

وزارت نیرو

شرکت مدیریت منابع آب ایران

شرکت آب منطقه‌ای اصفهان



کتاب دانش آموزی طرح ملی نجات آب (داناب)

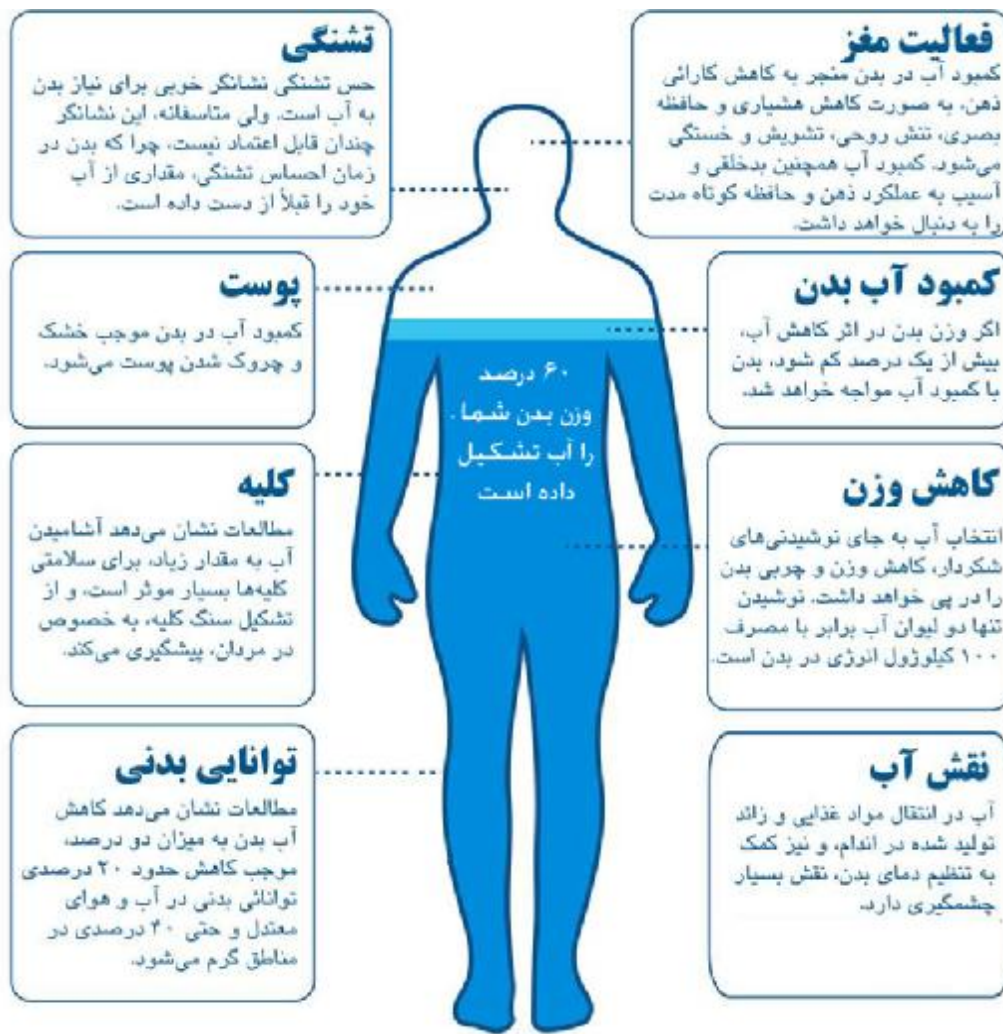
سال سوم دبیرستان (دوره اول متوسطه)



## 1- اهمیت آب

### آب عنصر حیات بخش

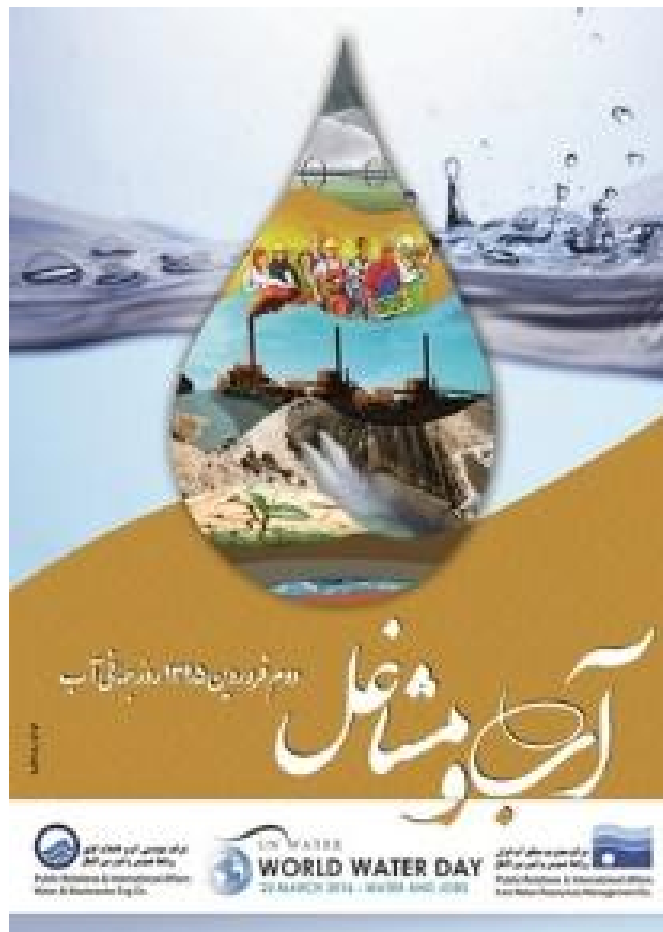
بدون شک مهمترین وابستگی بشر به آب، نیاز به آشامیدن آن می‌باشد و این تنها نیازی است که صرفه‌جویی در آن به هیچ وجه امکان پذیر نمی‌باشد (شکل 1). میزان آب مورد نیاز انسان، با توجه به جنس و سن متفاوت بوده و به طور کلی با بالا رفتن سن افزایش یافته و در مردان بیشتر از زنان است. طبق استاندارد سازمان بهداشت جهانی، یک دانش‌آموز می‌بایست در شبانه روز بین 9 الی 12 لیوان آب بنوشد.



شکل 1- نقش آب و اثرات کمبود آن در بخش‌های مختلف بدن

## جایگاه آب در مجامع بین‌المللی:

در عصر کنونی اهمیت آب بر کسی پوشیده نیست. سازمان ملل متحد روز دوم فروردین هر سال (22 مارس میلادی)، را تحت عنوان روز جهانی آب نام‌گذاری نموده است. اجلاس روز جهانی آب اولین بار در سال 1372 شمسی (1993 میلادی)، برگزار شد، و از آن به بعد همه‌ساله در کشورهای مختلف جهان برگزار می‌شود. سازمان ملل متحد و اعضای آن، روز جهانی آب را به ارائه پیشنهادهای مصرف بهینه آب و بالا بردن سطح آگاهی کشورها از مسائل آبی (به ویژه آب شیرین) اختصاص می‌دهند. جالب است بدانید شعار امسال روز جهانی آب " آب و مشاغل " می‌باشد (پوستر زیر) در مورد شعار سال‌های قبل نیز تحقیق کنید.



## 2- چرخه آب در طبیعت

به فرآیند پویای گردش آب بین منابع آبی مختلف کره زمین، چرخه آب یا چرخه هیدرولوژی گفته می‌شود. آب در این چرخه، که آغاز و پایانی ندارد، حالت‌های جامد، مایع و بخار را به صورت منابع آبی مختلف طی می‌کند (شکل 2). حجم کل آبها در چرخه آب، که میلیاردها سال قدمت دارد، نسبتاً ثابت است، ولی مقدار سهم منابع آبی مختلف با گذشت زمان متغیر می‌باشد.

تفسیر خود را از شکل زیر (چرخه آب) به اختصار بنویسید.



شکل 2- چرخه آب:

## آب از نگاه آمار:

با توجه به پراکنش ناهمسان منابع آبی بر روی کره زمین و نیز تفاوت میزان توسعه صنعت و کشاورزی، و نیز فرهنگ استفاده از آب در جوامع مختلف، میزان بهره برداری از منابع آب شیرین زیرزمینی و سطحی (رودخانه‌ها و دریاچه‌ها) در کشورهای مختلف، بسیار متفاوت است.

به طور کلی مصارف آب را در سه دسته شهری، صنعتی و کشاورزی می‌توان مورد بررسی قرار داد. مصارف شهری شامل آب‌های مورد استفاده قرار گرفته در شبکه آب شهری بوده و مصارف خانگی، خدماتی، فضای سبز عمومی را در بر می‌گیرد. مصارف صنعتی، شامل استفاده‌های آب شیرین جهت تولید، شستشو و خنک کردن در صنایع مختلف می‌شود و مصارف کشاورزی نیز شامل کشاورزی‌های غیردیم و دامداری‌ها می‌شود.

جدول 1 آمار مصرف کشاورزی، صنعتی و شهری آب شیرین (برحسب درصد) در برخی کشورهای جهان را ارائه می‌دهد. همان طوری که مشاهده می‌شود در ایران 92 درصد مصرف آب در بخش کشاورزی و 8 درصد در بخش‌های شرب و صنعت می‌باشد.

از طرف دیگر همان گونه که در جدول مشاهده می‌شود، منابع آب تجدیدپذیر کشور از میزان 137 میلیارد مترمکعب در سال (رده پنجاه و نهم جهان (شکل 3)) به کمتر از 117 میلیارد متر مکعب در سال کاهش یافته و در عین حال از نظر بهره‌برداری بی‌رویه و مصرف زیاد ایران در جایگاه ششم جهان قرار گرفته است.

اینها بدان معناست که مصارف آب ما بسیار بیشتر از منابع آب در دستمان می‌باشد و به عبارتی دیگر ما هر سال از 117 میلیارد مترمکعب آب در دسترس یا تجدیدپذیرمان، حدود 86 درصد آن را مصرف می‌کنیم.

در مورد اصطلاحات زیر تحقیق کنید:

الف: تعریف حجم آب تجدیدپذیر و مقدار آن در ایران

ب: سرانه آب تجدیدپذیر و مقدار آن در ایران

ج: تعریف مصرف سرانه آب و مقدار آن در ایران

د: تبعات مصرف زیاد از حد آب در بخش‌های کشاورزی و شرب و صنعت

ه: مفهوم توسعه پایدار

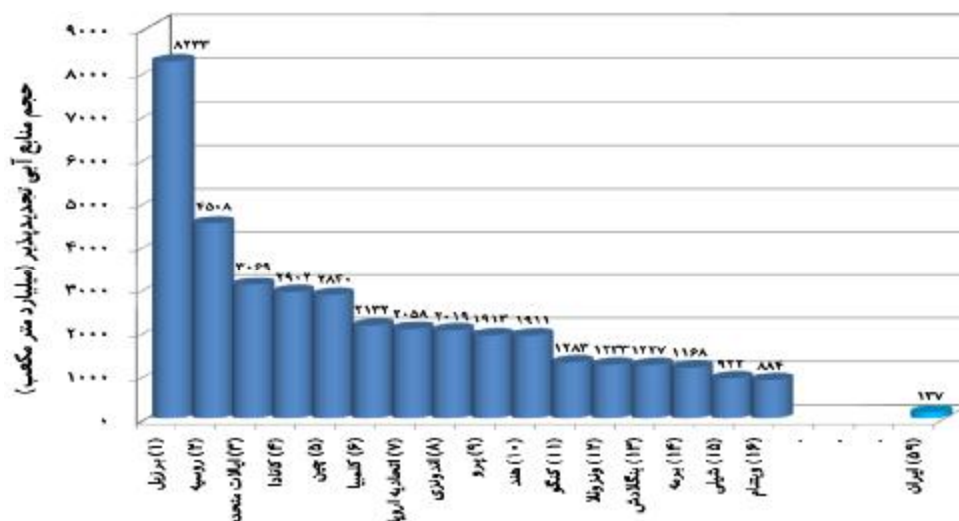
جدول ۱- آمار میزان مصرف کشاورزی، صنعتی و شهری آب شیرین در برخی کشورهای جهان  
(مرجع داده‌ها: (The World Factbook (2013-2014).

6			5	4	3	2	1
درصد مصرف (%)			مصرف سرانه	حجم مصرف به سرانه جمعیت (متر مکعب* در سال)	رده جهانی مصرف کل	حجم کل مصرف (میلیارد متر مکعب در سال)	کشور
کشاورزی	صنعتی	شهری					
90	2	7	37	613	1	761	هند
65	23	12	75	409/9	2	554/1	چین
40	46	14	8	1583	3	478/4	ایالات متحده
94	1	5	19	1038	4	183/5	پاکستان
71	19	11	59	517/3	5	113/3	اندونزی
92	1	7	14	1306	6	93/3	ایران
62	18	20	41	714/3	7	90/04	ژاپن
95	4	1	22	965	8	82/03	ویتنام
82	10	8	28	859/9	9	81/56	فیلیپین
77	9	14	43	700/4	10	80/4	مکزیک

\* هر متر مکعب برابر با هزار لیتر می‌باشد.

## آب نهان یا مجازی یا معادل

به آبی که در مراحل مختلف تولید کالاهای صنعتی و محصولات کشاورزی مورد استفاده می‌گیرد، آب نهان یا مجازی گفته می‌شود. میزان آب نهان مورد استفاده قرار گرفته در ایران با توجه به آمار جدول 2، حدود 3250 لیتر در روز به ازای هر نفر برآورد می‌شود. بخش اعظم آب شیرین مصرفی کشور ما صرف آب نهان (به ویژه تولیدات کشاورزی) می‌شود. به نظر شما چگونه می‌توان میزان مصرف آب نهان را کاهش داد؟ با خانواده و دوستان خود مشورت کنید.



شکل 3- میانگین حجم منابع آبی تجدیدپذیر در کشورهای مختلف. اعداد ارائه شده درون پرانتز در کنار نام کشورها، رتبه آنها را نشان می‌دهد. (مرجع داده‌ها: The World Factbook 2013-2014).

## محدودیت منابع آب:

در بخش قبل، آمار مصرف منابع آب شیرین ایران و جهان ارائه شد. با توجه به این که ایران کشوری با اقلیم غالب خشک و نیمه‌خشک می‌باشد، بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی به صورت گسترده‌ای انجام می‌شود و طبق آمار ارائه شده توسط "شرکت مدیریت منابع آب ایران"، بیش از دو سوم کل آب شیرین مصرفی کشور از منابع آب زیرزمینی تامین می‌شود. در حال حاضر بسیاری از بخش‌های کشور با مشکل کمبود و یا حتی نبود آب زیرزمینی شیرین روبرو هستند. از سوی



دیگر با برداشت بی‌رویه آب از چاه‌ها، سطح آب زیرزمینی در بسیاری از دشت‌های کشور با گذشت زمان پائین‌تر رفته که تبعات سو به شرح زیر دنبال داشته است:

- "فرونشست زمین" و درز و شکاف در منازل و تاسیسات

-افزایش شوری آب چاه‌ها

-کم آب شدن یا خشکیدن قنوت و چشمه‌ها

- کفشکنی چاه‌ها و صرف انرژی بیشتر برای پمپاژ

- توسعه بیابان و کویر (بیابانزایی)

در حال حاضر از 609 دشت کشور تعداد 320 دشت وضعیت نامساعد (ممنوعه و ممنوعه بحرانی) دارند. در استان اصفهان از 35 دشت موجود تعداد 26 دشت از نظر منابع زیرزمینی وضعیت نامساعدی دارند.



در خصوص موارد زیر تحقیق نمایید:

الف: " شرکت مدیریت منابع آب ایران " و وظایف آن

ب: نام دشت‌های استان اصفهان و وضعیت آنها

ج: تبعات و پی آمدهای ناشی از برداشت زیاد آب توسط چاه‌ها بخصوص فرونشست زمین

### 3- اهمیت اقتصادی - اجتماعی آب

#### آب زیر ساخت توسعه:

کلمه "توسعه" در لغت به معنای گسترش دادن می‌باشد، لذا توسعه کشاورزی و صنعت به معنای گسترش دادن آنها با هدف تولید بیشتر می‌باشد. برای تولید هر گونه محصول یا کالا، مواد مصرفی اولیه‌ای لازم است که میزان تولید به میزان دسترسی به آنها محدود خواهد بود. طبق تعریف، توسعه پایدار، فرآیندی است که طی آن بالا بردن سطح زندگی انسان با مصرف بهینه منابع طبیعی به دست آید، به طوری که این منابع همواره در دسترس باقی بمانند. به عبارتی در توسعه پایدار، تامین منابع طبیعی مصرفی برای آیندگان نیز باید در نظر گرفته شود. مفهوم توسعه پایدار می‌بایست در اجرای پروژه‌های مهندسی با اثر بلندمدت مدنظر قرار گیرد.

منابع طبیعی که زیرساخت توسعه پایدار هستند، شامل: آب، هوا، زمین، گیاهان و جانداران می‌باشند. دسترسی به آب شیرین تجدید شونده در توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی یک کشور نقش بسیار کلیدی دارد، و حتی می‌تواند مهم‌ترین و محدودکننده‌ترین زیرساخت رسیدن به توسعه پایدار در نظر گرفته شود.













#### آب کالای با ارزش اقتصادی - اجتماعی:

آب یک کالای با ارزش اقتصادی است که اکتشاف، استخراج، تصفیه (برای مصارف شهری و صنعتی) و توزیع آن، با صرف هزینه‌های بسیار هنگفت امکان‌پذیر است. هر چند میزان مصارف شهری آب شیرین در کشور نسبت به مصارف بخش کشاورزی و نیز حجم منابع آب شیرین

تجدیدشونده، ناچیز است، اما باید در نظر داشت، که آب در مصارف شهری با صرف هزینه‌های هنگفت تصفیه شده و به مشترکان می‌رسد؛ بنابراین هدر رفت آب ضربه‌ای بر پیکره اقتصاد ملی بوده و حتی بعضاً در فصول خشک سال منجر به جیره‌بندی آب در برخی شهرها شده است.

برای درک بهتر ارزش اقتصادی و میزان مصرف واقعی آب، می‌بایست مفهوم آب نهان (یا مجازی)، را در نظر گرفت. جدول 3 مقدار آب نهان که یک فرد با مصرف خوراکی‌های مختلف به صورت غیر مستقیم مورد استفاده قرار می‌دهد را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مقدار آب نهان قابل توجهی با مصرف برخی محصولات به مصرف می‌رسد، که اگر هزینه واقعی صرف شده برای این آب‌ها در هزینه‌های زندگی وارد شود، ارقام قابل توجهی را شامل خواهد شد.

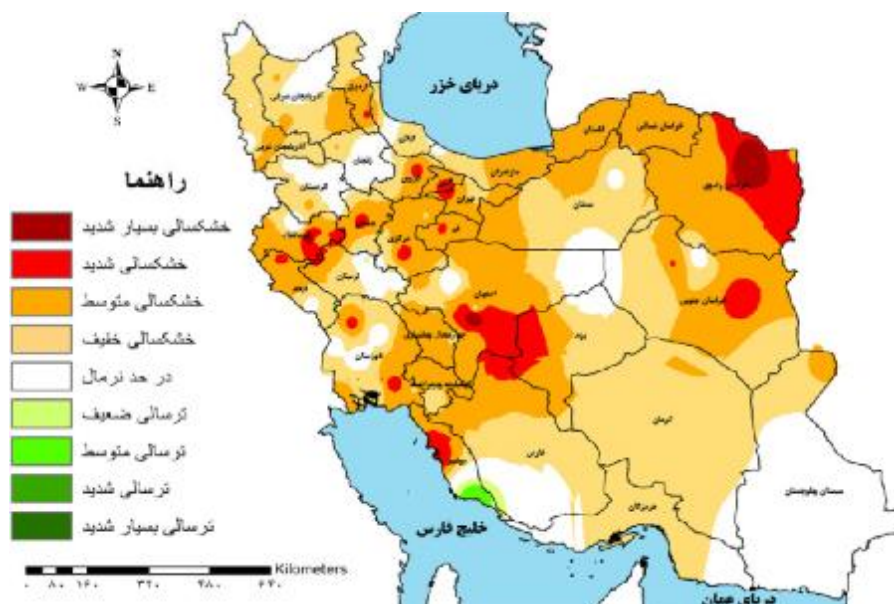
جدول 3- مقدار آب‌نهان مورد استفاده قرار گرفته در برخی محصولات و خوراکی‌ها (مرجع: FAO).

حجم آب مصرفی (لیتر)	محصولات و خوراکی‌ها	حجم آب مصرفی (لیتر)	محصولات و خوراکی‌ها
35	 یک فنجان قهوه	70	 یک عدد سیب
140	 یک فنجان چای	50	 یک عدد پرتقال
200	 یک لیوان شیر	25	 یک عدد سیب زمینی
135	 یک عدد تخم مرغ	13	 یک عدد گوجه فرنگی
185	 یک بسته چیس	190	 یک لیوان آب سیب
2400	 یک عدد همبرگر	170	 یک لیوان آب پرتقال

## بحران کمبود آب شیرین در ایران و تبعات آن:

ایران کشوری با شرایط اقلیمی غالب خشک و نیمه‌خشک است، که زنگ خطر بحران کمبود منابع آب شیرین، سال‌هاست در آن به صدا در آمده؛ لیکن در سال‌های اخیر، بروز خشکسالی‌ها (عامل طبیعی)، و برداشت بی‌رویه (عامل انسانی)، موجب آن شده که این بحران بیش از پیش برای همگان ملموس شود.

میانگین بارش کشور ایران حدود 240 میلی‌متر در سال است (سازمان هواشناسی کشور - سالنامه مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، 1394-1393)؛ که این میزان بارش، حدود یک سوم میانگین بارش کل خشکی‌های کره زمین است. از سوی دیگر بر اساس گزارش‌های سازمان هواشناسی، در سال‌های اخیر بخش وسیعی از کشور (حدود 80% سطح کشور) با خشکسالی روبرو شده است. شدت خشکسالی در استان‌های خراسان رضوی و اصفهان بیشتر از سایر استان‌هاست.



شکل 4- نقشه پهنه‌بندی خشکسالی کشور در بازه زمانی هفت ساله 1388 تا 1394 (مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران - سازمان هواشناسی کشور، 1394).



شکل 5- نقشه پهنه‌بندی خشکسالی استان اصفهان در بازه زمانی هفت ساله 1388 تا 1394 (مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران - سازمان هواشناسی کشور، 1394).

میانگین بارش استان اصفهان کمتر از کل کشور بوده و حدود 162 میلی‌متر در سال (سازمان هواشناسی کشور - سالنامه مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، 1393-1394)، یعنی کمتر از یک چهارم میانگین بارش کل خشکی‌های زمین، است. بنابراین بروز خشکسالی در این منطقه بسیار کم باران، آثار منفی بسیار آشکاری داشته است. از نظر جمعیتی نیز حدود 90 درصد مردم استان اصفهان تحت تأثیر پیامدهای خشکسالی بوده‌اند (شکل 6).

همان‌گونه که اشاره شد، عامل طبیعی بارش اندک و خشکسالی، موجب پائین بودن میزان ذخیره آب شیرین تجدیدشونده کشور ایران نسبت به میانگین کل کره زمین شده است. اما آنچه بیش از همه موجب تشدید بحران منابع آب در ایران شده، یکی نیاز به افزایش تولیدات کشاورزی برای تامین غذای جمعیت رو به رشد کشور، و دیگری بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی از منابع آب است. به طوری که ایران از نظر حجم ذخایر آب شیرین تجدیدشونده در رده پنجاه و نهم، و از نظر میزان بهره‌برداری از منابع آب در رده ششم جهان است و بالاتر از بسیاری کشورهای پیشرفته صنعتی قرار گرفته است (آمار ارائه شده در فصل قبل را ببینید).

در استان اصفهان نیز، طبق آمار شرکت آب منطقه‌ای، حدود 4/5 میلیارد مترمکعب آب تجدید شونده به صورت منابع آب سطحی و زیرزمینی وجود دارد، اما با توجه به جمعیت و صنایع و اراضی موجود، میزان مصارف آب ناخالص استان بیشتر از این میزان بوده و در شرایط نرمال به بیش از 7

میلیارد مترمکعب در سال می‌رسد. میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی استان کمی بیشتر از منابع آب سطحی است؛ که در سال‌های خشک، به دلیل وجود تقاضا برای تأمین ناگزیر آب و غذا، میزان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی به صورت مجاز و غیرمجاز بسیار بیشتر از آب‌های سطحی و بیشتر از توان آبخوان‌هاست.

#### 4- پیامدهای توسعه و بهره‌برداری از منابع آب

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، توسعه در مفهوم پایدار آن، باید اصولی و همه‌جانب‌نگر باشد، به طوری که در مجموع برای بشر و محیط زیست (کنونی و آینده) پیامدهای مثبتی در پی داشته باشد، و منابع مصرفی، نظیر منابع آبی، را با در نظر گرفتن شرایط آیندگان، مورد مصرف قرار دهد. حال اگر بنا به هر دلیل، ناشی از ضعف علمی و یا مدیریتی، یک جامعه (یا کشور) برای توسعه و پیشبرد اهداف کوتاه‌مدت خود به بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آبی موجود پردازد، ممکن است با پیامدهای بسیار منفی بلندمدت زیست-محیطی، فرهنگی-اجتماعی و اقتصادی این فرآیند توسعه روبرو شود. در ادامه به اختصار به برخی از پیامدهای مثبت و منفی زیست محیطی بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و سطحی اشاره شده است.

#### پیامدهای زیست-محیطی

با توجه به این که اقلیم غالب کشور ایران، خشک و نیمه‌خشک است، و پراکندگی زمان بارش با فصل کشت کشاورزان همزمان نیست، به ناچار در بسیاری از مناطق کشور، نظیر استان اصفهان، آب زیرزمینی به عنوان مهمترین منبع آبی برای توسعه فعالیت‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه، سطح آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق، در اثر بهره‌برداری بی‌رویه، شدیداً پائین رفته به طوری که بسیاری از چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها کم‌آب یا خشک شده‌اند. همانطوریکه قبلاً نیز بحث شد کاهش شدید منابع آب زیرزمینی یک منطقه، پیامدهای منفی زیست-محیطی زیر را می‌تواند در پی داشته باشد:

- از بین رفتن پوشش گیاهی (مثلاً درختان کهنسال) و حیات وحش

- کویرزایی و بیابان زایی و گرم‌تر شدن هوا و حرکت شن‌های روان و ریزگردها، در دشت‌های مجاور مناطق بیابانی، مانند دشت‌های نائین و اردستان و شرق اصفهان؛
  - هجوم آب شور زیرزمینی از مناطق کویری به سمت دشتها
  - فرونشست زمین در اثر بهره‌برداری بی‌رویه
- با توجه به کافی نبودن منابع آب زیرزمینی برای تامین نیاز آبی برخی از مناطق کشور، بهره‌برداری از منابع آب سطحی رودخانه‌ای، با احداث سدها و یا انتقال آب از مناطق مجاور، به عنوان دو راهکار مهم برای مقابله با چالش کم‌آبی در نظر گرفته شده‌است و بسیاری از طرح‌های توسعه کشاورزی بر مبنای این دو راهکار در کشور انجام شده و یا در حال اجرا است. از جمله مزایای زیست-محیطی احداث یک سد، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- ۱) کنترل سیلاب‌ها که موجب تخریب پوشش گیاهی و فرسایش رسوبات حاصل خیز می‌شود؛
  - ۲) تنظیم و تامین آب رودخانه در مناطق ودشتهای پائین دست در فصول خشک سال و رونق کشاورزی و صنعت مردم پائین دست سد
  - ۳) تامین نیروی برق از سدها (نیروگاه‌های برق آبی)؛
  - ۴) ایجاد شیلات
  - ۵) ایجاد مناطق گردشگری و تفریحات آبی؛
- با وجود مزایای فوق، گاهی معایب زیست-محیطی یک سازه آبی بزرگ، بسیار چشمگیر خواهد بود. از جمله اثرات نامطلوب زیست-محیطی ساخت یک سد، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- کاهش کیفیت و تغییر دمای آب در پائین دست، و اثر نامطلوب بر زندگی گیاهان و آبزیان؛
  - تغییر غیرطبیعی جریان رودخانه و حتی خشکی رودخانه در پائین دست سد؛ که بیابان‌زائی، بروز بیماری‌های پوستی و تنفسی در اثر پدیده گرد و غبار، و از بین رفتن گنجینه گیاهی-جانوری پائین دست رودخانه را در پی خواهد داشت. خشکی رودخانه همچنین موجب پائین رفتن سطح آب زیرزمینی و نشست سازه‌های مجاور آن در پائین دست سد خواهد شد.
  - کاهش کیفیت آب در مخزن سد، به دلیل مجاورت آب با مواد انحلال‌پذیر گچی و نمکی؛
  - قطع مسیر حرکت آبزیانی که مسیر حرکت خود را با رودخانه وفق داده بوده‌اند؛

- زیر آب رفتن زیستگاه‌های جانوری و پوشش گیاهی در مخازن سدها؛

### پیامدهای فرهنگی - اجتماعی

بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، اگر منجر به کم‌آب یا خشک شدن چاه‌های آب، چشمه‌ها و قنات‌ها شود، می‌تواند پیامدهای منفی فرهنگی-اجتماعی زیادی در پی داشته باشد، که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مهاجرت روستائیان به شهرها؛

- نزاع کشاورزان و دیگر آب‌بران، و در پاره‌ای از موارد ابهام در میزان حق‌آبه

- مشکلات روحی-روانی؛

پیامدهای منفی بالا، در شرایطی که بهره‌برداری از منابع آب سطحی با احداث سدها منجر به خشک شدن رودخانه در پائین‌دست شود، نیز وجود خواهند داشت. علاوه بر این، اگر زمین‌های زراعی و محل سکونت انسان‌ها در مخازن سدها قرار گیرند، مهاجرت و مشکلات روحی-روانی برای افرادی که مجبور به جابجایی از محل زندگی خود هستند، نیز وجود خواهد داشت.

### پیامدهای اقتصادی

بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، اگر به صورت معقول صورت بگیرد، به طوری که کل میزان برداشت آب با میزان ورودی تغذیه از سطح زمین همخوانی داشته باشد، می‌تواند زمینه‌ساز توسعه پایدار کشاورزی و صنعت در یک منطقه شود و سودآوری اقتصادی چشمگیری به دنبال داشته باشد. کم‌آب یا خشک شدن چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها در اثر بهره‌برداری بی‌رویه، بدون در نظر گرفتن ظرفیت منبع آب زیرزمینی، پیامدهای منفی اقتصادی زیادی در پی خواهد داشت، که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- از دست رفتن مشاغل مستقیم و غیرمستقیم در بخش کشاورزی و صنعت؛

- کاهش درآمد از گردشگری (درون و برون مرزی)



پیامدهای منفی اقتصادی زیر را نیز می‌توان برای بهره‌برداری از منابع آب سطحی با ساخت یک سد ذکر نمود:

- از دست رفتن مشاغل مستقیم و غیرمستقیم در بخش کشاورزی و صنعت پائین‌دست؛
- کاهش درآمد گردشگری پائین‌دست، اگر رودخانه خشک شود؛ مانند رودخانه زاینده‌رود در چند سال در اصفهان که پیامدهای اقتصادی بر گردشگری درون و برون‌مرزی شهر اصفهان داشته است.
- ضرر مالی و جانی به شهرهای پائین‌دست سد، در صورتی که به هر دلیل (برای نمونه زلزله یا جنگ)، سازه سد به یک‌باره تخریب شود؛

## 5- مدیریت منابع آب

**الف:** مدیریت عرضه یا تامین آب: به معنی کنترل مقدار و کیفیت آبی است که برای مصارف مختلف (کشاورزی، صنعت و شرب) در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر مدیریت عرضه آب، با توجه به میزان آب موجود و نوع کیفیت مورد نیاز (برای شرب و غیره) انجام می‌شود. مدیریت عرضه آب در ایران توسط وزارت نیرو (در غالب شرکت‌های آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب‌های شهری و روستایی) انجام می‌شود.

**ب:** مدیریت تقاضا یا مصرف آب: منظور مدیریت مصرف در بخش‌های مختلف می‌باشد، به طوری که میزان مصرف و اتلاف آب به کمترین حد خود برسد. مدیریت تقاضای آب در بخش مصرف‌کنندگان (شرب، کشاورزی و صنعت) و با اصلاح الگوی مصرف و جلوگیری از هدررفت آب انجام می‌شود.

**به نظر شما مهمترین اقداماتی که در جهت اصلاح مصرف آب در بخشهای کشاورزی ، شرب و صنعت می توان انجام داد ، کدام است؟**

مدیریت عرضه و تقاضای آب، یکی از مهمترین مسائل مدیریت منابع آب و یکی از راهکارهای مهم برای برون‌رفت از بحران آب است. در حالت بهینه می‌بایست عرضه و تقاضای آب به صورتی مدیریت شود که این دو با هم به تعادل برسند، به طوری که میزان آب قابل عرضه با آب مورد تقاضا با هم برابر باشند؛ منظور از میزان آب قابل عرضه در اینجا، میزان آب شیرین تجدیدپذیر به صورت منابع آب سطحی و زیرزمینی است که با در نظر گرفتن توسعه پایدار می‌توان از آن بهره‌برداری نمود، که برای هر منطقه جغرافیایی، تقریباً در طول زمان ثابت است.

البته رسیدن به حالت تعادل بین عرضه و تقاضا، و نگه‌داشتن آن، امری بسیار دشوار است. زیرا با توجه به میزان بارش کم و جمعیت نسبتاً بالا و رو به رشد کشور، میزان تقاضا برای مصرف آب بسیار بیشتر از میزان آب قابل عرضه به صورت پایدار است، لذا در عمل مدیریت تقاضا را بر مدیریت عرضه مقدم می‌دانند.

#### مدیریت یکپارچه (بهم‌پیوسته) منابع آب:

مدیریت منابع آب زیرزمینی و سطحی یک منطقه و بررسی پیامدهای برداشت آب می‌بایست به صورت یکپارچه در سطح حوضه آبریز و حتی فراحوضه‌ای انجام شود. حال آن که مدیریت منابع آب کشور توسط شرکت‌های آب منطقه‌ای و عمدتاً با دید استانی انجام می‌شود، و مرز استان‌های کشور، غالباً بر مرز حوضه‌های آبریز منطبق نیست. استانی بودن مدیریت منابع آب موجب شده استان‌ها اغلب بدون توجه به دید حوضه‌ای به بهره‌برداری از منابع آب در دسترس خود پردازند و چالش‌های زیست‌محیطی و فرهنگی-اجتماعی را در نواحی پائین دست حوضه (در استان یا استان‌های مجاور) موجب شوند. در ساختار جدید مدیریت منابع آب، پی‌ریزی شده توسط وزارت نیرو، مدیریت به هم‌پیوسته در سطح حوضه‌های آبریز مد نظر قرار گرفته است.

#### - فن‌آوری‌های نوین بهره‌برداری از منابع آب

استفاده از فن‌آوری‌های نوین برای بهره‌برداری از منابع آبی، یکی از راهکارهایی است که می‌تواند در حل بحران آب کشور مورد استفاده قرار گیرد. با پیشرفت علم و فن‌آوری، روش‌های نوینی ارائه شده‌اند که می‌توانند منابع آبی غیرمتعارف نظیر فاضلاب و آب‌های شور زیرزمینی و دریاها را حتی

تا حد استاندارد آب آشامیدنی مورد پالایش قرار دهند. هر چند پالایش فاضلاب تا حد استاندارد قابل شرب به لحاظ علمی مقدور می‌باشد، ولی به لحاظ اقتصادی این کار چندان مقرون به صرفه نیست. علاوه بر این، به دلایل حقوقی، اجتماعی، فرهنگی و سطح فن‌آوری، آب تصفیه شده فاضلاب در ایران، و بسیاری از کشورها تنها برای مصارف کشاورزی، و یا برای تغذیه آب زیرزمینی و تامین آب رودخانه‌ها به کار برده می‌شود.

**در خصوص موارد زیر تحقیق نمایید:**

**الف: انواع آبهای غیرمتعارف**

**ب: استحصال آب به روش باروری ابرها**

### - چالش‌های مدیریت منابع آب (خلاهای قانونی)

اولین قوانین بهره‌برداری از منابع آب کشور در سال 1307 و در چارچوب قانون مدنی کشور ارائه شده است. پس از این قانون، تا کنون به صورت پراکنده قوانین و آئین‌نامه‌هایی برای بهره‌برداری از منابع آب ارائه شده است، که جامع‌ترین آنها "قانون توزیع عادلانه آب" در سال 1361 می‌باشد. البته کماکان جای خالی یک قانون جامع همه‌سونگر، که موازی با تحولات - نظام مدیریت منابع آب کشور به صورت رسمی و قانونی و لازم‌الاجرا باشد، خالی است و این یکی از چالش‌های مهم مدیریت منابع آب در ایران است. برای نمونه، با این که آلوده کردن منابع آب سطحی و زیرزمینی در قانون توزیع عادلانه آب، جرم شناخته شده، ولی قوانین روشنی در مورد نحوه برخورد با متخلفین (حقیقی و حقوقی) وجود ندارد. برای مثال در برخی کشورها، واحدهای صنعتی موظفند که میزان آلاینده فاضلاب خود را تا حد ممکن کاهش دهند و برای دفع آن مثلاً به رودخانه، حتی در مقادیر ناچیز، به دولت (سازمان‌های حفاظت از محیط زیست) مالیات پردازند.



در خصوص موارد زیر تحقیق نمایید:

الف: شورای عالی آب کشور

ب: طرح تعادل بخشی منابع آب کشور و پروژه های آن