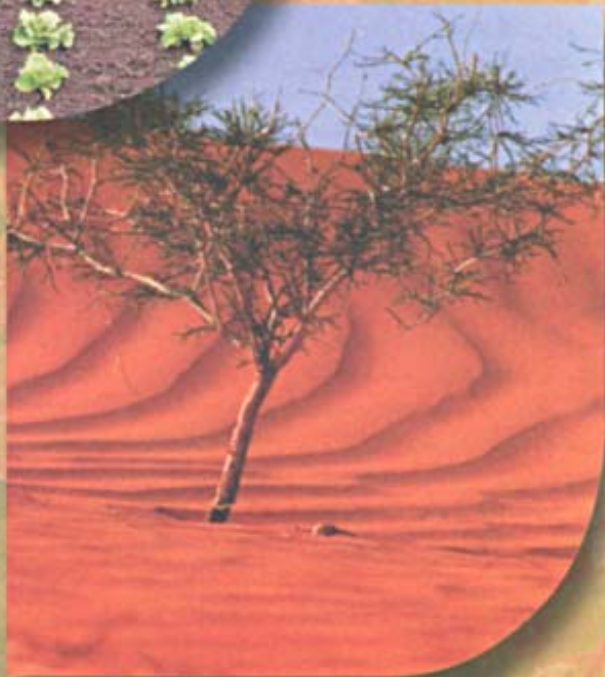
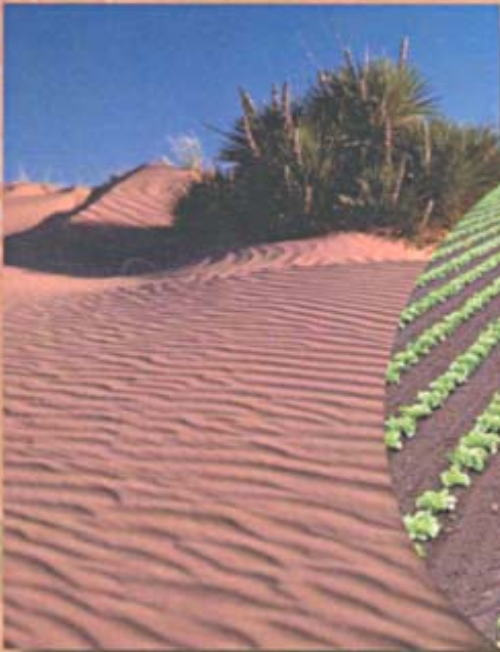


# مخاک

مجموعه دانستنی‌های زیست‌محیطی

برای آموزشگران (۳)



دانشتني هاي  
زيست محيطي  
براي آموزشگران  
كتاب سوم: خاك



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 دانستنی‌های 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 یار احمدی

ویراستار علمی: دکتر احمد بادکوبی

ویراستار ادبی: اسماعیل حمیدی

تدوین محتوای آموزشی: همارودنژاد - گیتی شیروانی

با همکاری: عذرا سنگلجی - فاطمه شیخ الاسلام - مینا رئیس زاده

## همکاران تحریریه:

مهین غفاری

سارا مژدهی

منصوره بوستانپور

## مترجمان:

صدیقه بیران

فاطمه یار احمدی

ایوت مرادخانیاں

## نقاشی:

صابر همتی

آصف همتی

صفحه آرایی: علی سراجی

چاپ و نشر: سازمان حفاظت محیط زیست

## 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 تاثیر گذاری 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 تاثیر گذار 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 «دانشتنی 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 «دانشتنی 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 می‌گویید:



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.

فعالیت‌هایی 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 به طور 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 اولویت بندی کنید و برنامه زمانبندی هر یک را تنظیم کنید.

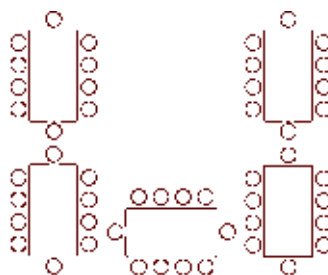
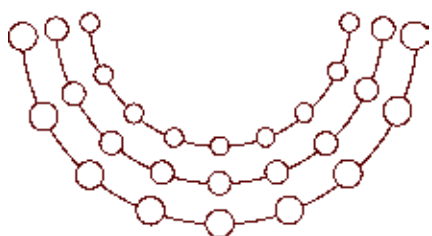
۹- اجازه دهید فعالیت‌ها توسط فراگیران انجام شود تا با آزمایش و خطا به نتیجه برسند و تجارب لازم را کسب کنند.

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

۱۱- هیچوقت به جای فراگیران فکر نکنید. بگذارید خودشان جواب سئوالات 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 باز دیده‌ها، 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 زیست‌محیطی 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 زیست‌محیطی منطقه، به شما کمک کند. اگر بعد از بررسی و تحقیق، یکی از موضوعات محیط‌زیست از نظر شما مهمتر از سایر مسایل جلوه کرد، می‌توانید از راه‌های مختلف و به‌طور غیرمستقیم، 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 چندسؤال 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 ثبت نتایج و آمار آن می‌تواند شروع کار باشد. از فراگیران بخواهید مهمترین مشکل زیست‌محیطی 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 با مدارک علمی، مقایسه کنند. در این مرحله، آگاهی‌ها بر اساس 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، برنامه ریزی 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 تقسیم کار کند. برنامه ریزی 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 برنامه ریزی 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

۴

خاک اهمیت آن

۵

فصل اول: اهمیت خاک و عوامل تشکیل دهنده

۷

فصل دوم: عوامل مخرب خاک

۸

- تأثیر کشاورزی بر خاک

۱۴

- تأثیر جمعیت بر خاک

۲۲

- تأثیر صنعت بر خاک

۲۵

فصل سوم: حفاظت از خاک

## بخش دوم

### صفحه

۳۱	فعالیت‌های عملی
۳۲	هدف‌هایی برای شناخت و فعالیت
۳۳	- فعالیت شماره ۱. چرخه غذایی انسان
۳۴	- فعالیت شماره ۲. ذخایر زمین
۳۵	- فعالیت شماره ۳. اجزای خاک
۳۶	- فعالیت شماره ۴. تأثیر کودهای مختلف بر خاک (ایفای نقش)
۳۷	- فعالیت شماره ۵. خطر سموم شیمیایی
۳۸	- فعالیت شماره ۶. رشد جمعیت و بهره‌کشی از خاک
۳۹	- فعالیت شماره ۷. مسئله جمعیت
۴۱	- فعالیت شماره ۸. چشم‌انداز آینده جمعیت (کار گروهی)
۴۲	- فعالیت شماره ۹. عوامل تخریب اراضی
۴۳	- فعالیت شماره ۱۰. مسئله تخریب اراضی
۴۴	- فعالیت شماره ۱۱. زمین‌های شور باتلاقی (آزمایش)
۴۵	- فعالیت شماره ۱۲. تأثیر صنعت بر خاک (تحقیق)
۴۶	- فعالیت شماره ۱۳. مزرعه نمونه
۴۷	- فعالیت شماره ۱۴. حذف رفتارهای مخرب خاک
۴۸	- فعالیت شماره ۱۵. فعالیت‌های فرهنگی
۴۹	- فعالیت شماره ۱۶. جدول و سرگرمی
۵۰	- جدول خاک
۵۱	- جدول پلکانی
۵۲	- بازی با کارت
۵۴	- مار و پلکان
۵۵	- حل جدول
۵۶	- منابع

بخش اول

خاک



خاک از منابع طبیعی و محدود زمین است و پس از آب و هوا مهمترین جزء محیط زیست محسوب می شود. خاک بستر حیات است. زیستگاه بسیاری از موجودات و مهمترین بستر تأمین مواد غذایی انسان و سایر جانوران، خاک است.

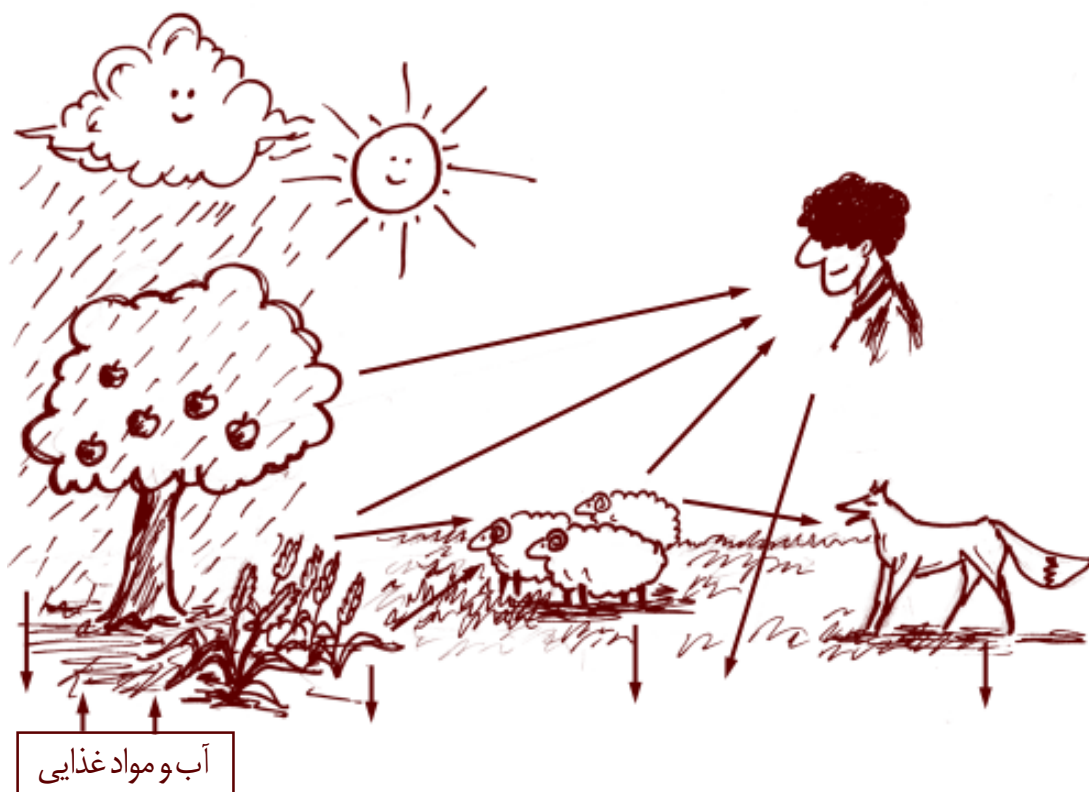
خاک مجموعه‌ای از ذرات و مواد طبیعی است که پوسته خارجی زمین را می پوشاند و گیاهان یا در آن وجود دارند و یا قادرند در آن رشد کنند.

خاک محیط منحصر به فردی برای زندگی انواع حیوانات و گیاهان به شمار می رود، گیاهانی که عهده دار گردش گاز کربنیک طبیعت هستند. در واقع خاک در حفظ بقای زندگی همه موجودات، نقش اساسی و اولیه را دارا است.

گیاهان به وسیله ریشه‌های خود آب و مواد غذایی موجود در خاک را جذب می کنند و به وسیله نور خورشید، سبزینه موجود در برگ‌ها و گاز کربنیک هوا، غذای خود را می سازند. بسیاری از گیاهان، خوراک جانوران می شوند و بعضی از

جانوران، خوراک جانوران دیگر می شوند. اجساد و فضولات جانوران به خاک بازگشته پس از پوسیده شدن، مواد غذایی خاک را می سازند.

## اهمیت خاک و عوامل تشکیل دهنده آن



در واقع خاک دو وظیفه اساسی دارد:

۱. تأمین رشد گیاهان و حفظ حیات؛

۲. دفن پسماندهای طبیعت و بازگرداندن آنها به چرخه غذایی.

محیط خاک، ویژگی‌هایی دارد که می‌توان از آن برای دفع زباله‌ها و پساب کارخانه‌ها نیز استفاده کرد. اما ظرفیت خاک محدود است و اگر بیش از توان، این وظایف بر او تحمیل شود، کار اساسی خاک مختل می‌شود؛ همان‌طور که امروزه انسان در اثر افراط در استفاده از خاک، موجبات آلودگی و تخریب آن را فراهم کرده است.

## اهمیت خاک و عوامل تشکیل دهنده آن

### عوامل تشکیل دهنده خاک

خاک طی مدت زمان طولانی و تحت تأثیر عوامل خاصی به وجود می‌آید. کنش و واکنش‌های طبیعی برای تشکیل خاک بسیار به کندی صورت می‌پذیرد و به طور متوسط ۷۰۰ سال زمان لازم است تا طی مراحل مختلف، یک سانتیمتر خاک زراعی یا خاکی که توانایی پرورش گیاهان را داشته باشد، به وجود آید. گاهی تولید همین یک سانتیمتر خاک تا ۴ هزار سال هم طول می‌کشد. -دمای هوا، آب و موجودات زنده گیاهی و جانوری از عوامل مؤثر در تشکیل خاک هستند.

خرد شدن تدریجی سنگ‌ها و تجزیه مواد آلی خاک تحت تأثیر آب، هوا و موجودات زنده، موجب تشکیل خاک مناسب برای پرورش گیاهان می‌شود.

### پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده «عوامل تشکیل دهنده خاک»

- درجه حرارت هوا و اختلاف آن در شب و روز و فصول مختلف سال، یکی از عوامل تشکیل دهنده خاک است. سرد و گرم شدن هوا موجب انقباض و انبساط سنگ‌ها و خرد شدن تدریجی آنها می‌شود.
- نفوذ آب در سنگ‌ها موجب حل شدن بعضی از مواد معدنی تشکیل دهنده سنگ‌ها و خوردگی آنها می‌شود.
- نفوذ آب در شکاف سنگ‌ها و یخ زدن آن موجب خرد شدن سنگ‌ها می‌شود.
- گل‌سنگ‌ها با رشد کردن روی سنگ‌ها، موجب تجزیه سنگ می‌شوند.
- کرم‌های خاکی با خوردن بقایای گیاهی موجود در زمین و مقداری خاک، سوراخ‌هایی در زیر زمین ایجاد می‌کنند. این سوراخ‌ها نفوذ و گردش آب و هوا را در خاک تسهیل می‌کنند. پس از مرگ کرم‌ها، مواد غذایی موجود در بدن کرم به خاک اضافه می‌شود.
- موش‌ها و جوندگان با کندن تونل در زیر زمین و خوردن ریشه، ساقه و برگ گیاهان در خاک تغییراتی ایجاد می‌کنند.
- حشرات مفید و مضر موجود در خاک مثل مورچه، موربان و لاروها نیز در تغییر خاک نقش دارند.
- موجودات ذره‌بینی زیادی در خاک زندگی می‌کنند که کار تجزیه مواد آلی خاک را به عهده دارند. بعضی از این موجودات ازت مورد نیاز گیاهان را در خاک تهیه می‌کنند.
- به طور کلی موجودات زنده خاک با کمک آب و هوا، مواد آلی موجود در خاک را تجزیه و ماده مناسب رشد گیاهان (هوموس) را به وجود می‌آورند.

## عوامل مخرب خاک

زمین زادگاه و زیستگاه ماست و مانند مادری مهربان، غذای ما را تأمین می‌کند و با منابع گوناگونش نیازهای دیگرمان را نیز برآورده می‌کند و عاقبت همه جانداران به آغوش زمین بازمی‌گردند.

پیش از آنکه انسان کشاورزی و تولید محصولات مختلف را بیاموزد، غذای خود را از تولیدات طبیعت تأمین می‌کرد. میوه و گیاهان را می‌خورد و جانوران را شکار می‌کرد. پس از آنکه کشاورزی را یاد گرفت، آموخت که مقدار بیشتری غذا تولید کند، مقداری غذا ذخیره کند، گله‌هایی از بعضی جانوران درست کند، از آنها برای کار استفاده کند و از گوشت و فرآورده‌های دیگر آنها استفاده کند.

انسان با کشاورزی و گله‌داری به بهره‌کشی از زمین پرداخت اما در آن زمان جمعیت زیاد نبود و زمین به راحتی از عهده تغذیه انسان‌ها برمی‌آمد. با افزایش

جمعیت علاوه بر بهره‌کشی بی‌رویه از زمین و معادن زیرزمین، آلودگی خاک به وسیله مواد شیمیایی بیشتر شد از جمله فلزات سنگین، فرآورده‌های صنعت نفت، ترکیبات موجود در پاک‌کننده‌ها، پودرهای رختشویی، حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، رنگ‌ها و... سمیت زیادی در خاک ایجاد کرده‌اند.

وجود عناصری مانند ازت و فسفر برای تقویت خاک کشاورزی لازم است، اما افزایش میزان آنها در اثر استفاده زیاد و بی‌رویه کودها به ویژه کودهای شیمیایی، موجب آلودگی خاک شده است.

آلودگی خاک از طریق آب‌های سطحی و زیرزمینی و از طریق زنجیره غذایی وارد بدن انسان می‌شود که امروزه بیماری‌ها و مسایل زیادی را برای بشر ایجاد کرده است.

به طور کلی، توسعه کشاورزی و صنعت ناشی از افزایش جمعیت، از عوامل مخرب خاک است.

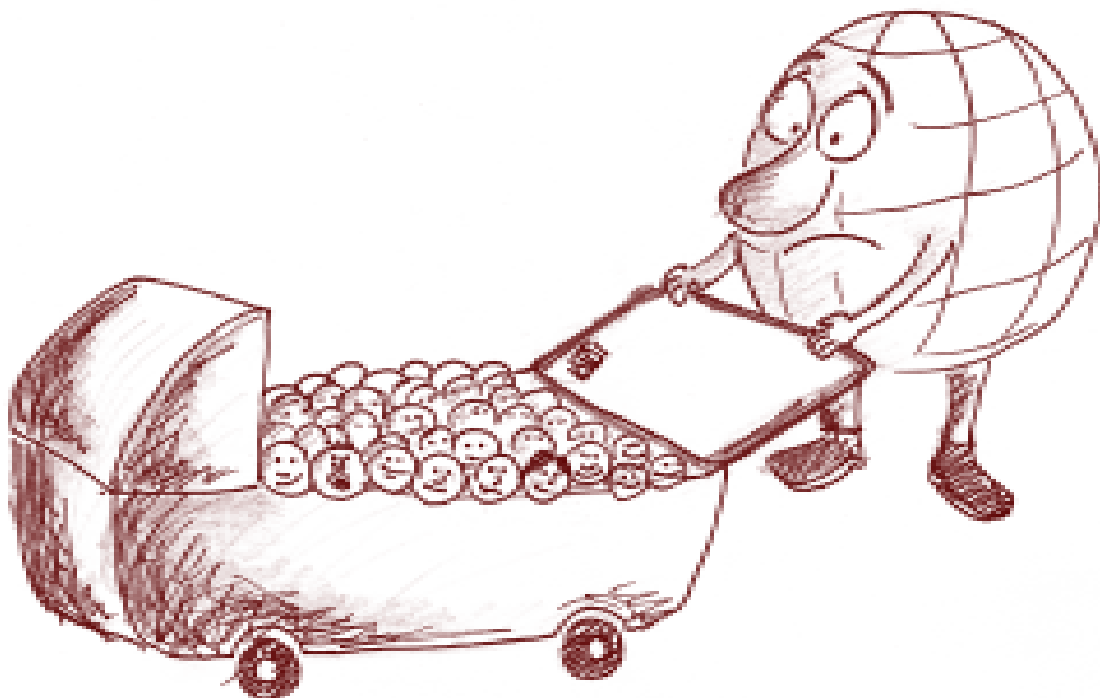


## تأثیر کشاورزی بر خاک

همان طور که گفته شد، تا چند هزار سال پس از آنکه انسان کشاورزی را آموخت، جمعیت انسان‌ها آن چنان زیاد نبود و زمین به راحتی می‌توانست آنان را تغذیه کند. با افزایش جمعیت، زمین بیشتری زیر کشت رفت اما زمین قابل کشت محدود بود. بسیاری از زمین‌ها قابل کشت و زرع نیستند، مثل بیابان‌ها، اراضی شوره‌زار و باتلاقی، شیب‌های تند تپه‌ها و اراضی بایر که نمی‌توان در آنها چیزی کاشت. بنابراین انسان در جستجوی راه‌های دیگری برای تولید بیشتر برآمد، بدون آنکه سطح کاشت را افزایش دهد.

با پیشرفت علم و تکنولوژی، انسان توانست از مقدار زمینی که در اختیار دارد، محصول بیشتری به دست آورد. تولید کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات از عوامل مؤثر در توسعه کشاورزی بود. اما مصرف اینگونه تولیدات، همیشه مفید نیست و گاهی ضرر این مواد بیشتر از فایده آنهاست.

به طور کلی تمام عملیات کشاورزی مانند شخم، آبیاری، دفع علف‌های هرز، کودپاشی، مبارزه با آفات و غیره بر خاک تأثیر می‌گذارند.



## کود

گیاهان مواد غذایی خاک را مصرف می کنند و اگر این کمبود جبران نشود، پس از مدتی خاک توانایی پرورش گیاه را از دست می دهد. برای جبران مواد غذایی از دست رفته، به خاک کود اضافه می کنند. کود ممکن است طبیعی یا شیمیایی باشد.

پیام های اساسی و اطلاعات  
حمایت کننده «تأثیر  
کشاورزی بر خاک»

● انواع کودهای طبیعی عبارتند از: فضولات دام ها و پرندگان یا انسان، کمپوست و کود سبز.  
● کود دامی از ادرار و مدفوع دام هایی مثل گاو، گوسفند و اسب و غیره تشکیل شده است.

● کود پرندگان از فضله آنها تهیه می شود که پس از انجام عملیاتی که منجر به پوسیدن آنها می شود، به زمین اضافه می گردد.

● کودهای حیوانی مواد غذایی خاک را زیاد می کنند و به دلیل افزایش خاصیت نفوذپذیری خاک، در جذب آب بیشتر بسیار اهمیت دارند.

● در بعضی از روستاها به علت کمبود مواد سوختی یا مشکل دسترسی به آن و گاهی نیز به دلیل عدم آگاهی در مورد فواید کودهای حیوانی، از این مواد با ارزش به عنوان سوخت استفاده می کنند که این کار موجب آلودگی هوا نیز می شود.

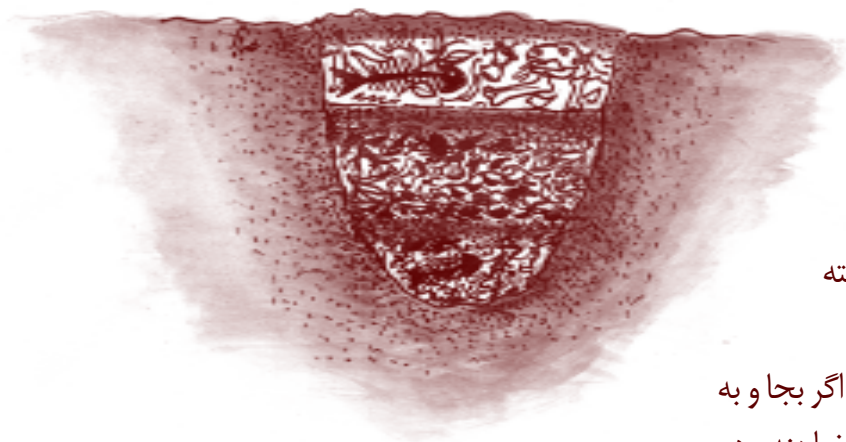
● کود انسانی از مدفوع انسان تهیه می شود که به دلیل وجود میکروب ها و انگل های فراوان موجب آلودگی آب، خاک و محصولات می شود و بنابراین نباید از آن استفاده کرد.

● کود سبز از انواع کودهای طبیعی است و با شیوه خاصی تهیه می شود. برای تقویت خاک یک مزرعه، ابتدا در آن گیاهانی مثل یونجه، شبدر، شنبلیله و سنگینگ می کارند و پس از سبز شدن و شاخ و برگ دادن با شخم زدن مزرعه، گیاهان را زیر خاک می کنند. این گیاهان پس از زیر خاک رفتن، ازت ذخیره شده در ریشه خود را به خاک پس می دهند و شاخ و برگ آنها نیز مواد غذایی آلی به خاک اضافه می کند.

● کمپوست از انواع کود طبیعی است که از پوسیدن مواد دامی و گیاهی، مثل پسماندهای مواد غذایی،

پسمانده‌های پس از برداشت محصول، فضولات و زواید غیر قابل مصرف دامی، تهیه می‌شود.  
● افزودن کمپوست به خاک موجب اصلاح خواص فیزیکی خاک و تقویت آن می‌شود.

کودهای شیمیایی برای محیط زیست و سلامتی انسان مضر هستند و فقط باید در صورت نیاز، به مقدار توصیه شده توسط کارشناسان کشاورزی، از آنها استفاده کرد.



● کودهای شیمیایی توسط انسان و با استفاده از مواد و عناصر شیمیایی در کارخانه‌ها، ساخته می‌شوند.

● کودهای شیمیایی اگر بجا و به اندازه استفاده شوند، مفید خواهند بود.

● استفاده نادرست از کودهای شیمیایی نه تنها

موجب تقویت خاک و افزایش محصول نمی‌شود، بلکه موجب تخریب خاک، آلودگی آب و ایجاد اختلال در سلامت موجودات زنده می‌شود.

● به طور متوسط سالانه به یک هکتار زمین حدود ۳۰ تا ۴۰ کیلوگرم کود شیمیایی وارد می‌شود. در بعضی کشورها این رقم به ۵ تا ۱۰ برابر نیز می‌رسد.

● پر مصرف‌ترین کودهای شیمیایی، کودهای ازته و فسفات هستند که در ترکیباتشان، ازت و فسفر به کار رفته است.

استفاده زیاد از کود ازته، موجب تجمع ازت در اندام‌های مختلف گیاه می‌شود که مصرف این گیاهان برای انسان و دام خطرناک است.

● استفاده زیاد از کود ازته، موجب تجمع ازت در ریشه گیاه، برگ‌های سبز و اندام‌های سبز گیاه می‌شود.

همچنین در پیاز و سیب زمینی نیز ازت جمع می شود.

● تجمع ازت در گیاهان علوفه ای می تواند منجر به سقط جنین و کاهش شیر دامها و اختلال در رشد نوزادان دامها شود.

● ازت ممکن است موجب سرطان معده در انسان شود و در صورت انتقال از طریق شیر مادر به نوزاد، موجب اختلال در اکسیژن رسانی خون و حتی مرگ نوزادان گردد.

● جذب زیاد ازت توسط گیاهان، محصول رادیررس کرده و موجب خوابیدگی ساقه گیاه می شود.

● ازت، قند چغندر را کاهش می دهد و مقاومت گیاه را در مقابل سرمازدگی و آفات و امراض کم می کند.

پیام های اساسی و اطلاعات  
حمایت کننده «تأثیر  
کشاورزی پر خاک»

در ترکیب کودهای فسفاته، عنصر بسیار سمی و خطرناک «کادمیوم» وجود دارد که برای سلامت انسان و دام بسیار خطرناک است.

● کودهای فسفاته از سنگ های معادن فسفات به دست می آیند. در ترکیب سنگ های فسفات عنصر کادمیوم وجود دارد که همراه با فسفر وارد خاک می شود و در آن انباشته می گردد.

● عنصر کادمیوم صدها سال در خاک باقی می ماند. پایداری کادمیوم در خاک تا ۱۱۰۰ سال است.

● گیاهان، فسفات و کادمیوم همراه آن را با سرعت از خاک جذب می کنند. انسان و دام با خوردن گیاه آلوده، کادمیوم را وارد بدن خود می کنند. کادمیوم با سرعت وارد دستگاه گردش خون شده و به تمام اعضای بدن منتقل و در آنها ذخیره می شود.

● کادمیوم ممکن است موجب بیماری های تنفسی، گوارشی، کلیوی، استخوانی و سرطانی در انسان شود.

● مصرف انواع دیگر کودهای شیمیایی که در ترکیباتشان عناصر بسیار سمی فلئوئور، کادمیوم، استرانسیوم و جیوه وجود دارد، موجب می شود که عناصر مزبور پس از ورود به خاک در آن باقی مانده و از طریق گیاهان یا آب عوارض نامطلوبی برای جانداران ایجاد کنند.



## سموم شیمیایی

استفاده از سموم شیمیایی در کشاورزی، تعادل محیط زنده زمین را به هم می‌زند و از طریق آب و غذا، زندگی کلیه موجودات زنده را نیز به خطر می‌اندازد.

- حدود ۶۰ سال پیش خاصیت حشره‌کشی د.د.ت کشف شد و از آن زمان تاکنون هزاران نوع سم آفت‌کش ساخته شده است.
- سموم کشاورزی برای از بین بردن حشرات، علف‌های هرز، چوندگان و سایر آفات محصولات کشاورزی، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- از بعضی از سموم شیمیایی برای ضد عفونی کردن بذر استفاده می‌شود. این سموم همراه بذر به خاک وارد می‌شوند.

- بعضی از سموم را در مراحل رشد محصول روی گیاه و زمین می‌پاشند.
- بعضی از سموم را همراه با مواد خوراکی به عنوان طعمه مسموم برای از بین بردن موش و آبدزدک

پیام‌های اساسی و اطلاعات  
حمایت‌کننده «تأثیر  
کشاورزی بر خاک»



و غیره در خاک قرار می دهند.

- بسته به نوع مصرف، بین ۳۰ تا ۱۰۰ درصد آفت کش ها وارد خاک می شود.
- تجزیه سموم شیمیایی در خاک گاهی تا ۵ سال طول می کشد. در مورد سموم کلره و د. د. ت این مدت طولانی تر است. سموم حاوی آرسنیک به مدت نامحدودی در خاک باقی می مانند.
- خاک و زمین کشاورزی یک محیط زنده است و محلی برای حفظ تعادل محیط زیست است.
- سموم کشاورزی تعادل محیط زنده زمین را به هم می زنند. آنها علاوه بر آفات، بسیاری از موجودات مفید را نیز نابود می کنند.
- مصرف سموم شیمیایی در ایران ۱ درصد کل سموم تولیدی در جهان است و مصرف سالانه آفت کش ها در ایران به ازای هر نفر ۳۰۰ گرم ماده فعال است.
- سموم شیمیایی از طریق آب و گیاهان وارد بدن انسان، دام ها و پرندگان شده موجب اختلال در سلامت آنها می شوند.

پیام های اساسی و اطلاعات  
حمایت کننده «تأثیر  
کشاورزی بر خاک»

- بخشی از سموم شیمیایی با پساب آبیاری وارد منابع آب شده و موجب آلودگی آب ها و مسمومیت آبزیان می گردد.
- بعضی از سموم ماه ها و سال ها به صورت فعال در خاک باقی می مانند. کرم های خاکی و دیگر موجودات خاکی، از خاک مسموم و بقایای گیاهان سمپاشی شده تغذیه کرده، سم در بدن آنها انباشته می شود. پرندگان با خوردن کرم ها به تدریج مسموم می شوند. انسان و دیگر جانوران با خوردن پرندگان مسموم و گیاهان سمپاشی شده، سم را وارد بدن خود می کنند. به این ترتیب هیچ موجود زنده ای از این سموم بی نصیب نمی ماند.

## تأثیر جمعیت بر خاک

انسان مانند اغلب موجودات دیگر، ریشه در خاک دارد و برای تأمین نیازهای غذایی و دیگر احتیاجات خود، به زمین وابسته است. در نتیجه هر چه جمعیت بیشتر باشد، زمین فشار بیشتری را برای تولید بیشتر تحمل می‌کند.

هفتاد سال قبل، جمعیت زمین ۲ میلیارد نفر بود و در حال حاضر سه برابر شده است. یعنی اینکه زمین باید سه برابر غذا و دیگر نیازهای بشر را تولید کند. رشد جمعیت در کشورهای فقیر بسیار بیشتر از کشورهای توسعه یافته است، اما ۸۰ درصد مواد غذایی در کشورهای توسعه یافته مصرف می‌شود.



کشورهای توسعه یافته به دلیل

برخورداری از فن آوری پیشرفته، ۸۵ درصد کل مواد غذایی

و صنعتی جهان را تولید می‌کنند و کشورهای فقیر به

دلیل نیاز و عدم آگاهی، به بهره‌کشی بی‌رویه از

زمین می‌پردازند، بنابراین هر کدام به نوعی

موجب تخریب زمین می‌شود.

حفاری‌های بشر برای استفاده از معادن نیز

از عوامل تخریب زمین محسوب می‌گردد.

هم اکنون جمعیت زمین به ۶ میلیارد نفر

رسیده است. در نتیجه نیاز به غذا و کالا

بیشتر شده است و بهره‌کشی انسان

از زمین به طور مستقیم و

غیرمستقیم افزایش

یافته است.

معادن گنج‌های زیرزمینی بشر هستند که میلیون‌ها سال پیش و در شرایط خاصی به وجود آمده‌اند و در صورت تمام شدن، دیگر هرگز به وجود نمی‌آیند.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده «تأثیر جمعیت بر خاک»

- حفاری‌های بشر برای استفاده از معادن، خاک را تخریب می‌کند و زندگی گیاهان و حیات وحش را به مخاطره می‌اندازد.
- کالاها و خدمات، زندگی ما را راحت می‌کنند، اما تولید آنها تغییرات مخربی در محیط زیست ایجاد می‌کند.
- $\frac{1}{4}$  جمعیت جهان در کشورهای توسعه یافته زندگی می‌کنند. زندگی این افراد خوب و راحت است. حدود ۸۰ درصد مواد غذایی

جهان را در سال مصرف می‌کنند و ۸۵ درصد کل مواد غذایی و صنعتی جهان را تولید می‌کنند.

- $\frac{1}{3}$  جمعیت جهان در

کشورهای فقیر زندگی می‌کنند و در فقر و گرسنگی به سر می‌برند. رشد جمعیت در این کشورها بیشتر از کشورهای توسعه یافته است. این کشورها به دلیل عدم برخورداری از فن‌آوری پیشرفته و سطح پایین دانش عمومی، از منابع زیرزمین بهره‌کشی بی‌رویه می‌کنند.

- در کشورهای فقیر به دلیل نیاز



به غذا، زمین همیشه زیر کشت است و فرصتی برای استراحت و بازسازی ندارد که پیامد آن تخریب شدید خاک است.

● در کشورهای توسعه یافته، مصرف نشانه پیشرفت است. مصرف بیشتر مستلزم افزایش فشار به محیط زیست، مخصوصاً بر خاک است. پیامد این روند، مسموم شدن خاک با کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی و تخلیه معادن و منابع زمین است.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«تأثیر جمعیت بر خاک»

## تخریب اراضی

تخریب اراضی به معنی از بین رفتن قدرت حاصلخیزی خاک است و در اثر عوامل طبیعی، افزایش جمعیت و به کارگیری روش‌های غلط بهره‌برداری از منابع طبیعی، ایجاد می‌شود.

● عوامل طبیعی مثل تغییرات جوی، خشکسالی، سیل، زلزله، آتشفشان و غیره از عوامل تخریب اراضی هستند.

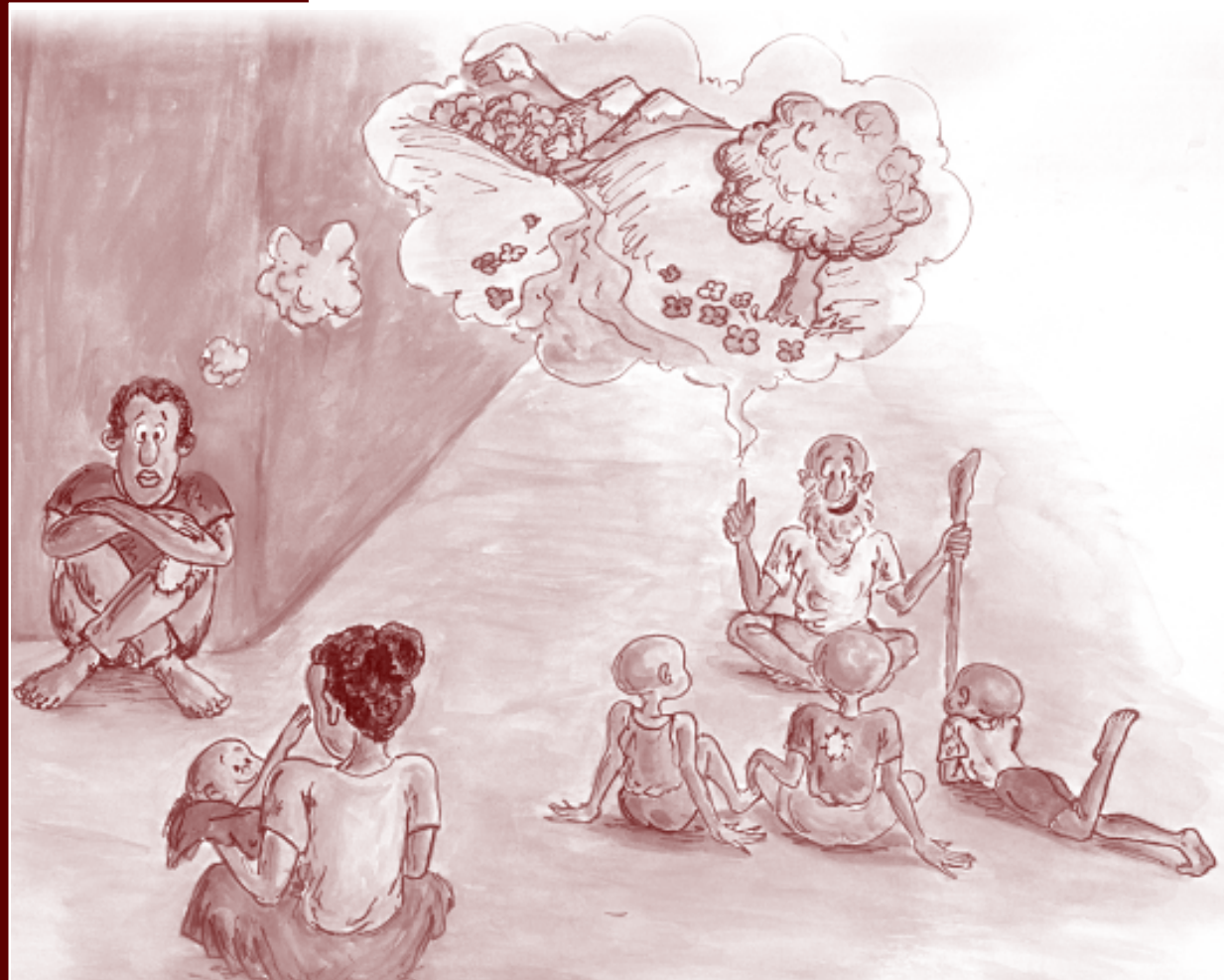
● تخریب اراضی به شکل‌های مختلفی وجود دارد، شامل فرسایش خاک، شور یا باتلاقی شدن زمین‌ها و بیابان‌زایی.

## فرسایش خاک

از دلایل مهم فرسایش خاک در ایران، جنگل زدایی و بیابان زایی، چرای بی رویه، از بین رفتن پوشش طبیعی خاک، تبدیل مراتع و جنگل ها به زمین های زراعی، شهری، صنعتی و مدیریت غیر اصولی است.

پیام های اساسی و  
اطلاعات حمایت کننده  
«تأثیر جمعیت بر خاک»

● فرسایش خاک پدیده ای است که بیشتر در کشورهای فقیر دیده می شود و به دلیل عدم آگاهی و احتیاج روزافزون به غذای بیشتر و در نتیجه بهره کشی بی رویه از زمین است.



● فرسایش خاک یعنی فرسوده و ضعیف شدن خاک، تا حدی که توان باردهی خود را به طور کلی یا به میزان زیادی از دست بدهد و نتواند در مقابل باد و باران مقاومت کند.

● تبدیل درخت زارها و بوته زارها به مراتع و اراضی کشاورزی و استفاده از درختان و بوته ها به عنوان سوخت از عوامل فرسایش خاک است.

● خاک لخت و بدون پوشش گیاهی توسط باد و باران شسته می شود و این در حالی است که خاک قابل کشت، قشر رویی زمین و تنها به عمق ۳۰ سانتیمتر است.

● در ربع قرن اخیر میزان فرسایش خاک در کشور ما افزایش یافته است.

● مقدار خاک قابل کشت که با آب شسته می شود (فرسایش آبی خاک) در ایران سالیانه ۱/۵ میلیارد تن برآورد شده است. یعنی سالانه ۱ میلی متر از قشر خاک زراعی کشور ما در اثر بدون پوشش بودن به وسیله آب های سطحی حاصل از بارندگی های شدید و آبیاری در مزارع با شیب زیاد شسته و برده می شود.

● به گزارش سازمان خواربار جهانی (FAO) در کشورهای در حال توسعه سالانه ۵۰ میلیون هکتار از اراضی دیم در اثر فرسایش خاک و سایر اشکال تخریب اراضی، از بین می رود. این مساحت بیش از دو برابر کل سطح کشت گندم و برنج در این کشورها و سه برابر وسعت کشت این محصولات در آمریکاست.

پیام های اساسی و  
اطلاعات حمایت کننده  
«تأثیر جمعیت بر خاک»



## بیابان‌زایی

در اثر پدیده بیابان‌زایی هر ساله حدود ۱۲ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی، مراتع و جنگل‌ها در سراسر جهان به بیابان تبدیل می‌شود.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده «تأثیر جمعیت بر خاک»

- بیابان‌زایی یعنی تبدیل زمین‌های حاصلخیز به بیابان به دلیل نزول کیفیت خاک و کمبود رطوبت.
- پدیده بیابان‌زایی بیشتر در زمین‌های خشک حاشیه بیابان‌های جهان، یعنی سرزمین‌هایی که حدود یک میلیارد نفر در آن زندگی می‌کنند، اتفاق می‌افتد.
- بیابان‌زایی بر ۷۰ درصد اراضی سرزمین‌های خشک و ۲۵ درصد کل زمین‌های جهان اثر می‌گذارد.

● یکی از علل پدیده بیابان‌زایی، تغییر شرایط آب و هوایی است، شامل کم شدن میزان بارندگی، خشکسالی‌های متوالی، گرم شدن جو زمین، آلودگی هوای شهرها و ازدیاد گاز کربنیک که در افزایش دمای جو زمین دخالت دارد.

● یکی دیگر از عوامل بیابان‌زایی، فعالیت‌های انسانی است، شامل تبدیل زمین‌های کشاورزی به مناطق مسکونی، تبدیل جنگل‌ها و مراتع به زمین کشاورزی، توسعه فعالیت‌های ساختمانی و صنعتی در اراضی قابل کشت، عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی و آبیاری، چرای بی‌رویه دام‌ها و...



روش‌های غلط شخم‌زنی، کشت‌های متوالی، کاشت نامناسب، آبیاری غلط، عملیات جاده‌سازی و استفاده بی‌رویه از مراتع از عوامل بیابان‌زایی محسوب می‌شوند.



● زمین‌های کشاورزی دیمی که آبیاری آنها فقط از آب باران است و زمین‌های آبی که آبیاری آنها هم به وسیله باران و هم توسط انسان انجام می‌شود هر یک به نوعی در معرض بیابانی شدن قرار دارند.

● پوشش گیاهی زمین‌های دیم کمتر است در نتیجه آسیب‌پذیرترند.

● کشت‌های متوالی و عدم رعایت تناوب و دوره آیش (نکاشتن زمین در بعضی سال‌ها)، روش‌های غلط شخم مثل شخم زدن در جهت شیب زمین در زمین‌های شیبدار موجب کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود.

● کاشت بعضی گیاهان مثل پنبه و کتان در سطح وسیع به دلیل مصرف شدید

مواد غذایی خاک توسط این گیاهان، از عوامل بیابانی‌زایی دیم‌زارهاست.

● در حالت عادی بین آب‌های جذب شده توسط خاک و تبخیر آب از سطح خاک، تعادل برقرار است. این تعادل در صورت آبیاری بی‌رویه زمین و بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، مختل می‌شود.

● با بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، نمک‌های محلول در آب به طرف سطح

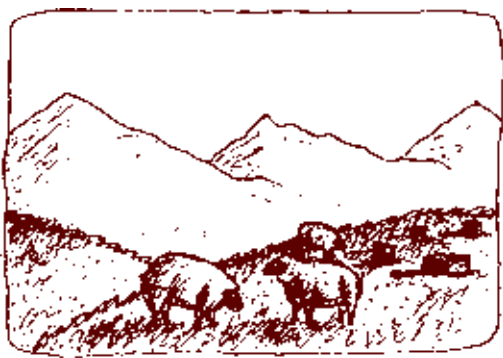
خاک حرکت می‌کنند. تجمع نمک‌ها در سطح زمین، خاک را غیرقابل کشت می‌سازد.

● چرای بیش از حد ظرفیت مراتع باعث کاهش پوشش گیاهی، فشردگی خاک و کاهش مواد آلی آن می‌شود و در نتیجه حاصلخیزی خاک کم می‌شود.

● تبدیل اراضی مرتعی به زراعی بخصوص برای کاشت غلات موجب مصرف سریع مواد غذایی خاک می‌شود و بیابانی شدن مراتع را تسریع می‌کند.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«تأثیر جمعیت بر خاک»

۸۰ درصد وسعت ایران را مناطق خشک و نیمه‌خشک تشکیل می‌دهند و هر سال ۱/۵ تا ۱/۵ میلیون هکتار به کویرهای ایران افزوده می‌شود.



● به سبب کاشت زمین‌های دارای شیب تند، در جهان سالانه ۲۵ میلیارد تن خاک اراضی زراعی نابود می‌شود و اراضی آن به بیابان تبدیل می‌شود.

● پنج بیابان عمده در جهان وجود دارند که همه آنها به دلایل مختلف از جمله ندانم‌کاری‌های انسان ایجاد شده‌اند:

۱- بیابان آتاکاما در امریکای جنوبی، ۲- کمر بند بزرگ بیابانی که از صحرا در آفریقا تا ایران،

پاکستان، هند، مغولستان و چین کشیده شده است، ۳. صحرای کالاهاری در افریقای جنوبی، ۴. بیابان‌های شمال مکزیک، ۵. بیشتر قسمت‌های استرالیا.

## شور و باتلاقی شدن زمین‌ها

شور و باتلاقی شدن یکی از اشکال تخریب خاک است که به وسیله فعالیت‌های انسان ایجاد می‌شود.

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده «تأثیر جمعیت بر خاک»

● شور شدن زمین معمولاً در اثر آبیاری غلط ایجاد می‌شود. اگر هوای منطقه گرم و مقدار آبیاری کم باشد، تبخیر سریع آب پس از آبیاری موجب می‌شود نمک از عمق خاک به سطح آن بیاید و به مرور زمان تجمع نمک روی خاک موجب شوری خاک می‌شود.

● پدیده باتلاقی شدن وقتی اتفاق می‌افتد که در مزرعه شیوه درست زهکشی به مورد اجرا گذاشته نمی‌شود و آب اضافی از خاک خارج نمی‌شود. در این حالت آب تا منطقه ریشه گیاه بالا آمده و موجب صدمه به گیاه می‌شود.

## نابودی جنگل‌ها

جنگل‌ها مانع تخریب خاک می‌شوند، زیرا در مقابل باد و آب ماندسدی عمل می‌کنند و مانع فرسایش آن بباد و بارندگی‌های شدید می‌شوند.

● جنگل‌ها به تنظیم آب و هوا، تولید محصولات و حفظ منابع آب و خاک کمک می‌کنند.  
● نابودی جنگل‌ها یک مشکل رو به رشد است. بخصوص در کشورهای فقیر، جنگل‌ها بیشتر در معرض نابودی قرار دارند.



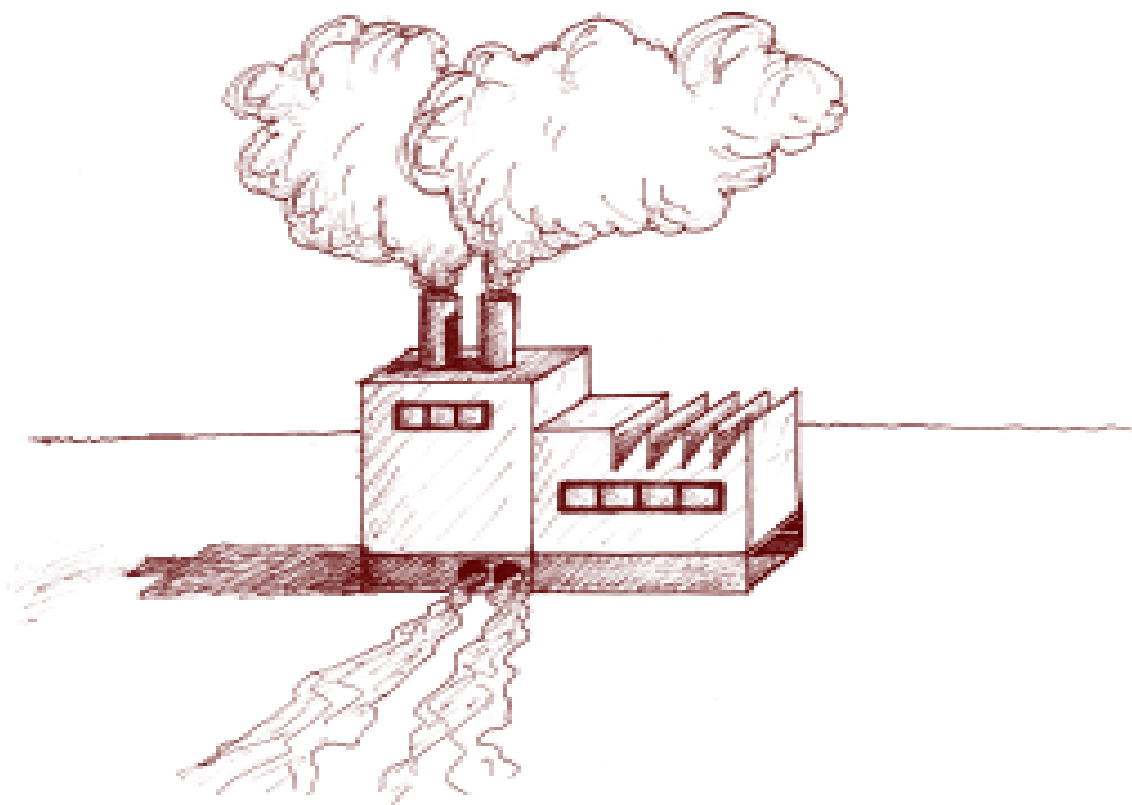
● ۸۰ درصد نابودی جنگل‌ها ناشی از رشد جمعیت و برای به دست آوردن زمین کشاورزی و استفاده از چوب برای سوخت و تولید فرآورده‌های چوبی است.

## تأثیر صنعت بر خاک

صنعت از عوامل مخرب خاک است. صنایع هم از جهت اشغال سطح بزرگی از زمین و گسترش جاده‌ها و حمل و نقل بر خاک تأثیر می‌گذارند و هم از نظر تولید فضولات و مواد زاید.

در قرن گذشته، افزایش جمعیت، رشد سریع تکنولوژی و کاهش منابع نفت و گاز، بشر را به فکر استفاده از منابع دیگر انرژی مثل انرژی هسته‌ای، انداخت. مواد رادیواکتیو در صنعت و پزشکی موارد استفاده زیادی دارند، اما با کاربرد آنها، ایجاد آلودگی‌های اتمی نیز اجتناب‌ناپذیر است.

فضولات صنایع فلزی، شیمیایی، پتروشیمی و معادن، به دلیل داشتن فلزاتی مانند سرب، جیوه، نیکل، کبالت و غیره از آلوده‌کننده‌های بزرگ محیط زیست بخصوص خاک، به شمار می‌روند.



آلودگی خاک با مواد رادیواکتیو موجب انتقال آلودگی از طریق زنجیره غذایی به انسان می شود.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«تأثیر صنعت پر خاک»

- خطر عمده مواد رادیواکتیو، عمر طولانی آنهاست. حتی مقدار کمی از این مواد صدها سال در خاک باقی می ماند.
- آلودگی های اتمی از عوامل مهم بروز انواع بیماری های سرطانی، اختلالات ژنتیکی و جنینی هستند.
- انفجار نیروگاه اتمی چرنوبیل در روسیه، دامنه وسیعی داشت و موجب آلودگی تمام منابع زیست محیطی اطراف شد.

● سنگ های موجود در بعضی از مناطق دنیا دارای مواد اکتیو هستند. فرسایش و نابودی خاک موجب عریانی سنگ های مادر حاوی این مواد می گردد و انسان و حیوان در معرض تأثیر تشعشعات مضر آنها قرار می گیرند.



صنایع فلزی هر سال مقدار زیادی فلز وارد خاک می‌کنند که بعضی از آنها بسیار سمی و خطرناکند و از طریق زنجیره غذایی به انسان منتقل می‌شوند.

● صنایع فلزی جهان عامل ورود حدود ۱۵۵ هزار تن مس، ۱۲ هزار تن روی، ۸۹ هزار تن سرب، ۱۲ هزار تن نیکل، ۷۶۵ هزار تن کبالت، ۱۵۰۰ تن مولیبدن و ۵/۳۰ هزار تن جیوه به خاک در هر سال هستند.

● در نتیجه سوخت زغال، نفت و سایر سوخت‌های فسیلی که بیشتر در صنایع و کارخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، سالیانه ۱۶۰۰ تن جیوه، ۳۶۰۰ تن سرب، ۲۱۰۰ تن مس، ۷۰۰ تن روی و ۳۷۰۰ تن نیکل به سطح خاک می‌نشینند.

● جیوه یکی از خطرناکترین آلوده‌کننده‌های خاک است که برای انسان، دام‌ها و آبزیان خطرناک است. تراکم جیوه در بدن انسان به مشکلات عصبی و حتی مرگ منجر می‌شود.

● جیوه از طریق لامپ‌های برقی، حرارت سنج‌های از کار افتاده، مواد محترقه، پساب کارخانه‌های رنگسازی و الکتریکی، معادن، پالایشگاه‌ها و صنعت کاغذسازی وارد خاک می‌شود.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«تأثیر صنعت پر خاک»

در سطح ملی و جهانی، خاک در معرض تهدیدهای جدی قرار گرفته است که باید علل آن را بررسی و برای کاهش و حذف تهدیدها، کوشش کرد. در تقسیم‌بندی مشکلات معمولاً از سه گروه یاد می‌شود شامل: مسایل ناشی از رشد بی‌رویه جمعیت، الگوی مصرف و پیامدهای منفی تکنولوژی. رشد جمعیت بخصوص در دو قرن گذشته به طور نامحدود افزایش یافته است در حالیکه زمین و منابع آن محدود است.

## حفاظت از خاک و منابع آن

رشد سریع جمعیت زیربنای همه مشکلات زیست محیطی است، این مشکلات رانمی‌توان حل کرد مگر آنکه مشکل جمعیت انسانی حل شود. تعداد افراد روی زمین باید به اندازه‌ای محدود شود که محیط زیست قادر به تأمین نیازهای آنان باشد. جمعیت انسان در هر دو، سه دهه دو برابر می‌شود اما آثار آن بر زمین با شدت بیشتری در حال افزایش است.



## حفاظت از خاک و منابع آن

علاوه بر جمعیت که هر چه بیشتر باشد پیامدهای منفی آن بر زمین بیشتر است، میزان و نحوه مصرف که به شیوه زندگی انسان مربوط است، در این پیامدها تأثیر دارد. به طور مثال در کشور ما، جامعه‌ای که تا ۳۰ سال پیش صرفه‌جویی در مصرف را سرلوحه کار خود می‌دید امروز صرفه‌جویی را خست می‌داند. مصرف به صورت جزیی از روش‌های اجتماعی کشورهای صنعتی در آمده است و افزایش مصرف، هدف اولیه سیاست‌های اقتصادی است.

یک جامعه کم جمعیت و اسراف کار ممکن است به همان اندازه بر زمین تأثیر منفی داشته باشد که یک جامعه پر جمعیت اما صرفه‌جو دارد.

یکی دیگر از عوامل تهدید خاک رشد تکنولوژی است. با وجودیکه بسیاری از مسایل محیط زیست از جمله تخریب خاک از نتایج مستقیم یا غیرمستقیم

تکنولوژی است اما حل این مسایل نیز به تکنولوژی وابسته است و باید توسعه روش‌های تکنولوژی که کمترین اثر تخریبی خاک را دارند مورد توجه قرار گیرند.

برای حل مسایل و کنترل عوامل تخریب خاک، راه‌حل‌های متفاوتی توصیه شده است که همه در جهت محدود کردن رشد جمعیت، تغییر الگوی مصرف و کاربرد تکنولوژی بی‌خطر و مناسب است. پیشرفت‌های علمی، اصلاح و وضع قوانین، اصلاح کاربری‌های مختلف زمین و منابع آن، تجدید ساختار صنایع، مالیات‌های زیست محیطی، وجود استانداردها و ضوابط دقیق نحوه استفاده از زمین، مهار ضایعات، حفظ و تعمیر اشیاء و مصرف مجدد و باز چرخش مواد، از سایر راه‌های مبارزه با عوامل تخریب خاک است.

مبارزه زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و مبارزه تلفیقی، از روش های طبیعی مهار آفات و علف های هرز هستند که اثر مخربی بر خاک و دیگر منابع زیست محیطی ندارند.

مبارزه زراعی شامل رعایت تناوب در کاشت، استفاده از گونه های گیاهی مقاوم به آفات، کاشت ردیفی و آبیاری بموقع است.

پیام های اساسی و  
اطلاعات حمایت کننده  
«حفاظت از خاک  
و منابع آن»

● رعایت تناوب در کاشت یعنی خودداری از کاشت یک نوع گیاه، طی سال های متوالی.

● رعایت تناوب در کاشت موجب کاهش جمعیت آفات می گردد. زیرا هر آفتی به نوعی از محصول تعلق دارد و در صورتی که سال بعد نوع محصول تغییر کند، آفت منبع غذایی خود را از دست می دهد و از بین می رود.

● بعضی از گونه های گیاهان، بخصوص گونه های بومی در یک منطقه، در برابر آفات مقاومت بیشتری دارند. (گونه های دیگری نیز هستند که ژن مقاومت به آنها وارد شده است، اما این روش در کشور ما هنوز رایج نشده است). استفاده از گونه های مقاوم موجب بی نیازی از مصرف زیاد سموم دفع آفات می شود.

مبارزه مکانیکی یعنی جمع آوری و دفع آفات و علف های هرز

● در مبارزه مکانیکی، به جای استفاده از سموم علف کش، برای دفع آفات و حشرات و جوندگان از دست یا ماشین و تله استفاده می شود.

مبارزه بیولوژیکی یعنی استفاده از حشرات و دیگر موجودات مفید علیه آفات

● در طبیعت موجودات مفیدی وجود دارند که از آفات و حشرات مضر تغذیه می کنند.





● مهار آفات توسط کبک، قورباغه، مارمولک، عنکبوت، بالتوری‌ها و کفشدوزک مبارزه بیولوژیکی محسوب می‌شود.



● مبارزه تلفیقی آفات که به آن مدیریت تلفیقی آفات هم گفته می‌شود، شیوه‌ای از مبارزه با آفات، عوامل بیماری‌زا و علف‌های هرز است که در آن از روش‌های مختلف مبارزه زراعی،



مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی به صورت گام به گام و یا همزمان استفاده می‌شود.



● با کاهش استفاده

از سموم، سلامت خاک، آب، هوا و جانداران حفظ شده و وضعیت بهداشت حرفه‌ای

پیام‌های اساسی و اطلاعات حمایت‌کننده «حفاظت از خاک و منابع آن»

کشاورزان بهبود می‌یابد.

● استفاده از سموم شیمیایی همیشه باید آخرین حربه برای مهار آفات باشد.

در زراعت غلات، بقایای محصول سال قبل با همان کاه و کلش باقیمانده از برداشت محصول، چنانچه با خاک مخلوط شود، باعث تقویت خاک، افزایش حاصلخیزی و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شود.

● در بعضی از نقاط ایران و جهان به غلط عقیده دارند که سوزاندن بقایای کشت سال قبل، موجب از بین رفتن آفات و علف‌های هرز مزرعه شده و خاکستر حاصل سبب تقویت زمین می‌شود.

● سوزاندن بقایای کشت سال قبل، اثر تخریبی شدیدی روی خاک دارد.

● چنانچه کاه و کلش باقیمانده کشت سال قبل با خاک مخلوط شود موجب تقویت خاک و افزایش قابلیت نفوذ خاک می‌شود و محیط مناسبی برای فعالیت موجودات مفید ذره‌بینی خاک ایجاد می‌کند.

● سوزاندن کاه و کلش محصول سال قبل، فعالیت میکروب‌های مفید خاک را کاهش می‌دهد.

● حرارت ایجاد شده در اثر سوختن بقایای کشت سال قبل، موجب از بین رفتن رطوبت سطح خاک و ترد و متراکم شدن آن می‌شود. در نتیجه خاک در مقابل فرسایش باد و آب مقاومت کمتری خواهد داشت.

● تحقیقات نشان داده است که عملکرد مزارعی که کلش آنها سوزانده نشده بیشتر است.

کنترل رشد جمعیت، صرفه‌جویی در مصرف و استفاده درست و عادلانه از مواهب طبیعی از راه‌های حفاظت از خاک و منابع آن است.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«حفاظت از خاک و  
منابع آن»

- بین رشد جمعیت و محدودیت زمین و منابع آن باید تعادل برقرار باشد.
- عامل اصلی تخریب خاک، بهره‌کشی بی‌رویه از آن به دلیل رشد جمعیت است.
- آموزش همگانی، تشویق و ترغیب به داشتن فرزند کمتر، جلب مشارکت مردم، ارایه خدمات تنظیم خانواده، اقدامات اقتصادی اجتماعی مثل: بالا بردن سن قانونی ازدواج و فراهم کردن امکانات تحصیل و اشتغال زنان، از جمله راه‌های کنترل رشد جمعیت است.

- مصرف‌زدگی نیز به اندازه رشد جمعیت عامل بهره‌کشی و تخریب خاک است.
- مصرف بیش از حد مواد غذایی موجب تهی شدن ذخایر غذایی زمین شده است.



● اگر تنها در کشورهای آمریکایی ۱۰ درصد گوشت کمتر مصرف شود، با صرفه‌جویی در مصرف غلات و دانه‌های روغنی که برای تولید این مقدار گوشت مصرف می‌شود می‌توان هر سال بخشی از جمعیت گرسنه جهان را سیر کرد.

● محصولات زمین‌هایی که برای تأمین غذای یک میلیون گوشتخوار صرف می‌شود معادل غذای ۶۱ میلیون گیاهخوار است.

● خوردن غذاهای گیاهی و کاشت سبزیجات موجب کاهش تخریب خاک می‌شود.

پیام‌های اساسی و  
اطلاعات حمایت‌کننده  
«حفاظت از خاک و  
منابع آن»

جتناب از تولید و خرید محصولات که موجب انهدام جنگل‌ها می‌شود، موجب کاهش تخریب خاک می‌گردد.

● حفاظت از درختان، مراتع و جنگل‌ها عامل موثر در حفاظت از خاک است.

● کاشت گل و گیاه و درختکاری موجب کاهش تخریب خاک می‌شود.



# فُعالیت‌های عملی (راهنمای آموزش)

بخش دوم

## فراگیران باید بدانند که:

۱. خاک از اجزای مهم محیط زیست، بستر حیات و منبع اصلی غذای انسان و بسیاری از موجودات زنده است.
۲. مواد اولیه بسیاری از وسایل زندگی انسان، از منابع و ذخایر زمین تأمین می شود.
۳. خاک از منابع تجدید شنی اما محدود محیط زیست است و صدها سال طول می کشد تا یک سانتیمتر خاک زراعی تشکیل شود.
۴. مصرف زدگی و فعالیت های مختلف انسان، عامل اصلی تخریب خاک است.
۵. مراحل مختلف کشاورزی بر خاک تأثیر دارد و کشاورزی غیر اصولی موجب تخریب خاک می شود.
۶. توسعه صنعت از عوامل موثر در تخریب خاک است.
۷. استفاده اصولی از منابع زمین، کاربرد تکنولوژی مناسب و کنترل جمعیت از عوامل حفاظت از خاک و منابع آن است.
۸. کدامیک از فعالیت های روزمره ما به خاک صدمه می زند و چگونه می توانیم از خاک و منابع آن حفاظت کنیم.

هدفی برای  
شناخت فعالیت  
یادگیرندگان

## فعالیت شماره ۱. چرخه غذایی انسان

از فراگیران بخواهید جدولی تهیه کنند همانند جدول زیر شامل:

- فهرست مواد غذایی که در تمام روز گذشته مصرف کرده‌اند؛

- منبع هر یک از مواد غذایی مصرف شده؛

- وابستگی آنها به خاک؛

- ناوابستگی آنها به خاک.

وابستگی به خاک		منبع		مواد غذایی که خورده‌ام
ندارد	دارد	حیوانی	گیاهی	
				شیر چای شکر نان برنج ماهی ...

سپس در مورد اهمیت خاک در تأمین غذای انسان توضیحاتی ارائه دهید و اضافه کنید که حتی مواد غذایی که به خاک وابسته نیستند از خاک تأثیر می‌گیرند، مثلاً نفوذ آلودگی خاک به آب‌ها می‌تواند موجب مرگ آبزیان شود.

- در مورد نقش خاک در تجزیه مواد و پسماندها و

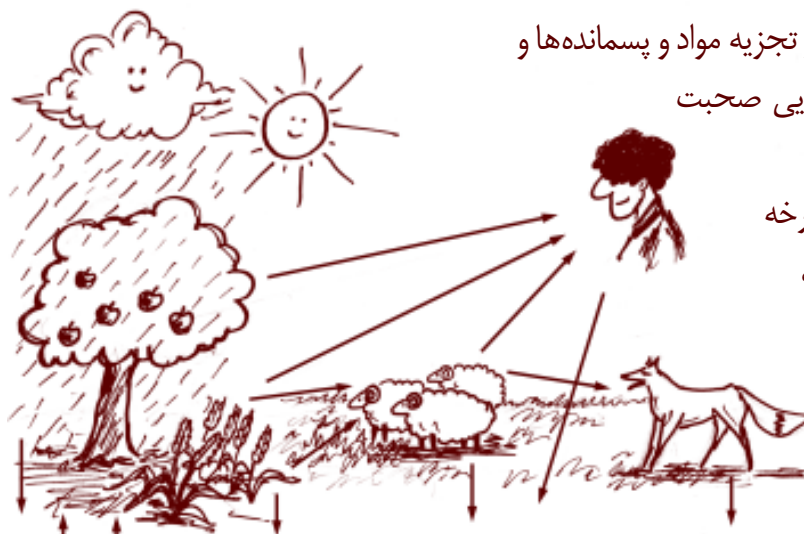
بازگشت آن به چرخه غذایی صحبت

کنید.

از فراگیران بخواهید چرخه

غذایی خود را رسم کنند،

همانند طرح زیر:



آب و مواد غذایی

## فعالیت شماره ۲. ذخایر زمین

از فراگیران بخواهید جدولی تهیه کنند همانند جدول زیر شامل:

- فهرست وسایل زندگی یا لوازم و وسایل مورد نیاز در مدرسه؛

- مواد اولیه هر یک از آنها را بنویسید؛

- کدامیک به زمین و ذخایر آن وابسته است؟

- کدامیک به زمین و ذخایر آن وابسته نیست؟

وابستگی به خاک		مواد اولیه	وسایل و لوازم مدرسه
ندارد	دارد		
		گچ ، سیمان ، آجر ، موزائیک آهن شیشه لوله ... ... کاغذ جوهر ماشین آلات ... ...	ساختمان مدرسه       کتاب و دفتر

هدفهای برای  
شناخت فعالیت  
یادگیرندگان

- سپس در مورد نقش زمین و ذخایر زیرزمینی و معادن در تأمین وسایل زندگی انسان بحث کنید.

## فعالیت شماره ۳. اجزای خاک

از فراگیران بخواهید یک ذره‌بین همراه بیاورند و آنان را برای دیدن اجزای خاک به محل مناسبی ببرید.

- از آنها بخواهید مستی خاک از یک منطقه خشک بردارند و با ذره‌بین آن را بررسی کنند و هر چه می‌بینند بنویسند.

- سپس از آنها بخواهید خاک یک منطقه سبز را مورد بررسی قرار دهند و هر چه می‌بینند بنویسند.

- سپس به طور گروهی بررسی‌ها را تکرار کنند و بعد از بحث و تبادل نظر نتیجه را بنویسند.

- سرگروه‌ها نتایج را اعلام کنند و یک نفر فهرست نتایج بررسی را روی تابلو بنویسد.

- در مورد نتایج بحث کنید و اطلاعات آنها را در مورد اجزای تشکیل‌دهنده خاک و خاک‌های قابل کشت، تکمیل کنید.

- برای آنها توضیح دهید که در خاک موجودات میکروسکوپی و حشرات ریزی هم زندگی می‌کنند که بعضی از آنها برای حاصلخیزی خاک مفیدند. که البته با ذره‌بین دیده نمی‌شوند.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)



## فعالیت شماره ۴. ایفای نقش (تأثیر کودهای مختلف بر خاک)

از فراگیران بخواهید به طور گروهی یک نمایشنامه تنظیم و اجرا کنند و در آن به اثرات تخریبی کشاورزی بر خاک، به ویژه تأثیر کودها و سموم دفع آفات، تأکید کنند.

- گروهی از فراگیران می توانند نمایشنامه زیر را تکمیل و اجرا کنند.

کشاورز برای کاشت بذر به مزرعه می رود، زمین را شخم می زند و دانه می پاشد و آبیاری می کند. روزها در پی هم می گذرند. هر روز کشاورز به مزرعه سر می زند اما هر چه منتظر می ماند، دانه ها سبز نمی شوند. روزی کشاورز در حالی که سر زمین نشسته و به آینده تاریک خود و خانواده اش فکر می کند، صدایی می شنود. این صدای خاک است که می گوید:

ای کشاورز آیا به خاطر داری پارسال چه محصول خوبی از من برداشت کردی؟ آن محصول تمام مواد غذایی من را مصرف کرد و من ضعیف شده ام و نیاز به مواد از دست رفته دارم. اما تو هیچ کاری نکردی. بعد از مدتی گفت و شنود، کشاورز به بازار می رود و مقداری از انواع کودهای شیمیایی می خرد. خاک از کودها می خواهد که خودشان را معرفی کنند و از مشخصات خود بگویند.

کودها صحبت می کنند و خاک هیچکدام رانمی پسندد. خاک از کشاورز می خواهد که برایش کود حیوانی تهیه کند. کشاورز می گوید که از آن برای سوخت استفاده می کنند. خاک از کشاورز کود سبز یا کود پرندگان می خواهد و ...

هدفهای برای  
شناخت فعالیت  
یادگیرندگان

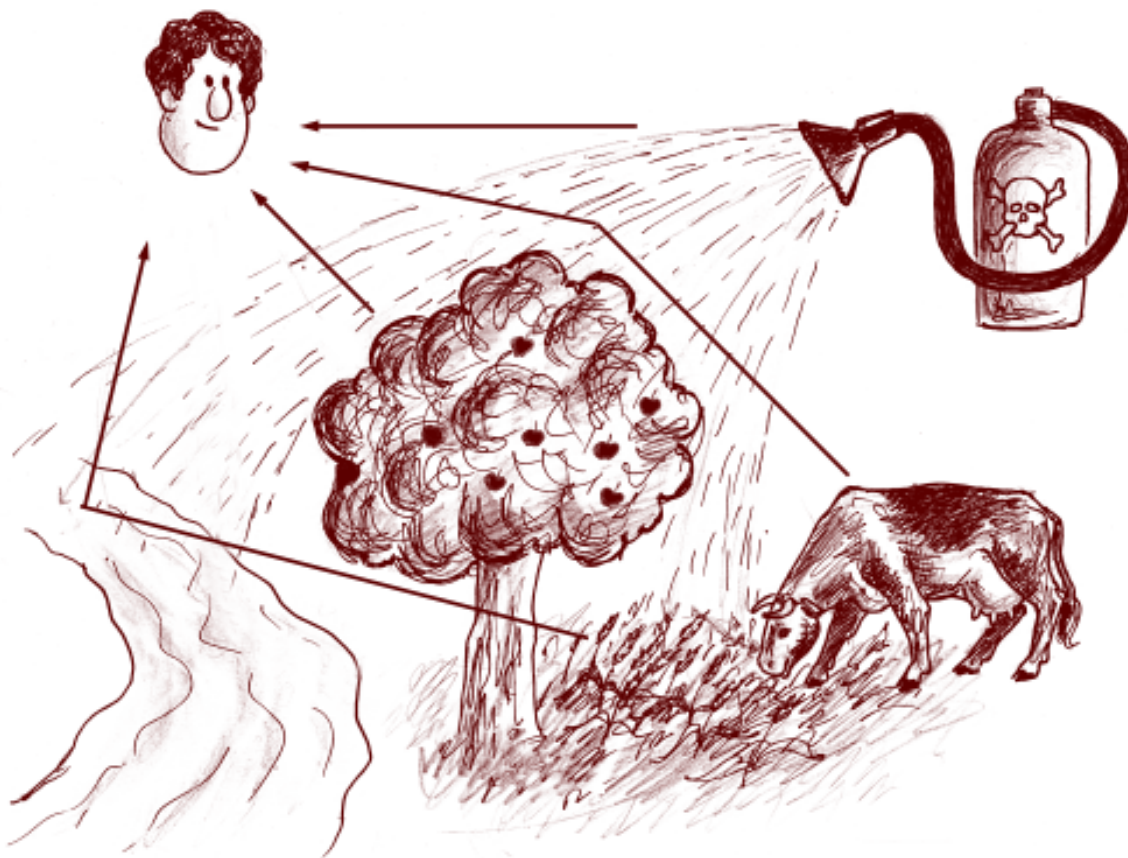
## فعالیت شماره ۵. خطر سموم شیمیایی

فراگیران را به چند گروه تقسیم کنید و از آنها بخواهید هر گروه در مورد سموم شیمیایی اطلاعات جمع آوری و گزارش تهیه کنند.

گزارش آنها می تواند شامل تاریخچه، دلیل و نحوه استفاده از سموم شیمیایی، طول زمان تجزیه آنها، اثرات آنها بر موجودات خاک و چگونگی ورود سموم به آب و غذای انسان باشد.

از فراگیران بخواهید با توجه به اطلاعات جمع آوری شده، نحوه آلودگی آب و غذای انسان به وسیله سموم شیمیایی را رسم کنند.

نتایج تحقیقات را جمع بندی و کامل کنید و با استفاده از بهترین طرح تهیه شده اثرات مثبت و منفی سموم شیمیایی را مرور کنید.



## فعالیت شماره ۶. رشد جمعیت و بهره‌کشی از خاک

برای فراگیران توضیح دهید که هم‌اکنون جمعیت دنیا ۶ میلیارد نفر است و هر ثانیه سه نفر به آن اضافه می‌شود. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ جمعیت به ۸/۵ میلیارد نفر برسد. میانگین رشد جمعیت در کشورهای توسعه یافته در سال ۱۹۹۰ به حدود ۰/۵۳ درصد و در کشورهای در حال توسعه به ۲/۱ درصد رسید، در حالی که رشد جمعیت در آفریقا ۳ درصد است.

۴۲ کشور با  $\frac{۱}{۴}$  جمعیت دنیا،  $\frac{۴}{۵}$  انرژی و ۸۰ درصد مواد غذایی را مصرف و ۸۵ درصد تولید می‌کنند. ۱۲۸ کشور با  $\frac{۳}{۴}$  جمعیت دنیا  $\frac{۱}{۵}$  انرژی را مصرف می‌کنند و  $\frac{۱}{۴}$  جمعیت دنیا در فقر و گرسنگی مطلق به سر می‌برند.

اکنون از فراگیران بخواهید در مورد موضوعات زیر بحث کنند:

۱. چرا جمعیت و درصد رشد آن در کشورهای توسعه یافته کم و در کشورهای در حال توسعه زیاد است؟
۲. چرا تولید در کشورهای توسعه یافته بیشتر است؟
۳. چرا بعضی کشورهای فقیر و بعضی غنی هستند؟
۴. کدامیک از کشورهای غنی یا فقیر بیشتر به خاک آسیب می‌رسانند؟

سپس بحث را جمع‌بندی و اطلاعات آنها را در مورد تأثیر جمعیت بر خاک و

بهره‌کشی کشورهای فقیر و غنی از خاک، تکمیل کنید.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۷. بررسی تأثیر کشاورزی بر خاک (آزمایش)

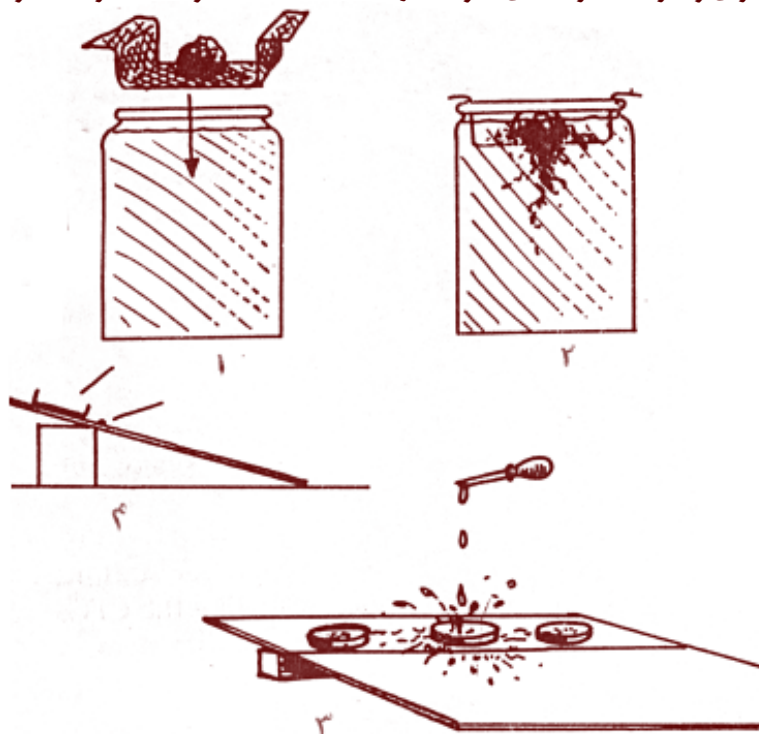
وسایل مورد نیاز: چند عدد شیشه و درپوش آنها (شیشه مربا و...)، توری سیمی، اسفنج، خاک غنی شده از مواد آلی، کود آلی (کمپوست)، گل رس، شن، یک تخته به رنگ سفید، خاک و لجن.

○ ابتدا برای فراگیران در مورد تأثیر کشاورزی بر خاک توضیح دهید همچنین در زمینه تأثیر استفاده بیش از حد کودهای غیر آلی (مصنوعی) و کاشت بیش از حد زمین‌ها که باعث کاهش ظرفیت مواد آلی خاک می‌گردد. در نتیجه خاک‌هایی که با مواد آلی به هم‌دیگر نچسبیده‌اند و یا به وسیله ریشه گیاهان محکم نشده‌اند، آب باران با خود می‌شوید و می‌برد.

در این فعالیت تأثیر فشار باران در نمونه‌های مختلف خاک، تحت شرایط مختلف بررسی می‌شود. طریقه عمل: به همراه فراگیران آزمایش زیر را انجام دهید:

یک شیشه بردارید. با توره‌های سیمی یک «لاوک یوشکل» (U) بسازید (مطابق شکل ۱) آن را درون شیشه قرار دهید به نحوی که محکم به داخل و خارج آن بچسبند. از نمونه خاک‌هایی که دارید گلوله‌هایی بردارید و یا به طور مصنوعی از شن و گل رس و قطعات ریز شده سبزیجات گلوله‌هایی درست کنید. ۲. گلوله‌های درست شده را در «لاوک یوشکل» قرار دهید. شیشه را از آب پر کنید. اکنون می‌توانید میزان و سرعت خرد شدن گلوله‌ها را مشاهده کنید (با توجه به ظرفیت مواد آلی موجود در گلوله‌ها، آنهایی

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)



که دارای مواد آلی بیشتری هستند، کمتر خرد می شوند)  
برای بررسی اثر باران روی نمونه خاکهایی که دارای چسبندگی و مواد آلی مختلفی هستند، ابتدا باید نشانگر چسبندگی را طبق دستور زیر تهیه و سپس آزمایش کنید.

۱. وسیله نشانگر چسبندگی به آسانی تهیه می شود. مطابق شکل ۳ از عسّس تخته خطی به موازات طول آن رسم کنید، درپوش شیشه‌ها را روی تخته بچسبانید و داخل هر یک را با نمونه‌ای از خاک‌ها پر کنید.

۲. ابتدا تخته را همسطح زمین قرار داده و کمی آب بر روی نمونه‌ها بچکانید. مقدار شن یا لجن پخش شده را اندازه‌گیری کنید. از کدامیک از نمونه‌ها مقدار بیشتری خاک خارج شده است؟

۳. مطابق شکل ۴ یک گوشه از «نشانگر چسبندگی» را بلند کنید و سرازیری ایجاد کنید سپس به حرکت خاک زمانی که آب روی آن می‌چکد نگاه کنید، میزان خاک خارج شده را اندازه‌گیری کنید.

- می‌توانید با اضافه کردن مواد آلی مصنوعی مانند: اسفنج یا خمیر بازی به خاک آن را غنی کنید.  
- می‌توانید با قرار دادن نوارهای چوبی باریک در طول تخته، ایوانهای مصنوعی ایجاد کنید تا خاک را جمع کنید.

سپس از فراگیران بخواهید نتایج حاصل از چکاندن مقطعی و مداوم آب را روی سطح صاف و سرازیر «نشانگر چسبندگی» با خاک‌های سست و غنی شده مقایسه و گزارش تهیه کنند.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۸. کار گروهی (چشم انداز آینده جمعیت)

- فراگیران را به چند گروه تقسیم کنید. هر گروه یکی از فعالیت‌های زیر را انتخاب و اجرا کند:
۱. تهیه یک برنامه کوتاه مدت برای کنترل جمعیت دنیا (شامل برنامه اجرایی، بودجه، نتیجه مورد انتظار)؛
  ۲. تهیه یک برنامه کوتاه مدت برای کنترل جمعیت ایران (شامل برنامه اجرایی، بودجه، نتیجه مورد انتظار)؛
  ۳. تهیه و اجرای یک نمایش در مورد «آینده» یعنی وقتی که جمعیت ۶ میلیاردی فعلی به ۱۰ میلیارد نفر می‌رسد؛
  ۴. تهیه و اجرای یک نمایش در مورد «آینده کشور» یعنی وقتی که جمعیت فعلی به ۱۰۰ میلیون نفر می‌رسد؛
  ۵. تهیه یک پوستر و طراحی وضعیت زندگی فعلی اعضای گروه و در ۲۵، ۴۵ و ۶۵ سالگی؛  
- بهتر است فعالیت‌ها تحت نظارت کارشناسان جمعیت تهیه و ارزشیابی شود.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۹. عوامل تخریب زمین های کشاورزی

در مورد تخریب زمین های کشاورزی و شکل های مختلف آن صحبت کنید.  
فقط تعاریف را ذکر کنید.

- سپس از فراگیران بخواهید نظرات خود را در مورد عوامل تخریب زمین های کشاورزی به تفکیک اشکال مختلف آن مطرح کنند.  
- یک نفر فهرست نظرات دیگران را روی تابلو بنویسد، همانند جدول زیر:

عوامل			
جنگل زدایی	بیابان زایی	شور و باتلاقی شدن	فرسایش خاک
استفاده از چوب برای سوخت	خشکسالی	آبیاری بی موقع	قطع درختان
خانه سازی	آتشفشان	آبیاری بی رویه	قطع بوته ها
کشاورزی	گرم شدن زمین	زهکشی غلط	باد
رشد جمعیت	آلودگی هوا		باران
....	کاهش باران		سیل
....	جاده سازی		زلزله
...	ساختمان سازی		...
	قطع درختان		...
	چرای بی رویه		...
	کشت غیر اصولی		

در مورد عوامل تخریب زمین ها اطلاعات فراگیران را کامل و جدول را اصلاح کنید.

- عوامل را در دو ستون: عوامل طبیعی و فعالیتهای انسانی دسته بندی کنید و در مورد آنها بحث کنید.

برنامه بازدید فراگیران را برای مشاهده زمین های آسیب دیده تنظیم کنید.  
از آنها بخواهید گزارش بازدید را به طور گروهی تهیه کنند و در آن به موضوعاتی مانند موارد زیر توجه کنند:

علت آسیب دیدن زمین چیست؟ چه کسی مسوول آن است؟ طی چه مدت تخریب انجام شده است؟  
آسیب های اقتصادی آن چقدر بوده است؟

فعالیت های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۰. مسأله تخریب زمین ها

صورت مسایل زیر را برای فراگیران بخوانید و از آنان بخواهید آنها را حل کنند.

۱. مقدار خاک قابل کشت که با آب شسته می شود (فرسایش آبی خاک) در ایران سالی ۱/۵ میلیارد تن یا ۱ میلیمتر از قشر خاک زراعی است. در حالی که فقط ۳۰ سانتیمتر قشر روی زمین قابل کشت است. محاسبه کنید در عرض چند سال خاک قابل کشت ایران فقط در اثر فرسایش آبی خاک از بین می رود؟ - با توجه به اینکه تشکیل ۱ سانتیمتر خاک زراعی به طور متوسط ۷۰۰ سال طول می کشد، برای ترمیم هر میلیمتر خاک زراعی از دست رفته چند سال وقت لازم است؟

۲. ۸۰ درصد وسعت ایران را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد. هر سال هم ۱ تا ۱/۵ میلیون هکتار به کویرهای ایران افزوده می شود.

- محاسبه کنید در طی چند سال آینده فقط در اثر بیابان زایی کل ایران تبدیل به کویر می شود؟  
۳. از کل مساحت زمین (۱۳۸۳۲ میلیون هکتار) فقط ۳۲۰۰ میلیون هکتار قابل کشت است و ۶۱۵۰ میلیون هکتار آن بیابانی است.

- محاسبه کنید در صورتی که روند تخریب اراضی کشاورزی در دنیا روزانه ۱۷۵۰۰ هکتار باشد چند سال دیگر کل زمین های کشاورزی دنیا تخریب می شود؟

- اگر روند بیابان زایی دنیا روزانه ۳۴۶۰۰۰ هکتار باشد، چند سال آینده کل زمین های دنیا به بیابان تبدیل می شود؟

فعالیت های

عملی

(راهنمای آموزش)



## فعالیت شماره ۱۱. آزمایش (زمین های شور و باتلاقی)

از فراگیران بخواهید سه گلدان، مقداری خاک، نمک و دانه تهیه کنند.

۱. سوراخ ته یکی از گلدان ها را ببندید در آن مقداری آب و نمک به عنوان سفره های آب زیرزمینی بریزید، روی آن را خاک بریزید و در آن دانه بکارید. هر روز به آن مقدار زیادی آب بدهید. بعد از مدتی سطح خاک گلدان شور می شود.

در حالت عادی باید بین آب های جذب شده توسط خاک و تبخیر آب از سطح خاک تعادل برقرار باشد. مشاهده می کنید در اثر آبیاری بی رویه نمک های محلول در آب های زیرزمینی به سطح خاک آمده و موجب شور شدن خاک می شود.

۲. در یکی از گلدان ها خاک بریزید و بذر بکارید. آن را در آفتاب و هوای گرم بگذارید و هر روز در زیر آفتاب به مقدار کم به آن آب بدهید. بعد از مدتی در اثر تبخیر سریع آب، خاک گلدان شور خواهد شد.

۳. سوراخ ته گلدان را ببندید در آن خاک بریزید و دانه بکارید. هر روز به مقدار زیاد به آن آب بدهید. بعد از مدتی خاک تبدیل به گل و لجن می شود و به ریشه گیاه صدمه می زند، زیرا آب اضافی امکان خروج از گلدان را نداشته است.

فعالیت های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۲. تحقیق گروهی (تأثیر صنعت بر خاک)

فراگیران را به چند گروه تقسیم کنید.

۱. سعی کنید امکان بازدید هر گروه را از یکی از صنایع منطقه فراهم کنید.

۲. از اعضای هر گروه بخواهید گزارشی در زمینه تأثیر آن صنعت بر خاک تهیه کنند.

۳. هر گروه در گزارش و بررسی خود به موارد زیر توجه کنند:

۱. مقایسه وضعیت و موقعیت مکانی کارخانه جاده‌ها و ساختمان‌های اطراف آن با وضعیت قبلی آن

منطقه؛

۲. تولیدات و بازار فروش آن؛

۳. نوع فضولات و مواد زاید و تأثیر آن بر سلامت انسان؛

۴. نحوه تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنعت؛

۵. نحوه دفع فضولات و مواد زاید؛

۶. میزان تخریب و آلودگی خاک ناشی از آن صنعت.

۷. گزارش گروه‌ها را مورد بحث و بررسی قرار دهید و در صورت لزوم آن را به مقامات مسئول دولتی و

صنایع ارسال کنید.

از فراگیران بخواهید در مورد نحوه انتقال آلودگی‌های اتمی و فلزی ناشی از

صنایع از خاک به انسان طراحی کنند.

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۳. مزرعه نمونه

امکان بازدید فراگیران را از یک مزرعه نمونه که کلیه اصول حفاظت از خاک و کشاورزی اصولی در آن رعایت می‌شود، فراهم کنید.

۱. در صورت حضور کشاورز یا افراد متخصص، فراگیران می‌توانند سوالات خود را در زمینه نحوه کاشت، آبیاری، دفع آفات و کود مصرفی مطرح کنند.  
از آنها بخواهید در مورد سوزاندن بقایای کشت سال قبل، نظرات خود را بیان کنند.

۲. در صورت امکان قطعه کوچکی از زمین منطقه را به یک مزرعه نمونه تبدیل کنید. از فراگیران بخواهید با مطالعه منابع مختلف یا مراجعه به متخصصان و کشاورزان با تجربه، برنامه ایجاد یک مزرعه نمونه را تنظیم کنند.

۳. از فراگیران بخواهید جعبه‌ای با طول و عرض  $۶۰ \times ۶۰$  سانتیمتر و ارتفاع  $۲۰$  سانتیمتر تهیه و یا بسازند. سپس درون آن مقداری خاک بریزند و تعدادی کرم قرمز (کرم خاکی) بگذارند. زباله‌های خانگی خود را که فاقد پلاستیک، نایلون، گوشت، استخوان و یا غذاهای چرب است درون جعبه بریزند. کرم‌ها با خوردن زباله‌ها، خاک مناسب تولید می‌کنند.

۴. از فراگیران بخواهید زمینی را به ابعاد  $۱ \times ۲$  متر که آفتابگیر باشد انتخاب کنند. زمین را به ارتفاع نیم

متر (تاسر زانو) گود کنند. خاک‌های سطحی و تیره را در یک طرف و خاک‌های عمقی (قشر زیرین) را در یک طرف بریزند.

زباله‌هایی شامل ضایعات و سبزی‌های دور ریخته شده، کاغذ، گل‌ها و گیاهان خشک شده، استخوان، پاکت چای و... به غیر از شیشه و پلاستیک را جمع کنند. آنها را قطعه قطعه کنند و داخل گودال بریزند و آنها را مخلوط کنند و روی آنها آب بریزند. ابتدا با خاک‌های زیرین و سپس با خاک‌های تیره آن را بپوشانند. هر روز

به آن آب بدهند بعد از مدتی یک قطعه زمین مناسب کشت خواهند داشت.

فعالیت‌های  
عملی  
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۴. حذف رفتارهای مخرب خاک

- از فراگیران بخواهید فعالیت‌های یک روز خود و افراد خانواده خود را فهرست کنند.
- با توجه به مطالب آموخته شده، مشخص کنند کدامیک از آنها موجب تخریب خاک می‌شود.
- چه رفتاری را می‌توانند جایگزین کنند یا چگونه می‌توانند رفتار مخرب را حذف کنند.
- یکی از بهترین رفتارهای زیست محیطی، صرفه‌جویی در مصرف مواد غذایی و استفاده صحیح از لوازم و وسایل خانگی است. از فراگیران بخواهید یک برنامه صرفه‌جویی برای خانواده خود تنظیم کنند. در تنظیم این برنامه می‌توانند به موضوعات زیر توجه کنند:
- بازیابی مواد به کاهش انرژی مصرفی و حفظ ذخایر زمین کمک می‌کند. گنجاندن طرح بازیافت در برنامه صرفه‌جویی خانواده می‌تواند از فعالیت بسیار موثر فراگیران باشد.
- جمع‌آوری شیشه‌های خالی
- جمع‌آوری قوطی‌ها و وسایل آلومینیومی مانند قوطی‌های کنسرو، نوشابه و فویل (برق مصرفی برای تولید آلومینیوم بسیار زیاد است)
- اجتناب از خرید وسایلی که در بسته‌بندی‌های پلاستیکی و گران‌قیمت، بسته‌بندی شده‌اند.
- استفاده کمتر از ظروف یک بار مصرف (زیرا تجزیه آنها در خاک هزاران سال طول می‌کشد).
- استفاده از مدادهای رنگی با منشاء غیر نفتی به جای مداد رنگی‌هایی که از نفت تهیه شده است.
- اجتناب از خرید و دور ریختن ظروف پلاستیکی (پلاستیک از نفت ساخته می‌شود).

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۵. فعالیت‌های فرهنگی

فراگیران را به چند گروه تقسیم کنید. هر گروه یکی از فعالیت‌های زیر را انتخاب کند. آن را انجام دهد و در ارایه نتیجه کار از راه‌های مختلف برای آموزش به دیگران و افراد ذیربط اقدام کند. تهیه روزنامه دیواری، بریده جراید، بروشور آموزشی در مورد صرفه‌جویی، کاشت درخت، تنظیم خانواده، بازیافت مواد... و توزیع و انتشار آن در مدرسه و محله.

تهیه قصه، نمایش و ارسال به جراید و رسانه‌های دیگر با موضوعاتی مانند موارد زیر:

روزی زمین سبز بود!

در سال ۲۱۰۰ درختان و گیاهان چه رنگی هستند؟

زمین‌های سوخته؛

وضع قوانین زیست محیطی؛

آزبان خاک؛

توسعه شهرسازی و نابودی پوشش سبز زمین.

جمع‌آوری احادیث و روایات در مورد اهمیت خاک و حفاظت از آن. توزیع آن در میان ساکنان محله و

شهر و روستا.

جمع‌آوری اشعار و سرودهای بومی و سرودن اشعار جدید در مورد خاک و اجرای

آن برای دیگران.

فعالیت‌های

عملی

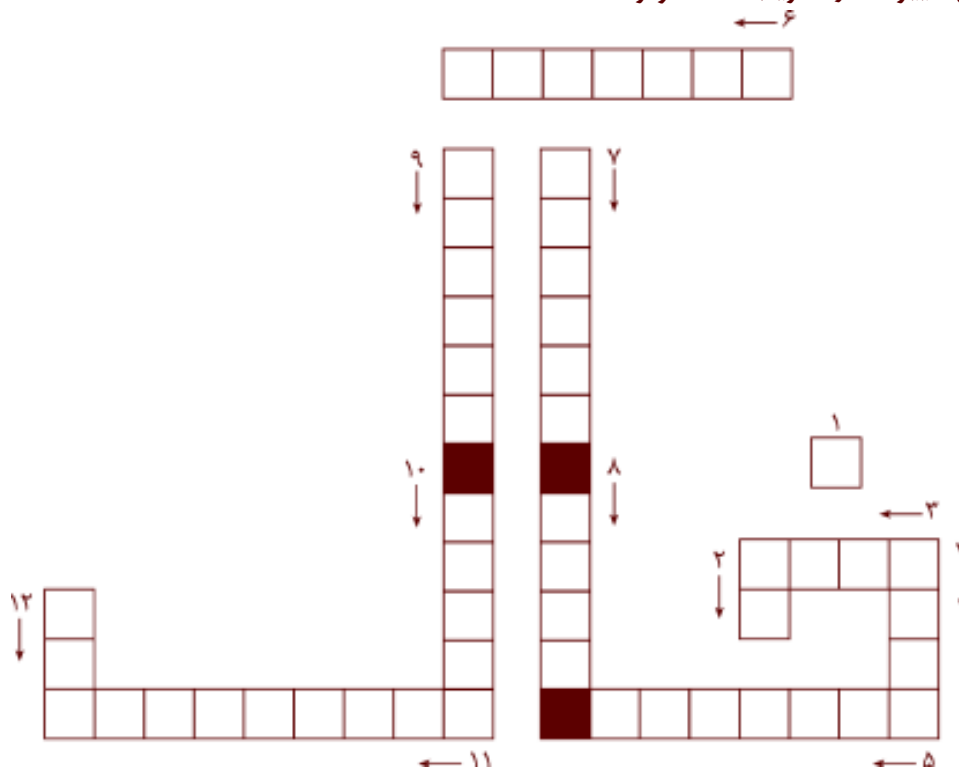
(راهنمای آموزش)

## فعالیت شماره ۱۶. جدول و سرگرمی

این فعالیت شامل حل جدول خاک، جدول پلکانی، بازی با کارت و بازی مار و پله است. شما می‌توانید آنها را به تعداد افراد یا گروه‌ها تکثیر کنید و یا آنها را روی تابلو رسم کنید و با مشارکت کلیه فراگیران جداول را حل کنید و بازی‌ها را اجرا کنید. در هر حال سعی کنید در پایان پاسخ صحیح سوالات را همه یاد بگیرند.

## جدول خاک

۱. به ویتامین آفتاب معروف است.
۲. نوعی خاک است.
۳. کاشت این گیاه خاک را تقویت می کند.
۴. ابزاری برای صاف کردن خاک باغچه است.
۵. استفاده زیاد از این نوع کود باعث تخریب خاک است.
۶. از موجودات زنده ای است که در تشکیل خاک موثر است.
۷. از انواع کود است که مواد غذایی خاک را زیاد می کند.
۸. زمینی است که قابل کشت نیست.
۹. نوعی کود که از زباله تر تهیه می شود و خواص فیزیکی خاک را اصلاح می کند.
۱۰. جای آنها در مراتع و چراگاه ها است.
۱۱. کودهای دامی باعث افزایش .... خاک می شوند.
۱۲. این تغییرات در تخریب خاک موثر است.



## جدول پلکانی

روش کار:

فراگیران باید سؤال‌ها را یکی یکی بخوانند، جواب‌های صحیح را یافته و حروف آن را در خانه‌های مربوط به آن بنویسند. فراگیران این کار را باید آن قدر ادامه دهند تا جدول کامل شود. آنگاه حروفی را که در خانه‌های دارای ستاره قرار دارند، در کنار جدول بنویسند. از کنار هم گذاشتن این حروف رمز جدول به دست می‌آید. اگر فراگیران در یافتن رمز جدول دچار مشکل شدند، شما می‌توانید، آنها را راهنمایی کنید. هر کدام از فراگیران که زودتر توانست رمز را پیدا کند، برنده است.

سؤال‌ها

۱. بستر حیات است.

۲. یکی از فلزات موجود در فضولات صنایع فلزی، شیمیایی و معادن که باعث آلودگی خاک می‌شود.

۳. ماده مناسب برای رشد گیاه که از تجزیه مواد آلی در خاک به وسیله موجودات زنده خاک و به کمک آب

و هوا به وجود می‌آید.

۴. از پوسیدن مواد گیاهی و دامی به دست می‌آید.

۵. پایداری این عنصر در خاک تا ۱۱۰۰ سال است.

۶. در روش بیولوژیکی مبارزه با آفات و

علف‌های هرز از این موجودات استفاده

می‌شود.

۷. این نوع کاشت به همراه

آبیاری بموقع یکی از

روش‌های مبارزه با آفات

و علف‌های هرز است.

								*	۱
					*				۲
				*					۳
								*	۴
					*				۵
					*				۶
							*		۷

راهنمایی: رمز جدول، یکی از عوامل مؤثر در تخریب خاک است.

## بازی با کارت

وسایل بازی: کارت

تعداد بازیکن: ۲ نفر

روش بازی - در این بازی تعدادی کارت تهیه شده است که بر روی نصف آن سؤال‌ها و بر روی نصف دیگر جواب همان سؤال‌ها نوشته شده است. بازیکنان کارت‌ها را از پشت روی میز یا زمین می‌چینند. ابتدا بازیکن اول دو کارت برمی‌دارد. اگر کارت‌ها جور بودند یعنی یکی از کارت‌ها جواب صحیح کارت دیگر بود، بازیکن دو کارت را برمی‌دارد و یک نوبت دیگر بازی می‌کند. اما اگر کارت‌ها با هم جور نبودند، آنها را سر جایش می‌گذارد و نوبت را به بازیکن دوم می‌دهد. این بازی آن قدر ادامه پیدا می‌کند تا دیگر کارتی باقی نماند. در آخر، هر بازیکنی که تعداد کارت بیشتری جمع کرده باشد، برنده است. برنده هر گروه با برنده گروه دیگر مسابقه دهد و به همین ترتیب ادامه پیدا کند تا یک نفر برنده نهایی انتخاب شود. در ضمن بازی سؤالات و پاسخ‌ها با صدای بلند قرائت شود و در مورد آن بحث شود.

فراگیران خود می‌توانند این کارت‌ها را بسازند:

مواد مورد نیاز: مقوا - قیچی - ماژیک

روش کار: ابتدا بر روی مقوا مستطیل‌هایی به ابعاد  $۶ \times ۷$  رسم کنند. سپس آنها را با قیچی ببرند. آنگاه

با ماژیک بر روی یک کارت سؤال مورد نظر و بر روی کارت دیگر جواب آن را بنویسید. بدین ترتیب آنها کارت بازی درست کرده‌اند. تعداد این کارت‌ها حداقل ۲۰ عدد است (۱۰ کارت سؤال و ۱۰ کارت جواب).

نمونه‌هایی از سؤال‌ها و جواب‌ها که می‌توان روی کارت‌ها نوشت:

۱. خاک چیست؟ خاک مجموعه‌ای از ذرات و اجسام طبیعی است که پوسته خارجی زمین را پوشانده و گیاهان یا در آن وجود دارند یا قادر به روییدن در آن هستند.

۲. کود سبز چیست؟ برای تقویت خاک گیاهانی مثل یونجه، شبدر، شنبلیله و سنگینک را کاشته و پس

از سبز شدن و شاخ و برگ دادن، با شخم زدن مزرعه گیاه را زیر خاک می‌کنند.

۳. روش مبارزه بیولوژیکی با آفات و علف‌های هرز کدام است؟ روش مبارزه بیولوژیکی، استفاده از حشرات

و دیگر موجودات مفید بر علیه آفات است. کبک، قورباغه، مارمولک، عنکبوت و کفشدوزک از

فعالیت‌های

عملی

(راهنمای آموزش)



آفات و حشرات تغذیه می کنند.

۴. عوامل مؤثر در تخریب خاک کدامند؟ الف. عوامل طبیعی مثل خشکسالی. سیل. زلزله. آتشفشان.

ب. افزایش جمعیت. ج. به کارگیری روشهای غلط بهره برداری از منابع طبیعی.

۵. فرسایش آبی خاک یعنی چه؟ فرسایش آبی خاک یعنی شسته شدن خاک قابل کشت با آب.

۶. شور شدن اراضی به چه علت به وجود می آید؟ شور شدن اراضی به علت آبیاری غلط به وجود می آید مثلاً در منطقه گرم اگر آب آبیاری کم باشد، تبخیر سریع آب باعث می شود نمک به سطح خاک بیاید و به مرور موجب شوری خاک شود.

۷. چرا جنگل مفید است؟ جنگل به تنظیم آب و هوا، تولید محصولات و حفظ منابع آب و خاک کمک

می کند. مانع از تخریب خاک می شود.

۸. جیوه از چه طریقی وارد خاک می شود؟ جیوه از طریق لامپ های الکتریکی حرارت سنج های از کار

افتاده مواد محترقه، پساب کارخانه های رنگ سازی، پالایشگاه ها و صنعت کاغذسازی وارد خاک می شود.

۹. دلایل مهم فرسایش خاک در ایران کدامند؟ دلایل مهم فرسایش خاک در ایران عبارتند از:

- کویرزایی

- جنگل زدایی

- چرای بی رویه

از بین رفتن پوشش طبیعی

- تبدیل اراضی خصوصاً به منظور توسعه اراضی زراعی، شهری و صنعتی و

مدیریت غیر عقلایی

۱۰. مصرف سالانه آفت کش ها در ایران به ازای هر نفر چقدر است؟ مصرف

سالانه آفت کش ها در ایران به ازای هر نفر ۳۰۰ گرم ماده فعال است.

فعالیت های

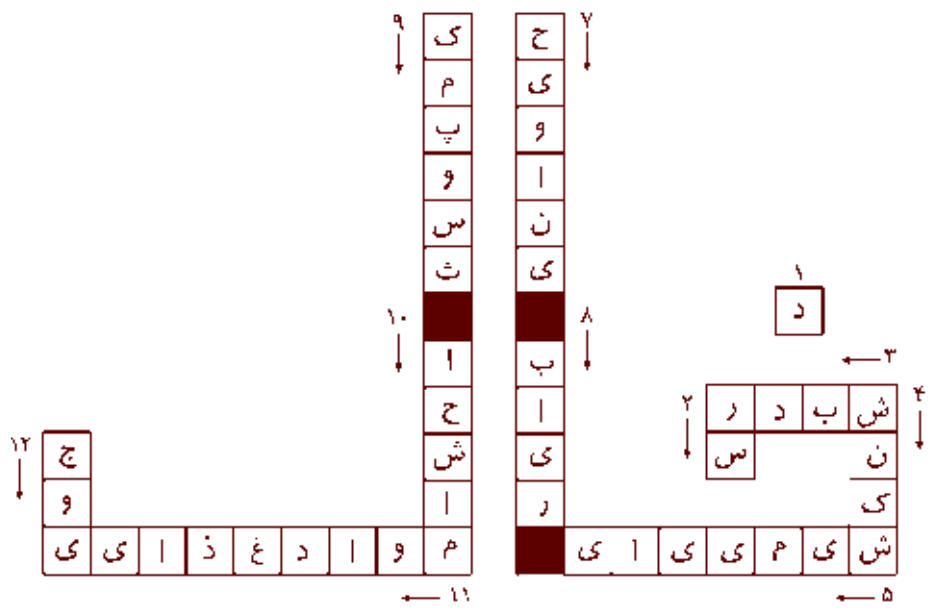
عملی

(راهنمای آموزش)

خاک سالم	۶۲	۶۰	۵۹	۵۸	۵۷	۵۶	در اراضی کشاورزی ساختمان ساخته‌اید
پایان	۶۱	۶۰	۵۹	۵۸	۵۷	۵۶	در اراضی کشاورزی ساختمان ساخته‌اید
۴۸	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	از مداخله‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
۴۷	۴۵	۴۴	۴۳	۴۲	۴۱	۴۰	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
۳۲	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
۳۱	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
۱۶	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
۱۵	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید
شروع	۲	۳	۴	۵	۶	۷	از گونه‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها استفاده کرده‌اید

### مار و پشه

حل جدول خاک ← ۶  
 ک د م خ ا ی ی



حل جدول پلکانی

							ک	ا	خ*	۱						
							ل*	ک	ی	ن	۲					
							س*	و	م	و	ه	۳				
							ت	س	و	پ	م	ک*	۴			
							م	و	ی*	م	د	ا	ک	۵		
							ن	ا	ی	ا*	پ	د	ن	ب	۶	
							ی	ف	ی	د	ر	ت	ش*	ا	ک	۷

- آشنایی با فرهنگ حفظ و گسترش منابع طبیعی تجدیدشونده، غلامحسین تکمیل همایون، فصلنامه رشد آموزش کشاورزی، پائیز و زمستان ۱۳۷۵
- آشنایی با مسایل زیست‌محیطی، ویکتوریا جمالی، ۱۳۷۵
- آموزش‌های بین‌المللی محیط زیست، ترجمه فیروزه برومند، ۱۳۷۵
- اثرات مخرب مصرف سموم در کشاورزی - پروین معروفی و... ویژه‌نامه شماره ۲ زیتون شهریور ۱۳۷۵
- اجلاس سران زمین، فیلیپ المردویت، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه‌کنفرانس ریو
- اکو سیستم‌های 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 علوم‌زیستی ژاپن، ترجمه بیتا پورمند، ۱۳۷۶
- انس با طبیعت، بروشور دفتر آموزش سازمان حفاظت محیط زیست
- اهمیت سیاست‌گذاری‌های زیست محیطی در طرح‌های توسعه کشور، سید مسعودمنوری، فصلنامه محیط زیست، شماره ۲ تابستان ۱۳۷۷

- بنای بی‌بنیاد، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه‌کنفرانس ریو
- بهار خاموش، راشل کارسون، ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده، عوض کوچکی و امین‌علیزاده، ۱۳۷۶
- تا پایان جهان راه بسیار است، رابرت جی ساموئلسن، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست، ویژه‌کنفرانس ریو
- جمعیت مهمان ناخوانده، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست - ویژه‌کنفرانس ریو
- چقدر کفایت؟ جامعه مصرفی و آینده زمین، آلن د رنینگ، ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده، ۱۳۷۴
- دانش امروز و زنان روستایی (جلد دوم) فاطمه یاراحمدی و... ۱۳۷۸
- دستور کار ۲۱ ترجمه دکتر حمید طراوتی - سیدامیر ایافت، ۱۳۷۷
- راهنمای مصرف‌کنندگان سبز، جان الینگتون - جولیا هیلیس، ۱۹۹۰
- راه پایداری، ترجمه خسرو کامکار، فصلنامه محیط زیست ویژه‌کنفرانس ریو
- زیستن در محیط زیست، پروفیسور جی. تی. میلر، ترجمه دکتر مجید مخدوم، ۱۳۷۷
- سبزی بشر با طبیعت، توماس دتوایلر، ترجمه دکتر محمدرضا غفاری، ۱۳۵۵
- شرایط بحرانی سلامت انسان و محیط زیست، دکتر اریک چیویان و همکاران، ترجمه دکتر حمیدطراوتی - دکتر فرزانه، بهار ۱۳۷۷
- شناخت محیط‌زیست - دانیل بوتکین، ادوارد کلر - ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده -

۱۳۷۸

- طبیعت ایران، بیژن دره شوری - نصراله کسرائیان، ۱۳۷۷
- علائم حیاتی کره زمین، لستر براوان و همکاران، دکتر حمید طراوتی، ۱۳۷۴
- 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 جمعیت‌زنان مبارزه با آلودگی محیط‌زیست
- کشاورزی و محیط‌زیست، ترجمه محمدباقر صدوق، فصلنامه محیط زیست جلد ۸ شماره ۲، تابستان ۱۳۷۵
- کلیاتی از دیدگاه محیط زیست درباره جنگلهای شمال کشور، برهان ریاضی، فصلنامه محیط‌زیست جلد ۲ شماره ۲، سال ۱۳۶۷
- گزارش ملی، مجید مخدوم - هنریک مجنونیان، فصلنامه محیط زیست ویژه‌کنفرانس ریو

## منابع

- محیط زیست، ژاک ورنیه، ترجمه گیلدا ایروانلو، ۱۳۷۶
- مشکل اصلی کدام است؟ جمعیت یا بهره‌مندی غیرعادلانه از منابع، ترجمه مهدی فتوره‌چی، فصلنامه محیط زیست جلد ۷ شماره ۲، تابستان ۷۴
- مقدمه‌ای بر محیط‌شناسی، کاظم ودیعی، ۱۳۶۴
- منابع طبیعی و توسعه پایدار، مهندس محمود حسین‌نیا، فصلنامه محیط زیست، پائیز ۱۳۷۶
- 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 بهروزی‌راد، فصلنامه محیط زیست شماره ۲۵، زمستان ۱۳۷۷
- یک قدم تابی تابی زمین، مهندس عمران حیدری، روزنامه همشهری، ۲۴ آبان ۷۸.

- Environmental Education - Dr. Callie Loubser ; 1996
- Environmental Education Activities For Primary School (21); UNESCO - UNEP - ICCE 1995
- Environment, women & population ; FAO, 1995.
- Focus On Revolving Resources Earth Focus ; Number Ten, 2000.
- Human Development Report of the Islamic Republic of IRAN ; Plan and Budget Organization - United Nation 1999
- Poisoned Lives: The Effects of Cotton pesticides ; Naila Hussain, 1999.
- Protect yourself from Pesticides - Guide for Agricultural Workers ; EPA, 1994.
- Silent Revolution ; Ministry of Housing, Spatial planning and Environment ; The Netherlands, 1998 .
- Workers, Education and Environment: ILO 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