

تحلیل تجربی رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت: رویکرد داده‌های تابلویی پویا^۱

مریم فتاحی،* عباس عساری،** حسین صادقی،⁺ حسین اصغرپور^x

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۵

چکیده

در این مقاله ضمن بررسی تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت، مهم‌ترین عوامل موثر بر رابطه‌ی بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت شناسایی و تحلیل شده است. دامنه‌ی مطالعه، کشورهای در حال توسعه برای دوره‌ی زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۵ می‌باشد و از مدل پانل پویا و گشتاورهای تعمیم یافته برای تخمین روابط تجربی استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد طی دوره مورد بررسی، آلودگی هوا، درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل و اندازه دولت تاثیر مثبت و معنادار و بیکاری تاثیر منفی بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی و آموزش بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت تاثیر معناداری دارد. یعنی کشورهایی که از سطح درآمد سرانه و نرخ شهرنشینی بالاتر و از سطح آموزش پایین‌تر برخوردار هستند، میزان اثرات آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت در این کشورها به طور معنادار بالاتر از سایر کشورهاست.

طبقه‌بندی JEL: C23, Q53, I19

واژگان کلیدی: آلودگی هوا، هزینه‌های عمومی سلامت، مدل پانل پویا، روش گشتاور تعمیم یافته.

^۱ این مقاله برگرفته از رساله دکتری مریم فتاحی با راهنمایی دکتر عباس عساری در دانشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس است.

maryam2004@gmail.com

* دانشجوی دکتری اقتصاد سلامت دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیکی:

assari_a@modares.ac.ir

** استادیار اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده‌ی مسئول)، پست الکترونیکی:

Sadeghih@modares.ac.ir

⁺ استادیار اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیکی:

asgharpurh@yahoo.com

^x دانشیار اقتصاد دانشگاه تبریز، پست الکترونیکی:

۱. مقدمه

یکی از چالش‌های اساسی در حوزه‌ی اقتصاد سلامت، شناسایی عوامل موثر بر هزینه‌های سلامت است. بررسی عوامل تعیین‌کننده هزینه‌های سلامت، موضوعی است که از دهه‌ی ۱۹۷۰ مورد توجه اقتصاددانان بوده است. مروری بر مطالعات انجام شده در مورد عوامل موثر بر هزینه‌های سلامت نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی سرانه، درآمد خانوار، بار تکفل، نسبت هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی عمومی به خصوصی، تعداد پزشکان، نرخ مشارکت نیروی کار زنان، نرخ شهرنشینی و سایر عوامل غیراقتصادی از جمله عوامل موثر بر هزینه‌های سلامت می‌باشد. یکی از عوامل موثر بر هزینه‌های سلامت، آلودگی هواست که در اکثر این مطالعات نادیده گرفته شده است و تعداد اندکی از این مطالعات به نقش آلودگی هوا در تبیین هزینه‌های سلامت پرداخته‌اند. با توجه به این که میزان اثرگذاری آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت تحت تاثیر عوامل مختلفی است، بنابراین بررسی نقش عوامل مختلف از جمله درآمد سرانه بر چگونگی این ارتباط از مهم‌ترین اهداف مطالعه‌ی حاضر است. به عبارتی در این مطالعه، ضمن بررسی تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت، نقش عوامل موثر بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت نیز مورد کنکاش علمی قرار خواهد گرفت. بر این اساس، سوالات زیر طرح شده است که چه رابطه‌ای بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت وجود دارد؟ نقش درآمد سرانه، آموزش، بار تکفل و نرخ شهرنشینی بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت چگونه است؟ متناظر با سوالات تحقیق، فرضیات زیر مورد توجه قرار گرفته است: بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. درآمد سرانه، بار تکفل و نرخ شهرنشینی نقش تقویت‌کننده و آموزش، نقش تعدیل‌کننده در رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت دارد.

آلودگی هوا را می‌توان مواد سمی، آزاردهنده یا صدمه زننده به حیات گیاهان، حیوانات و آدمیان بیان کرد. هزاران نوع ماده به ایجاد چنین اختلالی در جو کمک می‌کنند. این مواد، آلاینده نام گرفتند. موسسه حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA)^۱ شش آلاینده‌ی اصلی را به عنوان معیار انتخاب نموده و این‌ها را به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم‌بندی کرده است. آلاینده‌های اولیه موادی هستند که در اثر استفاده از منابع، مستقیماً به هوای محیط وارد می‌شوند. آلاینده‌های اولیه، ذرات

^۱ Environmental Protection Agency

معلق با قطر کم‌تر از ۱۰ میکرون، اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای کربن و سرب می‌باشند. آلاینده‌های ثانویه به موادی اطلاق می‌شوند که در اثر فعل و انفعالات موجود در هوای زمین به وجود می‌آیند. از این گروه از آلاینده‌ها می‌توان ازن (O₃) را نام برد. اگر این آلاینده‌ها از حد استاندارد تجاوز کنند، اثرات زیان‌باری به همراه می‌آورند.

آلودگی هوا یکی از مشکلات زیست‌محیطی است که در سال‌های اخیر به خطر جدی برای سلامت بشر تبدیل شده است. میزان آلودگی هوا ناشی از انتشار ریزگردها (PM₁₀) در جهان برای سال ۱۹۹۵ برابر با ۶۸/۱۱ میکروگرم در مترمکعب بوده که در سال ۲۰۱۰ به ۴۰/۸۸ رسیده است. میزان این نوع آلودگی برای کشورهای در حال توسعه در ۱۹۹۵ برابر با ۷۹/۲۵ بوده که در ۲۰۱۰ به ۴۲/۹۳ کاهش یافته است. برای ایران نیز چنین تجربه‌ای حاصل شده است. میزان انتشار آلودگی در ایران در سال ۲۰۱۰ برابر با ۵۵/۶۲ بوده که از متوسط جهان و کشورهای در حال توسعه بالاتر است. هر چند در طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۰ میزان آلودگی هوا ناشی از انتشار ریزگردها کاهش یافته است، اما همچنان میزان انتشار این نوع آلودگی بالاست. آلودگی هوا به طرق گوناگونی می‌تواند آثار زیان‌بار بلندمدت و کوتاه‌مدت بر سلامت انسان‌ها بگذارد. در این راستا مروری بر هزینه‌های سلامت می‌تواند این قضیه را به خوبی نشان دهد. هزینه‌های عمومی سلامت در کل جهان در سال ۱۹۹۵ برابر با ۵/۴۵ درصد تولید ناخالص داخلی جهان بوده که در ۲۰۱۰ به ۶/۲۲ درصد افزایش یافته است. در کشورهای در حال توسعه، نیز میزان هزینه‌های سلامت در ۱۹۹۵ از ۲/۶۲ درصد تولید ناخالص داخلی به ۳/۲۹ درصد در ۲۰۱۰ افزایش یافته است. برای ایران نیز چنین تجربه‌ای حاصل شده است. هزینه‌های عمومی سلامت در ایران در ۱۹۹۵ برابر با ۱/۷۲ درصد تولید ناخالص داخلی بوده که در ۲۰۱۰ به ۲/۱۲ درصد افزایش یافته است. این امر نشان می‌دهد آلودگی هوا همچنان می‌تواند به عنوان یکی از دلایل افزایش هزینه‌های سلامت در کشورها باشد (گزارش بانک جهانی ۲۰۱۲).

آثار آلودگی هوا به حدی گسترده است که تحقیقات در این باره همچنان ادامه دارد. تاکنون نیز مطالعات تجربی فراوانی، تاثیر آلودگی هوا بر سلامت افراد را مورد بررسی قرار دادند که برای نمونه می‌توان به مطالعات هانسن و سلته^۱ (۲۰۰۰)، نیدل^۲ (۲۰۰۴)، کوپ و تول^۳ (۲۰۰۴)، حسین‌پور

¹ Hansen and Selte

² Neidell

³ Koop and Tole

و همکاران (۲۰۰۵)، یو و همکاران^۱ (۲۰۰۸)، چن و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، درابو^۳ (۲۰۱۰)، گرین استون و حنا^۴ (۲۰۱۱) و مزینی و مراد حاصل (۱۳۸۵) اشاره نمود.

اثرات آلودگی هوا بر سلامت بشر نه تنها به صورت کاهش کیفیت زندگی، بلکه هم‌چنین به صورت افزایش هزینه‌های سلامت بر جامعه تاثیر می‌گذارد. آلودگی هوا از یک سو باعث افزایش مرگ و میر می‌شود که بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، سالیانه ۵/۲ میلیون نفر در جهان در اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند و از سوی دیگر باعث افزایش بیماری می‌شود. بر اساس گزارش بانک جهانی بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا سالانه ۲۶۰ میلیون دلار به اقتصاد ایران خسارت وارد می‌کند. بنابراین آلودگی هوا باعث کاهش سلامت و افزایش بیماری شده که این امر باعث افزایش تقاضا برای مراقبت سلامت می‌شود و افزایش تقاضا هم باعث افزایش هزینه‌های سلامت می‌شود.

در ادامه ابتدا مروری مختصر بر مطالعات انجام شده در زمینه آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت ارایه شده است. در قسمت بعدی روش مورد استفاده، الگوی مورد استفاده و متغیرهای الگو توضیح داده شده‌اند. در ادامه نتایج حاصل از برآورد گزارش شده و در پایان نتیجه‌گیری و پیشنهادها آورده شده است.

۲. ادبیات موضوع

اولین مدل در مورد تعیین‌کننده‌های هزینه‌های عمومی، قانون واگنر^۵ است. قانون واگنر یکی از معروف‌ترین روش‌های توضیح‌دهنده‌ی رشد بخش عمومی است. واگنر اقتصاددان مشهور بیان می‌کند: "با رشد درآمد سرانه در هر نظام اقتصادی، اندازه نسبی بخش عمومی نیز افزایش می‌یابد." همان طور که به وسیله تجزیه و تحلیل‌های مرکز مطالعات اقتصاد و بین‌الملل (CEIS)^۶ نیز تایید شده است، تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص اقتصادی، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده هزینه‌های سلامت است.

¹ Yoo and et al.

² Chen and et al.

³ Drabo

⁴ Greenstone and Hanna

⁵ Wagner

⁶ Centre for Economic and International Studies

برای اولین بار پرفسور نیوهاوس^۱ در سال ۱۹۷۷ این سؤال را مطرح کرد که چه عاملی مقدار منابعی را که یک کشور در امر سلامت هزینه می‌نماید، تعیین می‌کند؟ وی از یک تحلیل رگرسیون مقطعی از هزینه‌های سلامت سرانه روی درآمد سرانه در ۱۳ کشور عضو (OECD) استفاده کرد و به این نتیجه رسید که سهم هزینه‌های سلامت با افزایش درآمد، بیش‌تر می‌شود. وی نشان داد که سلامت یک کالای با کشش درآمدی بزرگ‌تر از یک می‌باشد. در واقع، سلامت یک کالای لوکس است. بنابراین، نیوهاوس (۱۹۷۷) فرضیه مشهوری را بنا نهاد که بر اساس آن مهم‌ترین عامل مؤثر بر هزینه‌های سلامت کشورها، میزان درآمد (تولید ناخالص داخلی) آنها معرفی شده است. این فرضیه سرآغازی بود بر انبوه مطالعاتی که به بررسی عوامل مؤثر بر هزینه‌های سلامت پرداخته است.

برخی از مهم‌ترین مطالعات عبارتند از: مور و همکاران^۲ (۱۹۹۲)، گردشام و همکاران^۳ (۱۹۹۲)، هیریتس و پوسنت^۴ (۱۹۹۲)، ماتئو و ماتئو^۵ (۱۹۹۸)، ماتئو (۲۰۰۰)، مورثی و اوکنید^۶ (۲۰۰۹)، داس و مارتین^۷ (۲۰۱۰)، تانگ^۸ (۲۰۱۰)، فیسال و هیمنز^۹ (۲۰۱۱) و ماگازینو^{۱۰} (۲۰۱۲). مرور این مطالعات تجربی در مورد عوامل مؤثر بر هزینه‌های سلامت، نشان می‌دهد که متغیرهای کلیدی تاثیرگذار بر هزینه‌های سلامت شامل درآمد سرانه، بار تکفل، تعداد پزشکان به ازای هر هزار نفر، نرخ شهرنشینی، اندازه دولت، آموزش و بیکاری می‌باشند.

با این که آلودگی هوا نقش مهمی در هزینه‌های سلامت دارد، ولی در اکثر مطالعات نقش آلودگی هوا در تبیین هزینه‌های سلامت نادیده گرفته شده است. جرت و همکاران^{۱۱} (۲۰۰۳) برای اولین بار تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های سلامت را بررسی کردند. آنها تاثیرات زیست محیطی بر هزینه‌های سلامت را در ۴۹ ایالت اونتاریو^{۱۲} کانادا استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که مناطق

¹ Newhouse

² Moor and et al.

³ Gerdtham and et al.

⁴ Hitiris and Posnett

⁵ Matteo and Matteo

⁶ Murthy and Oknuade

⁷ Dos and Martin

⁸ Tang

⁹ Faisal and Hiemenz

¹⁰ Magazzino

¹¹ Jerret and et al.

¹² Ontario

با آلودگی بیش‌تر، هزینه‌های سلامت سرانه بیش‌تری دارند و مناطقی که روی حفاظت کیفیت محیطی هزینه می‌کنند، مخارج کم‌تری بر مراقبت سلامت دارند.

نارایان و نارایان^۱ (۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های تابلویی هشت کشور (OECD) شامل اتریش، دانمارک، ایسلند، ایرلند، نروژ، اسپانیا، سوئیس و انگلستان، نقش شرایط زیست‌محیطی در تعیین مخارج سلامت سرانه را برای دوره ۱۹۸۰-۱۹۹۹ قرار داده و از روش‌های هم‌جمعی برای تخمین اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت شرایط زیست‌محیطی استفاده کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در کوتاه‌مدت درآمد و انتشار گازهای مونوکسیدکربن اثر مثبت و معنادار بر مخارج سلامت دارد، در حالی که در بلندمدت علاوه بر درآمد و گاز مونوکسید کربن، انتشار گازهای اکسید سولفور نیز تاثیر مثبت و معنادار بر مخارج سلامت دارد.

گوبائو و ونکوآن^۲ (۲۰۰۹) از مدل‌های WTO و EXMOD برای ارزیابی آسیب به سلامت ناشی از آلودگی هوا در منطقه هوژو چین استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که مقدار آسیب به سلامت انسانی از سال ۲۰۰۳ - ۲۰۰۷ در منطقه هوژو ۱/۴۹ میلیون یوآن بوده است که این رقم حدود ۴۹ درصد از کل GDP است. آسیب به سلامت انسانی از یک کشور به کشور دیگر از ۹۷/۲ به ۸۹۳/۸ میلیون یوآن تغییر کرده است. تفاوت در آسیب به سلامت انسانی به طور عمده از شرایط توسعه صنعتی، ساختار انرژی و تاثیر معیارهای حمایتی از محیط زیست در سطوح کشور ناشی می‌شود. وانگ و میو^۳ (۲۰۱۰) هزینه کل اقتصادی اثرات سلامت در نتیجه آلودگی هوا را برای شهر دالیان^۴ در سال ۲۰۰۶ تخمین زدند و حدود ۵۷۳/۸۶۲ میلیون دلار برآورد کردند که معادل ۲/۱۴٪ از تولید ناخالص داخلی بود. نتایج پیشنهاد می‌کند که اثر آلودگی هوا بر سلامت بشر می‌تواند برای شهر دالیان پایدار باشد. بنابراین بایستی تلاش‌های بیش‌تری در سرمایه‌گذاری و مدیریت حفاظت محیط گرفته شود تا به توسعه اقتصادی و محیطی رسید.

ژنگ و همکاران^۵ (۲۰۱۰) در بررسی این که آیا آلودگی هوا هزینه‌های سلامت را افزایش می‌دهد، از داده‌های ۳۱ استان چین برای دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۷ استفاده کردند. آنها با استفاده از

^۱ Narayan and Narayan

^۲ Guobao & Wenquan

^۳ Wang & Mu

^۴ Dalian

^۵ Zheng and et al.

تحلیل‌های هم‌انباشتگی و ریشه واحد پانل به این نتیجه رسیدند که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، هزینه‌های سلامت نه تنها به طور مثبت تحت تاثیر اقتصاد استان بلکه هم‌چنین تحت تاثیر کیفیت زیست‌محیطی قرار می‌گیرد. خوش اخلاق و حسن شاهی (۱۳۸۱) به برآورد زیان‌های وارده به ساکنان شهر شیراز به دلیل آلودگی هوا پرداخته‌اند. محاسبات ایشان نشان می‌دهد که مردم شیراز تمایل دارند ۲۹۲۷ ریال از مالیات‌های سرانه آنها صرف حفظ کیفیت هوا شود. یافته دیگر مطالعه آنها این است که با افزایش آلودگی هوا، تمایل افراد به پرداخت برای کاهش آلودگی بیش‌تر می‌شود. بنابراین مرور مطالعات تجربی نشان می‌دهد که آلودگی هوا به عنوان یکی از شاخص‌های زیست محیطی بر سلامت انسان تاثیر دارد و به تبع آن می‌تواند بر هزینه‌های سلامت تاثیرگذار باشد. هم‌چنین از جنبه‌های نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات انجام شده مشابه می‌توان گفت که در مطالعه حاضر سعی بر این است تا ضمن بررسی اثرات آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت، عوامل موثر بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت از جمله درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل و آموزش نیز مورد بررسی قرار گیرد.

۳. روش‌شناسی

در این مطالعه به منظور بررسی اثرات آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت از داده‌های پانل برای کشورهای در حال توسعه استفاده شده است. استفاده از روش ترکیبی به جای استفاده از روش مقطعی مزیت‌هایی دارد که از جمله آنها می‌توان به لحاظ نمودن ناهم‌سانی‌های فردی و اطلاعات بیش‌تر، حذف تورش‌های همراه با رگرسیون‌های مقطعی که باعث تخمین‌های دقیق‌تر با کارایی بالاتر و هم‌خطی کم‌تر اشاره کرد. هم‌چنین استفاده از داده‌های تابلویی این امکان را می‌دهد که پویایی تغییرات را نیز مورد مطالعه قرار دهیم. در این مدل‌ها هنگامی که متغیر وابسته به صورت وقفه در طرف راست ظاهر شود، دیگر برآوردهای OLS سازگار نبوده و باید به روش‌های برآورد دو مرحله‌ای (2SLS) اندرسون و هشیائو^۱ یا گشتاور عمومی تعمیم یافته (GMM)^۲ آرانو و باند^۳ (۱۹۹۱) متوسل شد. برآورد (2SLS) ممکن است به دلیل مشکلات ناشی از انتخاب

^۱ Anderson & Hsiao

^۲ Generalized Method of Moments

^۳ Arrelano & Bond

ابزارها، واریانس‌های بزرگ‌تری برای ضرایب به دست دهد و از این رو برآوردها به لحاظ آماری معنادار نباشد. بنابراین روش GMM توسط آرلانو و باند برای حل این مشکل پیشنهاد شده است. در این مطالعه، برای تخمین الگوی پانل پویا از روش گشتاورهای تعمیم یافته یا GMM استفاده می‌شود. چون در الگوهای پانل پویا، وقفه متغیر وابسته با جمله اخلاص هم‌بستگی دارد از وقفه دوم متغیر وابسته و وقفه‌های سایر متغیرها (در قالب یک فرم بازگشتی) به عنوان ابزار برای وقفه متغیر وابسته مبتنی بر روش GMM استفاده می‌شود. در این روش به منظور تخمین مدل، لازم است ابتدا متغیرهای ابزاری به کار گرفته در مدل مشخص شود. متغیرهای ابزاری این مدل مقادیر با وقفه متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی اند.

$$HE_{it} = \alpha HE_{i,t-1} + X_{it}\beta + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

که در آن HE نشان‌دهنده سرانه هزینه‌های عمومی سلامت بوده و X برداری از متغیرهای توضیحی به غیر از وقفه‌های هزینه‌های سلامت است. δ تاثیرات مشاهده نشده ویژه هر کشور، ε جزء خطا و اندیس i و j به ترتیب نشان دهنده کشور و زمان هستند. آرلانو و باند معادله تفاضلی زیر را پیشنهاد می‌کنند:

$$HE_{it} - HE_{i,t-1} = \alpha(HE_{i,t-1} - HE_{i,t-2}) + \beta(X_{i,t} - X_{i,t-1}) + (\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1}) \quad (2)$$

در معادله (۱) به وسیله عمل تفاضل‌گیری، تاثیرات ویژه هر کشور حذف شده اما یک تورش جدید ایجاد شده است. زیرا جزء خطای جدید با متغیر وابسته وقفه‌دار هم‌بستگی دارد. با فرض این که هم‌بستگی در اجزای خطا وجود ندارد و متغیرهای توضیحی برون‌زا هستند، شرایط گشتاوری زیر را می‌توان بیان نمود:

$$E[X_{i,t}, \Delta\varepsilon_{i,t}] = 0 \quad , \quad s \geq 2, t = 3, \dots, t$$

$$E[HE_{i,t}, \Delta\varepsilon_{i,t}] = 0 \quad , \quad s \geq 2, t = 3, \dots, t$$

بر اساس این شرایط که تخمین‌زننده تفاضلی نامیده می‌شود، آرلانو و باند تخمین‌زننده‌های GMM دو مرحله‌ای را پیشنهاد می‌کنند. در مرحله اول فرض می‌شود که اجزای خطا در طول زمان و برای تمامی کشورها دارای هم‌سانی واریانس‌ها هستند و در مرحله دوم باقی‌مانده‌های به دست آمده از مرحله اول برای به دست آوردن تخمین سازگاری از ماتریس واریانس-کواریانس بدون

در نظر گرفتن فروض مستقل بودن و هم‌سانی واریانس‌ها استفاده می‌شود. بنابراین، تخمین‌زننده دو مرحله‌ای به طور مجانبی نسبت به تخمین‌زننده یک مرحله‌ای بسیار کارا است. سازگاری تخمین‌زننده‌های GMM بستگی به معتبر بودن متغیرهای ابزاری به کار رفته دارد. برای بررسی معتبر بودن ماتریس ابزارها از آماره پیشنهاد شده توسط آرلانو و باند^۱ (۱۹۹۱)، بلندل و باند^۲ (۱۹۹۸) و آرلانو و باور^۳ (۱۹۹۵) استفاده می‌شود. این آزمون، به نام آزمون سارگان^۴ معروف بوده که اعتبار کل ابزارهای به کار رفته را مورد سنجش قرار می‌دهد. آماره‌های آزمون سارگان از توزیع خی دو با درجات آزادی برابر با تعداد محدودیت‌های بیش از حد مشخص^۵ برخوردارند و فرضیه صفر حاکی از عدم هم‌بستگی ابزارها با اجزاء اخلال می‌باشد.

در این مطالعه با توجه به ادبیات نظری موجود و هم‌چنین بر اساس مطالعات تجربی به ویژه مطالعات وانگ و میو (۲۰۱۰)، گویانو و ونکوآن (۲۰۰۹) و ژنگ و همکاران (۲۰۰۷)، تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های سلامت به صورت تابع زیر در نظر گرفته شده است:

$$HEPU_{i,t} = F(HEPU_{i,t-1}, RPGDP_{i,t}, POL_{i,t}, AD_{i,t}, UP_{i,t}, GOV_{i,t}, EDU_{i,t})$$

در این رابطه، هزینه‌های سلامت سرانه واقعی (HE) به عنوان متغیر وابسته، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی (RPGDP)، آلودگی هوا (POL)، بار تکفل (AD)، نرخ شهرنشینی (UP)، اندازه دولت (GOV) و آموزش (EDU) متغیرهای توضیحی بر اساس ادبیات تحقیق هستند.^۶ با توجه به مطالعات تجربی و هم‌چنین با توجه به اهداف مقاله، در این مطالعه شکل تصریح شده مدل به صورت زیر فرض شده است:

$$HEPU_{i,t} = \beta_0 HEPU_{i,t-1} + \beta_1 RPGDP_{i,t} + \beta_2 POL_{i,t} + \beta_3 AD_{i,t} + \beta_4 PU_{i,t} + \beta_5 GOV_{i,t} + \beta_6 EDU_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

^۱ Arellano & Bond

^۲ Blundell & Bond

^۳ Arellano & Bover

^۴ Sargan Test

^۵ Over-Identifying Restrictions

^۶ متغیرهای مورد نیاز بر اساس آماره‌های بانک جهانی برای کشورهای در حال توسعه استحصالی شده است. از این رو، اندازه‌گیری شاخص‌ها نیز بر اساس چهارچوب شاخص‌های بانک جهانی است.

رابطه فوق با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا برای دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۱ برآورد شده است. کشورهای مورد مطالعه، کشورهای در حال توسعه هستند.^۱ در برآورد مدل از نسبت هزینه‌های دولت به تولید ناخالص داخلی به عنوان معیار اندازه دولت، از نسبت ثبت نام دانش‌آموزان متوسطه به عنوان معیار آموزش استفاده شده است. بار تکفل برابر مجموع جمعیت زیر ۱۴ سال و بالای ۶۵ سال به جمعیت بین ۱۴-۶۵ سال است و نرخ شهرنشینی نیز سهم جمعیت شهری به کل جمعیت است. در مطالعات تجربی از معیارهای مختلفی چون اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسیدکربن و ذرات معلق متغیر آلودگی هوا به کار گرفته می‌شود. در این مطالعه از ذرات ریز معلق PM_{10} به عنوان معیار آلودگی هوا استفاده شده است. منبع آماری داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، بانک جهانی است.

۴. یافته‌ها

نتایج برآورد مدل معرفی شده در بخش قبلی در جدول (۱) گزارش شده است. نتایج نشان می‌دهد که طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۵، هزینه‌های عمومی سلامت با یک وقفه، بر هزینه‌های عمومی سلامت در کشورهای در حال توسعه، تاثیر مثبت و معنادار دارد. آلودگی هوا نیز بر هزینه‌های عمومی سلامت تاثیر مثبت و معنادار داشته است. علامت ضرایب سایر متغیرها نیز مورد انتظار است، به طوری که طی دوره مورد بررسی، تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه، بار تکفل، اندازه دولت، نرخ شهرنشینی تاثیر مثبت و معنادار بر هزینه‌های عمومی سلامت کشورهای مورد بررسی داشته است. در گام دوم، حساسیت نتایج برآورد مدل در دو مرحله بررسی می‌شود. در مرحله اول متغیرهای نرخ بیکاری (UNEM) و تعداد پزشکان به ازای هر هزار نفر (PHY) به مدل اضافه شده است. نتایج برآورد در ستون (۲) جدول (۱) گزارش شده است. همان طور که معلوم است، نتایج به دست آمده همانند نتایج قبلی است و در این حالت نیز آلودگی هوا تاثیر مثبت و معناداری بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. همچنین نرخ بیکاری طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۵ تاثیر منفی و معنادار بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. در مرحله دوم بررسی تحلیل حساسیت نتایج، مدل برای دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۵ برآورد شده است.

^۱ کشورهای مورد مطالعه در این مقاله، تمام کشورهای در حال توسعه را بر اساس طبقه‌بندی بانک جهانی شامل می‌شود. برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت بانک جهانی مراجعه شود.

جدول ۱. نتایج حاصل از تخمین مدل

مدل متغیر	مدل (۱)	مدل (۲)	مدل (۳)	مدل (۴)	مدل (۵)	مدل (۶)	مدل (۷)
HEPU (-1)	۰/۱۴ (/۶۲)***	۰/۲۷ (/۵۰)***	۰/۲۳ (/۲۵)**	۰/۱۷ (/۹۸)***	۰/۳۵ (/۳۳)***	۰/۳۶ (/۱۳)***	۰/۳۶ (/۳۴)***
POL	۰/۵۶ (/۸۱)***	۰/۵۳ (/۸۳)*	۰/۲۷ (۰/۷۵)	-۰/۴۴ (-۱/۶۲)	۱/۰۰ (۲/۱۳)**	۰/۹۰ (۱/۱۰)	۰/۴۲ (۱/۸۲)*
RPGDP	۳/۱۹ (/۵۶)***	۲/۴۱ (/۶۸)***	۱/۹۳ (/۲۷)***	۳/۱۴ (/۸۲)***	۲/۲۲ (/۴۸)***	۲/۱۸ (/۶۱)***	۲/۱۸ (/۰۴)***
AD	۰/۹۷ (۱/۷۰)*	-	-	۰/۷۵ (۱/۲۵)	-	۱/۱۹ (۱/۰۹)	۲/۰۷ (۱/۷۳)*
UP	۳/۰۰ (۱/۸۰)*	-۳/۲۲ (-۰/۷۵)	-۱/۱۳ (-۰/۳۸)	۱/۲۷ (۰/۶۷)	۲/۶۸ (۱/۶۳)	۱/۹۳ (۱/۳۳)	-۳/۷۱ (-۱/۱۲)
EDU	۰/۵۲ (۱/۴۷)	-	۰/۷۴ (۱/۵۵)	۰/۴۴ (۱/۳۵)	۰/۱۳ (۰/۲۸)	-۰/۳۸ (-۱/۱۰)	-۱/۲۵ (-۲/۵۱)**
GOV	۲/۳۱ (۶۷)***	۰/۸۲ (۰/۷۵)	۰/۶۷ (۰/۵۳)	۱/۶۰ (۱/۹۱)*	۰/۴۴ (۰/۴۳)	۰/۱۵ (۰/۱۴)	۱/۴۸ (/۷۳)***
UNEM	-	-۲/۲۵ (۲/۰۷)**	-۱/۶۳ (-۱/۸۴)*	-	-۱/۴۷ (۲/۹۸)***	-۱/۴۵ (۳/۰۷)***	-
PHY	-	۰/۲۷ (۰/۳۸)	-	-	-	-	-
GPM	-	-	۰/۰۱ (۲/۵۰)**	-	-	-	-
ADPM	-	-	-	-	-	-۰/۰۱ (-۰/۹۳)	-
EDPM	-	-	-	-	-۰/۰۰۹ (۲/۰۰)**	-	-
UPPM	-	-	-	۰/۰۱ (۲/۱۰)**	-	-	-
J-statistic	۷۳/۵۹	۵۳/۰۱	۵۸/۷۶	۷۹/۰۲	۸۵/۲۲	۸۵/۶۹	۵۳/۸۰
آزمون سارگان	۰/۵۸	۰/۷۲	۰/۵۲	۰/۴۱	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۰۸

منبع: یافته‌های تحقیق

***، ** و * به ترتیب معناداری در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪

نتایج برآورد در ستون (۷) جدول (۱) گزارش شده است. نتایج حاصل همانند نتایج پیشین است و تمام ضرایب از نظر آماری معنادار هستند. بنابراین، نتایج برآورد نسبت به تصریح مدل و تغییر دوره‌ی زمانی حساس نبوده و از استحکام لازم برخوردار است. در گام بعدی، تاثیر عوامل مختلف بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت با استفاده از متغیرهای تقاطعی بررسی شده است.

بنابراین مدل (۱)، تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت را توضیح می‌دهد. مدل (۲) و (۷) به منظور بررسی استحکام نتایج است. مدل (۲) نشان می‌دهد که نتایج نسبت به حذف و اضافه کردن برخی متغیرهای توضیحی در مدل حساس نیست. مدل (۷) برای دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۱ است و نشان می‌دهد که نتایج نسبت به تغییر دوره زمانی حساس نیست. در مدل‌های (۳) الی (۶) تاثیر عوامل مختلف بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت با استفاده از متغیرهای تقاطعی بررسی شده است. نتایج برآورد متغیر آلودگی هوا با درآمد سرانه (GPM)، با بار تکفل (ADPM)، با آموزش (EDPM) و با شهرنشینی (UPPM) به ترتیب در ستون (۳) الی ستون (۶) جدول (۱) گزارش شده است.^۱

بر اساس برآورد مدل‌ها، نتایج را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

- نتایج نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی، آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت در کشورهای در حال توسعه تاثیر مثبت و معنادار داشته است. این نتیجه با نتایج جرت و همکاران (۲۰۰۳) و نارایان و نارایان (۲۰۰۸) و ژنگ و همکاران (۲۰۱۰) سازگار است. به این صورت که آلودگی هوا اثرات بهداشتی طولانی مدت و مزمنی را ایجاد کند که افزایش آلودگی هوا منجر به افزایش بیماری و به تبع آن افزایش هزینه‌های سلامت می‌شود.
- رابطه مثبت و معناداری بین تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و هزینه‌های عمومی سلامت سرانه واقعی کشورهای مورد بررسی وجود دارد. هم‌چنین درآمد سرانه بیش‌ترین تاثیر را بر هزینه‌های سلامت داشته است. بنابراین درآمد یکی از مهم‌ترین عامل موثر بر هزینه‌های سلامت است که این نتیجه با نتایج به دست آمده از نیوهاوس

^۱ داده‌های آماری برخی کشورهای در حال توسعه طی دوره‌ی زمانی مورد بررسی در دسترس نیست. بنابراین این کشورها از نمونه آماری حذف شده‌اند.

(۱۹۷۷)، هیریتس و پوسنت (۱۹۹۲) و داس و مارتین (۲۰۱۰) سازگار می‌باشد. درآمد سرانه بالا به منزله سطح رفاه بالا بوده و در این گونه کشورها دولت اهتمام بیش‌تری به سطح سلامت و بهداشت جامعه دارد و به عبارتی هزینه‌های عمومی سلامت نوعی سرمایه‌گذاری زیربنایی تلقی می‌شود، زیرا سطح سلامت بالا می‌تواند موجبات توانمندی نیروی کار را فراهم آورده و از این طریق بهره‌وری و کارایی را در اقتصاد رشد دهد. ضریب متغیر تقاطعی درآمد سرانه و آلودگی هوا در مدل (۳) برابر ۰/۰۱ است که نشان می‌دهد میزان تاثیرگذاری آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت به طور معناداری تحت تاثیر درآمد سرانه کشورها می‌باشد. به طوری که میزان تاثیرگذاری آلودگی بر هزینه‌های عمومی سلامت در کشورهای با درآمد بالا در مقایسه با کشورهای با درآمد پایین به طور متوسط به اندازه ۰/۰۱ بیش‌تر می‌باشد. به عبارت دیگر، در کشورهای مورد مطالعه، درآمد به عنوان یک عامل مثبت و تقویت‌کننده در رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت ایفای نقش می‌کند. در واقع، در کشورهای با درآمد سرانه بالاتر، به ازای هر واحد افزایش آلودگی هوا، دولت هزینه‌های بیش‌تری برای سلامت عمومی جامعه پرداخت می‌کند.

- نتایج مثبت بار تکفل بر هزینه‌های عمومی سلامت مطابق با نتایج حاصل از ماتئو و ماتئو (۱۹۹۸) و ماگازینو (۲۰۱۲) است. کودکان و افراد مسن به دلیل ضعیف بودن سیستم دفاعی بدنشان، بیش‌تر به بیماری مبتلا می‌شوند.

- نرخ شهرنشینی تاثیر مبهمی بر سلامت و هزینه‌های سلامت دارد و در جوامع مختلف متفاوت است؛ زیرا گسترش شهرنشینی، دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و ... را به عنوان عامل مثبت و آلودگی هوا، استرس و بیماری‌های عصبی ناشی از تنش شهرهای بزرگ را به عنوان عامل منفی به همراه دارد. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که نرخ شهرنشینی تاثیر مثبت و معناداری بر هزینه‌های عمومی سلامت کشورهای در حال توسعه داشته است که این نتیجه مطابق با یافته ماگازینو (۲۰۱۲) است. بنابراین در کشورهای در حال توسعه، مشکلات شهرنشینی از مزایای آن بیش‌تر است. ضریب متغیر تقاطعی نرخ شهرنشینی و آلودگی هوا در مدل (۴)، مثبت و معنادار است که نشان

- می‌دهد میزان تاثیرگذاری آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت به طور معناداری تحت تاثیر نرخ شهرنشینی کشورها می‌باشد.
- نرخ بیکاری بر هزینه‌های عمومی سلامت تاثیر منفی و معناداری دارد که با نتایج حاصل از فیسال و هیمنز (۲۰۱۱) سازگار می‌باشد. نرخ بیکاری بالا، دولت را درگیر سیاست‌های کاهش بیکاری کرده و دولت را در مقایسه با قبل، از توجه به سیاست‌های سلامت بازداشته و هزینه‌های سلامت کاهش می‌یابد.
 - تعداد پزشکان در هر هزار نفر تاثیر مثبت و بی‌معنا بر هزینه‌های عمومی سلامت دارد که با نتیجه ماگازینو (۲۰۱۲) هم‌سو است.
 - آموزش بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت تاثیر منفی و معنادار دارد. بدین معنا که با بهبود وضعیت آموزش و آگاهی جامعه، تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت کاهش می‌یابد. سطح آموزش بالاتر باعث آگاهی افراد نسبت به نحوه پیش‌گیری و درمان بیماری‌ها خواهد شد.
 - درآمد سرانه، شهرنشینی و آموزش بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت تاثیرگذار بوده که درآمد سرانه و شهرنشینی نقش تقویت‌کننده و آموزش نقش تعدیل‌کننده داشته است.
 - نتایج نسبت به تصریح مدل و تغییر دوره‌ی زمانی حساس نیست و از استحکام برخوردار است.

۵. نتایج و پیشنهادها

در این مطالعه اثرات آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۱ برای کشورهای در حال توسعه با استفاده از الگوهای پانل پویا که توسط آرانو و باند توسعه داده شده است، مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به این که اثرگذاری آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت تحت تاثیر شرایط مختلفی است و عوامل زیادی می‌توانند بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت تاثیرگذار بوده و نقش تعدیل‌کننده یا تقویت‌کننده داشته باشند. بنابراین در این مطالعه ضمن بررسی تاثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت، نقش عوامل مختلف بر چگونگی رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت بررسی و شناسایی شده است تا

با شناسایی و نحوه اثرگذاری آنها بتوان نتایج و سیاست‌هایی را برای ایران به عنوان کشور در حال توسعه که در مراحل اولیه رشد اقتصادی قرار دارد و رفته رفته با معضلات زیست محیطی دست به گریبان می‌شود، ارائه داد.

نتایج نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی، درآمد سرانه، آلودگی هوا، شهرنشینی، اندازه دولت، ضریب وابستگی تاثیر مثبت و معنادار و بیکاری تاثیر منفی و معنادار بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. با افزایش میزان انتشار آلودگی هوا، هزینه‌های عمومی سلامت افزایش می‌یابد که رابطه مثبت و معنادار بین آلاینده PM_{10} به عنوان شاخص آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت نشان‌دهنده اهمیت این آلاینده در به خطر انداختن سلامت انسان و افزایش هزینه‌های عمومی سلامت است. همچنین نتایج دلالت بر این دارد که درآمد سرانه، شهرنشینی و آموزش از عوامل تاثیرگذار بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت بوده است. یعنی کشورهایی که از سطح درآمد سرانه و نرخ شهرنشینی بالاتری برخوردار هستند، میزان اثرات آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت در این کشورها به طور معناداری بالاتر از سایر کشورهاست. لیکن کشورهایی که از سطح آموزش بالاتری برخوردار هستند، میزان اثرات آلودگی بر هزینه‌های عمومی سلامت کم‌تر از سایر کشورها بوده است. به عبارت دیگر، درآمد سرانه و شهرنشینی نقش تقویت کننده و آموزش نقش تعدیل کننده داشته است. همچنین نتایج نسبت به تصریح مدل و دوره زمانی حساس نیست و از استحکام لازم برخوردار است.

براساس نتایج این مقاله، به کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران) پیشنهاد می‌شود:

دولت در جهت کاهش آلودگی هوا از یک سو، سیاست‌های کنترل انتشار ریزگردها در مناطق مختلف کشور به ویژه مناطق کم پوشش را مورد توجه قرار دهد، از سوی دیگر، همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی در جهت کاهش جریان ذرات ریز معلق به کشور از طریق کشورهای همسایه را دنبال نماید. دولت تلاش نماید سیاست‌هایی در جهت بهبود وضعیت شهرنشینی در مناطق شهری دنبال نماید. همچنین امکانات لازم در مناطق روستایی را فراهم نماید تا از این طریق، هزینه‌های عمومی سلامت را کاهش دهد. دولت در بهبود آموزش عمومی و فراهم نمودن بسترهای آموزش عمومی در جامعه سیاست‌های تشویق آموزش‌های رسمی و غیررسمی را دنبال نماید.

منابع

- خوش اخلاق، رحمان، حسن شاهی، مرتضی (۱۳۸۱). تخمین خسارت وارده به ساکنان شیراز به دلیل آلودگی هوا. *مجله تحقیقات اقتصادی*، (۶۱): ۵۳-۷۵.
- مزینی، امیرحسین، مراد حاصل، نیلوفر (۱۳۸۵). بررسی تبعات رشد اقتصادی و تخریب زیست‌محیطی بر سلامت (مطالعه موردی: آلودگی هوا)، همایش آلودگی و اثرات آن بر سلامت، تهران.
- Arellano, M. and Bond, S.(1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic studies*, 58(1), 277-297.
- Arellano, M. and Bover, O. (1995). Another Look At The Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, 68(1): 29-51.
- Blundell, R. and Bond,S.(1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87(2): 115-143.
- Chen, Z., Huang, X. and Wang, Q.(2009). The Effect of Air Pollution on Human Health in China: A Macro Evaluation.
- Dos, A. and Martin, F. (2010). An Econometric Analysis of the US Health Care Expenditure. *Journal of Health Science*, 2(1): 150-159.
- Evidence from Dynamic Panel. University of Skatchewan.
- Faisal, A. and Hiemenz, U.(2011). Determinants of Public Health Expenditures in Pakistan. ZEF- Discussion papers on Development Policy, (158):60-78.
- Gerdtam, U, Sogaard, J, Anderson, F, Jonson, B.(1992). An Econometric Analysis of Health Care Expenditure: a crosssection study of the OECD countries. *Journal of Health Economics*, (11): 63-84.
- Greenstone, M and Hanna, R.(2011). Environmental Regulations, Air and Water pollution and Infant Mortality in India. *Working paper*, (11): 24-36.
- Guobao, S, Wenquan, Z, (2009).The Evaluation of Health Damage Caused by Air Pollution in Huzhou Region, China
- Hansen A.C, Selte, H.K.(2000). Air Pollution and Sick- Leaves: A Case Study Using Air Pollution Data from Olso. *Environmental and Resource Economics*, (16): 31-50.
- Hitiris, T, Posnett, J. (1992). The determinants and effects of health expenditure in developed countries. *Journal of Health Economics*, (11): 173-181.
- Hoseinpoor, A.R, Forouzanfar, M.H, Yunesian, M., Asghari,F., Holakouie Naieni, K. and Farhood, D.(2005). Air pollution and hospitalization due to angina pectoris in Tehran, Iran: A time-series study. *Environmental Research*, (99):126-131.

- Jerrett, M., Eyles, J., Dufournaud, C. and Birch, S.(2003). Environmental Influences on Health Care Expenditures: an Exploratory Analysis from Ontario, Canada. *Journal of Epidemiology and Community*, (36): 334-338.
- Koop, G., Tole, L.(2004). Measuring the Health Effects of air Pollution: To what Extent can We Really Say That People Are Dying From Bad Air?. *Journal of Environmental Economics and Management*,(47): 30-54.
- Magazzino, C.(2012). The Determinants of Health Expenditure in Italian Regions. *International Journal of Economics and Finance*, 4(3):25-38.
- Matteo, L.D, Matteo, R.D.(1998). Evidence on the Determinants of Canadian Provincial Government Health Expenditures. *Journal of Health Economics*, (17): 211-228.
- Matteo, L.D.(2000). The Determinants of the Public-Private Mix in Canadian Health Care Expenditures: 1975 – 1996. *Journal of Health Policy*; (52): 87-112.
- Moore, W.J, Newman, R.J and Fheili, M.(1992). Measuring the Relationship between Income and National Health Care Expenditure. *Health Care Financing Review*, (14): 133-144.
- Murthy, N.R.V, Oknuade.(2009). The Core Determinants of Health Expenditure in The African Context: Some Econometric Evidence Foe Policy. *Journal of Health Plicy*, (91): 57-62.
- Narayan, p.k, Narayan.(2008). Does Environment Quality Influence Health Expenditures? Emprical Evidence from a Panel Of Selected OECD Countries. *Ecological Economics*, (65): 367-374.
- Neidell, M.J.(2004). Air pollution, Health and Socio-Economic Status, The Effect of Outdoor Air Quality on Childhood asthma. *Journal of Health Economics*, (23): 1209-1236.
- Newhouse, Joseph P. (1977). Medical Care Expenditure: A Cross-National survey. *Journal of Human Resourses*, (12).115-125.
- Tang, Ch. (2010) The Determinants of Health Expenditure in Malaysia: A time Series analysis. *MPRA paper*, (24356):31-45.
- Wang, p. and Mu.H(2010). Economic Assessment on Health Loss of Particulate Air pollution in Dalian of china, *Dalian university of Technology*, Dalian, china.
- Wang, Z. (2009). The Determinants of Health Expenditures: Evidence from US State-Level Data. *Applied Economics*, 41(4): 429-435.
- <http://dx.doi.org/10.1080/00036840701704527>
- World Bank, World Development Indicators.
- Yoo, S., Kwak, S and Lee, J.(2008). Using a Choice Experiment to Measure The Environmental Costs Of Air Pollution Impacts In Seoul. *Journal of environmental Management*, (86): 308-318.

- Zheng, X, Yu, Y, Zheng, L Zhang, Y.(2010). Does Pollution Drive Up Health Expenditure?-A Panel Unit Root and Cointegration Analysis:1-11.

Archive of SID