

فهرست

۱	۲/۵	۵	آب، سرچشمه زندگی	درس ۱
				
۲۱	۲/۵	۵	خاک، بستر زندگی	درس ۲
				
۳۳	۳	۵	هوا، نفس زندگی	درس ۳
				
۴۷	۳	۵	انرژی، حرکت، زندگی	درس ۴
				
۶۵	۳	—	زباله، فاجعه محیط زیست	درس ۵
				
۸۵	۳	—	تنوع زیستی، تابلوی زیبای آفرینش	درس ۶
				
۱۰۳	۳	—	محیط زیست، بستر گردشگری مسئولانه	درس ۷
				



انسان و محیط زیست

دوره دوم متوسطه / پایه یازدهم نظری

علوم تجربی

ریاضی فیزیک

علوم و معارف اسلامی

ادبیات و علوم انسانی



فهرست

ادبیات و علوم
انسانی

علوم و معارف
اسلامی

ریاضی فیزیک

علوم تجربی

جدول هدف - محتوا و ارزشیابی کتاب درسی انسان و محیط زیست

اهداف کلی	اهداف جزئی	عنوان فصل (محتوا)	سطوح شناختی					بارم‌بندی		
			دانشی			فرایندی				
			اولیه	مفهومی	روایی	یادآوردن	فهمیدن	کار بستن	نوبت اول	نوبت دوم
آشنایی با اهمیت آب و ابعاد مختلف مسئله بحران آب	بیان چگونگی وضعیت آب در بخش‌های مختلف در ایران	درس اول آب، سرچشمه زندگی		*	*	*	*		۵	۲/۵
	دوک ضرورت‌های بهینه مصرف آب		*	*		*	*			
	آشنایی با مفهوم آب مجازی			*		*	*			
	شرح و توصیف راهبرد باز چرخانی آب در زندگی واقعی		*	*		*	*			
	درک ضرورت مدیریت منابع آب و ایجاد حساسیت نسبت به آن		*	*		*	*			
	ایجاد دغدغه نسبت به کمبود آب و مدیریت در مصرف صحیح آن		*	*		*	*			
	پیشنهادهایی مدیریت خردمندانه مصرف آب در زندگی فردی و خانوادگی و در سطوح محلی و ملی		*	*	*	*	*			

اهداف کلی	اهداف جزئی	عنوان فصل (محتوا)	سطوح شناختی					بارم‌بندی		
			دانشی			فرایندی				
			اولیه	مفهومی	روایی	پاساوردن	فهمیدن	کار بستن	نوبت اول	نوبت دوم
آشنایی با اهمیت خاک و راهکارهای حفاظت از آن	درک نقش و اهمیت و ارزش خاک	درس دوم خاک، بستر زندگی	*	*	*	*	*		۵	۲/۵
	بیان ترکیبات خاک و بخش‌های مختلف آن		*	*		*	*			
	بیان دلایل از دست رفتن خاک خوب		*	*	*	*	*			
	تحلیل راهکارهایی برای جلوگیری از آلودگی خاک		*	*	*	*	*			
	شرح و بررسی عوامل مؤثر بر امنیت و ایمنی غذایی در مزرعه		*	*	*	*	*			
	بیان مزایا و معایب محصولات تراژنی		*	*	*	*	*			
	تبیین راهکارهایی برای تولید محصولات غذایی سالم		*	*	*	*	*			
	توانایی بیان و شرح انواع کودها، معایب و محاسن آنها		*	*	*	*	*			
درک ارزش هوا، اهمیت هوا، و بیان راهکارهای حفاظت از آن	بیان ویژگی‌های آلاینده‌های هوا و منابع تولیدکننده آن	درس سوم هوا، نفس زندگی	*	*	*	*	*		۵	۳
	تبیین مدیریت آلودگی هوا و ابعاد مختلف آن		*	*	*	*	*			
	تحلیل و مقایسه وضعیت آلودگی هوا در گذشته و حال		*	*	*	*	*			
	بیان ضرورت ایجاد هوای پاک		*	*	*	*	*			
	بیان و ارائه راهکارهای کاهش آلودگی هوا		*	*	*	*	*			
	تبیین راهبردهای کنترل آلودگی هوا		*	*	*	*	*			
	بیان ویژگی‌های آلودگی نوری		*	*	*	*	*			
	تبیین ویژگی‌های آلودگی در محیط‌های بسته		*	*	*	*	*			

اهداف کلی	اهداف جزئی	عنوان فصل (محتوا)	سطوح شناختی						بارم‌بندی	
			دانشی			فرایندی				
			اولیه	مفهومی	روایی	پایاودین	فهمیدن	کار بستن	نوبت اول	نوبت دوم
آشنایی با انواع منابع انرژی و استفاده بهینه از آنها	بیان انرژی الکتریکی به عنوان مهم‌ترین شکل مصرف انرژی در جهان	درس چهارم انرژی، حرکت، زندگی	*	*		*	*	*	۵	۳
	آشنایی با روش‌های گوناگون تولید انرژی الکتریکی		*	*		*	*			
	بیان مفهوم گرمایش جهانی و اثرات آن بر روی محیط زیست		*	*		*	*			
	شرح و تفسیر نقش انسان به عنوان عامل اصلی گرمایش جهانی		*	*	*	*	*			
	مهارت نمودار خوانی و استخراج داده‌ها از آن		*	*	*	*	*			
	بیان اثرات زیانبار مصرف سوخت‌های فسیلی و تولید انرژی الکتریکی		*	*	*	*	*			
	آشنایی با مفهوم ردپای محیط زیستی		*	*	*	*	*			
	(ردپای کربن)		*	*	*	*	*			
آشنایی با انواع زیاله و راهکارهای مدیریت آنها	بیان انواع زیاله و ویژگی‌های آنها	درس پنجم زیاله، فاجعه محیط زیست	*			*	*		۱	۳
	تبیین مراحل دفع زیاله		*	*	*	*	*			
	آشنایی با مدیریت پسماند و ابعاد مختلف آن		*	*	*	*	*			
	مقایسه و تحلیل در مورد تولید و دفع زیاله در گذشته و حال		*	*	*	*	*			
	بیان ضرورت انجام بازیافت		*	*	*	*	*			
	تحلیل راهبردهای «بازگشی، باز مصرف و بازیافت»		*	*	*	*	*			
	در زندگی واقعی		*	*	*	*	*			

اهداف کلی	اهداف جزئی	عنوان فصل (محتوا)	سطوح شناختی						بارم‌بندی	
			دانشی			فرایندی				
			اولیه	مفهومی	روایی	پداوردن	فهمیدن	کار بستن	نوبت اول	نوبت دوم
آشنایی با مفاهیم و ابعاد تنوع زیستی و ارائه پیشنهادهایی برای حفظ آنها	تشریح تنوع زیستی و آگاهی از ارزش‌های آن	درس ششم تنوع زیستی، تابلوی زیبای آفرینش		*	*	*	*			۳
	تبیین راه‌های حفظ تنوع زیستی			*	*	*	*	*		
	ارائه راهکارهایی برای کاهش آسیب به تنوع زیستی			*	*	*	*	*		
	شرح و تفسیر نمونه‌هایی از عوامل تهدید کننده تنوع زیستی به تفکیک		*	*	*	*	*	*		
آشنایی با مفهوم گردشگری و تمدن ایرانی تبیین بوم گردشگری و بیان و شرح انواع آن آشنایی با ملاحظات محیط زیستی در سفر به مناطق تحت حفاظت بیان اهداف گردشگری پایدار و مسئولانه ارائه راه حل‌هایی برای حفظ محیط‌زیست در رابطه با فعالیت‌های گردشگری	شرح و تفسیر مفهوم گردشگری و اهمیت آن	درس هفتم محیط زیست، گردشگری مسئولانه	*	*		*	*		-	۳
	بیان جایگاه گردشگری در فرهنگ و تمدن ایرانی		*	*	*	*	*	*		
	تبیین بوم گردشگری و بیان و شرح انواع آن		*	*	*	*	*	*		
	آشنایی با ملاحظات محیط زیستی در سفر به مناطق تحت حفاظت		*	*	*	*	*	*		
	بیان اهداف گردشگری پایدار و مسئولانه		*	*	*	*	*	*		
	ارائه راه حل‌هایی برای حفظ محیط‌زیست در رابطه با فعالیت‌های گردشگری		*	*	*	*	*	*		

ملاحظات:

« سخنی با دبیران گرامی:

« طراحی سؤال از بخش‌های ذیل در امتحان نهایی مجاز نیست:

« بیشتر بدانیم

« پرسش‌هایی که دانش‌آموز برای پاسخ به آن باید سال، عدد و نام مکان را حفظ کند.

« آیات، پیام‌های قرآنی و تدبیر در آیات

« بریده روزنامه‌ها و فعالیت‌های مربوط به آن

« فعالیت‌هایی با مضامین:

« مصاحبه کنید، گزارش دهید، آزمایش کنید، جمع‌آوری اطلاعات، تحقیق کنید، بررسی کنید پیشنهاد دهید، ارائه دهید و در صفحات اینترنت جستجو کنید.

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 خود مایل است، 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 - 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 برای او رقم بزند و حیات دراز مدت انسان‌ها 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 تا حدودی غیرممکن می‌نماید. اما از سوی دیگر چالش‌های بزرگی مانند کاهش منابع اولیه، دغدغهٔ تأمین آب، غذا و انرژی کافی و آلودگی محیط‌زیست، 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 محیط‌زیست» پرورش نسلی آگاه، مسئولیت‌پذیر، فعال و امیدوار به آینده است.

عرصهٔ فعالیت‌های محیط‌زیست، 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 محیط‌زیست سعی می‌کند ضمن ارائه اطلاعات لازم در ۷ عرصهٔ مهم آموزش محیط‌زیست، راه‌های گسترده‌ای را برای فعال شدن انسان‌ها در حفظ محیط زیست پیشنهاد نماید. هر دانش‌آموز ایرانی می‌تواند آگاه و یک جهادگر پرتلاش در عرصه محیط‌زیست 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 به عناصر پنج‌گانه (علم، تفکر، ایمان، اخلاق و عمل) و جلوه‌های آن در سه عرصه خود، خلق، خلقت، مبتنی بر ارتباط با 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 به صورت پودمانی می‌باشد که مهم‌ترین مباحث محیط‌زیست یعنی آب، خاک، هوا، انرژی، زباله، تنوع زیستی و گردشگری را پوشش می‌دهد.

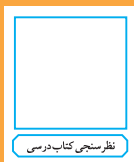
● **یادگیری فعال و مؤثر:** بخشی از فعالیت‌های طراحی شده در کتاب باید به وسیله دانش‌آموزان در کلاس و حین تدریس انجام شود. هدف از طراحی این فعالیت‌ها درگیر نمودن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری است. همچنین فعالیت‌هایی نظیر پرس‌وجو، تحقیق، نوشتن مطلب و گزارش و جمع‌آوری عکس یا نمونه‌ها را نیز در بر می‌گیرد. ضروری است دبیران گرامی در انجام فعالیت‌های کتاب اهتمام داشته باشند.

● **رمزینه‌های سریع پاسخ:** همکار گرامی رمزینه‌های سریع پاسخ به عنوان ابزاری برای دسترسی سریع به اطلاعات آموزشی می‌باشد. با هدایت دانش‌آموزان و اسکن نمودن رمزینه‌های هر فصل دانش‌آموزان را برای استفاده از محتوای آن یاری نمایید.

● **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 به منظور 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.



باسمه تعالی
"با کمال امتنان پذیرای پیشنهادهای و نظرهاى علمى و ادبى عزیزان خواهیم بود."
پورسالر - گروه زیست شناسى استان مازندران - مهر ۱۴۰۴

@BioSalar_Ch @BioSalar20

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ

و ما هر چیز زنده‌ای را از آب قرار دادیم*

سوره انبیاء، آیه ۳۰

آب، سرچشمه زندگی

درس ۱



رئیس مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی سازمان هواشناسی کشور اعلام کرد: میانگین بارندگی‌های ایران حدود ۲۳۰ میلی‌متر ثبت شد. این در حالی است که در سال‌های ۹۷ و ۹۸ میزان بارندگی‌ها به ۳۲۰ میلی‌متر رسیده بود. اما طی سال‌های اخیر که با کم‌بارشی و خشکسالی و گرمایش جهانی مواجه هستیم، کاهش یافته است. از سال آبی ۱۳۹۹ تا سال ۱۴۰۲ سه سال خشکسالی را پشت سر گذاشتیم و امسال در چهارمین سال خشکسالی پیاپی هستیم.



مدیر کل دفتر مدیریت آب شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در ارتباط با مصرف آب در ایران اعلام کرد: سرانه مصرف کل ۲۳۳ لیتر به ازای هر نفر در شبانه‌روز، سرانه مصرف خانگی ۱۹۱ لیتر به ازای هر نفر در شبانه‌روز و سرانه مصرف هر واحد خانگی ۴۷۸ لیتر به ازای هر واحد است.

سازمان ملل در گزارشی در مورد وضعیت آب در جهان هشدار داد و اعلام کرد: به دلیل تغییرات اقلیم و افزایش تقاضا و آلودگی منابع بیش از ۵ میلیارد نفر از مردم جهان تا سال ۲۰۵۰ با کمبود آب روبه‌رو می‌شوند. مگر اینکه اقداماتی جهت کاهش فشار بر رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، آب‌های زیرزمینی و ذخایر آبی انجام شود.

فعالیت ۱

گفت‌وگو کنید

۱- اهمیت این اخبار در چیست؟ توجه به مسئله اصلی و اهمیت سرچشمه زندگی یعنی آب.

۲- پیام مشترک همه آنها چیست؟ بحران بی‌آبی و کم‌آبی

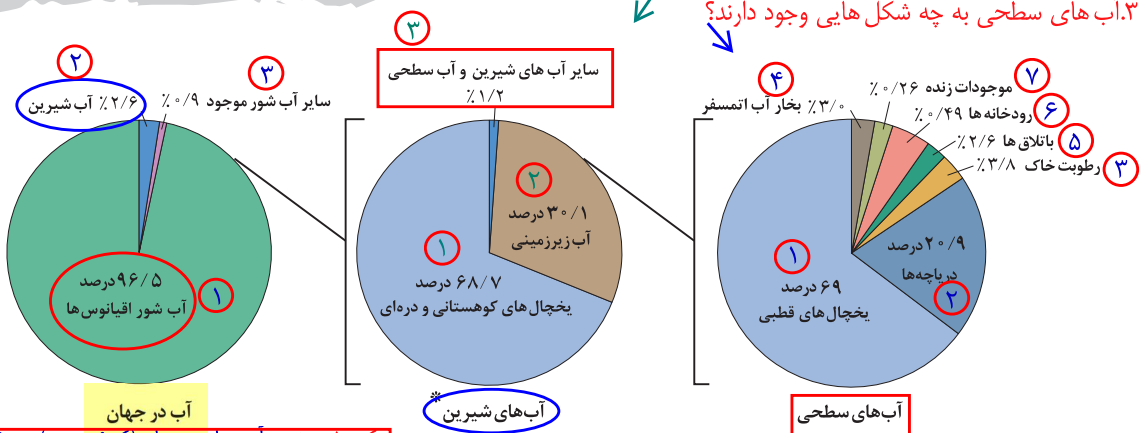
تذکر: همکاران و طراحان گرامی، لطفاً به بخش ملاحظات راهنمای عملی ارزشیابی (صفحه ۱۱ این فایل پی‌دی اف) توجه نمایید. به همین دلیل مجاز به طرح پرسش از مطالب نوشته شده به رنگ بنفش در این کتاب نوشت نیستیم.

۱. چرا زمین سیاره ای بی همتاست؟

آب، مهم اما محدود

زمین در گسترهٔ کیهان تا آن جایی که ما می‌دانیم و نیز در منظومهٔ شمسی، سیاره‌ای بی‌همتا است. (یکی از دلایل اصلی این پدیده، وجود آب در این سیاره است. آب سرچشمهٔ 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.

۲. آب های شیرین جهان به چه شکل هایی وجود دارد؟
۳. آب های سطحی به چه شکل هایی وجود دارند؟



نکته ۱: بیشتر آب‌های جهان (کرهٔ زمین) به شکل آب شور اقیانوس‌هاست.
نکته ۲: بیشتر آب‌های شیرین به شکل یخچال‌های کوهستانی و دره‌ای وجود دارند.
نکته ۳: بیشتر آب‌های سطحی به شکل یخچال‌های قطبی هستند.

نمودار ۱: توزیع آب در جهان

فعالیت ۲

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

- مقدار کل آب‌های کرهٔ زمین به چند بخش تقسیم می‌شود؟ مقدار آب شیرین آن چقدر است؟ ۲/۶٪
- آب شیرین از چه بخش‌هایی تأمین می‌شود؟
- آب شیرین به طور طبیعی در سطح زمین و عمداً در یخچال‌های کوهستانی و قطبی شمالگان و جنوبگان به صورت لایه‌های یخ ذخیره شده‌اند. دریاچه‌های آب شیرین، رودخانه‌ها و نهرها، و جریان آب‌های زیرزمینی از دیگر منابع آب شیرین شمرده می‌شوند.
- با توجه به اینکه حدود ۷۱ درصد از سطح کرهٔ 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 (بیش از ۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰) آیا مقدار آب موجود کافی است؟ وضعیت کشور ما از نظر دسترسی به منابع آب چگونه است؟
- اهمیت استفاده و مدیریت بهینه از آب در دنیای امروز را توضیح دهید.
- همان‌طور که در سال‌های قبل دربارهٔ چرخه آب خواندید، (فراوانی آب در قسمت‌های مختلف کرهٔ زمین توسط ~~آب~~ چرخهٔ بسته تأمین می‌شود و حجم آن تقریباً ثابت است؛ اما توزیع آب شیرین موجود در قاره‌ها یکسان نیست. بنابراین استفاده و مدیریت بهینهٔ آب بسیار مهم است.)

فعالیت ۳

مصاحبه کنید

با افراد سالخورده دربارهٔ 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 گزارش تهیه و به کلاس ارائه دهید.

در گذشته مردم ایران با احداث قنات و احداث بند با مشکل کم‌آبی مقابله می‌کردند. در گذشته سد ساخته نمی‌شد بلکه بند (آب بند) ساخته می‌شد و آب رودخانه بطور کلی مانند امروز بسته نمی‌شد و بندها مشکلات زیست محیطی ایجاد نمی‌کردند. قنات هم روش نسبتاً خوبی برای تأمین آب در نقاط مختلف ایران بود و امروزه هم هنوز از آن استفاده می‌شود. در گذشته مردم در مصرف آب خیلی صرفه جویی می‌کردند و ارزش آب را می‌دانستند و آن را به هدر نمی‌دادند.

۱. وضعیت اقلیم و آب در ایران را توضیح دهید.

وضعیت آب در ایران

۱) ایران از نظر موقعیت جغرافیایی در کمربند بیابانی کره زمین 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 و بخش بزرگی از آن به سرعت تبخیر می شود. ۱)

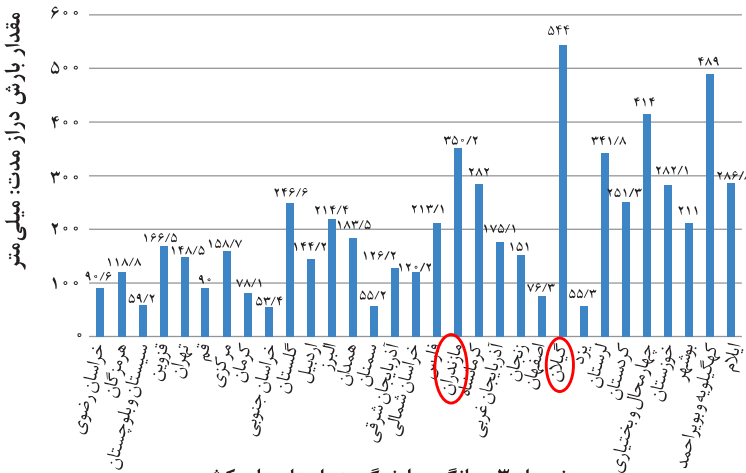
۲) ایران در ناحیه خشک و نیمه خشک قرار گرفته و بیشترین وسعت ناحیه آب و هوایی ایران نیز گرم و خشک است. ۲) این نکته نشان دهنده توزیع غیر یکنواخت منابع آب در ایران است.

۳) چرا منابع آب در ایران توزیع غیر یکنواخت دارد؟ (چه عاملی نشان دهنده توزیع غیر یکنواخت منابع آب در ایران است؟)

۴. حوضه آبخیز چیست؟ حوزه آبخیز عرصه ای است که روان آب ناشی از بارش بر روی آن توسط آبراهه ها جمع آوری و به یک خروجی نظیر رودخانه، آب انباشت، تالاب، دریاچه و دریا هدایت می شود. به عبارتی دیگر حوزه آبخیز تمامی سطحی را در برمی گیرد که آب های سطحی در آن منطقه به سمت نقطه یا محل مشخصی جریان می یابد.



نمودار ۲: میانگین بارندگی در نقاط مختلف جهان

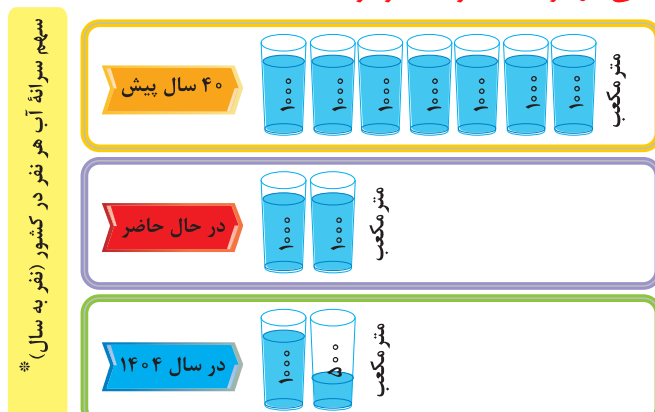


نمودار ۳: میانگین بارندگی در استان های کشور

فعالیت ۴

- ۱- میزان بارش در ایران فقط ۲۳۴ میلیمتری باشد بنابراین کشور ما در یک منطقه خشک قرار دارد.
- ۲- با توجه به نمودار ۲، وضعیت بارش در کشورهای مختلف را با ایران مقایسه کنید. به نظر شما وضعیت ایران چگونه است؟
- ۳- با توجه به نمودار ۳، میانگین بارندگی استان خود را با سایر استان ها مقایسه کنید. !!!

۳. چرا از دیرباز روش های متنوعی برای بهره برداری از آب و زندگی در شرایط کمبود آب وجود داشته است؟



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

- ۱- یکسان نبودن میزان بارش در حوضه های آبخیز کشورها
- ۲- توزیع غیر یکنواخت منابع آب شیرین
- ۳- افزایش جمعیت (سه برابری در صد سال)
- ۴- عدم افزایش منابع آب کره زمین (چرخه بسته آب)
- ۵- چند برابر شدن مصرف سرانه آب به ازای هر فرد

پرسنال

همان طور که در نمودار می بینید ۳) 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 ۳) 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؟

۵. علل وقوع مشکل تامین آب در کشورهای مختلف جهان را بنویسید.

توسط دانش آموزان عزیز

۱- برای مقدار آبی که خانواده شما در یک هفته مصرف می کنند جدولی تهیه نمایید.
وسيله شما برای اندازه گیری می تواند یک شیشه آب معدنی ۲/۵ لیتری یا یک بطری ۱ لیتری باشد.

روش اندازه‌گیری	میزان مصرف آب						نوع فعالیت		
	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه	جمعه		
								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 روزانهٔ خانواده در هر روز لیتر.									
میانگین آب مصرفی هر عضو خانواده در هر روز لیتر.									
میانگین آب مصرفی هفتگی خانواده لیتر.									
میانگین آب مصرفی ماهانهٔ 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؟

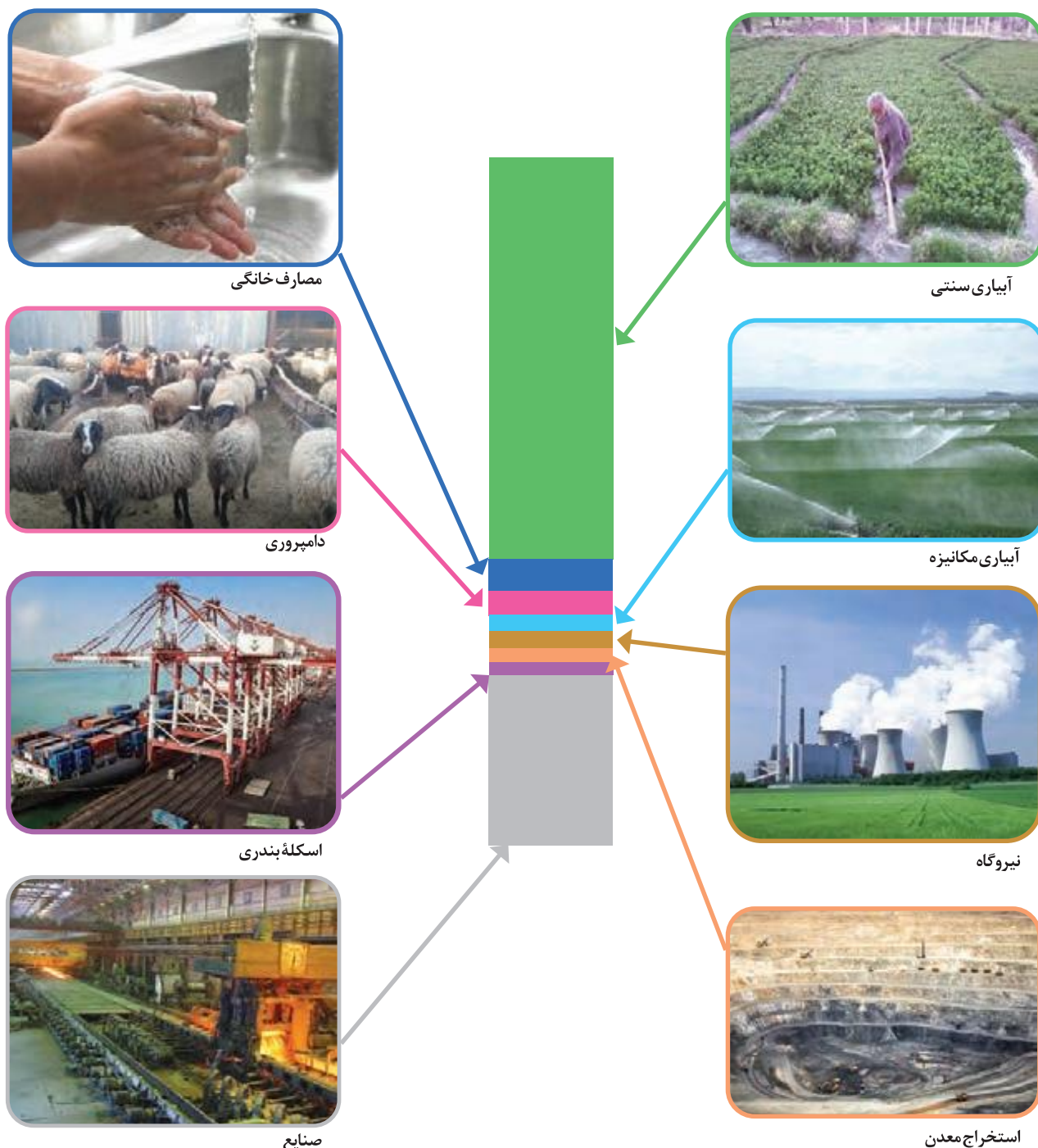
۲- با توجه به منابع تولید فاضلاب ستون های زیر را پر کنید.

منابع تولید فاضلاب	آلاینده ها	روش های کاهش فاضلاب
استحمام	ترکیبات شیمیایی	کاهش زمان استحمام
دست شویی		آب روشویی به سیفون متصل گردد

۱. مصارف خانگی آب کدامند؟ مصارف آب در دستشویی، حمام، ماشین لباسشویی، نشت آب، شیر آب برای مصارف متفرقه و سایر.
۲. آب در چه مواردی مصرف می شود؟ ۱- خانگی ۲- زمین های کشاورزی ۳- فرایندهای صنعتی ۴- مصارف عمومی (آب پاشی و شست و شوی خیابان ها و آبیاری درختان ۵- دامپروری ۶- بنادر ۷- استخراج معادن ۸- نیروگاه ها.

وضعیت مصرف آب در ایران

افزون بر مصارف خانگی آب*، مصارف دیگری مانند زمین های کشاورزی، فرایندهای صنعتی، مصارف عمومی مانند آب پاشی و شست و شوی خیابان ها، آبیاری درختان نیز وجود دارد.



آبیاری سنتی < صنایع < خانگی < دامپروری < آبیاری مکانیزه < نیروگاه < معادن < بنادر

شکل ۲- میزان مقایسه مصارف گوناگون آب در بخش های مختلف

۱. آب مورد نیاز در هر منطقه در چه مواردی مصرف می شود؟
 ۲. چرا کشاورزی در ایران عمدتاً وابسته به آبیاری است؟
 ۳. چرا مصرف آب در بخش کشاورزی باید بهینه شود؟ (اهمیت بهینه سازی مصرف در کشاورزی چیست؟)
- اولویت های این بهینه سازی کدامند؟

اغلب فعالیت های ما به آب وابسته است. به طور کلی، آب مورد نیاز در هر منطقه، (در بخش های کشاورزی، آشامیدنی و فعالیت های صنعتی و خدماتی به مصرف می رسد).^۱

مصرف آب در کشاورزی: همچنان که در بخش های قبل دیدیم، بارش در بسیاری از نقاط کشور ما به اندازه کافی نیست. علاوه بر این، بخش عمده همین بارش ها نیز در فصول مورد نیاز برای کشاورزی اتفاق نمی افتد و به همین علت، کشاورزی در ایران عمدتاً وابسته به آبیاری است.^۲

حال می توان (با در نظر گرفتن اینکه حجم بزرگی از آب در بخش کشاورزی استفاده می شود، به اهمیت بهینه سازی* مصرف آب در این بخش، پی برد و به همین دلیل است که اجرای صحیح و اصولی روش های آبیاری و به دنبال آن کاهش برداشت از منابع آب در بخش کشاورزی از اولویت بالایی برخوردار می باشد).^۳

بیشتر بدانیم

روش های 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، بهینه سازی و مصرف آب کشاورزی به خصوص در کشوری مانند ایران که جزو مناطق خشک دنیا به حساب می آید، به یکی از اهدافی که در جهت کاهش نیازهای آبی در بخش کشاورزی انجام شود تبدیل شد. این امر نیازمند همکاری و هماهنگی بخش های مختلف از جمله برنامه ریزان، مشاوران، پیمانکاران و منابع مرتبط و کشاورزان و باغداران خواهد بود.

روش های آبیاری نوین به ۳ دسته کلی تقسیم می شود. ۱) آبیاری سطحی ۲) آبیاری تحت فشار یا کم فشار ۳) آبیاری زیرزمینی

۱- آبیاری سطحی: این روش که دارای سه روش آبیاری کرتی، نواری و شیبی است توسط یک لوله دریاچه دار انجام می شود یا از یک نهر تغذیه می شود و بر روی سطح خاک جریان می یابد تا با نفوذ تدریجی در خاک موجب تغذیه گیاه شود. روش های آبیاری سطحی به دلیل پایین بودن سرمایه گذاری اولیه، هزینه کم تعمیر و نگهداری و نیاز به انرژی کمتر نسبت به روش های آبیاری تحت فشار، یکی از متداول ترین روش های آبیاری در دنیا می باشد.



بیشتر بدانیم

۲- آبیاری تحت فشار: به‌طور 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 به‌وجود می‌آورد که عمل آبیاری تا حد رفع نیاز آبی گیاه انجام می‌شود. بنابراین در این روش به میزان زیادی از اتلاف آب به‌صورت 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 به‌صورت 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.



۱. متوسط مصرف آب هر فرد چه مقدار و در چه زمینه‌ای است؟

۲. چه میزان از آب کل کشور به بخش آشامیدنی و شهری مربوط است؟

۳. چرا آب قابل استفاده برای مصارف آشامیدنی و شهری نیاز به سطح بالایی از نظر کیفیت دارد؟

زیرا به صورت میانگین حدود ۶٪ آب کشور مصرف آشامیدنی و شهری دارد که برای هر فرد بیش از ۲۰۰ لیتر مصرف مستقیم آب است.

۴. چرا شبکه لوله‌های آب آشامیدنی و شهری، در مسیری طولانی تامین و تصفیه می‌شود؟ زیرا آب قابل استفاده برای مصارف آشامیدنی نیاز به سطح بالایی از نظر کیفیت دارد.

مصرف آب در شهر و روستا: یکی دیگر از مهم‌ترین مصارف آب، در بخش آشامیدن و آبیاری فضاها، سبز، صورت می‌پذیرد.

۱) در حال حاضر به‌طور متوسط، هر فرد در طول روز، بیش از ۲۰۰ لیتر آب برای مصارف نظیر آشامیدن، نظافت و ... به‌طور مستقیم مصرف می‌کند. (به صورت میانگین در حدود ۶٪ مصارف آب در کل کشور، مربوط به بخش آشامیدنی و شهری است.) نکته 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 به راحتی از طریق شبکه لوله‌های آب* در اختیار ما قرار می‌گیرد؛ در مسیری طولانی، تامین 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 محیط زیستی و مکان‌یابی قرار گیرد.

۵. چرا دسترسی به آب در مکان‌یابی صنایع فولاد یک ضرورت مهم می‌باشد؟

۶. استقرار صنایع در هر استان ایران نیاز به ارزیابی چه مواردی دارد؟ ۱- ارزیابی محیط زیستی ۲- مکان‌یابی

۶. چرا در ایران استقرار صنایع در هر استان دقیقاً باید مورد ارزیابی محیط زیستی و مکان‌یابی قرار گیرد؟

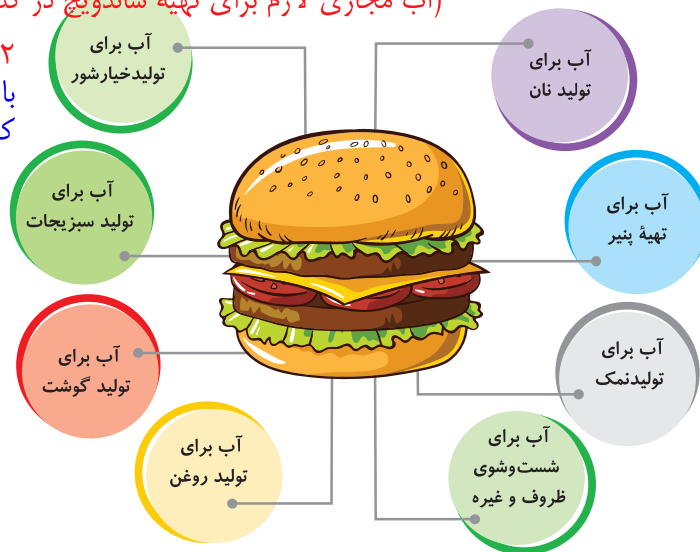
۱- صنایع در فرایند تولید کالا به آب نیاز دارند ۲- برخی صنایع مانند صنعت فولاد به آب زیاد نیاز دارند ۳- آب در ایران محدودیت دارد.

۱. آب مجازی چیست؟ مقدار آبی که در تولید یک کالا یا محصول استفاده می شود.

در تولید کالاها و محصولات، آب فراوانی مصرف می شود. فکر می کنید برای تولید نهایی یک سیب، یک هندوانه، یک لیتر شیر، یک

پیراهن و یک جفت کفش، چقدر آب مصرف می شود؟
 ۲. در تولید یک ساندویچ در چه مواردی آب مصرف می شود؟
 (آب مجازی لازم برای تهیه ساندویچ در کدام موارد می باشد؟)

۲. اهمیت آب مجازی را بنویسید.
 با آب مجازی مقدار مصرف واقعی یک کشور را به دست می آید.



شکل ۳- مصرف آب برای تولید یک ساندویچ

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

تذکر: نیازی به حفظ شدن این اعداد نیست و در صورت استفاده در آزمون ها موظف به دادن جدول خواهیم بود.

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. بستگی به نوع صبحانه خودتان محاسبه نمایید.

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 می سازد؟ در این شرایط آیا کاشت محصولات کشاورزی پر مصرف و صادرات آنها به خارج، به نفع کشور است؟

۳- با توجه به جدول تولید محصولاتی مانند کفش چرمی و برنج و گوشت گوساله به صرفه نیست و بهتر است این محصولات وارد شود. -خیر، در مجموع تولید محصولات کشاورزی و صنعتی که آب زیادی مصرف می کند به محیط زیست کشور آسیب های جدی وارد می کند.

۱. چند مورد از اقدامات پیشگیرانه ای (زیرساخت های مورد نیاز) که کشورهای مختلف برای مواجهه با کمبود آب در آینده، انجام داده اند را بنویسید.
۲. توپ های تیره رنگ (سیاه) چگونه به حفظ آب کمک می کنند؟

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 زیرساخت های مورد نیاز آینده برای مواجهه با کمبود آب فراهم شود. آنها در یک سیاست فعال صرفه جویی در آب (به خصوص در جمع آوری حداکثری آب باران برای آبیاری باغ ها و فضاهای سبز شهری) را برای شهروندان لازم الاجرا کرده است. همچنین یکی از راهکارهای ارائه شده برای گذر از دوران خشکسالی به شهروندان این است که خانه های خود را عایق بندی و لوله کشی منازل را کنترل کرده و همچنین توصیه هایی برای استفاده از تجهیزات کاهش مصرف آب در منازل نیز به شهروندان داده شده است.

در ایالات متحده آمریکا مسئولان لس آنجلس برای جلوگیری از تبخیر شدن آب مخازن در کالیفرنیا، ۹۶ میلیون توپ سیاه پلاستیکی را روی این مخزن ها رها کردند. توپ های تیره رنگ به شکلی طراحی شده اند که نه تنها آب را از هرگونه آلودگی حفظ می کنند بلکه مانع از تبخیر آب نیز می شوند. توپ ها به سادگی روی سطح آب شناور شده و از تابش پرتوهای خورشید جلوگیری می کنند. 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 سالم سازی آب دریا با استفاده از فناوری های متفاوت در این کشور کاربرد دارد.

سوئد یکی دیگر از کشورهایی است که به راه حل های فناورانه علیه بحران و کمبود آب پرداخته است؛ به عنوان 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 می تواند یکی از راه حل های مهم برای استفاده حداکثری از آب باشد. مخترعان کشورهایی مانند هند و مالزی به دنبال اختراع دستگاه ها یا سیستم هایی هستند که بتوانند استفاده بیشتری از آب باران داشته باشند.

همچنین با استفاده از تکنولوژی هسته ای می توان به اصلاح گونه های مختلف کشاورزی پرداخته تا نه تنها آنها را در برابر کم آبی 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 یافته اند.

۳. در کشور ما، بیشترین اتکا برای تأمین آب مورد نیاز در بخش های مختلف (شرب، کشاورزی و صنعت) به چیست؟
۴. منظور از برهم خوردگی منابع آب زیرزمینی در دهه های اخیر چیست؟ چه مشکلاتی (عواقبی) را بوجود خواهد آورد؟

احیا و تعادل بخشی آب های زیرزمینی؛ تجربه ای موفق در حفاظت از منابع آب زیرزمینی

۳. در کشور ما، بیشترین اتکا برای تأمین آب مورد نیاز در بخش های شرب، کشاورزی و صنعت، به منابع آب زیرزمینی است. منابعی پنهان از دید ما که در اعماق زمین جای دارند. تعادل در این منابع در طول دهه های اخیر، به طور جدی به هم خورده است و این به آن معناست که میزان برداشت از این منابع، از میزان تغذیه این منابع، بیشتر شده و در نتیجه، سال به سال سطح آب در چاه ها، پایین تر رفته و کیفیت آب نیز کاهش می یابد. در حال حاضر در هر سال، حدود ۵/۶ میلیارد متر مکعب، بیش از ورودی به منابع آب زیرزمینی، برداشت از این منابع صورت می گیرد. این میزان، که به عنوان کسری مخزن سالانه*، معرفی می شود، شاخصی است که نشان می دهد، این منابع، در حالت نابودی هستند. در صورتی که این افت های سالانه در طول چند دهه اخیر را بایکدیگر جمع کنیم، به رقم ۱۴۵ میلیارد متر مکعب در پایان سال ۱۴۰۱ می رسیم که به آن، کسری مخزن تجمعی* می گویم. این رقم، مقدار آبی است که ما برای همیشه از محل آب های زیرزمینی، استحصال کرده و از دست داده ایم.

با تداوم این روند و وقوع پدیده فرونشست، علاوه بر از بین رفتن منبع آب زیرزمینی و امکان ذخیره آب در آن، مشکلات و چالش هایی نیز برای ساکنان آن منطقه به وجود می آید که در نهایت، ممکن است ناچار به تخلیه و ترک آن مناطق شوند.

۵. منظور از کسری مخزن سالانه چیست؟ این شاخص نشان دهنده چیست؟
مقدار آبی که بیشتر از میزان تغذیه آبخوان ها در هر سال برداشت می کنیم.
۶. کسری مخزن تجمعی چیست؟ چه عواقبی (پدیده هایی) به دنبال خواهد داشت؟

۱. در کشور ما برای جلوگیری از چالش‌ها و مشکلات ناشی از افت و نابودی آب‌های زیرزمینی [و یا کسری مخزن سالانه و کسری مخزن تجمعی] مانند فرونشست زمین، چه اقدامات و تغییراتی مورد نیاز است؟ در کشور ما، طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی شامل چه پروژه‌هایی می‌شود؟
۱- نصب کنتور هوشمند ۲- انسداد چاه‌های غیرمجاز ۳- تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب ۴- حفر چاه‌های پیژومتری برای رصد وضعیت آب‌های زیرزمینی ۵- خرید چاه‌های کم‌بازده ۶- اطلاع‌رسانی و ارتقای سواد آبی جامعه مخصوصاً آینده‌سازان ۷- توسعه مدیریت مشارکتی در حفاظت از آب‌های زیرزمینی ۸- آبخیزداری.

برای جلوگیری از این چالش‌ها و مشکلات، مجموعه‌ای از اقدامات و تغییرات مورد نیاز است که در کشور ما در طول سال‌های اخیر در قالب طرحی با عنوان طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی، تعریف شده است. اصلی‌ترین پروژه‌های تعریف شده در این طرح عبارت‌اند از:

الف) نصب کنتور هوشمند

برای مدیریت برداشت آب از منابع، ابتدا نیاز است تا بتوانیم مقدار برداشت را اندازه‌گیری کنیم. این کار توسط کنتورهای هوشمند صورت می‌گیرد.



شکل ۴ - کنتورهای هوشمند، راهی برای اندازه‌گیری و کنترل برداشت از چاه‌ها

۲. نقش کنتورهای هوشمند در طرح احیا و تعادل بخشی (مدیریت) آب‌های زیرزمینی چیست؟

کنتورهای هوشمند، در انواع مختلف و با سازوکارهای متفاوتی، وجود دارند و قادرند تا پس از مصرف آب به میزان مشخصی که در پروانه هر چاه تعیین شده، از برداشت آب بیشتر جلوگیری نمایند.^۲

از میان ۴۲۰ هزار حلقه چاه کشاورزی دارای پروانه در کشور، بیش از ۳۰۰ هزار چاه، برای نصب کنتورهای هوشمند دارای اولویت هستند و تاکنون، در قالب طرح احیا و تعادل بخشی، در حدود ۱۳۵ هزار از این چاه‌ها، به کنتور هوشمند، مجهز شده‌اند.

ب) انسداد چاه‌های غیرمجاز

همانند ساختن یک ساختمان که نیاز به پروانه از سوی شهرداری و مدیریت شهری دارد، حفر چاه و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی نیز، نیازمند دریافت مجوز یا پروانه از سوی مدیریت بخش آب و وزارت نیرو است. چاه‌هایی که بدون چنین مجوزی، حفر شده‌اند، به عنوان چاه‌های غیرمجاز، شناسایی می‌شوند و مطابق قانون، علاوه بر پرداخت جریمه، می‌بایست مسدود شوند.

۳. منظور از چاه‌های غیرمجاز چیست؟

چاه‌هایی که بدون دریافت مجوز یا پروانه از مدیریت بخش آب و وزارت نیرو حفر شده باشند.

۱. زیربنای لازم برای موفقیت در اقدامات طرح احیا و تعادل بخشی آب های زیرزمینی شامل چه مواردی است؟
 کدام مورد نقش اساسی در بازگرداندن تعادل منابع آب زیرزمینی دارد؟



شکل ۵- انسداد چاه های غیرمجاز، ضرورتی قانونی برای پایداری آب های زیرزمینی

علاوه بر نصب کنتورهای هوشمند و انسداد چاه های غیرمجاز، پروژه های متعدد دیگری نظیر تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب، حفر چاه های پیزومتری* برای رصد وضعیت آب های زیرزمینی، خرید چاه های کم بازده، اطلاع رسانی و ارتقای سواد آبی جامعه مخصوصاً آینده سازان، توسعه مدیریت مشارکتی در حفاظت از آب های زیرزمینی، آبخیزداری و... در قالب طرح احیا و تعادل بخشی، در حال دنبال شدن است. اما از خاطر نبریم که ۱) زیربنای لازم برای موفقیت این اقدامات، جامعه ای آگاه با سواد آبی صحیح و علمی و بهره بردارانی مسئولیت پذیر در قبال آب است. همچنین نوآوری هایی که به بهبود روش های مدیریت مصرف آب در بخش های مختلف، کمک نمایند؛ نقش اساسی در بازگرداندن تعادل به منابع آب زیرزمینی دارند. ۱)



شکل ۶- مقایسه تصاویر ماهواره لندست از دریاچه ارومیه

تجربه احیای دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه از لحاظ وسعت دومین دریاچه آب شور جهان و یکی از مهم ترین زیست بوم های آبی ایران است. روند نزولی افت سطح آب دریاچه در سال ۱۳۷۴ منجر به خشک شدن دریاچه و ناامیدی در بین مردم گردید. اما با تشکیل کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۲ تراز سطح دریاچه رو به افزایش گذاشت و جای امیدواری دارد که امیدها برای امکان پذیری تحقق احیای دریاچه ارومیه در کمتر از یک دهه آینده در بین مردم زنده نگه داشته شود.

۲. علت ذخیره سازی آب رودها از طریق سد چیست؟

تأمین آب

آب رودها، چشمه ها و دریاچه ها، گاهی مستقیماً با لوله یا کانال به محل مصرف انتقال می یابد و میزان آب مورد نیاز را در فصل های مختلف در اختیار استفاده کنندگان قرار می دهد.

اما به دلیل تغییرات میزان آب و فصلی بودن رودها و چشمه ها در فصل های مختلف و حتی خشک شدن آنها در تابستان که بیشترین مصرف کشاورزی نیز در این زمان است، آب آنها ذخیره می شود که این ذخیره سازی از طریق احداث سد انجام می شود.



شکل ۷- سد کارون (۴) - خوزستان

*چاه پیزومتری، چاهی با قطر کم (معمولاً بین ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر) است که در داخل آن جدار فلزی یا پلاستیکی به قطر ۵ تا ۱۵ سانتیمتر قرار داده می شود. این چاه ها به منظور مطالعه نوسانات سطح آب زیرزمینی، تهیه نقشه های تراز آب و محاسبه حجم آب ورودی و خروجی سفره های زیرزمینی حفر می شوند.

۱. منظور از آب های سطحی چیست؟

به آب های موجود در سطح زمین مانند آب موجود در یک رود، دریاچه، تالاب یا اقیانوس گفته می شود.



تصفیه آب در تصفیه خانه



تأمین آب از ذخیره پشت سد



شکل ۸- 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. **۲. مهم ترین علل سدسازی در کشور را بنویسید.**



شکل ۹- سد لار در تهران، در مکان مناسبی احداث نشده است.

۳. چگونه سدسازی می تواند برای ارزش های منابع طبیعی پیامدهای نامطلوبی داشته باشد؟

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. **۲** مجموعه سدهای ساخته شده در چند دهه اخیر، نقش بسزایی در پیشرفت کشور در زمینه های فوق داشته است. اما همچون بسیاری از اقدامات بشری دیگر، **۳** سدسازی نیز باید با مراقبت های محیط زیستی جدی همراه باشد. به عنوان مثال **۱** کم توجهی به مسائلی نظیر پایین دست رود، تشدید تبخیر از سطوح آبی سدها، **۳** مکان یابی نادرست سد **۲** می تواند برای ارزش های منابع طبیعی پیامدهای نامطلوبی را به دنبال داشته باشد.

فعالیت ۷

آیا در سال های اخیر در منطقه زندگی شما سیلی آمده است؟ آیا سیلاب خسارت هایی را به بار آورده است؟ جستجو کنید و گزارشی درباره آن به کلاس ارائه نمایید. برعهده دانش آموز عزیز

۱. منظور از آب های زیرزمینی چیست؟

بخشی از آب های سطحی که در اثر نیروی جاذبه وارد محیط متخلخل خاک شده و به سمت پایین حرکت می کنند.

سد گتوند در مکان بسیار نامناسب احداث شده است. یکی از مهم ترین چالشهای ایجاد شده پیرامون این سد، بحث وجود گنبدها و رگه های نمکی در اطراف محل آبیگیری سد است که پس از آبیگیری سد به زیر آب رفته و ممکن است منجر به شوری بیش از حد آب در پاییندست این سد شوند. در واقع با ساخت سد گتوند در مکان غلط استان خوزستان را در خطر نابودی قرار داده ایم و...
مثال دیگر سد ۱۵ خرداد قم می باشد که در مکان غلط ساخته شد و دریاچه پشت سد با برخورد با لایه های نمکی شور شد و آب شور قم، شیرین نشد.

با توجه به اینکه یکی از مشکلات سدسازی کم توجهی به موقعیت و مکان یابی سد است، آیا نمونه های را می شناسید که به این علت دچار مشکل شده است؟ درباره اطلاعات جمع آوری شده گفت و گو کنید.

۲. آب های زیرزمینی چگونه تشکیل شده و چگونه به محل مصرف منتقل می شود؟

(ب) آب های زیر زمینی: آب های زیرزمینی بخش عمده ای از آب مورد نیاز ما را در مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی تأمین می کنند. (آب های زیرزمینی با نفوذ آب های سطحی به درون آبخوان ها*) (سفره های آب زیرزمینی) تشکیل می شوند و از طریق چاه، چشمه یا قنات به محل مصرف انتقال می یابند. (برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث می شود سطح آب های زیرزمینی در منطقه روز به روز افت کند و سرانجام به جایی خواهد رسید که آبی برای استخراج وجود نخواهد داشت. پایین آمدن (افت) سطح آب های زیرزمینی به معنای خشک شدن سفره آب زیرزمینی و از بین رفتن چاه ها، قنات ها و چشمه های آنهاست.)^۳

^۳ برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی چه پیامدهایی خواهد داشت؟
(پایین رفتن سطح آب های زیرزمینی به چه معناست؟)

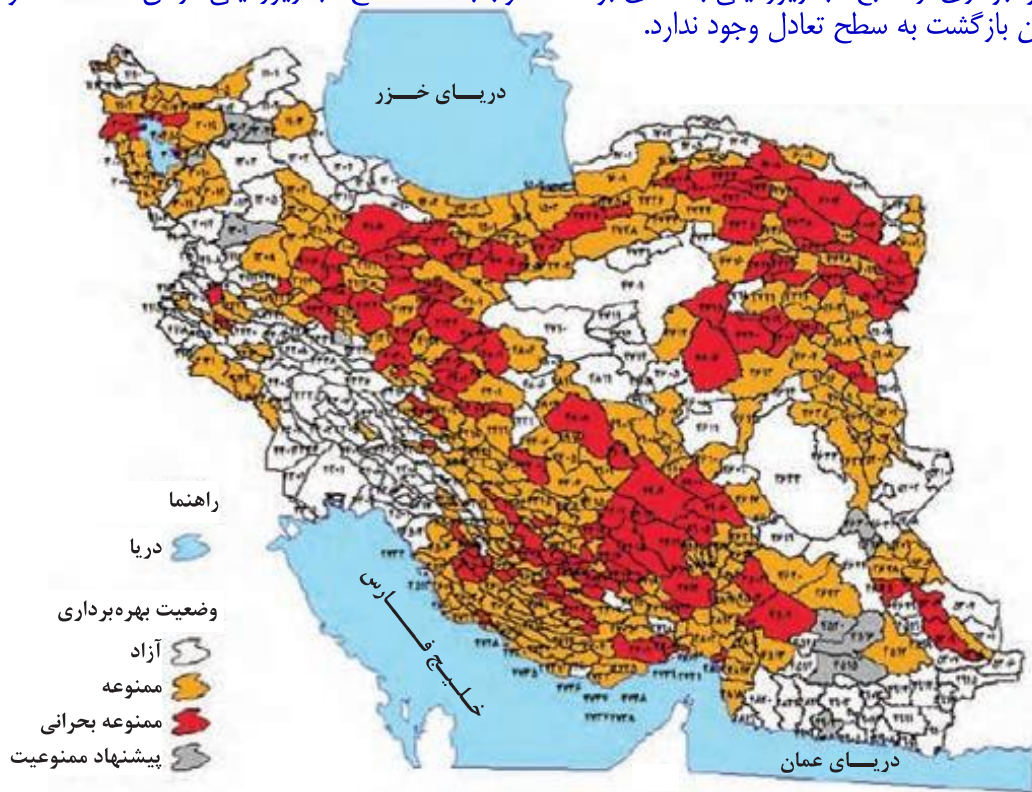
۴. منظور از آبخوان (سفره های آب زیرزمینی) چیست؟

لایه های از خاک یا سنگ که در شکاف، درز و شکستگی های زیرزمینی خود قابلیت ذخیره آب را داشته و این آب مورد استفاده باشد.

گاه بهره برداری از منابع آب به حدی زیاد می شود که آبخوان در معرض خطر نابودی قرار می گیرد و وزارت نیرو حفر چاه جدید در آن دشت را ممنوع اعلام می کند و به آن «دشت ممنوعه»^{*} می گویند.

۵. دشت ممنوعه چیست؟

دشتی که در آن بهره برداری از منابع آب زیرزمینی به حدی بوده که موجب افت سطح آب زیرزمینی در آن دشت شده و به طور طبیعی امکان بازگشت به سطح تعادل وجود ندارد.



شکل ۱۰- نقشه وضعیت بهره برداری دشت های ممنوعه کشور در سال ۱۴۰۱

فعالیت ۹

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؟ برعهده دانش آموز عزیز

۱. فرونشست زمین چگونه اتفاق می افتد؟ ۲. پیامدهای وقوع فرونشست زمین را بنویسید.

اضافه برداشت و برهم خوردن تعادل آب های زیرزمینی، علاوه بر مشکلاتی که در کمیت و کیفیت آب موجود در آبخوان ایجاد می کند، تبعات بسیار ناگوار دیگری نیز به همراه خواهد داشت. از جمله این موارد می توان به پدیده ای به نام **فرونشست زمین** اشاره کرد. (در این پدیده، پس از خروج آب از فضای خالی میان دانه های خاک در اعماق زمین، به دلیل وزن ستون خاک بالای آن، به تدریج، نشست زمین اتفاق می افتد). (فرونشست می تواند منجر به ^۱درزها و شکاف هایی گاهی طولانی روی سطح زمین شود و منجر به خرابی و خسارت سازه هایی که بر روی آن بنا شده است، گردد). ۲.



شکل ۱۱- فروچاله ناشی از فرونشست زمین در فسا- فارس

فعالیت ۱۰

آیا در محل زندگی شما پدیده فرونشست زمین مشاهده می شود؟ برعهده دانش آموز عزیز
چنانچه پدیده فرونشست، در استان محل زندگی شما وجود دارد تحقیق کنید و پس از تهیه مطالبی در این زمینه در کلاس گفت و گو کنید.

آلودگی آب ها ۳. منظور از آلودگی آب چیست؟

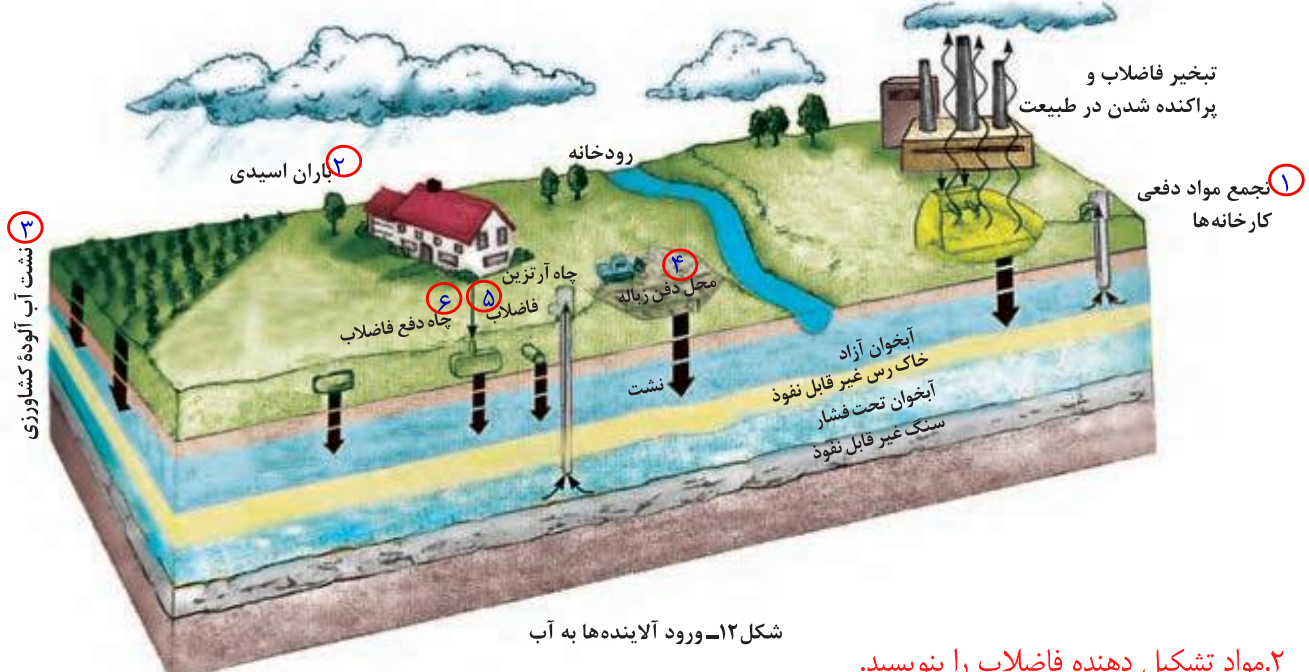
علاوه بر مشکلاتی که کمیت آب برای انسان ایجاد می کند، کیفیت آب های قابل دسترسی هم مهم است. آلودگی، آب قابل دسترس را محدود می کند. ۳) هرگونه تغییری که موجب تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب شود به طوری که از حد استاندارد آن خارج شود را آلودگی آب گویند. ۳۰

فعالیت ۱۱

گفت‌وگو کنید

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

نشت فاضلاب کارخانه‌ها، تجمع مواد دفعی کارخانه‌ها، نشت شیرابه‌های زباله‌ها، چاه‌های دفع فاضلاب، باران‌های اسیدی و نشت آب آلوده کشاورزی



شکل ۱۲- ورود آلاینده‌ها به آب

۲. مواد تشکیل دهنده فاضلاب را بنویسید.

بازچرخانی و استفاده مجدد آب

۲. فاضلاب از ۹۹/۹ درصد آب و 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 می‌باشد ۲

۳. انواع آب‌های موجود در هر خانه را نام ببرید. برای هر نوع مثال بزنید.



شکل ۱۳- انواع آب در خانه

بیشتر بدانیم

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

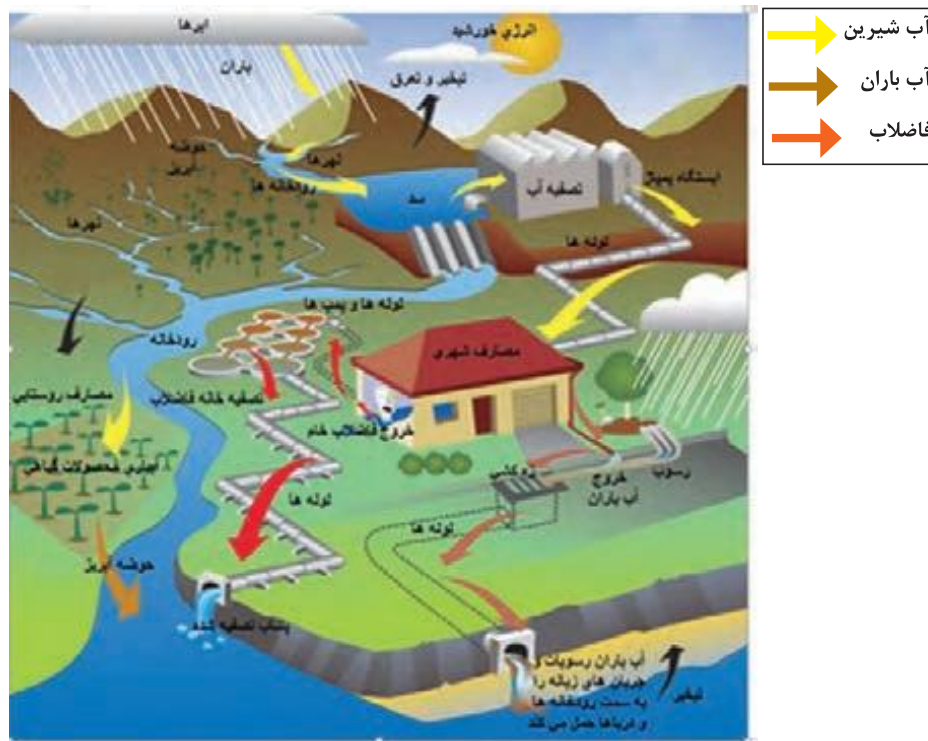
۱. بازچرخانی (بازیافت) آب یعنی چه؟ این آب ها چه مصارفی دارند؟

۲. منظور از فاضلاب چیست؟

۳. آب خاکستری چیست؟ مثال بزنید. این چه مصارفی دارد؟ آبی که نسبت به آب فاضلاب (آب سیاه) آلودگی کمتری دارد.

ادامه

بازچرخانی (بازیافت) آب: (یعنی استفاده مجدد از فاضلاب. آب آلوده تصفیه می شود و برای اهداف سودمند مانند آبیاری کشاورزی یا فضای سبز و ... از آن استفاده می شود) با توجه به ارزش بالای آب و محدودیت منابع آبی در دسترس، یکی از راهکارهای اصلی در بهره برداری هر چه بیشتر و مناسب تر از آب های موجود، بازچرخانی و استفاده مجدد از آب است. به طور نمونه (بعد از آنکه آب در بخش های مختلف از جمله شبکه آب آشامیدنی، شهری و همین طور در فعالیت های صنعتی مورد استفاده قرار گرفت، به میزان زیادی آلوده می شود که به آن **فاضلاب (آب سیاه)** گفته می شود). البته میزان این آلودگی بسته به نوع مصرف آب متفاوت است؛ به طوری که فاضلاب ناشی از استحمام و یا شست و شوی ظروف یا میوه، آلودگی بسیار کمتری از فاضلاب سرویس های بهداشتی دارد و به همین دلیل به آن آب خاکستری گفته می شود. در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، از آب خاکستری در مصارف نظیر آبیاری فضای سبز و ... استفاده می شود. بدین ترتیب، فاضلاب که تا قبل از فرایند تصفیه، آبی آلوده است و عمدتاً به عنوان تهدیدی برای سلامتی و بهداشت شناخته می شود، در دنیای امروز به عنوان منبع جدید آب (که در زمره منابع آب نامتعارف دسته بندی می گردد) قلمداد می شود و تلاش می شود تا با بازچرخانی و استفاده مجدد از آن پس از تصفیه، از بحران و کمبود منابع آب کاسته شود. ۴. اهمیت بازچرخانی فاضلاب را بنویسید.



شکل ۱۴- مصرف و بازچرخانی آب

فعالیت ۱۲ (ب) ابرها می بارند و باران را در سطح زمین جاری می شود و سپس رودها را به وجود می آورد. آب رود در پشت سد با احداث سد توسط بشر جمع می شود و بعد از تصفیه وارد روستاها و شهر شده و بعد از مصرف به فاضلاب تبدیل می شود. بخشی از آب پشت سد برای فعالیت های کشاورزی مصرف می شود و بخشی از فاضلاب ها تصفیه می شود و دوباره مورد استفاده قرار می گیرد و ...

در باره تصویر بالا در گروه گفت و گو کنید.

(الف) انواع آب های چرخه کدام اند، نام ببرید. باران، رودخانه، پساب تصفیه شده، نهرها، دریاچه پشت سد و فاضلاب

(ب) یک دور چرخش آب در این تصویر را بازگو کنید.

(پ) در کدام قسمت ها آب آلوده (منابع آلودگی آب) می شود؟

(ت) چه روش هایی برای استفاده مجدد آب مصرف شده در شکل دیده می شود؟

(ث) برای استفاده مجدد از آب مصرف شده چه اقداماتی در محل زندگی شما صورت گرفته است؟

(پ) در قسمت مصارف خانگی، کشاورزی و روستایی که آب تبدیل به انواع فاضلاب (شهری، کشاورزی و روستایی) می شود.

(ت) تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه فاضلاب و استفاده از آب باران. ۱۸

(ث) برعهده دانش آموز عزیز

۱. منظور از حریم آب چیست؟

۲. چرا حریم بستر رودخانه ها باید رعایت شود؟

(چرا باید از هر گونه ساخت و ساز یا بهره برداری غیراصولی در محدوده رودخانه ها خودداری شود؟)

حریم منابع آبی

۱) قسمتی از زمین های اطراف رودخانه ها، تالاب ها و برکه ها را **حریم آب ها** می گویند^۱ طبیعی است که رعایت این فاصله برای حفاظت از آنها لازم است و طبق مقررات، حدود آن توسط وزارت نیرو یا شرکت های آب منطقه ای تعیین می شود.

۲) برای جلوگیری از بروز آلودگی و تخریب مناطق مسکونی لازم است برای منابع آبی، فاصله یا حریم قائل شد. برای رودخانه های 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^۲ به همین دلیل حریم بستر رودخانه ها باید همیشه رعایت شود و از هر گونه ساخت و ساز یا بهره برداری غیراصولی در محدوده رودخانه ها خودداری شود.



شکل ۱۵- رعایت حریم آب



شکل ۱۶- 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.
- -نشستن کوچه و خیابان با آب شرب
- -استفاده از شیر آلات با کیفیت مناسب
- -آب بازی نکردن با آب شرب
- -آموزش مصرف درست آب به اطرافیان
- -باز کردن شیر آب به اندازه مناسب و ...

از مسئولان چه انتظاراتی داریم؟

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

جلوگیری از ساخت سدهای بی رویه در کشور
-بالا بردن قیمت آب چرا که آب در کشور ما قیمت کمی دارد و مردم آن را به آسانی هدر می دهند.
-جلوگیری از تبلیغ افزایش جمعیت در کشور، زیرا جمعیت زیاد، آب زیادی مصرف می کند و ...
-جلوگیری از توسعه بی رویه فعالیت های صنعتی و کشاورزی در مناطق خشک داخلی و توسعه صنعتی که آب کمتری مصرف می کنند و کشت محصولات کشاورزی که به آب کمتر نیاز دارد.
-تاکید نداشتن در تولید محصولاتی که آب زیادی مصرف می کنند در داخل کشور و واردات این محصولات از خارج به کشور و

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
هنگام زدن مسواک بجای باز گذاشتن شیر آب از لیوان آب استفاده کنید	استفاده از نهرهای پلیمری شبیه ناودون	شناسایی عوامل هدررفت آب در صنعت و برنامه ریزی برای مدیریت آن
در هنگام شستشوی ماشین از سطل آب بجای شیلنگ استفاده کنید	عدم حفر چاه‌های عمیق غیر مجاز	استفاده از تکنولوژی های بروز و ارتقای سطح فناوری های مرتبط با سامانه آب و بازیافت

پساب در صنایع

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.