



بررسی میزان آلاینده های خروجی از اگزوز اتومبیل های شهر کرمانشاه و تأثیر آن بر سلامت انسان

عبداله درگاهی^{۱*}، حافظ گلستانی فر^۲، سعید علوی^۳

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۲. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط - HSE- مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت

۳- کارشناسی ارشد مهندسی نفت-مدرس دانشگاه ماهشهر

Email: a_dargahi29@yahoo.com

خلاصه

آلودگی هوا یکی از مهمترین مقوله هایی است که نه تنها سلامت انسان را تهدید می کند بلکه بر کلیه عوامل محیط زیست تأثیر بسیار نامناسب برجای می گذارد. در این میان آلودگی هوا ناشی از وسایل نقلیه روز به روز اهمیت بیشتری پیدا کرده و به صورت یک موضوع مهم زیست محیطی و بهداشتی در آمده است. این مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی بوده است. برای انجام این تحقیق ۲۰۷ اتومبیل ساخت داخل و خارج کشور به روش نمونه گیری سرشماری انتخاب شد. اندازه گیری پارامتر های خروجی از اگزوز (CO, CO₂, HC) بوسیله دستگاه Mexa انجام گردید. نتایج نشان داد که غلظت متوسط CO, CO₂, HC و نسبت A/F در اتومبیل خارجی به ترتیب ۱۴/۲۸، ۰/۷۵، ۷۳/۲۸، ۱۲/۲۱، و در اتومبیل های داخلی به ترتیب ۱۱/۴۸، ۳، ۳۷۰/۲، ۱۴/۵۳ بوده است. همچنین میزان CO₂ ۱۰۰٪ اتومبیل های ساخت داخل کشور و میزان CO ۱۰۰٪ اتومبیل های ساخت خارج کشور کمتر از استاندارد بوده است. نتیجه بررسی نشان داد که اتومبیل های ساخت خارج کشور از نظر تولید آلاینده های CO و HC در وضعیت بسیار مطلوب تری نسبت به خودرو های داخل قرار دارند. ولی اتومبیل های ساخت داخل کشور از نظر تولید آلاینده CO₂ در وضعیت مناسبی نسبت به خودرو های خارجی قرار دارند.

واژگان کلیدی: آلودگی هوا، آلاینده های خروجی از اگزوز، سلامت انسان، کرمانشاه

مقدمه

کننده و بزرگ شدن شهرها، از مشخصه های عصر حاضر است که موجب آلودگی هوا شده [۲-۳]. این آلاینده ها خطر مرگ تنفسی را افزایش داده، بر عملکرد شش ها تأثیر گذاشته، آسم را تشدید نموده و باعث بروز دیگر علائم تنفسی مثل سرفه، برونشیت، بیماریهای قلبی عروقی و... می شوند، ضمن اینکه این عوامل میزان ابتلاء به دیگر بیماری های تنفسی را هم افزایش می دهد. همچنین مطالعات دیگر نیز رابطه بین سطح آلاینده های هوا و تشدید آسم را بررسی کرده اند. در این بین یکی از مطالعات رابطه مثبتی بین موارد اورژانسی آسم و سطوح آلاینده های هوا مانند اکسید های نیتروژن، مونوکسید

یکی از مهمترین مسائلی که فکر مردم جهان را به خود معطوف ساخته است مسئله آلودگی هوا از یک طرف و کاهش شدید منابع سوختهای فسیلی از طرف دیگر است. خودروها و به خصوص خودروهای مجهز به موتورهای درونسوز بنزینی و دیزل از مهمترین عوامل آلوده کننده هوا هستند [۱]. آلودگی هوا یکی از مهمترین مقوله هایی است که نه تنها سلامت انسان را تهدید می کند بلکه بر کلیه عوامل محیط زیست تأثیر بسیار نامناسب برجای می گذارد. افزایش جمعیت شهرها، رفت و آمد وسایل نقلیه ی موتوری، استفاده ی نادرست از وسایل گرم

کربن و ذرات کمتر از ۱۰ میکرومتر در بین کودکان گزارش کرده است [۴]. مواجهه با آلودگی هوای ناشی از عوامل فوق الذکر همراه با واکنش های خود به خودی قلب مثل افزایش ضربان قلب، کاهش میزان انعطاف پذیری قلب و افزایش بی نظمی های قلبی می باشد. چندین مورد هم افزایش خطر سکنه ی قلبی ناگهانی همراه با مواجهه با آلاینده ها نیز گزارش شده است [۵]. با توسعه شهرها و افزایش جمعیت و فقدان اقدامات کافی در کنترل آلودگی هوا به تدریج آثار زیانبار آن بر محیط زیست و انسان هر چه بیشتر آشکار می گردد [۶]. ظرفیت آلودگی هوا در یک منطقه شهری به عواملی نظیر موقعیت جغرافیایی (ارتفاع، شیب و....)، میزان انتشار آلاینده ها برحسب واحد سطح و سرعت متوسط باد بستگی دارد [۷]. براساس مطالعات صورت گرفته بیش از ۷۲٪ آلودگی در کلان شهرها ناشی از تردد خودروهاست، و از آنجا که حمل و نقل، سهم عمده ای در آلودگی هوای کلان شهرها دارد، استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی جهت بهبود و کنترل آلودگی هوا، ضروری به نظر می رسد [۹]. منابع آلاینده های هوا بسیار متنوع و متغیرند، ولی می توان آنها را در چهار گروه اصلی تقسیم بندی کرد: حمل و نقل متحرک (شامل وسائط نقلیه موتوری، وسائط نقلیه هوایی، ترنها، کشتی ها و هر نوع استفاده ویا تبخیر بنزین)، احتراق ساکن (دربرگیرنده تامین انرژی و حرارت لازم برای مقاصد مسکونی، تجاری و صنعتی)، فرایندهای صنعتی (مانند صنایع شیمیایی، متالوژی و پلاستیکهای تصفیه نفت)، دفع مواد زائد جامد (شامل بازیافت ناشی از مصارف خانگی و تجاری، زایدات زغال سنگ و خاکستر باقی مانده از سوزاندن بقایای کشاورزی) [۱۰-۱۳]. در این میان آلودگی هوا ناشی از وسایل نقلیه روز به روز اهمیت بیشتری پیدا کرده و به صورت یک موضوع مهم زیست محیطی و بهداشتی در آمده است زیرا هم تعداد خودروها رو به افزایش است و هم مسافتی که هر خودرو در روز طی می کند، بیشتر می شود. از سال ۱۹۶۰ به بعد نرخ رشد تولید خودرو از نرخ رشد جمعیت در جهان بیشتر بوده است. در سال ۱۹۵۰ حدود ۵۰ میلیون خودرو برای ۳/۵ میلیارد جمعیت جهان وجود داشته است و اکنون ۶۰۰ میلیون خودرو برای ۶ میلیارد نفر که با تولید ۴۵ میلیون وسیله در سال رو به افزایش است. طی ۵۰ سال گذشته تهدید زیست محیطی و بهداشتی خودروها از منابع ثابت بیشتر شده است. منابع متحرک در شهرها عمدتاً وسائط نقلیه موتوری هستند و در بسیاری از موارد، این گروه از منابع آلاینده جو از نظر انتشار بسیاری از آلاینده های هوا عامل اصلی محسوب می گردند [۱۹-۱۴]. عامل انتشار چهار آلاینده عمده مونواکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربن ها و ذرات معلق هوا وسایل نقلیه هستند. وسایل

نقلیه به عنوان موثرترین عامل تخریب محیط زیست و مخاطرات بهداشتی ساکنان شهری شناخته شده اند. اثرات اولیه و زیانبار آلودگی هوا، عمدتاً ناشی از غلظت نسبتاً پایین انواع مواد سمی در هوای شهرها طی دورههای طولانی است. محدود شدن جریان هوا در سطوح پایینی جو همراه وارونگی دمایی باعث افزایش غلظت آلاینده ها در جو می شود و ممکن است به یک فاجعه زیست محیطی بینجامد. وارونگی دمایی یا جوی موقعی اتفاق می افتد که توده های هوای گرم بالای توده های از هوای نسبتاً سرد قرار گیرد. ساکن شدن هوا که به دنبال این پدیده بروز می کند، تخلیه نشدن گازهای آلاینده هوای شهرها بر اثر جریان های بالاروی جوی را به دنبال دارد و انتشار مداوم گازهای سمی از خودروها، کارخانه ها و منازل، هوای شهرها را به شدت آلوده می کند. این پژوهش به منظور بررسی میزان آلاینده های خروجی از اگزوز اتومبیل های شهر کرمانشاه و تأثیر آن بر سلامت انسان بر اساس مقایسه با استاندارد انجام گردید.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی بوده که در سال ۱۳۸۹ انجام گرفته است. برای شروع ۲۰۷ اتومبیل ساخت داخل و خارج به روش نمونه گیری سرشماری انتخاب شد. نمونه برداری از خودرو در حالت روشن و Stable صورت گرفت. اندازه گیری پارامتر های خروجی از اگزوز بوسیله دستگاه Mexa (ساخت کشور ژاپن) انجام شده است. خودرو های مورد مطالعه در این تحقیق، پیکان، پژو، پاترول، پژو، جیب صحرا، پرتون، سواری کارنیوال، سورتو، تویوتا، سیتروئن، انواع هیوندا، تاکسی ون، وانت مزدا، وانت نیسان، وانت تویوتا، وانت پیکان و آلاینده های خروجی از اگزوز (CO, HC, CO₂ و نسبت F/A) بوده است.

در نهایت داده های حاصله با انجام آزمون آماری T-Test تک گروهی با استناد به سطح معناداری $\alpha=0/05$ توسط نرم افزار SPSS و Excel مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته ها

نتایج مطالعه در جداول ۱-۲ و نمودارهای ۸-۱ نشان داده شده است. جدول (۱) میانگین غلظت آلاینده های خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت خارج و جدول (۲) و میانگین غلظت آلاینده های خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت داخل را نشان می دهد. نمودار (۱) مقایسه میانگین غلظت CO₂

داخل با استاندارد، نمودار (۶) مقایسه میانگین غلظت HC خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد، نمودار (۷) مقایسه میانگین غلظت CO خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد، نمودار (۸) مقایسه میانگین غلظت A/F خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد را ارائه می دهد.

خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد، نمودار (۲) مقایسه میانگین غلظت HC خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد، نمودار (۳) مقایسه میانگین غلظت CO خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد، نمودار (۴) مقایسه میانگین غلظت A/F خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد، نمودار (۵) مقایسه میانگین غلظت CO₂ خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت

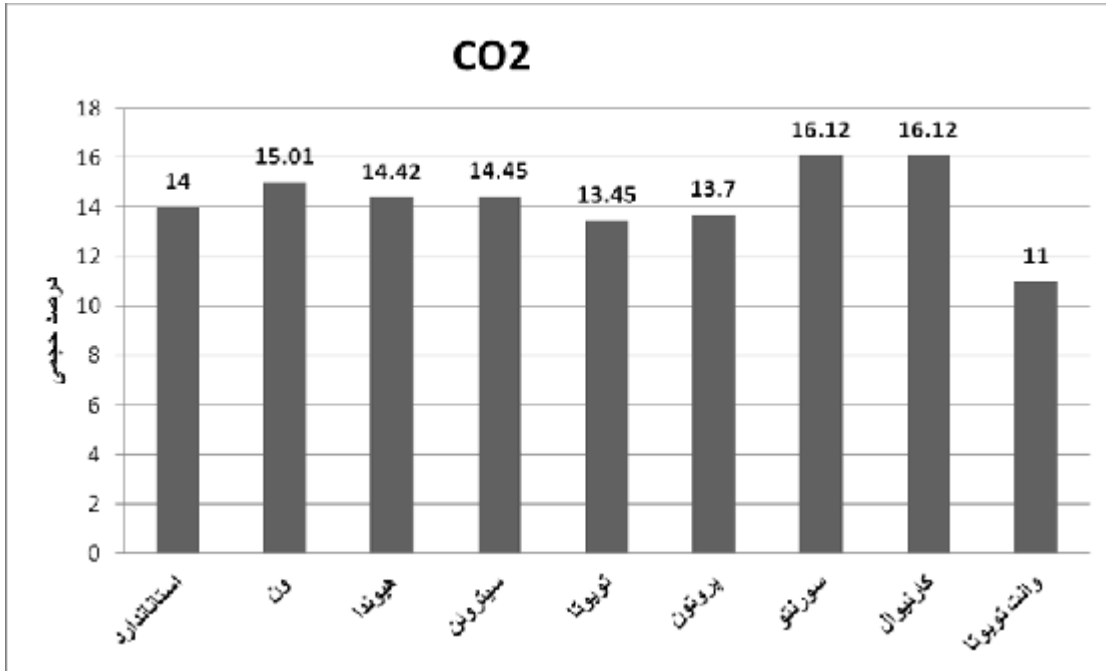
جدول ۱: میزان متوسط آلاینده های خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت خارج

نوع ماشین	%CO	(ppm)HC	%CO ₂	F/A
ون	۰/۰۴	۸/۲۷	۱۵/۰۱	۱۴/۲۱
هیوندا	۰/۰۵	۱۷/۷۷	۱۴/۴۲	۱۵
سیتروئن	۰/۰۱	۳	۱۴/۴۵	۱۴/۲۵
تویوتا	۰/۱۷	۵۵/۹۵	۱۳/۴۵	۱۲/۹۱
پروتون	۰/۰۲	۰/۶۶	۱۳/۷	۱۷/۷۶
سورنتو	۰/۰۲	۱۰/۶۶	۱۶/۱۲	۱۳/۸۳
کارنیوال	۰/۰۲	۰	۱۶/۱۲	۱۳/۸۳
وانت تویوتا	۵/۷	۴۹۰	۱۱	۱۲/۳۵

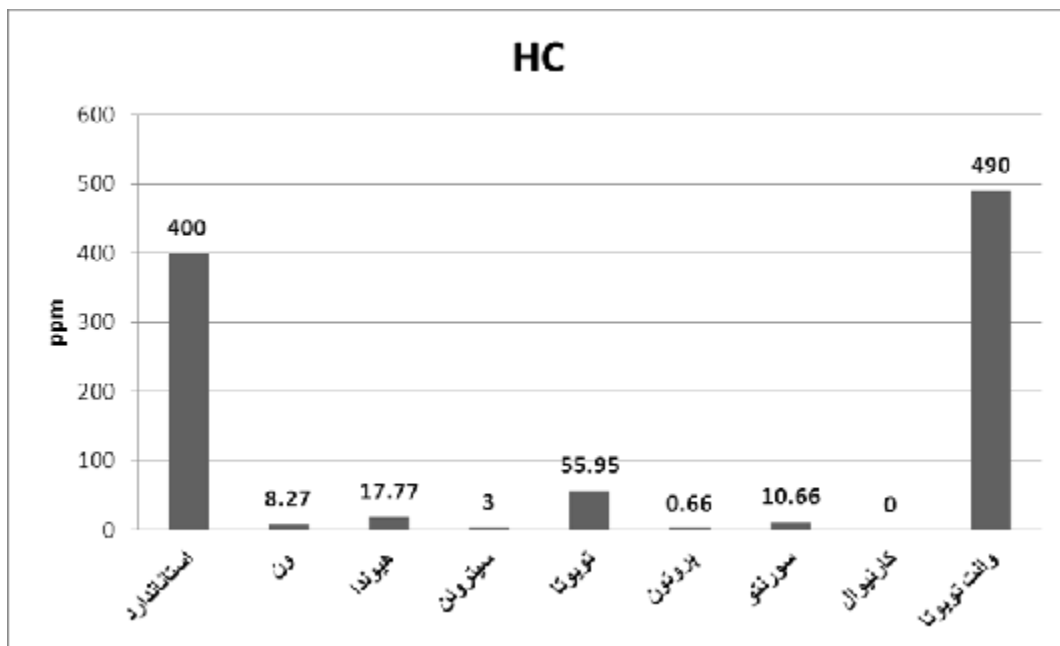
جدول ۲: میزان متوسط آلاینده های خروجی از آگروز اتومبیل های ساخت داخل

نوع ماشین	%CO	(ppm)HC	%CO ₂	F/A
پیکان	۳/۳۵	۳۵۸/۵	۱۱/۴۷	۱۴/۶۶
پژو	۲/۰۲	۲۴۲/۴۱	۱۲/۵۹	۱۴/۸۵
آردی	۵/۴۵	۴۳۰	۱۱/۹۵	۱۱/۷۵
وانت نیسان	۲/۳۶	۲۰۷/۶	۱۲/۵۱	۱۴/۷۵
وانت مزدا	۲/۳۴	۳۳۲/۲۵	۹/۴۷	۱۶/۵۶
پاترول	۲/۳۸	۵۰۱	۱۱/۷۵	۱۵/۳۶

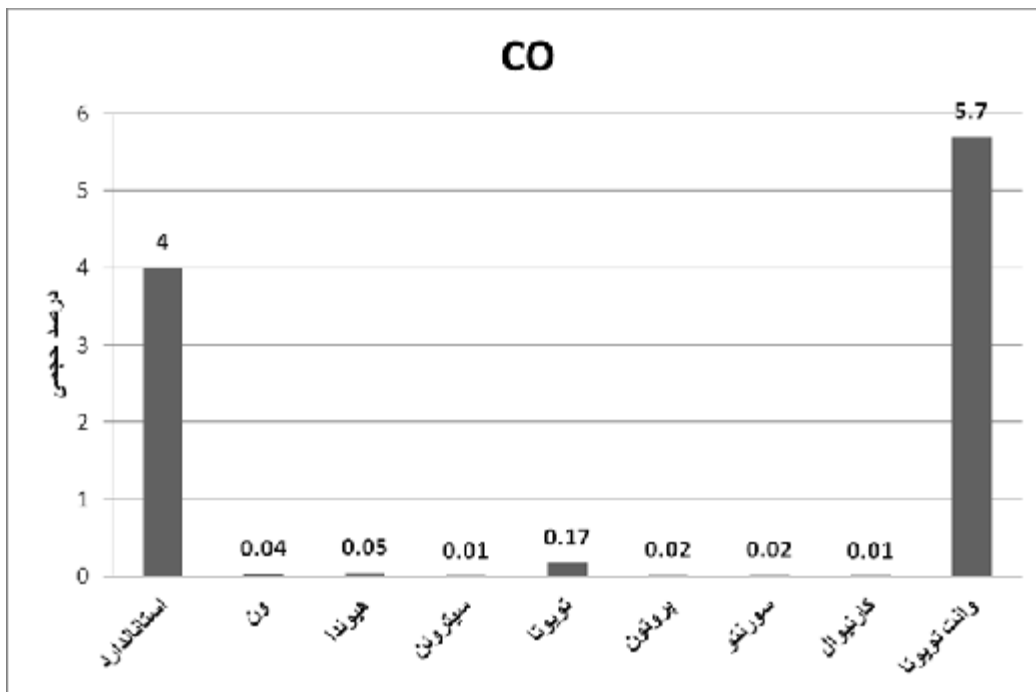
جیب صحرا	۲/۶۳	۳۷۳	۱۱/۹۳	۱۳/۳۸
پاژن	۲/۳۵	۲۹۲/۱	۱۱/۷۹	۱۵/۹
وانت پیکان	۴/۲	۵۹۵	۱۰/۸	۱۳/۶



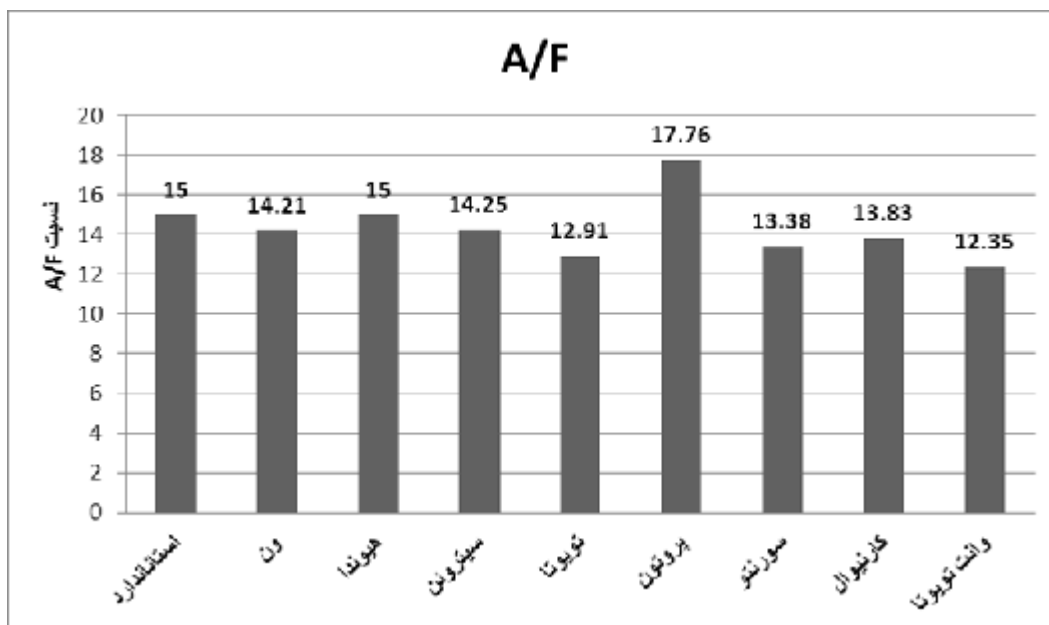
شکل ۱: مقایسه میانگین غلظت CO_2 خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد



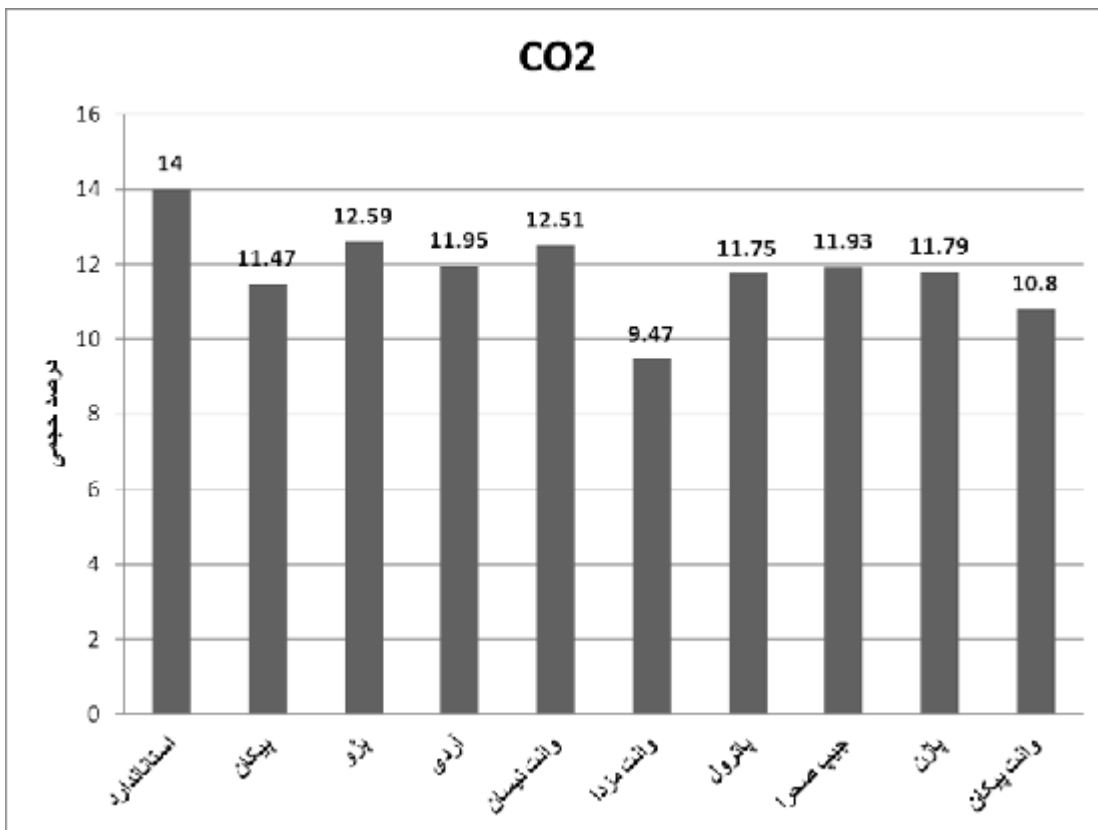
شکل ۲: مقایسه میانگین غلظت HC خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد



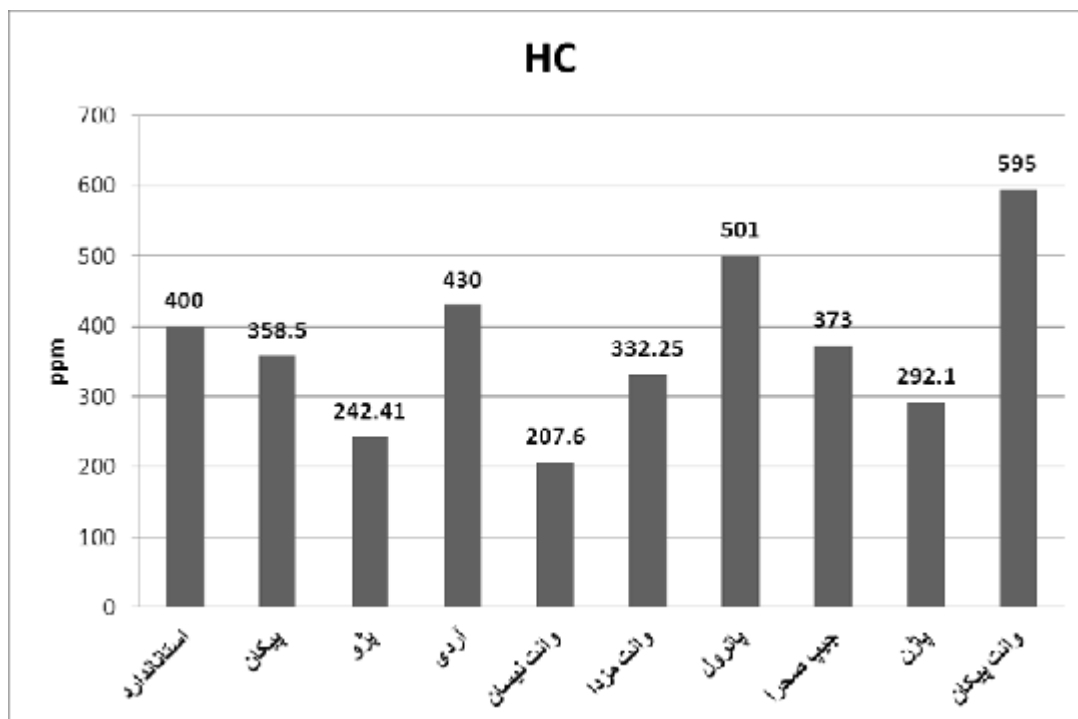
شکل ۳: مقایسه میانگین غلظت CO خروجی از آگزوز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد



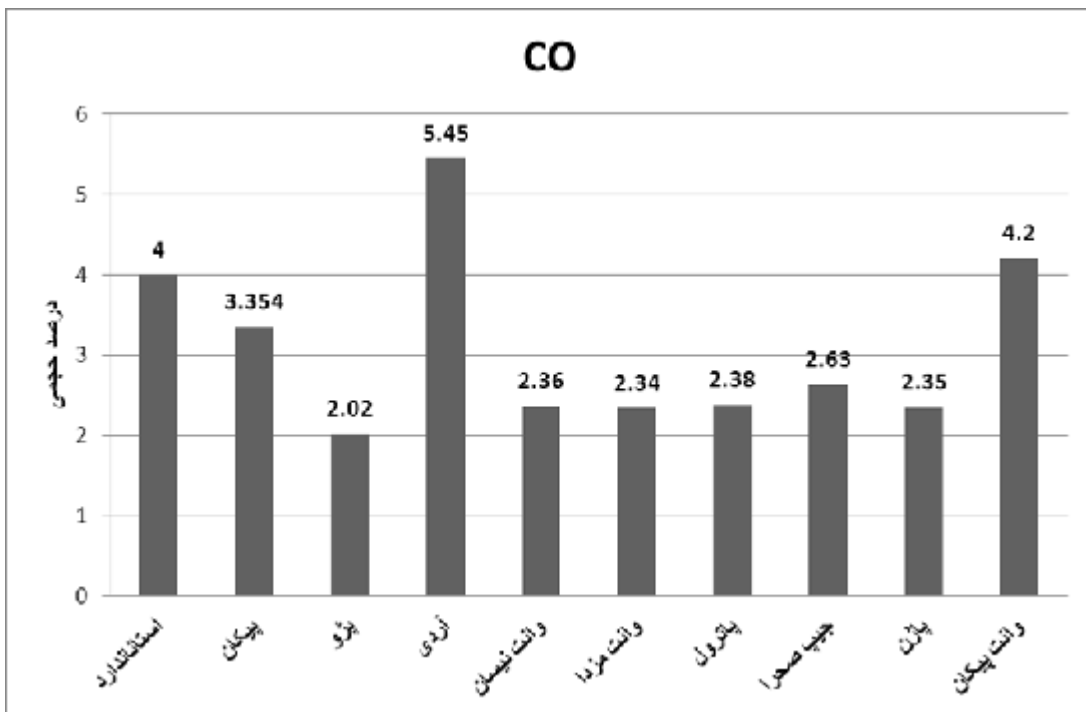
شکل ۴: مقایسه میانگین غلظت A/F خروجی از آگزوز اتومبیل های ساخت خارج با استاندارد



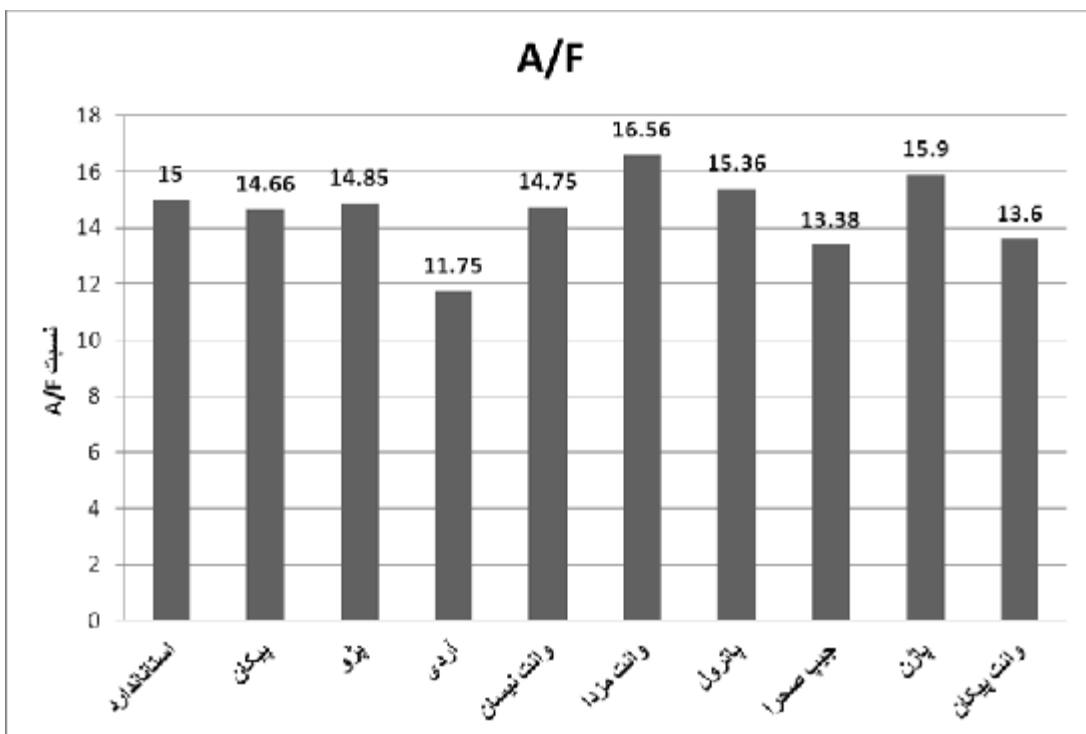
شکل ۵: مقایسه میانگین غلظت CO₂ خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد



شکل ۶: مقایسه میانگین غلظت HC خروجی از اگزوز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد



شکل ۷: مقایسه میانگین غلظت CO خروجی از آگزوز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد



شکل ۸: مقایسه میانگین غلظت A/F خروجی از آگزوز اتومبیل های ساخت داخل با استاندارد

بحث و نتیجه گیری:

با توجه به نتایج ارائه شده و انجام آزمون آماری T-Test تک گروهی با استناد به سطح معنا داری ($\alpha=0/05$) می توان گفت که میانگین بدست آمده CO_2 برای تمامی اتومبیل های ساخت خارج (به جزء تویوتا، پروتون، وانت تویوتا) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست کمتر، HC ، CO برای تمامی اتومبیل های ساخت خارج (به جزء وانت تویوتا) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست بیشتر، نسبت F/A برای تمامی اتومبیل های ساخت خارج (به جزء پروتون) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست بیشتر است ($p<0/05$). همچنین با توجه به نتایج ارائه شده، میانگین بدست آمده CO_2 برای تمامی اتومبیل های ساخت داخل با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست کمتر، HC برای تمامی اتومبیل های ساخت داخل (به جزء آردی، پاترول، وانت پیکان) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست بیشتر، CO برای تمامی اتومبیل های ساخت داخل (به جزء آردی، وانت پیکان) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست بیشتر، نسبت F/A برای تمامی اتومبیل های ساخت داخل (به جزء وانت مزدا، پاترول، پازن) با اختلاف معنی داری از استانداردهای محیط زیست بیشتر است ($p<0/05$).

نتایج نشان داد که غلظت متوسط CO_2 ، CO ، HC و نسبت A/F در اتومبیل خارجی به ترتیب $14/28$ ، $0/75$ ، $73/28$ ، $12/21$ و در اتومبیل های داخلی به ترتیب $11/48$ ، 3 ، $37/02$ ، $14/53$ بوده است. همچنین میزان CO_2 100%

اتومبیل های ساخت داخل کشور و میزان CO 100% اتومبیل های ساخت خارج کشور کمتر از استاندارد بوده است. و همچنین $12/5\%$ اتومبیل های ساخت خارج کشور و $33/3\%$ اتومبیل های ساخت داخل کشور از نظر میزان HC بیشتر از استاندارد بوده است. نتیجه بررسی نشان داد که اتومبیل های ساخت خارج کشور از نظر تولید آلاینده های CO و HC در وضعیت بسیار مطلوب تری نسبت به خودرو های داخل قرار دارند. ولی اتومبیل های ساخت داخل کشور از نظر تولید آلاینده CO_2 در وضعیت مناسبی نسبت به خودرو های خارجی قرار دارند.

با توجه به نتایج بدست آمده در جداول و نمودارهای مربوطه می توان گفت که رشد روزافزون وسایل نقلیه موتوری و سواری در شهر کرمانشاه دلیل اصلی بالا بودن مونواکسید کربن در هوای شهر مربوطه در طول سالهای مطالعه شده بوده است. بنابراین لازم است جهت بهبود وضعیت هوای شهر کرمانشاه در تمام طول سال و ایجاد شرایط بهداشتی بخصوص برای گروههای حساس مثل بیماران قلبی و تنفسی، اقدام به گازسوز کردن کلیه وسایل نقلیه موتوری و جا به جا نمودن کارخانجات و صنایع آلوده کننده هوا از داخل و نزدیکی شهر به خارج و فواصل دورتر نمود.

مؤلفین این مقاله بر خود لازم می داند از زحمات تمامی همکاران آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده بهداشت و محیط زیست کرمانشاه تشکر و قدر دانی نمایند.

منابع

- [۱] مهاده صنعت، "خودروهای انژکتوری"، چاپ دوم، انتشارات مهاده صنعت، تهران، ۱۳۸۵
- [۲] Krzyzanowski, M. "WHO Air Quality Guidelines for Europe", J.Toxicol.Enviroin.Health A , ۲۰۰۸, vol. ۷۱, no. ۱, pp. ۴۷-۵۰.
- [۳] WHO. "WHO's global air-quality guidelines", Lancet, ۲۰۰۶, vol. ۳۶۸, no. ۹۵۴۴, p. ۱۳۰۲.
- [۴] Sun HL, Chou MC, Lue KH. The relationship of air pollution to ED visits for asthma differ between children and adults. Am J Emerg Med ۲۰۰۶;۲۴(۶):۷۰۹-۱۳.۲-Wark K; Warner C. (۱۹۸۱); Air Pollution its Origin and contorol; Harpper Row Pb New york.
- [۵] Borrego, C., Tchepel, O., Costa, A. M., Martins, H., Ferreira, J., & Miranda, A. I. "Traffic-related particulate air pollution exposure in urban areas", Atmospheric Environment, ۲۰۰۶, vol. ۴۰, no. ۳۷, pp. ۷۲۰۵-۷۲۱۴.
- [۶] خاتمی، س.ه و همکاران، " مدیریت محیط زیست"، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۸۱.
- [۷] بوتکین، دانیل و ادوارد کله، ترجمه عبدالحسین وهاب زاده، " شناخت محیط زیست"، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۸۲.
- [۸] Brandt, A. D.: Industrial Health Engineerrring, Wiley, New york, ۱۹۴۷.
- [۹] غیاث الدین، منصور. "آلودگی هوا"، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۵.
- [۱۰] غیاث الدین، منصور. آلودگی هوا، انتشارات دانسگاه تهران چاپ چهارم ۱۳۸۲.
- [۱۱] National Air Quality and Emission Trends Report, ۱۹۹۷.
- [۱۲] Chambers. L. A.: "Classification and Extent of Air Pollution Problems." In A. C. Strn (ed). Air Pollution, Vol. I.۳d., Academic Press. New york, p. ۱۱. ۱۹۷۶.
- [۱۳] Canter, L. W., and D. R. Row: "The Contribution of the Automobile to Air Pollution", unpuble., ۱۹۶۹.
- [۱۴] Crawford, Martin: Air pollutio control Theory, McGraw-Hill, New york, ۱۹۷۶.
- [۱۵] Ludwing, J. S.: " Progress in Control of Vehicle Emission," unpuble., ۱۹۶۶.
- [۱۶] پژوهشنامه محیط زیست. معاونت پژوهشهای روابط بین الملل، مرکز تحقیقات استراتژیک. ۱۳۸۵.

[۱۷] ندافی، ک و همکاران. بررسی مقایسه ای کیفیت هوای شهر تهران در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶. یازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، زاهدان، ۷-۹ آبان ماه ۱۳۸۷، ص ۴۶-۵۰. ۱۳۷۸.

[۱۸] USEPA, National Ambient Air Quality Standards: The Criteria Pollutants, Environmental Protection Agency, ۱۹۹۷; Washington, DC. P.۶.

[۱۹] غیاث الدین، م. آلودگی هوا (منابع، اثرات و کنترل)، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۹۲۰. ۱۳۸۵.

