

فصل هفتم

سفر آب

درون زمین



آب‌های زیرزمینی در همه جای کره زمین وجود دارند و بعد از یخچال‌ها بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین زمین محسوب می‌شوند. این ذخایر آبی در مناطق کم‌آب مانند استان‌های مرکزی ایران از اهمیت خاصی برخوردارند. بخش عمده آب مصرفی کشور ما از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. در این فصل با آب‌های زیرزمینی آشنا

این تصویر یک آفشان را نشان می‌دهد که معمولاً در مناطق آتشفشانی ایجاد می‌شوند. در مناطق آتشفشانی چون ماگما به سطح زمین نزدیک است آب‌های زیر زمینی ممکن است در مجاورت ماگما قرار بگیرند و به نقطه جوش برسند و در صورت نفوذ به سطح زمین چنین پدیده‌ای را ایجاد کنند

در ابتدا بدون این که دلیل پدیده فوق رو بگین می تونین بچه ها رو راهنمایی کنین خودشون علت رو کشف کنند. فقط لازمه یه خورده راهنمایشون کنین به این صورت که: بچه در مناطق آتشفشانی ماگما (همون گدازه هایی که از دهانه آتشفشان بیرون میاد) به سطح زمین نزدیکه. حالا اگه آبهای زیر زمینی به این گدازه ها نزدیک بشن چه اتفاقی می افته؟



آب های زیر زمینی: به کلیه آب هایی که در زیر سطح زمین هستند آب های زیر زمینی می گویند

نکته: آبهای زیر زمینی بعد از یخچالها دومین منبع آبهای شیرین هستند

نکته: بخش عمده ای از آب مصرفی کشور ما از آبهای زیر زمینی است

نکته مهم: آب های زیر زمینی در مناطق خشک و بیابانی مانند استان های مرکزی و جنوب شرق ایران اهمیت زیادی دارند چون تنها منبع تامین آب منطقه هستند

نکته: آب های زیر زمینی به سه روش قابل بهره برداری هستند. ۱- حفر چاه ۲- حفر قنات ۳- چشمه

مای دارس
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

در دامنه الف نفوذ آب به زمین بیشتر است چون: ۱- وجود گیاه باعث نفوذ پذیری بیشتر خاک می شود (ریشه گیاهان و گیاه خاک هر دو نفوذ پذیری خاک را زیاد می کنند). ۲- وجود پوشش گیاهی جلو سرعت آب را می گیرد و آب فرصت بیشتری برای نفوذ در زمین پیدا می کند در حالی که در دامنه ب این شرایط وجود ندارد

فعالیت 7

– مقدار نفوذ آب را به درون زمین در دو دامنه شکل زیر با هم مقایسه، و درباره دلیل خود بحث کنید.
– احداث سد در کدام دامنه بیشتر مورد نیاز است؟ دلیل خود را ذکر کنید.



احداث سد برای دامنه ب ضروری تر است چون آب در این دامنه باید آب مهار شود. مهار نشدن آب در این دامنه باعث جاری شدن آب و تبخیر و از دست رفتن آن می شود

هدف آزمایش بررسی تاثیر اندازه ذرات خاک در نفوذ پذیری

آزمایش کنید



وسایل و مواد: لیوان یک بار مصرف
عدد، مقداری ماسه و رس
روش آزمایش

www.my-dars.ir

بهتر است همکاران در حین انجام آزمایشها هدف اصلی آزمایش را از بچه ها سوال کنند

پی بردن به هدف آزمایش یکی از مهمترین قسمتهای آزمایش است

نکته: سنگ پا را در نظر بگیرید. سنگ پا دارای حفره های زیادی است ولی چون حفره ها به هم متصل نیستند آب داخل آن نفوذ نمی کند ولی داخل یک اسفنج آب نفوذ می کند چون اسفنج هم حفره دارد و هم حفره ها به هم ارتباط دارند. پس برای تشکیل آبهای زیر زمینی اولاً زمین باید دارای حفره باشد (ذرات خاک باید درشت باشند و ثانیاً حفره ها باید به هم مرتبط باشند

نکته: هر چه مواد تشکیل دهنده خاک ریزتر باشند نفوذ پذیری آنها کمتر است مانند خاک رس

نکته: آبرفتها به دلیل دانه درشت بودن و داشتن فضای خالی زیاد مکان مناسبی برای تشکیل آبهای زیر زمینی هستند.

نکته: اگر آب های زیر زمینی از زمین های آهکی عبور کنند آهک را در خود حل کرده و غار های آهکی را به وجود می آورند. پس زمین های آهکی در زمین های فلات مرکزی غربی با سرعت بیشتری نفوذ می کنند.

فکر کنید

الف) افزون بر پوشش گیاهی و اندازه ذره های تشکیل دهنده زمین، شیب زمین نیز در نفوذ آب به درون زمین تأثیر دارد؛ چگونه؟
ب) زمین هایی که مقدار نفوذ پذیری خاک آنها زیاد است برای کشاورزی مناسب نیستند. چرا؟

الف- هر چه شیب زمین بیشتر باشد سرعت آب بیشتر خواهد بود و هر چه سرعت حرکت بیشتر باشد فرصت نفوذ کمتر می شود

ب- در خاکهایی که نفوذ پذیری زیادی دارند آب به سرعت نفوذ کرده و از لایه های خاک پایین می رود و از دسترس ریشه گیاه خارج می شود. این ویژگی خاک شاید برای مناطق جنگلی خیلی مضر نباشد ولی برای زمینهای کشاورزی مضر است چون محصولات کشاورزی غالباً ریشه سطحی دارند

www.my-dars.ir

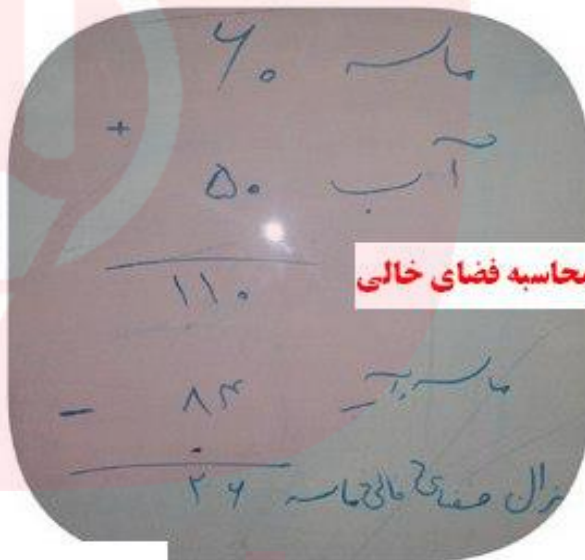
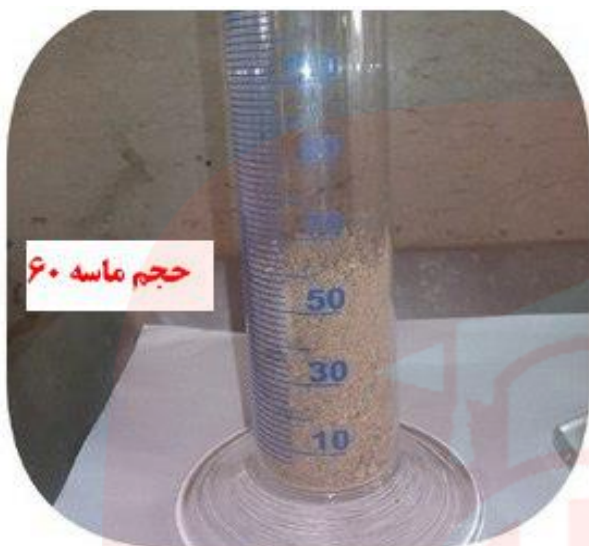
را به وجود می آورند. آبها در زیرزمین حرکت می کنند. سرعت حرکت آنها از ۵/۰ متر تا ۵۰۰ متر در سال متغیر است جهت حرکت آب از شیب سطح زمین، پیروی می کند. سرعت حرکت آبهای زیرزمینی در رسوبات دانه درشت مانند آبرفتها یعنی اگر مثلاً در یک منطقه زمین از غرب به شرق شیب داشته باشد جهت حرکت آبهای زیر زمینی هم در همان جهت شیب از غرب به شرق خواهد بود

آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر، استوانه مدرج، مقداری ماسه
روش آزمایش

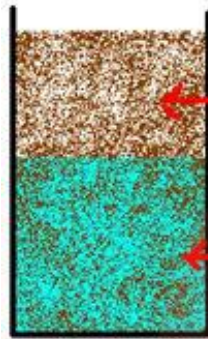
هدف این آزمایش اندازه گیری حجم فضای خالی بین رسوبات است. این آزمایش را به این صورت هم می توانید انجام دهید. در یک استوانه مدرج حجم مشخصی خاک یا ماسه بریزید. مقدار مشخصی آب در استوانه بریزید به گونه ای که تمام خاک زیر آب غرق شود. حجم کلی را اندازه بگیرید. این حجم کلی را از مجموع حجم آب و حجم خاک کم کنید. عدد بدست آمده حجم فضای بین رسوبات خواهد بود

- ۱- یک بشر را از ماسه پر کنید.
- ۲- با استوانه مدرج به آن آب اضافه کنید تا بشر از آب لبریز شود.
- ۳- مقدار آب مصرفی را بر حسب سانتی متر مکعب یادداشت کنید.
- ۴- حجم آب مصرف شده، نشان دهنده چیست؟



آزمایش از خانم کیا از مازندران

نتیجه آزمایش بالا را می توانید به این صورت برای بچه ها توضیح دهید که: در آزمایش بالا ۵۰ سی سی آب روی ۶۰ سی سی خاک ریخته ایم پس حجم کلی باید ۱۱۰ سی سی باشد ولی حجم کلی ۸۴ سی سی شده. پس ۲۶ سی سی دیگر کجا رفته؟ ۲۶ سی سی در فضای خالی بین ذرات خاک جای گرفته یعنی حجم فضای خالی خاک ۲۶ سانتی متر مکعب است. یعنی ۴۳ درصد حجم خاک فضای خالی است



منطقه ۱ - هوا و رطوبت.

به این منطقه

منطقه تهویه می گویند

منطقه ۲ - منطقه اشباع

این منطقه شبیه آبهای

زیر زمینی است

فعالیت

یک ظرف شیشه‌ای را تا $\frac{3}{4}$ با ماسه پر کنید؛ سپس تا نیمه درون آن آب بریزید.

به دقت آن را مشاهده کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱- داخل ظرف چند منطقه مجزا وجود دارد؟

۲- کدام منطقه را می‌توان به سفره آب زیرزمینی تشبیه کرد؟

سطح ایستابی: اگر زمین را حفر کنیم به آبهای زیر زمینی می‌رسیم. به سطحی که آبهای زیر زمینی از آن جا شروع می‌شود سطح ایستابی گویند (سطحی که آب ایستاده). یعنی حد فاصل منطقه اشباع و منطقه تهویه

عمق سطح ایستابی: فاصله بین سطح ایستابی تا سطح زمین را عمق سطح ایستابی می‌گویند.

نکته: در منطقه عمق سطح ایستابی رطوبت و هوا در خاک وجود دارد یعنی خاک نمناک است. به این قسمت از خاک منطقه تهویه هم می‌گویند. این رطوبت برای ریشه گیاهان اهمیت زیادی دارد.

منطقه اشباع: به قسمتی از زمین که حفره‌های آن پر از آب است منطقه اشباع گفته می‌شود. منطقه اشباع حد فاصل بستر و سطح ایستابی است. (اشباع یعنی پر)

نکته: در مناطق خشک و کم باران عمق سطح ایستابی زیاد است ولی در مناطق معتدل و نزدیک ساحل عمق سطح ایستابی کم است.

نکته: هر چه برداشت آب از آب‌های زیر زمینی بیشتر باشد عمق سطح ایستابی افزایش می‌یابد چون سطح آب‌های زیر زمینی و در نتیجه سطح ایستابی پایین‌تر می‌رود.

نکته: به طور کلی هر عاملی که مقدار آب های زیر زمینی را افزایش دهد عمق سطح ایستابی را کم می کند چون با افزایش آب های زیر زمینی سطح این آبها بالا می آید و عمق سطح ایستابی کم می شود

فکر کنید

عمق سطح ایستابی به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید.

عمق سطح ایستابی به عوامل زیر بستگی دارد :

- ۱- میزان بارندگی
- ۲- نوع آب و هوا
- ۳- میزان بهره برداری از آب های زیرزمینی
- ۴- دوری و نزدیکی به ساحل
- ۵- میزان نفوذپذیری خاک
- ۶- تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

سفره های زیر زمینی

انواع سفره های زیر زمینی: سفره های زیر زمینی دو نوع هستند، سفره های آزاد و سفره های تحت فشار.

سفره های زیر زمینی آزاد: در این نوع سفره ها یک لایه نفوذ پذیر روی یک لایه نفوذ ناپذیر قرار دارد - ۱

چشمه: در مناطقی که زمین شیب دار است ممکن است آب های زیر زمینی به سطح زمین راه پیدا کنند که در این صورت به آن چشمه می گویند.

نکته: در محل چشمه سطح ایستابی به سطح زمین می رسد.

گفت و گو کنید

برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می شود؟ علت آن را توضیح دهید.

برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث پایین رفتن سطح ایستابی می شود در نتیجه بهره برداری از آنها دشوارتر می شود و گاهی به حفاری مجدد به منظور رسیدن به سفره آب زیرزمینی نیاز داریم. علاوه بر آن برداشت بی رویه باعث نشست زمین های منطقه و در نتیجه آسیب دیدن بناها می شود.

سفره های تحت فشار: اگر یک لایه نفوذ پذیر در بین دو لایه نفوذ ناپذیر قرار بگیرد سفره تحت فشار به وجود می آید. دلیل پر فشار بودن این سفره ها این است که سطح ایستابی این سفره ها در مناطق بالایی قرار دارند. سفره های پر فشار همیشه در مناطق کوهستانی و شیب دار ایجاد می شوند ولی ممکن است تا زیر دشت ها هم امتداد داشته باشند.

۲- سفره‌های آب زیرزمینی تحت فشار

این نوع سفره آب زیرزمینی در جایی تشکیل می‌شود که یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار بگیرد. این سفره بیشتر در نواحی کوهستانی و شیب‌دار ایجاد می‌شود. **چرا؟**

چون در این سفره ها لایه نفوذ پذیر باید به سطح زمین راه پیدا کند و این در صورتی است که چین خوردگی در لایه ها ایجاد شده باشد. به همین خاطر منطقه تغذیه این نوع سفره ها در مناطق کوهستانی قرار دارد. هر چند که امتداد این سفره ها ممکن است تا زیر دشتها هم ادامه داشته باشد



برای این که دانش آموز سفره تحت فشار را بهتر درک کند در ضمن تدریس یک کتاب را بردارید و آن را به صورت شکل زیر بگیرید. ورقه های بالا و پایین را مانند لایه های نفوذ نا پذیر و قسمت وسط را لایه نفوذ پذیر فرض کنید. بعد با حرکت دست به قسمت وسط اشاره کنید و توضیح دهید که آب باران و برف از این قسمت وارد لایه نفوذ پذیر شده و در بین دو لایه نفوذ ناپذیر به دام می افتد

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir



مای درس

منطقه تغذیه: نفوذ آب به سفره های تحت فشار در مناطق کوهستانی انجام می شود که با آن منطقه تغذیه

می گویند.

نکته: نفوذ فاضلابهای خانگی به درون زمین باعث آلودگی آبهای زیر زمینی می شود به همین دلیل در اکثر شهرها با کمک سیستم فاضلاب شهری این فاضلابها جمع آوری می شود.

در منزل خود به رسوب تشکیل شده در درون کتری یا سماور دقت کنید.
آیا می‌دانید منشأ آنها از کجاست؟
چگونه می‌توانیم آنها را از بین ببریم؟

این رسوب آهک است که به اشتباه می‌گویند سماور کج گرفته
منشاء این رسوب آهک حل شده در آب است که ممکن است از آبهای زیر زمینی یا آبهای سطحی باشد. آهک به صورت
بیگرینات در آب محلول است که وقتی آب گرم شود بیگرینات به صورت کربنات در می‌آید که در آب نامحلول است و به
صورت رسوب در سماور جمع می‌شود
این رسوب در مواد اسیدی مانند سرکه حل می‌شود. مانند حل شدن پوست تخم مرغ در سرکه

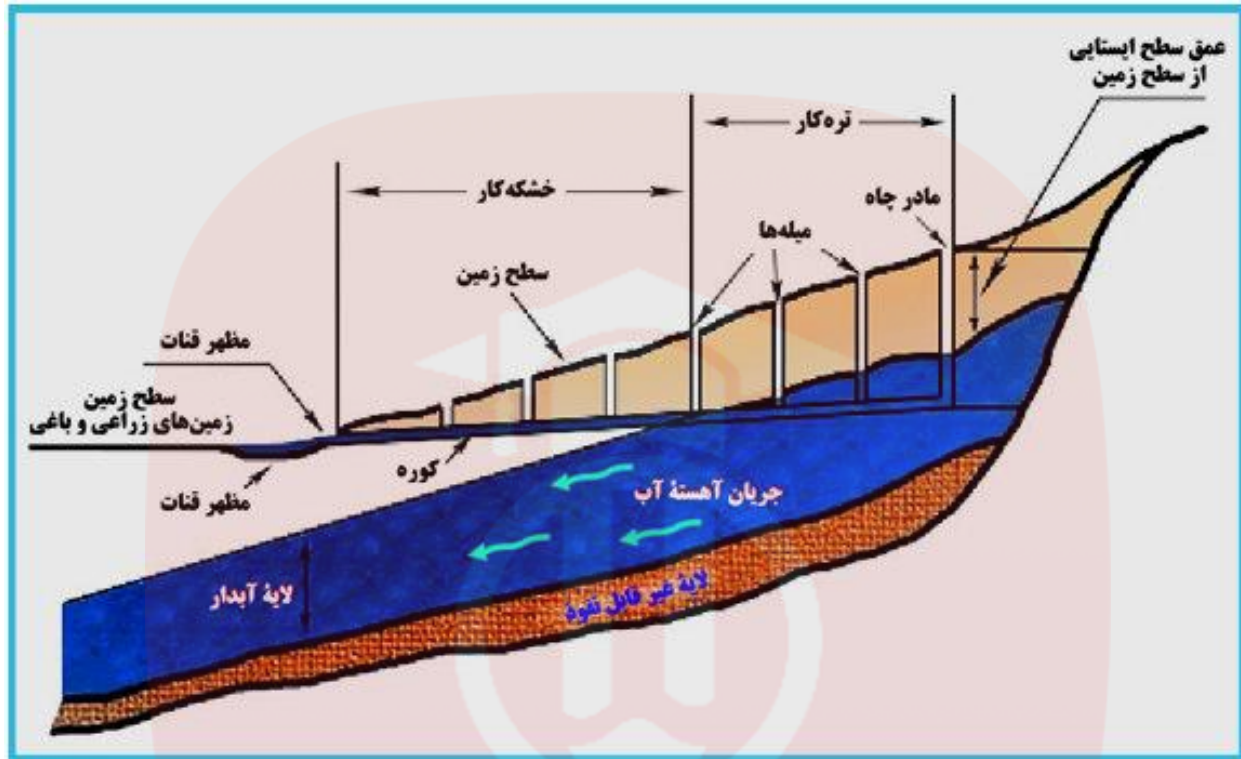
نکته: آهک در مواد اسیدی حل می‌شود به همین دلیل موادی مانند پوسته تخم مرغ یا رسوب داخل سماور در
داخل سرکه حل می‌شوند چون هر دو از جنس آهک هستند. (ما به اشتباه رسوب سماور را کج می‌نامیم و می
گوئیم سماور کج گرفته است در حالی که این رسوب آهک است نه کج)

آب سخت: آب سخت به آبی گفته می‌شود که میزان کلسیم و منیزیم آن خیلی زیاد باشد

نکته: مواد شوینده مانند صابون در آب سخت خوب کف تولید نمی‌کنند.

ویژگیهای آبهای زیر زمینی: آب های زیر زمینی دارای ویژگی هایی هستند که عبارتند از: ۱- زلال و شفاف
هستند ۲- دارای ترکیب شیمیایی و دمای نسبتاً ثابتی هستند. ۳- نسبت به آبهای سطحی آلودگی میکروبی
کمتری دارند ۴- میزان املاح آنها نسبتاً زیاد است ۵- خشکسالی ها یا بارندگی های کوتاه مدت تأثیری زیادی
در مقدار آنها ندارد

قنات (کاریز): قنات یک کانال افقی است که در زمین های شیب دار حفر می شود تا جایی که به آب های زیر
زمینی راه یابد. این کانال در طول مسیر خود توسط چاه هایی به سطح زمین راه دارد



در رابطه با قنات توجه دانش آموزان را به نکات زیر جلب کنید. البته بهتر است به دانش آموزان بگویید به تصویر کتاب دقت کنند و هر نکته ای که در تصویر می بینند را بیان کنند. بعد از نظرات دانش آموزان خودتان می توانید نکات زیر را از بیان کنید. قبلاً هم خدمت همکاران عرض کردم وقتی دانش آموز به یک تصویر نگاه کند و بعد ببیند چقدر نکته داخل یک تصویر وجود دارد کم کم مطالعه دقیق را هم یاد می گیرد.

مظهر قنات: به دهانه کانال قنات (کوره) که آب قنات از آن خارج می شود مظهر قنات می گویند (مظهر یعنی محل ظاهر شدن آب).

مادر چاه: به دورترین چاه از مظهر قنات مادر چاه و به بقیه چاه ها میله می گویند.

www.my-dars.ir

نکته: سطح ایستابی در ناحیه مادر چاه بالاتر از مظهر قنات قرار دارد به همین دلیل آب خود به خود در کانال قنات جاری می شود و احتیاجی به پمپ نیست.

نکته: قنات همیشه در زمینهای شیب دار حفر می شود چون در زمینهای مسطح امکان حفر قنات وجود ندارد.

نکته: نفوذ آب به داخل کانال قنات در قسمتهای انتهایی کانال صورت می گیرد.

نکته: هر چه شیب زمین بیشتر باشد تعداد میله ها کمتر می شود چون طول کانال قنات کم می شود.

نکته: اگر یک قنات خشک یا کم آب شود باید طول کانال قنات رو بیشتر کرد یعنی مادر چاه باید عقب برود تا دوباره به لایه آب دار برسد.

نکته: عمیق کردن میله ها تأثیری در مقدار آب قنات ندارد.

نکته: کاریز بیشتر در مناطق خشک و بیابانی مورد استفاده قرار می گیرد.

چرخه آب: چرخش مداوم آب بین دریاها و خشکیها را چرخه آب می گویند. این چرخش آب احتیاج به انرژی دارد که توسط خورشید در هنگام تبخیر آب تامین می شود و از هنگام بارش به بعد این انرژی کم کم آزاد می شود. (از زمانی که قطره باران شروع به پایین آمدن می کند تا زمانی که به اقیانوس می رسد)

نکته: در چرخه آب دو جا احتیاج به انرژی هست ۱- زمان تبخیر آب ۲- زمان حرکت ابرها

مای دارس
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

فرهنگ همیشه و حشناک ترین چیز برای یک دیکتاتور است زیرا مردمی که کتاب بخوانند هرگز برده نخواهند شد.

آنتونیو- لوبو آنتونوس



بهترین جواب به موضوع انشادوران ابتدایی، همون روشکسپیر داده

داشتن علم بهتر از داشتن ثروت است؛

ولی نداشتن ثروت بدتر از نداشتن علم است....



ب‌اس‌اس و‌ث‌ره از اس‌اد‌ا‌ح‌س‌ام

ب‌س‌ت ز‌ح‌م‌ات ت‌د‌ر‌س ع‌ل‌وم

م‌ای د‌رس

گ‌روه آم‌وزش‌ی ع‌صر



www.my-dars.ir

Arablo



مای دررس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir