

# همه چیز درباره‌ی هوا

زری آقاجانی

دانشتنتی‌هایی درباره‌ی محیط‌زیست برای آموزگاران

## اشاره

در سه شماره‌ی اول این سلسله مطالب درباره‌ی آموزش محیط‌زیست و شیوه‌های رایج در این آموزش‌ها نکاتی را یادآور شدیم. هم‌چنین در شماره‌ی قبلی درباره‌ی آب، دانشتنتی‌هایی را برای آموزگاران ارائه دادیم که امیدواریم در کار آموزش‌های مدرسه‌ای محیط‌زیست به کارشان بیاید. در این شماره، اطلاعات مختصری درباره‌ی هوا داده می‌شود.

## هوا

یکی دیگر از منابع بسیار ارزش‌مند و حیاتی محیط‌زیست، هواست. زندگی بدون منابع دیگر، ممکن است سخت یا آسان ادامه یابد، اما بدون هوا بیشتر از چند دقیقه دوام نخواهد داشت.

## هوای آلوده و آلاینده‌ها

آلودگی هوا عبارت است از وجود هرگونه آلاینده در هوا اعم از جامد، مایع، گاز و یا تشعشع پرتوزا و غیرپرتوزا به مقدار و زمان مشخص که کیفیت زندگی را برای کلبه‌ی جان‌داران اعم از انسان، حیوان و گیاهان به خطر بیندازد و یا به آثار و بناهای تاریخی آسیب برساند.

مواد آلوده‌کننده به صورت

ذرات معلق، ذرات رسوب‌کننده و انواع گازها مانند منواکسید کربن، دی‌اکسید کربن، اکسیدهای ازت و دی‌اکسید سولفور هوا، هم برای جان‌داران و هم برای اشیا و

مواد زیان‌آورند. متأسفانه با تنفس این گازها مشکلات و اختلالات جبران‌ناپذیری به سمت جان‌داران، به‌ویژه انسان‌ها وارد می‌شود. زیرا با تنفس منواکسید کربن سمی، تعداد هموگلوبین‌های خون محدود شده و قدرت اکسیژن‌رسانی خون کم می‌شود، در نتیجه برای جبران این کمبود قلب سریع‌تر می‌زند. هم‌چنین سلسله اعصاب و ریه‌ها نیز تحت‌الشعاع آن قرار می‌گیرند و فرد دچار سردرد، سرگیجه، استفراغ و بی‌هوشی می‌شود.

با افزایش دی‌اکسید کربن، پدیده‌ی گل‌خانه‌ای اتفاق می‌افتد که در اثر آن، هوای زمین گرم‌تر شده و تغییراتی در آب و هوا به‌وجود می‌آید. با افزایش دما و گرمای زمین، یخ‌های قطب

## تعریف هوا

هوا گازی است بدون رنگ و بو که از عناصری مانند اکسیژن (۲۱ درصد)، مقداری بخار آب، گاز کربنیک، ئیدروژن، نیتروژن (۷۸ درصد)، آرگون، نئون، هلیوم،

کریپتون، گزنون و مقداری گاز آمونیاک تشکیل شده است.

اطراف کره‌ی زمین را هوا یا همان جو، فرا گرفته است که ضخامت آن به ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر می‌رسد. هیچ موجودی بدون هوا زنده نمی‌ماند، اما باکتری‌های بی‌هوازی می‌توانند بدون هوا یا اکسیژن زنده بمانند.

در صورت سلامت هوا و تعادل گازهای موجود در آن، زندگی موجودات زنده تضمین و از اختلال دما و تابش خطرناک خورشید به زمین جلوگیری می‌شود. هم‌چنین اگر جو نبود، زمین در حاله‌ای از سکوت فرو می‌رفت، زیرا بدون جو ارتعاشات مربوط به صدانمی‌توانست به آسانی انتقال یابد.

هر فرد روزانه نزدیک به ۲۲۰۰۰ بار تنفس می‌کند و در روز تقریباً به ۱۵ کیلوگرم هوا نیاز دارد!



نظر پزشکان ورود این مواد به بدن انسان، باعث بروز بیماری‌های خطرناک و لاعلاج مانند انواع سرطان‌ها می‌گردد. فلزات سرب، نیکل،

بریلیوم، کادمیم، قلع، جیوه، آنتیموان و بیسموت از جمله ذرات معلق در هوا هستند. این ذرات هنگام ترکیب با رطوبت و نم باران، لایه‌ی ضخیمی به‌وجود می‌آورند که پس از نشست روی برگ گیاهان، عمل فتوسنتز را مختل ساخته و رشد گیاه را محدود می‌کنند. در این میان با خوردن گیاهان توسط

جانوران، باعث بیماری و آلوده‌شدن آنان نیز می‌شوند. آلودگی با سرب یکی از خطرناک‌ترین آلودگی‌هاست. سرب از راه دود ماشین‌هایی که بنزین سرب‌دار مصرف می‌کنند، وارد دستگاه تنفسی انسان می‌شود. مسمومیت ناشی از سرب، افراد به‌خصوص کودکان زیر شش سال را تهدید می‌کند و کمترین آسیب آن تقلیل بهره‌ی هوشی کودکان است. متأسفانه ذرات سرب هیچ‌گاه از بدن پاک نمی‌شود و اثر سوء آن همیشه در بدن باقی می‌ماند.

### برخی از اثرات مخرب سرب بر انسان

- با ورود سرب به دستگاه گردش خون، مشکلات رفتاری مانند پرخاش‌گری و ستیزه‌جویی به‌وجود می‌آید.
- حتی مقدار کم سرب در دراز مدت، باعث کم شدن عمر گلبول‌های قرمز خون و بروز کم‌خونی می‌شود.
- سرب باعث اختلال کار کلیه‌ها و کاهش خاصیت دفع در آن‌ها

آب شده و با بالا آمدن آب اقیانوس‌ها، خشکی‌های زیادی زیر آب می‌رود.

اکسیدهای ازت از احتراق مواد سوختنی مانند سوخت صنایع و نیروگاه‌های برق به‌وجود می‌آیند. این نوع گازها ظاهراً تأثیری در سلامتی انسان ندارند، اما زمانی که به هیدروکربن‌ها ترکیب می‌شوند، در اثر تابش خورشیدی «مه‌دود فتوشیمیایی» تشکیل می‌دهند که در ایجاد باران‌های اسیدی

بسیار مؤثر است. چنان‌چه این اکسیدها در هوا افزایش پیدا کنند، برای جان‌داران به‌ویژه انسان‌ها مرگ به همراه می‌آورند. هم‌چنین هنگام بارش باران‌های اسیدی خسارت‌های زیادی به مزارع و نمای ساختمان‌ها وارد می‌شود. لازم به یادآوری است که سهم اتومبیل‌ها در تولید این گاز بسیار زیاد است.

یکی دیگر از گازهای خطرناک، اکسید گوگرد (سولفور) است که از کارخانه‌های شیمیایی، منابع خانگی، وسایل نقلیه و سوزاندن زباله تولید می‌شود. این گاز به آسانی با بخار آب ترکیب شده و تولید اسید می‌کند. این گاز اثرات نامطلوبی بر دستگاه گوارش انسان می‌گذارد و هم‌چنین به برخی گیاهان مانند نارون آسیب می‌رساند و متأسفانه تماس مداوم آن با سازه‌های مرمرین، آهکی و ملات‌های ساختمانی که حاوی آهک هستند، باعث بروز خسارت شدیدی می‌شود.

ذرات معلق از دیگر آلاینده‌ها هستند که از طریق دود، فلزات، گرد و غبار و دود سیگار وارد سیستم تنفسی انسان می‌شوند. طبق

### نکات ایمنی در مبارزه با آلودگی با سرب

- کودکان باید سه وعده‌ی غذای کامل بخورند تا سرب کمتری جذب بدن شود.
- اگر در بدن به مقدار کافی کلسیم و آهن نباشد، متأسفانه به جای آن‌ها سرب جذب می‌شود.
- رژیم غذایی که ویتامین C و پروتئین و روی کمی دارد، میزان جذب سرب آن افزایش می‌یابد.
- خوردن غذاهای سرخ شده و چرب موجب جذب سریع سرب می‌شود.
- در موارد مشکوک می‌بایستی مقدار سرب بدن فرد و یا کودک توسط پزشک آزمایش شود.



- مقدار جانوران ریز دریایی مانند پلانکتون‌ها کاهش می‌یابد و جانوران دریایی دیگر نیز دچار مشکل می‌شوند، زیرا منبع غذایی آنان تحت تأثیر یکدیگر قرار دارند.
- سرطان پوست و آب مروارید چشم در انسان‌ها افزایش می‌یابد.

می‌شود.

- متوسط عمر سرب در بدن آدمی دو تا سه سال است و پس از جذب، باعث بروز عوارضی مانند تب و کم‌خونی می‌شود.

## لایه‌ی ازون

ازون مولکول سه اتمی اکسیژن است که در اثر واکنش شیمیایی ناشی از تابش خورشید با رعد و برق به‌وجود می‌آید و در اثر جریان هوا به دو قطب زمین منتقل می‌شود. ازون یکی از شکل‌های اکسیژن

است، اما برخلاف اکسیژن باعث بروز سرفه، خفگی، سردرد و خستگی در انسان می‌شود.

از فواید گاز ازون این است که مانند تور ظرفی دور تا دور کره زمین را گرفته است و مانع از رسیدن اشعه‌ی ماوراء بنفش خورشید به زمین می‌شود. لایه‌ی

ازون بر اثر رفتارهای غیراصولی انسان‌ها با محیط‌زیست، در معرض تخریب قرار گرفته و مقداری از آن به‌خصوص در قطب جنوب آسیب دیده و به اصطلاح سوراخ شده است.

انتشار کلروفلوروکربن‌ها (C.F.C) از وسایل سردکننده مانند یخچال‌ها، کولرهای گازی، کولر اتموبیل‌ها و انواع افشاننده‌ها مانند عطرها، خوشبوکننده‌ها و حشره‌کش‌ها باعث آسیب دیدن لایه‌ی ازون می‌شوند. با آسیب این لایه سپر حفاظتی زمینیان در مقابل اشعه‌ی ماوراءبنفش از بین می‌رود و مشکلاتی پدید می‌آید که عبارتند از:

- کره‌ی زمین گرم‌تر می‌شود.

## گازهای گل‌خانه‌ای

مقدار کم و ناچیز گازهای گل‌خانه‌ای با جذب حرارت خورشید، سطح زمین را به گونه‌ای حفظ می‌کنند که دارای درجه‌ی حرارت

مناسبی شود و انسان، حیوان و گیاهان آسیب نبینند. گازهای گل‌خانه‌ای عبارتند از بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان، اکسید ازت و ترکیبات هالوژنه کربن با کلروفلوروکربن. چنانچه مقدار این گازها بیشتر از حد مجاز شوند، باعث گرم‌شدن کره‌ی زمین شده و

آثار زیان‌باری بر حیات موجودات زنده خواهند گذاشت. یکی از منابع تولید این گازها سوزاندن جنگل‌ها به منظور ایجاد زمین‌های کشاورزی و هم‌چنین استفاده‌ی بیش از حد از سوخت‌های فسیلی است.

## با ورود سرب به دستگاه گردش خون، مشکلات رفتاری مانند پر خاش‌گری و ستیزه‌جویی به‌وجود می‌آید

.....

## وارونگی دما

زمانی که یک لایه‌ی هوای سرد زیر یک لایه‌ی گرم‌تر قرار می‌گیرد، این حالت واژگون باعث می‌شود هوای سردتر به علت سنگینی، از لایه‌ی گرم‌تر عبور نکند، بنابراین جریان عمودی هوا متوقف می‌شود و آلاینده‌ها درون لایه‌ی پایین می‌مانند و آلودگی هوا افزایش می‌یابد؛ به این پدیده وارونگی می‌گویند.

وارونگی حرارتی معمولاً طولانی نبوده و بعد از مدتی در اثر تابش خورشید و گرم شدن هوای مجاور سطح زمین و کاهش وزن حجمی به سمت بالا می‌رود. این وارونگی اغلب در فصل پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد. زمانی که وارونگی در ارتفاع پایین و در سطح زمین باشد، آن را وارونگی سطحی می‌نامند.

معمولاً اوج آلودگی هوا زمانی اتفاق می‌افتد که وارونگی، عدم وزش باد و کاهش بارش‌های جوی با یکدیگر همراه شوند، که در این صورت شرایط بحران اعلام می‌شود.





## باران‌های اسیدی

پیشرفته آسیب جدی دیده‌اند.

باران‌های اسیدی، علاوه بر ایجاد مشکلاتی برای بناهای تاریخی و ساختمان‌ها، زمانی که وارد خاک می‌شوند فعالیت میکروب‌هایی را که مواد آلی موجود در خاک را به عناصر مغذی مورد نیاز گیاه تبدیل می‌کنند، مختل می‌سازند. در نتیجه میکروب‌ها نمی‌توانند محیط اسیدی خاک را تحمل کرده و کاهش می‌یابند.

باران اسیدی نسبت به باران معمولی اسیدی‌تر است. pH اسیدی آب در میزان طبیعی بین ۶/۵ تا ۸/۵ است. اگر این میزان در باران کمتر از ۴/۵ باشد، این باران اسیدی می‌شود. متأسفانه اسیدی شدن باران ارتباط مستقیم با آلودگی هوا دارد. طبق گزارش محیط زیست جهانی، بسیاری از جنگل‌ها بر اثر ریزش باران‌های اسیدی در کشورهای

### چند فعالیت برای آموزش موضوع محیط زیست و هوا

۱. از کودکان سوالاتی بپرسید. مثلاً از آنان بخواهید عنصر حیاتی زندگی جان‌داران را نام ببرند و درباره‌ی آن تحقیق کنند.
  ۲. از آنان بخواهید، تحقیق کنند که آیا همه‌ی موجودات زنده احتیاج به هوا دارند؟
  ۳. برای کودکان آزمایش‌های ساده‌ای طراحی کنید و پس از انجام توسط آن‌ها، درباره‌ی مراحل آن گفت‌وگو کنید.
  ۴. از آنان بپرسید گیاهان چه گازی را جذب و چه گازی را تولید می‌کنند و چه اثری در پاکیزگی هوا دارند؟
  ۵. اگر در مدرسه باغچه دارید، کودکان را ترغیب کنید تا گیاهان مناسبی در آن بکارند.
  ۶. از آنان بخواهید در صورت امکان تحقیق کنند و ببینند که آیا نزدیک منزل آنان ساختمانی تحت تأثیر مسائل جوی تغییر پیدا کرده است یا نه؟
  ۷. اخبار یک هفته‌ی محیط‌زیست را از تلویزیون، روزنامه و یا مجله جدا کنند و به کلاس بیاورند.
  ۸. از کودکان بخواهید مواردی را که در منزل آنان به محیط‌زیست آسیب می‌رسانند، فهرست کنند.
  ۹. برای کودکان داستان‌های تخیلی و نیز حقایق زیست‌محیطی را به زبان ساده بیان کنید.
  ۱۰. کودکان را به یکی از ایستگاه‌های ثبت آلودگی ببرید تا با کارشناسان آشنا شوند و اطلاعات بیشتری کسب کنند.
  ۱۱. یک روز را در مدرسه به عنوان روز مدرسه‌ی پاک و بدون زباله قرار دهید و از کودکان داوطلب بخواهید که با پوشیدن دست‌کش، آشغال‌ها را جمع کنند.
  ۱۲. یک روز برای گردش علمی همراه کودکان به طبیعت بروید، در راه به کودکان بگویید مشاهده کنند، آیا کارخانه‌ای نزدیک مدرسه یا منزل آنان موجود است؟
  ۱۳. فیلم‌ها و تصاویری از توفان‌های شن، آتشفشان‌ها، منابع طبیعی و آلودگی تهیه کرده و برای کودکان نمایش دهید.
  ۱۴. موضوعی را که مناسب سن آنان باشد، انتخاب و با هم گفت‌وگو کنید و نظرات یکدیگر را به چالش بکشید، تا کودکان به تفکر بیشتر درباره‌ی محیط‌زیست بپردازند.
  ۱۵. از کودکان بخواهید که فکر کنند و راهکارهای دیگری برای حفظ محیط‌زیست ارائه دهند.
  ۱۶. از کودکان بپرسید با چه وسیله‌ای باید به مدرسه آمد، چرا؟
  ۱۷. از کودکان بخواهید رفتارها و عملکردهای خود و اعضای خانواده را در یک هفته بررسی کنند و حساب کنند چه قدر از اعمال آنان با حفظ محیط‌زیست مغایرت دارد؛ مانند استفاده از افشانه‌ها.
  ۱۸. کودکان را نسبت به استفاده از اسباب‌بازی‌های سربی هوشیار کنید.
  ۱۹. از کودکان مستعد بخواهید درباره‌ی آلودگی یا حفظ سلامت هوا داستان بنویسند.
  ۲۰. گاهی برای تنوع و نشاط در آموزش، در کلاس نمایش خلاق اجرا کنید.
- و فعالیت‌های دیگری که آموزگاران می‌توانند آن‌ها را طراحی کنند و حتی برای ما بفرستند تا در مجله از آن‌ها استفاده شود.