

راههای پیشگیری از آلودگی هوا در کلان شهرها

مریم ملک

کارشناسی ارشد جغرافیا، محقق و پژوهشگر

چکیده

در حال حاضر آلودگی هوا در شهرهای بزرگ به معضل نگران کننده ای تبدیل شده است. راهکارهای زیادی برای مقابله و رفع آن با آن در حال بررسی است اما باتوجه به پیچیدگی فیزیکی شهری و عناصر اقلیمی نمی توان تنها به بررسی یک عامل اکتفا کرد و تأثیر متقابل آن بر عوامل دیگر را نادیده گرفت این مقاله سعی دارد به بررسی و ارائه راه کارهایی جهت رفع مشکل آلودگی کلانشهرهایی نظیر تهران بپردازد لذا با بررسی عوامل آسیب زا و تشدید کننده آلودگی این شهر پیشنهاداتی جهت حل این معضل ارائه شده است این پژوهش براساس مطالعات کتابخانه ای صورت گرفته است. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می دهد موضوع آلودگی هوا و تأثیر آن بر سلامتی انسان یکی از مسائل مهم روز است در این میان نقش فعالان زیست محیطی به خصوص نقش مهم دولت تدبیر و امید در کنترل آلودگی هوا از مباحث مهم روز است جامعه امروزی یکی از ارکان مهم توسعه به حساب می آید که همکاری دیگر مجامع ملی و بین المللی را می طلبد همچنین این مقاله نگرشی خاص نسبت به موضوع آلودگی هوا و تأثیر آن بر سلامتی انسان می پردازد و به برشمردن ریشه ها و عوامل تکنولوژیکی موجود در آلودگی هوا و عدم بکارگیری تکنولوژی های نوین در کاهش آن پرداخته می شود. در خلال این مقاله تلاش شده است با شناخت عوامل مؤثر بر آلودگی هوا و همچنین افرادی که با ویژگیهای اجتماعی و شغلی گوناگون تشدیدکننده هر یک از این عوامل هستند، شناخته شوند.

واژه های کلیدی: آلودگی هوا، آلاینده ها، محیط زیست.

۱-مقدمه

پدیده‌ی آلودگی هوا در مناطق شهری یکی از رهاوردهای انقلاب صنعتی است که از ۳۰۰ سال قبل آغاز شده و با توسعه صنعتی شدن و افزایش شهرها روبه‌روز بر میزان و شدت آن افزوده می‌شود. توسعه شهرها، افزایش ترافیک، استفاده از سوخت نامطلوب، افزایش مصرف انرژی و عدم وجود مقررات و ضوابط به منظور محدود ساختن مناطق صنعتی و عمل به مقررات زیست‌محیطی باعث شده است تا سلامت عمومی در شهرها به علت کاهش قابل توجه کیفیت هوای شهری به مخاطره جدی بيفتد. تا سال ۲۰۰۵ از هر دو انسان روی زمین یک نفر در شهر زندگی خواهد کرد و از هر ۱۰ نفر آن‌ها ۸ نفر در کشورهای در حال رشد زندگی می‌کنند. در اغلب کشورهای در حال رشد، توسعه مناطق صنعتی و مسکونی بدون برنامه درست و مرزبندی صحیح انجام می‌گیرد که عاقبت چنین رشد سریع و برنامه‌ریزی نشده‌ی افزایش آلودگی هواست. آلودگی هوای تهران که سابقه‌ی دیرپایی دارد به طور جدی و اساسی با آن برخورد نشده و فقط هر از چندگاه با هشدار مسؤولان ذیربط به آن بسنده شده و راه‌حل عملی و کارساز تاکنون ارائه نشده است. خطر به این معنا که در شرایط نسبتاً مشابهی با وضعیت هوای تهران در روزهای یادشده است. به هر ترتیب هوای تهران نیز غیرقابل تحمل شده و اگر احساس مسؤولیت و همکاری مردم و مسؤولان در زمینه کاهش آلودگی هوا به طوری جدی صورت نگیرد باید منتظر عواقب بسیار ناگوار آن بود. به گفته معاون مسؤولین بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، "در حالت عادی نیز در تهران روزانه ۵۰۰ تن هیدروکربن‌های ناشی از سوخت ناقص، ۳۰۰۰ تن منواکسید کربن، ۲۱۰ تن دی‌اکسید ازت، ۳۰ تن اکسیدهای گوگرد، ۲ تا ۵ تن سرب و ۳۰ تن ذرات معلق وارد هوای تهران می‌شود؛ و درحالی‌که میزان منواکسید کربن موجود در هوا باید ۹-پی‌پی‌ام-باشد در طی روزهای پایداری آلودگی هوا این میزان تا ۸۱-پی‌پی‌ام-افزایش یافت (نوریه، ۱۳۸۹)". میزان اکسیدهای ازت مجاز در هوا ۵۰ پی‌پی‌ام است که متأسفانه این آلاینده‌ها در روزهای بحرانی به ترتیب به ۸۴-پی‌پی‌ام- رسیده بود. به گفته کارشناسان بهداشتی افزایش هرکدام از آلاینده‌های موجود در هوا روی سیستم‌های مختلف بدن انسان آثار تخریبی متفاوتی دارد به طوری که آثار آلاینده‌ها روی دستگاه تنفسی انسان باعث تشدید بیماری آسم، فراهم کردن زمینه بروز عفونت‌های تنفسی و شدید آن برونژیت مزمن، نارسایی تنفسی و نهایتاً مرگ می‌شود. با افزایش آلاینده‌های موجود در هوا سیستم عصبی نیز تحریک‌پذیر شده و باعث بروز حالات سردرد، سرگیجه، تهوع، عصبانیت و اختلالات رفتاری می‌شود. حال با همه این عوارض که آلودگی هوا ممکن است برای شهروندان داشته باشد چه باید کرد و چرا تاکنون تدابیر جدی و کارساز اندیشیده نشده است چرا همه روزه مدارس تعطیل می‌شوند و این تعطیلی مدارس چقدر خسارت بر کشور ایجاد می‌کند، هرچند در این زمینه مراکز و نهادهای چندی موظف به ارائه راهکارهای مناسب و مسؤولیت‌های شناخته شده بوده‌اند ولی قصور ورزیده‌اند. امید است که خود این بحران هشدار برای دستگاه‌های ذی نفع بوده باشد.

۲-سؤالات تحقیق

- ۱- منابع اصلی آلودگی هوا چیست؟
- ۲- خطرات آلودگی هوا چیست؟
- ۳- راههای پیشگیری از آلودگی هوا چیست؟

۳-پیشینه‌ی تحقیق

بحث مربوط به آلودگی هوا از زمان انقلاب صنعتی همچنان به عنوان یک عامل عمده زیان آور، بعنوان یک معضل جوامع درآمده است. این در حالی است که مبارزه با آلودگی هوا حداقل به صورت موردی از صدها سال قبل و به صورت قانونگذاری داخلی، در بعضی از کشورها از قرن نوزدهم از نیمه قرن بیستم شروع شده است. در نیمه دوم قرن بیستم و با انتشار نتایج تحقیقات پیرامون پیامدهای آلودگی هوا بر انسان و محیط زیست، کشورها به این نتیجه رسیدند که مبارزه با این معضل فقط از طریق همکاری بین المللی مقدور خواهد بود. نتیجه این اتفاق نظر، برگزاری کنفرانس‌ها و عقد معاهدات بین المللی متعدد

با هدف حفاظت از محیط زیست به طور عام یا مبارزه با آلودگی هوا به طور خاص بود. گام مهم بعدی در این زمینه، پیدایش مفهوم استکهلم است. بعد از پذیرش این اعلامیه، نه تنها بعضی از اسناد حقوق ۱۹۷۲ که سرآغاز آن اعلامیه را در کنار سایر حقوق بشر قرار دادند و بعضی از اسناد حقوق محیط حق بر محیط زیست «بشری»، از ارتباط محیط زیست و حقوق بشر صحبت کردند، بلکه نهادهای نظارتی و قضایی حقوق بشری، زیست را به عنوان «حق بر محیط زیست» با ارائه تفسیر زیست محیطی از حقوق مندرج در اسناد حقوق بشری، یک حق بشری اشتقاقی نیز به رسمیت شناختند. در ضمن، بعضی از نهادهای نظارتی و قضایی خارج از نظام‌های حقوق بشری نیز در تصمیم‌های خود از ارتباط حفاظت از محیط زیست و حقوق بشر صحبت به «حق بر محیط زیست به عنوان یک جزء از «حق بر هوای پاک» کرده‌اند؛ بنابراین اکنون در وجود صورت یک حق بشری مستقل یا حداقل یک حق بشری اشتقاقی تردیدی نیست. سینکادر گزارشی از وضعیت رم می‌گوید: "هنگامی که من از هوای سنگین رم و بوهای بد دودکش‌ها که می‌چرخیدند و بخارات بیماری‌زا و دوده را به هوا می‌ریختند خارج شدم احساس تغییر در حالت خود نمودم" در سال ۱۶۶۱ جان اولین^۱ در اطلاعیه ای با عنوان فومی فوجیوم^۲ که در سال ۱۷۷۲ منتشر شد راه‌حلهایی را برای کاهش آلودگی‌های هوا پیشنهاد کرد که بسیاری از آن‌ها هنوز کاربرد دارند. مسائل و مشکلات آلودگی در دوران‌های انقلاب صنعتی، شروع قرن بیستم تا ۱۹۲۵ و از ۱۹۲۵ به بعد متفاوت بوده است. در دوره بعد از ۱۹۲۵ جهان شاهد چند حادثه مهم آلودگی هوا بوده است.

۴- ادبیات

با نگاهی به آسمان تهران در می‌یابیم که دود سیاه رنگی از مناطق جنوبی شهر تهران وری برمی‌خیزد و سپس تمام شهر تهران را در بر می‌گیرد. اگر سعدی هوای امروز تهران را می‌دید، این جمله گلستان را تغییر می‌داد و می‌فرمود: هر نفسی که فرو می‌رود مضر حیات است و چون برمی‌آید مکسل ذات. پس در هر نفسی دو خسران موجود است و بر هر خسرانی، استعانتی از خدا.

شهر تهران یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان می‌باشد. عوامل متعددی در آلودگی تهران دخالت دارند که در بین آن‌ها عوامل جغرافیایی از اهمیت بیشتری برخوردارند. شهر تهران با مساحتی حدود ۸۰۰ کیلومتر مربع در دامنه جنوبی البرز در یک محیطی نیم بسته قرار دارد (محمودی، ۱۳۶۹) کوه‌های البرز در شمال و شمال شرق آن به عنوان سد جلوبادهای غربی راسد کرده و سبب می‌شوند که همه آلاینده‌ها در سطح شهر باقی بمانند. وجود شرایط وارونگی فراوان و استقرار مداوم سیستم‌های پرفشار در طول سال همه از ویژگی‌های طبیعی منطقه هستند که نمی‌توان آن‌ها را تعدیل کرده و یا از بین بردار طرف دیگر عوامل انسانی مانند جمعیت زیاد و استقرار کارخانه‌ها در سطح شهر بویژه در غرب و جنوب غرب آن میزان آلودگی شهر را دو چندان می‌کنند. عدم وجود مدیریت کارآ و برنامه ریزی درست در جهت حل مساله و عدم همکاری مردم هم مزید بر علت شده‌اند.

در شرایط فعلی کشور که تهران به عنوان مغز متفکر و مدیریتی کشور محسوب می‌شود و اکثر سیاست‌ها و قوانین کشور در آن تنظیم می‌شود، پاک سازی هوای آن و ایجاد محیطی مناسب برای تفکر و تصمیم گیری از ضروریات استراتژی کشور به حساب می‌آید. از طرف دیگر آلودگی هوای تهران فقط به خود تهران منتهی نمی‌شود و آثار هوای آلوده آن حتی در فاصله‌های بسیار دور مانند گرمسار در استان ما نیز قابل مشاهده است. بدین جهت آلودگی تهران به یک معضل منطقه ای و حتی ملی تبدیل شده است. پاک سازی هوای آن نه تنها سلامت شهر تهران بلکه سلامت کشور را افزایش می‌دهد. بدیهی است که جهت پاک سازی هوای تهران تغییر هیچکدام از عوامل طبیعی امکان پذیر نیست و تغییر محل پایتخت هم که زمانی مطرح بود به زمان و هزینه زیادی نیاز دارد. (ابتکار، ۱۳۵۱) در این روزگار اقتصاد محیط زیست روزه‌روز از اهمیت بسزایی برخوردار می‌شود. قرن

¹ John Evelyn

² Famifugium

آینده برپایه اقتصاد محیط زیست خواهد بود. کشورهایی که محیط زیست را رعایت نکنند از لحاظ بین‌المللی تحت فشار قرار خواهند گرفت. اقتصاد محیط زیست به شدت رشد پیدا می‌کند و حتی در بعضی از دانشگاه‌ها، دانشکده‌های اقتصاد را می‌بلعد. مطالب اقتصاد محیط زیست روزبه‌روز گسترش پیدا می‌کنند. دامنه این علم از ۱۹۷۰ به بعد تغییرات عمده‌ای پیدا کرده است. انگیزه‌های جدیدی، از لحاظ اقتصادی، حتی بعد از ۱۹۹۰ به وجود آمده است. هیچ رشته اقتصادی، رشد همانند اقتصاد محیط زیست پیدا نکرده است. (تحقیقات اقتصادی، ۱۳۹۱) انسان پی‌برده است که ممکن است آلودگی محیط زیست بشر را به نابودی کشد. لذا سازمان‌های زیست محیطی روزبه‌روز گسترش پیدا می‌کنند. یکی از وظایف مهم دولت‌ها مبارزه با آلاینده‌های زیست‌محیطی شناخته شده است و در ایران طبق اصل پنجاه قانون اساسی، حفاظت محیط زیست وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این روز فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع می‌باشد. آلودگی هوا باعث تغییر اتمسفر زمین می‌شود که این امر به افزایش تابش اشعه‌های زیان‌آور خورشیدی می‌انجامد. در نتیجه، اتمسفر آلوده به صورت یک عایق خوب عمل می‌کند و مانع خروج حرارت به طرف فضا و باعث بالا رفتن میزان درجه‌ی حرارت متوسط زمین می‌شود. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند، افزایش درجه‌ی حرارت سبب گرم شدن عمومی هوا شود که بر تأمین مواد غذایی جهانی تأثیر خواهد گذاشت و در نهایت باعث تغییر سطح آب دریا، آب و هوا و گسترش بیماری‌های استوایی می‌شود آلودگی ناشی از رفت و آمد خودروها اختلالاتی را در محیط زیست بوجود می‌آورد که می‌توان اشاره ای کرد به هیدروکربن‌هایی با احتراق ناقص، ذرات پراکنده و دی‌اکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن و گوگرد که به ایجاد باران اسیدی کمک می‌کند و مه غلیظ شیمیایی که باعث گرم شدن دمای عمومی می‌شود. اکسیدها با بخار آب در هوا و با اسیدها ترکیب می‌شوند و به صورت باران اسیدی به سطح زمین برمی‌گردند. مه غلیظ شیمیایی و ترکیب دوده (ذرات پراکنده) باعث حساسیت چشم‌ها می‌شود و بر ریه‌ها و به گیاهان آسیب می‌رساند. دودمه فتو شیمیایی حاصل از واکنش شیمیایی هیدروکربن‌های غیرقابل احتراق و اکسیدهای نیتروژن خودروها و نور خورشید، باعث تولید مه غلیظ شیمیایی خطرناکی می‌شود. دی‌اکسید کربن باعث کاهش احتراق سوخت‌های فسیلی و افزایش اثر گازهای گلخانه‌ای می‌شود؛ پدیده‌ای که عامل افزایش درجه‌ی حرارت جهانی است. (غیاث‌الدین، ۱۳۹۴)

۵- مقیاس جهانی آلودگی

آلودگی هوا ممکن است از یک منطقه‌ی خاص فراتر رود و تأثیراتی عمومی را باعث شود. لایه‌ی استراتوسفر، لایه‌ای از اتمسفر زمین است که در ارتفاع ۱۶ تا ۵۰ کیلومتری از سطح دریاها قرار دارد. لایه‌ی استراتوسفر از ازن غنی است. همان مولکولی که به‌عنوان آلوده‌کننده در سطوح پایین اتمسفر در فضای مه‌آلود شهری یافت می‌شود، در این لایه نیز وجود دارد. به‌رحال در بالای لایه‌ی استروسفیک، لایه‌ی ازن به‌عنوان لایه‌ی محافظتی عمل می‌کند و دارای عملکرد حیاتی است. طول موج‌هایی از تابش خورشیدی را که به نام نور فرابنفش (UV-B) است، جذب می‌کند. اشعه‌ی UV-B باعث تأثیر اسید دی‌اکسید کربنیک بر DNA مولکول‌های ژنتیکی موجود در سلول‌های زنده می‌شود و یا مشکلاتی مثل بیماری سرطان را در انسان به وجود می‌آورد. لایه‌ی ازن به‌دلیل عمل محافظتی، نقش مهمی در زندگی روی زمین دارد. در رأس آن‌ها، گروهی از مواد شیمیایی معروف به کلروفلوئور کربن‌ها (CFCS) هستند که به‌طور چشم‌گیری در مواد سردکننده و تهویه‌کننده‌های هوا و در فرایندهای صنایع و اسپرهای مولد فشار استفاده می‌شوند. مولکول‌های CFC تا موقعی که به لایه‌های جو زمین می‌رسند، از بین نمی‌روند. در این قسمت، اشعه ماورای بنفش، مولکول‌های CFC را از هم جدا می‌کند و اتم‌های حاوی کلرین را آزاد می‌سازد. اتم‌های کلرین شروع به واکنش با ازن می‌کنند و مولکول‌های آن را به اکسیژن معمولی تنزل می‌دهند که UV-B را جذب نمی‌کنند. کلرین به صورت کاتالیزور عمل می‌کند و در واکنش‌های شیمیایی نقش دارد و در آخر نیز بدون تغییر باقی می‌ماند. گاز دی‌اکسید کربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که امروزه در حدود ۳۱ درصد بیشتر از سال ۱۷۵۰ در اتمسفر وجود دارد و نتیجه‌ی سوخت زغال سنگ و سوخت‌های مشتق شده از نفت است. هم‌چنین،

متان و گازهای نیتروژن، منو اکسید و CFCها، جزو گازهای گلخانه‌ای هستند. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که افزایش این گازها در جو، زمین را به مکان گرم‌تری تبدیل خواهد کرد. (جرمی کولرز، ۱۳۹۱)

۶- منابع اصلی آلودگی

منابع اصلی آلودگی هوا که از فعالیت انسانی حاصل می‌شوند، عبارت‌اند از: گازهای طبیعی، زغال سنگ و نفت که در فرایندهای صنعتی نیروگاهی و وسایل نقلیه موتوری سوزانده (مصرفی) می‌شود. در میان ترکیبات شیمیایی مضر، این سوخت‌ها، ترکیبات دی اکسید کربن، منو اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، دی اکسید سولفور را به اتمسفر وارد می‌کنند. همچنین از این طریق، موارد زیر جامد که حاصل از مواد افزونی به گازوئیل هستند، وارد جو می‌شوند که به آنها «ذرات معلق» می‌گویند. بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۱۹۷۰، افزایش و توسعه به کارگیری وسایل نقلیه موتوری، باعث انتشار اکسید نیتروژن شد و بیشترین مقدار مواد آلاینده در آگروز وسایل نقلیه، به ۶۹۰ درصد افزایش یافت. زمانی که سوخت‌ها به صورت ناقص می‌سوزند، مواد شیمیایی گوناگونی به نام مواد شیمیایی ناپایدار (VOC) وارد جو می‌شوند. آلودکننده‌ها از سایر منابع نیز ناشی می‌شوند. برای مثال، تجزیه‌ی زباله در محل‌های دفن زباله و مواد زائد و جامد گاز متان و وسایل خانگی، VOC های زیادی تولید می‌کنند. بعضی از این آلوده‌کننده‌ها از طریق منابع طبیعی ایجاد می‌شوند. برای مثال، آتش‌سوزی جنگل، ذرات ریز و VOC ها را روانه جو می‌کند. در مواقعی که آب و هوا لایه‌های خاک را سست می‌کند، ذرات ریز گرد و غبار با فرسایش خاک بیرون رانده می‌شوند و میزان ذرات ریز موجود در هوا افزایش می‌یابد. فوران آتش‌فشان معروف است. یک فوران بزرگ آتش‌فشان می‌تواند، آسمان منطقه‌ی وسیعی را تاریک کند و بر سراسر اتمسفر تأثیر بگذارد. برای مثال، فوران آتشفشان «پیناتوبو» در سال ۱۹۹۱ در فیلیپین، خاکستر آتش‌فشانی قابل توجهی روانه‌ی اتمسفر ساخت و سبب شد که حرارت عمومی جهان به مدت دو سال کمتر شود. برخلاف آلودگی‌های ناشی از فعالیت انسانی، آلوده‌کننده‌های طبیعی در هر صورت مدت زمان کوتاهی در جو باقی می‌مانند و به تغییرات دائمی جو منجر نمی‌شوند. گاهی ممکن است که مواد آلاینده واکنش‌های شیمیایی انجام دهند و ترکیبات مضر اضافی تولید کنند. آلودگی هوا در الگوهای آب و هوایی تأثیر دارد و می‌تواند، مواد آلاینده را در دره‌ها نگه دارد. (اصیلیا، ۱۳۹۱)

۷- عوامل اصلی شدت آلودگی هوا

- ۱- افزایش شهرها و ترویج فرهنگ شهرنشینی؛
- ۲- گسترش ترافیک شهری؛
- ۳- توسعه سریع اقتصادی؛
- ۴- افزایش مصرف انرژی.

۸- آلوده‌کننده‌های هوا

آلوده‌کننده‌هایی هوای تهران و شهرهای آلوده عبارت‌اند از:

- ۱- منو اکسید کربن (CO) ناشی از صنایع و احتراق ناقص سوخت در تأسیسات تجاری و خانگی و سوختن زباله؛
- ۲- دی اکسید گوگرد (SO₂) ناشی از آتشفشانها، احتراق سوخته‌های فسیلی برای گرمایش و فعالیت‌های گوناگون صنعتی همچون صنعت نفت، مراکز تولید نیرو، ذوب سنگ‌های معدنی گوگرددار و کارخانه تولید اسید سولفوریک؛
- ۳- ذرات سیاه‌کننده (Smoke) ذرات کوچک آئروسول ناشی از احتراق ناقص مواد سوختنی؛
- ۴- ذرات (TSP) شامل گرد و غبار حاصل از خاکستر آتشفشانها، گرد و غبار زمین، آتش‌سوزی جنگل‌ها، ویروس‌ها، باکتری‌ها و گرده گیاهان و منابع غیرطبیعی شامل ذرات حاصل از احتراق مواد سوختی و بخار تولیدی از ذوب فلزات یا اکسیدهای فلزی، ترکیبات سرب آگروز اتومبیل‌ها، ذرات حاصل از کارخانه‌های شیمیایی، ذرات حاصل از خرد کردن و ساییدن مواد و ذرات ناشی از انفجارهای اتمی.

۵-سرب حاصل از مصرف بنزین معمولی و سوپر، ذوب و ساخت آلیاژ برنج، تولید مخزن باطری، ساخت سرب قلیایی و رنگ‌های سربی، آرسنات سرب مورد استفاده در کشاورزی و خاکستر کردن پلاستیک. (مخدوم، ۱۳۶۸)

۹- آثار آلاینده‌های هوا بر سلامت

هر فرد بالغ، روزانه ده تا ۲۰ هزار لیتر هوا استنشاق می‌نماید. بدیهی است که وجود عوامل آلاینده به مقادیر غیرقابل قبول و خارج از استاندارد می‌تواند زیان‌های عمده‌ای بر سلامت افراد وارد سازد. آلودگی هوا سبب تشدید حملات آسم، کاهش مقاومت در برابر عوامل عفونی تنفسی، بروز برونشیت و ذات‌الریه، تحریک چشم، بینی و گلو، عوارض قلبی و عروقی و تشدید ناراحتی‌های عروق کرونر قلبی، افزایش ریسک سرطان ریه و... می‌شود.

مسئولان بهداشتی باید به هر نحو ممکن خطرات فاجعه‌آمیز آلودگی هوا بر سلامتی عمومی جامعه را به نظر مقام‌های ذی‌ربط برسانند و از هر فرصتی برای آگاهی عمومی در این زمینه خودداری نورزند تا همگی دست به دست در مبارزه با آن همت گمارند. اطلاع‌رسانی درباره‌ی اندکسهای آلودگی هوا به‌طور روزمره به هنگام قرائت اخبار مربوط به هواشناسی و همچنین گوشزد کردن وضعیت هرروز با توجه به استانداردهای بین‌المللی بر حسب وضعیت خوب، متوسط و زیانبخش از نظر بهداشتی مفید است. (قلم سبز ایران)

۱۰- راههای کنترل آلودگی هوا

- ۱- استفاده از سوخت تمیزتر؛
- ۲- تمیز کردن مواد سوختی قبل و در حین احتراق؛
- ۳- تصفیه و پاک کردن تشعشعات؛
- ۴- تشویق مردم به صرفه‌جویی در مصرف انرژی؛
- ۵- برنامه‌ریزی و تدوین مقررات اساسی در زمینه‌ی کنترل آلودگی هوا؛
- ۶- تغییر ساعات ادارات دولتی و مدارس

آلودگی هوا، علاوه بر وارد کردن مواد مضر به اتمسفر، به محیط زندگی، سلامتی انسان و کیفیت زندگی، آسیب می‌رساند. این نوع آلودگی که در خانه‌ها، مدارس و ادارات در شهرها و هم‌چنین در سطح قاره‌ها و حتی در سطح جهانی اتفاق می‌افتد، سبب ایجاد مشکلات تنفسی و گسترش سرطان در انسان می‌شود و به گیاهان، حیوانات و اکوسیستم آسیب می‌رساند. بعضی از آلوده‌کننده‌ها نیز به صورت برف و باران اسیدی به سطح زمین باز می‌گردند و باعث پوسیدگی مجسمه‌ها، تخریب ساختمان‌ها و آسیب به محصولات و جنگل‌ها می‌شود و دریاچه‌ها و رودخانه‌ها را برای زیست‌ماهی و دیگر گیاهان و حیوانات، نامناسب می‌سازد.

۱۱- روش‌های کنترل آلودگی هوا

الف) وسایلی در قسمت انتهایی لوله‌ها تعبیه می‌شوند تا مواد آلوده‌کننده را بگیرند و مقدار آلودگی را در مرحله‌ی اول تولید کاهش دهند. وسایل تعبیه شده در انتهای لوله، شامل مبدل‌های کاتالیک در اتومبیل‌ها و انواع گونه‌های فیلترها در تأسیسات صنعتی است. در مبدل‌های کاتالیک، گازهای آگزوز از مهره‌های کوچکی که از مواد فلزی پوشیده شده‌اند و میزان تغییرات واکنش‌های مضر را کاهش می‌دهند، عبور می‌کند. وسایل تعبیه‌شده در انتهای لوله، میزان آلودگی را با هزینه‌ی کمتر کاهش می‌دهند. زمانی که استانداردهای آلودگی وارد عمل می‌شوند، پاکیزه و تصفیه کردن هوا بسیار گران‌تر انجام خواهد شد. به‌منظور پایین نگه داشتن آلودگی عمومی، می‌توان به واحدهای آلاینده‌های صنعتی اجازه داد، در این زمینه باهم همکاری داشته باشند. برای مثال، یک شرکت تولیدکننده‌ی برق ممکن است، هزینه‌ی کنترل آلودگی‌اش را به‌وسیله‌ی سرمایه‌گذاری در کنترل آلودگی در کارخانه‌ها و تأسیسات دیگر تأمین کند. در این صورت، کنترل مؤثر آلودگی با هزینه‌ی کمتری انجام

می‌شود. کنترل اعمال شده در انتهای لوله‌ها، اگرچه خیلی پیچیده باشد، فقط می‌تواند این کنترل را زیاد انجام دهد. زمانی که کنترل آلودگی به‌طور کامل انجام شد، تمیز نگه داشتن هوا، به جلوگیری از آلوده شدن آن بستگی دارد. برای مثال، گازوئیل باید چندین بار مورد اصلاح قرار گیرد تا بتوان به‌عنوان سوخت پاک از آن استفاده کرد. فرایندهای تولید باید بارها مورد بررسی قرار گیرند تا میزان اتلاف در آن‌ها کمتر شود. از طرف دیگر، کارخانجات اتومبیل‌سازی در حال آزمایش اتومبیل‌هایی هستند که برق یا سوخت پاک مصرف کنند. ساختمان‌ها طوری طراحی می‌شوند که در زمستان از نور خورشید و در تابستان از نسیم خنک سایه استفاده کنند تا نیاز به گرمایش و سرمایش مصنوعی کاهش یابد؛ زیرا در تأسیسات آن‌ها، معمولاً از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود. در امور روزمره انتخاب‌های صحیح مردم، خود تأثیر مهمی در وضعیت هوا دارد. استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی به جای رانندگی انفرادی و همچنین محدود کردن حرکت اتومبیل‌هایی که هوا را آلوده می‌کنند، تأثیر زیادی در کاهش آلودگی دارد. مسئولین کنترل آلودگی، در موارد شدید آلودگی از مردم می‌خواهند که از رفت و آمد با اتومبیل شخصی خودداری کنند. به منظور تشویق رفت و آمد با وسایل نقلیه عمومی در مواقع آلودگی شدید هوا، مقامات شهر پاریس در فرانسه، استفاده از اتوبوس و مترو را موقتاً رایگان می‌کنند. در ساختمان‌ها آلودگی خانگی باید کنترل شود. لازم است در تمام اتاق‌ها، مجاری مناسب سیستم‌های طبیعی هوای جاری تعبیه شود تا میزان آلاینده‌های هوای درون را با جریان مداوم هوای تازه کاهش دهد. احتمالاً پس از تهویه مطلوب، بهترین گام برای جلوگیری از آلودگی، ممنوع کردن مصرف سیگار در اماکن عمومی است. در جاهایی که برای عایق‌بندی پنبه نسوز به کار رفته است، می‌توان آن را از پشت‌بام برداشت یا آن را طوری محکم کرد که پاره و وارد هوا نمی‌شود. محکم کردن پی‌ها و نصب لوله‌های مخصوص و تلمبه‌ها می‌تواند، از نشست رادون به داخل ساختمان جلوگیری کند.

ب) در مقیاس جهانی، استاندارد کنترل آلودگی نتیجه‌ی مذاکرات مجموعه‌های بین‌ملتهاست. کشورهای توسعه‌یافته، دوره‌ای را که در آن به سرعت صنعتی (هم‌چنین آلوده) شده‌اند را گذرانده‌اند و اکنون، آماده روی آوردن به فناوری‌های پاک هستند. در کشورهای کمتر توسعه یافته، آرزوی رشد اقتصادی سریع، باعث شده است که کنترل آلودگی‌ها از شور و شوق کمتری برخوردار باشد. آن‌ها در پی تمهیدات مناسب و کمک‌های مالی کشورهای پیشرفته هستند تا تغییراتی را که هزینه‌ی زیادی در بر دارند، به وجود آورند و مقدار انتشار آلوده‌کننده‌ها را در روند صنعتی‌شدنشان کاهش دهند. (کرونر، ۱۳۷۴)

۱۲- اجرای طرح‌های زیر به طور توأمان می‌تواند از بروز خطر جلوگیری کند:

- گسترش طرح ترافیک
- توقف فروش مجوزهای روزانه ورود به محدوده طرح ترافیک
- تفکیک جدی خودروهای شخصی برحسب شماره پلاک خودرو (زوج و فرد) برای تردد در سطح تهران بزرگ برای همیشه - اعلام حالات فوق‌العاده در شرایط بحرانی و خطرناک
- تشویق مردم به گازسوز کردن خودروها و یا اجباری کردن این امر
- توسعه خطوط ویژه اتوبوس با کمک گرفتن از سرویس‌های دولتی
- جلوگیری از تردد وسایل دودزای موتورسیکلت‌ها و غیردولتی
- گسترش فضای سبز
- تلاش در جهت ترویج فرهنگ استفاده از دوچرخه
- تبلیغ فرهنگ صرفه‌جویی و جلوگیری از اسراف از جمله در زمینه انرژی
- جلوگیری از حرکت وسایل تک‌سرنشین

-گسترش فرهنگ همیاری، همکاری، همکاری و همدلی و مشارکت
-دستیابی به تکنولوژی‌های بارور نمودن ابرها برای استفاده از آن‌ها در روزهای ضروری

۱۳-سیاست مبارزه با آلودگی هوا

- ۱-تحریک و ترغیب مردم
- ۲-دخالت‌های مستقیم سازمان محیط زیست
- ۳-ایجاد انگیزه‌های اقتصادی
- ۱-تحریک عمومی (ترغیب اخلاقی)

دولت یازدهم می‌تواند با تحریک قاطبه مردم، چنین اموری را ملزم سازد: مردم را تشویق کند که از ماشین‌های خود کمتر استفاده کنند، بنزین بدون سرب مصرف کنند، ماشین‌های خود را تنظیم کنند، چند نفر از یک ماشین استفاده کنند یا به صنایع یادآوری نماید که این همه آلاینده را وارد جو نکنند، وسایل کنترل از آلودگی‌ها یا فیلترها و تنظیف‌ها را روی دودکش‌های کارخانجات بگذارند (هوای پاک) اقتصاددانان کمتر به این موضوعات اعتقاد دارند. و بیشتر توجه آن‌ها به سیاست‌های اقتصادی است که نفع فردی را مورد توجه قرار می‌دهد. حتی در کشورهای دیگر با تمام تبلیغاتی که در این باره نموده‌اند، موفق نشدند تا بنگاه‌های صنعتی را وادار نمایند که جلوی صدمات زیست‌محیطی را بگیرند. البته قصد آن نیست که درباره وجدان مدیران کارخانه صحبت شود بلکه موضوع، منفعت بنگاه است که در دنیای رقابتی کنونی، با هزینه‌های سنگین نمی‌توان ملزومات پیشگیری از آلاینده را به کاربرد و نمی‌توان انتظار داشت که مردم و به طور داوطلبانه از چنین خدماتی استفاده کنند. یا در زمانی که هزینه‌های تعمیر اتومبیل بسیار گران است. صاحبان اتومبیل در خیلی از موارد به عللی قدرت مالی تعمیر موتور یا حتی تنظیم ماشینهای خود را در اختیار ندارند.

۲-کنترل‌های مستقیم سازمان محیط زیست:

در خیلی از موارد، کنترل‌های مستقیم، اثرات مهمی در جلوگیری از آلاینده‌ها دارد: اول، در جایی که اندازه‌گیری آلاینده غیرممکن است یا (بسیار هزینه‌بردار است) دوم، اگر شرایط زیست‌محیطی به شدت تغییر پیدا کند.

الف. اندازه‌گیری آلاینده‌ها

اندازه‌گیری میزان خروجی آلاینده‌های هر کارخانه، کار بسیار مشکلی است. در خیلی از کشورها با توجه به میزان خروجی آلاینده‌ها مالیات، شارژ، عوارض و غیره دریافت می‌شود بنابراین، مأمورین سازمان محیط زیست می‌بایستی با بازرسی‌های مداوم ببینند که آیا از وسایل کنترل‌کننده استفاده می‌گردد یا خیر؟ خیلی از بنگاه‌ها وسایل کنترل آلودگی را خریداری کرده‌اند ولی در عمل، چون استفاده از این وسایل هزینه بالایی دارد، ممکن است از این وسایل استفاده نکنند.

از طرفی دیگر، بازرسی هر یک از آلاینده‌ها، دقت در بازرسی و هزینه اندازه‌گیری مقدار آلاینده، موضوع به موضوع تفاوت می‌کند.

به طور کلی، در جایی که اندازه‌گیری مشکل است، بازرسی‌های مداوم بویژه برای استفاده از وسایل کنترل محیط زیست بسیار مهم است و این امر فقط توسط کنترل‌های مستقیم امکان‌پذیر است. حتی در خیلی از کارخانجات، خود کارخانه نیز تعداد لوله‌های خروجی آلودگی خود را دقیقاً نمی‌داند، لذا بازرسی سازمان محیط زیست در کنترل‌ها اثرهای مثبتی خواهد داشت.

ب.کنترل مستقیم در شرایط ناسازگار

صدماتی که به هوا مثلاً توسط سولفور دواکسید وارد می‌گردد، فقط متکی به مقدار آلاینده نیست، بلکه به ظرفیت جذب هوا نیز ارتباط دارد، در شرایطی که باد می‌وزد و حرارت هوا به میزان بارندگی ارتباط دارد، میزان آلاینده متفاوت خواهد بود لذا مقدار سولفور دواکسید در هوا به این علت متغیر است. خیلی از آلاینده‌های خروجی ماشین‌ها خطراتی برای سلامتی بشر ندارد و زمانی که آلاینده‌ها پراکنده می‌شوند نیز اثرات مخربی نخواهند داشت ولی همین آلاینده‌ها در وارونگی هوا که از فرار آلاینده‌ها جلوگیری می‌کند، اثرات جبران‌ناپذیری ایجاد خواهند کرد. بنابراین، میزان آلاینده‌ها که در مواقع عادی ناچیز بود، خطرناک می‌گردد. می‌توان عوارض کافی برای کاهش انتشار سولفور دواکسید وضع کرد تا استانداردهای محیط زیستی فراهم گردد ولی مسأله این است که سطح انتشار با شرایط زمان تغییر خواهد کرد. به چه میزان سازمان محیط زیست باید مالیات‌ها و عوارض را بر انتشار آلاینده‌ها قرار دهد که هم در وقت نرمال و عادی و هم زمانی که وضعیت آب و هوا مناسب نباشد، استانداردها رعایت شود. عوارض بالا یعنی کاهش شدید آلودگی هوا که از طرفی، هزینه وسایل کنترل آلاینده‌ها را بالا می‌برد بویژه آن که این هزینه‌ها با نرخ‌های صعودی بالا می‌رود. بنابراین، هزینه‌های کاهش آلودگی نه تنها هزینه تولید را بالا می‌برد بلکه در بیشتر موارد لازم نیستند مگر در شرایط بسیار نامساعد، لذا، مأمورین سازمان محیط زیست می‌بایستی زمانهای نرمال کنترل آلاینده‌ها را نسبتاً ساده بگیرند و در مواقع نامساعد و بسیار سخت، با دقت عمل کنند؛ مانند پلیس راهنمایی که هر گاه ترافیک سنگین می‌شود، حضور دارند ولی وقتی ترافیک به صورت سبک در می‌آید، فعالیت نمی‌کنند.

اجرای شدن مصوبات دولت

«لایحه لغو قانون بازگشایی مدارس در اول مهرماه هر سال» تصویب شد وزارت آموزش و پرورش موظف است «طرح تقویم جدید آموزشی کشور» را با رویکرد افزایش کارایی و بهره‌وری سیستم آموزشی توأم با حفظ سلامت جسم و روان دانش‌آموزان مقاطع مختلف تحصیلی و توزیع تعطیلات مدارس در طول سال با توجه به خصوصیات اقلیم مناطق مختلف کشور راتپیه کند. همچنین وزارت صنعت، معدن و تجارت را در شش ماه، زمان تعمیرات اساسی سالانه واحدهای صنعتی (هیدروکربوری و برقی) را متناسب با سوخت مصرفی آن‌ها به نحوی تعیین کند که تعطیلات مربوط به تعمیرات مورد نظر به فصول سرد سال منتقل شود. تخصیص کد جریمه برای تردد خودروهای فرسوده در محدوده کلان‌شهرها، در راستای کاهش آلودگی هوای کلان‌شهرها مهم است.

۱۴- خطرات، آلودگی هوا و وسایل مبارزه با آن

آلودگی هوا آنطور که فکر می‌کنند مساله تازه‌ای نیست و اهمیت اثرات بدی که آن در روی زندگی انسان و حیوان، نبات و حتی ساختمان‌ها میگذارد از قرون قبل توجه انسانرا بخود جلب کرده است: شرکت توسعه هنرها و تولیدات صنعتی تجارت انگلستان در سال ۱۷۹۵ مبلغ ۳۰ هزار «گینه» (واحد پول انگلستان در آن سال) و یک مدال طلا بعنوان جایزه به مخترعی تعیین کرد که بتواند وسیله دور کردن دود کارخانه‌ها و صنایع ذوبفلزات و سایر مؤسسات صنعتی را بخارج از منطقه مربوط انتقال داده و محیط زیست را برای کارگران و کارکنان صنایع قابل استنشاق سازد.

مدت یک قرن که از آغاز گرایش رشد و توسعه صنعتی می‌گذرد همراه بوده است با افزایش آلودگی هوای از لحاظ تراکم و غلظت بلکه از لحاظ وسعت؛ زیرا رشد صنعتی نه تنها در شهرها و مراکزی که زادگاه صنایع بوده‌اند بلکه بخارج از مرزهای آن‌ها رسوخ کرده و در عقب مانده‌ترین کشورهای جهان راه یافته است یکی از خصوصیات قرن ما این است که هر کجای مرکز جمعیت زیاد است میزان آلودگی هوا نیز بهمان اندازه زیاد می‌باشد. در حقیقت قسمت اعظم مراکز جمعیتی در مناطق آلوده آب و هوا قرار دارند:

اثرات زیانبخش آلودگی هوا روی موجودات، نباتات و روی اشیاء، بطرق مختلف ظاهر می‌شود. انبار شدن گرد و خاک روی ساختمان‌ها و فرسایش‌اشیاء در مقابل گازهای موجود در هوا خسارات مادی فراوانی بوجود می‌آورد. گرچه سنجش و تعیین اندازه این خسارات بسیار دشوار است ولی واقعیت آنرا هرگز نمی‌توان انکار کرد.

رشد گیاهان درختان بر اثر قرار گرفتن آن‌ها در محیط آلوده بکنند بصورت می‌گیرد و اغلب ضایعات آشکاری در روی آن‌ها بوجود می‌آید و گیاهان درختان علاوه بر گرد و خاک نسبت به گازهای ماندناکسید گوگرد و اکسیدکربن حساسیت دارند. SO_2 یکی از عوامل بویژه فعالی است که اثرات آن وقتی که تراکم آن $5/0$ میلی‌گرم در یک متر مکعب هوا رسید احساس می‌شود. اثرات آلوده‌کننده‌های هوا بصورت سوختگی‌ها ظاهر می‌شود که عملاً قسمت‌های انتهایی برگ‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در حقیقت، برگ‌های درخت بر اثر قرار گرفتن هوای آلوده به گرد و خاک و گازهای زیان‌آور سوخته شده و بزمین می‌ریزند. (ایموند اف، ۱۳۷۶)

بدیهی است که این عمل در نزد اشخاص سالم صورت می‌گیرد زیرا ابتلاء بودن برخی بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا قدرت تصفیه و تخلیص‌گرد و خاک را از ریه‌ها می‌گیرد.

۱۵- یافته‌ها

- ۱- باید پذیرفت که ویژگی‌های محیط طبیعی را انسان نمی‌تواند عوض کند و اگر بخواهد در این جهت حرکت کند اولین قربانی خود او خواهد بود. باید به قوانین محیط حرمت گذاشته آن‌ها را رعایت کند.
- ۲- تهران شهری است که از نظر اقلیمی استعداد پایداری، بویژه در دوره سرد سال، دارد و بارش‌های پالاینده آن اولاً کم است و ثانیاً در همه ماه‌های سال توزیع نشده‌اند. بادهای جاروب کننده هم در همه جا و همه روزها نمی‌وزند؛ بنابراین فعالیت‌های آلوده کننده در سطح شهر و در حومه آن بویژه در قسمت‌های غربی و جنوبی محدود می‌شود.
- ۳- شبکه حمل و نقل عمومی به اندازه ای تقویت و مدرن شود که مردم خودشان ترجیح بدهند که با آن تردد کنند. ایجاد و اجرای قوانین خشک و سخت نمی‌تواند چاره کار باشد. مردم به دلایل و طرق مختلف سعی می‌کنند برای حل مشکل خود به نوعی قانون شکنی بکنند. افزایش سرعت و نظم شبکه حمل و نقل عمومی در درجه اول اهمیت قرار دارد.

۱۶- پیشنهادات

- ۱- کنترل جمعیت تهران و جلوگیری از مهاجرت بی‌رویه به تهران؛
- ۲- توسعه و تجهیز وسایل نقلیه عمومی شهری مناسب جهت کاهش دادن وسایل نقلیه شخصی در سطح شهر؛
- ۳- استاندارد کردن سوخته‌های مصرفی و افزایش تولید و مصرف بنزین بدون سرب؛
- ۴- ایجاد بزرگراه، پلهای هوایی و تونل‌ها برای جلوگیری از ترافیک و تسریع حرکت اتومبیل‌ها؛
- ۵- گسترش کامل شبکه گازرسانی در سطح شهر که کاهش مصرف سوخته‌های سنگین را دربر دارد و باعث کاهش غلظت آلودگی می‌شود؛
- ۶- جلوگیری از سوزاندن زباله و برگ درختان در محدوده شهر؛
- ۷- توسعه فضای سبز و نگهداری آن.

۱۷- ارائه راهکار که از نظر ما دانش آموزان برای کاهش آلودگی هوا ضروری است

- ۱- قوه قضائیه با صدور بخشنامه مانع از عبور و مرور خودروهای فرسوده در شهر تهران گردد و سند مالکیت این خودروها را ابطال نماید.
- ۲- بکارگیری خودروهای برقی به جای خودروهای بنزینی وگازوئیلی در شهر تهران.
- ۳- خارج ساختن وزارتخانه‌ها و ادارات کل از محدوده شهری.
- ۴- الزامی کردن سرویس‌های عمومی به جای سرویس‌های خصوصی توسط شرکت واحد.
- ۵- ساخت فیلم‌های مستند وداستانی کوتاه درباره آلودگی هوا
- ۶- ساخت تیزرهای تبلیغاتی با موضوع آلودگی هوا
- ۷- آوردن فرهنگ زندگی سالم در کتاب‌های درسی.
- ۸- تشکیل پلیس مبارزه با آلودگی هوا
- ۹- تشکیل جلسات مبارزه با آلودگی هوا در کلاس‌های آموزش خانواده در مدارس توسط شهرداری تهران.
- ۱۰- جرمه کارخانجات آلوده کننده شهر ۱۱ انتقال کارخانجات در شهرک‌های صنعتی
- ۱۲- برگزاری جشنواره‌های فراوان به منظور تشویق شهروندان در جهت کاهش عوامل آلاینده محیط و ایجاد محیط پاک. برای نمونه می‌توان جشنواره‌های گل کاری و ایجاد پوشش گیاهی در خانه، پنجره و پشت بام برگزار و افراد فعال را از طریق معنوی و مادی تشویق کرد.
- ۱۳- ایجاد سرعت در ادارات و مراکز عمومی به گونه ای که مردم مجبور نشوند برای هر کاری به خیابان بیایند. در این راستا گسترش شبکه اینترنت و انجام کارها از طریق آن مناسب‌ترین راه است.

نتیجه گیری

تهران یکی از شهرهای آلوده جهان بشمار می‌رود. در سال از هر سه روز یک روز توسط یکی یا چند تا از آلاینده های اصلی آلوده است. در فصل پاییز و زمستان در بر خی از روزها مدارس تعطیل می گردد و عوامل متعددی در آلودگی شهر تهران نقش دارند؛ اما اثر عوامل جغرافیایی بیشتر از همه است. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که ویژگی‌های طبیعی شهر اثر بسیار زیاد در آلودگی آن دارند. باد غالب آن در غرب باد غربی و در شرق باد شرقی است. وارونگی‌های دمایی از ویژگی‌های دوره سرد آن است. شدت و فراوانی بارندگی به اندازه ای نیست که همیشه بتواند هوای تهران را بشوید. به منظور سازگاری با این شرایط جغرافیایی مدیران و برنامه ریزان شهر باید از سنگینی صنایع و فعالیت‌های آلاینده بکاهند و با برنامه‌های تشویقی در مردم و متولیان شهر احساس مسولیت ایجاد نمایند.

منابع

۱. اصیلیا، حسین؛ قانعیان، محمد تقی؛ غنی زاده، قادر (۱۳۹۱) آلودگی هوا، انتشارات آوای قلم
۲. ایموند اف، میکس (۱۳۷۶) توسعه اقتصادی محیط زیست؛ ترجمه حمیدرضا ارباب؛ انتشارات سازمان برنامه و بودجه،
۳. ابتکار، تقی (۱۳۵۱) پروژه هوای تمیز تهران، سمت
۴. جرمی کولرز، (۱۳۹۱) آلودگی هوا، مترجم صولت حسین، جلد اول، انتشارات آوای قلم
۵. غیاث الدین، منصور (۱۳۹۴)، آلودگی هوا، انتشارات صحت
۶. کرونر، آر، دی و آی باتمان پیرسن؛ (۱۳۷۴)، اقتصاد محیط زیست؛ ترجمه سیاوش دهقانیان، عوض کوچکی و علی کلاهی اهری؛ مشهد: دانشگاه فردوسی،
۷. محمودی، فرج اله (۱۳۶۹) سیمای طبیعی تهران. پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۲۶، صفحات ۲۳ تا ۴۷
۸. مخدوم، مجید (۱۳۶۸) بررسی آلودگی صدا در شهر تهران. مجله محیط شناسی، شماره ۱۵، صفحات ۵۷ تا ۶۸

۹. نوریه، نفیسه (۱۳۸۹) مقدمه ای بر آلودگی هوا؛ مترجم زهرا عطاfer، انتشارات خانیران

Ways to prevent air pollution in metropolitan areas

Maryam Malek

Master of Geography

Abstract

Air pollution in large cities has become a worrying issue. Many strategies for coping with it are under study, but considering the complexity of urban physics and clay elements, one can not only examine one factor and its interaction with other factors. This paper tries to review and propose solutions to the problem of pollution of metropolises such as Tehran. Therefore, by investigating the factors of damage and intensification of K The research has been based on library studies. The results of this research show that the issue of air pollution and its impact on human health is one of the important issues of the day, including the role of environmental activists. Particularly, the government's important role in controlling air pollution is one of the important issues of the day. Today's society is considered one of the key pillars of the development that requires other national and international associations. This article also puts particular emphasis on the issue of air pollution and its impact on Lamty man pointing Prdazdvbh roots and technological factors in the use of new technologies to reduce air pollution and the lack of it will be discussed. During this paper, it has been attempted to identify the factors affecting air pollution as well as individuals who are aggrieved by various social and occupational characteristics of each of these factors.

Keyword: air pollution, pollutants, environment
