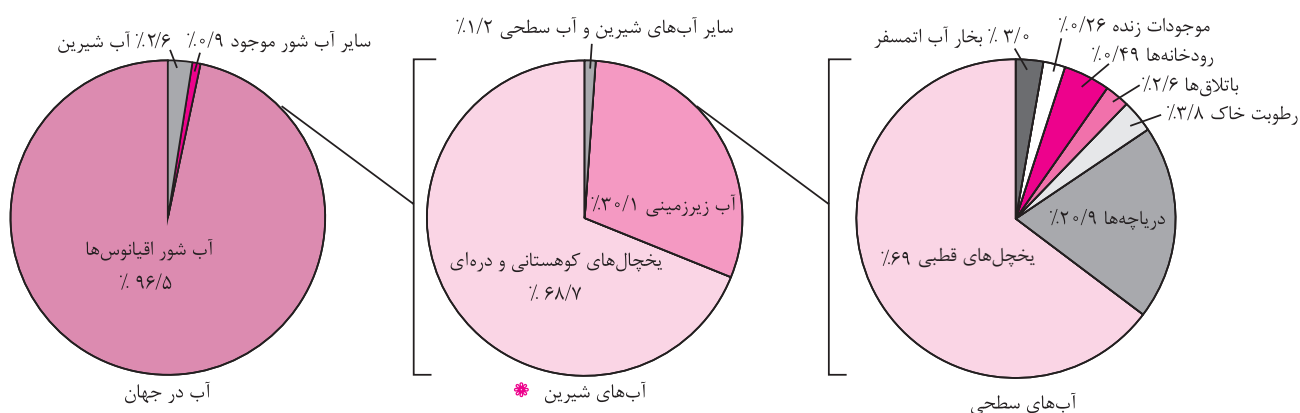


## درس اول: (آب، سرچشمه زندگی)

## درس نامه.

## آب مهم اما محدود

- از دلایل اصلی بی‌همتا بودن سیاره زمین در کیهان و منظومه شمسی، وجود آب در این سیاره است.
- آب سرچشمه حیات است که هیچ ماده جایگزینی برای آن نیست.
- ۷۱ درصد از سطح کره زمین از آب پوشیده شده است.
- چرخه آب چرخه‌ای بسته و حجم آب در این چرخه ثابت است.
- توزیع آب شیرین موجود در قاره‌ها یکسان نیست و با توجه به محدودیت منابع آب استفاده و مدیریت بهینه آب بسیار مهم است.



## وضعیت آب در ایران

- موقعیت جغرافیایی ایران: قرارگیری در کمربند بیابانی کره زمین
- ۱۵ درصد مساحت ایران از پوشش گیاهی برخوردار است.
- بیش از ۸۵ درصد کشور ما جزو مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود و بیشترین وسعت ناحیه آب و هوایی ایران نیز گرم و خشک است.
- با توجه به نوع آب و هوای ایران:
- ۱. بارش‌ها در همه جا یکسان نمی‌بارد. (پراکندگی مکانی بارش)
- ۲. بارش‌ها در همه فصل‌ها یکسان نمی‌بارد. (پراکندگی زمانی بارش)
- ۳. میزان تبخیر در ایران زیاد است.

نتیجه
- توزیع منابع آب در ایران غیر یکنواخت است.
- استفاده از روش‌های متنوع بهره‌برداری منابع آب از دیرباز رایج بوده است.

- منابع آب زمین افزایش نمی‌یابد، در حالی که در صد سال گذشته جمعیت جهان حدود سه برابر و مصرف سرانه آب به ازای هر فرد چند برابر شده است.

## وضعیت مصرف آب در ایران

- مصارف آب: کشاورزی، فرایندهای صنعتی، مصارف عمومی (آب‌پاشی، شست‌وشوی خیابان‌ها، آبیاری درختان و...) مصارف خانگی.
- ۱. مصرف آب در کشاورزی:
- بیشترین مصرف آب در ایران در بخش کشاورزی است.
- کشاورزی در ایران عمدتاً وابسته به آبیاری است چون:
- ۱. بارش‌ها در بسیاری نقاط کشور به اندازه کافی نیست.
- ۲. بخش عمده بارش‌ها در فصول مورد نیاز برای کشاورزی اتفاق نمی‌افتد.

## بنابراین ۸

بهینه‌سازی مصرف آب در کشاورزی اهمیت دارد که اجرای صحیح و اصولی روش‌های آبیاری از اولویت بالایی برخوردار است.

### ۲. مصرف آب در شهر و روستا:

- به طور متوسط، هر فرد در طول روز، ۲۰۰ لیتر آب برای آشامیدن، نظافت و... به طور مستقیم مصرف می‌کند.
- ۶ درصد مصارف آب در کل کشور، مربوط به بخش آشامیدنی و شهری است.
- آب قابل استفاده برای مصارف آشامیدن نیاز به سطح بالایی از نظر کیفیت دارد و تأمین و تصفیه آن به طی مسیر طولانی دارد که آن را پرهزینه می‌نماید.

### ۳. مصرف آب در صنایع:

- صنایع در فرایند تولید کالای خود به آب نیاز دارند.
- صنایع فولاد به آب زیادی نیاز دارند.
- در تعیین مکان مربوط به احداث صنایع، توجه به دسترسی مناسب به منابع آب، ضرورت مهم به شمار می‌رود.
- در استقرار صنایع در هر استان ارزیابی محیط زیستی و مکان‌یابی (با توجه به محدودیت منابع آب در ایران) ضروری است.

## آب مجازی

- تعریف: آبی که در تولید یک کالا یا محصول استفاده می‌شود.

**مثال** آقای احمدی در وعده صبحانه دو تکه نان (معادل ۶۰ گرم)، یک لیوان شیر و یک تخم مرغ خورده است. با توجه به مقادیر جدول مقدار آب مجازی مصرف شده در صبحانه آقای احمدی را محاسبه کنید.

کالا یا ماده غذایی	مصرف آب به لیتر
یک لیوان شیر	۲۰۰
یک فنجان چای	۳۵
یک تکه نان (۳۰ گرم)	۴۰
یک تخم مرغ	۱۳۵

$$\text{لیتر } ۴۱۵ = ۲۰۰ + ۱۳۵ + (۲ \times ۴۰)$$

### پاسخ:

**کلمه** با تعیین آب مجازی، آب مصرفی واقعی یک کشور مشخص می‌شود.

## تجربه کشورهای دیگر (اقدامات کشورها برای صرفه جویی در مصرف آب)

### ۱. استرالیا

- مقامات شهر ملبورن معتقدند که تا سال ۲۰۵۰ این شهر با کاهش ۱۸ درصدی بارش مواجه خواهد شد سپس:
- الف) سیاست صرفه‌جویی در آب (به خصوص در جمع‌آوری حداکثری آب باران برای آبیاری باغ‌ها و فضاهای سبز شهری) برای شهروندان لازم‌الاجرا کرده است.
- ب) شهروندان خانه‌های خود را عایق‌بندی و لوله‌کشی منازل را کنترل کرده‌اند.
- ج) توصیه‌هایی برای استفاده از تجهیزات کاهش مصرف آب در منازل به شهروندان داده شده است.

### ۲. ایالات متحده آمریکا

- مسئولان لس آنجلس برای جلوگیری از تبخیر آب مخازن در کالیفرنیا، ۹۶ میلیون توپ سیاه پلاستیکی را روی مخزن‌ها رها کردند.
- توپ‌های تیره رنگ:
- ۱. حفظ آب از هر گونه آلودگی
- ۲. مانع تبخیر زیاد آب
- ۳. روی سطح آب شناور و از تابش پرتوهای خورشید جلوگیری می‌کنند.

### ۳. سنگاپور

- اندیشیدن تمهیدات علیه بحران و کمبود آب، تصفیه مجدد آب و شیرین کردن آب به معنای سالم‌سازی آب دریا با استفاده از فناوری‌های متفاوت.

### ۴. سوئد

- راه‌حل‌های فناورانه علیه بحران و کمبود آب مانند ابداع دوش آب که از قابلیت تصفیه بیش از ۹۰ درصد آب مصرف شده و دوباره برگرداندن آب مصرفی به سردوش برخوردار است.

- راه حل استفاده از آب باران: مخترعان کشورهایی مانند هند و مالزی به دنبال اختراع دستگاه‌ها یا سیستم‌هایی هستند که بتوانند استفاده بیشتری از آب باران داشته باشد.

- استفاده از تکنولوژی هسته‌ای: برای اصلاح گونه‌های مختلف کشاورزی که مقاوم در برابر کم آبی شود و با آب کمتر بتوان محصولات بیشتری در اختیار داشت مانند کشور شیلی در اصلاح کشت کاکائو و قهوه.

## احیا و تعادل بخشی آب های زیرزمینی، تجربه ای موفق در حفاظت از منابع آب

- در کشور ما بیشترین اتکا برای تأمین آب مورد نیاز بخش‌های شرب، کشاورزی و صنعت به منابع آب زیرزمینی (منابع پنهان از دید و در اعماق) تعادل این منابع به طور جدی به هم خورده یعنی:

- میزان برداشت از منابع زیرزمینی از میزان تغذیه بیشتر شده
- سطح آب چاه‌ها پایین‌تر و کیفیت آب کاهش می‌یابد.

### کسری مخزن سالانه

- برداشت بیش‌تر از منابع ورودی
- شاخصی که نشان می‌دهد منابع آب زیرزمینی در حال افت و نابودی است.

### کسری مخزن تجمعی

- مقدار آبی است که ما برای همیشه از محل آب‌های زیرزمینی استحصال کرده و از دست می‌دهیم.
- نحوه محاسبه آن: افت‌های سالانه در طول چند دههٔ اخیر را با یکدیگر جمع می‌کنیم.
- نتایج تداوم کسری مخزن تجمعی و وقوع پدیده فرو نشست:
- ۱. از بین رفتن منبع آب زیرزمینی و امکان ذخیره آب در آن
- ۲. به وجود آمدن مشکلات و چالش‌هایی برای ساکنان منطقه که در نهایت موجب تخلیه و ترک مناطق می‌شود.

### طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی

مجموعه اقدامات و تغییرات برای جلوگیری از چالش‌ها و مشکلات آب‌های زیرزمینی. پروژه‌های تعریف شده طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی:

- الف) نصب کنتور هوشمند
- ب) انسداد چاه‌های غیر مجاز
- ج) تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب
- د) حفر چاه‌های پیژومتری (برای رصد وضعیت آب‌های زیرزمینی)
- ه) خرید چاه‌های کم بازده
- و) اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی
- ز) توسعه مدیریت مشارکتی در حفاظت از آب‌های زیرزمینی
- ح) آبخیزداری و ...

### الف) نصب کنتور هوشمند

برای مدیریت برداشت آب از منابع، ابتدا باید مقدار برداشت را توسط کنتورهای هوشمند اندازه‌گیری کرد. کنتورها در انواع و با سازوکارهای متفاوت طراحی شده‌اند. مصرف آب به میزان مشخص در پروانه چاه مشخص شده است. کنتورها قادرند از برداشت بیشتر آب جلوگیری کنند. مصرف آب به میزان مشخص در پروانه چاه مشخص شده است.

چاه‌های کشاورزی دارای پروانه در کشور	۴۲۰ هزار حلقه
چاه‌های دارای اولویت نصب کنتور هوشمند	بیش از ۳۰۰ هزار حلقه
چاه‌های تجهیز شده به کنتور هوشمند در طرح	۱۲۰ هزار حلقه

### ب) انسداد چاه‌های غیر مجاز

حفر چاه و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی نیازمند دریافت مجوز (پروانه) از سوی مدیریت بخش آب وزارت نیرو است. چاه‌های بدون مجوز (غیر مجاز) شناسایی شده و باید مطابق قانون جریمه و مسدود شوند.

زیربنای موفقیت اقدامات طرح:

جامعه‌ای آگاه + دارای سواد آبی صحیح و علمی + بهره‌بردارانی مسئولیت‌پذیر در قبال آب

کلمه

کلمه

عاملی که نقش اساسی در برگرداندن تعادل به منابع آب زیرزمینی دارد: نوآوری‌هایی که در بهبود روش‌های مدیریت مصرف آب در بخش‌های مختلف کمک نمایند.

## احیای دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه از لحاظ وسعت دومین دریاچه آب شور جهان است.

دریاچه ارومیه از مهم‌ترین زیست بوم‌های آبی ایران است.

روند نزولی سطح آب دریاچه در سال ۱۳۷۴ منجر به خشک شدن و ناامیدی مردم گردید.

در سال ۱۳۹۲ تراز سطح دریاچه رو به افزایش نهاد و امید به احیای دریاچه در بین مردم زنده شد.

## تأمین آب

۱. مستقیماً با لوله یا کانال به محل مصرف انتقال می‌یابد.

آب رودها، چشمه‌ها و دریاچه‌ها

۲. ذخیره‌سازی از طریق احداث سد به دلیل تغییرات میزان آب و فصلی بودن رودها و چشمه‌ها یا خشک شدن آن‌ها در تابستان و مصرف کشاورزی در این فصل.

## مدیریت منابع آب: با توجه به مشکلات کمبود آب مدیریت منابع آب ضروری است.

اقدامات صورت گرفته در زمینه مدیریت منابع آب			
الف) آب‌های سطحی	سدسازی	روشی به منظور	<p>۱. مدیریت منابع آب</p> <p>۲. کنترل سیلاب</p> <p>۳. توزیع مناسب آب در سطح کشور</p> <p>۴. ذخیره‌سازی منابع آب برای دوره‌های مصرف درازمدت</p> <p>۵. ایجاد ذخیره انرژی پاک</p>
		مراقبت‌های زیست محیطی	<p>کارهایی که پیامدهای نامطلوب برای منابع طبیعی در سدسازی وجود دارد:</p> <p>۱. کم توجهی به مسائل پایین دست رود</p> <p>۲. تشدید تبخیر از سطوح آبی سدها</p> <p>۳. مکان‌یابی نادرست سد مانند سد گتوند</p>
ب) آب‌های زیرزمینی			<p>- تأمین‌کننده بخش عمده‌ای از آب مورد نیاز مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی</p> <p>- تشکیل آب‌های زیرزمینی: از طریق نفوذ آب‌های سطحی به درون سفره‌های آب زیرزمینی یا آبخوان‌ها</p> <p>- برداشت از آب‌های زیرزمینی: از طریق چاه، چشمه یا قنات و انتقال به محل مصرف</p> <p>- نتایج اضافه برداشت از آب‌های زیرزمینی</p> <p>۱. به وجود آمدن مشکلاتی در کمیت و کیفیت آب موجود در آبخوان‌ها:</p> <p>الف) افت سطح آب‌های زیرزمینی</p> <p>ب) خشک شدن سفره‌های آب زیرزمینی و از بین رفتن چاه‌ها، قنات‌های چشمه‌ها</p> <p>ج) برهم خوردن تعادل آب‌های زیرزمینی</p> <p>دشت ممنوعه: گاهی بهره‌برداری از منابع آب به حدی زیاد می‌شود که آبخوان در معرض خطر نابودی قرار می‌گیرد و وزارت نیرو حفر چاه در آن دشت را ممنوع اعلام می‌کند.</p> <p>۲. فرونشست زمین: پدیده‌ای است که پس از خروج آب از فضای خالی میان دانه‌های خاک در اعماق زمین، به دلیل وزن ستون خاک بالای آن، به تدریج، نشست زمین اتفاق می‌افتد و منجر به ایجاد درزها و شکاف‌هایی طولانی روی سطح زمین شده و موجب خرابی و خسارت سازه‌ها بنا شده روی آن می‌گردد.</p>

## آلودگی آب‌ها

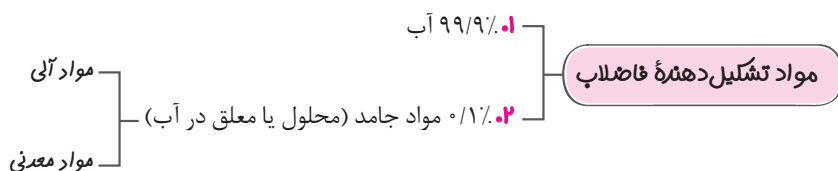
تعریف: هر گونه تغییر که موجب تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب گردد به طوری که از حد استاندارد آن خارج شود. آلودگی، آب قابل دسترس را محدود می‌کند. منابع آلوده‌کننده آب:

- ۱. فاضلاب‌های خانگی و صنعتی
- ۲. زباله‌ها
- ۳. کودهای شیمیایی
- ۴. باران اسیدی

## بازچرخانی و استفاده مجدد آب

آب‌های موجود در خانه:

- ۱. آب سفید: در لوله‌ها جریان دارد.
- ۲. آب خاکستری: باقی‌مانده آب: شستشوی ظروف و میوه‌ها، ماشین ظرفشویی و روشویی، حمام، خیساندن حبوبات، آبکشی برنج و...
- ۳. آب سیاه: فاضلاب: آبی که در بخش‌های مختلف (آشامیدنی، شهری، صنعتی و...) مورد استفاده قرار گرفته و به میزان زیادی آلوده شده است.



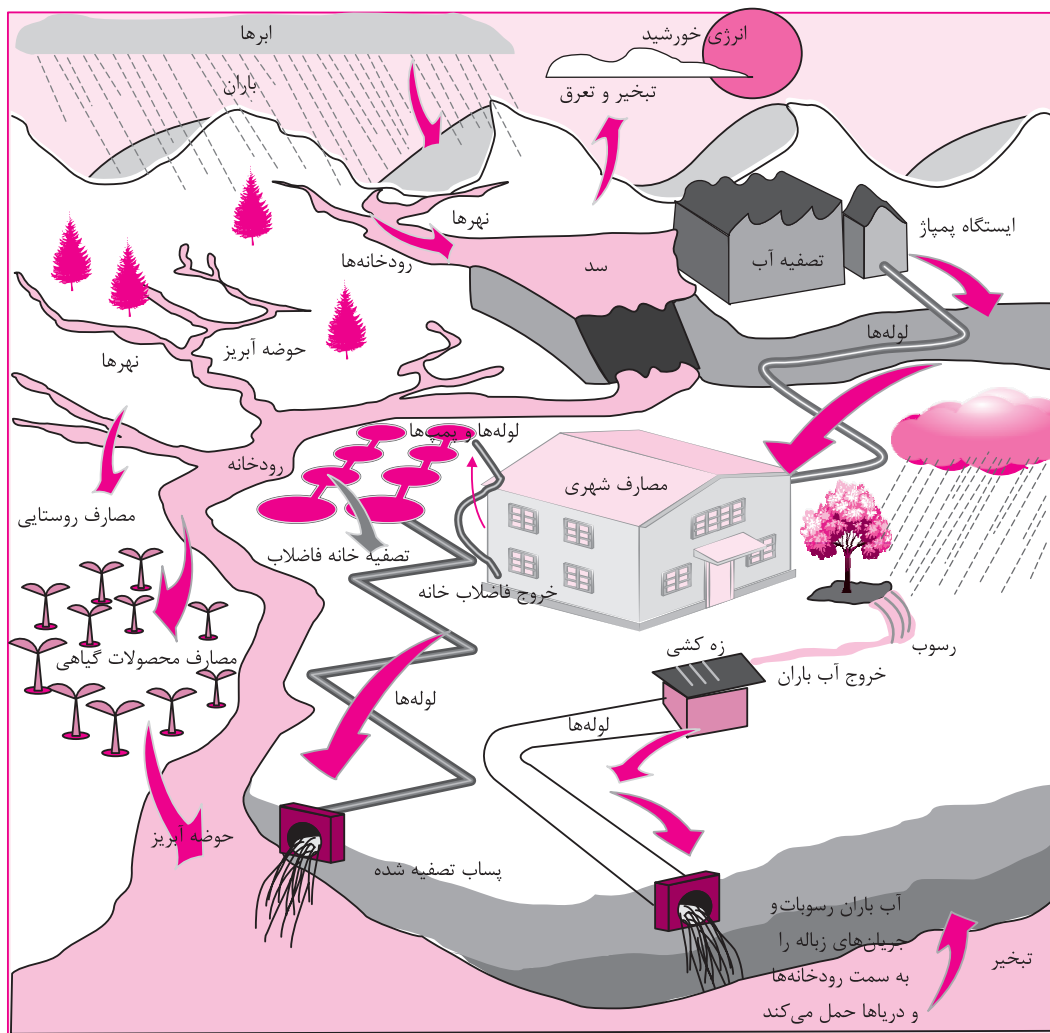
میزان آلودگی فاضلاب بسته به نوع مصرف متفاوت است.

- آلودگی فاضلاب ناشی از استحمام، شستشوی ظروف یا میوه کمتر است (آب خاکستری) و در بعضی از کشورهای توسعه یافته برای مصارف نظیر آبیاری فضای سبز و... استفاده می‌شود.

تا قبل از تصفیه فاضلاب به عنوان تهدیدی برای سلامت و بهداشت شناخته می‌شود.

در دنیای امروز با تصفیه فاضلاب آن را به عنوان منبع جدید آب (منابع غیر متعارف) قلمداد می‌کنند.

بازچرخانی (بازیافت) آب: استفاده مجدد از فاضلاب پس از تصفیه برای اهداف سودمند مانند آبیاری کشاورزی، فضای سبز، صنایع و...



## حریم آب

تعریف: قسمتی از زمین‌های اطراف رودخانه‌ها، تالاب‌ها و برکه‌ها که برای حفاظت از آن‌ها رعایت فاصله در آن‌ها لازم است و طبق مقررات، حدود آن توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌شود.

اهمیت حریم آب:

۱. جلوگیری از بروز آلودگی
۲. جلوگیری از تخریب مناطق مسکونی

کلمه مهم

رودخانه‌های دائمی و فصلی در مواقع بارش شدید ممکن است دچار سیلاب شوند و حجم و ارتفاع آب در آن‌ها افزایش یابد، بنابراین لازم است حریم بستر رودخانه رعایت شود و از بهره‌برداری (ساخت سازه‌ها) غیر اصولی در محدوده آن‌ها خودداری شود.

۲۰ تمره

## آزمون درس اول

۱

۱	<p>درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) بیشترین مصرف‌کننده آب در ایران بخش مصرفی شهرها و روستاها است.</p> <p>ب) از کل مساحت ایران تنها ۲۰ درصد آن از پوشش گیاهی برخوردار است. (دی ۱۴۰۱ - شورستان بم)</p> <p>ج) میزان بارش در حوضه‌های آبخیز کشورمان یکسان است. (دی ۱۴۰۱ - علامه علی زرنج)</p> <p>د) دریاچه ارومیه از لحاظ وسعت سومین دریاچه آب شور جهان است. (دی ۱۴۰۱ - استعدادهای درخشان پوشور)</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p>
۱	<p>جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.</p> <p>الف) بیشترین وسعت ایران در ناحیه آب و هوایی ..... واقع شده است.</p> <p>ب) استفاده مجدد از فاضلاب و آب آلوده تصفیه شده را ..... گویند.</p> <p>ج) به مقدار آبی که در تولید یک کالا مصرف می‌شود ..... گفته می‌شود.</p> <p>د) آب فاضلاب از نوع آب‌های ..... محسوب می‌شود.</p> <p>(دی ۱۴۰۱ - خزرانگان سقز)</p> <p>(دی ۱۴۰۱ - استعدادهای درخشان شهید بهشتی سنندج)</p> <p>(دی ۱۴۰۱ - استعدادهای درخشان پوشور)</p> <p>(دی ۱۴۰۱ - نمونه دولتی درفشنده سراف یزد)</p>
۱	<p>عبارت مناسب را از داخل کمانک ( ) انتخاب کنید.</p> <p>الف) به شاخصی که نشان می‌دهد منابع آب زیرزمینی در حال افت یا نابودی است. (کسری مخزن سالانه - کسری مخزن تجمعی) می‌گویند.</p> <p>ب) توزیع آب شیرین موجود در قاره‌ها (متفاوت - یکسان) نیست.</p> <p>ج) آب باقیمانده از آبکشی برنج از نوع آب‌های (خاکستری - سیاه) است.</p> <p>د) قسمتی از زمین‌های اطراف رودخانه‌ها، تالاب‌هایی که ما را (بستر رود - حریم آب‌ها) می‌گویند.</p>
۱	<p>گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) مسئولیت تعیین حریم آب با کدام وزارتخانه است؟</p> <p>۱) وزارت نیرو یا شرکت آب منطقه‌ای</p> <p>۲) وزارت مسکن و شهرسازی</p> <p>۳) وزارت جهاد کشاورزی</p> <p>۴) وزارت نیرو یا شهرداری</p> <p>ب) مقدار آبی که ما برای همیشه از محل آب‌های زیرزمینی استحصال کرده و آن را از دست می‌دهیم، کدام است؟</p> <p>۱) آب مجازی</p> <p>۲) فاضلاب</p> <p>۳) کسری مخزن تجمعی</p> <p>۴) میزان افت آب</p> <p>ج) کدام مورد در بهینه‌سازی آب بخش کشاورزی از اولویت بالایی برخوردار است؟</p> <p>۱) کشاورزی با آبیاری سنتی</p> <p>۲) اجرای صحیح و اصولی روش‌های آبیاری</p> <p>۳) تجمع زمین‌های کشاورزی</p> <p>۴) بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی</p> <p>د) تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب که آن را از حد استاندارد خارج نماید، چه نامیده می‌شود؟</p> <p>۱) بازچرخانی آب</p> <p>۲) بازیافت آب</p> <p>۳) آلودگی آب</p> <p>۴) حریم آب</p>