

تأثیر کیفیت محیط زیست بر اقتصاد سلامت در گروه کشورهای منتخب

پروانه سلاطین^{۱*}

p_salatin@iauec.ac.ir

سحر اسلامبولچی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی هوا یکی از مشکلات زیست محیطی است که در سال‌های اخیر و همگام با توسعه جوامع، صنعتی شدن و رشد تکنولوژی به خطری جدی برای بشر بدل شده است. چنانچه آلودگی هوا موجب گسترش بیماری‌ها و متعاقباً نیازمندی جوامع به خدمات بهداشتی گردیده، مصرف منابع مالی جهت مراقبت‌های بهداشتی را افزایش داده است. این مهم بار اقتصادی سنگینی بر دوش جوامع و دولت‌ها تحمیل کرده است. مخارج بهداشتی از طریق کانال‌هایی هم چون بهبود شاخص‌های بهداشتی، افزایش موجودی سرمایه انسانی و بهره‌وری نیروی کار، رشد اقتصادی کشورها را در پی داشته است. امروزه کشورها به اهمیت مسایل زیست محیطی پی برده و برحسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسئله به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافق‌نامه‌های بین‌المللی پرداخته‌اند. روش بررسی: تحقیق حاضر از نظر هدف یک تحقیق کاربردی، از نظر روش مطالعه علی و از نظر روش تحقیق و ماهیت و شیوه نگرش پرداختن به مسأله استنباطی است.

یافته‌ها: هدف اصلی این مقاله بررسی رابطه و میزان تأثیرگذاری آلودگی هوا (به عنوان شاخص نشان دهنده کیفیت محیط زیست) بر مخارج بهداشتی (به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سلامت) در گروه کشورهای منتخب با استفاده از روش داده‌های تابلویی می‌باشد. بحث و نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از برآورد مدل‌ها به روش اثرات ثابت در گروه کشورهای منتخب نشان می‌دهد که آلودگی هوا تأثیر مثبت و معناداری بر مخارج بهداشتی دارد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت محیط زیست، اقتصاد سلامت، اثرات ثابت.

طبقه بندی JEL: I18.O13

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، گروه اقتصاد، فیروزکوه، ایران* (مسئول مکاتبات).
۲- کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، فیروزکوه، ایران.

The Effect of environmental quality on Health Economics in Selected Countries

Parvaneh Salatin¹

P_salatin@iauec.ac.ir

Sahar Eslambolchi²

Abstract

Background and Objective: Air pollution is one of the environmental problems in recent years and development of societies and industrialization and technological progress has become a serious threat to the mankind. Air pollution causes the spread of disease and subsequently more health care fund is needed in communities. This problem has imposed an economic burden on the society and government channels such as improvement of health indicators and increased human capital and labor productivity and it is followed by economic growth. Nowadays many countries recognized the importance of environmental issues and they lay down some rules and as the result the risks of this issue at the national level or international agreements have been set.

Method: It is an applied research and the method of the study is causation and the method of research and its modality is based on presumption.

Findings: The main purpose of this article is investigate the relationship between the level of effectiveness air pollution (as an indicator of environmental quality) and Health Expenditure) as an indicator of Health Economics) in selected countries by using panel data.

Discussion and Conclusion: The results of the estimation model using Fixed Effects among the selected countries illustrates that the effect of air pollution on Health Expenditure is significant and positive.

Key words: environmental quality, Health Economics, Fixed Effects.

1- Department of Economics. Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran.*(Corresponding Author)

2- Master of Strategic and Developing Economy, Azad University of Firoozkooh, Firoozkooh, Iran

مقدمه

اینترنتی بین‌المللی از جمله WDI^۲ می‌باشد. جامعه آماری این مطالعه نیز منتخبی از کشورهای درآمد متوسط^۳ و کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا^۴ می‌باشد. لازم به ذکر است در انتخاب کشورهای منتخب، کشورهایی انتخاب شده‌اند که داده‌های آماری متغیرهای مورد استفاده آن‌ها در این مقاله در دوره زمانی مورد بررسی در دسترس بود.

۱. مبانی نظری

آلودگی هوا به مفهوم وجود یک یا چند آلوده کننده مانند گرد و غبار، فیوم، گازها، میست، دود و بخارات در هوای آزاد است که برای زندگی انسان، گیاه یا حیوانات، خطرناک و برای اموال مضر باشند و یا به طور غیرقابل تحمل مانع استفاده راحت از زندگی و اموال گردند. در تعریفی دیگر، آلودگی جریانی از مواد زاید، پسماندها و ضایعات از سوی سیستم و فعالیت‌های اقتصادی، به سوی محیط زیست است. این جریان به رفاه انسانی و سیستم‌های اکولوژیکی آسیب می‌رساند (۱).

در این میان انواع آلاینده‌های هوا شامل گازهای شیمیایی سمی که غالباً حاصل واکنش‌های سوختن هستند، ازن که وجودش در لایه‌های پایینی هوا تأثیرات خطرناکی بر سلامتی جانداران دارد، گازهای حاصل از سوختن چون دی اکسید گوگرد، اکسیدهای ازت، مونوکسیدکربن، سولفید هیدروژن و بعضی گازهای گلخانه‌ای مانند دی‌اکسیدکربن، متان، فلونئوروکربن‌ها، گرد و غبار و ذرات معلق در هوا می‌باشند. در ادامه به طور خلاصه به عوارض ناشی از آلاینده‌های مختلف بر سلامت انسان‌ها اشاره شده است.

• **مونوکسید کربن:** اختلالات جزئی در برخی اعمال

بدن، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی، اختلال در

2- World Development Indicator

۳- چین، برزیل، مکزیک، ترکیه، آفریقای جنوبی، ایران، تایلند، کلمبیا، مالزی، ونزوئلا، الجزایر، پرو، رومانی، مجارستان، قزاقستان، عراق، آنگولا، اکوادور، دومینیکن، بلاروس، تونس، لیبی، بلغارستان، لبنان، آذربایجان، پاناما، کاستاریکا

۴- چین، آمریکا، هند، روسیه، ژاپن، آلمان، ایران، کره جنوبی، کانادا، انگلستان

آلودگی هوا یکی از مهم‌ترین مخاطرات طبیعی به خصوص در کلان شهرها می‌باشد که مطالعه اثرات آن یکی از اولویت‌های عمده در مطالعات اقلیمی به شمار می‌رود. نقش آلودگی هوا در بیماری‌های قلبی - عروقی در جوامع شهری به عنوان یک عامل موثر مهم و در عین حال قابل اصلاح، روز به روز آشکارتر می‌گردد. مواجهه با آلودگی هوا با طیف وسیعی از اثرات بهداشتی حاد و مزمن از اختلالات جزئی فیزیولوژیکی گرفته تا مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی و قلبی - عروقی مرتبط است. آلودگی هوا در شهرهای بزرگ جهان مخلوط پیچیده‌ای از اجزای سمی است که عمدتاً محصول فرآیندهای احتراق می‌باشند و ذرات PM^۱ عضو همیشه حاضر این مخلوط هستند. مطالعات نشان می‌دهند که همبستگی ضعیف اما معناداری میان غلظت ذرات و تعداد کل مرگ و میرهای ناشی از بیماری‌های قلبی - تنفسی وجود دارد. در فرآیند رسیدن به رشد بالای اقتصادی، سطح سواد، دانش و آگاهی شهروندان افزایش می‌یابد و مردم در مقابل آلودگی هوا از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند. در جوامعی که به سطح بالایی از رشد اقتصادی رسیده‌اند بحث اندازه‌گیری و کنترل آلودگی هوا جدی است که بنگاه‌ها را مجبور به درونی نمودن آلودگی می‌کنند. امروزه کشورها به اهمیت مسایل زیست محیطی پی برده و برحسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسئله، به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافق نامه‌های بین‌المللی پرداخته‌اند.

در این راستا هدف اصلی این مقاله بررسی چگونگی و میزان تأثیرگذاری آلودگی هوا بر مخارج بهداشتی در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط و کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا و آزمون فرضیه زیر می‌باشد.

• انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی

هوا، تأثیر مثبت و معناداری بر مخارج بهداشتی دارد.

ابزار گرد آوری اطلاعات مورد نیاز با استفاده از گزارشات و آمارهای منتشر شده منابع اطلاعاتی خارجی و سایت‌های

آلودگی هوا منجر به افزایش اسیدی شدن آب دریاچه‌ها و نابودی اکوسیستم‌های گیاهی و آبی می‌گردد. از سوی دیگر، با اسیدی شدن منابع آبی، آب‌های خانگی نیز که از این مخازن تحصیل می‌گردند، رو به آلودگی گذاشته و سلامت انسان‌ها در معرض تهدید قرار می‌گیرد. هر چند آثار زیان‌بار آلودگی و هزینه‌های کنترل آن تنها مربوط به شهروندان یک ناحیه خاص یا دولت نیست، اما دولت‌ها به عنوان متولیان تأمین بهداشت، با سهم مخارج تخصیص یافته بیشتری به بخش بهداشت مواجه هستند.

تصمیمات در زمینه چگونگی تأمین مالی تولید و توزیع مراقبت‌ها و مخارج بهداشتی و درمانی به شدت تحت تأثیر محیط اقتصادی و محدودیت‌های آن است. در این میان، عکس العمل‌های محلی، ملی و جهانی نسبت به موضوع سلامتی با توجه به دیدگاه‌های اقتصادی و روش‌های تحلیل اقتصادی شکل می‌گیرند. منابعی که برای تولید مراقبت‌های بهداشتی و درمانی استفاده می‌شود، نظیر منابع انسانی، سرمایه و موادخام و اولیه محدود هستند. با پذیرفتن سلامتی به عنوان یک کالای اقتصادی، پیچیدگی‌های آن عمیق‌تر و مباحث و تصمیم‌گیری‌ها در مورد آن شکل دیگری به خود می‌گیرد. با قبول مراقبت‌های سلامت به عنوان یک کالای اقتصادی باید در مورد مقدار و ترکیب مراقبت‌های بهداشتی و درمانی که تولید و ارائه می‌شود، چگونگی پرداخت برای آن و نحوه توزیع آن تصمیم‌گیری شود (۳).

بر اساس مبانی تئوریک و مشاهدات تجربی، اهمیت چالش مخارج بهداشتی در حوزه اقتصاد سلامت، به دلیل رابطه متقابل مخارج بهداشتی و رشد است که از دو جنبه مستقیم و غیرمستقیم بررسی می‌گردد. در رویکرد تأثیرگذاری مستقیم، اگر مخارج بهداشتی به عنوان یک سرمایه‌گذاری برای انباشت سرمایه‌های انسانی تلقی گردد، در آن صورت با در نظر گرفتن سرمایه‌های انسانی به عنوان موتور رشد اقتصادی، هر افزایش در مخارج بهداشتی از طریق بهبود در موجودی سرمایه‌های انسانی، افزایش درآمد را در پی خواهد داشت. در رویکرد تأثیرگذاری غیرمستقیم، افزایش در مخارج بهداشتی منجر به افزایش امید

تشخیص زمان، اشکالات بینایی، اختلال روانی و عصبی، تغییر در اعمال قلب و تنفس، خستگی، خواب آلودگی، اختلالات تنفسی، حالت کما و مرگ.

- **اکسیدازت:** تحریک حبابچه‌های ریوی، گشادی مردمک چشم، افزایش مقاومت هوایی سیستم تنفسی، کاهش ظرفیت انتشار گاز در ریه، افزایش برونشیت و تولید نیتروزامین، تحریک گلو و چشم، ایجاد سرفه، تنگی نفس، بی‌حالی و خستگی.
 - **دی اکسید گوگرد:** تحریک غشاء مخاطی و دستگاه تنفسی، افزایش مقاومت ریه به جریان هوا، درد در ناحیه سینه، گاهی ریزش خون از بینی، اثر بر سیستم گوارشی، تحریک چشم، تنگی نفس، علایم قلبی تنفسی، توسعه بیماری‌های مزمن ریوی، سرفه، کاهش ظرفیت تنفس و کاهش مقاومت بدن.
 - **هیدروکربن‌ها:** افزایش سرطان ریه، تحریک چشم از طریق دود فتوشیمیایی، تحریک مخاط و اثر بر مراکز خون‌ساز.
 - **ذرات:** شیوع بیماری‌های تنفسی و افزایش مرگ و میر به خصوص در افراد مسن.
 - **سرب:** اثرات سرب معمولاً بر سه دستگاه خون‌ساز، اعصاب، کلیه و مجاری ادرار است.
 - **اکسیدان‌های فتوشیمیایی:** سرفه، کوتاه‌شدن نفس، انقباض مجاری هوایی، سردرد، تنگی نفس، درد، اختلال تنفسی، تغییر گلبول‌های قرمز خون، التهاب حلق، التهاب گلو، آماس و خشکی نای، التهاب حنجره و تحریک و آبریزش چشم.
- علاوه بر موارد فوق می‌توان به کاهش کارایی افراد در انجام وظایفی که بر عهده دارند به علت آلاینده‌هایی مانند منوکسید کربن و سرب نیز اشاره کرد. همچنین بیماری‌های کلیه، ناراحتی‌های عصبی و کند ذهنی کودکان، حساسیت، آسم و سرطان از دیگر عوارض آلودگی هوا بر سلامت انسان می‌باشند (۲).

نشان داد که اثرات $PM_{2.5}$ بر نقاط انتهایی قلبی و عروقی در شرکت کنندگان در حالت پیاده‌روی در قیاس با شرکت کنندگان در حالت استفاده از ماشین و اتوبوس به میزان بیشتری بوده است. بر این اساس حالت رفت و آمد می‌تواند اثرات $PM_{2.5}$ بر شاخص‌های تغییر پذیری ضربان قلب را در میان افراد جوان سالم تعدیل نماید (۶).

بنیسال و همکاران، (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی اثرات بهداشتی آلودگی هوا بر جمعیت شهر بیجیا در شمال الجزایر"، به بررسی اثرات بهداشتی آلودگی هوا بر جمعیت شهر بیجیا در سه جایگاه پزشکی در شمال الجزایر پرداختند. با توجه به اطلاعات ثبت شده تعداد بیماران بستری در بیمارستان، داده‌هایی درباره مرگ و میر بیمارستانی و پذیرش مرتبط با آسیب‌های قلبی تنفسی گوناگون ناشی از این نوع آلودگی را جمع‌آوری کردند. به موازات آن، داده‌های مربوط به ناوگان اتومبیل بیجیا و سایر اندازه‌گیری‌های انجام شده برای نشان دادن غلظت آلودگی‌ها جمع‌آوری شد که دارای همبستگی قوی با شدت ترافیک در شهر بودند و به این نتیجه رسیدند که جمعیت بیجیا نمی‌تواند از آلودگی شهری ناشی از ناوگان قدیمی حمل و نقل رهایی یابد. نصب جایگاه‌های کنترل و اندازه‌گیری آلودگی هوا در شهر بیجیا می‌تواند ابزاری سودمند برای حفاظت از ساکنان این شهر از طریق آگاهی دادن درباره کیفیت هوایی باشد که آن‌ها تنفس می‌کنند. همچنین می‌تواند از طریق کاهش اثرات آلودگی هوا بر سلامت افراد و در زمینه هشدار دادن به مسوولین در طی شرایط بحرانی مفید باشد. حساسیت به آلودگی با توجه به سن، جنسیت و محل سکونت متفاوت می‌باشد. شهر بیجیا بیشترین میزان مرگ و میر و بیماری را به خود اختصاص داده است (۷).

کاتسویانی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای تحت عنوان "اثر کوتاه مدت آلودگی هوا بر سلامت" به بررسی اثرات کوتاه مدت ذرات و آلاینده‌های گازی هوا پرداختند و دریافتند که اگر غلظت PM_{10} در تمامی روزها در اروپا تا $20 \mu g m^{-3}$ کاهش یابد، آن‌گاه منجر به کاهش مرگ و میر ۱۵ فرد در هر ۱۰۰۰۰ ساکن در هر سال خواهد شد. دی اکسید نیتروژن،

به زندگی، طول عمر و کاهش روزهای کاری گردیده که نیروی کار به خاطر بیماری خود یا بستگانش از دست می‌دهد و موجبات افزایش عرضه‌ی نیروی کار و تولید را فراهم خواهد آورد. همچنین با توجه به این که نیروی کار سالم‌تر دارای انگیزه و بهره‌وری بالاتری است، بنابراین مخارج بهداشتی در صورتی که سلامت افراد جامعه را ارتقاء بخشد، می‌تواند منجر به افزایش تولید شود. در این میان برخی از اقتصاددانان نیز معتقدند که مخارج بهداشتی دولت به دلیل این که جزء هزینه‌های مصرفی محسوب می‌شود و فرصت سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد، می‌تواند تأثیر منفی بر رشد تولید داشته باشد. از سوی دیگر، ارتقای بهداشت در صورت ثبات سایر شرایط بدان معناست که منابع کمتری در آینده صرف مخارج درمانی خواهد شد. بنابراین، برخی منابع که در آینده باید صرف مخارج درمانی شوند برای مقاصد دیگری قابل استفاده خواهند بود (۴).

۲. سابقه پژوهش

فرانکلین و همکاران، (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "آلودگی هوا و بیماری‌های قلبی و عروقی" به بررسی ارتباط بین آلودگی هوا و بیماران قلبی پرداختند. آن‌ها دریافتند که قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا بر توسعه بیماری‌های قلبی-عروقی و گسترش حوادث حاد قلبی تأثیر گذار است. بر این اساس، به افراد مبتلا به بیماری شناخته شده یا مشکوک قلبی-عروقی، شامل افراد مسن، بیماران دیابتی، زنان باردار و کسانی که مبتلا به بیماری ریوی هستند توصیه می‌شود که فعالیت‌های اوقات فراغت خود در فضای باز را زمانی که آلودگی هوا بالا است، محدود نمایند (۵).

چن هان و همکاران، (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "اثرات رفت و آمد بر آلودگی هوا و سلامت قلبی و تنفسی در میان بزرگسالان"، به بررسی اثرات نامطلوب آلودگی هوای مرتبط با ترافیک، بر بیماری قلبی و عروقی پرداختند. در این مطالعه ۱۲۰ فرد جوان سالم را در تایپه تایوان انتخاب کردند. شرکت کنندگان با توجه به نوع رفت و آمدشان دسته‌بندی شدند. نتایج

مسکن با این جنگل جدید کمتر باشد این افزایش قیمت بیشتر خواهد شد (۱۰).

دنیل و همکاران، (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "الگوهای آب و هوایی سینوپتیک و اصلاح ارتباط بین آلودگی هوا و مرگ و میر انسان"، به بررسی الگوهای سینوپتیک آب و هوا و ارتباط بین آلودگی هوا و مرگ و میر بشر پرداختند و برای بررسی ارتباط بین آلودگی هوا و مرگ و میر بشر از روش ترکیب فضایی طبقه‌بندی سینوپتیک استفاده کردند و به این نتایج دست یافتند که در تابستان یک رابطه مثبت بین الگوهای سینوپتیکی که می‌تواند پتانسیل آلودگی هوا را دچار تغییر نماید و کل مرگ و میرها وجود دارد (۱۱).

برونکریف و هولگیت، (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان "آلودگی هوا و سلامت" به بررسی اثرات سوء آلاینده‌های هوا بر سلامت پرداختند. آن‌ها دریافتند که قرار گرفتن در معرض آلاینده‌های هوا سبب افزایش مرگ و میر و بستری شدن در بیمارستان به دلیل بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی می‌شود (۱۲).

رافیا و همکاران، (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی آلودگی هوا و اثرات سلامت در مالزی"، به بررسی آلودگی هوا و اثر آن بر سلامت در ملیسا پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که آلودگی هوا در ملیسا مبنی بر گزارش‌هایی از دیده بانی وضعیت هوا در چندین شهر بزرگ است. آلاینده‌ها شامل منواکسیدکربن (CO)، دی‌اکسیدگوگرد (SO₂)، دی‌اکسید نیتروژن (NO₂)، ازن (O₃) و ذرات معلق است که از منابع سوخت‌های فسیلی و صنایع حاصل می‌شود و در بین آن‌ها حمل‌ونقل زمینی بیشترین اثر را بر آلودگی هوا دارد (۱۳).

دل پیشه و همکاران، (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان "تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری: یک مطالعه مروری" به بررسی عوامل مؤثر بر سلامت دوران بارداری پرداختند و به این نتایج دست یافتند که آلودگی هوا سبب مرگ‌های نوزادی ناشی از مشکلات تنفسی می‌شود. ارتباط بین وزن کم هنگام تولد، تأخیر رشد داخل رحمی و آلودگی هوا تأیید شده است. سطوح بالای آلودگی هوا، باعث نقایص DNA در نوزادان، هم‌چنین

ازن و منواکسید کربن با اثرات نامطلوب کوتاه مدت خود منجر به افزایش مرگ و میر می‌گردند. دی‌اکسید نیتروژن و ازن بر برون‌دادهای تنفسی مؤثر هستند، در حالی که مونو اکسید کربن عمدتاً بر سیستم تنفسی اثرگذار است (۸).

بولن و همکاران، (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان "آلودگی موضعی هوا و تغییرات اقلیمی: تحلیل ترکیبی هزینه-منفعت"، به تحلیل ترکیبی هزینه - منفعت آلودگی موضعی هوا و تغییرات اقلیمی پرداختند. دو موضعی که معمولاً به طور مجزا مطالعه می‌شد، زیرا که هر دو آن‌ها ناشی از طبیعت تولید انرژی و الگوهای مصرف هستند. این محققان دریافتند فرد می‌تواند با استفاده از گزینه‌های تکنولوژیکی خاصی که آلودگی هوا را کاهش می‌دهند، به طور هم زمان انتشار دی‌اکسید کربن را کاهش داده و از این طریق به تغییرات جهانی اقلیمی در حال تنزل کمک کند. بالعکس، برخی استراتژی‌های بلند مدت تغییرات اقلیمی به طور لحظه‌ای، کیفیت هوا را در کوتاه مدت بهبود می‌دهند و نشان داده‌اند که سیاست محیطی یکپارچه، منافع رفاه عمومی خالصی را تولید می‌کند. از طرفی مشخص کرده‌اند که منافع تنزیل شده کاهش موضعی آلودگی هوا به طور قابل توجهی بر منافع تسکین بخش تغییرات جهانی اقلیمی می‌چربد. برای این ادعا حداقل دو عامل وجود دارد، ولی در اکثر موارد تحلیل، دلایل دیگری نیز مشاهده می‌شود. البته منظور، تنها محدود ساختن سیاست‌های امروزی انرژی برای اولین اولویت کنترل موضعی آلودگی هوا نمی‌باشد، بلکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را نیز مد نظر دارند (۹).

آنتون و همکاران، (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "پروژه-های شهری حاشیه جنگل و مشمول مالیات"، به بررسی تمایل به پرداخت ساکنان بخش شمال غرب آرهوس، دومین شهر بزرگ دانمارک، نسبت به مجاورت پروژه‌های احداث جنگل در حاشیه شهر با استفاده از رهیافت قیمت‌گذاری کیفی برای برآورد این اثر بر روی قیمت مسکن در مجاورت دو پروژه احداث جنگل پرداختند. در هر دو مورد افزایش معناداری در قیمت مسکن در زمان احداث جنگل دیده شد. هر چه فاصله

حساس تر از مردان هستند، ولی هیچ ارتباطی بین سندرم حاد قلبی و میانگین ۲۴ ساعته ذرات معلق کوچکتر از ۱۰ میکرون یافت نشد (۱۷).

صفوی و علیجانی، (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران"، به بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که ویژگی‌های طبیعی شهر اثر بسیار زیادی بر آلودگی آن دارند. باد غالب آن در غرب باد غربی و در شرق باد شرقی است. وارونگی‌های دمایی از ویژگی‌های دوره سرد آن می‌باشد که به همراه استقرار آنتی سیکلون‌ها هوای پایدار ایجاد می‌کنند. هم‌چنین شدت و فراوانی بارندگی به اندازه‌ای نیست که همیشه بتواند هوای تهران را بشوید. به منظور سازگاری با این شرایط جغرافیایی مدیران و برنامه‌ریزان شهر باید از سنگینی صنایع و فعالیت‌های آلاینده بکاهند و با برنامه‌های تشویقی در مردم و متولیان شهر احساس مسوولیت ایجاد نمایند (۱۸).

جنیدی جعفری و همکاران، (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "برآورد تعداد مرگ‌های قلبی و تنفسی منتسب به آلودگی هوای شهر تهران بر حسب ذرات"، با بررسی تعداد مرگ‌های قلبی و تنفسی منتسب به آلودگی هوای شهر تهران بر حسب ذرات با استفاده از آزمون حساسیت به این نتیجه رسیدند که برآوردهای حاصل از فرضیات مختلف در مورد حداکثر غلظت و غلظت زمینه $PM_{2.5}$ ، PM_{10} و شکل تابع غلظت پاسخ در محدوده فواصل اطمینان برآورد شده قرار دارد. نتایج تعیین همبستگی خطی نشان داد که همبستگی ضعیف اما معنی‌داری بین غلظت ذرات و تعداد کل مرگ و میرهای قلبی - تنفسی مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج به دست آمده اثرات آلودگی هوا در شهر تهران قابل توجه می‌باشد، به طوری که حدود ۱۷/۱۱٪ از کل مرگ‌های طبیعی یا غیر تصادفی و ۳۹/۹۰٪ از کل مرگ و میرهای قلبی - تنفسی در افراد بالای ۳۰ سال را می‌توان به آلودگی هوا نسبت داد (۱۹).

مسجدی و همکاران، (۱۳۸۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی همبستگی آلودگی هوا با میزان حملات حاد قلبی و

خطر مرگ و میر، بیماری‌های دوران کودکی، فشار خون، بیماری عروق کرونر و دیابت غیر وابسته به انسولین در افرادی می‌شود که در دوران جنینی با سطوح بالای آلودگی هوا مواجه بوده‌اند (۱۴).

سجادیان و همکاران، (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای تحت عنوان "تحلیلی تطبیقی بر نقش حمل و نقل شهری در آلودگی هوا به تفکیک مناطق شهرداری کلان شهر تهران (منوکسیدکربن) با بهره‌گیری از GIS"، به تحلیل تطبیقی نقش حمل و نقل شهری در آلودگی هوا به تفکیک مناطق شهرداری شهر تهران و با بهره‌گیری از ضرایب انتشار و سیستم اطلاعات جغرافیایی و استفاده از شاخص‌های حمل و نقلی با روشی تحلیلی-کاربردی پرداختند. براساس یافته‌های تحقیق که در قالب نقشه‌ها، نمودارها و جداول متعددی ارائه گردید، مناطق مختلف شهر تهران از لحاظ شاخص‌های حمل و نقل دارای شرایط متفاوت و غیر همگنی بوده و بنابراین این مناطق، نقش‌های متفاوتی در آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل شهری دارند (۱۵).

قلی زاده و فرج زاده، (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان "ارتباط آلودگی هوا با مرگ و میر جمعیت شهر تهران"، به بررسی ارتباط آلودگی هوا با مرگ و میر جمعیت شهر تهران در دوره آماری ۲۰۰۵-۲۰۰۲ پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که بیشترین ارتباط بین آلودگی و مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی-عروقی، تنفسی و سکنه مغزی به ترتیب مربوط به ماه اکتبر، ژانویه و نوامبر است. به طور کلی بیشترین همبستگی بین آلودگی هوا و مرگ و میر در ماه‌های مختلف سال مربوط به فصل پاییز (اکتبر و نوامبر) می‌باشد (۱۶).

قربانی و همکاران، (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای تحت عنوان "ارتباط میان مواجهه با آلودگی هوا و آغاز سندرم حملات قلبی در بیمارستان قلب تهران با روش مورد - متقاطع"، به بررسی ارتباط میان مواجهه با آلودگی هوا و آغاز حملات سندرم حاد قلبی در بیمارستان قلب تهران پرداختند و با روش مورد - متقاطع به این نتایج دست یافتند که ارتباط مثبت و معناداری بین سندرم حاد قلبی و میانگین ۲۴ ساعته منواکسیدکربن وجود دارد و این ارتباط در سطوح جنس متفاوت بوده و زنان

نظری قهرودی، (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان "تأثیر آلودگی هوای شهر تهران بر بیماری‌های قلبی"، به بررسی تأثیر آلودگی هوای شهر تهران بر بیماری‌های قلبی پرداخته است. داده‌های این پژوهش از طریق تکمیل صد پرسش‌نامه از بیماران بخش قلب بیمارستان‌های امام حسین(ع)، لقمان حکیم، طالقانی، سوم شعبان، نیروی دریایی، لبافی نژاد و نیز بررسی تعداد مراجعین به بخش CCU و درمانگاه قلب در چهار بیمارستان امام حسین(ع)، لقمان حکیم، طالقانی و لبافی نژاد در سال ۱۳۷۹ به دست آمده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بین نوع شغل، محل کار، جنسیت افراد، استفاده از سیگار، سطح تحصیلات، درآمد خانوارها، ساعات خروج از منزل و ابتلا به بیماری‌های قلبی ارتباط معنی‌داری وجود دارد (۲۲).

۳. تصریح مدل

در این مقاله با توجه به عوامل مؤثر بر مخارج بهداشتی و با استفاده از مطالعات تجربی فرانکلین و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، کاتسویانی و همکاران^۲ (۲۰۱۱) و برونکریف و هولگیت^۳ (۲۰۰۲)، برای بررسی میزان تأثیرگذاری آلودگی هوا بر مخارج بهداشتی در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط با انجام تعدیلاتی از معادله (۱) و در گروه کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا از معادله (۲) استفاده شده است.

معادله (۱)

$$LHAL = \beta_0 + \beta_1 CO_2 + \beta_2 LCAP + \beta_3 LINC + \beta_4 INF + \beta_5 LSCH + U_{ij}$$

در معادله (۱)، $LHEAL$ لگاریتم مخارج بهداشتی واقعی سرانه، CO_2 دی‌اکسیدکربن، $LCAP$ لگاریتم تشکیل

تنفسی" به بررسی همبستگی آلودگی هوا با میزان حملات حاد قلبی و تنفسی پرداختند. در این بررسی مراجعین به علت بیماری‌های حاد قلبی و تنفسی شامل سکته قلبی، آنژین صدری ناپایدار، حمله آسم و تشدید بیماری انسداد مزمن ریه (COPD) به اورژانس ۵ بیمارستان شهر تهران در نظر گرفته شدند و تعداد مراجعین به تفکیک تشخیص با میانگین غلظت آلاینده‌های روزانه، سه روزه، هفتگی و ده روزه سنجیده شد. در این پژوهش ارتباط معنی‌داری بین میانگین سه روزه و ده روزه آسم با غلظت SO_2 و میانگین هفت روزه آسم با غلظت NO_2 دیده شد و در سایر موارد ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. بنابراین افزایش SO_2 در فصول سرد سال و هم-چنین NO_2 همان روز یا دو روز قبل باعث افزایش بیماری تنفسی و حملات آسم شده است. روند درصد مراجعین هفتگی به علت آسم، تشدید COPD و به میزان کمتر آنژین ناپایدار صدری، با روند افزایش یا کاهش کیفی غلظت آلاینده‌ها در همان زمان هماهنگ بوده است (۲۰).

بیگدلی، (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان "تأثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سکته قلبی (دوره ۵ ساله ۱۹۹۴-۱۹۹۰)"، به بررسی تأثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سکته قلبی با بررسی و مقایسه نمودارهای مربوط به عوامل آلودگی هوا پرداخت و به این نتایج دست یافت که اقلیم و بیماری سکته قلبی و مرگ ناشی از ابتلا به سکته قلبی و مغزی، هم‌چنان در ردیف سه علت عمده‌ی مرگ و میر آدمی به شمار می‌رود. در نتایج به دست آمده هیچ سنی نسبت به نارسایی قلبی ایمن نیست، اما بیش از ۹۵٪ موارد مربوط به سنین بالاست. با توجه به بررسی انجام گرفته در طول دوره ۱۹۹۴-۱۹۹۰، بیشتر مراجعه‌کنندگان به سبب سکته قلبی به بیمارستان در فصول زمستان و تابستان بوده‌اند. فصل تابستان به دلیل درجه حرارت بالا و رطوبت پایین و فصل زمستان به دلیل طولانی بودن شب‌ها و بالا بودن مقادیر کلیه‌ی عوامل آلودگی هوا، با افزایش مراجعه‌کنندگان این بیماری همراه می-باشد (۲۱).

- 1- Franklin, Barry A & Brook, Robert & Arden Pope, C
- 2- Katsouvanni, K & Grvparis, A & samoli, E
- 3- Brunekreef, Bert & Holgate, Stephen
- 4- Health expenditure per capita, PPP (constant 2005 international \$)
- 5- CO2 emissions (kg per 2011 PPP \$ of GDP)
- 6- Gross capital formation (constant 2005 US\$)

سرمایه ناخالص واقعی، $LINC^1$ لگاریتم درآمد خالص ملی سرانه واقعی، INF^2 تورم، $LSCH^3$ لگاریتم تعداد ثبت نام کنندگان در مدارس متوسطه، U جمله خطای معادله و t نشان دهنده کشور و زمان می باشند.

معادله (۲)

$$LHAL = \beta_0 + \beta_1 CO_2 + \beta_2 LCAP + \beta_3 LINC + \beta_4 INF + \beta_5 LSCH + U_{ij}$$

در معادله (۲)، $LHEAL$ لگاریتم مخارج بهداشتی واقعی سرانه CO_2 دی اکسید کربن، $LCAP$ لگاریتم تشکیل سرمایه ناخالص واقعی، INC درآمد خالص ملی سرانه واقعی، INF تورم، SCH تعداد ثبت نام کنندگان در مدارس متوسطه، U جمله خطای معادله و t نشان دهنده کشور و زمان می باشند. قبل از برآورد مدل ابتدا لازم است مانایی متغیرهای به کار رفته در مدل را بررسی نمود. برای این منظور از آزمون ریشه واحد آیم، پسران و شین^۴ استفاده شده است.

1- Adjusted net national income per capita (constant 2005 US\$)

2- Inflation, GDP deflator (annual %)

3- School enrollment, secondary (% gross)

4- Im, Pesaran and Shin (IPS)

جدول ۱- بررسی ایستایی و نا ایستایی متغیرها در گروه کشورهای منتخب

Table 1- Analyze the Stationary and Non-stationary of Variables in Selected Countries

گروه کشورهای دارای بیشترین آلودگی آماره t (P-Value) نتیجه	گروه کشورهای درآمد متوسط آماره t (P-Value) نتیجه	آزمون ریشه واحد	متغیر
-۱/۷۷۴۹۷ (۰/۰۳۸۰) ایستا- I(1)	-۴/۵۰۹۱۲ (۰/۰۰۰۰) ایستا- I(1)	Im, Pesaran and Shin	LHEAL
-۲/۷۷۲۵۳ (۰/۰۰۲۸) ایستا- I(1)	-۲/۵۴۰۱۴ (۰/۰۰۵۵) ایستا- I(1)	Im, Pesaran and Shin	CO ₂
-۳/۶۲۰۵۴ (۰/۰۰۰۱) ایستا- I(1)	-۴/۶۱۲۹۶ (۰/۰۰۰۰) ایستا- I(1)	Im, Pesaran and Shin	LCAP
.....	-۴/۰۴۷۶۳ (۰/۰۰۰۰) ایستا- I(1)	Im, Pesaran and Shin	LINC
-۳/۲۸۰۲۲ (۰/۰۰۰۵) ایستا- I(0)	-۵/۱۹۸۹۲ (۰/۰۰۰۰) ایستا- I(0)	Im, Pesaran and Shin	INF
.....	-۵/۲۹۸۰۰ (۰/۰۰۰۰) ایستا- I(1)	Im, Pesaran and Shin	LSCH
-۳/۰۰۸۳۷ (۰/۰۰۱۳) ایستا- I(1)	.....	Im, Pesaran and Shin	INC
-۲/۶۹۸۴۹ (۰/۰۰۳۵) ایستا- I(1)	.....	Im, Pesaran and Shin	SCH

منبع: محاسبات محقق

جداگانه برای هر یک از گروه کشورها، از آماره F استفاده شد. با توجه به میزان آماره F محاسبه شده در جدول (۲) با سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد فرضیه صفر آزمون مبنی بر استفاده از روش حداقل مربعات معمولی رد می‌شود. در نتیجه رگرسیون مقید (حداقل مربعات معمولی) دارای اعتبار نمی‌باشد و باید عرض از مبدا های مختلفی (روش اثرات ثابت یا تصادفی) را در مدل لحاظ نمود. سپس برای آزمون این که مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت یا تصادفی برآورد گردد، از آزمون هاسمن استفاده شد. انجام این آزمون با استفاده از نرم افزار EViews 8 انجام گرفت. با توجه به میزان آماره χ^2 به دست آمده از انجام محاسبات برای این رگرسیون در جدول (۲) فرضیه صفر مبنی بر استفاده از روش اثرات تصادفی رد می‌شود. از این رو اثرات ثابت برای تخمین مدل‌ها تأیید می‌شود که نتایج مربوط در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد با استفاده از آزمون ایم پسران و شین در جدول (۱) نشان می‌دهد: در گروه کشورهای درآمد متوسط، متغیرهای LHEAL، CO₂، LCAP، LINC و LSCH با یک بار تفاضل گیری و INF در سطح ایستا شده‌اند. بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود. در نتیجه پایداری داده‌های مورد استفاده در این مقاله قبل از برآورد مدل مورد تأیید قرار می‌گیرند. در گروه کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا، متغیرهای CO₂، LHEAL، SCH، LCAP و INC با یک بار تفاضل گیری و INF در سطح ایستا شده‌اند. بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود. در نتیجه پایداری داده‌های مورد استفاده در این مقاله قبل از برآورد مدل مورد تأیید قرار می‌گیرند.

۱. برآورد مدل و نتایج

به منظور تخمین معادلات (۱) و (۲) ابتدا لازم است تا نوع روش تخمین جهت نوع خاص داده‌های پانل تعیین شود. بنابراین ابتدا برای تعیین وجود (عدم وجود) عرض از مبدا

جدول ۲- نتایج برآورد تأثیر آلودگی هوا بر مخارج بهداشتی به روش اثرات ثابت در گروه کشورهای منتخب

(متغیر وابسته: لگاریتم مخارج بهداشتی)

Table 2- Results of Estimation the Effect of Air Pollution on Health Expenditures Using Fixed Effects in Selected Countries (Dependent Variable: Log Health Expenditures)

کشورهای آلوده جهان	گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط	گروه کشورها
ضرایب {آماره t} (P-Value)	ضرایب {آماره t} (P-Value)	متغیرهای توضیحی
۱/۵۸۵۶۶۹ {۱/۲۲۱۲۷۷} (۰/۰۰۰۱)	-۲/۱۷۱۹۳۰ {-۱/۷۹۱۷۷۸} (۰/۰۷۴۸)	C
۱/۰۲۵۹۴۰ {۱۱/۳۵۰۶۸} (۰/۰۰۰۰)	۰/۵۳۰۴۳۳ {۲/۱۲۹۵۰۶} (۰/۰۴۳۶)	CO2

۰/۰۲۶۰۹۰ {۱/۹۳۶۰۲۲} (۰/۰۵۶۲)	۰/۱۴۹۶۲۵ {۰/۷۸۱۴۱۷} (۰/۰۰۶۰)	LCAP
.....	۰/۴۱۸۷۷۱ {۴/۶۳۱۷۴۲} (۰/۰۰۰۰)	LINC
۰/۰۲۵۴۷۳ {۸/۹۲۰۸۳۳} (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۶۱۸ {-۰/۶۳۹۵۹۷} (۰/۰۰۰۰)	INF
.....	۰/۲۹۱۴۹۸ {۲/۵۰۷۶۲۱} (۰/۰۱۳۰)	LSCH
۷/۵۲E-۰۵ {۵۴/۸۵۳۵۳} (۰/۰۰۰۰)	.....	INC
۰/۰۳۱۵۶۸ {۳۶/۴۶۲۶۴} (۰/۰۰۰۰)	.....	SCH
۰/۹۹۷۲۳۲	۰/۹۶۹۰۲۳	R²
۱/۳۱۷۷۳۰	۰/۶۸۶۰۲۴	Durbin-Watson stat
F(۱۰، ۷۵) = ۲/۰۲۲۶۶۶ P-value = [۰/۰۴۲۵]	F(۱۰، ۲۰۴) = ۷/۵۹۶۵۷۶ P-value = [۰/۰۰۰۰]	آماره F
CHISQ(۵) = ۱۶/۵۶۳۳۲۰ P-value = [۰/۰۰۵۴]	CHISQ(۵) = ۷۴/۳۴۲۰۰۳ P-value = [۰/۰۰۰۰]	آماره هاسمن
منبع: محاسبات محقق		

دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط مثبت و معنادار میان انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی هوا و مخارج بهداشتی را نمی‌توان رد کرد. آلاینده‌های جوی به عنوان یک مقوله مهم سلامت انسان را تهدید می‌کنند و عواقبی هم‌چون

نتایج حاصل از برآورد رگرسیون‌های (۱) و (۲) در گروه کشورهای منتخب به روش اثرات ثابت در جدول ۲ نشان می‌دهد:

- CO₂ تاثیر مثبت و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب

مشکلات مختلف روانی باشد. برخی از کارشناسان معتقدند حتی کسانی که استعداد ابتلا به اختلالات روانی را دارند، تحت تأثیر تورم و فشار اقتصادی به مصرف مواد روی می‌آورند، از این رو تقاضای درمان افزایش می‌یابد.

- تعداد ثبت‌نام کنندگان در مدارس به عنوان شاخص سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب دارد. بر طبق نظریه گراسمن، آموزش رابطه مستقیمی با سلامت افراد دارد و اصولاً افراد تحصیل کرده و باسواد به میزان بیشتری به فکر سلامتی خود هستند. افراد تحصیل کرده به دلایل مختلف نظیر اهداف روشن‌تر برای زندگی آینده خود و داشتن اطلاعات در مورد تغذیه و اثر آن بر سلامت، مسایلی چون تغذیه درست و عدم مصرف سیگار و بسیاری از موارد پیشگیری و بهداشتی را رعایت می‌کنند، از این رو مخارج بهداشتی زیاد می‌باشد.

- تشکیل سرمایه ناخالص واقعی تأثیر مثبت و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب دارد (۲۵).

- مقدار ضریب تعیین (R^2) نشان می‌دهد که بیش از نود درصد از تغییرات لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب توسط متغیرهای مستقل مدل توضیح داده شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده در چهارچوب این مطالعه می‌توان به راهکارهایی هم‌چون کاهش مصرف سوخت‌هایی با آلاینده‌ی زیاد، اصلاح قوانین و مقررات در شهرها، ارتقا کیفیت سوخت و فرآورده‌های نفتی، جمع‌آوری خودروهای فرسوده و خارج از استاندارد، گسترش شبکه حمل و نقل عمومی، دریافت مالیات مضاعف از واحدهای آلوده‌کننده با در نظر گرفتن ارزش محاسبه شده برای آلودگی هوا و میزان نقش واحدهای مختلف در آلوده‌سازی هوا توسط دولت‌ها، مشارکت مالی شهروندان در

افزایش بیماری‌های قلبی را به دنبال دارند. آلودگی هوا به طرق گوناگونی آثار زیان‌بار بلندمدت و کوتاه مدتی بر سلامت انسان‌ها دارد. بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا می‌تواند بسیار پرهزینه باشد. هزینه‌های درمانی، کاهش بهره‌وری در محل کار سالیانه میلیاردها دلار هزینه بر جامعه تحمیل می‌کند (۲۳). آثار زیان‌بار آلودگی و هزینه‌های کنترل آن مربوط به شهروندان یک ناحیه خاص یا بر عهده یک دولت نمی‌باشد. آلودگی هوا منجر به افزایش اسیدی شدن آب دریاچه‌ها می‌شود که خود سبب نابودی حیوانات و حیات گیاهان می‌گردد. اسیدی شدن آب‌های خانگی بر سلامت انسان‌ها تأثیرگذار است.

- درآمد خالص ملی سرانه واقعی تأثیر مثبت و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب دارد. درآمد یکی از تعیین کننده‌های مهم اقتصادی، اجتماعی سلامت است. سطح درآمد وضعیت زندگی افراد را شکل می‌دهد. به طور مثال افرادی که درآمد بیشتری دارند، کالاهای مضر مانند غذاهای چرب و سیگار بیشتری مصرف می‌کنند و خطر مرگ بیشتر و مخارج بهداشتی بیشتری دارند (۲۴).

- تورم تأثیر منفی و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط دارد. با افزایش تورم، هزینه‌های خانوار افزایش می‌یابد که این موضوع سبب کاهش سهم بخش‌های مختلف از جمله بهداشت و درمان می‌شود که این کاهش به مفهوم مراقبت‌های درمانی کمتر و کاهش سلامت می‌باشد.

- تورم تأثیر مثبت و معناداری بر لگاریتم مخارج بهداشتی سرانه واقعی در گروه کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا دارد. یکی از مشکلاتی که تورم با خود به همراه دارد، افزایش فقر است. مشکلات اقتصادی و فقر می‌تواند عامل بسیاری از بیماری‌ها و

- Pollution Impacts on Population Health in Bejaia City, Northern Algeri. Iranian J Publ Health, 43:1221-1228.
8. Katsouvanni, K & Grvparis, A & samoli, E. (2013). Short-Term Effects of Air Pollution on Health. Encyclopedia of Environmental Health 51-60.
 9. Bollen, J & Vanderzwaan & B, Brink & C & Eerens, H. (2009). Local air pollution and global climate change: A combined cost-benefit analysis. Resource and Energy Economics, 31: 161-181.
 10. Anthon, S., Thorsen, B. J., & Helles, F. (2005). Urban – fringe afforestation projects and taxable hedonic values. Urban Forestry. & Urban Greening, 3:79-91.
 11. Danel, G., & Rainham, C., & Karen, e., & smoyer – tomic, scott, c. r., & Richard, t. Burnett. (2005). Synoptic weather patterns and modification of the association between air pollution and human mortality. international journal of Environmental Health Research, 15,5:347-360.
 12. Brunekreef, Bert & Holgate, Stephen. (2002). Air pollution and health. Lancet 2002; 360: 1233-42
 13. Rafia Afroz, a., & Mohd nasir Hassan, a., & Noor Akmalbrahima. (2002). Review of air pollution and health impacts in Malaysia, Department of Enviromental Scienses. Faculty of science and Environmental studies, university putra Malaysia.
۱۴. دل پیشه. علی، دیرکوند مقدم. اشرف و دیرکوند مقدم. فاطمه، ۱۳۹۳، تأثیر آلودگی هوا بر نتایج بارداری، مجله زنان مامایی و نازایی ایران، شماره ۱۷(۱۰۲): ۷-۱۱.
- جهت کاهش آلودگی هوا هم‌زمان با فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای سرمایه‌گذاری در طرح‌های کاهش آلودگی هوا مانند پارک‌ها و فضاهای سبز، گازسوز کردن خودروها و غیره توسط دولت اشاره داشت.
- منابع**
۱. پرکینز. هنری، ۱۳۸۵، آلودگی هوا، منابع، اثرات و کنترل، ترجمه منصور غیاث‌الدین، انتشارات دانشگاه تهران.
 ۲. نظری قهرودی. م، ۱۳۷۹، تأثیر آلودگی هوای شهر تهران بر بیماری‌های قلبی، نشریه محیط زیست، شماره ۳۷: ص ۵۵-۵۰.
 ۳. حسنی صدرآبادی. محمد حسین، آذریوند. زیبا و فیروزی. ریحانه، ۱۳۸۹، تأثیر مخارج بهداشتی دولتی بر رشد اقتصادی و اثر غیرمستقیم آن بر مصرف خصوصی در ایران (بررسی مدل طرف عرضه اقتصادی)، مجله مدیریت سلامت، شماره ۱۳(۴۲)، ص ۶۴-۵۷.
 ۴. سلمانی. بهزاد و محمدی. علیرضا، ۱۳۸۸، بررسی اثر مخارج بهداشتی دولت بر رشد اقتصادی ایران، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۳(۳۹): ص ۷۳-۹۳.
 5. Franklin, Barry A & Brook, Robert & Arden Pope, C. (2015). Air Pollution and Cardiovascular Disease. Current Problems in Cardiology, Volume 40, Issue 5, May 2015, Pages 207-238.
 6. Cheng Hane, L & Chi Chuang, H & Jen Chuang, K. (2015). Effects of commuting mode on air pollution exposure and cardiovascular health among young adults in Taipei, Taiwan. International Journal of Hygiene and Environmental Health 218 (2015) 319-323.
 7. Benaissal, F & Alkama, R & Annasi Maesano, I. (2014). Assessment of Air

۱۵. سجادیان. مهیار، آل شیخ. علی اصغر و قرآگوزلو. علیرضا، ۱۳۹۱، تحلیلی تطبیقی بر نقش حمل و نقل شهری در آلودگی هوا به تفکیک مناطق شهرداری کلان‌شهر تهران (منوکسیدکربن) با بهره‌گیری از GIS، فصل‌نامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم-انداز زاگرس، شماره ۱۲: ص ۴۰-۲۲.
۱۶. قلی‌زاده. محمد حسین و فرج‌زاده. منوچهر، ۱۳۸۸، ارتباط آلودگی هوا با مرگ و میر جمعیت شهر تهران، مجله تحقیقات نظام سلامت حکیم، شماره ۲(۱۲): ص ۷۱-۶۵.
۱۷. قربانی. مصطفی، یونسین. مسعود، فتوحی. اکبر، زراعتی. حجب، صادقیان. سعید و رشیدی. یوسف، ۱۳۸۶، ارتباط میان مواجهه با آلودگی هوا و آغاز سندرم حملات قلبی در بیمارستان قلب تهران با روش مورد - متقاطع، مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران، شماره ۲(۳): ص ۵۹-۵۳.
۱۸. صفوی. سید یحیی و علیجانی. بهلول، ۱۳۸۵، بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۸: ص ۹۹-۱۱۲.
۱۹. جنیدی جعفری. احمد، ظهور. علیرضا، رضایی. روشنک، ملک افضلی. شیدا و سیف. آزاده، ۱۳۸۸، برآورد تعداد مرگ‌های قلبی و تنفسی منتسب به آلودگی هوای شهر تهران بر حسب ذرات، فصل‌نامه علمی پژوهشی طب و تزکیه، شماره ۷۵: ص ۴۷-۳۷.
۲۰. مسجدی. محمدرضا، جماعتی. حمیدرضا، دوکوهکی. پونه و احمدزاده. زرین، ۱۳۸۰، بررسی همبستگی آلودگی هوا با میزان حملات حاد قلبی و تنفسی، مجله پژوهشی دانشکده پزشکی، شماره ۱(۲۵): ص ۳۳-۲۵.
۲۱. بیگدلی. آتوسا، ۱۳۷۹، تأثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سکتة قلبی در دوره ۵ ساله ۱۹۹۴-۱۹۹۰، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
۲۲. نظری فهرودی. م، ۱۳۷۹، تأثیر آلودگی هوای شهر تهران بر بیماری‌های قلبی، نشریه محیط زیست، شماره ۳۷: ص ۵۵-۵۰.
۲۳. فطرس. محمد حسن، ۱۳۷۷، مسایل محیط زیست و علم اقتصاد نگاهی به اقتصاد محیط زیست، مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۱: ص ۴۴-۲۹.
۲۴. واعظی. ویدا و زارع. حسین، ۱۳۸۸، رابطه توزیع درآمد (شاخص منتخبی ضریب جینی) و اقتصاد سلامت (شاخص منتخب مرگ و میر و علل مرگ) در ایران، فصل‌نامه علمی پژوهشی اجتماعی، سال یازدهم، شماره ۴۲.
۲۵. لطفعلی پور. محمدرضا، فلاحی. محمدعلی و برجی. معصومه، ۱۳۹۰، بررسی تأثیر شاخص‌های سلامت بر رشد اقتصادی ایران، فصل‌نامه مدیریت سلامت، شماره ۱۴(۴۶): ص ۵۷.