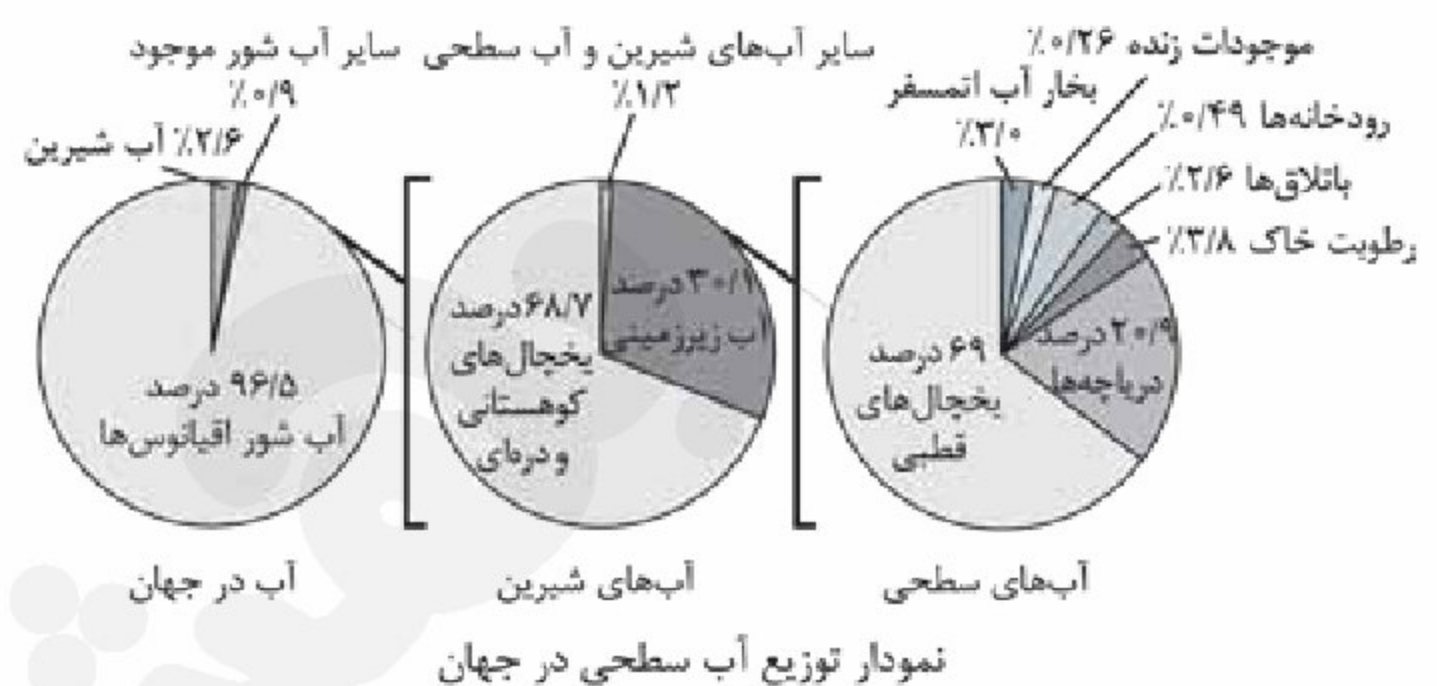


# درس نامه توپ برای شب امتحان

## درس آب، سرچشمه زندگی

### توزیع آب روی کره زمین

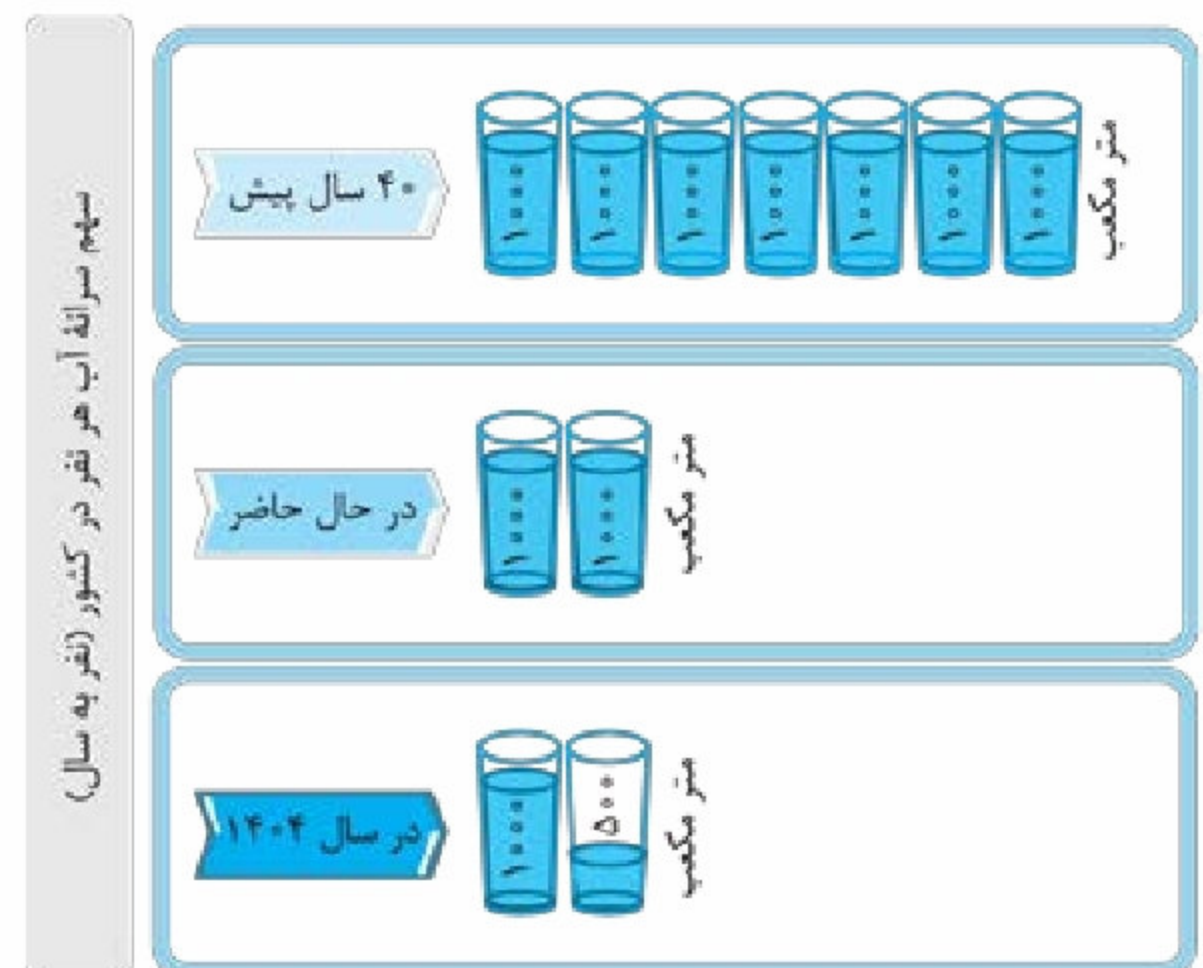
وجود آب، سیاره زمین را قابل سکونت کرده و سرچشمه حیات از آب است. حدود ۷۱٪ از سطح کره زمین از آب پوشیده شده است.



چرخه آب چرخه‌ای است بسته و حجم آب در این چرخه ثابت است، فراوانی آب در قسمت‌های مختلف زمین توسط این چرخه تأمین می‌شود، اما توزیع آب شیرین در قاره‌ها یکسان نیست.

### آب در ایران

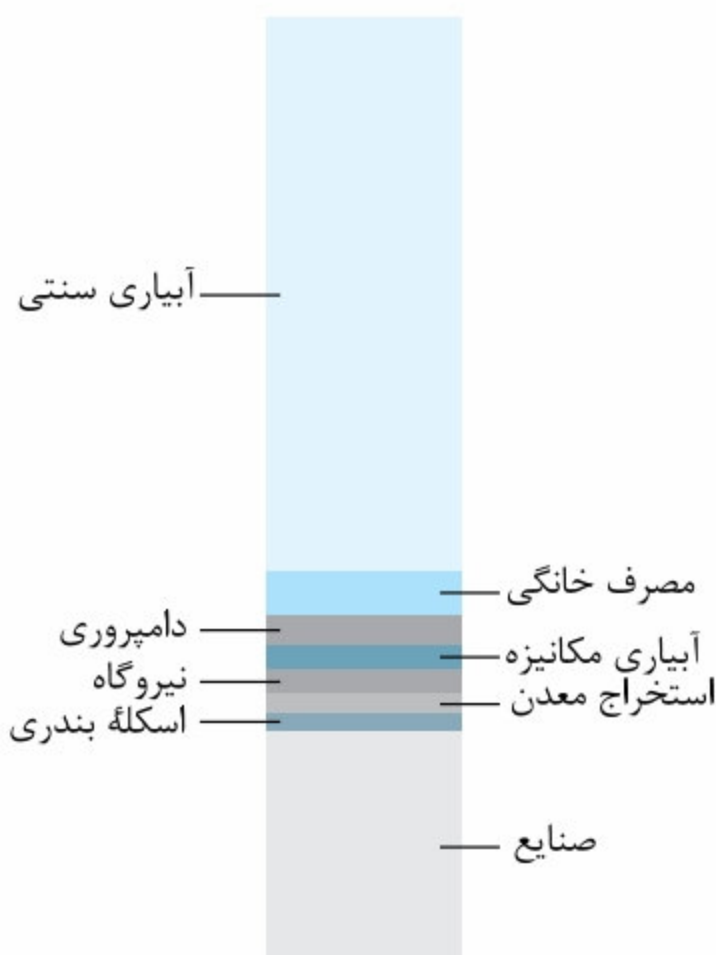
- ایران منطقه‌ای بیابانی و نیمه‌بیابانی است.
- ۱۵٪ از ایران پوشش گیاهی دارد.
- ۸۵٪ از کشور ما از مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود.
- آب‌وهوای ایران گرم و خشک است و توزیع آب غیریکنواخت می‌باشد.
- نکته:** در صد سال گذشته جمعیت جهان سه برابر و مصرف سرانه آب به ازای هر نفر چند برابر شده است ← تأمین آب شیرین دچار مشکل شده است.



سهم سرانه آب هر نفر در کشور

### مصرف آب در ایران

مصارف آب: کشاورزی، فرایندهای صنعتی، مصارف عمومی (آب‌پاشی و شست‌وشوی خیابان‌ها، آبیاری درختان و...) و مصارف خانگی.



### الف) مصرف آب در کشاورزی: بیشترین مصرف آب در ایران در این بخش است.

بارش در بیشتر نقاط ایران کافی نیست و بخش عمده بارش‌ها در فصل‌های موردنیاز کشاورزی اتفاق نمی‌افتند. ← کشاورزی ایران وابسته به آبیاری است.

### مصرف آب در بخش کشاورزی باید بهینه‌سازی شود:

روش‌های آبیاری باید درست و اصولی انجام شوند.

**ب) مصرف آب در شهر و روستا:** به طور متوسط روزانه هر فرد بیش از ۲۰۰ لیتر آب برای آشامیدن، نظافت و ... به طور مستقیم مصرف می‌کند. ۶٪ مصارف آب در کل کشور مربوط به بخش آشامیدنی و شهری است.

**ج) مصرف آب در صنایع:** در صنعت برای تولید هر کالا آب نیاز است. (صنایع فولاد به آب زیادی نیاز دارد.) باتوجه به محدودیت آب در ایران برای راه‌اندازی صنایع مختلف باید مکان آن مورد بررسی قرار گیرد.

**د) آب مجازی:** آبی که برای تولید کالاهای مختلف استفاده می‌شود.

**نمونه:** برای تولید گوشت، نمک، نان، خیارشور، روغن و ...

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

### مصرف آب در سایر کشورها

کشورهای توسعه‌یافته اقداماتی را در رابطه با صرفه‌جویی در مصرف آب انجام دادند.

#### نمونه:

۱) شهر ملبورن در کشور استرالیا (مقامات معتقدند تا سال ۲۰۵۰ این کشور با کاهش ۱۸ درصدی بارش مواجه می‌شود).

- مسئولان صرفه‌جویی در آب (به خصوص در جمع‌آوری حداکثری آب باران برای آبیاری باغ‌ها و فضاهای سبز شهری) را برای شهروندان لازم‌الاجرا کرده‌اند.

- شهروندان خانه‌های خود را عایق‌بندی و لوله‌کشی منازل را کنترل کرده‌اند.

- توصیه‌هایی برای استفاده از تجهیزات کاهش مصرف آب در منازل به شهروندان داده شده است.

۲) کالیفرنیا در ایالات متحده آمریکا

- مسئولان لس‌آنجلس ۹۶ میلیون توپ سیاه پلاستیکی را روی مخازن آب رها کرده‌اند تا مانع از تبخیر آب و هم‌چنین آلوده شدن آن شوند.

۳) سنگاپور

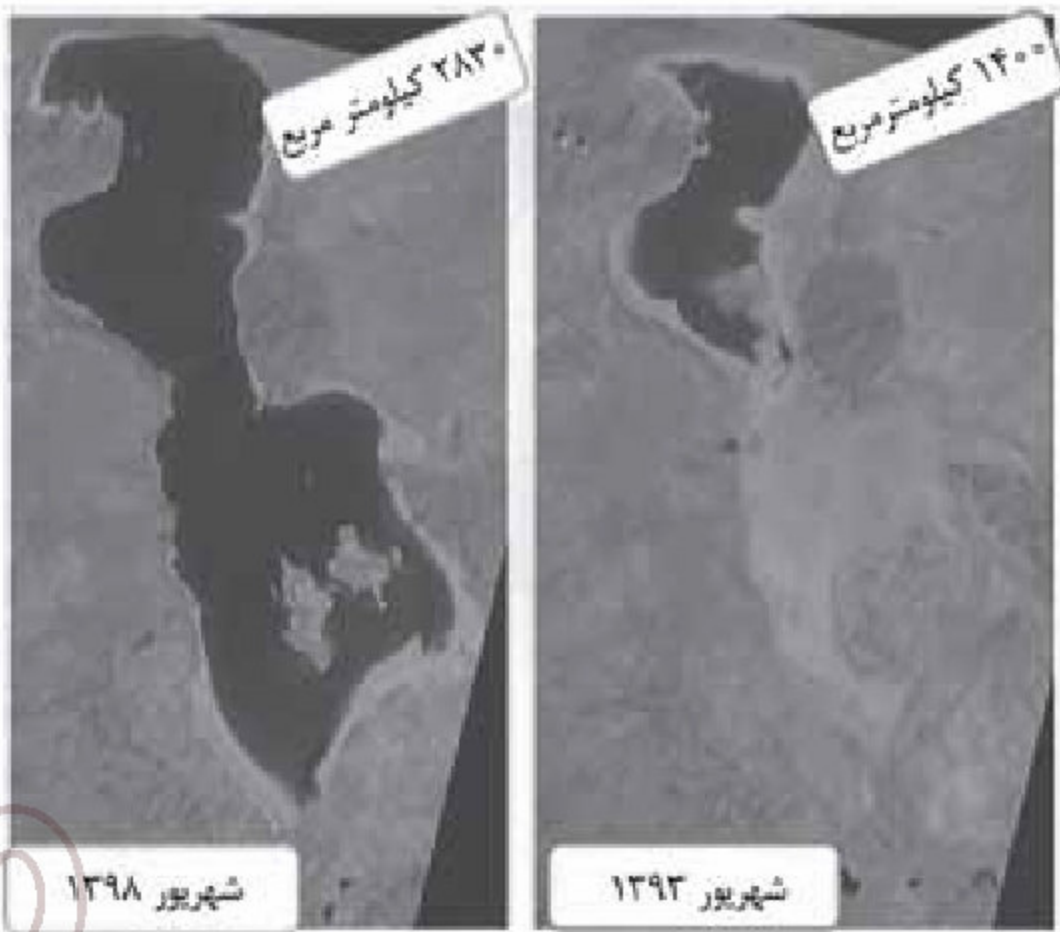
- تصفیه مجدد آب و شیرین کردن آب به معنای سالم‌سازی آب دریا با استفاده از فناوری‌های متفاوت.

۴) سوئد

- ابداع دوش آب که از قابلیت تصفیه بیش از ۹۰ درصد آب مصرف‌شده و دوباره برگرداندن آب مصرفی به سردوش برخوردار است.

**نکته:** مخترعان کشورهایمانند هند و مالزی به دنبال اختراع دستگاه‌ها یا سیستم‌هایی هستند که بتوانند استفاده بیشتری از آب باران داشته باشند.

**نتیجه:** تراز سطح دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۸ در رقم ۱۲۷۱/۳۰ متر از سطح دریاهای آزاد ثبت شده است.



### تأمین آب

آب رودها، چشمه‌ها و دریاچه‌ها، گاهی مستقیماً با لوله یا کانال به محل مصرف منتقل می‌شود؛ اما به دلیل تغییرات میزان آب و فصلی بودن رودها و چشمه‌ها، سدها احداث شدند تا آب را ذخیره کنند.

### مدیریت منابع آب

مدیریت منابع آب ضروری است.

### منابع آب و اقدامات صورت گرفته برای مدیریت این منابع

#### الف) آب‌های سطحی:

**فواید سدسازی** ← مدیریت منابع آب، کنترل سیلاب‌ها، توزیع مناسب آب در سطح کشور، ذخیره منابع برای دوره‌های درازمدت طولانی و ایجاد ذخیره انرژی پاک.

مراقبت‌های محیط زیستی سدسازی ← توجه به مسائلی مثل پایین دست رود، توجه به تبخیر صورت گرفته از سطوح آبی سدها و توجه به مکان‌یابی سطح.

**آب‌های زیرزمینی:** آب‌های سطحی به درون آبخوان‌ها نفوذ می‌کنند و آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌شوند. (آب‌های زیرزمینی بخش عمده‌ای از آب مورد نیاز ما را در مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی تأمین می‌کنند.) پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی به معنی خشک شدن سفره آب زیرزمینی و از بین رفتن چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها است.

**مشکلات اضافه برداشت و برهم خوردن تعادل آب‌های زیرزمینی:**

- ۱) ایجاد مشکلات در کمیت و کیفیت آب‌های زیرزمینی
- ۲) فرونشست زمین (آب از فضای خالی میان دانه‌های خاک در اعماق زمین خارج می‌شود و به دلیل وزن ستون خاک بالای آن نشست زمین اتفاق می‌افتد.)



فرونشست زمین در فسا - فارس

**دشت ممنوعه:** گاه بهره‌برداری از منابع آب به حدی زیاد می‌شود که آبخوان در معرض خطر نابودی قرار می‌گیرد و وزرات نیرو حفر چاه جدید در آن دشت را ممنوع اعلام می‌کند.

### آلودگی آب‌ها

به هر گونه رخدادی که منجر به تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب می‌شود (به طوری که از حد استاندارد خارج شود) را آلودگی آب می‌گویند.

منابع آلوده‌کننده آب:

- فاضلاب‌های خانگی و صنعتی
- کودهای شیمیایی
- زباله‌ها
- باران اسیدی

**نکته:** با استفاده از تکنولوژی هسته‌ای می‌توان به اصلاح گونه‌های مختلف کشاورزی پرداخته تا نه تنها آن‌ها را در برابر کم‌آبی مقاوم کرد، بلکه با آب کم‌تر بتوان محصولات بیشتری را در اختیار داشت.

### احیای دریاچه ارومیه؛ طرحی موفق در حفاظت از منابع آب

#### ویژگی‌های دریاچه ارومیه

(۱) این دریاچه از لحاظ وسعت دومین دریاچه آب شور جهان و یکی از مهم‌ترین زیست‌بوم‌های آبی ایران است.

(۲) بزرگ‌ترین دریاچه داخلی کشور است.

(۳) به دلیل برخورداری از ارزش‌های طبیعی و اکولوژیک، به عنوان بوستان ملی، سایت رامسر و ذخیره‌گاه زیست‌کره یونسکو معرفی شده است.

#### چه اتفاقی برای دریاچه ارومیه افتاده است؟

سال ۱۳۷۴ دوران پرآبی این دریاچه بود، پس از این دوران تراز آب دریاچه طی بیست سال ۸ متر افت کرد. (یعنی به طور متوسط ۴۰ سانتی‌متر در هر سال)

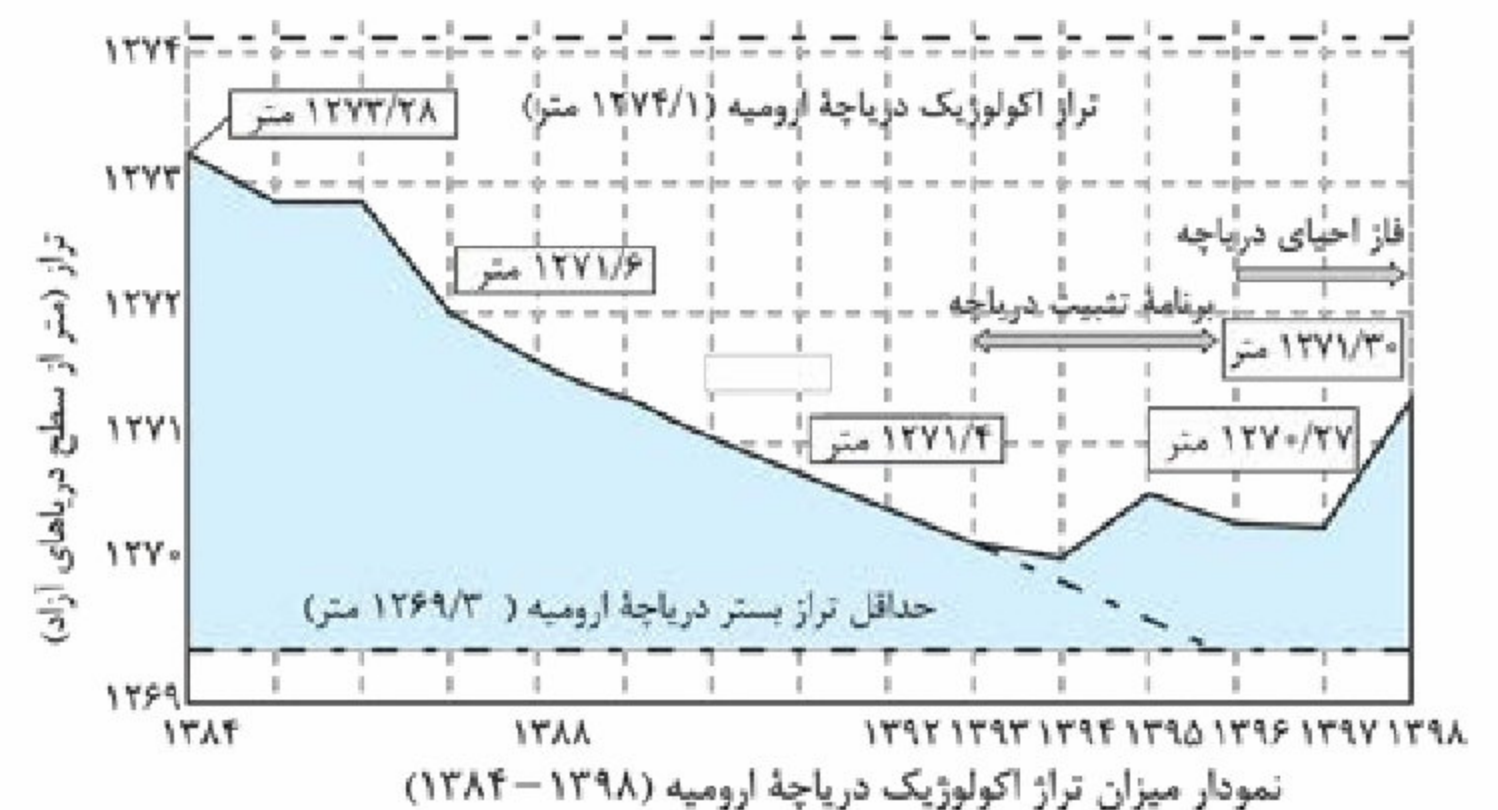
با توجه به عمق کم، افت تراز به این میزان باعث خشک شدن درصد قابل توجهی از این دریاچه شد و ۳۰ میلیارد مترمکعب از آب این دریاچه در اثر تبخیر و عدم ورود آب کافی از بین رفت. هم‌زمان با افت تراز آب، سطح دریاچه هم‌پس‌روی قابل ملاحظه‌ای داشت. نتیجه این دو اتفاق خشک شدن کامل قسمت جنوبی دریاچه ارومیه بود.

#### طرح ملی نجات دریاچه ارومیه

در سال ۱۳۹۲ کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه تشکیل شد.

#### اقدامات و فعالیت‌های این کارگروه:

- (۱) شناخت بهتر و دقیق ابعاد بحران و شرایط کنونی و محتمل آتی دریاچه.
- (۲) بررسی ابعاد و مسائل مختلف اکولوژیکی، زمین‌شناختی، زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، اقلیمی و هیدرولوژیکی مرتبط با دریاچه ارومیه.
- (۳) جلب مشارکت و همکاری همه سازمان‌ها و دستگاه‌های مسئول و بهره‌مندی از نظرات کارشناسی و تخصصی آن‌ها.
- (۴) بهره‌مندی از خرد جمعی استادان، متخصصان، کارشناسان و پژوهشگران داخلی و خارجی.
- (۵) مشارکت‌خواستن از مسئولان محلی در همگام‌سازی و هم‌افزایی اقدامات در جهت تحقق هدف «احیای دریاچه ارومیه».
- (۶) تلاش برای ایجاد عزم همگانی و مشارکت عمومی برای احیای دریاچه ارومیه و بهبود وضعیت موجود آن از طریق آگاه‌سازی و تبدیل دریاچه ارومیه به یک «دغدغه همگانی».
- (۷) تدوین نقشه راه احیای دریاچه ارومیه.



#### نقشه راه احیای دریاچه ارومیه و نتیجه آن:

- سه سال نخست به عنوان سال‌های تثبیت شرایط دریاچه ارومیه و ممانعت از هرگونه تداوم کاهش تراز آن، معرفی و هدف‌گذاری شد.
- در طی بقیه ۱۰ سال برنامه احیا می‌بایست به تراز اکولوژیکی برسد.

## بازچرخانی و استفاده مجدد آب

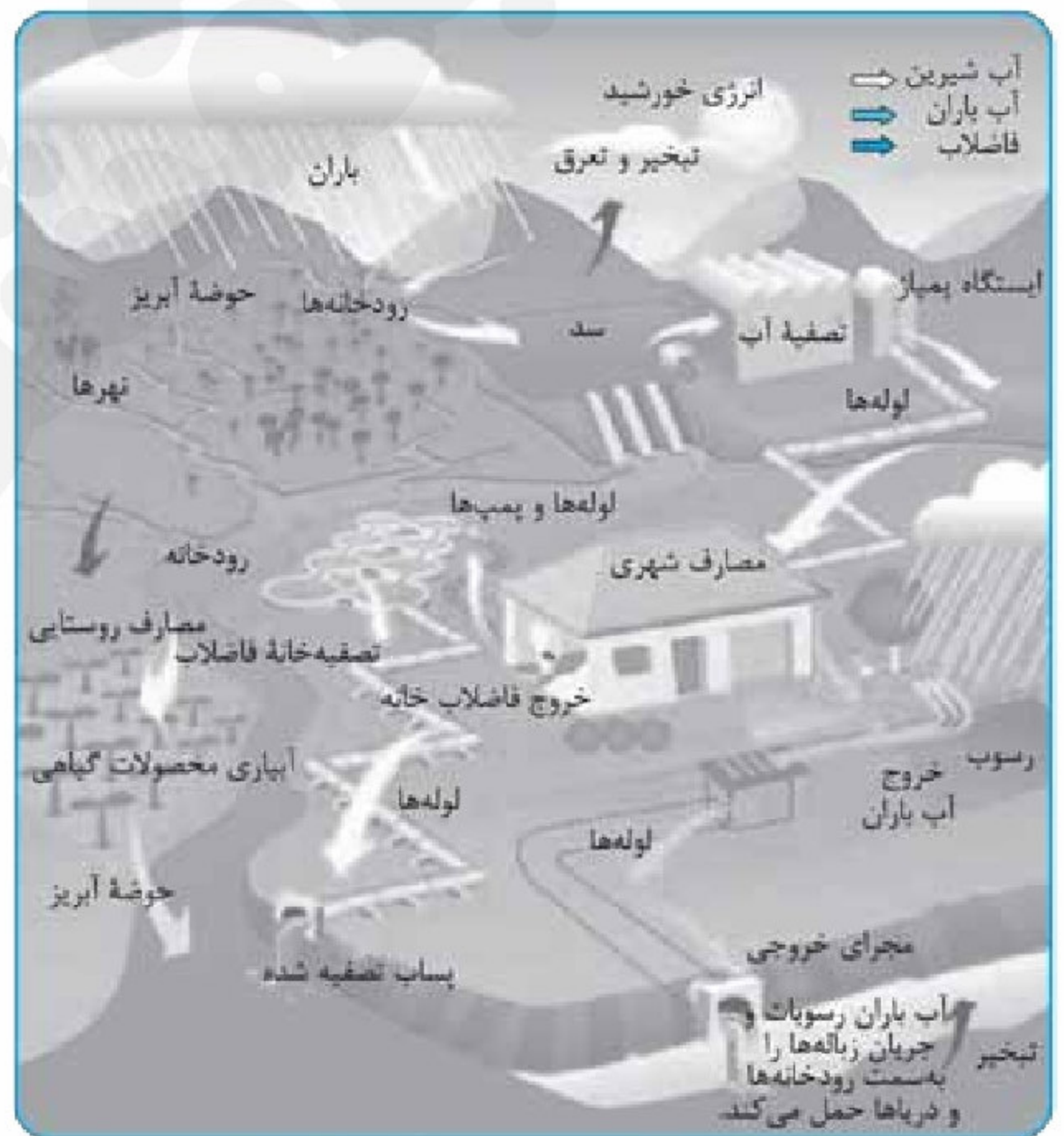
فاضلاب: آبی که در بخش شهری یا صنعت استفاده و به میزان زیادی آلوده شده باشد. فاضلاب از ۹۹/۹ درصد آب و ۰/۱ درصد مواد جامد تشکیل شده است.

مواد جامد فاضلاب } مواد معدنی (به حالت محلول یا معلق در آب)

آب‌های موجود در هر خانه:

- آب سفید ← در لوله‌ها جریان دارد.
  - آب خاکستری ← آب باقی‌مانده از خیساندن حبوبات، شستن ظرف‌ها و میوه‌ها، حمام و روشویی
  - آب سیاه ← فاضلاب
- بازچرخانی (بازیافت) آب: استفاده مجدد از فاضلاب بعد از تصفیه برای اهدافی مانند آبیاری کشاورزی یا فضای سبز.

توجه: فاضلاب تصفیه‌شده در دنیای امروز به عنوان منبع جدید آب تلقی می‌شود و تلاش می‌شود تا با بازچرخانی آب از بحران و کمبود منابع آب کم شود.



مصرف و بازچرخانی آب

## حریم آب

قسمتی از زمین‌های اطراف رودخانه‌ها، تالاب‌ها و برکه‌ها را حریم آن‌ها می‌گویند؛ که حدود آن توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌شود. رعایت این فاصله برای حفاظت از آب‌ها و جلوگیری از بروز آلودگی و تخریب سازه‌ها لازم است.

رودخانه‌های دائمی و فصلی در مواقع بارش شدید دچار سیلاب می‌شوند؛ بنابراین باید برای جلوگیری از بروز آلودگی و تخریب منازل مسکونی، حریم بستر رودخانه‌ها همیشه رعایت و از ساخت‌وساز و بهره‌برداری غیراصولی جلوگیری شود.

## درس ۲: خاک، بستر زندگی

### خاک و اهمیت آن

خاک از دو بخش تشکیل شده است: ۱- مواد معدنی ۲- مواد آلی  
خاک منبعی تجدیدپذیر است؛ اما تشکیل هر سانتی‌متر از آن در شرایط مختلف آب و هوایی ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال طول می‌کشد.

- مواد شیمیایی (کود اوره)
- محل زندگی جانوران
- محل تولید مواد غذایی توسط انسان
- منشأ مصالح ساختمانی (گچ، آجر و ...)
- منشأ تولید سرامیک و موزاییک
- محل ذخیره آب

### اهمیت خاک

نکته: خاک در تأمین آینده پایدار و امنیت غذایی نقش دارد.

### ترکیبات خاک

۵۰٪ از حجم کل خاک از منافذی که از ۲۵٪ هوا و ۲۵٪ آب پر شده‌اند، تشکیل شده است. آب‌وهوا برای موجوداتی که در خاک زندگی می‌کنند ضروری است. ترکیب ذرات خاک باعث سهولت نفوذ ریشه گیاهان در خاک، تهویه و نگهداری عناصر غذایی گیاهان در خاک می‌شود.

### بخش معدنی خاک

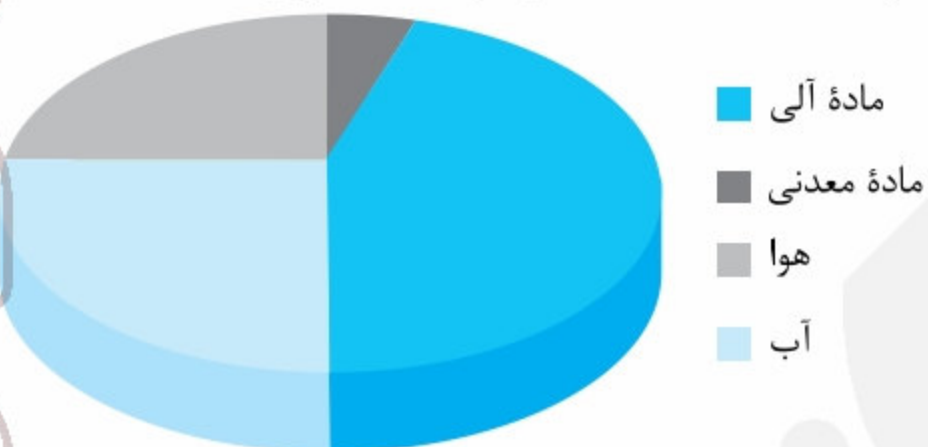
از کانی‌هایی که در ساختارشان عناصری مثل کلسیم، سدیم، پتاسیم و ... دارند، تشکیل شده است. (این عناصر برای حفظ ویژگی خاک و حاصلخیزی آن ضروری هستند).

- شور شدن
  - قلیایی شدن
  - شور - قلیایی شدن
- افزایش غلظت این عناصر موجب خاک می‌شود.

← باید گیاه مناسب آن خاک برای کشاورزی انتخاب شود.

### بخش آلی خاک

از مقادیر کیفی در سلامت خاک است و در حاصلخیزی خاک اهمیت دارد.



ترکیبات خاک

### از دست رفتن خاک مرغوب

عواملی که توان تولید خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند:

فرسایش، آلودگی، غرقابی شدن، بیابان‌زایی، شور شدن، تغییر کاربری زمین‌ها، چرای بی‌رویه، گرد و غبار، آتش‌سوزی و فعالیت‌های صنعتی.

عوامل نامناسب شدن خاک	دلیل / دلایل
چرای بی‌رویه	به پوشش گیاهی آسیب می‌رساند و موجب فرسایش خاک می‌شود. حرکت زیاد دام در مرتع، باعث فشردن خاک، ریشه گیاهان و مقدار کم‌تری در خاک نفوذ می‌کند و رشد گیاهان کم می‌شود.
ساخت‌وساز	از بین رفتن پوشش گیاهی، کاهش نفوذ آب به داخل زمین و نفوذ فاضلاب‌های شهری به داخل خاک و آلودگی خاک
آتش‌سوزی جنگل	تخریب ساختار و تخلخل خاک، فرسایش، کاهش مواد آلی، تغییر در ذخایر عناصر غذایی و چرخه آن‌ها، کاهش نفوذپذیری آب و تغییر در جمعیت میکروبی و پوشش گیاهی
استفاده بی‌رویه از سموم شیمیایی و حشره‌کش‌ها	آلوده کردن خاک، از بین بردن میکروارگانیسم‌های مهم خاک و آلودگی آب‌های زیرزمینی و کاهش توان تولید خاک.

### آلودگی خاک

آلودگی، کیفیت خاک را برای استفاده انسان، گیاهان و سایر موجودات نامناسب می‌کند.

### آلوده‌کننده‌های خاک:

- کود شیمیایی
- کود شیمیایی
- آفت‌کش‌ها
- شوینده‌ها
- فرآورده‌های نفتی
- فاضلاب
- پسماند

## تأثیر آلاینده‌ها بر سلامت انسان و سایر جانداران:

الف) مستقیم ← از طریق استنشاق یا جذب پوستی

ب) غیرمستقیم ← از طریق گیاهان

← آلاینده‌ها اگر وارد بدن موجودات زنده شوند، دستگاه‌های مختلف بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

### نمونه ۱) کادمیم

● از طریق فاضلاب صنایع رنگ‌سازی، پلاستیک‌سازی، باتری‌سازی، عکاسی، کارخانه‌های ذوب فلزات، کودهای فسفردار و سوخت‌های فسیلی وارد خاک می‌شود.

● به وسیله گیاهان قابل جذب است.

● باعث بالارفتن فشارخون و نارسایی کلیه‌ها در انسان می‌شود.

### نمونه ۲) نیکل

● در صنایع فولاد و فلزات، رنگ‌سازی، لوازم آرایشی و ادوات برقی استفاده می‌شود.

● توسط گیاهان جذب می‌شود. ← سمیت شدید ایجاد می‌کند و سبب زردشدن گیاهان (کلروز) می‌شود.

● سبب مشکلات دستگاه تنفسی، اختلال در سیستم ایمنی و انواع سرطان‌ها در انسان می‌شود.

## پیشگیری از آلودگی خاک

باید از ورود آلاینده‌ها مثل فاضلاب، پسماند و آلاینده‌های گازی به خاک جلوگیری کرد.

## شناسایی آلودگی خاک

برای شناسایی آلودگی از استانداردهای کیفیت خاک استفاده می‌کنند.

غلظت آلاینده‌ها در خاک < مقدار استاندارد ← خاک آلوده است.

نکته: اول باید منبع آلاینده حذف شود و سپس برای برطرف کردن آلودگی خاک اقدام کرد.

## روش‌های رفع آلودگی خاک

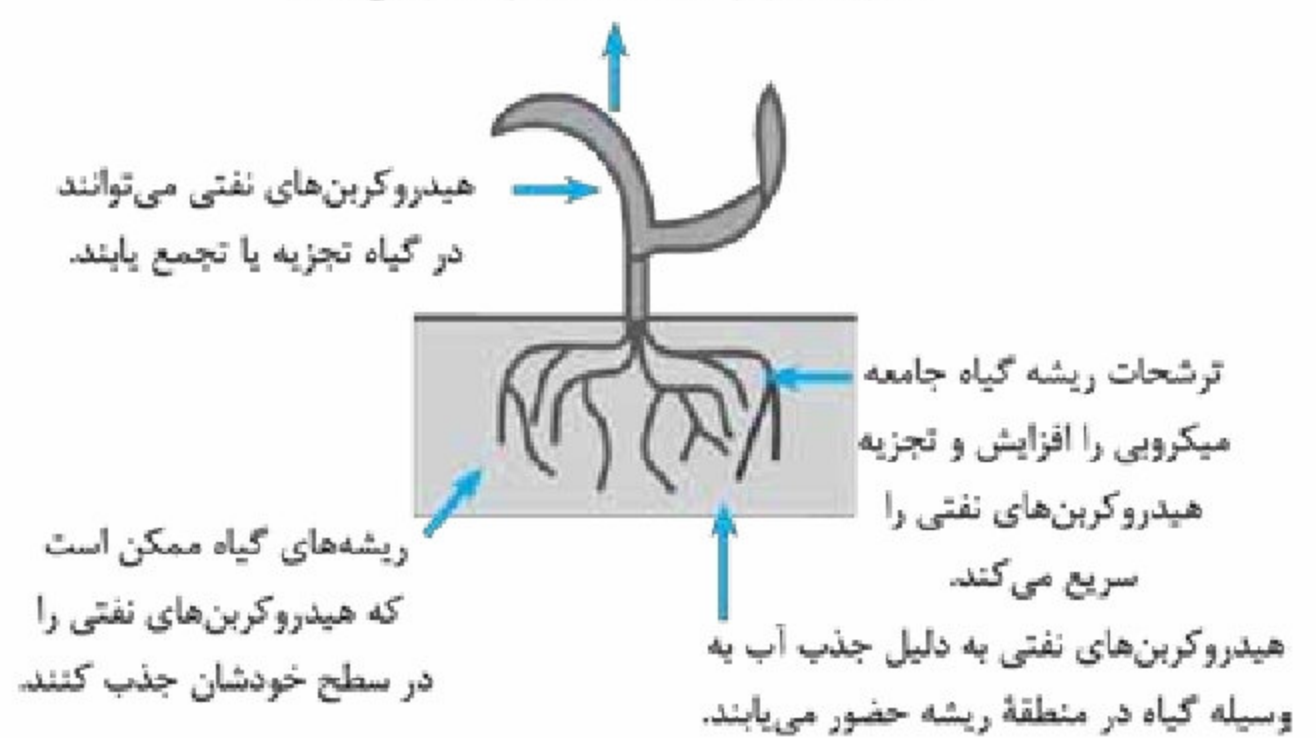
● شیمیایی

● فیزیکی

● زیستی (زیست‌پالایی): کم‌هزینه‌ترین و کم‌خطرترین روش است که به وسیله برخی موجودات زنده انجام می‌گیرد.

گیاه‌پالایی ← رفع آلودگی خاک توسط گیاهان

تبخیر و تعرق هیدروکربن‌های فرار را در گیاه انتقال داده و از خاک به اتمسفر انتقال می‌دهند.



## تجربه‌های موفق در حفاظت خاک

### ۱- تجربه موفق در ایران

از سال ۱۳۹۱ خاک‌های آلوده به مواد نفتی در استان چهارمحال و بختیاری با روش زیستی پاک‌سازی می‌شوند.

### ۲- تجربه موفق در ژاپن:

در ژاپن زمین کافی وجود ندارد و خاک ارزش زیادی دارد ← در این کشور قوانین سخت‌گیرانه‌ای وجود دارد که با آلوده‌کنندگان برخورد می‌شود.

### ۳- احداث بزرگ‌ترین سایت پاک‌سازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی:

بزرگ‌ترین سایت پاک‌سازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی با گرفتن مجوز از سازمان محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری در منطقه اصفهان احداث شد.

## امنیت غذایی

امنیت غذایی: به معنای دسترسی همه افراد به غذای کافی و مناسب است.

ایمنی غذایی: به معنای حفظ و نگهداری غذا از هر آلودگی است.

← این دو تعریف مزرعه تا سفره را شامل می‌شوند.

غذا عمدتاً از خاک تأمین می‌شود. تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹ میلیارد می‌رسد

و نیاز به غذا ۶۰٪ افزایش پیدا می‌کند. (تاکنون  $\frac{1}{3}$  از خاک‌های جهان با آلودگی و

فرسایش نامناسب شده‌اند). ← با تدابیر علمی، فرهنگی و اجتماعی باید از ادامه روند تخریب خاک جلوگیری کرد.

## محصولات غذایی تراژن

این محصولات، محصولاتی هستند که صفات جدیدی از طریق دستکاری ژنتیکی به آن‌ها اضافه شده و از دهه ۹۰ میلادی وارد بازار شدند.

شایع‌ترین محصولات تراژن: سویا، ذرت، پنبه و کلزا

**مزیت‌های محصولات تراژن:** افزایش تولید محصولات زراعی، عدم نیاز به آفت‌کش و

علف‌کش، جلوگیری از آلودگی خاک به دلیل کاهش مصرف سموم، دفع آفات نباتی و

افزایش تنوع ژنتیکی در گیاهان زراعی و باغی.

**نکته:** ممکن است محصولات تراژن برای سلامت انسان و محیط زیست مضر باشند؛

بنابراین باید قبل از مصرف توسط سازمان بهداشت جهانی و سازمان خواروبار جهانی

تأیید شوند.

## کود

برای غنی‌شدن خاک و جبران کاهش مواد غذایی به آن اضافه می‌شود.

انواع کود } ۱- زیستی: از تجزیه جانوران و بقایای آن‌ها حاصل می‌شوند.

2- شیمیایی و آفت‌کش‌ها: از مواد شیمیایی تشکیل می‌شوند.

معایب کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها: آلوده کردن خاک و آب‌وهوا، آسیب‌رساندن به

محیط زیست، کاهش حاصلخیزی خاک، عدم ایمنی غذایی و تأثیر سوء بر سلامت انسان

## کودهای زیستی

کمپوست: از تجزیه پسماند مواد غذایی، باقی‌مانده گیاهان پس از برداشت محصول،

فضولات و زواید غیر قابل مصرف دامی به دست می‌آید.

ورمی کمپوست: از فضولات کرم خاکی حاصل می‌شود.

فواید کودهای زیستی: قیمت پایین‌تری نسبت به کودهای شیمیایی دارند و باعث

سلامت خاک، انسان و سیاره زمین می‌شوند.

**نکته:** در ۳۰ سال اخیر به دلیل مشخص شدن آثار زیان‌بار مصرف بیش از حد کودهای

شیمیایی و قیمت بالای آن‌ها، استفاده از کودهای زیستی مطرح شده است.

## کشاورزی ارگانیک:

● در این نوع کشاورزی به خاطر استفاده از کودهای زیستی، سلامت خاک، گیاه، انسان

و سیاره زمین تأمین می‌شود.

● از مواد شیمیایی و سموم دفع آفات در شرایط خاص و به مقدار محدود استفاده می‌شود.

## کشت گلخانه‌ای

تأمین غذا به دلیل بارندگی کم و نامنظم و وضعیت بحرانی آب و خاک مشکل مهمی

است. ← راه حل: کشت گلخانه‌ای

## ویژگی‌های کشت گلخانه‌ای

● نابودی آفات و بیماری‌ها با روش‌های زیستی

● کاهش مصرف سموم

## مزایای کشت گلخانه‌ای

● افزایش کیفیت محصول

● حفظ محیط زیست

● افزایش صادرات

# درس ۳: هوا، نفس زندگی



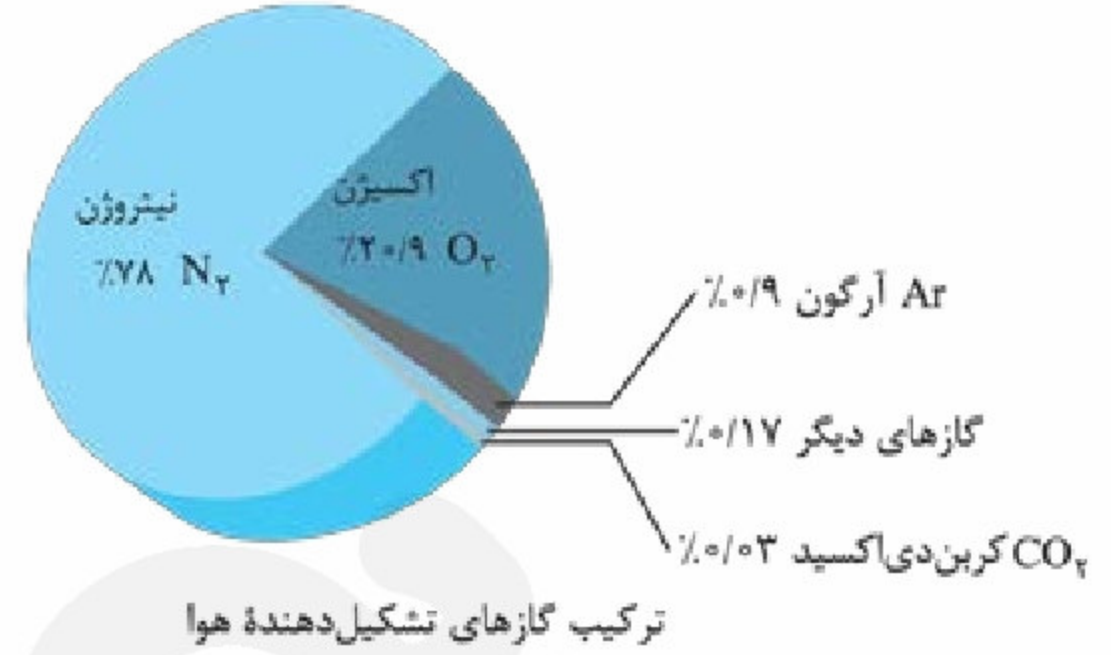
## اهمیت هوا

آدمی بدون هوا نمی‌تواند بیشتر از چند دقیقه زنده بماند.

تنفس موجودات زنده

دلایل اهمیت هوا: حفاظت از موجودات زنده در برابر اشعه‌های خطرناک خورشید

یکی از پیامدهای صنعتی شدن زندگی انسان ← آلودگی هوا



## آلودگی هوا

دلایل آلودگی بیشتر نقاط شهری ایران: تعداد خودروهای سبک و سنگین، وجود صنایع آلاینده، انواع فرایندهای احتراقی و تولید برق یا صنایع شیمیایی (نیمی از جمعیت کشور در معرض آلودگی هوا هستند).

نکته: در میان آلاینده‌ها تنها تعداد اندکی از آن‌ها به عنوان آلاینده‌های معیار، سنجش و گزارش می‌شوند.

تعریف آلودگی هوا: هرگونه ترکیب اضافی در هوا، که سلامت و بهداشت جانداران را به خطر اندازد، آلودگی هوا تلقی می‌شود.

آلاینده‌های هوا به سه صورت وجود دارند: جامد، مایع، گاز

مضرات آلودگی هوا: آسیب‌رساندن به اجسام، ساختمان‌ها و اموال مردم و مختل ساختن آسایش عمومی و تعادل طبیعی محیط زیست

آلودگی هوای هر منطقه با منطقه دیگر متفاوت است و به عوامل زیر بستگی دارد:

- نوع آب‌وهوا
- وجود رشته‌کوه‌ها
- فعالیت‌های صنعتی
- کشاورزی

نکته: آلودگی هوا بحرانی تدریجی است و نتایج آن در درازمدت مشخص می‌شود.

## منابع آلودگی هوا

منابع آلاینده هوا به دو دسته تقسیم می‌شوند:

آتشفشان‌ها

گاز متان تالاب‌ها

آتش‌سوزی در جنگل

فرایند میکروبی خاک

رعد و برق که مقدار زیادی NO تولید می‌کند.

آتش‌سوزی بر اثر عوامل انسانی

فرایندهای صنعتی

حمل‌ونقل

سوزاندن زباله

وسایل گرمایشی و سرمایشی

### ۱) عوامل طبیعی

### ۲) عوامل انسانی

مهم‌ترین آلاینده‌های هوا: گرد و غبار، دود، گازها، ترکیبات بدبو، مولد رادیواکتیو، مواد شیمیایی زیان‌آور؛ آلاینده‌ها در هوا بیشتر به صورت: اکسیدهای گوگرد، نیتروژن، کربن، هیدروکربورها، اکسیدهای فتوشیمیایی، ذرات معلق مایع، جامد و مواد رادیواکتیو می‌باشند.

## وارونگی دما

در حالت عادی در لایه اولیه جو (تروپوسفر) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد؛ بنابراین در این شرایط هوای مجاور سطح زمین گرم‌تر و سبک‌تر است و به سمت بالا صعود می‌کند. در ماه‌های سرد سال هوای مجاور زمین سرد و سنگین است؛ در نتیجه صعود و جابه‌جایی هوا وجود ندارد که موجب آلودگی هوا می‌شود.

نکته: وارونگی دما، آلودگی هوا را تشدید می‌کند.

## شاخص کیفیت هوا

در زمینه پایش و نظارت بر کیفیت هوا، داده‌های مربوط به کیفیت هوا را به شاخص کیفیت هوا تبدیل می‌کنند.

موارد استفاده از شاخص کیفیت هوا:

۱) آگاهی از کیفیت هوا

۲) نحوه اثر آلودگی هوا بر سلامت

۳) روش‌های محافظتی در برابر آلودگی هوا

برای گزارش روزانه کیفیت هوا و تأثیر آن بر سلامتی انسان، از شاخص کیفیت هوا استفاده می‌شود.

این شاخص برای آلاینده‌های زیر محاسبه می‌شود:

ذرات معلق، نیتروژن دی‌اکسید، اوزون سطح زمین، کربن مونواکسید و گوگرد دی‌اکسید شاخص کیفیت هوا از نظر سلامت انسان به شش طبقه تقسیم‌بندی می‌شود:

کیفیت هوا	رنگ وضعیت	میزان شاخص کیفیت هوا	طبقه کیفیت هوا
رضایت‌بخش و دارای خطر سلامتی ناچیز یا فاقد خطر سلامتی	سبز	۰-۵۰	پاک
قابل قبول و برای تعداد اندکی از افراد با ملاحظات بهداشتی خاص	زرد	۵۱-۱۰۰	سالم
بعضی از افراد گروه‌های حساس، آثار غیربهداشتی خاصی را تجربه می‌کنند اما عموم مردم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند.	نارنجی	۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس
هر فردی ممکن است آثار غیربهداشتی را تجربه کند. اعضای گروه‌های حساس بیش از سایرین، اثرات را بر سلامت خود تجربه می‌کنند.	قرمز	۱۵۱-۲۰۰	ناسالم
هشدار برای سلامتی به حساب می‌آید و هر کسی ممکن است آثار جدی عدم سلامت را تجربه کند.	بنفش	۲۰۱-۳۰۰	بسیار ناسالم
شرایط اضطراری و اخطار جدی برای سلامت انسان‌هاست. تمام افراد جامعه تحت تأثیر آثار غیربهداشتی جدی قرار می‌گیرند.	خرمایی	۳۰۱ به بالا	خطرناک

طوفان‌های گرد و غبار بیش از دو دهه است که خاورمیانه را تحت تأثیر قرار داده است.

## اثرات آلودگی هوا

آلودگی هوا پیامدهای مختلفی در پی دارد از جمله:

۱) تهدید سلامت انسان و بروز بیماری‌های تنفسی، قلبی و ...

۲) ریزش باران‌های اسیدی

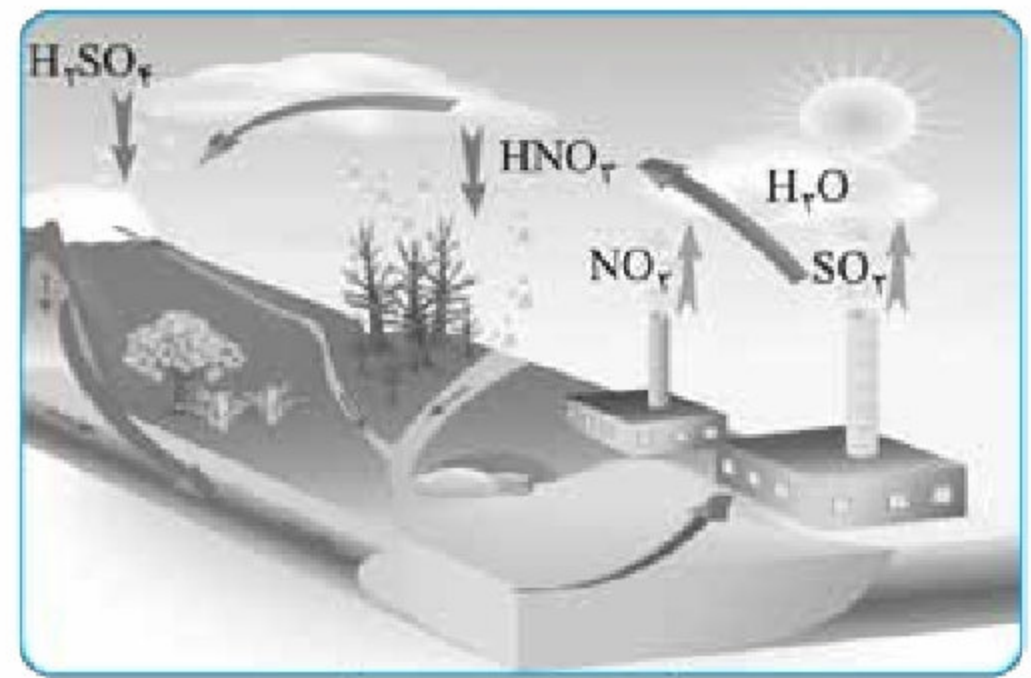
۳) گرمایش جهانی

## باران اسیدی

موادی مثل اکسیدهای نیتروژن و گوگرد با اکسیژن و بخار آب واکنش می‌دهند و به صورت نیتریک اسید و سولفوریک اسید درمی‌آیند؛ به هرگونه بارانی که حاوی این مواد مضر باشد، باران اسیدی می‌گویند.

عامل اصلی آلاینده‌ها ← مصرف سوخت‌های فسیلی

**مضرات:** آسیب‌رساندن به انسان‌ها، سایر جانداران، نمای ساختمان‌ها و رنگ خودروها و کاهش حاصلخیزی خاک‌های کشاورزی.



بارن اسیدی

### تجربه‌های موفق برخی کشورها در مقابل آلودگی هوا

#### شهر مکزیکوسیتی

در این شهر در سال ۱۹۹۰ حدود ۳۳۰ روز شاخص هوا بالاتر از حد استاندارد بود. (دلیل آلودگی هوا = کیفیت نامطلوب سوخت و خودروهای فرسوده)

- ← دولت پالایشگاه‌هایی برای تولید سوخت مناسب (با گوگرد پایین) راه‌اندازی کرد.
  - ← اکنون نام مکزیکوسیتی در میان ۱۰ شهر اول آلوده جهان هم به چشم نمی‌خورد.
- راهکارهای سریع در کاهش آلودگی هوا:**

کاهش استفاده از خودروهای شخصی، بهبود کیفیت خودروها، گسترش سیستم نقلیه عمومی و اصلاح کیفیت بنزین.

#### کشور چین

این کشور از پانل‌های خورشیدی، موتورسیکلت برقی و دوچرخه برقی استفاده می‌کند.

← معضلات زیست‌محیطی و کمبود انرژی فسیلی خود را جبران کرده است.

### آلودگی‌های فیزیکی هوا

- انواع آلودگی فیزیکی
- (الف) آلودگی صوتی
  - (ب) آلودگی الکترومغناطیسی
  - (پ) آلودگی نوری
  - (ت) آلودگی حرارتی

#### الف) آلودگی صوتی:

امواج ناخواسته‌ای است که بر فعالیت‌های موجودات زنده تأثیر می‌گذارد و با تأثیر بر سامانه اعصاب و شنوایی باعث عوارض جسمی و روحی می‌شوند.

در محیط باز ← امواج صوتی بدون برخورد به مانع منتشر می‌شوند و بعد از بین می‌روند. در محیط بسته ← امواج به دیوارها و موانع برخورد می‌کنند، در نتیجه منعکس و تشدید می‌شوند.

#### ب) آلودگی الکترومغناطیسی:

این امواج ویژگی‌های فیزیکی محیط زیست را تغییر می‌دهند.



نکاتی برای کاهش تأثیر امواج الکترومغناطیسی:

- ۱) استفاده نکردن از تلفن همراه برای مدت طولانی
- ۲) خاموش کردن تلفن همراه در هنگام خواب
- ۳) رعایت فاصله بین وسایل برقی و محل استراحت
- ۴) استفاده نکردن بچه‌های زیر شش سال از وسایل الکترونیکی
- ۵) رعایت حریم ساخت‌وساز با خطوط برق فشار قوی

آلودگی‌های الکترومغناطیسی، میدان الکترومغناطیس طبیعی زمین را تغییر می‌دهند؛ جانورانی که از نیروهای طبیعی برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند، در این شرایط گم می‌شوند.

**نکته:** امواج رادیویی و ماکروویو علاوه بر انسان‌ها و حیوانات، بر گیاهان هم تأثیر می‌گذارند.

#### پ) آلودگی نوری:

نورهای مصنوعی در زمان‌ها یا مکان‌های نامناسب و با کیفیت نامطلوب آسمان شب را آلوده می‌کنند.

مضرات ← تغییر اکوسیستم برای گیاهان و جانوران، ایجاد مشکلات در رصد آسمان شب. عوامل افزایش آلودگی هوا در دهه اخیر: تراکم بیش از حد ساختمان‌ها، عدم تهویه مناسب هوا و استفاده از مواد مصنوعی و شیمیایی.

**نکته:** در محیط‌های بسته، آلودگی ۵ تا ۱۰ برابر محیط‌های باز است.

مشکلات ناشی از آلودگی هوا در محیط‌های بسته: سرطان ریه، آسم، نازایی، کاهش دید، بیماری‌های قلبی - عروقی و مرگومیر

مهم‌ترین آلاینده‌های هوا در محیط‌های بسته: عوامل آلرژی، ترکیبات ارگانیک بخارشونده، فرمالدئید، اکسیدهای نیتروژن، کربن مونواکسید، رادن، سرب و آفت‌زداها.

## درس ۴: انرژی، حرکت، زندگی

### نیاز به انرژی

میزان مصرف سالانه انرژی در جهان تقریباً برابر با ۱۰ میلیارد تن نفت خام است.

مهم‌ترین شکل انرژی ← انرژی الکتریکی

### تولید انرژی الکتریکی

منبع انرژی

گرمای حاصل از سوخت‌های فسیلی

تبخیر آب

چرخاندن توربین‌ها

تولید انرژی الکتریکی در مولد

**نکته:** با توجه به افزایش جمعیت و افزایش نیاز به انرژی الکتریکی مصرف سوخت‌های فسیلی زیاد شده است؛ در نتیجه حجم زیادی از انواع گازهای آلاینده وارد هوا کرده شده و هوای شهرها را آلوده کرده‌اند.

**معایب آلودگی هوا:** بوی بدی دارد، چهره شهر را زشت می‌کند، باعث پوسیدگی خودروها و فرسودگی ساختمان‌ها می‌شود و انواع بیماری‌ها مثل تنگی نفس، آسم و ... را ایجاد می‌کند.

● بیش از نیم میلیون نیروگاه بزرگ در سراسر جهان بی‌وقفه کار می‌کنند تا انرژی الکتریکی مورد نیاز انسان تأمین شود. انرژی الکتریکی یکی از نیازهای اساسی جهان امروز و مهم‌ترین شکل انرژی است و رشد اقتصاد و صنعت به انرژی الکتریکی و سوخت‌های فسیلی (مانند نفت، بنزین و زغال‌سنگ) وابسته است.

**نکته:** یکی دیگر از اثرات ورود آلاینده‌ها به هوا، باران اسیدی است.

باران اسیدی: این نوع باران در اثر واکنش گازهایی مانند گوگرد تری‌اکسید (SO<sub>3</sub>) و نیتروژن دی‌اکسید (NO<sub>2</sub>) با آب باران ایجاد می‌شود:



### جنبه‌های مثبت و منفی سوخت‌های فسیلی:

**جنبه‌های مثبت:**

- آسان‌تر کردن پخت‌وپز و گرم کردن خانه‌ها
- راحت‌تر کردن رفت‌وآمد توسط وسایل نقلیه
- تولید انرژی الکتریکی

**جنبه‌های منفی:**

- نابودی زیستگاه بسیاری از جانداران
- بارش‌های اسیدی ← سبب نابودی جانداران و تخریب محیط زیست می‌شوند.
- گرمایش جهانی

به خاطر مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی، میانگین دمای کره زمین افزایش یافته و کره زمین گرم‌تر شده است.

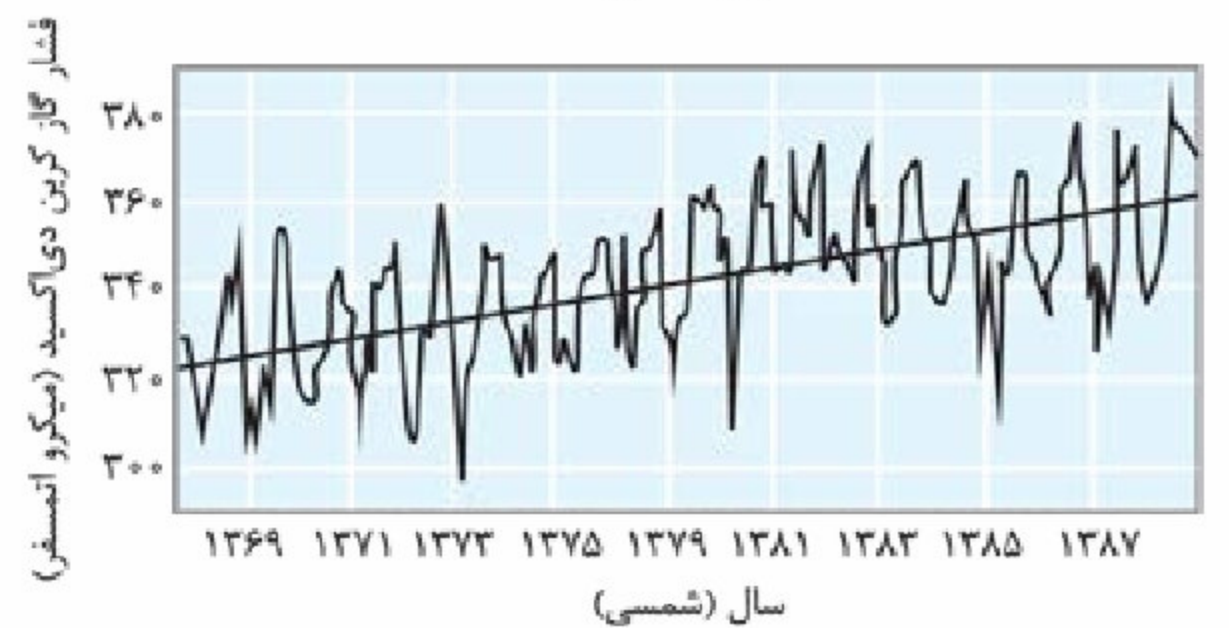
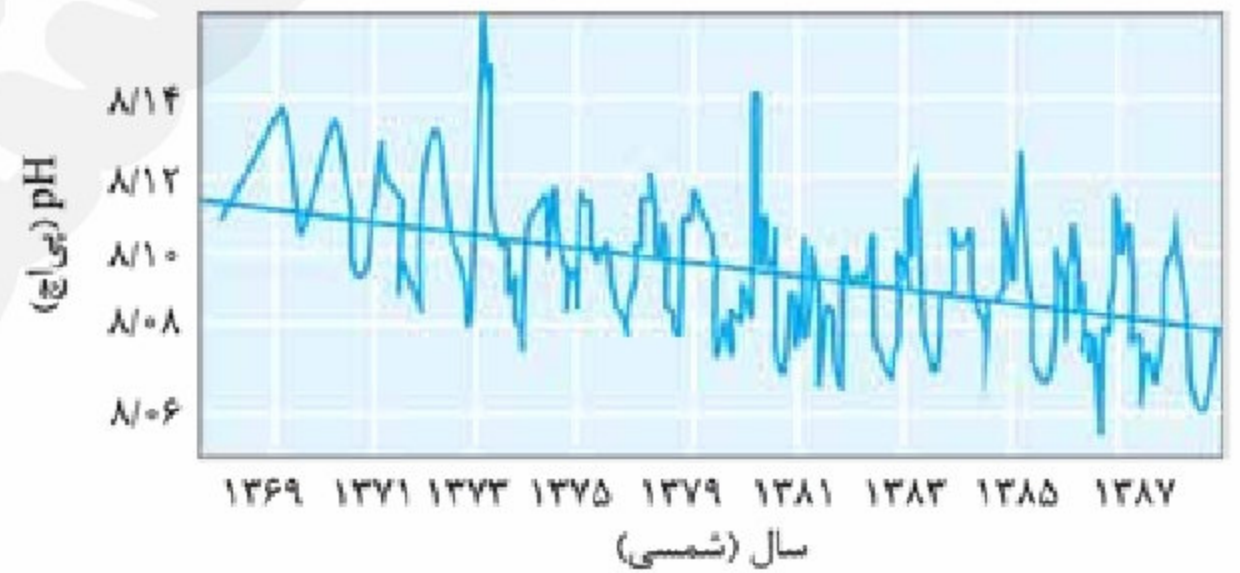
پیامدهای گرم شدن زمین

- ۱ فصل‌ها زودتر از زمان طبیعی فرا می‌رسند و زمستان‌ها کوتاه‌تر شده‌اند.
- ۲ آتش‌سوزی خودبه‌خودی در جنگل‌ها افزایش پیدا کرده است.
- ۳ چرخه‌های طبیعی مختل شده‌اند.
- ۴ پس از باز شدن شکوفه‌ها برف باریده و باعث یخ‌زدن آن‌ها می‌شود.
- ۵ یخ‌های قطبی آب شده و سطح آب‌های آزاد بالا آمده است.
- ۶ بارندگی و خشکسالی‌های نامنظم افزایش یافته است.
- ۷ میزان یخ و برف در نیم‌کره شمالی کاهش یافته است.

افزایش کربن دی‌اکسید و چگونگی گرم شدن زمین

افزایش کربن دی‌اکسید باعث افزایش میانگین دمای کره زمین شده است. عبور نور خورشید از هواکره  $\rightarrow$  رسیدن نور خورشید به سطح زمین  $\rightarrow$  گرم شدن زمین  $\rightarrow$  زمین گرم‌شده از خود به شکل پرتو انرژی می‌تاباند. (این پرتوها انرژی کم‌تری نسبت به پرتوی خورشید دارند)  $\rightarrow$  این پرتوها در هنگام خروج از هواکره توسط برخی مولکول‌ها مثل کربن دی‌اکسید جذب و سبب گرم شدن زمین می‌شوند. در نتیجه  $\leftarrow$  هر چه مقدار این گازها در هواکره بیشتر باشد، دمای کره زمین بالاتر خواهد رفت.

**نکته:** اگر مولکول‌های کربن دی‌اکسید و آب در هواکره نباشند، دمای کره زمین از ۱۴ درجه سلسیوس به ۱۸- درجه سلسیوس می‌رسد.



این دو نمودار نشان می‌دهند از سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۸۷ با افزایش فشار کربن دی‌اکسید، pH آب اقیانوس‌ها کاهش پیدا کرده است.

اثرات اسیدی شدن آب دریا بر موجودات زنده: از بین رفتن موجودات زنده، کاهش تنوع زیستی و تغییر زنجیره غذایی دریایی؛ مانند از بین رفتن ماهی‌ها و مرجان‌ها



رد پای محیط زیستی

این رد پا میزان آثاری که هر فرد روی محیط زیست می‌گذارد را تعیین می‌کند.

**نمونه:** رد پای کربن دی‌اکسید نشان می‌دهد که چه میزان کربن دی‌اکسید در اثر فعالیت‌های گوناگون یک فرد وارد هواکره می‌شود. هر چه قدر این رد پا بزرگ‌تر باشد، زمان بیشتری طول می‌کشد تا کره زمین کربن دی‌اکسید اضافی را مصرف و آثار آن را جبران کند.

**نکته:** رد پای محیط زیستی تولید انرژی الکتریکی با استفاده از سوخت‌های فسیلی بسیار بزرگ است.

حل مشکلات محیط زیستی

دانشمندان به دنبال راهکارهایی برای حل مشکلات محیط‌زیستی هستند. این راهکارها باید باعث کاهش تولید کربن دی‌اکسید شود.

راهکارهایی برای کاهش رد پای محیط‌زیستی (رد پای کربن)

- ۱ استفاده بهینه از منابع انرژی
- ۲ جست‌وجو برای یافتن و مصرف انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر
- ۳ به کارگیری سوخت‌های سبز
- ۴ تصویب سیاست جهانی و ملی و پیروی از آن‌ها
- ۵ اصلاح الگوهای مصرف و سبک زندگی

**نمونه:** استفاده از انرژی باد (که انرژی پاک است) برای چرخاندن توربین‌ها و تولید برق  $\leftarrow$  کاهش کربن دی‌اکسید

آلمان مقدار زیادی از انرژی مورد نیاز خود را از منابع تجدیدپذیر مثل انرژی باد تأمین می‌کند. (حدود ۸٪ از انرژی برق در آلمان از توربین‌های بادی تأمین می‌شود).

**نکته:** قدیمی‌ترین روش استفاده از انرژی باد متعلق به ایران است. آن‌ها برای اولین بار توانستند توسط انرژی باد چرخ چاه را به گردش درآورند.



آسیادهای (آسیاب‌های بادی) نشتیفان در شهرستان خواف؛ میراث ملی ۵۰۰۰ساله در استان خراسان رضوی

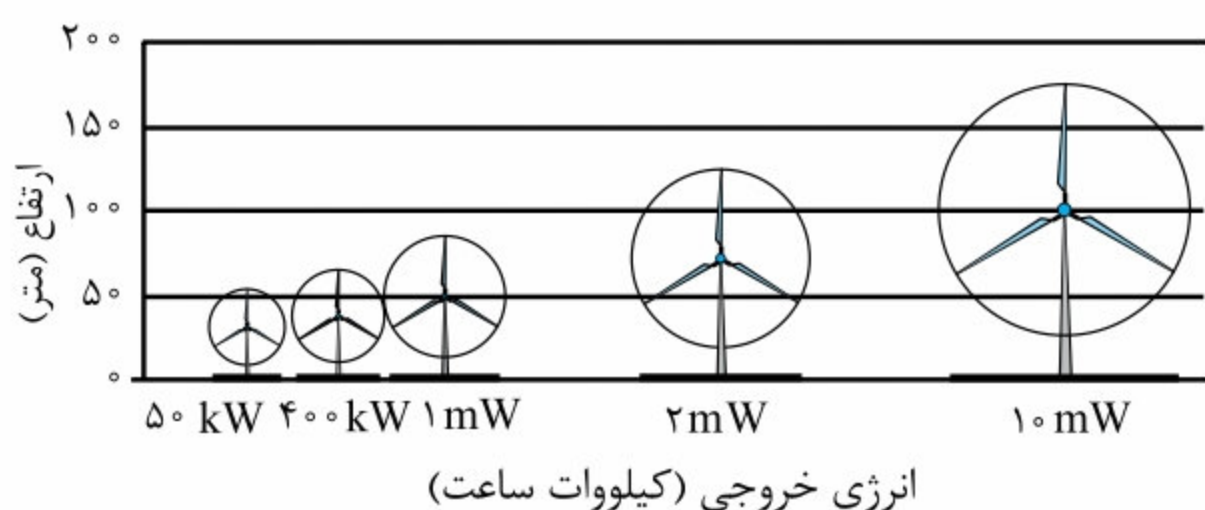
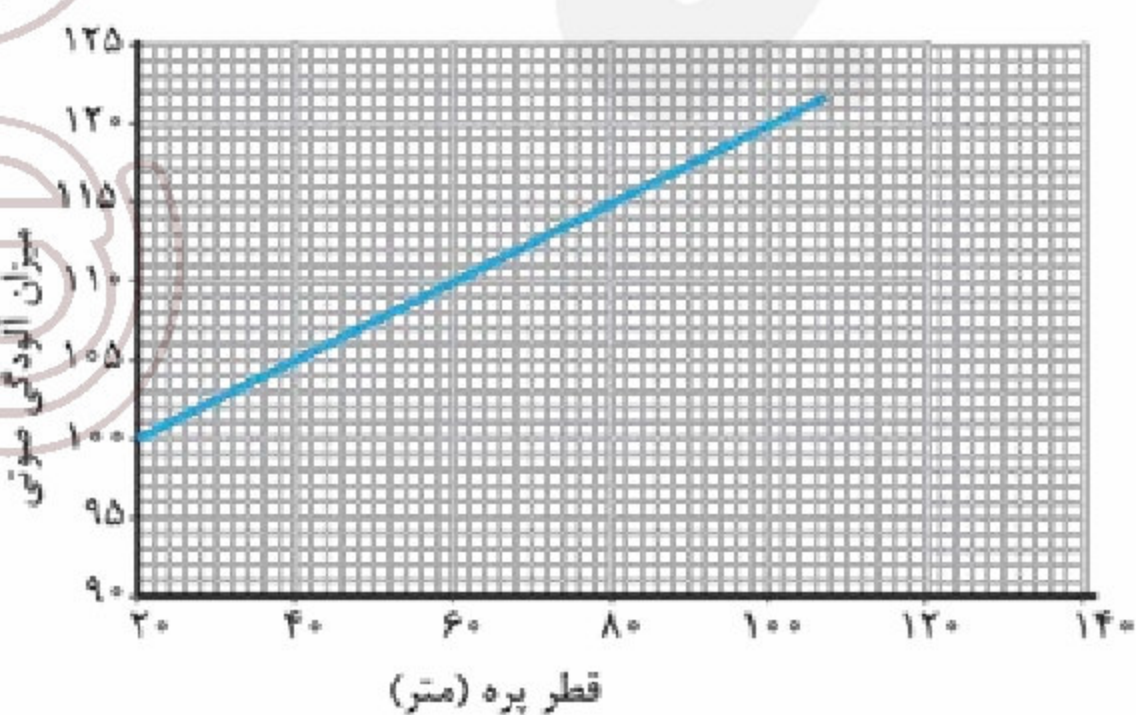
یونانیان  $\leftarrow$  برای خرد کردن دانه‌ها از این انرژی استفاده کردند.

مصری‌ها، رومی‌ها و چینی‌ها  $\leftarrow$  برای قایقرانی و آبیاری از انرژی باد استفاده می‌کردند. در قرن ۱۳ این فناوری توسط سربازان در زمان جنگ‌های صلیبی به اروپا برده شد.

نخستین نیروگاه بادی ایران: نیروگاه بادی منجیل با ظرفیت ۹۰ مگاوات

بزرگ‌ترین نیروگاه بادی ایران: نیروگاه بادی کهک در استان قزوین با ظرفیت ۱۰۰ مگاوات

انرژی الکتریکی تولیدشده توسط توربین‌ها



**نکته:** هر چه قطر پره‌های توربین بیشتر باشد، مقدار انرژی تولیدشده و همچنین آلودگی صوتی ناشی از آن بیشتر است.

به گرمای درون زمین که بخشی از آن از مواد ذوب شده نشأت می‌گیرد و انرژی زیادی دارد، انرژی زمین گرمایی می‌گویند. (این انرژی در اطراف آتشفشان‌ها بیشتر است.)  
 با استفاده از این گرما می‌توانیم آب را بخار کنیم و توربین‌ها را به حرکت درآوریم و یا آب گرم را به طور مستقیم توسط لوله‌های دوجداره به خانه‌ها انتقال دهیم.  
 کشور ایسلند که جزیره‌ای آتشفشانی و سرد است، از انرژی زمین گرمایی برای تولید انرژی الکتریکی و گرمایی استفاده می‌کند.

انرژی خورشیدی

خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی است که انرژی آن به شکل پرتوهای الکترومغناطیس به زمین می‌رسد.  
 برای استفاده از این انرژی، سلول‌های خورشیدی از مواد شیمیایی ساخته شده‌اند که نور خورشید را جذب و آن را به جریان برق تبدیل می‌کنند.

سوخت‌های سبز (سوخت‌های زیستی)

سوخت‌های سبز، مواد شیمیایی اکسیژن‌داری هستند که از تخمیر پسماندهای گیاهی (مثل شاخ و برگ گیاه نیشکر، سویا و دانه‌های روغنی) به دست می‌آیند. این سوخت‌ها تجدیدپذیرند و به عنوان جایگزین برای سوخت‌های فسیلی معرفی شده‌اند.  
 در برزیل معمولاً از تخمیر نیشکر، اتانول به دست می‌آورند که می‌تواند جایگزین بنزین باشد.  
 در آمریکای شمالی از بقایای ذرت اتانول به دست می‌آید ← استفاده از اتانول به جای گازوئیل هزینه کم‌تر و راندمان بالاتری دارد.

عیب استفاده از این نوع انرژی

زمین‌های زیادی به خاطر تغییر کاربری داده، پاک‌تراشی شده و از بین رفته‌اند.

درس ۵

زباله، فاجعه محیط زیست

زباله و انواع آن

تعریف زباله (پسماند): باقی مانده‌های موادی هستند که از آن‌ها استفاده کرده‌ایم و به آن‌ها نیاز نداریم.

انواع زباله

**الف) زباله‌های خانگی و شهری:** عمدتاً از پس مانده مواد غذایی و پوست میوه و سبزی، کاغذ، پلاستیک، قطعات فلزی، شیشه، پارچه، چوب تشکیل شده است. به دو دسته تر و خشک تقسیم می‌شوند.

**ب) زباله‌های کشاورزی، صنعتی و ساختمانی:** شامل ضایعات کشاورزی، فلزات، مواد پلاستیکی و شیمیایی و نخاله‌های ساختمانی است، که در جریان فعالیت‌های اقتصادی تولید می‌شوند.

**پ) زباله‌های بیمارستانی:** مواد حاصل از فعالیت‌های پزشکی و درمانی نظیر سرنگ‌ها، مواد پانسمان و باقی مانده داروها و وسایل جراحی را تشکیل می‌دهند. ← باید با روش‌های خاص دفع شوند.

**ت) زباله‌های خطرناک:** زباله‌هایی هستند که تأثیرات شیمیایی و خوردگی، آتش‌زایی و انفجاری، پرتوزایی و سمی دارند؛ مثل باتری، روغن ترمز، حشره‌کش، زباله‌های الکترونیکی مثل رایانه‌ها و تجهیزات جانبی آن‌ها (زباله‌های الکترونیکی فلزات سمی مثل سرب، جیوه و کادمیم دارند.) و زباله‌های اتمی ← باید با روش‌های خاص دفع شوند.  
**نکته:** تمام دنیا درگیر مشکل دفع زباله‌ها هستند که سیاره زمین را در خطر انداخته است. افرادی که در کشورهای پیشرفته زندگی می‌کنند، زباله بیشتری تولید می‌کنند.

مصرف مواد و تولید زباله در کشورهای توسعه‌یافته مانند آمریکا و کانادا بسیار بیشتر از کشورهای آفریقایی است.

مدیریت پسماند

عبارت است از همه فعالیت‌هایی که برای جمع‌آوری، حمل‌ونقل، پردازش، بازیافت، دفن بهداشتی یا انهدام زباله‌ها انجام می‌شود.

در کشور ما، در هر شهر «سازمان مدیریت پسماند» که وابسته به شهرداری است، امور مربوط به پسماند را بر عهده دارد.

سرنوشت زباله‌ها

۱- حمل زباله‌ها

دفن زباله (از طریق گورستان زباله)  
 سوزاندن زباله  
 تولید انرژی از زباله

سرنوشت زباله‌ها

۲- از بین بردن زباله‌ها

**۱ حمل:** زباله‌ها جمع‌آوری می‌شوند، سپس توسط کامیون‌های حمل زباله به گورستان زباله‌ها برده می‌شوند.

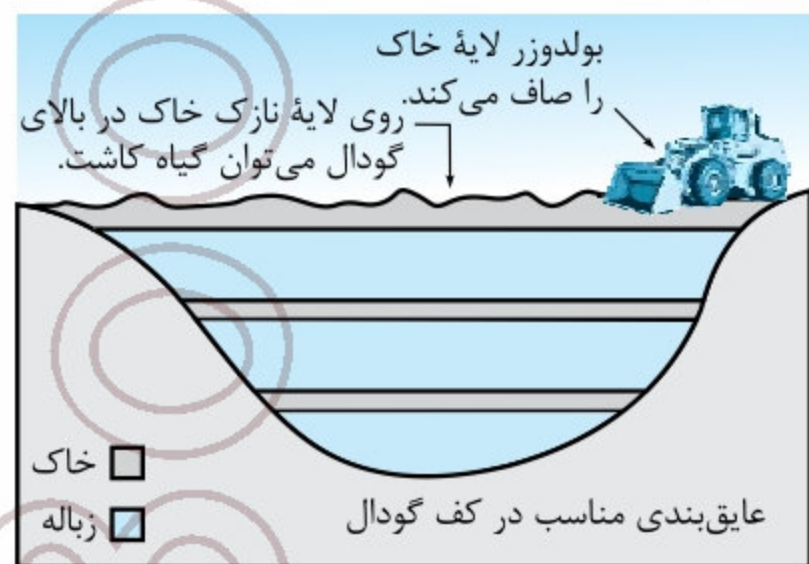
**۲ از بین بردن زباله‌ها:** زباله‌ها بعد از حمل باید حتماً از بین بروند.

**گورستان زباله (خاک‌چال):** گودالی است که برای انبار کردن پسماند در خارج از شهر حفر می‌کنند.

**الف) پوشش پلاستیکی و خاک رس را مانند آستر در ته گورستان و کناره‌های گودال قرار می‌دهند.** (اگر دفن زباله با شرایط درست صورت نگیرد، شیرابه زباله‌ها به زمین نشت می‌کند و وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود.)

**ب) پس از ریختن زباله در گودال، روی آن یک لایه خاک می‌ریزند و آن را با بولدوزر صاف می‌کنند.**

**پ) برای جلوگیری از وقوع انفجار (به علت تجمع گازهای ناشی از زباله‌ها) لوله‌هایی برای خارج کردن گازها در این محل نصب می‌کنند.**



نکته ۱: گورستان زباله‌ها

در مناطق پر باران و مرطوب مشکلات بیشتری از نظر روان شدن شیرابه‌ها ایجاد می‌کنند.

**نکته ۲:** اگر زباله‌ها به طور بهداشتی دفن نشوند، موجودات زنده و انسان را بیمار می‌کنند.

**نکته ۳:** وقتی گورستان زباله پر شود، باید گورستان دیگری حفر شود.

**سوزاندن زباله:** یکی دیگر از راه‌های از بین بردن زباله‌ها در کارخانه‌های زباله‌سوز است. معایب: خاکسترهای حاصل از سوزاندن زباله سمی است. (باید دفن شوند) و احداث این کارخانه‌ها گران و پرهزینه است.

تولید انرژی از زباله

احداث نیروگاه‌های زباله‌سوز ← انرژی گرمایی و الکتریکی از سوزاندن زباله به دست می‌آورند.

احداث نیروگاه‌های زیست‌گاز ← با استفاده از گاز حاصل از زباله‌هایی که منشأ زیستی دارند، برق و گرما تولید می‌کنند.

**نمونه:** نیروگاه‌های زیست‌گاز مشهد و شیراز.

**نکته:** اولین نیروگاه زباله‌سوز تولیدکننده برق در کشور ما ← نیروگاه آرادکوه کهریزک در تهران (در سال ۱۳۹۳ بهره‌برداری شد. ظرفیت تولید آن ۳ تا ۵ مگاوات برق ساعت از ۲۰۰ تن زباله است.)

تولید پوسال (کمپوست)

بقایای گیاهی مانند سبزی‌ها، میوه‌ها، علف‌ها، برگ‌ها و پسماندهای خانگی و شهری، پوسیده و تجزیه می‌شوند و نوعی کود آلی و طبیعی به نام کمپوست به وجود می‌آید. (به این کود، خاک‌برگ هم می‌گویند.)

بازیافت

بسیاری از زباله‌ها با نماد بازیافت به جای این‌که سوزانده شوند، می‌توانند بازیافت و دوباره مصرف شوند؛ مانند انواع بسته‌بندی‌ها، کاغذ، مقوا، قوطی‌های کنسرو و ...





# درس ۴۴ تنوع زیستی، تابلوی زیبای آفرینش

## حلقه‌های به هم پیوسته

همه موجودات زنده به هم وابسته‌اند؛ موجودات گیاه‌خوار به گیاه، موجودات گوشت‌خوار به موجودات گیاه‌خوار (پس در نتیجه به گیاه) و انسان به همه این موجودات پیوسته است.

**نمونه:** در دهه ۶۰ میلادی برای مبارزه با مالاریا در کشور برونئی از سم D.D.T برای کاهش جمعیت پشه‌ها استفاده شد.

**نتیجه درازمدت سم‌پاشی** ← فروریختن سقف کاهگلی خانه‌ها و شیوع بیماری طاعون علت ۱ ← سم علاوه بر پشه‌ها، زنبورهای وحشی را نیز از بین برده بود. (این زنبورها از لاروهای تغذیه می‌کردند که کاهگل سقف خانه‌ها را می‌خوردند.) ← جمعیت لاروهای کاهگل خوار افزایش یافت. ← سقف خانه‌ها فرو ریخت.

علت ۲ ← مارمولک‌ها از پشه‌های مسموم تغذیه می‌کردند و سمی شدند ← گربه‌ها مارمولک‌ها را خوردند و از بین رفتند. ← جمعیت موش‌ها افزایش پیدا کرد. (موش‌ها ناقل بیماری طاعون بودند.) ← بیماری طاعون گسترش یافت.

## تنوع زیستی

برای توصیف گوناگونی حیات از واژه تنوع زیستی استفاده می‌کنند.

در سه سطح بررسی می‌شود

- بوم‌سازگان
- گونه
- ژن

## کاربردهای تنوع زیستی

**درمانی** ← زالودرمانی برای رفع لخته‌های خونی به کار می‌رود. (زالو ماده ضد انعقاد خون دارد.)

**الگوبرداری در علم و فناوری** ← برای ساخت افشانه‌هایی از سازوکار سوسک بمباران‌کننده، که ترکیب داغ و سمی را به شدت به سمت دشمن پرتاب می‌کنند، بهره می‌برند.

**کنترل زیستی** ← استفاده از کفشدوزک به جای مواد شیمیایی برای از بین بردن حشره‌های آفت.

## تنوع زیستی در ایران

ایران تنوع زیستی بالایی دارد. حدود ۸۰۰۰ گونه گیاه آونددار در ایران شناسایی شده‌اند. بسیاری از گونه‌ها بومزاد هستند. (معادل ۸۰٪ گونه‌های گیاهی قاره اروپا) هم‌چنین در ایران ۱۱۷۰ گونه جانور مهره‌دار وجود دارد.

**نمونه** ← گیاه روشن‌بال، سمندر کردستانی و زاغ بور

**نقاط داغ تنوع زیستی:** مناطقی که دارای تعداد زیادی گونه بومزاد هستند؛ بعضی از این گونه‌ها در خطر انقراض‌اند.

**نمونه:** جنگل‌های ارسباران، البرز، کوه‌های شمال شرق ایران و رشته‌کوه‌های زاگرس.

## انقراض

اگر محیط زیست برای جاننداری مناسب نباشد، ممکن است گونه به طور کامل از بین برود، به این پدیده انقراض می‌گویند. امروزه سرعت انقراض گونه‌ها افزایش یافته است. **گونه‌های در حال انقراض در ایران:**

۱) لاک‌پشت پوزه‌عقابی ← در خلیج فارس و دریای عمان زندگی می‌کند و تخم‌های خود را در سواحل استان‌های هرمزگان و بوشهر می‌گذارد. (لاک‌پشت سبز در سواحل سیستان و بلوچستان تخم‌گذاری می‌کند.)

۲) خرس سیاه ← در سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان زندگی می‌کند.

۳) گیاه مورخوش یا مهرخوش ← بومزاد استان هرمزگان است. علت در خطر بودن ← رویشگاه‌های اندک، پراکنش محدود، تراکم کم و بهره‌برداری بی‌رویه.

۴) افعی لطفی یا دماوندی ← در البرز مرکزی زندگی می‌کند و از کمیاب‌ترین افعی‌ها است.

**نمونه:** کاغذهای مصرف‌شده را به خمیر و دوباره از آن کاغذ درست می‌کنند. شیشه‌ها، قوطی‌های آلومینیمی و بطری‌ها را در کوره‌های بسیار داغ ذوب می‌کنند و در قالب می‌ریزند، به ورقه‌هایی تبدیل می‌کنند و سپس محصولات جدیدی می‌سازند.

## دلایل بازیافت

۱) بازیافت موجب حفاظت از منابع و صرفه‌جویی در مصرف آن می‌شود؛ زیرا موادی مانند روزنامه و قوطی‌های آلومینیمی از زمین به دست می‌آیند.

۲) بازیافت باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود؛ به طور مثال تولید آلومینیم بازیافت‌شده ۹۰٪ انرژی کم‌تری نسبت به تولید آن از سنگ معدن نیاز دارد.

۳) بازیافت باعث کاهش آلودگی هوا می‌شود. ← مثلاً تولید شیشه از مواد بازیافت‌شده، آلودگی تولید را ۱۴٪ تا ۲۰٪ و تولید قوطی آلومینیمی از مواد بازیافت‌شده آلودگی تولید را ۹۵٪ کاهش می‌دهد.

۴) از پخش شدن مواد مصنوعی که تجزیه نمی‌شوند و برای محیط زیست مضر هستند، جلوگیری می‌کند.

## راه‌هایی برای کاهش تولید زباله و مدیریت پسماند

هرم مدیریت پسماند:



سه راه حل طلایی برای مشکل زباله

- بازکاهی
- بازمصرف
- بازیافت

## بازکاهی

باید تولید زباله را کاهش دهیم:

- از خرید مواد غیرضروری خودداری کنیم.
- مصرف کاغذ را کاهش دهیم.
- از مصرف زیاد دستمال کاغذی خودداری کنیم.
- از ظروف یک‌بارمصرف و پلاستیکی استفاده نکنیم.
- از نایلون کم‌تر استفاده کنیم.
- از بسته‌بندی زیاد و غیرضروری کالاها جلوگیری کنیم.
- ساده‌زیستی را انتخاب کنیم و پیرو مد نباشیم.
- کالاهای بادوام بخریم.
- وسایلی را که به ندرت استفاده می‌کنیم کرایه کنیم.

## بازمصرف

یعنی مصرف دوباره موادی که قبلاً مصرف شده‌اند:

- استفاده دوباره از ظروف شیشه‌ای و پلاستیکی
- تعمیر وسایل قدیمی و استفاده دوباره از آن‌ها
- بخشیدن کتاب‌ها و مجلات و وسایلی که دیگر نیاز نمی‌شوند.
- تهیه خاک‌برگ از پسماندهای غذاها و میوه‌ها

## بازیافت

بهترین کار برای بازیافت این است که زباله‌ها را در خانه از یکدیگر تفکیک کنیم.

## برنامه‌ریزی در سطح ملی:

برنامه‌ریزی برای طرح تفکیک زباله از مبدأ، نظارت بر دفن اصولی و بهداشتی زباله، ایجاد ایستگاه‌هایی برای تحویل زباله‌های خطرناک، حمایت از کارخانه‌های بازیافت، برخورد قانونی با عامل پخش زباله‌ها، نظارت بر دفع زباله‌های بهداشتی به طور صحیح، حمایت و تشویق، بسته‌بندی‌های مناسب با محیط زیست، ترویج فرهنگ کاهش زباله و بازیافت.

هوبره ← در خراسان جنوبی زندگی می‌کند و به دلیل محبوبیت بالا بیشتر شکار می‌شود.



### عوامل تهدید کننده تنوع زیستی

الف) تخریب زیستگاه: (مهم‌ترین علت است)

- عوامل تخریب زیستگاه
- قطعه‌قطعه شدن
  - کاهش کیفیت
  - تغییر شکل کامل یا حذف زیستگاه
  - تبدیل محیط‌های طبیعی به زمین‌های کشاورزی یا مسکونی
  - خشک کردن تالاب‌ها و دریاها برای احداث سازه‌ها

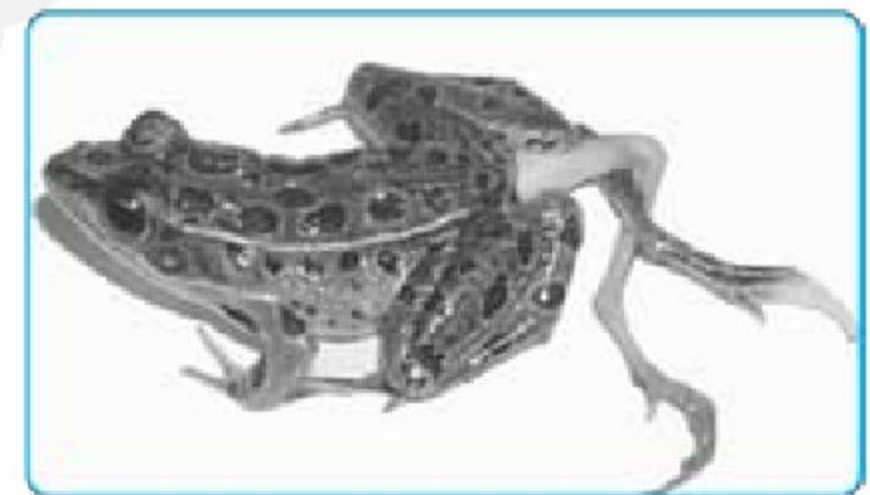
ب) برداشت بی‌رویه و ناپایدار: سرعت برداشت و بهره‌برداری از تنوع زیستی < سرعت

بازسازی آن در نتیجه ← در این حالت استفاده ما از تنوع زیستی ناپایدار است.

نمونه: چرای بی‌رویه دام‌ها، شکار غیرقانونی و صید انبوه ماهی.

پ) آلودگی محیط زیست:

- پیامدها
- از بین رفتن جانداران
  - تأثیر بر شرایط تولیدمثلی و کاهش جمعیت گونه در طول تولد جانوران با ناهنجاری‌های مادرزادی



ت) گونه‌های بیگانه مهاجم: اگر گونه‌ای وارد زیستگاه جدیدی شود، گونه بیگانه محسوب می‌شود.

اگر گونه بیگانه در استفاده از منابع، موفق‌تر از گونه بومی باشد و در زیستگاه جدید رشد کند و گونه بومی را به خطر اندازد، گونه بیگانه مهاجم محسوب می‌شود.

نمونه ۱: راکن که در شمال ایران به سرعت در حال تکثیر است. علت سرعت تکثیر راکن: نداشتن دشمن طبیعی در منطقه و همه‌چیز خواربودن

نمونه ۲: گیاه سنبل آبی که در تالاب‌های شمال کشور مانند تالاب عینک به سرعت رشد می‌کند و تنوع زیستی این تالاب‌ها را به خطر انداخته است.

ث) تغییر اقلیم:

تغییر اقلیم پیامدهایی را به دنبال دارد.

- پیامدها
- تغییر محدوده جغرافیایی
  - پراکنش گونه‌ها
  - تغییر زمان تولید مثل جانوران
  - تغییر طول دوره رشد
  - تغییر فراوانی آفات و بیماری‌ها
  - تغییر زمان مهاجرت گونه‌های جانوری

### راهکارهای حفاظت

راهکارهای حفاظت باید انسان را به سمت بهره‌برداری پایدار از تنوع زیستی هدایت کنند ← نیازهای ساکنین کنونی زمین تأمین شود و تنوع زیستی به بهترین شکل به آیندگان منتقل شود.

### ۱) مناطق حفاظت شده:

مناطق هستند که برای زندگی جانوران و گیاهان مناسب‌اند و اهمیت ویژه‌ای در تنوع زیستی دارند، بنابراین تحت حفاظت قرار می‌گیرند.

### ۲) بانک ذخایر زیستی:

حفظ بخش‌هایی از جانداران (مانند دانه یا بخشی از بافت) برای تحقیق و احیای دوباره آن جاندار در صورت لزوم

### تجربه‌های موفق:

۱) احیای گوزن زرد ایرانی ← این

گوزن در حاشیه رود دز و کرخه زندگی می‌کرد. به دلایل متفاوت مثل کاهش زیستگاه و شکار، در معرض انقراض قرار گرفت. به همین دلیل این گوزن را به دشت ناز ساری منتقل کردند و این گونه از نابودی نجات پیدا کرد.



۲) تمساح پوزه‌کوتاه (مردابی): مردم محلی سیستان و بلوچستان این تمساح را گاندو می‌نامند. مردم این روستا بر این باورند که گاندو آب را پاکیزه نگه می‌دارد و نباید به آن آسیب برسانند.

این جانور به علت کاهش بارندگی و از بین رفتن آبگیرها در حال انقراض است؛ اما رفتار مردم در این روستا باعث شده این جانور در ایران زندگی بهتری نسبت به هم‌نوع خود در پاکستان و هند داشته باشد.

### درس ۲

## محیط زیست، بستر گردشگری مسئولانه

### مزایای گردشگری

- در زندگی گردشگر تأثیر مثبت دارد.
- نقش مؤثری در شکوفایی اقتصادی، فرهنگی و سیاسی کشور میزبان ایفا می‌کند. (نمونه: ایجاد فرصت‌های شغلی)
- با امنیت سیاسی، اقتصادی و احترام متقابل، رابطه تنگاتنگ دارد.
- از نظر فرهنگی و اجتماعی مهم است، زیرا کشور میزبان از طریق گردشگران می‌تواند به ترویج زبان، فرهنگ و رسوم خود بپردازد.

### برخورد با جاذبه‌های گردشگری

منفی: گروه‌های تکفیری مثل داعش آثار تاریخی زیادی را در عراق، سوریه و منطقه حجاز نابود کرده‌اند.

مثبت: شهرستان شوشتر به خاطر داشتن سازه‌های آبی - تاریخی و توجه مسئولان به یکی از اهداف گردشگری ایران تبدیل شده است.

### پیشینه گردشگری در ایران

ایران قدمتی طولانی در گردشگری دارد.

عوامل اصلی گردشگری در ایران: تنوع نژادی، زبانی، قومی، فرهنگی و جاذبه‌های طبیعی و ویژگی‌های اخلاقی مردم

کاروان‌سرا: نشانگر قدمت و اهمیت سفر در ایران است. کاروان‌سراها منازل در بین مسیرهای طولانی و صعب‌العبور بودند.

قدیمی‌ترین کاروان‌سرای ایران ← کاروان‌سرای دیرگچین قم

سیزده‌به‌در: نماد طبیعت‌گردی کهن در ایران است. سیزدهمین روز فروردین‌ماه و از جشن‌های نوروزی است و روز آشتی با زمین و طبیعت است.

نکته: حج نماد گردشگری مذهبی است و ۲۹ آیه از قرآن به اهمیت سیر و سیاحت در زمین اختصاص دارد.

## سفرنامه‌نویسی

سبکی ادبی است که در آن شخص دیده‌ها و شنیده‌های خود را همراه با جزئیات برای دیگران می‌نویسد.  
**نمونه:** سفرنامه ناصر خسرو، سفرنامه ابن بطوطه و سفرنامه برادران امیدوار.

## پیامدهای گردشگری بر محیط زیست

رفتار گردشگران هنگام سفر تداوم گردشگری را تضمین می‌کند.  
**آثار نامطلوب گردشگری بدون برنامه‌ریزی و مدیریت**

- تخریب بناهای تاریخی
- تخریب چشم‌اندازها و منظرهای طبیعی
- استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی
- توسعه اماکن اقامتی، مجتمع‌های گردشگری بدون توجه به توان محیط زیست
- نمونه:** **باداب سورت:** یک چشمه پلکانی و تراورتنی در کیاسر ساری در استان مازندران است که دومین میراث طبیعی ایران بعد از کوه دماوند می‌باشد.
- ورود گردشگران با کفش به این چشمه بلورهایی را که در طی هزاران سال شکل گرفته‌اند را از بین می‌برد. ← راه‌حل: ایجاد یک مسیر مناسب برای گردشگران در این مکان
- تجربه موفق:** تالاب کانی برازان:
- این تالاب در نزدیکی مهاباد و در آذربایجان غربی واقع شده است.
- اهالی روستا با بخشیدن حبابه‌های خود به دریاچه، از خشک شدن آن جلوگیری کرده و از تالاب و پرندگان آن محافظت می‌کنند.
- ← این تالاب به اولین سایت پرندنگری ایران تبدیل شده است.

## بوم‌گردشگری (اکوتوریسم)

بوم‌گردشگری یک مسافرت مسئولانه به مناطق طبیعی است که محیط زیست را حفظ می‌کند و در ارتقای سطح زندگی مردم محلی نقش بسزایی دارد. بوم‌گردشگری انواع مختلفی از گردشگری را شامل می‌شود.

## ویژگی‌های بوم‌گردشگری

- ۱ حامی حفاظت از **تنوع زیستی** و **محیط زیست** با حداقل آثار نامطلوب محیط زیستی است.
  - ۲ برای جوامع میزبان سودمند است.
  - ۳ به فهم عمیق از محیط زیست منجر می‌شود.
- هدف بوم‌گردشگری ← دستیابی به پایداری محیط زیست  
 راه رسیدن به توسعه پایدار گردشگری ← ارائه انواع آموزش‌هایی که فرهنگ گردشگران را به سمت حفظ و حمایت از محیط زیست سوق دهد.

## فواید بوم‌گردشگری

- افزایش آگاهی و فرهنگ محیط زیستی
- جلوگیری از تخریب و بهبود زندگی جوامع محلی
- حفاظت از زمین و معیشت جوامع در معرض خطر به دلیل توسعه ناپایدار صنعت، جنگل‌زدایی و ...

## انواع زیرساخت‌های بوم‌گردشگری

- اقامتگاه‌های سازگار با محیط زیست که با مواد قابل بازیافت ساخته شده‌اند.
- روش‌های تأمین آب و انرژی با ملاحظات محیط‌زیستی
- مسیرهای دسترسی به مناطقی برای پرندنگری، پیاده‌روی، قایقرانی.
- مزارع روستایی به منظور حمایت از کشاورزی پایدار بومی در کشورهای محروم برای کشت و پرورش انواع گونه‌های خاص گیاهی و جانوری.

## موارد لازم جهت فراهم آوردن زیرساخت‌های بوم‌گردشگری

- تعامل با مردم محلی برای
  - کاشت درختان
  - معاملات محلی
  - تجهیز خانه‌ها

● ارائه آموزش‌های لازم برای ارتقای آگاهی، حفظ و احترام به محیط زیست و فرهنگ مردم.  
**نمونه:** مهمان‌پذیرهای کپری در قلعه گنج کرمان ← اقامتگاه سازگار با محیط زیست

## مناطق حفاظت‌شده در ایران

سازمان محیط زیست در سال ۱۳۵۳ چهار منطقه را تحت مدیریت قرار داد:

۱ **پارک‌های ملی:** به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور گفته می‌شود که نشان‌دهنده نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی ایران است.  
 هدف از حفاظت از این پارک‌ها ← حفظ و ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد گیاهان در شرایط طبیعی.

**نکته:** گردشگری در پارک‌های ملی با رعایت قوانین سازمان محیط زیست انجام می‌شود.  
**نمونه:** پارک ملی گلستان

۲ **آثار طبیعی ملی:** مجموعه‌های گیاهی و جانوری هستند که به نسبت کوچک، جالب، استثنایی، غیرقابل جایگزین و دارای ارزش‌های حفاظتی، علمی، تاریخی یا طبیعی باشند.  
**نمونه:** سوسن چلچراغ که در استان گیلان می‌روید.

۳ **منطقه حفاظت‌شده:** این اراضی ارزش استراتژیک دارند، نسبتاً وسیع هستند و به منظور گردشگری با محدودیت‌های تنظیم‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرند.  
**هدف از حفاظت از این اراضی:**

- حراست
- ترمیم و احیای حیات جانوری و گیاهی
- جلوگیری از انهدام تدریجی آن‌ها

**نمونه:** منطقه حفاظت‌شده دنا در کهگیلویه و بویراحمد

۴ **پناهگاه‌های حیات وحش:** هدف از ایجاد این پناهگاه‌ها ← حمایت از جمعیت گونه‌های حیات وحش که اهمیت ملی دارند.

**نکته:** این مناطق برای فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و گردشگری کنترل‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**نمونه:** پناهگاه حیات وحش چوکام در انزلی

## گردشگری مسئولانه

گردشگری مسئولانه یعنی احترام به میزبان و آلوده و تخریب نکردن خانه او.

● در تمامی کشورها میان گردشگران، جوامع میزبان، جاذبه‌های گردشگری و محیط زیست ارتباطی متقابل برقرار است.

● گردشگران از طریق ارتباط بیشتر با زندگی مردم محلی و درک مسائل فرهنگی، اجتماعی و محیط زیستی لذت بیشتری می‌برند.

● مسئولیت‌پذیری هنگام گردشگری نشانه سطح فرهنگی و تربیتی یک جامعه است.

## تجربه‌های موفق در گردشگری سازگار با فرهنگ و آداب و رسوم

در روستای بان‌تالای‌نوک، گردشگری براساس فرهنگ و ماهیت اصیل زندگی روستایی انجام می‌پذیرد و روستاییان نقش اصلی را در این مسیر دارند و گردشگران از خانه مسافر استفاده می‌کنند. (گردشگری جامعه‌محور)

نتیجه ← میزبانان محلی علاوه بر کسب درآمد، مسائل محیط زیستی را رعایت کرده و اجازه نمی‌دهند که گردشگران آسیبی به روستا بزنند.  
 روستاییان نقش اصلی را در این مسیر دارند.