

آلودگی زیست‌محیطی و اثر غیرخطی تولید سرانه بر هزینه‌های سلامت: مطالعه پویا برای کشورهای صادرکننده نفت

معین حسن نتاج

کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه مازندران
Moein.Hassan.nataj@gmail.com

زهرا میلا علمی (نویسنده مسئول)
استاد گروه اقتصاد دانشگاه مازندران
z.elmi@umz.ac.ir

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۱۰/۰۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۱۹

چکیده:

رشد فزاینده هزینه‌های سلامت در سال‌های اخیر موجب شده تا شناسایی عوامل مؤثر بر آن مورد توجه کارشناسان قرار گیرد. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته تولید ناخالص داخلی و انتشار آلودگی از عوامل تعیین‌کننده هزینه‌های سلامت هستند. در این مطالعه اثر انتشار دی‌اکسید کربن به‌عنوان شاخص زیست‌محیطی، تولید ناخالص داخلی سرانه به‌عنوان شاخص اقتصادی، نرخ شهرنشینی و نسبت وابستگی سنی به‌عنوان شاخص اجتماعی بر هزینه سلامت سرانه، با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته تابلویی (PGMM) و رویکرد رابطه غیرخطی تولید سرانه با متغیر هزینه سلامت سرانه، در ۱۹ کشور صادرکننده نفت شامل ایران در دوره ۲۰۱۸ - ۲۰۰۴ برآورد شده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد متغیرهای انتشار دی‌اکسید کربن سرانه، نرخ شهرنشینی و نسبت وابستگی سنی اثر مثبت و معنی‌دار و متغیر تولید سرانه رابطه غیرخطی به شکل U وارون با هزینه سلامت دارد. وجود رابطه U وارون حاکی از آن است که تا رسیدن به نقطه آستانه، افزایش تولید سرانه به افزایش هزینه سلامت منجر شده و پس از آن، این افزایش می‌تواند به کاهش هزینه سلامت منتج شود.

طبقه‌بندی *JEL*: E1 ، I15 ، O44 ، P4

کلید واژه‌ها: هزینه‌های سلامت، انتشار آلودگی، تولید سرانه، نرخ شهرنشینی، گشتاورهای تعمیم‌یافته

۱. مقدمه

از اهداف بلندمدت توسعه پایدار پیشرفت کشورها است که منافع حاصل از آن باید برای همه نسل‌های آینده بدون آسیب زدن به ذخایر زیست‌محیطی از یک سو و حفظ توزیع عادلانه ثروت آنها در همه طبقات مردم از سوی دیگر باشد. برای دستیابی به این هدف بلندمدت، کشورها باید رشد و نوسانات شاخص‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را در کوتاه‌مدت در نظر بگیرند. به عبارتی، برای دستیابی به توسعه پایدار^۱ در بلندمدت و زندگی در دنیای پاک و با توزیع عادلانه‌تر درآمد، کشورها می‌توانند در کوتاه‌مدت اثرات منفی زیست‌محیطی داشته باشند. بنابراین، پیوندهای پویا در کوتاه‌مدت و بلندمدت بین همه متغیرهای اقتصادی - اجتماعی و محیطی مربوط وجود دارد که سه متغیر مهم آن، درآمد، آلودگی محیط زیست و هزینه‌های سلامت هستند که در پژوهش حاضر مورد توجه قرار گرفته است (شفیق^۲، ۱۹۹۴؛ آگراس و چاپمن^۳، ۱۹۹۹؛ دیندا و کندو^۴، ۲۰۰۰؛ نارایان و نارایان^۵، ۲۰۰۸؛ بالگاتی و ماسکونی^۶، ۲۰۱۰).

سلامت یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های انسانی است که به توسعه توانایی‌های بشر منجر می‌شود. اگر این سرمایه فرسوده شود یا به‌طور کامل مورد استفاده قرار نگیرد می‌تواند به تضعیف فیزیکی و روحی و ایجاد موانعی در زندگی افراد شود. از سوی دیگر، نیروی انسانی سالم و کارآمد پیش‌شرط رشد و توسعه اقتصادی کشورها است. در واقع، افزایش سلامت از یک‌سو، از طریق تأثیر بر افزایش بهره‌وری^۷ و کیفیت کار و همچنین کاهش زمان از دست رفته به دلیل بیماری، موجب افزایش رشد اقتصادی می‌شود و از سوی دیگر، ارتقای سطح سلامت با افزایش امید به زندگی همراه است که این امر منجر به افزایش تمایل به پس‌انداز در میان مردم شده که به نوبه خود منجر به افزایش سرمایه‌گذاری و تسریع رشد اقتصادی می‌شود. (صالح‌نیا و همکاران، ۱۳۹۸). اما رشد اقتصادی برای سلامت افراد همانند یک شمشیر دولبه است. رشد اقتصادی با افزایش اشتغال، بهبود وضعیت زندگی، افزایش سواد و امید به زندگی باعث بهبود سلامت جامعه می‌شود و در شرایطی با تخریب شرایط

^۱. Sustainable Development

^۲. Shafik

^۳. Agras and Chapman

^۴. Dinda and Coondoo

^۵. Narayan and Narayan

^۶. Balgati and Moscone

^۷. Productivity

بیولوژیکی زیست‌محیطی^۱ مانند آلودگی آب و هوا، تخریب زیست‌بوم^۲ می‌تواند سبب بیماری و افزایش هزینه سلامت شود.

حال این پرسش مطرح می‌شود که آیا بخشی از هزینه‌های سلامت می‌تواند نتیجه تخریب یا آلودگی محیط زیست باشد؟ در پاسخ به این پرسش انتشار گاز دی‌اکسید کربن به‌عنوان مهم‌ترین عامل آلودگی مطرح می‌شود. از این‌رو در این مطالعه اثر عوامل مهم تأثیرگذار بر هزینه‌های سلامت، که عبارتند از اثر انتشار آلودگی به‌عنوان شاخص زیست‌محیطی، تولید ناخالص داخلی سرانه به‌عنوان شاخص اقتصادی، نرخ شهرنشینی و نسبت وابستگی سنی به‌عنوان شاخص‌های اجتماعی با استفاده از روش پویای گشتاورهای تعمیم‌یافته تابلویی در ۱۹ کشور صادرکننده نفت^۳ در دوره ۲۰۱۸ - ۲۰۰۴ مورد بررسی قرار می‌گیرد. علت انتخاب این گروه از کشورها شباهت این کشورها در وابستگی عمده آنها به درآمدهای حاصل از فروش منابع طبیعی و تأمین هزینه‌هایشان از این طریق بوده است. نوآوری این مطالعه، بررسی رابطه غیرخطی میان تولید سرانه و هزینه‌های سلامت سرانه است.

این مطالعه از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه، پیشینه تحقیق شامل مرور ادبیات از دیدگاه نظری و سپس تجربی در بخش دوم آمده است. بخش سوم روش تحقیق شامل تصریح مدل و معرفی داده‌ها ارائه شده است. بخش چهارم روش تحقیق شامل تصریح مدل و معرفی داده‌ها است. بخش پایانی این مقاله، نتیجه‌گیری و پیشنهادها می‌باشد.

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. ادبیات نظری

امروزه روند رشد هزینه‌های سلامت و نگرانی درباره آن به یک مسئله جهانی تبدیل شده است و عواملی که باعث تسریع رشد هزینه‌های سلامت می‌شوند به موضوع اصلی سیاست عمومی تبدیل شده‌اند. رابطه بین هزینه‌های سلامت و عوامل تعیین‌کننده آن، توجه محققان را به خود جلب کرده است. یکی از عوامل اثرگذار بر هزینه‌های سلامت

^۱. Environmental biological conditions

^۲. Ecosystem

^۳. این کشورها شامل کشورهای الجزایر، آنگولا، آذربایجان، بحرین، برونئی، گینه استوایی، گابن، ایران، عراق، قزاقستان، کویت، مالزی، مکزیک، نیجریه، عمان، روسیه، عربستان سعودی و سودان و امارات متحده عربی است. این کشورها اعضای اوپک و اوپک پلاس هستند، البته در مجموع ۲۵ کشور هستند اما سعی شده اگر کشوری عضویتش در دوره مورد بررسی لغو یا تعلیق شده در حدود مقاله اعمال نشود، بعضی کشورها هم داده‌های غیرقابل دسترسی داشته‌اند.

تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی است. اگرچه افزایش رشد اقتصادی می‌تواند باعث بهبود شاخص سلامت شود، هم‌زمان می‌تواند با کاهش کیفیت محیط زیست آثار منفی بر شاخص سلامت جامعه داشته باشد (ایزدخواستی و همکاران، ۱۳۹۶). مطالعاتی که علاوه بر سایر عوامل تأثیرگذار، از متغیر تولید ناخالص داخلی کل یا سرانه آن در مطالعه خود بهره گرفتند را می‌توان با توجه به نوع داده و رویکردهای مورد استفاده در دو گروه طبقه‌بندی کرد. دسته اول، بر پژوهش‌هایی متمرکز است که در سطح یک کشور مطالعه کرده‌اند (شاه‌آبادی و قربانی گلپور، ۱۳۹۵؛ گل‌خندان، ۱۳۹۷؛ چابونی و همکاران^۱، ۲۰۱۴؛ عبدالله و همکاران^۲، ۲۰۱۶؛ رضایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ پاکدامن و همکاران، ۲۰۱۹؛ وانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹؛ وو^۴ و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۱؛ شو و همکاران، ۲۰۲۲؛ عبد کدیر و همکاران، ۲۰۲۲). اکثر مطالعات تأیید کرده‌اند که یک رابطه قوی و مثبت بین هزینه‌های سلامت و تولید ناخالص داخلی وجود دارد و تولید ناخالص داخلی درصد بالایی از تغییرات هزینه‌های سلامت را توضیح می‌دهد.

گروه دوم از روش‌های داده‌های تابلویی برای ارزیابی رابطه میان هزینه‌های سلامت سرانه و تولید ناخالص داخلی سرانه استفاده کرده‌اند (به‌عنوان مثال، فتاحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ ده‌بیدی و همکاران، ۱۳۹۷؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۹۸؛ ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰؛ چابونی و سعیدی^۵، ۲۰۱۷؛ آپرگیس^۶ و همکاران، ۲۰۱۸؛ زیدی و سعیدی^۷، ۲۰۱۸؛ وو و همکاران، ۲۰۲۰؛ لی^۸ و همکاران، ۲۰۲۲؛ ایلگون^۹ و همکاران، ۲۰۲۲؛ کوتلو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۲؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ محمود و همکاران، ۲۰۲۲؛ مجتبی و اشفق^{۱۱}، ۲۰۲۲) با این فرض که روش داده‌های تابلویی می‌تواند تحلیل قوی‌تری ارائه دهد.

در جمع‌بندی مطالعات قبلی که مبنای خوبی برای بررسی رابطه بین هزینه‌های سلامت و عوامل تعیین‌کننده آن فراهم کرده‌اند، می‌توان اشاره کرد که، اکثر آن‌ها به بررسی ارتباط خطی بین تولید ناخالص داخلی و هزینه‌های سلامت در گروه‌های خاصی از

1. Chaabouni

2. Abdullah

3. Wang

4. Wu

5. Sami Chaabouni and Kais Saidi

6. Apergis

7. Zaidi Saida, Saidi Kais

8. Li

9. İlgin

10. Kutlu

11. Mujtaba and Ashfaq

کشورها پرداخته‌اند و در کنار آن عوامل دیگری مانند انتشار آلودگی (ناریان و ناریان، ۲۰۰۸؛ بوچی و همکاران^۱، ۲۰۱۴؛ عبدالله و همکاران، ۲۰۱۶؛ چابونی و سعیدی، ۲۰۱۷؛ زیدی و سعیدی، ۲۰۱۸؛ آپرگیس و همکاران، ۲۰۱۸؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ حسیب و همکاران، ۲۰۱۹؛ وو و همکاران، ۲۰۲۰؛ فن و همکاران^۲، ۲۰۲۲؛ لی و همکاران، ۲۰۲۲؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۲)، نرخ شهرنشینی (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ شاه‌آبادی و قربانی گلپور، ۱۳۹۵؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۹۸؛ عباسیان و همکاران، ۱۴۰۰؛ تور و بات^۳، ۲۰۰۵؛ وانگ^۴، ۲۰۰۹؛ فریری و کاجیورا^۵، ۲۰۱۱؛ ماگازینو و مله^۶، ۲۰۱۲؛ بوچی و همکاران، ۲۰۱۴؛ ۲۰۱۵؛ شمسی و وقاص^۷، ۲۰۱۶؛ نوردین و همکاران، ۲۰۱۷؛ زیدی و سعیدی، ۲۰۱۸؛ چتین و بکیرتاش^۸، ۲۰۱۹؛ کنسر^۹ و همکاران، ۲۰۲۰؛ شو و همکاران، ۲۰۲۲)، نسبت وابستگی سنی (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ علیزاده و گل‌خندان، ۱۳۹۵؛ ده‌بیدی و همکاران، ۱۳۹۷؛ گل‌خندان، ۱۳۹۷؛ عباسیان و همکاران، ۱۴۰۰؛ بالتاگی و ماسکونی، ۲۰۱۰؛ فریری و کاجیورا، ۲۰۱۱؛ دوآن و همکاران، ۲۰۱۴؛ فتاحی، ۲۰۱۵؛ آکجا^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۷؛ فن و همکاران، ۲۰۲۲؛ فیالا^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲) را در کنار متغیرهای دیگر جهت توضیح‌دهی پویایی‌های هزینه سلامت استفاده کردند. دوم، زیدی و سعیدی (۲۰۱۸)، کاتو^{۱۲} و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهند که در حضور ناهمگنی مقطعی، فرض تأثیر مشترک یک متغیر خاص بر سایر متغیرها در پانل‌های بین‌المللی می‌تواند گمراه‌کننده باشد. به همین منظور استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته در مطالعه حاضر می‌تواند این مشکل را برطرف کند. بنابراین با توجه به بررسی مطالعات صورت گرفته، در این مطالعه عوامل مؤثر بر هزینه سلامت با تأکید بر اثر غیرخطی تولید ناخالص داخلی سرانه و استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

1. Boachie

2. Fan

3. Toor and Butt

4. Wang

5. Freire and Kajjura

6. Magazzino and Mele

7. Shamsi and Waqas

8. Çetin and Bakirtaş

9. Canser

10. Akca

11. Fiala

12. Kato

۲-۲. پیشینه تجربی

۲-۲-۱. پژوهش‌های خارجی

بالتاگی و ماسکونی^۱ (۲۰۱۰) با استفاده از روش اثرات ثابت^۲ (FE)، روش حداکثر درست-نمایی فضایی^۳ (SMLE) و روش اثرات همبسته مشترک پانل^۴ (CCEP) به بررسی رابطه اقتصادی بلندمدت میان هزینه‌های سلامت و درآمد ۲۰ کشور OECD در دوره ۲۰۰۴ - ۱۹۷۱ پرداخته‌اند. آنها در مطالعه خود دو مدل داشتند: پانل A فقط شامل درآمد سرانه، و پانل B شامل درآمد سرانه، هزینه سلامت عمومی (سهام دولت در هزینه سلامت)، نرخ وابستگی افراد جوان و نرخ وابستگی افراد سالخورده. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد مراقبت‌های بهداشتی به مانند یک کالای ضروری و با کششی کمتر از آنچه در سایر مطالعات OECD برآورد شده است. طبق نتایج برآوردی، کشش متغیرهای درآمد سرانه و نرخ وابستگی افراد جوان در پانل B با روش FE معنی‌دار و مثبت بوده و نرخ وابستگی افراد سالخورده معنی‌دار نبوده است. علاوه بر این در روش SMLE متغیرهای درآمد سرانه، نرخ وابستگی افراد جوان و نرخ وابستگی افراد سالخورده معنی‌دار و مثبت بوده است و در روش CCEP متغیرهای درآمد سرانه و نرخ وابستگی افراد سالخورده معنی‌دار نبوده است. متغیر مخارج دولت در هیچ‌کدام از سه روش معنی‌دار نبوده است. در نهایت جمله تصحیح خطا در هر دو برآورد منفی و در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است.

فریری و کاجیورا (۲۰۱۱) با استفاده از روش داده‌های تابلویی، تأثیر مخارج سلامت عمومی و خصوصی بر دستیابی به اهداف توسعه هزاره مرتبط با سلامت را در برخی کشورهای آسیا و اقیانوسیه در سال ۲۰۰۹ بررسی کرده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد متغیرهای درآمد واقعی سرانه، سرانه هزینه واقعی سلامت خصوصی و متغیر زمان اثر مثبت و متغیرهای جمعیت، نسبت وابستگی سنی سالخوردگان، نرخ شهرنشینی و تراکم جمعیت اثر منفی بر هزینه سلامت عمومی واقعی سرانه داشته است. از سوی دیگر، متغیرهای درآمد واقعی سرانه، هزینه واقعی سلامت عمومی، جمعیت کل، نرخ شهرنشینی، تراکم جمعیت و متغیر زمان اثر مثبت و متغیر نسبت وابستگی سنی سالخوردگان اثر منفی بر هزینه سلامت خصوصی سرانه داشته است.

1. Baltagi and Moscone

2. Fixed Effects

3. Spatial Maximum Likelihood

4. Pooled Common Correlated Effects

چابونی و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی، عوامل تعیین‌کننده هزینه‌های سلامت در تونس طی دوره ۲۰۰۸ - ۱۹۶۱ را بررسی نمودند. نتایج آزمون کرانه‌ها در مطالعه آنها نشان می‌دهد که میان هزینه سلامت سرانه، تولید ناخالص داخلی، پیری جمعیت، تراکم پزشکی^۱ و کیفیت محیط زیست رابطه بلندمدت باثباتی وجود دارد. براساس نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت، مراقبت‌های بهداشتی در تونس به مانند یک کالای ضروری است و متغیر تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت معنی‌دار بر مراقبت‌های بهداشتی دارد. طبق نتایج آزمون علیت، یک رابطه دوطرفه بین هزینه‌های سلامت و درآمد، هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت وجود دارد. همچنین نتایج حاصل، اهمیت جمعیت بالای ۶۵ سال و کیفیت محیط زیست را در بلندمدت نشان می‌دهد.

دوآن^۲ و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی، پویایی‌های هزینه‌های سلامت در ۱۵ کشور OECD برای دوره ۲۰۱۱ - ۱۹۹۵ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان می‌دهد هزینه‌های عمومی و نسبت وابستگی سنی جوانان^۳ به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را بر هزینه‌های سلامت داشته است. متغیرهای درآمد سرانه و نسبت وابستگی سنی سالخوردگان اثر مثبت و متغیر نسبت وابستگی سنی جوانان اثر منفی بر هزینه‌های سلامت داشته است. مطالعه آنها همچنین نشان می‌دهد وقتی که نرخ جمعیت جوان در حال کار افزایش می‌یابد، هزینه‌های سلامت کاهش می‌یابد. اما این موضوع برای نسبت وابستگی سنی سالخوردگان برعکس است.

فتاحی (۲۰۱۵) با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، تأثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های سلامت عمومی و خصوصی و شناسایی عامل نرخ شهرنشینی مؤثر بر رابطه میان آلودگی هوا و هزینه‌های بهداشت عمومی و خصوصی را در کشورهای در حال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۱۱ - ۱۹۹۵ مورد بررسی قرار داده است. نتایج وی نشان می‌دهد که آلودگی هوا تأثیر مثبت و معنی‌داری بر هزینه‌های سلامت عمومی و خصوصی دارد. همچنین، نرخ شهرنشینی بر رابطه میان آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت تأثیرگذار است و تأثیر نرخ شهرنشینی بر رابطه میان آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت عمومی بیشتر از تأثیر آن بر رابطه میان آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت خصوصی است.

عبدالله و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود از مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی به منظور بررسی امکان برآورد اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت کیفیت محیط زیست و بررسی میزان

1. medical density

2. Doğan

3. Age Dependency Ratio Young

کشش درآمدی و تأثیر عوامل غیردرآمدی هزینه‌های سلامت در مالزی طی سال‌های ۲۰۱۴ - ۱۹۷۰ استفاده کرده‌اند. بر اساس آزمون هم‌انباشتگی در این مطالعه، وجود رابطه بلندمدت تولید ناخالص داخلی، نرخ مرگ و میر، نرخ باروری، CO_2 ، NO_2 و SO_2 با هزینه‌های سلامت در مالزی تأیید می‌شود. براساس نتایج، اثر متغیرها در کوتاه‌مدت بر هزینه سلامت متفاوت از اثر بلندمدت آن است. با وجود اینکه اثر بلندمدت CO_2 ، SO_2 و NO_2 بر سرانه هزینه سلامت منفی است اما تأثیر مثبتی در کوتاه‌مدت دارند. از سوی دیگر، تولید ناخالص داخلی، نرخ مرگ و میر و نرخ باروری همانند بلندمدت، در کوتاه‌مدت بر هزینه‌های سلامت تأثیر منفی می‌گذارند.

چابونی و سعیدی (۲۰۱۷) با استفاده از معادلات همزمان پویا و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، رابطه علیت بین انتشار CO_2 ، هزینه‌های سلامت و رشد اقتصادی را در ۵۱ کشور برای سال‌های ۲۰۱۳ - ۱۹۹۵ مورد بررسی قرار دادند. نتایج برآورد نشان می‌دهد که بین انتشار CO_2 و رشد اقتصادی و بین تولید ناخالص داخلی سرانه و هزینه‌های سلامت، علیت دوطرفه وجود دارد. هم‌چنین یک علیت یک‌طرفه از انتشار CO_2 به هزینه‌های سلامت وجود دارد، به استثنای گروه کم‌درآمد، که برای آن علیت دوطرفه بین انتشار CO_2 و هزینه‌های سلامت یافتند. آنها هم‌چنین میان انتشار CO_2 و رشد اقتصادی و بین هزینه‌های سلامت و تولید ناخالص داخلی سرانه یک علیت دوطرفه مثبت یافتند.

آپرگیس و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از رگرسیون‌های کوانتایل^۱، اثر علی انتشار دی‌اکسیدکربن بر هزینه‌های سلامت سرانه را در ایالت‌های آمریکا طی سال‌های ۲۰۰۹ - ۱۹۶۶ بررسی کردند. آنها بیان می‌کنند دی‌اکسید کربن یک بخش اصلی از گاز گلخانه‌ای است و ایالات متحده دومین عامل بزرگ انتشار CO_2 در جهان است و دریافتند که اثر انتشار CO_2 بر هزینه‌های سلامت برای ایالت‌هایی که مقادیر بیشتری را در هزینه‌های سلامت صرف می‌کنند، نسبتاً قوی‌تر بوده است. هم‌چنین نتایج حاصل از رگرسیون‌های کوانتایل نشان می‌دهد که تأثیر یک درصد افزایش در سرانه انتشار CO_2 بر سرانه هزینه‌های سلامت، فقط ۰/۱۳ درصد در صدک ۱۰، در مقایسه با ۰/۱۶ درصد در صدک ۹۰ است. تأثیر متفاوت اثر انتشار CO_2 سرانه بر افزایش سرانه هزینه‌های سلامت در ایالت‌های ایالات متحده حاکی از آن است که منفعت خالص مرتبط با کاهش یک واحد انتشار دی‌اکسیدکربن، می‌تواند در ایالت‌های مختلف به طور قابل توجهی متفاوت باشد.

^۱ Quantile regressions

حسیب^۱ و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از رویکرد خودرگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL)، عوامل تعیین‌کننده هزینه تحقیق و توسعه و هزینه‌های سلامت در کشورهای جنوب شرقی آسیا را طی سال‌های ۲۰۱۸ - ۲۰۰۹ مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های مطالعه آنها نشان داده است که آلودگی زیست‌محیطی، مصرف انرژی و رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر هزینه‌های سلامت و همچنین بر هزینه‌های تحقیق و توسعه در کشورهای جنوب شرقی آسیا در بلندمدت دارد. همچنین نتایج آنها نشان می‌دهد هیچ یک از متغیرهای مستقل یعنی مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی زیست‌محیطی بر هزینه سلامت در کوتاه‌مدت تأثیر معنی‌داری ندارند؛ زیرا برای مثال تحقق تأثیر آلودگی زیست‌محیطی بر هزینه‌های سلامت زمان می‌برد. آلودگی زیست‌محیطی و رشد اقتصادی تأثیر معنی‌داری بر هزینه‌های تحقیق و توسعه در کوتاه‌مدت داشته است؛ با این حال، هیچ تأثیر معنی‌داری از مصرف انرژی بر هزینه تحقیق و توسعه در کوتاه‌مدت وجود نداشته است.

مجتبی و شهزاد^۲ (۲۰۲۱) با استفاده از روش حداقل مربعات تعدیل شده پانل (FMOLS) و مدل تصحیح خطای برداری پانل (VECM)، روابط میان آلاینده‌های جوی، رشد اقتصادی و سلامت عمومی در ۲۸ اقتصاد عضو OECD را طی دوره ۲۰۱۸ - ۲۰۰۲ مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمون علیت آنها نشان می‌دهد که در بلندمدت از انرژی‌های تجدیدپذیر و انتشار دی‌اکسید کربن به هزینه مراقبت‌های بهداشتی وجود دارد. همچنین انرژی‌های تجدیدپذیر و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی ارتباط مثبت و معنی‌داری دارند. آنها در این باره توصیه می‌کنند برای کاهش آسیب به سلامت، تنها راه حل، جایگزین کردن منابع انرژی مرسوم با منابع تجدیدپذیر است. نتایج روش FMOLS پانل در مطالعه آنها نشان داده شده است که هزینه مراقبت‌های بهداشتی و آلاینده‌های جوی (CO₂ و NO_x) به‌طور مثبت و معنی‌داری مرتبط هستند، که نشان می‌دهد آلودگی هوا بر بخش سلامت تأثیر منفی می‌گذارد.

فن و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه خود از روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی غیرخطی برای تجزیه و تحلیل تجربی رابطه میان جمعیت، انتشار CO₂ و هزینه سلامت در مکزیک برای دوره زمانی ۲۰۱۸ - ۱۹۹۶ استفاده کرده‌اند. طبق نتایج، انتشار CO₂، هزینه‌های سلامت را افزایش می‌دهد. همچنین، نسبت وابستگی سنی اثر منفی و معنی‌دار و متغیر

¹. Haseeb

². Mujtaba and Shahzad

درصد جمعیت ۶۴ - ۱۵ سال اثر مثبت بر هزینه‌های سلامت داشته است. لی^۱ و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی با بوتسترپ فوریر^۲، رابطه هم‌انباشتگی و علیت کوتاه‌مدت بین هزینه‌های سلامت، انتشار CO₂ و رشد اقتصادی را در کشورهای BRICS را بررسی کرده‌اند. آنها بیان می‌کنند این کشورهای نوظهور دارای بیشترین انتشار دی‌اکسید کربن در جهان هستند. مطالعه آنها نشان می‌دهد متغیرها نسبتاً مانا هستند و میان انتشار CO₂ و هزینه سلامت در پانل این کشورها هم‌انباشتگی بلندمدت وجود ندارد. در چین و هند هنگامی که CO₂ به‌عنوان متغیر وابسته و GDP و هزینه سلامت به‌عنوان متغیر مستقل باشند هم‌انباشتگی وجود دارد. هم‌چنین، در بلندمدت، با انتشار CO₂ به‌عنوان متغیر وابسته و هزینه‌های سلامت و رشد اقتصادی به‌عنوان متغیرهای مستقل، یک رابطه هم‌انباشتگی در برزیل و چین وجود دارد. در کوتاه‌مدت، یک رابطه علی دوطرفه میان انتشار CO₂ و هزینه‌های سلامت در هند وجود دارد؛ در سایر کشورها رابطه یک‌طرفه میان انتشار CO₂ و هزینه‌های سلامت وجود داشته است. از دیگر نتایج، هنگامی که رشد اقتصادی یک دوره زمانی وقفه داشته باشد، میان رشد اقتصادی و انتشار CO₂ در برزیل و آفریقای جنوبی نیز رابطه هم‌انباشتگی وجود دارد. علاوه بر این، در کوتاه‌مدت، رشد اقتصادی برزیل و هند باعث افزایش انتشار CO₂ شده و انتشار CO₂ هزینه‌های سلامت را کاهش داده است؛ رشد اقتصادی برزیل و آفریقای جنوبی باعث افزایش هزینه‌های سلامت شده است.

محمود^۳ و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از روش FMOLS و DOLS، اثر انتشار CO₂، هزینه‌های آموزشی و انرژی‌های تجدیدپذیر بر هزینه‌های سلامت در پنج کشور جنوب آسیا را طی سال‌های ۲۰۱۸ - ۱۹۹۰ مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنان نشان می‌دهد تولید ناخالص داخلی، انرژی‌های تجدیدپذیر و هزینه آموزشی با هزینه‌های سلامت ارتباط منفی دارند. این یافته نشان می‌دهد که انرژی‌های تجدیدپذیر فشار بر کیفیت زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد که منجر به کاهش هزینه‌های سلامت در کشورهای مورد مطالعه آنها می‌شود. هم‌چنین انتشار CO₂ بر هزینه‌های سلامت به‌طور مثبت و معنی‌داری اثر می‌گذارد، که نشان می‌دهد افزایش انتشار CO₂، بار مالی بر بخش سلامت در کشورهای مختلف را افزایش می‌دهد.

¹ Li

² Fourier Bootstrap ARDL

³ Mehmood

۲-۲-۲. پژوهش‌های داخلی

مهرآرا و فضائی (۱۳۸۸) با تحلیل هم‌انباشتگی داده‌های تابلویی، رابطه بین هزینه سلامت و درآمد ناخالص داخلی در ۱۳ کشور خاورمیانه و شمال آفریقا را طی سال‌های ۲۰۰۵ - ۱۹۹۵ مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که دو متغیر هزینه‌های سلامت و تولید ناخالص داخلی در این گروه کشورها مانا نیستند، اما یک رابطه تعادلی بلندمدت میان این دو متغیر وجود دارد. همچنین، مراقبت‌های سلامت در این منطقه در کوتاه‌مدت و حتی بلندمدت لوکس نبوده است. لذا انتظار نمی‌رود با افزایش درآمد ناخالص داخلی، این کشورها سهم بیشتری از درآمدها را به هزینه‌های سلامت اختصاص دهند. برآورد ضریب تعدیل نیز دلالت بر چسبندگی‌های بالا در هزینه‌های سلامت این کشورها در مواجهه با تکانه‌های درآمدی دارد. بدین ترتیب اهتمام بیشتر در جهت افزایش کارایی هزینه‌های سلامت موجود از اهمیت ویژه‌ای در این کشورها برخوردار است.

فتاحی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا، عوامل مؤثر بر رابطه آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت در کشورهای درحال توسعه طی دوره ۲۰۱۱ - ۱۹۹۵ را بررسی نمودند. طبق نتایج، آلودگی هوا، درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل و اندازه دولت تأثیر مثبت و بیکاری تأثیر منفی بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. همچنین، درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی و آموزش بر رابطه میان آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت تأثیر معنی‌داری داشته است. به عبارت دیگر، در کشورهایی که درآمد سرانه و نرخ شهرنشینی بالاتر و سطح آموزش پایین‌تر دارند، میزان تأثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت در این کشورها بالاتر از دیگر کشورها است؛ در حالی که کشورهایی که از سطح آموزش بالاتری برخوردارند، میزان تأثیر آلودگی هوا بر هزینه‌های عمومی سلامت کمتر از دیگر کشورها بوده است. در واقع درآمد سرانه و نرخ شهرنشینی نقش تقویت‌کننده و آموزش نقش تعدیل‌کننده نسبت به آلودگی هوا داشته‌اند.

محمدزاده و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از روش داده‌های تابلویی، رابطه میان آلودگی هوا، هزینه‌های سلامت و عوامل مؤثر بر این رابطه را در ۲۲ کشور منتخب MENA طی سال‌های ۲۰۱۰ - ۱۹۹۰ مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج، آلودگی هوا تأثیر منفی بر سلامت عمومی داشته و باعث افزایش هزینه‌های بخش سلامت و پرداخت‌های مستقیم افراد می‌گردد. متغیرهای GDP سرانه، نرخ وابستگی سنی، جمعیت بالای ۶۵ سال، نرخ شهرنشینی، نرخ بیکاری کل، آموزش با شاخص نرخ ثبت نام دانشگاهی و انتشار دی‌اکسید

کربن تأثیر مثبت بر هزینه‌های سلامت سرانه داشته‌اند. هم‌چنین متغیرهای هزینه‌های عمومی بخش سلامت در جامعه، GDP سرانه و آموزش با شاخص نرخ ثبت نام دانشگاهی تأثیر منفی بر هزینه‌های پرداخت مستقیم و متغیرهای نرخ شهرنشینی، انتشار دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت بر هزینه‌های پرداخت مستقیم افراد داشته‌اند.

شاه‌آبادی و قربانی گلپور (۱۳۹۵) با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی اثر شاخص فلاکت بر هزینه‌های سلامت را در ایران طی سال‌های ۱۳۹۰ - ۱۳۵۰ بررسی نمودند. طبق نتایج، بین شاخص فلاکت و هزینه سلامت در ایران رابطه منفی و معنی‌دار وجود دارد. هم‌چنین ضرایب برآورد شده متغیرهای اندازه دولت، نرخ شهرنشینی و درآمد سرانه اثر مثبت، و ضریب متغیر آموزش و نابرابری درآمد، اثر منفی و معنی‌دار بر هزینه‌های سلامت دارند.

دهبیدی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تابلویی اثرات رشد اقتصادی، مخارج مصرفی دولت و نرخ وابستگی سنی بر هزینه‌های سلامت در کشورهای اسلامی گروه دی-۸ طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۷ را بررسی نمودند. نتایج آنها نشان می‌دهد درآمد سرانه اثر مثبت بر مخارج سلامت و مراقبت‌های بهداشتی داشته است و در کوتاه‌مدت مخارج سلامت کالایی ضروری و در بلندمدت کالایی لوکس به حساب می‌آید. هم‌چنین متغیر مخارج مصرفی دولت، هم‌جهت با درآمد سرانه بر مخارج سلامت تأثیرگذار است. از آنجا که مطالعه آنها برای کشورهای با درآمد متوسط بود، وابستگی مخارج سلامت و مراقبت‌های بهداشتی به عملکرد دولت و رشد اقتصادی کشورها بالا بود. بنابراین توصیه می‌کنند اگر مخارج مصرفی دولت در جهت سرمایه‌گذاری در زمینه سلامت و بهبود بهداشت عمومی جامعه انجام شود، می‌تواند مخارج سلامت را به سمت مراقبت‌های بهداشتی بهتر سوق دهد. متغیر نرخ وابستگی سنی بزرگسالان اثرگذاری مثبت نسبتاً بالایی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت داشته است. از سوی دیگر، متغیر نرخ وابستگی سنی جوانان اثر کمتری بر مخارج سلامت و مراقبت‌های بهداشتی داشته که اثر آن منفی بوده است.

شعبانی و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از روش داده‌های تابلویی، عوامل اثرگذار بر هزینه‌های سلامت در کشورهای عضو سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ طی سال‌های ۲۰۱۴ - ۱۹۹۵ را مورد بررسی قرار دادند. براساس نتایج حاصل، متغیرهای GDP سرانه، نرخ شهرنشینی و درصد جمعیت ۶۵ سال و بیشتر تأثیر مثبت و متغیرهای نرخ بیکاری، درصد جمعیت ۱۴ - ۰ سال و تعداد تخت بیمارستان تأثیر منفی بر هزینه‌های سلامت داشته‌اند.

متغیرهای نرخ رشد جمعیت و تعداد پزشکان از نظر آماری تأثیر معنی‌داری نداشته است. ضیایی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی پانلی تأثیر آلودگی هوا و رشد اقتصادی بر مخارج مراقبت‌های بهداشتی را در کشورهای منتخب اوپک طی دوره ۲۰۱۹ - ۲۰۰۰ مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج این مطالعه، میان آلودگی هوا (انتشار PM_{10}) و میزان انتشار دی‌اکسید کربن (CO_2) با هزینه سلامت سرانه رابطه مثبت و معنی‌دار وجود دارد. رابطه میان درآمد سرانه و مخارج مراقبت‌های بهداشتی در اکثر کشورها مثبت و معنی‌دار بوده است. بنابراین، کشورها باید همراه با سیاست‌های تحقق رشد اقتصادی، به دنبال راهکارهای حفاظت از محیط زیست و کاهش انتشار آلودگی باشند، اگر چنین نباشد، یک عامل بازدارنده رشد اقتصادی در فرایند رشد به وجود خواهد آمد. آنها بیان می‌دارند سیاست‌های سلامت باید شامل مسائل مربوط به کیفیت محیط زیست باشد، زیرا در صورت بی‌توجهی، شاهد افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی خواهیم بود. در نهایت تأکید می‌کنند نحوه تعیین سیاست‌هایی که در جهت افزایش تولید ناخالص داخلی واقعی در اقتصاد کشورهای عضو اوپک اتخاذ می‌شود، برای سرمایه‌گذاری دولت در بخش سلامت سودمند خواهد بود.

۳. روش تحقیق

در این مطالعه جهت بررسی عوامل مؤثر بر هزینه سلامت در ۱۹ کشور صادرکننده نفت طی دوره ۲۰۱۸ - ۲۰۰۴، از اثر انتشار آلودگی به‌عنوان شاخص زیست‌محیطی، تولید ناخالص داخلی سرانه به‌عنوان شاخص اقتصادی، نرخ شهرنشینی به‌عنوان شاخص توسعه و نسبت وابستگی سنی به‌عنوان شاخص جمعیتی از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته تابلویی برای برآورد معادله (۱) استفاده شده است. نوآوری آن نسبت به سایر مطالعات مشابه، تأکید بر رابطه غیرخطی تولید ناخالص سرانه (U وارونه) با هزینه سلامت بوده است که امکان محاسبه بیشینه درآمد سرانه را فراهم می‌کند که براساس آن می‌توان راهبرد سیاستی برای کشورهای ارائه نمود که هنوز به این مقدار محاسبه شده دست نیافته‌اند. داده‌های این پژوهش از شاخص‌های توسعه جهانی^۱ استخراج شده است.

$$HEXP_{it} = \alpha + \beta_1 HEXP_{it-1} + \beta_2 CO_{2it} + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 (GDP_{it})^2 + \beta_5 Urban_{it} + \beta_6 AgeDependency_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

^۱ WDI: World Development Indicators

که در آن:

HExp : سرانه هزینه سلامت بر حسب برابری قدرت خرید (دلار بین‌المللی) به‌عنوان متغیر وابسته است.

متغیرهای توضیحی مورد استفاده در الگوی پژوهش به ترتیب عبارتند از:

HExp_{it-1} : وقفه متغیر وابسته

CO₂ : انتشار دی‌اکسید کربن سرانه (متریک تن) که انتظار می‌رود آلودگی ناشی از انتشار آن، اثر مثبت بر هزینه سلامت داشته باشد. بدین صورت که آلودگی بر سلامت افراد اثر منفی می‌گذارد و در پی آن هزینه سلامت افزایش خواهد یافت.

GDP : تولید ناخالص داخلی سرانه، بر حسب برابری قدرت خرید (دلار بین‌المللی) و توان دوم آن به‌عنوان متغیر کنترل برای نشان دادن رابطه U وارون بین این متغیر و سرانه هزینه سلامت وارد مدل شده است. به‌عبارتی انتظار می‌رود تأثیر تولید سرانه بر هزینه سلامت تا سطح آستانه مثبت باشد. یعنی، افزایش تولید سرانه که به‌واسطه رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی محقق می‌شود بر افزایش مصرف نهاده‌ها و سوخت و همچنین آسیب‌های نیروی کار در فرایند رشد اقتصادی منجر شود. اما بعد از سطح آستانه، با بالا رفتن رفاه جامعه و افزایش فرهنگ و بهداشت عمومی و همچنین توجه دولت به مسائل زیست‌محیطی، انتظار می‌رود این رابطه معکوس شود. بنابراین تولید ناخالص داخلی سرانه متغیر مهمی در تعیین هزینه سلامت است.

Urban : نرخ شهرنشینی (درصد جمعیت شهری از کل جمعیت). انتظار می‌رود این متغیر با توجه به مشکلات ناشی از گسترش شهرنشینی مانند ازدحام، افزایش مصرف انرژی، انتشار آلودگی، استرس، بیماری‌های عصبی و روانی و شیوع بیماری‌های واگیردار دارای اثر مثبت بر هزینه‌های سلامت باشد.

Age Dependency : نسبت وابستگی سنی (درصد از جمعیت در سن کار) است. در واقع این متغیر نشان‌دهنده نسبت جمعیت کمتر از ۱۵ سال یا بیشتر از ۶۴ سال، به جمعیت در سن کار است. با توجه به آسیب‌پذیر بودن این گروه از جمعیت، انتظار می‌رود اثر متغیر وابستگی سنی بر هزینه‌های سلامت مثبت باشد.

ε_{it} : جزء خطا، i نشانگر کشور و t زمان است.

قبل از برآورد الگوی تحقیق، توصیف آماری متغیرهای الگو در جدول (۱) ارائه خواهد شد.

جدول (۱): توصیف آماری متغیرهای الگو

	نسبت وابستگی سنی	نرخ شهرنشینی	تولید ناخالص سرانه	دی‌اکسید کربن	هزینه سلامت سرانه
میانگین (Mean)	۵۴/۴۲۷۰۰	۷۰/۵۴۵۸۶	۲۹۰۴۲/۱۶	۹/۵۸۱۳۳۳	۱۰۳۱/۷۸۹
میانه (Median)	۴۸/۶۷۴۵۴	۷۲/۸۳۰۰۰	۱۸۰۰۸/۸۰	۷/۴۶۸۴۲۷	۸۰۹/۰۱۷۰
بیشترین	۹۸/۱۴۵۴۵	۱۰۰/۰۰۰۰	۱۰۱۸۷/۳	۲۹/۶۲۲۹۹	۳۷۶۰/۲۸۴
کمترین	۱۶/۰۶۵۶۸	۳۲/۷۰۷۰۰	۲۲۴۷/۸۳۳	۰/۲۸۱۶۵۶	۱۲۷/۳۸۶۹
انحراف معیار	۲۱/۱۲۰۸۲	۱۵/۷۱۱۷۲	۲۴۲۱۸/۰۳	۷/۷۰۰۲۵۵	۷۸۱/۲۹۲۱
چولگی	۰/۴۹۰۶۱۴	-۰/۵۲۶۵۳۴	۱/۱۱۷۳۶۱	۰/۶۳۲۸۸	۱/۱۴۹۹۳۶
کشیدگی	۲/۳۰۴۴۰۷	۳/۱۱۱۲۱۲	۳/۲۰۹۱۴۵	۲/۲۶۷۰۸۹	۴/۰۵۵۳۴۷
Jarque-Bera	۱۷/۱۸	۱۳/۳۲	۵۹/۸۲	۲۵/۴۰	۷۶/۰۴
Probability	۰/۰۰۰۱۸۶	۰/۰۰۱۲۸۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

متوسط انتشار دی‌اکسید کربن سرانه سالانه برای کشورهای مورد مطالعه ۹/۵۸۱ متریک تن بوده است. برای کشورهای بحرین، بروئنی، قزاقستان، کویت، عمان، روسیه، عربستان سعودی و امارات متحده عربی ارقامی بالاتر از میانگین در پانل ثبت شده است. متوسط انتشار در دوره مورد بررسی برای ایران ۷,۳۷۹ متریک تن بوده است. کمترین و بیشترین میانگین مقادیر مربوط به کشورهای سودان و کویت بوده است. بنابراین می‌توان گفت سودان از نظر آلاینده‌گی در کشورهای مورد بررسی کمترین و کویت بیشترین نقش آفرینی را داشته است.

متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه سالانه در کشورهای مورد بررسی ۲۹۰۴۲/۱۶ دلار بوده است. متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای بحرین، بروئنی، گینه استوایی، کویت، عمان، عربستان سعودی و امارات متحده عربی بالاتر از متوسط گروه بوده است. بر اساس داده‌های استخراج شده از بانک جهانی، متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه سالانه برای ایران در دوره مطالعه ۱۵۲۱۴,۵۳ دلار بین‌المللی بوده است. در این دوره، سودان کمترین متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه و کشور امارات متحده عربی بیشترین میزان آن را داشته است.

متوسط نرخ شهرنشینی برای کشورهای مورد بررسی ۷۰/۵۱ درصد بوده است. کشورهای

بحرین، برونتی، گابن، ایران (۷۱/۰۸ درصد)، کویت، مالزی، مکزیک، عمان، روسیه، عربستان سعودی و امارات متحده عربی بیشتر از متوسط بوده است. کمترین و بیشترین میزان نرخ شهرنشینی مربوط به کشورهای سودان و کویت بوده است.

متوسط نسبت وابستگی سنی در کشورهای مورد بررسی ۵۴/۴۳ درصد بوده است. این عدد در کشورهای آنگولا، گینه استوایی، گابن، عراق، مکزیک، نیجریه و سودان بالاتر از متوسط بوده است. متوسط نسبت وابستگی سنی ایران معادل ۴۳/۰۳۵ درصد بوده است. کشور امارات متحده عربی با میزان ۱۸/۶۸ درصد کمترین نسبت و کشور آنگولا با میزان ۹۷/۵۶ درصد بیشترین نسبت وابستگی سنی را داشته است.

در نمودار (۱) متوسط سالانه هزینه سرانه سلامت کشورها و متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه آن‌ها در هر سال ارائه شده است. بر اساس این نمودار تا قبل از سال ۲۰۱۴ شاهد افزایش تولید سرانه و هزینه سلامت هستیم. در سال ۲۰۰۹ به دلیل افزایش تولید سرانه در سال ۲۰۰۸، در پی افزایش قیمت نفت، هزینه سلامت سرانه افزایش یافته است. روند افزایشی تولید سرانه تا سال ۲۰۱۳ ادامه یافته است. در سال ۲۰۱۴ به دلیل افت قیمت نفت، درآمد نفتی کشورهای صادرکننده نفت کاهش یافته و در پی آن تولید سرانه کشورها نیز کاهش یافته است. رشد تولید سرانه در سال ۲۰۱۵ حدود ۱۵/۹- درصد بوده است؛ زیرا قیمت نفت در سال ۲۰۱۵ حدود ۴۹ درصد کاهش داشته است. با این حال، با وجود کاهش تولید سرانه، هزینه سلامت سرانه کاهش نیافته است. بر اساس یافته‌های مهرآرا و فضائی (۱۳۸۸) این کاهش نیافتن هزینه‌های سلامت می‌تواند به دلیل چسبندگی هزینه‌ها باشد که اجازه کاهش هزینه‌های سلامت را به کشورهای صادرکننده نفت در مواجهه با شوک‌های درآمد نفتی و کاهش تولید سرانه نمی‌دهد.

نمودار (۱): روند متوسط هزینه سرانه سلامت و تولید ناخالص سرانه کشورهای مورد بررسی



منبع: یافته‌های پژوهش

از آنجا که ایران در گروه کشورهای مورد بررسی قرار دارد، در جدول (۲)، به طور جداگانه متوسط هزینه سلامت سرانه و متوسط تولید ناخالص داخلی سرانه ایران در دوره مطالعه بررسی می‌شود. متوسط هزینه سلامت در ایران از ۶۹۰ دلار در سال ۲۰۰۴ با یک روند افزایشی تا سال ۲۰۱۲ به ۱۲۰۹/۷۲ دلار رسید و بعد آن با نوساناتی به ۱۶۹۱/۳۴ دلار در سال ۲۰۱۸ می‌رسد. کاهش هزینه سلامت سرانه در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ همانند کاهش تولید سرانه می‌تواند به دلیل شروع تحریم‌ها و به تدریج تشدید تحریم‌های گسترده علیه ایران باشد. هم‌چنین طرح تحول سلامت از سال ۲۰۱۳ در ایران به اجرا گذاشته شد که هدف از اجرای آن بهبود دسترسی به خدمات درمانی، ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی، کاهش پرداخت از جیب مردم، ارائه خدمات درمانی در مناطق محروم و پوشش نیاز درمانی جمعیت فاقد بیمه بوده است (پیکان‌پور و همکاران، ۱۳۹۷). این طرح موجب افزایش هزینه‌های سلامت در ایران شده است. در سال ۲۰۱۶ با افزایش صادرات نفتی در اثر کاهش تحریم‌ها، تولید سرانه و هزینه سلامت افزایش یافته است. با افزایش تحریم‌ها در سال ۲۰۱۸ مجدداً شاهد کاهش تولید سرانه و هزینه‌های سلامت هستیم. به عبارتی بخشی از نوسانات تولید سرانه و سرانه هزینه سلامت به علت نوسانات تحریم‌های اقتصادی علیه ایران بوده است.

جدول (۲): بررسی متغیرهای هزینه سلامت سرانه و تولید سرانه در ایران در مقایسه با

میانگین سالانه کشورهای مورد بررسی

سال	هزینه سلامت سرانه ایران به دلار	متوسط هزینه سلامت سرانه کشورها	تولید سرانه ایران به دلار	متوسط تولید سرانه کشورها
۲۰۰۴	۶۹۰/۰۲	۸۰۳/۱۳	۱۳۰۷۰/۵۶	۲۷۰۶۲/۹۷
۲۰۰۵	۷۵۶/۵۲	۷۶۳/۴۳	۱۳۷۴۵/۹۲	۲۸۲۸۳/۴۷
۲۰۰۶	۷۹۵/۳۷	۷۷۹/۶۳	۱۴۷۰۲/۹۶	۲۹۶۴۲/۹۶
۲۰۰۷	۸۳۵/۷۰	۸۲۰/۵۰	۱۶۱۵۰/۳۳	۳۰۴۴۳/۴۶
۲۰۰۸	۸۸۲/۴۸	۸۲۶/۶۸	۱۶۳۲۶/۳۲	۳۰۹۴۵/۲۶
۲۰۰۹	۱۰۹۲/۲۲	۱۰۵۳/۲۹	۱۶۴۳۳/۲۶	۲۹۴۸۵/۰۵
۲۰۱۰	۱۱۸۹/۳۳	۹۳۰/۷۸	۱۷۳۸۸/۹۰	۲۹۳۵۸/۸۴
۲۰۱۱	۱۲۰۹/۷۲	۹۲۶/۵۹	۱۸۰۰۸/۸۰	۳۰۷۱۵/۴۴
۲۰۱۲	۱۱۲۹/۱۶	۹۷۴/۵۹	۱۵۹۵۰/۱۰	۳۲۰۲۶/۹۰
۲۰۱۳	۱۰۲۱/۵۹	۱۰۳۷/۷۲	۱۵۲۷۳/۸۴	۳۱۶۱۵/۴۱
۲۰۱۴	۱۲۲۳/۵۰	۱۱۴۵/۶۱	۱۵۲۳۵/۷۰	۳۱۰۷۹/۱۳
۲۰۱۵	۱۳۴۸/۲۱	۱۲۹۴/۹۷	۱۳۵۸۸/۴۷	۲۶۱۳۶/۱۸
۲۰۱۶	۱۷۲۷/۰۷	۱۳۲۳/۵۱	۱۴۰۱۱/۵۵	۲۵۱۵۵/۳۹
۲۰۱۷	۱۷۵۸/۹۹	۱۴۰۶/۲۵	۱۴۵۳۵/۸۷	۲۶۶۲۱/۰۴
۲۰۱۸	۱۶۹۱/۳۴	۱۳۹۰/۱۴	۱۳۷۹۵/۳۲	۲۷۰۶۱/۲۵

منبع: یافته‌های پژوهش

۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه‌ها

در این مطالعه، به منظور ارزیابی اثر نرخ شهرنشینی (شاخصی برای توسعه یافتگی)، نسبت وابستگی سنی (نشانگر بار تکفل در جامعه)، انتشار سرانه دی‌اکسید کربن (شاخصی برای زیست محیط) و سرانه تولید ناخالص داخلی (شاخص رفاه جامعه) بر هزینه‌های سلامت سرانه از تکنیک داده‌های تابلویی پویا (DPD) و روش گشتاورهای تعمیم یافته تابلویی (PGMM) استفاده شده است. قبل از برآورد مدل لازم است که مانایی متغیرها جهت اجتناب از رگرسیون کاذب بررسی شود. جدول (۳) وابستگی مقطعی متغیرها براساس آزمون پسران (۲۰۰۴) و جدول (۴) آزمون ریشه واحد پسران (۲۰۰۷) جهت آزمون مانایی متغیرهاست.

جدول (۳): وابستگی مقطعی بر اساس آزمون پسران

متغیر	آماره	احتمال
هزینه سلامت سرانه	۳۴/۴۴	۰/۰۰۰۰
دی‌اکسید کربن سرانه	۲/۱۶	۰/۰۳۱۱
تولید ناخالص داخلی سرانه	۱۵/۵۵	۰/۰۰۰۰
نرخ شهرنشینی	۴۴/۵۳	۰/۰۰۰۰
نسبت وابستگی سنی	۱۶/۵۶	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۴): مانایی متغیرها بر اساس آزمون پسران

متغیر	آماره (با روند قطعی)	احتمال
هزینه سلامت	-۲/۲۳۸۴۳	>۰/۱۰
دی‌اکسید کربن	-۲/۶۳۳۹۶	>۰/۱۰
تولید ناخالص داخلی	-۲/۲۳۶۷۵	>۰/۱۰
نرخ شهرنشینی	-۲/۰۶۴۳۳	>۰/۱۰
نسبت وابستگی سنی	-۱/۴۰۲۰۳	>۰/۱۰

منبع: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج جدول (۳) متغیرهای الگو دارای وابستگی مقطعی هستند و نتایج آزمون ریشه واحد پسران (۲۰۰۷) در جدول (۴) نشان می‌دهد که متغیرها در سطح نامانا هستند. بنابراین برای اجتناب از مشکل رگرسیون کاذب، آزمون هم‌انباشتگی کائو و آزمون ریشه واحد پسران برای متغیرهای الگو انجام گرفت که نتایج آن در جدول ۵ ارائه گردید.

جدول (۵): آزمون هم‌انباشتگی میان متغیرها

آزمون هم‌انباشتگی	آماره	احتمال
آزمون کائو (بر اساس انگل-گرنجر)	۱/۹۱۰۹۷۴	۰/۰۲۸۰
آزمون ریشه واحد پسران CIPS بر روی پسماند الگو	-۴/۰۸۲۱۰	<۰/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش

فرضیه صفر در آزمون هم‌انباشتگی، مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی و فرضیه مقابل مبنی بر وجود هم‌انباشتگی می‌باشد. بر اساس نتایج آزمون کائو و هم‌چنین آزمون ریشه واحد بر روی جمله پسماند الگو، میان متغیرها هم‌انباشتگی وجود دارد و مشکل رگرسیون کاذب وجود نخواهد داشت.

براساس نتایج برآورد الگو با روش PGMM در جدول (۶)، به جز متغیر نسبت وابستگی سنی، حضور متغیرها در سطح معنی‌داری ۵ درصد تأیید می‌شود. سطح معنی‌داری برای متغیر نسبت وابستگی سنی ۱۰ درصد بوده است. آزمون سارگان برای اعتبار ابزارها، آزمون آرلانو-باند برای همبستگی پسماند مرتبه دوم ($AR(2)$) و آزمون والد برای معنی‌داری کلی برآورد، درستی نتایج الگوی برآورد شده را تأیید می‌کنند. براساس نتایج برآورد:

* ضریب متغیر دی‌اکسید کربن از نظر آماری معنی‌دار و علامت آن مطابق با انتظار بوده است. این ضریب نشان می‌دهد با ۱ متریک تن افزایش در انتشار دی‌اکسید کربن سرانه با فرض ثبات سایر متغیرها، هزینه سلامت سرانه حدود ۶۰ دلار افزایش می‌یابد. این یافته با نتایج مطالعات محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ سلاطین و اسلامبولچی، ۱۳۹۵؛ ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰؛ چابونی و سعیدی، ۲۰۱۷؛ حسیب و همکاران، ۲۰۱۹؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۱؛ مجتبی و شهزاد، ۲۰۲۱؛ فن و همکاران، ۲۰۲۲؛ کوتلو و همکاران، ۲۰۲۲؛ شو و همکاران، ۲۰۲۲؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ محمود و همکاران، ۲۰۲۲؛ مجتبی و اشفق، ۲۰۲۲ مطابقت دارد.

* هم‌چنین طبق برآورد، فرضیه رابطه U وارون میان تولید سرانه و هزینه‌های سلامت سرانه تأیید می‌شود. یعنی در ابتدا افزایش تولید سرانه یا به عبارت دیگر تولید سرانه موجب افزایش هزینه‌های سلامت می‌شود. اما پس از رسیدن به نقطه آستانه متوسط سالانه حدود ۳۵۷۱۵ دلار^۱، شروع به کاهش می‌کند. با توجه به میانگین سرانه از جمله ایران هنوز به سطح آستانه نرسیده‌اند. بنابراین انتظار می‌رود سیاست‌های مشوق افزایش تولید بدون ملاحظات زیست‌محیطی، به افزایش آلودگی و از آن طریق به افزایش سرانه هزینه سلامت دامن زند مگر آنکه با سیاست‌های مکمل سطح آستانه به کمتر از این مقدار تقلیل یابد. به عبارتی اگر افزایش تولید سرانه به بخش سلامت و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های این صنعت تخصیص یابد در نهایت می‌تواند به نفع سلامت جامعه به کاهش هزینه‌های سلامت منجر شود. هم‌چنین اگر تولید سرانه در جهت بهبود خدمات سلامت و ارتقای فرهنگ بهداشت تخصیص یابد می‌تواند در کنترل هزینه‌های سلامت مؤثر باشد.

* متغیر نرخ شهرنشینی اثر مثبت بر هزینه‌های سلامت دارد. بر اساس ضریب برآوردی

^۱ اگر مشتق اول منحنی غیرخطی را برابر صفر قرار دهیم، نقطه بیشینه این منحنی معادل ۳۵۷۱۵ دلار بدست می‌آید.

با ۱ درصد افزایش در نرخ شهرنشینی با فرض ثبات سایر متغیرها، انتظار می‌رود هزینه سلامت سرانه کشورها به‌طور متوسط ۳۷/۷ دلار افزایش یابد. این یافته با نتایج مطالعات پیشین از جمله محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ فتاحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۹۸؛ تور و بات، ۲۰۰۵؛ ماگازینو، ۲۰۱۲؛ فتاحی، ۲۰۱۵؛ رضایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ نوردین و همکاران، ۲۰۱۷؛ چتین و بکیرتاش، ۲۰۱۹؛ کنسر و همکاران، ۲۰۲۰؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۱؛ شو و همکاران، ۲۰۲۲؛ کوتلو و همکاران، ۲۰۲۲ سازگار است. * متغیر نسبت وابستگی سنی اثر مثبت و معنی‌دار بر هزینه‌های سلامت دارد. ضریب این متغیر نشان می‌دهد با ۱ واحد افزایش در نسبت وابستگی سنی، هزینه سلامت در کشورهای مورد بررسی ۸/۳۳ دلار افزایش می‌یابد. این یافته با نتایج مطالعه محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ فتاحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ ده‌بیدی و همکاران، ۱۳۹۷؛ تور و بات، ۲۰۰۵؛ بالتاگی و ماسکونی، ۲۰۱۰؛ دوآن و همکاران، ۲۰۱۴؛ فتاحی، ۲۰۱۵؛ فن و همکاران، ۲۰۲۲ مطابقت دارد.

جدول (۶): نتایج برآورد الگو با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته

متغیر وابسته: هزینه سلامت سرانه در کشورهای منتخب صادرکننده نفت

احتمال	آماره	ضرایب	متغیرهای توضیحی
۰/۰۰۰۰	۱۸/۱۹۹۶۴	۰/۶۱۱۵۴۲	HEXP(-1)
۰/۰۰۰۰	۷/۰۰۵۹۹۰	۶۰/۰۸۲۴۷	CO ₂
۰/۰۰۲۷	۳/۴۷۳۴۷۳	۰/۰۲۵۷۱۵	GDP
۰/۰۰۰۰	-۳۰/۹۹۳۵۵	-۳/۶۰ * ۱۰ ^{-۷}	(GDP) ²
۰/۰۰۲۶	۳/۴۹۹۳۱۹	۳۷/۶۹۵۰۹	Urban
۰/۰۹۵۸	۱/۷۵۷۸۳۸	۸/۳۳۰۴۷۸	Age Dependency
۰/۳۳۶۵۴۴	۱۴/۵۴۶۰۱		آماره سارگان
۰/۸۵۳۹	۰/۱۸۴۱۲۲		آزمون آرانو - باند (AR(2))
۰/۰۰۰۰	۴۹/۰۸۳۹۰		آزمون والد (کای مربع)

منبع: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزار Eviews 12

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف بررسی اثر انتشار دی‌اکسید کربن سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل، تولید سرانه بر هزینه‌های سلامت سرانه، با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته

تابلویی (PGMM) در ۱۹ کشور صادرکننده نفت طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۰۴ انجام شده است.

بر اساس نتایج، متغیر نرخ شهرنشینی اثر مثبت مورد انتظار و معنی‌دار بر هزینه‌های سلامت سرانه در سطح معنی‌داری ۱ درصد دارد. طبق ضریب برآوردی، افزایش نرخ شهرنشینی موجب افزایش هزینه سلامت سرانه به میزان ۳۷/۷۰ دلار می‌شود. به عبارتی افزایش نرخ شهرنشینی با افزایش تقاضا برای خدمات سلامت همراه است که این خدمات باید به‌طور عادلانه در دسترس آحاد جامعه قرار گیرد. به همین دلیل برای کاهش آسیب‌های ناشی از زندگی در مناطق شهری، زیرساخت‌های سلامت و مراکز خدمات سلامت در شهرها به‌منظور ارائه خدمات بهداشتی مناسب نیازمند توسعه و گسترش است، که این امر اهتمام دولت و برنامه‌ریزان امور سلامت را برای ارائه خدمات سلامت در مناطق شهری طلب می‌کند.

متغیر نسبت وابستگی سنی اثر مثبت بر هزینه‌های سلامت سرانه در کشورهای مورد بررسی داشته است. وجود میانگین کل دوره این کشورها در جدول (۱) و معادل ۵۴/۴ درصد حاکی از روند رو به پیری جمعیت در این کشورها است. از آنجا که جمعیت زیر ۱۵ سال و بالای ۶۵ سال به‌طور طبیعی از نظر سیستم ایمنی و شرایط جسمانی در مقایسه با جمعیت ۱۵-۶۴ سال آسیب‌پذیرتر هستند، در مواجهه با بیماری‌ها، خدمات بهداشتی بیشتری برای بهبود نیاز دارند. بنابراین هرچه بار تکفل بیشتر باشد از یک‌سو نشان از تحمیل هزینه‌های بالاتر به قشر در حال کار خواهد بود و از سوی دیگر منجر به افزایش هزینه‌های سلامت سرانه برای کشورها می‌شود. در این باره توصیه می‌شود دولت‌ها در برنامه‌ریزی‌های لازم به‌منظور حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر مالی و جسمی، بخشی از هزینه‌های تحمیل شده بر جمعیت فعال را کاهش دهند.

با وجود رابطه مثبت و معنی‌دار متغیر انتشار دی‌اکسید کربن سرانه بر متغیر هزینه سلامت سرانه، توصیه می‌شود سرمایه‌گذاری برای ارتقای حفاظت از محیط زیست و بهبود فناوری تولید برای کاهش آلودگی محیط زیست در دستور کار تصمیم‌گیران ذیربط قرار گیرد. نوآوری این مطالعه بررسی رابطه غیرخطی تولید ناخالص داخلی سرانه با هزینه‌های سلامت سرانه است. حضور معنی‌دار متغیر تولید سرانه با توان اول و دوم نشان می‌دهد متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه رابطه غیرخطی به شکل U وارون با هزینه سلامت سرانه دارد؛ در واقع در ابتدا افزایش تولید سرانه موجب افزایش هزینه‌های سلامت سرانه می‌شود، اما پس از گذر از نقطه آستانه، منجر به کاهش هزینه‌های سلامت خواهد شد.

این رقم با بهبود فناوری در فرایند تولید به منظور کاهش اثرات نامطلوب بر انتشار آلودگی و وضعیت سلامت، می‌تواند کاهش یابد. برای کشور ایران که تا دستیابی به نقطه بیشینه فاصله دارد، فرصت مناسبی برای ارتقاء فناوری تولید در راستای کاهش هزینه‌های سلامت وجود دارد. هم‌چنین ارتقای تولید سرانه از یک‌سو و تزریق بخشی از درآمد حاصل از مالیات بر ارزش افزوده به زیرساخت‌های بخش سلامت و بهداشت عمومی، می‌تواند در بهبود سلامت جامعه مؤثر باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه در دسترس نبودن داده‌ها برای دیگر کشورهای صادرکننده نفت مانند لیبی، سودان جنوبی و ونزوئلا است. معادله برآورد شده در این مطالعه با تأکید بر رابطه غیرخطی تولید سرانه و هزینه سلامت می‌تواند برای گروه کشورهای دیگر مورد استفاده قرار گیرد و نتایج آن با سایر مطالعات از جمله مطالعه فعلی مقایسه گردد.

منابع:

- ایزدخواستی، حجت، عرب مازار، علی اکبر، و خوشنام‌وند، مژگان. (۱۳۹۶). تحلیل تأثیر مالیات سبز بر میزان انتشار آلاینده‌ها و شاخص سلامت در ایران: الگوی معادلات همزمان. اقتصاد و الگو سازی. ۸(۲۹): ۸۹-۱۱۷.
- پیکان‌پور، محمد، اسماعیلی، سجاد، یوسفی، نازیلا، آریایی نژاد، احمد و راسخ، حمیدرضا. (۱۳۹۷). مروری بر دستاوردها و چالش‌های طرح تحول نظام سلامت ایران. پایش. ۱۷(۵): ۴۸۱-۴۹۴.
- دهبیدی، نوید، قربانیان، عفت و فتحی، فاطمه. (۱۳۹۷). ارزیابی عوامل مؤثر بر مخارج سلامت در کشورهای اسلامی گروه D-8. پژوهش‌های اقتصادی ایران. ۲۳(۷): ۱۹۵-۲۱۵.
- سلاطین، پروانه و اسلامبولچی، سحر. (۱۳۹۵). تاثیر کیفیت محیط زیست بر اقتصاد سلامت در گروه کشورهای منتخب. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست. ۱۸(۱): ۱۰۷-۱۲۱.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل و مهیا قربانی گلپور. (۱۳۹۵). تأثیر شاخص فلاکت بر هزینه‌های سلامت در ایران. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی. ۱۰(۳۳): ۱۳۳-۱۵۷.
- شعبانی، حامد، رضایتمند، رضا و محمدی، فرزانه. (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر هزینه‌های سلامت در ایران و کشورهای عضو سند چشم‌انداز ۱۴۰۴. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۶(۱): ۱۸-۲۳.
- شیرالی پور، نگار و میرزایی نژاد، محمدرضا. (۱۳۹۷). مطالعه تطبیقی اثر مخارج بهداشتی و آلودگی هوا بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه. سلامت و محیط زیست. ۱۱(۴): ۵۰۵-۵۱۴.
- صالح‌نیا نرگس، مختاری ترشیزی، حامد و سیدی، سید محمد. (۱۳۹۸). تأثیر هزینه‌های بهداشتی و حکمرانی خوب با توجه به آستانه دی اکسید کربن بر سلامت مردان و زنان در کشورهای منتخب در حال توسعه. مجله پژوهش سلامت. ۵(۱): ۳۲-۴۰.

ضیایی، سامان، مهدی زاده راینی، محمد جواد و احمدپور برازجانی، محمود. (۱۴۰۰). تأثیر آلودگی هوا و رشد اقتصادی بر مخارج مراقبت‌های بهداشتی در گروه کشورهای منتخب عضو اوپک با تأکید بر ایران (رهیافت (PANEL ARDL). مطالعات علوم محیط زیست. ۱۶(۱): ۳۳۰۹-۳۳۰۲.

عباسیان، مجتبی، ابراهیم زاده آسمین حسین، علیرضایی شهرکی، مهرداد و براهویی، آرزو. (۱۴۰۰). آلودگی محیط‌زیست، رشد اقتصادی و هزینه‌های بهداشتی در کشورهای جنوب شرق آسیا: رویکرد پانل ARDL. محیط زیست و مهندسی آب. ۷(۴): ۵۹۰-۶۰۰.

علیزاده، محمد و گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۵). تعیین‌کنندگان قوی هزینه‌های بخش سلامت در ایران: رویکرد متوسط‌گیری مدل بیزی. مدیریت بهداشت و درمان. ۷(۲): ۴۷-۶۱.

فتاحی، مریم، عساری، عباس، صادقی، حسین و اصغرپور، حسین. (۱۳۹۴). تحلیل تجربی رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت. رویکرد داده‌های تابلویی پویا. فصلنامه علمی - پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی. ۹(۳۱): ۴۳-۶۰.

گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۷). برآورد نوسانات کشش درآمدی مخارج سلامت در ایران. سیاست‌های راهبردی و کلان. ۶(۲۳): ۳۷۶-۳۹۷.

محمدزاده، یوسف، قهرمانی، هادی و نظریان، علمناز. (۱۳۹۴). محیط‌زیست، سلامت و هزینه‌های بخش سلامت. مدیریت اطلاعات سلامت. ۱۲(۴): ۴۹۵-۵۰۵.

مهرآرا، محسن و فضائلی، علی‌اکبر. (۱۳۸۸). رابطه هزینه‌های سلامت و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (منا). مدیریت سلامت. ۱۲(۳۵): ۴۹-۵۹.

Abd Kadir, N. A., Marwan, N. F., Hussin, A., Nizam, R., & Mansor, F. (2022). Long Run Analysis between Climate Change, Socio-Economic Factors and Technology on Health Expenditure in Malaysia.

Abdullah, H., Azam, M., & Zakariya, S. K. (2016). The impact of environmental quality on public health expenditure in Malaysia. *Asia Pacific Journal of Advanced Business and Social Studies (APJABSS)*, 2(2), 365-379.

Agras, J., & Chapman, D. (1999). A dynamic approach to the Environmental Kuznets Curve hypothesis. *Ecological economics*, 28(2), 267-277.

Ahmad, M., Rehman, A., Shah, S. A. A., Solangi, Y. A., Chandio, A. A., & Jabeen, G. (2021). Stylized heterogeneous dynamic links among healthcare expenditures, land urbanization, and CO2 emissions across economic development levels. *Science of the total environment*, 753, 142228.

Akca, N., Sonmez, S., & Yilmaz, A. (2017). Determinants of health expenditure in OECD countries: A decision tree model. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(6), 1490.

Apergis, N., Gupta, R., Lau, C. K. M., & Mukherjee, Z. (2018). US state-level carbon dioxide emissions: Does it affect health care expenditure? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 521-530.

Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1), 29-51.

Baltagi, B. H., & Moscone, F. (2010). Health care expenditure and income in the OECD reconsidered: Evidence from panel data. *Economic modelling*, 27(4), 804-811.

Boachie, M. K., Mensah, I. O., Sobiesuo, P., Immurana, M., Iddrisu, A. A., & Kyei-Brobby, I. (2014). Determinants of public health expenditure in Ghana: a cointegration analysis. *Journal of Behavioural Economics, Finance, Entrepreneurship, Accounting and Transport*, 2(2), 35-40.

Canser, B. O. Z., Nihat, T. A. Ş., & Önder, E. (2020). The impacts of aging, income and urbanization on health expenditures: A panel regression analysis for OECD countries. *Turkish Journal of Public Health*, 18(1), 1-9.

Çetin, M. A., & Bakirtaş, İ. (2019). Does urbanization induce the health expenditures? A dynamic macro-panel analysis for developing countries. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (61), 208-222.

Chaabouni, S., & Abednadh, C. (2014). The determinants of health expenditures in Tunisia: An ARDL bounds testing approach. *International Journal of Information Systems in the Service Sector (IJISSS)*, 6(4), 60-72.

Chaabouni, S., & Saidi, K. (2017). The dynamic links between carbon dioxide (CO₂) emissions, health spending and GDP growth: A case study for 51 countries. *Environmental research*, 158, 137-144.

Data World Bank. World data indicators. Available from: <https://data.worldbank.org/indicator>

Dinda, S., Coondoo, D., & Pal, M. (2000). Air quality and economic growth: an empirical study. *Ecological Economics*, 34(3), 409-423.

Doğan, İ., Tülüce, N. S., & Doğan, A. (2014). Dynamics of health expenditures in OECD countries: Panel ARDL approach. *Theoretical Economics Letters*, 4(08), 649.

Fan, Y., Ullah, I., Rehman, A., Hussain, A., & Zeeshan, M. (2022). Does tourism increase CO₂ emissions and health spending in Mexico? New evidence from nonlinear ARDL approach. *The International Journal of Health Planning and Management*, 37(1), 242-257.

Fattahi, M. (2015). The role of urbanization rate in the relationship between air pollution and health expenditures: a dynamic panel data approach. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 53, 68-72.

- Fattahi, M. (2015). The role of urbanization rate in the relationship between air pollution and health expenditures: a dynamic panel data approach. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 53, 68-72.
- Fiala, T., Langhamrová, J., & Vrabcová, J. (2022). Health Care Need Adjusted Prospective Old-age Dependency Ratio in Selected European Countries. In *Quantitative Methods in Demography* (pp. 143-154). Springer, Cham.
- Freire, C., & Kajiura, N. (2011). Impact of health expenditure on achieving the health-related MDGs.
- Haseeb, M., Kot, S., Hussain, H. I., & Jermsittiparsert, K. (2019). Impact of economic growth, environmental pollution, and energy consumption on health expenditure and R&D expenditure of ASEAN countries. *Energies*, 12(19), 3598.
- İlgün, G., Konca, M., & Sönmez, S. (2022). The Granger Causality Between Health Expenditure and Gross Domestic Product in OECD Countries. *Journal of Health Management*, 09720634221109306.
- Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*. 90, 1-44.
- Kato, H., Goto, R., Tsuji, T., & Kondo, K. (2022). The effects of patient cost-sharing on health expenditure and health among older people: Heterogeneity across income groups. *The European Journal of Health Economics*, 23(5), 847-861.
- Kutlu, G., & Örün, E. (2022). The effect of carbon dioxide emission, GDP per capita and urban population on health expenditure in OECD countries: a panel ARDL approach. *International Journal of Environmental Health Research*, 1-10.
- Li, F., Chang, T., Wang, M.-C., & Zhou, J. (2022). The relationship between health expenditure, CO2 emissions, and economic growth in the BRICS countries—based on the Fourier ARDL model. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Magazzino, C., & Mele, M. (2012). The determinants of health expenditure in Italian regions. Magazzino, C., Mele, M., (2012), *The Determinants of Health Expenditure in Italian Regions*, *International Journal of Economics and Finance*, 4(3), 61-72.
- Mehmood, U., Agyekum, E. B., Kamel, S., Shahinzadeh, H., & Moshayedi, A. J. (2022). Exploring the Roles of Renewable Energy, Education Spending, and CO2 Emissions towards Health Spending in South Asian Countries. *Sustainability*, 14(6), 3549.
- Mujtaba, G., & Ashfaq, S. (2022). The impact of environment degrading factors and remittances on health expenditure: an asymmetric ARDL and

- dynamic simulated ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(6), 8560-8576.
- Mujtaba, G., & Shahzad, S. J. H. (2021). Air pollutants, economic growth and public health: implications for sustainable development in OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(10), 12686-12698.
- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2008). Does environmental quality influence health expenditures? Empirical evidence from a panel of selected OECD countries. *Ecological economics*, 65(2), 367-374.
- Nordin, N. B., Nordin, N. B., Zainudin, N. B., & Yasin, N. H. B. M. (2017). Effects of Rural and Urban Population on Health Care Expenditure: Case of China and India. In *Proceedings of International Conference on Economics 2017 (ICE 2017)* (pp. 286-299).
- Pakdaman, M., Geravandi, S., Askari, R., Askarishahi, M., & Afzali, H. R. (2019). The effect of macroeconomic indicators on health-care expenditure in Iran. *Journal of Education and Health Promotion*, 8.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels (IZA Discussion Paper No. 1240). Institute for the Study of Labor (IZA).
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*. 22(2), 265-312.
- Rezaei, S., Fallah, R., Karyani, A. K., Daroudi, R., Zandiyan, H., & Hajizadeh, M. (2016). Determinants of healthcare expenditures in Iran: evidence from a time series analysis. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 30, 313.
- Sargan, J. D. (1958). The estimation of economic relationships using instrumental variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. 393-415.
- Shafik, N. (1994). Economic development and environmental quality: an econometric analysis. *Oxford economic papers*, 757-773.
- Shamsi, N., & Waqas, M. (2016). What determine the public health expenditure in Pakistan? Urbanization, income and unemployment. *World Applied Sciences Journal*, 34(4), 477-484.
- Toor, I. A., & Butt, M. S. (2005). Determinants of health care expenditure in Pakistan. *Pakistan Economic and Social Review*, 133-150.
- Wald, A. (1943). Tests of statistical hypotheses concerning several parameters when the number of observations is large. *Transactions of the American Mathematical society*. 54(3), 426-482.
- Wang, Z. (2009). The determinants of health expenditures: evidence from US state-level data. *Applied Economics*, 41(4), 429-435.

- Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., & Wang, B. (2019). Dynamic linkages among CO2 emissions, health expenditures, and economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 15285-15299.
- Wu, C.-F., Li, F., Hsueh, H.-P., Wang, C.-M., Lin, M.-C., & Chang, T. (2020). A dynamic relationship between environmental degradation, healthcare expenditure and economic growth in wavelet analysis: Empirical evidence from Taiwan. *International journal of environmental research and public health*, 17(4), 1386.
- Xiu, J., Salem, S., Adebayo, T. S., & Altuntaş, M. (2022). Does Carbon Emissions, and Economic Expansion Induce Health Expenditure in China: Evidence for Sustainability Perspective. *Frontiers in Environmental Science*, 732.
- Zaidi, S., & Saidi, K. (2018). Environmental pollution, health expenditure and economic growth in the Sub-Saharan Africa countries: Panel ARDL approach. *Sustainable cities and society*, 41, 833-840.
- Zhong, R., Ren, X., Akbar, M. W., Zia, Z., & Sroufe, R. (2022). Striving towards sustainable development: how environmental degradation and energy efficiency interact with health expenditures in SAARC countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.