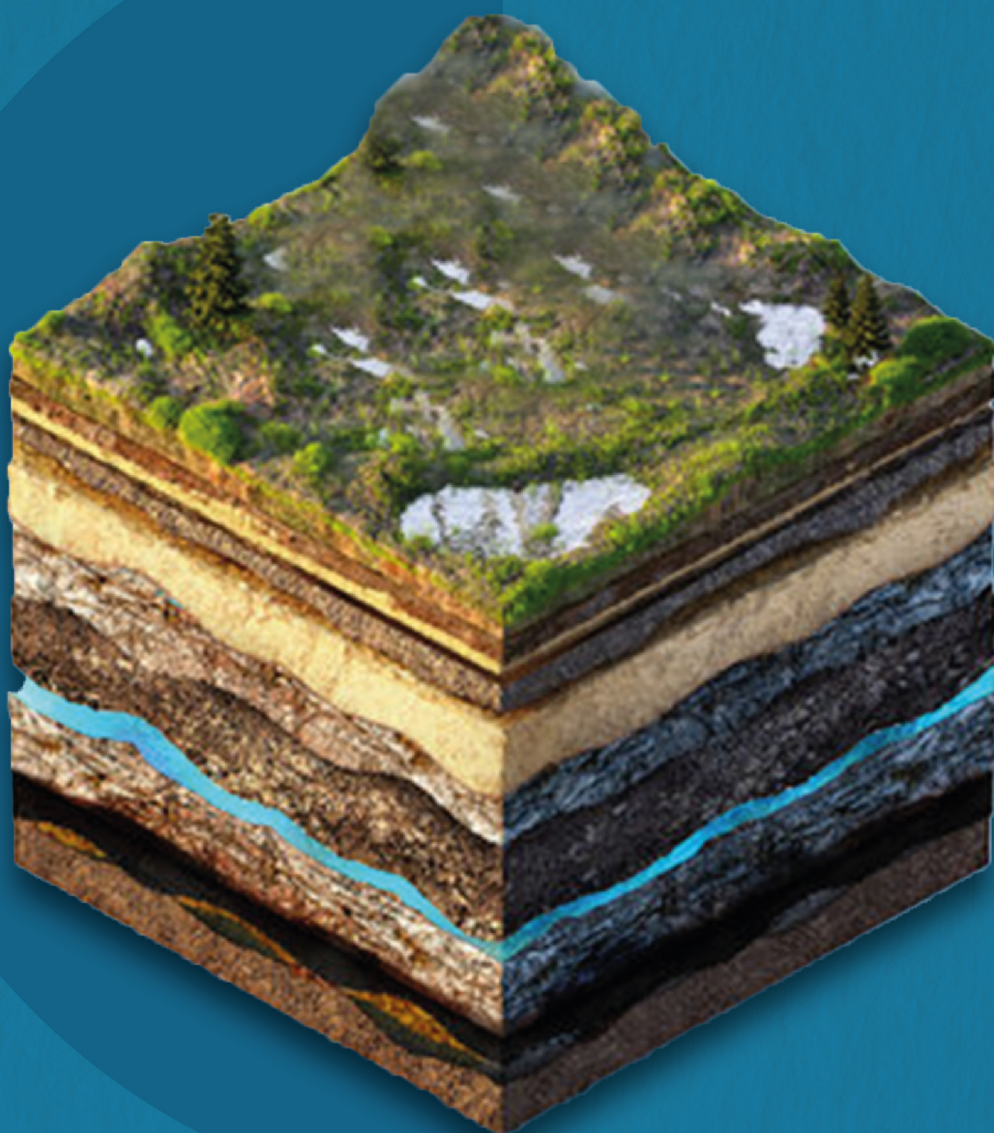


کتابچه معرفی موضوع محوری طرح سواد آبی سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آبهای زیرزمینی نادیدنی را دیدنی کنیم

ویژه استان ایلام



بخش اول:

سواد آبی، بستر ظرفیت‌سازی اجتماعی برای مدیریت پایدار منابع آب

گرچه برای دهه‌ها، موضوع ایجاد سرمایه و ظرفیت‌سازی اجتماعی برای مدیریت پایدار منابع آب چندان مورد توجه نبوده است با اینحال با آشکار شدن تبعات بهره‌برداری‌های نادرست از این منابع چه در بخش آب‌های سطحی و چه در بخش آب‌های زیرزمینی، از اواخر دهه‌ی ۸۰ شمسی، با شکل‌گیری و تعریف برنامه‌های مشترکی میان بخش آب و آموزش و پرورش رسمی کشور، این مسیر دچار تحول شد. بدین ترتیب اجرای سراسری و یکپارچه طرح ملی دانش‌آموزی نجات آب «داناب»، زمینه ساز تولد و نشر کتاب «انسان و محیط زیست» با سرآغازین درس «آب؛ سرچشمه زندگی»، گشت و همکاری شکل گرفته بین دو بخش را ارزش افزوده‌ای مضاعف بخشید به طوریکه برای نخستین بار دانش‌آموزان در قالب بسته‌ای منسجم، با مسئله آب و منابع و مصارف آن آشنا می‌شدند. به منظور تقویت هر چه بیشتر این نهال نوپا؛ از سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ طرحی با عنوان پشتیبانی از تدریس کتاب انسان و محیط زیست ذیل طرح گسترش سواد آبی تعریف و در برنامه همکاری بخش آب و آموزش و پرورش در مقیاس ملی و استانی قرار گرفت. انتخاب موضوع محوری آموزش‌های سواد آبی در طی هر سال تحصیلی، از دیگر رویش‌های صورت گرفته در طی این مدت بود به طوریکه از سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ هر سال یک موضوع نیز از میان موضوعات گسترده عرصه آموزش‌های آبی، به‌عنوان موضوع مورد تمرکز در آموزش‌ها معرفی می‌شود^۱.

در سال تحصیلی جاری نیز با توجه به اهمیت کلیدی و استراتژیک منابع آب زیرزمینی، طرح سواد آبی همگام با مجامع بین‌المللی، بر دیدنی کردن و ملموس نمودن این منابع نادیدنی تاکید داشته و این موضوع، در کانون آموزش‌های آبی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۰۲ قرار گرفته است.

چارچوب و راهنمای حاضر برگرفته از راهنمای ملی تدارک دیده شده در این رابطه، به بررسی ابعاد موضوع در استان ایلام و پیشنهاد راهکارهایی برای همراه‌سازی و آموزش هرچه بهتر مخاطبان در این رابطه می‌پردازد.

(۱) موضوع محوری آموزش‌های آبی 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.

بخش دوم:



آب‌های زیرزمینی؛ نیازمند شناخت و رفتار مسئولانه

آب‌های زیرزمینی، منبعی استراتژیک در میان سایر منابع محدود آب شیرین در جهان می‌باشند. اهمیت این منابع بویژه در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک و نابرخوردار از منابع قابل اتکای آب‌های سطحی (رودخانه‌های دائمی) دو چندان است. در دسترس بودن و کیفیت بالای آب‌های زیرزمینی در دشت‌ها و آبخوان‌های مستعد باعث شده است تا حتی در مناطقی که از نظر آب‌های سطحی در تنگنا نمی‌باشند، تکیه‌ی اصلی برای تامین آب شرب مردم (در شهرها و روستاها) بر منابع آب زیرزمینی گذاشته شود.

ضمن آنکه به طور طبیعی منابع آب سطحی و زیرزمینی در ارتباط و تعادل می‌باشند (نظیر نفوذ آب و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی در مخروط افکنده‌ها و در بستر رودخانه و پدید آمدن آب زیرزمینی در سطح زمین در قالب چشمه‌های طبیعی و ...)، از گذشته‌های دور بشر نیز به دنبال مدیریت و فراهم شدن زمینه‌ی دسترسی بیشتر به این منابع بوده است. سابقه‌ی استحصال از این منابع در کشور ما به سالیان دور و ابتکار حفر و بهره‌برداری از کاریز (قنات) برمی‌گردد، هنری که ضمن آمیخته شدن با فرهنگ و رسوم محلی مردمان ایران زمین، به نقاط دیگر دنیا نیز معرفی و گسترش یافت.

کاریز و دیگر نوآوری‌های مشابه، گرچه به هدایت آب از دل زمین به سطح می‌پرداختند ولی میزان آورد و آبدهی آن‌ها تابعی از شرایط بارندگی همان سال بود و بر حول میزان آب تجدیدپذیر هر سال به طور طبیعی تنظیم می‌شد. این امر ضمن فراهم آوردن آب قابل برنامه‌ریزی بویژه در فصول خشک سال، منجر به ایجاد نظام‌های اجتماعی و جوامع مدنی در نقاط مختلف ایران شد. با گذشت سال‌ها و گذر از هیاهوهای انقلاب صنعتی، بهره‌برداری‌های بی‌انتهای از طریق حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق جای تمام ابداعات و سازگاری‌های گذشتگان با طبیعت را گرفت و حاصل آن شد که بویژه در نقاط خشک و نیمه خشک جهان؛ منابع آب زیرزمینی رو به ورشکستگی و بحران رفتند.

در کشور ما، ایران نیز؛ در طول دهه‌های اخیر برداشت بیش از اندازه بر اثر فشار و رشد مصارف و برنامه‌های نامتناسب با منابع موجود (توسعه‌ی ناپایدار) در کنار عواملی چون پدیده‌ی تغییر اقلیم، فشار را بر منابع آب زیرزمینی به شدت افزایش داده و در نتیجه‌ی آن در اکثر آبخوان‌ها؛ افت سطح آب (به معنای پایین و پایین‌تر رفتن عمق آب در چاه‌ها) و نیز کاهش کیفیت آب، به‌طور سالانه گزارش می‌شود.

بر همین اساس برنامه‌های متعددی برای توقف روند اضافه برداشت و بهبود سفره‌های آب زیرزمینی در دستور کار بخش آب قرار گرفته است که در قالب طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی تمرکز یافته است.

جای خوشحالیست که پیشبرد این برنامه‌ها در کنار توسعه‌ی شبکه‌های کشاورزی در استان ایلام، منجر به توقف افت سطح آب‌های زیرزمینی و بعضاً افزایش سطح آب در برخی مناطق استان ایلام شده است. تصویر زیر، وضعیت تراز آب‌های زیرزمینی در دشت‌های استان را نشان می‌دهد.



گرچه آمار و داده‌ها بهبود سطح آب در اکثر دشت‌ها را گواهی می‌دهد، با اینحال کموگراف دشت‌ها (نمودار میزان هدایت الکتریکی آب) کاهش کیفیت آبخوان‌ها در غالب مناطق استان را نشان می‌دهد.

نکته‌ی قابل توجه دیگر در این رابطه، تاثیر مثبت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری کشاورزی در هیدروگراف دشت هاست بطوریکه، روند توقف افت و افزایش سطح آب با آغاز بهره‌برداری از این شبکه‌ها عمده‌تاً شروع و سرعت گرفته است.

بخش سوم:



آب‌های زیرزمینی، میراث گذشتگان؛ سرمایه‌ی آیندگان

فراهم آمدن شناخت نسبت به چیستی و وضعیت منابع آب زیرزمینی در مقیاس‌های جهانی، کشوری و استانی؛ زیربنای تغییر رویکرد و اصلاح رفتار با این منابع ارزشمندست. منابعی که با کارکردهای ویژه خود، نه فقط میراثی رسیده به نسل‌های حاضر بلکه سرمایه‌ی زندگانی برای نسل‌های آینده است. در ادامه گوشه‌ای از کارکردهای مهم آب‌های زیرزمینی مرور می‌گردند:

آب‌های زیرزمینی، منبعی حیاتی و تکیه‌گاه کلیدی نقاط تمرکز جمعیتی

آب‌های زیرزمینی منبع اصلی تامین آب در بسیاری از شهرهای جهان از جمله در کشور و استان ما هستند و به دلیل گسترش شهرنشینی، تغییرات آب و هوایی و مدیریت ناصحیح آب، به طور فزاینده‌ای تحت فشار قرار دارند.

آب‌های زیرزمینی منبعی قابل اطمینان در شرایط خشکسالی

آب‌های زیرزمینی نسبت به آب‌های سطحی بسیار کندتر به تغییرات آب و هوایی واکنش نشان می‌دهند و ذخیره طبیعی این منابع همچون حساب پس‌اندازی در شرایط خشکسالی و اضطرار به کمک انسان می‌آید. آب‌های زیرزمینی یک منبع قابل اعتماد برای تامین آب در طول خشکسالی‌های طولانی‌مدت محسوب می‌شود.

ظرفیت ویژه آب‌های زیرزمینی برای کمک به سازگاری ما با تغییرات آب و هوایی

آب‌های زیرزمینی به‌عنوان بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین توزیع‌شده در جهان، نقش اصلی را در حفظ اکوسیستم‌ها و سازگاری انسان با تغییرات آب و هوایی ایفا می‌کند. سفره‌های زیرزمینی دارای ظرفیت اصطلاحاً بافری بوده و به طور طبیعی نسبت به آب‌های سطحی در برابر ضربه‌های خارجی مقاوم‌تر هستند. از آنجایی که تنوع دسترسی به آب‌های سطحی به دلیل تغییرات اقلیمی در حال افزایش است، اهمیت استراتژیک سفره‌های زیرزمینی برای امنیت آب و غذا به وضوح در حال افزایش است.

آبخوان‌ها، منبع قابل اطمینان برای تامین آب شرب بویژه در هنگام وقوع سوانح

سفره‌های آب زیرزمینی می‌توانند جایگزین مناسبی برای منابع آب آشامیدنی آسیب‌دیده، پس از حوادث فاجعه‌باری مانند سونامی، زلزله و ... باشند. برای سازمان‌های امدادی به هنگام اسکان آسیب دیدگان (بعد از بلایای طبیعی و یا درگیری)، در دسترس بودن آب زیرزمینی برای تامین آب بسیار مهم است. حتی در شرایطی دور از سوانح نیز، آب‌های زیرزمینی اغلب یک راه‌حل خوب برای تامین آب شرب سالم است.

آب های زیرزمینی و محیط زیست

حیات بسیاری از اکوسیستم ها وابستگی نزدیکی به آب های زیرزمینی دارد: اکوسیستم های آبی همچون تالاب ها، رودخانه ها و دریاچه هایی که از منابع آب زیرزمینی تغذیه می شوند، اکوسیستم های خشکی با پوشش گیاهی فراتوفیت، یا با ریشه های کم عمق در مناطق آبرفتی یا ریشه های عمیق در مناطق خشک و حتی اکوسیستم های زیرزمینی (غارها) همگی به آب زیرزمینی، وابسته است. بر این اساس، حفاظت از آب های زیرزمینی بخشی ضروری در حفاظت از اکوسیستم ها است.

آب های زیرزمینی؛ بهداشت، سلامت و آلودگی

بیماری های مرتبط با آب همچنان یکی از نگرانی های عمده بهداشتی در جهان است. بهبود کنترل کیفیت آب های زیرزمینی، در ارتباط با بهبود بهداشت و بهداشت فردی، استراتژی اصلی برای کاهش بیماری های مرتبط با آب به شمار می رود. آب های زیرزمینی می تواند از کشاورزی، فاضلاب، صنعت و معدن، دفن و دفع زباله، ترافیک و حمل و نقل و همچنین از فرآیندهای شیمیایی زمین شناسی آلوده شود. پایش منظم آب های زیرزمینی، ارزیابی آسیب پذیری، حفاظت از آلودگی های نقطه ای و انتشاری و حذف آلاینده ها از اقدامات ضروری در حفظ و ارتقای کیفیت آب های زیرزمینی و سلامت ما محسوب می شود.

آبخوان ها در پیوند با غذا و انرژی

حدود دوسوم از کل آب های زیرزمینی برداشت شده در جهان در بخش کشاورزی استفاده می شود. این نسبت در ایران بالغ بر ۹۰٪ است. برداشت این میزان آب از پیکره ی زمین، بدون صرف انرژی و کارکرد موتور تلمبه ها (پمپ ها) امکان پذیر نیست، از سوی دیگر آب مورد نیاز برای فرایند تولید برق در بسیاری از نیروگاه ها، از طریق همین آبخوان ها تامین می گردد. به این چرخه ی پیوسته همبست آب، غذا و انرژی اطلاق می شود.

سهم انکارناپذیر آب های زیرزمینی در امنیت آبی

امنیت آب تسریع کننده ای ضروری در پیشرفت اجتماعی و اقتصادی است. امنیت آب به این صورت تعریف می شود: دسترسی مطمئن به مقدار و کیفیت قابل قبول آب برای تولید، معیشت، بهداشت و اکوسیستم، همراه با سطح قابل قبولی از ریسک های ناشی از خشکسالی، سیل، آلودگی و درگیری.

بخش چهارم:



موضوع آب‌های زیرزمینی را با دانش‌آموزان در میان بگذاریم

هدف از دیدنی کردن منابع آب زیرزمینی، آشنایی افراد با ارزش و جایگاه این منابع و تغییرنگاه‌ها و رویکردها برای حرکت به‌سوی مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی، کنترل برداشت از این منابع و همچنین توجه به اثرات برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی بر اکوسیستم‌ها، آب‌های 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 گران‌قدر درخواست می‌شود تا در ارائه آموزش‌های سواد آبی و از جمله موضوع محوری: «آب‌های زیرزمینی، نادیدنی را دیدنی کنیم»؛ از تاکید بر محفوظات و آمار و ارقام پرهیز نمایند. مرور و ارائه‌ی اطلاعات کلان آبی نظیر چرخه‌ی آب و ... در کنار توجه به موضوع محوری می‌تواند در تثبیت داشته‌های دانش‌آموزان در این رابطه مفید و موثر باشد.

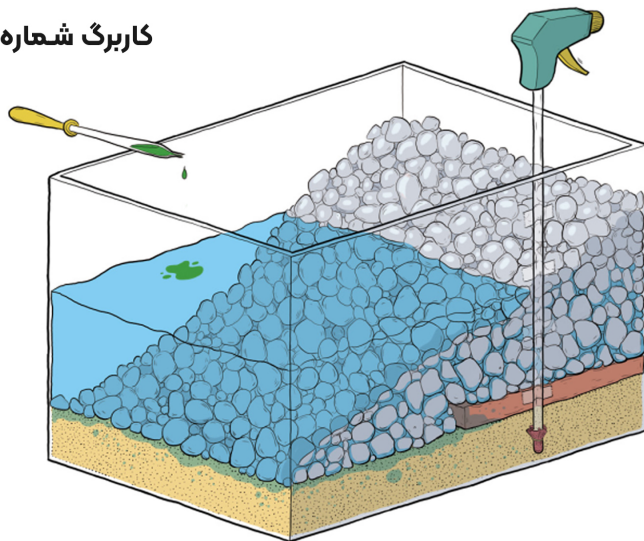
برگزاری بازدید و مشاهده‌ی از نزدیک مسائل، بدون شک اولین راهبرد آشنایی دانش‌آموزان با موضوع آب زیرزمینی است، با اینحال اگر در مدرسه محل تدریس شما امکان انجام فعالیت‌های عملی و یا بازدیدهای علمی وجود ندارد، از طریق پرسش و پاسخ و یا گروه‌بندی دانش‌آموزان و تعریف فعالیت‌های تحقیقاتی و درگیر نمودن ایشان در موضوع، می‌توان آموزش‌ها را به دانش‌آموزان ارائه داد.

تمرین ساخت آبخوان (کاربرگ شماره یک-صفحه بعد) به‌عنوان نمونه از اقدامات عملی در مسیر ملموس نمودن آب‌های زیرزمینی برای نسل جدید پیشنهاد می‌گردد.

کاربرگ‌های شماره ۲ و ۳ نیز به درک بهتر نحوه حرکت آب در آبخوان‌ها و همچنین موضوع اندازه‌گیری پارامتر کیفیت آب کمک می‌نماید.

تجارب شما دبیران گرامی در رابطه با نحوه و کارکرد انتقال آموزه‌ها به دانش‌آموزان، کمک‌کننده و پشتوانه‌ای برای دست‌اندرکاران در تعریف برنامه‌های بعدی است. بر این اساس خواهشمندیم تا با اشتراک گذاری نظرات خود در این رابطه یاری‌گر ما باشید.

کاربرگ شماره ۱



برگرفته از کتابک آموزش BUILD A MODEL AQUIFER / وب سایت SCHOLASTIC.COM

ساخت یک مدل آبخوان

راهنمای ویژه دبیران

آبخوانتان را بسازید:

قدم اول

نازل اسپری و لوله را از یک بطری اسپری تعیز خارج کنید. کف لوله را با یک جوراب نایلونی و یک نوار لاستیکی بپوشانید تا یک صفحه ایجاد شود. بالای لوله را به داخل گوشه بلند یک جعبه شفاف بچسبانید. عمیق لوله را تا نیم سانتی‌متر بالاتر از کف جعبه ادامه دهید. (نازل را طوری قرار دهید که بتوانید بعداً آن را اسپری کنید) این لوله نشان‌دهنده یک چاه حفر شده در سفره زیرزمینی است. (کلاس پیشرفته: بعد از درست کردن یک آبخوان سایز بزرگ، دانش‌آموزان می‌توانند آبخوان خودشان را به صورت انفرادی با استفاده از فنجان‌های پلاستیک شفاف یا سینی‌ها داشته باشند. مراحل باقیمانده را طبق توضیحات انجام دهید.)

قدم دوم

پایین جعبه را با حدود سه سانتی‌متر شن پر کنید. از یک فنجان استفاده کنید تا آب به نحو آهسته‌تری روی شن ریخته شود، آن را به طور کامل خیس کنید. (آب نباید بالاتر از لایه شن بیاید.)

قدم سوم

یک تکه خاک رس را صاف کرده و در جعبه قرار دهید طوری که، نصف منطقه شنی پوشانده شود. خاک رس به عنوان یک "لایه محصور کننده" عمل می‌کند که آب نمی‌تواند از آن عبور کند. مقدار کمی آب روی خاک رس بریزید تا ببینید که آب نمی‌تواند از همه انواع خاک و سنگ عبور کند. داخل جعبه، سنگ یا شن درشت بریزید تا شن و رس را کاملاً بپوشاند. سنگ‌ها را به کنار جعبه حاوی بطری اسپری جابه‌جا کنید تا تپه‌ای ایجاد شود.

آبخوانتان را بررسی کنید

قدم اول

آب را داخل جعبه بریزید تا سطح آب به اندازه ۲ تا ۵ سانتی‌متر بالاتر از تپه برسد. توجه کنید که "آب سطحی" در دره، تشکیل شده است. این آب معادل دریاچه یا برکه است. از دانش‌آموزان بخواهید مشاهده کنند که چگونه آب شکاف‌های بین سنگ‌ها را پر می‌کند، درست مانند سفره‌های زیرزمینی در طبیعت، پر می‌کند. این منبع مهمی برای آب آشامیدنی در بسیاری از مناطق جهان و کشور ماست.

قدم دوم

حالا چند قطره رنگ خوراکی را بالای تپه سنگی بریزید. رنگ خوراکی، نشان‌دهنده آلاینده‌هایی مانند مواد شیمیایی مزرعه، باغ یا روغن موتورهای مستعمل است که به طور نامناسب دفع می‌شوند. مشاهده کنید که چگونه رنگ در سنگ‌ها و آب‌های سطحی پخش می‌شود. (نکته: ممکن است لازم باشد مقدار کمی آب روی رنگ خوراکی بپاشید، مشابه باران، تا رنگ در داخل جعبه پخش شود.)

نازل اسپری را فشار دهید تا آب از داخل آبخوان خارج شود. آب را به دستمال کاغذی یا حوله کاغذی اسپری کنید و رنگ خارج شده را مشاهده کنید. آیا رنگ خوراکی (آلاینده) از طریق آبخوان گسترش یافته است؟ به دانش‌آموزان یادآوری کنید که این آب نمایانگر چاهی است که آب آشامیدنی از آن جمع‌آوری می‌شود.

قدم سوم

بحث کنید که چگونه آلودگی بالای زمین می‌تواند هم آب‌های سطحی و هم آب‌های زیرزمینی را آلوده کند. دانش‌آموزان را تشویق کنید تا راه‌های جلوگیری از آلودگی را مورد بحث قرار دهند.

(کلاس‌های پیشرفته: از دانش‌آموزان دعوت کنید تا در مورد رایج‌ترین منابع آلودگی آب اینکه چگونه می‌توان از چنین آلودگی‌هایی جلوگیری کرد، بحث کنند.)

هدف: استفاده از آموخته‌های دانش‌آموزان برای ساختن نحوه کار یک آبخوان
زمان مورد نیاز: ۹۰ دقیقه

مواد مورد نیاز

جعبه پلاستیک شفاف یا آکواریوم کوچک	بطری اسپری
شن	سنگ یا شن آکواریوم کوچک (شسته شده و خشک شده)
نوار چسب	خاک رس
رنگ خوراکی	سطل آب
نوار لاستیکی	دستمال سفید یا حوله کاغذی
جوراب نایلونی	فنجان

کاربرگ شماره ۲

آشنایی با حرکت آب در آبخوان (سفره آب زیرزمینی)

هدف:

آب زیرزمینی آبی است که در زیر زمین در فضاها و شکاف های بین خاک، ماسه و شن یافت می شود. در این فعالیت، می بیند که آب های زیرزمینی که اغلب از چشم ها پنهان است چگونه به نظر می رسند و چگونه حرکت آب در آبخوان و جداسازی آن به عنوان یک سفره زیرزمینی را تجربه خواهید کرد.

مواد مورد نیاز:

۲ عدد لیوان شفاف	
ماسه، شن و سنگ آکواریوم (خاک گلدان را می توان جایگزین ماسه، شن و سنگ آکواریوم کرد. خاک شناور می شود، اما منطقه هوادهی، اشباع و آبخوان باز هنوز قابل مشاهده است)	
پارچ آب	

روش انجام کار:

مرحله اول

۲ لیوان را با لایه های شن و ماسه تا حدود سه چهارم از بالای هر لیوان پر کنید. به یاد داشته باشید که در طبیعت، سفره های زیرزمینی از لایه هایی از ماسه، شن و سنگ تشکیل شده است.

مرحله دوم

در یکی از لیوان ها آب را به آرامی داخل آن بریزید. تماشا کنید که چگونه آب فضاهای بین ذرات شن و ماسه را پر می کند. آیا به نظر می رسد آب سریع تر از طریق ماسه حرکت می کند یا سریع تر از طریق شن؟ چرا؟

مرحله سوم

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 رودخانه ها و دریاچه ها، آب های سطحی نامیده می شود. آب زیر سطح زمین را آب زیرزمینی می نامند.

مرحله چهارم

در لیوان دوم، به آرامی آب را داخل لیوان بریزید تا خط آب 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 می گویند. آب زیر سطح ایستایی را منطقه اشباع می نامند.

مرحله پنجم

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 باران یا برف می بارد و آب به زمین نفوذ می کند (یا فرو می رود) این اتفاق می افتد.

مرحله ششم

رنگ خوراکی مایع یا مخلوط نوشیدنی پودری را بعنوان آلودگی روی سطح شن پاشید یا بریزید. روی شن و آلاینده آب (به عنوان نشان دهنده باران) پاشید. مشاهده کنید و در مورد آنچه اتفاق می افتد بحث کنید.



نتیجه گیری:

ما آموخته ایم که آب زیرزمینی آبی است که در زیر زمین در شکاف ها و فضاهای خاک، ماسه و شن یافت می شود. ما آموختیم که آب های زیرزمینی در لایه های شن و ماسه ذخیره می شوند و از آن عبور می کنند.

کاربرگ شماره ۳

آشنایی با اندازه گیری میزان املاح و کیفیت آب (EC)

هدف:

هر چه میزان املاح موجود در آب از قبیل نمک بیشتر باشد، میزان هدایت الکتریکی و رسانایی آب بیشتر می‌شود. علاوه بر این، میزان املاح موجود در آب بر خواص فیزیکی آب نیز نظیر نقطه انجماد و جوش تاثیر می‌گذارد. هر همین اساس، شاخص اصلی سنجش کیفیت آب و میزان شوری و املاح آن، پارامتر هدایت الکتریکی (ELECTRICAL CONDUCTIVITY) است که روند تغییرات آن در نمودارهایی با عنوان کموگراف میزان تغییرات کیفیت آب آبخوان ها در دوره های زمانی بلند مدت به تصویر کشیده می شود. هدف از این کاربرگ، آشنایی با این مفهوم فیزیکی است.

مواد مورد نیاز (به تعداد گروه ها):

۴ سیم برق با انتهای رابط	۲ لیوان	باتری قلمی
گالوانومتر	نمک خوراکی	۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر لیتر آب دیونیزه شده به ازای هر لیوان

روش انجام کار:

مرحله اول

نمک را در یکی از لیوان های آب دیونیزه حل کنید. سعی کنید غلظت های مختلف نمک را به فنجان های هر گروه اضافه کنید تا بتوانید نتایج را به عنوان یک کلاس مقایسه کنید.

مرحله دوم

دو سیم را به گالوانومتر وصل کنید.

مرحله سوم

دو سیم را به باتری وصل کنید.

مرحله چهارم

از لیوان های آب برای بستن مدارها استفاده کنید و مقدار رسانایی در حال حرکت در آب ها را بر اساس آمپر اندازه گیری شده توسط گالوانومتر اندازه گیری کنید.

مرحله پنجم

مشاهدات خود را ثبت کنید و با نتایج سایر گروه ها به اشتراک بگذارید. در صورت داشتن مقدار نمک اضافه شده در لیوان های هر گروه، چه نمودارهایی می توان ترسیم کرد؟



نتیجه گیری:

ما آموختیم که میزان هدایت الکتریکی آب با افزوده شدن نمک افزایش می یابد و رابطه میزان نمک با هدایت الکتریکی مستقیم است.

وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران



شرکت آب منطقه ای ایلام



جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش استان ایلام