



## ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی هوای شهر تهران

علی رجایی<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، تهران، ایران

[\\*Rajaeali655@yahoo.com](mailto:Rajaeali655@yahoo.com)

ارسال: بهمن ۹۶ پذیرش: اسفند ۹۶

### چکیده

امروزه تهران به عنوان یکی از آلوده ترین شهرهای جهان شناخته می شود که باعث بروز رنج و ناراحتی بسیاری برای ساکنان آن شده است. بسی جای تاسف است که در قرن حاضر که کشورهای بسیاری در حال پیشرفت روزافزون می باشند و همواره به فن آوری ها و تکنولوژی های جدیدی دست می یابند و علاوه بر آن انسان با پیشرفت علم روز به روز به اهمیت سلامتی جسمانی خود بیشتر پی می برد و راهکارها و پیشرفت های مختلفی را جهت افزایش سلامت خود به کار می برد، در ایران شهرهایی از قبیل تهران به عنوان آلوده ترین شهرهای دنیا شناخته می شوند که این آلودگی باعث صدمات جسمانی به افراد مسن و کودکان شده تا جایی که برخی از روزها ناچار به تعطیلی مدارس می شویم. در این رابطه واقعا تاکنون اقدام موثر و پایدار و کارآمدی صورت نپذیرفته است و طرح هایی از قبیل زوج و فرد کردن تردد خودروها و یا در طرح قرار دادن برخی از خیابان ها و... تاثیر چندانی در بهبود شرایط آلودگی این شهر نداشته است و مسوولین می می بایست همواره در پی یک چاره اساسی و پایدار و مداوم در حل مشکل آلودگی هوای این شهر باشند. در این تحقیق سعی شده است برخی از ساده ترین راهکارها که در شرایط فعلی با توجه به امکانات و شرایط داخلی کشور می توان انجام داد را ارائه کرد. لازم به ذکر است که مشکل آلودگی هوای شهر تهران با این درجه خطر فقط با توجه به مسائلی از قبیل تردد خودروها حل نخواهد شد و می بایست به صورت جامع و کلی در بسیاری از زمینه های دیگر نیز فعالیت های علمی و عملی انجام شود. تحقیقات و پژوهش های زیادی در این راستا انجام پذیرفته است که به نتایج برخی از آنها در بخش مقدمه اشاره شده است. آنچه که در این مقاله ارائه شده است راهکارهایی عملی و قابل اجرا می باشد که با یک مدیریت صحیح و اجرایی بدون پیچیدگی های تخصصی و علمی می توان به طرز موثری آلودگی هوای تهران را کاهش داد.

کلید واژه: آلودگی هوا، راهکارها، ترافیک خودروها.

### ۱. مقدمه

تهران یکی از آلوده ترین شهرهای دنیا می باشد. در دنیای پیشرفته امروز، بسیاری از کشورها موفق به سفر به فضا و کشف سیارات و منظومه های جدید شده اند و در عرصه های مختلف صنعت، تکنولوژی و... پیشرفت کرده اند. خودروهای ساخته و یا طراحی شده توسط کشورهای پیشرفته بسیار شگفت انگیز و حیرت آور می باشد و گاهی خارج از تصور واقعی می باشد. این در حالی است که کشور ایران

و شهر تهران به دلایل مختلفی از قبیل غیر استاندارد بودن خودروهای تولید داخل و عدم کیفیت مناسب بنزین و وجود آلاینده های بسیار و دلایل بسیار دیگر، روزانه با آلودگی وحشتناکی دست و پنجه نرم می کند. تا جایی که برخی از روزها به دلیل آلودگی بیش از حد، مجبور به تعطیلی مدارس و مراکز دولتی و ... می شود. محققان و متخصصان ایرانی نیز در این زمینه کم تلاش و تحقیق نکرده اند ولی آنچه که مهم است نتایج این تحقیقات و بررسی ها تاکنون هیچ یک به فریاد هوای آلوده شهر تهران نرسیده است. بسیاری از تحقیقات و بررسی ها در سطوح بالای علمی و تخصصی انجام پذیرفته است و نتایج علمی و تخصصی حائز اهمیت و در خور توجهی را در بر داشته است. ولی گاهی این نتایج آنقدر تخصصی و علمی بوده اند که بسیاری از ارگان ها و سازمان ها در استفاده از آنها برای حل مشکل آلودگی هوای تهران عاجز مانده اند لگویی تمرکز خدمات شهری و آثار زیست محیطی آن در شهر تهران و به نشان می دهد که قطبی گرایی خدماتی در مرکز شهر تهران، مشکلات زیست محیطی گوناگونی را برای نواحی مرکزی شهر به همراه داشته است. و نتایج مطالعات نشان دهنده آن است که تحلیل مکانی شاخص های زیست محیطی نیز وجود خوشه های مکانی معنادار نامطلوب را در نواحی مرکزی شهر تهران مورد تایید قرار می دهد. نتایج مطالعات در سیاست گذاری ها و تصمیم گیری ها در گسترش بی رویه شهر می تواند موثر و مفید واقع شود [۴]. تحقیقات نشان می دهد که اتلاف بنزین از ایستگاههای سوخت رسانی یکی از منابع عمده آلودگی هوا و ترکیبات آلی فرار است که در شهر تهران روزانه ۵۲۰۰ لیتر بنزین هدر می رود که باعث آلودگی هوای محوطه و پیرامون ایستگاهها می شود. میانگین غلظت بنزین در محوطه جایگاه ها بین ۸ تا ۱۶ برابر حد آستانه برای اماکن کاری و ۲۵۰ تا ۵۰۰ برابر بیش از استاندارد هوای تنفسی بوده است [۷]. آلودگی هوای شهر تهران و میزان آگاهی و اطلاعات دانش آموزان مدارس در تهران و مقایسه آن با کشورهای دیگر از جمله استرالیا نشان می دهد که از ۲۱۴۰ دانش آموز دبیرستانی که به صورت تصادفی در خصوص آلودگی هوا و نتایج آن تحقیق به عمل آمده است، نتایج میزان آگاهی و دانش آنها نسبت به آلودگی هوا با دیگر کشورها مقایسه شده است و نتایج به صورت جداول و نمودارهایی ارائه شده است و حاکی از آن است که این مسائل در کشور ایران کمتر مورد اهمیت بوده است. تشریح ویژگی های جغرافیایی شهر تهران از توپوگرافی تا مسائل انسانی نشان می دهد که ویژگی های طبیعی شهر تهران اثر بسیار زیاد در آلودگی های هوای این شهر دارد. میزان بارندگی تهران به اندازه ای نیست که بتواند هوای شهر تهران را بشوید و به منظور سازگاری با این شرایط مدیران و برنامه ریزان می بایست از سنگینی صنایع و فعالیت آلاینده ها بکاهند [۶]. تاثیر عناصر اقلیمی و آلاینده های هوای تهران بر بیماری آسم در طی سال های ۱۹۹۵-۱۹۹۹ نشان می دهد که تهران یکی از آلوده ترین شهرهای جهان است که ثمره آن ناراحتی های ریوی -چشمی - سردردهای مزمن و دهها بیماری دیگر است. نتایج تحقیقات، ارتباط معناداری بین بیماری آسم و افزایش آلاینده ها در طی ۵ سال با توجه به آمار مراجعین به مراکز درمانی و آمار سازمان هواشناسی را نشان می دهد [۸]. تحقیقات در خصوص پهنه بندی آلودگی هوای شهر تهران که مناطق واقع در جنوب شرق تهران از آلوده ترین مناطق تهران می باشند. همچنین از بین مناطق ۲۲ گانه تهران مناطق ۱۴ و ۱۵ آلوده ترین مناطق تشخیص داده شده اند. تحقیق در خصوص کیفیت هوا در شهرهای تهران و اصفهان نشان می دهد که در شهر تهران آلوده ترین ماهها، خرداد، شهریور، آبان و بهمن می باشد. و در مطالعات ایشان در شهر تهران در سال ۱۳۸۷ در ۹۰ درصد از روزها شاخص آلاینده ها بالای حد استاندارد قرار داشته و در ۵۰ درصد روزها وضعیت خیلی غیر بهداشتی و چهار درصد در وضعیت خطرناک بوده است. و در شهر تهران در ۹۶ درصد موارد آلاینده مسئول منوکسید کربن بوده است [۲]. تحقیق خود در خصوص آلودگی هوای تهران، ارائه رهیافت سیستمی در برنامه ریزی محیط زیستی آلودگی هوا، و مهم ترین نیروهای محرکه موثر در آلودگی هوای تهران شامل مسائل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و وسایل نقلیه موتوری مورد بررسی واقع شده است و مسائلی نظیر میزان مصرف سوخت های

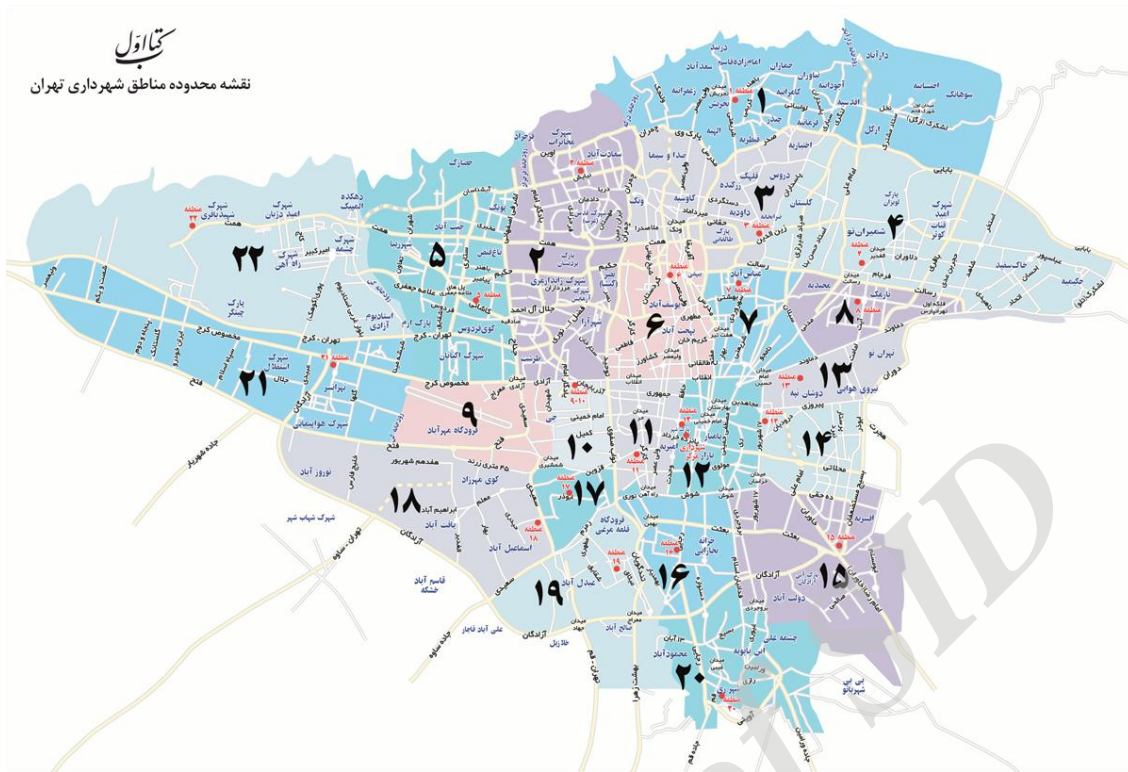
فسیلی، انتشار گازهای آلاینده، میزان پیمایش خودروهای فرسوده و ترافیک نیز در برخی از تحقیقات مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج به صورت مدل هایی ارائه شده است [۳]. بررسی استرس شغلی ناشی از آلاینده های محیطی در کارکنان دبیرستان های تهران نشان می دهد که از ۲۵۰ نفر که به صورت تصادفی انتخاب شده اند، نتایج نشان داده است که استرس شغلی کارکنان با محیط فیزیکی محل کار، منطقه سکونت، نظر افراد درباره خطرناک شدن آلودگی هوا در محل سکونتشان، تنش روانی ناشی از آلودگی صوتی، احساس سردرد ناشی از آلودگی هوا و صدا و مصرف داروهای آرامش بخش و مصرف دخانیات رابطه معنا داری دارد [۱]. تهران یکی از آلوده ترین شهرهای جهان است. که بیشترین سهم مربوط به منوکسید کربن می باشد [۱۰]. آنچه که در بسیاری از تحقیقات علمی در خصوص آلودگی هوای شهر تهران مشاهده می شود آن است که این تحقیقات و نتایج آنها بسیار تخصصی می باشند و این نتایج بسیار مهم و در خور توجه هستند. اما تا امروز اثرات علمی و کاربردی آنها در کاهش آلودگی هوای تهران را مشاهده نکرده ایم. آنچه که حائز اهمیت است ارائه راهکارهایی ساده و در عین حال عملی و کار آمد با توجه به شرایط موجود در جهت کاهش و از بین بردن آلودگی هوای شهر تهران می باشد. در این مقاله سعی شده است به زبانی ساده و گویا به ارائه راهکارهایی عملی و قابل اجرا در خصوص کاهش میزان آلودگی هوای شهر تهران با توجه به شرایط و امکانات موجود پرداخته شود.

جدول ۱- تراکم آلاینده های اصلی در شهر تهران (منبع: مقاله مجله پژوهش های جغرافیایی)

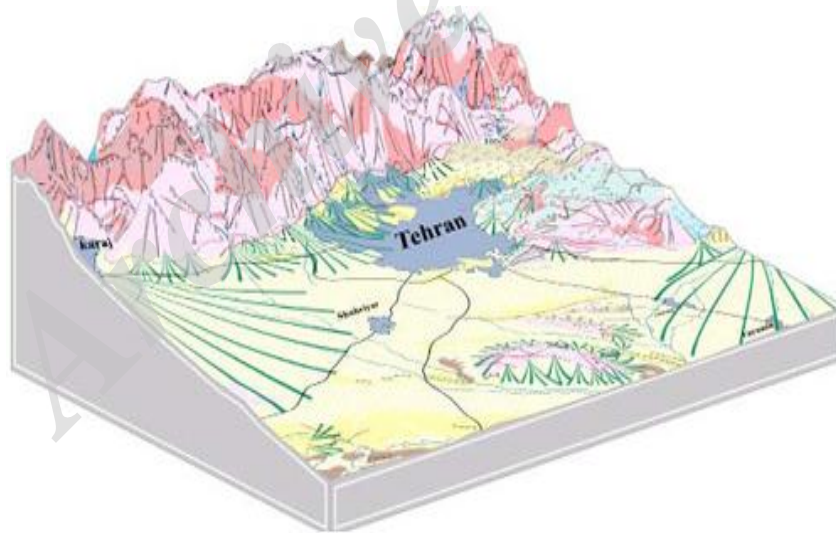
آلاینده	متر اکسید کربن	میکروگرمها	سولفور دی اکسید	اکسیدهای ازن
تراکم بر حسب ۱۰۰۰ تن	۱۲۸۴	۱۱۶	۲۱	۱۰۴

## ۲. موقعیت تهران

شهر تهران در ۵۱ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع آن از سطح آبهای آزاد بین ۱۸۰۰ متر در شمال و ۱۲۰۰ متر در مرکز و ۱۰۵۰ متر در جنوب است. تهران بین دو وادی کوه و کویر واقع شده است. در دامنه های جنوبی البرز گسترده شده است. و از جنوب به کوههای ری و بی بی شهربانو و دشت هموار شهریار و ورامین می رسد و از شمال توسط کوهستان محصور شده است. این شهر ۷۳۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. دارای آب و هوای معتدل در شمال شهر و گرم و خشک در سایر نقاط شهر می باشد. میزان بارندگی عمدتاً کم و به مقدار متوسط ۲۴۵ میلیمتر در طول سال می باشد. جمعیت شهر تهران طبق سرشماری ۱۳۹۵ بالغ بر ۸۶۹۳۷۰۶ نفر می باشد. و بیست و پنجمین شهر پر جمعیت و بیست و هفتمین شهر بزرگ جهان به شمار می آید. تهران میزبان نزدیک به نیمی از فعالیت های صنعتی ایران از جمله تجهیزات خودرو، برق و الکترونیک، منسوجات، شکر، سیمان و مواد شیمیایی می باشد و در حال حاضر یکی از آلوده ترین شهرهای جهان می باشد. بر طبق مطالعات انجام شده در سال ۲۰۱۳ توسط سازمان بهداشت جهانی در بین ۱۵۲۴ شهر مورد مطالعه، تهران در رتبه ۱۶۲ آلودگی قرار دارد که باعث نگرانی است (شکل ۲).



شکل ۱- مناطق ۲۲ گانه تهران (منبع کتاب اول)



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی تهران (منبع سایت atlas.tehran.ir)

### ۳. راهکارهای عملی کاهش آلودگی هوا در شهر تهران

#### ۱- تغییر ساعات اداری:

یکی از مهمترین عواملی که در ایجاد آلودگی هوای شهر تهران بسیار موثر است خودروها و بنزین مصرفی آنها می باشد. تاکنون طرح هایی از سوی دولت از قبیل طرح های زوج و فرد برای برخی از خیابان ها یا در مواقع بحرانی طرح زوج و فرد از درب منازل انجام شده است که می توان گفت تاکنون عملاً تاثیر پایدار و به سزایی نداشته است. آلودگی ناشی از خودروها به دو دلیل می باشد:

(۱) عدم استاندارد بودن خودروها و بنزین مصرفی آنها

(۲) ترافیک سنگین و توقف بیش از حد خودروها در ترافیک

ترافیک سنگین در سطح شهر تهران یکی از عوامل مهم و موثر در ایجاد آلودگی در شهر می باشد. گسترش اتوبان ها و بزرگ راه ها تاکنون کمک چندانی به حل این مشکل نکرده است، چراکه تولیدات و یا واردات خودرو در کشور در سال های اخیر افزایش چشمگیری داشته است. تا جایی که دیگر بزرگ راه ها و اتوبان ها جوابگو نیستند. یکی از مهمترین عوامل ایجاد ترافیک به این دلیل است که ساعات شروع به کار تمامی ادارات و ارگان های دولتی و خصوصی و مدارس و دانشگاهها و ... در هنگام صبح ۷:۳۰ تا ۸ صبح می باشد. و ساعات پایان کار این مراکز نیز همگی ۴:۳۰ تا ۵ بعد از ظهر می باشد. همین موضوع باعث شده است که خیل عظیمی از جمعیت در این دو بازه زمانی ذکر شده به سطح شهر سرازیر شوند. این امر اولاً باعث افزایش ترافیک و استفاده از خودروهای تک سرنشین و استفاده بسیار حجیم از وسایل نقلیه عمومی و در نتیجه ترافیک سنگین و ماندگاری طولانی خودروها در ترافیک و در نتیجه افزایش مصرف سوخت و به دنبال آن افزایش آلودگی هوا می شود. اگر ساعات اداری به نحوی تغییر کند که ادارات و سازمان ها و شرکت های موجود در یک منطقه همگی در یک ساعت مشخص شروع به کار نکنند و در بازه های زمانی متغییر و با تفاوت مشغول به کار شوند چند نتیجه سودمند را به دنبال خواهد داشت:

۱-۱) تمامی افراد کارمند در یک ساعت مشخص به خیابان ها هجوم نیاورده و در نتیجه ترافیک کاهش می یابد. ماندگاری خودروها در ترافیک کم شده. مصرف سوخت بنزین کاهش می یابد و در نتیجه آلودگی هوا کاهش می یابد.

۱-۲) هنگامی که تمامی افراد کارمند و نیروی انسانی در یک ساعت معین مجبور به خروج از خانه برای حضور در محل کار خود نباشند در نتیجه در زمان های متفاوت از وسایل نقلیه عمومی استفاده خواهند کرد، که این کار باعث کاهش ترافیک انسانی و خیل جمعیت در وسایل نقلیه عمومی می شود و در نتیجه وسایل حمل و نقل عمومی خلوت تر می شوند و افراد بیشتری تمایل به استفاده از وسایل نقلیه عمومی را پیدا می کنند. و از خودروهای شخصی کمتر استفاده خواهند کرد که این کار کمکی در جهت کاهش آلودگی هوا خواهد بود. وقتی این برنامه ریزی در کل سطح تهران انجام شود به طور قطع تاثیر چشمگیری در کاهش آلودگی هوا خواهد داشت (شکل ۳ و ۴).



شکل ۴- شروع ساعات اداری در همه ادارات ۹ صبح (منبع باشگاه خبرنگاران اول مهرماه)



شکل ۳- تعطیلی ادارات بر اثر آلودگی هوا (منبع افکار نیوز)

## ۲- فراهم کردن سرویس ایاب و ذهاب:

اگر دولت با قرار دادن خودروها و تسهیلات و یا اعطای کمک هایی به ادارات و شرکت ها و یا حتی ارگان های خصوصی به برقراری سرویس های ایاب و ذهاب برای کارمندان اقدام نماید و در مراکز مختلف شهر اقدام به تاسیس ایستگاههایی جهت تجمع کارکنان و کارمندان و دانشجویان و ... یک منطقه بکند این امر منجر به کاهش چشمگیر استفاده از خودروهای شخصی و تک سرنشین خواهد شد . که تاثیر به سزایی در کاهش حجم ترافیک و آلودگی هوا خواهد داشت. یکی از مهمترین بخش از ترافیک خودروها در هنگام صبح مربوط به انتقال فرزندان به مدارس می باشد. در نظر بگیرید که یک مدرسه معمولی چند نفر دانش آموز دارد. حال حتی اگر نصف این دانش آموزان توسط والدین خود به مدارس منتقل شوند چه حجم عظیمی از ترافیک صبح هنگام مربوط به مدارس می باشد. که البته در واقعیت بسیار بیشتر از نیمی از جمعیت یک مدرسه یا کودکستان یا مرکز آموزشی کودکان توسط والدین خود به مدارس آورده می شوند. در نظر بگیرید چه تعداد مدرسه یا کودکستان با چه حجم عظیمی از دانش آموزان در سطح تهران وجود دارند. که همگی نیز در یک ساعت معین شروع به کار و در یک ساعت معین اتمام می یابند. حال اگر به مانند بسیاری از کشورهای خارجی از سرویس های مدارس استفاده می شد و دانش آموزان بر اساس مناطق زندگی خود، سرویس دهی شوند و توسط اتوبوس های کودکان و سرویس های مخصوص به محل مدرسه خود منتقل شوند چه تعداد از حجم خودروها در کل سطح تهران کاسته می شود. همچنین امروزه بسیاری از دانشجویان از خودروهای شخصی استفاده می کنند و به محل دانشگاه خود می روند. با در نظر گرفتن تعداد دانشگاههای کل سطح تهران و تعداد دانشجویان دارای خودروی شخصی، متوجه خواهیم شد که چه حجم عظیمی از ترافیک نیز مخصوص این قشر می باشد. با افزایش سرویس های ایاب و ذهاب به طور اختصاصی برای هر ارگان با کیفیت بالا و در سطح عالی باعث ترغیب کارکنان از سرویس های عمومی خواهد شد. و می توان با سرویس دهی در کل شهر و انجام تبلیغات فرهنگی، کارکنان، دانشجویان و .. را به کاهش استفاده از خودروهای شخصی ترغیب کرد که منجر به کاهش میزان ترافیک و مصرف بنزین و آلودگی هوا خواهد شد (شکل ۵).



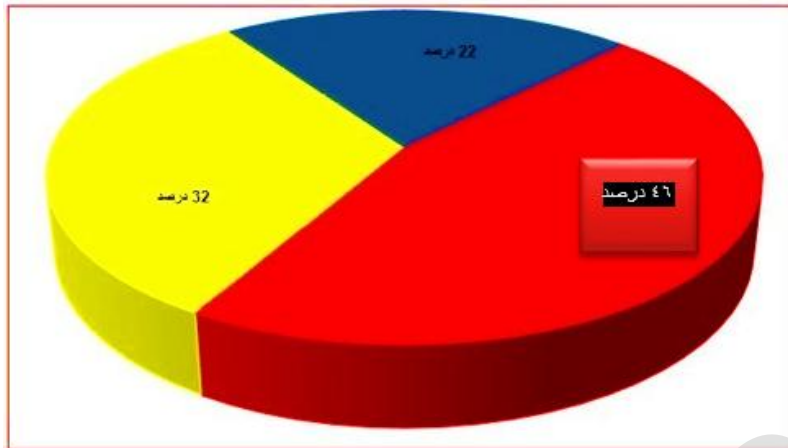
شکل ۵- سرویس دهی مدارس (منبع خبرگزاری تسنیم ۳۰ تیر ۹۶)

### ۳- افزایش جایگاههای سوخت CNG و فرهنگ سازی در این خصوص:

با یک نگاه اجمالی بر نقشه تهران و تعیین موقعیت جایگاههای سوخت CNG به راحتی متوجه این موضوع خواهیم شد که این مراکز بسیار از مناطق پر تردد و با حجم ترافیک بالا و مکان های عمومی و مرکز شهر بسیار دور هستند. و اغلب رانندگان خودروهای دوگانه سوز به جهت دوری مسافت تمایلی به استفاده از سوخت CNG ندارند. در صورتی که با افزایش جایگاه های سوخت CNG و ترغیب مردم با توجه به پایین بودن قیمت سوخت گاز CNG نسبت به بنزین می توان به کاهش مصرف بنزین و در نتیجه کاهش آلودگی هوا رسید. می توان با افزایش جایگاههای سوخت گاز طبیعی در سطح شهر تهران و سرویس دهی مناسب و سریع و همچنین با تبلیغات و فرهنگ سازی مناسب، بسیاری از شهروندان را به استفاده از خودروهای دوگانه سوز ترغیب نمود. امروزه حتی بسیاری از رانندگان تاکسی ها نیز هنوز از سوخت CNG، به دلیل عدم سرویس دهی مناسب استفاده نمی کنند. غیر استاندارد بودن خودروهای دوگانه سوز و همچنین جایگاههای سوخت از دلایل دیگری بی رغبتی شهروندان در استفاده از خودروهای دوگانه سوز و استفاده از سوخت CNG در سطح شهر جهت جابه جایی های درون شهری می باشد (شکل ۶).



شکل ۶- انفجار جایگاه سوخت CNG (منبع سایت صد خبر، ۲۸ مرداد ۹۲ تهران)



شکل ۷-آمار عدم استفاده از سوخت CNG توسط شهروندان تهران (منبع خبرگزاری تسنیم)

#### ۴- استفاده از خودروهای جدید و فن آوری های به روز

امروز کشور ایران درب های بسیاری را در زمینه استفاده از فن آوری های نوین و پیشرفته به روی خود بسته است. از طرفی از ورود خودروهای با کیفیت بسیار بالا و قیمت مناسب با بالاترین سطوح ایمنی و کیفیت و پایین ترین سطح آلاینده گی جلوگیری می کند و از طرف دیگر با ساخت خودروهای غیر استاندارد با پایین ترین سطح کیفیت و ایمنی و بالاترین میزان آلاینده گی، هم وطنان را مجبور به استفاده از خودروهای بی کیفیت و غیر استاندارد و زندگی در دود و آلودگی و هوای ناسالم نموده است. امروزه بسیاری از کشورها از خودروهای بسیار کم مصرف ۳ سیلندره یا حتی خودروهای که مخصوص تک سرنشین هستند (شکل ۸) در سطح شهر جهت انجام امور روزانه استفاده می کنند. استفاده از خودروهای برقی، هیبریدی و... در بسیاری از کشورها رواج یافته است. ناوگان حمل و نقل بسیاری از شهرها و تهران دارای اتوبوس هایی است که آلاینده گی و دودی که در سطح شهر تولید می کنند بسیار بیشتر از آن است که تمام مسافری آن از خودروی شخصی خود استفاده کنند. در ایران نه بنزین دارای کیفیت و استاندارد لازم است نه خودروها دارای استانداردهای جهانی هستند و نه ناوگان حمل و نقل دارای خودروهای استاندارد است. در چنین شرایطی اوضاعی مناسب تر از وضع کنونی نمی توان انتظار داشت.



شکل ۸- خودروهای تک سرنشین و تاکسی های مدرن با ظرفیت بالا (منبع سایت اخبار خودرو)



## ۵- تغییر اساسی در سیستم ناوگان حمل و نقل عمومی:

امروزه استفاده از اتوبوس های نسبتاً قدیمی نسبت به سایر کشورها و دارای آلودگی شدید و همچنین بسیار شلوغ در سطح شهر تهران دیده می شود. متروی تهران همیشه شلوغ و رنج آور بوده است. همیشه استفاده از مترو برای شهروندان تهران به خاطر شلوغی بیش از حد رنج آور بوده است. در صورتی که در بسیاری از کشورهای خارجی استفاده از مترو به دلیل کیفیت بالا و سرعت و صرفه جویی در وقت و هزینه و همچنین استفاده از ناوگان با کیفیت مطلوب و سیستم مناسب یکی از مناسب ترین و لذت بخش ترین وسایل حمل و نقل عمومی می باشد. اما در ایران شهروندانی که ناگزیر به استفاده از این وسیله حمل و نقل عمومی هستند به سمت آن می روند، و همیشه به دلیل عدم کیفیت مناسب، شلوغی بیش از حد در هنگام استفاده از آن آزرده خاطر هستند. اتوبوس ها نیز وضعیت بهتری ندارند و دقیقاً در زمان اوج ترافیک خیابان ها، اوج شلوغی مترو و اتوبوس نیز می باشد. خیل عظیمی از جمعیت در ایستگاههای اتوبوس منتظر اتوبوس های شلوغ و پر جمعیتی هستند که به سختی و با اعمال فشار و زور می توان وارد آنها شد. مسلماً با یک چنین سیستم حمل و نقل نامناسب و بی کیفیتی هیچ گاه همشهریانی که دارای خودروهای شخصی هستند ترغیب به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی به جای استفاده از خودروهای شخصی نخواهند شد و ترجیح می دهند در خودروی شخصی خود بدون تنش و استرس زمانی را در ترافیک سپری کنند و از تنش ها و شلوغی های حمل و نقل عمومی به دور باشند. اگر دولت واقعاً به دنبال راهکارهایی جهت کاهش آلودگی هوا می باشد می بایست به دنبال تغییر و تحولی اساسی در سیستم حمل و نقل عمومی باشد. می توان با الگوبرداری از بسیاری از شهرهای مختلف جهان که دارای سیستم حمل و نقل مناسب و مفید می باشند اقدام به یک تغییر و تحول اساسی در سیستم حمل و نقل عمومی کرد. امروزه در سطح شهر تهران بسیاری از مسافرین میل و رغبتی به سوار شدن در خودروهای ون و تاکسی های ون که از کشور چین وارد شده اند به دلیل سختی در سوار و پیاده شدن نیستند و ترجیح می دهند از تاکسی های معمولی استفاده کنند. با وارد کردن خودروهای ون با کیفیت مناسب و دارای استاندارد های لازم می توان از تردد بیش از اندازه تاکسی ها در سطح شهر جلوگیری کرد و هر خودروی ون کارایی ۳ یا ۴ خودروی معمولی را در یک مسیر رفت و برگشت داشته باشد. تغییر و تجهیز سیستم تاکسیرانی به خودروهای با ظرفیت بیش از ۵ سرنشین تاثیر به سزایی در کاهش حجم تردد ها و کاهش مصرف بنزین و آلودگی هوا خواهد داشت (منبع سایت روزنامه ایران سپید) (سایت جهان سبز) باشگاه خبری شهدای ایران).



شکل ۹- شلوغی بیش از حد و آلودگی اتوبوس های شهری (منبع سایت جهان سبز)



شکل ۱۰- شلوغی بیش از حد مترو (منبع روزنامه ایران سپید)

### ۶- دوجرخه سواری:

دوجرخه به عنوان یکی از مهمترین وسایل هم از لحاظ کاهش آلودگی هوا و هم از لحاظ افزایش تندرستی و سلامت شناخته می شود. مردم ایران نیز به این مسئله آگاهی دارند ولی در استفاده از دوجرخه به دلایل متعددی کاستی می کنند. در تهران مراکز تحویل دوجرخه به همشهریان وجود دارد. اما نکاتی در این زمینه حائز اهمیت می باشد.

۶-۱) هنوز بستر مناسب دوجرخه سواری در بسیاری از خیابان ها و بزرگ راهها و... وجود ندارد و می توان گفت محل های دوجرخه سواری فقط در پارک ها تعبیه شده است و به دوجرخه فقط به عنوان یک وسیله تفریحی نگاه انداخته می شود و به این وسیله با توجه به نبودن بستر مناسب به عنوان یک وسیله بسیار مناسب برای حمل و نقل و رسیدن به محل کار، مدرسه، دانشگاه و ... نگاه انداخته نمی شود. شمار بسیاری از خیابان های تهران برای دوجرخه سواری نه تنها مناسب نیستند بلکه بسیار خطرناک نیز می باشند و لازم است مسئولین مکان های مناسبی را در مسیرهای مختلف شهر جهت تردد ایمن برای دوجرخه سواری احداث کنند. این کار تاثیرات روانی نیز در بر خواهد داشت و همشهریان را نیز به استفاده از دوجرخه ترغیب خواهد کرد. امروز دوجرخه برای بیشتر همشهریان یا یک وسیله تفریحی است یا وسیله است که فقط جهت خرید های روزانه در حوالی منزل سکونت شخصی یک شهروند به کار برده می شود.

۶-۲) استفاده از دوجرخه های جذاب و مدرن به جای دوجرخه های ساده و فاقد امکانات و جذابیت در مراکز دوجرخه در سطح شهر. هنگامی نوجوانان و یا حتی شهروندان مسن تر راغب به استفاده از دوجرخه در سطح شهر می شوند که چشمانشان به دوجرخه های جدید، پیشرفته و با امکانات و کیفیت مناسب بیفتد و ترغیب شوند که آن را امتحان کنند و از آن لذت ببرند. در صورتی که دوجرخه های موجود در سطح شهر بسیار ابتدایی، بی کیفیت و فاقد جذابیت هستند. از آنجا که این دوجرخه ها به وسیله کارت اجاره داده می شوند، اگر از دوجرخه های پیشرفته و جذاب استفاده شود به طور یقین مشکلی پیش نخواهد آمد و حتی بسیاری از جوانان و نوجوانان که شور و اشتیاق داشتن یک دوجرخه مناسب را دارند از این ایستگاههای اجاره دوجرخه بیشتر استفاده خواهند کرد و ممکن است بسیاری از فعالیت ها و امور روزانه خود را به کمک دوجرخه انجام دهند.

۶-۳) ایجاد زمینه و بستر مناسب جهت استفاده دوجرخه توسط بانوان. در کشور ایران جمعیت زنان و دختران تقریباً برابر با مردان و پسران می باشد. بنابراین زنان و دختران به همان میزان نیز سهم مهمی در استفاده از وسایل نقلیه خواهند داشت. اگر بستر مناسبی فراهم گردد تا

زنان و دختران نیز فرصت استفاده از دوچرخه را داشته باشند، مسلماً تاثیر به سزایی در گسترش فرهنگ دوچرخه سواری و به طبع آن آلودگی هوا خواهد داشت.

۴-۶) فرهنگ سازی و تبلیغات نیز در این زمینه بسیار مهم و تاثیر گذار است. زمانی مردم ایران استفاده از کمربند ایمنی را در خودروها جدی نمی گرفتند. مصرف صحیح آب را رعایت نمی کردند. برای شستشوی خودروهای خود حجم زیادی از آب را مصرف می کردند و هدر می دادند. ولی با تبلیغات و آموزش و فرهنگ سازی امروز این مسائل به خوبی حل شده اند. لازم است در خصوص دوچرخه سواری و مزایا و محاسن آن و همچنین در خصوص آلودگی هوا و راههای کاهش آن نیز برنامه های آموزشی مختلفی از طریق رسانه های گروهی تهیه شود و به تدریج مسائل مربوط به آلودگی هوا نیز مانند: بحران کم آبی، شیوه صحیح مصرف برق و ... برای هموطنان و هممشریان مهم و قابل توجه باشد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- لزوم فرهنگ سازی برای استفاده ازدوچرخه و ایجاد بستر مناسب (منبع باشگاه خبری شهدای ایران.خبرگذاری ایران پرس، خبرگذاری میزان)

#### ۷- استفاده از انرژی های پاک:

در دنیای پیشرفته کنونی، بسیاری از کشورها پس از پیشرفت ها و توسعه های فراوان در زمینه های مختلف مجدداً به سمت انرژی های پاک طبیعی روی آورده اند. انرژی هایی نظیر انرژی خورشیدی، بادی، آبی و... این نوع از انرژی ها علاوه بر پاک بودن می توانند بسیار مفید و کار آمد باشند. کشور ایران متأسفانه تقریباً در این زمینه ها می توان گفت غیر فعال بوده است و علیرغم منابع فراوان و موقعیت های

جغرافیایی بسیار مناسب برای استفاده از انرژی های پاک، ایران هیچ برنامه مشخص و کارآمد و عملی برای استفاده از انرژی های پاک در دست اجرا ندارد. استفاده از این انرژی ها نیازمند مطالعات چند ساله می باشد ولی می توان سالیان طولانی از آنها بهره جست و استفاده از سوخت های فسیلی و منابع آلوده کننده دیگر را کنار گذاشت و در عوض از انرژی های پاک با کمترین و محدود ترین آلودگی ها استفاده کرد یکی از مهم ترین انرژی های پاک که در کشور ایران به واسطه شرایط جغرافیایی می توان از آن بهره بسیار برد انرژی خورشیدی می باشد. انرژی خورشیدی سالم، ایمن، و در همه جا در دسترس است. به آسانی به کار گرفته میشود. دستگاههای آن استهلاک کم و دوام زیاد دارند. دانشمندان بیان می دارند اگر تنها فقط ۰/۱ درصد از سطح زمین با سلول های خورشیدی پر شود و تنها ۱۰ درصد بازده داشته باشد برای تامین انرژی مورد نیاز بشر کافی است. می توان بسیاری از سوخت های فسیلی و آلوده کننده را کنار گذاشت و به سمت انرژی های پاک با بیشترین بازدهی و تجدید پذیر بودن و بدون آلاینده گی روی آورد. میزان تابش مناسب خورشید در ایران بیش از ۲۸۰۰ ساعت در سال است. که برای بهره برداری بسیار مناسب می باشد. دانشمندان بیان می دارند انرژی که از طرف خورشید به زمین می رسد ۱۰۰۰ بار بیشتر از انرژی مورد نیاز انسان است. مسلماً با برداشتن اولین گام ها بدون اتکا به دیگر کشورها و با تکیه بر استعداد های داخلی پیشرفت های آتی در صورت حمایت و پشتیبانی و ارزش گذاری بر خلاقیت های جوانان دور از دسترس و انتظار نیست (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- خودروهای خورشیدی (منبع باشگاه خبرنگاران و خبرگزاری ایرنا)

#### ۸- گسترش خدمات الکترونیکی و اینترنتی و کاهش تردها:

بسیاری از کشورهای دنیا، امروز تردد ها را به کمک خدمات الکترونیکی و اینترنت کاهش داده اند. مردم ایران هنوز برای پرداخت قبوض شهری خود در جلوی عابر بانک ها صف می کشند و نمی دانند که با موبایل شخصی خود می توانند بسیاری از امور از قبیل: خرید بلیط های مسافرتی، خرید برخی از اجناس، پرداخت قبوض مختلف، انجام امور بانکی و.. را انجام دهند. می توان با تاسیس سایت های معتبر بسیاری از خریدهای روزانه را با اینترنت انجام داد. می توان بسیاری از امور آموزشی را از طریق اینترنت و بدون رفت و آمد در سطح شهر و تردد انجام داد امروز در کشور ما از شبکه های مجازی و اینترنت بیشتر برای تفریح و ارسال مطالب تفریحی و ... استفاده می شود. در صورتی که می توان استفاده بسیار مفید تری در انجام فعالیت های روزانه از این فن آوری ها برد و کمتر در سطح شهر برای انجام اموری ساده تردد کرد.

## ۴. نتیجه گیری

تحقیقات گسترده و فراوانی در خصوص آلودگی هوای شهر تهران انجام پذیرفته است. نتایج علمی مهم و جالب توجهی در زمینه های مختلف بدست آمده است. ولی آنچه که حائز اهمیت می باشد بسیاری از این تحقیقات و نتایج فقط در حد صفحات کاغذ باقی مانده اند و عملاً نقشی در کاهش آلودگی هوا نداشته اند و مسئولین از این تحقیقات و یافته ها استفاده چندانی نکرده اند و روز به روز شاهد وخیم تر شدن اوضاع آلودگی هوا می باشیم. بسیاری از پیشنهادات و راهکارهای ارائه شده نیازمند چندین سال کار اجرایی و تغییر اساسی در برخی از ساختارها است که ممکن است مسئولین را از انجام آن ها منصرف کند. آنچه که در این مقاله ارائه شد شامل برخی از راهکارهای ساده و عملی و قابل اجرا است که می توان با یک مدیریت مناسب به اهداف مورد نظر دست یافت. و با انجام این مدیریت ها و فعالیت ها شاهد کاهش چشمگیر آلودگی هوای شهر تهران بود. امید است در دنیای پیشرفته امروز که کشورهای بسیاری در حال اکتشاف سیارات و منظومه های جدید می باشند، در دنیایی که بسیاری از کشورها برنامه های سفر به فضا و سیارات و... را در دست مطالعه و اجرا دارند. کشور ما بتواند یکی از حیاتی ترین معضلات مربوط به جوامع انسانی که آلودگی هوا می باشد را در شهرهای مختلف و به خصوص در شهر تهران که به عنوان یکی از آلوده ترین شهرهای جهان معرفی می شود را با استفاده از مطالعات و نتایج پژوهش های متخصصین و کارشناسان در زمینه های مختلف علوم حل نماید. نتایج فعالیت های محققان به مرحله عمل و اجرا نیز برسد و فقط در حد یافته ها و گزارشات و... باقی نماند و شاهد این موضوع باشیم که پس از سالیان متوالی مشکل آلودگی شهر تهران برطرف گردد و پایتخت ایران از لیست آلوده ترین شهرهای جهان پاک گردد. این مقاله سهم بسیار کوچکی در ارائه برخی از پیشنهادات در این زمینه داشته است.

## ۵. منابع

۱. امامی، امین و همکاران (۱۳۹۲): بررسی استرس شغلی ناشی از آلاینده های محیطی در کارکنان دبیرستان های تهران. نشریه محیط زیست طبیعی. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۶. شماره ۲. صفحات ۱۴۷-۱۵۵.
۲. خراسانی، نعمت... و همکاران (۱۳۸۱): بررسی و مقایسه کیفیت هوا در شهرهای تهران و اصفهان در سال ۱۳۷۸ و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵. شماره ۴. صفحه ۵۵۹-۵۶۷.
۳. زبردست، لعبتو همکاران (۱۳۹۴): ارائه رهیافت سیستمی در برنامه ریزی محی طزیستی آلودگی هوا با استفاده از چارچوب نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ (DPSIR) (مطالعه موردی: شهر تهران). مجله محیط شناسی. دوره ۴۱. شماره ۱. صفحه ۱۲۹-۱۴۱.
۴. سیف الدینی، فرانک و همکاران (۱۳۹۰): تحلیل الگوی تمرکز خدمات شهری و آثار زیست محیطی آن در شهر تهران. مجله محیط شناسی. سال سی و هفتم. شماره ۶۰. زمستان ۹۰. صفحه ۵۳-۶۴.
۵. ستاریان، علی (۱۳۹۱): پهنه بندی آلودگی هوا با استفاده از روش نوین مگنتومتری برگ های درختی گستره شهر تهران. مجله پژوهش های جغرافیایی طبیعی. سال ۴۴. شماره ۳. صفحات ۹۳-۱۰۸.
۶. صفوی، سید یحیی و همکاران (۱۳۸۵): بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران. مجله پژوهش های جغرافیایی. شماره ۵۸. زمستان ۵۸. صفحه ۹۹-۱۱۲.
۷. کشاورزی شیرازی، هما و همکاران (۱۳۸۳): تعیین اتلاف بنزین از جایگاه سوخت رسانی در شهر تهران و روش های کنترل و بازیافت آن. مجله محیط شناسی. شماره ۳۶. زمستان ۸۳. صفحه ۳۳-۴۰.
۸. محمدی، حسینمیراد (۱۳۸۱): تاثیر عناصر اقلیمی و آلاینده های هوای تهران بر بیماری آسم طی سال های ۱۹۹۵-۱۹۹۹. مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی. دانشگاه تهران. تابستان و پاییز ۱۳۸۱. صفحه ۱۵۳-۱۷۲.

9. Di Novi C,(2010:) The influence of traffic-related pollution on individuals' life-style: results from the BRFSS, Health econ; 19(11):1318-44
- 10.Graedel,T.E.& et.al (1993):Atmospheric change; an earth system17.perspective.W.H. Freeman and Company .New Yourk.
- 11.Taraneh Yazdanparast1 &et.al ( 2013): Air Pollution: The Knowledge and Ideas of Students in Tehran-Iran, and A Comparison with Other Countries. Acta Medica Iranica, Vol. 51, No. 7
- 12.Naddafi K, Sowlat M, Safari M.(2012): Integrated Assessment of Air Pollution in Tehran, Over the Period from September 2008 to September 2009. Iran J Public Health; 41(2):77-86

Archive of SID

## Providing Strategies to Reduce Air Pollution in Tehran

Ali Rajaei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PHD candidate Department of agriculture and natural recourse, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[Rajaeali655@yahoo.com](mailto:Rajaeali655@yahoo.com)

### Abstract

Today, Tehran has known as one of the most polluted cities in the world, causing plenty of pain and discomfort for its inhabitant. In the present century, many countries are progressing ever more and increasingly in technology and new technologies have achieved, and in addition, with the advancement of day-to-day science, human beings learn more about their physical health and apply different strategies and advancements to improve their health. In Iran, cities such as Tehran the most pollinating cities in the world have known to cause physical harm to the elderly and children for some days we had to close schools and works.

In this regard, effective, lasting and efficient action have not been taken so far, and initiatives such as the paired and individualized traffic of cars or the design of some streets, etc., have not had a significant impact on the improvement of the pollution situation in this city. Authorities should always seek a fundamental and sustained solution to address the city's air pollution problem. In this research, we have tried to propose some of the simplest methods that can solve some problems in the current situation according to the country's internal conditions and conditions.

The air pollution problem in Tehran with this degree of danger will not be resolved only with regard to issues such as vehicle traffic, and scientific and practical activities should research in a wide range of other fields as well. A lot of research have done in this regard, some of which have presented in the introduction section.

What has presented in this article is practical and feasible solutions that can be efficiently reduced Tehran's air pollution with a sound management system with no specialized and scientific complexity.

**Keyword:** Air pollution.Strategies. Traffic cars.