

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ

# انسان و محیط زیست

کلیه رشته‌ها

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

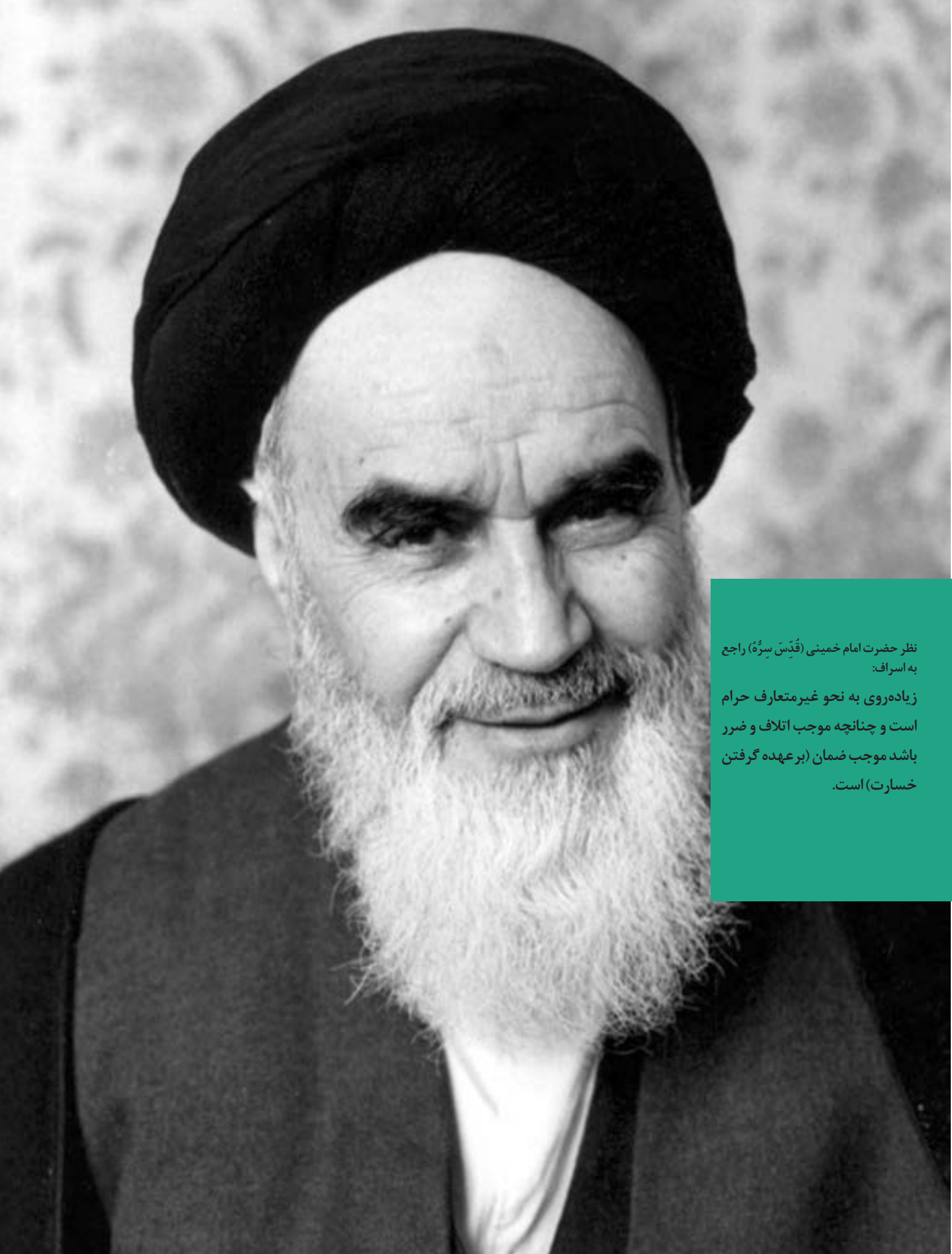


## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب:	انسان و محیط زیست - پایه یازدهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۱۲۶۸
پدیدآورنده:	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:	دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	محمود امانی طهرانی، کیومرث کلانتری، فاطمه آرتا، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی، ساناز صنایع گلدوز، فائزه فاضلی، بهمن فخریان، ناهید فلاحیان و نازیا ملک‌محمودی (اعضای شورای برنامه‌ریزی) محمدحسن بازوبندی (درس ۳)، حسن حذرخانی (درس ۴)، مریم عابدینی (درس ۱)، الهه علوی (درس ۶)، فائزه فاضلی (درس ۲)، ناهید فلاحیان (درس ۵) و نازیا ملک‌محمودی (درس ۷) (اعضای گروه تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	هومن بهمن‌پور، فاطمه حسینی، لادن رضی کرد محله، مریم روحانی، ساناز صنایع گلدوز، بتول نماینده کرباسی، نونا کریمی و مهرا محسنی (مشاوران تألیف)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	نازیا ملک‌محمودی (مدیریت و نظارت بر تألیف) اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان:	احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - محمدعباسی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه‌آرا) - ابوالفضل بهرامی، علی مهاجران، اصغر مبارکی، سیدبابک موسوی، محمدرضا حسینی، محمدجواد احمدی و میثم قاسمی (عکاسان) - زهرا ایمانی نصر، سیده‌فاطمه محسنی، حسین چراغی، رعنا فرج‌زاده درونی، زینت بهشتی شیرازی، راحله زادفتح‌اله (امور آماده‌سازی)
ناشر:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
سال انتشار و نوبت چاپ:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص» چاپ سوم ۱۳۹۸

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۵-۲۷۸۴-۹

ISBN: 978-964-05-2784-9



نظر حضرت امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ) راجع  
به اسراف:

زیاده روی به نحو غیرمتعارف حرام  
است و چنانچه موجب اتلاف و ضرر  
باشد موجب ضمان (برعهده گرفتن  
خسارت) است.

۱	آب، سرچشمه زندگی	درس ۱
		
۱۹	خاک، بستر زندگی	درس ۲
		
۳۱	هوا، نفس زندگی	درس ۳
		
۴۵	انرژی، حرکت، زندگی	درس ۴
		
۶۳	زباله، فاجعه محیط زیست	درس ۵
		
۸۳	تنوع زیستی، تابلوی زیبای آفرینش	درس ۶
		
۱۰۱	محیط زیست، بستر گردشگری مسئولانه	درس ۷
		

## دانش آموزان عزیز

● آدمی، از زمانی که بر روی کرهٔ خاکی و زیبای زمین پا نهاد، از منابع غذایی، آب، گیاهان و منابع معدنی آن بهره برد و سعی کرد این محیط را به شکلی که مطابق میل اوست تغییر دهد. زمانی اثر این تغییرات بسیار محدود بود و به نظر می‌رسید که انسان، در کنار دیگر موجودات زنده می‌تواند تا سالیان دراز- در صورت عدم رخ دادن یک اتفاق غیرمنتظره - شاهد وضعیتی نسبتاً ثابت و پایدار در شرایط زندگی خود بر روی کرهٔ زمین باشد و تا مدتی مدید به حیات خود ادامه دهد. در ۲۰۰ سال اخیر اما، با پیشرفت فناوری، گستره و عمق تأثیر رفتار انسان بر روی کره زمین به گونه‌ای بوده است که می‌تواند سرنوشتی متفاوت با هزاران سال گذشته را رقم بزند و حیات دراز مدت ما را تهدید نماید.

● پیشرفت فناوری و مداخله گسترده در طبیعت از سویی رفاه و آسایش بیشتری را برای انسان به ارمغان آورده و سبک زندگی ما را تا آنجا دگرگون ساخته است که بازگشت به زندگی گذشته برای انسان امروزی غیرممکن می‌نماید. اما از سوی دیگر چالش‌های بزرگی مانند کاهش منابع اولیه، دغدغهٔ تأمین آب، غذا و انرژی کافی و آلودگی محیط زیست، آرامش خاطر را از انسان ربوده است. امروزه انسان به این می‌اندیشد که چگونه باید این نعمت‌های بزرگ الهی را برای مدتی طولانی حفظ کند و در اختیار داشته باشد.

● هدف از درس «انسان و محیط زیست» پرورش نسلی آگاه، مسئولیت‌پذیر، فعال و امیدوار به آینده است.

عرصهٔ فعالیت‌های محیط زیست، عرصهٔ عمل آگاهانه، دلسوزانه، آینده‌نگرانه و داوطلبانهٔ فردی و گروهی است. این عرصه تنها با آموزش‌هایی در چهارچوب اهداف برنامه درسی ملی یعنی تفکر و ایمان، علم و عمل و اخلاق به‌صورتی هم‌زمان و در پیوندی درونی با یکدیگر قابل تحقق است.

● کتاب انسان و محیط زیست سعی می‌کند ضمن ارائه اطلاعات لازم در ۷ عرصهٔ مهم آموزش محیط زیست، راه‌های گسترده‌ای را برای فعال شدن انسان‌ها در حفظ محیط زیست پیشنهاد نماید. هر دانش‌آموز ایرانی می‌تواند آگاه و یک جهادگر پرتلاش در عرصه محیط زیست باشد، سفیران و جهادگرانی که می‌کوشند، نه تنها خود که تمامی اطرافیان خود را به همراهی و همکاری با رهروان این راه برای «حفاظت از زمین به عنوان یک امانت الهی» فرا بخوانند و آینده‌ای متفاوت را برای خود و آیندگان رقم بزنند.

امیدواریم از مصاحبت با این کتاب لذت ببرید.

## سخنی با دبیران گرامی

در دو سده اخیر، بشر با دگرگونی‌های فراوان، محیط‌زیست خود را با تغییرات عمده‌ای روبه‌رو ساخته است. برای برقراری مجدد تعادل طبیعی، انسان ناگزیر به تغییر شیوه زندگی به گونه‌ای است که تعادل پایدار در طبیعت را تضمین نماید. آموزش می‌تواند تأثیر قابل توجهی در تقویت فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست داشته باشد و نوجوانان با این گونه فراگیری می‌توانند شایستگی عمل آگاهانه و حس مسئولیت در حفاظت از محیط‌زیست را کسب کنند. اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، یکی از اصول مترقی در حوزه محیط‌زیست تلقی می‌گردد. براساس این اصل «در جمهوری اسلامی، حفاظت از محیط‌زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد؛ از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است» با وجود این اصل، هنوز هم فعالیت‌هایی که باعث تخریب محیط‌زیست می‌شوند، در کشور مشاهده می‌شود و این نشان از عدم آگاهی کافی و احساس مسئولیت افراد در برابر این امر مهم می‌باشد.

کتابی را که در دست دارید بر بنیاد رویکرد عام برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، یعنی شکوفایی فطرت الهی، استوار است و با توجه با عناصر پنج‌گانه (علم، تفکر، ایمان، اخلاق و عمل) و جلوه‌های آن در چهار پهنه (خود، خلق، خلقت و خالق متعال) سازماندهی و تألیف شده است. درس انسان و محیط‌زیست برای نخستین بار به عنوان درسی مستقل وارد نظام آموزشی کشور می‌شود. هر چند دروس دیگر نیز به موضوعات محیط‌زیستی به‌طور جدی و با برنامه مشخص می‌پردازند.

درس انسان و محیط‌زیست درسی عمومی و مشترک است که برای همه رشته‌های تحصیلی ارائه می‌گردد. برای تدریس بهتر کتاب انسان و محیط‌زیست پیشنهاد می‌شود همکاران عزیز به موارد زیر توجه کنند:

- **سازماندهی محتوا:** این کتاب شامل ۷ درس به‌صورت پودمانی می‌باشد که مهم‌ترین مباحث محیط‌زیست یعنی آب، خاک، هوا، انرژی، زباله، تنوع زیستی و گردشگری را پوشش می‌دهد.
  - **یادگیری فعال و مؤثر:** بخشی از فعالیت‌های طراحی شده در کتاب باید به‌وسیله دانش‌آموزان در کلاس و حین تدریس انجام شود. هدف از طراحی این فعالیت‌ها درگیر نمودن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری است. همچنین فعالیت‌هایی نظیر پرس‌وجو، تحقیق، نوشتن مطلب و گزارش و جمع‌آوری عکس یا نمونه‌ها را نیز در بر می‌گیرد. ضروری است دبیران گرامی در انجام فعالیت‌های کتاب اهتمام داشته باشند.
  - **رسانه‌های یادگیری:** استفاده از رسانه‌های یادگیری متنوع افزون بر کتاب درسی همچون عکس، فیلم‌های کوتاه، متن‌های مناسب، کتاب‌های موضوعی و مرجع و نمادها تأثیرگذار می‌تواند به غنی شدن فرایند یادگیری منجر شود. جست‌وجوی مداوم این رسانه‌ها و حتی تولید آنها به‌وسیله دانش‌آموزان و دبیران امکان‌پذیر است و می‌تواند از طرق مختلف به اشتراک گذاشته شود.
  - **ارائه یافته‌های آموخته‌های هر دانش‌آموز در هر درس برای دیگر دانش‌آموزان در فضای کلاس درس مورد تأکید فراوان است.** این ارائه باید خلاقانه و نوآورانه و هنرمندانه انجام شود. در ارزشیابی مستمر همین ارائه‌های دانش‌آموزی، یک منبع معتبر برای قضاوت در مورد عملکرد دانش‌آموزان به شمار می‌آید.
  - **شیوه ارزشیابی:** دبیران محترم توجه داشته باشند که ارزشیابی درس انسان و محیط‌زیست به صورت ارزشیابی مستمر و پایانی در هر دو نوبت تحصیلی صورت بگیرد.
- لازم به ذکر است از بخش‌های «بیشتر بدانیم» و «مطالعه برای انجام فعالیت» ارزشیابی انجام نشود. به ارزشیابی مستمر بها بدهید. ارزشیابی باید به‌منظور اصلاح نواقص آموزش و یادگیری و ایجاد فرصت‌های مناسب برای یادگیری دانش‌آموزان انجام پذیرد.
- ما امیدواریم که دبیران عزیز با ایجاد فضایی تعاملی و بحث برانگیز زمینه‌های لازم را جهت تجزیه و تحلیل، مقایسه و تفکر نقادانه در کلاس فراهم نمایند.



وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ  
و از آب هر چیز زنده‌ای را آفریدیم.

سورة انبياء، آیه ۳۰

# آب، سرچشمه زندگی



درس





دبیر ستاد احیای دریاچه ارومیه اعلام کرد: به دنبال بارش های اخیر، ارتفاع آب این دریاچه نسبت به شش ماه قبل ۵۵ سانتی متر بالا آمده است. وضعیت پایدار و ثابت دریاچه ارومیه بهترین خبر برای دوستداران محیط زیست و مردم منطقه است.



بر اساس تصمیماتی که در کمیته توزیع آب در تاریخ هفتم خردادماه سال ۱۳۹۶ گرفته شده است، از اواسط امروز خروجی سد زاینده رود کاهش می یابد. آب زاینده رود برای آبیاری کشت کشاورزان حوضه زاینده رود در اصفهان از نهم فروردین ماه بازگشایی شده بود و حالا بعد از حدود ۷۰ روز بسته خواهد شد. گرمای این روزهای هوای اصفهان باعث خواهد شد، جریان باقی مانده آب در بستر رودخانه نیز در روزهای آینده به پایان برسد و بار دیگر شریان حیاتی شهر اصفهان قطع شود.



تحقیقات سازمان ملل نشان می دهد تا سال ۲۰۲۵ تعداد کشورهایی که از کمبود آب رنج می برند، به ۳۰ کشور می رسد. این تحقیقات حتی از احتمال بروز «جنگ پنهان»\* در آینده ای نه چندان دور و با شروع بحران شدید آب در این کشورها خبر داده و اعلام کرده جنگ های بعدی در جنوب غربی آسیا، نه بر سر نفت که بر سر آب خواهد بود.

## فعالیت ۱

### گفت و گو کنید

- ۱- اهمیت این اخبار در چیست؟
- ۲- کدام خبر جنبه مثبت و کدام جنبه منفی دارد؟
- ۳- چرا در جنوب غربی آسیا احتمال جنگ پنهان وجود دارد؟
- ۴- پیام مشترک همه آنها چیست؟



## آب، مهم اما محدود

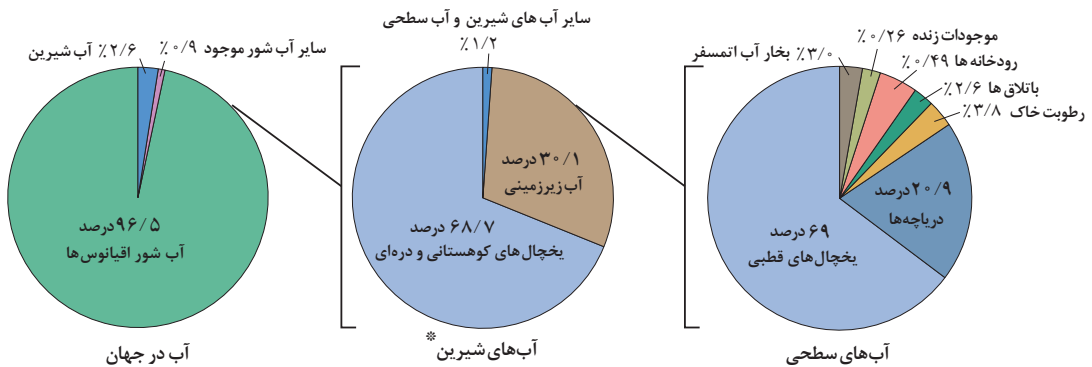
زمین در کیهان و منظومه شمسی، سیاره‌ای بی‌همتا است. یکی از دلایل اصلی این پدیده، وجود آب در این سیاره است. آب سرچشمه حیات است.

ما می‌توانیم تا چند هفته بدون غذا زنده بمانیم، اما بدون آب، تنها برای چند روز دوام می‌آوریم. در واقع هیچ ماده‌ای جایگزین این نعمت ارزشمند الهی نمی‌شود.

### بیشتر بدانیم



اگر تمامی آب‌های جهان، یک بشکه آب (۳۷۸ لیتر) باشد، میزان آب شیرین در مقایسه با آن، تنها یک قاشق چای‌خوری است.



نمودار ۱: توزیع آب سطحی در جهان

## فعالیت ۲

در گروه خود درباره شکل بالا گفت‌وگو کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱- مقدار کل آب‌های کره زمین به چند بخش تقسیم می‌شود؟ مقدار آب شیرین آن چقدر است؟
- ۲- آب شیرین از چه بخش‌هایی تأمین می‌شود؟

با توجه به اینکه حدود ۷۱ درصد از سطح کره زمین از آب پوشیده شده است، چرا ما نمی‌توانیم از تمام این آب به راحتی استفاده کنیم؟ چه میزان از این آب قابل استفاده است؟ با توجه به افزایش جمعیت جهان (۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰) آیا مقدار آب موجود کافی است؟ وضعیت کشور ما از نظر دسترسی به منابع آب چگونه است؟ همان‌طور که در سال‌های قبل درباره چرخه آب خواندید، فراوانی آب در قسمت‌های مختلف کره زمین توسط این چرخه بسته تأمین می‌شود و حجم آن ثابت است؛ اما توزیع آب شیرین موجود در قاره‌ها یکسان نیست. بنابراین استفاده و مدیریت بهینه آب بسیار مهم است.

## فعالیت ۳

### مصاحبه کنید

با افراد سالخورده درباره روش‌های سنتی تأمین آب و مصرف در گذشته گفت‌وگو کنید و از آنها بخواهید توضیح دهند که چگونه با مشکل کمبود آب روبه‌رو می‌شدند. در این باره گزارشی تهیه و به کلاس ارائه دهید.

## وضعیت آب در ایران

ایران از نظر موقعیت جغرافیایی در ناحیه خشک و نیمه خشک جهان قرار گرفته و از کل مساحت آن تنها ۱۵ درصد آن از پوشش گیاهی برخوردار است و بیش از ۸۵ درصد کشور ما جزو مناطق خشک\* و نیمه خشک محسوب می شود. از سوی دیگر و با توجه به نوع آب و هوای ایران، از مجموع بارش ها فقط بخش اندکی از آن قابل استفاده است.

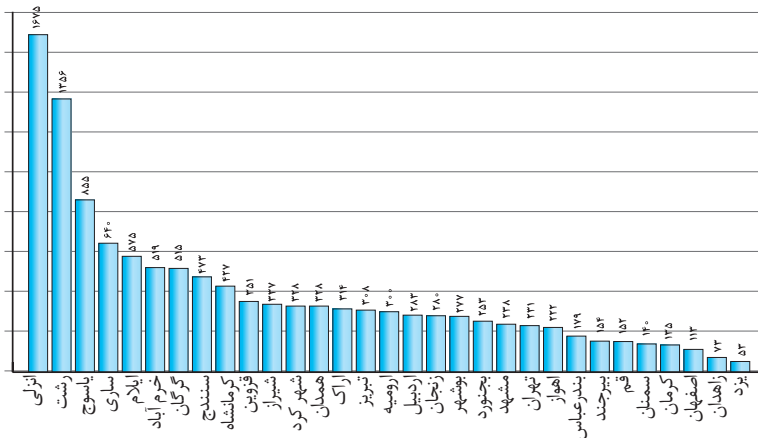
ایران در ناحیه خشک و نیمه خشک قرار گرفته و بیشترین وسعت ناحیه آب و هوایی ایران نیز گرم و خشک است. این نکته نشان دهنده توزیع غیر یکنواخت منابع آب\* در ایران است.

میلی متر



نمودار ۲: میانگین بارندگی در نقاط مختلف جهان

میلی متر

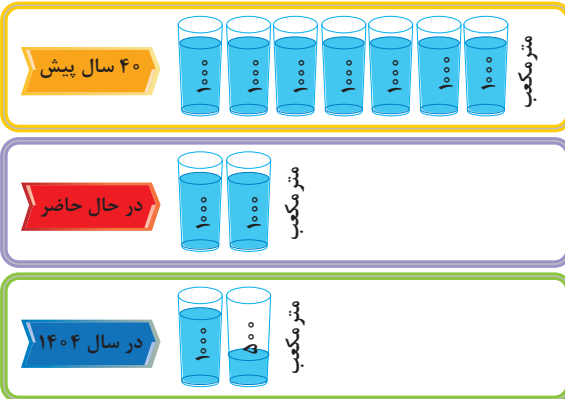


نمودار ۳: میانگین بارندگی در استان ها

## فعالیت ۴

- ۱- با توجه به نمودار ۲، وضعیت بارش در کشورهای مختلف را با ایران مقایسه کنید. به نظر شما وضعیت ایران چگونه است؟
- ۲- با توجه به نمودار ۳، میانگین بارندگی مرکز استان خود را با مراکز سایر استان ها مقایسه کنید.

سهم سرانه آب هر نفر در کشور (نفر به سال)\*



سهم سرانه آب هر نفر در کشور

شکل ۱- وضعیت منابع آب کشور و میزان سرانه آب به ازای هر ایرانی

همان طور که در نمودار می بینید، میزان بارش در حوضه های آبخیز\* کشور یکسان نیست و از دیرباز با توجه به آب و هوای گوناگون، روش های متنوعی برای بهره برداری\* از آب و زندگی در شرایط کمبود آب وجود داشته است. افزون بر آن، توزیع غیر یکنواخت منابع آب شیرین در جهان و افزایش شدید جمعیت در برخی مناطق، تأمین آب را برای این کشورها دشوارتر کرده است. منابع آب زمین افزایش نمی یابد؛ در حالی که در صد سال گذشته جمعیت جهان حدود سه برابر و مصرف سرانه آب به ازای هر فرد، چند برابر شده است. با توجه به شکل ۱، افزایش جمعیت چه تأثیری بر منابع آب شیرین خواهد داشت؟

## فعالیت ۵

۱- برای مقدار آبی که خانواده شما در یک هفته مصرف می‌کنند جدولی تهیه نمایید.  
وسيله شما برای اندازه‌گیری می‌تواند یک شیشه آب معدنی ۲/۵ لیتری یا یک بطری ۱ لیتری باشد.

روش اندازه‌گیری	میزان مصرف آب							نوع فعالیت	
	جمعه	پنج‌شنبه	چهارشنبه	سه‌شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه		
								شست‌وشوی دست و صورت	
								شست‌وشوی سرو بدن در حمام	
								ماشین لباس شویی	شست‌وشوی لباس
								با دست	
								ماشین ظرف شویی	شست‌وشوی ظروف
								با دست	
								شست‌وشوی میوه و سبزی	
								آب دادن باغچه و گل‌دان	
								آشپزی و آشامیدن	
								موارد دیگر	
میانگین آب مصرفی روزانه خانواده در هر روز ..... لیتر. میانگین آب مصرفی هر عضو خانواده در هر روز ..... لیتر. میانگین آب مصرفی هفتگی خانواده ..... لیتر. میانگین آب مصرفی ماهانه خانواده ..... لیتر.									

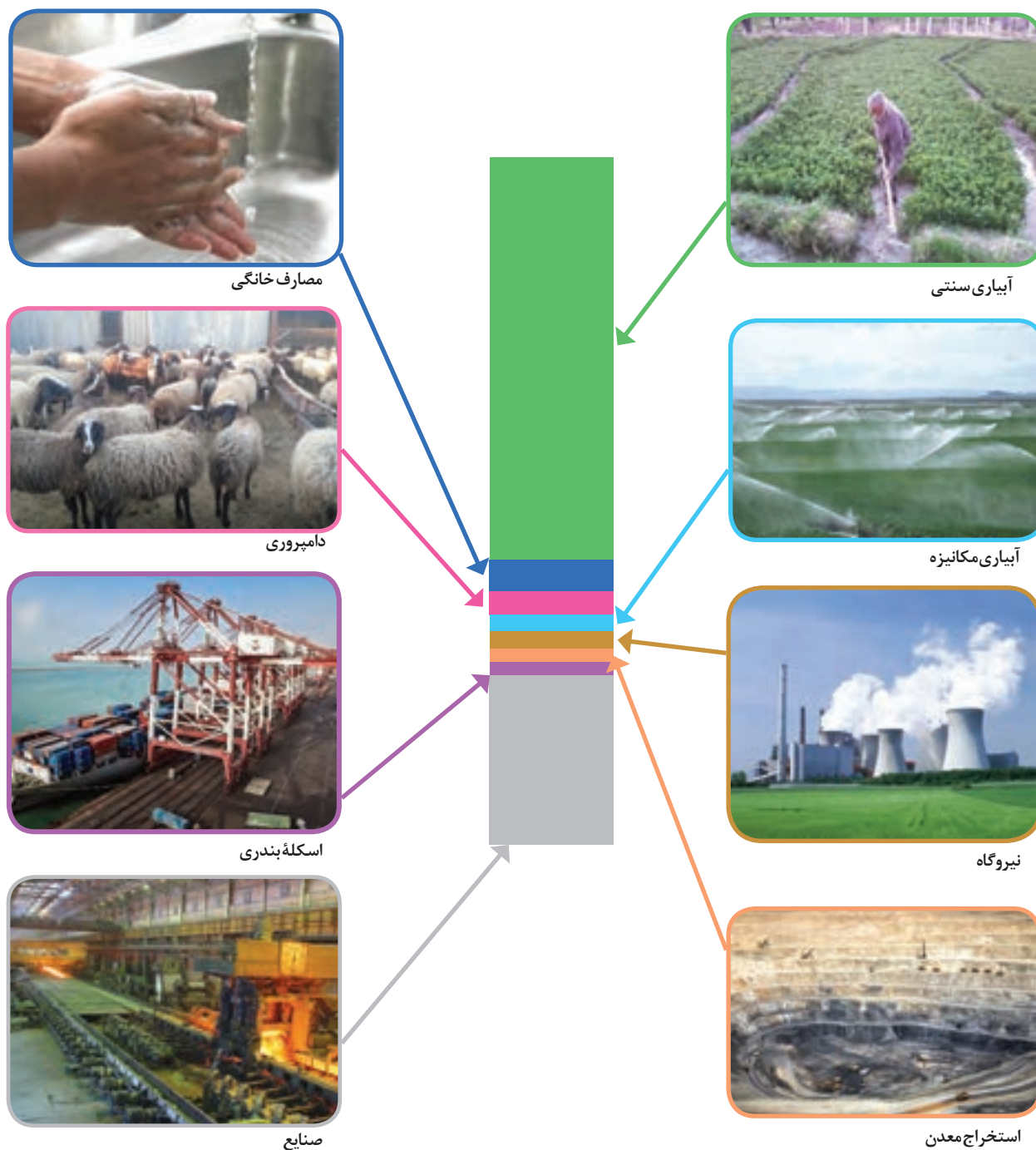
- ۱- حدود مصرف آب خانواده خود را در یک هفته محاسبه کنید.
- ۲- قبض آب ماه جاری خانواده خود را نگاه کنید. وضعیت مصرف شما چگونه است؟ مقدار آن را یادداشت کنید. راهکارهایی برای کاهش مصرف ارائه دهید و تا قبض بعدی این موارد را رعایت کنید.
- ۳- قبض جدید را با قبض قبلی مقایسه کنید. به نظر شما چقدر راهکارهای پیشنهادی شما مؤثر بوده است؟

۲- با توجه به منابع تولید فاضلاب ستون‌های زیر را پر کنید.

منابع تولید فاضلاب	آلاینده‌ها	روش‌های کاهش فاضلاب
استحمام	ترکیبات شیمیایی	کاهش زمان استحمام
دست‌شویی		آب روشویی به سیفون متصل گردد

## وضعیت مصرف آب در ایران

افزون بر مصارف خانگی آب\*، مصارف دیگری مانند زمین‌های کشاورزی، فرایندهای صنعتی، مصارف عمومی مانند آب‌پاشی و شست‌وشوی خیابان‌ها، آبیاری درختان نیز وجود دارد.



شکل ۲- میزان مقایسه مصارف گوناگون آب در بخش‌های مختلف

اغلب فعالیت‌های ما به آب وابسته است. به طور کلی، آب مورد نیاز در هر منطقه، در بخش‌های کشاورزی، آشامیدنی و فعالیت‌های صنعتی و خدماتی به مصرف می‌رسد.

**مصرف آب در کشاورزی:** همچنان که در بخش‌های قبل دیدیم، بارش در بسیاری از نقاط کشور ما به اندازه کافی نیست. علاوه بر این، بخش عمده بارش‌ها نیز در فصول مورد نیاز برای کشاورزی اتفاق نمی‌افتد و به همین علت، کشاورزی در ایران عمدتاً وابسته به آبیاری است. کشور ما بیشترین وسعت زمین تحت کشاورزی با آبیاری را به خود اختصاص داده است؛ همچنین بیشترین مصرف آب در ایران در بخش کشاورزی صورت می‌پذیرد.

حال می‌توان با در نظر گرفتن اینکه حجم بزرگی از آب در بخش کشاورزی استفاده می‌شود، به اهمیت بهینه‌سازی\* مصرف آب در این بخش، پی برد و به همین دلیل است که اجرای صحیح و اصولی روش‌های آبیاری، از اولویت بالایی برخوردار می‌باشد.

## بیشتر بدانیم

### روش‌های نوین آبیاری

با اوج گرفتن نگرانی کاهش منابع آب از یک طرف و رشد روزافزون جمعیت و نیاز بیشتر به مواد غذایی و محصولات کشاورزی از طرف دیگر، بهینه‌سازی و مصرف آب کشاورزی به‌خصوص در کشوری مانند ایران که جزو مناطق خشک دنیا به حساب می‌آید، به یکی از اهدافی که در جهت کاهش نیازهای آبی در بخش کشاورزی انجام شود تبدیل شد. این امر نیازمند همکاری و هماهنگی بخش‌های مختلف از جمله برنامه‌ریزان، مشاوران، پیمانکاران و صنایع مرتبط و کشاورزان و باغداران خواهد بود.

روش‌های آبیاری نوین به ۳ دسته کلی تقسیم می‌شود. ۱) آبیاری سطحی (۲) آبیاری تحت فشار (۳) آبیاری زیرزمینی  
۱- آبیاری سطحی: این روش که دارای سه روش آبیاری کرتی، نواری و شیاری است توسط یک لوله درچه‌دار انجام می‌شود یا از یک نهر تغذیه می‌شود و بر روی سطح خاک جریان می‌یابد تا با نفوذ تدریجی در خاک موجب تغذیه گیاه شود. روش‌های آبیاری سطحی به دلیل پایین بودن سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه کم تعمیر و نگهداری و نیاز به انرژی کمتر نسبت به روش‌های آبیاری تحت فشار، یکی از متداول‌ترین روش‌های آبیاری در دنیا می‌باشد.





## بیشتر بدانیم

۲- آبیاری تحت فشار: به طور کلی سیستم‌های آبیاری تحت فشار به روش‌هایی گفته می‌شود که آب را توسط لوله و تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر در سطح مزرعه توزیع می‌کنند. روش‌های آبیاری تحت فشار اغلب با وجود راندمان بالا با محدودیت‌های متعددی مواجهند که مانع از کاربرد وسیع آنها شده است. استفاده از این روش‌ها پیش‌زمینه‌های متعددی را می‌طلبد. از جمله نیاز به یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، سرمایه‌گذاری کلان دولتی و خصوصی.

این نوع آبیاری شامل دو روش می‌باشد:

**الف) آبیاری قطره‌ای:** آبیاری قطره‌ای روش مؤثری در تحویل آب مورد نیاز گیاه در محدوده توسعه ریشه به داخل خاک است و این امکان را به وجود می‌آورد که عمل آبیاری تا حد رفع نیاز آبی گیاه انجام می‌شود. بنابراین در این روش به میزان زیادی از اتلاف آب به صورت نفوذ عمقی، ایجاد روان آب سطحی و تبخیر در مقایسه با روش‌های سنتی و بارانی کاسته می‌شود.



**ب) آبیاری بارانی:** در آبیاری، به روش بارانی، آب با فشار در داخل یک شبکه لوله‌کشی شده جریان پیدا کرده و سپس از خروجی‌هایی که روی این شبکه تعبیه شده و آب‌پاش نامیده می‌شوند خارج می‌شود. ساختمان آب‌پاش‌ها طوری است که هنگامی که با فشار از آن خارج می‌شود به صورت قطرات ریز و درشت درآمده و مشابه باران در سطح مزرعه ریخته می‌شود.



## بیشتر بدانیم

۳- آبیاری زیرزمینی: از مهم‌ترین مشخصه‌های این روش مرطوب نشدن سطح خاک می‌باشد. آبیاری زیرزمینی امکان توزیع رطوبت به‌طور غیراشباع در منطقه ریشه گیاه را فراهم می‌سازد. یکی از سیستم‌های نوین این روش «استفاده از لوله‌های لاستیکی اسفنج مانند است که تحت فشار بسیار کمی توانایی انتشار آب به‌طور یکنواخت تحت کنترل داشته و با نصب آن در ناحیه ریشه گیاه» رطوبتی در حد ظرفیت زراعی خاک ایجاد می‌کند.

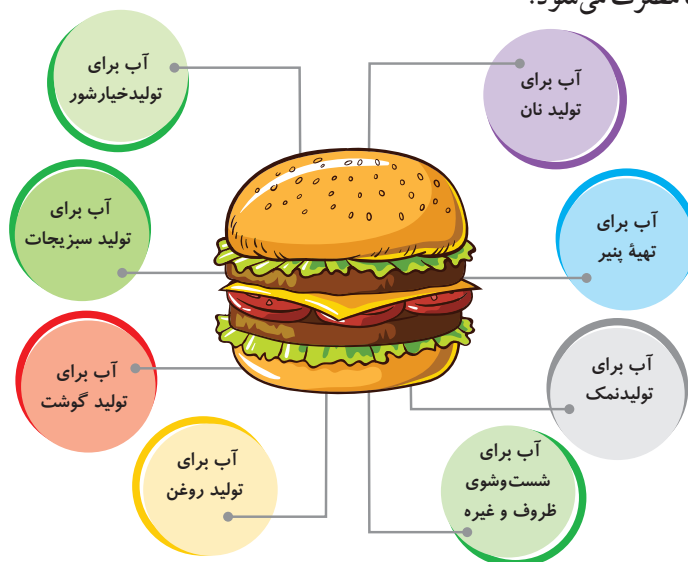


**مصرف آب در شهر و روستا:** یکی دیگر از مهم‌ترین مصارف آب، در بخش آشامیدن و آبیاری فضاهاى سبز، صورت می‌پذیرد. به‌طور متوسط، هر فرد در طول روز، بیش از  $200$  لیتر آب برای مصارفی نظیر آشامیدن، نظافت و ... به‌طور مستقیم مصرف می‌کند. به‌صورت میانگین در حدود  $6\%$  مصارف آب در کل کشور، مربوط به بخش آشامیدنی و شهری است. نکته‌ی حائز اهمیت در این باره، آن است که آب قابل استفاده برای مصارف آشامیدنی نیاز به سطح بالایی از نظر کیفیت دارد، و به همین دلیل آبی که به‌راحتی از طریق شبکه‌ی لوله‌های آب\* در اختیار ما قرار می‌گیرد؛ در مسیری طولانی، تأمین و تصفیه می‌شود.

**مصرف آب در صنایع:** بخش دیگری که به‌طور جدی نیاز به آب دارد، صنعت است. صنایع مختلف در فرایند تولید کالای خود به آب نیاز دارند. برخی از صنایع نظیر صنایع فولاد عموماً به آب زیادی نیاز دارند و به همین دلیل است که در تعیین مکان مربوط به احداث این دست صنایع، توجه به دسترسی مناسب به منابع آبی، یک ضرورت مهم به‌شمار می‌رود. لذا با توجه به محدودیت آب در ایران، استقرار صنایع در هر استان دقیقاً باید مورد ارزیابی و محیط زیستی و مکان‌یابی قرار گیرد.

## آب مجازی\*

در تولید کالاها و محصولات، آب فراوانی مصرف می‌شود. به نظر شما برای تولید نهایی یک سیب، یک هندوانه، یک لیتر شیر، یک پیراهن و یک جفت کفش، چقدر آب مصرف می‌شود؟



شکل ۳- مصرف آب برای تولید یک ساندویچ

مصرف آب به لیتر	کالا یا مواد غذایی	مصرف آب به لیتر	کالا یا مواد غذایی
۲۰۰	یک لیوان شیر	۱۳۳۴	یک کیلو گندم
۳۵	یک فنجان چای	۱۵۵۰۰	یک کیلو گوشت گوساله
۲۴۰۰	صد گرم شکلات	۶۱۵۰	یک کیلو گوشت گوسفند
۴۰	یک تکه نان (۳۰ گرم)	۳۹۱۸	یک کیلو گوشت مرغ
۲۵	یک سیب زمینی	۴۹۱۴	یک کیلو پنیر
۷۰	یک سیب	۲۰۰۰	یک پیراهن کتانی
۱۳۵	یک تخم مرغ	۱۰	یک ورق کاغذ
۳۴۲۰	یک کیلو برنج	۸۰۰۰	یک جفت کفش چرمی
		۳۰۰	یک کیلو هندوانه

## فعالیت ۶

۱- با توجه به مقدار آب مجازی که در جدول آمده، مقدار آب مجازی مصرف شده برای یک وعده صبحانه خود را محاسبه کنید.

۲- با توجه به موضوع آب مجازی، کشت کدام محصول یا تولید کدام کالا در کشورهای کم آب به صرفه نیست و منابع آن کشور را تهی می‌سازد؟ در این شرایط آیا کاشت محصولات کشاورزی پر مصرف و صادرات آنها به خارج، به نفع کشور است؟

## تجربه کشورهای دیگر

مقامات شهر ملبورن در کشور استرالیا معتقد هستند که تا سال ۲۰۵۰ این شهر با کاهش ۱۸ درصدی بارش مواجه خواهد بود و از همین حالا باید زیرساخت‌های مورد نیاز آینده برای مواجهه با کمبود آب فراهم شود. آنها در یک سیاست فعال صرفه‌جویی در آب (به‌خصوص در جمع‌آوری حداکثری آب باران برای آبیاری باغ‌ها و فضاهای سبز شهری) را برای شهروندان لازم‌الاجرا کرده است. همچنین یکی از راهکارهای ارائه شده برای گذر از دوران خشکسالی به شهروندان این است که خانه‌های خود را عایق‌بندی و لوله‌کشی منازل را کنترل کرده و همچنین توصیه‌هایی برای استفاده از تجهیزات کاهش مصرف آب در منازل نیز به شهروندان داده شده است.

در ایالات متحده آمریکا مسئولان لس‌آنجلس برای جلوگیری از تبخیر شدن آب مخازن در کالیفرنیا، ۹۶ میلیون توپ سیاه پلاستیکی را روی این مخزن‌ها کردند. توپ‌های تیره‌رنگ به شکلی طراحی شده‌اند که نه تنها آب را از هرگونه آلودگی حفظ می‌کنند بلکه مانع از تبخیر آب نیز می‌شوند. توپ‌ها به سادگی روی سطح آب شناور شده و از تابش پرتوهای خورشید جلوگیری می‌کنند.

سنگاپور یکی دیگر از کشورهای است که به تمهیداتی علیه بحران و کمبود آب اندیشیده است؛ تصفیه مجدد آب و شیرین کردن آب نیز به معنای سالم‌سازی آب دریا با استفاده از فناوری‌های متفاوت در این کشور کاربرد دارد.

سوئد یکی دیگر از کشورهای است که به راه‌حل‌های فناوری‌های نوین علیه بحران و کمبود آب پرداخته است؛ به‌عنوان مثال موفق به ابداع دوش متفاوتی شده که از قابلیت تصفیه بیش از ۹۰ درصد آب مصرف شده و دوباره برگرداندن آب مصرفی به سردوش برخوردار است.

آب باران می‌تواند یکی از راه‌حل‌های مهم برای استفاده حداکثری از آب باشد. مخترعان کشورهایمانند هند و مالزی به دنبال اختراع دستگاه‌ها یا سیستم‌هایی هستند که بتوانند استفاده بیشتری از آب باران داشته باشند.

همچنین با استفاده از تکنولوژی هسته‌ای می‌توان به اصلاح گونه‌های مختلف کشاورزی پرداخته تا نه تنها آنها را در برابر کم‌آبی مقاوم کرد، بلکه با آب کمتر نیز بتوان محصولات بیشتری را در اختیار داشت. برای مثال، در کشور شیلی با اصلاح کشت کاکائو و قهوه به این تکنولوژی دست یافته‌اند.

## تأمین آب

آب رودها، چشمه‌ها، و دریاچه‌ها، گاهی مستقیماً با لوله یا کانال به محل مصرف انتقال می‌یابد و میزان آب مورد نیاز را در فصل‌های مختلف در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد.

اما به دلیل تغییرات میزان آب و فصلی بودن رودها و چشمه‌ها در فصل‌های مختلف و حتی خشک شدن آنها در تابستان که بیشترین مصرف کشاورزی نیز در این زمان است، آب آنها ذخیره می‌شود که این ذخیره‌سازی از طریق احداث سد انجام می‌شود.



شکل ۴- سد کارون (۴) - خوزستان



تأمین آب از ذخیره پشت سد



تصفیه آب در تصفیه خانه



شکل ۵- تأمین آب از ذخیره پشت سد تا خانه

## مدیریت منابع آب

با توجه به مشکلات کمبود آب در کشور، توجه به مدیریت منابع آب بسیار ضروری است. تاکنون در این بخش، اقداماتی صورت پذیرفته است که به برخی از آنها می پردازیم.



شکل ۶- سد لار در تهران، در مکان مناسبی احداث نشده است.

**الف) آب های سطحی\*:** سدسازی روشی است که به منظور مدیریت منابع آب، کنترل سیلاب ها، توزیع مناسب آب در سطح کشور، ذخیره سازی منابع برای دوره های مصرف دراز مدت و ایجاد ذخیره انرژی پاک انجام می شود. مجموعه سد های ساخته شده در چند دهه اخیر، نقش بسزایی در پیشرفت کشور در زمینه های فوق داشته است. اما همچون بسیاری از اقدامات بشری دیگر، سد سازی نیز باید با مراقبت های محیط زیستی جدی همراه باشد. به عنوان مثال کم توجهی به مسائلی نظیر پایین دست رود، تشدید تبخیر از سطوح آبی سدها، مکان یابی نادرست سد، می تواند برای ارزش های منابع طبیعی پیامدهای نامطلوبی را به دنبال داشته باشد.

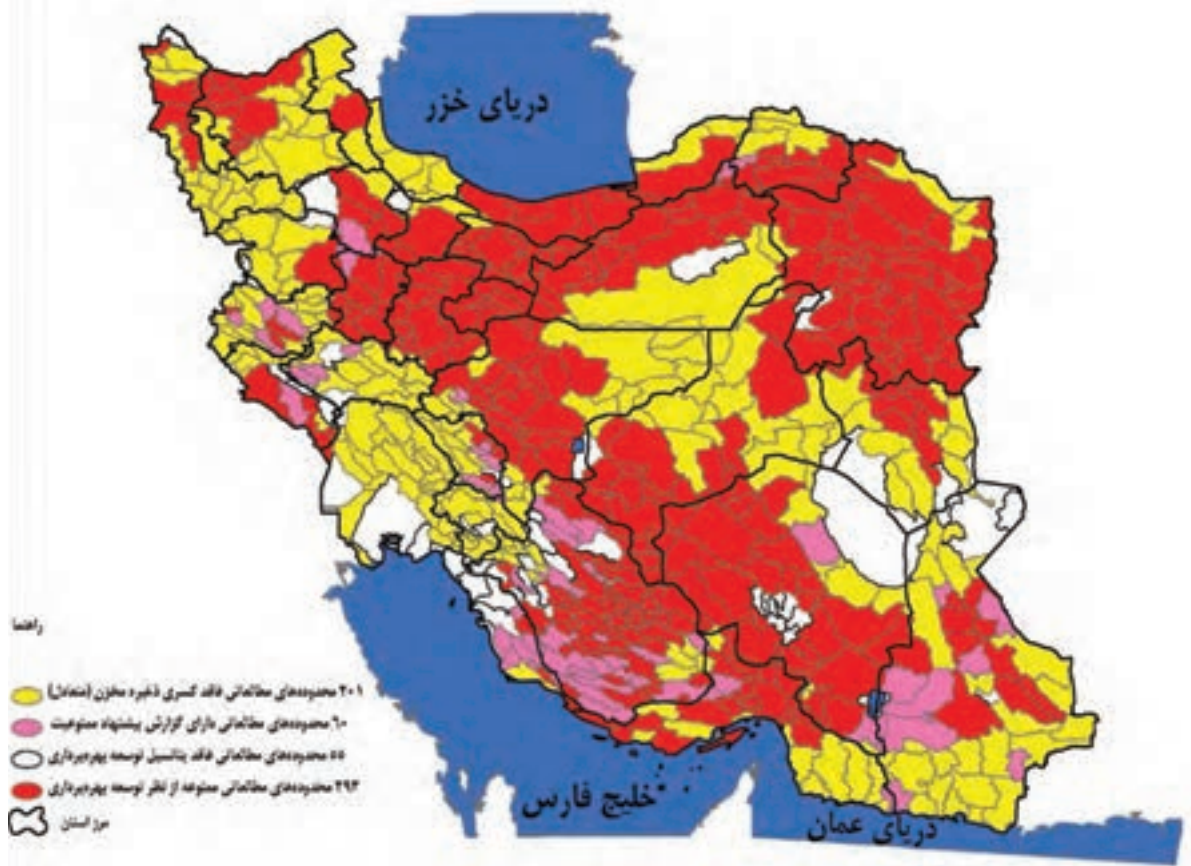


## فعالیت ۷

با توجه به اینکه یکی از مشکلات سدسازی کم توجهی به موقعیت و مکان‌یابی سد است، آیا نمونه‌ای را می‌شناسید که به این علت دچار مشکل شده است؟ دربارهٔ اطلاعات جمع‌آوری شده گفت‌وگو کنید.

**ب) آب‌های زیر زمینی\*:** آب‌های زیر زمینی بخش عمده‌ای از آب مورد نیاز ما را در مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی تأمین می‌کنند. آب‌های زیر زمینی با نفوذ آب‌های سطحی به درون آبخوان‌ها\* (سفره‌های آب زیر زمینی) تشکیل می‌شوند و از طریق چاه، چشمه یا قنات به محل مصرف انتقال می‌یابند. برداشت بی‌رویه از آب‌های زیر زمینی باعث می‌شود سطح آب‌های زیر زمینی در منطقه روز به روز افت کند و سرانجام به جایی خواهد رسید که آبی برای استخراج وجود نخواهد داشت. پایین آمدن (افت) سطح آب‌های زیر زمینی به معنای خشک شدن سفرهٔ آب زیر زمینی و از بین رفتن چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌های آنهاست.

گاه بهره‌برداری از منابع آب به حدی زیاد می‌شود که آبخوان در معرض خطر نابودی قرار می‌گیرد و وزارت نیرو حفر چاه جدید در آن دشت را ممنوع اعلام می‌کند و به آن «دشت ممنوعه\*» می‌گویند.



شکل ۷- نقشهٔ وضعیت بهره‌برداری دشت‌های ممنوعهٔ کشور تا پایان اسفند ۹۴

## فعالیت ۸

وضعیت منابع آب زیرزمینی منطقه شما چگونه است؟ آیا در استان محل زندگی شما دشت ممنوعه وجود دارد؟ چرا و چه زمانی این دشت ممنوعه اعلام شده است؟

اضافه برداشت و برهم خوردن تعادل آب‌های زیرزمینی، علاوه بر مشکلاتی که در کمیت و کیفیت آب موجود در آبخوان ایجاد می‌کند، تبعات بسیار ناگوار دیگری نیز به همراه خواهد داشت. از جمله این موارد می‌توان به پدیده‌ای به نام فرونشست زمین اشاره کرد. در این پدیده، پس از خروج آب از فضای خالی میان دانه‌های خاک در اعماق زمین، به دلیل وزن ستون خاک بالای آن، به تدریج، نشست زمین اتفاق می‌افتد. فرونشست می‌تواند منجر به درزها و شکاف‌هایی گاهی طولانی روی سطح زمین شود و منجر به خرابی و خسارت سازه‌هایی که بر روی آن بنا شده است، گردد.



شکل ۸ - فرونشست زمین در فسا - فارس

## فعالیت ۹

آیا در محل زندگی شما پدیده فرونشست زمین مشاهده می‌شود؟ چنانچه پدیده فرونشست، در استان محل زندگی شما وجود دارد تحقیق کنید و پس از تهیه مطالبی در این زمینه در کلاس گفت‌وگو کنید.

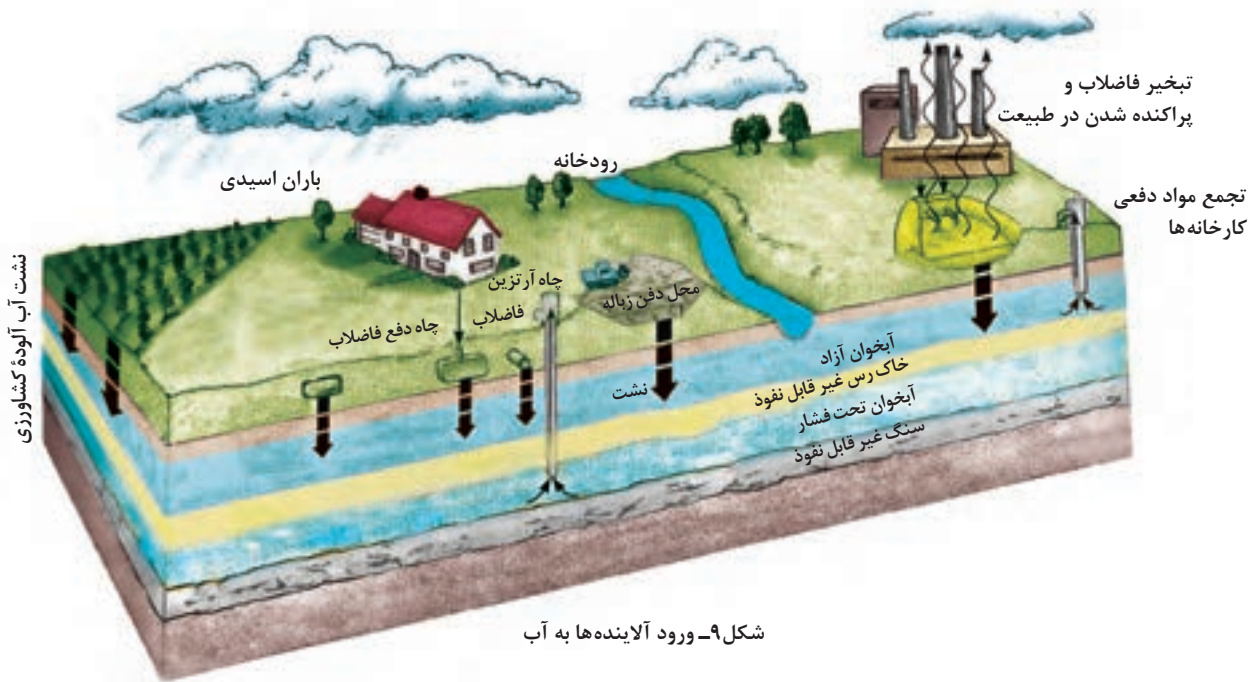
## آلودگی آب‌ها

علاوه بر مشکلاتی که کمیت آب برای انسان ایجاد می‌کند، کیفیت آب‌های قابل دسترسی هم مهم است. آلودگی، آب قابل دسترس را محدود می‌کند. هرگونه تغییری که موجب تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب شود به طوری که از حد استاندارد آن خارج شود را آلودگی آب گویند.

## فعالیت ۱۰

### گفت‌وگو کنید

در شکل زیر منابع آلودگی آب ها کدام اند؟ منابع را پیدا کرده و در مورد چگونگی آلودگی آب توسط آنها در گروه خود گفت و گو کنید.



شکل ۹- ورود آلاینده‌ها به آب

## بازچرخانی و استفاده مجدد آب

فاضلاب از ۹۹/۹ درصد آب و ۰/۱ درصد مواد جامد تشکیل شده است که بخشی از آن مواد آلی\* و بخشی دیگر مواد معدنی\* به حالت محلول یا معلق در آب می باشد.



شکل ۱۰- انواع آب در خانه

## بیشتر بدانیم

هر شیرآبی که چکه می کند در هر دقیقه ۳۰ قطره، در ساعت ۱۸۰۰ قطره، در روز ۴۳۲۰۰ قطره و در هفته ۳۰۲۴۰۰ قطره آب به هدر می رود. اگر بگوییم هر ۲۰ هزار قطره یک لیتر است؛ محاسبه کنید بر اثر چکه یک شیر آب روزانه چند لیتر آب هدر می رود.

بازچرخانی (بازیافت) آب: یعنی استفاده مجدد از فاضلاب. آب آلوده تصفیه می‌شود و برای اهداف سودمند مانند آبیاری کشاورزی یا فضای سبز و ... از آن استفاده می‌شود. با توجه به ارزش بالای آب و محدودیت منابع آبی در دسترس، یکی از راهکارهای اصلی در بهره‌برداری هر چه بیشتر و مناسب‌تر از آب‌های موجود، بازچرخانی و استفاده مجدد از آب است. به‌طور نمونه بعد از آنکه آب در بخش‌های مختلف از جمله شبکه آب آشامیدنی، شهری و همین‌طور در فعالیت‌های صنعتی مورد استفاده قرار گرفت، به میزان زیادی آلوده می‌شود که به آن فاضلاب گفته می‌شود. البته میزان این آلودگی بسته به نوع مصرف آب متفاوت است؛ به‌طوری که فاضلاب ناشی از استحمام و یا شست‌وشوی ظروف یا میوه، آلودگی بسیار کمتری از فاضلاب سرویس‌های بهداشتی دارد و به همین دلیل به آن آب خاکستری گفته می‌شود. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، از آب خاکستری در مصارفی نظیر آبیاری فضای سبز و ... استفاده می‌شود. بدین ترتیب، فاضلاب که تا قبل از فرایند تصفیه، آبی آلوده است و عمدتاً به‌عنوان تهدیدی برای سلامتی و بهداشت شناخته می‌شود، در دنیای امروز به‌عنوان منبع جدید آب (که در زمره منابع آب نامتعارف دسته‌بندی می‌گردد) قلمداد می‌شود و تلاش می‌شود تا با بازچرخانی و استفاده مجدد از آن پس از تصفیه، از بحران و کمبود منابع آب کاسته شود.



شکل ۱۱- مصرف و بازچرخانی آب

## فعالیت ۱۱

- در باره تصویر بالا در گروه گفت‌وگو کنید.
- الف) انواع آب‌های چرخه کدام‌اند، نام ببرید.
- ب) یک دور چرخش آب در این تصویر را بازگو کنید.
- پ) در کدام قسمت‌ها آب آلوده (منابع آلودگی آب) می‌شود؟
- ت) چه روش‌هایی برای استفاده مجدد از آب مصرف شده در شکل دیده می‌شود؟
- ث) برای استفاده مجدد از آب مصرف شده چه اقداماتی در محل زندگی شما صورت گرفته است؟



## حریم آب

قسمتی از زمین‌های اطراف رودخانه‌ها، تالاب‌ها و برکه‌ها را حریم آب‌ها می‌گویند. طبیعی است که رعایت این فاصله برای حفاظت از آنها لازم است و طبق مقررات، حدود آن توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌شود.

برای جلوگیری از بروز آلودگی و تخریب مناطق مسکونی لازم است برای منابع آبی، فاصله یا حریم قائل شد. برای رودخانه‌های فصلی و همچنین رودهای دائمی که در تمام طول سال آب در آنها جریان دارد، در مواقع بارش شدید ممکن است دچار سیلاب شوند و حجم و ارتفاع آب در آنها تا چند برابر افزایش یابد. به همین دلیل حریم بستر رودخانه‌ها باید همیشه رعایت شود و از هر گونه ساخت و ساز یا بهره‌برداری غیراصولی در محدوده رودخانه‌ها خودداری شود.



۱- رعایت حریم آب



۲- عدم رعایت حریم آب



# چه باید کرد؟

## من چه کار کنم؟

- کاهش زمان استحمام به ۵ تا ۱۰ دقیقه.
- بستن آب هنگام مسواک زدن، شست و شوی دست و صورت و وضو گرفتن.
- استفاده از ظرفیت کامل ماشین لباس شویی و ظرف شویی.

..... ●  
..... ●

## از مسئولان چه انتظاراتی دارم؟

- توجه بیشتر به بازیافت آب
- مدیریت صحیح بهره‌برداری از آب
- آموزش مصرف بهینه آب از طریق رسانه‌های عمومی و برنامه‌های آموزشی

..... ●  
..... ●

## فعالیت ۱۲

چه پیشنهاداتی برای صرفه‌جویی در این بخش‌ها دارید؟

مصارف خانگی	مصارف کشاورزی	مصارف صنعتی
تمام شیلنگ‌ها، اتصالات و شیرها را به‌طور مرتب کنترل کنید تا از نشتی آب جلوگیری شود.	استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری	استفاده مجدد از فاضلاب و یا آب بازیافتی
برای نوشیدن آب به‌جای آنکه شیر آب را به مدت زیادی باز بگذارید، بهتر است ابتدا چند قطعه یخ در لیوان قرار دهید و سپس شیر آب را باز کنید.	تغییر الگوی کشت برای کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری	افزایش بهره‌وری از آب مورد نیاز

**تدبّر در آیات:** با مراجعه مجدد به آیه آغازین این درس، درباره ترجمه، معنا و مفاهیمی که از آن دریافت می‌شود و چگونگی ارتباط مفهومی آن با موضوع درس ژرف بیندیشید. آیات مشابه آن را در قرآن کریم جست‌وجو کنید و با هم کلاسی‌هایتان درباره یافته‌های خود گفت‌وگو نمایید.