

# آب

مجموعه دانستنی‌های زیست‌محیطی

برای آموزشگاران (۱)



UNICEF



سازمان حفاظت محیط زیست

دانشتني هاي  
زيست محيطي  
براي آموزشگران  
كتاب اول: آب



سازمان حفاظت محیط زیست



UNICEF



## اصل ۵۰ قانون اساسی:

در جمهوری اسلامی ایران ، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد پاید در آن حیات رو به رشدی داشته باشند ، وظیفه عمومی تلقی می گردد. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل چیران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است.

## به نام روشنی بخش روان‌ها

### پیشگفتار:

- خواننده گرامی، مجموعه‌ای که پیش روی شماست، یکی از شش جلد نشریاتی است که تحت عنوان دانستی‌های زیست محیطی برای آموزشگران تدوین شده است. موضوعات مورد بحث در این نشریات عبارتند از: آب، هوا، خاک، جنگل و مرتع، زباله، تنوع زیستی. مطالب این مجموعه با همکاری گروهی از پژوهشگران مسایل زیست محیطی از منابع داخلی و خارجی گردآوری و تدوین شده و پس از ویرایش علمی و ادبی با کمک گروهی از متخصصان و فن‌شناسان (تکنولوژیست‌های) آموزشی مطابق با آخرین اصول ایجاد ارتباط و تبدیل اطلاعات به دانش و رفتار تنظیم شده است. تجارب محدود در داخل کشور نشان می‌دهد که این شیوه انتقال اطلاعات به مراتب مؤثرتر از شیوه‌های معمول گذشته بوده است. این مجموعه می‌تواند مورد استفاده کلیه آموزشگران در سازمان‌های مختلف اعم از معلمان آموزش و پرورش، آموزشیاران، مروجان و نیز مادران قرار گیرد.

امید است که این سازمان با استفاده از این مجموعه بتواند نقشی مؤثر در ایجاد فرهنگ حفاظت از محیط زیست در میان کودکان و آینده‌سازان این کشور برای تحقق توسعه پایدار داشته باشد. در اینجا لازم است از همه عزیزانی که به صورت‌های مختلف ما را در اجرای این طرح یاری داده‌اند، به ویژه صندوق کودکان ملل متحد که تا مرحله تدوین این مجموعه یاور ما بوده است، تشکر و قدردانی شود.

سازمان حفاظت محیط زیست

## گروه تدوین

هماهنگ کننده و ناظر: دکتر پروین معروفی

تدوینگر و مجری مسؤول: مهندس فاطمه یاراحمدی

ویراستار علمی: دکتر احمد بادکوبی

ویراستار ادبی: اسماعیل حمیدی

مشاور پزشکی: دکتر علی همتی متخصص بیماری های داخلی

تدوین محتوای آموزشی: هما رودنژاد - گیتی شیروانی

با همکاری: عذرا سنگلجی - فاطمه شیخ الاسلام

## همکاران تحریریه:

مهین غفاری

فاطمه ایقانی

سارا مژدهی

منصوره بوستان پور

## مترجمان:

مجتبی خادمی

صدیقه ببران

فاطمه یاراحمدی

ایوت مرادخانیان

## نقاشی:

صابر همتی

آصف همتی

صفحه آرایشی: علی سراجی

## مربی گرامی،

حتماً شما می دانید که بسیاری از دگرگونی های ناخوشایند طبیعت، ناشی از رفتارهای غلط انسان هاست و بهترین راه مقابله با این دگرگونی ها، آگاه و حساس کردن مردم نسبت به مسایل محیط زیست برای تغییر رفتارهای مخرب آنهاست.

شاید تغییر در رفتار بزرگسالان کار مشکلی باشد، اما برای جوانان و نوجوانان که شخصیت آنها در حال شکل گیری و نقش پذیری است، آسانتر و در عین حال مهم تر است. آنها به دلیل تاثیرگذاری بر جامعه امروز و نقشی که فردا به عهده دارند، می توانند مهمترین عامل تغییر باشند. مهم این است که جوانان و نوجوانان باور کنند که می توانند مهم و تاثیرگذار باشند.

جوانان و نوجوانان امروز وارثان و کارگزاران فردا هستند و باید قادر باشند برای فردای خود تصمیم بگیرند. تصمیم گیری آنها در باره بعد خانوار، نحوه استفاده از زمین و دیگر منابع محیط زیست، تنها در صورتی عاقلانه خواهد بود که پشتوانه مناسبی از دانش و مهارت داشته باشند. این وظیفه به عهده راهنمایان و مربیان آنهاست که اطلاعات و مهارت های لازم را در سنین جوشش، فعالیت و یادگیری در اختیار آنان قرار دهند. مجموعه شش جلدی «دانستنی های زیست محیطی» با این هدف تهیه شده است که به شما مربیان گرامی، کمک کند تا به عنوان راهنما و تسهیل کننده، جوانان و نوجوانان را در شناخت و ترویج فرهنگ زیست محیطی، یاری دهید.

عناوین کتاب های مجموعه «دانستنی های زیست محیطی» عبارتند از:

کتاب اول: آب

کتاب دوم: هوا

کتاب سوم: خاک

کتاب چهارم: جنگل و مرتع

کتاب پنجم: زباله

کتاب ششم: تنوع زیستی

## روش استفاده از کتاب‌ها

هر کتاب شامل دو بخش است: ۱- منبع مربی ۲- راهنمای آموزش

۱- منبع مربی، شامل مهمترین و جدیدترین اطلاعات علمی در زمینه موضوع مورد نظر است که به طور مختصر در قالب مقدمه، پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده تهیه شده است. مقدمه دربرگیرنده توضیحات کوتاهی در زمینه موضوع مورد نظر است. پیام‌های اساسی شامل موضوعات ضروری است که همه باید بدانند و به دیگران نیز انتقال دهند. اطلاعات حمایت‌کننده نیز حاوی دانش مفید زمینه‌ای است که با پیام‌های اساسی دارای وجه اشتراک است و جنبه‌های مختلف موضوع را دربرمی‌گیرد. شاید فراگیر با بعضی از این موضوعات به طور مستقیم درگیر نباشد، اما باید از آنها آگاه باشد تا در موقع لزوم، شیوه‌برخورد با مسائل را بداند.

در این برنامه آموزشی، لازم نیست که اطلاعات را به صورت تئوری برای دانش‌آموزان توضیح دهید، زیرا در بخش دوم کتاب، فعالیت‌ها به نحوی طراحی شده‌است که فراگیران، خود به اطلاعات و مهارت‌های لازم دسترسی پیدا کنند. در بعضی فعالیت‌ها، لازم است اطلاعات مختصری ارائه دهید. منبع مربی به شما کمک می‌کند با آگاهی بیشتر و به نحو بهتری، فراگیران را هدایت کنید. در بعضی مواقع با توجه به مسائل و نیازهای منطقه، شاید به اطلاعاتی فراتر از منبع مربی، نیاز داشته باشید که می‌توانید با مراجعه به سایر منابع معرفی شده و یا افراد متخصص اطلاعات خود را کامل کنید.

مهم این است که در پایان هر فعالیت مرتبط با هر فصل، مطمئن باشید که فراگیران، اطلاعات و مهارت‌های لازم را در زمینه پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده مورد نیاز کسب کرده باشند.

۲- راهنمای آموزش شامل اهداف و فعالیت‌های عملی است.

اهداف قابل انعطاف است و شما می‌توانید بنا به ضرورت آنها را تغییر دهید، اما توجه کنید که اهداف تعیین شده، قابل دسترسی باشند. به عبارتی، اهداف همان موضوعاتی هستند که فراگیران باید بدانند و قادر باشند آنها را انجام دهند.

فعالیت‌های عملی، شامل روش‌ها و الگوهای مختلف آموزش است که به آموزش مسایل زیست‌محیطی در ورای کلاس درس نیز می‌پردازد و باید توسط فراگیران اجرا شود. در واقع جریان یادگیری همراه با تلاش و انجام کارهای عملی فراگیران است و تمرکز این نوع آموزش بر قابلیت‌های یادگیری فراگیران است.

یک ضرب‌المثل می‌گوید:



می‌شنوم و فراموش می‌کنم      می‌بینم و به یاد می‌آورم      انجام می‌دهم و یاد می‌گیرم

فعالیت‌های عملی شامل روش‌های کلی نظیر قصه و داستان، شعر، بازی، آزمایش، نمایش‌های محلی و عروسکی، ایفای نقش، تهیه وسایل کمک آموزشی، تحقیق و سایر روش‌های فعال آموزش و یادگیری است.

فعالیت‌ها نیز مانند اهداف انعطاف‌پذیر است. نمونه فعالیت‌های این بخش پیشنهادی است و شما می‌توانید با توجه به شرایط و نیازها و با استفاده از ابتکارات خود و فراگیران در آن تغییراتی ایجاد کنید و با فعالیت‌های جدید ابداع کنید، اما این نکته را فراموش نکنید که فعالیت‌ها برای رسیدن به اهداف است و باید با هم هماهنگ باشند.

توصیه‌ها:

۱- اهداف و فعالیت‌ها را با توجه به نیازهای جامعه، امکانات و سن، علاقه و توانایی فراگیران انتخاب کنید.

۲- فعالیت‌ها را قبلاً بررسی کنید و با کمک فراگیران، امکانات و تجهیزات مورد نیاز را فراهم کنید.

۳- قبل از شروع فعالیت‌ها با ذکر چند سؤال در مورد موضوع مورد نظر، از میزان آگاهی قبلی فراگیران، مطلع شوید.

۴- در شروع هر فعالیت، فراگیران را به‌طور روشن و واضح، با اهداف آشنا کنید.

۵- در طی انجام کار و در پایان هر فعالیت، چندین نوبت، اهداف را مرور کنید تا از دستیابی به اهداف



مورد انتظار، اطمینان حاصل کنید.

۶- بعد از هر فعالیت با ذکر چند سؤال، اطمینان حاصل کنید که فراگیران پیام‌ها و مهارت‌های لازم را دریافت کرده‌اند.

۷- سعی کنید اجرای فعالیت‌ها و برنامه‌ها به نحوی باشد که در فراگیران ایجاد انگیزه کند و علاوه بر کسب معلومات، بر رفتار و شیوه زندگی آنها تاثیر بگذارد.

۸- با توجه به زمانی که در اختیار دارید، فعالیت‌ها را اولویت‌بندی کنید و برنامه زمانبندی هر یک را تنظیم کنید.

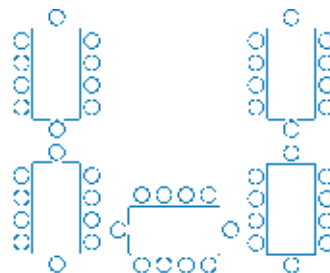
۹- اجازه دهید فعالیت‌ها توسط فراگیران انجام شود تا با آزمایش و خطا به نتیجه برسند و تجارب لازم را کسب کنند.

۱۰- سعی کنید فعالیت‌ها به صورت گروهی و با مشارکت کلیه فراگیران اجرا شود.

۱۱- هیچوقت به جای فراگیران فکر نکنید. بگذارید خودشان جواب سؤالات را از راه تحقیق، تجربه و بحث پیدا کنند.

۱۲- فراگیران نباید فقط مستمع باشند. به آنها فرصت دهید با یکدیگر بحث کنند و به تفاهم برسند فکر کنند و نظرات خود را ارایه دهند.

۱۳- بهتر است طرز قرار گرفتن فراگیران در کلاس به شکلی باشد که همه همدیگر را ببینند تا بتوانند به صورت گروهی بحث کنند و فعالیت‌های مختلف را انجام دهند. بهتر است وسط کلاس برای نمایش و سایر فعالیت‌ها خالی باشد.



۱۴- به منظور استفاده از تخصص افراد متخصص و برخورداری از امکانات و تسهیل بازدیدها، بهتر است متخصصان، افراد علاقه‌مند و پیشکسوتان، همچنین سازمان‌های دولتی و غیردولتی را که صلاحیت و توانایی مشارکت دارند، شناسایی کنید و هماهنگی‌های لازم را انجام دهید.

۱۵- خانواده‌ها را نسبت به فعالیت‌های اجتماعی فراگیران توجیه کنید و در جلب مشارکت آنها تلاش کنید.

۱۶- سعی کنید، فراگیران با استفاده از امکانات، در فرصت‌های مناسب در انتقال دانش و مهارت‌های زیست‌محیطی به دیگران، اقدام کنند.

۱۷- از راه مطالعه و تحقیق با مشکلات و اولویت‌های زیست‌محیطی جامعه خود آشنا شوید و بر اطلاعات و آگاهی خود بیافزایید.

۱۸- با کمک دانش آموزان به ایجاد و تجهیز کتابخانه با کتاب‌هایی در خصوص محیط‌زیست اقدام کنید.

به طور کلی شما مربیان گرامی می‌توانید برای دستیابی به اهداف، با انتخاب یک روش مناسب آموزشی، برنامه خود را سازماندهی کنید. به این منظور، روش فعال آموزش و یادگیری (شیوه حل مسأله) پیشنهاد می‌شود. این شیوه در ۶ مرحله قابل اجراست. این مراحل قابل انعطاف هستند و شما می‌توانید مراحل فعالیت‌ها را گام به گام به انجام برسانید و یا با برنامه‌ریزی لازم، تعدادی از آنها را اجرا کنید. این مراحل عبارتند از:

مرحله اول: انتخاب موضوع و شناخت آن؛

مرحله دوم: جمع‌آوری اطلاعات بیشتر؛

مرحله سوم: بحث پیرامون یافته‌ها؛

مرحله چهارم: برنامه‌ریزی برای اقدام؛

مرحله پنجم: اقدام؛

مرحله ششم: ارزشیابی؛

## فرآیند گام به گام شیوه فعال آموزش و یادگیری

### -مرحله اول: انتخاب موضوع و شناخت آن

نیازها در جوامع و در زمان‌های مختلف، با یکدیگر تفاوت دارند. به طور مثال، ممکن است آلودگی آب در سواحل دریای خزر و مناطق اطراف رودخانه‌ها موضوع مهمی باشد، اما در مناطق صنعتی، آلودگی هوا مسأله و معضل مهم زیست محیطی منطقه باشد. لذا، محتوای آموزشی باید با موقعیت خاص مناطق هماهنگ و مورد نیاز و خواسته فراگیران باشد تا انگیزه فراگیری، فراهم شود. از طرفی فراگیر آنچه را که خود انتخاب می‌کند، خیلی بهتر از آنچه بر او تحمیل شود، می‌آموزد. بنابراین توافق گروهی یکی از مناسب‌ترین راه‌ها برای شروع کار و انتخاب عنوان بحث است. این نوع انتخاب به شما و فراگیران کمک می‌کند تا اولویت‌های منطقه خود را شناسایی و در حل مسایل اقدام کنید.

تهیه فهرست موضوعات و الویت‌بندی آنها می‌تواند در انتخاب مهمترین مشکل زیست محیطی منطقه، به شما کمک کند. اگر بعد از بررسی و تحقیق، یکی از موضوعات محیط زیست از نظر شما مهمتر از سایر مسایل جلوه کرد، می‌توانید از راه‌های مختلف و به‌طور غیر مستقیم، فراگیران را به سمت آن هدایت کنید. با ذکر وقایع و حوادث روز، اخبار نشریات، گفتن خاطره و داستان، نمایش یک فیلم یا نشان دادن چند

عکس و یا با طرح چند سؤال می‌توانید ذهن فراگیران را به موضوع مورد نظر خود متوجه کنید، به نحوی که فراگیران آن را برای ادامه فعالیت‌ها انتخاب کنند.

یک تحقیق ساده و مثبت نتایج و آمار آن می‌تواند شروع کار باشد. از فراگیران بخواهید مهمترین مشکل زیست محیطی منطقه خود را شناسایی کنند. شدت و اهمیت مشکل با بررسی خسارت‌های جانی و مالی به بار آمده، قابل بررسی است. سپس به کمک آنها، مشکلات را به نسبت شدت و اهمیت، فهرست‌بندی کنید و به این ترتیب الویت‌ها را تعیین کنید، مانند جدول :

تعداد افراد موافق	مسایل
	۱ مرگ ماهی‌های رودخانه جاجرود
	۲ کاهش ارتفاع آب سد کرج
	۳ انباشت زباله‌های محله در زمین بازی
	۴ کمبود آب برای آبیاری زمین‌های کشاورزی
	۵ آلودگی آب آشامیدنی چاه‌های منطقه

در انتخاب موضوع توجه داشته باشید:

- موضوع مهم باشد؛

- در حد فهم و توانایی فراگیران باشد؛

- توسط فراگیران انتخاب شود تا مورد توجه و حمایت آنان قرار گیرد؛

- جزیی باشد تا رسیدن به نتایج برای فراگیران امکان پذیر باشد.

بعد از تعیین موضوع، با طرح چند سؤال ساده، میزان آگاهی فراگیران را نسبت به موضوع مورد نظر، بررسی کنید و با توجه به آن و با استفاده از منبع مربی، اهداف آموزشی را تعیین کنید. سعی کنید اهداف تعیین شده بیشتر به کسب مهارت‌ها تاکید داشته باشد. تعیین اهداف به شما کمک می‌کند که در پایان، کار را مورد ارزشیابی قرار دهید و بررسی کنید که آیا به اهداف از پیش تعیین شده رسیده‌اید یا خیر.

#### **- مرحله دوم: جمع‌آوری اطلاعات**

با مطالعه بخش راهنمای آموزش، فعالیت‌های مناسب را برای جمع‌آوری اطلاعات و بررسی موضوع، انتخاب کنید.

بهتر است در این مرحله، فراگیران را به چند گروه تقسیم کنید. هر گروه می‌تواند موضوعی را برای فعالیت انتخاب کند یا یک موضوع واحد انتخاب شود تا همه گروه‌ها در مورد آن اطلاعات لازم را جمع‌آوری کنند. افراد هر گروه می‌توانند با توجه به امکانات از راه‌های مختلف به جمع‌آوری اطلاعات بپردازند. عده‌ای با مراجعه به کتابخانه‌ها و مطالعه کتاب و نشریات، عده‌ای با تهیه بریده جراید و عده‌ای با مراجعه به متخصصان، به جمع‌آوری اطلاعات بپردازند. گروهی نیز می‌توانند از راه تحقیق کلی، در زمینه میزان شناخت، باورها و عقاید مردم در مورد مشکل و راه حل آن، اطلاعاتی جمع‌آوری کنند. در صورت لزوم شما می‌توانید با فراهم کردن امکانات برای حضور فراگیران در خارج از کلاس، به انجام مطالعات و تحقیقات آنها کمک کنید.

#### **- مرحله سوم: بحث پیرامون یافته‌ها**

در این مرحله فراگیران به بحث و تبادل نظر بپردازند. یافته‌ها را مورد بررسی قرار دهند و بامدارک علمی، مقایسه کنند. در این مرحله، آگاهی‌ها براساس یافته‌های جدید عمق بیشتری پیدا می‌کنند. مربی با هدایت بحث‌های گروهی، تلاش برای مشارکت همه افراد گروه در بحث و در صورت لزوم دعوت از متخصصان، می‌تواند در علمی کردن اطلاعات و کسب مهارت‌ها، کمک کند.

### - مرحله چهارم: برنامه ریزی برای اقدام

این مرحله زمان تبادل آگاهی‌ها، استفاده از مهارت‌ها و انتقال آنها به دیگران، برای حل مشکلات زیست‌محیطی است. گروه‌ها را هدایت کنید تا برای انتخاب راه‌های مختلف و انجام اقدامات به منظور حل مشکلات زیست‌محیطی مورد نظر، برنامه‌ریزی کنند. هر گروه باید با تعیین مشخصات گروه هدف، نحوه برقراری ارتباط با آنان و نوع فعالیت خود را تعیین کرده، برنامه آن را تنظیم و تقسیم‌کار کند. برنامه‌ریزی باید براساس: چه چیزی؟ به چه کسی؟ چه موقع؟ چگونه؟ انجام شود. همچنین مشخص کند که اعضای گروه برای اجرای برنامه به حمایت و یاری چه کسانی نیاز دارند و چگونه می‌توانند حمایت آنها را جلب کنند.

### - مرحله پنجم: اقدام

اقدام براساس برنامه‌ریزی انجام شده را می‌توان به صورت فردی یا گروهی، در کلاس، خانه یا جامعه انجام داد. انتقال پیام‌ها و مهارت‌ها ممکن است، به دوستان و آشنایان، خواهر و برادر، پدر، مادر، همسایه‌ها، مسئولان و مدیران جلسه باشد.

انتقال پیام‌ها از راه‌های مختلف قابل اجرا است، مثل: آموزش چهره به چهره، تهیه پوستر، بروشور و روزنامه دیواری، نامه‌نگاری، تهیه و اجرای سرود، تئاتر، نمایش عروسکی، نمایش، ماسک، پانتومیم، قصه‌گویی و انجام اقدامات عملی مثل پاکسازی سواحل. تهیه فیلم و عکس و برپایی نمایشگاه و راهپیمایی از دیگر راه‌های انتقال پیام و انجام اقدامات عملی است. زمان اجرای فعالیت نیز، ممکن است در ایام و مناسبت‌های مختلف باشد، مثلاً در روزهای جهانی محیط زیست، جمعیت، درختکاری و غیره.

### - مرحله ششم: ارزشیابی

ارزشیابی به منظور بررسی آثار و نتایج کار است و از راه سؤال و جواب، مشاهده و ثبت موارد، واکنش افراد و میزان پذیرش آنها، میزان تغییرات در آگاهی، رفتار و مهارت فراگیران و دیگران، قابل بررسی است. در صورت عدم موفقیت باید به دنبال دیگر راه‌های قابل اجرا و تأثیرگذار باشیم.

# منبع مرپی

## بخش اول

صفحه	آب و اهمیت آن
۵	
۶	فصل اول: آب‌های زیر زمینی
۸	فصل دوم: آب‌های سطحی
۹	- رودخانه
۱۰	- تالاب
۱۱	- دریا و اقیانوس
	فصل سوم: مصارف آب
۱۳	- مصارف شهری و خانگی
۱۶	- مصارف کشاورزی
	فصل چهارم: آلودگی آب‌ها
۲۰	- آلوده‌سازهای شهری و خانگی
۲۲	- آلودگی‌های آب‌ها توسط عملیات کشاورزی
۲۴	- آلوده‌سازهای صنعتی
۲۵	- آلودگی آب‌ها به وسیله زباله
۲۶	- آلودگی آب‌ها به وسیله مواد نفتی

## بخش دوم

### صفحه

۲۷	فعالیت‌های عملی:
۲۹	هدف‌هایی برای شناخت و فعالیت فراگیران
۳۱	- فعالیت شماره ۱ - چرخه آب در طبیعت
۳۲	- فعالیت شماره ۲ - مناطق پرآب و کم آب کشور ایران
۳۴	- فعالیت شماره ۳ - مناطق کم آب و پرآب کره زمین
۳۶	- فعالیت شماره ۴ - آزمایش تاثیر پوشش گیاهی در ذخیره آب‌های زیرزمینی
۳۸	- فعالیت شماره ۵ - نحوه تامین آب آشامیدنی منطقه
۳۹	- فعالیت شماره ۶ - چرخه آب منطقه
۴۰	- فعالیت شماره ۷ - مصارف مختلف آب
۴۱	- فعالیت شماره ۸ - نیاز موجودات زنده به آب
۴۲	- فعالیت شماره ۹ - برنامه‌ریزی برای حفاظت از آب
۴۵	- فعالیت شماره ۱۰ - آزمایش آلودگی شیمیایی آب
۴۶	- فعالیت شماره ۱۱ - محاسبه ساده میزان آب مصرفی و راه‌های کاهش آن
۴۹	- فعالیت شماره ۱۲ - مساله آلودگی سواحل
۵۱	- فعالیت شماره ۱۳ - مشاهده مسایل و مشکلات
۵۲	- فعالیت شماره ۱۴ - ایفای نقش
۵۳	- فعالیت شماره ۱۵ - نمایشنامه‌نویسی و داستان‌سرایی
۵۴	- فعالیت شماره ۱۶ - تکمیل داستان نیمه تمام
۵۹	- فعالیت شماره ۱۷ - بازی و سرود
۶۸	- منابع

بخش اول

آب و اهمیت آن



## آب و اهمیت آن

حدود  $\frac{3}{4}$  سطح کره زمین را آب فراگرفته است. ۹۸ درصد آب‌های کره زمین شور است که اقیانوس‌ها و دریاها را تشکیل می‌دهد. از ۲ درصد باقیمانده نیز بیشتر آن منجمد است و فقط کمتر از یک درصد آب‌های زمین، شیرین و برای موجودات خشکی، قابل استفاده است.

توزیع آب شیرین در تمام نقاط جهان یکسان نیست. در بعضی مناطق مثل اروپا، به علت بارندگی فراوان، آب فراوان است و برعکس در بعضی جاها، مثل بیشتر کشورهای آسیایی و آفریقایی، آب کم است.

آب از منابع تجدید شدنی است یعنی به طور مداوم در طبیعت در حال تولید است. اما آب شیرین، منبعی محدود است. تابش خورشید بر سطح زمین، دریاها و اقیانوس‌ها، موجب تبخیر آب می‌گردد. بخار آب به بالا رفته و به تدریج بر مقدار آن افزوده می‌شود. بخار آب‌ها، در ارتفاعات بالای هوا بر اثر سرما، متراکم و به صورت ابر ظاهر می‌شوند. با سرد شدن هوای بالای کره زمین، ابرها به برف و باران تبدیل می‌شود و به طرف زمین، سرازیر می‌گردند. بخش زیادی از برف و باران به اقیانوس‌ها می‌ریزد و بخش دیگری بر کوه‌ها، جنگل‌ها، دشت‌ها و شهرها می‌بارد.

قسمتی از آب برف و باران روی زمین جاری می‌شود که به صورت نهرها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، دریاها یا اقیانوس‌ها، دیده می‌شود و بخش دیگری از آنها در زمین نفوذ می‌کند و آب‌های زیرزمینی را به وجود می‌آورد.

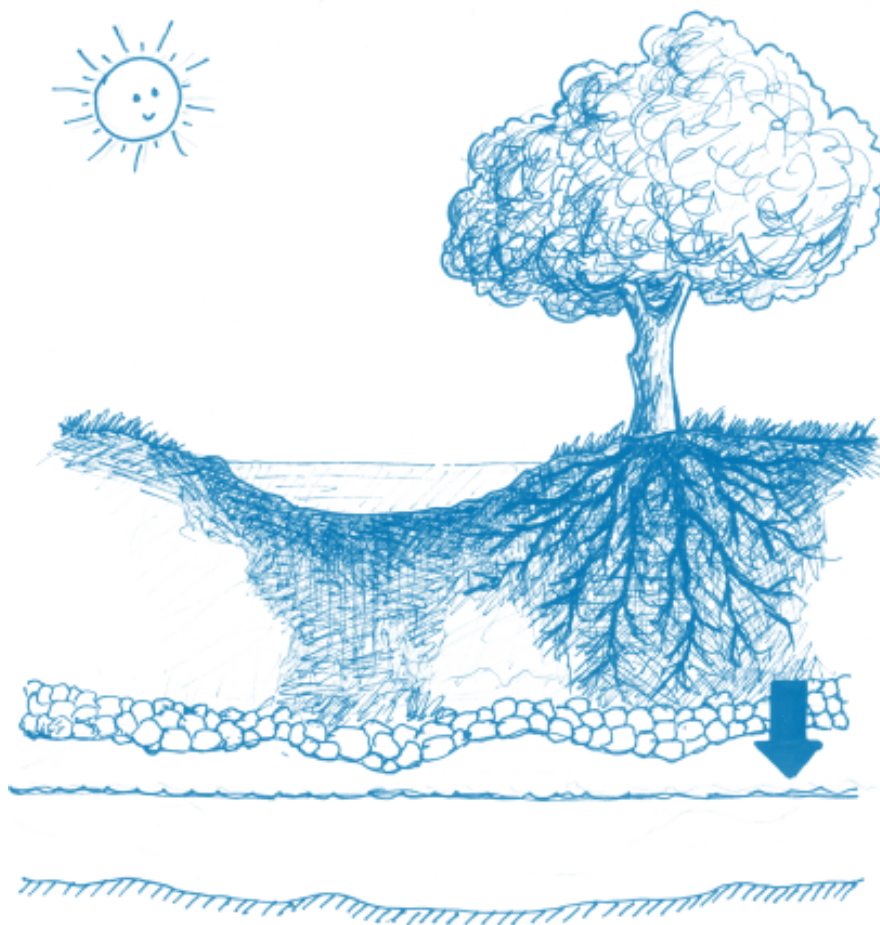
آب سرچشمه حیات است. انسان، جانوران و گیاهان برای ادامه حیات، به آب نیاز دارند. در واقع هستی همه موجودات زنده به آب بستگی دارد. بیشتر وزن بدن جانداران را آب تشکیل می‌دهد. آب در زندگی روزانه انسان نیز نقش اول را دارد. بشر ممکن است بدون غذا مدت طولانی زندگی کند اما بدون آب نمی‌تواند به زندگی خود ادامه دهد. انسان علاوه بر آشامیدن، برای کلیه فعالیت‌های خود مانند شستشو و استحمام به آب نیاز دارد.

در فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی آب به مقدار فراوان مورد استفاده انسان قرار می‌گیرد. اما متأسفانه به علت مصرف بی‌رویه و آلوده شدن آب به دلیل فعالیت‌های انسانی، منابع آبی مورد تهدید قرار گرفته‌اند.

آلودگی و تهی شدن منابع آب، حیات انسان، گیاهان و جانوران را با خطر جدی مواجه کرده است. افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی، پیشرفت صنعت، موجب استفاده بی‌رویه از منابع آب و سرازیر شدن مواد میکربی، شیمیایی و رادیواکتیو به آب‌های کره زمین شده است. و این در حالی است که آب در همه ادیان مقدس است و برای حفظ منابع و پاکیزگی آن توصیه شده است.

بخشی از آب برف و باران که به طبقات زیرین خاک نفوذ می کند «سفره آب زیرزمینی» را تشکیل می دهد. بیش از ۹۰ درصد آب آشامیدنی جهان از آب های زیرزمینی تامین می گردد. آب های زیرزمینی به وسیله چشمه، قنات و حفر چاه به سطح زمین راه پیدا می کنند و مورد استفاده قرار می گیرند.

## آب های زیرزمینی



جنگل‌ها، درختزارها و پوشش گیاهی زمین، بهترین وسیله برای نفوذ آب به سفره‌های زیرزمینی هستند.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"آبهای زیرزمینی"

○ ریشه گیاهان به علت ایجاد مجاری در خاک باعث بهتر نفوذ کردن آب به زمین می‌شود. هر جا که زمین دارای پوشش گیاهی بیشتری باشد، حرکت عمقی آب باران باعث تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی می‌گردد.

○ استفاده بی‌رویه انسان و دام از پوشش گیاهی زمین شامل قطع درختان و از بین بردن بوته‌زارها و مراتع، موجب جاری شدن آب باران به صورت سیلاب و کم شدن نفوذ آب باران به زمین می‌شود.

○ کاهش نزولات آسمانی، ازدیاد جمعیت و استفاده بی‌رویه از ذخایر زیرزمینی آب از طریق حفر چاه‌های جدید و برداشت زیاد آب از چاه‌ها، مانع تغذیه مجدد سفره‌های آب‌های زیرزمینی و موجب خشک شدن آنها می‌شود.

○ خشکاندن تالاب‌ها که از منابع مهم تامین آب کشاورزی هستند، موجب استفاده کشاورزان از آب سفره‌های زیرزمینی و در نتیجه کاهش ذخایر زیرزمینی آب می‌شود.

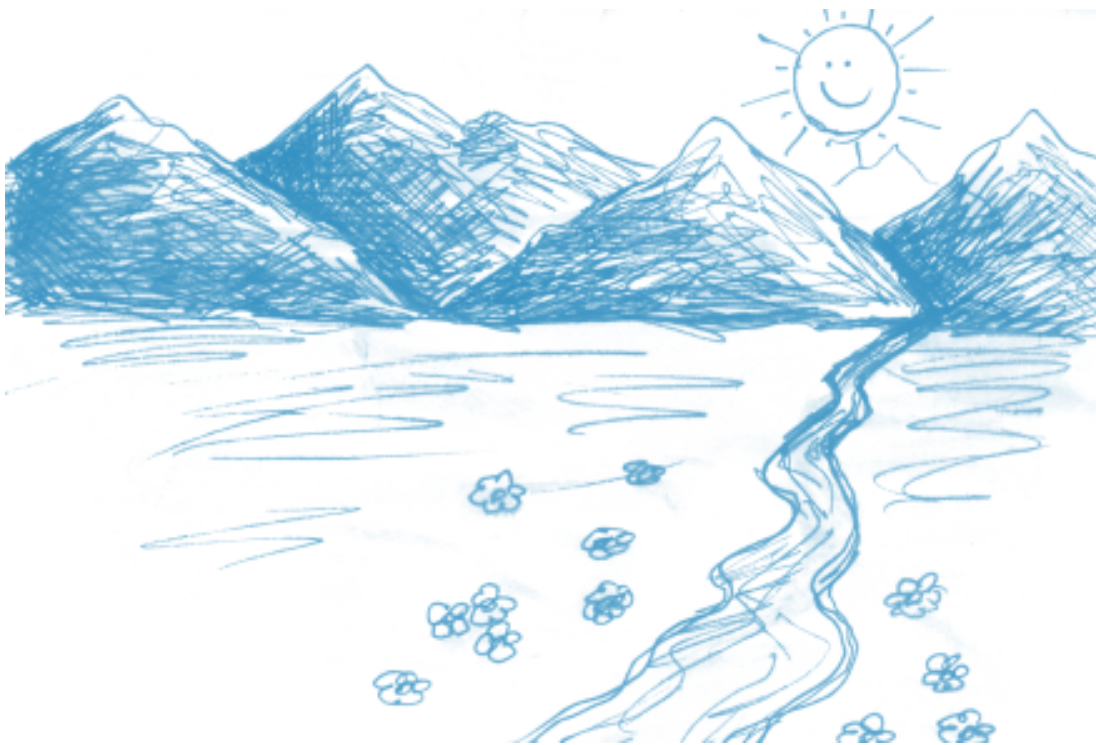
## آب‌های سطحی

بخشی از آب‌های برف و باران روی زمین جاری می‌شود و آب‌های سطحی را تشکیل می‌دهد. آب‌های سطحی به شکل جویبارهای کوچک، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها دیده می‌شوند. بیشتر رودخانه‌ها نهایتاً به دریاها و اقیانوس‌ها می‌ریزند.

اقیانوس‌ها و دریاها بزرگ‌ترین منابع آب‌های سطحی هستند. ۹۸ درصد آب‌های روی زمین در درون دریاها و اقیانوس‌ها است. این آب‌ها شور هستند و مستقیماً نمی‌توانند به مصرف بیشتر موجودات زنده برسند. با این وجود همین آب‌ها منشا تولید آب شیرین هستند.

تالاب‌ها از انواع آب‌های سطحی هستند. تالاب به زمین‌های خیس و باتلاقی و برکه‌هایی با آب جاری یا ساکن که ممکن است موقت یا دائمی باشند، گفته می‌شود. تالاب‌ها در کنار دریاها نیز وجود دارند. تالاب‌های ساحلی در

حقیقت واسطه‌ای بین دریا و رودخانه هستند. بعضی تالاب‌ها آب شور و بعضی آب شیرین دارند.



## رودخانه

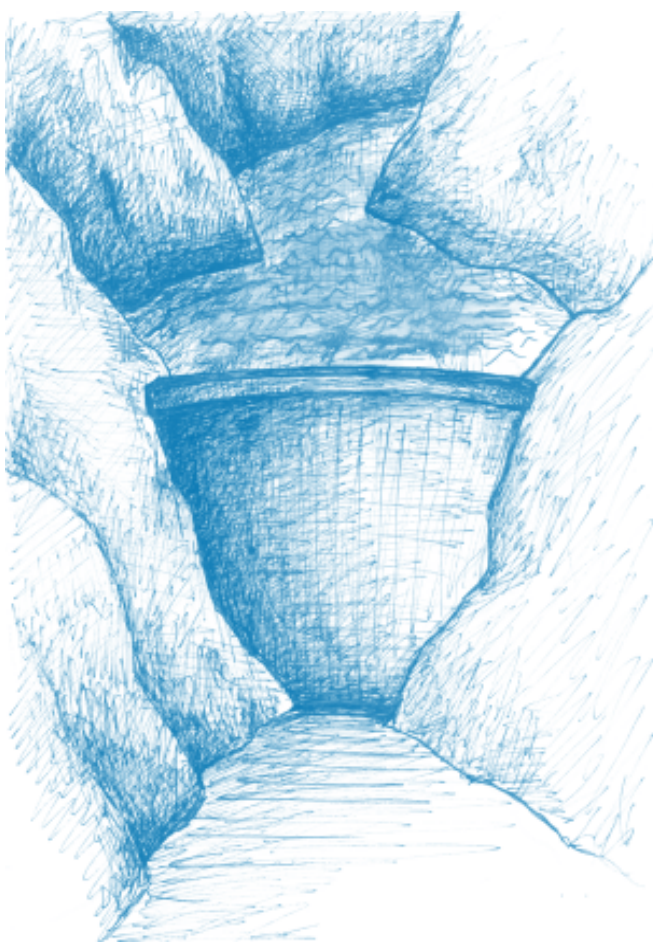
رودخانه‌ها از منابع بزرگ آب شیرین هستند. برای ذخیره آب و همچنین برای تامین برق بر روی رودخانه سد می‌سازند. سدها باید در قسمتی از بستر رودخانه‌ها احداث شوند که کمترین صدمه را به گیاهان و جانوران مسیر رودخانه و محیط اطراف وارد نمایند.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "آبهای سطحی"

○ رودخانه‌ها در اقتصاد کشورها نقش بزرگی دارند. از آب رودخانه‌ها برای مصارف شهری، صنعتی، کشاورزی و حمل و نقل کالا استفاده می‌شود.  
○ ایجاد سد بر روی رودخانه‌ها موجب ذخیره آب در مخزن پشت سد می‌شود و در مواقع کمبود آب، این ذخیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

○ احداث سدها نیازمند مطالعات وسیع زیست‌محیطی است، باید از احداث بی‌رویه سدها اجتناب کرد.

○ با ایجاد سد ارتباط رودخانه با اراضی پایین سد قطع می‌شود و بسیاری از گیاهان و جانوران که در حاشیه رودخانه زندگی می‌کنند با ساخته شدن سد نابود می‌شوند.  
○ زمین‌های پشت سد که از آنها برای ذخیره آب استفاده می‌شود در آب غرق شده و زیستگاه موجودات آن ناحیه نیز نابود می‌شود.



## تالاب

با جلوگیری از خشکاندن تالاب‌ها و حفظ آنها از انواع آلودگی‌ها، یکی از منابع و ذخایر مهم آب در طبیعت محافظت می‌شود.

○ به سبب کم شدن سرعت آب در تالاب‌ها، مواد معلق موجود در آب‌های ورودی به تالاب‌ها رسوب می‌کند و در نتیجه آب خارج شده از تالاب اغلب صاف و بدون مواد زاید است.

○ تالاب‌ها محل زندگی گونه‌هایی از جانوران و گیاهان و محل مناسبی برای تخم‌گذاری بسیاری از ماهی‌ها، میگوها و سایر حیوانات دریایی و زیستگاه پرندگان مهاجر در فصل‌های مختلف سال هستند.

○ مواد غذایی موجود در تالاب‌ها در تغذیه گیاهان آبی و ماهی‌ها و سایر آبزیان بسیار موثرند.

○ از آب تالاب‌های شیرین می‌توان برای مصارف کشاورزی و انسانی استفاده کرد.

○ ورود فاضلاب‌های شهری و صنعتی، پساب‌های کشاورزی دارای باقیمانده سموم و کودهای

شیمیایی، آلودگی‌های نفتی به تالاب‌ها و تخلیه زباله و نخاله در حاشیه آنها از بزرگترین عوامل تهدید تالاب‌ها است.

○ خشک کردن و تبدیل تالاب‌ها به اراضی کشاورزی و احداث جاده به محیط زیست صدمه می‌زند.

○ قطع گیاهان و درختان و شکار جانوران وحشی که در تالاب‌ها و حواشی آن زندگی می‌کنند به برهم خوردن تعادل زیستی موجود در تالاب‌ها و احتمالاً نابودی آنها منجر می‌شود.

○ تالاب‌ها با کنترل سیلاب، از فرسایش ساحل و دیگر خسارات آن جلوگیری می‌کنند.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"آبهای سطحی"



## دریا و اقیانوس

اقیانوس‌ها و دریاها نقش مهمی را در حفظ حیات بر روی کره زمین برعهده دارند.

○ با بخار شدن آب اقیانوس‌ها و دریاها، آب شیرین برای زندگی جانداران تولید می‌شود.

○ اقیانوس‌ها و دریاها زیستگاه ماهی‌ها، خرچنگ‌ها، نرم‌تنان و بسیاری از آبریان دیگر هستند. این موجودات از منابع بزرگ غذایی بشر محسوب می‌شوند که پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌های مورد نیاز بدن انسان را تامین می‌کنند.

○ منابع بزرگ آب‌های سطحی هوای گرم را خنک و هوای سرد را گرم می‌کنند و در تنظیم حرارت و رطوبت مناطق خشکی نقش مهمی دارند.

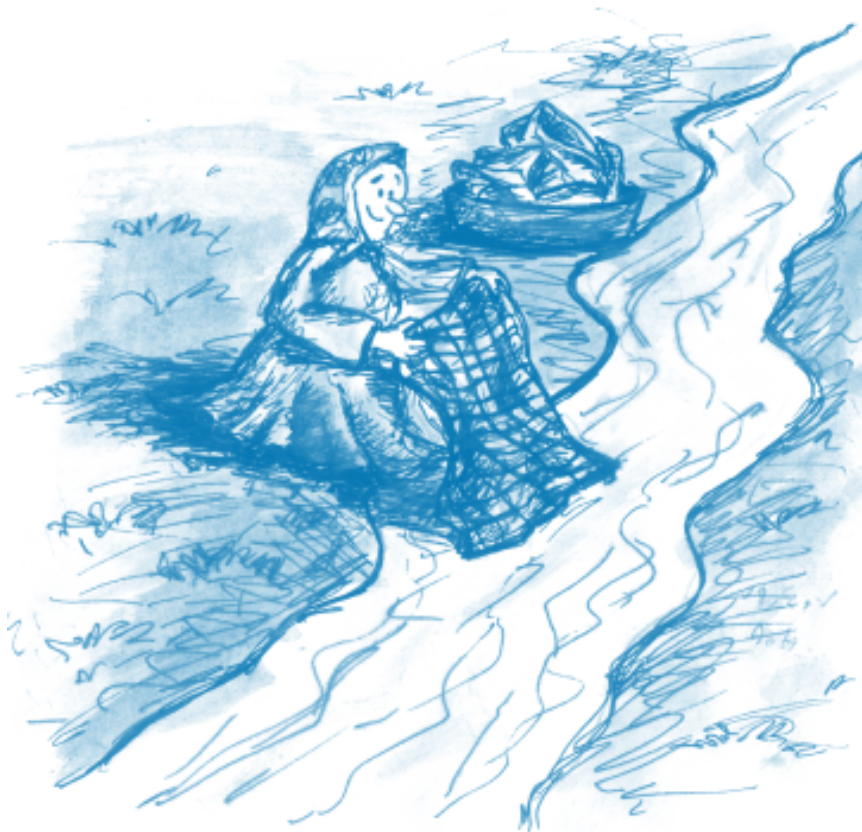
پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "آب‌های سطحی"



موارد استفاده اصلی از آب شامل مصارف شهری و خانگی، مصارف کشاورزی و مصارف صنعتی است. از آب‌های سطحی علاوه بر مصارف یاد شده برای حمل و نقل کالا و مسافرنیز، استفاده می‌شود. همانطور که گفته شد، آلوده شدن و تلفات آب و افزایش بی‌رویه جمعیت، آب شیرین را که تولید آن تقریباً ثابت و محدود است، تهدید می‌کند.

تلفات آب به وسیله انسان، با برداشت بی‌حساب از منابع آب سطحی و زیرزمینی در مدت زمان طولانی و مصرف بی‌رویه آب در منازل، مزارع و صنایع، به وجود می‌آید.

## مصارف آب





## مصارف شهری و خانگی

آب آشامیدنی باید پاک و سالم باشد. آب عاری از آلودگی مناسب‌ترین آب برای آشامیدن است.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "مصارف آب"

○ آب در زندگی روزانه نقش پراهمیتی دارد و برای آشامیدن، تهیه غذا، نظافت، شستشو و انتقال حرارت و آبیاری فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

○ آب آشامیدنی باید پاک و صاف و بدون آلودگی باشد به همین دلیل در بسیاری جاها که آب آلوده است باید آب را تصفیه کرد.

○ مواد معلق مانند ذرات گل و لای و مواد معدنی به آسانی توسط ته‌نشینی تصفیه می‌شوند اما مواد شیمیایی، که اغلب باقیمانده از فعالیت‌های انسانی هستند، به سختی از آب گرفته می‌شوند.

○ در صورت عدم دسترسی به آب تصفیه شده، جوشاندن آب به مدت ۱۰ دقیقه، ساده‌ترین راه برای از بین بردن میکروب‌ها است.

○ تصفیه آب مستلزم هزینه زیادی است که منابع طبیعی و مالی زیادی صرف آن می‌شود.



با پیشگیری از رشد بی‌رویه جمعیت و مدیریت صحیح منابع آبی ذخایر محدود آب شیرین و آب تولید شده در طبیعت کمتر به خطر می‌افتد.

○ هر ساله چرخه آب در طبیعت مقدار محدودی آب فراهم می‌کند و افزایش تقاضا برای آب شیرین در مناطق کم باران به علت رشد جمعیت، از مشکلات انسان در آینده خواهد بود.

○ آب به وسیله انسان با برداشت‌های بی‌حساب از منابع آب زیرزمینی در مدت زمان طولانی و مصرف بی‌رویه آب در منازل، مزارع و صنایع تلف می‌شود.

○ توسعه شهرنشینی و مصرف سوخت‌های فسیلی تغییرات کلی در آب و هوا ایجاد کرده است. نتیجه این تغییرات کاهش بارندگی در فصل بهار و کم‌آبی رودخانه‌هاست. در نتیجه سرزمین‌های کمتری به طور طبیعی آبیاری می‌گردند.

○ با افزایش جمعیت و رشد شهرنشینی و افزایش مصرف آب، فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی که آب شیرین و پرارزش رودخانه‌ها را آلوده می‌کنند، نیز افزایش می‌یابد.

○ رشد بی‌رویه جمعیت و نیازهای انسان‌ها از عوامل مهم تخریب جنگل‌ها و پوشش گیاهی کره زمین است. حفظ جنگل‌ها و پوشش گیاهی، موجب حفظ منابع آب شیرین در سطح کره زمین می‌شود.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"مصارف آب"

صرفه‌جویی در آب فقط برای زمان‌های خشکسالی نیست در هر زمان باید در مصرف آب صرفه‌جویی کرد.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"مصرف آب"

○ در حالت عادی در هر دقیقه میزان آب خارج شده از شیرهای آب بین ۱۱ تا ۱۹ لیتر است. اگر شستشوی ظرف ده دقیقه طول بکشد و در تمام مدت، شیر آب باز باشد ۱۱۰ الی ۱۹۰ لیتر آب مصرف می‌شود. اگر مسواک زدن ۵ دقیقه طول بکشد و در تمام مدت، شیر آب باز باشد، ۵۵ الی ۹۵ لیتر آب مصرف می‌شود، در حالی که برای مسواک زدن یک لیوان آب کافی است (هر چهار لیوان آب تقریباً یک لیتر است).

○ بیشترین تلفات آب در مصارف خانگی مربوط به شستشو و استحمام است.

○ بازگذاشتن دوش از ابتدا تا انتهای استحمام، شستشوی اتومبیل با شیلنگ آب آشامیدنی به جای یک سطل آب و شستشوی حیاط و جلوی مغازه و... با فشار آب شیلنگ به جای جارو کردن، موجب اتلاف مقادیر زیادی آب می‌گردد.



## مصارف کشاورزی

استفاده از روش مناسب و صحیح آبیاری و کاشت گیاهان، از اتلاف آب جلوگیری می‌کند.

○ مرمت و بازسازی بستر نهرهای آبیاری با مواد غیرقابل نفوذ، از فرورفتن آب در زمین قبل از رسیدن به مزرعه پیشگیری می‌کند.  
○ برای جلوگیری از اتلاف و تبخیر آب در مناطق گرم و خشک، باید روی نهرهای آبیاری پوشانده شود.

○ برای کاهش تبخیر سریع آب از سطح مزارع و پیشگیری از ترک خوردن خاک، در صورت امکان بهتر است گیاهان به صورت ردیفی و روی پشته کاشته

شوند.

○ آبیاری نابهنگام موجب اتلاف آب می‌شود. بهتر است آبیاری را در هنگام عصر و شب که تبخیر حداقل است، انجام داد.

○ آبیاری بارانی و قطره‌ای در بعضی مناطق از روش‌های صحیح مصرف آب است.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"مصارف آب"



کاشت گیاهان متناسب با شرایط اقلیمی مناطق، مانع کاهش ذخایر آبی می‌گردد.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"مصارف آب"

○ کشاورزی بیش از همه فعالیت‌های انسان به آب نیاز دارد. تولید تمام محصولات کشاورزی و دامی به آب وابسته است.

○ اگر در منطقه‌ای باران کافی ببارد کشاورزان نیازی به آبیاری محصولات خود ندارند؛ اما اگر بارندگی کافی نباشد آبیاری محصولات ضروری است.

○ بهتر است روش کار کشاورزی متناسب با شرایط اقلیمی مناطق باشد؛

مثلاً در مناطق کم‌آب گیاهان مقاوم به خشکی کاشته شوند، زیرا به دلیل نیاز نداشتن گیاه به آب فراوان هم‌مقرون به صرفه است و هم مانع شوری زمین در اثر آبیاری با آب کم می‌شود.



## مصارف صنعتی

با تصفیه صحیح فاضلاب‌های صنعتی می‌توان از آب حاصل در صنعت  
یا کشاورزی استفاده مجدد کرد.

- روزانه میلیون‌ها لیتر آب برای تولیدات صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- در نیروگاه‌های تولید برق، از آب برای سرد کردن لوله‌ها و دستگاه‌ها استفاده می‌شود.
- شستشو و نقل و انتقال مواد زائد کارخانه‌ها توسط آب انجام می‌شود.
- ترکیب اغلب مواد شیمیایی با یکدیگر نیازمند به وجود آب است.
- صنایع نساجی، الکل‌سازی و کاغذسازی صد در صد متکی به آب هستند.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"مصارف آب"

آلوده شدن آب عمدتاً به دلیل فعالیت‌های مختلف بشر، که البته با هدف رفاه و پیشرفت صورت می‌گیرد، ایجاد می‌شود. فاضلاب‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی آلاینده آب‌های شیرین از جمله آب پرارزش رودخانه‌ها هستند و همچنین این گونه فاضلاب‌ها آب‌های دیگر از جمله دریاها، تالاب‌ها و اقیانوس‌ها را آلوده می‌کنند.

## آلودگی آب‌ها

فاضلاب‌ها حاوی آلاینده‌های خطرناک بوده و چنانچه ورود و نفوذ آنها به منابع آبی گسترش یابد، مصرف آب آن منابع نه تنها برای انسان بلکه برای گیاهان و جانوران نیز خطرناک می‌شود.

یکی دیگر از مواد آلوده‌کننده دریاها و اقیانوس‌ها نفت است. آلودگی نفتی همیشه خطرناک و مرگبار است، زیرا به دلیل تجزیه نشدن و قابلیت انتشار سریع، به همه جاسرایت می‌کند.

هر سال بیش از ده میلیارد تن مواد زائد از قبیل نمک، سموم شیمیایی، فاضلاب، نفت و مواد رادیواکتیو به اقیانوس‌های جهان وارد می‌شود. آلودگی‌های آب‌ها به طور عمده ممکن است موجب نابودی موجودات در محل ورود آلودگی‌ها شود و یا موجب تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی محیط دریاها و رودخانه‌ها گردد و این تغییرات، محیط زندگی موجودات مفید را نامساعد و خطرناک می‌کند.

## آلوده‌کننده‌های شهری و خانگی

با تولید فاضلاب کمتر در خانه‌ها می‌توان به حفظ ذخایر آب‌های شیرین کمک کرد.

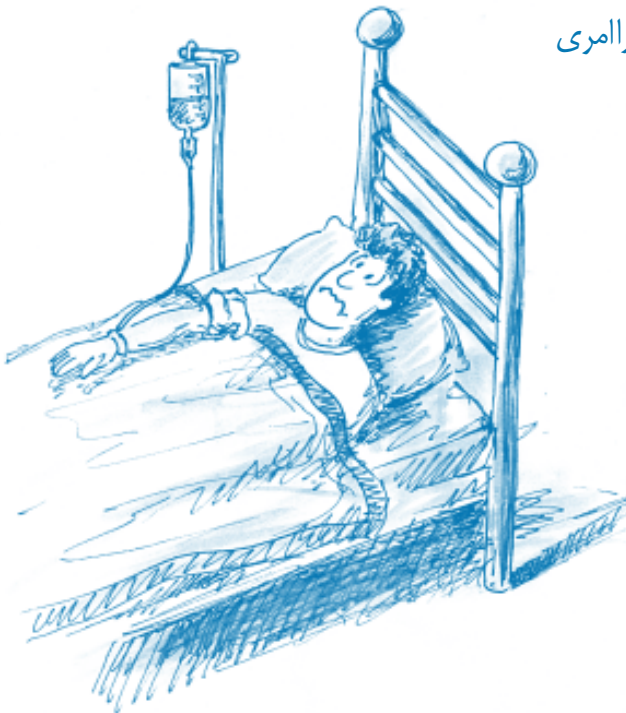
پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "آلودگی آب‌ها"

○ ورود فاضلاب‌های شهری به رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاها از بزرگترین عوامل تهدیدکننده آبزیان است. قوانین باید مانع دفع فاضلاب‌ها و ضایعات به درون آب‌های سطح زمین شود.

○ فاضلاب‌های خانگی آلوده‌کننده آب شیرین و پرارزش رودخانه‌ها و آب‌های زیرزمینی هستند، این فاضلاب‌ها حاوی سموم و مواد شیمیایی بوده و چنانچه مقدار آنها زیاد شود آب را نه تنها برای انسان بلکه برای گیاهان و جانوران نیز

خطرناک می‌سازد.

○ آلوده شدن آب‌ها به وسیله مواد شیمیایی و سمی، امکان دسترسی به آب سالم و محدود موجود را برای بشر مشکل می‌کند و ادامه روند تخریب آب‌های شیرین در آینده‌ای نه چندان دور دسترسی به آب سالم را امری غیرممکن می‌کند.



○ فاضلاب‌های خانگی به دلیل وجود میکروب‌ها و انگل‌ها، آب‌های سطحی و زیرزمینی را می‌آلودند و بیماری‌هایی نظیر حصبه و وبا را شیوع می‌دهند.

○ باید فاضلاب‌های شهری و آب‌های آلوده را قبل از ریخته شدن به بستر رودخانه‌ها و دریاها تصفیه کرد تا آب رودخانه‌ها و دریاها آلوده نشود.



از مواد پاک‌کننده و شوینده باید به مقدار کم و به‌طور صحیح استفاده کرد تا مقدار کمتری مواد شیمیایی وارد فاضلاب گردد.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "آلودگی آب‌ها"

○ مواد شوینده مثل پودرهای رختشویی در ترکیبات خود دارای فسفات هستند. این ترکیبات وارد فاضلاب شده و از طریق نفوذ به آب‌های زیرزمینی یا سطحی محیط را برای فعالیت موجوداتی که مضر برای جانوران هستند آماده می‌کنند. ○ رنگ‌های ساختمانی، روغن موتور، نفت و سموم حشره‌کش، حاوی مواد سمی و خطرناک هستند. ریختن بقایای آنها به داخل فاضلاب، موجب نفوذ مواد

سمی به چرخه غذایی انسان و دیگر موجودات می‌شود و بیماری‌های خطرناکی را در انسان و دیگر موجودات ایجاد می‌کند.



## آلودگی های آب ها توسط عملیات کشاورزی

برای جلوگیری از آلودگی آب ها، باید از کودهای شیمیایی فقط در صورت ضرورت، به مقدار لازم و در زمان مناسب استفاده شود.

○ یکی از راه های افزایش محصولات کشاورزی استفاده از کودهای طبیعی (کودهای بامنشا گیاهی و حیوانی) و کودهای شیمیایی است.  
○ کودهای طبیعی برای خاک بسیار مفید هستند؛ هم محصول را افزایش می دهند و هم مواد از دست رفته را به خاک بازمی گردانند.

○ اگر از کودهای شیمیایی بجا و به مقدار لازم استفاده شود، به تغذیه گیاه کمک کند، اما مصرف بی رویه و دائمی این کودها مشکلات زیست محیطی ایجاد می کند. تمام این کودها مورد استفاده گیاه قرار نمی گیرد و بخشی از آن در خاک باقی می ماند و با آب باران یا آب آبیاری شسته می شود و وارد رودخانه ها، دریاها، اقیانوس ها و یا آب های زیرزمینی شده و آنها را آلوده می سازد.

○ کودهای شیمیایی از ته و فسفات ه موجود در پساب های کشاورزی، پس از ورود به رودخانه یا دیگر منابع آب، موجب رشد و تکثیر سریع جلبک ها می شوند. جلبک ها با مصرف زیاد اکسیژن آب، علاوه بر ایجاد خفگی برای آبزیان، محیط مناسبی را برای گندیدگی آب فراهم می کنند.

○ کودهای نیترا ته در صورت ورود به آب آشامیدنی موجب اختلالات خونی در شیرخواران و جنین مادران باردار و سایر اختلالات غیر قابل درمان می شوند.



پیام های اساسی و اطلاعات حمایت کننده "آلودگی آب ها"

بخشی از سموم حشره کش وارد آب شده و آب را آلوده می کند. بهتر است به جای سمپاشی مزارع با حشره کش های شیمیایی که برای آب و سایر منابع زیست محیطی بسیار مضر هستند، حتی الامکان از روش های مبارزه غیر شیمیایی با آفات گیاهی استفاده شود.

پیام های اساسی و  
اطلاعات حمایت کننده  
"آلودگی آب ها"

○ آفات گیاهی بخش بزرگی از محصولات کشاورزی را نابود می کنند. انسان برای مبارزه با این دشمن موادی به نام سم (آفت کش) تولید می کند.  
○ اکثر آفت کش ها علاوه بر حشرات مضر، حشرات مفید را نیز نابود می کنند. بعضی از حشرات مثل کفشدوزک مفید هستند زیرا با شکار آفاتی مثل شته به حفظ محصولات کمک می کنند. اما متأسفانه این نوع حشرات بیش از حشرات مزاحم از سموم شیمیایی صدمه می بینند.

○ سموم حشره کش در هوا منتشر می شوند و به وسیله باد در همه جا پراکنده شده حتی خاک را نیز آلوده می کنند. سموم همراه با پساب ها وارد رودخانه ها و آب های زیرزمینی می شوند.  
○ آفت کش ها در میوه ها و محصولات کشاورزی جذب می شوند و انسان با خوردن محصولات سمی دچار مسمومیت و بیماری می شود.

○ خوردن شیر و گوشت دام هایی که از علوفه آلوده به مواد سمی حشره کش تغذیه کرده اند و یا گوشت ماهیان رودخانه ها و برکه های آلوده شده با پساب های مزارع، حساسیت ها و بیماری های مختلفی در انسان ایجاد می کند.

○ آلودگی آب ها به سموم و کودهای شیمیایی، موجب مرگ ماهی ها و نابودی منابع غذایی هزاران انسان می شود.

○ آلودگی آب بیش از همه برای کشاورزان و ماهیگیرانی که در کنار رودخانه ها زندگی می کنند، زیانبار است. کودکان به علت مقاوم نبودن بیش از بزرگسالان از آلودگی آب، آسیب می بینند.

## آلوده‌سازهای صنعتی

فاضلاب صنایع و کارخانه‌ها باید در محل تولید تصفیه و بی‌اثر شوند.

○ در نیروگاه‌ها از خاصیت سردکنندگی آب استفاده می‌شود. در نتیجه آب سرد تبدیل به آب گرم می‌گردد و در صورت ورود فاضلاب نیروگاه‌ها به رودخانه‌ها و دریاها جلبک‌ها به‌طور سریع رشد می‌کنند؛ زیرا در آبی که ده درجه گرم‌تر از معمول باشد، رشد آنها دو برابر سریع‌تر می‌شود و به عامل آلودگی تبدیل می‌شوند.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
"آلودگی آب‌ها"

○ شستن فضولات و ضایعات صنایع به مقدار زیادی آب نیاز دارد و فاضلاب حاصله حاوی مقادیر زیادی مواد شیمیایی است که اغلب سمی هستند.

○ در صنایع کاغذسازی برای سفید کردن کاغذ از کلرین محلول در آب استفاده می‌کنند. پساب عمل سفید کردن، حاوی سموم خطرناکی است مانند دیوکسین که از خطرناک‌ترین سموم شیمیایی است و حتی مقدار کم آن نیز زیان‌آور است.

○ اگر فاضلاب صنایع وارد جریان آب شود، باعث آلوده کردن آب‌ها و بیمار و مسموم کردن ماهی‌ها می‌شود.



## آلودگی آب‌ها به وسیله زباله

ارزانترین و راحت‌ترین راه برای جلوگیری از آلودگی آب‌های سطح زمین به وسیله انواع زباله‌ها این است که زباله کمتری تولید کنیم و یابه وسیله بازیابی، مقداری از این زباله‌ها را دوباره مورد استفاده قرار دهیم.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده "آلودگی آب‌ها"

○ جمع‌آوری و دفع صحیح زباله‌ها در مناطق شهری، روستایی و صنعتی در حفظ و پاکیزگی آب‌های رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاها نقش مهمی دارد.  
○ مردم می‌توانند با جمع‌آوری پس‌مانده‌های غذایی، پلاستیک، شیشه و قوطی‌های مواد غذایی، ساحل رودخانه‌ها و دریاها را تمیز نگه داشته و به حفظ زیستگاه‌های ساحلی که در معرض نابودی قرار دارد، کمک کنند.

○ تراکم جمعیت در سواحل و بی‌توجهی ساکنان سواحل دریاها و همچنین مسافرانی که برای گردش و تعطیلات به سواحل می‌روند، آلودگی زیادی را از نظر تولید زباله ایجاد می‌کند.  
○ زباله‌هایی که به زیستگاه‌های ساحلی ریخته می‌شوند ممکن است صدها سال باقی‌بمانند. کیسه‌های پلاستیکی از زباله‌های غیرقابل تجزیه هستند که وارد آب‌های رودخانه‌ها و دریاها می‌شوند و آبزیان از طریق خوردن آنها یا مسدود شدن نایشان به وسیله آنها، تلف می‌شوند.

○ زباله‌های کشتی‌ها و زباله‌های اتمی دارای مواد

سمی هستند که وارد دریا می‌شوند و ماهی‌ها را بیمار و مسموم می‌کنند، مردم این ماهی‌ها را می‌خورند و بیمار می‌شوند.



## آلودگی های آب ها به وسیله مواد نفتی

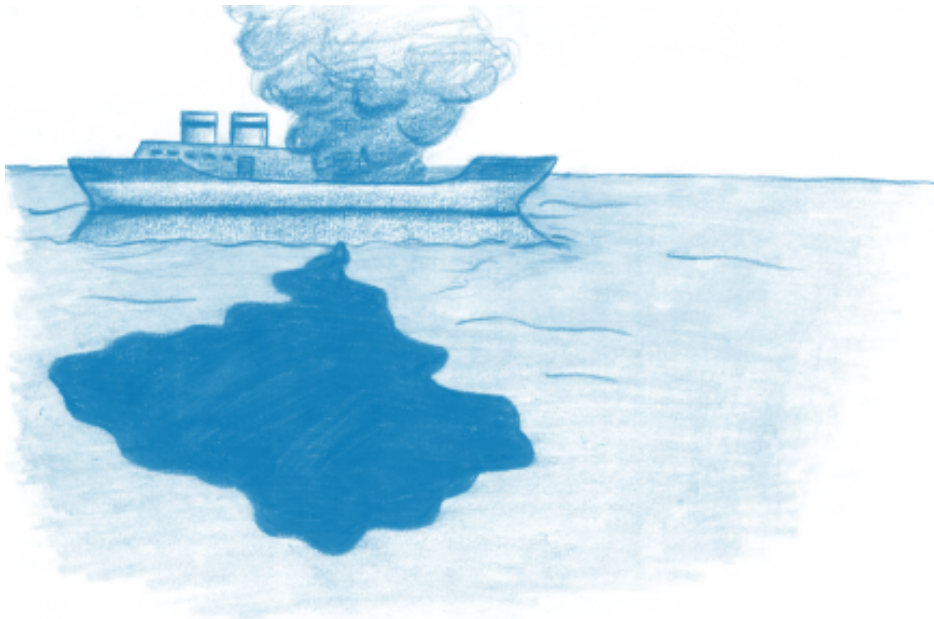
قوانین باید مانع ریختن نفت و فرآورده های نفتی زاید به داخل منابع آب رودخانه ها و دریاها شوند.

- آلودگی نفتی دریا موجب کشتار پرندگان دریایی، ماهی ها و دیگر آبزیان می شوند.
- نفت و ترکیبات نفتی به دلیل تجزیه نشدن و قابلیت انتشار سریع به همه جا سرایت می کنند و به مکان های تخم ریزی و رشد آبزیان صدمه فراوان می رسانند.
- آسیب دیدن کشتی ها و نفت کش ها موجب آلودگی دریاها می شود.
- رفت و آمد کشتی های جنگی و درگیری های دریایی از عوامل آلودگی

دریاها هستند.

○ مواد نفتی از طریق فاضلاب ها وارد آب رودخانه ها و دریاها می شود. تعدادی از فرآورده های نفتی زاید، مانند روغن موتورهای مستعمل، قابل بازیابی هستند. این مواد زاید را پس از تصفیه و بازسازی می توانیم دوباره مورد استفاده قرار دهیم. باید از ریختن این مواد در منابع آب و فاضلاب ها جداً خودداری کنیم.

پیام های اساسی و  
اطلاعات حمایت کننده  
"آلودگی آب ها"



# فُعالیت‌های عملی (راهنمای آموزش)

بخش دوم

## فراگیران باید بدانند که:

- ۱- مفهوم چرخه آب در طبیعت چیست و اینکه چرخه آب مقدار تقریباً ثابت و محدودی آب تولید می کند اما با رشد بی رویه جمعیت زمین، تقاضا برای مصرف هرچه بیشتر آب در حال افزایش است.
- ۲- حفاظت از جنگل ها و پوشش گیاهی زمین و گسترش فضاهای سبز در پیشگیری از بروز سیلاب ها نقش مهمی دارد و موجب تغذیه سفره های زیرزمینی نیز می شود.
- ۳- آلوده شدن، تلفات آب و افزایش بی رویه جمعیت، موجب از دست رفتن آب شیرین که تولید آن تقریباً ثابت و محدود است، می شود.
- ۴- اقیانوس ها و دریاها از مهمترین بخش های محیط زیست هستند که زیستگاه آبزیان، منبع املاح و ویتامین ها و تنظیم کننده حرارت زمین محسوب می شوند.
- ۵- علت مرگ و میر آبزیان و پرندگان دریایی آلودگی های مختلفی است که به وسیله فاضلاب ها، رسوبات مختلف و نفت وارد آب دریاها و اقیانوس ها می شود.
- ۶- با تمیز نگه داشتن کنار رودخانه ها و ساحل دریاها سلامت رودخانه ها و دریاها حفظ می شود.
- ۷- وجود قوانینی در مورد ممنوعیت ریختن زباله، فاضلاب و ضایعات به رودخانه ها و دریاها و اجرای آن توسط دولت ها از آلودگی دریاها جلوگیری می کند.
- ۸- تالاب ها از منابع مهم تامین آب هستند. باز بین رفتن تالاب ها، بشریکی از ذخایر مهم آب در طبیعت را از دست می دهد.
- ۹- احداث سد و ذخیره آب، برای رفع نیاز بشر به آب است. در حالی که ساختن بی رویه سدها یکی از دلایل نابودی گیاهان و جانوران مسیر رودخانه هایی است که سدها بر روی آنها ساخته می شوند.
- ۱۰- روش صحیح آبیاری و نحوه کاشت گیاهان همچنین تناسب کاشت گیاهان با شرایط اقلیمی، از اتلاف ذخایر آب زیرزمینی جلوگیری می کند.
- ۱۱- زیان های کودهای شیمیایی را برای آب های سطح کره زمین می توان از طریق استفاده از کودهای طبیعی و مصرف صحیح کودهای شیمیایی کاهش داد.

هدف هایی  
برای شناخت و  
فعالیت فراگیران

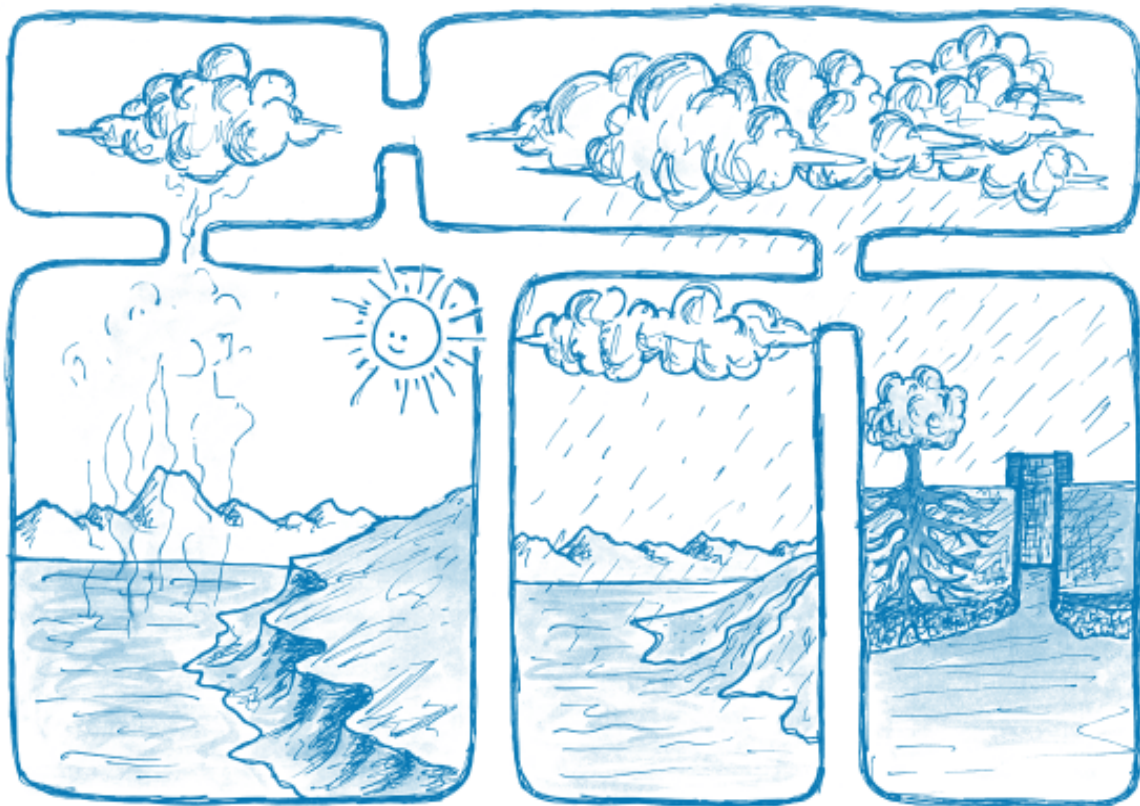


- ۱۲- مصرف نادرست و بی‌رویه سموم شیمیایی موجب آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود.
- ۱۳- آب‌های سمی موجب مرگ و میر آبزیان، پرندگان ماهی‌خوار و همچنین موجب بیماری در انسانها می‌شوند.
- ۱۴- آبی برای آشامیدن مناسب است که آلوده نباشد در غیر این صورت آب را باید تصفیه کرد، جوشاند و یا ضد عفونی کرد.
- ۱۵- صرفه‌جویی در مصرف آب به حفظ منابع آب شیرین و در نتیجه به بقای زندگی گیاهان و جانوران خشکی می‌انجامد.
- ۱۶- جلوگیری از آلودگی اشیاء، وسایل، البسه و... در کاهش مصرف مواد پاک‌کننده و شوینده موثر است که نتیجه آن کاهش آلودگی آب‌هاست.

هدف‌هایی  
برای  
شناخت فراگیران

## فعالیت شماره ۱- چرخه آب در طبیعت

- از فراگیران سوال کنید: درباره چرخه آب در طبیعت چه می دانند؟
- اجازه دهید کلیه افراد نظرات و اطلاعات خود را ارایه دهند.
  - نکات اساسی یا مراحل مختلف چرخه را روی تخته بنویسید.
  - نظرات را جمع بندی کنید و یک بار به طور کامل چرخه آب در طبیعت را توضیح دهید.
  - از فراگیران بخواهید چرخه آب در طبیعت را طراحی و رنگ آمیزی کنند.
  - در گروه های ۵ الی ۷ نفره طرح های خودشان را بررسی و امتیاز بندی کنند.
  - کامل ترین طرح ها را روی دیوار کلاس نصب کنید.
  - با طراحی ساده، چرخه آب در طبیعت را روی تخته بکشید و با استفاده از آن، مطالب را یک بار دیگر مرور کنید.



## فعالیت شماره ۲: مناطق کم آب و پر آب کشور ایران

فراگیران را به گروه‌های ۵ تا ۷ نفره تقسیم کنید. هر گروه یک نقشه جغرافیای طبیعی ایران را تهیه کند که در آن وضعیت طبیعی کشور ایران از نظر دریاها، دریاچه‌ها، رودهای پر آب و رودهای کم آب، جنگل‌ها، پوشش گیاهی، تالاب‌ها، مناطق کویری و کوهستانی، دشت‌ها و... به خوبی مشخص باشد از آنها بخواهید با دقت به نقشه نگاه کنند و با بحث و بررسی در گروه، پاسخ سوالات زیر را تهیه کنند:

- مناطق پر آب کشور ما کدامند؟ فهرست آنها را تهیه کنند.
- مناطق کم آب کشور ما کدامند؟ فهرست آن را تهیه کنند.
- مناطقی که آب آنها رو به کاهش است، کدامند؟ فهرستی از این گونه مناطق تهیه نمایند.
- دلایل کم آبی مناطق مختلف را تعیین کنند.
- فهرست مناطق کم آب و پر آب کشور را با جدول استاندارد میزان بارندگی مناطق مختلف کشور مقایسه کنند.
- در مورد شباهت‌ها و تفاوت‌های جدول‌ها بحث و بررسی کنند.
- پیشنهاد‌های خود را برای مردم ساکن در مناطق کم آب و مواجهه با کاهش آب ارائه دهند.

فعالیت‌های عملی  
(راهنمای آموزش)

میانگین بارندگی سالانه مراکز استان‌ها (میلی‌متر)

۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۵	۱۳۷۴	۱۳۷۳	۱۳۷۰	۱۳۶۵	مرکز استان
۲۷۰	۲۵۶	۲۰۳	۲۶۷	۲۵۶	۲۲۰	۲۴۸	اراک
۲۳۱	۲۴۲	۲۴۷	۲۳۰	۲۴۴	—	—	اردبیل
۱۸۸	۲۶۹	۲۶۳	۲۶۷	۴۸۶	۲۶۹	۲۸۶	ارومیه
۱۵۷	۲۱۱	۶۷	۲۰۷	۷۹	۱۱۲	۱۳۸	اصفهان
۲۰۷	۵۳۹	۱۵۲	۲۳۹	۲۰۶	۲۹۲	۲۸۶	اهواز
۴۷۳	۷۱۷	۵۷۸	۵۴۹	۸۶۱	۶۷۶	—	ایلام
۱۱۰	۴۳۷	۱۶۷	۵۰۷	۷۰	۲۴۴	۲۳۰	بندرعباس
۲۰۸	۸۰۷	۲۱۷	۵۸۸	۲۸۷	۱۷۱	۱۱۹	بوشهر
۲۰۵	۲۰۲	۲۵۹	۱۵۸	۳۳۶	۲۳۶	۳۲۳	تبریز
۱۸۵	۲۴۴	۱۵۶	۳۱۹	۲۵۵	۲۶۰	۲۹۲	تهران
۳۹۲	۶۰۹	۳۲۸	۵۳۷	۵۸۹	۵۱۶	۵۹۴	خرم‌آباد
۱۲۴۳	۱۲۹۷	۱۰۱۵	۱۲۱۰	۱۳۱۹	۱۲۹۸	۱۱۸۶	رشت
۵۰	۱۴۹	۷۳	۱۹۰	۵۶	۴۴	۴۲	زاهدان
۱۸۶	۳۳۱	۲۴۹	۲۶۶	۳۳۵	۲۸۶	۳۲۱	زنجان
۱۲۲	۱۶۱	۱۲۸	۱۹۲	۱۲۲	۱۹۴	۲۲۲	سمنان
۲۶۵	۵۷۶	۴۱۳	۵۱۳	۵۶۱	۳۸۲	۵۴۸	سنندج
۲۶۹	۲۲۳	۲۵۸	۳۷۹	۳۶۸	۴۹۱	۴۹۲	شهرکرد
۳۶۸	۴۹۸	۲۰۲	۵۷۸	۴۵۱	۳۷۲	۴۹۵	شیراز
۲۲۳	۳۳۶	—	—	—	—	—	قزوین
۱۲۴	۱۳۸	۷۸	—	—	—	—	قم
۱۷۸	۱۷۹	۱۲۳	۲۵۶	۱۷۶	۱۱۵	۱۵۹	کرمان
۳۲۰	۴۸۸	۳۶۶	۴۳۳	۵۵۹	۴۵۱	۵۶۹	کرمانشاه
۴۸۲	۵۳۶	—	—	—	—	—	گرگان
۴۲۰	۳۴۸	۱۷۰	۲۲۴	۱۶۷	۳۳۶	۲۵۰	مشهد
۲۱۳	۳۳۶	۲۱۳	۳۱۹	۴۳۸	۲۹۲	۴۱۷	همدان
۸۰۱	۱۱۹۸	۳۷۳	۱۰۴۵	۱۰۶۳	۱۲۰۲	۱۲۲۸	پاسوج
۱۱۴	۴۲	۲۹	۱۰۴	۳۴	۶۰	۶۴	یزد

مأخذ - سالنامه آماری کشور ۱۳۷۷

## فعالیت شماره ۳: مناطق کم آب و پر آب کره زمین

فراگیران را به گروه‌های چند نفره، تقسیم کنید. هر گروه یک نقشه جهان را که وضعیت جغرافیای طبیعی کره زمین از نظر اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودهای پر آب، رودهای کم آب، جنگل‌ها، پوشش گیاهی، تالاب‌ها، مناطق کویری و کوهستانی، دشت‌ها و... در آن به خوبی قابل مشاهده باشند، تهیه کند. از فراگیران بخواهید با دقت به نقشه نگاه کنند و با بحث و بررسی در گروه، پاسخ سوالات زیر را بدهند.

- مناطق پر آب جهان کدامند؟ فهرست آن را تهیه کنند.
- مناطق کم آب جهان کدامند؟ فهرستی از اسامی این گونه مناطق تهیه کنند.
- مناطقی که منابع آب آنها رو به کاهش است کدامند؟ فهرستی از اسامی این مناطق تهیه کنند.
- دلایل کم آبی مناطق مختلف را تعیین کنند.
- فهرست مناطق کم آب و پر آب جهان را با جدول استاندارد مقایسه کنند.
- در مورد شباهت‌ها و تفاوت‌های مقایسه جدول‌ها، بحث و بررسی کنند.
- پیشنهاد‌های خود را برای مردم ساکن در مناطق کم آب و مواجه با کاهش آب ارایه دهند.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

سرنانه آب شیرین در دسترس در سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۹۵ و پیش‌بینی سالهای ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰  
با توجه به منابع آب تجدیدشونده و رشد متوسط جمعیت در بعضی از کشورهای جهان

سرانه آب در سال ۲۰۵۰ متر مکعب	سرانه آب در سال ۲۰۲۵ متر مکعب	سرانه آب در سال ۱۹۹۵ متر مکعب	سرانه آب در سال ۱۹۵۰ متر مکعب	کل آب قابل دسترس سالانه از منابع تجدیدشونده کیلومتر مکعب	نام کشور
۶۹۰	۹۱۶	۱۷۱۹	۶۹۴۷	۱۱۷/۵۰	آسیا:
۹۶	۱۰۴	۱۹۲	۷۷۶	۰/۰۹	ایران
۱۳۱۰	۱۷۴۰	۳۳۳۵	۱۱۸۸۴	۴۶۸	بحرین
۴۹۹۳	۴۵۰۸	۴۳۷۴	۶۵۴۱	۵۴۷	پاکستان
۸۵	۱۳۱	۳۴۶	۱۲۰۵	۵/۲۰	زاین
					یمن
					اروپا:
۳۵۰۵	۲۹۶۸	۲۸۰۹	۳۹۷۴	۱۱۱/۳۰	اسپانیا
۳۹۶۷	۳۲۲۷	۲۹۱۹	۳۵۴۵	۱۶۷	ایتالیا
۱۲۸۰	۱۲۱۷	۱۲۳۴	۱۴۴۷	۱۲/۵۰	بلژیک
۲۴۸۴	۲۴۴۲	۲۴۸۹	۳۰۴۴	۱۳	دانمارک
۷۲۱۰	۶۵۹۵	۶۹۷۷	۱۰۶۵۲	۵۰	سوئیس
۳۳۹۲	۳۲۷۹	۳۴۰۸	۴۷۳۴	۱۹۸	فرانسه
					آفریقا:
۲۵۱	۳۱۳	۵۲۷	۱۶۹۱	۱۴/۸۰	الجزایر
۵۱۷	۸۰۷	۱۹۵۰	۵۹۶۷	۱۱۰	اتیوپی
۵۴۷	۶۹۸	۱۲۰۶	۳۶۵۴	۵۰	آفریقای جنوبی
۲۴۵	۲۸۸	۴۳۴	۱۱۰۵	۳/۹۰	تونس
۳۱	۴۷	۱۱۱	۵۸۳	۰/۶۰	لیبی
۵۰۳	۶۰۷	۹۳۶	۲۶۶۱	۵۸/۱۰	مصر
					اقیانوسیه:
۱۳۵۶۵	۱۴۳۳۳	۱۹۱۹۸	۴۱۷۳۳	۳۴۳	استرالیا
۶۲۰۳۸	۶۷۰۳۶	۹۱۸۲۸	۱۷۱۳۸۴	۳۲۷	نیوزیلند
					آمریکا:
۷۱۳۰	۷۴۵۳	۹۲۷۷	۱۵۷۰۲	۲۴۷۸	آمریکا
۲۸۵۷۰	۳۲۰۸۷	۴۳۷۰۷	۱۲۸۷۶۳	۶۹۵۰	برزیل
۳۹۵۲	۵۳۵۴	۱۰۹۲۲	۳۹۰۷۰	۱۱۶	گوآتمالا
۳۰۵۷	۲۹۲۴	۳۱۴۷	۵۸۹۷	۳۴/۵	کوبا

مأخذ: Population Action  
International 1997

## فعالیت شماره ۴: آزمایش تاثیر پوشش گیاهی در ذخیره آب‌های زیرزمینی

به کمک فراگیران در محوطه‌ای دو باغچه ایجاد کنید. اندازه این دو باغچه یکسان و حدود ۴ متر مربع باشد. نوع و میزان خاک آنها نیز یکسان باشد. باغچه‌ها دارای کمی شیب باشند. در قسمت انتهایی شیب باغچه‌ها یک لوله پلاستیکی قرار دهید که به یک سطل منتهی شود. در باغچه اول چند بوته گل سرخ، شمشاد، مقدار کمی بذر جو و یا حبوبات بکارید. در باغچه دوم هیچ گونه گیاهی کاشته نشود و علف‌های هرز و سایر رویدنی‌های آن را مرتب و جین کنید، به طوری که باغچه دوم فاقد هر گونه گیاه باشد. هر دو باغچه را با مقدار مساوی آب با آبیاش به طور مرتب آبیاری کنید. بعد از چند هفته (هشت هفته) زمانی که بذرها در باغچه اول بخوبی رشد کردند و سبز شدند با مقدار معینی آب (مثلاً ۴۰ لیتر) هر یک از باغچه‌ها را آبیاری کنید. این کار می‌بایست هم‌زمان و در طول زمان یکسان انجام پذیرد. (پخش آب در هر دو باغچه شدت مساوی داشته باشد). نتیجه را با مشاهده آبی که در سطل‌های تعبیه شده در پایین باغچه قرار داده‌اید مشاهده و مورد بررسی قرار دهید و آب جمع‌آوری شده در دو سطل را با هم مقایسه کنید.

- در کدامیک از دو سطل مذکور آب بیشتری جمع‌آوری شده است؟

- در صورتی که اندازه آب در دو سطل متفاوت است علت آن چیست و مقدار آب اولیه با آب بدست آمده در سطل‌ها از نظر حجم آن چه تفاوتی دارد؟

- زمان لازم برای نفوذ آب به داخل خاک در دو باغچه، چقدر است؟ آن را ثبت کنید.

- در کدامیک از دو باغچه آب سریعتر به عمق زمین نفوذ می‌کند. (خاک باغچه‌ها را با یک بیلچه بکنید و ببینید که عمق رطوبت در هر یک از آن‌ها چقدر است؟)

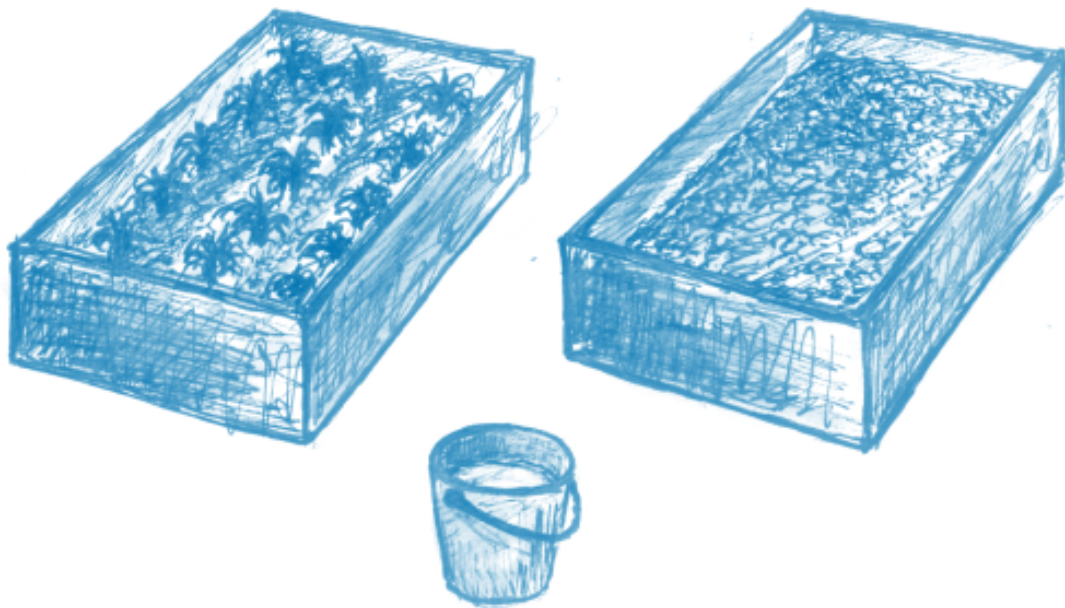
- اگر باغچه شماره ۲ دارای شیب تندی بود چه اتفاقی رخ می‌داد؟

- در صورتی که یک دشت بدون پوشش گیاهی (مشابه باغچه دوم) داشته باشیم، آب باران و آب‌های جاری روی آن به کجا می‌رود؟

- آب جاری روی دشت‌های بدون پوشش گیاهی، چه صدماتی ممکن است به بار آورد؟

- پاسخ‌های فراگیران را با توضیحات تکمیلی خود در زمینه جاری شدن سیل در زمین‌های بدون پوشش گیاهی اصلاح و کامل کنید.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)



فعلیتهای  
عملی  
(راهنمای آموزش)

این آزمایش را می‌توان در دو جعبه چوبی کوچک انجام داد به طوری که فراگیران دو جعبه کوچک چوبی  $30 \times 20$  سانتی متری تهیه کنند (سطح داخل جعبه‌ها را می‌توان به وسیله کاغذ صافی و یا پارچه تمیز پوشاند) سپس به مقدار مساوی خاک باغچه داخل جعبه‌های مذکور بریزند. داخل جعبه اول تعدادی لوبیا بکارند هر دو جعبه را مرتب آبیاری کنند پس از آنکه لوبیاها بخوبی رشد کردند، مدت ۳-۲ روز به جعبه‌ها آب ندهند تا خاک آنها تقریباً خشک شود. زیر هر یک از جعبه‌ها

یک سینی پلاستیکی یا فلزی قرار دهند. جعبه‌ها را با مقدار معینی آب مثلاً یک لیتر، آبیاری کنند. مقدار آبی را که از جعبه‌ها چکه می‌کند و در سینی‌ها جمع می‌شود در یک زمان معین مثلاً ۲ دقیقه، به طور جداگانه داخل یک ظرف مدرج بریزند و مقدار آنها را مقایسه کنند. فراگیران می‌توانند با مشاهده، سرعت نشست آب را در سطح سینی‌ها مقایسه کنند. در مورد نتیجه این آزمایش با فراگیران بحث کنید.



## فعالیت شماره ۵: نحوه تامین آب آشامیدنی منطقه

به اتفاق فراگیران چگونگی تامین آب آشامیدنی منطقه خود را مورد بازدید و بررسی قرار دهید.  
- به منظور انجام بازدید و ارائه توضیحات قبلاً هماهنگی های لازم را با مسئولان مربوطه بعمل آورید.  
- از فراگیران بخواهید از مشاهدات و توضیحات ارائه شده، گزارش تهیه کنند. در مورد منبع تامین آب، محل ذخیره سازی، نحوه انتقال، پاکسازی و تصفیه آب، هزینه ها، طول مدت بهره برداری و سایر موضوعات، نظر و پیشنهادهای خود را ارائه دهند.

در کلاس در زمینه مطالب زیر بحث و نتیجه گیری کنید:

- منبع تامین آب آشامیدنی در منطقه شما از چه نوع است؟ (رودخانه، چاه، چشمه و...)
- آیا مراحل تامین آب آشامیدنی در منطقه شما بهداشتی است؟
- اگر آب ناکافی و ناسالم است، برای تامین و سالم سازی آن چه کسی، چه کارهایی می تواند انجام دهد؟

پیشنهادهای قابل اجرا را دسته بندی کنید و از فراگیران بخواهید:

- موضوعاتی که به مسئولان مربوط است از طریق نامه یا راه های دیگر به آنها اعلام کنند.
- برای انجام کارهایی که به مردم و خود آنها مربوط است، برنامه ریزی و اقدام کنند.
- از الگوی برنامه ریزی فعالیت شماره ۹ استفاده کنید.

فعالیت های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۶: چرخه آب منطقه

بعد از انجام فعالیت شماره ۵ از فراگیران بخواهید در مورد چرخه آب منطقه خود (کلیه مصارف و منابع) به مدت ده دقیقه فکر کنند و سپس مراحل آن را نام ببرند.

- یک نفر مراحل را روی تخته بنویسد.

به تعداد افراد، کارت‌هایی به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی‌متر تهیه کنید و روی هر کارت نام یک مرحله را بنویسید.

- کارت‌ها را به هم بزنید و بین حاضران تقسیم کنید.

- ۱۰ دقیقه فرصت دهید تا هر کس جمله‌ای برای توضیح مرحله کارت خود بنویسد. به طور مثال:

پاران: من از سرد شدن بخار آب بوجود می‌آیم	لوله فاضلاب: من فاضلاب را به چاه منتقل می‌کنم	لوله آب: من آب را به مردم شهرها می‌رسانم
کشاورز: من محصولات کشاورزی را آبیاری می‌کنم	مردم: من از شیر آب می‌نوشم	رودخانه: آب در بستر من آرام جریان دارد

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

از هر یک از فراگیران بخواهید جمله کارت خود را بخواند. دیگران باید نام مرحله را حدس بزنند. از آنها بخواهید بعد از مشخص شدن نام مرحله کارت به دست در جایی بایستند، به نحوی که در آخر، طرح چرخه آب منطقه تهیه شود. مثلاً: خورشید و ابر روی یک صندلی بالای سر همه، بعد باران‌ها بالا قرار می‌گیرند، اقیانوس، دریا و رودخانه و نهرها در پایین پای آنها و الی آخر.

- می‌توانید از این منظره‌ها عکس یادگاری تهیه کنید.

- می‌توانید کارت‌ها را به صورت پلاکارد یا ماسک تهیه کنید و با آن نمایش‌های مختلف در مورد چرخه

آب منطقه خود، اجرا کنید.

## فعالیت شماره ۷: مصارف مختلف آب

افراد را به گروه‌های کوچک ۵ الی ۷ نفر تقسیم کنید و از آنها بخواهید در مورد مصارف مختلف آب در خانه، مدرسه، مزرعه، بیمارستان، مغازه، صنایع و به طور کلی در شهر، روستا، کشور و جهان فکر کنند. با هم بحث کنند و سپس نتیجه‌گیری کنند و فهرست آن را تهیه کنند و تحویل دهند.

سپس یکی از اعضای هر گروه سعی کند با حرکات نمایشی بدون کلام (پانتومیم) یکی از مهمترین مصارف آب را نشان دهد. دیگران باید حدس بزنند او در مورد چه فعالیتی توضیح می‌دهد.

یک نفر فهرست را روی تخته بنویسد و جلوی آن چوب خط بزند مثل جدول نمونه.

در پایان گروهی که بلندترین فهرست را و بهترین حرکات نمایشی را ارائه داده است، مورد تشویق قرار گیرد.

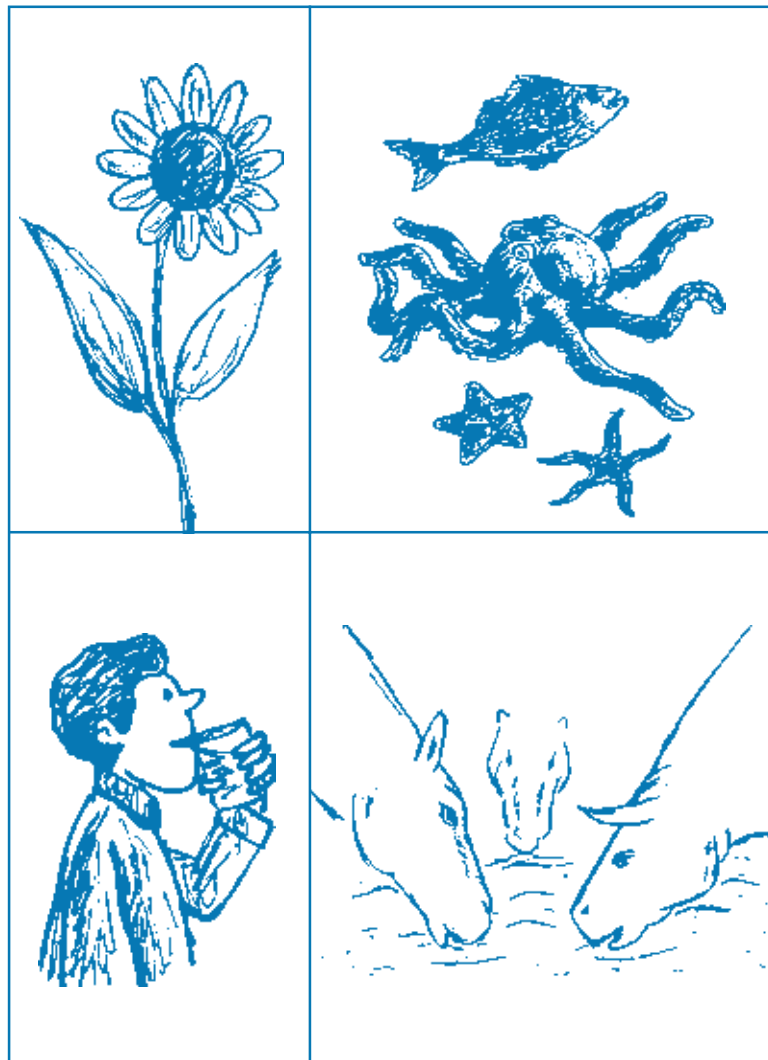
نوع فعالیت	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
آشامیدن				
استحمام				
پختن غذا				
شستشوی لباس				
آبیاری				
مصرف احشام				
.....				
.....				
.....				

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۸: نیاز موجودات زنده به آب

یک نسخه از تصاویر زیر را برای هر یک از فراگیران تهیه کنید. از آنها بخواهید در تصویر شماره یک چند موجود آبی را نقاشی کنند. در تصویر شماره ۲ چند گیاه که به آبیاری نیاز دارند. در تصویر شماره ۳ چند حیوان در حال آب خوردن و در تصویر شماره ۴ خودشان را در حال آب خوردن نقاشی کنند.

- زیر هر تصویر حداقل دو خط توضیح بنویسند.
- بهترین تصاویر و توضیحات را به دیوار کلاس نصب کنید.



فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۹: برنامه ریزی برای حفاظت از آب

قبل از شروع فعالیت، برای فراگیران توضیح دهید که هر کس می‌تواند برای حفظ بهداشت و منابع آب، اقدامات مفیدی را انجام دهد. برای انجام هر کاری ابتدا باید هدف تعیین شود. اهداف باید واضح، روشن و قابل دستیابی باشند. سپس باید چهارچوب زمانی تعیین شود.

هدف باید به مراحل کوچک تقسیم شود و هر مرحله بعد از انجام کار مورد بررسی و ارزشیابی قرار گیرد که آیا به نتیجه مورد انتظار رسیده‌ایم یا خیر و برای افزایش احتمال موفقیت، چه کارهایی را باید انجام دهیم. شاید در هر مرحله به این نتیجه برسیم که لازم باشد در هدف و چهارچوب زمانی تغییراتی ایجاد کنیم. فراگیران را به گروه‌های ۵ الی ۷ نفره تقسیم کنید.

- از اعضای گروه‌ها بخواهید به مدت ۲۵ دقیقه هدف خود را مشخص کنند. مراحل، مشکلات، راه‌حل‌ها و امکانات و اشخاصی که می‌توانند آنها را در دستیابی به هدف کمک کنند، بنویسند.  
- از گروه‌ها بخواهید برنامه‌ها و روش‌های دسترسی به هدف خود را برای دیگران بازگو کنند.  
- به دیگران فرصت دهید تا نظرها و پیشنهادهای خود را در جهت بهبود برنامه پیشنهادی هر گروه، بیان کنند.  
- بعد از بحث و تبادل نظر با فراگیران، اهداف و برنامه‌های اجرایی را مشخص کنید. شاید هدف‌ها به هم نزدیک باشند و برای انجام مهمترین هدف، نیروی انسانی زیادی لازم باشد. پس می‌توانید یک هدف مشترک را انتخاب کنید و برای دستیابی به آن، اقدامات لازم را شروع کنید. شاید هر گروه مایل باشد به طور جداگانه برای رسیدن به هدف، اقدام کند.

- ارزشیابی و تعیین میزان موفقیت از مهمترین عوامل یک برنامه ریزی خوب است. آن را فراموش نکنید.

### یک نمونه از برنامه ریزی

هدف: صرفه‌جویی در آب مصرفی محله

تاریخ: ۷۹/۴/۱ لغایت ۷۹/۴/۳۰

هدف‌های اختصاصی یا فواید مورد انتظار:

- ۱- یادگیری راه‌های صرفه‌جویی آب
- ۲- تلاش برای استفاده صحیح از آب توسط فرد و دیگران
- ۳- کاهش میزان مصرف بی‌رویه آب در محله

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

۴- جلوگیری از اتلاف آب

-۵

-۶

مراحل برنامه‌ریزی:

۱- مطالعه و بررسی علل و عوامل مصرف بی‌رویه و اتلاف آب مصرفی محله

۲- بررسی میزان آب مصرفی محله قبل و بعد از انجام فعالیت‌ها

۳- انجام اقدامات آموزش صرفه‌جویی آب به مردم محله (کسبه و خانوارها) از قبیل: آموزش چهره به چهره، تهیه بروشورهای آموزشی، اجرای فعالیت‌های فرهنگی هنری در مسجد و میدان محله و محل برگزاری نماز جمعه و ...

۴- اقدام گروهی برای تعمیر واشرهای پوسیده شیرهای آب محله

۵- اقدام گروهی برای تعمیر شناور کولرهای آبی محله

۶- .....

۷- .....

۸- نتیجه‌گیری و بازنگری به فعالیت‌ها در صورت عدم موفقیت

مشکلات و موانع:

۱- عدم همکاری مسئولان

۲- باورها و عقاید غلط و برخورد منفی مردم و خانواده‌ها

۳- عدم برخورداری از مهارت‌های مورد نیاز

-۴

-۵

راه‌حل‌ها:

۱- جلب همکاری معتمدان و مسئولان مربوط

۲- جلب حمایت و موافقت والدین

۳- جلب همکاری افراد و والدین متخصص جهت آموزش مهارت‌های تعمیراتی لازم

-۴

-۵

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۰: آزمایش (آلودگی شیمیایی آب)

قبل از شروع فعالیت در زمینه شرایط زیستی آبزیان، نیاز آنان برای ادامه حیات و تاثیر آلودگی آب بر زندگی حیوانات آبی توضیح دهید.

یک آکواریوم ساده تهیه کنید. کف آن را با سنگ ریزه های رودخانه بپوشانید. درون آکواریوم تعدادی خرچنگ و ماهی و مقداری جلبک قرار دهید. (اگر آکواریوم شما دارای مخزن اکسیژن و لجن کش است باید پمپ را خاموش کنید تا نتیجه آزمایش قابل مشاهده و صحیح تر به دست آید. بهتر است از آکواریوم های ساده استفاده کنید)

مقداری کود فسفاته تهیه کنید. آن را در داخل آب حل کنید. سپس آن را درون یک کیسه نایلونی که سوراخ کوچکی دارد، بریزید. محلول کود فسفاته را در سطح بالای آکواریوم قرار دهید تا اینکه قطرات این محلول به آهستگی وارد آکواریوم شود. پس از دو یا سه هفته جلبک های درون آکواریوم را مشاهده کنید.

شما می توانید نمونه ای از آب آکواریوم را قبل از افزودن کود فسفاته و پس از آن به آزمایشگاه ارسال کنید و نتایج دو آزمایش را مورد ملاحظه و بررسی قرار دهید. (بررسی مقدار اکسیژن آب با استفاده از امکانات آزمایشگاهی مراکز بهداشت محیط، دانشگاه ها و مراکز محیط زیست امکان پذیر است.)

اکنون در مورد سوالات زیر بحث و بررسی کنید:

- چه تغییراتی در مقدار جلبک های آکواریوم به وجود آمده است؟
  - میزان اکسیژن دو نمونه قبل و بعد از آزمایش چه تغییری کرده است؟
  - زندگی ماهی ها و خرچنگ ها در چه وضعیتی است؟
  - چرا تغییرات به وجود آمده است؟
  - در طبیعت چگونه فسفات وارد آب رودخانه و دریاها می شود؟
  - ارتباط بین آزمایش بالا را با شرایط زیستی یک دریاچه و نتایج حاصل از آن مورد بررسی قرار دهید.
- از آنجا که آزمایش بالا ممکن است موجب مرگ آبزیان درون آکواریوم شود، سعی کنید تعداد آنها کم باشد و یا با حذف آبزیان فقط رشد جلبک ها و تاثیر آنها بر کاهش میزان اکسیژن آکواریوم را بررسی کنید.

فعالیت های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۱: محاسبه ساده (میزان آب مصرفی و راه‌های کاهش آن)

از فراگیران بخواهید به مدت یک هفته میزان آب مصرفی خود را محاسبه کنند. به طور مثال:  
- اگر به طور عادی در هر دقیقه میزان آب خارج شده از شیر آب بین ۱۱ تا ۱۹ لیتر باشد با محاسبه مدت زمان باز ماندن شیر در موقع مصارف مختلف آب برای آشامیدن، شستشوی لباس، مسواک زدن، حمام کردن، نظافت محیط و... مقدار آب مصرفی خود را در طول یک هفته تعیین کنند.

- برای کاهش مصرف آب، چه اقداماتی می‌توانند انجام دهند.

- حداقل یک هفته صرفه‌جویی کنند و میزان آب صرفه‌جویی شده را تعیین کنند.

از فراگیران بخواهید با توجه به قبض آب، میزان آب مصرفی خانواده خود و چند نفر از همسایگان خود را در فصل گرما و سرما به طور جداگانه محاسبه کنند. سپس میانگین مصرف سرانه آنها را تعیین کنند. میانگین به دست آمده را با استاندارد مصرف سرانه برای یک روز در هر فصل سال به طور جداگانه مقایسه کنند (استاندارد مصرف سرانه معمولاً روی قبض‌های آب، ثبت شده است).

- از فراگیران بخواهید به طور فردی یا گروهی برای سوالات زیر پاسخ‌های مناسب تهیه و اقدام کنند.

○ بر اساس مقایسه انجام شده، آیا مصرف سرانه آب در منطقه شما زیاد است؟

○ در کدامیک از فصل‌ها (سرد یا گرم) آب بیشتری مصرف شده است؟

○ موارد استفاده آب مصرف شده در خانواده‌ها، چیست؟

○ از چه راه‌هایی می‌توان مصرف آب را کاهش داد؟

- پیش‌بینی کنید با انجام صرفه‌جویی، مصرف آب تا چه میزان کاهش پیدا

می‌کند.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)



جدول عوامل مؤثر در متوسط سرانه مصرف آب خانگی برحسب لیتر در یک روز

بیشترین	کمترین	نوع مصرف
۵	۴	آشامیدن
۱۰	۵	پخت و پز
۵۰	۲۵	حمام
۲۰	۱۰	لباسشویی
۳۰	۲۰	دستشویی و توالت
۱۰	۳	شستشوی خانه
۵	۲	کولر و تهویه مطبوع
۱۵	۵	ظرفشویی
۵	۲	متفرقه
۱۵۰	۷۵	جمع

در نشریه شماره (۳-۱۱۷) دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه که در سال ۱۳۷۱ با همکاری استاندارد مهندسی آب وابسته به وزارت نیرو منتشر شده است، متوسط مصرف سرانه خانگی مطلوب برای سال ۱۳۹۵ بین ۷۵ تا ۱۵۰ لیتر نفر در شبانه روز تخمین زده شده است.

میانگین نیازهای سرانه شهری آب در سال‌های ۷۵-۷۰ در مناطق دهگانه کشور (واحد لیتر در روز)

درصد تلفات	تلفات	سایر مصارف	مصارف خانگی	سرانه کل	
۱۹	۴۸	۷۰	۱۳۲	۲۵۰	۱- منطقه ساحلی دریای خزر
۱۹	۴۶	۷۰	۱۳۰	۲۴۶	۲- منطقه آذربایجان
۱۸	۴۶	۷۱/۵	۱۳۵	۲۵۲	۳- منطقه تهران
۱۹	۴۷	۷۰	۱۳۰	۲۴۷	۴- منطقه زاگرس
۱۸	۴۸	۷۶	۱۳۸	۲۶۲	۵- منطقه مرکزی
۱۸	۴۴	۶۹	۱۳۰	۲۴۳	۶- منطقه شرق کشور
۱۸	۵۱	۸۲	۱۴۴	۲۷۸	۷- منطقه خوزستان
۱۹	۴۷	۷۴	۱۳۵	۲۵۶	۸- منطقه فارس
۱۸	۴۷	۷۱	۱۳۵	۲۵۷	۹- منطقه جنوب شرقی
۱۸	۴۸	۷۹	۱۳۷	۲۶۴	۱۰- منطقه ساحلی جنوب
۱۸	۴۷	۷۲	۱۳۴	۲۵۳	کل شهرهای کشور

نشریه ۱-۳-۱۳۷۲

وزارت مسکن و شهرسازی واحد شهرسازی و معماری

## فعالیت شماره ۱۲: مسأله آلودگی سواحل

در صورت امکان به همراه تعدادی از فراگیران داوطلب از کناره‌های رودخانه‌ها و یاساحل دریا بازدید کنید. خود شما و یا یک فرد متخصص در مورد آلودگی سواحل و دریاها توسط مواد پس مانده (زباله) صحبت کنید.

- محور بحث و گفتگو می‌تواند در زمینه موضوعات زیر باشد:

چه زباله‌هایی در کنار دریا و ساحل وجود دارد؟

- چگونه و چه کسانی این زباله‌ها را در ساحل ریخته‌اند؟

- وجود زباله‌ها چه مضراتی دارد و چه مسایلی را ایجاد می‌کند؟

- در چه فصلی این زباله‌ها بیشتر مشاهده می‌شود؟ چرا؟



از فراگیران بخواهید تا حد امکان به جمع‌آوری زباله‌ها از سطح ساحل اقدام کنند.

- پس از جمع‌آوری زباله‌ها، آنها را تفکیک کنند به طور مثال: ظروف شیشه‌ای، وسایل فلزی، وسایل نایلونی و پلاستیکی، پس مانده مواد غذایی، پارچه و لباس‌های کهنه، تنه و ساقه درختان پوسیده، حیوانات مرده، تایر و تیوپ چرخ ماشین و دوچرخه و ...

- از فراگیران بخواهید در زمینه انواع زباله‌های موجود و اقداماتی که برای کاهش آلودگی سواحل می‌توانند انجام دهند، با هم بحث و گفتگو کنند.

- آنها می‌توانند از زباله‌های موجود یک «آدم‌آشغالی» در ساحل بسازند و پلاکاردهای حاوی پیام‌های حفاظت از دریا و ساحل تهیه کنند و در کنار و دست‌آدم‌آشغالی قرار دهند.

- یک نمایشنامه یا راهپیمایی با شعار «ساحل و دریا را آلوده نکنیم» برای آموزش مسافران و ساحل‌نشینان اجرا کنند.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۳: مشاهده مسایل و مشکلات

با انجام هماهنگی لازم با مسئولان محیط زیست منطقه و با توجه به مهمترین مسأله مربوط به کمبود یا آلودگی آب منطقه، امکانات بازدید علمی فراگیران را فراهم کنید.

مکان‌های مورد بازدید ممکن است مشابه مکان‌های نامبرده در زیر باشد:

- سدها و رودخانه‌هایی که کم‌آب یا خشک شده‌اند.

- قنات‌هایی که آلوده هستند.

- کانال‌های آب شهری که پر از زباله است.

- مکانی که آب‌های سطح شهر به آنجا می‌ریزد.

- رودخانه‌هایی که سموم و فاضلاب کارخانه‌ها در آن سرازیر می‌شود.

- جایی که فاضلاب‌های خانگی به آن سرازیر می‌شود.

فراگیران می‌توانند سئوالات خود را از مسئولان مربوطه بپرسند و در مورد آن بحث و گفتگو کنند.

در صورت امکان فراگیران می‌توانند از محل عکس و فیلم تهیه کنند.

از فراگیران بخواهید به‌طور فردی یا گروهی نسبت به تهیه و انتشار گزارش خود اقدام کنند.

- گزارش‌ها ممکن است به صورت بروشور آموزشی یا روزنامه دیواری باشد

و یا به صورت فیلم و عکس و گزارش‌های مصور و تصویری از طریق جراید و

صدا و سیما منتشر گردد.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۴: ایفای نقش

در زمینه فعالیت‌های انسانی مختلف که موجب آلودگی و اتلاف منابع آب می‌شود، صحبت کنید، سپس با مشارکت فراگیران فهرست اینگونه فعالیت‌ها را تهیه کنید.

از فراگیران بخواهید در زمینه موضوعات زیر بحث کنند:

- منافع و مضرات اینگونه فعالیت‌ها چیست؟
- برای حل مشکلات چه پیشنهادهایی دارند؟
- اگر به جای قانونگذاران کشور بودند، چه محدودیت‌ها و مجازات‌هایی برای افراد متخلف در نظر می‌گرفتند؟

از فراگیران بخواهید در مورد یکی از افراد و فعالیت‌ها مطالعه کنند و در جلسه بعدی به مدت چند دقیقه به جای آن فرد، ایفای نقش کنند. به طور مثال نقش:

- کشاورزی که برای به دست آوردن محصول بهتر از کود شیمیایی استفاده می‌کند.

- کشاورزی که محصولاتش دچار آفت شده‌اند و می‌خواهد از سموم شیمیایی استفاده کند.

- کدبانوی وسواسی که مرتب از آب و مواد پاک‌کننده و شوینده استفاده می‌کند.

- دامداری که بی‌رویه از چراگاه‌ها استفاده می‌کند.

- شهرسازی که با قطع درختان و خشکاندن تالاب‌ها مناطق مسکونی ایجاد

می‌کند.

- پدر یک خانواده پرجمعیت.

- صاحب مغازه تعویض روغنی که ظروف و بقایای روغن‌های سوخته را درون

نهر می‌ریزد.

- شهرداری که با دستور دفع غیربهداشتی زباله‌ها موجب مرگ آبزیان رودخانه

می‌شود.

- کشاورز ناآگاه به اصول کاشت و آبیاری.

- صاحب کارخانه چرم‌سازی یا دباغی که فاضلاب کارخانه خود را به رودخانه‌ها سرازیر می‌کند.

- صاحبان کشتی‌های نفتکش خراب.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۵: نمایشنامه نویسی و داستان سرایی

از فراگیران بخواهید به طور گروهی در مورد یکی از مسایل مربوط به آلودگی و اتلاف آب، نمایشنامه‌ای تنظیم و برای دیگران اجرا کنند.

- بهتر است نمایشنامه‌ها طنز و ریتمیک (آهنگین) باشد.

- اجرای نمایش با استفاده از ماسک یا عروسک باشد.

به طور مثال داستان:

۱- روزی که آب لوله‌کشی قطع شد، هر یک از اعضای خانواده مشغول کاری بودند...

۲- ماجرای یک ماهی قرمز کوچولو که برای داشتن زندگی سالم سفر کرد تا به اقیانوس رسید.

۳- ماجرای یک قطره آب، که آرزو داشت زمین رانجات دهد (قطره حیات) قطره آبی که در اثر تابش خورشید بخار شد، به آسمان رفت، ابر شد، با جریان هوا به این سو و آن سو رفت، سرد شد و فشرده، از سایر ذرات جدا شد و به طرف زمین سرازیر شد، خوشحال بود که به آرزویش رسیده است اما افسوس...

۴- ماجرای کارخانه‌داری که کارخانه چرمسازی داشت. کارگران این کارخانه به دلیل استفاده از انواع اسیدها، دچار مشکلات ریوی بودند، سموم کارخانه موجب مرگ ماهی‌های رودخانه می‌شد. تا اینکه یک روز...

۵- افسانه جنگ جوان باهوش با دیو پلید که با کارهای کثیف خود موجب

آلودگی آب، قحطی و خشکسالی و بیماری حیوانات و انسان‌های سرزمین او شده بود.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۶: تکمیل داستان نیمه تمام

از گروهی از فراگیران که دارای ذوق نقاشی و قصه‌نویسی هستند، بخواهید در زمینه یکی از موضوعات و مسایل مهم آب، داستان مصور نیمه تمام تهیه کنند. تصاویر صحنه‌های مختلف قصه را می‌توانید به وسیله سوزن یا چسباندن کاغذ سمباده روی تابلوهای ماهوتی بچسبانید از سایرین بخواهید با رسم تصاویر قصه را ادامه دهند.

به‌طور مثال از فراگیران بخواهید، قصه‌های زیر را با رسم تصاویر کامل کنند:

**۱- قصه کوچ میکرب‌ها -** در اطراف سرچشمه آب روستای حسن آباد، چند قبیله از میکرب‌های مختلف زندگی می‌کردند آنها روزهای شادی را سپری می‌کردند، زیرا اطراف سرچشمه جای مناسبی برای زندگی و زیاد شدن آنها بود. آنجا همیشه از خوراکی‌های دوست داشتنی و باب میل میکرب‌ها پر بود.

زباله‌های زیادی در اطراف سرچشمه بود. تنه پوسیده درختان، جسد حیوانات، پس مانده مواد غذایی و... حیوانات مختلفی از این چشمه آب می‌خوردند و در آن آب تنی می‌کردند و ادرار و مدفوع خود را در آب می‌ریختند. مردان، زنان و بچه‌ها هم در این چشمه شنا می‌کردند و ظرف و لباس می‌شستند.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)





آب آشامیدنی مردم روستای حسن آباد از این چشمه تامین می شد. مردم روستای حسن آباد اغلب بیمار بودند. بچه های آنان بیشتر دچار اسهال و استفراغ بودند و بیشترشان در اثر این بیماری می مردند. بعضی از آنها فلج بودند، بیماری های پوستی و انگل های مختلف در بین مردم آنجا، شایع بود. تا اینکه زندگی برای میکرب ها سخت و سخت تر شد. تعداد زیادی از آنها از بین رفتند. بقیه هم اغلب گرسنه بودند و جایی برای زندگی نداشتند. فقط یکی دو قبیله کم جمعیت از میکرب ها باقی مانده بودند. آخر آنها هم ناچار شدند با غم و اندوه و ناراحتی از دست دادن سایر افراد خانواده و فامیلشان و از بی غذایی به محل دیگری کوچ کنند زیرا...



## قصه خواب غلام

غلام پسر ۱۲ ساله‌ای بود که در منطقه‌ای نزدیک رودخانه زندگی می‌کرد. آب مصرفی آنها از رودخانه تامین می‌شد. یک بار که او برای آوردن آب به کنار رودخانه رفته بود، در بین راه خیلی بازیگوشی کرد، خسته شد و روی علف‌ها دراز کشید تا کمی بخوابد. او به خواب رفت و در خواب دید:

### خواب غلام

غلام چشم‌هایش را باز کرد، ظرف آب به نظرش اندازه یک خانه بزرگ بود. علف‌ها، اندازه درختان بلند و رودخانه شبیه دریا بود. صخره‌ها، شبیه کوه‌های سر به فلک کشیده بودند. غلام آنقدر کوچک شده بود که مورچه‌ها را به اندازه یک ماشین می‌دید. غلام از ترس مورچه‌ها به طرف رودخانه فرار کرد و شروع کرد به شنا کردن. او آنقدر شنا کرد تا دیگر مورچه‌ها، نتوانند به او برسند. او آب زیادی خورده بود. آب رودخانه خوب نبود و کثیف به نظر می‌رسید. غلام گاو‌هایی را در آب دید که با ادرار و مدفوع و پوست کثیف خود، آب را آلوده می‌کردند.

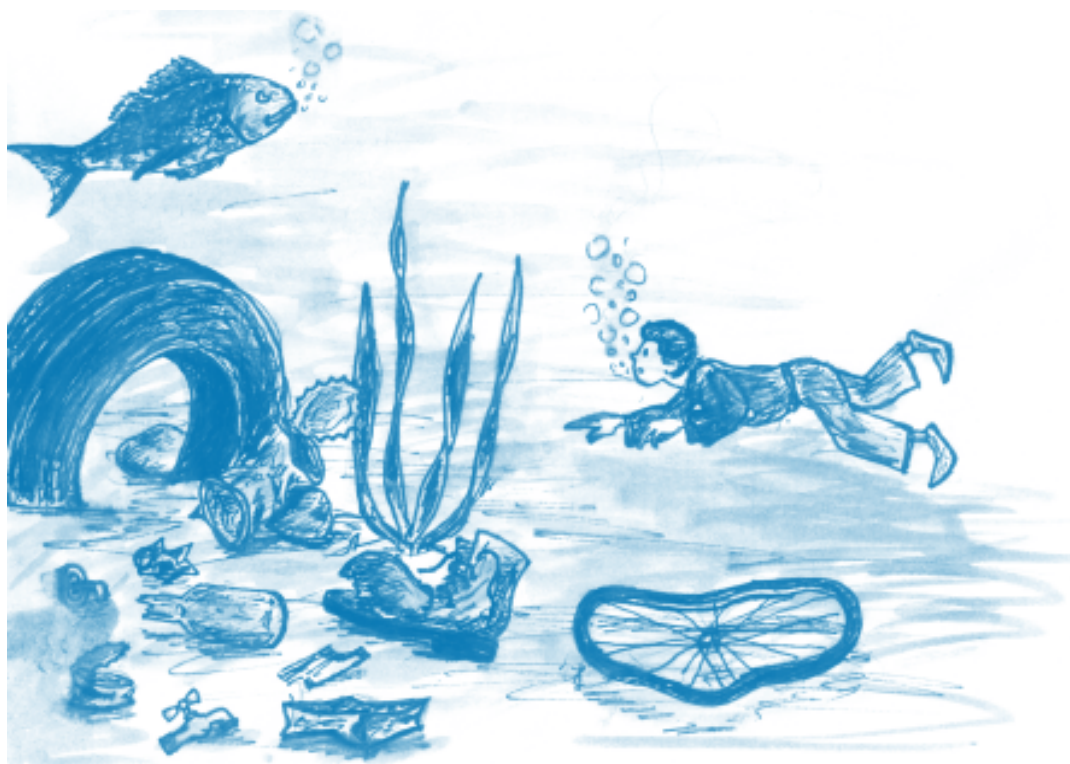
غلام تصمیم گرفت به ساحل برگردد. به دور و بر خود نگاه کرد، برگ بزرگی روی آب شناور بود. روی برگ نشست. برگ به آهستگی حرکت می‌کرد. ناگهان غلام دید آب گرم زرد رنگ و بدبویی از



آسمان می‌ریزد. آب بدبو چند متر بیشتر با غلام فاصله نداشت او خوب نگاه کرد، مردمی را دید که در حال آدرار کردن درون رودخانه بودند. غلام با وحشت فریاد زد: الان روی من می‌ریزد در آب پرید و شنا کرد. هنوز مقداری شنا نکرده بود که دید آب سیاه‌رنگی با فشار از لوله‌های فاضلاب کارخانه‌ای که در ساحل قرار داشت به درون رودخانه می‌ریزد. احساس کرد پوست و چشم‌هایش می‌سوزد. بوی بدی به مشام می‌رسید. سعی کرد از آنجا دور شود اما هر چه تلاش کرد نتوانست و بیهوش شد.

غلام وقتی دوباره به هوش آمد، صخره‌های سیاهی را در اطراف خود دید. سنگ‌های سفید براقی در میان صخره‌های سیاه بود. غلام خوب نگاه کرد، اینها شیشه‌ها و بطری‌های شکسته بودند که مردم به رودخانه می‌ریختند. در این موقع موجود بزرگی با چشم‌های سبز و آبی و دماغی دراز شبیه چاقو به طرف او آمد. این موجود که پشه بود می‌خواست غلام را بخورد. غلام خواست فرار کند اما شیشه‌های تیز و برنده دست و پای او را بریدند.

غلام ترسیده بود. به زیر آب رفت زیر آب سرد و تاریک و پر از تخم و نوزاد پشه بود. بعد از مدتی غلام



سرش را از آب بیرون آورد. کمی دورتر، اشیای ساده و کثیفی را دید. جلوتر رفت. آنها قطعاتی از ماشین‌ها، یخچال‌ها، میز و صندلی، شیشه، لباس‌های کهنه، پسماندهای غذا و میوه‌های خراب و فاسد بود که مردم به رودخانه ریخته بودند. آنجا مانند شهری با خیابان‌های کثیف و پر از سوسک و موش بود. روی میوه‌ها و غذاها پر از کرم بود. کرم‌ها تا غلام را دیدند او را دنبال کردند. چشم‌های کرم‌ها قرمز، سفید، سبز، زرد و آبی بود. غلام با خودش گفت: دیگر کار من تمام است. من نمی‌توانم جان سالم بدر ببرم. اما نه، من نباید بمیرم من باید با حیوانات شهر کثیف مبارزه کنم. غلام به دور و بر خود نگاه کرد. چوبی پیدا کرد، رو به حیوانات کرد و گفت: حالا جلو بیاوید!

غلام! غلام! بلند شو!

این علی دوست غلام بود که او را از خواب بیدار می‌کرد. غلام بیدار شد. دوباره همه چیز به اندازه‌اش شده بود. ظرف آب، علف‌ها، رودخانه، مورچه‌ها و... غلام خیلی خوشحال شد. علی گفت: بیا با هم از رودخانه آب ببریم. غلام گفت نه آب این رودخانه کثیف و آلوده است. او خوابش را برای علی تعریف کرد. علی گفت: بله من می‌دانم آب این رودخانه آلوده است، اما من همیشه سعی می‌کنم از کنار صخره‌ها آب بردارم، زیر آب آنجا با فشار عبور می‌کند و تمیزتر است. بعد هم مادرم آن را صاف می‌کند و می‌جوشاند و در ظرف‌های تمیز و دردار، نگهداری می‌کند.

غلام گفت: علی ما باید با کمک سایر

بچه‌ها برای تمیز کردن رودخانه اقدام کنیم.

- آنها چه اقداماتی می‌توانستند انجام

دهند؟

- منبع تامین آب آشامیدنی شما

چیست؟ چاه، چشمه، سد، رودخانه؟ فرض

کنید شما هم کوچک شده‌اید و وارد مسیر

منبع آب آشامیدنی شهر و روستای خود

شده‌اید اتفاقات را به تصویر بکشید.



## فعالیت ۱۷: بازی و سرود

از فراگیران بخواهید اشعار موجود در زمینه ارزش و اهمیت حفظ منابع و بهداشت آب را جمع‌آوری کنند. آنها می‌توانند خود نیز در این زمینه شعر بسرایند و به صورت دسته‌جمعی و با نوای موسیقی اشعار را اجرا کنند. در این زمینه می‌توانند بازی‌هایی را طراحی و اجرا کنند.

### ۱- شعر باران

رازهای جاودانی	رازهای زندگانی	باز باران با ترانه
پندهای آسمانی	برق چون شمشیر بران	با گهرهای فراوان
بشنواز من کودک من	پاره می‌کرد ابرها را	می‌خورد بر بام خانه
پیش چشم مرد فردا	تندر دیوانه غران	یادم آرد روز باران
زندگانی خواه تیره، خواه روشن	مشت می‌زد ابرها را	گردش یک روز دیرین
هست زیبا هست زیبا	جنگل از باد گریزان	خوب و شیرین
	چرخها می‌زد چو دریا	توی جنگل‌های گیلان
	دانه‌های گرد باران	کودکی دهساله بودم
	پهن می‌گشتند هر جا	نرم و نازک، چست و چابک
	سبزه در زیر درختان	با دو پای کودکانه
	رفته رفته گشت دریا	می‌پریدم از سر جو
	توی این دریای جوشان	می‌دویدم همچون آهو
	جنگل وارونه پیدا	دور می‌گشتم ز خانه
	بس گوارا بود باران	می‌شنیدم از پرنده
	به چه زیبا بود باران	از لب باد وزنده
	می‌شنیدم اندرین گوهرفشانی	داستان‌های نهانی

شاید به نظر بیاید که این گونه بازی‌ها کودکانه است اما واقعیت این است که هر کس در هر سنی می‌تواند از بازی‌های مناسب لذت ببرد. بازی‌ها علاوه بر شاد کردن فراگیران و آماده کردن آنها برای یادگیری موثرتر و بهتر می‌توانند از نظر محتوا و موضوعاتی که در بردارند اطلاعات زیادی را در اختیار افراد قرار دهند.

## ۲- شعر آب

آب را گل نکنیم  
در فرودست انگار، کفتری می خورد آب  
یا که در بیشه دور، سیره‌ای پر می شوید  
یا در آبادی، کوزه‌ای پر می گردد  
آب را گل نکنیم  
شاید این آب روان، می رود پای سپیداری، تا فروشوید اندوه دلی  
دست درویشی شاید، نان خشکیده‌ای فرو برده در آب  
زن زیبایی آمد لب رود،  
آب را گل نکنیم  
روی زیبا دو برابر شده است  
چه گوارا این آب!  
چه زلال این رود!  
مردم بالا دست، چه صفایی دارند!  
چشمه‌هاشان جوشان، گاوهاشان شیرافشان باد!  
من ندیدم دهشان،  
بی گمان پای چپرهایشان جا پای خداست.  
ماهتاب آنجا، می کند روشن پهنای کلام  
بی گمان در ده بالا دست، چینه‌ها کوتاه است  
مردمش می دانند، که شقایق چه گلی است  
بی گمان آنجا آبی، آبی است.  
غنچه‌ای می شکفتد، اهل ده با خبرند.  
چه دهی باید باشد!  
کوچه باغش پر موسیقی باد!  
مردمان سر رود آب را می فهمند  
گل نکردندش، ما نیز  
آب را گل نکنیم

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

(شعر از سهراب سپهری)

### ۳- بازی یک کلاغ چهل کلاغ

از فراگیران بخواهید کنار هم بایستند. سپس یک پیام دو جمله‌ای در زمینه مسایل مربوط به آب و آلودگی آن تهیه کنید و آهسته در گوش اولین نفر بگویید. از او بخواهید آنچه شنیده است برای نفر بعدی بگوید و الی آخر. نفر آخر پیام را قرائت کند. به احتمال زیاد تغییراتی در آن مشاهده می‌شود. پیام را روی تخته بنویسید و در مورد آن بحث کنید.

- حالا نوبت نفر بعدی است که یک پیام در مورد آب بگوید و بازی ادامه پیدا کند.

- هر نفر فقط یک بار باید پیام را به‌طور آهسته در گوش نفر بعدی بگوید.  
- پیام‌ها را روی تخته بنویسید. به این ترتیب شما مجموعه‌ای از پیام‌های بهداشتی در مورد بهداشت آب و حفاظت از آن دارید. می‌توانید در مورد آنها بحث کنید و در صورت لزوم آنها را اصلاح کنید. همچنین می‌توانید بعضی از پیام‌ها را انتخاب کرده و با خط درشت بنویسید و در جای مناسبی نصب کنید.

- این بازی به فراگیران نشان می‌دهد که برای تذکر و آموزش دیگران به نکاتی باید توجه کنند از جمله مشخصات مخاطب، موضوع یا پیام مورد نظر، نحوه بیان پیام و یا چگونگی آرایه آن و مهارت‌های گوش کردن تا اینکه تاثیر مثبت بر شنونده پیام داشته باشد.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

#### ۴- بازی باران

از فراگیران بخواهید به صورت دایره‌ای کنار هم بایستند. ابتدا نفر اول به وسیله دو انگشت میانی و شصت صدای آهسته یک قطره باران را ایجاد کند (به اصطلاح بشکن بزند) سپس نفر دوم، بعد نفر سوم و تا آخرین نفر. دور دوم صدا باید بلندتر و فاصله دو صدا کمتر باشد. دور سوم صدا بلندتر و فاصله کمتر و همین طور در دورهای بعدی. به این ترتیب صدای بارش باران ابتدا به صورت قطره قطره و سپس به صورت رگبار به گوش می‌رسد. برای ایجاد شور و شادی بیشتر می‌توانید همراه با صدای دست‌ها با کوبیدن پاها بر زمین صدای غرش رعد ایجاد کنید.

#### ۵- بازی مارپیچ و مارپله

از فراگیران بخواهید به طور گروهی با استفاده از مقوا و ماژیک بازی مارپیچ یا مارپله درست کنند در این بازی‌ها، رفتارهای سالم موجب موفقیت و دستیابی به سلامت می‌شود و رفتارهای ناسالم موجب سقوط و از دست دادن سلامتی می‌شود.

#### ۶- سایر بازی‌ها

فراگیران می‌توانند بازی‌های دیگری از جمله: جدول آب، پیغام سری و جدول ترسیمی را که در صفحات بعد چگونگی اجرای این بازی‌ها مشخص شده است، انجام دهند. می‌توان افراد را به گروه‌هایی تقسیم کرد سپس به تعداد گروه‌هایی که تشکیل داده‌اید جدول و یاسایر بازی‌های بعدی را تکثیر کنید یا آن را بر روی تخته رسم کنید و فراگیران به صورت گروهی آنها را حل کنند و در مورد نتایج و پاسخ‌های داده شده بحث و گفتگو کنند.

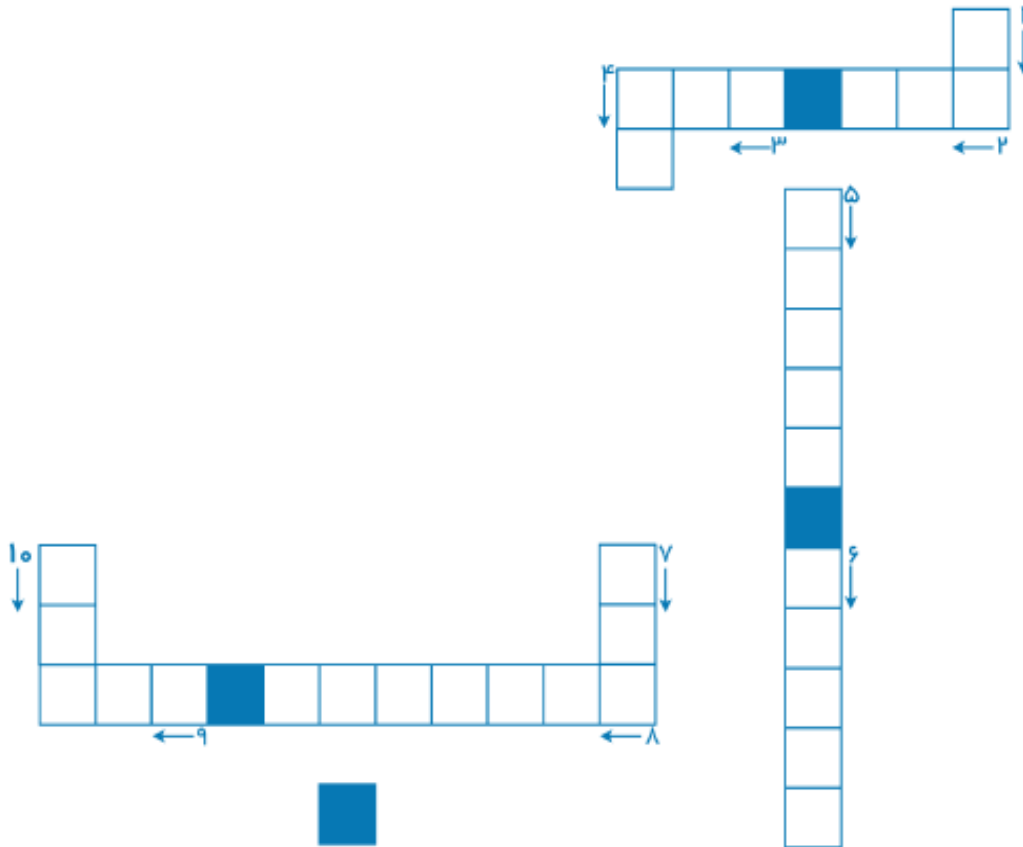
فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)



## جدول آب



- ۱- حیوان آبی است.
- ۲- ماده‌ای برای ضدعفونی آب است.
- ۳- در هوای... آب بیشتر مصرف می‌شود.
- ۴- بخاری که گاهی در هوای بارانی و مرطوب تولید می‌شود و فضا را تیره می‌کند.
- ۵- از آسمان می‌بارد.
- ۶- آب آلوده این بیماری را ایجاد می‌کند.
- ۷- نام سدّی در اطراف تهران است.
- ۸- روشی است که آلودگی آب را از بین می‌برد.
- ۹- با مصرف بی‌رویه، آب را نباید... داد.
- ۱۰- نام دیگر جوی و رودخانه است.

## پیغام سری

از علائم مرس زیر برای پیدا کردن پیغام سری استفاده کنید.

الف	○□	ذ	□□□□	غ	□○○○○○
ب	□○○○	ر	○□□	ف	○○□□
پ	○□□□○	ز	□□□○○	ق	□○□□○□
ت	□	ژ	○□○○○○○○○	ک	□○□□
ث	□○○○○○○	س	□○□□○	گ	□○□□○
ج	○□□□□□	ش	○○	ل	○□□□
چ	□□□□□□□	ص	□□□□	م	□□
ح	○○○○○○○	ض	○□□□	ن	□○
خ	□□□○	ط	○	و	○○○□
د	□○○	ظ	○○○○○	ه	○○○○
		ع	□○○□	ی	□○□□□

از فراگیران بخواهید با استفاده از علائم مرس پیغام سری را پیدا کنند.

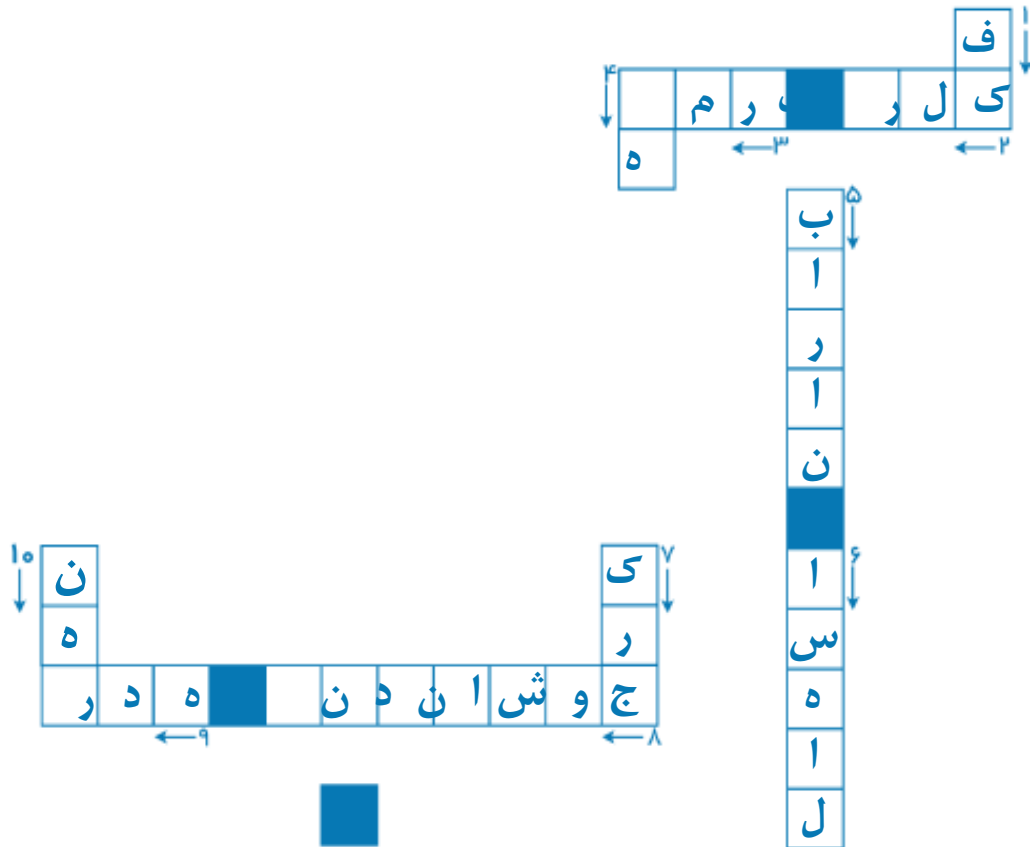
□○ / ○□ / ○□○ / □○○○ / ○□  
 ○○○○ / □○○ / □○□□ / ○□ / □○○○  
 □○○ / ○□ / □○○ / ○□○ / □○○  
 □□ / ○□ / ○□○ / □○□□ / □□○○  
 □○□□ / ○○○○○○ / ○○○○ / □○□□□ / ○□  
 □ / □○□○ / ○□ / □ / ○□

## جدول ترسیمی

فراگیران لازم است ابتدا کلیه پیام‌ها را بخوانند سپس پیغام‌های صحیح را مشخص نمایند و این پیام‌ها را بوسیله خطی که از □ کنار هم تشکیل شده است به صورتی بهم وصل نمایند تا رمز رمز جدول را که یک کلمه دو حرفی است، بیابند.

<p>شیرهای آب سفن کامل</p>	<p>تعبیر واضح و رفع نقص نوله‌های آب</p>	<p>استفاده مجدد از آب بافتن مانده از شستشوی سبزی‌ها و صوبه‌ها برای آبیاری گلخانه‌های گل</p>	<p>بین‌فرشی به چکه کردن شیرهای آب</p>	<p>بار گذاشتن شیر آب هنگام مسواک زدن</p>
<p>شستن انومبیل با آب لوله کشی</p>	<p>استفاده از آب حوض و استخر برای آبیاری باغچه و گیاهان</p>	<p>آلوده کردن آب روغن‌ها ، چسب ، چاه ، قنات</p>	<p>جلو گیری از اسراف و به هدر رفتن آب‌ها</p>	

## حل جدول آب

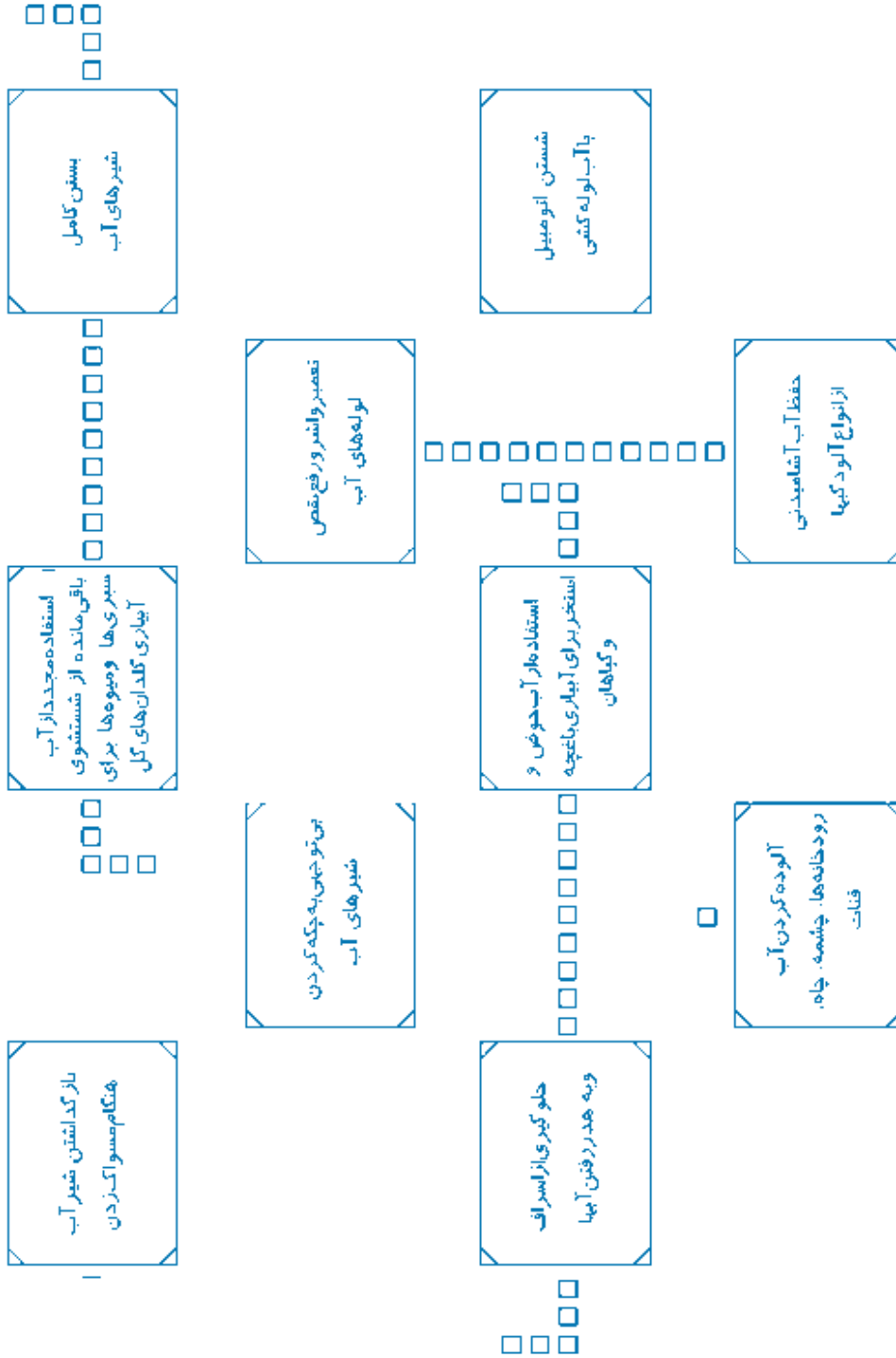


## حل پیغام سری

آب را نباید هدر داد زیرا مایه حیات است.

## حل جدول ترسیمی

جواب: آب



- آشنایی با فرهنگ حفظ و گسترش منابع طبیعی تجدیدشونده، غلامحسین تکمیل همایون، فصلنامه رشد آموزش کشاورزی، پاییز و زمستان ۱۳۷۵
- آشنایی با مسایل زیست محیطی، ویکتوریا جمالی، ۱۳۷۵
- آلودگی آنها در رابطه با محیط زیست، شهلا فارسی منفرد، ۱۳۷۵
- آموزش های بین المللی محیط زیست، ترجمه فیروزه برومند، ۱۳۷۵
- اجلاس سران زمین، فیلیپ المردویت، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه کنفرانس ریو
- ارزش تالابها و نقش کنوانسیون رامسر در حفظ آنها، بهروز بهروزی راد، فصلنامه محیط زیست، شماره «۲۵» زمستان ۱۳۷۷
- آکو سیستم های طبیعی، پرویز کردوانی، بهار ۱۳۷۲
- انجام ۵۰ کار ساده برای حفاظت از کره زمین، ترجمه دکتر نصراله صمدی، تابستان ۱۳۷۴
- انسان، سرسبزی و کره زمین، موسسه علوم زیستی ژاپن، ترجمه بیتا پورمند، ۱۳۷۶
- انسان، دریا و مسئله آلودگی، دکتر سید محمدرضا فاطمی، فصلنامه محیط زیست، شماره «۲۴» پاییز ۱۳۷۷
- انس با طبیعت، بروشور دفتر آموزش سازمان حفاظت محیط زیست
- اهمیت سیاست گذاری های زیست محیطی در طرح های توسعه کشور، سید مسعود منوری، فصلنامه محیط زیست، شماره «۲» تابستان ۱۳۷۷
- بنای بی بنیاد، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه کنفرانس ریو
- بهار خاموش، راشل کارسون، ترجمه عبدالحسین وهاب زاده، عوض کوچکی و امین علیزاده، ۱۳۷۶
- تا پایان جهان راه بسیار است، رابرت جی ساموئلسن، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه کنفرانس ریو
- جایگاه انرژی های تجدیدپذیر در برنامه توسعه اقتصادی ایران، دکتر مجید عباسپور - دکتر فریده عتابی، فصلنامه محیط زیست، پاییز ۱۳۷۷
- جمعیت مهمان ناخوانده، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست - ویژه کنفرانس ریو
- جنگلهای مانگرو ایران، افشین دانه کار، فصلنامه محیط زیست، جلد هشتم شماره ۲، تابستان ۱۳۷۵
- چقدر کافیت؟ جامعه مصرفی و آینده زمین، آلن درننگ، ترجمه عبدالحسین وهاب زاده، ۱۳۷۴
- حفاظت از محیط های دریایی ایران، سعید محمد حسینی، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۴ پاییز ۱۳۷۷
- دانش امروز و زنان روستایی (جلد دوم) فاطمه یاراحمدی و همکاران، ۱۳۷۸
- دستور کار ۲۱ ترجمه دکتر حمید طراوتی - سید امیر ایافت، ۱۳۷۷
- راهنمای مصرف کنندگان سبز، جان الینگتون - جولیا هیلیس، ۱۹۹۰
- راه پایداری، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست ویژه کنفرانس ریو
- زیستن در محیط زیست، پروفیسور جی. تی. میلر، ترجمه دکتر مجید مخلوم، ۱۳۷۷
- سالنامه آماری کشور (۱۳۷۷) مرکز آمار ایران بهار ۱۳۷۹
- ستیز بشر با طبیعت، توماس دتوایلر، ترجمه دکتر محمدرضا غفاری، ۱۳۵۵
- شرایط بحرانی سلامت انسان و محیط زیست، دکتر اریک چیویان و همکاران، ترجمه دکتر حمید طراوتی - دکتر فرزانه، بهار ۱۳۷۷
- ضرورت حفاظت و مقابله با بحران آب، محمد فرحت، فصلنامه محیط زیست جلد ششم شماره ۲، تابستان ۱۳۷۳
- طبیعت ایران، بیژن دره شوری - نصراله کسرائیان، ۱۳۷۷
- علائم حیاتی کره زمین، لستر براوان و همکاران، دکتر حمید طراوتی، ۱۳۷۴

## منابع

- فقر و محیط زیست، مهندس محمدباقر صدوق، فصلنامه محیط زیست جلد ۷، شماره ۲۵، تابستان ۱۳۷۴
- کارهای ساده‌ای که برای حفظ محیط زیست می‌توان انجام داد، بیانیه شماره ۲ جمعیت زنان مبارزه با آلودگی محیط زیست
- کشاورزی و محیط زیست، ترجمه محمدباقر صدوق، فصلنامه محیط زیست جلد ۸ شماره ۲، تابستان ۱۳۷۵
- گذری بر دریاچه حوض سلطان، امیرحسین زاهدی موحد، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۵، سال ۱۳۷۷
- گزارش ملی، مجید مخدوم - هنریک مجنونیان، فصلنامه محیط زیست ویژه کنفرانس ریو
- لاک‌پشته‌های عقابی، حمزه ولوی، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۵، زمستان ۱۳۷۷
- محیط زیست، ژاک ورنیه، ترجمه گیلدا ایروانلو، ۱۳۷۶
- مقدمه‌ای بر محیط‌شناسی، کاظم ودیعی، ۱۳۶۴
- منابع طبیعی و توسعه پایدار، مهندس محمود حسین‌نیا، فصلنامه محیط زیست، پائیز ۱۳۷۶
- مناطق حساس دریایی ایران، افشین دانه‌کار، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۴، پائیز ۱۳۷۷
- نقش تعیین‌کننده حفاظت در جلوگیری از روند تخریب طبیعت و منابع زنده، هنریک مجنونیان فصلنامه محیط زیست جلد ۶ شماره اول، بهار ۱۳۷۳
- نقش مشارکتهای مردمی در حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار، دکتر پروین معروفی، ۱۳۷۵
- نقد کتاب مبانی محیط زیست، هنریک مجنونیان، فصلنامه جلد ۶ شماره اول، بهار ۱۳۷۳
- وضعیت جهان، لستر براون و همکاران، ترجمه عبدالحسین وهابزاده، بهار ۱۳۷۴
- ویژگی‌ها و اهمیت تالاب‌های مهم بین‌المللی، بهروز بهروزی‌راه، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۵، زمستان ۱۳۷۷

- Environmental Education Activities For Primary School (21);  
UNESCO - UNEP - ICCE 1995

- Environment, women & population ; FAO ,1995.  
Resources Earth Focus ;  
- Focus On Revolving  
Number Ten ,2000.  
Effects of Cotton pesticides ;  
- Poisoned Lives: The  
Naila Hussain, 1999.  
- Guide for Agricultural  
- Protect yourself from Pesticides  
Workers ; EPA ,1994.  
sustainability ; FAO , 1994.
- Rural households &  
-Sustaining Water ,Easing Scarcity Population Action  
International ,1997.
- Silent Revolution ;Ministry of Housing,  
Spatial planning and Environment ;  
The Netherland s,1998 .
- Workers, Education and Environment: Geneva ,1993.  
Booklet 1- Workers and Environment.  
Booklet 2- The work place and Environment.  
Booklet 3- The community and Environment.  
Booklet 4- World Environment Issues.

منابع