

## سفر آب درون زمین

بزرگترین ذخیره آب های روی زمین کدام 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 آبی 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.

دومین ذخایر آب های شیرین زمین کدام است؟

آب های زیر زمینی

پس از بارش ، آب ها به چه صورتی در می آیند؟

### آب های زیرزمینی

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

آب های زیر زمینی چگونه تشکیل می شوند؟

مردم کشور ما از گذشته های دور چگونه به آب های زیر زمینی دست می یافتند؟

چه عواملی در ویژگی های یک خاک موثر است؟

خاک نفوذ پذیر را با خاک نفوذ ناپذیر با ذکر مثال مقایسه کنید؟

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 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 به نسبت مناسب با یکدیگر ترکیب شده باشند.

#### فعالیت

در دامنه شکل الف به دلیل پوشش گیاهی مقدار نفوذ پذیری خاک 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.

در دامنه ب، به علت نداشتن پوشش گیاهی آب باران به سرعت جریان می یابد.



#### 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

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

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؟



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. نفوذ پذیری و نفوذ ناپذیری را با مثال تعریف کنید؟

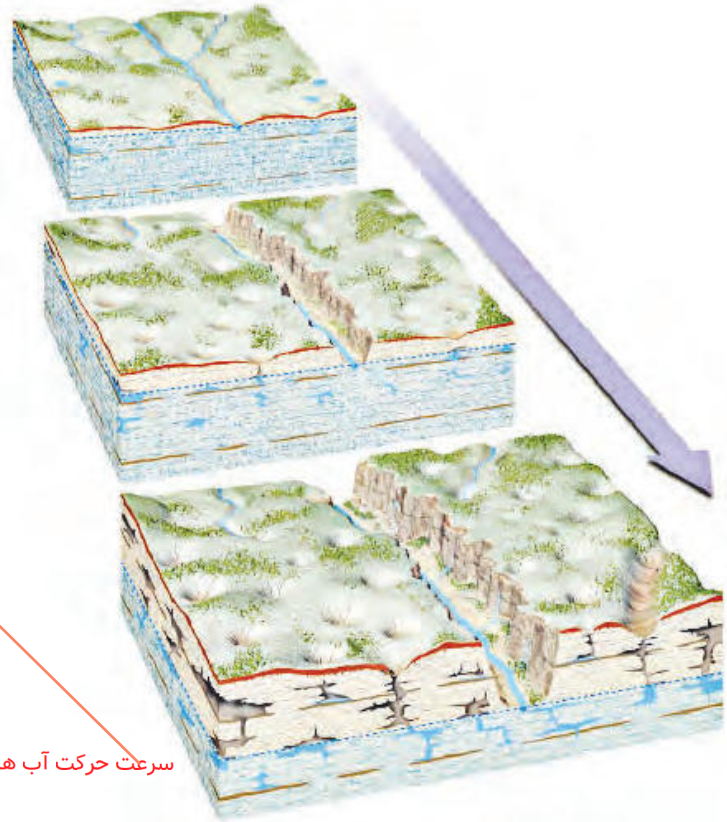
الف: هر چقدر شیب زمین بیشتر باشد، مقدار آب های جاری بیشتر و نفوذ آب به داخل زمین کمتر می شود، چون آب فرصت کمتری برای نفوذ پیدا می کند  
ب: چون آب به سرعت از دسترس ریشه گیاهان خارج می شود

### 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 نفوذپذیری خاک آنها زیاد است برای کشاورزی مناسب نیستند. چرا؟

ذخایر آب های زیر زمینی چگونه تشکیل می شوند؟  
سرعت حرکت آب های زیر زمینی چقدر است؟  
آب های سطحی پس از نفوذ در درون زمین، فضاهای خالی بین ذره های تشکیل دهنده رسوبات و سنگ ها را پر می کنند و ذخایر آب های زیر زمینی را به وجود می آورند. آب ها در زیر زمین حرکت می کنند. سرعت حرکت آنها از  $\frac{1}{5}$  متر تا  $50$  متر در سال متغیر است. جهت حرکت آب از شیب سطح زمین، پیروی می کند. سرعت حرکت آب های زیر زمینی در رسوبات دانه درشت مانند آبرفت ها زیاد و در رسوبات دانه ریز مانند رس ها بسیار ناچیز است. آب های زیر زمینی هنگام نفوذ در سنگ های آهکی، آنها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می کنند. با ادامه این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ تر می شود و غارهای آهکی به وجود می آید.  
سرعت حرکت آب های زیر زمینی را در رسوبات دانه ریز و دانه درشت مقایسه کنید؟

غار های آهکی چگونه به وجود می آیند؟



شکل ۳- نحوه تشکیل غار آهکی

### 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؟

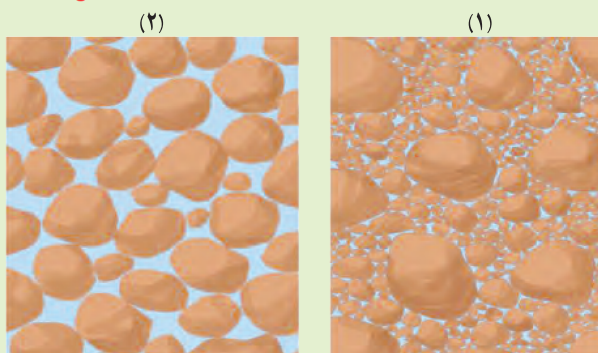
فضای خالی بین ذرات ماسه

چرا آبرفت ها برای ذخیره آب های زیرزمینی مناسب هستند ولی رس ها مناسب نیستند؟

(میزان فضای خالی و نفوذپذیری در سنگ ها و رسوبات مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در آبرفت ها، میزان فضاهاى 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

الف) میزان فضاهاى خالی و نفوذپذیری را در دو شکل زیر با هم مقایسه کنید. فضای خالی و نفوذ پذیری شکل 2 از 1 بیشتر است  
ب) کدام یک برای تشکیل ذخیره آب زیرزمینی مناسب تر است؟ **شکل 2**



فضای خالی بیشتر و نفوذ پذیر است

برای ذخیره مناسب تر است

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؟ **منطقه 2**

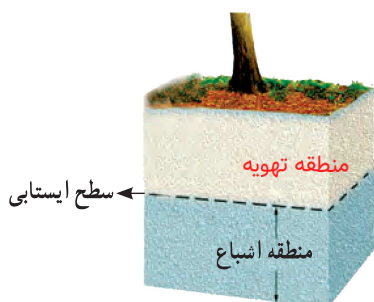
۲- کدام منطقه را می توان به سفره آب زیرزمینی تشبیه کرد؟ **منطقه پایینی**

**منطقه اشباع و تهویه را با رسم شکل توضیح دهید؟**

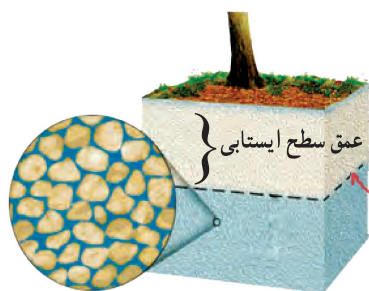
بخشی از آب های سطحی که به درون زمین نفوذ می کنند به حرکت خود تا رسیدن به یک لایه نفوذناپذیر ادامه می دهند و فضاهاى خالی رسوبات و سنگ ها را پر می کنند. همان طور که در فعالیت بالا دیدید، داخل ظرف شیشه ای دو منطقه وجود دارد. یکی منطقه ای که در آن فضاهاى خالی بین ذره ها توسط رطوبت و هوا پر شده است و دیگری منطقه اشباع است که در زیر آن واقع شده و فضاهاى 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).

**سطح ایستابی را با شکل توضیح دهید؟**

**چه هنگام عمق سطح ایستابی بیشتر است؟**



شکل ۴- منطقه اشباع و سطح ایستابی

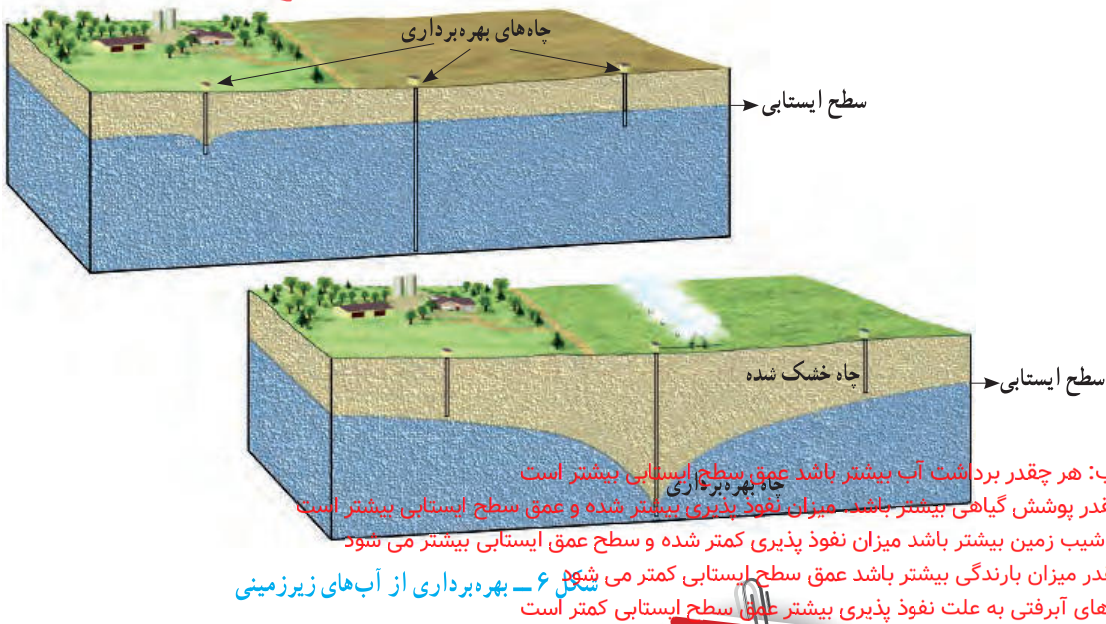


شکل ۵- عمق سطح ایستابی

## اطلاعات جمع آوری کنید

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

عمق چاه‌های کنار دریا را با مناطق خشکی مقایسه کنید؟  
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.)

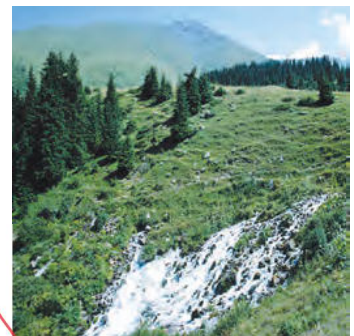


### فکر کنید

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

## اطلاعات جمع آوری کنید

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.



شکل ۷- چشمه

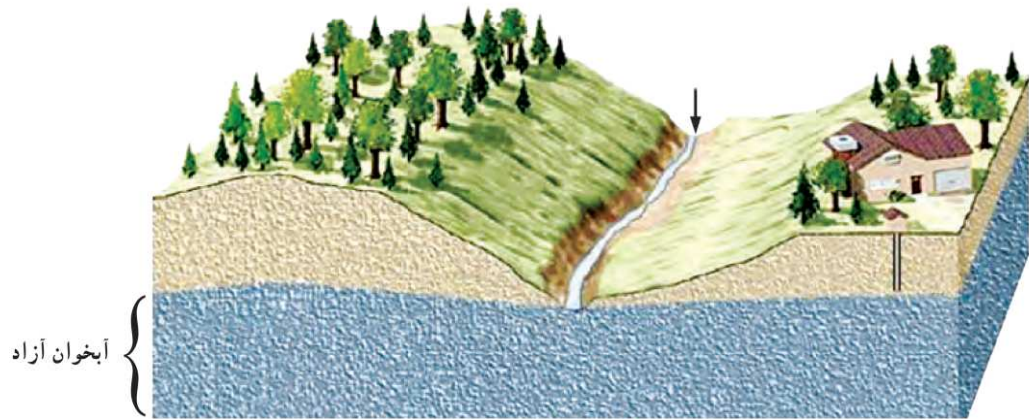
سفره‌های آب زیرزمینی (آبخوان) به طور کلی به دو نوع تقسیم بندی می‌شوند:  
۱- سفره‌های آب زیرزمینی آزاد را تعریف کرده و بیشتر در چه مناطقی ایجاد می‌شوند و آب آنها چگونه قابل برداشت است؟

(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

انواع سفره‌های آب زیرزمینی را نام ببرید؟

چشمه چگونه به وجود می آید؟

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.

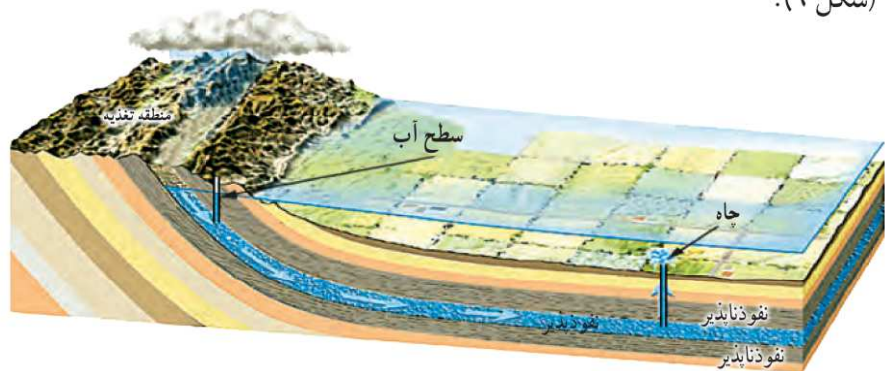


شکل ۸- سفره آب زیرزمینی آزاد

### گفت و گو کنید

برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی باعث بروز چه مشکلاتی می شود؟ علت آن را توضیح دهید.  
پایین رفتن سطح عمق استابی- فرو نشستن زمین

۲- سفره های آب زیرزمینی تحت فشار چگونه و بیشتر در چه مناطقی به وجود می آیند؟  
این نوع سفره آب زیرزمینی در جایی تشکیل می شود که یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار بگیرد. این سفره بیشتر در نواحی کوهستانی و شیب دار ایجاد می شود (شکل ۹).



شکل ۹- سفره آب زیرزمینی تحت فشار

آب های زیرزمینی غالباً بی رنگ، بی بو و فاقد مواد تیره کننده اند. از ویژگی های دیگر آنها ترکیب شیمیایی و دمای ثابت آنهاست. میزان آلودگی های میکروبی آنها نسبت به آب های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آنها بیشتر است.  
آب های زیرزمینی دارای چه ویژگی هایی هستند؟

# سفر آب درون زمین



## فصل ۷



درسنامه

نفوذ بخشی از بارش به درون زمین، هم‌چنین نفوذ آب از بستر رودها، دریاچه‌ها و آب حاصل از ذوب برف‌ها و یخ‌ها در تشکیل آب‌های زیر زمینی نقش دارند.



حفرچاه و قنات از رایج‌ترین راه‌های دستیابی به منابع آب‌های زیر زمینی است.

میزان فضاهای خالی و چگونگی نفوذ آب در خاک‌های مختلف متفاوت است و به اندازه ذرات آن بستگی دارد.

**نکته!** هر چه اندازه ذرات ریزتر باشد، میزان فضاهای خالی و نفوذ پذیری آن‌ها کم‌تر خواهد بود.

ذرات تشکیل‌دهنده خاک

**شن و ماسه:** ذرات آن درشت و فضای خالی بین ذرات آن زیاد است.

**رُس:** ذرات آن ریز و فضای خالی بین ذرات آن، بسیار کم است. این خاک متراکم و نفوذناپذیر است و آب را به راحتی از خود عبور نمی‌دهد.

**نکته!** شن و ماسه، نفوذپذیر و رُس، نفوذناپذیر است.

- عوامل مؤثر در نفوذپذیری آب به داخل زمین
- ۱ - اندازه ذرات خاک
  - ۲ - پوشش گیاهی
  - ۳ - شیب زمین
  - ۴ - مقدار بارندگی



هرچه پوشش گیاهی بیش‌تر، شیب‌زمین کم‌تر و اندازه ذرات درشت‌تر باشند، میزان نفوذ پذیری آب در خاک بیش‌تر خواهد بود.

آب‌های سطحی پس از نفوذ در درون زمین، فضاهای خالی بین ذرات تشکیل دهنده رسوبات و سنگ‌ها را پر می‌کنند و ذخایر آب‌های زیر زمینی را به‌وجود می‌آورند. آب‌ها در زیر زمین دارای حرکت می‌باشند و سرعت آن‌ها از ۰/۵ متر تا ۵۰۰ متر در سال متغیر است.



آبرفت‌ها که میزان فضاهای خالی و نفوذپذیری آن‌ها زیاد است برای تشکیل ذخیره آب‌های زیر زمینی مناسب هستند.

### طریقه تشکیل غارهای آهکی

آب‌های زیر زمینی هنگام نفوذ در سنگ‌های آهکی، آن‌ها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می‌کنند. با ادامه این فعالیت، فضاهای خالی بیش‌تر و بزرگ‌تر شده و غارهای آهکی را به‌وجود می‌آورند. کربن‌دی‌اکسید محلول در آب خاصیت اسیدی ایجاد می‌کند و آهک را در خود حل می‌کند.

با عبور آب از لایه نفوذپذیر و رسیدن به لایه نفوذناپذیر دو منطقه تشکیل می‌شود. منطقه‌ای که در آن فضاهای خالی بین ذرات توسط رطوبت و هوا پر شده است و دیگری منطقه اشباع. منطقه اشباع: منطقه‌ای است که فضاهای خالی بین ذرات آن کاملاً توسط آب پر شده است. سطح ایستابی: به سطح بالایی منطقه اشباع، سطح ایستابی گفته می‌شود.



سطح ایستابی، مرز بین منطقه اشباع و منطقه بالایی آن است.

هرچه عمق چاه بیش‌تر باشد، عمق سطح ایستابی نیز زیادتر خواهد شد.

- |                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| ۱ - میزان بارندگی                         | <b>عوامل مؤثر در عمق سطح ایستابی</b> |
| ۲ - جنس زمین (میزان نفوذ پذیری خاک)       |                                      |
| ۳ - میزان بهره‌برداری از آب‌های زیر زمینی |                                      |
| ۴ - دوری و نزدیکی به آب‌های سطحی          |                                      |
| ۵ - شیب زمین                              |                                      |
| ۶ - پوشش گیاهی                            |                                      |

### انواع سفره‌های آب زیرزمینی (آبخوان)

- ۱ - سفره‌های آب زیر زمینی آزاد
- ۲ - سفره‌های آب زیر زمینی تحت فشار

**سفره‌های آب زیر زمینی آزاد:** در این نوع سفره‌ها، یک لایه نفوذپذیر روی یک لایه نفوذناپذیر قرار دارد.

این سفره‌ها بیش‌تر در دشت‌ها و دامنه کوه‌ها ایجاد می‌شود.

از طریق حفر چاه و قنات آب این نوع سفره‌ها قابل بهره‌برداری است.

**سفره‌های آب زیر زمینی تحت فشار:** یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار دارد.

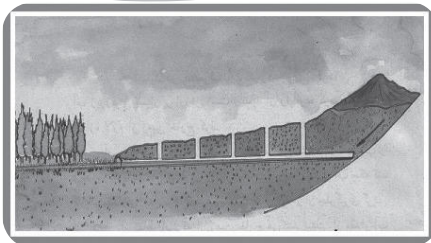
سفره‌های تحت فشار بیش‌تر در نواحی کوهستانی و شیب‌دار ایجاد می‌شود.

**چشمه:** چنانچه در مناطق شیب‌دار، آب‌های زیر زمینی به‌طور طبیعی به سطح

زمین رسیده و جاری شوند، چشمه به‌وجود می‌آید.



**نکته!** میزان آلودگی میکروبی آب‌های زیر زمینی نسبت به آب‌های سطحی کم‌تر و املاح معدنی محلول در آن‌ها بیش‌تر است.



**آب‌سخت:** آبی که میزان کلسیم و منیزیم در آن زیاد باشد.

**قنات (کاریز):** نوعی چشمه مصنوعی است که به کمک آن می‌توان آب‌های زیر

زمینی را به سطح زمین هدایت کرد.

**نکته!** حفر قنات، در زمین‌های شیب‌دار انجام می‌شود.



**چرخه آب:** آب‌های زمین، همواره بین دریا، هواکره و خشکی در حال

جاب‌جایی‌اند. به این جابه‌جایی دائمی آب در طبیعت، چرخه آب

می‌گویند.



### جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید

۱. به جابه‌جایی دائمی آب بین دریا، هوا کره و خشکی را ..... می‌گویند.
۲. سرعت حرکت آب‌های زیر زمینی در رسوبات دانه‌ریز، ..... از رسوبات دانه درشت است.
۳. با حفر قنات در زمین‌های ..... می‌توان از آب‌های زیر زمینی استفاده کرد.
۴. در صورتی که در مناطق شیب‌دار، آب‌های زیر زمینی به‌طور طبیعی به سطح زمین رسیده و جاری شوند ..... به‌وجود می‌آید.
۵. درآبخوان .....، یک لایه نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر قرار دارد.

”ترم دلی و نرمش منش آدمی است و سنگ دلی و سخت سری منش اهریمن. ارد بزرگ“

۶. آب‌های زیر زمینی دارای آلودگی میکروبی ..... و املاح معدنی محلول ..... نسبت به آب‌های سطحی می‌باشند.

۷. فضاهای خالی بین ذرات در منطقه اشباع توسط ..... و در منطقه بالای آن توسط ..... پر شده است.



### درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید.

درست      نادرست

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

۱. احداث سد در دامنه‌های فاقد پوشش گیاهی بیش‌تر مورد نیاز است.

۲. آبرفت‌ها به دلیل دانه‌ریز بودن برای ذخیره آب زیر زمینی مناسب نیستند.

۳. به سطح بالایی منطقه اشباع، سطح ایستابی گفته می‌شود.

۴. اگر مقدار ماسه خاک نسبت به رُس آن کم‌تر باشد، آب را درخود بهتر نگه می‌دارد.

۵. جهت حرکت آب در زیر زمین به شیب سطح زمین ربطی ندارد.



### پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل ☐ مشخص کنید.

۱. کدام عامل زیر، در افزایش میزان آب‌های زیر زمینی موثر است؟

- (الف) زمین بدون پوشش گیاهی ☐ (ب) زمین با شیب زیاد ☐  
(ج) زمین نفوذپذیر ☐ (د) زمین رُسی ☐

۲. نفوذ پذیری سنگ‌ها به کدام عامل بستگی دارد؟

- (الف) ارتباط بین فضاهای خالی ☐ (ب) اندازه فضاهای خالی ☐  
(ج) تعداد فضاهای خالی ☐ (د) شکل فضاهای خالی ☐

۳. کدام نمودار، رابطه مقدار ماسه موجود در خاک و میزان فضاهای خالی خاک را به درستی نشان می‌دهد؟



۴. استفاده از کدام یک از موارد زیر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی محسوب نمی‌شود؟

- (الف) چاه ☐ (ب) چشمه ☐  
(ج) رودخانه ☐ (د) قنات ☐

۵. افزایش کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش آب جاری می‌شود؟

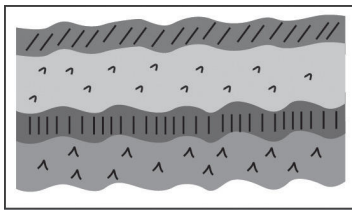
- (الف) پوشش گیاهی ☐ (ب) شدت و مدت بارندگی ☐ (ج) شیب زمین ☐ (د) رطوبت هوا ☐

۶. سطح ایستابی در زیر تپه‌ها و داخل دره‌ها به ترتیب چگونه است؟

- (الف) بالا - پایین ☐ (ب) پایین - بالا ☐ (ج) بالا - بالا ☐ (د) پایین - پایین ☐

۷. ضخامت لایه آبدار به کدام عامل بستگی ندارد؟

- (الف) جنس زمین ☐ (ب) میزان برداشت ☐ (ج) میزان املاح ☐ (د) مقدار بارندگی ☐



۸. اگر جنس لایه C از خاک رُس باشد، کدام لایه می تواند منطقه اشباع باشد؟

- الف (A) ☐      ب (B) ☐  
ج (C) ☐      د (D) ☐

۹. کدام گزینه در مورد سرعت حرکت آب های زیر زمینی درست است؟

- الف) سرعت حرکت آب های زیر زمینی در رسوبات دانه درشت و دانه ریز یکسان است. ☐  
ب) سرعت حرکت آب های زیر زمینی در رسوبات دانه درشت کم تر از رسوبات دانه ریز است. ☐  
ج) سرعت حرکت آب های زیر زمینی از ۰/۵ متر تا ۵۰۰ متر در سال متغیر است. ☐  
د) سرعت حرکت آب های زیر زمینی در رُس ها بیش تر از آب رفت هاست. ☐

۱۰. کدام یک از گزینه های زیر چرخه آب را به طور صحیح بیان می کند؟

- الف) تبخیر آب از سطح دریاها ☐      ب) بارش باران و برف ☐  
ج) تشکیل ابر ☐      د) جابه جایی آب بین دریا، هوا و خشکی ☐

۱۱. در یک آبخوان، منطقه اشباع، منطقه ای است که در آن فضاهای خالی بین ذرات ..... پر شده است و هر چه

عمق چاه بیش تر باشد، عمق سطح ایستابی ..... است.

- الف) توسط رطوبت و آب، کم تر ☐      ب) توسط رطوبت هوا، بیش تر ☐  
ج) کاملاً توسط آب، کم تر ☐      د) کاملاً توسط آب، بیش تر ☐



### به سوالات زیر پاسخ کامل دهید

۱. مفاهیم زیر را تعریف کنید.

چرخه آب: .....  
نفوذ پذیری: .....

۲. درباره غار به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) جنس اغلب غارها بیش تر از چه ماده ای است؟  
ب) نام اسیدی که باعث تشکیل غار می شود چیست؟  
ج) این خاصیت اسیدی از حل شدن چه گازی در آب به وجود می آید؟

۳. مقدار ماسه و رُس در خاک A و B با نمودارهای زیر مشخص شده است.



الف) در کدام خاک آب به راحتی به داخل زمین نفوذ نمی کند. ....

ب) کدام خاک آب را در خود نگه نمی دارد و آب با سرعت به لایه های

زیرین آن می رود؟ .....

۴. جدول زیر را کامل کنید.

| نوع آبخوان                    | ساختمان آبخوان                         | محل تشکیل آبخوان |
|-------------------------------|----------------------------------------|------------------|
| سفره های آب زیرزمینی تحت فشار | لایه نفوذ پذیر بین دو لایه نفوذ ناپذیر | .....            |
| سفره های آب زیرزمینی آزاد     | .....                                  | .....            |

۵. به چه علت خاک‌رُس، باتوجه به دارا بودن فضای خالی، برای ذخیره آب زیر زمینی مناسب نیست؟

۶. مقدار املاح آب‌های جاری با آب زیر زمینی چه تفاوتی دارند؟ دلیل بیاورید.

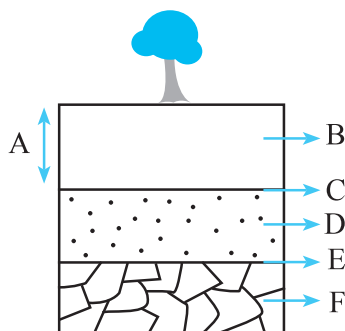
۷. عوامل موثر در ضخامت لایه آبدار (منطقه اشباع) را بنویسید.

۸. خاک‌های رُسی و آبرفتی را از نظر فضاهای خالی، اندازه ذرات و مناسب بودن برای ذخیره آب‌های زیر زمینی با هم مقایسه کنید.

فضای خالی ..... > ..... اندازه ذرات ..... > .....

مناسب بودن برای ذخیره آب‌های زیر زمینی ..... > .....

۹. مشخصات مناطق بالایی و پایینی سطح ایستابی را بنویسید.



۱۰. با توجه به شکل به سوالات داده شده پاسخ دهید.

الف) کدام منطقه مملو از آب است؟ (.....)

ب) سطح ایستابی را مشخص کنید؟ (.....)

ج) کدام منطقه نفوذ ناپذیرتر از بقیه است؟ (.....)

د) کدام منطقه توسط رطوبت و هوا پر شده است؟ (.....)

ه) عمق سطح ایستابی کدام است؟ (.....)

۱۱. هر یک از اتفاقات زیر چه تغییری در سطح ایستابی ایجاد می‌کند؟

• افزایش بارش فصلی و افزایش نفوذ آب به زمین

• افزایش بهره‌برداری از آب زیر زمینی

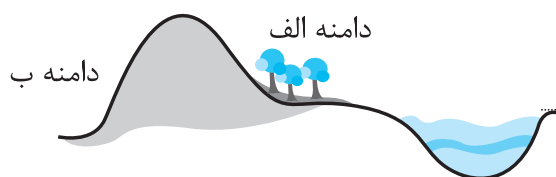
۱۲. جدول زیر را با استفاده از کلمات «زیاد» یا «کم» کامل کنید.

| ویژگی منطقه              | مقدار آب جاری | مقدار آب زیر زمینی |
|--------------------------|---------------|--------------------|
| پوشش گیاهی زیاد          | .....         | .....              |
| زمین با شیب زیاد         | .....         | .....              |
| وجود ذرات درشت شن و ماسه | .....         | .....              |

۱۳. با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) در کدام دامنه احتمال تشکیل آب زیرزمینی بیش‌تر است؟ چرا؟

ب) در کدام دامنه نیاز به احداث سد می‌باشد؟ چرا؟



”دوست خوب خوشبختی را دو برابر و بدبختی را نصف می‌کند. ویلیام شکسپیر“