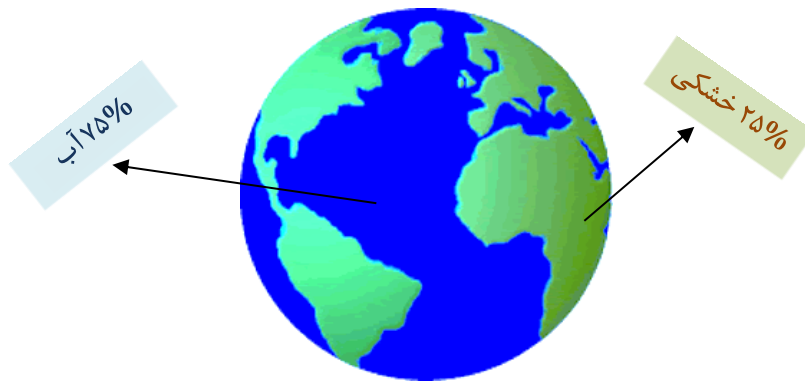


زمین شناسی پایه هفتم

اگر می خواهی گستردگی حکمت آفریدگار ، و کوتاهی و ناچیزی دانش آدمیان را بدانی ، بر آنچه در دریاهاست ، اندیشه کن ...
امام صادق(ع) - از حدیث توحید مفضل



فصل ۶ : سفر آب روی زمین



گروه زیست شناسی

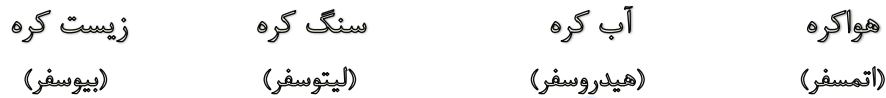
دبیرستان فرزنانگان ۱ تهران (دوره اول)

(هما نصیری)

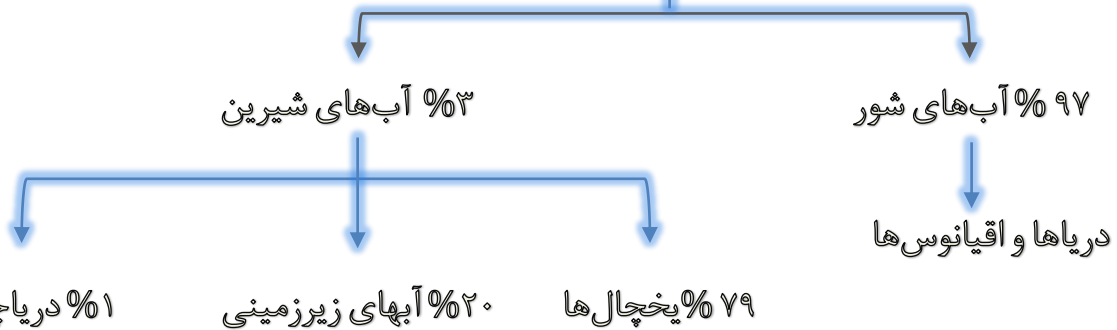
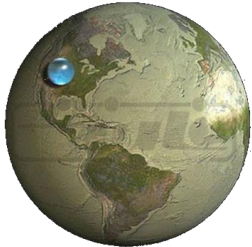


بسم الله الرحمن الرحيم

گره زمین



به مجموعه آب های موجود در اتمسفر، سطح و درون زمین که به صورت جامد، مایع و بخار می باشند، آب گره گفته می شود.
آب گره شامل: اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها، آب های زیرزمینی، یخچال ها و رطوبت هوا است.



آب در روی خشکی به صورت های مختلفی وجود دارد. به آبی که می خوریم و در صنعت و کشاورزی از آن استفاده می کنیم، آب شیرین می گویند. آب شیرین محصول بارندگی است، مقدار بارندگی در نقاط مختلف زمین و در فصول مختلف یکسان نیست. مثلا در ایران، استان گیلان به عنوان پر باران ترین منطقه شناخته شده است که سالیانه بین ۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی متر بارندگی دارد ولی در مناطقی از ایران مانند مناطق کویری سالیانه فقط حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی متر بارندگی دارد. امروزه کم آبی در جهان به صورت یک مشکل اساسی مطرح است. در کشور ما نیز که به طور طبیعی روی نوار بیابانی دنیا واقع شده، این مسئله جدی تر است. از این رو استفاده درست از منابع آبی و مهار آب های سطحی از گذشته های دور مورد توجه بوده است. بنابراین مطالعه ی آب ها در کشور ما از اهمیت زیادی برخوردار است. به بخار آب یا نم موجود در هوا رطوبت می گویند. هر چند مقدار آب موجود در هوا نسبت به آب های دیگر کم است، اما تأثیر مهمی در تحولات آب و هوایی دارد. بخار آب موجود در اتمسفر زمین پس از تراکم به صورت بارش به سطح زمین می رسد. بارش به شکل های گوناگون دیده می شود. با تابش پرتوهای خورشید به سطح اقیانوس ها، دریاها و دریاچه ها، آب ها تاخیر شده و به بالایی روند. بخار آب در آنجا متراکم شده و به ابر تبدیل می شود. برای اینکه بارش اتفاق بیفتد باید: ۱- بخار آب به مقدار کافی در هوا وجود داشته باشد. ۲- دمای هوای مرطوب کاهش یابد. ۳- سطح جامدی وجود داشته باشد تا مولکول های آب بتوانند به آن بچسبند.

شکل های مختلف بارش:

باران: اگر هنگام متراکم شدن هوا دمای هوا کاهش یابد ولی بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشد رطوبت هوا به شکل قطرات آب باران بر زمین می بارد. (.....)

برف: اگر هنگام متراکم شدن هوا دمای هوا زیر نقطه ی انجماد باشد، رطوبت هوا به شکل برف بر زمین می بارد. (.....)

تگرگ: اگر قطره های باران در مسیر پایین آمدن به سمت زمین از درون یک توده هوای سرد و در نتیجه حرکات قائم سریع، دمای آن به پایین تر از دمای انجماد رسیده باشد، تگرگ تشکیل می شود. (.....)

گلیز(یخ پوشه): وقتی باران بر روی اشیاء یا زمینی ببارد که دمای آن زیر نقطه ی انجماد باشد، لایه ای از یخ بنام یخ پوشه ایجاد می شود. (.....)

✓ **سؤال ۱:** در جاهای خالی بالا مشخص کنید هر یک از انواع بارش بر اثر چه نوع تغییر حالتی اتفاق می افتند؟

آب های جاری

پس از هر بارندگی مقداری آب بر روی زمین جاری می شود. در فصل بهار که مقداری از یخ و برف موجود در روی کوه ها ذوب می شوند، مقدار آب های جاری افزایش می یابد. میزان آب های جاری به عوامل متعددی بستگی دارد.

عوامل مؤثر بر میزان آب های جاری:

- شدت و میزان بارندگی: هرچه رطوبت هوا بیشتر باشد، میزان بارندگی بیشتری شود، میزان بارندگی بیشتر و شدیدتر بر میزان آب جاری می افزاید.
- پوشش گیاهی: هرچه پوشش گیاهی بیشتر و متراکم تر باشد مقدار آب جاری کمتری شود؛ زیرا پوشش گیاهی مانع حرکت آب شده و آب به درون زمین نفوذ میکند.
- شیب زمین: با افزایش شیب زمین میزان آب جاری بیشتری شود، زیرا آب به علت نیروی گرانشی، فرصت کمتری برای فرورفتن در زمین دارد.
- جنس زمین: هرچه جنس زمین در یک منطقه نفوذپذیرتر باشد، آب به درون زمین نفوذ میکند، و ذخیره ی آب های زیرزمینی بیشتری شود، ولی اگر جنس زمین از مواد نفوذناپذیر باشد باعث افزایش مقدار آب جاری می شود.

رودهایی که در زمین های شیب دار جاری هستند.

رودهایی که در زمین های هموار جاری هستند.

- ۱- جنس بستر،
- ۲- سرعت آب رود،
- ۳- آب رود، زلال است.
- ۴- آب بیشتر، ، تخریب می کند. (تخریب عمقی)
- ۵- این رودها دره های و عمیق ایجاد می کنند.

- ۱- جنس بستر
- ۲- سرعت آب رود
- ۳- آب رود، ست.
- ۴- آب بیشتر، تخریب می کند. (تخریب عرضی)
- ۵- این رودها دره های و عریض ایجاد می کنند.

عوامل مؤثر بر سرعت آب رودخانه‌ها:



- شیب زمین زیاد ← سرعت آب رود بیشتر شده و مسیر رود مستقیم می‌شود.
- شیب زمین کم ← سرعت آب رود کمتر شده و مسیر رود مارپیچی می‌شود.



- جنس سنگ‌های بستر رود } جنس زمین نفوذپذیرتر باشد ← سرعت آب رود کمتر
- جنس زمین نفوذناپذیرتر باشد ← سرعت آب رود بیشتر

انواع رودخانه براساس سرعت فرسایش و نحوه رسوبگذاری

- جوان: رودخانه هایی که در شیب‌های تند جریان دارند.
- کامل: رودخانه هایی که شیب‌های نسبتاً ملایم تری دارند و دارای دره‌های پهن‌تری می‌باشند. زیرا فرسایش دیواره‌ها جایگزین فرسایش بستر شده.
- مسن: بسترشان شیب ملایمی دارد و در دره‌های بسیار پهن جریان دارند. زیرا فرسایش دیواره‌ها جایگزین فرسایش بستر شده و بستر قبلاً به حالت تعادل نسبی رسیده است.

حوضه آبریز

منطقه ای که آب های سطحی آن توسط یک رود و انشعابات آن از نقاط مرتفع به سمت نواحی پست تر هدایت می شود.

✓ **سؤال ۲:** مشخص کنید هر یک از عوامل زیر چه تاثیری بر مقدار آب رودخانه در یک حوضه‌ی آبریز دارد؟

افزاینده	شیب زمین	پوشش گیاهی	نفوذپذیری زمین	میزان بارندگی	مقدار گیاهخاک	شدت بارندگی	وسعت حوضه آبریز
کاهنده							

آبرفت

به مواد ریز و درشتی که توسط آب رود حمل می‌شوند آبرفت می‌گویند.

- ویژگی‌های مواد آبرفتی } گرد و بدون زاویه اند. (چرا؟)
- جنس‌های مختلفی دارند. (چرا؟)

✓ **سؤال ۳:** هر چه از پای کوه دورتر می‌شویم اندازه ی دانه های رسوبات مواد آبرفتی چه تغییری می‌کند؟

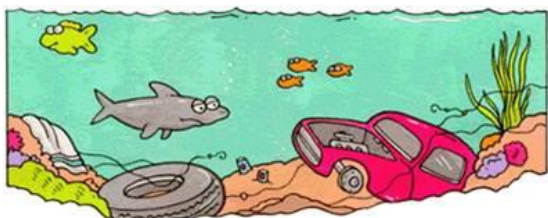
نکته: آبرفت‌ها را معمولاً در پای کوه‌ها می‌توان یافت، مثلاً شهر تهران بر روی مواد آبرفتی ساخته شده که در گذشته از کوه‌های البرز جدا شده‌اند و در پای کوه رسوب کرده‌اند.

آبشار (تند آب)

اگر رودخانه در ادامه مسیر خود به محلی برسد که بستر آن بطور ناگهانی دچار اختلاف ارتفاع شود، آبشار ایجاد می‌گردد. علت تشکیل آبشار: آب در مسیر خود، ابتدا از سنگ‌های سخت و مقاوم سپس از سنگ‌های نرم و کم مقاومت عبور می‌نماید، بر اثر فرسایش در زمان نسبتاً طولانی، سنگ‌های مقاوم برجای می‌مانند و سنگ‌های نرم از بین می‌روند و اختلاف ارتفاع در مسیر رود ایجاد می‌شود، که به آن آبشار گفته می‌شود.

آلودگی رودخانه‌ها

- ۱- ریختن آشغال و زباله در داخل یا اطراف رودخانه‌ها
- ۲- ریختن فاضلاب کارخانه‌ها و بیمارستان‌ها در داخل یا اطراف رودخانه‌ها
- ۳- ریختن فاضلاب شهری یا روستایی داخل رودخانه‌ها
- ۴- نشت فرآورده‌های نفتی به داخل رودخانه‌ها
- ۵- دفن زباله‌های شهری در اطراف رودخانه‌ها



دریاچه‌ها

بخشی از آب کره که در سطح خشکی واقع شده است و به طور طبیعی به آب‌های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده می‌شود.



دریاچه ارومیه

- ۱- تامین مواد غذایی
- ۲- تامین مواد معدنی
- ۳- تامین ذخایر نفت و گاز
- ۴- گردشگری
- ۵- تعدیل آب و هوای منطقه
- ۶- حمل و نقل و کشتیرانی

✓ سؤال ۴: جدول مقابل را کامل کنید.

نام دریاچه	استان	علت تشکیل
	گیلان / مازندران / گلستان	باقیمانده دریای قدیمی به نام تیس
دریاچه ارومیه		شکستگی‌های قسمتی از سنگ کره
	اردبیل	دهانه آتشفشان
دریاچه درون غار علیصدر		بالا تری بودن سطح آب‌های زیرزمینی از کف غار
دریاچه لار	اطراف کوه دماوند	
دریاچه پشته امیرکبیر		

- انواع دریاچه‌های مصنوعی براساس کاربرد:
- برای تولید برق، کشاورزی و تامین آب آشامیدنی
 - مثل: دریاچه‌های پشت سد
 - برای تعدیل آب و هوای منطقه، حفظ محیط زیست و توسعه گردشگری مثل: دریاچه شهدای خلیج فارس
 - کاربرد های ورزشی مثل: دریاچه آزادی تهران

دریاها و اقیانوس‌ها

شکل ساحل دریاها به جنس سنگ‌های ساحلی بستگی دارد:

- سواحل صخره‌ای و پرتگاهی ← جنس سنگ‌های ساحلی در برابر فرسایش مقاوم‌اند.
- سواحل هموار و ماسه‌ای ← جنس سنگ‌های ساحلی مقاومت کمتری دارند.

حرکات آب دریاها

آب دریاها به دلایل مختلف دائماً در حال حرکت‌اند. این حرکت به صورت‌های زیر است:

- امواج دریا: به حرکت آب به سمت بالا و پایین، موج آب گفته می‌شود. امواج دریا باعث فرسا

می‌شوند.

نکته هنگام وقوع زمین‌لرزه و آتشفشان‌های زیردریایی، امواج بزرگی در دریا ایجاد می‌شود که به آن آبتاز یا سونامی می‌گویند.

- جزر و مد: به بالا آمدن آب و حرکت آن به سمت ساحل مد و به پایین رفتن آب در سواحل، جزر گفته می‌شود. جزرو مد در اثر نیروی گرانشی ماه و خورشید ایجاد می‌شود.

نکته برخی کشورها از جزر و مد در تولید انرژی الکتریسیته و ماهیگیری استفاده

می‌کنند. در دوران دفاع مقدس، رزمندگان برای عبور از اروندرود از پدیده‌ی

جزر و مد استفاده می‌کردند.

• جریان‌های دریایی

انواع
جریان‌های
دریایی

سطحی: عامل اصلی،

انرژی باد

- جریان دریایی گرم:

از نواحی استوایی به نواحی قطبی

مثل جریان دریایی گلف استریم

- جریان دریایی سرد:

از نواحی قطبی به نواحی استوایی

مثل جریان دریایی لابرادور



عمقی یا ثقلی: عامل اصلی اختلاف چگالی است ولی عواملی مثل: اختلاف درجه شوری و یا میزان ذرات معلق

نیز باعث ایجاد جریان دریایی عمقی می‌شود.

مثل: جریان عمیق تنگه ی هرمز و جریان عمیق تنگه ی جبل الطارق

یخچال ها

در مناطقی از کره‌ی زمین که میانگین دمای هوا کمتر از صفر درجه ی سلسیوس است، بارش عمدتاً به صورت برف می‌باشد در این مناطق مقدار برفی که در سال می‌بارد بیش از مقداری است که ذوب می‌شود، با انباشته شدن برف در طی سال‌های متمادی و متراکم شدنشان در این نواحی، یخچال تشکیل می‌شود. در واقع به توده‌های عظیم برف و یخ، یخچال می‌گویند. یخچال‌ها از بزرگترین منابع آب شیرین بر روی زمین هستند. یخچال‌ها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- **یخچال های قطبی:** بزرگترین یخچال‌ها در نواحی قطب شمال و قطب جنوب کره‌ی زمین قرار دارند این یخچال‌ها

دائمی هستند و حدود دو سوم ذخیره آب شیرین جهان در یخ‌های قطبی است.

بزرگترین یخچال‌های قطبی در قطب جنوب، جزایر اقیانوس منجمد شمالی، سیبری، ایسلند و گرینلند قرار دارند.

- **یخچال های کوهستانی(دره‌ای):** در نقاط کوهستانی و در نواحی مرتفع سطح خشکی‌ها تشکیل می‌شوند.

بزرگترین یخچال‌های کوهستانی جهان در کوه‌های آلپ، هیمالیا، آلاسکا و آند قرار دارند.

بزرگترین یخچال‌های کوهستانی ایران در رشته‌کوه‌های علم کوه در استان مازندران، همچنین در کوه‌های دماوند،

سبلان و دنا قرار دارند.



یخچال کوهستانی



یخچال قطبی



زمین شناسی پایه هفتم

چون خداوند مقرر فرمود که باران از بالا فرو بارد، مقدر ساخت که قطره قطره بریزد تا به درون زمین راه یابد و در آن فرو رود تا زمین را سیراب گرداند. اگر به یک دفعه می ریخت به داخل زمین نفوذ نمی کرد و گیاهان و درختان را می شکست.



امام صادق (ع) بحار الانوار، ج ۳، ص ۱۲۶

فصل ۷ : سفر آب درون زمین

گروه زیست شناسی

دبیرستان فرزنانگان ۱ تهران (دوره اول)

(هما نصیری)





می دانید فقط حدود $\frac{1}{3}$ بارانی که به زمین می بارد، توسط رودها به دریابرمی گردد. آبی می توانید بگویید $\frac{2}{3}$ بقیه چه می شود؟

آب های زیرزمینی بدلیل اینکه حاصل بارندگی هستند یکی از مهمترین منابع تأمین آب شیرین مورد نیاز انسان است . امروزه بهره برداری از منابع آب زیرزمینی برای مصارفی چون کشاورزی، صنعت و شرب توسعه زیادی پیدا کرده است . استفاده از منابع آب زیرزمینی در مناطق خشک و دور از رودخانه ها و دریاچه های آب شیرین، غالباً تنها راه تأمین آب برای مصارف مختلف محسوب می شوند.

برای اینکه آب بتواند در زمین فرو برود باید خاک یا سنگ نفوذپذیر و متخلخل باشد. به توانایی سنگها در عبور دادن آب از خود نفوذپذیری می گویند. میزان نفوذپذیری خاک به اندازهی فضاهای خالی و ارتباط آن ها با یکدیگر بستگی دارد. ذراتی مانند ماسه، شن و ریگ نفوذپذیری زیادی دارند؛ اما ذراتی مانند رس با آنکه تخلخل زیادی دارند، از نفوذپذیری بسیار پایینی برخوردار می باشند، زیرا با کاهش اندازهی ذرات ، تخلخل زیاد ولی نفوذپذیری کم می شود. در واقع در رسوبات دانه ریز ارتباط بین فضاهای خالی کم شده و آب نمی تواند درون فضاها جابجا شود. در سنگی مانند سنگ پا حفره های بزرگی دیده می- شود ولی این حفره ها به هم راه ندارند پس سنگی نفوذناپذیر محسوب می شود.

آبخوان (سفره آب زیرزمینی)

آبخوان عبارت است از لایه ای که دارای تخلخل و نفوذپذیری مناسب جهت حرکت و تجمع آب در آن باشد. آبخوان به طور کلی به دو دسته ی آزاد و تحت فشار تقسیم می شود.

انواع آبخوان:

- **آبخوان آزاد:** آبی که در زمین نفوذ می کند تا جایی می تواند در زمین فرو رود که به لایه ای از سنگ های نفوذناپذیر مثل رس یا شیل برسد، در این صورت بر روی لایه ی نفوذناپذیر لایه ی آبدار (سفره آب زیرزمینی آزاد) تشکیل می شود. این نوع آبخوان ها بیشتر در دشت ها و دامنه ی کوه ها ایجاد می شود.

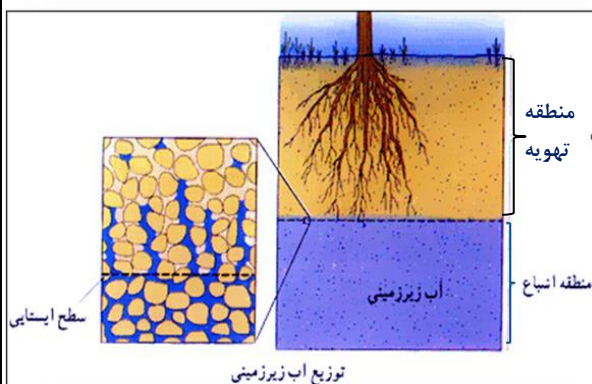
منطقه ی تهویه: لایه ای از سنگ یا خاک که فضاهای خالی آن با رطوبت

وهوا پر شده باشد.

لایه ی آبدار یا منطقه ی اشباع: لایه ای از سنگ یا خاک که فضاهای خالی

آن با آب پر شده باشد.

سطح ایستابی: به سطح آب در آبخوان آزاد، سطح ایستابی می گویند.



عوامل مؤثر بر ضخامت لایه‌ی آبدار:

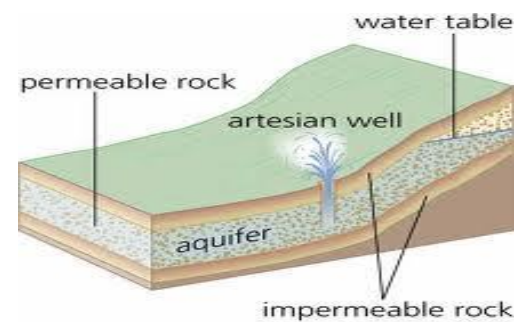
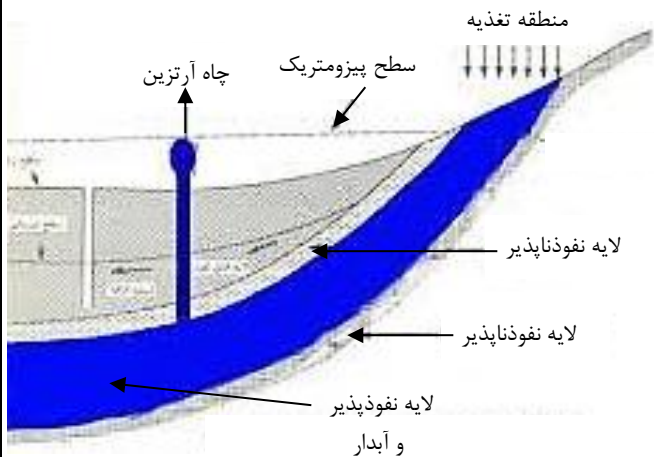
- میزان بارندگی سالیانه
- جنس زمین (میزان نفوذپذیری)
- میزان بهره برداری از آب‌های زیرزمینی (برداشت آب)

• **آبخوان تحت فشار:** هر گاه یک لایه‌ی آبدار بین دو لایه‌ی نفوذناپذیر محصور شود به آن سفره آب زیرزمینی تحت فشار می‌گویند. این سفره‌ها بیشتر در نواحی کوهستانی و شیب دار ایجاد می‌شود.

به سطح آب در آبخوان تحت فشار، سطح پیزومتریک می‌گویند.

اگر آب در آبخوان تحت فشار به دلیل ایجاد شکستگی و یا حفر چاه به سطح زمین فوران کند، به آن چاه آرتزین می‌گویند.

✓ **سؤال ۱:** علت تشکیل چاه آرتزین چیست؟

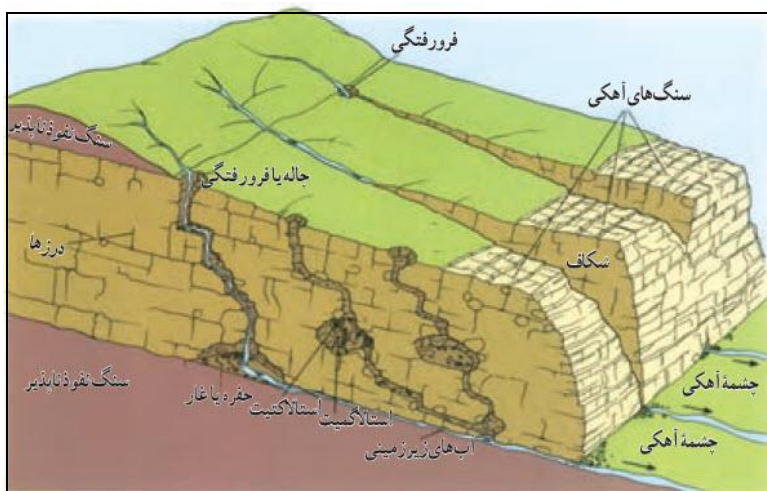


ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی

غالباً بی‌رنگ - بی‌بو - فاقد مواد تیره کننده - ترکیب شیمیایی ثابت - دمای ثابت - میزان آلودگی‌های میکروبی آن‌ها نسبت به آب‌های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آن‌ها بیشتر است.

غارهای آهکی

آب‌های زیرزمینی که دارای کربن دی‌اکسید باشند، حالت اسیدی پیدا می‌کنند. این آب‌ها اگر از زمین‌های آهکی عبور کنند، باعث انحلال سنگ آهک می‌شوند. آب سنگ آهک حل شده را با خود حمل می‌کند و فضای خالی ایجاد می‌شود. با ادامه‌ی این واکنش فضاهای بزرگ‌تر ایجاد می‌شود و تبدیل به غار آهکی می‌گردد. داخل بعضی غارها تزئینات زیبایی وجود دارد، این تزئینات رسوباتی هستند که توسط آب‌های زیرزمینی در سقف یا کف غار رسوب کرده‌اند.

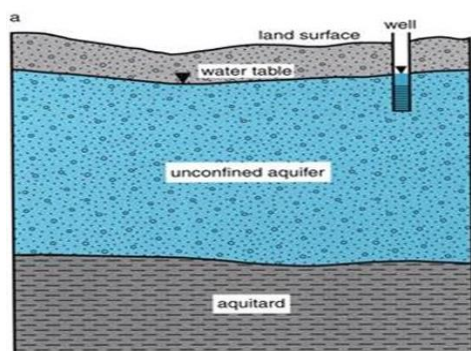


▶ **استلاکتیت** : رسوباتی که در سقف غار رسوب کرده اند.

▶ **استلاگمیت** : رسوباتی که در کف غار رسوب کرده اند.

▶ **استون** : هر گاه استلاکتیت ها و استلاگمیت ها به هم برسند، استون را تشکیل می دهند.

راه های بهره برداری از آب های زیرزمینی : چاه، چشمه، قنات



- **چاه**: چاه باید در زمینی حفر شود که تخلخل و نفوذپذیری بالایی داشته باشد. به حفره هایی که تا زیر سطح ایستابی حفر می کنند **چاه** می گویند. عمق سطح ایستابی : عمقی که در آن پس از حفر چاه به آب می رسیم. ✓ **سؤال ۲**: به نظر شما زمین های آبرفتی یا زمین های رسی کدامیک برای حفر چاه مناسب ترند؟ توضیح دهید.

✓ **سؤال ۳**: به نظر شما علت خشک شدن چاه ها چیست؟

عوامل مؤثر بر عمق سطح ایستابی:

- میزان بارندگی سالیانه
- نوع آب و هوا
- جنس زمین (میزان نفوذپذیری)
- میزان بهره برداری از آب های زیرزمینی (برداشت آب)
- دوری و نزدیکی به ساحل (ارتفاع محل)

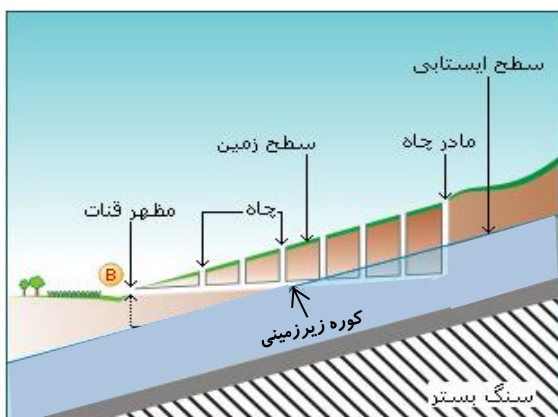
✓ **سؤال ۴**: برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می گردد؟

- چشمه: اگر در مناطق شیب دار، سطح ایستابی لایه‌ی نفوذناپذیر را در سطح زمین قطع کند، آب زیرزمینی به طور طبیعی در سطح زمین جاری می‌شود و چشمه به وجود می‌آید.

ویژگی	چشمه های معمولی	چشمه های آب گرم
دما		
مکان		
املاح		
کاربرد		

- قنات (کاریز): ایرانیان باستان چندین هزار سال قبل برای اولین بار دست به ابتکاری زدند به نام قنات، با حفر قنات در زمین‌های شیب‌دار توانستند به مقدار قابل توجهی از آب‌های زیرزمینی دست یابند و در موارد مختلف استفاده کنند.

- مادر چاه: بلندترین چاه قنات که در آخرین قسمت قنات قرار دارد.
- چاه‌های عمودی: این چاه‌ها در فواصل مشخصی مجرا را به سطح زمین مرتبط می‌سازد و باعث تهویه کانال می‌شوند و برای لایروبی و تعمیر و بازسازی قنات کاربرد دارند.



- مظهر قنات: جایی که آب از قنات بیرون آمده و بر روی سطح زمین ظاهر می‌شود.
- کوره زیرزمینی: همان مجرای افقی قنات است که آب در آن جاری می‌شود.

چرخه‌ی آب

آب دائماً در حال گردش است و پیوسته بین اقیانوس‌ها، دریاها، هوا کره و خشکی‌ها مبادله می‌شود. به این جریان آب در طبیعت، چرخه‌ی آب گفته می‌شود.

✓ سؤال ۵: انرژی مورد نیاز چرخه‌ی آب از کجا تأمین می‌شود؟

