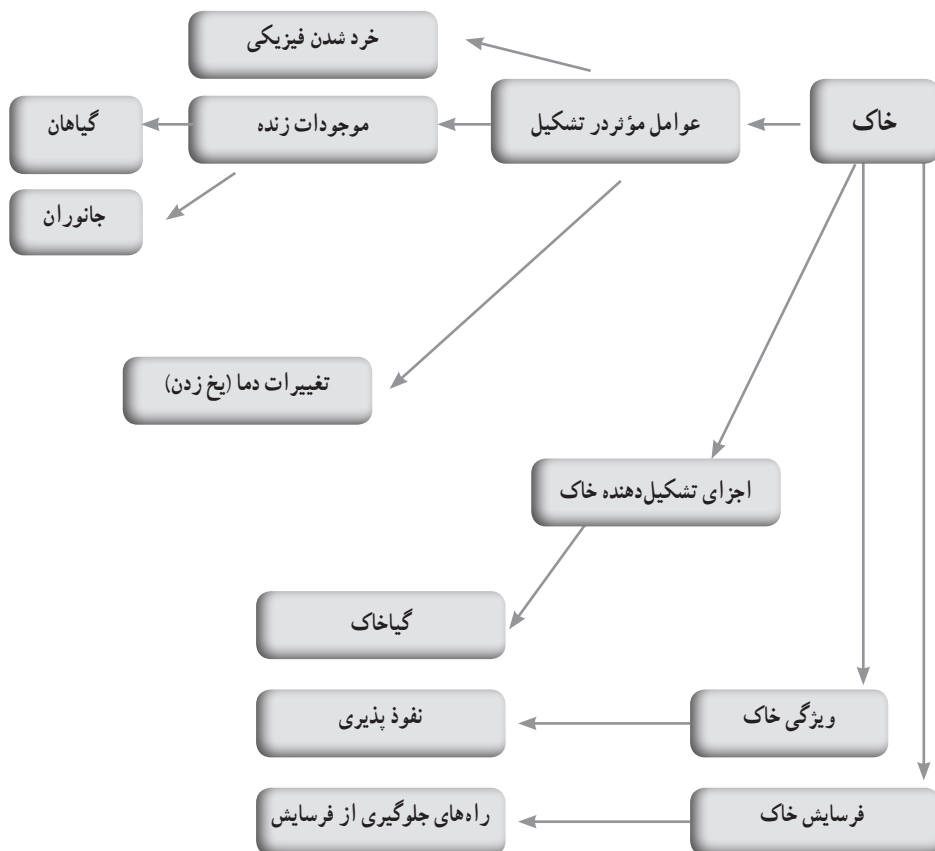


خاکِ بارزش

درس ۱۰



نقشه درس



مطالب مرتبط با موضوع خاک، مادهٔ با ارزش در سال‌های قبل

سال اول

- ☐ خاک‌ها گوناگون‌اند و در بیشتر جاها پیدا می‌شوند.
 - ☐ بعضی از خاک‌ها، آب بیشتری در خود نگه می‌دارند.
 - ☐ گیاهان و بعضی از جانوران، به خاک احتیاج دارند.
 - ☐ از خاک، استفاده‌های گوناگونی می‌شود.
- سال دوم: خاک، آشیانهٔ برخی از جانوران است.
- سال سوم: خاک‌ها از نظر تخلخل و نفوذپذیری متفاوت‌اند.
- سال چهارم: سنگ‌ها گوناگون‌اند. بعضی از آنها از ته‌نشین شدن رسوب در داخل آب تشکیل می‌شوند.

اهداف یادگیری

- از دانش آموزان انتظار می رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- با چگونگی برخی روش های تشکیل خاک، انواع خاک مناسب برای کشاورزی آشنا شوند.
 - با شناخت گیاهک نمونه ای گیاهک درست کنند.
 - با برخی عوامل مؤثر بر فرسایش خاک و راه های جلوگیری از آن آشنا شوند.

پیامد

- از دانش آموزان انتظار می رود پس از پایان این درس بتوانند :
- با دقت در خاک و مراحل تشکیل آنها، به اهمیت آنها پی برده و نسبت به حفظ خاک محل زندگی خود اهمیت دهند.

جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه های علمی
۷۸	بر اثر خرد شدن سنگ ها و تغییر شیمیایی خاک به وجود می آید.	با انجام فعالیت گروهی به خرد شدن سنگ ها پی می برند.	۴-۳-۲-۱		خاک تغییر شیمیایی
۷۹	رشد گیاه در خرد شدن سنگ ها و تشکیل خاک، مؤثر است.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تأثیر گیاهان بر خرد شدن سنگ ها، پی می برند.	۵-۴-۳-۲-۱		خاک
۸۰	تغییرات دما در خرد شدن سنگ ها، مؤثر است.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تأثیر دما/ یخ زدن بر روی خرد شدن سنگ ها پی می برد و با دیدن تصاویر در مورد اثر یخ زدن در مناطق کوهستانی، گفت و گو می کنند.	۵-۳-۲-۱		

ادامه جدول ۱- شناسنامه درس

۸۱	خاک از اجزای مختلفی تشکیل شده است.	نمونه‌هایی از خاک‌های مختلف را به صورت خشک یا مخلوط در آب می‌ریزند و با ذره‌بین مشاهده می‌کنند. آنگاه حاصل مشاهدات خود را یادداشت می‌کنند.	۹-۳-۲-۱		
۸۲	گیاخاک موجب حاصلخیزی خاک می‌شود.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تشکیل گیاخاک پی می‌برند.	۳-۲-۱	گیاخاک	
۸۳	سرعت نفوذ آب در خاک‌های مختلف، متفاوت است.	با انجام فعالیت گروهی به تفاوت نفوذپذیری انواع خاک پی می‌برند.	۹-۳-۲-۱	فعالیت نفوذپذیری	فعالیت نفوذپذیری
۸۴	خاک بر اثر جریان آب، وزش باد و... دچار فرسایش می‌شود.	با انجام فعالیت گروهی با چگونگی ایجاد خسارت آشنا می‌شوند.	۳-۲-۱ ۹-۷-۴	فعالیت فرسایش	فرسایش

دانستنی‌های ویژه معلم



سنگ ۳۰۰mm : تخته سنگ

سنگ ۱۰۰mm : خرده سنگ

ریگ ۳۰mm

ماسه ۱mm

سیلت، لای ۰/۰۵ mm تا ۰/۰۰۲ mm

رس : ابعاد آن از ۰/۰۰۲ mm کمتر است

سایز سنگ‌ها

سنگ‌های سطح زمین بر اثر هوازدگی تغییر شکل می‌دهند و به صورت مواد خردشده و ناپیوسته درمی‌آیند. با پیشرفت فرایند هوازدگی، تغییر شکل مواد خردشده همچنان ادامه می‌یابد تا جایی که کاملاً ریز و نرم می‌شوند. به مواد دانه‌ریزی که ریشه گیاهان می‌تواند در آنها رشد کند اصطلاحاً خاک می‌گویند. خاک بزرگ‌ترین منبع طبیعی تولید غذا برای انسان و بسیاری از جانداران است. با توجه به ارزش و اهمیتی که خاک در زندگی انسان دارد. هوازدگی موجب خردشدن و تجزیه سنگ‌های سطح زمین می‌شود و در نتیجه آنها را برای جابه‌جا شدن به وسیله عوامل مختلف آماده می‌کند. مواد حاصل از هوازدگی با مستقیماً به وسیله عوامل مختلف آماده می‌کند و یا مستقیماً به وسیله نیروی جاذبه زمین و یا به واسطه عوامل مختلف طبیعی مانند رودخانه، باد، یخچال و غیره در سطح زمین جابه‌جا و در نقاط دیگر ته‌نشین می‌شود. اندازه ذرات خاک متفاوت است که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید.



ریشه گیاهان وقتی در داخل شکاف سنگ‌ها نفوذ می‌کند. بر اثر رشد خود، فشاری به وجود می‌آورد که ممکن است باعث خرد شدن سنگ‌های دیواره شکاف شود. ریشه درختان بزرگ گاهی تا عمق قابل توجهی از سطح زمین پایین می‌رود. بنابراین باعث می‌شود که عوامل هوازدگی تا اعماق بیشتری نفوذ و اثر کند.

جانوران در تلاشی کردن فیزیکی سنگ‌ها و خاک‌ها کم و بیش مؤثرند. شاید مهم‌ترین نقش از این نظر مربوط به جانوران حفار مانند مورچه، موربانه، موش صحرایی، کرم‌ها و... باشد. این جانوران دائماً در حال به هم زدن و جابه‌جا کردن مواد تشکیل دهنده خاک هستند و به علاوه

با بالا آوردن ذرات دست نخورده به سطح زمین و قرار دادن آنها در مقابل آب و هوا، باعث تأثیر بیشتر هوازدگی بر آنها می‌شوند. شاید تصور شود که جانوران کوچک حفار در جابه‌جا کردن مواد سطح زمین نقش بسیار جزئی دارند، در حالی که پاره‌ای از مشاهدات نشان داده‌اند که این جانوران عملاً می‌توانند مقادیر زیادی از مواد را در سطح زمین جابه‌جا کنند. در هر سال کرم‌های خاکی بیش از بیست و پنج تن ذرات خاک را در هر هکتار به سطح زمین حمل می‌کنند.

یخ بستن آب در شکاف سنگ‌ها

شاید مهم‌ترین عامل خرد شدن سنگ‌ها، یخ بستن آب در داخل حفره‌ها و شکاف‌های آنها باشد. می‌دانیم که آب در اثر انجماد به حجمش اضافه می‌شود. وقتی که آب در یک حفره بسته منجمد می‌شود بر اثر ازدیاد حجم، فشار بسیار زیادی تولید می‌کند. اگر این عمل به‌طور مکرر در داخل شکاف‌های یک سنگ انجام گیرد، چون فشارهای تولیدشده بیش از مقاومت سنگ است می‌تواند سخت‌ترین و مقاوم‌ترین سنگ‌ها را در هم بشکند. اکثر سنگ‌ها کم و بیش دارای شکستگی‌ها یا حفره‌هایی هستند که آب باران به آسانی می‌تواند در آنها راه یابد و با سرد شدن هوا منجمد شود، به همین جهت این پدیده به فراوانی در طبیعت دیده می‌شود. هر چه تعداد دفعات یخ زدن و ذوب آب در داخل شکاف سنگ‌ها بیشتر باشد تخریب مکانیکی آنها سریع‌تر انجام می‌گیرد. در برخی مناطق در طول روز درجه حرارت هوا بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد و در شب کمتر از آن باشد.



فرسایش و جلوگیری از آن

فرسایش یعنی از بین رفتن مداوم خاک سطح زمین (انتقال یا حرکت آن توسط آب یا باد از نقطه‌ای به نقطه دیگر در سطح زمین). فرسایش فرایندی است که طی آن ذرات خاک از بستر خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال‌دهنده به مکانی دیگر حمل

می‌شوند. به طور کلی کلمه فرسایش از دو جهت قابل بحث می‌باشد؛ معنی وسیع کلمه شامل فرسایش‌های آبی و بادی و یخچالی است و معنی خاص کلمه بدون در نظر گرفتن حالت‌های مشخص آن در مورد فرسایش در خاک‌های کشاورزی می‌باشد. وقتی از فرسایش صحبت می‌شود، فوراً آثار و علایمی که مشخص‌کننده نوع فرسایش است در نظر مجسم می‌گردد که با تخریب، برداشت، حمل مواد و رسوب یا تجمع مواد همراه می‌باشد. در این صورت خاک تخریب گردیده و زمین حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. در این حال گیاه نرویده و محل به صحرا مبدل می‌شود.

چگونگی کنترل فرسایش آبی: روش‌های مختلفی برای کاهش یا کنترل فرسایش آبی می‌توان به کار برد:

- به طور کلی هر اقدامی مانند شخم‌های سطحی و عمقی و اضافه کردن مواد آلی خاک که قدرت جذب آبی خاک را افزایش دهد، هدر رفتن سطحی آب را کاهش می‌دهد.
- انتخاب نوع نباتات زراعی در کنترل فرسایش اثر زیادی دارد.
- بالا نگه داشتن سطح حاصلخیزی خاک خود یک نوع عمل محافظتی در مقابل فرسایش است، زیرا تحت این شرایط رشد زیاد نباتات، علاوه بر بهتر نمودن قابلیت نفوذ آب خاک، پوشش گیاهی و مواد آلی خاک را به طور قابل ملاحظه افزایش می‌دهند.
- با دقت در انتخاب روش‌های کشت و زرع و نحوه انجام آنها می‌توان با فرسایش خاک مبارزه کرد. در صورتی که شیب زمین تا مسافت زیادی ادامه داشته باشد، بهتر است که نباتات کرتی مانند ذرت با نباتات پوششی مثل گندم و جو به طور یک در میان کشت شوند، تا بدین وسیله از شتاب گرفتن آب جلوگیری شود. این روش کشت را که اصطلاحاً کشت نواری گویند، اثرات کاملاً مثبتی در حفاظت خاک داشته است.

فرسایش بادی: تخریب خاک از طریق فرسایش بادی بیشتر در مناطق خشک صورت گرفته و گاهی در مناطق مرطوب هم اتفاق می‌افتد. اثر تخریبی باد غالباً خیلی جدی بوده و نه تنها ذرات ریز و حاصلخیز خاک را هدر می‌دهد، بلکه به علت رو باز کردن ریشه گیاهان و یا پوشاندن قسمت هوایی گیاهان با مواد معلق در هوا، سبب مرگ آنها می‌شود. خشک شدن لایه‌های سطحی خاک به علت کمی آب، آنها را در خطر فرسایش باد قرار می‌دهد.

عوامل مؤثر در فرسایش بادی: مهم‌ترین عامل درصد رطوبت خاک است، زیرا خاک مرطوب از این حیث مصون است. عوامل دیگر عبارت‌اند از: سرعت باد، وضعیت قسمت سطحی خاک، خصوصیات کلی خاک.

کنترل فرسایش بادی: با توجه به عوامل مؤثر در میزان فرسایش بادی می‌توان روش‌های مبارزه و کنترل را حدس زد. این روش‌ها شامل مرطوب نگه داشتن خاک، زیر و خشن نمودن سطح خاک و داشتن پوشش گیاهی است. کشت نوارهای نباتی و ایجاد بادشکن‌ها عمود بر جهت وزش باد پیشگیری‌های مؤثری برای فرسایش بادی محسوب می‌شوند. اکثر روش‌های به کار رفته ضمن اینکه برای مبارزه با اثر باد منظور می‌شوند، در واقع تا حد زیادی در جهت کنترل درصد خاک نیز عمل می‌کنند.

راهنمای آموزش

آمادگی از قبل

دانش‌آموزان از قبل در مورد انواع خاک مطالبی می‌دانند. برای وارد شدن به این درس از آن استفاده می‌کنیم. برای اجرای فعالیت‌های این فصل آنجا که این فعالیت‌ها به‌طور گروهی صورت می‌گیرد، معلم محترم باید دانش‌آموزان را گروه‌بندی کرده و به اعضای گروه مسئولیتی واگذار کند.

در این درس ابتدا یک موقعیت برای شروع آموزش در نظر گرفته شده است. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، می‌توان با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نمود و تدریس را آغاز کرد. در این درس تأکید بر کار گروهی، ایجاد همفکری و رفاقت در بین دانش‌آموزان می‌باشد.

علاوه بر این از طریق مشارکت دادن دانش‌آموزان در بحث گروهی با انجام فعالیت نیز می‌توان تدریس را شروع کرد.

در زیر برای هر یک از فعالیت‌های این درس به مطالب پیشنهادی اشاره می‌شود:

صفحه ۷۷ صفحه عنوانی

با استفاده از قلّه دماوند و دشت‌های اطراف، تشکیل خاک کشاورزی (مهم‌ترین ارزش‌های خاک) و فرسایش در تصویر قابل بررسی است.

در این صفحه از بچه‌ها سؤال کنید از عنوان این درس چه می‌فهمید؟
احتمالاً گفت‌وگوی قبلی دانش‌آموزان به آنان اطلاعات و زمینه کافی می‌دهد تا بتوانند عنوان درس را تفسیر و یا پرسش‌هایی طرح کنند. نظر دانش‌آموزان را بشنوید و پاسخ‌ها را طوری هدایت کنید که دانش‌آموزان دریابند خاک برای ادامه زندگی ضروری است.

صفحه ۷۸

درس با مطرح شدن یک مسئله و پرسش شروع می‌شود. چرا رنگ خاک‌ها متفاوت است؟ چرا از یک خاک برای کاشتن سبزی استفاده نکردید؟

(فعالیت صفحه ۷۸) نکته مهم در فعالیت این صفحه: آموزگار در بین سنگ‌های دانش‌آموزان در هر گروه، یک تکه سنگ نرم (از جنس رسی مانند گِل سرشور) قرار دهد (بدون آنکه گروه‌ها متوجه این کار شوند).
گزینه ۴ مربوط به فعالیت صفحه ۷۸: دانش‌آموزان را آزاد بگذارید تا نظرات خود را بیان کنند و در نهایت در پاسخ به این سؤال که کدام سنگ‌ها بیشتر خرد شدند؟ چرا؟ این جواب داده می‌شود: آنهایی که از جنس رس هستند نرم‌تر هستند و زودتر خرد می‌شوند.

در پاسخ به سؤال آیا قطعه‌های به‌دست آمده از نظر رنگ و اندازه یکسان هستند؟ جواب: خیر زیرا سنگ‌ها از نظر جنس و سختی با یکدیگر متفاوت هستند. آنهایی که نرم‌تر هستند، ریزتر می‌شوند، رنگ آن هم بستگی به سنگی دارد که خرد شده است.

صفحه ۷۹

در این صفحه کاوشگری در ارتباط با نقش گیاهان در تشکیل خاک است.
در این کاوشگری می‌توانید به جای گلدان از بطری نوشابه (سبز رنگ) استفاده کنید. به این صورت که از قسمت حلقه بالای بطری برش ایجاد کنید و طبق دستورالعمل کتاب، لوبیا را بکارید. سپس تا زمانی که لوبیا سبز شود از یک سوم لیوان برای آبیاری استفاده کنید. از زمان مشاهده جوانه، فقط به وسیله آب‌فشان، سطح آن را مرطوب نگهدارید.

نکته مهم: در آبیاری این فعالیت بسیار دقت کنید، زیرا آب زیاد باعث باز شدن توپک‌ها می‌شود و در انجام این فعالیت به نتیجه مطلوب نمی‌رسید. لازم به ذکر است که در انجام این فعالیت از چند دانه لوبیا استفاده شود که اگر به هر دلیلی یکی از دانه‌ها سبز نشود از بقیه بتوان استفاده کرد. براساس تغییرات دما اگر

هوا سرد باشد دیرتر و اگر گرم باشد زودتر به پایان آزمایش می‌رسید. بنابراین با کاشتن دانه در داخل بطری رشد ریشه را مشاهده می‌کنیم. زمانی که ریشه تا پایین بطری رسید (داخل توپک‌ها) بطری را باز می‌کنیم. نتیجه: ریشه برای به‌دست آوردن آب تا پایین بطری رشد کرده و حتی داخل توپک‌ها رفته و در آنها شکاف ایجاد می‌کند و باعث شکسته شدن آنها می‌شود.

در پایین صفحه ۷۹: تصویر واقعی است و اثر ریشه گیاه بر تخته سنگ را می‌بینیم.

صفحه ۸۰

در فعالیت ص ۸۰ پیشنهاد می‌شود که به‌جای بطری پلاستیکی می‌توانید از بطری شیشه‌ای استفاده کنید. توجه داشته باشید که در اثر یخ زدن بطری شیشه‌ای شکسته می‌شود برای جلوگیری از خطرهای ایجاد شده آن را داخل یک تکه پارچه قرار دهید یا داخل نایلون که تکه‌های خرد شده به اطراف پراکنده نشود (هشدار: این فعالیت حتماً زیر نظر خودتان انجام شود).

صفحه ۸۱

در فعالیت صفحه ۸۱ در نمونه خاک رس پس از هم زدن رنگ آب تغییر می‌کند. گل و لای تا مدت طولانی ته‌نشین نمی‌شود.

در خاک باغچه پس از هم زدن ابتدا آب گل‌آلود شده و تغییر رنگ پیدا می‌کند و سپس دانه‌های درشت‌تر به سرعت در ته لیوان جای می‌گیرند و به تدریج آب صاف می‌شود.

در ماسه تغییر رنگ بسیار کم است و پس از متوقف شدن هم‌زدن ذرات در ته لیوان ته‌نشین می‌شود.

فعالیت شماره ۳

در مورد خاک باغچه قطعاتی از چوب، برگ، بقایای حشرات و حتی کرم خاکی مشاهده می‌شود. در صورتی که در خاک‌های دیگر دیده نمی‌شود (اگر وجود داشته باشد بسیار ناچیز است).

فعالیت شماره ۴

بنابر فعالیت انجام شده متوجه می‌شویم که اجزای تشکیل‌دهنده خاک متفاوت هستند.

صفحه ۸۲

در فعالیت صفحه ۸۲ در پاسخ به سؤال برگ‌ها چه تغییری کردند؟ می‌گوییم برگ‌ها تغییر کردند و رنگ آنها تیره شده است به‌طوری که دیگر صورت اولیه گیاه در آنها مشخص نیست.

از این فعالیت نتیجه می‌گیریم که بقایای گیاهان و جانوران اگر درون خاک قرار بگیرد به مرور زمان می‌پوسد و گیاخاک ایجاد می‌شود.

صفحه ۸۳

در فعالیت صفحه ۸۳ در رسم نمودار برای هر خاک، نمودار جداگانه با زمان‌های داده شده رسم شود.

در گفت و گو کنید صفحه ۸۳

- ۱ نفوذ آب در ماسه بیشتر است.
- ۲ خاک رس، آب بیشتری در خود نگه می دارد.
- ۳ خاک باغچه به خاطر داشتن رس هم قدرت نگهداری آب دارد و به خاطر وجود ماسه نفوذپذیری بهتری دارد و چون دارای گیاخاک است، مواد مورد نیاز برای رشد گیاه را می تواند بهتر تأمین کند.

صفحه ۸۴

در ابتدا دو تصویر شخم زدن را مشاهده می کنید. تصویر سمت راست همان طور که می بینید شخم زدن مناسب است که خاک را در مناطق شیب دار به صورت پلکانی درمی آورد. در اینجا پلکانی شدن خاک در زمان بارندگی مانند سدی مانع شسته شدن خاک می شود.

در تصویر سمت چپ کتاب در راستای شیب، شخم زدن انجام شده است که نامناسب است. برای تکمیل شدن مفهوم این تصاویر می توانید از فعالیت های پیشنهادی در کتاب راهنما استفاده کنید.

علت نامناسب بودن تصویر سمت چپ این است که در زمان بارندگی به راحتی آب باران در این شیارها به راه می افتد و ذرات خاک را شست و شو می دهد و فرسایش خاک ایجاد می شود.

بخش جمع آوری اطلاعات: اثر قطع درختان، که در اینجا چون گیاهان با ریشه خود به خاک استحکام می دهند و در ضمن رطوبت، موجب چسبندگی خاک می شود مانع فرسایش خاک می شوند. به این ترتیب، انسان با آسیب رساندن به گیاهان از جمله قطع درختان (برای خانه سازی و ...) موجب از بین رفتن خاک می شود.

شخم زدن نامناسب، شست و شوی خاک را سریع تر می کند.

چرای بی رویه دام ها: اگر دام بیش از حد از منطقه ای برای تغذیه استفاده کنند، پوشش گیاهی از بین می رود. بنابراین فرسایش خاک تشکیل می شود.

فعالیت پیشنهادی برای فرسایش خاک

- دانش آموزان را به مکانی ببرید که آب جاری در آن شیارهایی ایجاد کرده است.
- با این کار دانش آموز متوجه خسارت های ایجاد شده توسط شست و شوی آب و یا باد می شود.
- سپس سؤالاتی ایجاد می شود که چرا این اتفاق افتاده است؟ و چگونه می توان از آن جلوگیری کرد؟
- ۱ اگر بازدید میسر نشد می توانید در مدرسه، آزمایشی طراحی کنید که مقداری خاک نرم به صورت تپه ای درآورید و با ریختن آب، شیارهایی در آن ایجاد کنید.
- ۲ سپس تپه دیگری ایجاد کنید و روی آن به صورت پلکانی، شیارهایی ایجاد کنید و آب را مانند آزمایش قبل بریزید.

۳ در مرحله بعدی، روی تپه دیگر شیارهای طولی ایجاد کنید و آب بریزید.

* توجه کنید در تمام مراحل، از دانش‌آموزان استفاده شود.

حالا از بچه‌ها بخواهید راه‌هایی برای جلوگیری از فرسایش خاک پیشنهاد دهند.

فعالیت پیشنهادی برای نفوذپذیری

سه نوع خاک رس، ماسه و باغچه را تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهید تا خشک شود (یا اینکه از قبل در جایی بگذارید تا کاملاً خشک شود).

سپس از ۳ عدد بطری آب معدنی استفاده کنید. آنها را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. سمت پایین بطری را مدرج کنید و قسمت بالای آن را پس از سوراخ کردن درب بطری و بستن آن، واژگون روی بخش پایینی قرار دهید. حالا از ۳ خاک به مقدار مساوی در قسمت بالایی بطری بریزید. هم‌زمان به مقدار مساوی آب بریزید، آب از کدام خاک زودتر خارج می‌شود؟

□ از کدام طرف بیشتر خارج می‌شود؟

□ زمان شروع چکه کردن و اتمام آن را یادداشت کنید.

□ مقدار آب جمع شده زیر هر کدام را مقایسه کنید.

نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده زیر، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان است که برای کاوشگری صفحه ۸۱ طراحی شده است (بندهای ۱-۲- کلیات).

جدول ارزشیابی صفحه ۸۱ گروه ۴

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می‌بندد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند:	۱
	*				ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.		
					پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند.		
					ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.		
	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
	*				ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
	*				در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی/ساخت دانش و مفهوم	۴
در مورد در اختیار قرار دادن وسایل ضعیف عمل کردند و در هنگام آزمایش ۲ نفر از دستکش استفاده نکردند.		*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹