

اگرچه نیت خوبی است زیستن ...  
اما خوشا که دست به تصمیم بهتری بزنیم!

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

 ۰۲۱۵۵۷۵۶۵۰۰

دانلود بهترین جزوات در

**کنکورسرا**

کنکورسرا

مرجع تخصصی قبولی آزمون فرهنگیان و آزمون استخدامی آموزش و پرورش

## درس چهارم: ناهمواری‌ها و اشکال زمین

شکل و نوع ناهمواری‌ها، چشم‌اندازهای ویژه‌ای را در سطح کره زمین ایجاد کرده‌اند؛ که بر اساس آن می‌توان سطح کره زمین را به نواحی مختلفی همچون نواحی کوهستانی، نواحی ساحلی، نواحی بیابانی و... تقسیم‌بندی کرد. (شکل ۱)

دانش آموزان عزیز؛ لطفا فعالیت صفحه ۳۷ کتاب را بررسی نمایید

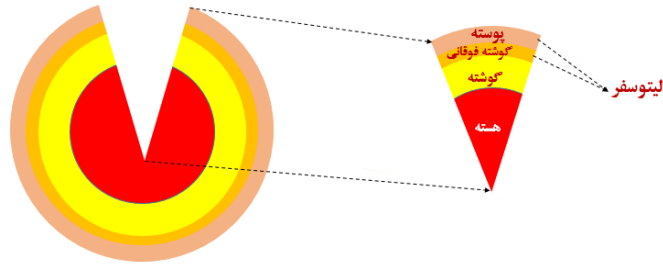


شکل ۱: تصاویری از ناهمواری‌ها

سیاره زمین که در آن زندگی می‌کنیم از چهار محیط (اتموسفیر، لیتوسفر، هیدروسفر، بیوسفر) تشکیل شده است؛ اشکال ناهمواری بر روی بخشی از لیتوسفر (پوسته) تشکیل و در سطح زمین نمایان شده‌اند.

### لیتوسفر (سنگ‌کره) کجاست؟

ساختمان درونی کره زمین در یک تقسیم‌بندی کلی از سه قسمت پوسته، گوشته (جبه) و هسته تشکیل شده است. زمین‌شناسان پوسته و بخش فوقانی گوشته (گوشته فوقانی) که مانند پوسته، سرد و سخت است را در اصطلاح لیتوسفر (سنگ‌کره) نامیده‌اند. (شکل ۲) لیتوسفر یا سنگ‌کره بخش خارجی زمین است که از سنگ و خاک تشکیل شده و شامل خشکی‌ها و کف و بستر دریاها و اقیانوس‌ها است. ۷۱ درصد سطح لیتوسفر توسط آب اقیانوس‌ها و دریاها پوشیده شده و ۲۹ درصد آن شامل قاره‌ها (خشکی‌ها) است.



شکل ۲: بخش‌های درونی کره زمین و لیتوسفر

## ناهمواری‌های اصلی سطح زمین

ناهمواری اصلی و عمده سطح زمین به چهار دسته تقسیم می‌شوند: **فلات، دشت، جلگه، تپه**. در شکل (۳)

پراکندگی برخی از این ناهمواری‌ها در سطح کره‌ی زمین نشان داده شده است.



شکل ۳: ناهمواری‌های کره زمین

## فلات

سرزمین‌های مرتفع و نسبتاً همواری هستند که در کوهستان محصور بوده و کناره‌های آن با شیب تند به نواحی پست متصل می‌شود. برخی فلات‌ها وسیع و برخی کم وسعت هستند.

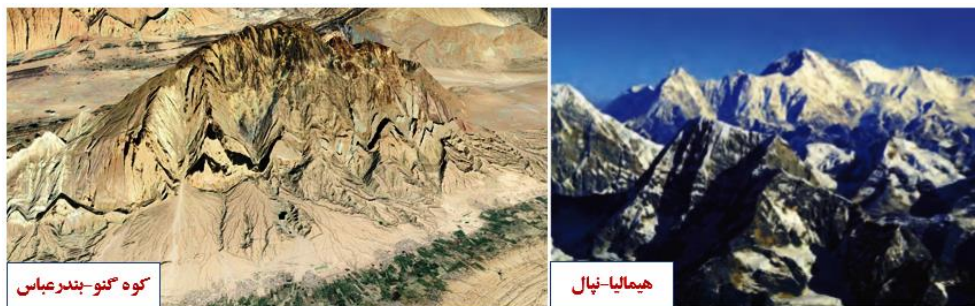
یکی از فلات‌های مهم آسیا فلات ایران است که قسمت اعظم کشور ایران و بخش‌هایی از کشورهای پاکستان و افغانستان بر روی آن واقع شده است. با توجه به شکل ۴ که محدوده تقریبی فلات ایران را نشان داده است تعریف فلات را مجدد مرور کنید و ویژگی‌های فلات مانند مرتفع و نسبتاً هموار بودن، محصور بودن در رشته‌کوه‌ها و متصل شدن با شیب تند به سرزمین‌های پست در اطراف را ببینید. **کدام رشته‌کوه‌ها فلات ایران را محصور کرده‌اند؟**



شکل ۴: موقعیت تقریبی فلات ایران و سرزمین‌های پست اطراف

## کوه

ناهمواری برجسته و مرتفعی است که معمولاً دامنه‌های تند و قلعه برجسته دارد. مجموعه‌ای از کوه‌ها که به شکل نواری در کنار هم قرار گرفته‌اند، رشته‌کوه را به وجود می‌آورند. مانند رشته‌کوه‌های عظیم هیمالیا، آندها، راکی، آلپ، البرز و زاگرس.



شکل ۵: کوه‌ها و رشته‌کوه‌ها

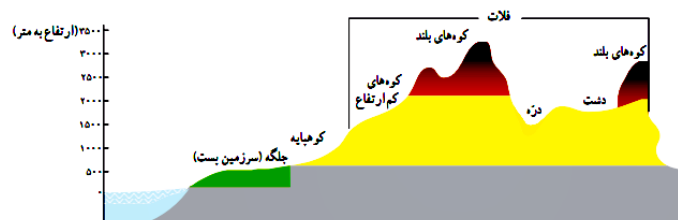
تپه‌ها؛ برجستگی‌هایی هستند که نسبت به کوه‌ها ارتفاع کمتری دارند اما از نواحی پیرامون خود بلندترند. (شکل ۶)



تپه - جمهوری چک

شکل ۶: تپه

ارتفاع نقاط مختلف کره زمین؛ از جمله تپه‌ها و کوه‌ها را بر اساس سطح دریا (سطح متوسط آب‌های آزاد) محاسبه می‌کنند. (شکل ۷) در شکل زیر بلندترین نقطه را بیابید و مشخص کنید چند متر از سطح دریا ارتفاع دارد؟



شکل ۷: سطح آب‌های آزاد و سنجش ارتفاع ناهمواری‌ها (جهت تداعی مفهوم)

دشت‌ها سرزمین‌هایی پست و نسبتاً هموارند که در میان کوه‌ها، یا در کنار سواحل و یا در میان فلات‌ها و کف دره‌ها قرار گرفته‌اند. دشت‌ها که بیش از یک سوم سطح زمین را تشکیل داده‌اند از گذشته‌ها تا به امروزه یکی از اصلی‌ترین مکان‌های سکونتگاهی انسان در تشکیل روستاها و شهرها بوده‌اند. (شکل ۸)



شکل ۸: تصویری از شکل‌گیری روستاها در دشت



## چرا اشکال مختلف ناهمواری در سطح زمین پدید می‌آید؟

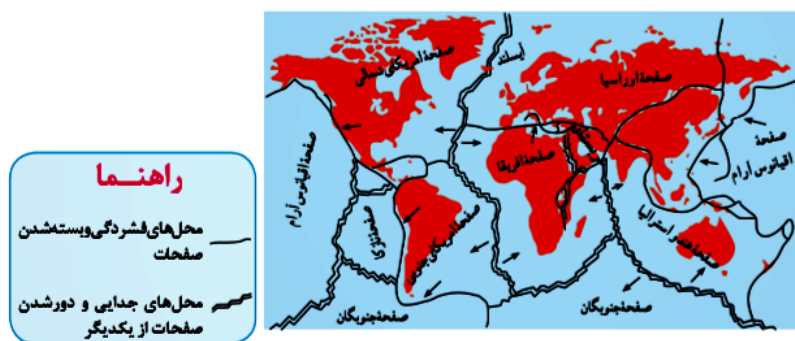
عوامل مؤثر در پیدایش و شکل‌گیری ناهمواری‌ها عبارت‌اند از:

عوامل بیرونی

عوامل درونی

عوامل درونی

لیتوسفر زمین یکپارچه نیست و از قطعاتی تشکیل شده است. (مانند کف کلاس شما که از اتصال چندین موزاییک ساخته شده است و وقتی موکت یا فرش در کف کلاس پهن شود قطعات مجزای موزاییک دیده نمی‌شوند در زمین هم حجم زیادی از سنگ‌ها و رسوبات بر روی سطح لیتوسفر قرار گرفته‌اند و ما نمی‌توانیم مرز بین این صفحات را ببینیم) این قطعات را در اصطلاح صفحه، ورقه و یا پلایت (Plate) می‌گویند. (شکل ۹) این صفحات بر روی ماده خمیری و مواد مذابی در پایین‌تر قرار دارند. هرگاه این مواد مذاب و بخش خمیری به حرکت دربیایند صفحات که از هم مجزا هستند را با خود حرکت می‌دهند که این رویداد باعث ایجاد پدیده‌هایی مانند: فوران آتش‌فشان، چین خوردن لایه‌های رسوبی، ایجاد گسل و بالا آمدن مواد مذاب شده که هر یک این رخدادها سبب پیدایش اشکال ناهمواری می‌شوند. **دانش آموزان لطفاً ببیندیشید و پیشنهاد دهید که اگر از شما خواسته شود به پدر و مادر و سایر اعضای خانواده خود مبحث وجود صفحات و نحوه و علت حرکات آن را توضیح دهید از چه مثال و یا وسایلی استفاده خواهید کرد؟**



شکل ۹: صفحات و مرز آن‌ها

عوامل بیرونی

پس از تشکیل ناهمواری‌ها توسط عوامل درونی (آتش‌فشان، چین خوردگی، گسل، بالا آمدن مواد مذاب و...) عوامل بیرونی شامل **هوازدهگی و فرسایش** مانند یک **مجسمه‌ساز و پیکره‌تراش** ماهر بر روی ناهمواری‌های تشکیل‌شده، در طی هزاران سال فعالیت می‌کنند و با تغییر شکل آن‌ها اشکال ناهمواری جدیدی را ایجاد می‌کنند.

## ۱- هوازدگی

عمل هوازدگی به سه شکل صورت می‌گیرد:



شکل ۱۰: انواع هوازدگی

جدول: مشخصات انواع هوازدگی

نوع هوازدگی	عامل هوازدگی	نتیجه هوازدگی
فیزیکی	تغییرات دما-یخ شکافتگی	تخریب سنگ‌ها بدون تغییر ترکیب کانی
شیمیایی	آب و اکسیژن	تخریب سنگ‌ها همراه تغییر ساختمان و ترکیب کانی‌ها
زیستی	گیاهان و جانوران	تخریب سنگ‌ها-تغییرات شیمیایی

### یک توضیح

یکی از مثال‌های بسیار جالب در مورد تأثیر و برتری هوازدگی شیمیایی در تخریب عوارض طبیعی و غیرطبیعی داستان سرگذشت یکی از آثار باستانی مصر تحت عنوان سوزن کلتوپاترا است. (کلتوپاترا از شاهزاده خانم‌ها و از فرمانروایان مصر در دوره باستان بود) این اثر تاریخی که اتفاقاً از جنس سنگ سخت و مقاوم گرانیات بود؛ نزدیک به ۳۵ قرن در مصر و در آب‌وهوای خشک آنجا سالم مانده و نقوش و نوشته‌های روی آن مشخص و خوانا بود. اما مدتی بعد و در زمان حاضر این اثر تاریخی به آمریکا برده و در پارک ملی نیویورک نصب شد. پس از گذشت ۷۵ سال از این اقدام، اثر تاریخی ارزشمند سوزن کلتوپاترا به سرعت تخریب‌شده و نقوش و خطوط آن محو شد. (شکل ۱۱) علت آن وجود آب‌وهوای مرطوب آمریکا و در نتیجه رخداد و غلبه هوازدگی شیمیایی بود. (واقعاً این انتقال خیلی اشتباه بوده و اگر انتقال‌دهندگان تفاوت هوازدگی در آب‌وهوای خشک و مرطوب را می‌دانستند دست به این کار نمی‌زدند و این ظلم را به تاریخ تحمیل نمی‌کردند!! نظر شما چیست؟) راستی بچه‌ها اگر شما روزی خواستید بنا و ساختمانی را برای منطقه‌ای طراحی کنید حتماً موضوع هوازدگی را در نظر بگیرید.



شکل ۱۱: نقش هوازدگی در تخریب سوزن کلئوپاترا

## ۲- فرسایش

### عوامل فرسایش

عوامل فرسایش را می‌توان به دودسته: **عوامل طبیعی (آب‌های جاری، یخچال، باد، امواج)** و **عامل انسانی** تقسیم کرد.

### عمل فرسایش

عمل فرسایش در سه مرحله انجام می‌گیرد:

**مرحله اول:** در این مرحله عوامل فرسایش بخشی از یک ناهمواری را تخریب می‌کنند. این مرحله را مرحله برداشت، تخریب، کندن، حفر و یا کاوش نام نهاده‌اند.

**مرحله دوم:** در این مرحله عوامل فرسایش مواد تخریبی را با خود جابه‌جا کرده و به مناطقی با مسافت‌های مختلف می‌برند. این مرحله را **مرحله حمل** یا **انتقال** می‌گویند.

**مرحله سوم:** در این مرحله عوامل فرسایش، مواد حمل شده را درجایی رها می‌سازند. این مرحله **تراکم** و یا **رسوب‌گذاری** نام دارد.

### یک توضیح

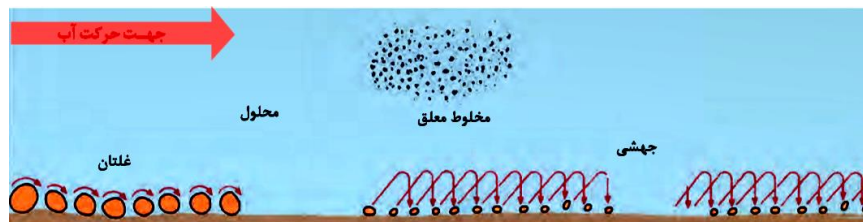
به موادی که طی عمل فرسایش توسط آب حمل می‌شوند؛ **آبرفت**، به موادی که توسط باد حمل می‌شوند؛ **بادرفت** و به موادی که توسط یخچال حمل می‌شوند؛ **یخرفت** گفته می‌شود.

دانش آموزان عزیز؛ لطفا فعالیت صفحه ۴۳ کتاب را بررسی نموده و مبحث بیشتر بدانیم را مطالعه کنید.



## فرسایش در نواحی کوهستانی

آب‌های جاری و یخچال‌ها مهم‌ترین عوامل فرسایش و تغییر شکل کوهستان‌ها محسوب می‌شوند. عمل هوازدگی و قدرت فرسایشی آب‌های جاری، باعث تخریب بخشی از کوهستان می‌شود؛ مواد تخریبی آماده‌شده، توسط رودخانه ربوده، و بسته به اندازه ذرات به اشکال بارکف غلتان، جهشی، مخلوط معلق و محلول توسط رودخانه حمل و از محیط کوهستان خارج می‌شوند. (شکل ۱۲)



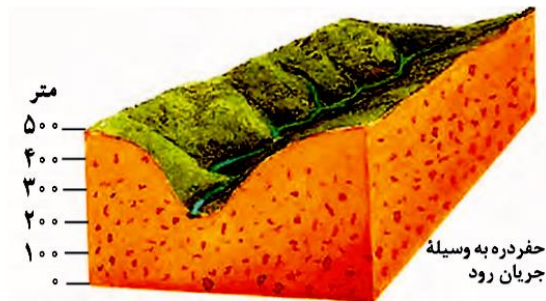
شکل ۱۲: اشکال حمل رسوبات توسط آب‌های جاری

دانش آموزان عزیز تصویر زیر (شکل ۱۳) سنگ‌هایی را نشان می‌دهد که از بستر یکی از رودخانه‌های مهم استان هرمزگان (رودخانه میناب) توسط بومیان محلی برای استفاده در ساختمان‌سازی جمع‌آوری شده است. به نظر شما این سنگ‌ها به کدام یک از اشکال بالا توسط رودخانه میناب حمل شده و تا محل جمع‌آوری رسیده‌اند؟ اگر رودخانه‌ای در نزدیکی محل زندگی شما وجود دارد در اولین فرصت مراجعه به آن، رسوبات موجود در بستر را مشاهده کنید با گوشی موبایل از رسوبات عکس تهیه کرده و مشخص کنید که این رسوبات به کدام شکل، توسط رودخانه از مبدأ حمل شده‌اند؟ می‌تواند کار تحقیقی میدانی خوبی جهت ارائه برای دبیرتان باشد.



شکل ۱۳: سنگ‌های جمع‌آوری شده از بستر رودخانه جهت استفاده در ساختمان‌سازی توسط بومیان محلی

تخریب و حمل سنگ‌ها و رسوبات و تراکم آن‌ها توسط آب‌های جاری پس از هزاران سال در کوهستان و حاشیه آن، اشکال ناهمواری متعددی را ایجاد می‌کند که یکی از مهم‌ترین آندره‌های جوانی است که به شکل V دیده می‌شوند. (شکل کاوشی) دانش آموزان عزیز چند شکل تراکمی ناشی از فرسایش آب‌های جاری را مثال بزنید.



شکل ۱۴: ایجاد دره V شکل در اثر فرسایش آبی

## یخچال‌ها

در نواحی کوهستان بلند و همچنین در نواحی کوهستانی عرض‌های بالا یخچال‌های کوهستانی (دره‌ای) تشکیل می‌شود. این یخچال‌ها پس از تشکیل بنا به دلایلی از جمله افزایش ضخامت (۶۰ تا ۱۰۰ متر) از بالای کوه به سمت پایین حرکت می‌کنند. در این مسیر حرکت، یخچال‌ها مانند یک بولدوزر عمل کرده و مواد زیادی را از کوه کنده و همراه خود به پایین می‌آورند. کندن مواد توسط یخچال‌ها در نواحی کوهستانی باعث تشکیل اشکالی کاوشی یخچالی می‌شود که یکی از مهم‌ترین آن‌ها شکل دره‌ایی است که به شکل U دیده می‌شوند. به موادی که یخچال از کوه کنده و با خود حمل و در نهایت تراکم می‌دهد در اصطلاح یخرفت (مورن) می‌گویند. یخرفت‌ها بسته به موقعیتشان در یخچال، اسامی مختلفی (یخرفت‌های زیرین، کناری، میانی، سطحی) به خود می‌گیرند. (شکل ۱۵)



شکل ۱۵: دره یخچالی و یخرفت‌ها

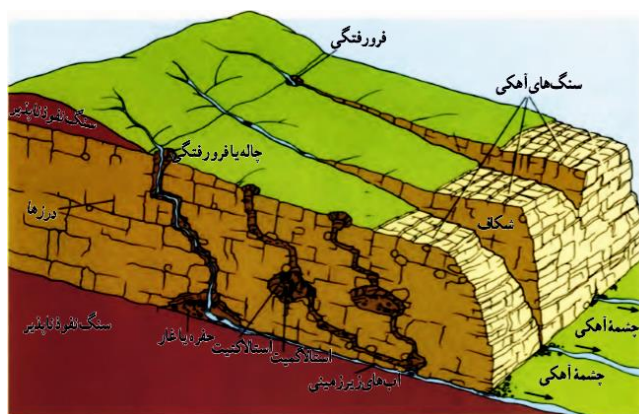
در کشور ایران یخچال‌های فصلی در برخی ارتفاعات وجود دارد اما تنهاترین یخچال‌های دائمی ایران در ناحیه علم‌کوه، در رشته‌کوه البرز قرار دارند. علم‌کوه با ارتفاع ۴۸۵۰ متر دومین قله مرتفع ایران بعد از دماوند است. متأسفانه یخچال‌های علم‌کوه در حال ذوب و نابود شدن هستند. دانش آموزان عزیز درباره علت نابودی یخچال‌های علم‌کوه، تنهاترین یخچال‌های دائمی ایران پرس و جو کنید.



شکل ۱۶: علم‌کوه و یخرفت‌های بسیار بزرگ

## فرسایش انحلالی

در برخی نواحی که سنگ‌هایی مانند سنگ‌آهک، سنگ گچ و سنگ نمک موجود باشد، آب‌های جاری بانفوذ به درون آن‌ها و انجام عمل انحلال، پس از گذشت مدت‌زمانی باعث ایجاد اشکال متنوعی در این نوع سنگ‌ها می‌شوند. مانند غارهای آهکی (غار علی‌صدر همدان) **غار نمکی جزیره قشم (یکی از طولانی‌ترین غارهای نمکی دنیا)**. این اشکال ناشی از فرسایش انحلالی را اشکال کارستی می‌نامند.



شکل ۱۷: اشکال مختلف کارستی

کارست نام منطقه‌ای در کشور اسلونی است. در این ناحیه اشکال انحلالی فراوانی در سنگ‌های منطقه به وجود آمده است. بنابراین اسم این اشکال از آن منطقه گرفته شده است. حال مثلاً اگر این سنگ‌ها و اشکال ناشی از

فرسایش آن‌ها در **شهرستان بستک** استان هرمزگان قرار داشت، قطعاً به‌جای اشکال کارستی به آن‌ها **اشکال بستکی** می‌گفتند!!!! در زاگرس ایران هم اشکال کارستی فراوانی در سنگ‌های آهکی آن ایجاد شده است.

دانش آموزان عزیز؛ لطفاً فعالیت صفحه ۴۶ کتاب را بررسی نمایید.

## فرسایش طبیعی در نواحی بیابانی

عامل اصلی و مسلط فرسایش در نواحی بیابانی **باد** است.

اشکال ناشی از فرآیند فرسایشی باد در نواحی بیابانی به دودسته تقسیم می‌شوند:

### ۱- اشکال کاوشی ۲- اشکال تراکمی



شکل ۱۸: کنار هم قرارگیری دو شکل کاوشی (کلوت) و تراکمی (ریگ لوت) ناشی از فرسایش بادی در بیابان لوت

۱- **اشکال کاوشی**: این اشکال در اثر عمل کندن، برداشت و کاوش باد ایجاد می‌شوند. برخی از مهم‌ترین این اشکال عبارت‌اند از:

### الف) دشت ریگی، رگ یا سنگ‌فرش بیابان

سطح بیابان پوشیده از ذرات کوچک و درشت سنگ‌های خرد شده است. هنگام وزش باد، ذرات کوچک توسط باد از محل برداشت و برده می‌شوند و قطعات سنگ بزرگ‌تر بر جای می‌ماند که در این صورت سطوحی پر از قلوه‌سنگ‌ها به وجود می‌آید. این سطوح سنگ‌های کنار هم قرار گرفته، را در اصطلاح دشت ریگی (رگ) و به دلیل شباهت نسبی با سنگ‌فرش‌های کنار خیابان، سنگ‌فرش بیابان نیز می‌نامند. **در منطقه مرنجاب ایران (واقع در استان اصفهان) نمونه‌های بسیار زیبایی سنگ‌فرش بیابان وجود دارد.**





شکل ۱۹: سنگفرش بیابان (کشور اردن)

### ب) چاله‌های بادی

برداشت زیاد ماسه در بیابان توسط باد به‌ویژه در نواحی دارای ماسه‌های دانه‌ریز و فاقد پوشش گیاهی به‌مرورزمان باعث ایجاد چاله‌هایی در این مناطق می‌شود. اگر هنگام حفر چاله، باد به آب زیرزمینی برخورد کند به دلیل خیس شدن و چسبندگی ذرات، باد دیگر قادر به برداشت ماسه‌ها نخواهد بود و عمل باد برگ‌گی کند و متوقف درنهایت عمل حفر چاله به اعماق پایین‌تر نیز متوقف می‌شود. در بیابان لوت چاله‌هایی توسط باد حفر شده‌اند که عمق آن‌ها به ۴۰ متر می‌رسد. در بیابان بزرگ آفریقا عمق این چاله‌ها از ۱۰۰ متر نیز تجاوز می‌کند.



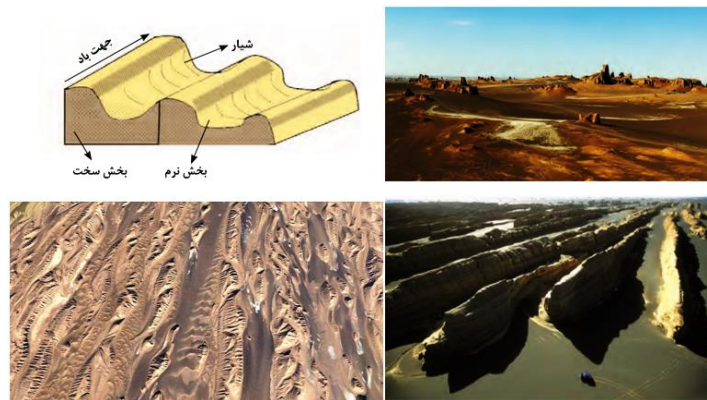
شکل ۲۰: چاله بادی (کشور الجزایر)

### ج) کلوت

یکی از اشکال خارق‌العاده و بسیار زیبای فرسایش بادی **کلوت‌ها** یا **یاردانگ** هستند. کلوت نام فارسی این عارضه (کلوت واژه‌ای بلوچی به معنای تپه است و گفته شده است کلوت همان **کوه لوت** است) و یاردانگ نام ترکستانی آن است. نحوه تشکیل این عوارض که حاصل فرسایش مشترک آبی-بادی بوده به این ترتیب است که: در ادوار گذشته بخش‌های از مناطق بیابان توسط دریاچه‌هایی پوشانده شده بود. (یا محل‌های تخلیه سیلاب‌ها در زمان حاضر) پس از نابودی دریاچه‌ها (یا مکان‌های های تجمع آب) رسوبات بسیار ریزی در محل آن‌ها باقی ماند. فعالیت فرسایشی آبی-بادی مانند یک کشاورز مسلح به یک خیش بزرگ، این رسوبات نرم را شخم زده



به نحوی که برخی از رسوبات که منطبق بر رسوبات سست مسیر فرسایش بوده را کنده و دو طرف را بالا آورده‌اند (مانند شخم زدن زمین). کلوت‌ها به شکل شیپارهای U شکل موازی دیده می‌شوند. (شکل ۲۱) **طویل‌ترین کلوت‌های دنیا در بیان لوت (منطقه شه‌داد استان کرمان) قرار دارند** و بدین‌سان دارای شهرت جهانی هستند. این کلوت‌ها به‌عنوان بخشی از بیابان لوت در فهرست میراث جهانی یونسکو ثبت شده‌اند. **به نظر شما این "ترین‌های کلوت‌ها ظرفیت خوبی برای گردشگری نیست؟**



شکل ۲۱: کلوت

#### د) گرز دیو، دودکش جن، ستون سنگی (به زبان انگلیسی هودو)

گاهی باد مواد نرمی را که در زیر یا لبه تخته‌سنگ‌ها قرار گرفته‌اند تخریب می‌کند و با خود می‌برد و بخش‌های سخت و مقاوم را باقی می‌گذارد. در نتیجه، ستون‌هایی سنگی به شکل قارچ یا سایر اشکال به وجود می‌آیند که به آن‌ها گرز دیو، دودکش جن، (به انگلیسی هودو Hoo) و... می‌گویند.



شکل ۲۲: گرز دیو (استان هرمزگان، محدوده سیریک-جاسک)

۲- **اشکال تراکمی:** باد پس از عمل کاوش و حمل مواد سرانجام ماسه‌ها را در مکانی دیگر تراکم می‌دهد. این عمل باعث تشکیل اشکال فرسایش تراکمی بادی در بیابان شده است؛ که مهم‌ترین آن انواع **تپه‌های ماسه‌ای** است.

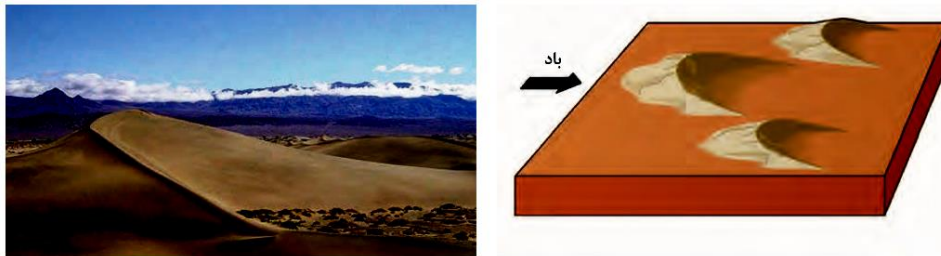
## تپه‌های ماسه‌ای

تپه‌های ماسه‌ای یا تلماسه که در انگلیسی به Dune (دون) مشهورند، بر اثر وزش باد و جا به جا شدن ماسه‌ها پدید می‌آیند، ماسه‌هایی که به وسیله باد در سطح زمین حرکت می‌کنند، اگر به موانعی مثل گیاهان و بوته‌های خار یا قطعات سنگ و نظایر آن برخورد کنند و متوقف شوند یا سرعت باد در منطقه کاهش یابد، روی هم انباشته می‌شوند و سرانجام تلماسه‌ها یا تپه‌های ماسه‌ای را تشکیل می‌دهند. تپه‌های ماسه‌ای چندین متر ارتفاع دارند و ارتفاع برخی تپه‌های ماسه‌ای در لیبی تا ۳۰۰ متر و در لوت ایران تا بیش از ۵۰۰ متر نیز می‌رسد. بنابراین **مرتفع‌ترین تپه‌های ماسه‌ای دنیا (هرم‌های ماسه‌ای) در بیابان لوت قرار دارند. شما این را می‌دانستید؟**



شکل ۲۳: تپه‌های ماسه‌ای

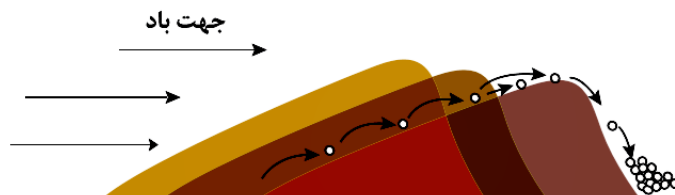
یکی از اشکال بسیار زیبای تپه‌های ماسه‌ای، تپه‌های منفرد هلالی شکلی هستند که به آن‌ها **"برخان"** گفته می‌شود. برخان نام ترکستانی این تپه‌های هلالی شکل است؛ در ایران به آن‌ها **"پیکرا"** گفته می‌شود.



شکل ۲۴: تپه‌های هلالی شکل (برخان)

از موضوعات جالب توجه درباره تپه‌های ماسه‌ای، حرکت آن‌ها مانند یک موجود زنده در طول سال است. اگر شما در کنار یک تپه ماسه‌ای در بیابان یک میله آهنی در زمین فرو کنید و سال بعد مجدد به آن مکان مراجعه کنید، میله آهنی را تنها خواهید یافت و می‌بینید که تپه ماسه‌ای چندین متر از میله دور شده است. سرعت حرکت تپه‌ها متفاوت است. برخی تپه‌ها بین ۱۰ تا ۲۰ متر در سال جابه‌جا

می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت سرعت حرکت تلماسه‌ها از سرعت لاک پشت هم بسیار پایین‌تر است!!!



شکل ۲۵: نحوه حرکت تپه‌های ماسه‌ای

### فرسایش طبیعی در نواحی ساحلی

به‌طور کلی، سواحل را می‌توان به دو نوع **سواحل پست و ماسه‌ای** و **سواحل صخره‌ای** تقسیم کرد. سواحل صخره‌ای طی سالیان دراز ممکن است بر اثر فرسایش به سواحل پست تبدیل شوند.



ساحل سنگی - جابهار



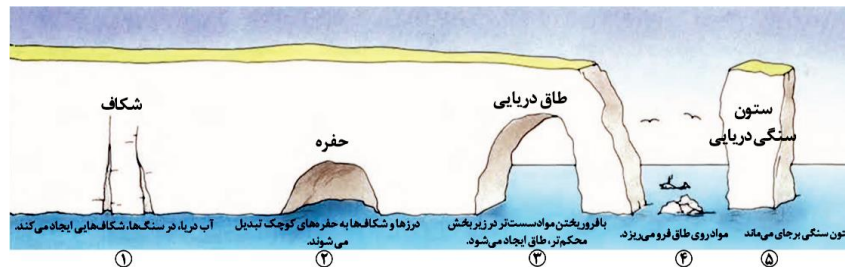
ساحل ماسه‌ای کناره دریاى خزر - خزرشهر

شکل ۲۶: دو نوع ساحل

**امواج، جزر و مد، عمل انحلالی آب دریا، طوفان‌های شدید** اصلی‌ترین عوامل فرسایش در نواحی ساحلی محسوب می‌شوند.

### اشکال کاوشی در نواحی ساحلی

از اشکال جالب فرسایشی امواج و عمل انحلالی آب دریا؛ می توان غارها(حفره ها)، طاق دریایی و ستون های سنگی را نام برد. ستون های سنگی که شبیه یک **برج دیده بان** ساحلی بوده و زیبایی خاصی را در سواحل ایجاد می کنند، طی مراحل ۵ گانه ای به وجود می آیند. (شکل ۲۶)



شکل ۲۶: مراحل تشکیل ستون سنگی در سواحل

## اشکال تراکمی

آبسنگ ها و جزایر مرجانی ، زبانه یا پیکان های ماسه ای و باتلاق ها از مهم ترین اشکال تراکمی در نواحی ساحلی محسوب می شوند.



شکل ۲۷: اشکال فرسایشی تراکمی نواحی ساحلی

دانش آموزان عزیز؛ لطفا فعالیت صفحه ۵۰ کتاب را بررسی نمایید.

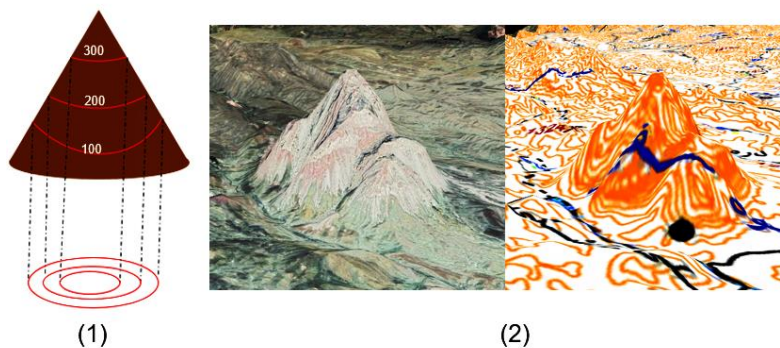
یک توضیح

در استان هرمزگان ما نیز اشکال زیبایی، ناشی از فرآیندهای فرسایشی آب های جاری باد و امواج وجود دارد. که در نوع خود کم نظیر هستند. حتماً در آینده برنامه ای جهت بازدید این اشکال را برای خودتان در کنار خانواده در نظر داشته باشید.



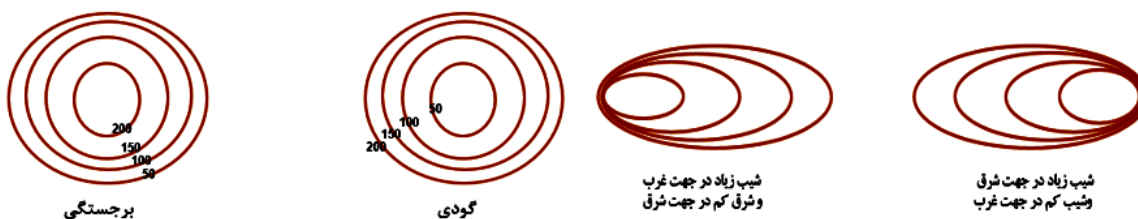






شکل ۳۰: (۱) نحوه تبدیل یک قله به منحنی میزان- (۲) تبدیل یک کوه به منحنی میزان در نقشه توپوگرافی

در یک نقشه توپوگرافی و در محدوده‌ای: اگر اعداد مندرج بر روی منحنی‌ها از منحنی بیرونی به داخل افزایش پیدا کند، منحنی‌ها یک برجستگی را نشان می‌دهند و اگر اعداد منحنی‌ها از بیرون به داخل کاهش پیدا کرد منحنی‌ها یک گودی را نشان می‌دهند، همچنین درجایی که فاصله منحنی‌ها از هم کم باشد به معنای آن است که در آنجا شیب زیاد؛ و درجایی که منحنی‌ها از هم فاصله داشته باشد به این معنی است که شیب کم است.

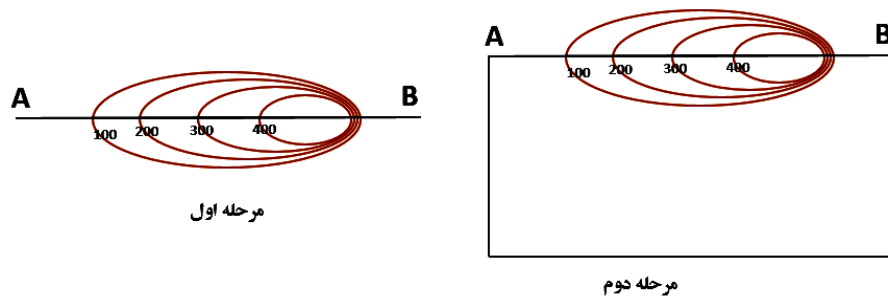


شکل ۳۱: گودی، برجستگی، شیب زیاد و شیب کم در منحنی‌های میزان

## ترسیم نیمرخ توپوگرافی

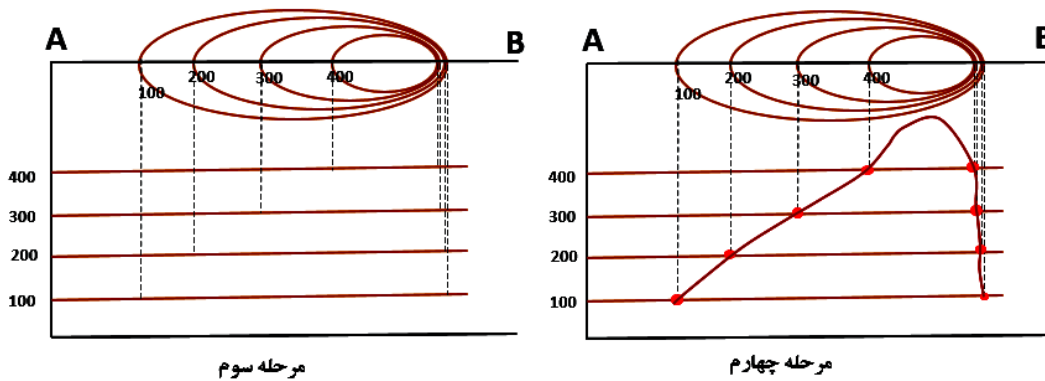
یکی از قابلیت‌های منحنی‌های میزان این است که می‌توان با استفاده از آن‌ها، نیمرخ توپوگرافی یک عارضه را ترسیم و در نتیجه، نیمرخ کوه (یک طرف دامنه کوه) را مشاهده کرد. مراحل ترسیم نیمرخ توپوگرافی به ترتیب زیر است:

- ۱- ابتدا یک جهت و زاویه دید را بر روی منحنی‌های میزان می‌کنیم که قصد ترسیم نیمرخ توپوگرافی را داریم را مشخص می‌کنیم. ( امتداد A-B زاویه دید مکان ایستادن ما نسبت به ناهمواری نظر را نشان می‌دهد. سپس با توجه به امتداد A-B یک زاویه ۹۰ درجه را ترسیم می‌کنیم. (شکل ۳۲)



شکل ۳۲: ترسیم نیمرخ توپوگرافی

۲- در مرحله بعد به ازای هر منحنی یک خط در محدوده زاویه ۹۰ درجه ترسیم می‌کنیم و عدد ارتفاعی هر منحنی را در کنار خط مربوطه درج می‌کنیم. از محل برخورد منحنی‌های میزان با امتداد A-B یک خط به حالت بریده‌بریده تا خط مربوط به آن منحنی ترسیم می‌کنیم. در مثال حاضر ابتدا از ۱۰۰ تا ۴۰۰ در سمت چپ و سپس بلعکس از ۴۰۰ تا ۱۰۰ در سمت راست. محل برخورد خط بریده‌بریده با خطی مربوط به منحنی را با زدن نقاطی مشخص کرده (در شکل زیر نقاط قرمز) و سپس این نقاط را به هم متصل که در این صورت نیمرخ توپوگرافی عارضه کامل می‌شود. (شکل ۳۳)



شکل ۳۳: ترسیم نیمرخ توپوگرافی

## سؤالاتی برای مرور و جمع‌بندی درس

- ۱- چهار شکل عمده اصلی ناهمواری در سطح کره زمین کدامند؟
  - ۲- عوامل پیدایش و شکل‌گیری ناهمواری‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ با ذکر نمونه نام ببرید.
  - ۳- انواع هوازدگی را نام ببرید.
  - ۴- عمل فرسایش در چند مرحله انجام می‌شود؟ بیان کنید.
  - ۵- عوامل مهم فرسایش در نواحی کوهستانی کدامند؟
  - ۶- آب‌های جاری مواد تخریبی را به چه اشکالی با خود حمل می‌کنند؟ ذکر کنید.
  - ۷- مورن چیست؟
  - ۸- دره‌های حاصل از فرسایش رودخانه‌ای و یخچالی از نظر ظاهری چه تفاوتی باهم دارند؟
  - ۹- منظور از اشکال کارستی را توضیح دهید.
  - ۱۰- چند نمونه از اشکال ناهمواری حاصل از فرسایش کارستی را مثال بزنید.
  - ۱۱- اشکال ناشی از فرسایش بادی در نواحی بیابانی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ برای هر کدام مثال ذکر کنید.
  - ۱۲- عوامل اصلی فرسایش در نواحی ساحلی کدامند؟
  - ۱۳- برای اشکال کاوشی و تراکمی حاصل از عمل فرسایش در ساحل دریاها چند نمونه ذکر کنید.
  - ۱۴- چهار منحنی میزان با توجه به موارد خواسته‌شده ترسیم کنید و سپس نیمرخ توپوگرافی آن را ترسیم نمایید.
- الف) منحنی‌ها یک برجستگی را نشان دهند.
- ب) شیب در قسمت غربی زیاد و در قسمت شرق کم باشد.