

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ  
وَنُفِّضُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

و در زمین قطعاتی مجاور و متصل است، زمینی برای تاکستان و باغ انگور قابل است، و یک جا برای زراعت غلات، و زمینی برای  
نخلستان آن هم نخل‌های گوناگون که همه با یک آب سیراب می‌شوند ولی ما بعضی را در نوع میوه بر بعضی برتری می‌دهیم، و این امور  
عاقلان را ادله واضحی است.

سوره رعد، آیه ۴

## خاک، بستر زندگی

درس ۲



### نبرد پنهان سموم شیمیایی با سلامت مردم!

متأسفانه در کشاورزی ما، سموم به صورت بسیار غیر مسئولانه در حال استفاده شدن است. باقی‌مانده سموم در گیاهان و محصولات کشاورزی می‌ماند و در نهایت در سفره غذایی مردم جای می‌گیرد.



### استفاده از کودهای زیستی\* در تأمین سلامت غذایی

استفاده از کودهای زیستی چندسالی است که در کشور ما رونق پیدا کرده است و کشاورزان با کسب آگاهی از فواید این کود آن را جایگزین کودهای مضر می‌کنند.

### مهار بیماری‌ها با ارتقای ایمنی غذایی

هفته جهانی سلامت به ارتقای ایمنی غذایی با هدف دسترسی مردم به مواد غذایی سالم برای حفظ و تأمین سلامت توجه ویژه‌ای کرده است. وجود باقی‌مانده سموم و کودهای شیمیایی\* یک مشکل جهانی است به همین دلیل شعار «ایمنی غذا از مزرعه تا سفره» آلودگی‌های شیمیایی و میکروبی که ممکن است در فرایند تولید اتفاق بیفتد را مورد توجه قرار داده است.

### سلامت در خاک هم نایاب شد!

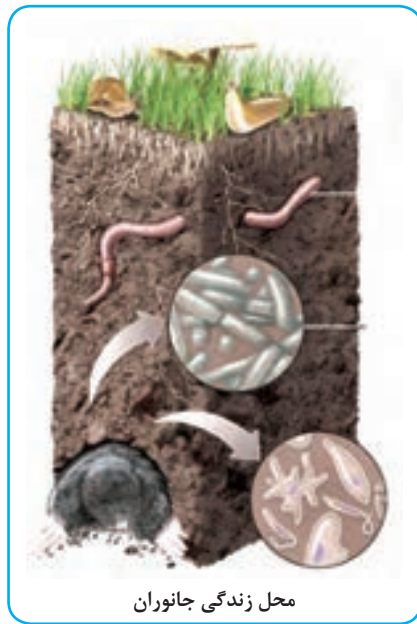
## فعالیت ۱

### گفت و گو کنید

- ۱- این خبرها چه پیامی دارند؟
- ۲- اهمیت این خبرها در چیست؟
- ۳- کدام خبر جنبه مثبت و کدام خبر جنبه منفی دارد؟
- ۴- پیام مشترک همه آنها چیست؟

## خاک و اهمیت آن

خاک از منابع طبیعی و ارزشمند زمین و از شگفتی‌های آفرینش الهی است که از دو بخش مواد معدنی و آلی تشکیل می‌شود. درباره اهمیت آن به آنچه در زیر آمده، می‌توان اشاره کرد.



## اهمیت خاک



شکل ۱- اهمیت خاک

خاک در تأمین آینده پایدار و امنیت غذایی نقش دارد.

خاک از منابع تجدیدپذیر به شمار می‌رود؛ اما تشکیل هر سانتی‌متر خاک در شرایط مختلف آب و هوایی از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال طول می‌کشد.

## ترکیبات خاک

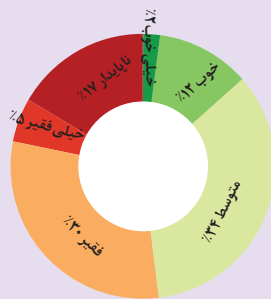
در دوره اول متوسطه با چگونگی تشکیل خاک آشنا شدید. ۵۰ درصد از کل حجم خاک از منافذی که ۲۵ درصد آن را هوا و ۲۵ درصد آن را آب پر کرده است، تشکیل شده است. وجود آب و هوا برای گیاهان و سایر موجوداتی که در خاک زندگی می‌کنند، بسیار مهم است.

ترکیب این ذرات خاک موجب سهولت نفوذ ریشه گیاهان در خاک، تهویه و نگهداری عناصر غذایی گیاهان در خاک می‌شود.

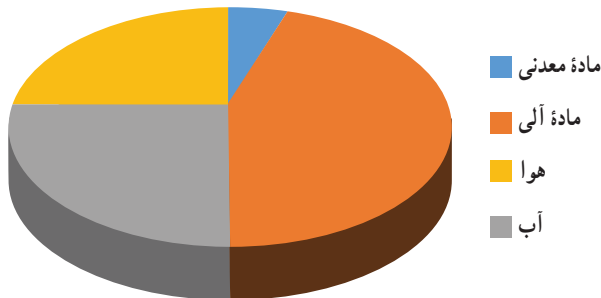
بخش معدنی خاک از انواع کانی‌ها تشکیل شده است که در ساختار این کانی‌ها انواع عناصر مانند سدیم، کلسیم، پتاسیم و... به کار رفته است. گرچه این عناصر برای حفظ ویژگی خاک و حاصل‌خیزی آن برای کشاورزی لازم‌اند؛ اما گاهی افزایش غلظت آنها موجب شور شدن، قلیایی شدن یا شور - قلیایی شدن خاک می‌شود. از این رو کشاورزان باید گیاهان مناسب با این نوع خاک‌ها را انتخاب کنند. مواد آلی خاک یکی از مقادیر کیفی در سلامت خاک‌اند و در حاصل‌خیزی خاک‌های کشاورزی بسیار اهمیت دارند.

## بیشتر بدانیم

فقط بخش اندکی از خاک کشور ما، برای کشاورزی مناسب است.



توزیع زمین‌های کشاورزی در ایران



شکل ۲- ترکیبات خاک

## بیشتر بدانیم

جزیره «هرمز» در جنوب ایران، با داشتن خاک و سواحل رنگین بسیار منحصر به فرد است. جزیره هرمز به جعبه مدارنگی زمین با بیش از ۹۰ طیف رنگی شهرت یافته و این در حالی است که در کمتر جایی از دنیا می‌توان تمامی این رنگ‌ها را یک جا دید.



## فعالیت ۲

### اطلاعات جمع‌آوری کنید

- ۱- درباره نوع خاک و میزان آب مورد نیاز یکی از گیاهان محل زندگی خود اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.
- ۲- اگر به‌طور متوسط هر انسان در شبانه‌روز یک کیلوگرم غذا بخورد محاسبه کنید در یک هفته و یا یک ماه، ۷ میلیارد جمعیت جهان چه مقدار غذا مصرف می‌کنند و این مقدار از کجا تأمین می‌شود؟

## از دست رفتن خاک خوب

برخی از عوامل مانند فرسایش، آلودگی، غرقابی شدن، بیابان‌زایی، شورشدن، تغییر کاربری زمین‌ها (تبدیل مزرعه‌ها، مرتع‌ها، باغ‌ها و جنگل‌ها به مناطق مسکونی، صنعتی و...)، چرای بی‌رویه، گرد و غبار، آتش‌سوزی و فعالیت‌های صنعتی توان تولید خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

### فعالیت ۳

#### اطلاعات جمع‌آوری کنید

با جمع‌آوری اطلاعات جدول زیر را کامل کنید.

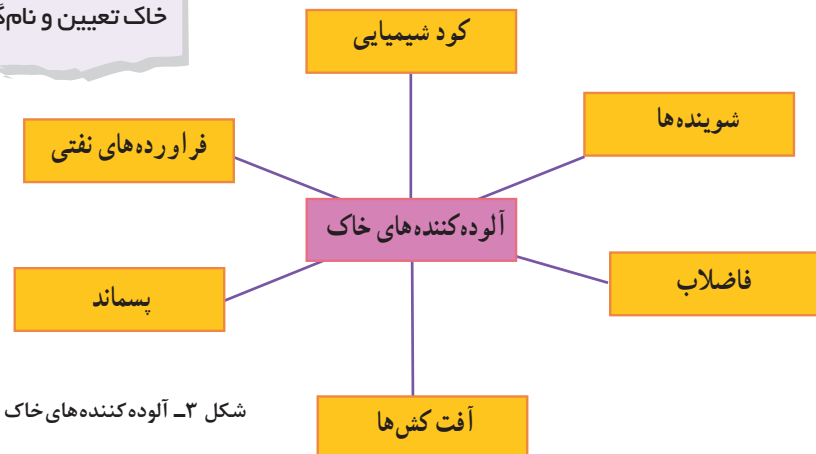
عوامل نامناسب شدن خاک	دلیل / دلایل
چرای بی‌رویه	به پوشش گیاهی* آسیب می‌رساند و موجب فرسایش خاک می‌شود. حرکت زیاد دام در مرتع، باعث فشردن خاک و کم شدن قابلیت نفوذ آب در آن می‌شود. به علت فشردن خاک، ریشه گیاهان به مقدار کمتری در خاک نفوذ می‌کند و رشد گیاهان کم می‌شود.
ساخت‌وساز	
آتش‌سوزی جنگل	
استفاده بی‌رویه از سموم شیمیایی و حشره‌کش‌ها	

### بیشتر بدانیم

روز ۱۴ آذر (پنجم دسامبر)، به عنوان روز جهانی خاک از سوی سازمان ملل متحد اعلام شده است. همچنین سال ۱۳۹۴ هجری شمسی (۲۰۱۵ میلادی) به عنوان سال جهانی خاک تعیین و نام‌گذاری شد.

**آلودگی خاک:** یکی دیگر از راه‌های از دست دادن خاک خوب، آلودگی است که کیفیت آن را برای استفاده انسان، گیاهان و سایر موجودات زنده نامناسب می‌کند.

برخی از آلوده‌کننده‌های خاک در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



شکل ۳- آلوده‌کننده‌های خاک

## فعالیت ۴

### فکر کنید

- ۱- آیا تا به حال درباره سهم خود در آلودگی خاک فکر کرده‌اید؟
- ۲- نقش شما در جلوگیری از آلوده کردن خاک چیست؟

آلاینده‌ها به صورت غیر مستقیم و از طریق گیاهان یا به صورت مستقیم از طریق استنشاق یا جذب پوستی روی سلامت انسان و جانوران تأثیر می‌گذارند. این آلاینده‌ها پس از ورود به بدن موجودات زنده، فعالیت دستگاه‌های مختلف بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به طور مثال کادمیوم از طریق فاضلاب صنایع رنگ‌سازی، پلاستیک‌سازی، باتری‌سازی، عکاسی، کارخانه‌های ذوب فلزات، کودهای فسفردار و سوخت‌های فسیلی وارد خاک می‌شود. این عنصر به آسانی به وسیله گیاه قابل جذب است و باعث بالا رفتن فشار خون و نارسایی کلیه‌ها در انسان می‌شود.

نیکل از عناصری است که در صنایع فولاد و فلزات، رنگ‌سازی، لوازم آرایشی و ادوات برقی از آن استفاده می‌شود. با توجه به اینکه نیکل می‌تواند به راحتی توسط گیاه جذب شود و سمیت شدیدی ایجاد کند، سبب زرد شدن گیاهان (کلروز)\* می‌شود. برخی از آثار آلودگی نیکل، مشکلات دستگاه تنفسی، اختلال در سیستم ایمنی و انواع سرطان‌ها در انسان است. برای پیشگیری از آلودگی خاک، باید از ورود انواع آلاینده‌ها مانند فاضلاب، پسماند و آلاینده‌های گازی به خاک جلوگیری کرد. برای شناسایی آلودگی خاک از استانداردهای کیفیت خاک استفاده می‌شود. مقادیر استاندارد خاک، استانداردهای عمومی کیفیت هستند که در کشورهای مختلف برای قانونمند کردن مدیریت خاک‌های آلوده از آنها استفاده می‌شود. زمانی که غلظت آلاینده‌ها در خاک بیشتر از مقدار استاندارد باشد، خاک آلوده محسوب می‌شود و آثار سوء بر سلامتی انسان و یا سایر موجودات زنده می‌گذارد. در صورتی که میزان آلاینده‌ها بیش از مقدار استاندارد باشد، ابتدا باید منبع آلاینده حذف و سپس اقدام به برطرف کردن آلودگی خاک کرد.

## فعالیت ۵

### مقایسه کنید

استاندارد کیفیت خاک ایران را در سامانه سازمان حفاظت محیط زیست مطالعه کنید. کدام عناصر بیشترین و کمترین مقدار استاندارد را بر اساس نوع کاربری دارند؟

## بیشتر بدانیم

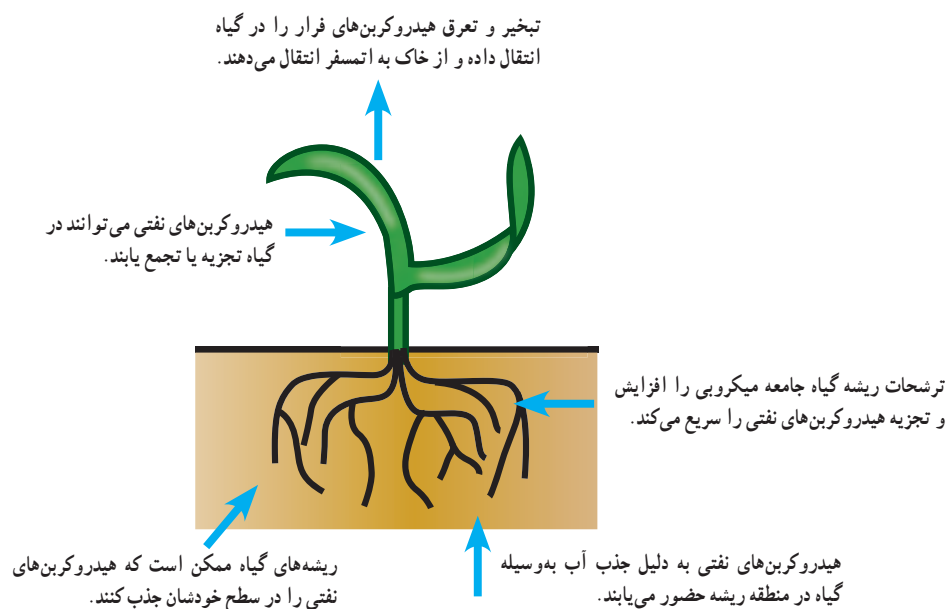
سازمان حفاظت محیط زیست در استان‌های مختلف، به منظور مدیریت محیط زیستی خاک، نوع و مقدار آلودگی را به طور مرتب پس از نمونه برداری در دوره‌های زمانی معین، اندازه‌گیری و بدین ترتیب میزان آلاینده‌های خاک را بررسی می‌نماید.

## تجربه‌های موفق در حفاظت خاک

رفع آلودگی خاک فرایندی طولانی مدت و پرهزینه است و به روش‌های مختلف شیمیایی، فیزیکی و زیستی انجام می‌گیرد. کم هزینه‌ترین و کم خطرترین این روش‌ها حذف زیستی آلودگی است که معمولاً به وسیله برخی از موجودات زنده صورت می‌گیرد و آن را زیست پالایی می‌گویند. گیاه پالایی رفع آلودگی خاک توسط گیاهان است.

## احداث بزرگ‌ترین سایت پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی

بزرگ‌ترین سایت پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی پس از اخذ مجوزهای لازم از سازمان محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری در منطقه اصفهان احداث شد.



شکل ۴- حذف زیستی آلودگی نفتی توسط جامعه میکروبی

## تجربه موفق در ایران

از سال ۱۳۹۱ پایگاه پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی، در استان چهارمحال و بختیاری راه‌اندازی شده است و از آن زمان تاکنون خاک‌های آلوده به مواد نفتی با روش زیستی پاکسازی می‌شوند.

## تجربه موفق در ژاپن

در بسیاری از کشورهای دنیا، قوانینی برای پیشگیری، حفاظت و رفع آلودگی از خاک وجود دارد. در کشور ژاپن به دلیل آنکه زمین کافی وجود ندارد، حفظ خاک دارای اهمیت ویژه‌ای است. از این رو در این کشور، قوانین بسیار سخت‌گیرانه‌ای وجود دارد؛ به طوری که با آلوده‌کنندگان و تخریب‌کنندگان خاک برخورد قانونی می‌شود.

## امنیت غذایی

انسان برای ادامه حیات نیاز به غذا دارد. این غذا به طور عمده از خاک تأمین می‌شود. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ میلادی (۱۴۲۹ هجری شمسی) جمعیت جهان به بیش از ۹ میلیارد نفر برسد. در این صورت لازم است تولید مواد غذایی به میزان ۶۰ درصد افزایش یابد. تاکنون یک سوم از خاک‌های جهان با آلودگی و فرسایش، نامناسب شده‌اند. از این رو با ادامه این روند تا سال ۲۰۵۰ میلادی خاک کافی، حاصلخیز و سالم کاهش می‌یابد. بنابراین باید با تدابیر علمی و ملاحظات فرهنگی و اجتماعی به ویژه ارزش‌های اصیل اسلامی از ادامه روند تخریب و کاهش میزان خاک جلوگیری کرد.

امنیت غذایی به معنای دسترسی همه افراد به غذای کافی و مناسب است. ایمنی غذایی نیز به مفهوم حفظ و نگهداری غذا از هر آلودگی است، این دو تعریف شامل مزرعه تا سفره می‌شود.



شکل ۵- مزرعه تا سفره

### بیشتر بدانیم



سیب سبز نشان‌دهنده تولیدات غذایی ایمن و سالم و داروهای مورد تأیید است. این نشان توسط معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به شرکتهایی اعطا می‌شود که همه استانداردهای تولید، نگهداری و توزیع را رعایت کرده باشند.

### فعالیت ۶

#### گفت‌وگو کنید


- ۱- چه عواملی در مزرعه بر امنیت و ایمنی مواد غذایی اثر می‌گذارند؟
- ۲- در منزل شما برای امنیت و ایمنی غذایی که مصرف می‌کنید، چه کارهایی انجام می‌شود؟



## محصولات غذایی تراژن

در دو دهه اخیر، مهندسی ژنتیک با استفاده از علم زیست فناوری موفق به تولید محصولات تغییر یافته ژنتیکی یا تراژن در جهان شده است. در این روش ژن‌های جدیدی به یک موجود زنده منتقل می‌شود تا صفات مورد نظر به دست آید. مواد غذایی تراژن از دهه ۹۰ میلادی وارد بازار مصرف شده است. شایع‌ترین محصولات تراژن سویا، ذرت، پنبه و کلزا هستند. پژوهش‌های مربوط به سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳ میلادی (۱۳۷۵ تا ۱۳۹۲ هجری شمسی)، نشان می‌دهد که محصولات تراژن از مزیت‌هایی مانند افزایش تولید محصولات زراعی، عدم نیاز به آفت‌کش و علف‌کش، جلوگیری از آلودگی خاک به دلیل کاهش مصرف سموم دفع آفات نباتی، افزایش تنوع ژنتیک در گیاهان زراعی و باغی برخوردارند. البته بعضی بر این باورند که این محصولات می‌توانند آثار زیان‌باری برای سلامت انسان و تنوع زیستی داشته باشند. به همین علت سازمان بهداشت جهانی و سازمان خواروبار جهانی تأکید می‌کنند، محصولات تراژن پس از اطمینان از بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست، قابل مصرف‌اند.

### بیشتر بدانیم

کشور جمهوری اسلامی ایران عضو موافقت‌نامه ایمنی زیستی است. این موافقت‌نامه در سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹ هجری شمسی) در کشور کانادا به تصویب رسید و موضوع آن بررسی مخاطرات محصولات تراژن است. نگرانی درباره ایمنی این مواد غذایی منجر به ایجاد اقداماتی در زمینه برچسب‌گذاری شد. برچسب محصولات تراژن به صورت  است. همچنین کشور ما دارای قانون ملی ایمنی زیستی و آیین‌نامه اجرایی است که نحوه ارزیابی مخاطرات محیط زیستی و سلامت محصولات تغییر ژنتیکی یافته در آنها آمده است.

## فعالیت ۲

### فکر کنید

اگر متخصص ژنتیک باشید، انگیزه شما برای تولید محصول تراژن چیست؟ چه اصول اخلاقی، دینی و علمی را رعایت می‌کنید؟

## کود

گیاهان، مواد غذایی مورد نیاز خود را از خاک به دست می‌آورند و بدین ترتیب مواد غذایی خاک کاهش می‌یابد. کشاورزان و باغداران برای جبران این کاهش، یکی از انواع کودهای زیستی یا شیمیایی را به کار می‌برند. کودهای زیستی، همان‌طور که از نامشان پیداست، در نتیجه تجزیه جانداران و بقایای آنها و یا حاصل از فعالیت موجودات زنده به دست می‌آیند. کودهای شیمیایی ترکیباتی‌اند که با استفاده از مواد شیمیایی در کارخانه تولید می‌شوند. استفاده از کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها آلودگی آب، خاک و هوا را به دنبال دارد. همچنین کودهای شیمیایی علاوه بر آسیب رساندن به محیط زیست، موجب کاهش حاصلخیزی خاک و عدم ایمنی غذایی می‌گردند. آلودگی ناشی از کودها بر سلامت انسان نیز اثر می‌گذارد.

کمپوست\* یکی از انواع کودهای زیستی است که از تجزیه پسماند مواد غذایی، باقی مانده گیاهان پس از برداشت محصول، فضولات و زواید غیرقابل مصرف دامی به دست می آید. «ورمی کمپوست» نیز یک کود زیستی است که از فضولات کرم خاکی حاصل می شود. در دهه های اخیر به دلیل آشکار شدن آثار سوء مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و قیمت بالای آنها، استفاده از کودهای زیستی در کشاورزی مطرح شده است. در کشاورزی ارگانیک با استفاده از کودهای زیستی سلامت خاک، گیاه، انسان و سیاره زمین تأمین می شود. در این نوع کشاورزی از مواد شیمیایی و سموم دفع آفات در شرایط خاص و به مقدار محدود به کار می رود.

## کشت گلخانه ای

تأمین غذا به دلیل بارندگی کم و نامنظم و وضعیت بحرانی منابع آب و خاک مشکل مهمی است که یکی از راه حل های آن کشت گلخانه ای است.

نابودی آفات و بیماری ها با روش های زیستی و کاهش مصرف سموم در گلخانه ها، باعث افزایش کیفیت محصول، حفظ محیط زیست و همچنین افزایش صادرات می شود.



شکل ۶- کشت گلخانه ای

## فعالیت ۸

گفت و گو کنید

شما چه راهکارهای دیگری برای تولید محصول غذایی سالم در مزرعه پیشنهاد می کنید؟



جایگاه ساخت و ساز



میراث فرهنگی



تهیه غذا



تصفیه آب



تعدیل آب و هوا



زیستگاه موجودات زنده

شکل ۷- نقش و اهمیت خاک

با توجه به آنچه در تصویر بالا مشاهده می‌کنید (مشخصات، نقش و اهمیت خاک)، درباره چشم‌انداز مثبت و منفی هر تصویر و اهمیت حفاظت از خاک در گروه با دوستان خود گفت و گو کنید و نتیجه آن را در جدول زیر ثبت کنید.

چشم‌انداز منفی	چشم‌انداز مثبت	تصویر
تخریب خاک، از دست دادن استعداد اکوتوریسم طبیعی و کاهش بهبود اقتصاد	حفظ خاک به‌عنوان میراث فرهنگی، توسعه اکوتوریسم و بهره‌وری اقتصاد	۱- میراث فرهنگی
		۲- جایگاه ساخت‌وساز انسان
		۳- زیستگاه موجودات
قطع درختان و از بین بردن مراتع	کاشتن درخت و ایجاد فضای سبز	۴- تعدیل آب و هوا
		۵- تصفیه آب و پاک‌سازی آلودگی خاک
		۶- تهیه غذا، سوخت و لباس

## چه باید کرد؟

### من چه کار کنم؟

- در خانه ما غذا به اندازه مصرف پخته شود.
- در طول روز، زباله کمتری تولید کنیم.
- کاشتن گیاهان و درختان

### از مسئولان چه انتظاراتی دارم؟

- تولید غذاهای با کیفیت بدون پسماند.
- جلوگیری از ورود فاضلاب صنعتی تصفیه نشده به زمین‌های کشاورزی.
- ممانعت از استفاده بی رویه کودهای شیمیایی در زمین‌های کشاورزی.
- تضمین سلامت خاک با کاهش استفاده از سموم مختلف در بخش کشاورزی

### بیشتر بدانیم



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