

مدار ۴۷ درجه شمال

مدار ۰ درجه - استوا

مدار ۶ درجه جنوبی

جاکارتا

اولان باتور



قبل از ناحیه بندی کره زمین بر مبنای ملاک آب و هوا

تأثیر **عرض جغرافیایی؛ ارتفاع از سطح دریا، میانگین بارش سالانه، میانگین رطوبت سالانه**  
را بر **اولان باتور و جاکارتا و سپس سایر نواحی جهان بررسی و تحلیل کنید.**

درس ۳



## فعالیت

مطالعه  
متن  
برای  
انجام  
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 تابستان هایی کوتاه و خنک و زمستان هایی بسیار سرد دارد. در اولان باتور معمولاً در زمستان دما تا ۳۰- درجه سانتی گراد کاهش می یابد. البته دمای ۵۰- درجه سانتی گراد نیز در این شهر ثبت شده است. این ناحیه به طور کلی ناحیه ای خشک است، میانگین بارش سالانه ۲۱۶ میلی متر و میانگین رطوبت سالانه ۵۴ درصد است. **عرض جغرافیایی ۴۷ درجه شمالی** هر چند سال یک بار، زمستان ها در مغولستان فوق العاده سرد می شود. برای مثال، در یخبندان و سرمای شدید سال ۲۰۰۹ میلادی، هزاران رأس دام تلف شدند و خسارت های زیادی به اقتصاد و درآمد بخش عمده ای از مردم که زندگی شان وابسته به دامداری است، وارد آمد.

استفاده از سوخت زغال سنگ در نیروگاه ها و خانه ها موجب شده است که اولان باتور از آلوده ترین شهرهای جهان باشد؛ به طوری که در زمستان ها، آلودگی هوا مانع دید هواپیماها برای فرود می شود.



بخاری سنتی با سوخت زغال



دام ها 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 پرجمعیت ترین و پرتراکم ترین مناطق جهان است، در ناحیه گرم و مرطوب واقع شده است. **ارتفاع بسیار کم از سطح دریا - عرض جغرافیایی ۶ درجه جنوبی**

میانگین بارندگی سالانه این ناحیه حدود ۲۰۰۰ میلی متر **رطوبت بیش از ۸۰ درصد است.** این ناحیه زمستان ندارد و مردم آن، تاکنون برف ندیده اند. دمای هوا در ماه های مختلف سال یکنواخت و میانگین سالانه آن ۲۷ درجه سانتی گراد است. هر روز عصر، رگبارهای شدیدی رخ می دهد و باران سیل آسا بر شهر فرو می ریزد. جاکارتا تحت تأثیر بادهای موسمی نیز هست که گاه موجب سیلاب می شوند. 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 خنک کننده ها (فن و کولر) قابل تحمل نیست.



استفاده از خنک کننده ها در مکان های عمومی



سیل و آب گرفتگی در خیابان



بارش باران های شدید، خیابانی در جاکارتا

لطفا  
به  
تصاویر  
دقت  
کنید

# پس از مطالعه دقیق متن بالا و دقت در تصاویر به سوالات زیر پاسخ دهید

- 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 شده اند 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 می شوند توضیح دهید.
- ۳- به نظر شما، بهترین فصل یا زمان برای سفر به اولان باتور و جاکارتا کدام است؟ چرا؟
- ۴- الف) با توجه به اطلاعاتی که از آب و هوای ایران دارید، دو ناحیه جنوب غربی ایران و شمال غربی ایران را که از نظر آب و هوا کاملاً با یکدیگر متفاوت اند، مقایسه کنید. ب) آیا می توانید دو ناحیه متفاوت دیگر در ایران یا جهان مثال بزنید؟

## آب و هوا و ناحیه نواحی آب و هوایی؛ چگونه به وجود می آیند؟



در ایستگاه های هواشناسی با استفاده از انواع ابزارها، میزان

آب و هوا یکی از عوامل مهم پدید آمدن ناحیه است. ویژگی های آب و هوایی متفاوت موجب می شود که بخش های مختلف سیاره زمین با یکدیگر تفاوت داشته باشند و نواحی آب و هوایی به وجود بیایند.

همان طور که پیش تر 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، می گویم امروز هوا آفتابی یا ابری است یا امروز هوا سرد است ... اما آب و هوا، شرایط و وضعیت هوای یک ناحیه در مدت زمانی نسبتاً طولانی است. برای مثال، می گویم اندونزی کشوری گرم و مرطوب است.

تفاوت هوا و آب و هوا را بنویسید.

## برای پی بردن به نوع آب و هوای یک ناحیه؛ چه مراحل مهمی انجام می شود؟

برای پی بردن به نوع آب و هوای یک ناحیه، داده های آماری مربوط به دما، بارش، رطوبت و ... را طی سال های طولانی (معمولاً سی سال یا بیشتر) جمع آوری و میانگین آن را محاسبه می کنند.

آب و هواشناسی (اقلیم شناسی) یکی از شاخه های جغرافیای طبیعی است.



پروفسور محمدحسن گنجی (۱۳۹۱-۱۲۹۱ ه.ش)

### بیشتر بدانیم

شادروان دکتر محمدحسن گنجی (متولد ۱۳۹۱ ه.ش، در بیرجند)، بنیان گذار و پدر جغرافیای نوین و هواشناسی در ایران محسوب می شود. پروفسور گنجی استاد جغرافیای دانشگاه تهران بود و از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۷ مدیریت اداره کل هواشناسی را برعهده داشت. او که از بنیان گذاران 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 ده ها 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.

لطفاً ویدئوی معرفی و افتخارات پروفسور محمد حسن گنجی؛ بنیانگذار و پدر جغرافیای ایران را در کلاس درس مشاهده کنید.

# ویژگی های هوا کره را به عنوان یکی از چهار بخش

## اصلی تشکیل دهنده کره زمین ؛ توضیح دهید.

با توجه به تصویر چهار بخش اصلی کره زمین را مقایسه کنید.



### اهمیت هوا کره

در پایه نهم خواندید که محیط زندگی ما از چهار بخش تشکیل شده است: هوا کره، 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. هوا کره از لایه های مختلف تشکیل شده است و بیشترین تغییرات آب و هوایی در لایه زیرین آن، یعنی وردسپهر (تروپوسفر)، به وجود می آید.

وجود هوا کره یکی از ویژگی های مهم سیاره زمین است و این سیاره را از سایر سیارات جدا می کند؛ زیرا به واسطه هوا کره، زیست کره قادر به حیات است. علاوه بر این، هوا کره بر روی آب کره و سنگ کره نیز تأثیر می گذارد. در فصل بعد در این باره بیشتر توضیح می دهیم.

### فعالیت

با انجام دقیق فعالیت، تصویر خوانی و محاسبه میانگین های مختلف عناصر جوی را تمرین کنید.

- ۱- گازهای مختلف هوا کره را نام ببرید. کدام گاز بیشترین حجم هوا کره را تشکیل می دهد؟
- 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- بارانمایی معلم، بگویید میانگین دمای روزانه و ماهانه یک مکان چگونه بدست می آید.
- ۴- چنانچه میانگین دمای ماهانه ۱۲ ماه سال در یک مکان را جمع و به تعداد آنها تقسیم کنیم، میانگین دمای سالانه بدست می آید. میانگین دمای سالانه شهرهای مشهد و اهواز را محاسبه و مقایسه کنید.

| شهر   | ماه                  | ژانویه | فوریه | مارس | آوریل | مه   | ژوئن | ژوئیه | اوت  | سپتامبر | اکتبر | نوامبر | دسامبر |
|-------|----------------------|--------|-------|------|-------|------|------|-------|------|---------|-------|--------|--------|
| مشهد  | درجه سانتی گراد (°C) | ۵/۷۵   | ۲/۶   | ۸/۲  | ۱۴/۲  | ۱۹   | ۲۳/۶ | ۲۵/۷  | ۲۳/۹ | ۱۹/۴    | ۱۳/۶  | ۷/۸    | ۸/۳    |
| اهواز | درجه سانتی گراد (°C) | ۱۲/۶   | ۱۵/۱  | ۱۹/۶ | ۲۵/۹  | ۳۲/۵ | ۳۶/۹ | ۳۸/۶  | ۳۷/۹ | ۳۴/۱    | ۲۸    | ۲۰     | ۱۴/۱   |

## چرا نواحی مختلف آب و هوایی به وجود می آید؟ عناصر مؤثر در به وجود آمدن نواحی مختلف آب و هوایی کدامند؟

شما با انجام دادن فعالیت آغازین درس، به بعضی از عواملی که موجب تفاوت آب و هوای مغولستان و اندونزی می شوند، 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 مهم ترین منبع انرژی برای زمین و عامل اصلی به وجود آمدن ویژگی های آب و هوایی در نواحی مختلف زمین است. تابش خورشید روی عناصر آب و هوایی چون دما، فشار و رطوبت و بارش تأثیر می گذارد.

## عامل اصلی به وجود آمدن ویژگی های آب و هوایی در نواحی مختلف زمین چیست؟

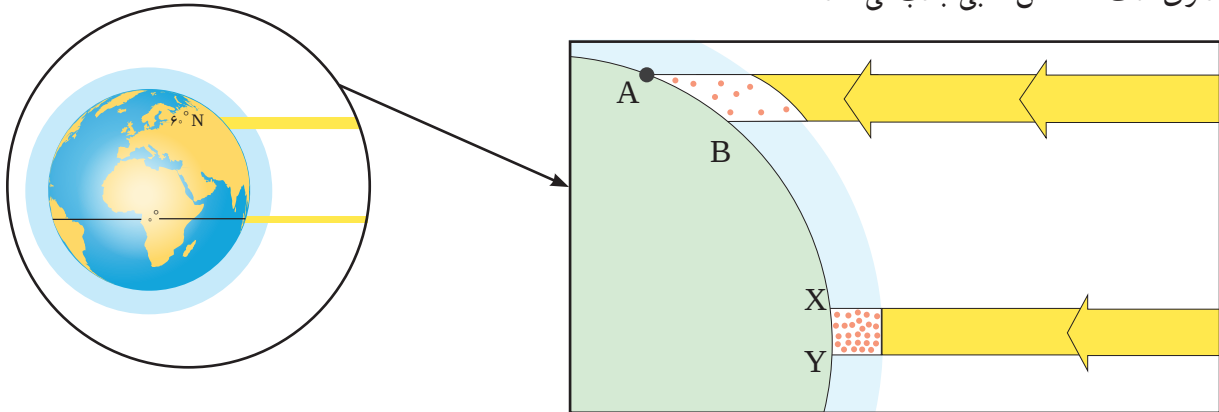
این عامل، بر روی کدام عناصر آب و هوایی تأثیر می گذارد؟

# به شکل زیر توجه کنید و چگونگی زاویه تابش خورشید بر نواحی مختلف زمین و تفاوت گرمای دریافتی از خورشید را تحلیل کنید.

به شکل زیر توجه کنید.

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

مایل بودن محور زمین موجب می شود که اشعه خورشید به مناطق استوایی، عمود و نزدیک به عمود بتابد و زاویه تابش به سمت قطب مایل و مایل تر شود. بنابراین، مقدار انرژی خورشیدی که هر سانتی متر مربع از زمین در مناطق استوایی دریافت می کند، بسیار بیشتر از مقداری است که مناطق قطبی جذب می کنند.



**گرمای دریافتی از پرتوهای خورشید؛ در مدار ۶۰ درجه با منطقه استوایی چه تفاوتی دارد؟ چرا**

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

**مایل بودن محور زمین بر مدار گردش انتقالی آن به دور خورشید؛ چه تاثیری بر نواحی مختلف نیمکره شمالی و جنوبی دارد؟**

از سوی دیگر، همه بخش های زمین در مدت زمان مساوی انرژی خورشید را دریافت نمی کنند. مایل بودن محور زمین بر مدار گردش انتقالی آن به دور خورشید موجب می شود 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 می کنند. آنها حتی در زمستان به مدت چند ماه در تاریکی کامل فرو می روند و انرژی جذب شده از سطح خود را از دست می دهند، بدون آنکه دوباره انرژی به دست بیاورند.)

**دما مناطق گرم؛ معتدل و سرد سطح زمین؛ چگونه پدید می آیند؟**

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

● هرچه از استوا به سمت عرض های جغرافیایی بالاتر حرکت می کنیم، دمای هوا کاهش می یابد. اشعه خورشید در منطقه استوایی در طی سال عمود و نزدیک به عمود می تابد. به این ترتیب، نواحی استوایی منبع بزرگ ذخیره گرما و سرچشمه جریان های دریایی آب گرم در اقیانوس ها هستند.

● همان طور که پیش تر خوانده اید، علاوه بر عرض جغرافیایی، عواملی چون ارتفاع از سطح زمین (به طور متوسط به ازای هر ۱۰۰۰ متر ۶ درجه سانتی گراد کاهش دما در لایه وردسپهر)، دوری و نزدیکی به اقیانوس ها و دریاها، عبور جریان های دریایی آب گرم و آب سرد، و

۵ جهت و شیب ناهمواری ها بر دمای یک مکان تأثیر می گذارند. آیا می توانید با توجه به آنچه از قبل می دانید، برای هر مورد مثالی بزنید؟

**عوامل اثر گذار بر دمای یک مکان کدامند؟ با توجه به متن بالا و آنچه قبلاً آموخته اید؛ تحلیل کنید.**

# فشار هوا را تعریف کنید و واحد اندازه گیری آن را بنویسید.

(فشار هوا نیرویی است که هوا بر یک واحد از سطح زمین وارد می کند.)

مقدار فشار هوا؛ در سطح دریای آزاد چقدر است؟

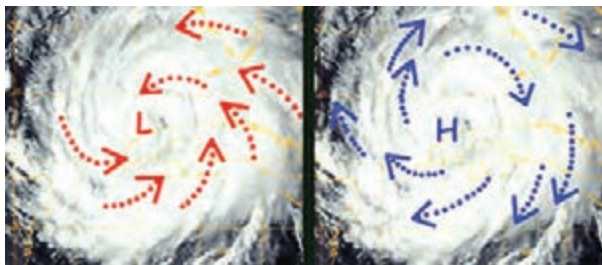
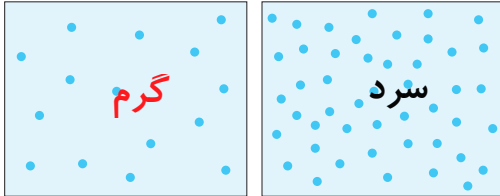
## فشار

هوا دارای وزن است و بنابراین، بر همه چیز فشار وارد می کند، هر چند ممکن است فشار آن را احساس نکنیم. فشار هوا به وسیله فشارسنج اندازه گیری می شود و واحد اندازه گیری آن «هکتوپاسکال» است.



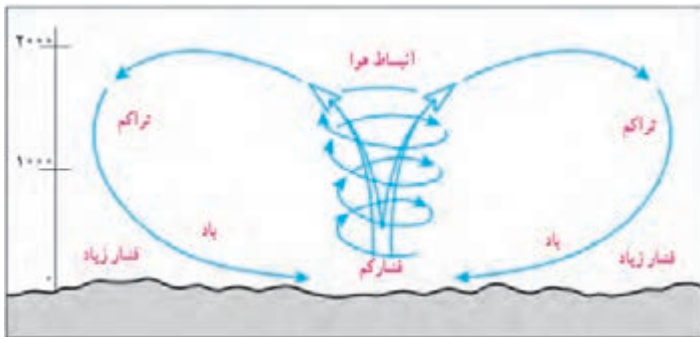
فشار هوا نیرویی است که هوا بر یک واحد از سطح زمین وارد می کند و مقدار آن در سطح دریای آزاد برابر با وزن ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ سانتی متر است.

تصویر فاصله مولکول های هوای گرم و سرد



کم فشار

پر فشار



## مرکز کم فشار و پرفشار

چرا فشار هوا در یک مکان، متغیر است و کم یا زیاد می شود.

• وقتی هوای یک منطقه گرم می شود، مولکول ها سریع تر حرکت می کنند و از هم فاصله می گیرند، در نتیجه از وزن و فشار هوا در واحد حجم کاسته می شود. هوای گرم سبک می شود و به سوی بالا صعود می کند. بنابراین، هوای گرم نسبت به اطراف خود فشار کمتری دارد و در نتیجه بر روی منطقه گرم یک مرکز کم فشار ایجاد می شود. در کم فشار، فشار هوا به سمت مرکز ناحیه کم می شود.

• وقتی هوا سرد می شود، مولکول های آن به هم نزدیک تر می شوند و تعدادشان در واحد حجم بیشتر می شود. هوای سرد سنگین است و به سمت پایین یا سطح زمین فروود می آید، در نتیجه بر روی منطقه سرد یک مرکز پر فشار پدید می آید. در پرفشار، فشار هوا به سمت مرکز ناحیه افزایش می یابد.

• هوا همیشه از جایی که فشار بیشتری وجود دارد به سمت جایی که فشار کمتری دارد جریان می یابد و به این ترتیب، باد به وجود می آید. به عبارت دیگر، هوای گرم و سبک بالا می رود و هوای نسبتاً سرد و سنگین به زیر آن می رود و جانشین آن می شود.

چگونگی  
تشکیل  
مرکز  
کم فشار  
در  
یک ناحیه

چگونگی  
تشکیل  
مرکز  
پر فشار  
در  
یک ناحیه

باد چگونه  
به وجود  
می آید؟

## بیشتر بدانیم

### رابطه مراکز فشار و شرایط جوی

علاوه بر ایجاد مراکز فشار بر اثر گرم و سرد شدن هوا (حرارتی)، بر اثر صعود یا فرو نشینی توده های هوا نیز مراکز پر فشار (آنتی سیکلون) و کم فشار (سیکلون) پدید می آید. (دینامیکی)

**مراکز پر فشار (آنتی سیکلون ها):** معمولاً موجب بادهای ضعیف، آسمان صاف، روزهای گرم و خشک و شب های سرد یا یخبندان می شوند.

**مراکز کم فشار (سیکلون ها):** معمولاً موجب ناپایداری هوا، بادهای شدید، آسمان ابری و بارش باران و رگبار و هوای معتدل می شوند.

## توده هوا را تعریف کنید؛ دو توده هوا مثال بزنید.

### 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

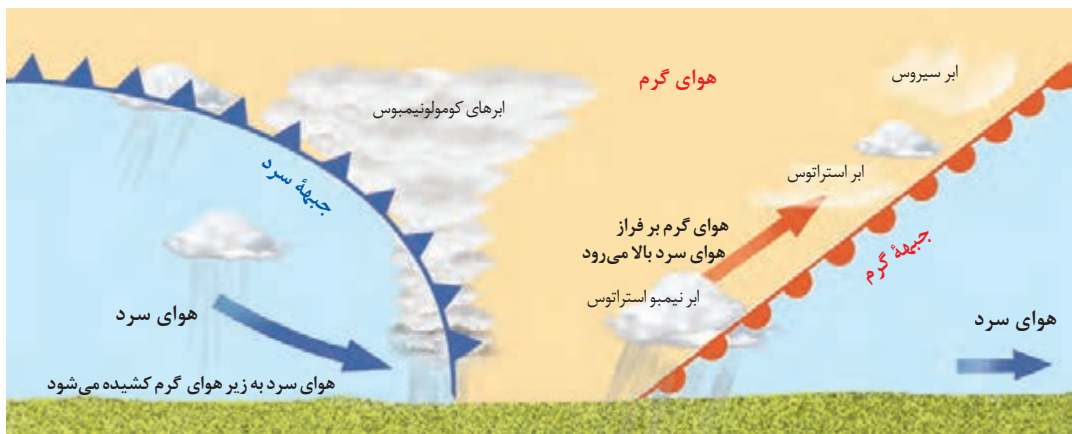
#### جبهه هوا را تعریف کرده و بنویسید منظور از منطقه گذار چیست؟

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. در صورت برخورد توده های هوا با یکدیگر؛ چه تغییراتی معمولاً مشاهده می‌شود؟

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



با توجه به شکل  
برخورد  
توده های هوا  
و تشکیل جبهه و  
اثرات آن را برای  
مکان های برخورد  
توضیح دهید.

جبهه گرم، جبهه سرد

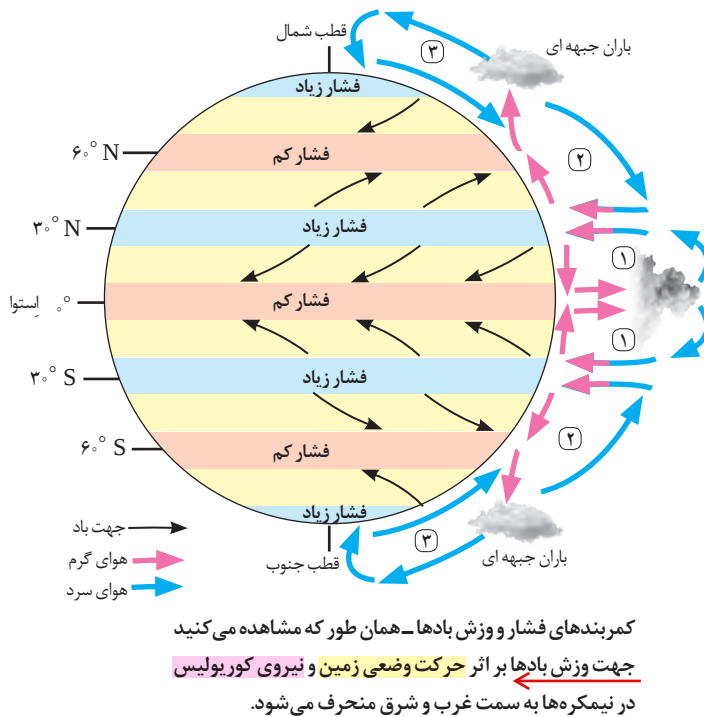
یکی از مهم‌ترین جبهه‌های هوا، جبهه قطبی است که بین هوا سرد قطب و هوا گرم استوایی در منطقه معتدله تشکیل می‌شود.  
جبهه قطبی در تغییرات آب و هوایی کشور ما نقش مهمی دارد.

## جبهه قطبی بین کدام توده های هوا و در کدام منطقه تشکیل می‌شود؟

### فعالیت

- ۱- مهم‌ترین عامل به وجود آمدن نواحی مختلف آب‌وهوایی 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؟

در این تصویر؛ **قرینه بودن کمربندهای فشار هوا در دو نیمکره؛ کم فشار بودن هوا در استوا و باران هر روزه آن؛ پرفشار بودن هوای قطبی و فشار زیاد جنب حاره را تحلیل و توضیح دهید.**



## کمربندهای فشار و گردش عمومی جو

پراکندگی کانون‌های فشار بر روی کره زمین، از عوامل مهم گردش عمومی هوا و تغییرات آب و هوای نواحی است. نخست با کمک معلّم بر روی یک نقشه جهان نما، مرزها و محدوده نواحی حاره‌ای، جنب حاره‌ای، معتدله و قطبی را مشاهده کنید.

به تصویر روبه‌رو توجه کنید. این تصویر کمربندهای فشار را در اطراف زمین نشان می‌دهد. 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. اما در بین این دو ناحیه، دو مرکز کم فشار و پرفشار دیگر مشاهده می‌کنیم که بر اثر صعود و نزول هوا ایجاد شده‌اند.

● در ناحیه استوایی (حاره‌ای) از استوا تا مدارات  $23^{\circ}27'$  شمالی و جنوبی، هوای گرم به سمت بالا صعود می‌کند و با بالا رفتن سرد

**وضعیت  
فشار هوا  
در استوا  
و  
قطب**

**علت باران  
هر روز  
در استوا**

**علت  
پر فشار  
بودن  
جنب حاره**

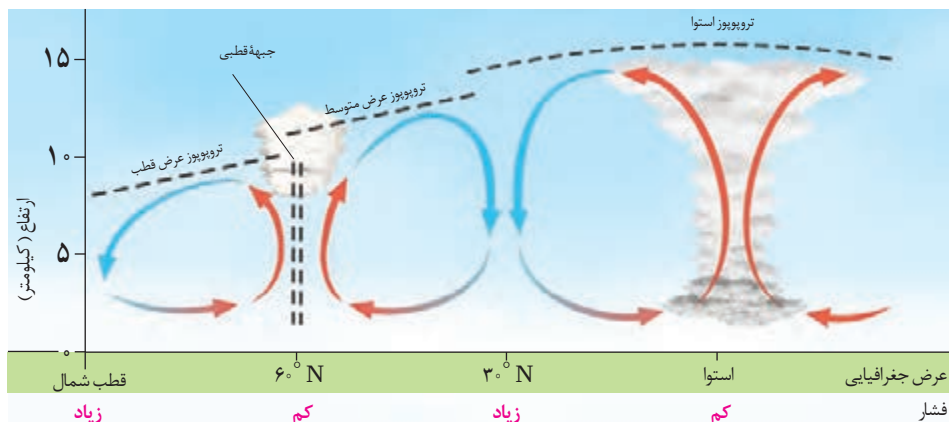
**علت  
کم فشار  
بودن  
ناحیه معتدل  
حوالی  $60^{\circ}$  درجه**

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 حاره (اطراف مدار رأس السّرطان و رأس الجذی تا مرز منطقه معتدله یعنی  $66^{\circ}/5 - 33^{\circ}$  شمالی و جنوبی) سرد و سنگین می‌شود و فرو می‌نشیند و مراکز فشار زیاد جنب استوایی را به وجود می‌آورد.

● در ناحیه معتدله حوالی عرض جغرافیایی  $60^{\circ}$  درجه، دوباره بر اثر صعود هوا منطقه فشار کم ایجاد می‌شود. البته این صعود تحت تأثیر توده هوایی است که از سمت قطب به طرف آن حرکت می‌کند و هوای نسبتاً گرم‌تر را به سمت بالا می‌راند. هرچند 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.



با توجه به شکل؛ **گردش عمومی جو در نیمکره جنوبی و محل تشکیل جبهه قطبی را توضیح دهید.**

# توزیع بارش در نواحی استوایی؛ نواحی داخلی قاره ها و بیابان ها چگونه است؟ با این بررسی توزیع نامساوی بارش در جهان را نشان داده و تحلیل کنید.

## بارش

در پایه های قبل با نقشه پراکندگی بارش جهان آشنا شده اید و می دانید توزیع بارش در جهان نامساوی است. در حالی که برخی مناطق جهان، مانند نواحی استوایی و آسیای موسمی، بسیار پرباران اند و بیش از  $150^{\circ}$  میلی متر در سال بارندگی دارند، برخی نواحی داخلی قاره ها و بیابان ها مقدار ناچیزی بارندگی دارند و بارش در آنها کمتر از  $50^{\circ}$  یا  $100^{\circ}$  میلی متر در سال است و حتی ممکن است سال ها در این نواحی باران نیارد.

به طور کلی، وقوع بارش در یک ناحیه به دو عامل بستگی دارد: **این دو عامل را توضیح دهید**

۱- **وجود هوای مرطوب:** اقیانوس ها و دریاها و دریاچه ها منبع عمده رطوبت هوا هستند. بنابراین، نواحی، هرچه از اقیانوس ها و دریاها دورتر باشند رطوبت آنها کمتر و خشکی هواشان بیشتر است.

۲- **عامل صعود:** توده های مرطوب باید تا ارتفاع معینی بالا بروند و سرد شوند تا به نقطه اشباع برسند و پس از تشکیل ابر، بیارد.

**نکته** | اگر در یک ناحیه هر یک از دو عامل رطوبت یا صعود هوای مرطوب شکل نگیرد، بارندگی ایجاد نمی شود.

انواع بارش را با توجه به متن و تصاویر روبروی آن مقایسه و در مورد چگونگی شکل گیری آن توضیح دهید

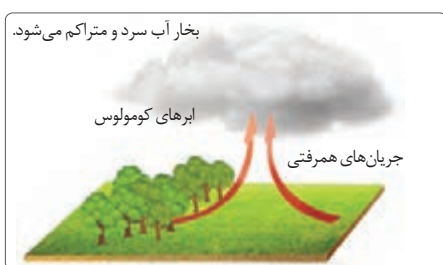
## انواع بارش

• به طور کلی، سه نوع بارش وجود دارد:

۱- **بارندگی همرفتی:** در این نوع بارندگی، توده های مرطوب مجاور خود گرم تر می شود؛ همراه با بالا رفتن، دمای آن پایین می آید و ابر تشکیل می شود و بارندگی صورت می گیرد. بارش های بهاری بیشتر از این نوع اند.

۲- **بارندگی جبهه ای (سیکلونی):** این نوع بارندگی بیشتر در محل جبهه ها به وجود می آید؛ جایی که توده های هوا با یکدیگر برخورد می کنند.

۳- **بارندگی کوهستانی (ناهمواری):** در این نوع بارندگی، نواحی مرتفع و کوهستان ها با توجه به شکل و جهتی که دارند، مانع آن می شوند که توده های مرطوب به طور افقی حرکت کند. (در نتیجه، توده هوا در امتداد دامنه کوه به طرف قله بالا می رود و هنگام صعود، دمای آن کاهش می یابد و دیگر نمی تواند رطوبت را در خود نگه دارد و بنابراین، موجب بارش می شود.)



- 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؟ **از تصویر بارندگی کوهستانی کمک بگیرید**
- ۲- با مراجعه به یک اطلس و نقشه بارندگی سالیانه جهان، دو ناحیه پرباران، کم باران 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 آسی» 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.

**طبقه‌بندی نواحی آب و هوایی کوپن بر مبنای کدام معیارها انجام شده است؟**

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.

## گروه بندی آب و هوایی در طبقه بندی کوپن ؛ چگونه است؟



ولادیمیر کوپن (۱۸۴۶-۱۹۴۰)

### بیشتر بدانیم

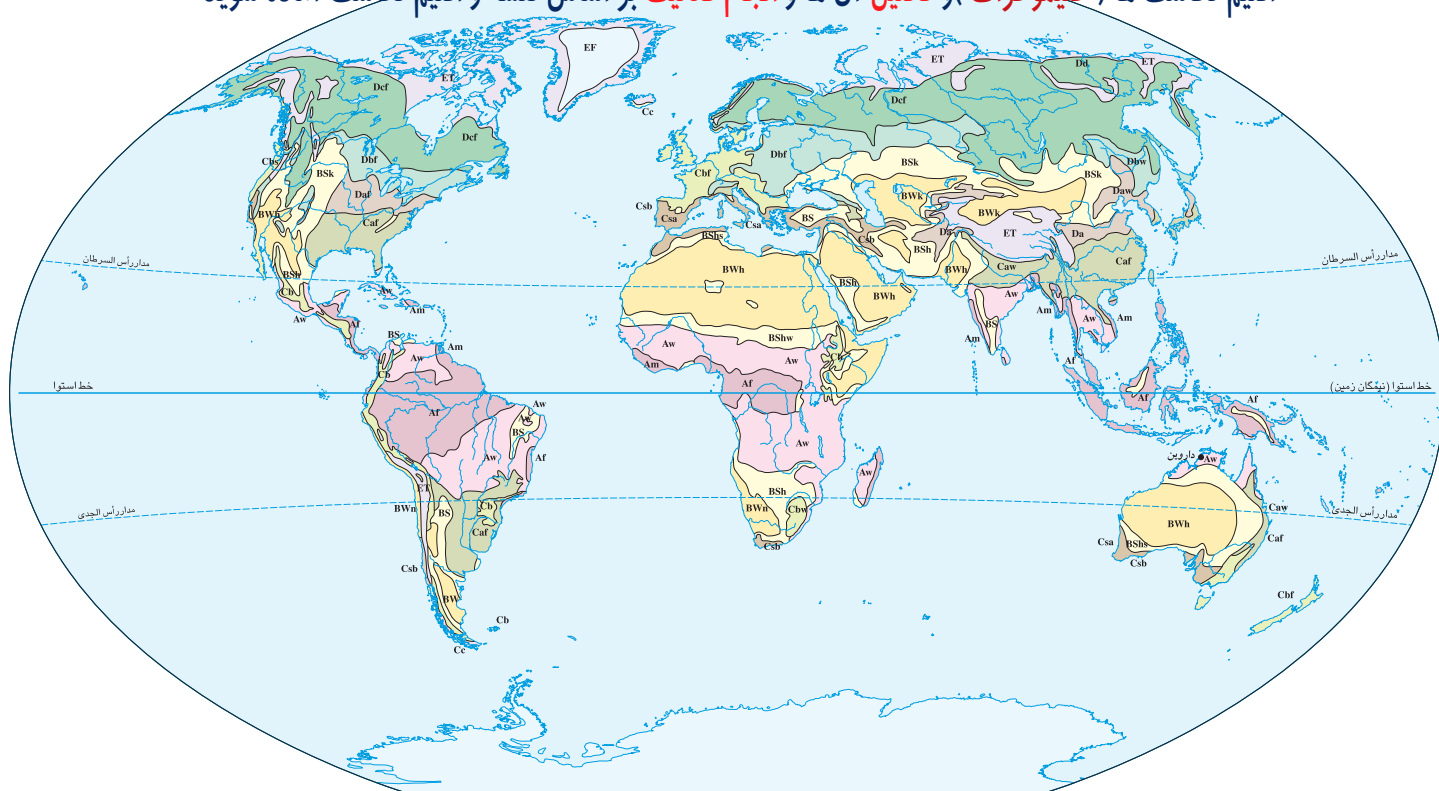
ولادیمیر کوپن، جغرافی‌دان، آب‌وهواشناس و گیاه‌شناس روسی - آلمانی است. وی در سن پترزبورگ به دنیا آمد. پس از تحصیل به آلمان و اتریش رفت و در دانشگاه‌های هایدلبرگ و لایپزیگ به تدریس پرداخت. مهم‌ترین کار علمی او تدوین نظام طبقه‌بندی آب‌وهوای جهان است که هنوز اعتبار علمی دارد و از آن استفاده می‌شود.

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

۲۸  
پنج گروه اصلی آب و هوایی کوپن و علامت نشان دهنده هر گروه را بنویسید

هر کدام از گروه‌های اصلی آب و هوایی کوپن را بر اساس معیارهای شکل‌گیری آن بررسی و با سایر گروه‌ها مقایسه کنید

با استفاده از نقشه تقسیم بندی آب و هوایی کوپن؛ محل قرار گیری تقریبی گروه های اصلی و فرعی آب و هوایی را بررسی و برای مطالعه اقلیم نگاشت ها (کلیموگراف) و تحلیل آن ها و انجام فعالیت بر اساس نقشه و اقلیم نگاشت آماده شوید



نقشه تقسیم بندی آب و هوای  
جهان - کوپن

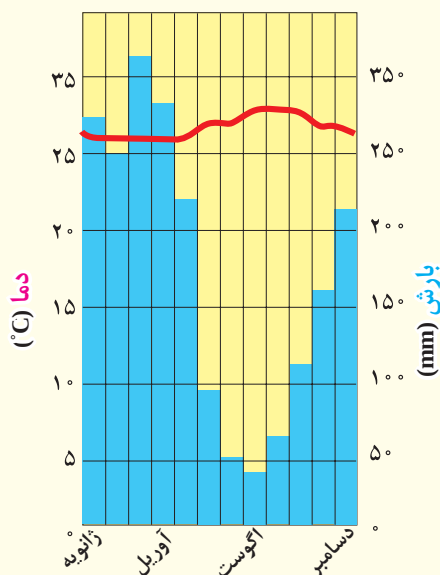
| A     |               | B  |              | C     |                      | D     |                              | E  |          |
|-------|---------------|----|--------------|-------|----------------------|-------|------------------------------|----|----------|
| Aw As | ساوانا        | BS | نیمه بیابانی | Cb Cc | مرطوب<br>جنب استوایی | Dc Dd | جنب قطبی                     | EF | یخ بندان |
| Af Am | مرطوب استوایی | BW | بیابانی      | Ca    | اقیانوسی             | Db    | قاره ای مرطوب<br>تابستان سرد | ET | توندر    |
|       |               |    |              | Cs    | مدیترانه ای          | Da    | قاره ای مرطوب<br>تابستان گرم |    |          |

### ● اقلیم گروه A (گرم و مرطوب استوایی)

این اقلیم به طور عمده در عرض های مجاور استوا از ۱۰ درجه جنوبی تا ۱۰ درجه شمالی وجود دارد. به دلیل تابش عمودی خورشید، منطقه از دمای بالا و یکنواخت در تمام سال برخوردار است و در آن نوسان فصلی دما وجود ندارد. صبح ها هوا صاف است و به تدریج گرم می شود و در بعد از ظهرها باران های شدید فرو می ریزد. بارش باران در هیچ ماهی کمتر از ۶۰ میلی متر نیست، و میانگین حداقل دما ۱۸ درجه سانتی گراد است. در این اقلیم، فصول چهارگانه پدید نمی آید. از تقسیم های فرعی این گروه براساس بارش می توان آب و هوای موسمی و ساوانا مرطوب و خشک را نام برد.



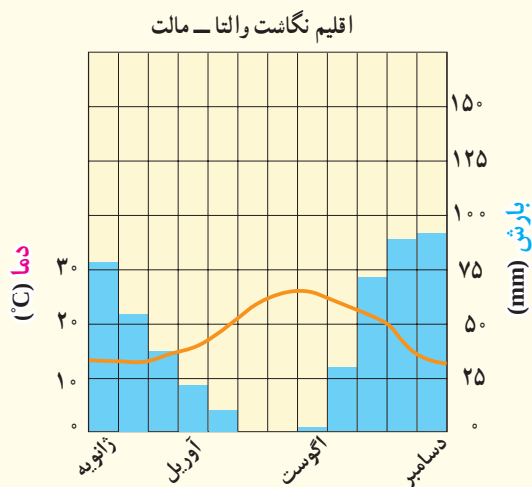
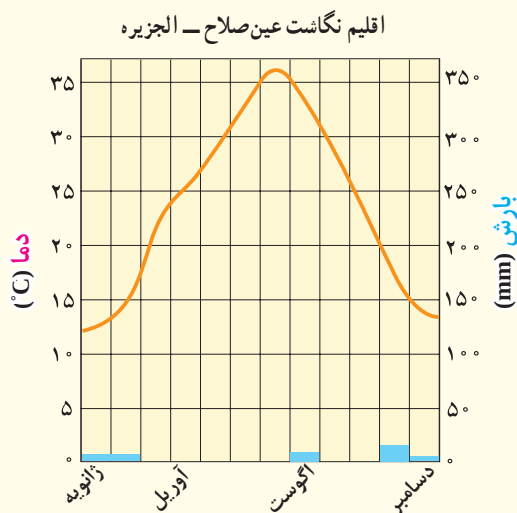
اقلیم نگاشت (کلیموگراف) مانائوس - برزیل



لطفا برای پاسخگویی به سؤالات فعالیت بعدی، متن را با دقت مطالعه و با اقلیم نگاشت انطباق دهید.

### ● اقلیم گروه B (خشک)

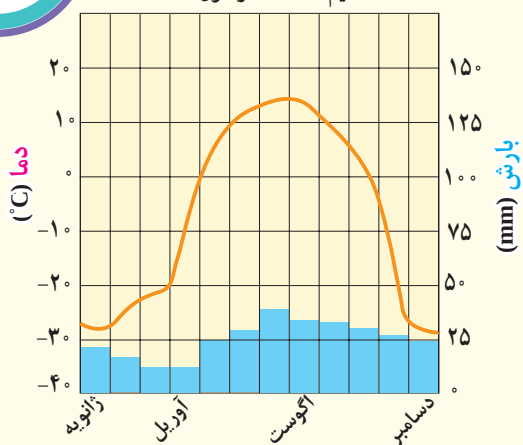
ویژگی اصلی این اقلیم، بارش کم و خشکی است. آب و هوای خشک حدود ۲۶ درصد سطح زمین را فرا گرفته است. آب و هوای نیمه خشک مابین آب و هوای خشک و مرطوب قرار می گیرد. اقلیم خشک عمدتاً در منطقه مجاور مدارهای ۲۳ درجه شمالی و جنوبی و نواحی محصور در کوهستان ها مشاهده می شود. زمستان های سرد و تابستان های گرم و خشک،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



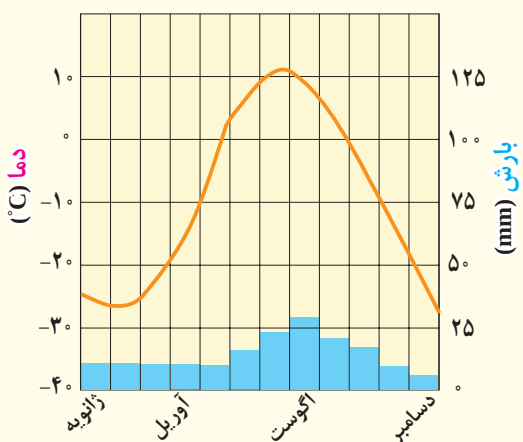
### ● اقلیم گروه C (معتدل)

این اقلیم در عرض های متوسط و سواحل دریاها و اقیانوس ها دیده می شود و منطقه وسیع و متنوعی را بین کمربندهای پرفشار جنب استوایی و جنب قطبی دربرمی گیرد. فصول مجزا از یکدیگر، تابستان های ملایم و بارش سالانه متوسط از ویژگی های آن است. به طرف غرب و در داخل قاره ها آب و هوا خشک تر است و در نزدیکی اقیانوس ها تعدیل می شود. آب و هوای مدیترانه ای از گروه های فرعی این اقلیم است که تابستان های خشک و زمستان های مرطوب و ملایم دارد.

اقلیم نگاشت داوسون - کانادا



اقلیم نگاشت بارو - آلاسکا



## • اقلیم گروه D (سرد)

این آب و هوا در نواحی شرقی و مرکزی قاره‌ها و در نواحی جنب قطبی کانادا و اوراسیا سبیری 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 سرسبیری سوزنی‌برگیان هستند.



## • 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.

با استفاده از جدول طبقه‌بندی آب و هوایی نقشه آب و هوا و اقلیم نگاشت کلیمو گراف و تصاویر؛ به پرسش‌های فعالیت پاسخ دهید

## فعالیت

۱- هریک از موارد، زیر مجموعه کدام گروه اقلیم اصلی است:

مثال: گرما 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؟

# ویژگی های مناطق خشک که بخش های عمده ایران را شامل می شود را بنویسید

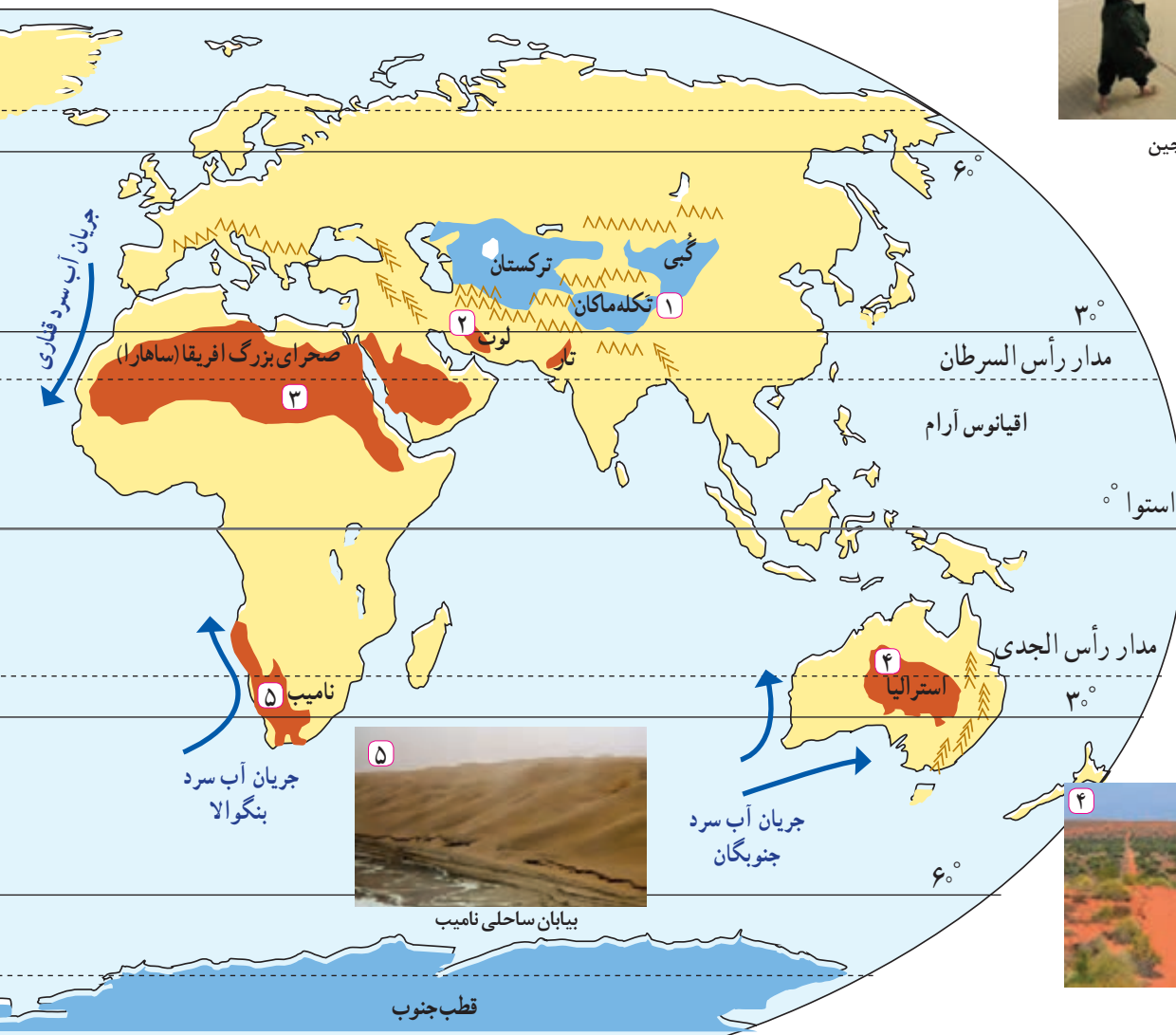
## بیابان ها

## بخش عمده کشور ایران ؛ در کدام گروه اصلی آب و هوایی کوبن قرار می گیرد؟

- همان طور که مشاهده کردید، در تقسیم بندی کوبن یکی از انواع نواحی آب و هوایی، اقلیم گروه B یا نواحی خشک است. از آنجا که بخش عمده ای از کشور ما را مناطق خشک و بیابانی تشکیل می دهد، در این بخش به علل پدید آمدن بیابان می پردازیم.
- 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 به طور ناگهانی با رگبارهای کوتاه مدت مواجه شود. **یکی از تقسیم بندی های مناطق خشک** اقلیم شناسان تقسیم بندی های مختلفی از مناطق خشک ارائه کرده اند. در این جدول یکی از این تقسیم بندی ها را بر مبنای بارش مشاهده می کنید.
- مناطق خشک ؛ بر مبنای بارش به چند دسته تقسیم می شوند؟ با استفاده از جدول پاسخ دهید.**

| 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        |

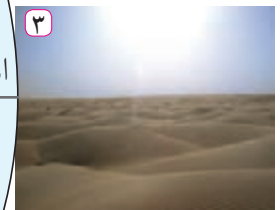
## نقشه پراکندگی بیابان های مهم جهان



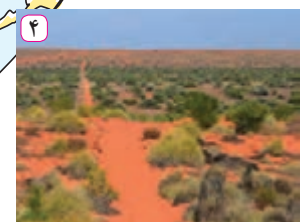
۱ بیابان تَکله ماکان - چین



۲ بیابان ریگ چن - ایران



۳ صحرای بزرگ افریقا



۴ بیابان استرالیا



۵ بیابان ساحلی نامیب

جریان آب سرد  
بنگوالا

جریان آب سرد  
جنوبگان

قطب جنوب

بیابان ها از نظر **دما** به چند گروه تقسیم می شوند؟ **با استفاده از نقشه و تصاویر ضمیمهٔ ان** این دو گروه را مقایسه کنید

● 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.

**بارندگی سالانه در بیابان‌ها و وضعیت پوشش آن چگونه 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 رأس السرطان و رأس الجدی 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.

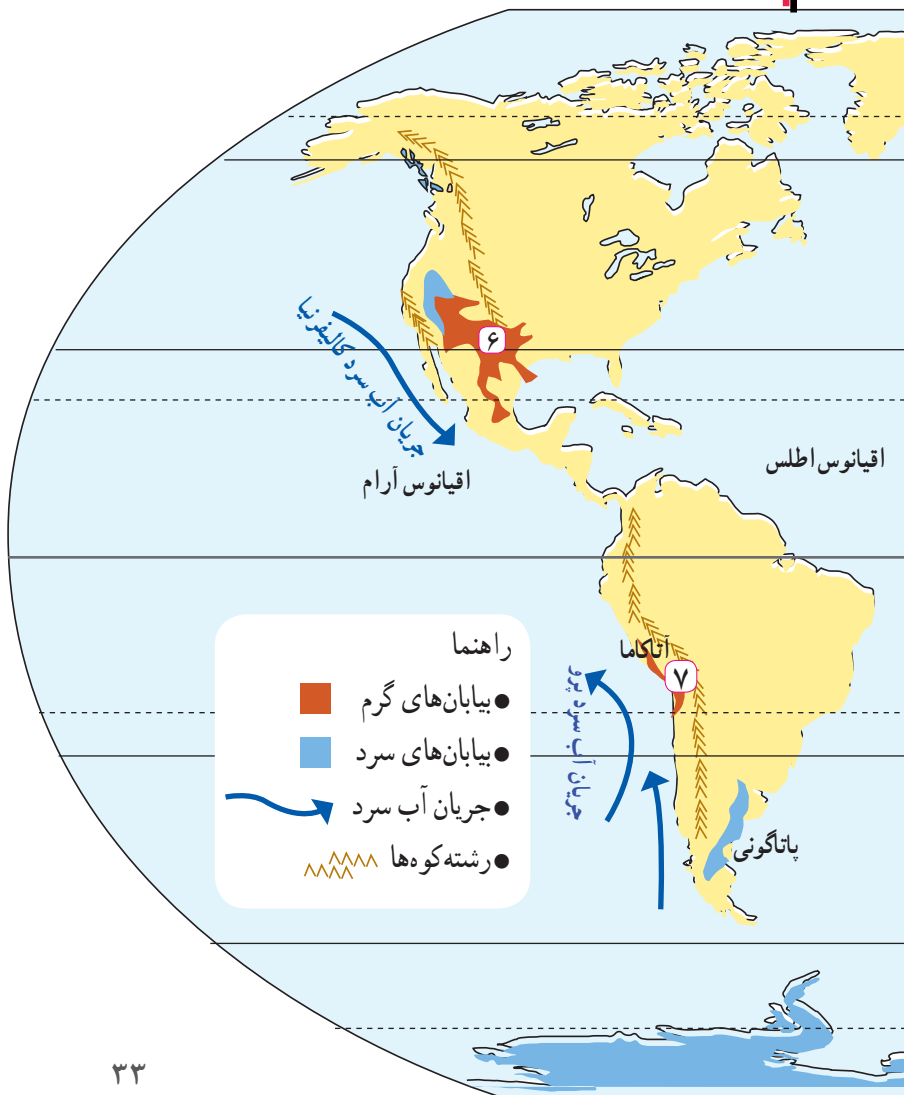
**۲- بیان‌های سرد :** این بیان‌ها عمدتاً در عرض جغرافیایی بالا یا در ارتفاعات زیاد قرار دارند.



دره مرگ - کالیفرنیا، ایالات متحده امریکا



### تصویر ماهواره‌ای بیابان ساحلی آتاکاما



## علل ایجاد بیابان ها

همان طور که پیش تر گفتیم، برای وقوع بارش باید دو عامل صعود و هوای مرطوب وجود داشته باشد و بیابان ها نواحی ای هستند که از یک یا دو عامل ایجاد بارش محروم اند. به طور کلی علل ایجاد بیابان ها عبارت اند از :

### الف) استقرار مرکز پر فشار کدام مناطق کره زمین ؛ در اثر استقرار در مرکز پر فشار ؛ و عدم امکان صعود هوا ؛ بیابان ایجاد شده است ؟

در نواحی پرفشار، فرونشینی هوا مانع صعود هوا و در نتیجه، بارش می شود. چنان که پیش تر گفتیم، <sup>1</sup> در منطقه جنب حاره ای، توده های هوا در حوالی مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی فرو می نشینند و منطقه پرفشار را به وجود می آورند. در نتیجه، کمربند بیابانی کره زمین در اطراف این دو مدار در سه قاره گسترده شده است. <sup>2</sup> در مناطق قطبی نیز به دلیل پرفشار بودن، امکان صعود هوا وجود ندارد. <sup>3</sup> البته در برخی سواحل قاره ها مانند سواحل امریکای جنوبی و سواحل جنوب غربی افریقا بیابان هایی پدید آمده اند (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 جریان های آب سرد که از قطب به سمت این نواحی در حرکت اند، صعود نکردن هوا را تشدید و تقویت می کنند و موجب بیابانی شدن این نواحی می شوند.

کدام عامل در سواحل قاره ها ؛ صعود نکردن هوا را تشدید و تقویت کرده و موجب شدت خشک در این نواحی می شود؟

### ب) دوری از منابع رطوبت

برخی نواحی به علت دوری از دریاها و منابع رطوبتی و یا شکل و جهت ناهمواری ها و قرار گرفتن در پشت کوه ها که از رسیدن توده هوای مرطوب به آنها جلوگیری می کند، با خشکی هوا مواجه می شوند؛ مانند بیابان گبی یا تکه ماکان.

کدام بیابان ها به علت دوری از منابع رطوبتی و یا شکل و جهت ناهمواری ها و قرار گرفتن در پشت کوه ها به وجود آمده اند؟

### بیشتر بدانیم

کوير با بیابان فرق دارد. ممکن است در بیابانی کوير وجود داشته باشد یا بیابانی بدون کوير باشد. کوير به اراضی رسی پف کرده گفته می شود که مقدار نمک آنها زیاد است و قابلیت رویش گیاهان زراعی را ندارد. سطح آب زیرزمینی در کويرها بالاست.

## فعایت

با استفاده از نقشه ؛ محل قرار گیری بیابان های گرم و سرد و مطالب مربوط به آن به پرسش ها پاسخ دهید

- ۱- دو عامل ایجاد بیابان ها 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 می شود؟
- ۳- صحرای بزرگ افریقا در چند کشور گسترده شده است؟ وسعت آن را با دشت کوير و لوت مقایسه کنید.

**لطفا پس از گروه بندی ، هر گروه برای هر نوبت ، یکی از ارائه ها را انتخاب کرده و در کلاس ارائه دهید (بخشی از نمره مستمر هر نوبت) ، مربوط به این ارائه خواهد بود.**

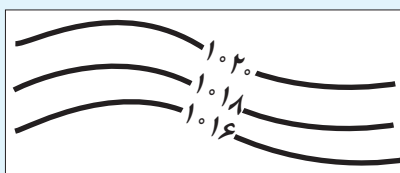


### ارائه در کلاس

به طور گروهی، آب و هوای یکی از بیابان های جهان (لوت، صحرای بزرگ آفریقا، گبی و...) یا قاره قطب جنوب را انتخاب کنید. درباره آن اطلاعاتی جمع آوری کنید و یافته های خود را با استفاده از رسانه های مناسب در کلاس ارائه و نمایش دهید. در گزارش خود بر شگفتی ها و نکات حیرت آور مربوط به این نواحی تأکید کنید.



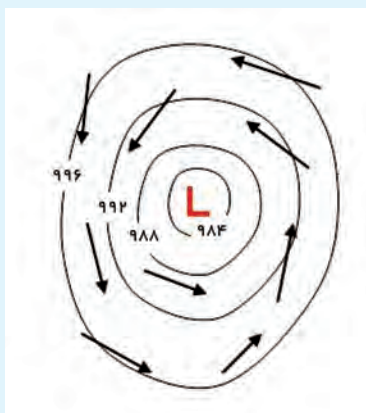
### مهارت های جغرافیایی



#### نقشه های هواشناسی

در نقشه های هواشناسی، نقاطی که فشار برابر دارند، با خطوط منحنی به یکدیگر وصل می شوند. به این خطوط منحنی های هم فشار یا «ایزوبار» گفته می شود.

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



کم فشار (سیکلون)



پر فشار (آنتی سیکلون)



جبهه سرد

جبهه سرد

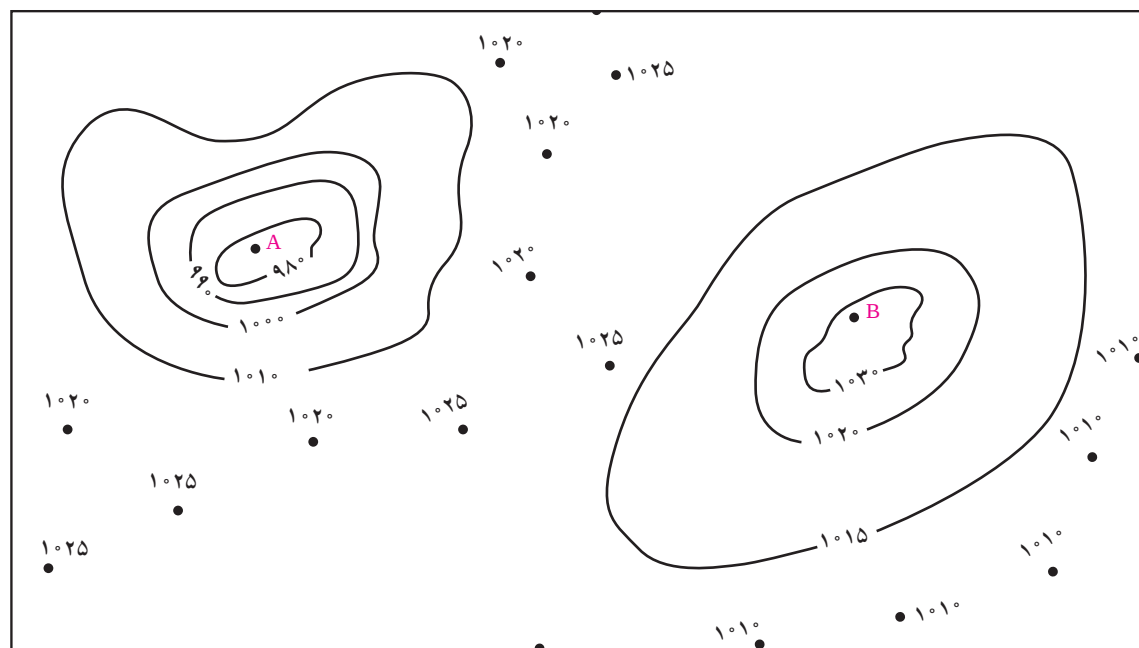
هوای سرد پشت جبهه یا مرز قرار می گیرد.



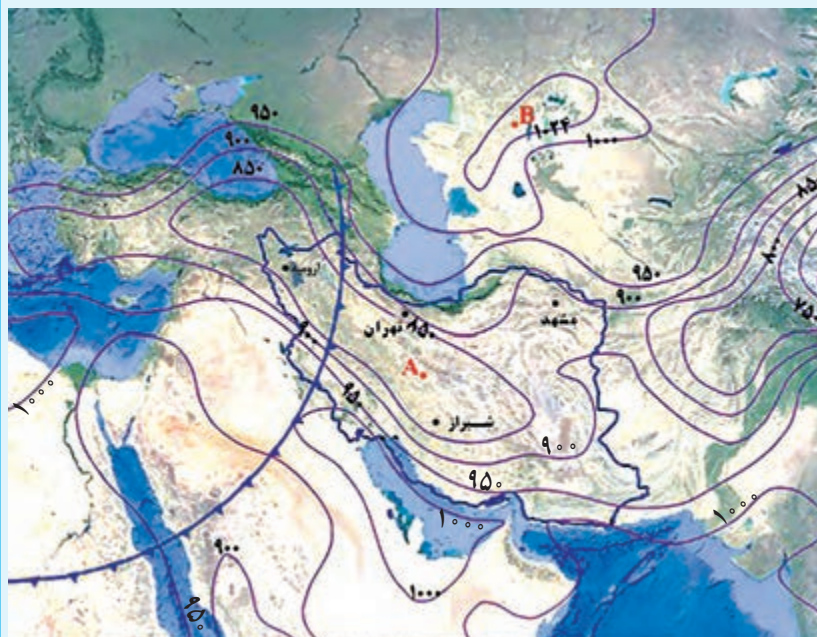
جبهه گرم

جبهه گرم

هوای گرم پشت جبهه یا مرز قرار می گیرد.



- 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 ایران را در یک روز معین از سال نشان می‌دهد؛
- نوع فشار را در نقاط A و B معین کنید.
- نوع جبهه را معین کنید.
- از بین دو شهر ارومیه و تهران کدام یک سردتر است؟ چرا؟ برای ساعات آینده چه تغییری برای دمای هوا در تهران پیش بینی می‌کنید؟

