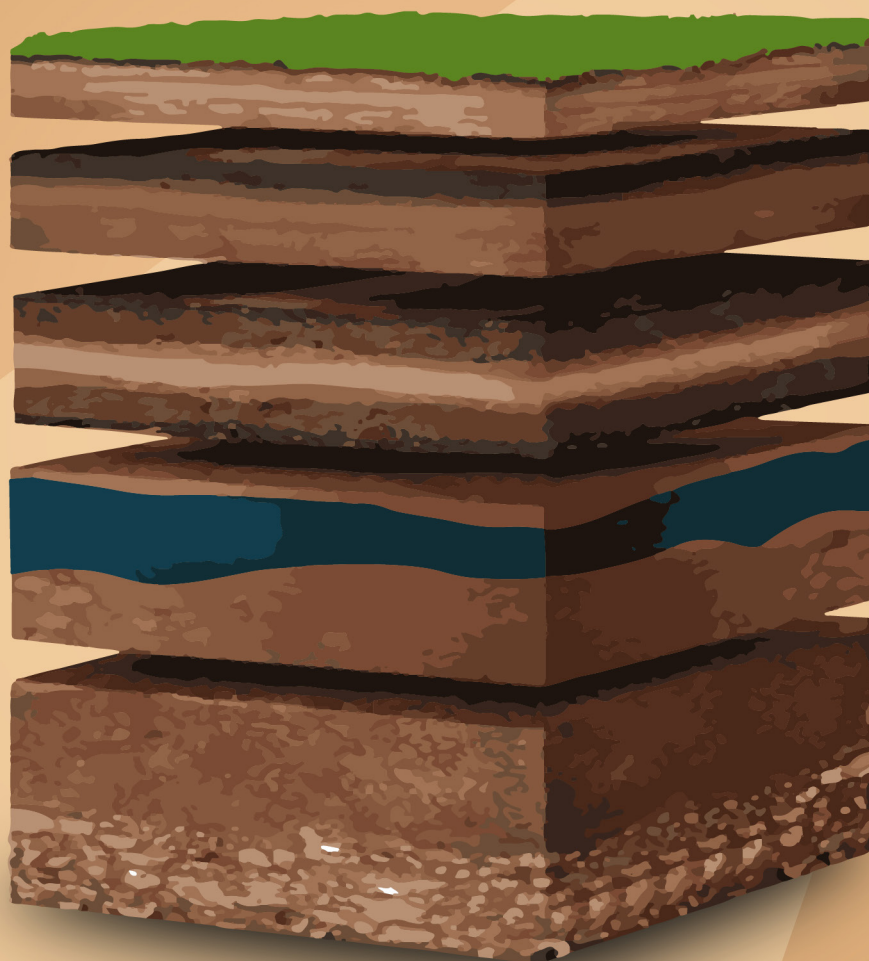


کتابچه معرفی موضوع محوری طرح سواد آبی

# آبهای زیرزمینی

## نادیدنی را دیدنی کنیم



■ سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

■ ویژه استان قم

## سواد آبی؛ بستر رفتار مسئولانه

بسیاری از رویدادها و وقایع طبیعی ناگوار پیرامون ما، باز خورد رفتارها و نحوه‌ی برخورد ما با طبیعت پیرامونمان هستند، بحران آب و تبعات ناشی از آن؛ یکی از بارزترین نمونه‌های این موضوع است. خشکیده شدن رودخانه‌ها، محو چشمه‌ها و قنات‌های جاری و در کنار آن‌ها فرونشست و ترک‌های زمین همه نشانه‌هایی از تغییر در محیط پیرامونی ماست که گرچه در شهرها شاید با هجمه‌ی چمن و گل و بوته به دنبال پنهان کردن آن هستیم، اما روستاهای خالی شده و دشت‌های از رونق افتاده برای بسیاری تجربه‌ی تلخ بی‌آبی را بخوبی رگم زده است.

در چنین شرایطی، برای ایجاد حرکت در جهت اصلاح شرایط، نیازمند آگاهی‌رسانی و ارتقای دانش کاربردی عمومی در رابطه با موضوع آب هستیم. رسالتی که طرح سواد آبی با مخاطب دانش‌آموز به دنبال فراهم آوردن بخش ارزشمند و مهمی از آن است. مخاطبان طرح سواد آبی در آغاز تعریف در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی بودند که در حال حاضر در قالب دوره‌ی اول متوسطه تحصیلی تعریف می‌گردند. دانش‌آموزان این سه پایه تحصیلی در قالب طرح ملی دانش‌آموزی نجات آب «داناب» با منابع و مسائل آب در محل زندگی خود آشنا می‌شدند و به کسوت ناجی آب در می‌آمدند. استمرار اجرای سراسری و یکپارچه طرح «داناب»، زمینه‌ساز تولد و نشر کتاب «انسان و محیط زیست» با سرآغازین درس «آب؛ سرچشمه زندگی» شد و پنجره‌ای جدید را به سوی ارتقای سواد آبی گشود. به منظور تقویت هر چه بیشتر این نهال نوپا؛ از سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در کنار طرح داناب؛ طرحی با عنوان پشتیبانی از تدریس کتاب انسان و محیط زیست برای دانش‌آموزان پایه یازدهم تحصیلی که مخاطبان این کتاب نونگاشت بودند تعریف و در دستورکار مشترک بخش آب و آموزش و پرورش قرار گرفت. به منظور ایجاد نوآوری و تکرار از یکنواختی در آموزش‌ها، هر سال یک موضوع از میان موضوعات گسترده عرصه آموزش‌های آبی، به‌عنوان موضوع مورد تمرکز در آموزش‌ها معرفی می‌شود<sup>۱</sup>.

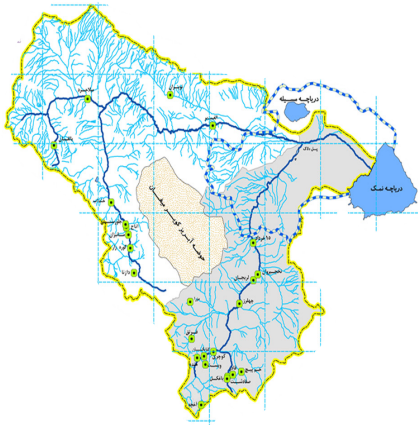
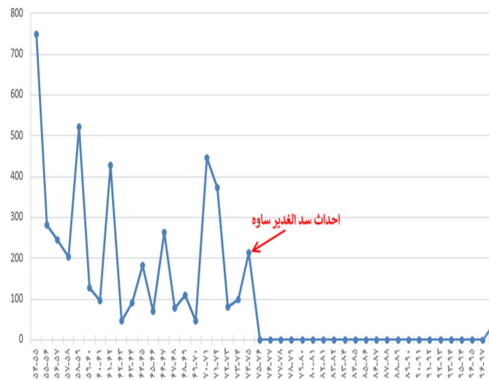
در سال تحصیلی جاری نیز با توجه به اهمیت کلیدی و استراتژیک منابع آب زیرزمینی، بر دیدنی کردن و ملموس نمودن این منابع نادیدنی تاکید داشته و این موضوع، در کانون آموزش‌های آبی در سال تحصیلی ۰۲-۱۴۰۱ قرار گرفته است. چارچوب و راهنمای حاضر برگرفته از راهنمای ملی تدارک دیده شده در این رابطه، به بررسی ابعاد موضوع در استان قم و پیشنهاد راهکارهایی برای همراه سازی و آموزش هرچه بهتر مخاطبان در این رابطه می‌پردازد.

۱) در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ «تمرین برنامه اقدام صحیح در مواجهه با سیلاب»، در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹، «ارزش آب با تاکید بر ارزش اقتصادی» و در سال تحصیلی ۰۱-۱۴۰۰؛ موضوع «آب و تغییر اقلیم، از ترسالی تا خشکسالی» محور آموزش‌های سواد آبی قرار گرفت.

## مروری بر وضعیت منابع آب در استان قم

بررسی منابع آب به شکل کلی در دو بخش آب‌های سطحی و زیرزمینی صورت می‌گیرد. آب‌های سطحی به آب‌های روان بر روی زمین اطلاق می‌شود که شامل رودخانه‌ها و تالاب‌ها می‌باشد. بخشی از آب‌های روان هر ساله با نفوذ در دل زمین به سفره‌های آب زیرزمینی می‌پیوندد و این منبع ارزشمند و استراتژیک را تغذیه می‌نماید. ارزش ویژه آب‌های زیرزمینی از آن سوست که در صورت برنامه‌ریزی مناسب، منبعی قابل اتکا برای مصارفی نظیر شرب بویژه در دوران خشکسالی‌ها و یا بروز بلایای طبیعی می‌باشد. در زیر نمودار میزان آورد دو رودخانه اصلی استان آمده است. به نظر شما چه عاملی منجر به خشک شدن بستر این رودخانه‌ها شده است؟!

➤ نمودار آورد رودخانه قره‌چای در محل ایستگاه  
عسگرآباد



➤ نمودار آورد رودخانه قمرود در محل ایستگاه شادآباد

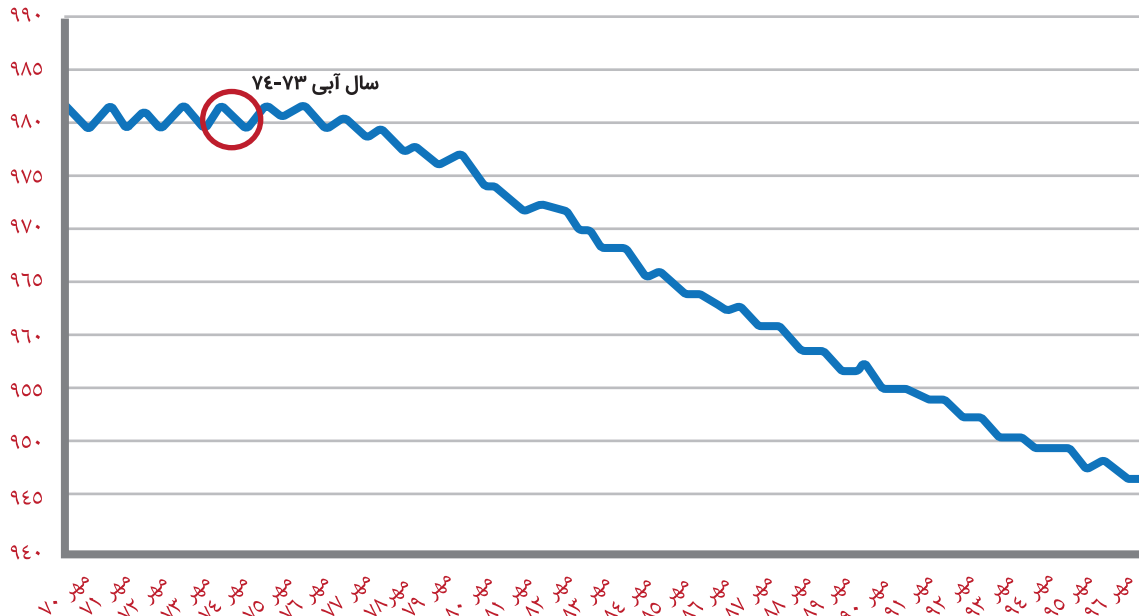


همانطور که در نمودارهای آورد رودخانه‌ها مشهود است، احداث ۱۵ سد و بند ذخیره‌ای در بالادست رودخانه قمرود و ۱۰ سد و بند ذخیره‌ای در بالادست رودخانه قره چای در دوره‌های خشکسالی گذشته سبب کاهش شدید آورد رودخانه‌های استان شده است. این امر از یکسو، مانع از تغذیه آبخوان و نفوذ آب به سفره‌های آب زیرزمینی و از سوی دیگر با هدایت نیازهای روزافزون به برداشت بیشتر و بیشتر از آب‌های زیرزمینی در پایین دست سدها منجر به بروز بحران کمی و کیفی در این منابع شده است. این در حالیست که آبخوان‌ها از گذشته خود نیز با اضافه برداشت چاه‌های مجاز (دارای پروانه‌ی بهره‌برداری) و غیر مجاز (فاقد پروانه و مجوز حفر) دست به گریبان بوده‌اند.

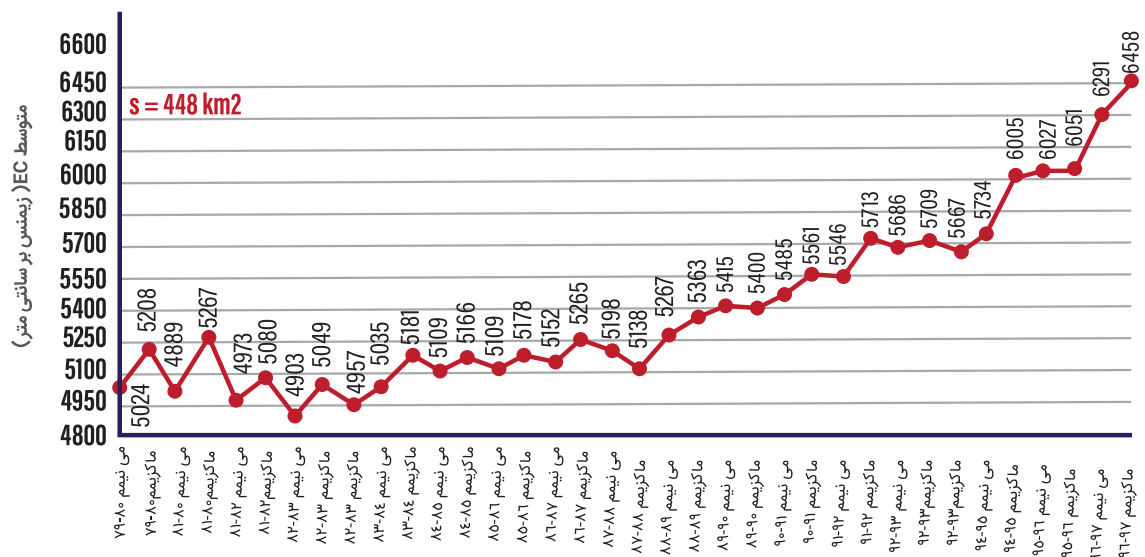
در کنار افت سطح آبخوان‌ها، با پایین و پایین‌تر رفتن عمق برداشت آب، میزان املاح و شوری آب (شاخص هدایت الکتریکی EC) افزایش یافته و کیفیت آب رو به افول رفته است.

نمودارهای صفحه بعد گویای این واقعیت ناگوار برای سه محدوده مطالعاتی اصلی در استان قم است.

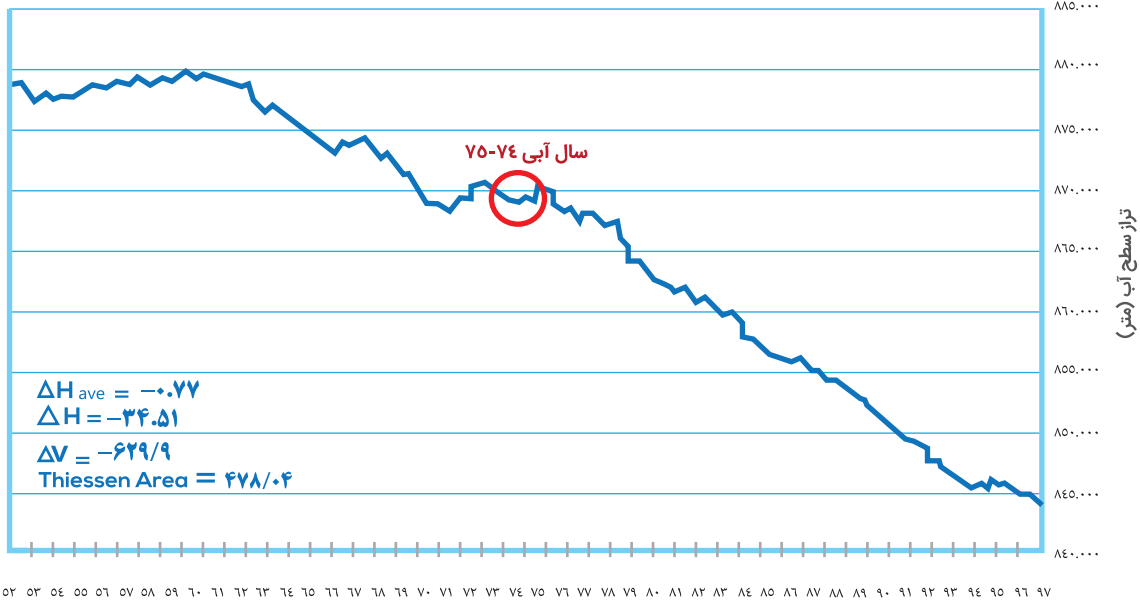
هیدروگراف آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی ساوه از مشهر ۱۳۷۰ تا اسفند ۱۳۹۷



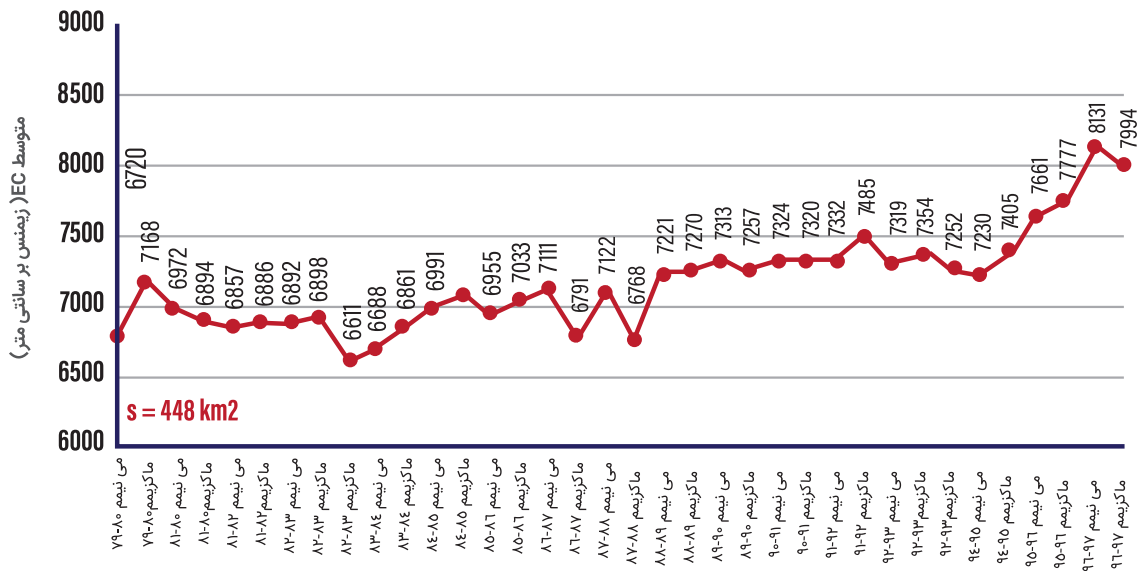
نمودار شوری محدوده مطالعاتی جنوب دشت ساوه (دشت)



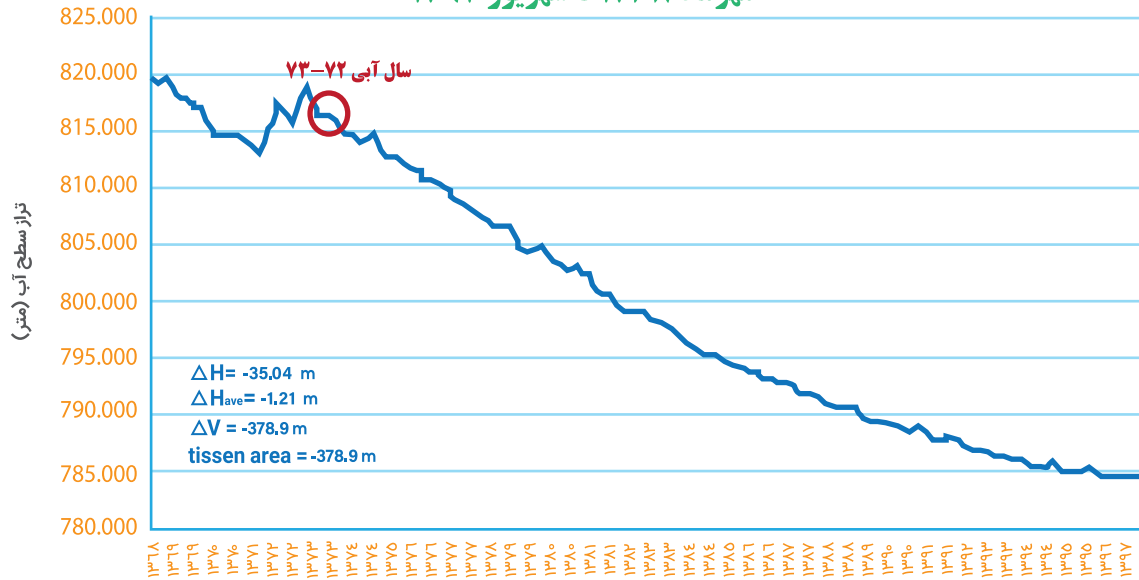
هیدروگراف واحد آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی قم - کهک  
مهرماه ۱۳۵۲ تا شهریور ماه ۱۳۹۷



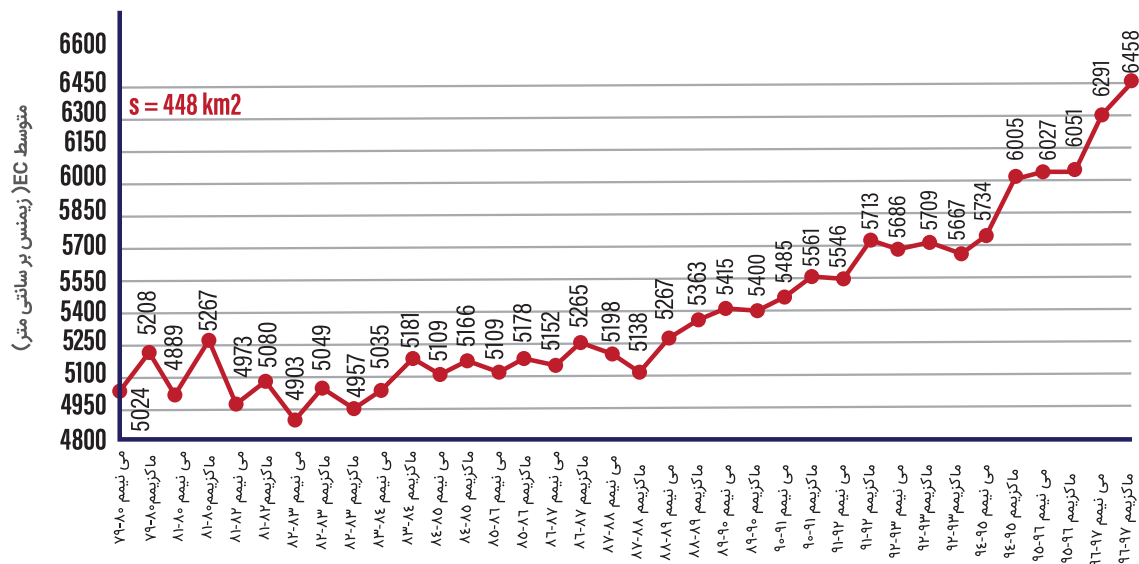
نمودار شوری محدوده مطالعاتی قم ( دشت )



### هیدروگراف واحد آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی شریف آباد مهر ماه ۱۳۶۸ تا شهریور ۱۳۹۷



### نمودار شوری معرف محدوده مطالعاتی شریف آباد



## موضوع آب های زیرزمینی را با دانش آموزان در میان بگذاریم.

هدف از دیدنی کردن منابع آب زیرزمینی، آشنایی افراد با ارزش و جایگاه این منابع و تغییر نگاهها و رویکردها برای حرکت به سوی مدیریت پایدار آب های زیرزمینی، کنترل برداشت از این منابع و همچنین توجه به اثرات برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی بر اکوسیستمها، آب های سطحی، فرونشست زمین و درنهایت، مشخص شدن وابستگی اساسی زندگی و سرزندگی ما به این منابع است.

با توجه به رویکرد بینشی در طرح سواد آبی؛ از دبیران گران قدر درخواست می شود تا در ارائه آموزش های سواد آبی و از جمله موضوع محوری: «آب های زیرزمینی، نادیدنی را دیدنی کنیم»؛ از تاکید بر محفوظات و آمار و ارقام پرهیز نمایند. مرور و ارائه ی اطلاعات کلان آبی نظیر چرخه ی آب و... در کنار توجه به موضوع محوری می تواند در تثبیت داشته های دانش آموزان در این رابطه مفید و موثر باشد.

برگزاری بازدید و مشاهده ی از نزدیک مسائل، بدون شک اولین راهبرد آشنایی دانش آموزان با موضوع آب زیرزمینی است، با اینحال اگر در مدرسه محل تدریس شما امکان انجام فعالیت های عملی و یا بازدیدهای علمی وجود ندارد، از طریق پرسش و پاسخ و یا گروه بندی دانش آموزان و تعریف فعالیت های تحقیقاتی و درگیر نمودن ایشان در موضوع، می توان آموزشها را به دانش آموزان ارائه داد.

پیاپی سازی تمرین «آشنایی با حرکت آب در آبخوان (سفره آب زیرزمینی) (کاربرگ صفحه بعد) به عنوان نمونه از اقدامات عملی در مسیر ملموس نمودن آب های زیرزمینی برای نسل جدید پیشنهاد می گردد.



## آشنایی با حرکت آب در آبخوان (سفره آب زیرزمینی)

### هدف:

آب زیرزمینی آبی است که در زیر زمین در فضاها و شکاف‌های بین خاک، ماسه و شن یافت می‌شود. در این فعالیت، می‌بیند که آب‌های زیرزمینی که اغلب از چشمه‌ها پنهان است چگونه به نظر می‌رسند و چگونه حرکت آب در آبخوان و جداسازی آن به عنوان یک سفره زیرزمینی را تجربه خواهید کرد.

### توازم مورد نیاز:

۲ عدد لیوان شفاف



ماسه، شن و سنگ آکواریوم (خاک گلدان را می‌توان جایگزین ماسه، شن و سنگ آکواریوم کرد. خاک شناور می‌شود، اما منطقه هوادهی، اشباع و آبخوان باز هنوز قابل مشاهده است)



پارچ آب



### روش انجام کار:

- ۱ دو لیوان را با لایه‌های شن و ماسه تا حدود سه چهارم از بالای هر لیوان پر کنید. به یاد داشته باشید که در طبیعت، سفره‌های زیرزمینی از لایه‌هایی از ماسه، شن و سنگ تشکیل شده است.
- ۲ در یکی از لیوان‌ها آب را به آرامی داخل آن بریزید. تماشا کنید که چگونه آب فضاهای بین ذرات شن و ماسه را پر می‌کند. آیا به نظر می‌رسد آب سریع‌تر از طریق ماسه حرکت می‌کند یا سریع‌تر از شن؟ چرا؟
- ۳ حالا به پر کردن این لیوان از آب تا بالا (بالای ماسه و شن) ادامه دهید. آبی که در بالای سطح زمین قرار دارد، مانند رودخانه‌ها و دریاچه‌ها، آب‌های سطحی نامیده می‌شود. آب زیر سطح زمین را آب زیرزمینی می‌نامند.
- ۴ در لیوان دوم، به آرامی آب را داخل لیوان بریزید تا خط حدود ۲/۵ سانتیمتر زیر سقف ماسه/شن قرار گیرد. به این خط ایجاد شده توسط آب دقت کنید. به این خط سطح آب زیرزمینی می‌گویند. آب زیر سطح ایستایی را منطقه اشباع می‌کند.
- ۵ حالا وانمود کنید که پارچ آب شما یک ابر بارانی بزرگ است و مقداری آب بیشتر در سفره دوم خود بریزید تا جایی که سطح آب حدود یک سانتیمتر زیر سطح شن قرار گیرد. منبع آب زیرزمینی شما به تازگی تغذیه شده است. زمانی که یاران یا برف می‌بارد آب به زمین می‌کند (یا فرو می‌رود) این اتفاق می‌افتد.
- ۶ رنگ خوراکی مایع و یا مخلوط نوشیدنی پودری را به عنوان آلودگی روی سطح شن پاشید یا بریزید. روی شن و آلاینده آب (به عنوان نشان‌دهنده باران) پاشید. مشاهده کنید و درباره آنچه که اتفاق می‌افتد، بحث کنید.



### نتیجه‌گیری:

ما آموختیم که آب زیرزمینی آبی است که در زیر زمین در شکاف‌ها و فضاهای خاک، ماسه و شن یافت می‌شود. ما آموختیم که آب‌های زیرزمینی در لایه‌های شن و ماسه ذخیره می‌شوند و از آن عبور می‌کنند.

بسیاری از رویدادها و وقایع طبیعی ناگوار پیرامون ما، بازخورد رفتارها و نحوه‌ی برخورد ما با طبیعت پیرامونمان هستند، بحران آب و تبعات ناشی از آن؛ یکی از بارزترین نمونه‌های این موضوع است. خشکیده شدن رودخانه‌ها، محو چشمه‌ها و قنات‌های جاری و در کنار آن‌ها فرونشست و ترک‌های زمین همه نشانه‌هایی از تغییر در محیط پیرامونی ماست که گرچه در شهرها شاید با هجمه‌ی چمن و گل و بوته به دنبال پنهان کردن آن هستیم، اما روستاهای خالی شده و دشت‌های از رونق افتاده برای بسیاری تجربه‌ی تلخ بی‌آبی را بخوبی رگم زده است.

وزارت نیرو



شرکت مدیریت منابع آب ایران  
شرکت آب منطقه‌ای قم



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
اداره کل آموزش و پرورش استان قم