

آلودگی هوا، مهمان خودخوانده شهر ما



انسان و گیاه، مواد و اشیاء یا محیط زیست جهانی تاثیر گذاشته و یا با مه آلود کردن هوا و ایجاد بوهای نامطلوب مناظره جلوه‌های نامناسب ایجاد کند. بسیاری از این مواد مضر از طریق مناسبی که در حال حاضر تحت کنترل انسان نیست، وارد اتمسفر می‌شوند، در عین حال در اکثر مناطق با تراکم جمعیت زیاد، خصوصاً کشورهای صنعتی، منشاء اصلی این آلاینده‌ها فعالیت‌های انسانی است. به طوری که امروزه شدت آلودگی در سطح جهانی به حدی رسیده است، که بالقوه می‌تواند برای زمین بحرانی باشد.

هرگونه آلاینده و ترکیب شیمیایی و تغییرات بیولوژیکی در هوا موجب آلودگی آن می‌شود. آلودگی هوا مشکلی جهانی است و میزان آن در کشورهای صنعتی و توسعه یافته بیشتر است؛ اما در کشور ما ابعاد بسیار گسترده‌ای یافته است.

انجمن مشترک مهندسين آلودگی هوا و کنترل آن، آلودگی هوا را به این صورت تعریف کرده است: «آلودگی هوا عبارت از وجود یک یا چند آلاینده در هوای آزاد مانند گازها،



••• مهندس امیر شیري
عضو شورای سردبیری

آلودگی هوا میهمان خودخوانده است که این روزها با سماجت آسمان شهرهای ما را قرق کرده است. آلودگی هوا عبارت است از حضور مواد نامطلوب در هوا به مقداری که بتواند اثرات مضر ایجاد کند. اگرچه در حالت عادی تنها به اثرات سوء وارد بر انسان توجه می‌شود، اما این تعریف، آلودگی هوا را تنها به این اثرات محدود نمی‌کند. مواد نامطلوب می‌توانند، بر



علت آلودگی هوا چیست؟

علل آلودگی هوا بسیار گسترده‌اند ولی بیشترین علت این نوع از آلودگی، ناشی از دود خودروها و کارخانه‌ها است. با سوختن بنزین خودروها، آلاینده‌ها و ترکیبات شیمیایی مانند اکسیدنیترژن و مونوکسیدکربن وارد هوا می‌شوند و این در حالی است که تعداد خودروهای شخصی روزبه‌روز در حال افزایش است. گازهای خروجی از کارخانه‌ها و صناعی که در اطراف شهرها هستند دومین عامل مهم در آلودگی هوا هستند و نقش مهمی را در آلودگی هوا ایفا می‌کنند. وجود ریزگردها و یا ذرات معلق در هوا که ناشی از احتراق بنزین و گرد و غبار و خاک است یکی دیگر از علل آلودگی هوا محسوب می‌شوند.

عوامل آلودگی هوای تهران

آلودگی هوا در تهران هر سال وضعیت وخیم‌تری به خود می‌گیرد. این روزها با سرد شدن هوا و افزایش عوامل آلاینده، این موضوع همچنان نگران‌کننده است به‌طوری‌که در

بخارات، گرد و غبار، بو، دود غلیظ با کمیت، مشخصات و زمان ماند کافی که برای زندگی انسان، حیوان و گیاه خطرناک و برای اموال مضر باشد و یا به‌طور غیرقابل قبول مانع استفاده راحت از زندگی و اموال شود.

جو یا اتمسفر سامانه گازی طبیعی پویا و پیچیده‌ای است که زندگانی در سیاره زمین به آن وابسته است. کاهش ستبری لایه ازن در استراتوسفر به خاطر آلودگی هوا، دیرزمانی است که خطری برای تندرستی مردمان و نیز زیست‌بوم‌های زمین شناخته می‌شود.

آلودگی هوا بیش از هر آلودگی دیگری (دو سوم موارد مرگ ناشی از انواع آلودگی) جان انسان‌ها را گرفته است. پس‌از آن، آلودگی آب دومین عامل مرگ‌ومیر است (۱/۸ میلیون مرگ). در جایگاه سوم، آلودگی محل کار، جان هشتصد هزار نفر را گرفته است. آلودگی هوا ممکن است طبیعی (مانند فعالیت آتشفشان‌ها)، یا مصنوعی (ساخته دست انسان) باشند. بیشتر آلودگی‌های مصنوعی ناشی از فعالیت وسایل نقلیه و کارخانه‌ها هستند.



روزهای اوج آلودگی به هم‌وطنان توصیه می‌شود در خانه بمانند و یا سعی کنند کمتر در شهر تردد کنند. مسئولان به طرح‌های مختلفی برای کنترل آلودگی هوا روی آوردند اما متأسفانه چندان ثمربخش نبوده است. در شهرهای بزرگی همچون تهران، کرج، تبریز و... این مسئله بسیار موجب نگرانی همه شده است. با این حال، به نظر نمی‌رسد برنامه‌ای حتی بلندمدت، برای حل ریشه‌ای این معضل در دست باشد. طبق گفته شهردار تهران (خبرگزاری مهر، ۲۶ آذر ۹۸) روز دوشنبه ۲۵ آذر ۹۸ ذرات معلق تهران شاخص ۲۰۰ را نشان داده بوده است و به‌زعم ایشان شهر به مرزهای تخلیه خود درحال نزدیک شدن بود. بر اساس آماری که از مجاری رسمی منتشر شده است، ۷۰ درصد آلاینده‌های تهران مربوط به منابع متحرک و ۳۰ درصد مربوط به منابع ساکن ناشی از ذرات تولید شده آلاینده در هواست. منابع متحرک به طور متداول مربوط به وسایل نقلیه است. از این مقدار، سهم خودروهای دیزلی حدود ۶۰ درصد، و سهم وسایل نقلیه سواری بنزینی اعم از خودرو و موتورسیکلت حدود ۱۰ تا ۱۲ درصد بوده است. جالب اینکه بخش قابل توجهی از این ۱۰ تا ۱۲ درصد مربوط به موتورسیکلت‌ها عنوان شده است.

گذشته از این اعداد و ارقام، که سهم بسیار اندکی برای خودروهای شخصی قائل هستند (۲ تا ۳ درصد)، و گاهی به‌صورت‌های مختلفی نیز منتشر می‌شوند، آنچه در واقعیت زندگی درون شهری مانند تهران، با گوشت و پوست خود تجربه می‌کنیم، احساس خفقان ناشی از دود خودروهاست و جالب آنکه در زمان‌هایی که به هر دلیل تردد این خودروها در شهر کاهش می‌یابد، شاخص آلودگی نیز تا حدی افت می‌کند. به‌هر صورت به‌سختی بتوان تردیدی در این نکته داشت که بزرگترین معضل شهر تهران افزایش روزافزون تردد خودروهای شخصی است.

با بررسی وضعیت شهر تهران، از جمله جمعیت در حال رشد، بالا رفتن تمرکز در برخی مناطق و کندی توسعه ناوگان حمل‌ونقل عمومی و مواردی از این دست، آلودگی این کلان‌شهر نه مهمانی ناخوانده بلکه، مهمانی خودخوانده به‌شمار می‌آید که حاصل گسترش سرطان‌وار یک مرکز جمعیتی بدون برخورداری از هیچ برنامه‌ریزی موفقیت‌آمیزی بوده است.

آلودگی هوا و ابتلا به انواع بیماری‌ها در انسان

آلودگی هوا با ابتلا به انواع بیماری‌های مربوط به ریه و دستگاه تنفسی رابطه مستقیم دارد. تنفس هوای آلوده باعث وارد کردن این آلودگی‌ها به ریه می‌شود و از طریق آن این ذرات وارد جریان خون و سایر اندام‌ها می‌شود که این عامل سبب بروز بسیاری از بیماری‌ها مانند آسم، سرطان ریه، برونشیت، آمفیزم، آلزایمر و انواع بیماری‌های روانشناختی می‌شود. آلودگی هوا بر روی بیماران قلبی، ریوی، عصبی، افراد دچار استرس، و سواس، تنگی تنفس و تپش قلب تأثیر منفی دارد. هوای آلوده کارکرد مغز را دچار اختلال می‌کند و همچنین باعث کوتاه شدن عمر و مرگ زودرس افراد می‌شود. آلودگی هوا در زنان باردار سبب به دنیا آمدن نوزادان کم‌وزن و نارس و حتی زایمان زودرس می‌شود.

عوارض آلودگی هوا بر روی محیط‌زیست، گیاهان و حیوانات

گیاهان از عوامل مهم تولید اکسیژن و تصفیه هوا محسوب می‌شوند. درختان و گیاهان مونواکسید کربن موجود در هوا را جذب می‌کنند و تأثیر به‌سزایی در هوای پاک دارند و به کاهش ترکیبات شیمیایی و ریزگردهای موجود در هوا کمک می‌کنند. اگرچه گیاهان نقش مهمی در هوای پاک دارند ولی آلودگی می‌تواند اثرات مخربی بر روی آن‌ها نیز بگذارد. آلودگی هوا سبب مرگ سلول‌های گیاه، کاهش رشد آنان، کاهش رنگدانه گیاهی و زرد شدن گیاهان، کاهش میزان گل‌دهی، میوه‌دهی و اختلال در فرآیند فتوسنتز آنها می‌شود. محصولات کشاورزی نیز از این آسیب‌ها مصون نیستند، با از بین رفتن محصولات کشاورزی، کشاورزان نیز در تامین و عرضه‌ی نیازهای بازار دچار مشکل می‌شوند.

آلودگی هوا بر تمام موجودات روی کره زمین تأثیر منفی می‌گذارد، حیوانات نیز از این قضیه مستثنا نیستند. عوارض آلودگی هوا در انسان‌ها و حیوانات مشابه است، باین وجود که حیوانات نسبت به انسان‌ها آسیب‌پذیر بیشتری دارند و قادر به حفاظت از خود نیستند. تنفس هوای آلوده در حیوانات سبب انباشته شدن ذرات آلوده در بافت‌های آن‌ها می‌شود و به مرور زمان باعث اختلال در اندام‌های آن‌ها می‌شود. حیوانات نیز مانند انسان‌ها دچار بیماری‌های تنفسی می‌شوند و مرگ‌ومیر در اثر آلودگی هوا در حیوانات بسیار شایع است.

بررسی آلودگی هوا بر یادگیری انسان

تنفس هوای سالم از ضروریات بدن انسان است و باعث افزایش عملکرد مغز، شادابی و نشاط، سوخت‌وساز بدن می‌شود و این اوامر تأثیرات فراوانی در یادگیری و هوش انسان دارد. زیرا مغز انسان در شرایط مطلوب قادر به فعالیت مطلوب است. آلودگی هوا سبب می‌شود که اکسیژن کمی به مغز برسد و علائمی چون پرخوابی، افسردگی، کم‌دقتی، کم‌حوصلگی، افت عملکرد و کاهش بازدهی مغز در فرد ظاهر شود. بنابراین در چنین شرایطی یادگیری اتفاق نمی‌افتد. دانش‌آموزانی که در شهرهایی با هوای آلوده زندگی می‌کنند بیشتر با این مشکلات روبه‌رو می‌شوند و هم چنین دچار افت تحصیلی و افت توانایی‌های شناختی می‌شوند.

آلودگی هوا و اثرات آن در آب‌وهوا و اقلیم

آلودگی هوا به وارونگی دما، گرمایش جهانی، بارش باران اسیدی و تخریب لایه‌ی ازن منجر می‌شود و این موارد از عوامل مهم و تأثیرگذار در آب‌وهوا و هم چنین تغییرات اقلیمی هستند. کربن یکی از آلاینده‌های دخیل در آلودگی هوا است که جزو گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. افزایش گازهای گلخانه‌ای باعث تخریب لایه ازن و در پی آن گرم شدن جهانی هوا یا همان گرمایش جهانی می‌شود. پدیده وارونگی دما در زمستان یکی دیگر از تأثیرات آلودگی هوا بر آب‌وهوا است.

چند راه‌کار برای کاهش آلودگی هوا

از موثرترین راهکارها برای کاهش آلودگی هوا، جایگزین کردن بنزین با سوخت‌هایی

تاثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر کاهش آلودگی هوا

بنا بر آمارهای وزارت نیرو، تولید انرژی‌های نو باعث شده ۷۴۲ میلیون مترمکعب از مصرف سوخت‌های فسیلی در کشور که جزو عوامل اصلی آلودگی هوا است، کاسته شود. در گذشته سوخت فسیلی بی‌پایان تصور شده و اراده خاصی بر استفاده از انرژی‌های نو وجود نداشت. اما در سال‌های اخیر، بسیاری از کارشناسان و صاحب‌نظران ضمن ابراز نگرانی نسبت به اثرات منفی مصرف سوخت‌های فسیلی بر محیط‌زیست، بر استفاده از انرژی‌های نو تاکید می‌کنند.

اثرات زیست‌محیطی در کنار معاهدات بین‌المللی درباره کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی، مسئولان را به سمت جایگزین کردن انرژی‌های نو با سوخت‌های فسیلی کشاند. در برنامه پنجم توسعه استفاده از انرژی‌های نو گنجانده شد، اما به دلیل بی‌توجه مسئولان، اهمیت آن به فراموشی سپرده شد و پیشرفت چندانی نکرد. با آغاز برنامه ششم توسعه روند احداث نیروگاه‌های خورشیدی و بادی شتاب گرفت و با عرضه مشوق‌های مناسب از سوی وزارت نیرو، بخش خصوصی با سرمایه‌گذاری آمادگی خود را برای مشارکت در اجرای این طرح اعلام کرد. به گفته صادق‌زاده، رئیس سازمان ساتبا ظرفیت نصب‌شده انرژی نو به ۱ هزار مگاوات رسیده است و تا پایان برنامه ششم توسعه این ظرفیت به پنج هزار مگاوات خواهد رسید.

بنا بر آمارهای وزارت نیرو میزان تولید انرژی‌های نو باعث شده ۷۴۲ میلیون مترمکعب از مصرف سوخت‌های فسیلی در کشور که جزو عوامل اصلی آلودگی هوا در کشور است، کاسته شود و این میزان تولید انرژی‌های نو باعث صرفه‌جویی ۵۷۵ میلیون لیتری مصرف آب در سال‌های اخیر شده است که سهم آبان‌ماه امسال به‌تنهایی حدود ۱۹ میلیون لیتر بوده است. بررسی اعداد و ارقام موجود در این بخش حکایت از آن دارد که ۴۵ درصد نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور از نوع بادی، ۴۱ درصد از نوع خورشیدی، ۱۳ درصد از نوع برق آبی کوچک، ۲ درصد از نوع بازیافت حرارت و ۲ درصد از نوع زیست‌توده است.

استفاده از پنجره‌های عایق و دوجداره

استفاده از پنجره‌های عایق و دوجداره یو.وی.سی و ترمال‌بریک (آلومینیومی) یکی دیگر از مواردی است که به استناد ماده (۱۸) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی - مصوب ۱۳۸۹ - آیین‌نامه اجرایی صرفه‌جویی مصرف انرژی در ساختمان‌ها و بر اساس معیارهای ارزیابی کارایی و عملکرد مصرف انرژی در ساختمان بر اساس مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان می‌تواند نقش موثری در کاهش آلوده‌های زیست‌محیطی ایفا کند. تأثیرات استفاده از این نوع پنجره‌ها از زوایای مختلف قابل بررسی است. استفاده از این نوع پنجره‌ها از یک سو به کاهش مصرف انرژی که مساوی با کاهش آلوده‌های محیطی است کمک می‌کند و از دیگر سو باعث جلوگیری از ورود آلوده‌های محیطی به داخل خانه و محل کار می‌شود.

کاهش آلودگی هوا با هوشمندسازی شهرها

بر اساس آخرین مطالعات انجام‌شده در معتبرترین مراکز علمی و پژوهشی جهان، با هوشمندسازی شهرها و توسعه اپلیکیشن‌های حوزه محیط‌زیست، امکان کاهش ۱۰ تا ۱۵ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای و میزان آلودگی هوا وجود دارد. به گزارش روابط عمومی سازمان فاوای شهرداری تهران، بر اساس مطالعه‌ای که در موسسه جهانی مکینزی در سال ۲۰۱۸ انجام شده است، توسعه سیستم‌های هوشمند ساختمان‌ها، تولید اپلیکیشن‌ها یا برنامه‌های کاربردی مربوط به حوزه حمل و نقل، می‌تواند علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش گازهای مضر، به ارتقای کیفیت هوا نیز منجر شود. کاهش ۲۰ تا ۳۰ درصدی مصرف آب و کاهش ۱۰ تا ۲۰ درصدی تولید سرانه پسماند در نتیجه توسعه این برنامه‌های کاربردی از دیگر تخمین‌های آماری ارائه شده در این مطالعه است. شهرهایی که در آن‌ها اپلیکیشن‌های هوشمند مربوط به حوزه حمل و نقل، توسعه‌یافته‌اند احتمالاً تا سال ۲۰۲۵ شاهد کاهش میانگین ۱۵ تا ۲۰ درصدی در مدت زمان سفرهای روزانه شهروندان خواهند بود. همچنین اپلیکیشن‌هایی در حوزه استفاده از خودروی اشتراکی، دوچرخه اشتراکی، اطلاعات روش‌های مختلف حمل و نقل و ارائه اطلاعات بهنگام در مورد کیفیت هوا به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در حوزه‌های مرتبط با آلودگی هوای کلانشهرهای پرمجموع تأثیرگذار است.



است که حداقل میزان آلوده را وارد هوا کند. جایگزین کردن وسایل نقلیه عمومی به‌جای خودروهای شخصی، از رده خارج کردن ماشین‌های فرسوده و یا تعمیر آنها، ساخت و انتقال کارخانه‌های صنعتی در خارج از محدوده شهری، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، استفاده کمتر از محصولات نفتی و زغال‌سنگ، کاشت درختان بیشتر در محدوده‌های شهری به‌منظور تولید اکسیژن، صرفه‌جویی در مصرف انرژی به‌طور مثال استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف از دیگر راه‌کارهای مفید در زمینه کاهش آلودگی هوا هستند.

ضمن اینکه با صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌توان از تخریب محیط‌زیست با کاهش میزان سوخت‌های فسیلی که باید سوزانید، جلوگیری کنید.

درک مفهوم کاهش، استفاده مجدد و بازیافت نیز می‌تواند راهکار موثری در این زمینه باشد. چیزهایی که دیگر برای شما استفاده ندارد را دور نیندازید. در حقیقت آنها را مجدداً برای منظور دیگری استفاده کنید. برای مثال شما می‌توانید از شیشه‌های قدیمی برای ذخیره حبوبات استفاده کنید.

تلاش‌های چندگانه در سطوح شخصی، صنعتی و دولتی در سراسر جهان برای جلوگیری از شدت آلودگی هوا افزایش یافته است و یک اقدام مستقیم در افزایش گرمایش جهانی است. با اینکه ما امروزه شاهد یک سری نوآوری‌ها و آزمایش‌هایی هستیم که با گزینه‌های متناوب و غیرمعارف برای کاهش آلوده‌ها همراه است، اما همچنان عوامل اصلی آلودگی هوا در دسرساز هستند و باید توجه بیشتری به آن‌ها شود.