

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيَّاحَ مُبَشِّرَاتٍ  
و از جمله آیات (قدرت) خداوند آن است که بادهای بشارت آور می فرستد.

سوره روم، آیه ۴۶

# هوا، نفسِ زندگی

درس ۳





به گزارش باشگاه خبرنگاران، آلودگی هوای مشهد از مرز هشدار گذر کرده و به مرز اضطراب رسیده است، بر این اساس فردا، چهارشنبه، ۱۵ آذرماه دستگاه‌های دولتی و مراکز آموزشی به جز مراکز خدمت‌رسان نظیر بانک‌ها، شهرداری‌ها، مراکز امدادی و بیمارستان‌ها در کلان‌شهر مشهد تعطیل است.

گفتنی است، امروز شهرهای تهران و اصفهان نیز به دلیل آلودگی بیش از حد هوا و قرار داشتن در وضعیت اضطراب تعطیل بودند و تعطیلی‌اراک برای فردا تمدید شد.



واقعیت‌های ناگفته آلودگی آسمان تهران و کلان‌شهرها

### وقتی کار هوا و آرونه است

شهروندان تهرانی در ۱۷ سال اخیر از ۶۲۰۹ روز، کمتر از ۲۴۰ روز هوای پاک داشته‌اند.

نخستین آلودگی زمستانی به شکل پرنهنگ و پرزوری خود را به رخ کشید تا آنجا که شرایط آلودگی هوای روز دوشنبه وضعیت قرمز را برای افراد حساس رقم زد.

در سال‌های اخیر با استفاده از بنزین‌های با کیفیت و مناسب و افزایش بارندگی‌ها وضعیت بهتری را نسبت به سال‌های قبل تجربه کردیم ولی هنوز هم خطر آلودگی هوا، کودکان و خانواده‌هایمان را تهدید می‌کند.



### نشست اضطراری برای مهار ریزگردها

وزرای دفاع، کشور، جهاد کشاورزی، معاون محیط زیست و معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری و نیز نمایندگان از وزارت بهداشت و درمان و مسئولان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و هلال احمر و ۵ استاندار خوزستان، فارس، ایلام، لرستان و کرمانشاه حاضران در نشست بودند. طوفان - گرد و خاک و سیلاب، زندگی ساکنان برخی از مناطق غرب و جنوب کشور را مختل کرد.

مجلس سال ۹۶ را با لایحه هوای پاک آغاز کرد.

پایگاه مجلس نوشت: نمایندگان مجلس شورای اسلامی در اولین جلسات علنی مجلس در سال ۹۶، لایحه هوای پاک را مورد بررسی قرار می‌دهند.

## فعالیت ۱

### گفت و گو کنید:

به نظر شما کدام خبر بیشتر جلب توجه می‌کند؟  
 کدام خبر جنبه مثبت و کدام خبر جنبه منفی دارد؟  
 پیام مشترک همه آنها چیست؟

اگر شما مسئول باشید برای رفع این مشکلات چه راهکارهایی پیشنهاد می‌دهید؟

هر نفسی که فرومی رود، مدّ حیات است و چون برمی آید مفرح ذات،  
پس در هر نفسی دو نعمت موجود است و بر هر نعمت شکر می واجب.

دبیاچه گلستان سعدی

## اهمیت هوا

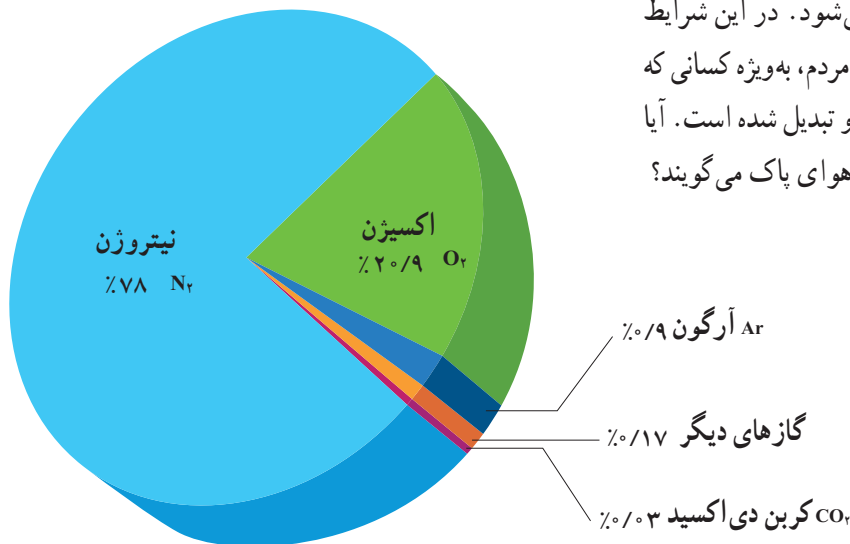
بدون تردید نیاز به هوا برای ادامه زندگی، بیش از سایر چیزهای دیگر است که آدمی می تواند بدون غذا تقریباً ۵ هفته و بدون آب حدود ۵ روز زنده بماند؛ در حالی که بدون هوا بیش از چند دقیقه نمی تواند زنده بماند. هر فرد به طور متوسط و طبیعی در هر ۴ ثانیه یک بار نفس می کشد. اهمیت هوا فقط به دلیل تنفس کردن موجودات زنده نیست، بلکه وجود هوا کره در حفاظت از آنها در برابر اشعه های خطرناک خورشید نیز نقش مهم و اساسی ایفا می نماید.

در گذشته، دغدغه های مردم فقط تأمین نان و آب بود، اما امروزه با رشد فزاینده فعالیت های صنعتی و افزایش مصرف انرژی، تعداد وسایل نقلیه موتوری و رشد شهرنشینی و توسعه عمودی شهرها، داشتن هوای پاک و سالم نیز، به این دغدغه ها افزوده شده است. پدیده آلودگی هوا\* در مناطق شهری، یکی از پیامدهای صنعتی شدن زندگی انسان است که از حدود سیصد سال قبل شروع و روز به روز بر میزان و شدت آن افزوده می شود. در این شرایط دیدن آسمان آبی با ابرهای سفید برای بیشتر مردم، به ویژه کسانی که در کلان شهرها زندگی می کنند، به یک آرزو تبدیل شده است. آیا تاکنون با خود اندیشیده اید، به چه هوایی، هوای پاک می گویند؟

### بیشتر بدانیم

هر فرد به طور طبیعی در هر دقیقه ۱۶ بار و در هر ساعت ۹۶۰ و هر سال ۸/۵ میلیون بار نفس می کشد. در واقع هر فرد ۴ میلیون لیتر هوا را در سال مورد استفاده قرار می دهد.

سلامت انسان و جانداران دیگر متأثر از کیفیت هواست. در اسلام حفظ سلامت از واجبات است و اجازه نداریم که به سلامت خود و دیگران و خلقت ضرر برسانیم. بنابراین حفظ سلامت هوا بر همه افراد و نهادهای مسئول امری ضروری است.



شکل ۱- ترکیب گازهای تشکیل دهنده هوا

امروزه آلودگی هوا، مشکل جدی کلان شهرهاست. بسیاری از نقاط شهری کشور به دلایل گوناگون، نظیر تعداد خودروهای سبک و سنگین، وجود صنایع آلاینده، انواع فرایندهای احتراقی، تولید برق یا صنایع شیمیایی در معرض انواع آلودگی‌های هوا\* قرار دارند؛ اما در این میان تنها تعداد اندکی از آلاینده‌های اصلی به‌عنوان آلاینده‌های معیار، پایش\* و گزارش می‌شوند. در شهرهایی از ایران غلظت برخی از آلاینده‌های هوا از حد استاندارد بیشتر است و برآورد می‌شود که با احتساب پدیده ریزگردها، جمعیتی بالغ بر ۳۵ میلیون نفر؛ یعنی قریب به نیمی از جمعیت کشور در معرض آلودگی هوا قرار داشته باشند.



ب) هوای پاک در شهر اصفهان



شکل ۲- الف) آلودگی هوای شهر اصفهان

## آلودگی هوا

آلودگی هوا برای افراد مختلف، مفهوم و معنای متفاوتی دارد. به طوری که افراد جامعه، کاهش دید، تحریک چشم، اختلال در سیستم تنفسی و گردوغباری که روی وسایل می‌نشیند را آلودگی محسوب می‌کنند. برای یک کشاورز، عواملی که به گیاهان، حیوانات و محصولات کشاورزی زیان وارد می‌کند، آلودگی محسوب می‌شود. برای یک خلبان کاهش میزان دید، آلودگی هوا محسوب می‌گردد و برای صاحبان صنعت فقط مسائل مربوط به مهار آلودگی هوا مد نظر است؛ اما از نظر محیط زیست: وجود هرگونه ترکیب اضافی در هوا، که سلامت و بهداشت جانداران را به خطر اندازد، آلودگی هوا تلقی می‌شود. آلاینده‌های هوا ممکن است به صورت گاز، مایع و یا جامد باشند. آلودگی هوا همچنین به اجسام، ساختمان‌ها و اموال مردم آسیب می‌رساند و رفاه و آسایش عمومی و تعادل طبیعی محیط زیست را مختل می‌سازد.

## بیشتر بدانیم

### روز هوای پاک

برگزاری مراسم مختلف تحت عنوان «روز بدون دود» و «روز بدون خودرو» یا «روز هوای پاک» در بسیاری از کشورهای جهان اجرا می‌شود. در ایران نیز، از ۲۹ دی‌ماه ۱۳۷۷ به صورت جدی برنامه روز هوای پاک با تشکیل ستاد هوای پاک آغاز گردید. اهداف اولیه این ستاد آموزش و روشننگری افکار عمومی در زمینه آلودگی هوا، گسترش مشارکت‌های مردمی، فعال کردن محور هفتم برنامه جامع کاهش آلودگی هوا در طول سال و برگزاری مراسم روز هوای پاک بود. این مراسم در سال‌های ۷۷ و ۷۸ فقط در تهران برگزار شد، اما به مرور، تمام ۳۱ استان کشور حتی مناطق آزاد تجاری و صنعتی نیز به این فعالیت پیوستند و با توجه به تفاهم‌نامه وزرای محیط زیست کشورهای عضو اکو در سال ۱۳۸۳ این برنامه در تمام کشورهای فوق اجرا در آمد.





ب) آلودگی ناشی از صنایع - اراک



شکل ۳- الف) آلودگی ناشی از ریزگردها- اهواز

## فعالیت ۲

### آزمایش کنید

- ۱- هنگام شروع بارندگی، یک سطل تمیز را زیر باران قرار دهید تا آب درون آن جمع شود.
- ۲- مقداری از آب درون سطل را از کاغذ صافی عبور دهید.
- ۳- صافی را مقابل نور خورشید، خشک کنید. سپس آن را با صافی دیگری مقایسه کنید.
- ۴- علت سیاه شدن صافی چیست؟



شکل ۴- آلودگی هوا در تهران

آلودگی هوای هر منطقه با منطقه دیگر متفاوت است و به عواملی مانند: نوع آب و هوا، وجود رشته کوه‌ها، فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و ... آن منطقه بستگی دارد. در برخی موارد تأثیر آلودگی هوا بر انسان و محیط زیست تدریجی و کند است که در این صورت کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و اکثر مردم آن را جدی تلقی نمی‌کنند و زمانی که به وضعیت حاد و اضطراری می‌رسد، مورد توجه آنها قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت آلودگی هوا، بحرانی تدریجی است و در دراز مدت نتایج آن مشخص می‌شود.

## فعالیت ۳

برای کاهش آلودگی هوای محیط زندگی خود، چه راهکارهایی پیشنهاد می‌دهید؟ درباره وضعیت آلودگی هوا در محیط زندگی خود اطلاعاتی جمع‌آوری و در کلاس با هم گفت‌وگو کنید.

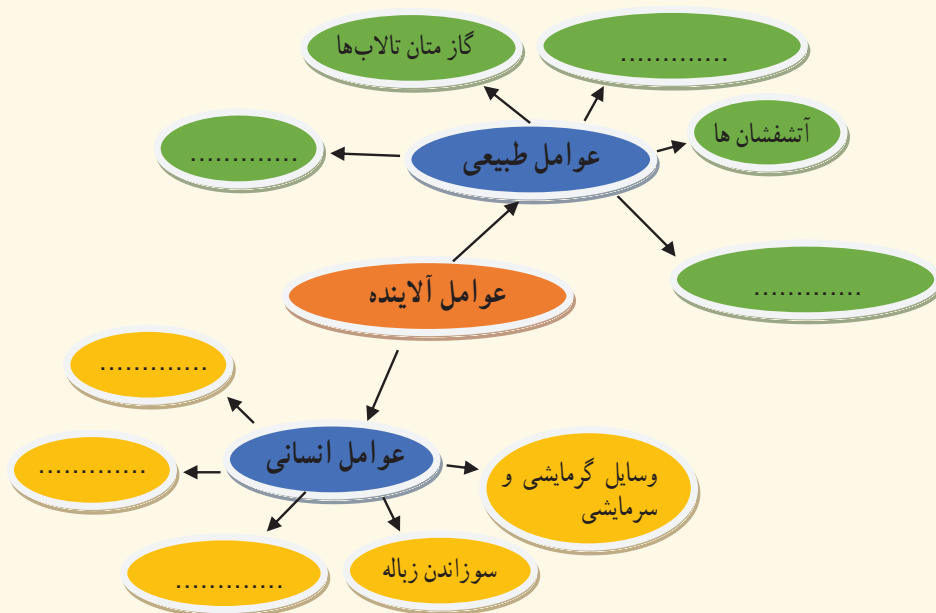
## منابع آلودگی هوا

منابع آلاینده هوا\* به دو دسته طبیعی و انسانی تقسیم می‌شوند.

انسان‌ها با فعالیت‌های غیرعلمی خود باعث تشدید آلودگی هوا می‌شوند. مهم‌ترین آلاینده‌های هوا شامل دود، گردوغبار، گازها، ترکیبات بدبو، مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی زیان‌آور یا هر ماده دیگر موجود، در هوای آزاد می‌شود. این آلاینده‌ها، به صورت: اکسیدهای گوگرد، نیتروژن و کربن، هیدروکربورها، اکسیدهای فتوشیمیایی، ذرات معلق مایع، جامد و مواد رادیواکتیو در هوا وجود دارند.

### فعالیت ۴

شکل زیر آلاینده‌های هوا را نشان می‌دهد، محل نقطه‌چین‌ها را کامل کنید.



یکی از عواملی که آلودگی هوا را تشدید می‌کند، پدیده وارونگی دماست که در سال گذشته با آن آشنا شدید. وارونگی دما: در حالت عادی در لایه اولیه جو (تروپوسفر) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا کاهش می‌یابد، از این رو در شرایط عادی، هوای مجاور سطح زمین گرم‌تر و سبک‌تر از لایه‌های بالایی است و به راحتی می‌تواند به سمت بالا صعود کند. اما در ماه‌های سرد سال، وضعیت برعکس می‌شود، در این شرایط هوای سرد و سنگین‌تر در مجاورت زمین ساکن است و لایه هوای گرمی در بالای آن قرار می‌گیرد. در چنین شرایطی، حرکت صعودی و جابه‌جایی هوا صورت نمی‌گیرد و موجب افزایش آلودگی می‌شود.

### فعالیت ۵

- احتمال وقوع وارونگی دما را در دو منطقه زیر با هم مقایسه کنید:
- (الف) شهری صنعتی و پرجمعیت
- (ب) روستایی کویری
- وارونگی دما، چه تأثیری بر آلودگی هوا دارد؟ توضیح دهید.

## شاخص کیفیت هوا

نفس کشیدن و زندگی انسان، تحت تأثیر کیفیت هواست. همان گونه که وضعیت آب و هوا روز به روز و حتی ساعت به ساعت تغییر می کند، کیفیت هوا نیز می تواند متغیر باشد. در زمینه پایش و نظارت بر کیفیت هوا، داده های مربوط به کیفیت هوا را به شاخص کیفیت هوا تبدیل می کنند و اطلاعات مورد نیاز را در اختیار عموم مردم قرار می دهند. بنابراین شاخص کیفیت هوا ابزاری کلیدی جهت آگاهی از کیفیت هوا، نحوه اثر آلودگی هوا بر سلامت و روش های محافظتی در برابر آن است.



ب) شاخص کیفیت هوا



شکل ۵- الف) تابلوی شاخص آلودگی هوا

## فعالیت ۶

در محل سکونت شما، کدام آلاینده های هوا بیشتر وجود دارد؟ درباره آنها اطلاعات جمع آوری کنید و در کلاس بحث کنید.

به طور کلی برای گزارش روزانه کیفیت هوا (پاک یا آلوده بودن) و تأثیر آن بر سلامتی انسان، از شاخص کیفیت هوا استفاده می شود. این شاخص برای پنج آلاینده اصلی هوا یعنی: ذرات معلق، نیتروژن دی اکسید، ازن سطح زمین، کربن مونوکسید و گوگرد دی اکسید محاسبه می شود. شاخص کیفیت هوا از منظر سلامت انسان، در شش طبقه زیر تقسیم بندی می شود:

کیفیت هوا	رنگ وضعیت	میزان شاخص کیفیت هوا	طبقه کیفیت هوا
رضایت بخش 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 گروه های حساس، آثار غیر بهداشتی خاصی را تجربه می کنند، اما عموم مردم تحت تأثیر قرار نمی گیرند.	نارنجی	۱۰۱ - ۱۵۰	ناسالم برای گروه های حساس
هر فردی ممکن است آثار غیر بهداشتی را تجربه کند. اعضای گروه های حساس بیش از سایرین، اثرات را بر سلامت خود تجربه می کنند.	قرمز	۱۵۱ - ۲۰۰	ناسالم
هشدار برای سلامتی به حساب می آید و هر کسی ممکن است آثار جدی عدم سلامت را تجربه کند.	بنفش	۲۰۱ - ۳۰۰	بسیار ناسالم
شرایط اضطراری و اختطاری برای سلامت انسان است. تمام افراد جامعه تحت تأثیر آثار غیر بهداشتی جدی قرار می گیرند.	خرمایی	۳۰۱ به بالا	خطرناک

## طوفان های گرد و غبار

یکی از مسائل محیط زیستی که بیش از دو دهه است، کشور ما و بخش های وسیعی از منطقه خاورمیانه را به طور جدی تحت تأثیر قرار داده است، طوفان های گرد و غباری\* است. این پدیده در ابعاد منطقه ای، ملی و محلی خسارات متعددی به محیط زیست، بهداشت و سلامت جامعه، منابع زیربنایی و تأسیسات صنعتی وارد می نماید (شکل ۶).



شکل ۶- گرد و غبار در زاهدان

## فعالیت ۷

در سال گذشته با ریزگردها و برخی راه های مقابله با آنها آشنا شدید، در این باره در کلاس با یکدیگر گفت و گو کنید.

## اثرات آلودگی هوا

پس از انقلاب صنعتی و پیشرفت های فناورانه، آلودگی هوا همواره به عنوان پیامد آن مطرح بوده است و تأثیرات بسیار مخربی بر زندگی گونه های مختلف زیستی برجای گذاشته است و به نوعی زندگی آنان را مورد تهدید قرار داده است. از این رو همواره مورد توجه دانشمندان بوده است. آلودگی هوا به اشکال مختلف زندگی انسان و سایر جانداران را تحت تأثیر قرار می دهد. مهم ترین شکل آن تهدید سلامت انسان و بروز بیماری های تنفسی، قلبی و ... است.

ریزش باران های اسیدی\* از دیگر پیامدهای آلودگی هواست. باران اسیدی به هرگونه بارش، مانند باران، برف، تگرگ یا حتی مه که در آن مواد مضر مانند اکسیدهای نیتروژن و گوگرد وجود داشته باشند، اطلاق می شود. این دو ماده در هوا کره با اکسیژن و بخار آب واکنش شیمیایی داده و به صورت نیتریک اسید و سولفوریک اسید در می آیند.

عامل اصلی این آلاینده ها، مصرف سوخت های فسیلی\* در صنایع، حمل و نقل و کارخانه های مختلف است که سبب افزایش شدید میزان اسیدیته بارش می شوند. باران اسیدی باعث آسیب رساندن به انسان ها و سایر جانداران و نمای ساختمان ها و بناهای تاریخی، رنگ خودروها و کاهش حاصل خیزی خاک های کشاورزی می شود شکل ۷- الف و ب. تغییرات آب و هوایی\* و گرمایش جهانی از دیگر پیامدهای آلودگی هواست.



ب) آسیب یک مجسمه بر اثر باران اسیدی



شکل ۷- الف) باران اسیدی



## تجربه‌های موفق برخی کشورها در مقابل آلودگی

● مکزیکوسیتی به عنوان یکی از موفق‌ترین شهرهای دنیا در مقابله با آلودگی هوا شناخته می‌شود. سال ۱۹۹۲ سازمان ملل این شهر را به عنوان آلوده‌ترین شهر جهان معرفی کرد. در سال ۱۹۹۰، در حدود ۳۳ روز شاخص آلاینده‌ها در این شهر بالاتر از حد استاندارد بود. آن زمان مشهور بود که در مکزیکوسیتی به خاطر آلودگی هوا، پرنده‌ها هنگام پرواز می‌میرند و روی زمین می‌افتند. اما امروز با اجرای برنامه‌های منسجم مقابله با آلودگی هوا، دیگر نام مکزیکوسیتی حتی در میان ۱۰ شهر اول آلوده جهان به چشم نمی‌خورد. کیفیت نامطلوب سوخت و خودروهای فرسوده یکی از مهم‌ترین دلایل آلودگی هوای مکزیکوسیتی بود. دولت مکزیک با سرمایه ۹/۳ میلیارد دلار پالایشگاه‌هایی برای تولید سوخت مناسب (با میزان گوگرد پایین) راه اندازی کرد. اصلاح کیفیت بنزین را می‌توان مهم‌ترین سیاست دولت مکزیک در مهار آلودگی هوای مکزیکوسیتی دانست (شکل ۸). راهکارهای منسجم و سریع در کاهش آلودگی هوا عبارت‌اند از: کاهش استفاده از خودروهای شخصی، بهبود کیفیت خودروها، گسترش سیستم نقلیه عمومی و اصلاح کیفیت بنزین است.



ب) هوای آلوده در مکزیکوسیتی



شکل ۸- الف) هوای پاک در مکزیکوسیتی

● کشور چین در حال حاضر بزرگترین تولیدکننده پانل خورشیدی، موتورسیکلت برقی، دوچرخه برقی و یکی از موفق‌ترین کشورها در زمینه استفاده از سیستم حمل و نقل الکتریکی است و توانسته بسیاری از معضلات محیط زیستی و کمبود انرژی‌های فسیلی خود را با استفاده از انرژی‌های نو و پاک جبران کند.



## هوا، بستری برای انواع آلودگی‌ها

افزون بر انواع مختلف آلاینده‌های موجود در هوا، که باعث تغییر ترکیب هوا می‌شوند، آلودگی‌های دیگری مانند: آلودگی صوتی\*، الکترومغناطیسی، نوری و حرارتی نیز وجود دارند که باعث تغییرات و آلودگی‌های فیزیکی هوا می‌گردند.

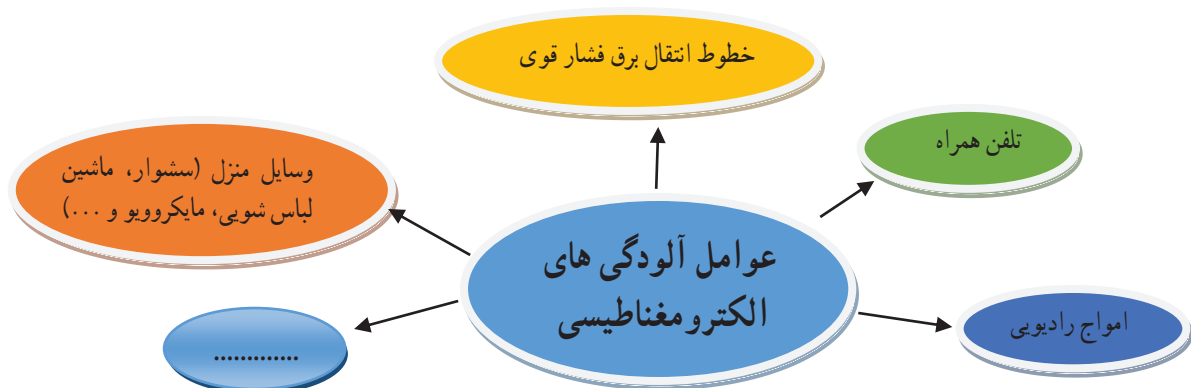
**آلودگی صوتی:** منظور از آلودگی صوتی، امواج ناخواسته‌ای است که بر فعالیت موجودات زنده به‌ویژه انسان تأثیر می‌گذارند و می‌توانند با تأثیرگذاری بر سامانه اعصاب و شنوایی انسان باعث عوارض متعدد جسمی و روحی شوند. انتشار صدا در محیط باز و بسته با هم متفاوت است. در یک محیط باز امواج صوتی بدون برخورد به مانع منتشر می‌شوند و در نهایت از بین می‌روند؛ اما در محیط بسته، امواج صوتی پس از برخورد به دیوارها و موانع موجود در مسیر، منعکس و تشدید می‌شوند.

### فعالیت ۸



- تابلوی رو به رو در کجا نصب می‌شود؟ علت نصب آن چیست؟
- میزان آلودگی صوتی را برای ساکنان هریک از مناطق زیر با هم مقایسه کنید.
- الف) روستای بیباقی      ب) کنار بزرگراهی در تهران      پ) شهرهای ساحلی

**آلودگی الکترومغناطیسی:** امواج الکترومغناطیس یکی دیگر از انواع آلودگی‌هایی است که ویژگی‌های فیزیکی محیط زیست را تغییر می‌دهند. متأسفانه با توسعه فناوری‌های مختلف در زندگی، مقدار این آلودگی‌ها افزایش یافته است.





شکل ۹- امواج وسایل الکترونیکی برای کودکان خطر بیشتری دارد.

برای کاهش تأثیرات امواج الکترومغناطیسی، رعایت نکات زیر ضروری است.

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

در بین وسایل منزل، آن دسته از وسایلی که سیم‌پیچی دارند، مانند: سشوار، جاروبرقی، ماشین لباسشویی و ... میدان مغناطیسی بسیار قوی‌تری در اطراف خود ایجاد می‌کنند که باعث ایجاد آلودگی‌های الکترومغناطیسی می‌شوند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برخی از فناوری‌های ساخته بشر میدان‌های الکترومغناطیس طبیعی زمین را تغییر می‌دهند؛ در این شرایط جانورانی که از نیروهای طبیعی برای جهت‌یابی و تعیین موقعیت استفاده می‌کنند، گیج می‌شوند و مسیر خود را گم می‌کنند. امواج رادیویی و مایکروویو نیز بر محیط زیست تأثیرگذارند. این امواج افزون بر انسان‌ها و حیوانات، بر گیاهان و درختان نیز تأثیراتی دارند.



شکل ۱۰- آلودگی نوری در شهرهای بزرگ جهان

**آلودگی نوری:** آلودگی نوری یکی دیگر از انواع آلودگی‌های محیط زیست محسوب می‌شود (شکل ۱۰). نورهای مصنوعی در زمان‌ها یا مکان‌های نامناسب و با کیفیت نامطلوب، محیط زیست و آسمان شب را آلوده می‌سازند. وجود نور زیاد در برخی بزرگراه‌ها در طول شب، باعث تغییر اکوسیستم برای گیاهان و درختان و حتی جانوران موجود در اطراف آن بزرگراه می‌شود. نور زیاد در شهرها نیز باعث ایجاد مشکلاتی در رصد آسمان شب می‌شود.

## بیشتر بدانیم



جوجه لاک پشت‌های سواحل خلیج فارس زمانی که می‌خواهند زندگی دریایی خود را آغاز کنند، دنبال نور ماه را در سواحل و جزایر می‌گیرند تا به دریا وارد شوند؛ اما متأسفانه این روزها نورهای مصنوعی در سواحل و جزایر، به عامل اصلی مرگ و میر لاک پشت‌ها تبدیل شده‌اند.

**آلودگی هوا در محیط‌های بسته:** امروزه خطر آلودگی هوا در فضای بسته، به یکی از پنج عامل اصلی تهدید سلامت بشر تبدیل شده است. عوامل افزایش آلودگی هوا در چند دهه اخیر را می‌توان با تراکم و نزدیکی بیش از حد ساختمان‌ها، عدم تهویه مناسب هوا به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی، استفاده از مواد مصنوعی و شیمیایی در ساختمان، مبلمان و وسایل شخصی، همین‌طور استفاده از حشره‌کش‌ها، مواد شوینده، تمیزکننده و ضدعفونی‌کننده دانست.

**هر چیزی که به انسان ضرر می‌رساند، استفاده از آن حرام است.**



شکل ۱۱- عوامل آلاینده هوا در محیط‌های بسته



همواره محیط‌های بسته، ۵ تا ۱۰ برابر آلوده‌تر از محیط‌های باز مجاور خود هستند و این درحالی است که ۸۰ درصد اوقات و ساعات زندگی انسان‌ها در محیط‌های بسته سپری می‌شود.

از مشکلات ناشی از آلودگی هوای محیط بسته می‌توان به سرطان ریه، آسم، نازایی، کاهش دید و بیماری‌های قلبی - عروقی و مرگ‌ومیر اشاره کرد. مهم‌ترین آلاینده‌های هوای محیط‌های بسته، عبارت‌اند از: عوامل آلرژی، ترکیبات ارگانیک بخار شونده، فرمالدئید، اکسیدهای نیتروژن، کربن مونواکسید، رادن، سرب و آفت‌زداها.

## بیشتر بدانیم

جدول ۱: آلودگی هوای محیط بسته ساختمان

عامل	منبع انتشار	آلاینده
مواد ساختمانی	سنگ، بتن	رادن
	روکش‌ها و مواد چوبی	فرمالدئید*، ترکیبات آلی
	عایق بندی	فرمالدئید، پشم
	مواد ضد حریق	آزبست*
	رنگ	ترکیبات آلی
تأسیسات و تجهیزات	سیستم‌های گرمایش، آشپزخانه‌ها	کربن مونواکسید، اکسیدهای نیتروژن، ترکیبات آلی، ذرات
	دستگاه‌های فتوکپی	ازون
	سیستم‌های تهویه	میکروارگانیزم‌ها، الیاف
ساکنان	فعالیت متابولیک	کربن دی‌اکسید، بخار آب، بوها
	فعالیت بیولوژیک	میکروارگانیزم‌ها
فعالیت انسانی	استعمال دخانیات	کربن مونواکسید، ذرات
	تمیزکاری	ترکیبات آلی، بوها

# چه باید کرد؟

## من چه کار کنم؟

● مراجعه به موقع به مراکز مجاز معاینه فنی برای اطمینان از سلامت محیط زیستی خودرو



● استفاده از دوچرخه در مسافت های کوتاه

● استفاده از وسایل نقلیه عمومی

● استفاده کمتر از اسپری ها، حشره کش ها و...

● پیشنهاد ترک سیگار به بزرگ ترها

..... ●

## از مسئولان چه انتظاراتی دارم؟

● توسعه سیستم حمل و نقل عمومی و کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی

● استفاده از سوخت های پاک

● الزام سازندگان خودروها به رعایت آخرین استانداردهای محیط زیستی

● جلوگیری از سوزاندن زباله ها در فضای باز

● توسعه و گسترش فضاهای سبز در مناطق شهری

..... ●

..... ●



**تدبیر در آیات:** با مراجعه مجدد به آیه آغازین این درس، درباره ترجمه، معنا و مفاهیمی که از آن دریافت می شود و چگونگی ارتباط مفهومی آن با موضوع درس ژرف بیندیشید. آیات مشابه آن را در قرآن کریم جست و جو کنید و با هم کلاسی هایتان درباره یافته های خود گفت و گو نمایید.