

# فصل ۲ نواحی طبیعی

مفاهیم کلیدی

- ناحیه آب و هوایی
- ناهموازی
- کمربندهای فشار
- عناصر آب و هوا
- ژئومورفولوژی (زمین ریخت شناسی)
- فرسایش
- اشکال طبیعی فرسایش
- زیست بوم
- حفاظت از نواحی طبیعی

• چه عواملی موجب پیدایش نواحی آب و هوایی می‌شوند؟  
• هوازدگی و فرسایش چه تغییراتی بر سطح زمین ایجاد می‌کنند؟

• نقشه‌های توپوگرافی و هواشناسی چه اطلاعاتی در اختیار ما قرار می‌دهند؟

• مهم‌ترین زیست بوم‌های جهان کدامند و چگونه می‌توان از برخی نواحی طبیعی محافظت کرد؟



# نواحی آب و هوایی



## فعالیت

در متن زیر دو ناحیه مختلف در قاره آسیا توصیف شده است. ابتدا این دو ناحیه را روی نقشه پیدا کنید و سپس متن را بخوانید. «اولان باتور» که سردترین پایتخت جهان است، در شمال کشور مغولستان واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۱۰ متر است. به طور کلی، مغولستان تابستان‌هایی کوتاه و خنک و زمستان‌هایی بسیار سرد دارد. در اولان باتور معمولاً در زمستان دما تا ۳۰- درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد. البته دمای ۵۰- درجه سانتی‌گراد نیز در این شهر ثبت شده است. این ناحیه به طور کلی ناحیه‌ای خشک است، میانگین بارش سالانه ۲۱۶ میلی‌متر و میانگین رطوبت سالانه ۵۴ درصد است. هر چند سال یک‌بار، زمستان‌ها در مغولستان فوق‌العاده سرد می‌شود. برای مثال، در یخبندان و سرمای شدید سال ۲۰۰۹ میلادی، هزاران رأس دام تلف شدند و خسارت‌های زیادی به اقتصاد و درآمد بخش عمده‌ای از مردم که زندگی‌شان وابسته به دامداری است، وارد آمد.

استفاده از سوخت زغال‌سنگ در نیروگاه‌ها و خانه‌ها موجب شده است که اولان باتور از آلوده‌ترین شهرهای جهان باشد؛ به طوری که در زمستان‌ها، آلودگی هوا مانع دید هواپیماها برای فرود می‌شود.



بخاری سنتی با سوخت زغال



دام‌ها در فصل سرما



سرمای شدید، خیابانی در اولان باتور

«جاکارتا» پایتخت اندونزی در جزیره جاوه قرار دارد. این شهر که با بیش از ده میلیون سکنه، از پرجمعیت‌ترین و پرتراکم‌ترین مناطق جهان است، در ناحیه گرم و مرطوب واقع شده است.

میانگین بارندگی سالانه این ناحیه حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر و رطوبت بیش از ۸۰ درصد است. این ناحیه زمستان ندارد و مردم آن، تاکنون برف ندیده‌اند. دمای هوا در ماه‌های مختلف سال یکنواخت و میانگین سالانه آن ۲۷ درجه سانتی‌گراد است. هر روز عصر، رگبارهای شدیدی رخ می‌دهد و باران سیل‌آسا بر شهر فرو می‌ریزد. جاکارتا تحت تأثیر بادهای موسمی نیز هست که گاه موجب سیلاب می‌شوند. در سال ۲۰۰۷ میلادی، سیلاب شدید در سواحل این شهر، ۴۰۰ میلیون دلار خسارت وارد کرد. آب و هوای گرم و شرجی این شهر، بدون استفاده از انواع خنک‌کننده‌ها (فن و کولر) قابل تحمل نیست.



استفاده از خنک‌کننده‌ها در مکان‌های عمومی



سیل و آب گرفتگی در خیابان



بارش باران‌های شدید، خیابانی در جاکارتا

- ۱- در این دو ناحیه، عناصر آب و هوایی چون دما، رطوبت و بارش چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۲- به یک نقشه جهان نمای دیواری یا اطلس مراجعه کنید. این دو شهر تقریباً در امتداد یک نصف النهار واقع شده‌اند و دو نوع آب و هوای متفاوت دارند. موقعیت جغرافیایی و طبیعی این دو شهر را با استفاده از نقشه بررسی کنید و عواملی را که موجب تفاوت این دو ناحیه می‌شوند توضیح دهید.
- ۳- به نظر شما، بهترین فصل یا زمان برای سفر به اولان باتور و جاکار تا کدام است؟ چرا؟
- ۴- آیا می‌توانید با توجه به اطلاعاتی که از آب و هوای ایران یا جهان دارید، دو ناحیه دیگر را که از نظر آب و هوا کاملاً با یکدیگر متفاوت اند مثال بزنید؟

## آب و هوا و ناحیه

آب و هوا یکی از عوامل مهم پدید آمدن ناحیه است. ویژگی‌های آب و هوایی متفاوت موجب می‌شود که بخش‌های مختلف سیاره زمین با یکدیگر تفاوت داشته باشند و نواحی آب و هوایی به وجود بیایند.



در ایستگاه‌های هواشناسی با استفاده از انواع ابزارها، میزان دما، بارش، رطوبت، سرعت، جهت وزش باد و... به طور دائم ثبت می‌شود.

همان‌طور که پیش‌تر خواندید، آب و هوا با هوا تفاوت دارد. هوا وضعیت گذرا و موقتی هواکره (اتمسفر) در یک محل در مدت زمانی کوتاه است. برای مثال، می‌گوییم امروز هوا آفتابی یا ابری است یا امروز هوا سرد است و... اما آب و هوا، شرایط و وضعیت هوای یک ناحیه در مدت زمانی نسبتاً طولانی است. برای مثال، می‌گوییم اندونزی کشوری گرم و مرطوب است.

برای بی بردن به نوع آب و هوای یک ناحیه، داده‌های آماری مربوط به دما، بارش، رطوبت و... را طی سال‌های طولانی (معمولاً سی سال یا بیشتر) جمع‌آوری و میانگین آن را محاسبه می‌کنند.

آب و هواشناسی (اقلیم‌شناسی) یکی از شاخه‌های جغرافیای طبیعی است.

## بیشتر بدانیم



پروفسور محمدحسن گنجی  
(۱۳۹۱-۱۲۹۱ ه.ش)

شادروان دکتر محمدحسن گنجی (متولد ۱۲۹۱ ه.ش، در بیرجند)، بنیان‌گذار و پدر جغرافیای نوین و هواشناسی در ایران محسوب می‌شود. پروفسور گنجی استاد جغرافیای دانشگاه تهران بود و از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۷ مدیریت اداره کل هواشناسی را برعهده داشت. او که از بنیان‌گذاران سازمان هواشناسی ایران بود، در پیوستن این سازمان به سازمان هواشناسی جهانی نقش مؤثری داشت. از جمله آثار ارزشمند دکتر گنجی تهیه اطلس اقلیمی ایران و ده‌ها مقاله به زبان فارسی و انگلیسی است. دکتر گنجی در سال ۲۰۰۱ میلادی از سوی سازمان هواشناسی جهانی به عنوان «مرد سال هواشناسی جهان» برگزیده شد و مورد تقدیر قرار گرفت.

## اهمیت هواکره

در پایه نهم خواندید که محیط زندگی ما از چهار بخش تشکیل شده است: هواکره، سنگ کره، آب کره و زیست کره. همچنین آموختید که هوا مخلوطی از گازهای مختلف است که تا حدود ۳۰۰۰ کیلومتری اطراف سیاره زمین را فرا گرفته است. هواکره از لایه‌های مختلف تشکیل شده است و بیشترین تغییرات آب و هوایی در لایه زیرین آن، یعنی وِردسپهر (تروپوسفر)، به وجود می‌آید. وجود هواکره یکی از ویژگی‌های مهم سیاره زمین است و این سیاره را از سایر سیارات جدا می‌کند؛ زیرا به واسطه هواکره، زیست کره قادر به حیات است. علاوه بر این، هواکره بر روی آب کره و سنگ کره نیز تأثیر می‌گذارد. در فصل بعد در این باره بیشتر توضیح می‌دهیم.



## فعالیت

- ۱- گازهای مختلف هواکره را نام ببرید. کدام گاز بیشترین حجم هواکره را تشکیل می‌دهد؟
- ۲- منظور از دمای حداقل و حداکثر روزانه چیست؟ به اخبار هواشناسی گوش کنید. حداقل و حداکثر دمای روزانه در منطقه شما در روزهای اخیر چقدر بوده است؟
- ۳- باران‌نمایی معلم، بگویید میانگین دمای روزانه و ماهانه یک مکان چطور به دست می‌آید.
- ۴- چنانچه میانگین دمای ماهانه ۱۲ ماه سال در یک مکان را جمع و به تعداد آنها تقسیم کنیم، میانگین دمای سالانه به دست می‌آید. میانگین دمای سالانه شهر مشهد را محاسبه کنید.

ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
درجه سانتی‌گراد	۰/۷۵	۲/۶	۸/۲	۱۴/۲	۱۹	۲۳/۶	۲۵/۷	۲۳/۹	۱۹/۴	۱۳/۶	۷/۸	۸/۳

## چرا نواحی مختلف آب و هوایی به وجود می‌آید؟

شما با انجام دادن فعالیت آغازین درس، به بعضی از عواملی که موجب تفاوت آب و هوای مغولستان و اندونزی می‌شوند، اشاره کردید. اکنون بیاید علل به وجود آمدن نواحی مختلف آب و هوایی را با توجه به عناصری چون تابش خورشید، دما و فشار و بارش و چگونگی توزیع آنها بیشتر بررسی کنیم.

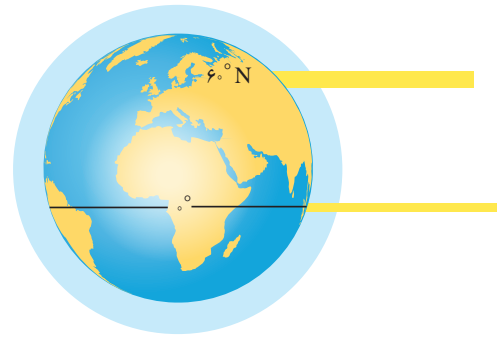
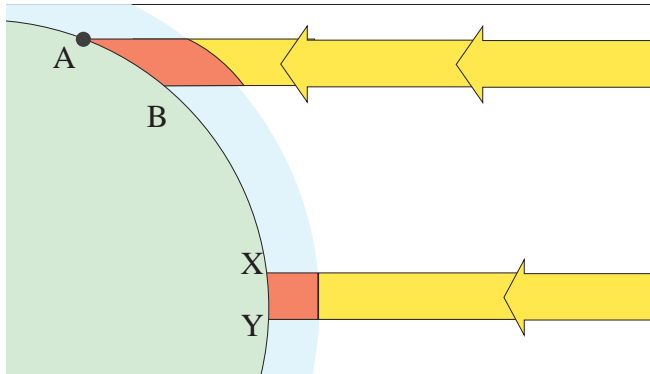
## تابش خورشید

نور خورشید مهم‌ترین منبع انرژی برای زمین و عامل اصلی به وجود آمدن ویژگی‌های آب و هوایی در نواحی مختلف زمین است. تابش خورشید روی عناصر آب و هوایی چون دما، فشار و رطوبت و بارش تأثیر می‌گذارد.

به شکل زیر توجه کنید.

زاویه تابش خورشید و میزان پراکندگی آن بر روی زمین یکنواخت نیست.

مایل بودن محور زمین موجب می‌شود که اشعه خورشید به مناطق استوایی، عمود و نزدیک به عمود بتابد و زاویه تابش به سمت قطب مایل و مایل‌تر شود. بنابراین، مقدار انرژی خورشیدی که هر سانتی‌متر مربع از زمین در مناطق استوایی دریافت می‌کند، بسیار بیشتر از مقداری است که مناطق قطبی جذب می‌کنند.



پرتوهای خورشید در مدار ۶۰ درجه به دلیل مایل تابیدن، مساحتی دو برابر ناحیه استوایی را دربرمی‌گیرند. مقدار انرژی گرمایی دریافتی توسط هر واحد سطح در این ناحیه تقریباً نصف منطقه استوایی است.

از سوی دیگر، همه بخش‌های زمین در مدت زمان مساوی انرژی خورشید را دریافت نمی‌کنند. مایل بودن محور زمین بر مدار گردش انتقالی آن به دور خورشید موجب می‌شود که طی حرکت وضعی و انتقالی، وسعت منطقه روشن و تاریک و طول روز و شب و فصول مختلف سال در نواحی مختلف و در نیمکره شمالی و جنوبی متفاوت باشد. به طور کلی، نواحی قطبی کمترین انرژی را دریافت می‌کنند. آنها حتی در زمستان به مدت چند ماه در تاریکی کامل فرو می‌روند و انرژی جذب شده از سطح خود را از دست می‌دهند، بدون آنکه دوباره انرژی به دست بیاورند.

## دما

از دریافت نامساوی انرژی خورشید بر سطح زمین مناطق گرم، معتدل و سرد پدید می‌آید.

● هرچه از استوا به سمت عرض‌های جغرافیایی بالاتر حرکت می‌کنیم، دمای هوا کاهش می‌یابد. اشعه خورشید در منطقه استوایی در طی سال عمود و نزدیک به عمود می‌تابد. به این ترتیب، نواحی استوایی منبع بزرگ ذخیره گرما و سرچشمه جریان‌های دریایی آب گرم در اقیانوس‌ها هستند.

● همان‌طور که پیش‌تر خوانده‌اید، علاوه بر عرض جغرافیایی، عواملی چون ارتفاع از سطح زمین (به‌طور متوسط به ازای هر ۱۰۰۰ متر ۶ درجه سانتی‌گراد کاهش دما در لایه وردسپهر)، دوری و نزدیکی به اقیانوس‌ها و دریاها، عبور جریان‌های دریایی آب گرم و آب سرد، و جهت و شیب ناهمواری‌ها بر دمای یک مکان تأثیر می‌گذارند. آیا می‌توانید با توجه به آنچه از قبل می‌دانید، برای هر مورد مثالی بزنید؟

## فشار

هوا دارای وزن است و بنابراین، بر همه چیز فشار وارد می‌کند، هر چند ممکن است فشار آن را احساس نکنیم. فشار هوا به وسیله فشارسنج اندازه‌گیری می‌شود و واحد اندازه‌گیری آن «هکتوپاسکال» است.

### مرکز کم فشار و پر فشار

فشار هوا در یک مکان، متغیر است و کم یا زیاد می‌شود.

● وقتی هوای یک منطقه گرم می‌شود، مولکول‌ها سریع‌تر حرکت می‌کنند و از هم فاصله می‌گیرند، در نتیجه از وزن و فشار هوا در واحد حجم کاسته می‌شود. هوای گرم سبک می‌شود و به سوی بالا صعود می‌کند. بنابراین، هوای گرم نسبت به اطراف خود فشار کمتری دارد و در نتیجه بر روی منطقه گرم یک مرکز کم فشار (سیکلون) ایجاد می‌شود. در کم فشار (سیکلون)، فشار هوا به سمت مرکز ناحیه کم می‌شود.

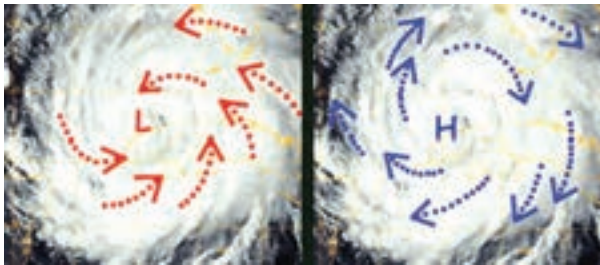
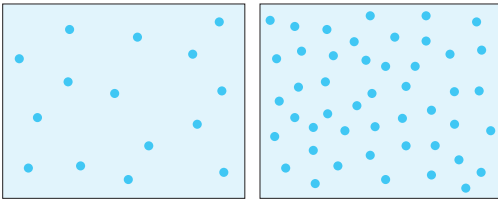
● وقتی هوا سرد می‌شود، مولکول‌های آن به هم نزدیک‌تر می‌شوند و تعدادشان در واحد حجم بیشتر می‌شود. هوای سرد سنگین است و به سمت پایین یا سطح زمین فرود می‌آید، در نتیجه بر روی منطقه سرد یک مرکز پر فشار (آنتی سیکلون) پدید می‌آید. در پر فشار (آنتی سیکلون)، فشار هوا به سمت مرکز ناحیه افزایش می‌یابد.

● هوا همیشه از جایی که فشار بیشتری وجود دارد به سمت جایی که فشار کمتری دارد جریان می‌یابد و به این ترتیب، باد به وجود می‌آید. به عبارت دیگر، هوای گرم و سبک بالا می‌رود و هوای نسبتاً سرد و سنگین به زیر آن می‌رود و جانشین آن می‌شود.

فشارسنج

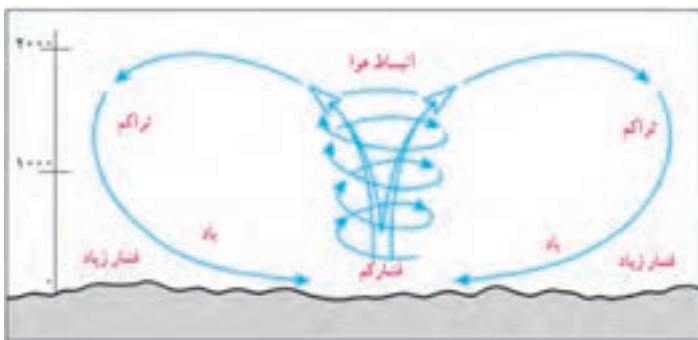


فشار هوا نیروی وارد بر یک واحد از سطح زمین است که مقدار آن در سطح دریای آزاد برابر با وزن ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ سانتی متر است.



کم فشار

پر فشار



## بیشتر بدانیم

### رابطه مراکز فشار و شرایط جوی

مراکز پر فشار (آنتی سیکلون‌ها): معمولاً موجب بادهای ضعیف، آسمان صاف، روزهای گرم و خشک و شب‌های سرد یا یخبندان می‌شوند.

مراکز کم فشار (سیکلون‌ها): معمولاً موجب ناپایداری هوا، بادهای شدید، آسمان ابری و بارش باران و رگبار و هوای معتدل می‌شوند.



## توده هوا

به حجم وسیعی از هوا که از نظر دما و رطوبت، در سطح افقی تا صدها کیلومتر ویژگی‌های یکسانی داشته باشد، توده هوا گفته می‌شود. برای مثال، توده هوای گرم و مرطوب، توده هوای سرد و خشک.

## جبهه هوا

جبهه‌ها مرز بین دو توده هوای مجاورند و آنها را از هم جدا می‌کنند.

وقتی در یک ناحیه دو توده هوای متفاوت در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند و به هم برخورد کنند، یک منطقه گذار یا تغییر از نظر دما یا فشار در مرزهای آنها پدید می‌آید.

برخورد توده‌های هوا با یکدیگر، موجب ناپایداری هوا و در صورت دارا بودن رطوبت، موجب بارندگی می‌شود.

یکی از مهم‌ترین جبهه‌های هوا، جبهه قطبی است که بین هوای سرد قطب و هوای گرم استوایی در منطقه معتدله تشکیل می‌شود. جبهه قطبی در تغییرات آب و هوایی کشور ما نقش مهمی دارد.



جبهه گرم، جبهه سرد

## فعالیت

۱- مهم‌ترین عامل به وجود آمدن نواحی مختلف آب و هوایی چیست؟ توضیح دهید.

۲- درباره هر یک از موارد زیر توضیح دهید:

رابطه دما با عرض جغرافیایی:

رابطه دما با ارتفاع:

۳- روی شکل بالا، برخورد توده‌های هوا و تشکیل جبهه‌ها را توضیح دهید.

۴- **بیندیشیم:** هرچه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، فشار هوا کم می‌شود (حدود ۱۰۰ هکتوپاسکال در هر هزار متر)؛ به همین

سبب، کوه‌نوردان و مسافران هواپیما در ارتفاعات به اکسیژن بیشتری نیاز پیدا می‌کنند. اکنون بگویید چرا در کوهستان‌ها با آنکه هوا سرد است، فشار هوا کم است؟

## کمربندهای فشار و گردش عمومی جو

پراکندگی کانون‌های فشار بر روی کره زمین، از عوامل مهم گردش عمومی هوا و تغییرات آب‌وهوای نواحی است.

به تصاویر توجه کنید. این تصاویر کمربندهای فشار را در اطراف زمین نشان می‌دهند. این کمربندها در دو نیمکره شمالی و جنوبی قرینه هستند.

● در ناحیه استوا به دلیل زاویه مستقیم تابش و گرمای همیشگی، یک کانون کم فشار ایجاد می‌شود. قطب‌ها، به عکس، به دلیل سردی فوق العاده هوا مراکز پرفشار هستند. در بین این دو ناحیه دو مرکز کم فشار و پرفشار دیگر مشاهده می‌کنیم.

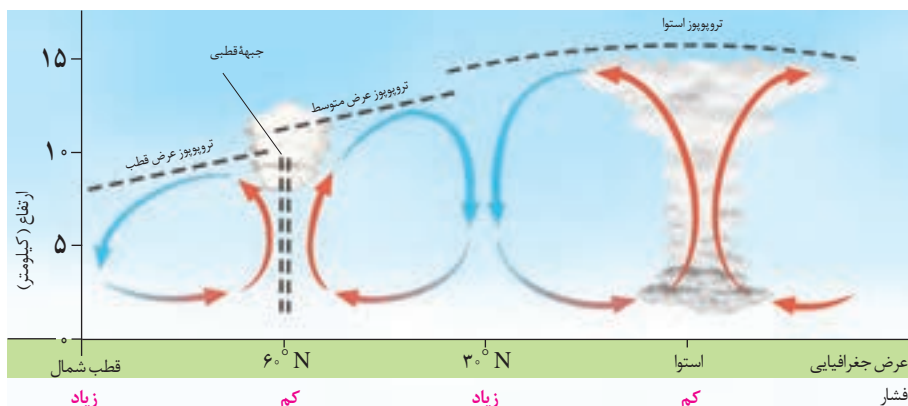
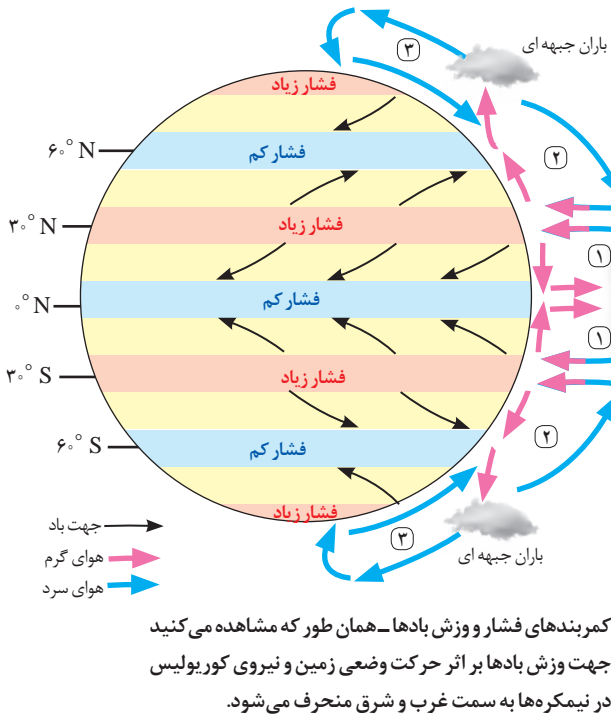
● در ناحیه استوایی، هوای گرم به سمت بالا صعود می‌کند و بالا رفتن سرد می‌شود و رطوبت خود را به صورت باران فرو می‌ریزد. در مناطق استوایی، هر روز عصر باران‌های تند و رعد و برق مشاهده می‌شود.

● هوای سرد شده در نواحی فوقانی استوا به سمت عرض‌های بالاتر

حرکت می‌کند و تحت تأثیر نیروی کوریولیس\* دچار انحراف می‌شود. در منطقه جنب استوایی (اطراف مدار رأس السرطان و رأس الجدی) سرد و سنگین می‌شود و فرو می‌نشیند و مراکز فشار زیاد جنب استوایی را به وجود می‌آورد.

● در حوالی عرض جغرافیایی ۶۰ درجه، دوباره بر اثر صعود هوا منطقه فشار کم ایجاد می‌شود. این منطقه تحت تأثیر توده هوایی است که از سمت قطب به طرف آن حرکت می‌کند و هوای نسبتاً گرم‌تر را به سمت بالا می‌راند. البته در این منطقه به دلیل وسعت خشکی‌ها در نیمکره شمالی و وسعت آب‌ها در نیمکره جنوبی تغییراتی در فشار مناطق بروز می‌کند.

این جابه‌جایی توده‌های هوا بین کمربندهای فشار، موجب وزش بادهای مختلف در سطح کره زمین و تغییرات آب و هوایی می‌شود.





## بارش

در پایه‌های قیل با نقشهٔ پراکندگی بارش جهان آشنا شده‌اید و می‌دانید توزیع بارش در جهان نامساوی است. در حالی که برخی مناطق جهان، مانند نواحی استوایی و آسیای موسمی، بسیار پر باران‌اند و بیش از  $1500$  میلی‌متر در سال بارندگی دارند، برخی نواحی داخلی قاره‌ها و بیابان‌ها مقدار ناچیزی بارندگی دارند و بارش در آنها کمتر از  $50$  یا  $100$  میلی‌متر در سال است و حتی ممکن است سال‌ها در این نواحی باران نیارد.

به‌طور کلی، وقوع بارش در یک ناحیه به دو عامل بستگی دارد:

**۱- وجود هوای مرطوب:** اقیانوس‌ها و دریاها و دریاچه‌ها منبع عمدهٔ رطوبت هوا هستند. بنابراین، نواحی، هرچه از اقیانوس‌ها و دریاها دورتر باشند رطوبت آنها کمتر و خشکی هواشان بیشتر است.

**۲- عامل صعود:** تودهٔ هوای مرطوب باید تا ارتفاع معینی بالا برود و سرد شود تا به نقطهٔ اشباع برسد و پس از تشکیل ابر، بیارد. اگر در یک ناحیه هر یک از دو عامل رطوبت یا صعود هوای مرطوب شکل نگیرد، بارندگی ایجاد نمی‌شود.

## انواع بارش

● به‌طور کلی، سه نوع بارش وجود دارد:

**۱- بارندگی همرفتی:** در این نوع بارندگی، تودهٔ هوا از هوای مجاور خود گرم‌تر می‌شود؛ همراه با بالا رفتن، دمای آن پایین می‌آید و ابر تشکیل می‌شود و بارندگی صورت می‌گیرد. بارش‌های بهاری بیشتر از این نوع‌اند.

**۲- بارندگی جبهه‌ای (سیکلونی):** این نوع بارندگی بیشتر در محل جبهه‌ها به‌وجود می‌آید؛ جایی که توده‌های هوا با یکدیگر برخورد می‌کنند.

**۳- بارندگی کوهستانی (ناهمواری):** در این نوع بارندگی، نواحی مرتفع و کوهستان‌ها با توجه به شکل و جهتی که دارند، مانع آن می‌شوند که تودهٔ هوای مرطوب به‌طور افقی حرکت کند. در نتیجه، تودهٔ هوا در امتداد دامنهٔ کوه به طرف قله بالا می‌رود و هنگام صعود، دمای آن کاهش می‌یابد و دیگر نمی‌تواند رطوبت را در خود نگه دارد و بنابراین، موجب بارش می‌شود.



- ۱- با توجه به آنچه درباره انواع بارش خوانده‌اید، بگویید چرا دامنه‌های شمالی البرز و دامنه‌های غربی زاگرس نسبت به دامنه مخالف بارش فراوان دارند و دامنه مقابل خشک است؟
- ۲- با مراجعه به یک اطلس و نقشه بارندگی سالیانه جهان، دو ناحیه پرباران، کم‌باران و با بارش متوسط نام ببرید. سپس، علل بارش زیاد در نواحی پرباران را بررسی و تحلیل کنید.
- ۳- پرس و جو کنید که چرا در گذشته به ناحیه فشار زیاد جنب استوایی «عرض‌های اسبی» می‌گفتند؟ یافته‌ها ممکن است متفاوت باشد.
- ۴- در قرآن کریم از پدیده‌های جوی مانند تشکیل ابرها، باد و باران و... به عنوان نشانه‌های قدرت خداوند یاد می‌شود و قرآن انسان‌ها را به تفکر درباره این پدیده‌ها فرا می‌خواند. با مراجعه به قرآن، معنی این آیات را پیدا کنید و بنویسید و در کلاس بخوانید: آیه ۵۷ سوره مبارکه اعراف، آیه ۴۸ سوره مبارکه روم، آیه ۱۲ سوره مبارکه رعد، آیه ۲۲ سوره مبارکه حجر، آیه ۶۵ سوره مبارکه نحل.

### طبقه‌بندی نواحی آب‌وهوایی

اقلیم‌شناسان با استفاده از معیارهای مختلف، نواحی اقلیمی جهان را بررسی و تقسیم‌بندی کرده‌اند. امروزه تقسیم‌بندی‌های مختلفی برای نواحی آب‌وهوایی وجود دارد.

یکی از معروف‌ترین این تقسیم‌بندی‌ها، طبقه‌بندی «کوپن» است. این طبقه‌بندی بر مبنای سه معیار بارش، دما و پوشش گیاهی انجام شده است. در طبقه‌بندی کوپن، ابتدا پنج گروه اصلی آب‌وهوایی از یکدیگر تفکیک می‌شوند. سپس، هریک از این گروه‌های اصلی آب‌وهوایی به گروه‌های فرعی تقسیم می‌شوند. به راهنمای نقشه توجه کنید.



ولادیمیر کوپن (۱۸۴۶-۱۹۴۰)

### بیشتر بدانیم

ولادیمیر کوپن، جغرافی‌دان، آب‌وهواشناس و گیاه‌شناس روسی - آلمانی است. وی در سن پترزبورگ به دنیا آمد. پس از تحصیل به آلمان و اتریش رفت و در دانشگاه‌های هایدلبرگ و لایپزیگ به تدریس پرداخت. مهم‌ترین کار علمی او تدوین نظام طبقه‌بندی آب‌وهوای جهان است که هنوز اعتبار علمی دارد و از آن استفاده می‌شود.

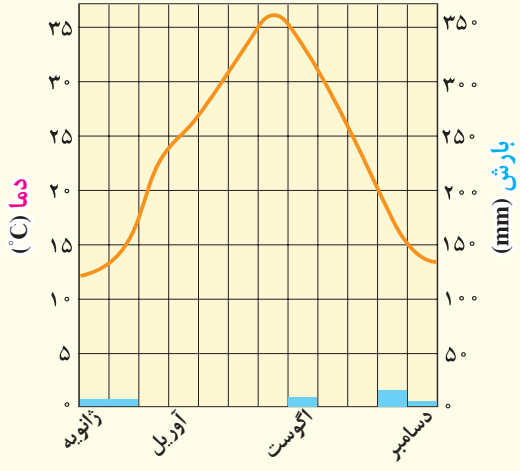
پوشش گیاهی	بارش	دما	نام آب‌وهوا	علامت آب‌وهوا
مناسب برای جنگل‌های بارانی استوایی	بارش در تمام سال	هیچ ماهی سردتر از $+18^{\circ}\text{C}$ نیست.	استوایی (گرم و مرطوب)	A
نامناسب برای رویش گیاه	کمبود بارش	اختلاف دما زیاد است.	خشک	B
مناسب برای جنگل‌های خزان‌دار	بارش در دوره سرد سال بیشتر از دوره گرم	سردترین ماه بین $+18^{\circ}\text{C}$ تا $-3^{\circ}\text{C}$ است.	معتدل	C
مناسب برای جنگل‌های مخروطی سردسیری	بارش تابستان بیشتر از زمستان	سردترین ماه زیر $-3^{\circ}\text{C}$ است.	سرد	D
نامناسب برای رویش گیاه	کمبود بارش	هیچ ماهی بیش از $10^{\circ}\text{C}$ نیست.	بسیار سرد (قطبی)	E





● اقلیم گروه B (خشک)

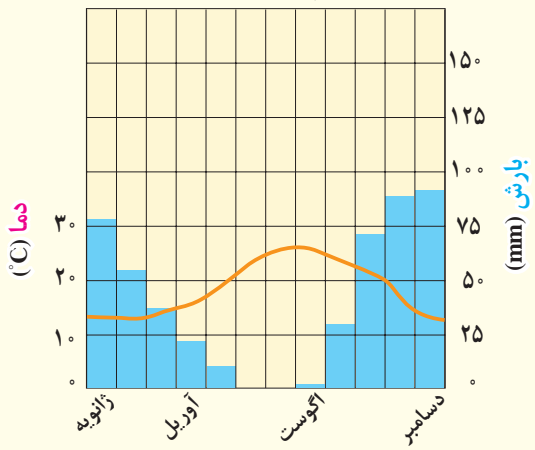
اقلیم نگانست عین صلاح - الجزیره



ویژگی اصلی این اقلیم، بارش کم و خشکی است. آب و هوای خشک حدود ۲۶ درصد سطح زمین را فرا گرفته است. آب و هوای نیمه خشک مابین آب و هوای خشک و مرطوب قرار می گیرد. اقلیم خشک عمدتاً در منطقه مجاور مدارهای ۲۳ درجه شمالی و جنوبی و نواحی محصور در کوهستان‌ها مشاهده می شود. زمستان‌های سرد و طولانی و تابستان‌های گرم و خشک، اختلاف دمای زیاد و بارش نامنظم از ویژگی‌های این اقلیم است. دمای هوا در تابستان زیاد است و بیشتر باران قبل از رسیدن به زمین تبخیر می شود. در این ناحیه، بیابان‌های وسیعی پدید آمده است.



اقلیم نگانست والتا - مالت

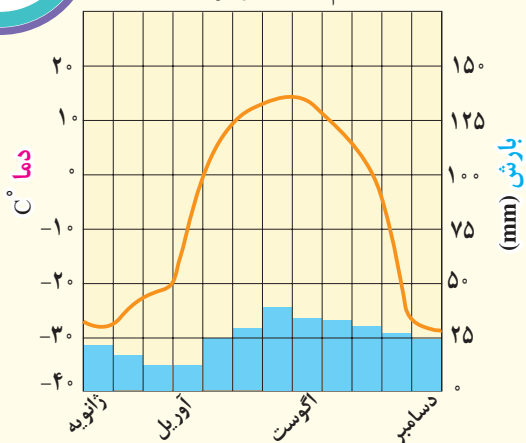


● اقلیم گروه C (معتدل)

این اقلیم در عرض‌های متوسط و سواحل دریاها و اقیانوس‌ها دیده می شود و منطقه وسیع و متنوعی را بین کمربندهای پرفشار جنب استوایی و جنب قطبی دربرمی گیرد. فصول مجزا از یکدیگر، تابستان‌های ملایم و بارش سالانه متوسط از ویژگی‌های آن است. به طرف غرب و در داخل قاره‌ها آب و هوا خشک تر است و در نزدیکی اقیانوس‌ها تعدیل می شود. آب‌وهوای مدیترانه‌ای از گروه‌های فرعی این اقلیم است که تابستان‌های خشک و زمستان‌های مرطوب و ملایم دارد.



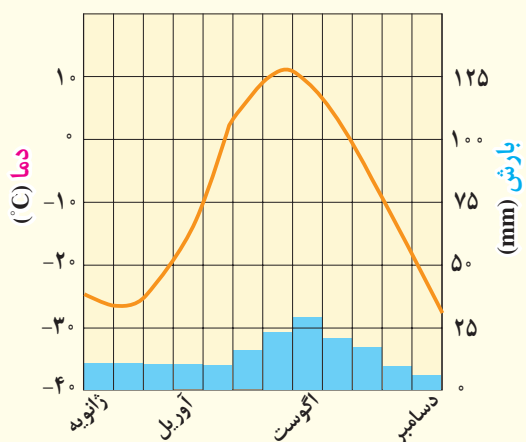
اقلیم نگاشت داوسون - کانادا



### • اقلیم گروه D (سرد)

این آب و هوا در نواحی شرقی و مرکزی قاره‌ها و در نواحی جنب قطبی کانادا و اوراسیا سیبری در روسیه و از عرض‌های  $40^\circ$  درجه به بالا تا حوالی  $55^\circ$  درجه شمالی مشاهده می‌شود. اما در نیمکره جنوبی اثری از آن نمی‌توان دید. در این گونه اقلیم، دمای سردترین ماه سال کمتر از  $3^\circ$  درجه سانتی‌گراد است و در بیشتر مواقع، بارش به صورت برف دیده می‌شود. در این ناحیه برف زیاد می‌بارد و جنگل‌ها عمدتاً از نوع سردسیری سوزنی‌برگیان هستند.

اقلیم نگاشت بارو - آلاسکا



### • اقلیم گروه E (قطبی)

حاشیه‌های شمالی قاره‌های آسیا و امریکای شمالی در مجاورت اقیانوس منجمد شمالی گرینلند و همچنین قاره قطب جنوب و جزایر نزدیک به آن در این گروه اقلیمی جای می‌گیرند. در این اقلیم، زمستان‌ها تاریک و فوق‌العاده سرد است. در گرم‌ترین ماه‌ها نیز دما به کمتر از  $10^\circ$  درجه سانتی‌گراد می‌رسد و در واقع، تابستان وجود ندارد. میزان بارش در این ناحیه ناچیز است و لایه‌های زمین تا عمق چندمتری یخ بسته‌اند.



## فعالیت

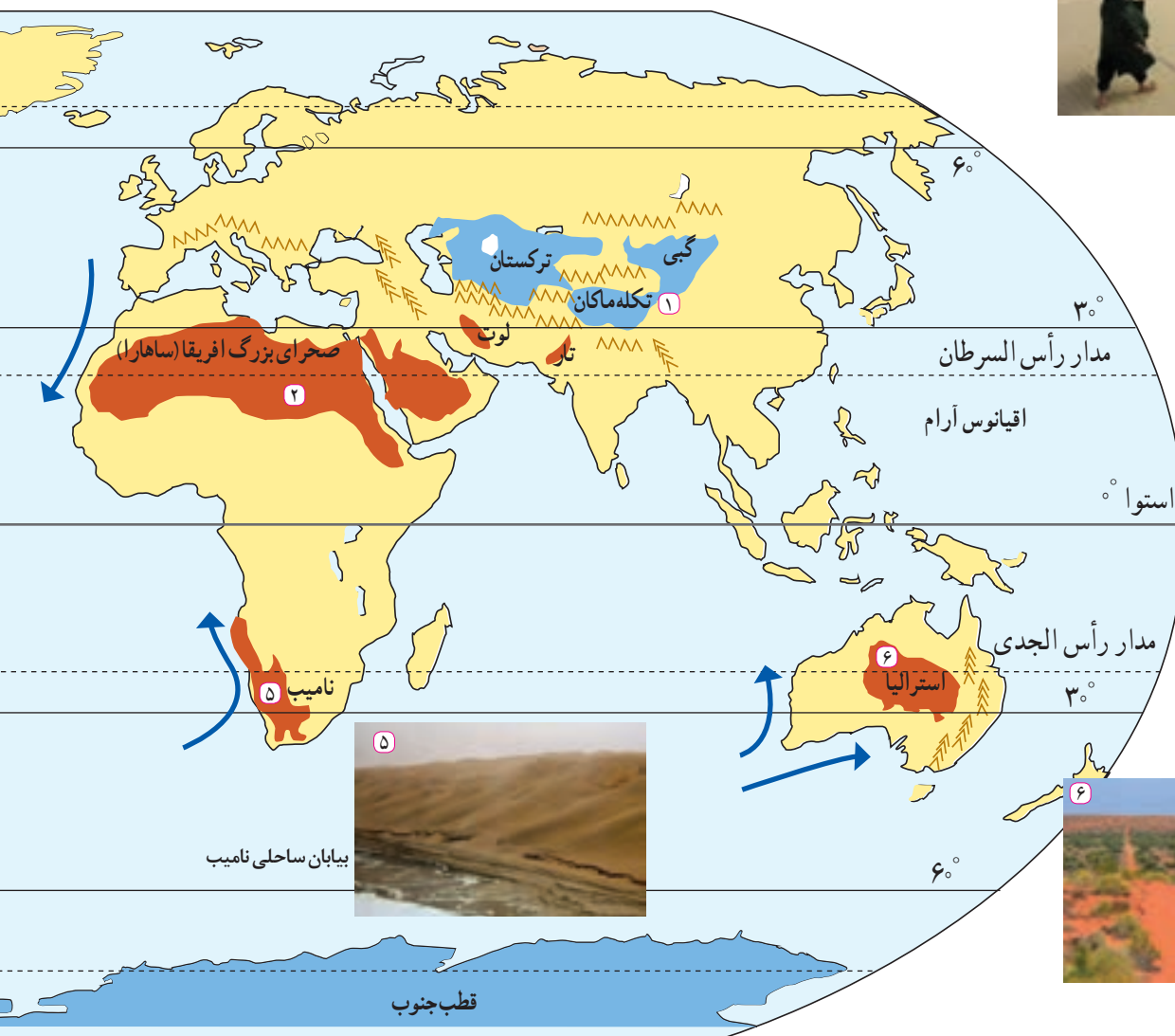
- ۱- هریک از موارد، زیر مجموعه کدام گروه اقلیم اصلی است:  
مثال: گرم و رطوبت در تمام سال ( ) تابستان‌های خنک، زمستان‌های معتدل و بارش در تمام سال ( )  
زمستان‌های سرد و طولانی و تابستان‌های خنک و کوتاه ( ) خشکی و گرمای زیاد ( ) بارش‌های موسمی و رطوبت زیاد ( )
- ۲- اقلیم نگاشت A و D، چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با هم دارند؟
- ۳- اقلیم نگاشت B و E را مقایسه کنید. چرا اقلیم گروه E مانند اقلیم گروه B خشک است؟ آیا تبخیر در این اقلیم مانند گروه B است؟ چرا؟
- ۴- اکنون که پنج گروه اصلی آب و هوایی کوپن را شناختید، بگویید بخش عمده کشور ما در کدام گروه این تقسیم‌بندی قرار دارد؟

## بیابان‌ها

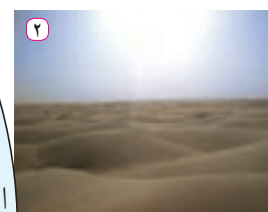
همان‌طور که مشاهده کردید، در تقسیم‌بندی کوپن یکی از انواع نواحی آب‌وهوایی، اقلیم گروه B یا نواحی خشک است. از آنجا که بخش عمده‌ای از کشور ما را مناطق خشک و بیابانی تشکیل می‌دهد، در این بخش به علل پدید آمدن بیابان می‌پردازیم. مناطق خشک مناطقی هستند که کمبود بارش دارند. به علاوه، بارندگی در این مناطق نامنظم است؛ به طوری که ممکن است چند سال هیچ بارشی صورت نگیرد و یا منطقه به‌طور ناگهانی با رگبارهای کوتاه‌مدت مواجه شود. اقلیم‌شناسان تقسیم‌بندی‌های مختلفی از مناطق خشک ارائه کرده‌اند. در این جدول یکی از این تقسیم‌بندی‌ها را بر مبنای بارش مشاهده می‌کنید.

میزان بارندگی سالانه	۲۵۰-۴۵۰ mm	۱۰۰-۲۵۰ mm	۵۰-۱۰۰ mm	کمتر از ۵۰ mm
منطقه	نیمه خشک	خشک	بسیار خشک (نیمه بیابانی)	بیابان

### نقشه پراکندگی بیابان‌های مهم جهان



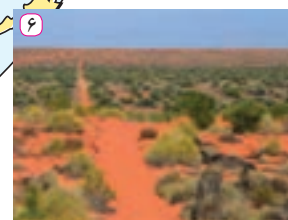
بیابان تکله ماکان



صحرای بزرگ آفریقا



بیابان ساحلی نامیب



بیابان استرالیا



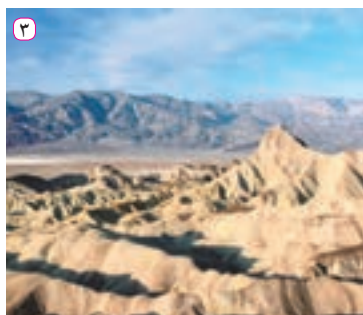
● به طور کلی، بیابان‌ها بخش‌هایی از مناطق خشک هستند. برای بیابان نیز تعاریف متعددی ارائه شده است، که در همه آنها بر دو ویژگی بیابان تأکید می‌شود: کمبود بارش و تبخیر زیاد.

بارندگی سالانه بیابان‌ها کمتر از ۵۰ میلی‌متر است و حتی ممکن است آنها چندسال بارندگی نداشته باشند. در بیابان‌ها میزان تبخیر شدید و پوشش گیاهی ضعیف است.

به نقشه توجه کنید؛ بیابان‌ها بخش قابل توجهی از سطح زمین را فرا گرفته‌اند. بیابان‌ها از نظر دما به دو گروه تقسیم می‌شوند:

**۱- بیابان‌های گرم:** این بیابان‌ها عمدتاً در نواحی مجاور مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی واقع شده‌اند. برخی مردم تصور می‌کنند که گرم‌ترین نواحی جهان در مجاورت خط استوا قرار دارد؛ زیرا این ناحیه بیشترین جذب و تابش انرژی خورشید را دریافت می‌کند؛ اما جالب است بدانید در سال ۱۹۱۳ میلادی دمای ۵۶/۷ درجه سانتی‌گراد برای دره مرگ در کالیفرنیا و در سال ۱۹۹۲ دمای ۵۸ درجه سانتی‌گراد برای العزیزیه واقع در کشور لیبی در صحرای بزرگ افریقا به عنوان گرم‌ترین نقاط جهان ثبت شده است. در سال ۲۰۰۹ ماهواره‌ها دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد را برای بیابان لوت در ایران به عنوان داغ‌ترین نقطه زمین ثبت کردند.

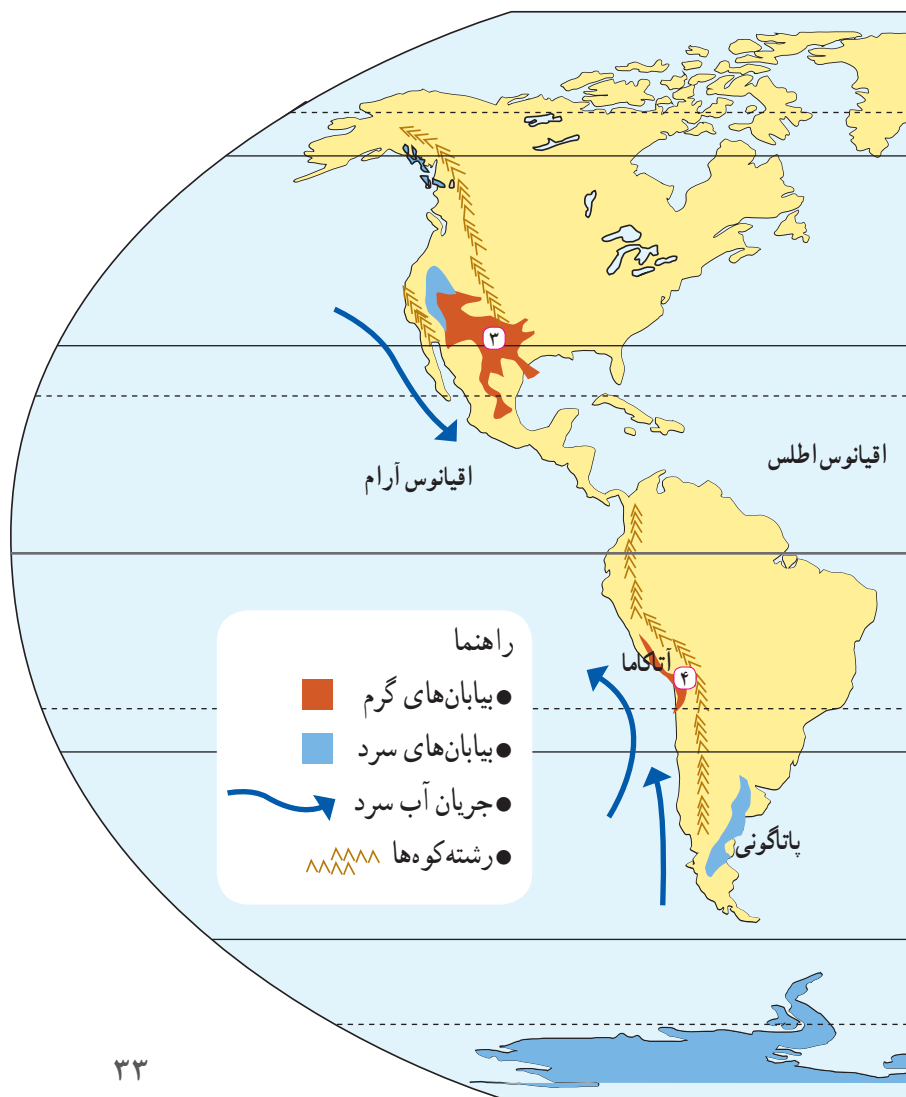
**۲- بیابان‌های سرد:** این بیابان‌ها عمدتاً در عرض جغرافیایی بالا یا در ارتفاعات زیاد قرار دارند.



دره مرگ - کالیفرنیا



تصویر ماهواره‌ای بیابان ساحلی آتاکاما



## علل ایجاد بیابان‌ها

همان‌طور که پیش‌تر گفتیم، برای وقوع بارش باید دو عامل صعود و هوای مرطوب وجود داشته باشد و بیابان‌ها نواحی‌ای هستند که از یک یا دو عامل ایجاد بارش محروم‌اند. به‌طور کلی علل ایجاد بیابان‌ها عبارت‌اند از:

### الف) استقرار مرکز پرفشار جنب استوایی

در نواحی پرفشار، فرونشینی هوا مانع صعود هوا و در نتیجه، بارش می‌شود. چنان‌که پیش‌تر گفتیم، در منطقه جنب استوایی، توده‌های هوا در حوالتی مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی فرو می‌نشینند و منطقه پرفشار را به وجود می‌آورند. در نتیجه، کمربند بیابانی کره زمین در اطراف این دو مدار در سه قاره گسترده شده است. در مناطق قطبی نیز به دلیل پرفشار بودن، امکان صعود هوا وجود ندارد. البته در برخی سواحل قاره‌ها مانند سواحل امریکای جنوبی و سواحل افریقای جنوبی بیابان‌هایی پدید آمده‌اند (بیابان آتاکاما در امریکای جنوبی و نامیب در افریقا) و در این مناطق نیز علت اصلی به وجود آمدن بیابان، وجود مرکز پرفشار و صعود نکردن هواست. هرچند جریان‌های آب سرد که از قطب به سمت این نواحی در حرکت‌اند، صعود نکردن هوا را تشدید و تقویت می‌کنند و موجب بیابانی شدن این نواحی می‌شوند.

### ب) دوری از منابع رطوبت و شکل و جهت ناهمواری‌ها

برخی نواحی به علت دوری از دریاها و منابع رطوبتی و همچنین قرار گرفتن در پشت کوه‌ها که از رسیدن توده هوای مرطوب به آنها جلوگیری می‌کند، با خشکی هوا مواجه می‌شوند؛ مانند بیابان گبی یا تکه‌ماکان.

#### بیشتر بدانیم

کوپر با بیابان فرق دارد. ممکن است در بیابانی کوپر وجود داشته باشد یا بیابانی بدون کوپر باشد. کوپر به اراضی رسی پف‌کرده گفته می‌شود که مقدار نمک آنها زیاد است و قابلیت رویش گیاهان زراعی را ندارد. سطح آب زیرزمینی در کوپرها بالاست.

#### فعالیت

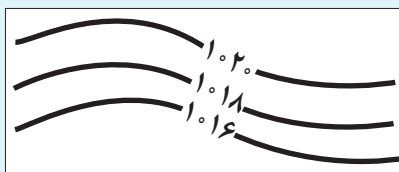
- ۱- دو عامل ایجاد بیابان‌ها را توضیح دهید.
- ۲- چرا با آنکه در سواحل جنوبی ایران به علت تبخیر آب دریا، رطوبت زیادی وجود دارد، بارندگی ناچیز است و این نواحی جزء نواحی خشک محسوب می‌شود؟



برای مشاهده تصاویر و فیلم‌های کوتاه از بیابان‌های جهان و کسب اطلاعات بیشتر، به لوح فشرده پیوست کتاب و یا به پایگاه اینترنتی شبکه رشد به نشانی [www.roshd.ir](http://www.roshd.ir) مراجعه کنید.  
— کلیپ‌های کوتاه مربوط به بیابان لوت را در لوح فشرده مشاهده کنید.



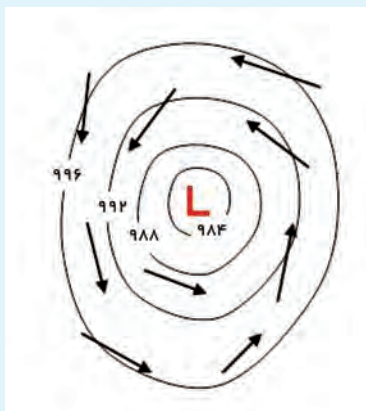
## مهارت‌های جغرافیایی



### نقشه‌های هواشناسی

در نقشه‌های هواشناسی، نقاطی که فشار برابر دارند، با خطوط منحنی به یکدیگر وصل می‌شوند.  
به این خطوط منحنی‌های هم فشار یا «ایزوبار» گفته می‌شود.

مرکز منطقه کم فشار با حرف (L) نمایش داده می‌شود. فشار به سمت مرکز منطقه کم می‌شود.  
مرکز منطقه پر فشار با حرف (H) نمایش داده می‌شود. فشار به سمت مرکز منطقه زیاد می‌شود.



کم فشار (سیکلون)



پر فشار (آنتی سیکلون)



جبهه سرد

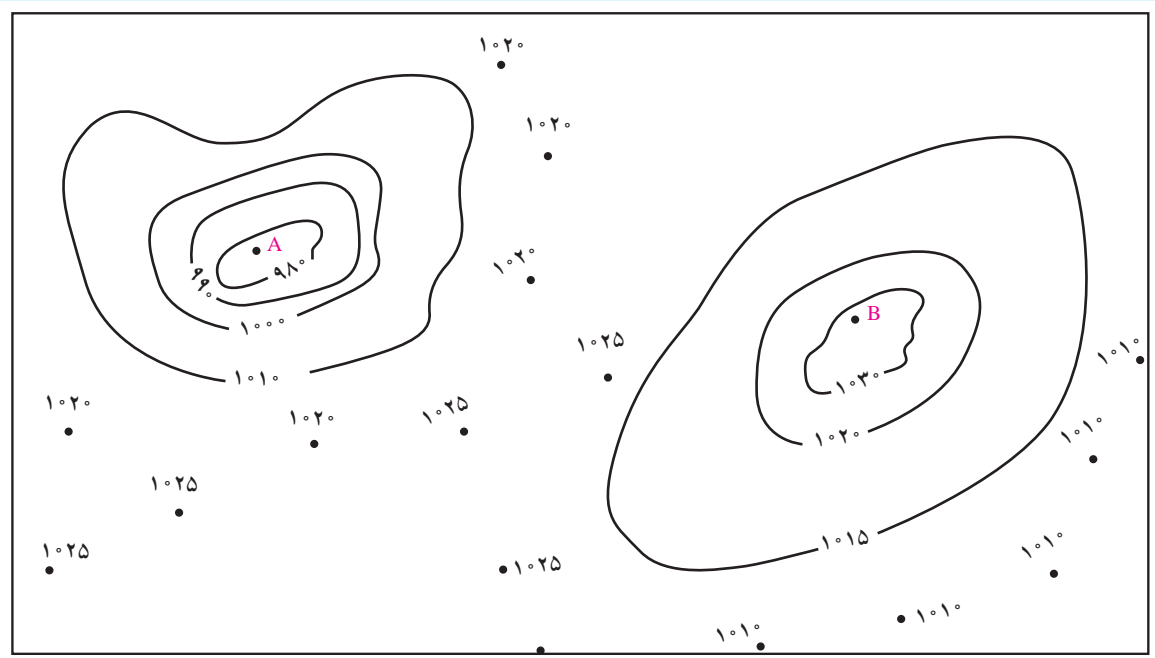
هوای سرد پشت جبهه یا مرز قرار می‌گیرد.



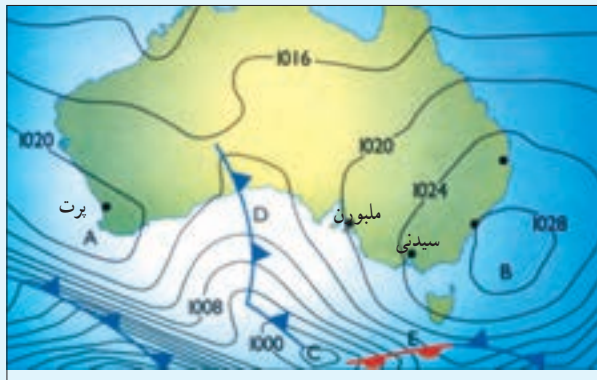
جبهه گرم

هوای گرم پشت جبهه یا مرز قرار می‌گیرد.





- ۱- منحنی‌های هم فشار نقشه بالا را به دقت مطالعه کنید.
  - کدام یک از نواحی پر فشار (آنتی سیکلون) و کدام یک کم فشار (سیکلون) است؟ با حرف L و H نام گذاری کنید.
  - کدام یک پایین ترین فشار را دارد؟ مقدار فشار آن چقدر است؟
  - نقشه را کامل کنید و منحنی‌های هم فشار را با وصل کردن نقاط به یکدیگر رسم کنید.
  - مناطقی را که فشار آنها بالای ۱۰۲۰ میلی بار است، رنگ آبی بزنید. مناطقی را که فشار آنها کمتر از ۱۰۰۰ میلی بار است، رنگ قرمز بزنید.



- ۲- این نقشه، هوای استرالیا را در یک روز معین از سال نشان می‌دهد؛
  - نوع فشار را در نقاط A، B و C معین کنید.
  - نوع جبهه را در D و E معین کنید.
  - از میان دو شهر سیدنی و پرت، کدام یک گرم تر و کدام خنک تر است؟ چرا؟

## ارائه در کلاس

- ۱- به طور گروهی، آب و هوای یکی از بیابان‌های جهان (لوت، صحرای بزرگ آفریقا، گبی و...) یا قاره قطب جنوب را انتخاب کنید. درباره آن اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و یافته‌های خود را با استفاده از رسانه‌های مناسب در کلاس ارائه و نمایش دهید. در گزارش خود بر شگفتی‌ها و نکات حیرت‌آور مربوط به این نواحی تأکید کنید.

## ناهمواری‌ها و اشکال زمین

پیش‌تر گفتیم که یکی از عوامل ایجاد نواحی مختلف بر روی کره زمین، شکل و نوع ناهمواری‌ها و چهره و اشکال زمین است.

### فعالیت



..... - استرالیا



..... آند - امریکای جنوبی



..... - ایالت آندراپرادش - هند



..... کی ۲ - پاکستان



..... روبن - افریقای جنوبی



..... - شرق بیت المقدس

- ۱- نوع ناهمواری (دشت، قله، رشته کوه، فلات و...) را در جای خالی بنویسید.
- ۲- نمونه ناهمواری‌های بالا را روی یک نقشه طبیعی جهان پیدا کنید و نشان دهید.
- ۳- با توجه به معلومات قبلی خود بگویید هر یک از این ناهمواری‌ها چگونه پدید آمده‌اند.

همان‌طور که می‌دانید، یکی از چهار محیطی که سیاره زمین را تشکیل می‌دهد، سنگ‌کره (لیتوسفر) است. سنگ‌کره بخش خارجی زمین است که حالت جامد دارد و از سنگ و خاک تشکیل شده است. این بخش شامل قاره‌ها و کف و بستر دریاها و اقیانوس‌هاست. حدود ۷۱ درصد سطح زمین را آب‌ها فراگرفته‌اند و خشکی‌ها فقط ۲۹ درصد پوسته را تشکیل می‌دهند. همان‌طور که در تصاویر مشاهده می‌کنید، بر روی پوسته زمین ناهمواری‌ها و اشکال مختلفی ایجاد شده است که با یکدیگر تفاوت دارند و هر یک، ناحیه ویژه و متمایزی را پیرامون خود ایجاد کرده‌اند.

به نقشه ناهمواری‌های جهان توجه کنید. روی نقشه فلات‌ها، رشته کوه‌های مهم و چند قله را نام ببرید و نمایش دهید.



- فلات‌ها، کوه‌ها، تپه‌ها و دشت‌ها، چهار ناهمواری اصلی و عمده سطح زمین‌اند:
- فلات‌ها، سرزمین‌های مرتفع و نسبتاً همواری هستند که در کوهستان‌ها محصور بوده و کناره‌های آنها با شیب تند به نواحی پست متصل می‌شود. برخی فلات‌ها وسیع و برخی کم وسعت‌اند.
  - کوه ناهمواری برجسته و مرتفعی است که معمولاً دامنه‌های تند و قله برجسته دارد. مجموعه‌ای از کوه‌ها که به شکل نواری در کنار هم قرار گرفته‌اند، رشته کوه را به وجود می‌آورند؛ مانند رشته کوه‌های عظیم هیمالیا، آندها، راکی، آلپ، البرز و زاگرس.
  - فلات‌ها و کوه‌ها هر دو مرتفع‌اند اما کوه دارای قله است و هرچه به سمت نوک آن می‌رویم، باریک‌تر می‌شود اما فلات مرتفع و نسبتاً مسطح است.
  - تپه‌ها نسبت به کوه‌ها ارتفاع کمتری دارند اما از نواحی پیرامون خود بلندترند.





تصویر ماهواره‌ای فلات تبت

می‌دانید که ارتفاع کوه‌ها و تپه‌ها و سایر عوارض سطح زمین را نسبت به سطح دریا (سطح متوسط آب‌های آزاد)، محاسبه می‌کنند. درباره ارتفاع کوه‌ها و تپه‌ها و تفاوت آنها با یکدیگر اتفاق نظری وجود ندارد؛ برای مثال در برخی منابع، ارتفاع کوه‌ها بیشتر از ۶۰۰ متر (حدود ۲۰۰ پا) و تپه‌ها کمتر از ۶۰۰ متر در نظر گرفته شده است. در برخی منابع دیگر، ارتفاع تپه‌ها ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر ذکر شده است.



تپه - جمهوری چک



رشته کوه‌های هیمالیا - نپال



دشت - روستایی در رومانی

● دشت‌ها سرزمین‌هایی پست و نسبتاً هموارند که در میان کوه‌ها یا در کنار سواحل و یا میان فلات‌ها و کف دره‌ها قرار گرفته‌اند. دشت‌ها از مهم‌ترین اشکال زمین هستند که با وسعت‌های مختلف، در همه قاره‌ها وجود دارند. آنها بیش از یک سوم سطح زمین را پوشانده‌اند و نواحی عمده سکونت، زندگی و فعالیت انسان‌ها را تشکیل می‌دهند.

۱- **بیندیشیم**: فرض کنید در سطح زمین هیچ یک از اشکال ناهمواری‌ها مانند کوه، تپه و دره دیده نمی‌شد. به نظر شما، این وضعیت چه پیامدهایی برای محیط زمین و زندگی انسان داشت؟

### بیشتر بدانیم

- مرتفع‌ترین فلات دنیا، **فلات تبت** است. **قله اورست** در هیمالیا با ۸۸۴۸ متر ارتفاع و پس از آن، **قله کی ۲** در پاکستان با ۸۶۱۱ متر ارتفاع، بلندترین نقاط زمین هستند. حدود ۱۱ قله از بلندترین قله‌های جهان در ارتفاعات هیمالیا قرار دارد.
- **در ازگودال ماریانا** در اقیانوس آرام، ژرف‌ترین نقطه اقیانوس‌ها و پوسته کره زمین است که ۱۱۰۰۰ متر ژرفا دارد.
- **گودترین نقطه بحرالمیت** (دریای مرده) در غرب اردن - که آب آن هشت برابر شورتر از اقیانوس‌ها است و هیچ موجود زنده‌ای در آن زندگی نمی‌کند - حدود ۴۲۲ متر پایین‌تر از سطح دریاهای آزاد قرار گرفته است.
- مرتفع‌ترین کوه شناخته شده در سیاره‌های منظومه شمسی، **قله آتشفشانی المپوس** در سیاره بهرام (مریخ) است که ۲۵۰۰۰ متر (تقریباً سه برابر اورست) ارتفاع دارد.

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

چهره زمین طی میلیون‌ها سال از پدید آمدن آن، تغییر کرده است. همان‌طور که در جغرافیای پایه نهم خوانده‌اید، به‌طور کلی دو دسته از عوامل موجب پیدایش و شکل‌گیری ناهمواری‌ها در سطح زمین می‌شوند: عوامل درونی و عوامل بیرونی.

۱- **عوامل درونی**: در علوم پایه نهم به‌طور مفصل با «نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای یا صفحه‌ای» آشنا شدید و آموختید که پوسته زمین به قطعات بزرگی تقسیم شده است. این ورقه‌ها (پوسته و گوشته فوقانی) روی بخش خمیری شکل گوشته به آرامی حرکت می‌کنند. ورقه‌ها از هم دور یا به هم نزدیک می‌شوند، به هم برخورد می‌کنند و یا در امتداد هم می‌لغزند. نتایج حرکت این ورقه‌ها طی میلیون‌ها سال، ایجاد چین‌خوردگی‌ها، رشته‌کوه‌ها، شکست‌ها (گسل‌ها) و پیدایش کوه‌های آتشفشانی است.



نقشه پراکندگی صفحات کره زمین

### راهنما

محل‌های فشردگی و بسته شدن صفحات  
محل‌های جدایی و دور شدن صفحات از یکدیگر

- ۲- عوامل بیرونی: چهره زمین طی زمان بر اثر هوازدگی و فرسایش تغییر می‌کند.
- هوازدگی عبارت است از فرایندی که طی آن، سنگ‌ها خرد و متلاشی و تجزیه می‌شوند.

## انواع هوازدگی



هوازدگی فیزیکی



اثرات هوازدگی شیمیایی روی یک مجسمه



هوازدگی زیستی

• **هوازدگی فیزیکی:** در هوازدگی فیزیکی، سنگ‌ها در نتیجه اختلاف دما، گرم و سرد شدن و یا انبساط و انقباض و در هنگام روز و شب و فصل زمستان و تابستان یا یخ‌زدن آب در شکاف سنگ‌ها و مواردی از این قبیل، به قطعات کوچک‌تر خرد می‌شوند اما در ترکیب شیمیایی آنها تغییری به وجود نمی‌آید.

• **هوازدگی شیمیایی:** در هوازدگی شیمیایی، ساختمان کانی‌ها و ترکیب شیمیایی سنگ‌ها نیز تغییر می‌کند. اکسیژن و رطوبت از عوامل مهم هوازدگی شیمیایی هستند. برای مثال، اکسیژن هوا موجب اکسیدشدن برخی کانی‌ها نظیر آهن می‌شود یا گازهایی مانند دی‌اکسید نیتروژن و دی‌اکسید گوگرد هوا می‌توانند به اسید تبدیل شوند و باران اسیدی تولید کنند که موجب تغییرات شیمیایی در سنگ‌ها می‌شود.

• **هوازدگی زیستی:** فعالیت‌های موجودات زنده، یعنی گیاهان و جانوران، موجب تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سنگ‌ها می‌شود؛ برای مثال، رشد ریشه درختان یا ایجاد حفره‌های زیرزمینی توسط جانداران حفار، مانند موش‌ها و موربانه‌ها، باعث خردشدن سنگ‌ها می‌شود. همچنین، گیاهان در حال پوسیدگی اسیدهایی تولید می‌کنند که موجب تغییرات شیمیایی در سنگ‌های مجاورشان می‌شود. باکتری‌های تجزیه‌کننده یا تنفس گیاهان نیز در سنگ‌ها تغییرات شیمیایی ایجاد می‌کنند.

سرعت هوازدگی در سنگ‌ها متفاوت است و به عواملی چون جنس سنگ‌ها، نوع آب و هوا و زمان بستگی دارد؛ برای مثال، سنگ‌های گرانیتی از سنگ‌های مرمرین یا کلسیتی مقاوم‌ترند و آب و هوای گرم و مرطوب سرعت و شدت هوازدگی را افزایش می‌دهد. هوازدگی و فرسایش همراه با یکدیگر موجب تغییر چهره زمین می‌شوند.



- فرسایش عبارت است از جدا شدن ذرات سنگ و خاک از بستر خود و جابه‌جایی آنها توسط عوامل مختلف چون آب و باد. فرسایش شامل، سه مرحلهٔ ۱- کنده‌شدن مواد از جای خود (حفر)، ۲- انتقال و ۳- رسوب‌گذاری یا انباشته‌شدن مواد در مکان‌های دیگر است. چه عواملی موجب فرسایش می‌شوند؟

### یخچال

یخچال‌ها توده‌های بزرگ یخ هستند که بر اثر انباشته و فشرده شدن برف طی هزاران سال در نواحی قطبی یا بسیار سرد به وجود آمده‌اند و بر اثر نیروی جاذبه، به آرامی از نواحی بلند به سمت نواحی پست‌تر حرکت می‌کنند. یخچال‌ها، در مسیر خود سنگ‌ها را از جا می‌کنند و با خود می‌برند.



### آب جاری

رودها به‌طور مداوم در حال حرکت بر سطح زمین‌اند. آنها ذرات کوچک و بزرگ را از بستر و کناره‌های خود جدا می‌کنند و به مکان‌های دیگر انتقال می‌دهند. این مواد در جاهایی که سرعت رود کم می‌شود، روی هم انباشته می‌شوند. بر اثر طغیان رودها و وقوع سیلاب‌ها نیز حجم عظیمی از رسوبات جابه‌جا و در زمین‌های پیرامون پخش می‌شود.



### امواج دریا

نواحی ساحلی به‌طور دائم در معرض هجوم و سایش امواج دریا قرار دارند. در زمان‌هایی که دریا طوفانی است، گاهی صخره‌ها و کناره‌های ساحل با سنگینی چند تن آب روبه‌رو می‌شوند. جریان‌های دریایی اقیانوس‌ها نیز رسوبات را با خود حمل و در مکان‌های مختلف رسوب‌گذاری می‌کنند.



### باد

باد به‌ویژه در بیابان‌ها، موادی چون خاک و ماسه و شن را از زمین می‌کند و تا مسافت‌های دور می‌برد. بادهای ذرات ماسه را به سطوح مختلف سنگ‌ها می‌کوبند و آنها را می‌سایند.







## انسان

فعالیت‌های انسان در بهره‌برداری از محیط طبیعی موجب تغییر پوسته زمین و کندن و حمل و جابه‌جایی سنگ‌ها و خاک‌ها در مکان‌های مختلف می‌شود؛ برای مثال، حفر معدن و تونل، ایجاد جاده‌ها، ساختن سدها و منحرف کردن مسیر رودها، شخم‌زدن زمین و از بین بردن پوشش گیاهی، تغییرات زیادی در پوسته زمین ایجاد می‌کنند.

## بیشتر بدانیم

«ژئومورفولوژی» (زمین‌ریخت‌شناسی) شاخه‌ای 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 می‌کند و به بررسی روابط و طبقه‌بندی این اشکال می‌پردازد.

## فعالیت

۱- نوع فرسایش را در هر یک از شکل‌های زیر معین کنید و به اختصار بنویسید فرسایش چگونه اتفاق می‌افتد.



..... (۴)



..... (۳)



..... (۲)



..... (۱)

۲- در صورتی که ذوق ادبی دارید، یکی از موضوعات آب جاری، باد و موج دریا را انتخاب کنید و درباره آن مطلبی در قالب یک قطعه نثر یا نظم ادبی بنویسید. در متن خود به طور مستقیم یا غیرمستقیم به فرسایش اشاره کنید.

## فرسایش طبیعی در کوهستان

به‌طور کلی، فعالیت‌های مربوط به تکتونیک ورقه‌ای از طریق ایجاد چین‌خوردگی‌ها، گسل‌ها یا بالا آمدن مواد مذاب و شکل‌گیری آتشفشان، کوه‌ها را به وجود می‌آورند. سپس، هوازدگی و فرسایش به کوه‌ها شکل می‌دهند.

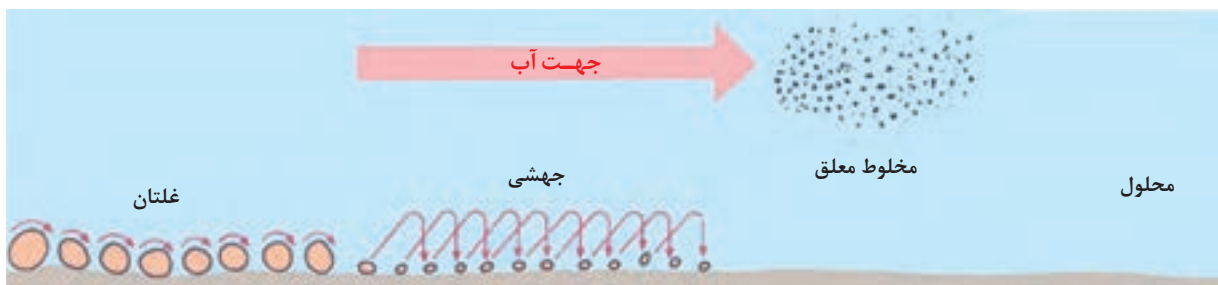
در کوهستان‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی و جنس سنگ‌ها، پیوسته هوازدگی فیزیکی (مکانیکی) و شیمیایی رخ می‌دهد. تغییرات دمای شب و روز و یخ‌بستن آب در شکاف‌ها و درزها از عوامل مهم هوازدگی در کوهستان‌ها هستند. دو عامل مهم فرسایش در کوهستان‌ها، آب‌های جاری و یخچال‌ها هستند.



دره کرینکا - اسلوونی - کوه‌های آلپ

## آب‌های جاری

آب‌های جاری در کوهستان‌ها به دلیل شیب زمین به سمت پایین کوه روان می‌شوند. آنها بر سر راه خود، سنگ‌ها را تخریب و آنها را با خود حمل می‌کنند.



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



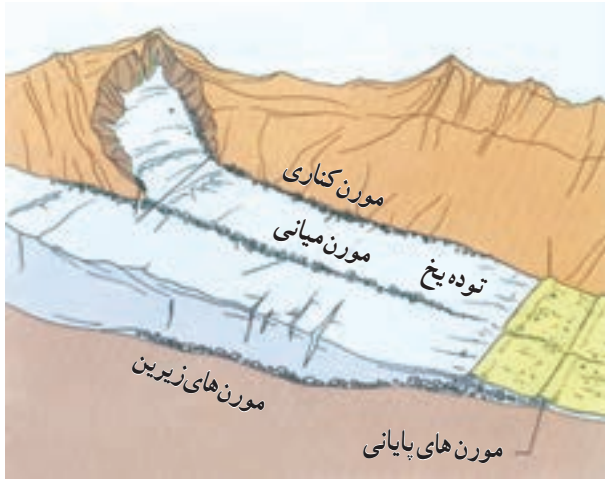
رودها به تدریج بستر خود را پهن و عمیق می‌کنند. دره‌های V شکل معمولاً بر اثر جریان آب رودها و فرسایش آبی، شکل می‌گیرند و علت اینکه آنها را با حرف V نام‌گذاری کرده‌اند این است که دامنه‌های تنگ و پرشیب دارند. در طی زمان، دره‌ها به تدریج عمیق‌تر و وسیع‌تر می‌شوند.



درهٔ V شکل - ماداگاسکار



درهٔ V شکل - درهٔ کولکا - پرو



درهٔ U شکل - ایلینویز

## یخچال

در برخی کوهستان‌ها برف و یخ دائمی وجود دارد. وقتی بارش برف بیش از میزان ذوب آن در سال باشد، برف‌های اضافی طی سالیان دراز انباشته و متراکم می‌شوند و ضخامت آنها افزایش می‌یابد و یخچال‌ها را پدید می‌آورند. معمولاً یخچال وقتی ضخامتش به ۶۰ تا ۱۰۰ متر رسید شروع به حرکت می‌کند و این حرکت بسته به شرایط و دمای هوا از ۱ سانتی‌متر تا ۸ متر در روز است. یخچال‌ها مانند بولدورهای عظیم، سنگ‌هایی در اندازه‌های مختلف را همراه خود به جلو می‌برند.

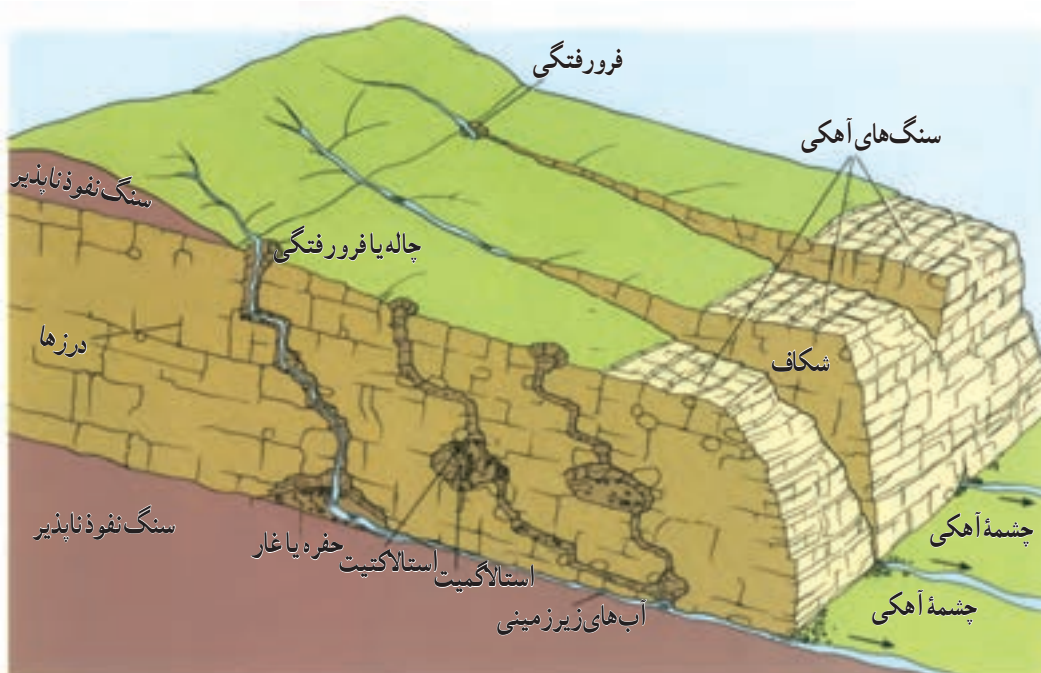
به سنگ‌ها و رسوباتی که یخچال‌ها با خود حمل می‌کنند، «مورن» یا یخ‌زفت» می‌گویند.

دره‌های U شکل معمولاً بر اثر فرسایش یخچالی طی هزاران سال پدید آمده‌اند.

## فرسایش انحلالی

در برخی نواحی کوهستانی ای که سنگ‌ها قابلیت حل شدن در آب را داشته باشند، مانند سنگ‌های آهکی یا گچی و نظایر آن، 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.





غار علی صدر در همدان از مهم ترین غارهای آبی ایران است که بر اثر پیشرفت پدیده کارست تشکیل شده است.

به طور کلی، «کارست» پدیده خوردگی و انحلال سنگ‌های آهکی است. آب‌هایی که با دی‌اکسید کربن و هوا ترکیب می‌شوند، اسید کربنیک تولید می‌کنند و با حل کردن آهک و گچ در خود می‌توانند موجب خوردگی و انحلال سنگ‌ها شوند. در ایران، اشکال کارستی به ویژه در کوه‌های زاگرس زیاد است. غارهای علی صدر همدان و کتله خور زنجان نمونه‌هایی از اشکال فرسایشی کارستی هستند.

برای مشاهده تصاویر بیشتر از دره‌های U شکل و V شکل و اشکال کارستی و دیگر اشکال فرسایشی در بیابان و سواحل به لوح فشرده پیوست کتاب یا پایگاه اینترنتی شبکه رشد به نشانی [www.roshd.ir](http://www.roshd.ir) مراجعه کنید.



## فعالیت

- ۱- **پیندیشیم** : به نظر شما بیشتر دره‌های ایران U شکل هستند یا V شکل؟ چرا؟
- ۲- آیا تاکنون از یک غار یا چشمه آهکی دیدن کرده‌اید؟ آن مکان را توصیف و شرح بازدید و مشاهده خود را در کلاس بیان کنید.



## فرسایش طبیعی در بیابان

باد عامل مهم فرسایش در مناطق خشک و بیابانی است. به سبب شرایط آب و هوایی خشک، وزش بادهای شدید، وجود خاک‌های نرم و فقر پوشش گیاهی فرسایش در بیابان‌ها شدت دارد. اشکال فرسایش در بیابان‌ها، ناشی از دو فرایند «کاووشی» یا «تراکمی» است. اشکال کاوشی: این نوع فرسایش بیشتر حاصل کنده شدن ذرات از یک مکان و انتقال آنها به مکان‌های دیگر است.



دشت ریگی - اردن

### ● دشت ریگی (رگ)

وقتی در زمین‌های پوشیده از ماسه‌های ریز، شن و سنگ‌های ریز و درشت، باد ماسه‌های ریز را با خود می‌برد، در طول زمان، سنگ‌های درشت بر جای می‌مانند و سطوحی پر از قلوه‌سنگ‌ها به وجود می‌آورند که به آن سنگ‌فرش بیابانی نیز می‌گویند.



چاله بادی - الجزایر

### ● چاله‌های بادی

در نواحی دارای ماسه‌های ریز، و به‌ویژه فاقد پوشش گیاهی، باد ذرات را از محل خود جابه‌جا می‌کند و به تدریج حفره‌ها یا چاله‌هایی وسیع پدید می‌آورد. اگر در اثر برخورد با آب‌های زیرزمینی، رطوبت و چسبندگی در دانه‌ها به وجود بیاید، فرسایش بادی کند و سپس متوقف می‌شود. چاله‌های بادی که عمق بعضی از آنها به ۴۰ متر نیز می‌رسد، در دشت لوت وجود دارد.



کلوت‌ها - بیابان لوت

### ● کلوت (یاردانگ)

شاید تاکنون نام کلوت‌های شهداد را شنیده باشید. برجسته‌ترین این کلوت‌ها در غرب بیابان لوت در منطقه شهداد در استان کرمان وجود دارد و از جاذبه‌های طبیعی منطقه برای گردشگران داخلی و خارجی است.

کلوت یا یاردانگ در رسوبات نرم به‌جامانده از دریاچه‌های قدیم پدید می‌آید. طی میلیون‌ها سال، باد شیارهایی موازی و U شکل در این رسوبات ایجاد می‌کند. به تدریج بخش نرم را با خود می‌برد و بخش‌های سخت‌تر باقی می‌مانند.





باردانگ ها - بیابان گبی

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

### ● گرز دیو 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 گرز دیو، دودکش جن، (به انگلیسی هودو (Hoodoo) و ... می گویند.



گرز دیو - بیابان سیریک - بندر جاسک

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



تلماسه - حاشیه دشت کویر

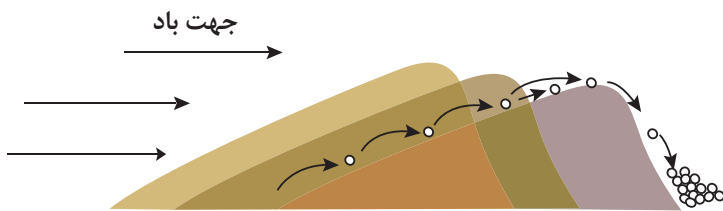
### ● تپه های ماسه ای (تلماسه)

تپه های ماسه ای یا تلماسه که در انگلیسی به Dune (دون) 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.



تپه ماسه ای - لیبی

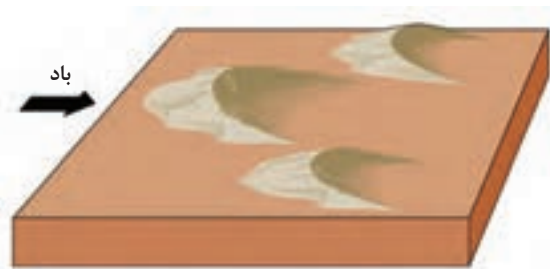


یکی از نکات جالب توجه درباره تلماسه‌ها یا تپه‌های ماسه‌ای، حرکت آنهاست. برخی تلماسه‌ها می‌توانند طی یک سال ۱۰ تا ۲۰ متر در جهت وزش باد حرکت کنند. با وزش باد، ماسه‌های دامنه رو به باد به طرف بالا رانده می‌شوند و پس از رسیدن به قله، در دامنه پستی فرود می‌آیند و همان‌جا انباشته می‌شوند. این فرایند موجب حرکت مداوم تلماسه می‌شود.

تپه‌های ماسه‌ای انواع مختلف دارند، یکی از انواع مهم آنها «برخان» است. برخان‌ها تپه‌های ماسه‌ای هلالی شکل و منفردی هستند که دو زائده یا بازو در جهت باد دارند. بلندی بعضی از برخان‌ها در دشت لوت به ۴۰ متر نیز می‌رسد.



برخان - دژه مرگ - کالیفرنیا



## فرسایش طبیعی در سواحل

ساحل یا کرانه، منطقه تماس خشکی و دریاست. 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.



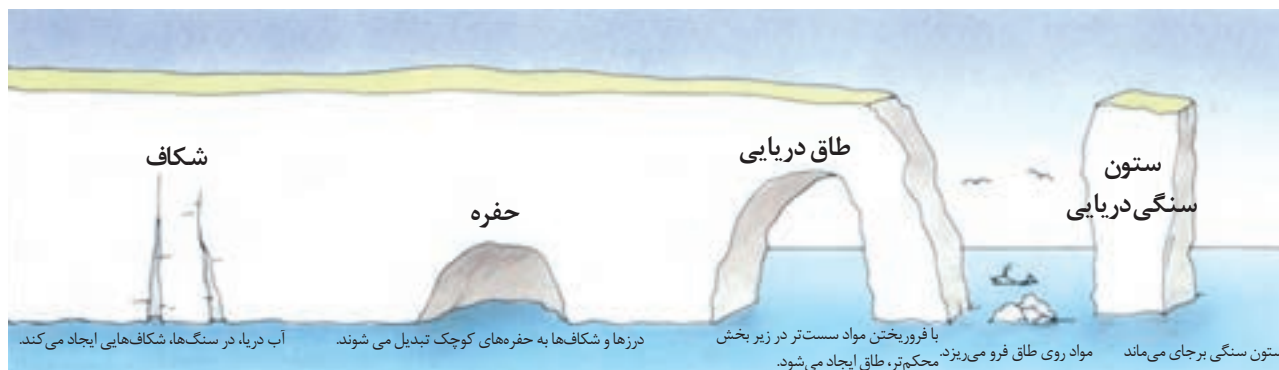
ساحل سنگی - جابهار



ساحل ماسه‌ای کناره دریای خزر - خزرشهر

مناطق ساحلی به‌طور مداوم تحت تأثیر امواج دریا، جزر و مد و باد قرار می‌گیرند. بادهایی که بر سطح اقیانوس‌ها و دریاها می‌وزند، امواج را به وجود می‌آورند. نیروی امواج، به ویژه زمانی که دریا توفانی باشد، زیاد است. علاوه بر امواج، انحلال سنگ‌های آهکی سواحل در آب دریا و نفوذ آب به شکاف‌ها و درزهای این نوع سنگ‌ها موجب فرسایش می‌شوند و اشکال خاصی را در سواحل پدید می‌آورند.

از اشکال فرسایش کاوشی (ناشی از حفر مواد) در سواحل صخره‌ای دریا می‌توان به ستون‌های سنگی دریایی، غارها و طاق‌های دریایی اشاره کرد.



طاق دریایی روشة الصخره - لبنان



آب‌سنگ‌های مرجانی - جزیره فیجی



زبانة ماسه‌ای - شبه‌جزیره میان کاله در جنوب شرقی دریای خزر

در سواحل دریا، همچنین اشکال فرسایشی تراکمی (ناشی از رسوب‌گذاری مواد) پدید می‌آیند. آب‌سنگ‌ها و جزایر مرجانی، باتلاق‌ها و زبانۀ ماسه‌ای یا دماغۀ ماسه‌ای از جمله این اشکال هستند.

## فعالیت

- ۱- روی مُدل‌های صفحه ۴۴، ۴۶، ۴۷ و ۵۰ فرآیند فرسایش، نوع و چگونگی پدید آمدن اشکال ژئومورفولوژیکی را توضیح دهید.
- ۲- الف) کدام یک از اشکال فرسایش بیابانی یا ساحلی را تاکنون در محل زندگی خود یا مناطق دیگر دیده‌اید؟ ب) اگر قرار باشد بایک گروه طبیعت‌گرد بر نامه بازدید علمی و تحقیقی درباره اشکال فرسایشی داشته باشید، پیشنهاد شما کدام نواحی و اشکال فرسایشی است؟ چرا؟

## ارائه در کلاس

به‌طور گروهی، درباره یکی از موضوعات زیر به دلخواه تحقیق کنید و گزارش یافته‌های خود را با استفاده از رسانه‌های مناسب در کلاس ارائه دهید.

کلوتهای دشت لوت، اشکال کارستی، چشمه‌ها و غارهای آهکی در ایران، شگفتی‌های تلماسه‌ها و حرکت آنها در بیابان.





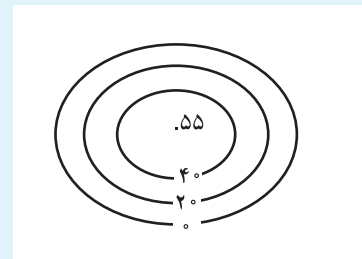
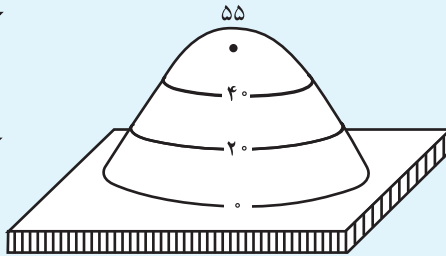
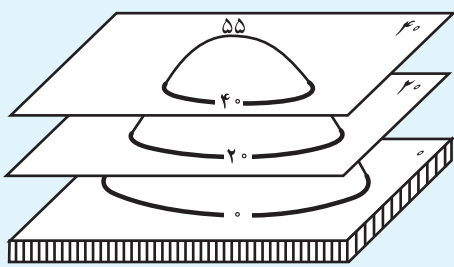
### نقشه توپوگرافی

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

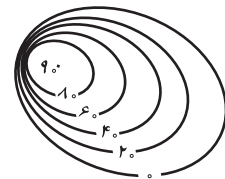
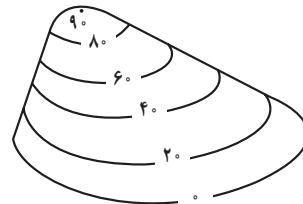
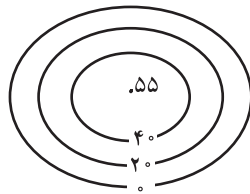
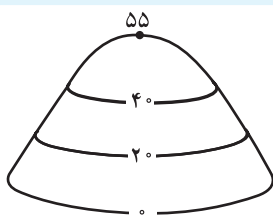
به نقشه مقابل توجه کنید؛ در این نقشه، خطوطی را مشاهده می‌کنید که در کنار برخی از آنها اعدادی نوشته شده است. این خطوط، منحنی میزان هستند.

منحنی میزان خطی است که نقاطی را که ارتفاع یکسان دارند به یکدیگر وصل می‌کند.

به اشکال زیر توجه کنید؛ عددی که روی هر منحنی نوشته شده است، ارتفاع آن نقطه را از سطح دریا نشان می‌دهد.



فاصله اعداد روی منحنی میزان‌های یک نقشه، نشان‌دهنده میزان اختلاف ارتفاع یک منحنی با منحنی قبلی است. برای مثال، در شکل بالا فاصله منحنی‌های میزان یا اختلاف ارتفاع آنها ۲۰ متر است. با استفاده از منحنی‌های میزان یک نقشه، علاوه بر برجستگی‌هایی که می‌توان فرورفتگی، دره، نوع و میزان شیب، پرتگاه و... را تشخیص داد.



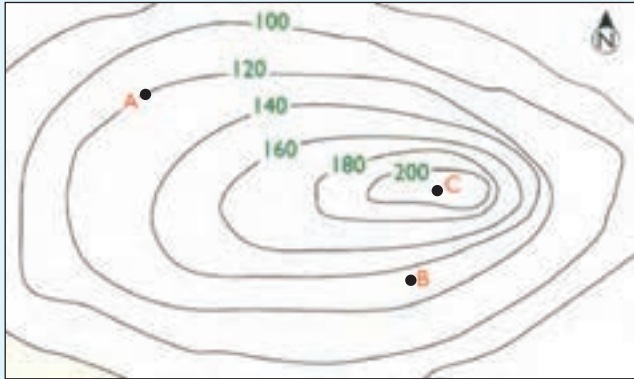
تپه متقارن (شیب یکنواخت)

تپه نامتقارن (شیب زیاد و پرتگاه)

در نقشه‌های توپوگرافی، در جاهایی که منحنی‌های میزان از یکدیگر فاصله دارند، شیب زمین ملایم است و در جاهایی که منحنی‌های میزان خیلی به هم نزدیک می‌شوند، شیب زمین تند است. مُماس شدن منحنی‌های میزان روی نقشه، نشانه پرتگاه است. در یک نقشه توپوگرافی فاصله‌ای که برای نمایش اختلاف ارتفاع در نظر گرفته می‌شود (برای مثال ۲۰ متر، ۵۰ متر و...) در تمام نقشه یکسان است.

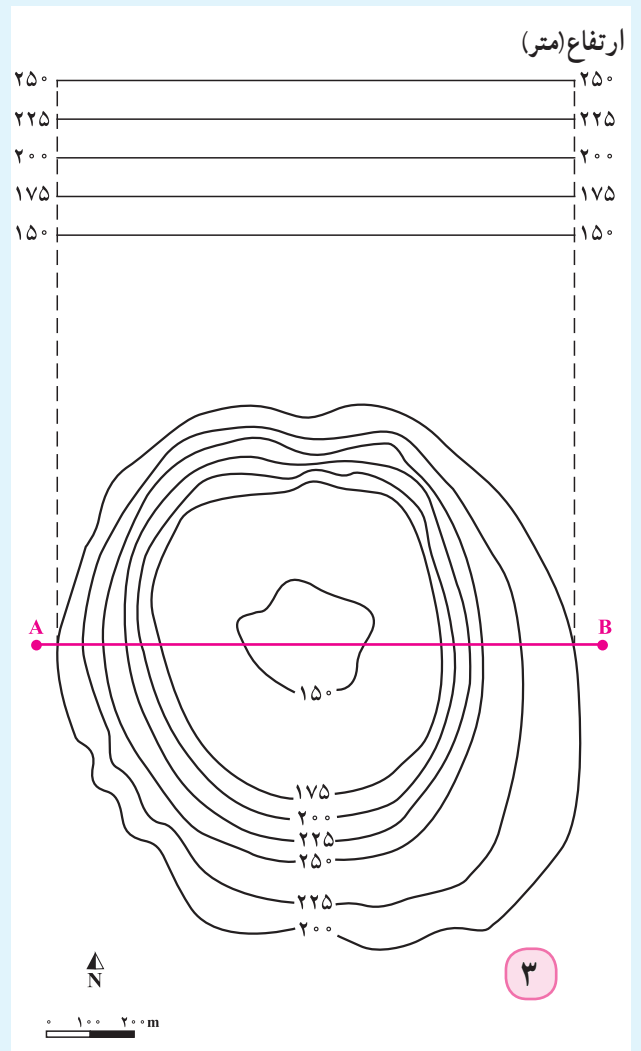
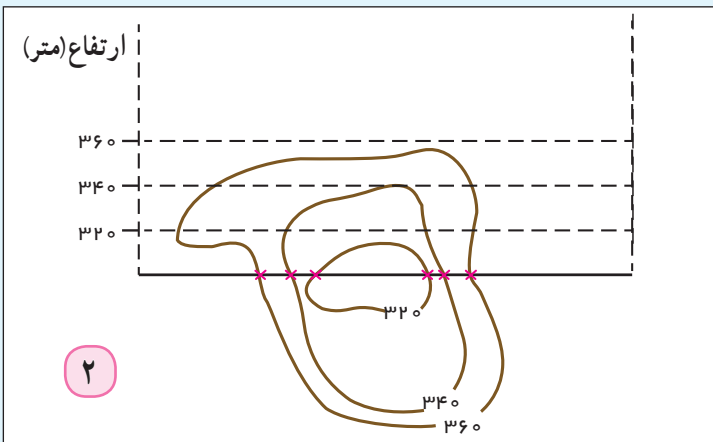
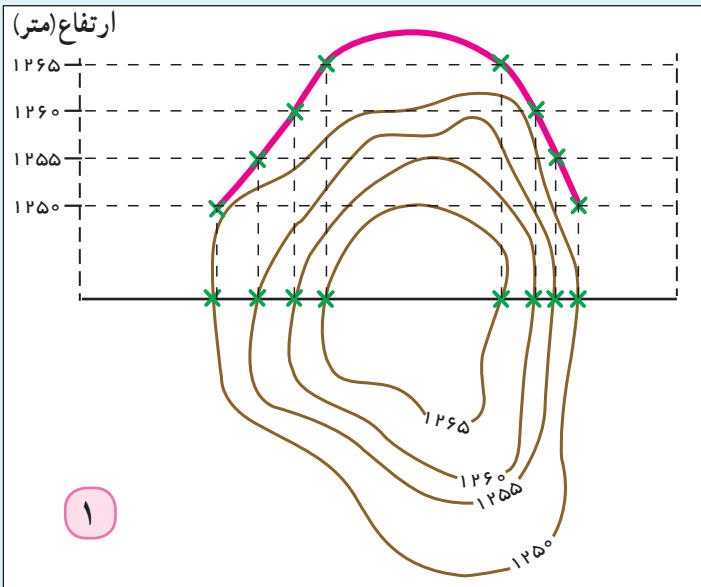


- ۱- به نقشه توجه کنید؛ ۱- تصویر چه نوع ناهمواری‌ای را نشان می‌دهد؟
- ۲- فاصله منحنی‌های میزان چند متر است؟
- ۳- نقطه A چقدر از سطح دریا ارتفاع دارد؟ چرا؟
- ۴- نقطه B تقریباً چقدر از سطح دریا ارتفاع دارد؟ چرا؟
- ۵- نقطه C چیست؟
- ۶- شیب در سمت شرق بیشتر است یا غرب؟ چرا؟

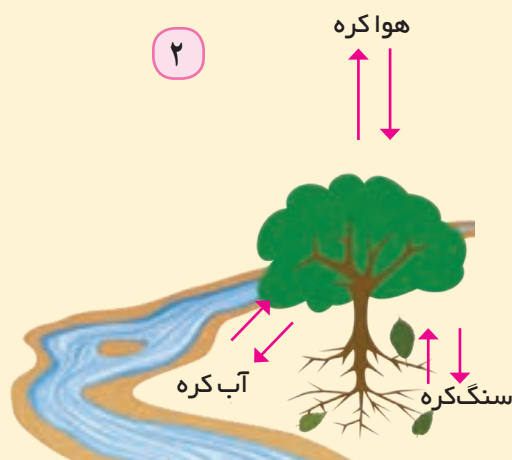


**رسم نیم‌رخ توپوگرافی**

برای اینکه شکل پدیده‌ها و شیب آنها را تشخیص بدهیم، نیم‌رخ توپوگرافی را رسم می‌کنیم. به کمک دبیر و دقت در شکل ۱، مراحل ترسیم نیم‌رخ را توضیح دهید. سپس با تمرین روی شکل‌های ۲ و ۳، نیم‌رخ توپوگرافی را رسم کنید.



### فعالیت



- ۱- یکی از چهار محیط کره زمین، زیست کره (بیوسفر) است که موجودات زنده را شامل می‌شود. تصویر (۱) را مشاهده کنید و درباره اجزای زیست کره، یعنی گیاهان، جانوران و انسان، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- الف) کدام یک از این اجزا، نقش اساسی تری در حیات و بقای زیست کره دارد؟ چرا؟
- ب) کدام یک از این اجزا، بیشترین وابستگی را به محیط طبیعی زندگی خود دارد و قادر به تغییر دادن محیط نیست؟
- پ) کدام یک از این اجزا، از آغاز آفرینش زیست کره بیشترین تغییر را در آب کره، سنگ کره و هواکره به وجود آورده است؟
- ت) تصویر ۲، یک عضو زیست کره را در تعامل با محیط نشان می‌دهد؛ از این تصویر چه می‌فهمید؟
- ث) هر یک از موارد زیر را با ذکر مثال توضیح دهید.
- (رابطه متقابل زیست کره و هواکره)؛ (رابطه متقابل زیست کره و آب کره)؛ (رابطه متقابل زیست کره و سنگ کره).
- ۲- نور خورشید چه نقشی در حیات روی سیاره زمین دارد؟

دانشمندان حدس می‌زنند که آفرینش حیات روی سیاره زمین، میلیون‌ها سال پیش آغاز شده و زیست کره به تدریج روی سیاره زمین گسترش یافته و در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی تغییراتی کرده است.

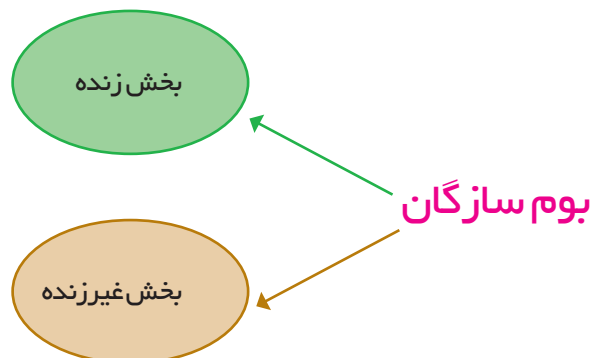
### بوم‌سازگان (اکوسیستم)

همان‌طور که در سال‌های قبل خوانده‌اید، بوم‌سازگان (اکوسیستم) یعنی مجموعه‌ای از موجودات زنده که با یکدیگر و با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، در ارتباط و تعامل اند. یک جنگل، یک چمنزار، یک دریاچه آب شیرین و...، یک بوم‌سازگان یا اکوسیستم است.

هر بوم‌سازگان از دو بخش زنده و غیرزنده تشکیل شده است.

تولیدکنندگان (گیاهان)، مصرف‌کنندگان رده اول (گیاه‌خواران)،  
مصرف‌کنندگان رده دوم (گوشت‌خواران)، تجزیه‌کنندگان  
(باکتری‌ها و ...)

سنگ، خاک، آب و هوا و ...



گیاهان تنها موجودات زنده تولیدکننده در یک بوم سازگان هستند؛ زیرا می‌توانند با عمل نوساخت (فتوسنتز)، غذا بسازند و به این ترتیب حیات دیگر موجودات زنده به آنها وابسته است.

## زیست‌بوم (بیوم)

زیست‌بوم از تعدادی بوم سازگان تشکیل شده است و وسعت زیادی دارد. زیست‌بوم‌ها نواحی وسیع جغرافیایی هستند که در آنها انواع خاص و مشابهی از گیاهان و جانوران زندگی می‌کنند و به همین سبب، یک ناحیه را به وجود می‌آورند که از سایر نواحی متمایز می‌شود؛ مانند زیست‌بوم توندرا یا زیست‌بوم جنگل‌های بارانی استوایی.

نوع هر زیست‌بوم و ویژگی‌های آن به عوامل مختلفی مانند موقعیت جغرافیایی، شرایط آب و هوایی (دما، تبخیر، بارش)، شکل ناهمواری‌ها و ارتفاع از سطح زمین و جنس خاک‌ها بستگی دارد. از آنجا که این عوامل در سطح زمین یکنواخت نیستند و متفاوت‌اند، زیست‌بوم‌های متنوعی پدید آمده است.

مطالعه زیست‌بوم‌ها، یکی از موضوعات رشته «جغرافیای زیستی» است.

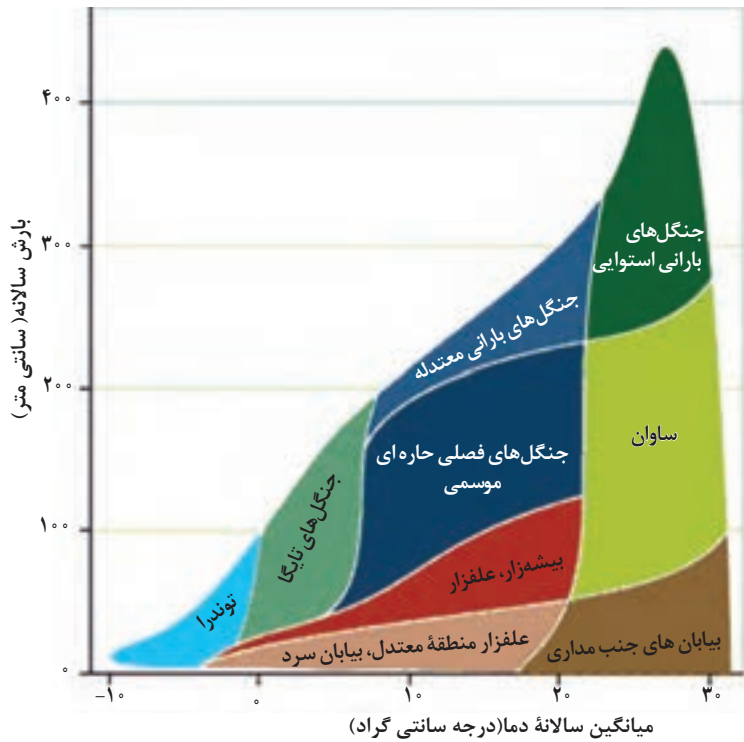
### بیشتر بدانیم

جغرافیای زیستی شاخه‌ای از دانش جغرافیای طبیعی است که چگونگی و علل پراکندگی بوم‌سازگان‌ها، گونه‌ها و زیست‌بوم‌ها را در سطح زمین و در دوره‌های زمین‌شناسی مطالعه می‌کند. جغرافیای زیستی در مطالعات خود از دانش بوم‌شناسی (اکولوژی) نیز استفاده می‌کند. اکولوژی دانشی است که ارتباط و وابستگی موجودات زنده را با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، مطالعه می‌کند.

## تقسیم‌بندی و پراکندگی زیست‌بوم‌های جهان

تقسیم‌بندی زیست‌بوم‌ها سابقه‌ای طولانی دارد و کار پیچیده‌ای است. به‌طور کلی، بین متخصصان جغرافیای زیستی توافقی بر سر تعداد زیست‌بوم‌ها و تقسیم‌بندی آنها وجود ندارد. برخی، زیست‌بوم‌ها را به دو دسته کلی زیست‌بوم‌های خشکی و زیست‌بوم‌های دریایی تقسیم کرده‌اند و برخی حتی تا ۱۶ بیوم خشکی و ۵ بیوم دریایی را در طبقه‌بندی خود ارائه کرده‌اند.

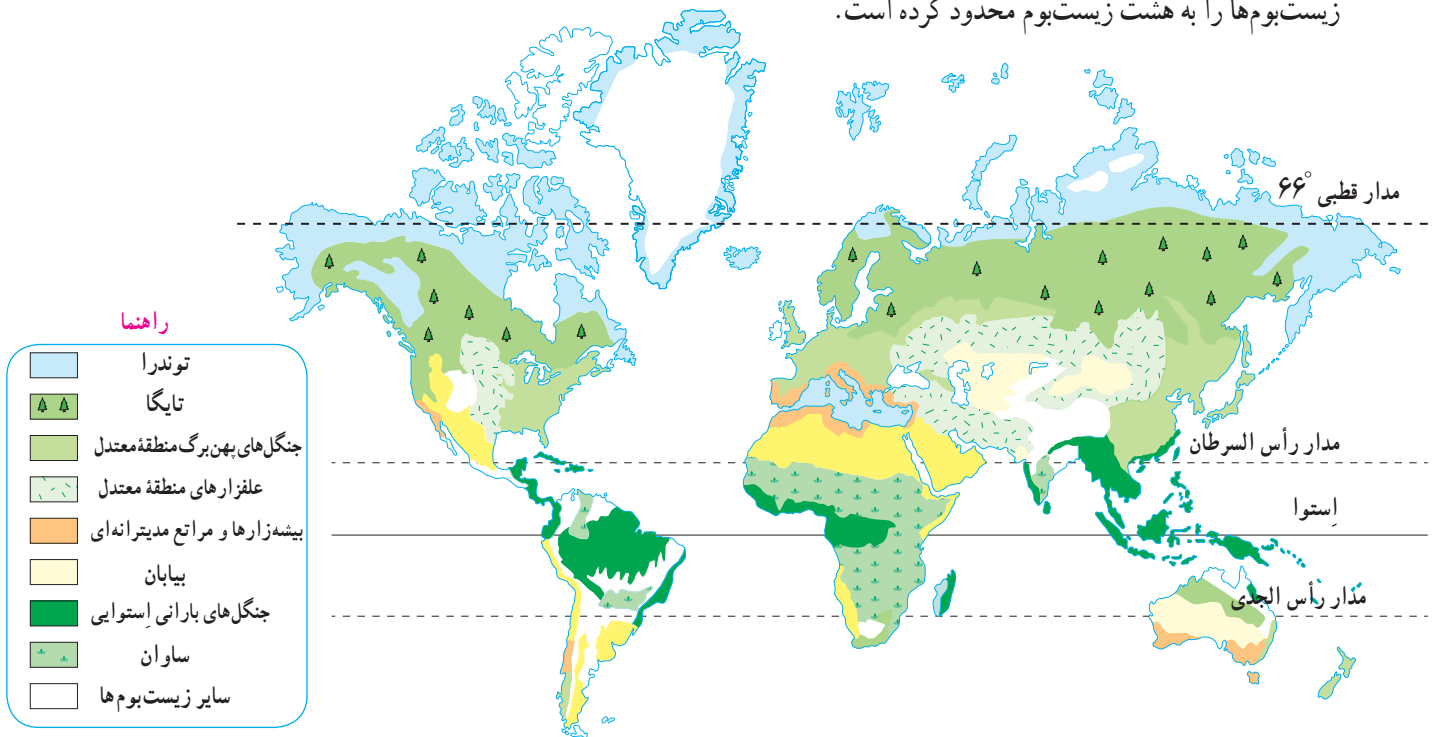




در طبقه‌بندی زیست‌بوم‌ها عوامل مختلفی در نظر گرفته می‌شود. وایتکرا، جغرافی‌دان زیستی، سال‌ها پیش در طبقه‌بندی معروف خود به دو عامل بارش و دما توجه کرد و چنین مدلی را برای طبقه‌بندی ارائه داد.

توزیع انواع پوشش گیاهی بر اساس میانگین سالانه دما و بارش

به نقشه توجه کنید. این نقشه بر اساس طبقه‌بندی گودی<sup>۲</sup> که یک جغرافی‌دان طبیعی است، ترسیم شده است. وی در این طبقه‌بندی، زیست‌بوم‌ها را به هشت زیست‌بوم محدود کرده است.



۱- Whittaker

۲- Goudie. A. S

## فعالیت

دانسته‌های خود را بیازمایید.

الف) در جغرافیای پایه نهم با انواع زیست‌بوم‌ها و ویژگی‌های آنها آشنا شده‌اید. اکنون هریک از تصاویر زیر را با توجه به راهنمای نقشه صفحه قبل نام‌گذاری کنید.



ب) پوشش گیاهی غالب و دو جانور از هر زیست‌بوم را نام ببرید.

پ) رابطه عرض جغرافیایی را با انواع زیست‌بوم‌ها توضیح دهید (مدار استوا، اطراف مدار رأس السرطان و رأس الجدی، مدار قطبی و ...).

ت) انبوه‌ترین و متراکم‌ترین پوشش گیاهی در کدام زیست‌بوم وجود دارد؟ فقیرترین پوشش گیاهی در کدام زیست‌بوم مشاهده می‌شود؟ چرا؟

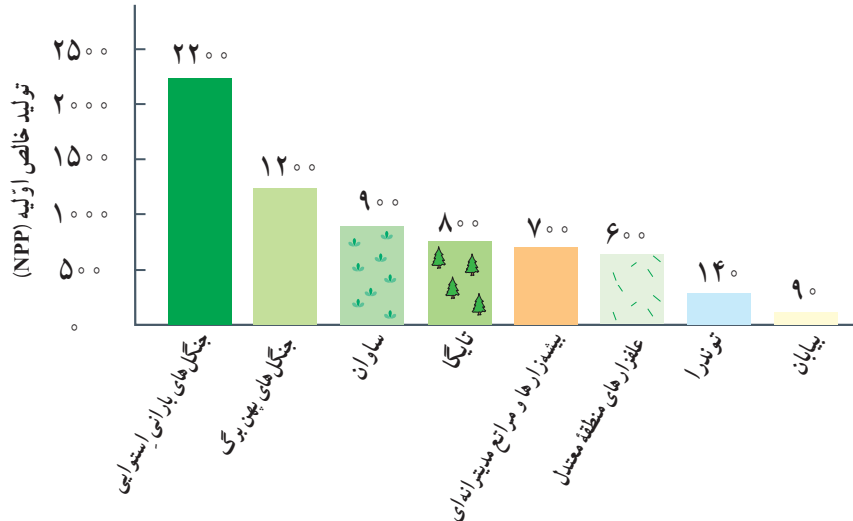
ث) درختان در جنگل‌های مناطق معتدل و تایگا چه فرقی با هم دارند؟ چرا؟

ج) آیا همه زیست‌بوم‌ها در همه قاره‌ها وجود دارند؟ توضیح دهید.

اکنون دوباره به نقشه زیست‌بوم‌ها و راهنمای آن توجه کنید. در این طبقه‌بندی، علاوه بر شرایط آب و هوایی و خاک از روش‌های جدید نیز استفاده شده است. در روش‌های جدید، یکی از معیارهای مورد استفاده برای تمایز زیست‌بوم‌ها از یکدیگر «میزان تولید ماده آلی» و سرعت رشد گیاهان هر زیست‌بوم است.

گیاهان موجودات زنده تولیدکننده‌ای هستند که با عمل نورساخت (فتوسنتز) ترکیبات آلی تولید و اکسیژن آزاد می‌کنند. به علاوه، هرچه سرعت رشد پوشش گیاهی در یک ناحیه بیشتر باشد، میزان تولید ماده آلی در آنجا بیشتر است. انتشار و انرژی خورشید در سطح

زمین یکنواخت نیست. میزان تولید مواد آلی گیاهان را می‌توان اندازه‌گیری کرد. انرژی دریافتی روزانه در مناطق نزدیک قطبی حدود ۱۰۰ کالری در سانتی‌متر مربع است؛ در حالی که در مناطق معتدله حدود ۴۰۰ کالری و در مناطق استوایی ۸۰۰ کالری در سانتی‌متر مربع است. به همین دلیل، زیست‌بوم‌ها از نظر میزان تولید ترکیبات آلی و توده زیستی که از آنها حاصل می‌شود، تفاوت دارند.

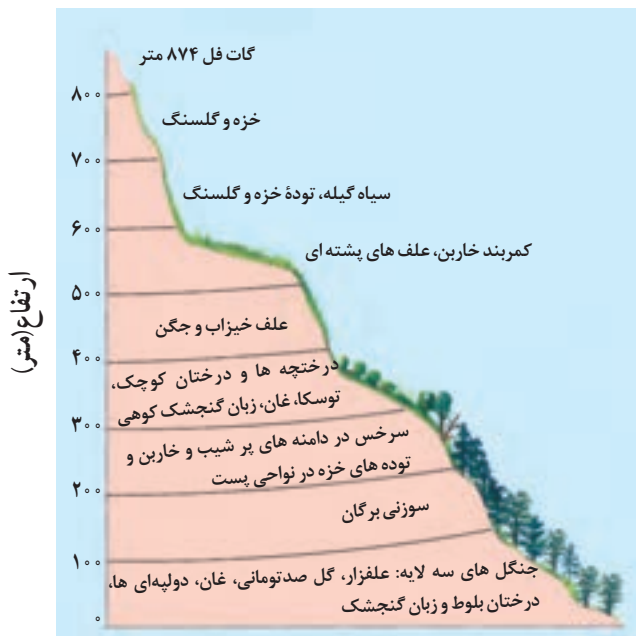


این نمودار میزان تولید خالص اولیه (NPP) را در زیست‌بوم‌های مختلف نشان می‌دهد. گیاهان در نتیجه فتوسنتز، موادی تولید می‌کنند؛ به این تولید، تولید ناخالص می‌گویند. گیاه مقداری از این مواد را برای رفع نیازهای خود، مثل تنفس، مصرف می‌کند. آنچه باقی می‌ماند تولید خالص اولیه است.

مقدار ماده خشک آلی به گرم در یک متر مربع در یک سال (g/m<sup>2</sup>/yr)

## فعالیت

- ۱- با توجه به نمودار، بگویید کدام زیست‌بوم بیشترین میزان تولید مواد آلی و کدام زیست‌بوم کمترین میزان را تولید می‌کنند. چرا؟
- ۲- با توجه به نمودار، توضیح دهید چرا جنگل‌های بارانی استوایی، مهم‌ترین زیست‌بوم و ذخیره زیستی سیاره زمین محسوب می‌شود.



تأثیر ارتفاع بر پوشش گیاهی در کوه گات‌فل - اسکاتلند

## رابطه پراکندگی پوشش گیاهی با ارتفاع

علاوه بر عوامل آب و هوایی و خاک، نوع ناهمواری‌ها و ارتفاعات نیز در پراکندگی پوشش گیاهی و زندگی جانوری نواحی تأثیر می‌گذارند؛ زیرا گیاهان و جانوران در ارتفاع معینی قادر به زیستن هستند. به شکل روبه‌رو توجه کنید؛ همان‌طور که مشاهده می‌کنید هرچه ارتفاع افزایش می‌یابد، تعداد گونه‌ها، قد یا بلندی گیاهان، انبوهی و درجه رشد گیاهان و همچنین فصل رویش آنها کمتر و کوتاه‌تر می‌شود. به علاوه، شیب دامنه‌ها بر عمق خاک و زهکشی آن اثر می‌گذارد. در دامنه‌های پرشیب، ضخامت خاک کمتر است و این دامنه‌ها کمتر می‌توانند آب را در خود نگه‌دارند.



## حفاظت از نواحی زیستی

انسان به واسطه امتیازاتی که خداوند متعال به وی عطا کرده، رکن مهم زیست کره (بیوسفر) است. متأسفانه در چند سده اخیر، جوامع انسانی به دلیل توسعه صنعتی و اقتصاد مبتنی بر سرمایه‌داری، تغییرات نامطلوبی در آب‌کره، سنگ‌کره و هوا کره پدید آورده‌اند و به جای آن که محیط طبیعی را به عنوان نعمت و نشانه‌ای الهی تلقی کنند، به تخریب و بهره‌گیری نابخردانه از آن پرداخته‌اند.

در جغرافیای پایه نهم با تأثیر فعالیت‌های انسانی بر تخریب زیست‌بوم‌ها آشنا شدید. در این بخش، درباره اهمیت سه زیست‌بوم کوهستان، ساحل و بیابان که بخش وسیعی از کشور ما را نیز شامل می‌شوند می‌آموزید. پس از خواندن متن‌ها، فعالیت را به طور گروهی در کلاس انجام دهید.

## نواحی بیابانی

بیابان‌ها حدود ۳۳ درصد سطح زمین را پوشانده‌اند. صحرای بزرگ آفریقا به تنهایی ۹ میلیون کیلومتر مربع وسعت دارد. با این حال، بیابان‌ها معمولاً خالی از جمعیت یا کم جمعیت‌اند. نواحی بیابانی قابلیت‌ها و محدودیت‌هایی دارند:

### قابلیت‌ها

گردشگری  
(طبیعت‌گردی)

### انرژی

(ساعت‌های آفتابی زیاد و  
شدت تابش انرژی خورشیدی)

معادن (برای مثال بوکسیت در بیابان  
استرالیا، فسفات در صحرای بزرگ آفریقا،  
الماس در کالاهاری، مس در بیابان آناکاما و  
نفت در عربستان)

مناسب برای  
تحقیقات نجومی  
و صنایع هوافضا (به دلیل  
آسمان صاف و بدون ابر)



رصدخانه بزرگ لاسیبا - بیابان آناکاما - شیلی



بزرگ‌ترین نیروگاه خورشیدی جهان در مراکش (صحرای بزرگ آفریقا)



## محدودیت‌ها

- کمبود آب و خاک برای کشاورزی
- شرایط نامناسب برای سکونت و فعالیت انسان مانند سرما یا گرمای شدید هوا، خشکی هوا، کمبود آب و دشواری آمد و شد و راه‌سازی به دلیل پوشش وسیع ماسه‌ای
- حرکت ماسه‌های روان و فرسایش خاک.

۲۷ خرداد (۱۷ ژوئن) روز جهانی بیابان‌زدایی

## حفاظت از نواحی بیابانی

- بیابانی شدن (بیابان زایی) یکی از نگرانی‌های جوامع امروز است. بیابانی شدن یعنی گسترش بیابان‌ها و تبدیل مناطق بیشتری به بیابان.
- مهم‌ترین عوامل بیابانی شدن عبارت‌اند از:
  - خشکسالی و گرم شدن هوا و کاهش بارندگی، حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در مناطق خشک و استفاده بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، از بین رفتن پوشش گیاهی؛ برای مثال کندن بوته‌ها و علف‌ها برای تأمین سوخت ساکنان حاشیه بیابان‌ها.
  - برخی از روش‌ها و راهکارهای پیشگیری از گسترش بیابان‌ها (بیابان‌زدایی) عبارت‌اند از:
    - کاشت گیاهان سازگار و مقاوم با نواحی خشک مانند بته و کُنار، اکالیپتوس و افاقیا؛
    - مقابله با برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و چرای بی‌رویه دام‌ها؛
    - مالچ پاشی روی ماسه‌ها برای تثبیت آنها و جلوگیری از حرکتشان. البته برخی معتقدند استفاده از مالچ نفتی به دلیل تأثیرات بد و زیان‌آور آن مناسب نیست و بهتر است در این مناطق از مالچ‌های مناسب مانند ریگ یا بقایای گیاهان و ... استفاده کرد.



## نواحی ساحلی

نواحی ساحلی کمتر از ۱۵ درصد سطح زمین را شامل می‌شوند؛ در حالی که ۴۰ درصد جمعیت جهان را در خود جا داده‌اند. اغلب شهرهای بزرگ و بندری جهان در سواحل قرار گرفته‌اند و پیش‌بینی می‌شود که تمرکز جمعیت در آینده در سواحل بیشتر شود. سواحل قابلیت‌ها و محدودیت‌هایی دارند.

و او خدایی است که دریا را برای شما مُسَخَّر کرد تا از گوشت تازه (ماهیان حلال) آن تغذیه کنید و . . . .

سوره نحل، آیه ۴

## قابلیت‌ها



طرح تولید برق از جزرو مد در ایرلند شمالی



ناحیه ساحلی - جزیره استفن - مونته نگرو

## محدودیت‌ها

مهم‌ترین عواملی که سواحل را تهدید می‌کنند عبارت‌اند از:

- بالا آمدن سطح آب دریا: تغییرات آب و هوایی و گرم شدن کره زمین موجب آن می‌شود که سطح آب دریاها بالا بیاید. همچنین، وقوع توفان‌ها، هاریکن\*، و سونامی (زمین لرزه دریایی) موجب هجوم امواج به ساحل و تخریب تأسیسات ساحلی می‌شود. در این صورت، ساکنان نواحی ساحلی باید تأسیسات را به نواحی عقب‌تر منتقل کنند. این کار برای آنها هزینه زیادی دارد.
- آلودگی: آلودگی‌های ناشی از عبور و مرور کشتی‌های نفت‌کش، تخلیه پساب‌های صنعتی کارخانه‌ها و فاضلاب‌های شهری، که به‌طور مستقیم از طریق رودها به دریا تخلیه می‌شوند، همچنین تجمع گردشگران در نواحی ساحلی موجب تولید انبوه زباله و انواع آلودگی‌ها در سواحل شده است.

## حفاظت از نواحی ساحلی

ناحیه ساحلی محل تلاقی زیست بوم خشکی و دریایی است. این ناحیه زندگی گیاهی و جانوری متنوع و خاص خود را دارد و گیاهان خشکی و آبی، انواع ماهیان، مرجان‌ها و نرم تنان، پرندگان و حشرات و سخت پوستان را که در جزایر، آب‌ها و سواحل زندگی می‌کنند، در برمی‌گیرد. به‌طور کلی، این تنوع زیستی در اثر تمرکز زیاد جمعیت در سواحل و فعالیت‌های انسانی در معرض خطر قرار گرفته است.



نصب حفاظ عمودی

- برخی از راهکارهای حفاظت از نواحی ساحلی عبارت‌اند از:
  - حفاظت از سواحل در مقابل بالا آمدن آب و کاهش انرژی امواج با نصب و احداث انواع حفاظ‌های عمودی، موج شکن\* و دیواره‌های دریایی\* و نظایر آن؛
  - حفاظت از تپه‌های ماسه‌ای، تثبیت تپه‌های ماسه‌ای از طریق کشت گیاهان سازگار با محیط روی آنها، انتقال ماسه از نواحی دیگر به ساحل و ایجاد تپه‌های ماسه‌ای مصنوعی؛
  - پاک‌سازی سواحل از انواع آلودگی‌ها، تدوین مقررات و قوانین و نظارت بر فعالیت‌های گردشگری و سایر فعالیت‌ها؛
  - زهکشی اراضی ساحلی (خارج کردن آب از آنها).

ساختن دیواره دریایی - هلند



آموغیلا یا علف ساحلی کشت شده روی تپه ماسه‌ای



ساحل چابهار



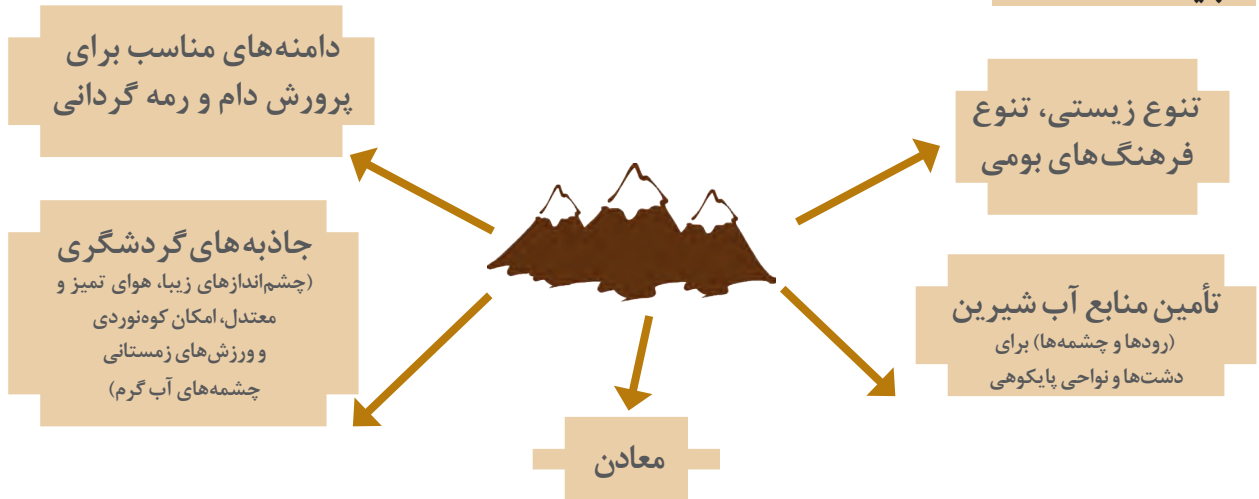


## نواحی کوهستانی

تخمین زده می‌شود که حدود ۱۰ درصد مردم جهان در نواحی کوهستانی زندگی می‌کنند. دامنه‌های کوه‌های آلپ دارای بیشترین تراکم جمعیت در نواحی کوهستانی جهان است. محیط‌های کوهستانی قابلیت‌ها و محدودیت‌های خاص خود را دارند.

و در آن کوه‌های استوار و بلندی قرار دادیم و آبی گوارا به شما نوشاندیم ...  
سورهٔ مرسلات، آیهٔ ۲۷

### قابلیت‌ها



مراکز اقامتی و مهمان‌سرا-دامنه کوه‌های آلپ



تله کابین - گردنهٔ حیران - اردبیل



ورزش اسکی - پاکستان

### محدودیت‌ها

- شرایط سخت طبیعی مانند سرمای شدید به‌ویژه در شب‌ها، کاهش اکسیژن و مشکلات تنفسی؛
- مشکل بودن حمل و نقل و احداث راه‌ها، خطرات برف و یخ‌بندان؛
- منطبق بودن اغلب نواحی کوهستانی جوان بر گسل‌های فعال و وجود خطر زمین لرزه، آتشفشان‌های فعال و لغزش دامنه‌ها؛
- شیب زمین و محدودیت خاک، که خانه‌سازی و فعالیت‌های کشاورزی را با مشکل مواجه می‌کند.



## حفاظت از کوهستان



کوهستان‌ها پناهگاه حیات وحش‌اند و تنوع زیستی گیاهی و جانوری خاص خود را دارند.

● امروزه تغییرات آب و هوایی و ذوب شدن یخچال‌ها، از بین رفتن پوشش گیاهی دامنه‌ها به سبب ساخت و سازهای غیراصولی مسکونی و تأسیسات گردشگری و تفریحی، چرای بی‌رویه دام‌ها، حفر تونل‌ها و جاده‌های خاکی برای گمانه‌زنی معادن و بالاخره، آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های گردشگری مانند زباله و فاضلاب‌ها مشکلاتی برای کوهستان‌ها پدید آورده است.

● برخی از راهکارهای حفاظت از محیط‌های کوهستانی عبارت‌اند از: کشت گیاهان بر روی دامنه‌ها برای جلوگیری از فرسایش خاک، حفاظت از تنوع زیستی و حیات وحش، ایجاد حوضچه‌های ذخیره و جمع‌آوری آب و جلوگیری از به هدر رفتن آب، پاک‌سازی کوهستان‌ها از آلودگی‌ها، تدوین قوانین و مقررات برای فعالیت‌های گردشگری و افزایش آگاهی عمومی در زمینه مراقبت از محیط کوهستان.

## فعالیت

- ۱- الف) روی یک برگه جدولی بکشید و قابلیت‌ها و محدودیت‌های سه محیط ساحل، بیابان و کوهستان را در ستون‌های جداگانه بنویسید. ب) در یک جدول دیگر حداقل سه راهکار برای حفاظت از هر یک از این محیط‌ها بنویسید.
- ۲- الف) علل گسترش بیابان‌ها چیست؟ ب) چند گیاه سازگار با نواحی بیابانی برای مقابله با فرسایش خاک نام ببرید. پ) به نظر شما، از کدام قابلیت بیابان می‌توان برای حل مشکل تأمین سوخت ساکنان این ناحیه به جای کندن بوته‌ها استفاده کرد؟
- ۳- چرا سواحل نسبت به بیابان‌ها و کوهستان‌ها جمعیت بیشتری را در خود جای داده‌اند؟
- ۴- الف) کدام قابلیت محیطی در هر سه محیط ساحل، بیابان و کوهستان وجود دارد؟ ب) کدام راهکار حفاظتی در هر سه محیط به کار گرفته می‌شود؟
- ۵- با مراجعه به قرآن کریم، ترجمه آیاتی را که در این درس نوشته شده کامل کنید و تفسیر آن را جست‌وجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

## ارائه در کلاس



با راهنمایی معلم، یکی از راهکارهای حفاظت از نواحی زیستی را که در منطقه‌ای از کشور ما اجرا شده است انتخاب و به طور گروهی درباره آن تحقیق کنید. نتایج را در کلاس گزارش دهید.

برای مشاهده تصاویر بیشتر درباره نواحی طبیعی به لوح فشرده پیوست کتاب یا پایگاه اینترنتی شبکه رشد به نشانی [www.roshd.ir](http://www.roshd.ir) مراجعه کنید.



## مهارت‌های جغرافیایی



با بستن یک کیسه پلاستیکی بزرگ و روشن به شاخه درخت و بستن سر دیگر آن به یک سنگ، می توان آب حاصل از تعرق گیاهان را جمع آوری کرد.

برای سفر به بیابان به منظور گردش یا تحقیق علمی باید نکاتی را بدانیم و مهارت‌هایی را بیاموزیم.

۱- به تصویر توجه کنید و ضرورت و کاربرد هریک از وسایلی را که گردشگر بیابان باید به همراه داشته باشد، توضیح دهید.

• باید توجه کرد که در شرایط اضطراری در بیابان، آب برای بقا مهم تر از غذاست؛ به طوری که انسان می تواند روزهای زیادی را بدون غذا سپری کند اما بدون آب در کمتر از سه روز خواهد مرد. در شرایطی که ذخیره آب کم است، بهتر است گردشگر بیابان صبح زود یا غروب حرکت کند که هوا خنک تر و نیاز بدن به آب کمتر باشد. قرص های ضد عفونی کننده آب یکی از اقلام ضروری داخل کوله پشتی است.

• یکی از راه های به دست آوردن آب در مناطق خشک و بیابانی، در صورت وجود درختچه ها و بوته ها، استفاده از تعرق گیاهان است. به تصویر توجه کنید.

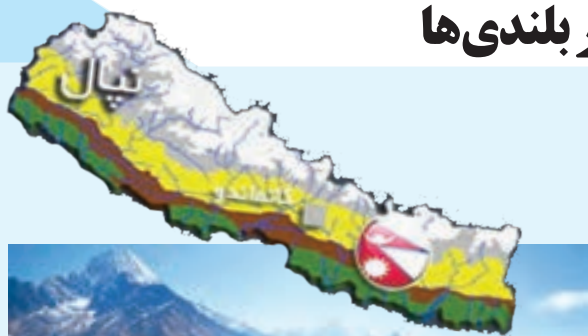
• برای سفر در مناطق بیابانی، داشتن مهارت های جهت یابی بسیار ضروری است. شما در سال های قبل با برخی مهارت های جهت یابی و یافتن جهت شمال آشنا شده اید.

۲- به کمک معلم، روش های جهت یابی با استفاده از خورشید و سایه شاخص، جهت یابی با قطب نما و جهت یابی با استفاده از ساعت مچی را یاد آوری و تمرین کنید.





## نیپال، زندگی در بلندی‌ها



سکونتگاه‌ها در ارتفاعات



موزه پاتان



کاتماندو - پایتخت نیپال

• نیپال کشوری کوچک در قاره آسیاست که حدود ۲۹ میلیون نفر جمعیت دارد .

این کشور کوهستانی است و رشته کوه هیمالیا در آن قرار دارد. شمال نیپال ۸ قله از بلندترین قله‌های جهان، از جمله اورست، را در خود جای داده است.

• به طور کلی ناهمواری‌های این کشور را به سه بخش می‌توان تقسیم کرد :  
۱- ناحیه دشت‌ها و سرزمین‌های نیمه گرمسیری در جنوب از ارتفاع ۵۰ تا ۹۰۰ متر؛

۲- ناحیه نسبتاً مرتفع میانی از ۹۰۰ تا ۳۰۰۰ متر ارتفاع؛

۳- ناحیه مرتفع شمالی و ارتفاعات هیمالیا از ۳۰۰۰ تا ۸۸۴۸ متر.

• پایتخت جمهوری فدرال نیپال، شهر کاتماندو است. ۸۱ درصد مردم نیپال پیرو آیین هندو هستند و پس از آن، دین‌های بودایی و اسلام در این کشور رواج دارند.

• جاذبه‌های طبیعی و مناظر و چشم‌اندازهای زیبا و مکان‌های بکر در این کشور بسیار زیاد است. علاوه بر جاذبه‌های طبیعی، آثار تاریخی و معابدی که به عنوان میراث جهانی ثبت شده‌اند، مردم خون‌گرم و مهربان و همچنین تنوع فرهنگ‌های بومی در کوهستان‌ها موجب رونق گردشگری و علاقه‌مندی جهانگردان به سفر به این ناحیه شده است. البته در این میان جاذبه صعود به اورست و سایر قله‌ها برای ورزشکاران و کوه‌نوردان جهان را نیز باید در نظر گرفت.

• نیپال از فقیرترین و کمتر توسعه یافته‌ترین کشورهای جهان است. ۲۵ درصد مردم این کشور زیر خط فقرند و با کمتر از یک دلار در روز زندگی می‌کنند. در نواحی کوهستانی دورافتاده، مردم با کمبود غذا روبه‌رو هستند. به دلیل مشکل ارتباطی و آمدو شد، این نواحی برای امور درمانی و پزشکی نیز با مشکل مواجه می‌شوند. اغلب مردم نیپال از نظر دسترسی به برق نیز در مضیقه‌اند.

• در کشور نیپال بیشتر نیروی کار به کشاورزی معیشتی اشتغال دارند. در ناحیه ارتفاعات میانی، زمین‌هایی را که در بین جنگل‌ها قرار دارند برای

کشت برنج تراس بندی کرده اند. علاوه بر برنج، کشت ذرت و لوبیا نیز بسیار رواج دارد و سیب زمینی تا ارتفاع ۴۰۰۰ متری کاشته می شود؛ بیشتر کشاورزان اغلب به دلیل وام هایی که گرفته اند بدهکارند. از بین بردن جنگل ها برای تبدیل کردن آنها به زمین کشاورزی و همچنین تأمین سوخت از مسائل این منطقه است.

در نپال مهاجرت به چند شهر، به ویژه کاتماندو، زیاد است و کسانی که از کار کشاورزی درآمد مناسبی ندارند، برای کار در رستوران ها و هتل ها و مشاغل مربوط به گردشگری به شهرها مهاجرت می کنند. صادرات این کشور صنایع دستی است و کنده کاری و حکاکی روی اشیای چوبی، مجسمه ها و جواهرات و ساخت محصولات فلزی از هنرهای این سرزمین است.

شهر کاتماندو در یک دره واقع شده است و در برخی از روزهای سال با پدیده وارونگی دما و آلودگی هوا مواجه می شود. در اردیبهشت سال ۱۳۹۴ زمین لرزه ای به بزرگی ۷/۹ ریشتر در شمال شرق کاتماندو رخ داد که بر اثر آن بیش از ۷۰۰۰ نفر جان باختند.



فرودگاه لوکلا، مرتفع ترین فرودگاه جهان - نپال



## فعالیت

- ۱- با مراجعه به نقشه آسیا، بگویید: دو کشور وسیع همسایه نپال کدام اند؟ چرا آیین های هندو و بودا در این کشور رواج دارد؟
- ۲- چرا کاتماندو با وارونگی دما مواجه می شود؟
- ۳- چه عواملی موجب جذب گردشگران به نپال می شود؟
- ۴- چرا مردم نپال در تأمین غذا، درمان و دسترسی به برق و تجهیزات زندگی دچار مشکل هستند؟
- ۵- چرا کشور نپال با خطر وقوع زلزله های شدید روبه روست؟
- ۶- به تصویر فیل سواری گردشگران در نپال توجه کنید. نظر شما درباره استفاده از حیوانات، نظیر شتر و فیل، برای تفریح گردشگران چیست؟ با آن موافقید یا مخالف؟ چرا؟

صومعه کویان

