

# 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.

**با اینکه آب در کره ی زمین فراوان است ولی بیشتر این آب شور و غیر قابل استفاده است و آبهای شیرین نه تنها بسیار کم هستند بلکه به طور یکنواخت در زمین پراکنده**

**نشده و در دسترس همگان نیست**

## آب، فراوان اما کمیاب

آیا می‌دانید منشأ آبی که استفاده می‌کنید از کجاست و 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 مسئله جدی‌تر است. از این رو

استفاده درست از منابع آبی و مهار آب‌های سطحی از

گذشته‌های اخیر مورد توجه بوده است. بنابراین مطالعه

آب‌ها در کشور ما از اهمیت زیادی برخوردار است.

**دو روش مقابله با کم آبی در جهان**



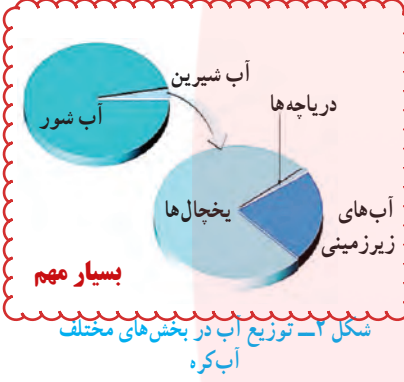
شکل ۱- نقشه پراکندگی منابع آبی در ایران



بخار آب فراوانی در هوا کره (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 برخی شهرهای کشور

نام شهر	اصفهان	ایلام	کرج	تهران	مشهد	بیرجند	زنجان	شیراز	اتریش	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. **به ارتفاع آنها از سطح دریا و دوری و نزدیکی آنها به دریا هم بستگی دارد**

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 هوا کره (اتمسفر)، سطح و درون زمین که به صورت جامد، مایع و بخار می باشند، آب کره گفته می شود. آب کره شامل اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها، آب های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخچال ها می شود.

باران چگونه تشکیل می شود؟

### آزمایش کنید



وسایل و مواد: بشر ۲ عدد، مقداری نایلون، کش و یخ روش آزمایش

- ۱- دو ظرف شیشه ای (بشر یا لیوان) بردارید. یک سوم حجم یکی از ظرف ها را با آب گرم پر کنید و ظرف دیگر را خالی بگذارید.
- ۲- دهانه هر دو ظرف را با پوشش نایلونی ببندید و روی پوشش نایلونی قطعات یخ بریزید؛ سپس مشاهدات خود را یادداشت کنید. **در ظرفی که دارای آب گرم است زیر هر ۳ شرط بارندگی را دارد**
- ۳- در کدام ظرف باران تشکیل می شود؟ در کدام لیوان ابر و باران تشکیل می شود؟ علت آن را توضیح دهید. **لیوان آب گرم. بر خورد بخارهای آب به سطح نایلونی سرد، نوده مه مانند می ماند ابر تشکیل شده و به صورت قطرات باران به داخل لیوان می ریزد**

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 به 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

بارش  
تشکیل برف

## طرز تشکیل باران

تراکم، بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشد، رطوبت هوا به شکل باران به سطح زمین می‌ریزد.

اگر قطره‌های باران در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده هوای سرد عبور کنند به تگرگ

تبدیل می‌شوند. **طرز تشکیل تگرگ**

### فعالیت

در یک روز بارانی با استفاده از یک ظرف و خط کش میزان بارندگی را در محل زندگی خود اندازه‌گیری کنید. اگر این آزمایش را با چند ظرف مختلف انجام دهید، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ راهنمایی: در صورت عدم بارندگی از آب پاش استفاده کنید. توجه کنید که دهانه

آب پاش از دهانه ظرف بزرگ تر باشد. **اگر نوع ظرفها مختلف باشد مقدار آمده یگسان نیست بنا براین باید از ظروف استاندارد استفاده کرد**

هواشناسی دانشی است که درباره شناخت جو و هوای اطراف کره زمین به مطالعه و

تحقیق می‌پردازد. یکی از مهم‌ترین کارهای هواشناسی اندازه‌گیری مقدار بارندگی است که در

ایستگاه‌های باران سنجی برحسب میلی‌متر انجام می‌شود.



شکل ۳- ایستگاه هواشناسی

## اطلاعات جمع‌آوری کنید

در یک فعالیت گروهی درباره بارور کردن ابرها و تشکیل باران مصنوعی تحقیق، و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

**به وسیله ی یخ خشک آنها را سرد یا بوسیله ی نقره نیترات آنها را متراکم می‌کنند**

باران کجا می‌رود؟

برای رسیدن به پاسخ این پرسش نخست آزمایش زیر را انجام می‌دهیم.

## آزمایش کنید

وسایل و مواد: ظرف شیشه‌ای، مقداری ماسه و رس و روش آزمایش

۱- در یک ظرف شیشه‌ای 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 متراکم در آورید.

۲- لیوان آبی 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 مشاهده‌ها را در گروه خود به بحث بگذارید.

**آب از بالا به پایین جاری می‌شود**



1  
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 باقیمانده به درون زمین نفوذ می کند (شکل ۴).



## 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.

### فعالیت



در بخشی از حیاط مدرسه که شیب دار است به وسیله 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.

**آب در جهت شیب زمین حرکت می کند**

## اطلاعات جمع آوری کنید

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

انسان از گذشته، آب را به عنوان یک نعمت خدادادی می دانسته و برای بهره برداری بهتر 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.

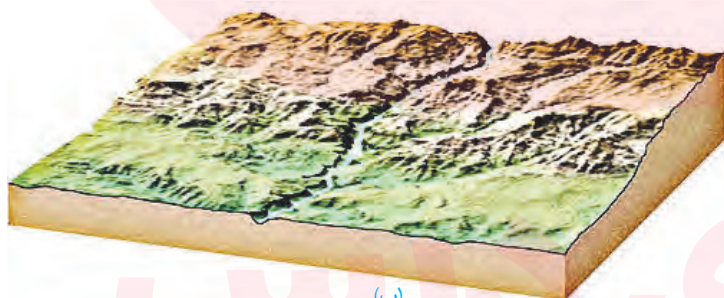
مهم ترین و بزرگ ترین جریان آب سطحی در استان، زاینده رود است که از منطقه «کوه رنگ» در استان چهارمحال و بختیاری، در دامنه های زردکوه سرچشمه می گیرد و پس از آبیاری بخش وسیعی از استان نهایتاً به باتلاق گاوخونی در 140 کیلومتری جنوب شرقی اصفهان منتهی می شود. در سمیرم که منطقه ای کوهستانی در جنوب استان است، رودهای قابل استفاده مار بُر، حنّآ و سولگان جریان دارند. همچنین رود مرغاب در 60 کیلومتری غرب نجف آباد از دالان کوه سرچشمه می گیرد و رود دربند که از کوه های فریدون شهر به سوی گلپایگان روان است و رود دیگری به نام گلپایگان (اناربار) به دریاچه نمک (قم) سرازیر می شود. باتلاق گاوخونی در جنوب استان و دریاچه نمک در شمال آن دو عارضه طبیعی دیگر و مهم استان محسوب می شوند که هر کدام نقطه پایانی دو حوضه آبریز هستند

سرعت آب رودخانه‌ها با هم متفاوت است و به عوامل مختلفی 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 مارپیچی به خود می‌گیرد (شکل ۶).

**اطلاعات جمع‌آوری کنید** سرعت حرکت آب، ارتفاع از سطح دریا، جنس زمین، شیب زمین با مراجعه به منابع معتبر علمی دربارهٔ اثر عوامل دیگر بر شکل مسیر رود (مستقیم یا مارپیچی) اطلاعاتی جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

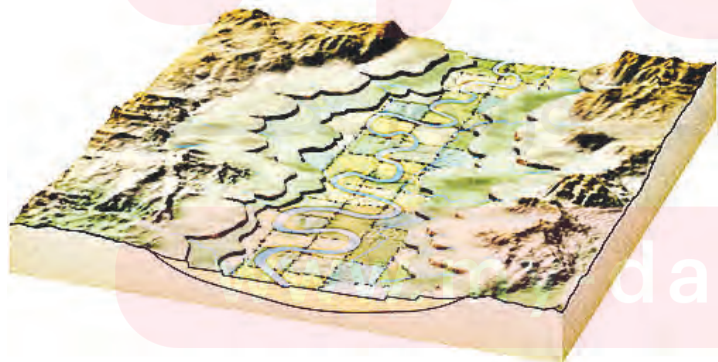


(الف)



(ب)

شکل ۵- مسیر رودخانه مستقیم



شکل ۶- مسیر رودخانه مارپیچ



شکل ۷- آبشار- استان لرستان

## آبشار

رودخانه در ادامه مسیر خود ممکن است به محلی برسد که بستر آن به طور ناگهانی دچار اختلاف ارتفاع می شود. در این صورت آبشار (تندآب) ایجاد می گردد. علت تشکیل آبشار این است که آب در مسیر جریان خود، ابتدا از سنگ های سخت و مقاوم سپس از سنگ های نرم و کم مقاومت عبور می کند. بر اثر فرسایش در زمان نسبتاً طولانی، سنگ های مقاوم برجای می ماند و سنگ های نرم از بین می روند و اختلاف ارتفاع در مسیر رود ایجاد می شود که به آن آبشار گفته می شود (شکل ۷).

### نظریه غلط قدیمی

### آلودگی رودخانه ها



شکل ۸- آلودگی آب رودخانه

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

## خود را بیازمایید

به نظر شما مهم ترین منابع آلوده کننده رودخانه ها کدام اند؟ **فاضلاب های شهری - صنعتی و کشاورزی**  
 آلودگی رودخانه ها چه مشکلاتی را ایجاد می کنند؟ **مرگ آبزیان - شیوع بیماری ها**

## دریاچه ها



شکل ۹- دریاچه خزر

بخشی از آب کره که در سطح خشکی ها واقع شده است و به طور طبیعی به آب های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده می شود. دریاچه یک محیط زنده و پویاست که جانداران مختلفی در آن زندگی می کنند. دریاچه ها از نظر تأمین مواد غذایی، مواد معدنی، ذخایر نفت و گاز، گردشگری، تعدیل آب و هوای منطقه، حمل و نقل و کشتیرانی اهمیت دارند. بزرگ ترین دریاچه جهان، دریاچه خزر است که به علت وسعت زیاد به آن دریا گفته می شود (شکل ۹). دریاچه های کشورمان از نظر چگونگی تشکیل با هم متفاوت اند. برخی از آنها به طور طبیعی و بعضی از آنها توسط انسان ایجاد شده اند.

جدول زیر را تکمیل کنید. همه موارد جدول مهم است

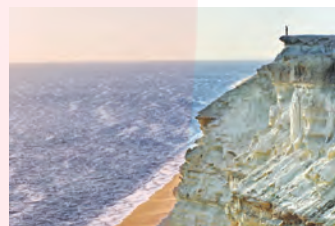
نام دریاچه	استان/استان‌ها	علت تشکیل
..... خزر .....	گیلان/مازندران/گلستان	باقیمانده دریای قدیمی به نام تیس
ارومیه	<b>آذربایجان شرقی و غربی</b>	شکستگی‌های قسمتی از سنگ کره
..... <b>سبلان</b> .....	اردبیل	دهانه آتشفشان
دریاچه درون غار علیصدر	..... <b>همدان</b> .....	بالاتر بودن سطح آب‌های زیرزمینی از کف غار



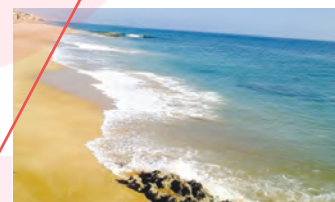
شکل ۱۰ - دریاچه‌ها هم می‌میرند.



شکل ۱۱ - دریاچه سبلان - دهانه آتشفشان سبلان



شکل ۱۲ - سواحل پرتگالی جنوب کشور



شکل ۱۳ - سواحل هموار خلیج فارس

دریاچه‌هایی که به‌طور مصنوعی ایجاد می‌شوند بر اساس نوع کاربرد و بهره‌برداری از آن متفاوت‌اند. برخی از دریاچه‌ها در 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 محیط زیست 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  $\frac{3}{4}$  سطح زمین را آب می‌پوشاند. 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 سواحل 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.

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

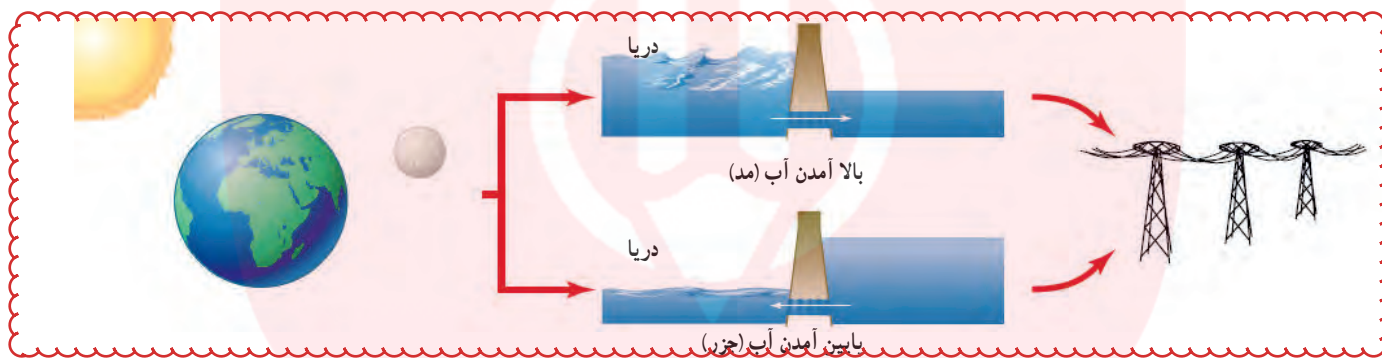
**فاضلاب کشتی‌ها - نشت نفت از کشتی‌ها و سکوهای حفاری نفت - ورود آب‌های آلوده از طریق رودخانه‌ها**

### حرکات آب دریاها

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

آب دریاها به دلایل مختلف دائماً در حال حرکت اند. این حرکت به صورت امواج دریا، جریان‌های دریایی و جزر و مد است. به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود. امواج دریا باعث فرسایش و تغییر شکل سواحل می‌شوند. هنگام وقوع زمین لرزه و آتشفشان‌های زیردریایی، امواج بزرگی در دریا ایجاد می‌شود که به آن 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.



شکل ۱۵- تولید الکتریسیته

در خلیج فارس در شبهای مهتابی مد ایجاد می‌شد و با بالا آمدن آب خلیج فارس، عمق رودخانه اروند کاهش می‌یافت و آنها به راحتی از آن عبور می‌کردند

### اطلاعات جمع آوری کنید

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

### یخچال‌ها



شکل ۱۶- یخچال علم کوه - استان مازندران

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