

## منابع آلودگی هوا در سطح کلان شهرها

### فرید شهیدی نژاد

دانشجوی کارشناسی محیط زیست دانشگاه تهران

هایی که در چند سال اخیر گریبان گیر شهرهای بزرگ ایران شده آلودگی هوا می باشد. آنچه که به عنوان بحران جهانی آلودگی محیط زیست تعبیر می شود به واقع حاصل برهم خوردن توازن میان مؤلفه های اصلی تشکیل دهنده هر چشم انداز طبیعی است. به ویژه مؤلفه هایی مثل جمعیت که افزایش شمار آن به طور معمول ازدیاد مصرف سوخت های فسیلی، فرسودگی منابع طبیعی و تراکم زباله ها را در پی دارد. عقب ماندگی ذهنی کودکان، افزایش مرگ و میر های ناشی از سکنه های قلبی و مغزی و دهها بیماری دیگر به همراه انقراض گونه های گیاهی و جانوری و صدمات اقتصادی و فرهنگی از ابعاد هراس انگیز آلودگی هوای شهرها حکایت می کند.

آلودگی برای افراد مختلف مفهوم و معنی متفاوتی دارد، مردم معمولی ممکن است تحریک چشم ناشی از یک گاز یا آب آلوده را آلودگی به حساب آورند. برای کشاورزی که یک عامل به گیاهان یا حیواناتش آسیب می رساند آلودگی محسوب می شود. اما هرگاه بخواهیم تعریف جامع و کلی برای آلودگی محیط زیست در نظر بگیریم چنین می توان گفت که آلودگی محیط عبارت است از وجود یک یا چند ماده آلوده کننده در محیط زیست به مقدار و مدتی که کیفیت یا چرخه طبیعی را به طوری که مضر به حال انسان یا حیوان، گیاه یا آثار و ابنیه باشد تغییر دهد. به بیان ساده تر هر گاه ماده یا موادی بیگانه با غلظتی خاص وارد عناصر محیطی شوند و تعادل طبیعی آنها را بر هم بزنند صحبت از آلودگی می شود. یکی از آلودگی

### آلودگی محیط زیست

به طور کلی منابع آلوده کننده هوا عبارتند از منابع طبیعی و منابع غیر طبیعی (مصنوعی). با توجه به تأثیرات مثبت فعل و انفعالات عناصر طبیعی دراز مدت مانند طوفان ها، گرد و غبار صحرا ها، دود و خاکستر های آتش سوزی های جنگلی، املاح موجود در جو فعالیت های آتشفشانی، شهاب های آسمانی و منابع گیاهی و حیوانی، بعضی عقیده دارند که در کوتاه مدت، اینگونه منابع در اثر بر هم زدن تعادل ظاهری در محیط زیست، موجب آلودگی می شوند. بدان جهت اینگونه فعل و انفعالات طبیعی را در گروه آلاینده های طبیعی قرار می دهند. منابع غیر طبیعی یا مصنوعی، برعکس به دست انسان به وجود آمده و آلودگی ناشی از آن حاصل فعالیت های آدمی است. از جمله وسایل نقلیه، صنایع، منابع تجاری و خانگی و ... .

مطالعات و اندازه گیری های صورت گرفته بر روی غلظت آلاینده ها در نقاط مختلف شهرهای پرتراکم نشان داده است که در خیلی از موارد، هوایی که تنفس می کنیم از نقطه نظر مونواکسید کربن و هیدروکربن های نسوخته به مراتب از حد مجاز آلوده تر است. اگرچه صنعت و تکنولوژی عامل رشد اقتصادی کشورها هستند ولی آلودگی

هوا نیز ره آورد آنهاست. یعنی اگر توجه نکنیم به همان اندازه که پیشرفت و تولید خوش آیند به نظر می آید، تبعات منفی هم دارد و از اثر تولید بی رویه و آلوده کننده ذیل به وجود می آید که عبارتند از مونواکسید کربن، اکسید های گوگرد، اکسید های ازت، اکسید کننده های فتوشیمیایی، هیدروکربن ها، ذرات معلق در هوا و مواد رادیو اکتیو.

### عوامل تأثیرگذار بر آلودگی کلان شهرها

شناسایی و مشخص نمودن میزان، نوع و همچنین چگونگی انتشار آلاینده های منتشر شده از طریق منابع ثابت صنایع و خانگی و متحرک ( وسایل نقلیه) و میزان سفر های درون شهری در هوا نقش بسیار مهمی در تعیین استاندارد خروجی از منابع آلودگی هوا دارد. با دستیابی به اطلاعات ذکر شده قادر خواهیم بود تا حجم ورودی آلاینده ها را در طول یک دوره زمانی معین مشخص نموده و با دانستن ظرفیت پذیرش محیط، استاندارد خروجی برای هر یک از آلاینده های هوا محاسبه می گردد.

### سهم حمل و نقل در ایجاد آلودگی هوا :

بنزین مصرفی به عنوان سوخت وسایل باعث می شود تا سرب و کادمیوم زیادی را در هوا منتشر کنند و بعضی از بنزین های مصرفی طبق گفته

آلاینده‌ی موتورسیکلت‌ها را با توجه به این نکته که موتورسیکلت‌ها هم سهم قابل توجهی در تولید آلودگی دارند همچنین باید در نظر داشت موتورسیکلت‌هایی که نقص فنی دارند و یا به دلیل صاحبان آنها از صدای موتورشان لذت می‌برند آلودگی بیشتری تولید می‌کنند.

در ایران سالیانه بیش از ۴۵۰۰۰ نفر بر اثر آلودگی هوا می‌میرند که با آموزش مردم در مورد نحوه استفاده از وسایل نقلیه می‌توان از میزان این آلاینده‌ها کاست.

### سهم کارخانجات صنعتی در آلودگی هوا:

برخی از کارخانجات تولید برق و سیمان و فولاد در گذشته از سوخت فسیلی استفاده می‌کردند که سهم بزرگی در آلودگی هوا داشتند. طبق گفته کارشناسان شرکت نفت هر لیتر مازوت ۳ تا ۵ درصد از آن گوگرد است. با توجه به اینکه در شبانه روز میلیون‌ها تن گوگرد در هوا منتشر می‌شود و طبق گفته کارشناسان محیط زیست این ارقام فاجعه‌آمیز است.

برخی از کارخانجات علاوه بر استفاده از سوخت مازوت باعث به وجود آمدن گرد و غبار و ذرات گازه‌ای سمی فراوانی می‌شوند.

حجم عظیمی از آلودگی‌ها را کارخانجات ریخته‌گری و ذوب فلز کوچک تشکیل می‌دهند که این کارخانه‌ها در نزدیکی نواحی شهری واقع شده‌اند و آلودگی‌های گازی به راحتی در سطح شهر‌ها پخش می‌شوند. در کارخانجات تولید آجر برای پخت آجر از سوخت فسیلی استفاده می‌کنند که

کارشناسان عدد اکتان آنها ۱۲ واحد کمتر از استاندارد جهانی است. و همین ترکیبات آروماتیک موجود در بنزین که شامل تولوئن و زایلین است ترکیباتی سرطان‌زاست که در بنزین موجود می‌باشند. بر اساس استاندارد یورو ۴ میزان آن‌ها باید ۱٪ باشد. مجموع آلاینده‌هایی که از بنزین و گازوییل منتشر می‌شوند شامل مونو اکسید کربن و اکسید گوگرد و کادمیوم و سرب و اکسی نیتروژن هستند.

**کارتل:** آلودگی‌های ناشی از کارتیل شامل هیدروکربورها هستند. معمولاً مقداری بنزین سوخته همراه گازهای حاصل از احتراق سوخت در سیلندرها از جداره سیلندر و پیستون وارد کارتیل می‌شود و از آن طریق وارد هوا می‌گردد که اگر موتور ماشین روغن سوزی داشته باشد آلودگی چند برابر می‌شود.

**تایرها:** پودر و گازی ناشی از ساییدگی لاستیک و گرد و غباری که از چرخ‌های خودروها بر اثر چرخش به هوا برمی‌خیزند سبب آلودگی هوا می‌گردد.

**کاربراتورها:** آلودگی ناشی از کاربراتورها شامل هیدروکربورهای مختلف است.

**لنت ترمز:** پودر ناشی از ساییدگی لنت‌های ترمز آریست می‌باشد و آلاینده‌هایی سرطان‌زاست.

**اگزوز:** آلودگی اگزوز شامل مونو اکسید کربن، اکسیدهای ازت، هیدروکربورها و ترکیبات سرب است. اگر سوخت گوگرد وجود داشته باشد مقدار کمی اکسید گوگرد وارد هوا می‌شود.





یا همان جریان هوای تروپوسفری شهری از سطح زمین تا بالای بلندترین ساختمان های شهری منطقه توسط ذرات گرد و خاک و سایر هواریزه ها اشغال می شود و به این ترتیب علاوه بر پایین آمدن سطح کیفیت هوای شهر تنفس برای ساکنان شهر نیز مشکل می شود. اثرات پدیده گرد و غبار ممکن است تا فاصله چند کیلومتری از منبع اصلی تداوم داشته و سبب بروز اثرات نامطلوب محیط زیستی و بروز خسارات فراوان در زمینه های اجتماعی- اقتصادی گردد. پدیده گرد و غبار در چند سال اخیر بخش های وسیعی از کشور ما را تحت تاثیر قرار داده و در پاره از موارد منجر به مختل شدن کلیه فعالیت های ساکنان شهر های جنوبی و غربی گردید.

فرسایش زیاد خاک و غبار باعث آلودگی هوا می شود و سلامت انسان را به خط می اندازد. ذرات گرد و غبار وارد بدن می شود و باعث افزایش بیماری های قلبی، تنفسی، کاهش میزان دید، سوزش چشم و خسارات به گیاهان، حیوانات و گرمایش جهانی، افت اوزون تروپوسفری و باران های اسیدی می گردد. همچنین آلودگی هوای ناشی از گرد و غبار منجر به کاهش دید و اختلالات در سیستم های حمل و نقل زمینی و هوایی، مشکلات بینایی، بیماری های عفونی و آلودگی محیط زندگی پرخاشگری، خواب آلودگی، کاهش بهره هوشی و اختلالات روانی می شود.

### روش های کاهش آلودگی شهرها

برای اصلاح فرهنگ ترافیک باید از پایه شروع کرد؛ همان گونه که نهال ضعیفی با تکه ای

نقش زیادی در تولید آلودگی های هوای شهری دارند. کارخانه ها به دلیل عدم رعایت فیلترینگ روی خروجی های دودکش ها باعث می شوند آلودگی های زیادی را وارد شهر ها کنند که میتوان با نصب فیلتر های بزرگ صنعتی جلوی ورود آلودگی ها به هوا را گرفت.

### سهم جنگل زدایی در آلودگی هوا:

جنگل زدایی یعنی جابه جایی جنگل یا کندن درختان در صورتی که همین اراضی بعدا تغییر کاربری داده و برای اهداف دیگری استفاده می شوند. جنگل زدایی به دلیل تولید ذغال و برای سوخت، تولید الوار، ایجاد مزارع و دامداری و مسکن و توسعه شهرها و مصارف گوناگون دیگری انجام می شود. مشکلات ناشی از جنگل زدایی و اثرات آن در محیط زیست و پخش آلودگی ها بسیار گسترده است و دخیل بودن در گرمایش کره زمین با سرعت بخشیدن به انتشار گازهای گلخانه ای مثل CO<sub>2</sub> از طریق کاهش فعالیت فتوسنتز گیاهان که باعث آزاد سازی گاز کربن و کاهش تبخیر آب در اتمسفر و افزایش فرسایش خاک و سایر موارد موجب افزایش آلودگی می شوند.

### سهم ریزگرد ها در آلودگی هوا:

آلودگی ها به عنوان یک پیامد خارجی منفی است که هزینه های اقتصادی زیادی را ایجاد می کند و در نهایت حرکت به سمت توسعه پایدار را دچار اختلال می سازد. بیشترین نگرانی در مورد آلودگی ریزگردها حضور آن ها در لایه تروپوسفر پایین یا همان هوایی است که از آن تنفس می کنیم، پس ورود طوفان غبار آلود به داخل شهرها به ترتیب مطابق سرعت وزش طوفان هوای قابل دسترس

## گسترش حمل و نقل عمومی

برخی سفرها طولانی هستند، دوچرخه سواری و پیاده روی گزینه های معقولی برای این گونه سفرها نیستند. از آنجایی که تردد زیاد خودروهای شخصی حرکت حمل و نقل عمومی و اتوبوس ها را کند می کند، شهرها باید به فکر حل این مشکل باشند. حمل و نقل عمومی انبوه قابلیت جا به جایی سریع و راحت میلیون ها مسافر را دارند از جمله مزیت های حمل و نقل عمومی می توان به سرعت بالا، بهره وری بالا، امنیت، کاهش اثرات منفی زیست محیطی، اجرای سریع حمل و نقل همگانی، ثبات در ارزش و کاربری زمین، تراکم کمتر ترافیک، حجم قابل توجه در حمل و نقل مسافر، هزینه های کمتر (هزینه ناشی از مصرف سوخت و استهلاک اتومبیل) و ... اشاره نمود.

## توجه به فضای سبز و کاشت درختان

درختان و گیاهان ریه های زمین هستند و یک ضرورت اساسی برای بهداشت زیستی این سیاره می باشند. هرچند انسان هوا را از دی اکسید کربن پر می کند و لایه ی اوزون را با مواد شیمیایی ساخته خود نابود می کند، درختان سیستمی قوی را برای تعدیل تأثیرات ارائه می دهند. از آن جا که یک درخت طی دویست سال دی اکسید کربن هوا را جذب و کربن را در چوب خود ذخیره می کند، وقتی آن را خرد می کنیم و به صورت چوب و یا کاغذ می سوزانیم، کربن دویست ساله ی در بند خود را به صورت دی اکسید کربن آزاد می کند و در نتیجه تأثیر گلخانه ای را تشدید می کنیم از این رو ما نیاز به کاشت درخت داریم و باید از قطع درختان خود داری کنیم. توجه به کاشت درختان در شهرها و جلوگیری از تخریب فضای سبز و معانعت از قطع درختان توسط شهرداری ها از جمله روش بهبود هوای شهرها می باشد.

چوب عمود شده در کنارش به درختی پایدار و استوار تبدیل می شود، برای فرهنگ سازی در امر ترافیک نیز باید چنین کرد. از آن جایی که دوره ی ابتدایی زندگی انسان در محیط های آموزشی چون مدارس شکل می گیرد لذا لازم است که به آموزش مسائل ترافیک در مدارس کشور توجه ویژه ای شود و هزینه سرمایه گذاری در این بخش بسیار کمتر است از هزینه های ناشی از مسائل و مشکلاتی که در عوض بی توجهی به این امر خطیر پدید خواهد آمد.

## استفاده از مترو

این وسیله به سبب آنکه در داخل کلان شهرها پس از نیاز مبرم شهروندان ایجاد می شود، معمولاً در نقاط مسکونی پرتراکم از تونل های زیرزمینی عبور می کند و به نام مترو شهرت یافته است. تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام به دست آمده از مطالعات مربوط به سامانه های حمل و نقل شهری نشان داده است کارایی در شهرهایی که مجهز به سامانه ی ریلی شده اند، بیش از شهرهایی است که این سامانه را ندارند در بسیاری از شهرهای مهم جهان مانند مسکو، پاریس، میلان، بیش از ۶۰ درصد کل حمل و نقل عمومی شهری از طریق ریل صورت می گیرد در کشورهای ژاپن و هنگ کنگ درصد تأمین سامانه ی حمل و نقل برای سفرهای شهری بالاتر از ۴۰ درصد است. در توکیو به تنهایی ۱۴ میلیون سفر در سال با راه آهن های حومه ای صورت می گیرد. کارایی مترو افزایش ایمنی حمل و نقل سفرهای شهری، کاهش سرمایه گذاری در احداث پارکینگ عمومی، افزایش سرعت، صرفه جویی زمانی برای تغییر وسیله ی نقلیه و ده ها مورد دیگر از جمله مزایای این نوع شبکه ی حمل و نقل ریلی شهری است.

## ترویج پیاده روی

به عنوان روش برتر برای حرکت افراد با توجه به اثرات مثبت آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده و لازم است استراتژی هایی برای جذاب نمودن آن انجام شود. هدف از اجرای این سیاست ها افزایش کیفیت محیطی پیاده روی از میان فضای خیابان هایی هست که حق تقدم با عابران است. این روش ها شامل موارد زیر است: افزایش تراکم و کاربری های مختلط برای ایجاد مبداء و مقصد های نزدیک تر به هم، وجود سایه بان و نورپردازی مناسب طراحی با حق تقدم عابران پیاده برای تشویق به پیاده روی.

## منابع

خالقی، حسن، طرح بررسی منابع آلوده کننده هوای اصفهان؛ پروژه شماره ۱ تعیین استانداردهای خروجی از منابع آلودگی هوا، اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان، ۱۳۳۵  
رمضانی، محمد ابراهیم، بررسی عوامل آلودگی در شهرهای ایران و ارائه راهکارهای کاهش آلودگی هوا  
آریانفر، یاشار، ساعی، حسین، عباسعلی زاده، مجید، بررسی آلودگی هوای تهران و سهم خودروها در آلودگی، شهریور ۱۳۹۳  
تیموری، رضا؛ نیلی پور طباطبایی، سیداکبر؛ آلودگی هوا و سهم عوامل آلوده کننده در اصفهان  
خاوجی، مصطفی، خادمی، علیرضا، شهر نشینی، صنعتی شدن و کیفیت هوای آزاد کلان شهرها؛ چالش و راه حل ها  
مرادی، غلامحسین، اپراچونقانی، الهام، بررسی منشأ ریزگردها و تأثیرات آن بر آلودگی هوا، اردیبهشت ۱۳۹۸