



## سفر آب روی زمین



آب مهم‌ترین عامل حیات است. همه موجودات زنده برای ادامه زندگی به آب نیاز دارند. ما نیز در زندگی روزمره برای شستن دست و صورت، مسواک زدن، وضو گرفتن، تهیه غذا و... به آب نیاز داریم. همچنین برای کشاورزی، فعالیت‌های صنعتی، ساختمانی و غیره وجود آب لازم و ضروری است. در این فصل با نقش و اهمیت آب در زندگی بیشتر آشنا می‌شوید.



شکل ۱- نقشه پراکندگی منابع آبی در ایران

### آب؛ فراوان اما کمیاب

آیا می‌دانید منشأ آبی که استفاده می‌کنید کجاست و این آب چگونه تأمین می‌شود؟ امروزه کم آبی در جهان به صورت یک مشکل اساسی مطرح است. در کشور ما نیز که به طور طبیعی روی نوار بیابانی دنیا واقع شده، این موضوع جدی‌تر است. از این‌رو استفاده درست از منابع آبی و مهار آب‌های سطحی از گذشته‌های دور مورد توجه بوده است. بنابراین مطالعه آب‌ها در کشور ما اهمیت زیادی دارد.



بخار آب فراوانی در هواکره (اتمسفر) زمین وجود دارد که پس از تراکم به صورت بارش به سطح زمین می رسد. بارش به شکل های گوناگون دیده می شود که در مناطق مختلف مقدار آن متفاوت است (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین بارش در برخی شهرهای کشور

| نام شهر                 | اصفهان | ایلام | کرج | تهران | مشهد | بیرجند | زنجان | شیراز | اترلی | کرمان |
|-------------------------|--------|-------|-----|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| میانگین بارش (میلی متر) | ۱۱۲    | ۵۷۵   | ۲۴۸ | ۲۳۹   | ۲۳۸  | ۱۵۴    | ۲۸۰   | ۳۳۷   | ۱۶۷۵  | ۱۳۳   |

## گفت و گو کنید

در گروه خود درباره اینکه چرا مقدار بارندگی در شهرهای کشورمان با هم فرق دارد، گفت و گو کنید **میزان رطوبت هوا، دما، جهت وزش باد و حرکت ابرها، فاصله از دریا، ارتفاع منطقه و ... متفاوت است**

بیش از ۷۵ درصد سطح کره زمین را آب فرا گرفته است که مقدار کمی از آن را آب های شیرین تشکیل می دهند. به مجموعه آب های موجود در سطح، درون زمین و هواکره (اتمسفر) که به صورت جامد، مایع و بخار هستند، آب کره گفته می شود. آب کره شامل اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها، آب های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخچال هاست.

باران چگونه تشکیل می شود؟

## آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر (یا لیوان) ۲ عدد، مقداری نایلون، کش و یخ روش آزمایش:

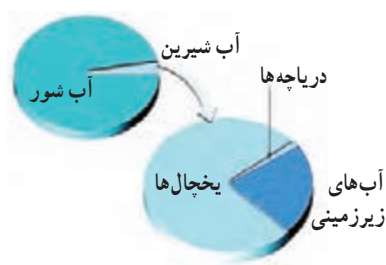
۱. دو بشر (یا لیوان) را بردارید. یک سوم حجم یکی از آن ها را با آب گرم پر کنید و دیگری را خالی بگذارید.

۲. دهانه هر دو ظرف را با پوشش نایلونی ببندید و روی پوشش نایلونی قطعه های یخ بریزید. سپس مشاهدات خود را یادداشت کنید.

۳. در کدام ظرف باران تشکیل می شود؟ در کدام ابر و باران تشکیل می شود؟ علت آن را توضیح دهید.



همان گونه که در سال های گذشته آموختید، با تابش پرتوهای خورشید به سطح اقیانوس ها، دریاها و دریاچه ها، آب ها تبخیر می شوند و بالا می روند. بخار آب در آنجا به دلیل کاهش دما، متراکم و به ابر تبدیل می شود. با ادامه روند کاهش دما، اگر درصد رطوبت و میزان دمای هوا به حد مناسبی برسد، بارش رخ می دهد. هرگاه در فرایند متراکم شدن ابرها، دمای هوا خیلی کم باشد، رطوبت هوا به شکل برف به سطح زمین می ریزد. در صورتی که دمای هوا هنگام



شکل ۲. توزیع آب در بخش های متفاوت آب کره

ویژگی های ظرف اندازه گیری مقدار بارش

\*مساحت دهانه و مساحت کف ظرف برابر باشد

\*دیواره ظرف به اندازه کافی بلند باشد تا هنگام برشور قطره های باران آبی به بیرون نریزد

تراکم بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشد، رطوبت هوا به شکل باران به سطح زمین می ریزد.  
اگر قطره های باران در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده های سرد عبور کنند، به تگرگ تبدیل می شوند.

#### فعالیت

در یک روز بارانی با استفاده از یک ظرف و خط کش میزان بارندگی را در محل زندگی خود اندازه گیری کنید. اگر این آزمایش را با چند ظرف مختلف انجام دهید، چه نتیجه ای می گیرید؟  
راهنمایی: در صورت نبود بارندگی از آب پاش استفاده کنید. توجه کنید که آب آب پاش کل مساحت ظرف را دربرگیرد.

هواشناسی دانشی است که درباره شناخت جو و هوای اطراف کره زمین به مطالعه و تحقیق می پردازد. یکی از مهم ترین کارهای هواشناسی اندازه گیری مقدار بارندگی است که در ایستگاه های باران سنجی برحسب میلی متر انجام می شود.

#### اطلاعات جمع آوری کنید موضوع تحقیق در کلاس توضیح داده خواهد شد

در یک فعالیت گروهی، درباره بارور کردن ابرها و تشکیل باران مصنوعی تحقیق، و نتیجه را به صورت یک داده نما یا پرده نگار به کلاس گزارش کنید.

#### باران کجا می رود؟

برای رسیدن به پاسخ این پرسش، نخست آزمایش زیر را انجام می دهیم.



شکل ۳. باران سنج ساده

#### آزمایش کنید

وسایل و مواد: ظرف شیشه ای، مقداری ماسه و رس

روش آزمایش:

۱. در یک ظرف شیشه ای مقداری ماسه (حدود ۷۰ درصد) و خاک رس (حدود ۳۰ درصد) را با هم مخلوط کنید و سطح آن را به صورت شیب دار و مترکم درآورید.

۲. یک لیوان آب را از قسمت بالای سطح شیب دار خالی کنید.

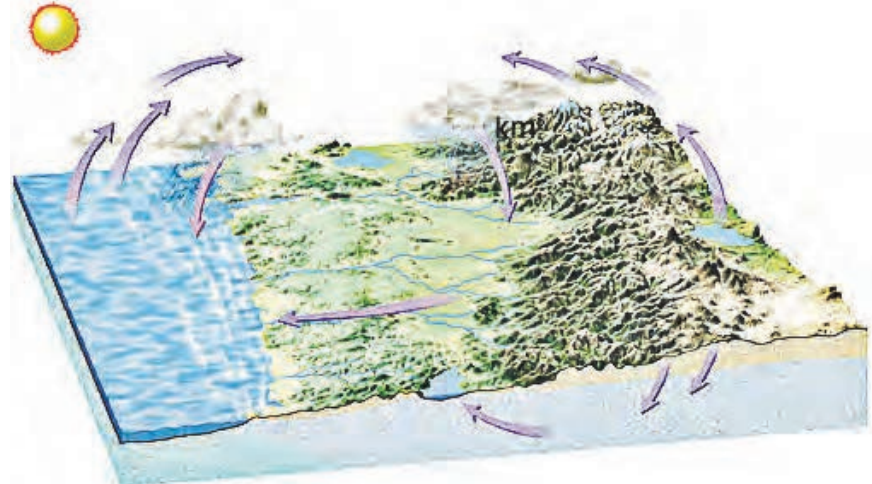
۳. حرکت آب را با دقت مشاهده کنید و مسیر جریان آن را رسم کنید.

نتیجه مشاهده ها را در گروه خود به بحث بگذارید.



شیب زمین و جنس خاک در نفوذپذیری و جاری شدن آب در سطح زمین نقش دارد

پس از بارش، بخشی از آب تبخیر می شود و به هوا کره (اتمسفر) صعود می کند. قسمتی از آن در سطح زمین جاری می شود و بخش باقی مانده به درون زمین نفوذ می کند (شکل ۴).



شکل ۴. مسیر حرکت آب حاصل از بارندگی

## آب های جاری

بخشی از آب باران در سفر خود روی زمین به طرف مناطق پست تر جریان پیدا می کند. این آب ها پس از به هم پیوستن در جهت شیب زمین حرکت می کنند و به دریاچه ها، دریاها و اقیانوس ها می ریزند. منطقه ای که آب های سطحی آن توسط یک رود و انشعابات آن از نقاط مرتفع به سمت نواحی پست تر هدایت می شود، حوضه آبریز نام دارد.



در بخشی از حیاط مدرسه که شیب دار است، با آب پاش، پارچ یا... مقداری آب در چند نقطه نزدیک به هم در سطح زمین بریزید. سپس مسیر حرکت آب را رسم کنید. رسم خود را با شکل روبه رو مقایسه کنید.

## اطلاعات جمع آوری کنید

نام چند حوضه آبریز استان خود یا استان های مجاور را پیدا کنید.

انسان از گذشته آب را به عنوان یک نعمت خدادادی می دانسته و برای بهره برداری بهتر از آن و جلوگیری از هدر رفتن آن، به فکر احداث سد روی رودخانه ها بوده است. امروزه با احداث سد به این هدف مهم دست یافته است. کشور ما نیز در زمینه سدسازی موفق بوده است.

سرعت آب رودخانه‌ها با هم متفاوت است و به عوامل متفاوتی بستگی دارد. رودخانه در مسیر حرکت خود ممکن است به صورت مستقیم یا مارپیچ جریان داشته باشد. اگر شیب زمینی که رودخانه در آن جریان دارد، زیاد باشد، رودخانه مسیر مستقیم پیدا می‌کند (شکل ۵- الف و ب) و در صورتی که شیب زمین کم باشد، رودخانه مسیر مارپیچ به خود می‌گیرد (شکل ۶).

### اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر علمی، دربارهٔ اثر عوامل دیگر بر شکل مسیر رود (مستقیم یا مارپیچی) اطلاعاتی جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

جنس بستر رودخانه، مقدار آبردهی، سن رودخانه، پوشش گیاهی



(الف)

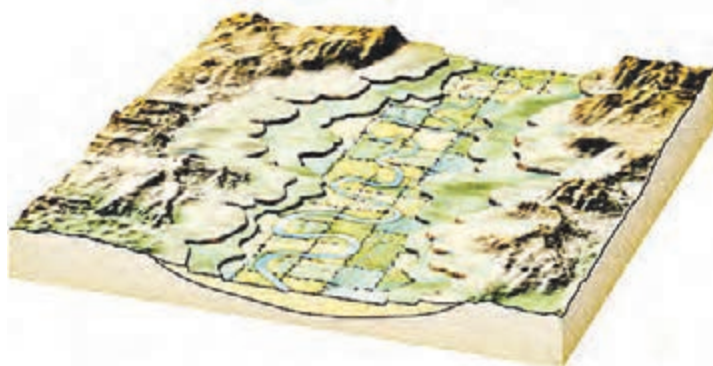
\* به هم آبی که در واحد زمان از سطح مقطع رودخانه عبور می‌کند، آبردهی رودخانه نام دارد

جنس زمین، شیب زمین، میزان بارندگی، شدت بارندگی، پوشش گیاهی، مقدار گیاهک و وسعت حوضه آبریز از عوامل موثر بر میزان آب جاری هستند



(ب)

شکل ۵. مسیر رودخانه مستقیم



شکل ۶. مسیر رودخانه مارپیچ

## آبشار



شکل ۷. آبشار- استان لرستان

رودخانه در ادامه مسیر خود ممکن است به محلی برسد که بستر آن به طور ناگهانی دچار اختلاف ارتفاع شود، در این صورت آبشار (تندآب) به وجود می‌آید. علت تشکیل آبشار این است که آب در مسیر جریان خود، ابتدا از سنگ‌های سخت و مقاوم و سپس از سنگ‌های نرم و کم مقاومت عبور می‌کند. بر اثر فرسایش در زمان نسبتاً طولانی، سنگ‌های مقاوم برجای می‌مانند و سنگ‌های نرم از بین می‌روند و در مسیر رود اختلاف ارتفاع ایجاد می‌شود که به آن آبشار می‌گویند (شکل ۷).

## آلودگی رودخانه‌ها



شکل ۸. آلودگی آب رودخانه

در گذشته تصور بر این بود که به دلیل فراوانی آب در رودخانه‌ها، تخلیه فاضلاب‌ها در آلودگی آن‌ها تأثیری ندارد. در حالی که امروزه ثابت شده است که کمترین آلودگی در رودخانه‌ها باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی فراوانی می‌شود (شکل ۸). رودخانه‌ها به عنوان بخشی از محیط زیست و منبع تأمین کننده قسمت عمده‌ای از آب آشامیدنی، کشاورزی و صنعتی، به حفاظت و توجه بیشتری نیاز دارند.

## خود را بیازمایید

به نظر شما مهم‌ترین منابع آلوده کننده رودخانه‌ها کدام یک است؟ توضیح داده شده است آلودگی رودخانه‌ها چه مشکلاتی را ایجاد می‌کنند؟

## دریاچه‌ها



شکل ۹. دریاچه خزر

بخشی از آب کره که در سطح خشکی واقع شده است و به طور طبیعی به آب‌های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده می‌شود. دریاچه محیط زنده و پویایی است که جانداران گوناگون در آن زندگی می‌کنند. دریاچه‌ها از نظر تأمین مواد غذایی، مواد معدنی، ذخایر نفت و گاز، گردشگری، تعدیل آب و هوای منطقه، حمل و نقل و کشتی رانی اهمیت دارند. بزرگ‌ترین دریاچه جهان، دریاچه خزر است که به علت وسعت زیاد به آن دریا گفته می‌شود (شکل ۹). دریاچه‌های کشورمان از نظر چگونگی تشکیل با هم متفاوت‌اند. برخی از آن‌ها به طور طبیعی و بعضی از آن‌ها توسط انسان ایجاد شده‌اند.

با جست‌وجو در اینترنت یا منابع معتبر جدول زیر را تکمیل کنید.

| نام دریاچه             | استان/استان‌ها        | علت تشکیل                                  |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| فزر                    | گیلان/مازندران/گلستان | باقیمانده دریاى قدیمی به نام تتیس          |
| ارومیه                 | آذربایجان شرقی/غربی   | شکستگی‌های قسمتی از سنگ کره                |
| سبلان                  | اردبیل                | دهانه آتشفشان                              |
| دریاچه درون غار علیصدر | همدان                 | بالا تر بودن سطح آب‌های زیرزمینی از کف غار |

دریاچه‌هایی که به‌طور مصنوعی ایجاد می‌شوند، بر اساس نوع کاربرد و بهره‌برداری از آن متفاوت‌اند. برخی از دریاچه‌ها پشت سدها به وجود می‌آیند. از آب ذخیره شده در این دریاچه‌ها برای تولید برق، کشاورزی و آب آشامیدنی استفاده می‌شود؛ مانند سد امیرکبیر که در شمال شهر کرج واقع شده است.

گاهی دریاچه‌هایی در اطراف شهرها به منظور تعدیل دمای هوا، حفظ محیط‌زیست و توسعه گردشگری ایجاد می‌شوند؛ مانند دریاچه مصنوعی شهدای خلیج فارس که در منطقه چیتگر تهران احداث شده است.

### دریاها و اقیانوس‌ها

حدود ۹۷ درصد حجم آب کره در دریاها و اقیانوس‌ها قرار دارد و تقریباً ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است. به همین دلیل سیاره زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.



شکل سواحل دریاها در جاهای مختلف، متفاوت است. در قسمت‌هایی که جنس سنگ‌های ساحلی در برابر فرسایش مقاوم‌اند، شکل ساحل به صورت صخره‌ای و پرتگاهی است (شکل ۱۲). در قسمت‌هایی که سنگ‌های ساحلی مقاومت کمتری دارند، شکل ساحل به صورت هموار و ماسه‌ای است (شکل ۱۳).

شکل ۱۴. کشور ما از طریق خلیج فارس و دریای عمان با آب‌های آزاد ارتباط پیدا می‌کند.



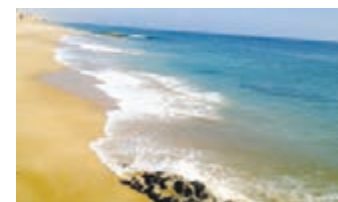
شکل ۱۰. دریاچه‌ها هم می‌میرند.



شکل ۱۱. دریاچه سبلان — دهانه آتشفشان سبلان



شکل ۱۲. سواحل پرتگاهی جنوب کشور



شکل ۱۳. سواحل هموار خلیج فارس

### گفت‌وگو کنید

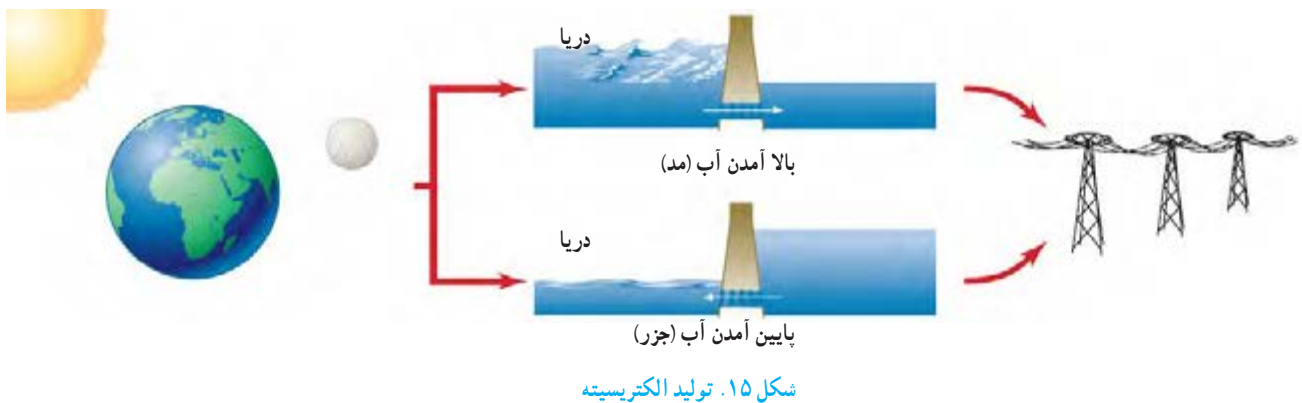
درباره منابع آلوده‌کننده دریاها و دریاچه‌ها و تأثیر آن‌ها بر محیط‌زیست در کلاس گفت‌وگو کنید.

## حرکت‌های آب دریاها

آب دریاها به دلایل گوناگون دائماً در حال حرکت‌اند. این حرکت به صورت موج‌های دریا، جریان‌های دریایی و جزر و مد است. به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود. موج‌های دریا باعث فرسایش و تغییر شکل ساحل‌ها می‌شوند. هنگام وقوع زمین‌لرزه و آتشفشان‌های زیردریایی، موج‌های بزرگی در دریا ایجاد می‌شوند که به آن‌ها آبتاز (سونامی) می‌گویند.

جزر و مد در اثر نیروی گرانشی ماه و خورشید ایجاد می‌شود. به بالا آمدن آب و حرکت آن به سمت ساحل مد و به پایین رفتن آب در سواحل، جزر گفته می‌شود. برخی کشورها از جزر و مد در تولید انرژی الکتریسیته (شکل ۱۵) و ماهیگیری استفاده می‌کنند. در دوران دفاع مقدس، رزمندگان برای عبور از اروند رود از پدیده جزر و مد استفاده می‌کردند.

بیشتر بدانید  
در خلیج فارس و دریاهای عمان و خزر نیز جزر و مد وجود دارد.



شکل ۱۵. تولید الکتریسیته

## اطلاعات جمع‌آوری کنید

چگونه رزمندگان برای عبور از عرض رودخانه اروند از پدیده جزر و مد استفاده می‌کردند؟

## یخچال‌ها

در منطقه‌هایی از کره زمین که میانگین دمای هوا از صفر درجه سلسیوس کمتر است، بارش بیشتر به صورت برف است. با انباشته شدن برف طی سال‌های متمادی در این محل‌ها یخچال تشکیل می‌شود. یخچال‌ها به طور کلی به دو دسته قطبی و کوهستانی تقسیم می‌شوند. یخچال‌های عظیم قطبی در قطب‌های شمال و جنوب کره زمین قرار دارند و یخچال‌های کوهستانی در ناحیه‌های مرتفع سطح خشکی‌ها تشکیل می‌شوند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶. یخچال علم کوه، استان مازندران

آب کره یا هیدروسفر:

زمین تنها سیاره منظومه شمسی است که دارای مقادیر زیادی آب مایع در سطح خود می باشد. آب، رکن اساسی تشکیل و ادامه حیات در زمین، دارای خواص فیزیکی و شیمیایی می باشد که این خواص در هیچ یک از گونه های دیگر مواد دیده نشده است. آب توانایی زیادی برای جذب گرما دارد. اقیانوس ها بیشتر گرمایی را که زمین از خورشید می گیرد در خود ذخیره می کنند. بارهای الکتریکی موجود در مولکول های آب منجر به جذب اتم از مواد دیگر می شود. این توانایی آب باعث حل شدن مواد زیادی می گردد. قدرت حل کنندگی زیاد آب باعث خرد شدن و حل شدن سنگ ها و صخره ها می شود. آب مایع نه تنها بر روی زمین تأثیرگذار است بلکه بر لایه های زیرین زمین نیز تأثیر می گذارد. آب موجود در سنگ ها دمای ذوب آنها را پایین می آورد. آب به طور هیجان انگیزی سنگ ها را ضعیف کرده و باعث حل شدن آنها در لایه های زیرین سطح می گردد. حدود ۷۱ درصد از سطح زمین پوشیده از آب است که بیشتر آن در اقیانوس ها موجود می باشد. آب اقیانوس ها برای نوشیدن شور است. تنها ۳ درصد از آب های سطح زمین برای نوشیدن مناسبند که بیشتر این میزان به راحتی برای انسان قابل دسترس نیست. زیرا بیشتر آن به شکل یخ در کوه های قطب ها و یا در زیر زمین می باشد. مناطق قطبی و کوهستان های بلند آنقدر سرد می باشند که آب در این مناطق به طور دائمی به شکل یخ باقی می ماند.

## چرخه ی آب

چرخه آب که چرخه آب شناسی هم نامیده می شود، سفری است که آب انجام می دهد. در طی این سفر، آنها از زمین به آسمان می روند و دوباره به زمین برمی گردند. آب از ابرها به زمین می آید، به اقیانوس ها می رسد و دوباره به ابرها برمی گردد. بارش برف و باران، تبخیر، انجماد، ذوب شدن و تقطیر همه بخشی از چرخه آب شناسی هستند. گرمای خورشید، انرژی لازم برای تبخیر آب را از سطح زمین (اقیانوس ها، دریاچه ها و غیره) فراهم می کند. گیاهان هم ایشان را به سوی هوا از دست می دهند. بخار آب در نهایت به هم فشرده می شود و قطرات ریزی را در ابرها تشکیل می دهد. موقعی که ابرها در هوای بالای زمین خنک می شوند، می بارند (به صورت باران، برف، تگرگ) و به زمین یا دریا برمی گردند. بعضی از بارش ها به داخل زمین فرو می روند. بعضی از آب هایی که به زیر زمین می روند بین صخره ها یا لایه های خاک رس گیر می افتند. این آب، آب زیرزمینی نامیده می شود. اما بیشتر آب در نهایت روی زمین یا زیر زمین به سرایشی می افتد و در نهایت به دریاها که نمکدار هستند برمی گردد.

## فرایند بارندگی:

چرخه آبی در اتمسفر سه مرحله مجزا از هم را تشکیل می‌دهند که عمدتاً عبارت است از تبخیر-تراکم- بارندگی به‌طور کلی بارندگی را به‌عنوان هر رطوبتی که متراکم شده و به سطح زمین ریزش کند تعریف می‌کنند.

## اشکال بارندگی

باران: باران حالتی از بارندگی به‌صورت مایع است باران‌هایی با شدت خفیف که مرکب از ذرات قطرات بسیار کوچکنده به سختی به سطح زمین می‌رسند، بنابراین (باران ریز) نامیده می‌شوند. در اغلب شرایط قطرات کوچک آب قبل از رسیدن به سطح زمین تماماً تبخیر می‌گردند این حالت را (Mist) می‌گویند.

برف: زمانی که تراکم در هوای در حال صعود، که درجه حرارت آن زیر نقطه انجماد است به‌وقوع پیوندد بلورهای یخ شش‌بری تشکیل می‌گردد که ممکن است به‌صورت اشکال منفرد یا چسبیده تشکیل دانه‌های برف یا انواع مختلف و متغیری را بدهند در نتیجه پیوند بلورهای شش‌بر، اشکال زیبای برف به انواع خیلی زیاد به ظهور می‌رسد. باران یخ‌زده: اگر قطرات در حال ریزش از ابرها با لایه‌های هوایی که دارای دمای زیر نقطه انجماد است برخورد کند، اغلب به‌صورت «اسلیت» یا مخلوطی از آب و برف در می‌آید. این امر حکایت از وارونگی حرارت در لایه‌ای از هوا دارد هر چند که میزان آن اندک باشد.

تگرگ: تگرگ، حاصل حرکات قائم شدید، قطرات باران است که در طوفان‌های رعد و برق مشاهده می‌گردد در چنین حالتی، قطرات آب درون یک توده هوا در نتیجه حرکات قائم سریع به سطح زیر نقطه انجماد رسیده و به سرعت منجمد شده و با انباشتگی از برف و آب در سطوح مختلف رشد می‌کنند این چنین حرکات قائم سریع، به‌ویژه در ابرهای از نوع کومولونیمبوس به‌وجود می‌آید که دارای سرعت دوازده تا سی‌متر در ثانیه می‌باشند بعضاً تگرگ دارای اندازه‌ای در حدود پنج و نیم میلی‌متر و شکلی شبیه به برف را داشته و متشکل از دانه‌های گرد و تیره است و گاهی نیز تگرگ به‌صورت دانه‌هایی با قطر پنج تا پنجاه میلی‌متر و یا به‌صورت پارچه‌ای از یخ فرو می‌ریزد.

باران بسیار سرد: وقتی باران بر روی اشیاء و یا زمینی که دارای دماهای زیر نقطه انجمادند، فرو بریزد به‌صورت پوشش و یا پهنه‌ای از یخ در می‌آید که به نام «گلیز» یا باران بسیار سرد نامیده می‌شود.

## آب در هواکره

صفحه ۴۹

آب در هواکره

فصل ۶

علوم تجربی

بیشتر بدانید

هوای دور کره زمین را هواکره یا اتمسفر می‌گویند. هوایی که ما تنفس می‌کنیم؛ جایی که پرندگان در آن پرواز می‌کنند و بالاتر از آن جایی که هواپیماها در آن پرواز می‌کنند و حتی بالاتر از آن همه جزو هواکره‌اند. وضعیت آب و هوا نیز وابسته به اتفاقاتی است که در هواکره می‌افتد. یکی از این اتفاقات میزان رطوبت یا آب موجود در هواکره است. میزان رطوبت در جاهای مختلف زمین متفاوت است. جاهایی از زمین بسیار مرطوب است و جاهای دیگری نیز وجود دارد که بسیار خشک است.

وقتی رطوبت هوا زیاد می‌شود و دمای آن به حد مناسب کاهش پیدا کند، ابر تشکیل می‌شود. اگر این شرایط در سطح زمین ایجاد شود، باعث تشکیل مه می‌شود.

آب موجود در هوا می‌تواند باعث رخدادهای آب و هوایی متفاوتی مانند باران، سیل و ... شود.

## یخ پوشه شفاف

صفحه ۴۹

یخ پوشه شفاف

فصل ۶

علوم تجربی

بیشتر بدانید

وقتی باران بر روی اشیاء یا زمینی ببارد که دمای آن زیر نقطه انجماد است، به‌صورت لایه‌های یخ درمی‌آید که به آن یخ پوشه شفاف (glaze) گفته می‌شود. اگر این پوشش یخ ضخیم شود، در اثر وزن زیاد اثر تخریبی شدیدی در بر خواهد داشت.



مرداب و باتلاق در اثر جمع شدن آب روی سطح زمین به وجود می‌آیند و تفاوت زیادی با دریاچه دارند. هر دوی این‌ها زیستگاه گیاهان و جانورانند اما تفاوت‌های زیادی با هم دارند. در کشور ما تالاب انزلی و باتلاق گاوخونی خیلی معروف‌اند. علاوه بر این هور یا مانداب نیز از دیگر عارضه‌های طبیعی‌اند که توسط آب به وجود می‌آیند. با جست‌وجو در منابع مختلف تفاوت‌های باتلاق، مرداب، هور و دیگر عارضه‌های این چنینی را پیدا کنید.

موضوع تحقیق در کلاس توضیح داده خواهد شد

### چرخه آب‌های سطحی

آب‌های سطحی در اثر تبخیر ناشی از گرمای نور خورشید وارد جو می‌شوند؛ سپس به‌صورت نزولات جوی مانند برف، باران و تگرگ به زمین باز می‌گردند و به منابع آبی روی زمین می‌پیوندند و دوباره در معرض گرمای خورشید قرار می‌گیرند تا تبخیر شوند و به جو بروند و این چرخه همین‌طور ادامه پیدا می‌کند.

- چرا آب تبخیر شده از حد معینی بالاتر نمی‌رود و از جو خارج نمی‌شود؟ **تأثیر پگالی و فشار هوا فیزیکی**
- تغییرات که در این چرخه رخ می‌دهد، شیمیایی است یا فیزیکی؟



## مرفولوژی رودخانه

شناختن شکل و ساختمان رودخانه مرفولوژی رودخانه نامیده می‌شود به عبارتی به کمک مرفولوژی رودخانه می‌توان اطلاعاتی از شکل هندسی آبراهه، شکل بستر و پروفیل طولی رودخانه به دست آورد.

مرفولوژی یک رودخانه تحت تأثیر عوامل متفاوتی مثل سرعت جریان فرسایش و نحوه رسوب‌گذاری قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی: در این تقسیم‌بندی با رودخانه‌های جوان، کامل، مسن مواجه هستیم.

رودخانه‌های جوان: رودخانه‌هایی هستند که در شیب‌های تند جریان دارند. دره این رودخانه‌ها به شکل و فرسایش در این رودخانه‌ها تا هنگامی که بستر به حالت تعادل نسبی برسد ادامه دارد.

رودخانه‌های کامل: این نوع رودخانه‌ها در دره‌های پهن‌تری جریان داشته و از شیب نسبتاً ملایمی برخوردارند. فرسایش دیواره‌ها در این نوع رودخانه‌ها جایگزین فرسایش بستر گردیده است، چرا که بستر قبلاً به یک حالت تعادل نسبی رسیده است.

رودخانه‌های مسن: این رودخانه‌ها در دره‌های بسیار پهن جریان داشته، بسترشان دارای شیب ملایمی است و در مسیر آنها آبشاری وجود ندارد. مسیرهای نعل اسبی در حاشیه رودخانه حاکی از تغییر مسیر پیچ‌های رودخانه در طول زمان می‌باشد. رودخانه کارون در ایران مثال خوبی از این نوع رودخانه‌هاست. در رودخانه‌های کامل فرسایش دیواره‌ها جایگزین فرسایش بستر می‌گردد، چرا که بستر قبلاً به یک حالت تعادل نسبی رسیده است.

## آلودگی آب‌ها

آبی که دارای عوامل بیماری‌زای عفونی یا انگلی، مواد شیمیایی سمی، ضایعات و فاضلاب خانگی و صنعتی باشد را آب آلوده گویند. آلودگی آب از فعالیت‌های انسانی، نشأت می‌گیرد. رودخانه‌ها و دریاچه‌ها با زیاله یا مواد شیمیایی سمی، که مستقیماً به درون آنها می‌ریزند، آلوده شده‌اند. امکان آلودگی آب‌های زیرزمینی نیز با بنزین و دیگر مایعات زیان آور که به درون زمین نفوذ می‌کنند، وجود دارد. برخی کودهای شیمیایی یا حشره‌کش‌های مورد مصرف در مزارع یا چمنزارها هم به درون خاک راه می‌یابند. از طرف دیگر اقیانوس، که محل زندگی جانداران بی شماری است، مدت‌هاست که به مکانی برای تخلیه زیاله و سموم شیمیایی تبدیل شده است و دارد آلوده می‌شود.

منابع آلاینده آب عبارتند از:

(الف) گندآب که عوامل زنده بیماری‌زا و مواد آلی تجزیه پذیر را در بردارد

(ب) مواد زائد تجاری و صنعتی در بر دارنده عوامل سمی از نمک‌های فلزی یا مواد شیمیایی پیچیده مصنوعی

(ج) آلاینده‌های کشاورزی نظیر کودها و آفت‌کش‌ها

(د) آلاینده‌های فیزیکی مانند گرما (آلودگی حرارتی) و مواد پرتوزا

با یک تجربه ساده در خانه می‌توانید به یکی از ویژگی آب پی ببرید این ویژگی سبب می‌شود دریاچه‌ها باعث تعدیل دمای هوا شوند.

ابتدا یک قابلمه را وزن کنید و سپس معادل وزن قابلمه آب درون آن بریزید و روی اجاق گاز بگذارید تا بجوشد. بلافاصله بعد از شروع جوشیدن آن را از روی اجاق بردارید و آب آن را درون لیوان یا پارچ شیشه‌ای خالی کنید. قابلمه داغ و ظرف آب را کنار هم روی میز قرار دهید و هر پنج دقیقه دمای آنها را اندازه بگیرید. براساس مشاهدات خود سعی کنید توضیح دهید که چطور دریاچه‌ها باعث تعدیل دمای هوا می‌شوند.

### موضوع تحقیق در کلاس توضیح داده خواهد شد

## آب و سنگ‌ها

هنگامی که آب‌های جاری روی زمین حرکت می‌کنند، با مواد جامد زیادی مواجه می‌شوند خیلی از این مواد ممکن است به ظاهر مانع عبور آب نیز باشند اما آب به راحتی از میان آنها عبور می‌کند. آب و مولکول‌های آن چه ویژگی‌ای دارند که سنگ‌های سخت و جامد را از پیش روی خود بر می‌دارند یا آنها را صاف و صیقلی می‌کنند؟

باز یک تجربه ساده آشپزخانه‌ای شما را با ویژگی‌های آب، بیشتر آشنا می‌کند. صد گرم آب را در درون ظرفی بریزید و به آن آرام آرام شکر اضافه کنید. مخلوط آب و شکر را هم بزنید. هر بار که می‌خواهید شکر اضافه کنید، قبلش آن را وزن کنید و بعد به آب اضافه کنید. چقدر شکر در آب حل می‌شود؟ اگر آب را باز هم، هم بزنید می‌توانید شکر بیشتری به آب اضافه کنید. بین مولکول‌های آب فضای خالی وجود دارد. آب مایعی است که به سادگی مواد مختلف را در خود مخلوط می‌کند. جنب و جوش مولکول‌های آب به ذرات سنگ‌ها ضربه می‌زند و آنها را از هم جدا می‌کند و بسته به نوع و جنس سنگ و مواد جامد، ممکن است ذرات آن را تا کیلومترها با خود حمل کند.

قدرت زیاد آب در هنگام فرسایش و توانایی آن در انحلال سنگ‌ها در کنار چندین ویژگی مهم دیگر آن باعث می‌شود که خاک‌های حاصلخیز به وجود آیند. در واقع اگر آب روی کره زمین نبود، خاک نیز نبود و سرتاسر زمین را تخته سنگ‌های غول پیکر پوشانده بودند.

## انواع حرکت آب دریاها

آب دریا، دائماً در حرکت بوده و این حرکت در بعضی از نقاط، افقی و در برخی دیگر عمقی و رو به پایین و در بعضی دیگر رو به بالا است. نرخ و آهنگ حرکت، در نقاط مختلف متفاوت می‌باشد. اما تخمین زده شده است که مخلوط شدن کامل آب تمام اقیانوس‌ها، در هر ۲۰۰۰ سال یکبار صورت می‌پذیرد. جریان‌های اقیانوسی، بر اثر جزر و مد، اختلاف چگالی آب دریا در نقاط مختلف و سیستم بادهای زمین، بوجود می‌آیند.

موج: از حرکت نوسانی آب دریا موج بوجود می‌آید. هر مولکول آب ضمن حرکت، تقریباً دایره‌ای رسم می‌کند. به قسمی که هر مولکول به‌طور مداوم تقریباً به یک جهت عبور می‌کند و این یک حرکت نوسانی می‌باشد که بر خلاف حرکت انتقالی است. زیرا در حرکت انتقالی، مولکول‌ها به‌صورت مجتمع جابجا می‌شوند. موجی که بوسیله باد بوجود می‌آید یک موج بادی است. و امواج متوالی ناشی از باد را امواج آزاد می‌گویند. اما این امواج خارج از فضایی منتشر می‌شوند که باد از آنجا می‌وزد. امواج حاصل از باد به دو دسته امواج دریایی یا محلی و امواج اقیانوسی یا امواج طوفانی تقسیم می‌شوند البته نوع دیگری از امواج نیز وجود دارد که منشأ آن باد نیست بلکه جابجایی پوسته کف اقیانوسی (دریایی) و وقوع زلزله‌های دریایی سبب بروز آن می‌شود.

جریان‌های جزر و مدی: نیروهای جاذبی که بین خورشید، ماه و زمین عمل می‌کنند، آب اقیانوس‌های زمین را به حرکت در آورده و باعث ایجاد جریان‌های جزر و مدی می‌شوند. اگر شرایط محلی مناسب باشد، سرعت این جریان‌ها حتی ممکن است به چندین کیلومتر در ساعت برسد. طی جزر و مدهای شدید در سیمور ناروز، که بین جزیره وان کوور و سرزمین اصلی بریتیش کلمبیا قرار دارد، سرعت‌هایی معادل ۲۰ کیلومتر در ساعت نیز ثبت شده است. جریان‌های جزر و مدی دارای نصف این سرعت، جریان‌های عادی به شمار می‌آیند.

جریان‌های ثقیلی: چگالی آب دریا، همزمان با تغییرات میزان شوری، دما و مقدار مواد معلق، از نقطه‌ای به نقطه دیگر تغییر می‌کند. این تغییرات ثقیلی، باعث حرکت آب دریا می‌شوند. بدین ترتیب که آب دارای شوری بالا، سنگین‌تر از آب دارای شوری پایین بوده و به زیر آن فرو می‌رود. آب سرد و سنگین نیز به زیر آب گرم‌تر و سبک‌تر و آب گل آلود سنگین نیز به زیر آب صاف و سبک فرو می‌رود.

جریان‌های سطحی اصلی: حرکات اصلی آب در نزدیکی سطح اقیانوس، در جریان‌هایی مانند گلف استریم، جریان ژاپنی و جریان‌های استوایی، رخ می‌دهد. این جریان‌های عظیم، بر اثر عوامل مختلفی بوجود می‌آیند که عبارتند از:

- ۱- جریان بادهای غالب ۲- چرخش زمین ۳- تغییر در چگالی آب دریا ۴- شکل حوضه اقیانوسی.