

بزرگترین ذخیره ی آب شیرین در جهان چیست؟ یخچالهای طبیعی

سفر آب درون زمین

آب های زیر زمینی در کجا وجود دارند؟



چاه آرتزین که یک حاصل سفره ی زیر زمینی تحت فشار است

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

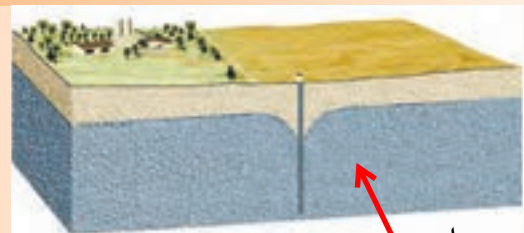
آب های زیر زمینی برای ما چه اهمیتی دارند

نکته ی مهم: سطح آبهای زیر زمینی بر خلاف آب های سطحی مسطح نیست؟

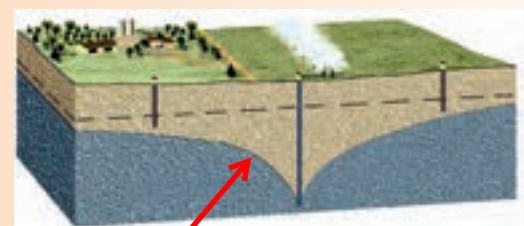
آب های زیرزمینی چگونه تشکیل می شوند؟

آیا می دانید آب مصرفی خانواده شما از کجا تأمین می شود؟ آیا اهمیت آب های زیرزمینی را می دانید؟ در درس گذشته آموختید وقتی بارش صورت می گیرد، بخشی از آن تبخیر، مقداری در سطح زمین جاری و بقیه به داخل زمین نفوذ می کند. نفوذ آب از بستر رودها، دریاچه ها، آب حاصل از ذوب برف ها و یخ ها در تشکیل آب های زیرزمینی نقش دارند. 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

رایج ترین روش دستیابی به آب های زیر زمینی چیست؟

چه ویژگی هایی از خاک به اندازه ی ذرات آن بستگی دارد؟

خاک از ذرات با اندازه های مختلف تشکیل شده است. اندازه ذرات خاک در ویژگی های آن تأثیر دارد؛ مثلاً میزان فضاهاى خالی و چگونگی نفوذ آب در خاک به اندازه ذرات آن بستگی

وجود رس یا ماسه هر یک چه تأثیری بر نفوذ پذیری خاک دارند

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؟

باید مخلوطی از رس و ماسه باشد

فعالیت

مقدار نفوذ در الف به دلیل پوشش گیاهی بیشتر است

- 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.



دامنه ی ب زیرا شیب زیاد است و آبهای جاری بیشتر است

آزمایش کنید هدف از این آزمایش مقایسه ی نفوذ پذیری رس و ماسه است

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



۱- ته هر گلدان سوراخی ایجاد کنید.

۲- گلدان ها را با برچسب ۱، ۲، ۳ و ۴ نام گذاری کنید.

۳- 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

سرعت خروج آب از ته گلدان ها

$$4 > 1 > 2 > 3$$

۴- در هر یک از گلدان ها ۱ لیوان آب بریزید.

نتیجه مشاهده ها را در گروه خود به بحث بگذارید.

۵- کدام نمونه خاک برای کشاورزی مناسب تر است؟ چرا؟

لیوان ۲ زیرا هم اجازه عبور به

آب می دهد و هم آب را نگه می دارد؟

بعضی از مواد مانند شن و ماسه به راحتی آب را از خود عبور می دهند که به این قابلیت،

نفوذپذیری می گویند در حالی که برخی مواد مانند رس، آب را به راحتی از خود عبور نمی دهند؛

یعنی این مواد نفوذپذیری خیلی کمی دارند.

با چند مثال قابلیت نفوذ پذیری را تعریف کنید

فکر کنید

الف) افزون بر پوشش گیاهی و اندازه ذره‌های تشکیل دهنده زمین، شیب زمین نیز در نفوذ آب به درون زمین تأثیر دارد؛ چگونه؟ شیب زمین باعث عبور سریع آب و به زیر زمین نمی رود
 ب) زمین‌هایی که مقدار نفوذپذیری خاک آنها زیاد است برای کشاورزی مناسب نیستند. چرا؟
 زیرا آب را در خود نگه نمی دارند و باعث پایین رفتن سریع آب و نرسیدن به گیاه می شود

آب های زیر زمینی چگونه ذخیره می شوند؟

آب‌های سطحی پس از نفوذ در درون زمین، فضاهای خالی بین ذره‌های تشکیل دهنده رسوبات و سنگ‌ها را پر می کنند و ذخایر آب‌های زیرزمینی را به وجود می آورند

آب‌ها در زیرزمین حرکت می کنند. سرعت حرکت آنها از ۵ 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 زیاد و در رسوبات دانه ریز مانند رس‌ها بسیار ناچیز

است. آب‌های زیرزمینی هنگام نفوذ در سنگ‌های آهکی، آنها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می کنند. با ادامه این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ‌تر می شود و غارهای آهکی به وجود می آید.



سرعت حرکت آب‌های زیرزمینی چقدر است و به چیزهایی وابسته است؟

حل شدن سنگها

شکل ۳- نحوه تشکیل غار آهکی

غارهای آهکی چگونه بوجود می آیند؟

هدف از آزمایش اندازه گیری مقدار فضاهای خالی خاک ها است

آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر، استوانه مدرج، مقداری ماسه

روش آزمایش

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؟
 نشانه ی فضاهای خالی بین ذرات خاک است

چرا آبرفت ها ی برای ذخیره ی آبهای زیر زمینی از خاک های رس مناسب تر هستند؟

میزان فضای خالی و نفوذپذیری در سنگ ها و رسوبات مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در آبرفت ها، میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری زیاد است. بنابراین برای تشکیل ذخیره آب های زیرزمینی مناسب است 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.

فکر کنید

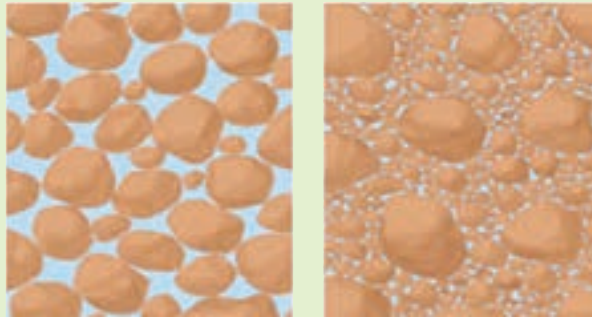
میزان فضاهای خالی و نفوذ پذیری شکل 2 بیشتر از شکل 1 است

الف) میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری را در دو شکل زیر با هم مقایسه کنید.

ب) کدام یک برای تشکیل ذخیره آب زیرزمینی مناسب تر است؟ ← شکل 2

(۲)

(۱)



فعالیت

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

به دقت آن را مشاهده کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

۱- داخل ظرف چند منطقه مجزا وجود دارد؟ ← دو منطقه

۲- کدام منطقه را می توان به سفره آب زیرزمینی تشبیه کرد؟ ← منطقه ی اشباع

آب های زیر زمینی تا چه عمقی در زمین فرو می روند؟ ←

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

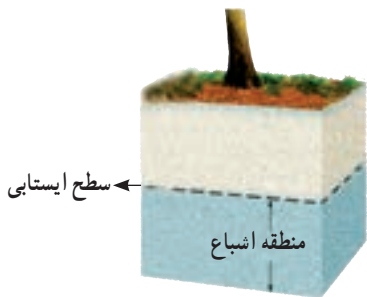
فضاهای خالی بین ذره ها توسط رطوبت و هوا پر شده است و دیگری منطقه اشباع است که

در زیر آن واقع شده و فضاهای خالی بین ذره ها در آن کاملاً توسط آب پر شده است. به سطح

بالایی منطقه اشباع، سطح ایستابی گفته می شود (شکل ۴)؛ به عبارت دیگر سطح ایستابی مرز

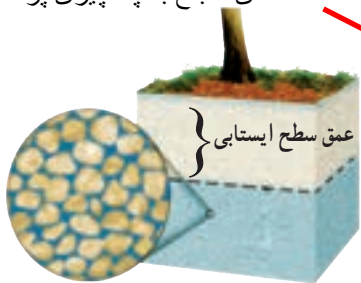
بین منطقه اشباع و منطقه بالایی آن است؛ هرچه عمق چاه، بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی نیز

زیادتر خواهد بود (شکل ۵).



شکل ۴- منطقه اشباع و سطح ایستابی

منطقه ی اشباع با چه چیزی پر شده؟



شکل ۵- عمق سطح ایستابی

منظور از سطح ایستابی چیست؟

فضای خالی بالای منطقه ی اشباع با چه چیزهایی پر شده ؟

منظور از عمق چاه چیست؟ همان عمق سطح ایستابی است

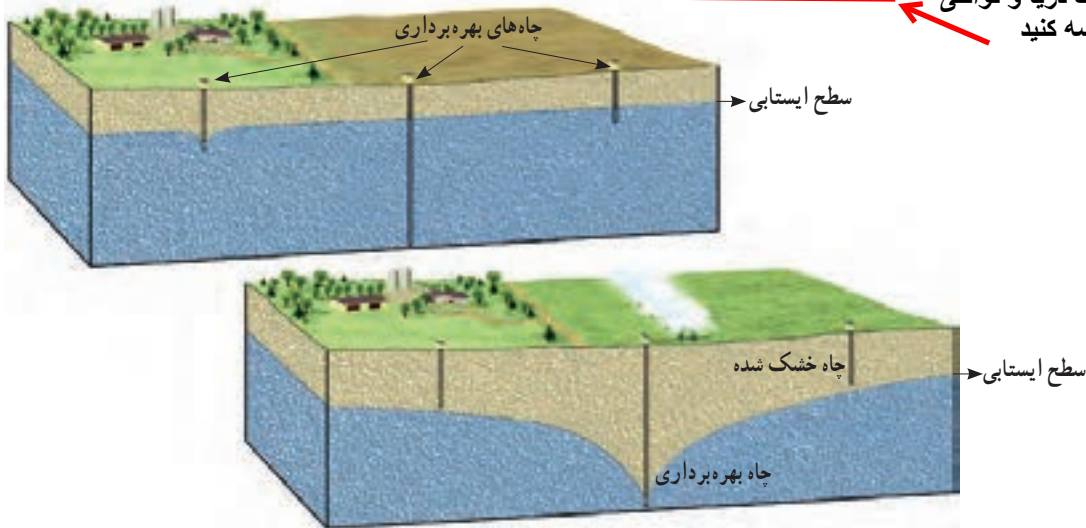
اطلاعات جمع آوری کنید

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

آیا عمق چاهها در همه جا یکسان است؟

خیر عمق چاه‌های آب در همه جا یکسان نیست در مناطق نزدیک دریا این عمق کم است و ممکن است شما با چند متر حفر کردن به سطح ایستابی برسید؛ اما در نواحی خشک داخلی کشور، این عمق زیاد است و ممکن است بیش از ۱۵۰ متر باشد.

عمق چاه را در مناطق نزدیک دریا و نواحی خشک را با هم مقایسه کنید.



شکل ۶- بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی

بارندگی سالیانه - نفوذ پذیری خاک- دوری یا نزدیکی به دریا- پوشش گیاهی مقدار برداشت از چاهها

فکر کنید

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

اطلاعات جمع آوری کنید

هر دانش آموز به تناسب شهر خودش توضیح دهد در استان محل سکونت شما برای تأمین آب مصرفی بیشتر از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شود یا آب‌های سطحی؟ دلیل خود را در کلاس ارائه کنید. آبهای زیرزمینی. زیرا در شهر خرم آباد دهها چشمه وجود دارد

سفره‌های آب زیرزمینی (آبخوان) به طور کلی به دو نوع تقسیم بندی می‌شوند:

۱- سفره‌های آب زیرزمینی آزاد

در این نوع سفره‌ها یک لایه نفوذپذیر روی یک لایه نفوذ ناپذیر قرار دارد. این نوع آبخوان‌ها بیشتر در دشت‌ها و دامنه کوه‌ها ایجاد می‌شود. آب موجود در این آبخوان‌ها از طریق حفر چاه و قنات قابل بهره‌برداری است در صورتی که در مناطق شیب‌دار، آب‌های



شکل ۷- چشمه

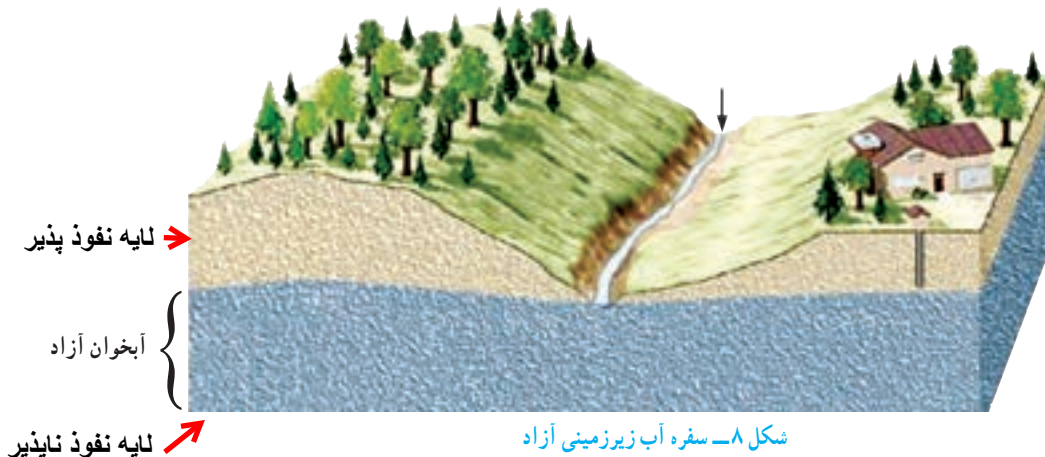
چشمه چگونه تشکیل می‌شود؟

سفره‌های آب زیرزمینی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

بقیه ی جواب صفحه ی بعد

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

چشمه های آب گرم اغلب در چه مناطقی تشکیل می‌شوند؟



شکل ۸- سفره آب زیرزمینی آزاد

گفت و گو کنید

برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می‌شود؟ علت آن را توضیح دهید. پایین رفتن عمق سطح ایستابی- فرونشست زمین

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 (شکل ۹).



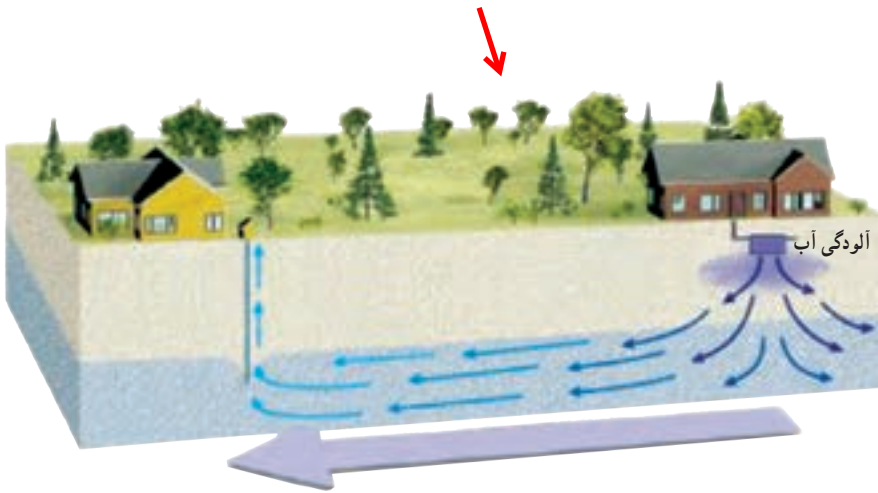
به شکل و تعریف دقت کنید

ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی را بیان کنید (هفت مورد)

شکل ۹- سفره آب زیرزمینی تحت فشار

آب‌های زیرزمینی غالباً بی‌رنگ، بی‌بو و فاقد مواد تیره‌کننده‌اند. از ویژگی‌های دیگر آنها ترکیب شیمیایی و دمای ثابت آنهاست. میزان آلودگی‌های میکروبی آنها نسبت به آب‌های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آنها بیشتر است.

با رسم شکل چگونگی آلوده شدن آبهای زیر زمینی را بیان کنید



شکل ۱۰- آلودگی آب‌های زیرزمینی

به‌فزر

الف) تولید فاضلاب خانگی ب) ورود فاضلاب به چاه ج) ورود فاضلاب به آبهای زیر زمینی د) ورود فاضلاب به چاه آب آشامیدنی

فعالیت

در منزل خود به رسوب تشکیل شده در درون کتری یا سماور دقت کنید.

آیا می‌دانید منشأ آنها از کجاست؟ از مواد محلول در آب

چگونه می‌توانیم آنها را از بین ببریم؟ **بوسیله ی سرکه** چون جنس این مواد از رسوبات آهنی است و در سرکه که اسید است حل می‌شوند. البته این رسوبات در جوهر

نمک هم حل می‌شوند، ولی جوهر نمک اسید قوی است و کتری را خراب می‌کند

آزمایش کنید

وسایل و مواد: بشر، مقداری سرکه، یک عدد تخم مرغ با پوست سالم

روش آزمایش

۱- در بشر تا نیمه سرکه بریزید.

۲- یک تخم مرغ را در داخل آن قرار دهید.

۳- در طول روز مشاهدات خود را یادداشت و نتیجه‌گیری کنید.

آیا می‌توانید از این روش برای رسوب زدایی سماور استفاده کنید؟ چگونه؟



به تدریج پوسته ی آهنی در سرکه حل می‌شود و حباب های گاز تولید می‌شود

مهم ترین املاح یا نمکهای آب کدام اند؟

کلسیم و منیزیم از مهم ترین املاح موجود در آب‌های زیرزمینی اند. در صورتی که میزان

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

بیشتر باشد برای سلامتی ما نیز مضر است. منظور از آب سخت چیست و مصرف آن چگونه است؟

قنات (کاریز) چیست؟ راهی برای بهره برداری از آبهای زیر زمینی است

در قدیم برای اولین بار در جهان ایرانیان برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی اقدام به حفر قنات کردند. آنها با حفر قنات در زمین‌های شیب‌دار از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کردند

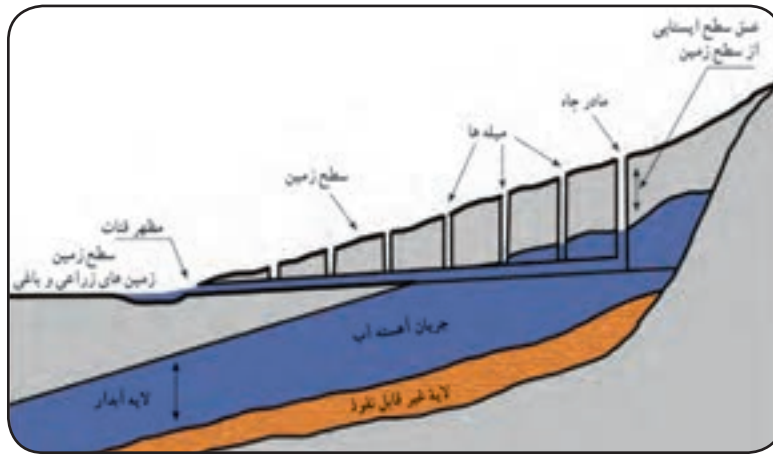
(شکل ۱۱).



شکل ۱۱- قنات

چه کسانی اولین بار اقدام به حفر قنات کردند؟ چگونه؟

- بخشهای یک قنات را نام ببرید 1- مادر چاه برای رسیدن به منبع آب
 2- میله ها برای بیرون بردن خاکهای حاصل از کنده کاری و رسیدن اکسیژن به مقتی 3- مظهر قنات محل خروج آب از زمین



شکل ۱۲- نیمرخ قنات

اطلاعات جمع آوری کنید

در کدام استان‌های کشورمان برای بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر از کاریز استفاده می‌شود؟

استان کرمان - یزد

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

@behfaroloum7

بهفر دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد

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 می‌شود؟

از نور خورشید برای تبخیر آب- از باد برای جابجایی ابرها