

وزارت نیرو



شرکت مدیریت منابع آب ایران

آب و محیط زیست

ویژه نوجوانان



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آب و محیط زیست

ویژه گروه سنی ۵ (۱۲ تا ۱۵ سال)



شرکت مدیریت منابع آب ایران
دفتر روابط عمومی و امور بین‌الملل

سازمان اسناد و کتابخانه ملی

عنوان و نام پندیده اور، آن و مکانیزم زیست (وینزه بوجولان) / توبیستگان تراپر محمدی، خدالحسین
طبری؛ [به معاشر] وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر روابط عمومی و روابط با محلی
؛ خسروی، سید علیزاده؛ مسکن فرهنگی هنری پویه شهر استانی، ۱۳۹۲.

سخنرانی ملکه ایران

W.M.-F. - 2003-1-27-512

سیده فاطمه نوری

لهم اجعلنا من اصحاب الهدى والرشاد (الحمد لله رب العالمين) (٢٠١٥ مـ ٦٣ جـ ١٧)

其餘如上—

— ادبیات کو دکان و نوجوان

- ١٣٥٤ - عبد الرحمن عبد الرحمن

الطباطبائي، وكتابات ميراثه من نوع آب آبلان، روايات قصصية، وآشور بين العلل

GBEST/TECH 1031 EAS 6

1-1507/V : [View](#) [Edit](#)

REFERENCES

شرکت مدیریت منابع آب ایران

عکس از: آب و مهیط زیست (اوین و نوچوانان)

نه بستند گان: شاهrix معمودی - عبادالحسین نصیری

حاب و نشم: موسسه فرهنگی، هنری بودجه صهیون اسرائیل

توبت حاب: اول۔ ۲۰۱۷

شماره ۲۰۱۷: سخن

صفحة ارائه موسى الحداد

شانگ: ۸-۲-۳۷۵۳۱-۰۰۶۷۸

نیشن: توان خار: فلسطین شمالی - بلاک ۵۱۷ - تلفن: ۰۹۳-۰۸۸۹

www.wrmir.ir: ایانهای را بگاه

پیشگفتار

قرار داشتن در کشوری که مانگین بازش‌های جوی آن تقریباً یک‌سوم جهان و خشک‌الی واقعیت هر ساله‌ی آن است و همچنین گسترش شیوه‌های تادرست بهره‌برداری از آب به ویژه در بخش کشاورزی، نگرانی‌هایی را برای تداوم تامین آب و توسعه کشور بدید او رده است. همین نگرانی‌ها سبب شده است تا در کار سایر اقدامات برای بهره‌برداری بهینه از منابع آبی کشور، آموزش و آکادمی‌سازی نسلی از دانش‌آموزان که بتوانند در آینده بر جایان بهره‌برداری درست و حفاظت از منابع آب مؤثر باشند در دستور کار وزارت نیرو و شرکت مدیریت منابع آب ایران قرار گیرد.

این طرح که از آن با عنوان «داناب» یاد می‌شود، با مخاطب قرار دادن دانش‌آموزان مقطع اول متوسطه در سطح کشور در بین ارائه‌های آگاهی‌های لازم و فرهنگ‌سازی برای بهره‌برداری بهینه از منابع آب است. طرح دانش‌آموزی نجات آب (داناب) قصد دارد اهمیت آب و شیوه‌های مدیریت و بهره‌برداری مناسب آن را بالحظاً کردن مشکلات خاص و بوصیه هر یک از استان‌ها در عرصه‌ی آب، منطبق با اصول علمی و با روئیت یکسان و هماهنگ در تعاملی واحدهای آموزشی سراسر کشور به عرصه‌ی آموزش بیاورد.

کتاب حاضر با هدف کمک به شناخت موضوعات مرتبط با مدیریت منابع آب در کشور برای گروه سنی نوجوانان و در راستای این طرح تدوین شده است. امید می‌رود نسل آینده ساز کشور با شناخت و بررسی عمیق موضوع کم آبی و ضرورت مواجهه و مدیریت آن، نوید بخش آینده‌ای توأم با پیشرفت، شادی و سلامتی برای ایران عزیزمان باشد.

محمد حاج رسول‌ها

مشاور وزیر نیرو

و مدیرعامل شرکت مدیریت منابع آب ایران

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۲	محیط زیست چیست؟
۳	بینویس اب
۴	توزیع اب در دنیا
۵	وضعیت منابع اب ایران
۶	اهمیت اب در زندگی
۷	الودکس محیط زیست

۲۳	تأثیر رشد جمعیت بر الودگی منابع آبی و محیط زیست
۲۵	الودگی آب
۲۹	بیماری هایی با منشا آبی
۳۱	الوده گننده های آب
۳۳	تصفیه آب
۳۹	توصیه های بهداشتی
۴۰	مراجع

مقدمه

آب ماده‌ای فراوان در کره زمین است. به شکل‌های مختلفی همچون دریا ، باران ، رودخانه و... دیده می‌شود. آب در چرخه خود ، مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود، اما از بین نمی‌رود. هر گونه حیات محتاج آب می‌باشد. انسان‌ها از آب آشامیدنی استفاده می‌کنند، یعنی آبی که کیفیت آن مناسب سوخت و ساز بدن باشد.

در قرآن به خاطر تقریب فوق العاده آب وزندگی و حیات در چندین مورد حیات انسانها وزندگی به آب نازل گشته از آسمان تشبيه شده است در آیه ۴۵ سوره کهف خداوند حیات وزندگی آدمیان را به آبی تشبيه نموده که از آسمان فرود می‌آید و موجب رشد و نمو نباتات می‌گردد و سپس دوران کوتاه حیات نباتی آن به انجام و پایان می‌رسد. نکته بسیار زیبا در همان اصل تشبيه است که حیات، آب است و آب، حیات است. رویش و رشد نیز از برکات همین آب حیات است. نقش محوری آب در حیات و زندگی بشریت موجب گردیده است که خداوند سبحان خواندن خویش و نحوه خدا خوانی را به نوعی به آب تشبيه نماید و باطل جویان و گمراهان را به کسانی تشبيه سازد که به سوی آب دست دراز می‌کنند تا قدری از آن را به لبان تشنئه خویش رسانند اما هرگز کامشان سیراب نمی‌گردد در آیه ۱۴ سوره رعد به این موضوع اشاره شده است.

مایه حیات و فراوان ترین ماده مرکب بر روی سطح کره زمین و بستر اولیه حیات به شکلی که امروزه می‌شناسیم. بیش از ۷۵ درصد جرم یک انسان از آب تشکیل شده است و نیز بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است (نزدیک به ۳۶۰ میلیون از ۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع) با وجود این حجم عظیم آب تنها کمتر از دو درصد از آبهای کره زمین شیرین و قابل شرب است و باقی آن به علت محلول بودن انواع نمک‌ها خصوصاً نمک طعام غیر قابل استفاده است. از همین دو درصد آب شیرین بیش از ۹۰ درصد به صورت منجمد در دو قطب زمین و دور از دسترس بشر واقع شده است.

با رشد جمعیت، منابع آب طبیعی در حال تمام شدن هستند و این مسئله، سبب نگرانی بسیاری از دولتها در سراسر دنیا شده است. گاهی بدلیل مشکلات کمبود آب، این ماده را جیره بندی می‌کنند تا مصرف آن را تعدیل نمایند.

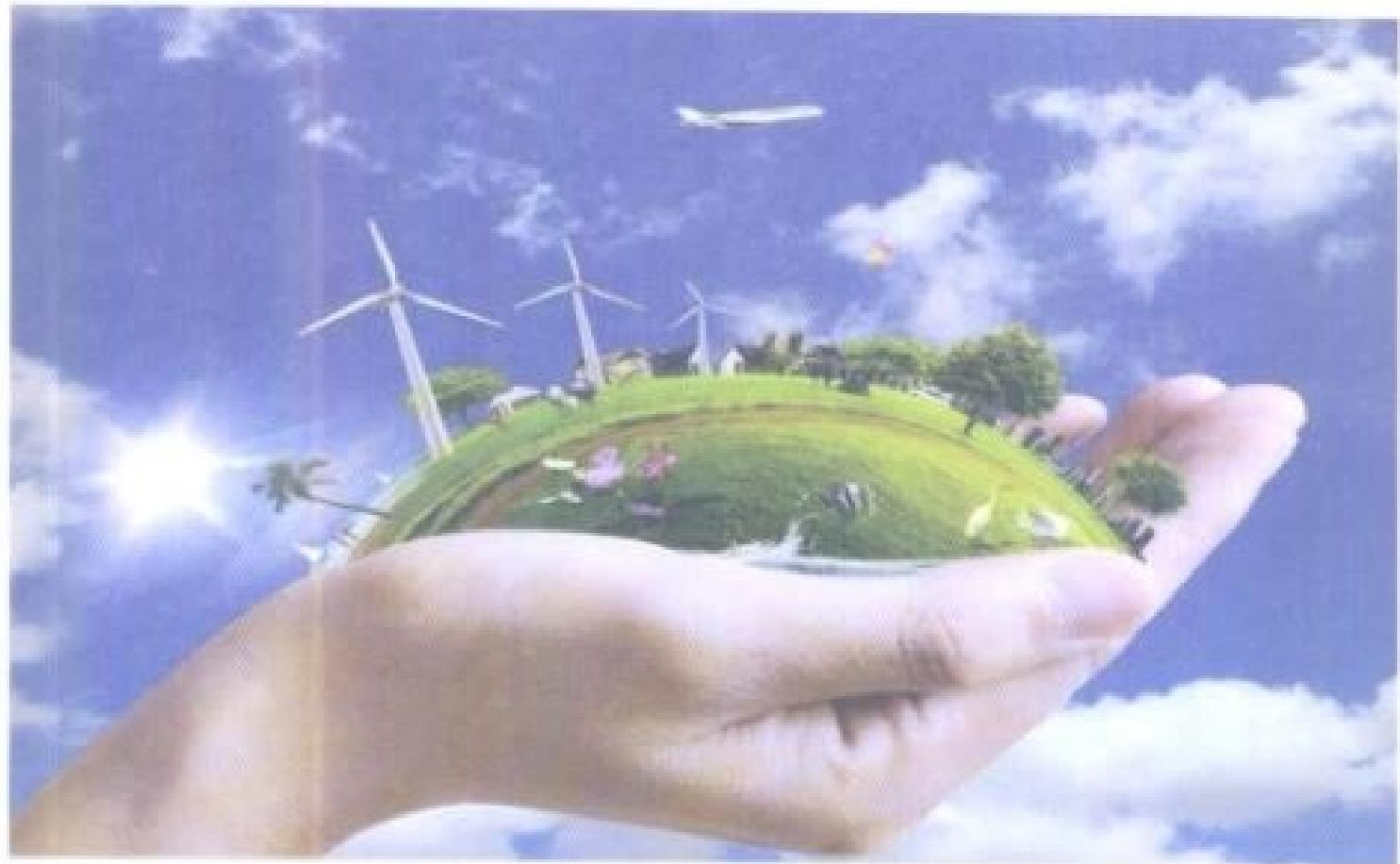
محیط زیست چیست؟

تعریف گوناگوں از محیط زیست ارائه شده ولی در یک تعریف کلی محیط زیست هم برآورده است از: «همه محیط‌نمایانی که در آنها زندگی جریان دارد» به عنوان مثال استخراج آب یک شهر، اقیانوس و کوبه همگی از انواع محیط زیست به حساب می‌آیند در محیط زیست عوامل غیرزاونده هائند: خاک، آب و گازها به همراه جانداران وجود دارند.

نگرانیهای بشر در زمینه محیط زیست جهان هنگامی نمایان گردید که با توسعه صنعتی استفاده از منابع محدود کره زمین حاصل آب خاک جنگل و - روبه طروپی نهاد. توسعه از یک سو با صنعت، تکنولوژی و از سوی دیگر با تحریب محیط زیست توسعه انواع آلودگی ها از تباطنی تنگاتنگ دارد. امروزه دیگر حتی از دیدگاه دوستداران و متحضرین محیط زیست نمی‌توان انتظار داشت که همراه با توسعه صنعتی که از ملزمومات پیشرفت در رونق اقتصادی بشر است محیط زیست دست تخریب و بکر باقی بماند زیرا که رشد شدید جمعیت نیازها و ملزموماتی را خواستار است که از طریق ایستگونه فعالیت ها پاسخگو می‌باشد.

جدارچه همزمان با صنعتی شدن و پیشرفت یک جامعه به امر صهیص چون محیط زیست توجه نشود نه تنها توسعه حاصل نخواهد آمد بلکه گرفتاریهای زیادی به بار می‌آید که گاهی منافع

حاصله از یک فعالیت صنعتی برای جامعه را در درازمدت کلأ در راه جبران خسارت واردہ از آن
صرف خواهد نمود.



چرخه آب

چرخه آب چیست؟ من به سادگی به شما خواهم گفت! در همه جا!" چرخه آب، که با نام چرخه‌ی هیدرولوژی نیز شناخته می‌شود، وجود و حرکت آب را در رو و زیر زمین و بالای سطح زمین نشان می‌دهد. آب در زمین همیشه در حال حرکت است و همیشه در حال تغییر شکل می‌باشد، از مابع به بخار، به بیخ و دوباره بازگشت به حالت اول.

چرخه آب میلیاردها سال است که در حال کار است و زندگی همه چیز روی زمین به آب بستگی دارد؛ زمین بدون آب غیر قابل سکونت خواهد بود. توده‌های هوا، ابرها را در اطراف زمین به حرکت در می‌آورند. قطعات ابر با یکدیگر برخورد کرده، رشد می‌کنند و به شکل بارش به سمت پایین می‌آینند. قسمتی از این بارش به شکل برف بر روی توده‌های برفی و بیخجال‌ها تجمع می‌باشد. برف در نقاطاً گرم‌تر ذوب شده و به شکل نهر جاری می‌شود و تبدیل به برفاب می‌شوند. بارش‌ها بر روی سطح اقیانوس‌ها ریخته می‌شوند و قسمت دیگری از آن نیز بر روی زمین می‌بارند که در اثر جاذبه روی سطح زمین جاری شده و تبدیل به رواناب سطحی می‌شوند. بعضی از رواناب‌های سطحی وارد رودخانه‌ها شده و در نهایت به سمت اقیانوس‌ها حرکت می‌کنند؛ برخی دیگر نیز به صورت آب شیرین در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها تجمع پیدا می‌کنند تمام رواناب‌های بر

روی سطح زمین جاری نمی‌شوند و قسمت زیادی از آنها به زیر زمین فرو می‌روند (نفوذ). بخشی از این آب نفوذ یافته، به اعماق پایین‌تر رفته و آبخوان‌ها را تعذیه می‌کنند (سنگ‌های زیرسطحی اشباع از آب) و حجم زیادی از آب شیرین را برای مدت‌های مديدة نگهداری می‌کنند.



بخشی از آب زیرزمینی نیز نزدیک به سطح زمین باقی می‌ماند و مجدداً به شکل تراویش به بدنه‌های آبی (و اقیانوس‌ها) باز می‌گردند و مانند تخلیه آب زیرزمینی عمل می‌کنند. برخی دیگر نیز به صورت چشمه‌های آب شیرین از زیر زمین بیرون می‌أیند. در طول زمان، این حجم آب در حال حرکت است و هر از چند گاهی بخشی از آن به اقیانوس‌ها ختم می‌یابند که همان نقطه شروع است، و باز مجدداً این مسیر طی می‌شود.

توزيع آب در دنیا

واقعاً چه مقدار آب روی و زیر زمین وجود دارد و در کجا قرار دارد. در اقیانوس‌ها حجم زیادی از آب "ذخیره شده" برای مدت بسیار طولانی در چرخه آب در حال چرخش بوده است. تخمین زده می‌شود که از کل حجم آب در دنیا به میزان $1,386,000,000$ کیلومتر مکعب، حجمی برابر با $1,338,000,000$ کیلومتر مکعب در اقیانوس‌ها ذخیره شده‌اند، یعنی حدود $\frac{96}{5}$ درصد از کل حجم آب در دنیا در اقیانوس‌ها می‌باشد. همچنین تخمین زده می‌شود که حدود 90 درصد از کل ذخیره آب موجود در چرخه آب در جهان منشأی به نام اقیانوس‌ها دارند. برای اینکه حجم‌های

گفته شده را بتوانید تجسم کنید باید گفت که حجم اتاق خواب شما حدوداً فقط 26 متر مکعب ($36,000,000$ کیلومتر مکعب) می‌باشد.

در طی دوره‌های سرددتر آب و هوایی در کره زمین، توده‌های یخی و یخچال‌های طبیعی افزایش می‌یابند، بنابراین بخش بزرگ‌تری از آب موجود در چرخه آب تبدیل به یخ شده و



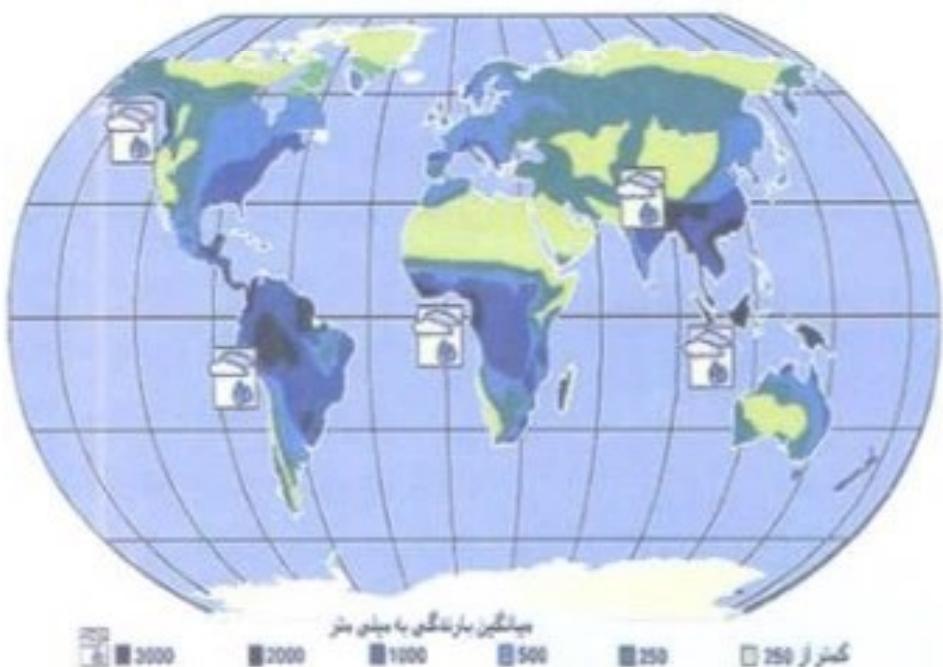


بخش مایع آن (که همان آب می‌باشد) کاهش می‌باید. بر عکس این اتفاق در سالهای دوره‌های گرم‌تر حادث می‌شود. در طی آخرین دوره یخبندان حدود یک سوم کره زمین یوشیده از بین شد و در نتیجه اقیانوس‌ها ۱۲۲ متر پائین تر از سطح فعلی بوده‌اند. حدود ۳ میلیون سال قبل، وقتی که کره زمین گرم‌تر شد، اقیانوس‌ها ۵۰ متر بالاتر آمدند.

میزان بارش با زمان و مکان تغییر می‌کند

میزان بارش در دنیا، در یک کشور با کشور دیگر و یا حتی در یک شهر با شهر مجاور نیز یکسان نیست. مثلاً در تایستان ممکن است در آستارا بارندگی وجود داشته باشد ولی در تهران و یا حتی شهرهای دیگر شمال ایران بارش وجود نداشته باشد. بیشترین میزان بارش در دنیا در کوه واپالیله در هاوایی به میزان ۱۱۴۰ سانتی‌متر در سال می‌باشد، همچنین در منطقه‌ای به نام آریکا در شیلی به مدت ۱۴ سال، هیچ بارشی اتفاق نیافتد.

در نقشه‌ی زیر میزان بارش در دنیا به صورت میانگین سالانه به میلی‌متر نشان داده شده است. ممکن است که شما فکر کنید که صحرا افريقا یک صحرای واقعی است اما آیا می‌دانید که بخش‌های بزرگی از گرینلند و قطب جنوب نیز صحرا هستند؟

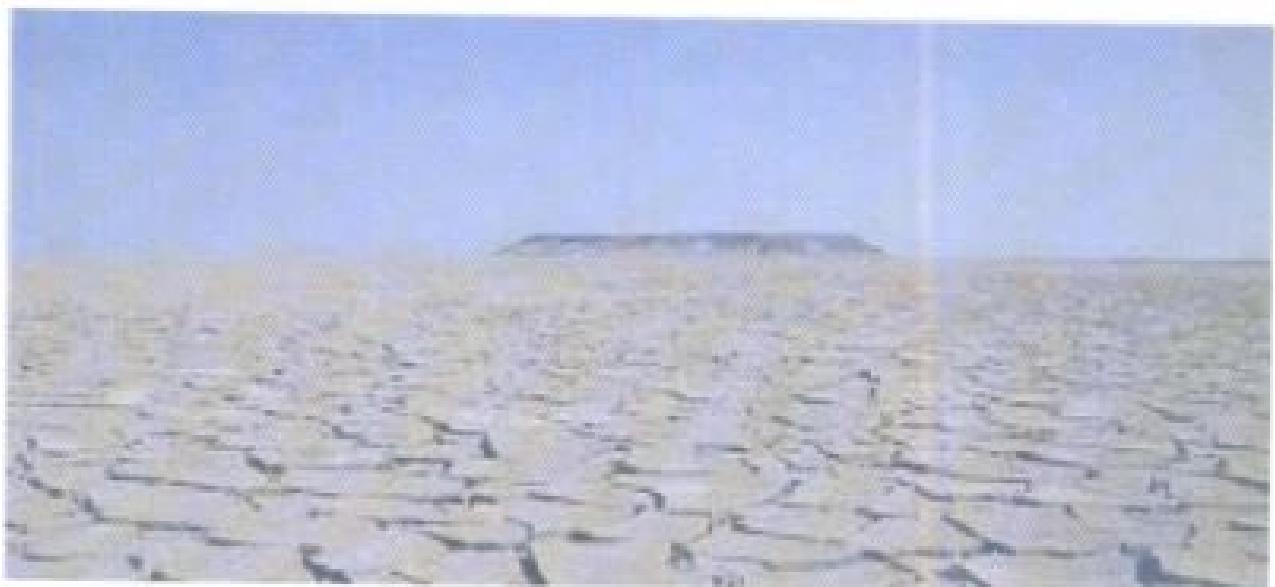


- آیا می دانید متوسط بارش های سالانه در گشور ۴۱۲ میلیارد متر مکعب است.

- آیا می دانید که بیش از ۷۰ درصد نزولات ، تبخیر و به جو باز می گردد.

- آیا می دانید که میزان کل آب گشور پس از تبخیر (و با احتساب ۸ میلیارد متر مکعب ورودی) حدود ۱۳۰ تا ۱۳۲ میلیارد متر مکعب است.

- آیا می دانید مصرف سالانه آب در بخش‌های شرب، کشاورزی و صنعت ۹۰ میلیارد متر مکعب است.



اهمیت آب در زندگی

آب خواص مهمی دارد که در زندگی ما بسیار با ارزشند است از جمله: حلال بسیار خوبی است. چگالی بالایی دارد و جالب این که وقتی بخ می‌زند یا حرارت می‌بیند، چگالی آن کاهش می‌یابد.

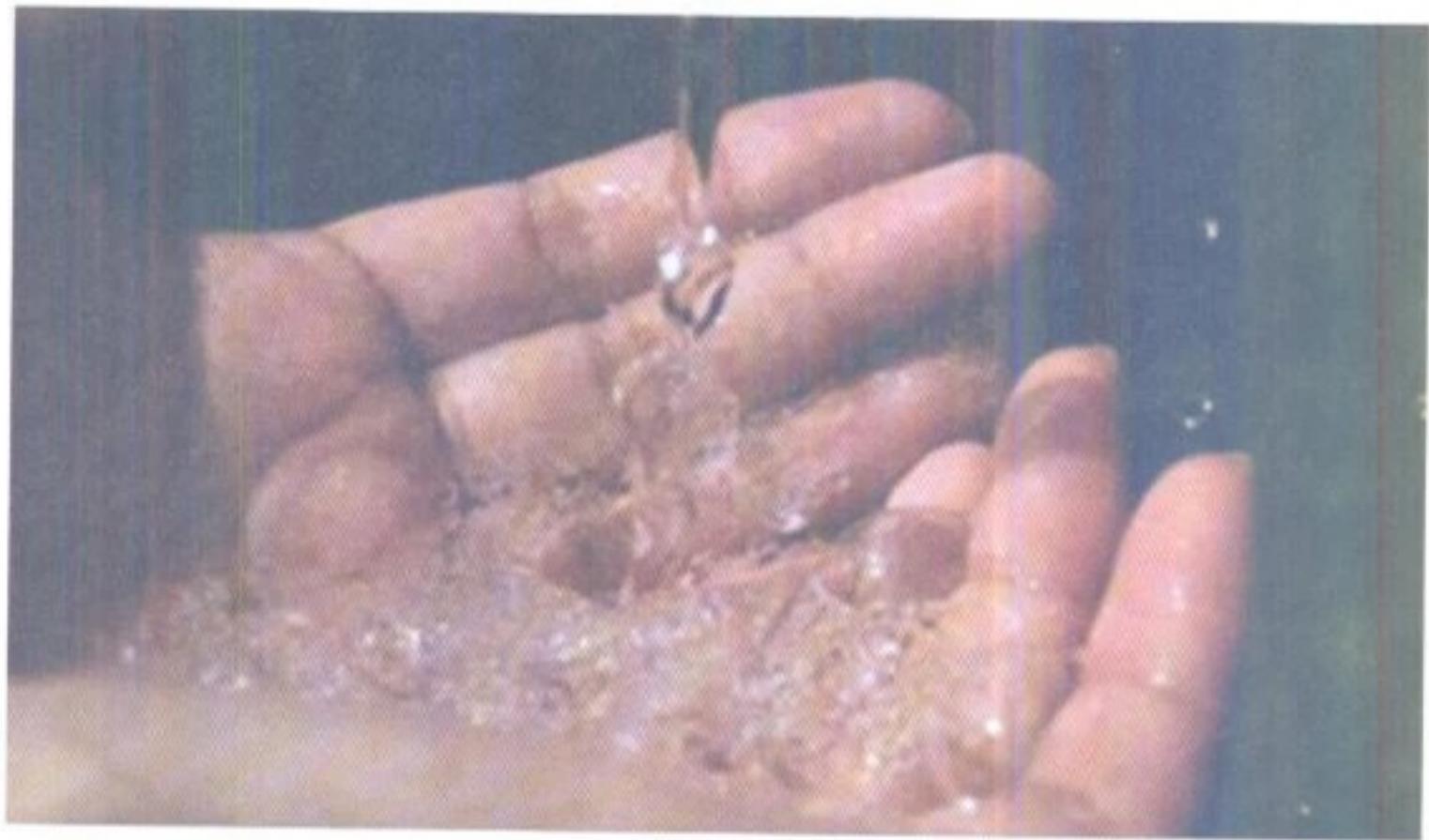
گرمای تبخیر آب بالاست. یعنی برای تبدیل مقدار کمی آب به بخار، گرمای زیادی لازم است. این خاصیت برای بدن ما بسیار با اهمیت می‌باشد. گرمای اضافی بدن با تبخیر تنها مقدار کمی از آب بدن از طریق منافذ پوست تعریق کاسته می‌شود.

نیروی کشش سطحی آن به طور شگفت انگیزی زیاد است. گهگاه شاهد نشستن حشرات روی سطح آب بوده‌ایم. اگر به دقیقت به طرز قرار گرفتن حشره روی سطح آب نگاه کنید، متوجه می‌شوید که سطح آب زیر پای حشره، مانند یک تشك ابری فرو می‌رود؛ اما پاره نمی‌شود.

آب مواد مختلف از جمله شکر و نمک را براحتی در خود حل می‌کند. بسیاری از واکنش‌های شیمیایی تنها در حضور آب انجام می‌شوند. البته پاره‌ای مواد با آب مخلوط نمی‌شوند، مثل لیپیدها و دیگر مواد هیدرات کربن‌دار. غشاء سلولی که حاوی لیپیدها و پروتئین است، از این خاصیت آب سود جسته و تعاملات محتويات سلولی با مواد شیمیایی خارج سلول را بدقت تحت کنترل دارد.

دیگر ویژگی غیر عادی آب، ظرفیت گرمایی بالای آن می‌باشد. ظرفیت گرمایی یک جسم، مقدار گرمایی است که به جسم می‌دهیم تا دمایش، ۱ درجه سانتی گراد افزایش یابد. جالب است بدانید که مقدار گرمایی که لازم است تا دمای ۱ گرم آب را ۱ درجه سانتی گراد افزایش دهد، حدود ۱۰ برابر مقدار گرمایی است که برای ۱ گرم آهن لازم است.

پس نتیجه می‌گیریم که وجود هر گونه حیات، متکی به وجود آب است. آب در بیشتر فرایندهای متابولیسمی (سوخت و ساز) بدن، نقش حیاتی دارد. هنگام گوارش غذا، مقادیر قابل توجهی آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. تقریباً ۷۰ درصد وزن بدن را آب تشکیل می‌دهد. برای عملکرد درست، بدن، روزانه به ۱ تا ۷ لیتر آب نیاز می‌باشد البته این میزان آب به مقدار فعالیت بدن، دمای هوا، رطوبت و دیگر عوامل بستگی دارد. آب از طریق ادرار، مدفع، تعریق و همچنین از طریق بازدم به شکل بخار آب از بدن انسان دفع می‌شود.

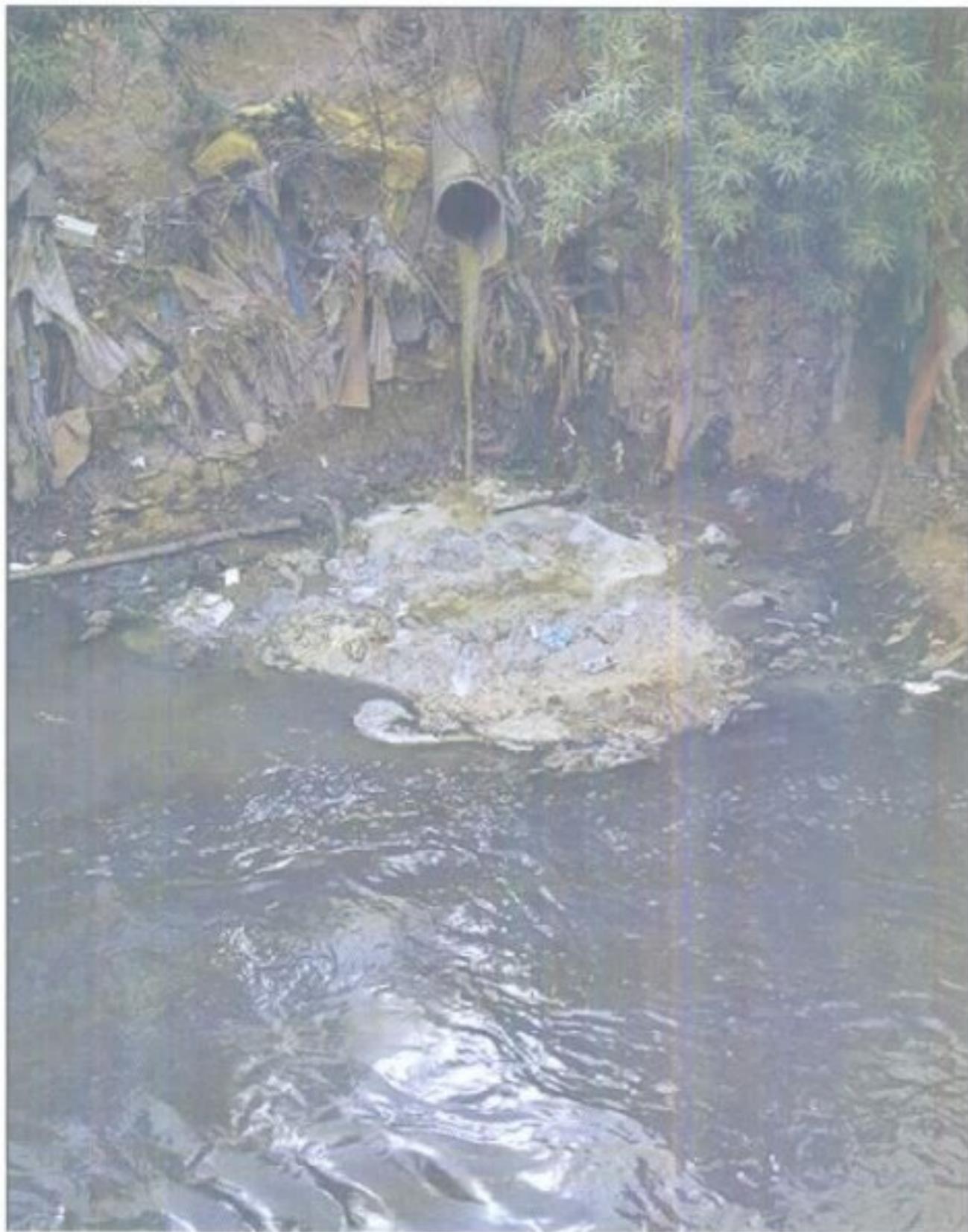


الودگی محیط زیست

الودگی محیط زیست یکی از بزرگترین و حادترین معضل جهان امروز است. آسیب‌های بی‌شمار ناشی از آلاینده‌های گوناگون بر سلامتی انسان، زیست بوم‌ها و انواع موجودات زنده، توجه دانشمندان و محققان نقاط مختلف دنیا را به خود جلب نموده است. اهمیت این موضوع به حدی است که این دهه را دهه محیط زیست نامگذاری کردند تا تأکید بیشتری بر جدی بودن مساله الودگی محیط زیست و لزوم توجه به آن و ضرورت یافتن راهکارهایی جهت جلوگیری از افزایش این هشکل باشد.

امروزه اغلب مسایل و مشکلات و تنگناهای زیست محیطی دیگر بعنوان یک موضوع محلی و یا حتی ملی بشمار نمی‌آیند و با توجه به وابستگی متقابل و غیر قابل تفکیک محیط زیست یا مباحث گسترده انسانی از جمله اقتصاد، فرهنگ، توسعه، سیاست، اخلاق، فلسفه و عرفان و بسیاری دیگر از جنبه‌های مادی و معنوی حیات انسانها، در واقع هر مشکل زیست محیطی در هر اندازه و حتی محدود در داخل مرزهای قراردادی یک کشور مشکلی برای کل جهان و نوع بشر بشمار می‌آید. یکی از مهمترین موضوعات زیست محیطی جهانی مساله کمبود آب شیرین است. اگر چه ذخایر آب زمین از دیرباز یک منبع زیستی قابل احیاء محسوب می‌گردید اما واقعیت آن

است که این ذخایر، در سطح جهانی مورد تهدید جدی قرار دارند. بیش از ۴۰ درصد از کشورهای دنیا بدلایلی چون رشد جمعیت، توسعه کشاورزی و آبیاری، آلودگی منابع آب سطحی و زیر سطحی و استفاده های صنعتی با مشکل کم آبی رویرو هستند.

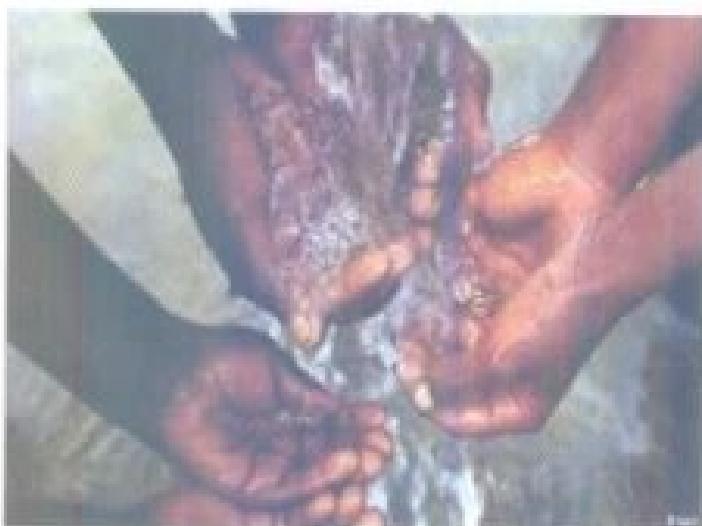


تأثیر رشد جمعیت بر آب و محیط زیست

افزایش روز افزون جمعیت شاید مسالماتی نباشد که تنها کشورهای عقب‌مانده و یا در حال توسعه با آن مواجه باشند. این، نکته‌ای است که مقابله با آن برای همه کشورهای جهان، به ویژه کشورهای در حال توسعه، مشکل است. افزایش جمعیت در یک کشور می‌تواند مشکلات زیادی به وجود بیاورد. در کنار تماص این مسائل، آب و محیط زیست، اعم از آب و هوا، خاک و از بین رفتن منابع طبیعی، همه معضلاتی است که افزایش جمعیت سبب اصلی آن می‌باشد.

اولین اسبابی که افزایش جمعیت بر محیط زیست وارد می‌کند، از بین رفتن فضای سبز مانند جنگل‌ها و کاهش منابع آبی و غیره می‌باشد. با این حال افزایش جمعیت افزایش آب و محیط زیست را نیز در بی دارد که سبب انتشار آب و محیط زیست در ادامه بروز بیماری‌های مختلف می‌شود.

گروهی رشد جمعیت جهان را مستله و عامل اصلی آب و محیط زیست و منابع تأمین آب



می‌دانند. گروهی از دانشمندان بر این عقیده اند که تغییرات ایجاد شده در محیط زیست و بحران آب، ناشی از رشد جمعیت نیست بلکه مصرف و رفاه بیش از اندازه و تکنولوژی های آلوده کننده محیط زیست عامل این وضع است. در یک جمع بندی می‌توان گفت جمعیت عامل فوری و تکنولوژی عامل نهایی تخریب و آلودگی آب و محیط زیست است. به عبارت دیگر رابطه میان جمعیت و محیط زیست رابطه ای است متقابل و دو سویه؛ به این معنی که هم جمعیت و ویژگی های آن بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد و هم محیط زیست بر جمعیت های انسانی و ویژگی های آن تأثیر می‌گذارد. از دیدگاه جهانی، آب و خاک و هوا سه جزء عمدۀ محیط زیست انسانی تلقی می‌شوند و هر گونه آلودگی آنها، آلودگی محیط زیست محسوب شده و باید مورد توجه قرار گیرند. رشد روز افزون جمعیت، افزایش تقاضا برای مواد غذایی و سایر نیازمندی های بشر، توسعه صنعت گردشگری و گسترش پدیده شهرنشیتی و تشدید آلودگی محیط زیست (آب، خاک و هوا) سلامتی و حیات موجودات زنده بویژه انسان را با خطر جدی مواجه ساخته است. سهم سرانه اراضی قابل بهره برداری رو به کاهش است و علاوه بر آن ورود انواع آلاینده ها به محیط زیست روندی صعودی و هشدار دهنده دارد. بروز سرطان ها، سکته های قلبی و مغزی، افزایش مرگ و میرهای ناگهانی، اختلالات روحی و روانی، افسردگی ها، اختلالات ژنتیکی و ... از پیامدهای آلودگی محیط زیست می‌باشد که زنگ های خطری را برای بشر به صدا در آورده اند. در گره زمین، آب، خاک، بیوسfer و اتمسفر در ارتباط متقابل یا یکدیگرند. در بین اجزای مختلف محیط زیست ما انسانها، آب به خاطر چرخه وسیع و گستردگی در طبیعت، ارتباط بیشتری با دیگر اجزای محیط زیست و انسان دارد و به همین دلیل بسیار آسیب‌پذیر است.



آب‌الودگی

خداوند آب را پاکیزه آفریده و در اختیار انسان‌ها قرار داده است و متعلق به همه مردم است. به همین دلیل آب‌الودگی کردن آب تجاوز به اموال عمومی محسوب شده و گناه است. در آیات و روایات متعددی از آب‌الودگی کردن آب‌ها و رودخانه‌ها نهی شده است. آب در اثر آب‌الودگی نه تنها خواص بهداشتی خود را از دست می‌دهد بلکه برای کشاورزی و آبیاری نیز خط‌نمای خواهد بود. با آب‌الودگی شدن آب، اکوسیستم‌های طبیعی که حافظاً سلامت ما هستند در خطر نابودی قرار می‌گیرند و تنوع زیستی و تولید مواد غذایی را به مخاطره می‌اندازند.

در کشورهای در حال توسعه ۷۷٪ فاضلاب‌های صنعتی که حاوی ترکیبات زیان‌آور هستند بدون هیچ تصفیه‌ای وارد منابع آبی شده و مورد تغذیه ماهی‌ها قرار می‌گیرند و دوباره غذای انسان‌ها می‌شوند. با وجود تلاش‌هایی که برای سلامت آب صورت می‌گیرد، هنوز آب‌الودگی منابع آبی را به افزایش است و روزانه ۲ میلیون تن از زباله‌های انسانی به منابع آب تخلیه می‌شوند لازم به توضیح است که هر یک لیتر فاضلاب ۴۰ لیتر آب پاک را غیر قابل استفاده و آب‌الودگی می‌کند و این در حالی است که نیمی از مردم کشورهای در حال توسعه از دسترسی به آب سالم و بهداشتی محروم‌اند و ۳۰٪ از شهروندان آب لوله کشی شده ندارند.

منابع آلاینده آب

آلودگی آب یکی از مشکلات و چالش‌های مهم دنیا و ایران است. یکی از علل اصلی بیماری‌ها و مرگ و میر در جهان آلودگی آب است. آب‌های سطحی و زیرزمینی هر دو در معرض آلاینده‌های مختلف قرار دارند. مسبب اصلی آلودگی آب‌ها در اکثر مواقع سودجویی، منفعت‌طلبی و سهل‌انگاری انسان‌هاست. تحقیقات نشان داده است که یکی از منابع مهم تولید آلودگی آب، بخش کشاورزی می‌باشد. افزایش روز افزون استفاده از کود و سموم شیمیایی در این بخش باعث شده مقداری از این سموم جذب گیاهان نشده و وارد زمین شود و بدین ترتیب موادی مانند فسفات وارد منابع زیرزمینی شوند. وجود کود شیمیایی و هرنوع کود دیگری بیش از مقدار طبیعی در آب باعث افزایش گیاهان ابزی و در نتیجه بهم خوردن توازن ساختار اکوسیستم آبی می‌شود.



در صورتی که آب دارای طعم و بوی نامطلوبی باشد، نشان دهنده وجود مواد آلاینده در آب است. آگاهی از منابع آلاینده‌ها، نحوه انتقال و آثار ناشی از ورود آلاینده‌ها به آب برای کنترل آنها به طبقی که برای محیط زیست بسیار خطر بوده و در عین حال از جهت اقتصادی مفروض به صرفه باشد حائز اهمیت است.

آب هرگز بطور خالص در هیچ کجای دنیا یافت نمی‌شود حتی آب بارانی که در مناطق غیر آلوده نواحی جغرافیائی به زمین می‌بارد شامل گازهای ازت، ازن و CO_2 محلول در آن است و همچنین گرد و غبار یا ذرات متعلق در اتمسفر بصورت تعليق در آب حمل می‌شوند. آب چشمه‌ها نیز معمولاً دارای ترکیباتی حمل شده از فلزاتی مثل آهن، کلسیم، میزیم و سدیم است.



در صورت آوده بودن آب دیگر نمی‌توان بطور صحیح و بهداشتی از آن استفاده کرد ریختن زباله‌های خانگی و صنعتی به داخل آب می‌تواند باعث آودگی منابع آب و در نتیجه تخریب محیط زیست شود. طبق یک تعریف

هر ماده و جسمی که مانع استفاده طبیعی از آب شود آوده کننده آب تلقی می‌شود از آنجا که آب در طبیعت در حال گردش است در نتیجه، آودگی آن می‌تواند به دیگر نواحی هم منتقل شود. سومین دفع آفات گیاهی و کودهای شیمیایی هم می‌تواند به داخل زمین نفوذ کرده و منابع آب زیر زمینی را که مورد مصرف ماست آوده کنند آبی که در فعالیت‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد نیز می‌تواند باعث آودگی محیط زیست باشد.

یکی از راه‌های توسعه کشورها و حرکت آن‌ها به سوی تمدن و رفاه عمومی، استفاده بهینه و کارا از منابع طبیعی و خدادادی است. اگر کشوری بخواهد با کاروان تمدن و توسعه علمی حرکت کند به تاجار باید از منابع طبیعی خود استفاده لازم و مطلوب را بنماید. یکی از منابع بسیار مهم و حیاتی که در زندگی روزمره انسان‌ها و کشورها و تداوم تولیدات، نقش فوق العاده دارد، منابع آبی است. اگر از این ماده حیاتی که خداوند به صورت مجانی و احیاناً بی‌هزینه در خدمت انسان‌ها فرار داده است، استفاده مطلوب شود، بسیاری از مشکلات کشورها حل خواهد شد.



بسیاری از مشکلات بهداشتی کشورهای در حال پیشرفت، عدم برخورداری از آب آشامیدنی سالم است. از آنجایی که محور توسعه پایدار، انسان سالم است و سلامت انسان در گرو بهره مندی از آب آشامیدنی مطلوب می‌باشد بدون تأمین آب سالم جایی برای سلامتی و رفاه

جامعه، وجود ندارد آب از دو بعد بهداشتی و اقتصادی حائز اهمیت است. از بعد اقتصادی به حرکت در آورنده جرخ صنعت و رونق بخش فعالیت کشاورزی است، از بعد بهداشتی آب با کیفیت، تضمین کننده سلامت انسان است.

اگر چه از دید ما یتهان است، اما آب دارای آثار بسیار زیادی در حیات جانداران به ویژه انسان می‌باشد. آب آشامیدنی علاوه بر تأمین مایع مورد نیاز بدن به مفهوم مطلق آن یعنی H_2O در بردارنده اصلاح و عناصر ضروری برای موجود زنده و انسان می‌باشد. کمبود پاره‌ای از آن‌ها در

آب موجب اختلال در بدن موجود نشده شده و منجر به بروز برخی بیماری‌ها می‌شود. علاوه بر مواد شیمیایی، موجودات ذره بینی گوناگونی تیز در آب پیدامی شوند که بعضی از آنها بیماری را بوده و ایجاد بیماری‌های عفوئی خطرناکی می‌کنند. لذا بهسازی آب رابطه مستقیمی با کاهش بیماری‌های عفوئی دارد بطوری که پس از تامین آب آشامیدنی سالم میزان مرگ از وبا، حصبه، اسهال خونی و بیماری اسهال کاهش یافته است. بنابراین برنامه ریزی و هزینه در جهت جلوگیری از آلودگی آب‌ها و تامین آب سالم سرمایه گذای قابل توجهی برای آینده خواهد بود. تهیه و تامین آب آشامیدنی سالم برای جامعه یکی از موثرترین و پایدارترین فن آوریها برای ارتقاء سلامت جامعه است.

از دیگر مواد آلاینده منابع آب می‌توان به مواد نفتی، فاضلاب و رسوبات مواد شیمیائی، کودها، مواد ناشی از پسماندها و نشت نفوذ شیرابه در جایگاه‌های دفن زباله اشاره کرد (در اثر فعل و انفعالات و واکنش‌های مختلف در درون گودال‌ها و انبارهای زباله و نزدیک بودن گودال‌ها به آبهای زیر زمینی شیرابه یه سهولت در این آبها نفوذ کرده و هرگونه مصارف آنی آب را غیر ممکن می‌سازد).

مقادیر غیر مجاز پلاستیک باعث بروز بسیاری از اختلالات رُتیکی و سرطان پوست می‌شود. موجودات ذره بینی مانند میکروب‌ها، قارچها باعث بروز انواع بیماری‌های انسانی شده و بهداشت آب را به خطر می‌اندازد. بعضی از جلبک‌ها، نوعی مواد سمی تولید می‌کنند که هم باعث بیماری شده و هم تاسیسات و فرایند تصفیه را دچار اشکال می‌کنند. شهر نشینی و فعالیتهای صنعتی و کشاورزی زمینه بسیار مساعدی برای رشد و انتقال آلودگی‌ها از طریق آب بوجود آورده است. اگر فرض شود که هر متر مکعب آب آلوده می‌تواند تا ۴۰ متر مکعب آب سالم را آلوده سازد مجموعه پساب‌هایی که هر روز تولید می‌شود تهدیدی بسیار جدی برای منابع آب خواهد بود.



بیماری هایی با منشا آبی

معمول ترین شکل بیماری وابسته به آب، بویژه آن شکلی که سبب اسیب پیشتری در مقیاس جهانی می‌گردد، شامل بیماریهایی است که با آب آلوده به ادرار و مدفوع انسانی، منتقل می‌شوند. آلودگی به این بیماریها، زمانی اتفاقی می‌افتد که ارگانیسم بیماری زا به آب راه می‌باید و این آب توسط فردی که به آن بیماری مصونیت ندارد مصرف می‌شود. از عمدۀ ترین بیماریهای این دسته، وبا، حصبه یا تیفوئید، پاراتیفوئید، هپاتیت‌های مسری، زیاردیا، لیتوسیپروسیس، تولادمیا، اسهال میکروبی و غیره هستند که یک مسیر از انتقال مدفوع تا خوراک داشته و بروز آنها بطور همزمان، بین افرادی که از یک منبع آب استفاده کرده‌اند مشخص می‌شود.

بیماریهای منتقل شده از طریق آب

بیماریهای مدفوعی- دهانی ناشی از آب، امکان دارد بعنوان بیماریهای منتقل شده توسط آب شستشو، طبلقه بندی شوند.

اکثر عفونتهای اسهالی در آب و هوای گرم‌سیری، بیش از آنکه بعنوان یک بیماری ناشی از آب عمل نماید، بصورت بیماریهای منتقل شده از طریق آبهاشی شستشو عمل می‌کند. گروه دومی از این بیماریها تعدادی از عفونتهای چشمی و بوستی را شامل می‌شوند که حتی اگر بطور معمول

کشته نباشند، یک سری اثرات تضعیفی روی مبتلایان بجا می‌گذارند. بیماریهایی از این نوع شامل زخمهای و دملهای پوستی باکتریایی و تراخم و جذام می‌باشند.

بیماریهای وابسته به آب

تعدادی از بیماریها، به ارگانیسم‌های بیماری‌زا بروط می‌شوند که بخشی از دوره زندگی خود را در آب، یا در بدن حد واسطه که در



آب زندگی می‌گذرانند حلقه‌نما، می‌گذرانند از این رو آلوودگی در انسان، می‌توانند با بلعیدن حد واسطه یا تماس با ارگانیسم دفع شده توسط مبتلا، ایجاد شود. اغلب این نوع بیماریها، توسط کرم‌هایی ایجاد می‌شوند که بیمار را اذیت کرده و تخم‌هایی تولید می‌گذارند که توسط ادرار یا مدفوع پخش می‌شوند آلوودگی

از طریق نفوذ از جداره پوست غالباً بیشتر از آلوودگی از طریق مصرف مستقیم آب است. بیماری شیستوزومازیر (که در ضمن بیل‌هارزی یا نامیده می‌شود) مهمترین نمونه از این دسته بیماریها است. در این حالت میزان حد واسطه، سخت پوست ریزی است و آلووده شدن انسان، بدنهای خوردن آب آلووده شده، با این سخت پوستان ریز اتفاق می‌افتد.

حشرات ناقل بیماریهای وابسته به آب

بیماریهای وجود دارد که توسط حشراتی منتقل می‌شوند که تغذیه و تولید مثل آنها در مجاورت



آب صورت می‌گیرد، به طوری که گسترش آنها می‌توانند به قابل دسترس بودن منابع آبی مناسب، مربوط شوند آلوودگی به این نوع بیماری هیچ ربطی به مصرف یا تماس انسان با آب ندارد، پشه‌های مانند مالاریا تعدادی دیگر از بیماریها را انتقال می‌دهند. مالاریا آبهای راکد کم عمق، استخرها، حاشیه دریاچه‌ها و آب انبارها را ترجیح می‌دهد. سیمولیوم که

بیماری بیماری کوری رودخانه را انتقال می‌دهند در آبهای متلاطم تولید شده و با سیلانها، اشاره‌ها و غیره، در ارتباطند.

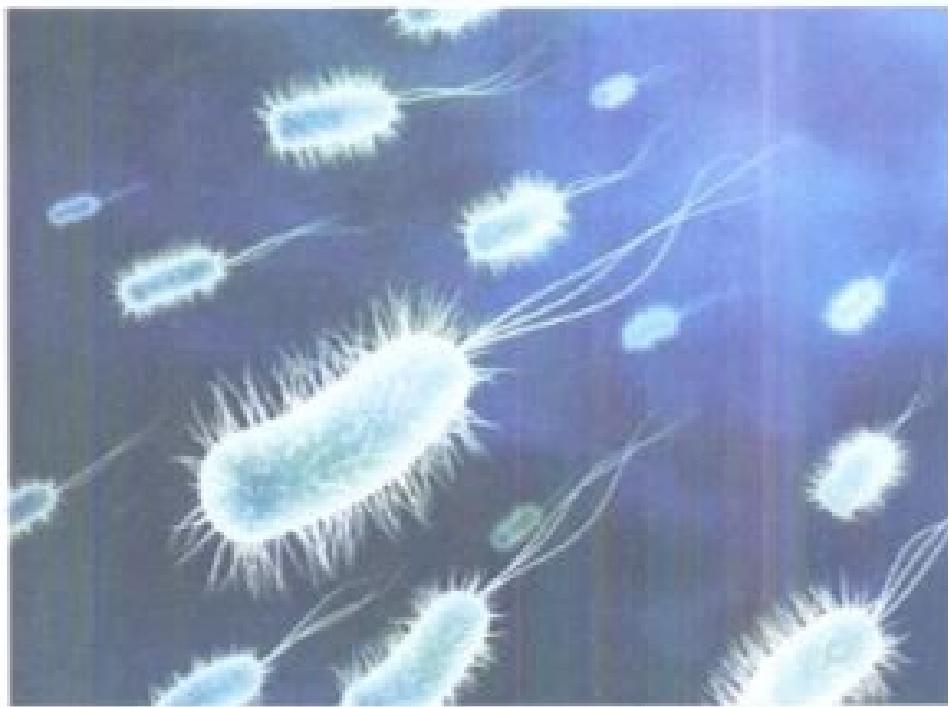
آلوده کننده های آب

هر جسم خارجی که به آب افزوده شده و باعث شود گیفیت فیزیکی ، شیمیایی ، یا بیولوژیکی آن طوری تغییر نماید که برای مصرف انسان و سایر موجودات و کشاورزی مضر باشد و انسان تواند به راحتی آن را برای اشامیدن مناسب سازد جزء آلوده کننده های آب منظور می شود .
آلوده کننده های عمدہ آب بشرح ذیل طبقه بندی می شوند :

گرما	مواد نفس	مواد غذایی گیاهی	عوامل بیماری زا	زباله های متفاصل اکسیژن
	رسوبات	مواد شیمیایی معدنی و کائی ها	مواد رادیو اکتیویته	ترکیبات آلی سنتز شده (مصنوعی)

بعض از اوقات آب آلوده شامل چند منبع الاینده است .

زمانی که زیاله های آلی خصوصاً فاضلاب خانگی و حیوانی، زیاله های صنعتی ناشی از فعالیتها ی کارخانجات کاغذ سازی، جرم سازی، فاضلاب کشتار گاهها، به آب من ریزند اکسیژن محلول آب شدیداً یا نین می آید، جون زیاله های این صنایع اکسیژن خواه بوده و بوسیله باکتریها در حضور اکسیژن شکسته شده و پوپیله می شوند.



عوامل بیماری زا

آب عامل انتقال بسیاری از ویروسها و باکتریهای بیماری راست که اکثراً باعث عفونت در ناحیه روده می شوند. تیفوئید، اسیدالهای خونی، بارانیفوئید، وبا از آن جمله اند. فلج اطفال و برقان نیز با آبهای آلوده منتقل می شوند.

از مایش مستقیم برای شناسائی موجودات در آب صورت نمی گیرد اما یک باکتری معروف بنام کلیفرم که بی خطر بوده و مواد غذایی انسان را در روده بزرگ جذب می نماید و در همانجا زندگی می کند اگر در آب دیده شود معرف وجود مدفوع در داخل آب است. چه بیماریهای توسط آب آلوده به انسان مربایت می کند؟

-بیماری های انگلی که به تب لجن و یا اوبل معروف است این باکتری از راه مخاطا بوسیله وارد بدن شده و باعث عفونت می شود و در آب لجن و رودخانه ها موجود است.

-کرم های مثل اسکاریس - تریکو سفال (کرم شلاقی و کرم قلابدار)

-بیماری وبا و بیماری وبروسی مثل فلج اطفال و هباتیت عفونی و -

تصفیه آب

تصفیه آب برای بشر دارای سابقه‌ای بسیار طولانی و قدیمی است. مورخین بر این عقیده‌اند که تاریخ تصفیه آب به حدود دو هزار سال پیش از میلاد مسیح میرسد. این مراحل تصفیه‌ای شامل جوشاندن و حاصف کردن آب بوده است. وسائل اولیه تصفیه آب در منازل افراد مورد استفاده قرار گرفت و تا حدود قرن اول میلادی هیچ نشانه‌ای دال بر وجود عملیات تصفیه‌ای بر روی آب مصرفی جامعه وجود نداشت. نکته‌ای که مسلم است این است که عملیات تصفیه آب در قرون وسطی دچار رکود گردید و مجدداً در قرن هیجدهم مورد توجه قرار گرفت. شهر پیزلى در اسکاتلند به عنوان اولین شهری که آب مصرفی آن مورد تصفیه قرار گرفت شهرت دارد. سیستم تصفیه آب مشکل از عملیات ته نشین سازی بود که متعاقب آن فیلتراسیون انجام می‌شد. این سیستم تصفیه در سال ۱۸۰۴ میلادی آغاز به کار گرد و به تدریج در اروپا این سیستم متدائل گردید و تا پایان قرن نوزدهم بیشتر منابع عمده آب شهری فیلتر می‌شد که این فیلترها از نوع ماسه‌ای بود.

روش تصفیه آب

آبهای سطحی غالباً دارای تنوع بیشتری از الاینده‌ها نسبت به آبهای زیرزمینی هستند و به همین دلیل فرایندهای تصفیه ممکن است برای این قبیل آبهای پیچیده تر باشند. بیشتر آبهای

سطحی دارای کدورتی بیش از مقدار تعیین شده توسط استانداردهای آب آشامیدنی می باشد. هر چند جریانهای این که با سرعت زیاد در حرکت ممکن است دارای مولاز برگتر به حالت معلق باشند اما بیشتر جامدات در اندازه کلوئیدی بوده و برای جداسازی آنها استفاده از فرایندهای تصفیه مورد نیاز است. اجزای سیستم های تصفیه معمولی که مورد استفاده قرار می گیرد عبارتند از:

۱- آشغالگیر

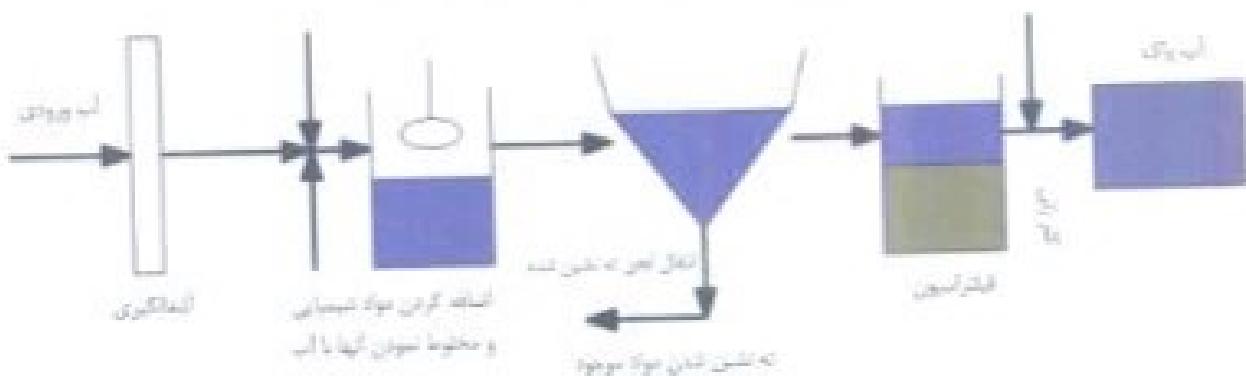
۲- انعقاد و لخته سازی

۳- ته نشی

۴- فیلتراسیون

۵- گنتزدایی

نماییک یک سیستم تصفیه آب ساده



۱- آشغالگیر

با توجه به ورود ذرات مختلف و آب ورودی به تصفیه خانه ها، به ویژه ریزش برگ در فصول مختلف سال، در حوت ورود این ذرات به سیستم تصفیه خانه موجب آسیب دیدگی یا گرفتگی بجهاد، شیرالات، خطوط اوله و سایر متعلقات می گردد لذا به منظور جلوگیری از ورود این گونه ذرات به واحدهای تصفیه خانه می باشد از سیستم آشغالگیری مناسب استفاده گردد.

۲- انعقاد و لخته سازی

یکی از ناخالصی های مهم که در آبهای سطحی وجود دارد و باید تسبیت به حذف آن اقدام نمود، مواد کلوئیدی است. این مواد باید به طریقه مناسب حذف شوند تا آب زلال و با کدورت پایین مطابق استانداردها تحویل مصرف کنده گردد. روش مداول حذف کنورت، رسوب دهن شیمیایی کلوئیدی با استفاده از مواد منعقد کننده است. هدف، ایجاد ذرات درشت تری در آب

است تا حدی که این ذرات بتوانند در واحد های ته نشینی و صافی ها از آب جدا شوند زیرا ذرات زیر معلق در آب مانند کلورین ها به علت باردار بودن سطح ذرات در آب معلق می مانند و باید روش انتخاذ نمود که باز سطحی ذرات خسته شده و ذرات بتوانند به مکدیگر تردیک شده و پس از برخورد به هم بچسبند و تحت نیروی جاذبه رسوب نمایند . فرایند لخته سازی دقیقاً چنین کاری را انجام می دهد.

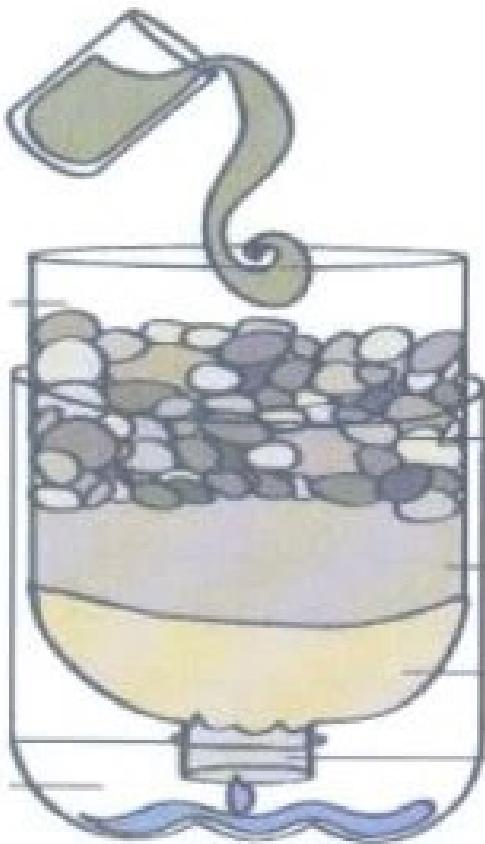
۳- ته نشینی

ته نشینی موجب جاسازی فیزیکی مولا جامد از آب می شود در عمل ته نشینی کلیه موادی که چگالی آنها بیش از آب است به طریق نقلی یعنی بوسیله وزن خودشان در یک حوضجه ارام ته نشین شده و جاسازی می شوند به عبارت دیگر در این مرحله ذرات مجرزا (که در مرحله قبل به هم چسبیده اند و همچنین ذراتی که از مرحله آنسفالگیری مانند سگ، ریزه، شن، ماسه و ... رد شده اند) ته نشین می شوند و در ته حوضجه ته نشینی این لجنها از طریق یک شیر قلکه به بیرون انتقال داده می شود .



۴- فیلتر اسپیون

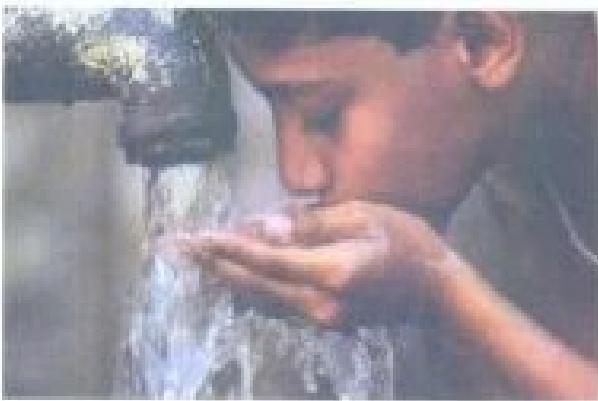
صف کردن یا فیلتر اسپیون یک روش فیزیکی برای حذف ذرات معلق در هر مایع از جمله آب استه این ذرات معلق می توانند گل، رنگ، مواد آلی، پلانکتون، باکتری، ذرات حاصل از



سختی گیری و باشند از فیلترهای عمیق در تصفیه آب استفاده می شود. آب حاوی ذرات معلق از بستر یک ماده که می تواند شن و یا ذغال آنتراسیت باشد، عبور نماید. در اثر عبور آب از خلل و فرج بین این ذرات، مواد معلق به دام افتاده و آب تقریباً عاری از مواد معلق، به دست می آید. جمع شدن ذرات معلق در خلل و فرج صافی، باعث افزایش افت فشار (اختلاف سطح آب روی سطح صافی و آب خروجی از صافی) می گردد. اگر این افت فشار از حد معینی تعطاو ننماید، باید صافی را تست نمود. در شروع کار، فیلترها را باید به اهستگی با این که از پایین به بالا جریان می باید، پر نمودند تا آنکه ذرات بستر در آب غوطه ور شوند. این کار برای خارج کردن هوای محبوس بین ذرات بستر لازم می باشد تا از انسداد مسیر آب توسط هوا حل گیری شود.

۵- گندزدایی

قرن ها است که گندزدایی آب آشامیدنی انجام می شود. طی قرن گذشته کلرزنی به عنوان روش قابل قبول گندزدایی در آمده و این فرایند مهمترین کشف در زمینه تصفیه آب به شمار می رود.



گندزدایی آب آشامیدنی یک مرحله تصفیه اختصاصی برای تخریب یا حذف ارگانیزم های بیماری زا است. پس نایاب با استریل کردن که تخریب یا حذف همه ارگانیزم های زنده است اشتباه شود.

مهمترین مزایای این فرایند عبارتند از:

- کلرزنی فرآیندی ارزان و کم هزینه جهت خدعاونی کردن آب مصرفی انسان است.
- کلر دارای اثر باقیمانده در آب است که باعث تضمین نسبی سلامتی آب در تمام مسیر شبکه

آب رسانی می شود

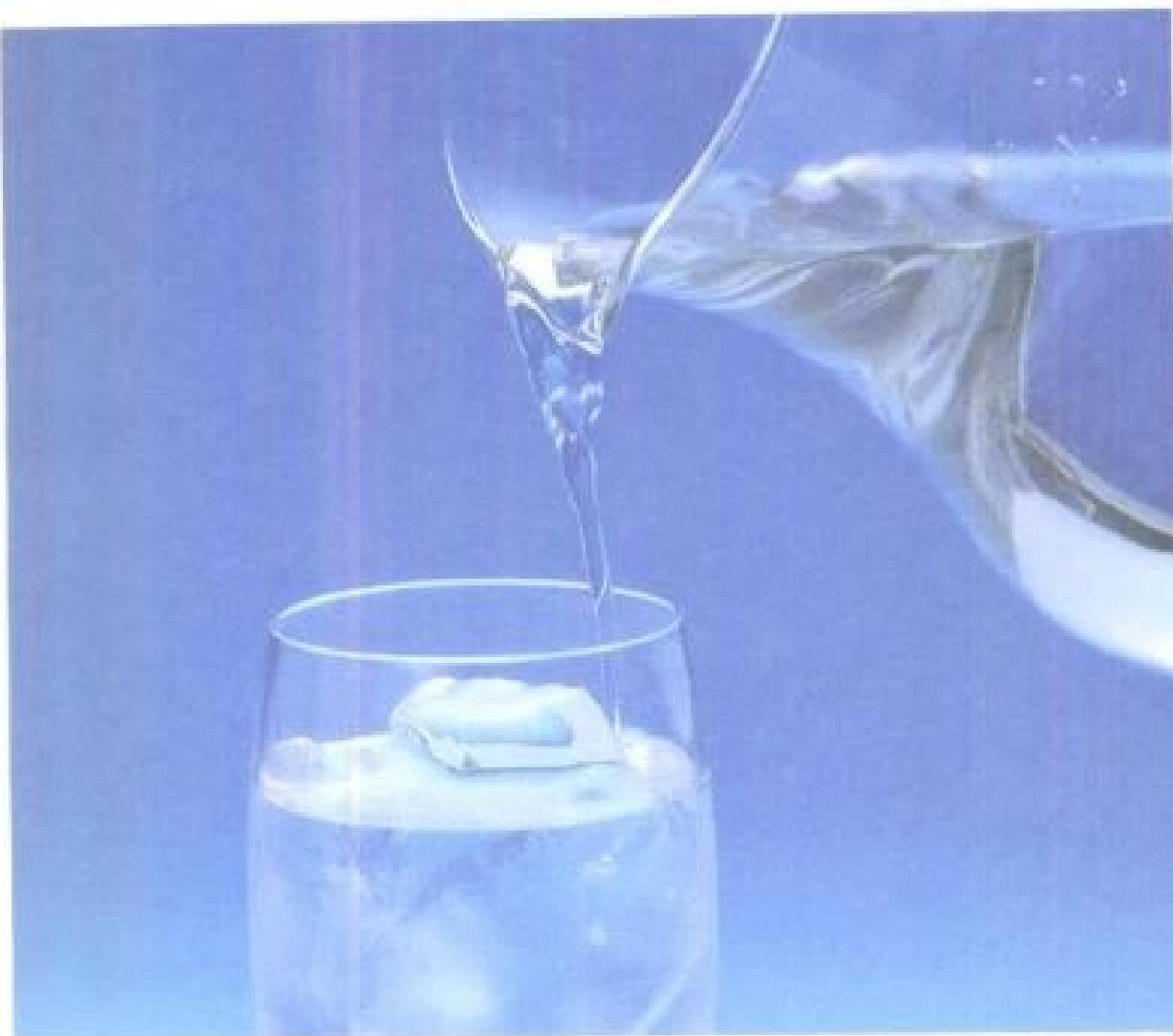
اما معایب و مضرات کلرزنی عبارتند از:

-کلرباقیمانده در اثر ترکیب با مواد آلی موجود در آب تولید ترکیباتی موسوم به تری هالومتان ها را می کند که بیشتر متخصصان بر سرطان را بودن این ترکیبات تأکید دارند.

-کلرزنی باعث گشته شدن میکرو ارگانیزمهای موجود در آب می شود. این در حالی است که لانه این میکرو ارگانیزمها در آب باقی می مانند و ممکن است خود منشا آلودگی شوند.

-نهانس کلر با پوست و موی انسان باعث ایجاد حساسیت، ریزش مو و مشکلات دیگر شود.

-استنشاق گاز کلر (در استخر یا حمام) برای ریه انسان مضر می باشد بنابراین کارشناسان توصیه می کنند که جهت مقابله با ازات زیابار کلر در آب آشامیدنی، در نقطه مصرف کلرباقیمانده آب را حذف کرده و سپس اقدام به نوشیدن آب کنیم.



توصیه های بهداشتی

- ۱- رعایت بهداشت فردی و محیط
- ۲- از آبهای الوده و مشکوک به الودگی برای مصارف شرب استفاده نگردد.
- ۳- عدم استفاده از فاضلاب خام برای آبیاری سبزیجات
- ۴- عدم استفاده از قالب های بخ که در معابر و کنار خیابان ها بطور غیر بهداشتی نگهداری و عرضه می گردد.
- ۵- از آب لوله کشی موجود در پارکینگها که تابلوهای هشدار دهنده هستند آب قابل شرب است استفاده نگردد.
- ۶- سبزیجات و میوه های مصری مصالق دستورالعمل موجود در کلیه مراکز بهداشتی درمانی و خانه های بهداشت خذعنونی نگردد.
- ۷- در هنگام مسافرت و در مکانهایی که آب سالم و بهداشتی از قبیل آب لوله کش وجود ندارد، از آبهای بطری شده(آب معدنی) برای شرب استفاده نگردد.
- ۸- با توجه به نقش آب سالم در تهیه اقلام خوراکی در هنگام خرید این اقلام دقت کافی بعمل آید.

- ۹- در روستاهای فاقد شبکه لوله کشی آب، برای سالماسازی آب از محلول کلر مادر که در خانه های بهداشت موجود است استفاده گردد.
- ۱۰- از شناکردن در آبهای آلوده و رودخانه ها خودداری گردد.
- ۱۱- لوله های انتقال آب نباید از قسمت زیرین لوله ها و مجاری فاضلاب عبور داده شود.
- ۱۲- شناکردن در استخرهایی که اصول و مقررات بهداشتی را رعایت می کنند صورت پذیرد.
- ۱۳- از بخش فاضلاب و پسابها در محیط خودداری گردد.

مراجع

۱. کتاب آب شناسی، تالیف دکتر غفوری و دکتر مرتضوی، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. کتاب اصول کیفیت و تصفیه آب، تالیف دکتر محمد شریعت پناهی، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. کتاب مهندسی محیط زیست، تالیف دکتر ترکیان، انتشارات کنکاش.
۴. "ویزگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی" موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

آلودگی محیط زیست یکی از بزرگترین، یا حتی بزرگترین و حادترین معضل جهان امروز است. آسیب‌های بی‌شمار ناشی از آلاینده‌های گوناگون بر سلامتی انسان، زیست بوم‌ها و انواع موجودات زنده، توجه دانشمندان و محققان نقاط مختلف دنیا را به خود جلب نموده است. اهمیت این موضوع به حدی است که این دهه را دهه محیط زیست نامگذاری کرده‌اند تا تأکید بیشتری بر جدی بودن مساله آلودگی محیط زیست و لزوم توجه به آن و ضرورت یافتن راهکارهایی جهت جلوگیری از افزایش این مشکل باشد.

