و اهمیت آن ها

دشت ها سرزمین هایی پست و نسبتاً هموارند که در میان کوه ها یا در کنار سواحل و یا میان فلات ها و کف دره ها قرار گرفته اند.

دشت ها از مهم ترین اشکال زمین هستند که با وسعت های مختلف، در همه قاره ها وجود دارند.

آنها بیش از یک سوم سطح زمین را پوشانده اند و نواحی عمده سکونت، زندگی و فعالیت انسان ها را تشکیل می دهند.



دشت - روستایی در رومانی

چرا اشکال مختلف ناهمواری در سطح زمین پدید می آید؟

چهره زمین طی میلیون ها سال از پدید آمدن آن، تغییر کرده است. همان طور که در جغرافیای پایه نهم خوانده اید، به طور کلی دو دسته از عوامل موجب پیدایش و شکل گیری ناهمواری ها در سطح زمین می شوند:

عوامل درونی و عوامل بیرونی.

۱- عوامل درونی:

در علوم پایه نهم به طور مفصل با نظریه زمین ساخت ورقه ای یا صفحه ای آشنا شدید و آموختید که پوسته زمین به قطعات بزرگی تقسیم شده است. این ورقه ها (پوسته و گوشته فوقانی) روی بخش خمیری شکل گوشته به آرامی حرکت می کنند.

ورقه ها از هم دور یا به هم نزدیک می شوند، به هم برخورد می کنند و یا در امتداد هم می لغزند. نتایج حرکت این ورقه ها طی میلیون ها سال، ایجاد چین خوردگی ها، رشته کوه ها، شکست ها (گسلها و شکاف ها) و پیدایش کوه های آتشفشانی است.



راهنما

محل های فشردگی و بسته شدن صفحات

محل های جدایی و دور شدن صفحات از یکدیگر

نقشه پراکندگی صفحات کره زمین

۲ — عوامل بیرونی:

چهره زمین طی زمان بر اثر هوازدگی و فرسایش تغییر می کند.

هوازدگی عبارت است از فرایندی که طی آن،
سنگ ها خرد و متلاشی و تجزیه می شوند.

هوازدگی فیزیکی:

در هوازدگی فیزیکی، سنگ هادر نتیجه اختلاف دما، گرم و سرد شدن و یا انبساط و انقباض و در هنگام روز و شب و فصل زمستان و تابستان یا یخ زدن آب در شکاف سنگ ها و مواردی از این قبیل، به قطعات کوچک تر خرد می شوند اما در ترکیب شیمیایی آنها تغییری به وجود نمی آید.

هواز دگی شیمیایی:

در هواز دگی شیمیایی، ساختمان کانی ها و ترکیب شیمیایی سنگ ها نیز تغییر می کند. اکسیژن و رطوبت از عوامل مهم هواز دگی شیمیایی هستند. برای مثال، اکسیژن هوا موجب اکسیده شدن برخی کانی ها نظیر آهن می شود یا گازهایی مانند دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد هوا می توانند به اسید تبدیل شوند و موجب تغییرات شیمیایی در سنگ ها می شود.

هواز دگی زیستی:

فعالیت های موجودات زنده، یعنی گیاهان و جانوران، موجب تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سنگ ها می شود؛ برای مثال، رشد ریشه درختان یا ایجاد حفره های زیرزمینی توسط جانداران حفار، مانند موش ها و موریانه ها، باعث خرد شدن سنگ ها می شود.

همچنین، گیاهان در حال پوسیدگی اسیدهای تولید می کنند که موجب تغییرات شیمیایی در سنگ های مجاورشان می شود.

باکتری های تجزیه کننده یا تنفس گیاهان نیز در سنگ ها تغییرات شیمیایی ایجاد می کنند.

سرعت هوازدگی در سنگ ها

سرعت هوازدگی در سنگ ها متفاوت است و به عواملی چون جنس سنگ ها، نوع آب و هوا و زمان بستگی دارد؛ برای مثال، سنگ های گرانیتی از سنگهای کلسیتی مقاوم ترند و آب و هوای گرم و مرطوب سرعت و شدت هوازدگی را افزایش می دهد.

هوازدگی و فرسایش همراه با یکدیگر موجب تغییر چهره زمین می شوند.

فرسایش

فرسایش عبارت است از جدا شدن ذرات سنگ و خاک از بستر خود و جابه جایی آنها توسط عوامل مختلف چون آب و باد

فرسایش شامل، سه مرحله ۱ — کنده شدن مواد از جای خود (حفر،) ۲ — انتقال و ۳ — رسوب گذاری یا انباشته شدن مواد در مکان های دیگر است.

چه عواملی موجب فرسایش می شوند؟

آب جاری

رودها به طور مداوم در حال حرکت بر سطح زمین اند. آن ها ذرات کوچک و بزرگ را از بستر و کناره های خود جدا می کنند و به مکان های دیگر انتقال می دهند. این مواد در جاهایی که سرعت رود کم می شود، روی هم انباشته می شوند. بر اثر طغیان رودها و وقوع سیلاب ها نیز حجم عظیمی از رسوبات جابه جا و در زمین های پیرامون پخش می شود.



یخچال های طبیعی

یخچال ها توده های بزرگ یخ هستند که بر اثر انباشته و فشردن شدن برف طی هزاران سال در نواحی قطبی یا بسیار سرد به وجود آمده اند و بر اثر نیروی جاذبه، به آرامی از نواحی بلند به سمت نواحی پست تر حرکت می کنند. یخچال ها، در مسیر خود سنگ ها را از جا می کنند و با خود می برند.



امواج دریا

نواحی ساحلی به طور دائم در معرض هجوم و سایش امواج دریا قرار دارند. در زمان هایی که دریا طوفانی است، گاهی صخره ها و کناره های ساحل با سنگینی چند تن آب روبه رو می شوند. جریان های دریایی اقیانوس ها نیز رسوبات را با خود حمل و در مکان های مختلف رسوب گذاری می کنند.



باد

باد به ویژه در بیابان ها، موادی چون خاک و ماسه و شن را از زمین می کند و تا مسافت های دور می برد. بادهای ذرات ماسه را به سطوح مختلف سنگ ها می کوبند و آنها را می ساینند.



انسان

فعالیت های انسان در بهره برداری از محیط طبیعی موجب تغییر پوسته زمین و کندن و حمل و جابه جایی سنگ ها و خاک ها در مکان های مختلف می شود؛ برای مثال، حفر معدن و تونل، ایجاد جاده ها، ساختن سدها و منحرف کردن مسیر رودها، شخم زدن زمین و از بین بردن پوشش گیاهی، تغییرات زیادی در پوسته زمین ایجاد می کنند.



بیشتر بدانیم



«ژئومورفولوژی» (زمین ریخت شناسی):

شاخه ای از رشته جغرافیای طبیعی است که چگونگی به وجود آمدن اشکال طبیعی مختلف بر سطح زمین و تغییرات چهره زمین بر اثر عوامل درونی و بیرونی را مطالعه می کند و به بررسی روابط و طبقه بندی این اشکال می پردازد.

فرسایش طبیعی در کوهستان

عوامل پیدایش و تغییر کوه ها

به طور کلی، فعالیت های مربوط به تکتونیک ورقه ای از طریق ایجاد چین خوردگی ها، گسل ها یا بالا آمدن مواد مذاب و شکل گیری آتش فشان، کوه ها را به وجود می آورند. سپس، هوازدگی و فرسایش کوه ها را تغییر می دهند.

عوامل مهم هوازدگی فیزیکی در کوهستان ها

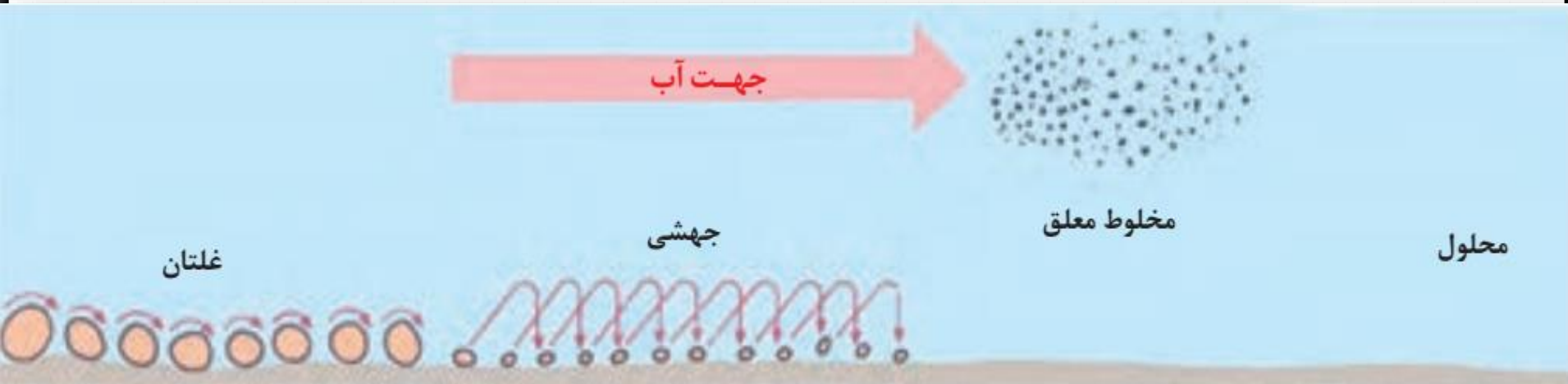
در کوهستان ها با توجه به شرایط آب و هوایی و جنس سنگ ها، پیوسته هوازدگی فیزیکی (مکانیکی) و شیمیایی رخ می دهد. تغییرات دمای شب و روز و یخ بستن آب در شکاف ها و درزها از عوامل مهم هوازدگی در کوهستان ها هستند.

دو عامل مهم فرسایش در کوهستان ها

دو عامل مهم فرسایش در کوهستان ها، آب های جاری و یخچال ها هستند.

آب های جاری

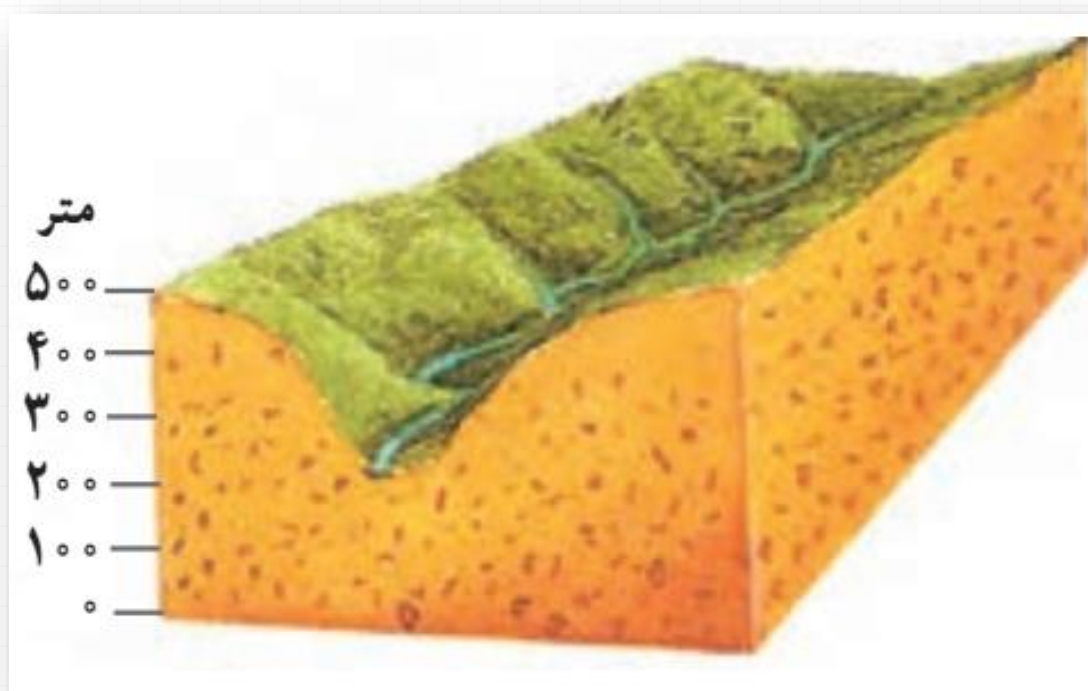
آب های جاری در کوهستان ها به دلیل شیب زمین به سمت پایین کوه روان می شوند. آن ها بر سر راه خود، سنگ ها را تخریب و آن ها را با خود حمل می کنند.



آب جاری مواد را به صورت محلول، مخلوط معلق، جهشی یا غلطان حمل می کند.

پیدایش دره های رودها

رودها به تدریج بستر خود را پهن و عمیق می کنند. دره های V شکل معمولاً بر اثر جریان آب رودها و فرسایش آبی، شکل می گیرند و علت این که آن ها را با حرف V نام گذاری کرده اند این است که دامنه های تنگ و پرشیب دارند. در طی زمان، دره ها به تدریج عمیق تر و وسیع تر می شوند.



یخچال های کوهستانی

نحوه پیدایش یخچال های کوهستانی

در برخی کوهستان ها برف و یخ دائمی وجود دارد. وقتی بارش برف بیش از میزان ذوب آن در سال باشد، برف های اضافی طی سالیان دراز انباشته و متراکم می شوند و ضخامت آنها افزایش می یابد و یخچال ها را پدید می آورند.

حرکت یخچال ها

معمولاً یخچال وقتی ضخامتش به ۶۰ تا ۱۰۰ متر رسید شروع به حرکت می کند و این حرکت بسته به شرایط و دمای هوا از ۸ سانتیمتر تا ۸ متر در روز است.

مورن یا یخ رفت

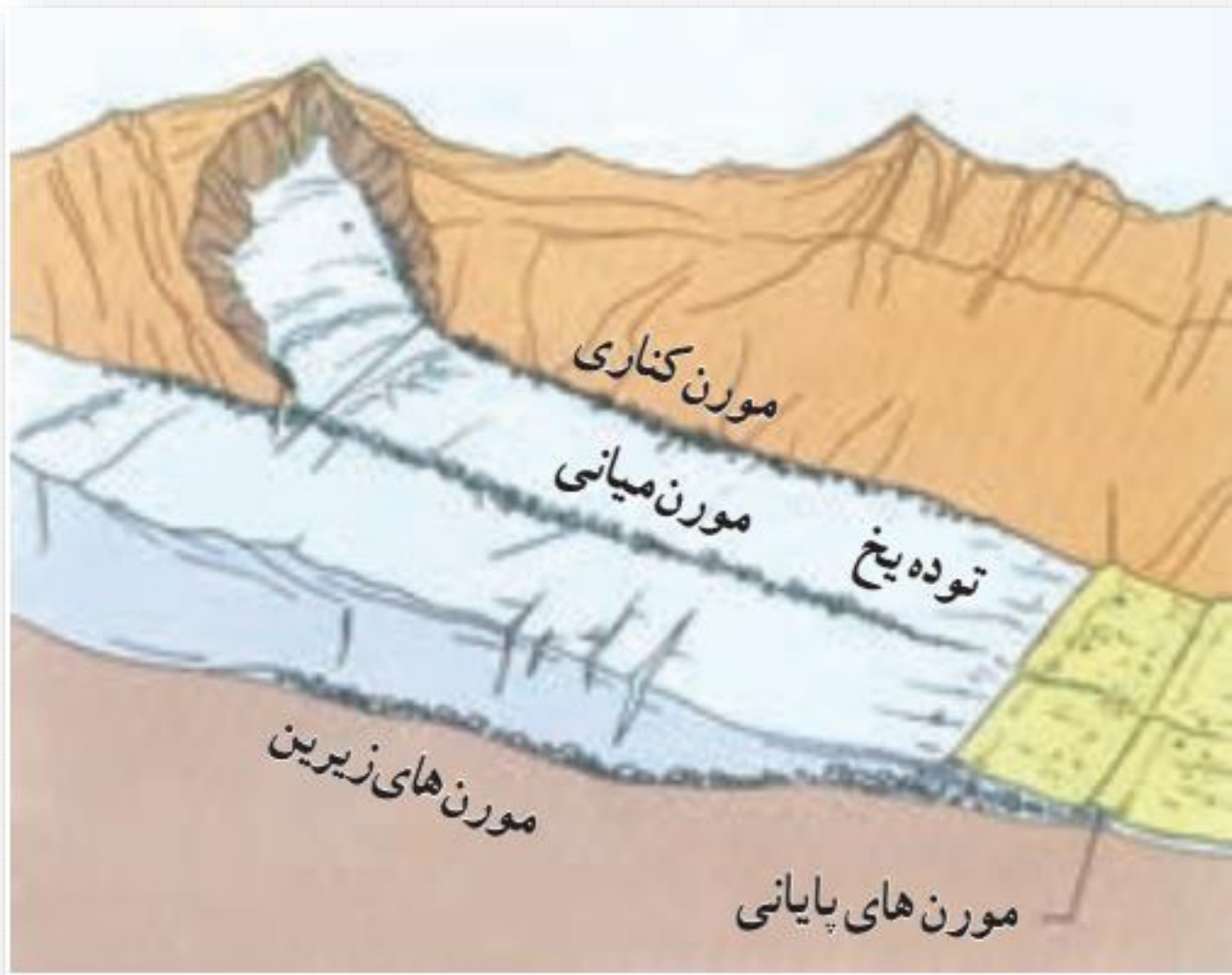
یخچال ها مانند بولدوزرهایی عظیم، سنگ هایی در اندازه های مختلف را همراه خود به جلو می برند.

به سنگ ها و رسوباتی که یخچال ها با خود حمل می کنند، «مورن یا یخ رفت»

می گویند.

دره های U شکل

دره های U شکل معمولاً بر اثر فرسایش یخچالی طی هزاران سال پدید آمده اند.



اشکال «کارستی» (Karstic)

در برخی نواحی کوهستانی ای که سنگ‌ها قابلیت حل شدن در آب را داشته باشند، مانند سنگ‌های آهکی، آب‌های جاری با نفوذ به زیرزمین از طریق درزها و شکاف‌ها و حل کردن سنگ‌ها در خود، پدیده‌های فرسایشی چون غارهای طبیعی و چشمه‌های آهکی پدید می‌آورند که در اصطلاح به آنها اشکال «کارستی» (Karstic) گفته می‌شود.

فرورفتگی

سنگ‌های آهکی

سنگ نفوذناپذیر

چاله یا فرورفتگی

درزها

شکاف

سنگ نفوذناپذیر

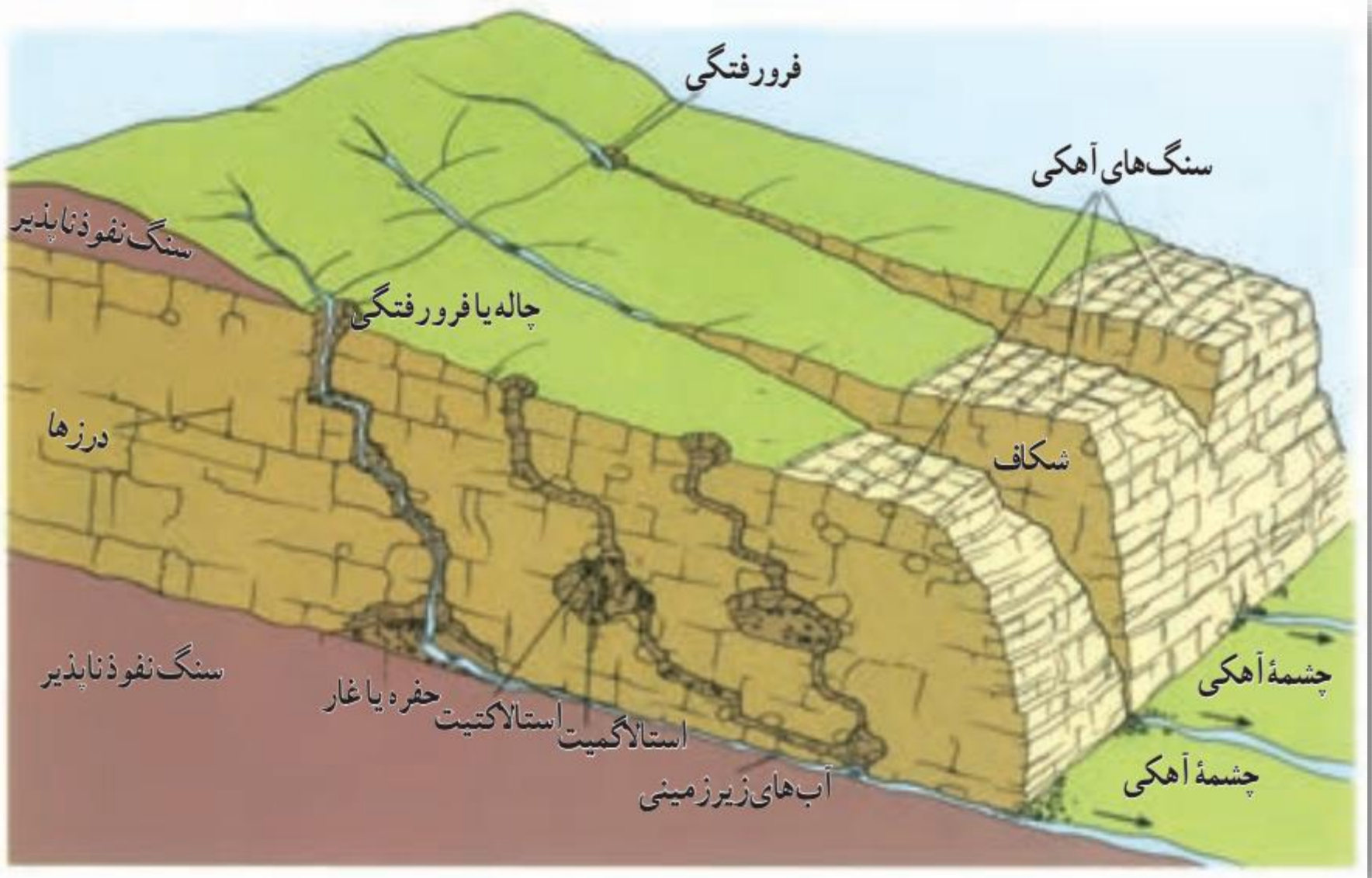
حفره یا غار

استلاگمیت استلاکتیت

آب‌های زیرزمینی

چشمه آهکی

چشمه آهکی



معنی کارست و نقش آن در انحلال بعضی سنگ ها

به طور کلی، «کارست» پدیده خوردگی و انحلال سنگ های آهکی است. آب هایی که با دی اکسید کربن و هوا ترکیب می شوند، اسید کربنیک تولید می کنند و با حل کردن آهک و گچ در خود می توانند موجب خوردگی و انحلال سنگ ها شوند.

اشکال کارستی در ایران

در ایران، اشکال کارستی به ویژه در کوه های زاگرس زیاد است. غارهای علی صدر همدان و کَـتله خور زنجان نمونه هایی از اشکال فرسایشی کارستی هستند.

فرسایش بادی در بیابان ها

باد عامل مهم فرسایش در مناطق خشک و بیابانی است. به سبب شرایط آب و هوایی خشک، وزش بادهای شدید، وجود خاک های نرم و فقر پوشش گیاهی فرسایش در بیابان ها شدت دارد.

اشکال فرسایش در بیابان ها، ناشی از دو فرایند «**کاوشی**» و «**تراکمی**» است.

اشکال کاوشی:

این نوع فرسایش بیشتر حاصل کنده شدن ذرات از یک مکان و انتقال آنها به مکان های دیگر است.

دشت ریگی (رگ)

وقتی در زمین های پوشیده از ماسه های ریز، شن و سنگ های ریز و درشت، باد ماسه های ریز را با خود می برد، در طول زمان، سنگ های درشت بر جای می مانند و سطوحی پر از قلوه سنگ هابه وجود می آورند که به آن سنگ فرش بیابانی نیز می گویند.



دشت ریگی - اردن

چاله های بادی

در نواحی دارای ماسه های ریز، و به ویژه فاقد پوشش گیاهی، بادذرات را از محل خود جابه جا می کند و به تدریج حفره ها یا چاله های وسیع پدید می آورد.

اگر در اثر برخورد با آب های زیرزمینی، رطوبت و چسبندگی در دانه ها به وجود بیاید، فرسایش بادی کند و سپس متوقف می شود. چاله های بادی که عمق بعضی از آنها به ۴۰ متر نیز می رسد، در دشت لوت وجود دارد.



چاله بادی - الجزایر

کلوت (یاردانگ)

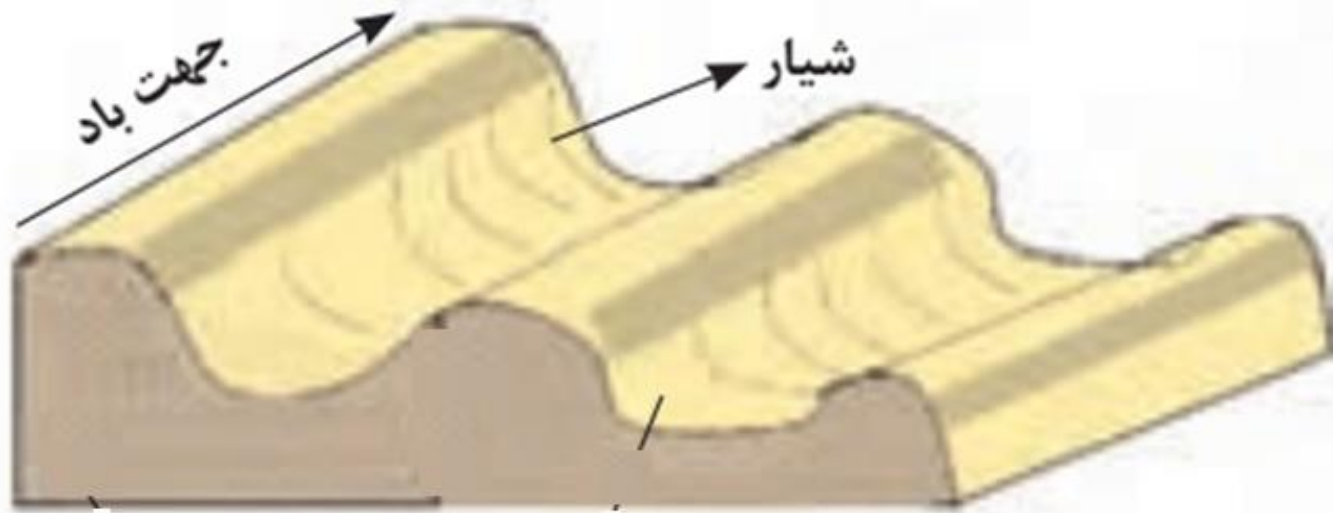
شاید تاکنون نام کلوت های شهداد را شنیده باشید. برجسته ترین این کلوت ها در غرب بیابان لوت در منطقه شهداد در استان کرمان وجود دارد و از جاذبه های طبیعی منطقه برای گردشگران داخلی و خارجی است.

کلوت یا یاردانگ در رسوبات نرم به جامانده از دریاچه های قدیم پدید می آید. طی میلیون ها سال، باد شیارهایی موازی و U شکل در این رسوبات ایجاد می کند.

کلوت ها که حاصل فرسایش بادی — آبی هستند، در مناطق خشک ایالات متحده امریکا، مصر، چین و ایران مشاهده می شوند.



کلوت ها - بیابان لوت



گرزدیو و ستون های سنگی

گاهی باد مواد نرمی را که در زیر یا لبه تخته سنگ ها قرار گرفته اند، تخریب می کند و با خود می برد و بخش های سخت و مقاوم را باقی می گذارد. در نتیجه، ستون هایی سنگی به شکل قارچ یا سایر اشکال به وجود می آیند که به آنها گرزدیو، دودکش جن، به انگلیسی (Hoodoo) می گویند.



اشکال تراکمی:

**این فرسایش حاصل انباشته شدن ذرات
توسط باد در یک مکان است.**

تپه های ماسه ای (تلماسه)

تپه های ماسه ای یا تلماسه که در انگلیسی به (Dune) مشهورند، بر اثر وزش باد و جابه جاشدن ماسه و شن پدید می آیند، ماسه هایی که به وسیله باد در سطح زمین حرکت می کنند، اگر به مواعی مثل گیاهان و بوته های خار یا قطعات سنگ و نظایر آن برخورد کنند و متوقف شوند یا سرعت باد در منطقه کاهش یابد، روی هم انباشته می شوند و سرانجام تلماسه ها یا تپه های ماسه ای را تشکیل می دهند.

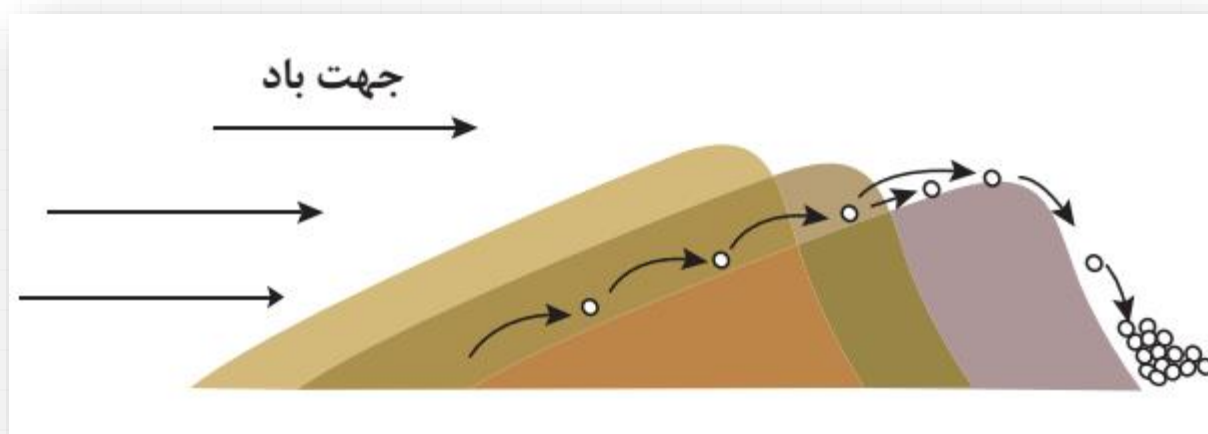
تپه های ماسه ای چندین متر ارتفاع دارند و ارتفاع برخی تپه های ماسه ای در لیبی تا ۳۰۰ متر و در لوت ایران تا ۴۰۰ متر نیز می رسد.

حرکت تلماسه ها

یکی از نکات جالب توجه درباره تلماسه ها یا تپه های ماسه ای، حرکت آن هاست.

برخی تلماسه ها می توانند طی یک سال ۱۰ تا ۲۰ متر در جهت وزش باد حرکت کنند. با وزش باد، ماسه رو به باد به طرف بالا رانده می شوند و پس از رسیدن به قله، در دامنه پشتی فرود می آیند و همان جا انباشته می شوند.

این فرایند موجب حرکت مداوم تلماسه می شود.



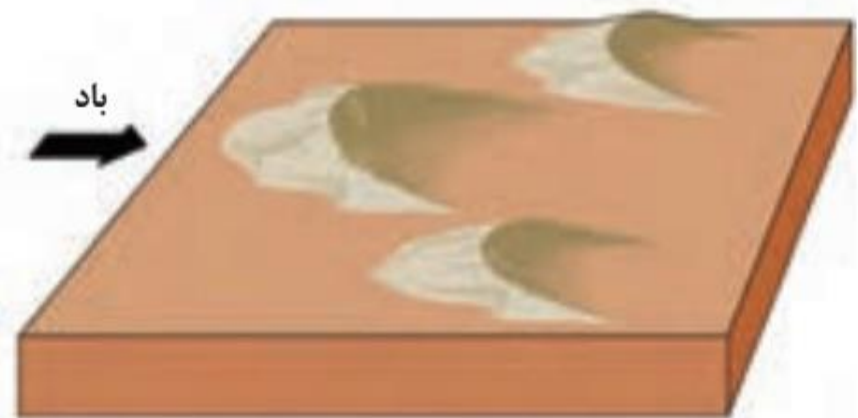
برخان

تپه های ماسه ای انواع مختلف دارند، یکی از انواع مهم آن ها «برخان» است.

برخان ها تپه های ماسه ای هلالی شکل و منفردی هستند که دو زائده یا بازو در جهت باد دارند. بلندی بعضی از برخان ها در دشت لوت به ۴۰ متر نیز می رسد.



برخان - دره مرگ - کالیفرنیا



فرسایش طبیعی در سواحل

تعریف ساحل

ساحل یا کرانه، منطقه تماس خشکی و دریاست.

انواع ساحل

به طور کلی، سواحل را می توان به دو نوع سواحل پست و ماسه ای و سواحل صخره ای تقسیم کرد.

سواحل صخره ای طی سالیان دراز ممکن است بر اثر فرسایش به سواحل پست تبدیل شوند.

عوامل فرسایش در مناطق ساحلی:

مناطق ساحلی به طور مداوم تحت تأثیر امواج دریا، جزر و مد و باد قرار می گیرند.

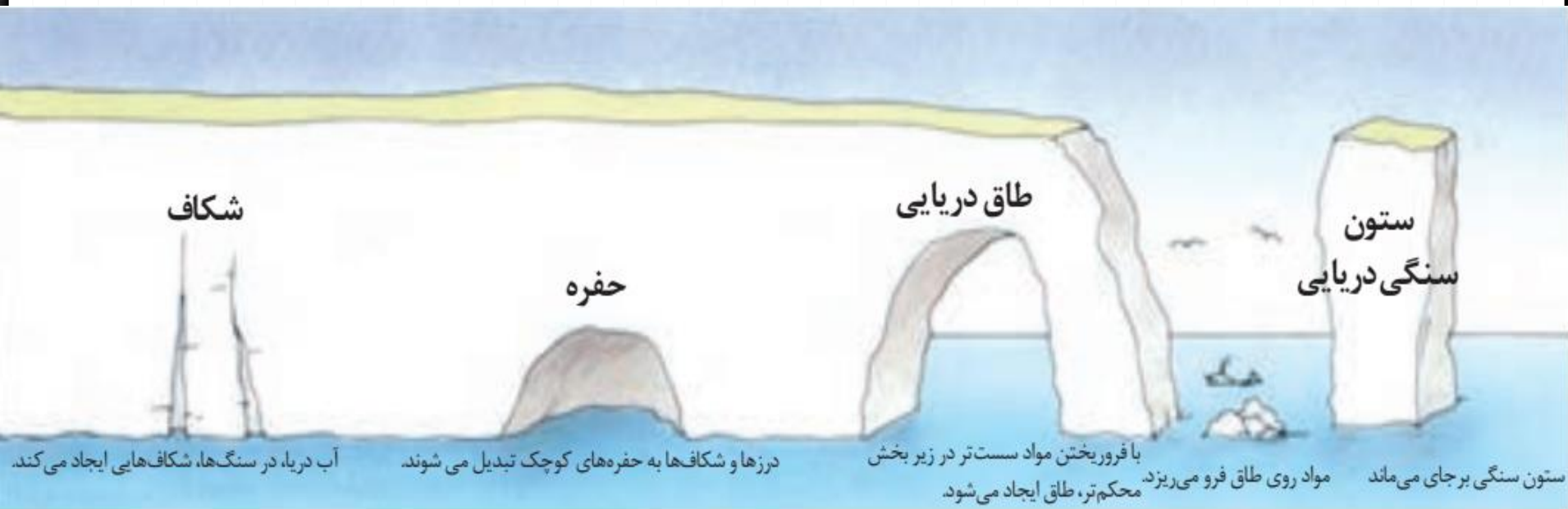
عوامل فرسایش سنگ ها در مناطق ساحلی:

بادهایی که بر سطح اقیانوس ها و دریاها می وزند، امواج را به وجود می آورند.

نیروی امواج، به ویژه زمانی که دریا توفانی باشد، زیاد است. علاوه بر امواج، انحلال سنگ های آهکی سواحل در آب دریا و نفوذ آب به شکاف ها و درزهای این نوع سنگ ها موجب فرسایش می شوند و اشکال خاصی را در سواحل پدید می آورند.

اشکال فرسایش کاوشی در سواحل صخره ای دریا:

از اشکال فرسایش کاوشی (ناشی از حفر مواد) در سواحل صخره ای دریا می توان به ستون های سنگی دریایی، غارها و طاق های دریایی اشاره کرد.



اشکال فرسایشی تراکمی:

در سواحل دریا، هم چنین اشکال فرسایشی تراکمی (ناشی از رسوب گذاری مواد) پدید می آیند. آب سنگ ها و جزایر مرجانی، باتلاق ها و
زبانہ یا دماغه ماسه ای از جمله این اشکال
هستند.



طاق دریایی روشة الصخره - لبنان



زبانة ماسه ای - شبه جزیره میان کاله در جنوب شرقی دریای خزر



آب سنگ های مرجانی - جزیره فیجی

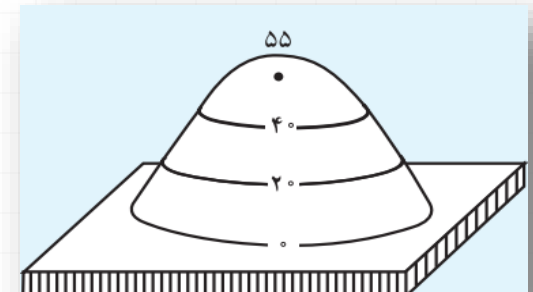
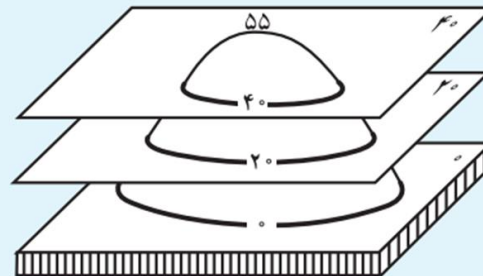
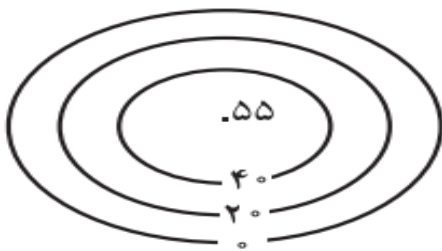


نقشه‌توپوگرافی

نقشه‌توپوگرافی نقشه‌ای است که در آن، پستی‌ها و بلندی‌های زمین و میزان ارتفاع آنها نمایش داده می‌شود.

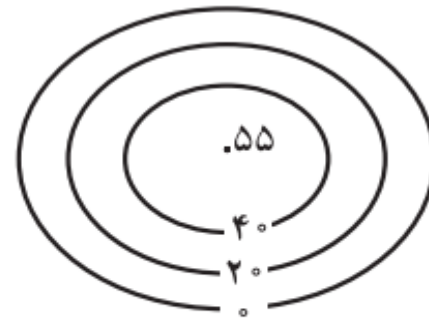
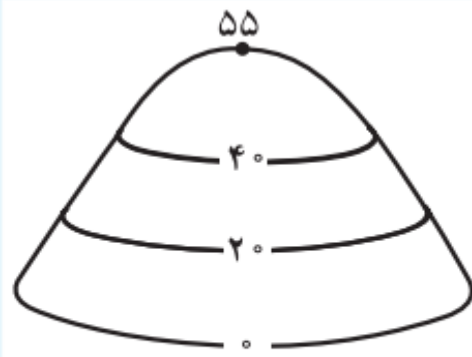
به نقشه‌مقابل توجه کنید؛ در این نقشه، خطوطی را مشاهده می‌کنید که در کنار برخی از آنها اعدادی نوشته شده است. این خطوط، منحنی‌میزان هستند.

منحنی‌میزان خطی است که نقاطی را که ارتفاع یکسان دارند به یکدیگر وصل می‌کند. به اشکال اسلاید بعد توجه کنید؛ عددی که روی هر منحنی نوشته شده است، ارتفاع آن نقطه را از سطح دریا نشان می‌دهد.

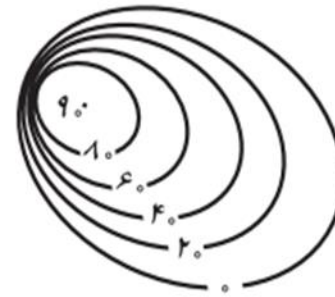


فاصله اعداد روی منحنی میزان های یک نقشه، نشان دهنده میزان اختلاف ارتفاع یک منحنی با منحنی قبلی است. برای مثال، در شکل بالا فاصله منحنی های میزان یا اختلاف ارتفاع آنها 20 متر است.

با استفاده از منحنی های میزان یک نقشه، علاوه بر برجستگی ها می توان فرورفتگی، دره، نوع و میزان شیب، پرتگاه و... را تشخیص داد.



تپه متقارن (شیب یکنواخت)



تپه نامتقارن (شیب زیاد و پرتگاه)

در نقشه های توپوگرافی، در جاهایی که منحنی های میزان از یکدیگر فاصله دارند، شیب زمین ملایم است و در جاهایی که منحنی های میزان خیلی به هم نزدیک می شوند، شیب زمین تند است. مماس شدن منحنی های میزان روی نقشه، نشانه پرتگاه است.

در یک نقشه توپوگرافی فاصله ای که برای نمایش اختلاف ارتفاع در نظر گرفته می شود (برای مثال 20 متر، 50 متر و ...) در تمام نقشه یکسان است.