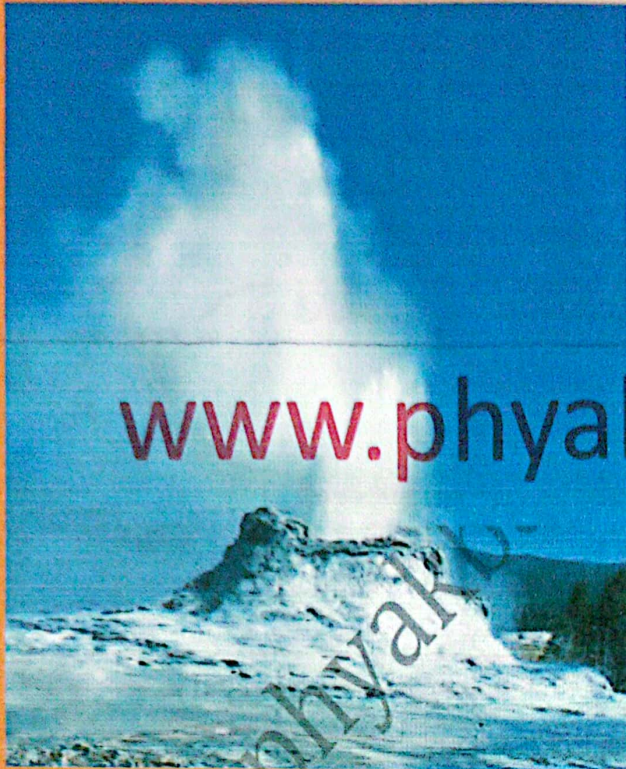




فصل ۷

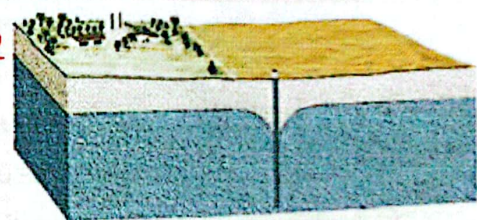
۱- آب های زیرزمینی در کشور ما چه اهمیتی دارند؟ سفر آب درون زمین



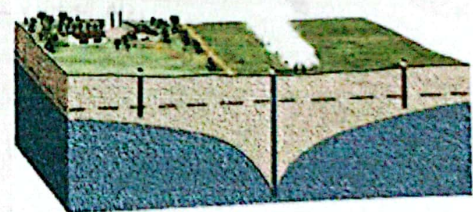
آب های زیرزمینی در همه جای کره زمین وجود دارند و بعد از یخچال ها بزرگ ترین ذخیره آب شیرین زمین محسوب می شوند. (۱) این ذخایر آبی در مناطق کم آب مانند استان های مرکزی ایران اهمیت بیشتری دارند. بخش عمده آب مصرفی کشور ما از آب های زیرزمینی تأمین می شود. (۱) در این فصل با آب های زیرزمینی آشنا می شوید.

www.phyakbari.ir

۲- آب های زیرزمینی چگونه تشکیل می شوند؟
آیا می دانید آب مصرفی خانواده شما از کجا تأمین می شود؟ آیا اهمیت آب های زیرزمینی را می دانید؟ در درس گذشته آموختید، (۲) وقتی بارش صورت می گیرد، بخشی از آن تبخیر می شود، مقداری در سطح زمین جریان می یابد و بقیه به داخل زمین نفوذ می کند. نفوذ آب به زمین، از بستر رودها، دریاچه ها و آب حاصل از ذوب برف ها و یخ ها، در تشکیل آب های زیرزمینی نقش دارند. (۲) بهره برداری از آب های زیرزمینی در کشور ما از قدیم رواج داشته است. حفر چاه و قنات از رایج ترین راه های دستیابی به منابع آب های زیرزمینی است (شکل ۲).



شکل ۱. آب های زیرزمینی



شکل ۲. چاه بهره برداری

- 3- کدام ویژگی ها به اندازه ذرات خاک بستگی دارد؟
 4- وجود رس یا ماسه هر یک چه تأثیری بر نفوذ پذیری خاک دارند؟

خاک از ذره هایی با اندازه های متفاوت تشکیل شده است. اندازه ذره های خاک در ویژگی های آن تأثیر دارد. مثلاً میزان فضاهای خالی و چگونگی نفوذ آب در خاک به اندازه ذرات آن بستگی دارد. اگر مقدار ماسه خاک، نسبت به رس آن بیشتر باشد، آب را در خود نگه نمی دارد و آب با سرعت به لایه های زیرین می رود. اما اگر در خاک مقدار رس بیشتر باشد، آب به راحتی به درون زمین نفوذ نمی کند. به نظر شما در خاک مناسب کشاورزی، مقدار رس و ماسه باید چگونه باشد؟ مخلوطی از رس و ماسه



گیاه بیشتري دارد. مقدار نفوذ آب را به درون زمین در دو دامنه شکل زیر با هم مقایسه، و درباره دلیل خود بحث کنید. دامنه ی الف، زیرا پوششش - احداث سد در کدام دامنه بیشتر مورد نیاز است؟ دلیل خود را ذکر کنید.



آزمایش کنید

وسایل و مواد: گلدان کوچک و یکسان ۴ عدد، مقداری ماسه و خاک رس، برچسب کاغذی ۴ عدد و لیوان ۱ عدد
 روش آزمایش:



3 > 2 > 1 > 4



1. ته هر گلدان سوراخی ایجاد کنید.
2. گلدان ها را با برچسب ۱، ۲، ۳ و ۴ نام گذاری کنید.
3. ترکیب خاک های زیر را به ترتیب در گلدان های ۱ تا ۴ بریزید:
 ۱ لیوان رس با ۲ لیوان ماسه، ۲ لیوان رس با ۱ لیوان ماسه، ۳ لیوان رس، ۳ لیوان ماسه
4. در هر یک از گلدان ها ۱ لیوان آب بریزید. نتیجه مشاهده ها را در گروه خود به بحث بگذارید.

5. کدام نمونه خاک برای کشاورزی مناسب تر است؟ چرا؟ لیوان 2، زیرا هم اجازه عبور آب را می دهد و هم آب را در خود حفظ می کند.

بعضی از مواد مانند شن و ماسه به راحتی آب را از خود عبور می دهند که به این قابلیت نفوذ پذیری می گویند. در حالی که برخی مواد مانند رس، آب را به راحتی از خود عبور نمی دهند؛ یعنی این مواد نفوذ پذیری خیلی کمی دارند.

5- نفوذ پذیری را با مثال تعریف کنید.

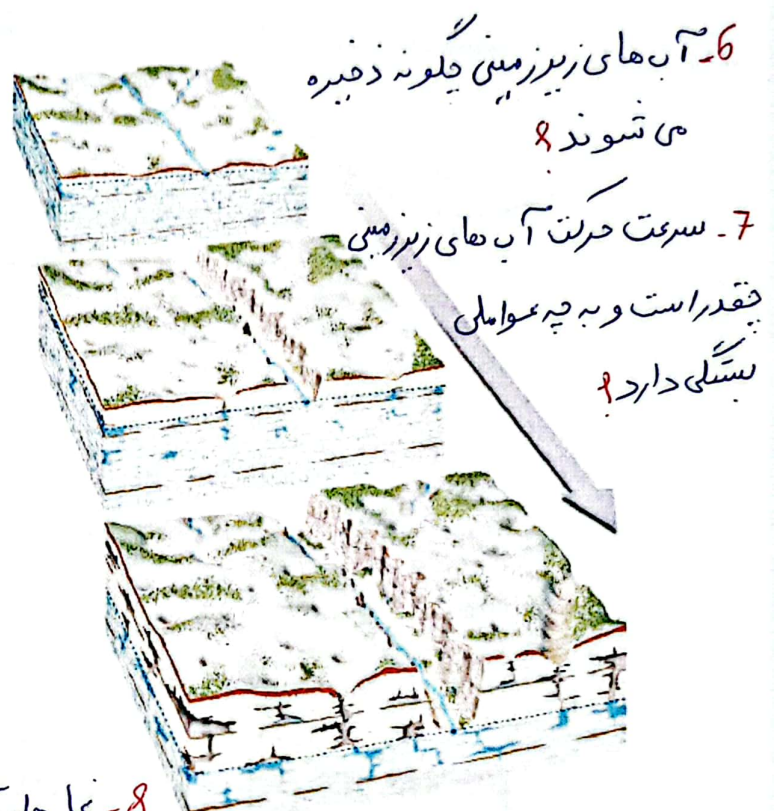
- الف.** شیب زیاد زمین باعث افزایش سرعت جریان آب و پوشش گیاهی به عنوان مانع باعث کاهش سرعت آب می شود.
- ب.** زیرا آب را در خود نگه نمی دارد و باعث پایش زمین سریع آب می شود.



الف) افزون بر اندازه ذره های تشکیل دهنده زمین، پوشش گیاهی و شیب زمین نیز در نفوذ آب به درون زمین تأثیر دارد؛ چگونه؟

ب) زمین هایی که مقدار نفوذپذیری خاک آن ها زیاد است، برای کشاورزی مناسب نیستند؛ چرا؟

۶) آب های سطحی پس از نفوذ به درون زمین، فضاهای خالی بین ذره های تشکیل دهنده رسوبات و سنگ ها را پر می کنند و ذخایر آب های زیرزمینی را به وجود می آورند. آب ها در زیر زمین حرکت می کنند. سرعت حرکت آن ها از ۵ تا ۵۰ متر در سال متغیر است. جهت حرکت آب از شیب سطح زمین پیروی می کند. سرعت حرکت آب های زیرزمینی در رسوبات دانه درشت، مانند آبرفت ها، زیاد و در رسوبات دانه ریز، مانند رس ها، بسیار ناچیز است. آب های زیرزمینی هنگام نفوذ در سنگ های آهکی، آن ها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می کنند. با ادامه این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ تر می شوند و غارهای آهکی به وجود می آیند. ۸)



شکل ۳. نحوه تشکیل غار آهکی

۸- غارهای آهکی چگونه بوجود می آیند؟

آزمایش کنید ← هدف آزمایش: اندازه گیری مقدار فضاهای خالی خاک ها.

وسایل و مواد: بشر، استوانه مدرج، مقداری ماسه

روش آزمایش:



۱. 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 (مقدار آب توسط استوانه مدرج اندازه گیری شده) را بر حسب سانتی متر مکعب یادداشت کنید.
۴. حجم آب مصرف شده نشان دهنده چیست؟ وجود فضای خالی میان ذرات خاک است.

www.phyakbari.ir

9- چرا آبرفت ها برای ذخیره ی آب های زیرزمینی از خاک های رس مناسب تر است؟

9

میزان فضای خالی و نفوذپذیری در سنگ ها و رسوبات مختلف، متفاوت است. برای مثال در آبرفت ها، میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری زیاد است. بنابراین برای تشکیل ذخیره آب های زیرزمینی مناسب هستند؛ در حالی که رس ها، گرچه دارای فضای خالی اند، اما به دلیل دانه ریز بودن، برای بهره برداری از آب های زیرزمینی مناسب نیستند. (9)

فکر کنید

الف) میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری را در دو شکل زیر با هم مقایسه کنید. میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری (ب) کدام یک برای تشکیل ذخیره آب زیرزمینی مناسب تر است؟

(1)

(2)



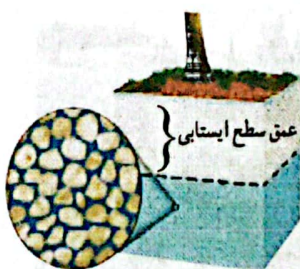
شکل (2)

www.phyakbari.ir

شکل هم



شکل 4. منطقه اشباع و سطح ایستایی



شکل 5. عقب سطح ایستایی

فعالیت

یک ظرف شیشه ای را تا $\frac{3}{4}$ با ماسه پر کنید. سپس تا نیمه در آن آب بریزید. به دقت آن را مشاهده کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

1. داخل ظرف چند منطقه مجزا وجود دارد؟ دو منطقه مجزا
2. کدام منطقه را می توان به سفره آب زیرزمینی تشبیه کرد؟ منطقه اشباع

10- فضای خالی منطقه اشباع و منطقه بالای آن با چه چیزی پر می شود؟ بخشی از آب های سطحی که به درون زمین نفوذ می کنند، به حرکت خود تا رسیدن به یک

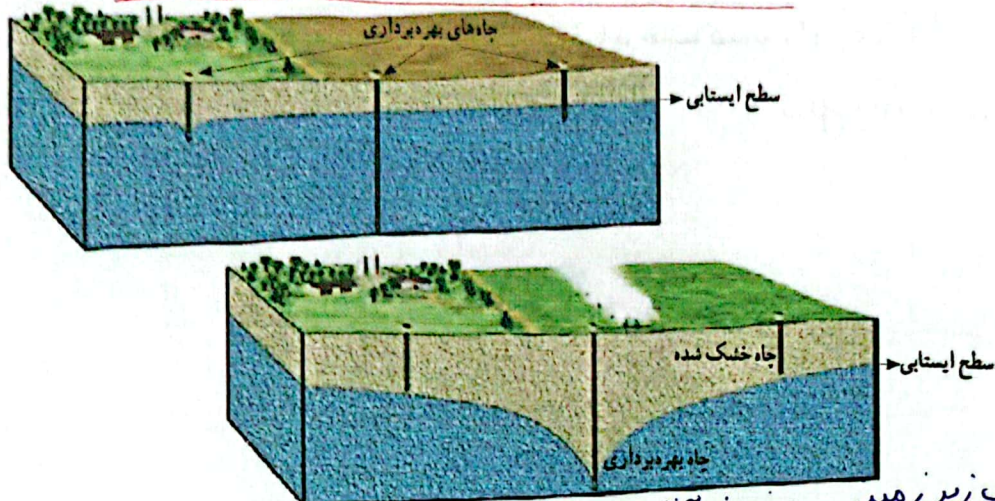
لایه نفوذناپذیر ادامه می دهند و فضاهای خالی رسوبات و سنگ ها را پر می کنند. همان طور که در فعالیت بالا دیدید، داخل ظرف شیشه ای دو منطقه وجود دارد: (یکی منطقه ای که در آن فضاهای خالی بین ذره ها توسط رطوبت و هوا پر شده است و دیگری منطقه اشباع که زیر آن واقع شده است و فضاهای خالی بین ذره ها در آن کاملاً توسط آب پر شده اند). به سطح بالایی منطقه اشباع سطح ایستایی گفته می شود (شکل 4). به عبارت دیگر، سطح ایستایی مرز بین منطقه اشباع و منطقه بالای آن است. هرچه عمق چاه بیشتر باشد، عمق سطح ایستایی نیز زیادتر خواهد بود (شکل 5).

11- منظور از سطح ایستایی چیست؟

اطلاعات جمع آوری کنید

دربارهٔ عمق چاه‌های آب محل سکونت خود، تحقیق، و نتیجه را در کلاس گزارش کنید.

عمق چاه‌های آب در همه جا یکسان نیست. در منطقه‌های نزدیک دریا این عمق کم است و امکان دارد شما با چند متر حفر کردن چاه به سطح ایستایی برسید. اما در ناحیه‌های خشک داخلی کشور، این عمق زیاد است و امکان دارد بیش از ۱۵۰ متر باشد.



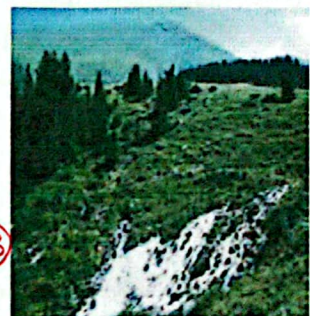
شکل ۶. بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی

۱۲- سفره‌های آب زیرزمینی به چند نوع تقسیم می‌شوند؟
۱- آزاد؛ ۲- تحت فشار
فکر کنید

عمق سطح ایستایی به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید. میزان بارندگی، نفوذپذیری خاک، دوری یا نزدیکی به دریا، عمق چاه‌های حفر شده و میزان برداشت از آنها

اطلاعات جمع آوری کنید

در استان محل سکونت شما، برای تأمین آب مصرفی، بیشتر از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شود یا از آب‌های سطحی؟ دلیل خود را در کلاس ارائه کنید.



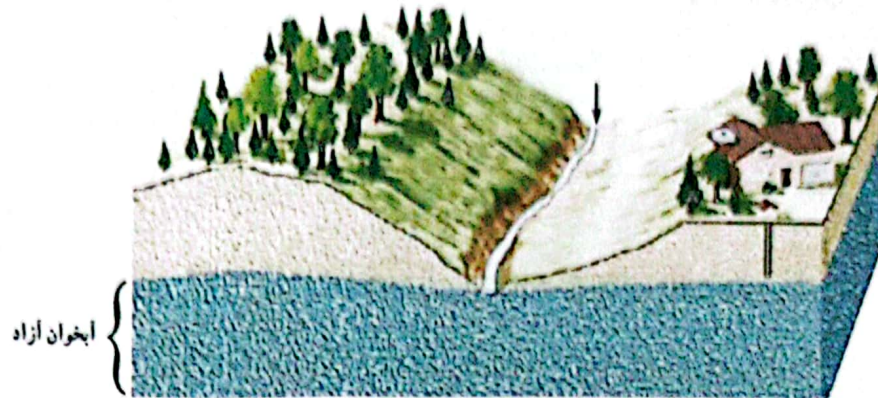
شکل ۷. چشمه

سفره‌های آب زیرزمینی (آبخوان) به طور کلی دو نوع هستند:
۱- ۱۳. سفره‌های آب زیرزمینی آزاد چگونگی و مکان تشکیل می‌شوند؟
(در این نوع سفره‌ها یک لایه نفوذپذیر روی یک لایه نفوذناپذیر قرار دارد. این نوع آبخوان‌ها بیشتر در دشت‌ها و دامنه کوه‌ها ایجاد می‌شوند.) از آب موجود در این آبخوان‌ها با حفر چاه و قنات بهره‌برداری می‌کنند. (در صورتی که اگر در منطقه‌های شیب‌دار آب‌های

۱۴- چشمه چگونه به وجود می‌آید؟

(14)

زیرزمینی به طور طبیعی به سطح زمین برسند و جاری شوند، چشمه به وجود می آید (شکل ۷).
اغلب چشمه های آب گرم در اطراف آتشفشان ها ایجاد می شوند.



☆ شکل ۸. سفره آب زیرزمینی آزاد ☆

گفت و گو کنید

برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می شود؟ علت آن را توضیح دهید. باعث پیاپی رخنه سطح ایستابی و به وجود آمدن فضاها یا خالی میان ذرات خاکی و در نتیجه فرونشست زمین می شود.

۱۵-۲. سفره های آب زیرزمینی تحت فشار چگونه و کجا تشکیل می شوند؟

(15) (این نوع سفره آب زیرزمینی جایی تشکیل می شود که یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار بگیرد. این سفره بیشتر در ناحیه های کوهستانی و شیب دار ایجاد می شود) (شکل ۹).



☆ شکل ۹. سفره آب زیرزمینی تحت فشار ☆

(16) آب های زیرزمینی غالباً بی رنگ، بی بو و بدون مواد تیره کننده اند. از ویژگی های دیگر آن ها ترکیب شیمیایی و دمای ثابت آن هاست. میزان آلودگی های میکروبی آن ها نسبت به آب های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آن ها بیشتر است. (16)

۱۶- آب های زیرزمینی چه ویژگی هایی دارند؟

فعاليات

آیا می‌دانید منشأ آن‌ها کجاست؟ ناخالصی‌های موجود در آب

آزمایش کنید

۲. یک تخم مرغ داخل آن قرار دهید.

بله، جنس سبب سماء و لثری از جنس یونسته ی تخم مرغ است و در سینه حل می شود.

این دو عنصر بر آب زیاد باشد، به آن «آب سخت» گفته می‌شود. اگر املاح آب از حد معمول

(17) بیشتر باشد، برای سلامتی مانیز مضر است.

قنات (کاریز) ۱۷- منظور از آب سفت چیست و میران بالای آن چه

در جهان، ایرانیان نخستین کسانی بودند که برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی قنات

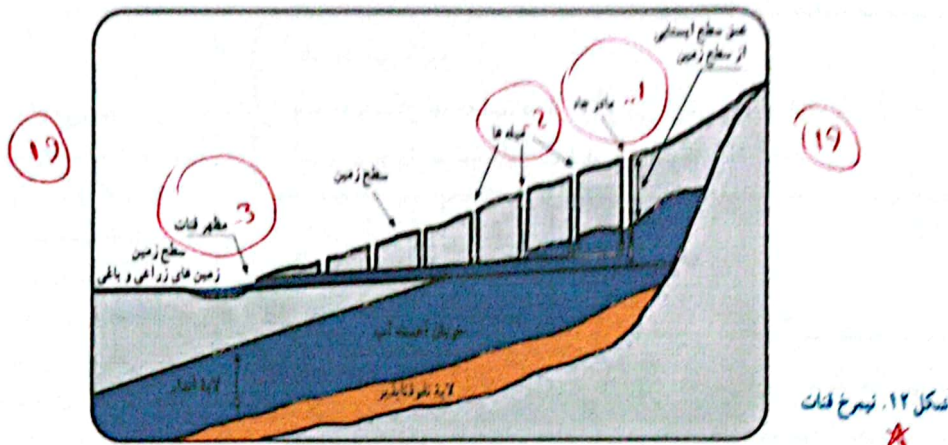
حفر کردند. آن‌ها با حفر فئات در زمین‌های شیب‌دار از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کردند.

(شکل ۱۱ و ۱۲).

شكل ١١. قنات

۱۸- فئات یلونه واولین بار توسط چه کسانی معرفی شد؟

۱۹- نقش‌های مختلف قنات را نام ببرید؟

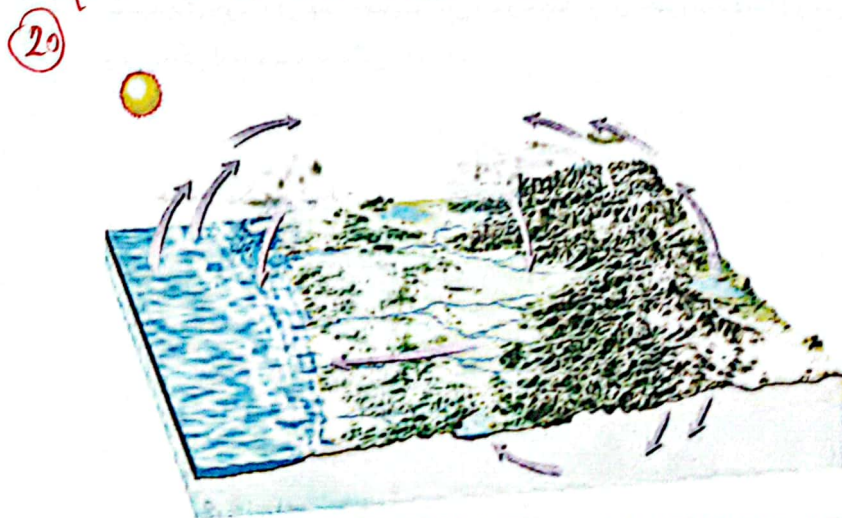


اطلاعات جمع‌آوری کنید

در کدام استان‌های کشورمان برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر از کاریز استفاده می‌شود؟
استان‌های مرکزی ایران مانند کرمان و یزد

۲۰- چرخه آب را تعریف کنید؟

در سفر آب روی زمین و درون زمین دریافتید که آب دائماً در حال گردش است و پیوسته بین اقیانوس‌ها، دریاها، هواکره و خشکی‌ها مبادله می‌شود. به این جریان آب در طبیعت چرخه آب گفته می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳. چرخه آب

www.phyakbari.ir

گفت و گو کنید

با توجه به شکل چرخه آب، درباره چگونگی گردش آن با جزئیات بیشتری بحث کنید.

انرژی مورد نیاز چرخه آب از کجا تأمین می شود؟ برای تبخیر آب از نور خورشید
برای جابجایی ابرها از انرژی باد و جاری شدن رودخانه ها از
جاذبه زمین

همان طور که می دانیم حدود ۷۵ درصد کره زمین را آب فرا گرفته است، اما مقدار بسیار ناچیزی از آن آب شیرین است که برای کشاورزی و آشامیدن مورد استفاده قرار می گیرد. حال در نظر بگیرید که کشور ما به علت واقع شدن در بخش خشک و نیمه خشک کره زمین، سهم ناچیزی از این بخش را در اختیار دارد.

فعالیت

به چند گروه تقسیم شوید و درباره منشأ آب های موجود محل زندگی خود، روش های به دست آوردن آب مناسب، مصارف آب و کارهایی که در پیشگیری و جلوگیری از آلودگی و هدر رفتن آن تأثیر دارند، اطلاعاتی جمع آوری کنید.
برای اطمینان از درستی اطلاعات از منابعی مانند کتاب، پایگاه های اینترنتی معتبر و مصاحبه با متخصصان آب شناسی یا زمین شناسان استفاده کنید و در نهایت هر گروه پیشنهاد های خود را در بهبود وضعیت تأمین آب و نگهداری آن به صورت پرده نما (پوستر) و یا پرده نگار (پاورپوینت) به کلاس ارائه دهد.

آیا می دانید

چه کسی می تواند به ما در به دست آوردن آب شیرین کمک کند؟
به طور کلی مطالعات درباره آب در دو گرایش آب شناسی «هیدرولوژی» و آب زیرزمینی شناسی «هیدروژئولوژی» انجام می شود. هیدرولوژی دانش مطالعه آب بر روی کره زمین است و متخصصان آن درباره پیدایش، چرخش و توزیع آب در طبیعت، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب، واکنش های آب در محیط و ارتباط آن با موجودات زنده کار و پژوهش می کنند و در این کار از رشته های علمی دیگر مانند شیمی، فیزیک، زمین شناسی، زیست شناسی و ... بهره می برند. هیدروژئولوژی که به مطالعه آب های زیرزمینی می پردازد، آب های زیرزمینی را از نظر منشأ و شکل گیری مورد بررسی و مطالعه قرار می دهد.

www.phyakbari.ir