

## افزایش امید زندگی در ایران با توجه به نقش توسعه مالی، مخارج بهداشتی و مصرف انرژی تجدیدپذیر

الهام فتح الهی<sup>۱\*</sup>، محمد جعفری<sup>۲</sup>

۱- دکترای تخصصی، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۲- دانشیار، پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی، تهران، ایران

\* نویسنده رابط: elham.fatholahi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** در سال‌های اخیر، روابط متقابل بین محیط‌زیست، انرژی و سلامت به دلیل تأثیر قابل توجهی که بر سلامت انسان دارند، توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است. این مطالعه بر آن است تا به بررسی تأثیر متقابل و پیچیده محیط، اقتصاد، توسعه، انرژی و نتایج سلامت در ایران بپردازد.

**روش کار:** در این تحقیق از آزمون هم‌انباشتگی حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده بر روی داده سالانه کشور ایران از سال ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ استفاده می‌شود. در این راستا متغیرهای مصرف انرژی تجدیدپذیر، هزینه‌های بهداشتی، آلودگی هوا، نرخ باسوادی زنان، نرخ تورم، ضریب جینی، تولید ناخالص داخلی سرانه، توسعه مالی و مصرف سوخت فسیلی بر امید به زندگی در بدو تولد در نظر گرفته می‌شود.

**نتایج:** نتایج تخمین مدل تحقیق نشان داد که توسعه مالی به طور مثبت و با مقدار  $0/037$  بر امید زندگی تأثیر می‌گذارد. این مطالعه همچنین نشان می‌دهد که انتشار  $CO_2$  و مصرف سوخت فسیلی به ترتیب  $0/015$  و  $0/02$  سبب کاهش امید زندگی می‌شود. مصرف انرژی تجدیدپذیر و مخارج سلامت نیز به ترتیب با ضریب مثبت  $0/025$  و  $0/035$  سبب بهبود امید زندگی در ایران شده است.

**نتیجه‌گیری:** برای افزایش نتایج سلامت لازم است اقداماتی برای افزایش هزینه‌های سلامت، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و تقویت توسعه مالی در بلندمدت جهت دسترسی آسان‌تر به درمان‌های پزشکی، اجتناب از بیماری‌ها، سبک زندگی سالم‌تر و کیفیت محیطی، انجام شود. از طرف دیگر از حیث سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی در جهت بهبود شاخص‌های اقتصادی می‌تواند زمینه را برای تقاضای کالاهای بهداشتی و آموزشی و بهبود وضعیت بهداشتی جامعه فراهم نماید.

**واژگان کلیدی:** توسعه مالی، امید زندگی، هزینه‌های بهداشتی، آلودگی محیط‌زیست

### مقدمه

اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی قابل توجهی بوده است (۱). هدف ایمن‌سازی سلامت و تشویق رفاه برای همه افراد در هر گروه سنی یکی از اهداف توسعه پایدار است که به نظر می‌رسد اولویتی است که هریک از کشورهای عضو توافق کرده است تا

رابطه بین محیط‌زیست، انرژی، توسعه مالی و سلامت برای توسعه پایدار بسیار مهم است و به طور قابل توجهی بر رفاه انسان تأثیر می‌گذارد. ایران، منطقه‌ای با سنت‌های فرهنگی و تاریخی متمایز، در دهه‌های اخیر شاهد تحولات

بالایی برای تأمین مالی هستند، درحالی که کشورهای با سیستم‌های مالی بهتر و توسعه‌یافته‌تر می‌توانند فرصت‌هایی را برای سیستم‌های تأمین مالی مراقبت‌های بهداشتی خود فراهم کنند تا از منابع برای هدایت به سمت هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری مراقبت‌های بهداشتی مکرر استفاده کنند. ساخت بیمارستان‌ها و تأسیسات پزشکی مرتبط اغلب به بودجه بلندمدت در طول دوره ساخت نیاز دارد. نیاز به بودجه بلندمدت همچنین به تحقیق و توسعه داروهای جدید و نوآوری در فناوری پزشکی مربوط می‌شود. خرید تجهیزات پزشکی جدید پیشرفته یا جایگزینی تجهیزات قدیمی گران‌قیمت ممکن است مستلزم بازپرداخت وام پس از چندین سال باشد (۸). ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی می‌توانند از ابزارهای مالی برای مدیریت ریسک‌های مرتبط با چنین وام‌های بلندمدت استفاده کنند. استفاده از این ابزارها در سال‌های گذشته به دلیل توسعه مالی در صنعت مراقبت‌های بهداشتی شتاب بیشتری یافته است.

کشورهای دارای سیستم‌های مالی توسعه‌نیافته دارای بخش‌های غیررسمی بزرگی هستند که پایه‌های مالیاتی آن‌ها را محدود می‌کند (۹). درآمد محدود دولت منجر به محدود شدن مخارج دولت از جمله در بخش بهداشت می‌شود. با این حال، در اقتصادهایی که اعتبار بانکی به طور گسترده با هزینه کمتر در دسترس است، شرکت‌ها بیشتر متحمل هزینه‌های رسمی می‌شوند و در نتیجه پایه‌های درآمد مالیاتی دولت را گسترش می‌دهند. همانطور که شرکت‌های بیشتری فعالیت‌های خود را رسمی می‌کنند، پایه مالیاتی و درآمد دولت گسترش می‌یابد که آزدسازی منابع اضافی برای هزینه‌های مراقبت بهداشتی دولت را تسهیل می‌کند. طبق گفته Musgrove (۱۰)، با افزایش درآمد دولت، سهم مخارج دولت در کل هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی نیز افزایش می‌یابد و جایگزین هزینه‌های خارج از جیب، هزینه‌های تأمین مالی شده توسط مالیات یا مشارکت‌های تأمین اجتماعی می‌شود. علاوه بر این، کارفرمایان در بخش رسمی می‌توانند به راحتی در طرح‌های بیمه سلامت (خصوصی، اجتماعی یا اجباری) مشارکت کنند، در نتیجه

سال ۲۰۳۰ برای دستیابی به آن تلاش کند (۲). هدف آن علاوه بر تقویت چشمگیر تأمین مالی سلامت، کاهش قابل توجه نرخ مرگ و میر نوزادان در سراسر جهان است (۳). یکی از عوامل اصلی در دستیابی به اهداف توسعه پایدار، هزینه‌های عمومی برای سلامت است (۴).

هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی برای توانایی سیستم‌های بهداشتی و حفظ و ارتقای رفاه انسان حیاتی است. بدون بودجه، کارکنان پزشکی واجد شرایط و مناسب قادر به ارائه شغل نخواهند بود، فناوری پزشکی در دسترس نبوده و بهداشت عمومی یا پیشگیری از بیماری رخ نخواهد داد (۵). هزینه‌های بهداشتی، مصرف کلی جمعیت از خدمات و کالاهای مرتبط با سلامت را در سطح جهان نشان می‌دهد. تأمین مالی در نظام سلامت منجر به سبک زندگی سالم‌تر، ایجاد شغل، بهبود قابلیت اطمینان سیاسی و اجتماعی و گسترش و توسعه اقتصادی می‌شود.

غذای کم‌کیفیت، مصرف بیش از حد مواد مخدر، عدم دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی کافی، بیکاری، فقر و استرس روانی اجتماعی متغیرهایی هستند که در ایجاد این بیماری‌ها نقش دارند. از آنجایی که کاهش میزان مرگ‌ومیر برای افراد در سن کار و افراد مسن کاهش یافته است، این تغییرات در طول عمر، افزایش امید زندگی را نشان می‌دهد (۶). سرمایه انسانی با تعیین سطوح سرمایه‌گذاری فیزیکی، بهره‌وری، نوآوری‌های تکنولوژیکی و پذیرش فناوری‌های جدید، نقش مهمی در رشد اقتصادی ایفا می‌کند (۷). سطوح بالای سرمایه انسانی و امید زندگی بالا، بار بیماری کمتر و خطر مرگ و میر پایین را نشان می‌دهد. سطوح پایین سرمایه انسانی مانع از جریان سرمایه فیزیکی و فناوری‌های جدید از کشورهای توسعه یافته به کشورهای کمتر توسعه یافته می‌شود و متعاقباً مانع رشد اقتصادی می‌شود.

سیستم‌های مالی توسعه‌یافته، بسیج منابع را به سمت سرمایه‌گذاری و هزینه در بخش سلامت تسهیل می‌کند. بازارهای مالی کوچک داخلی و ضعیف مستلزم هزینه نسبتاً

عمر می‌شود (۱۵). بنابراین انتظار می‌رود تغییر از منابع انرژی تجدید ناپذیر به منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشید به منظور کاهش تخریب کلی محیط زیست، برای بهبود امید زندگی ضروری است. اگرچه سلامت انسان با عوامل بسیاری مرتبط است که در ادبیات مورد بحث قرار گرفته است، اما توجه کمتری به رابطه بین انرژی های تجدیدپذیر و امید زندگی شده است (۱۶).

یک کشور با سرمایه‌گذاری در بخش‌های اجتماعی مانند بهداشت، آموزش، مدیریت محیط‌زیست، بهداشت و پایداری، می‌تواند به پیشرفت‌های اجتماعی و اقتصادی دست یابد. افزایش درآمد سرانه و صنعتی شدن منجر به افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی شده است. کاهش قابل توجهی در شیوع فقر و همچنین بهبود در سواد بزرگسالان، دسترسی به آب آشامیدنی و تغذیه سالم احتمالاً در افزایش امید زندگی نقش دارند (۱۷). روند افزایشی هزینه‌های دولت برای مراقبت‌های بهداشتی و جهانی شدن، درآمد واقعی مردم را افزایش می‌دهد که این امر مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر پیامدهای مهمی بر محیط زیست و سلامت انسان دارد (۱۸).

انگیزه این تحقیق نیاز به درک تأثیر متقابل و پیچیده محیط، اقتصاد، توسعه، انرژی و نتایج سلامت در ایران است. این منطقه دارای سابقه طولانی تخریب محیط‌زیست است که به طور قابل توجهی بر سلامت انسان تأثیر گذاشته است. به طور مشابه، تغییرات در شرایط اقتصادی و اجتماعی در چند دهه گذشته ممکن است بر نتایج سلامت در ایران تأثیر بگذارد. وضعیت سلامت، آموزش، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، درآمد سرانه و مصرف انرژی این کشور افزایش یافته است؛ بنابراین، تعیین تأثیر بر پیامدهای سلامتی بسیار مهم است. در سال‌های اخیر، تمرکز فزاینده‌ای بر نیاز به بهبود کیفیت زیست‌محیطی صورت‌گرفته است و این تحقیق به اطلاع‌رسانی این تلاش‌ها کمک خواهد کرد. این مطالعه در ایران حائز اهمیت است؛ زیرا برخی از شهرهای منطقه با چالش‌های زیست‌محیطی، انرژی و

ساختار درآمد بخش‌های سلامت را بهبود بخشیده و پرداخت‌های خارج از جیب در سطح خانوار، را کاهش می‌دهند. نوآوری مالی که در نتیجه توسعه مالی حاصل می‌شود، مجموعه محصولات مالی موجود در بازار را گسترش می‌دهد. وجود محصولات مالی متنوع باعث افزایش دسترسی مالی خانوارهای فقیر می‌شود که قبلاً از سیستم مالی حذف شده بودند. این بدان معناست که خانوارهای بیشتری می‌توانند برای تأمین مالی هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی در میان سایر مخارج خانوار پس انداز و وام بگیرند. در مواردی که خانوارها نمی‌توانند پس انداز یا وام بگیرند، احتمالاً از خدمات مراقبت‌های بهداشتی اجتناب می‌کنند که در هزینه‌های کم مراقبت‌های بهداشتی منعکس می‌شود (۱۱).

مخارج سلامت و پیامدهای سلامت به طور گسترده در ادبیات مورد بحث قرار گرفته است. با این حال، توجه کمتری به عوامل اساسی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. دانشگاهیان، سیاست‌گذاران و عموم مردم، بخش قابل توجهی را به افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی اختصاص داده‌اند (۱۲). توسعه اقتصادی و صنعتی شدن، تقاضای انرژی را افزایش داده است که نگرانی جدی برای سلامت عمومی و توسعه پایدار دارد. انرژی سوخت‌های فسیلی متعارف می‌تواند منجر به تخریب محیط زیست شود و پیامدهای منفی برای امید زندگی داشته باشد (۱۳). کنفرانس محیط زیست سازمان ملل متحد گزارش داد که سالانه هفت میلیون نفر در سراسر جهان بر اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند (۱۴). انرژی تولید شده از سوخت‌های فسیلی ممکن است انتشارات مضر (به عنوان مثال، مونوکسید کربن (CO) و دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) ایجاد کند که بر کیفیت محیطی تأثیر می‌گذارد. در نتیجه، منجر به گرم شدن زمین می‌شود و بسیاری از گونه‌های زنده ممکن است منقرض شوند. افزایش دمای کره زمین نیز می‌تواند تأثیر منفی بر مردم داشته باشد؛ زیرا احتمال ابتلا به برخی بیماری‌ها مانند سرطان و بیماری‌های روانی را افزایش می‌دهد که منجر به کاهش طول

این تحقیق باهدف نشان دادن اثربخشی سیاست‌های بهداشت عمومی بر طول عمر انجام شد. انرژی‌های تجدیدپذیر، سوخت‌های فسیلی، آموزش زنان، انتشار CO<sub>2</sub>، نرخ تورم، رشد اقتصادی و هزینه‌های بهداشتی متغیرهای کنترلی هستند که در این مطالعه برای تعیین این که چه چیزی و چه مقدار در نهایت نتایج سلامت و امید زندگی را تعیین می‌کند، در نظر گرفته شده‌اند. Smith (۱۹) طرح کلی زیر را برای عملکرد تولید سلامت پیشنهاد می‌کند:

$$HO=f(MN) \quad (1)$$

Smith (۱۹) رابطه بین ترکیبات ورودی پزشکی و غیر پزشکی و خروجی حاصل را با استفاده از معادله (۱) برای تابع تولید سلامت نشان داد. بنابراین، تولید سلامت نه تنها به سیستم مراقبت‌های بهداشتی و منابع دریافتی آن بستگی دارد، بلکه به عناصر غیرپزشکی، اجتماعی-اقتصادی، مالی و فیزیکی نیز بستگی دارد. این نظریه بیان می‌کند که با افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، کیفیت درمان بیمار نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه، افزایش بودجه برای بخش پزشکی ممکن است منجر به بهبود دسترسی عموم مردم به مراقبت‌های بهداشتی شود. زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی سلامت جمعیت نیز معیارهای مرتبط هستند (۲۰). چارچوب نظری برای این مطالعه تابع تولید سلامت Nica و همکاران (۲۱) است که متغیرهای محیطی، انتخاب‌های سبک زندگی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی را به عنوان سه نوع اصلی تأثیرات غیرپزشکی طبقه‌بندی می‌کند. سه متغیر دیگر درآمد، تحصیل و اشتغال می‌توانند بر نتایج سلامت تأثیر بگذارند. سطح سلامت و درآمد همبستگی مثبت دارند. افزایش درآمد قابل تصرف مستقیماً بر کیفیت زندگی در زمینه‌هایی مانند تغذیه، مسکن و دسترسی به آموزش با کیفیت تأثیر می‌گذارد. چندین محقق از جمله Preston (۲۲)، Winegarden (۲۳) و Saunders (۲۴) دریافته‌اند که توزیع ثروت تأثیر قابل توجهی بر سلامت دارد. آموزش ممکن است در حوزه سلامت، زندگی را بهبود بخشد. تحصیلات بر انتخاب شغل، انتخاب یک رژیم غذایی سالم و

بهداشتی زیادی روبرو هستند و به دلیل این پیش‌فرض‌ها به ادبیات فعلی کمک می‌کند. این مطالعه به بررسی چگونگی انتشار CO<sub>2</sub>، توسعه مالی، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و استفاده از انرژی بر امید زندگی در ایران می‌پردازد. مدل تولید سلامت Smith (۱۹) به عنوان پایه نظری این تحقیق در مورد اثرات بر پیامدهای سلامتی عمل می‌کند. این تحقیق با درک بهتر روابط پیچیده بین محیط زیست، انرژی و سلامت به رفع این چالش‌ها کمک می‌کند. سپس می‌توان از این درک برای توسعه سیاست‌ها و برنامه‌هایی استفاده کرد که می‌تواند به بهبود سلامت عمومی در ایران کمک کند. بنابراین اهداف این مطالعه عبارتند از: (۱) تعیین تأثیر توسعه مالی بر نتایج سلامت، (۲) بررسی ارتباط بین استفاده از سوخت‌های فسیلی و انرژی‌های تجدیدپذیر و پیامدهای سلامت و (۳) ارزیابی این که آیا ارتباط آماری معنی‌داری بین انتشار CO<sub>2</sub> و امید زندگی وجود دارد یا خیر. انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی پاک و محیطی پاک را فراهم می‌کند که می‌تواند سلامت انسان و امید زندگی را بهبود بخشد. هم هزینه‌های بهداشت عمومی و هم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند امید زندگی را در یک کشور افزایش دهد. علاوه بر این، توجه کمتری به انرژی‌های تجدیدپذیر و رابطه امید زندگی در ادبیات شده است. بنابراین، برای پر کردن این شکاف تحقیقاتی، این مقاله به بررسی ارتباط بین هزینه‌های سلامت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و امید زندگی در ایران می‌پردازد. این مقاله از جنبه‌های زیر به ادبیات کمک می‌کند: اول، تلاش می‌کند امید به زندگی را با انرژی‌های تجدیدپذیر و سلامت در ایران مرتبط کند. دوم، از یکی از روش‌های هم‌انباشتی برای بررسی ارتباط بلندمدت بین امید زندگی، انرژی‌های تجدیدپذیر و هزینه‌های سلامت استفاده می‌کند. سوم، از داده‌های مربوط به کشور ایران استفاده می‌شود که کشوری در حال توسعه است.

## روش کار

سرانه که به‌عنوان یک عامل بسیار مهم برای توضیح تفاوت در سطح و رشد کل هزینه‌های سلامت بین مناطق شناسایی شده است، INF تورم، Inq ضریب جینی شاخصی برای نشان‌دادن توزیع ثروت و پرکاربردترین شاخص نابرابری درآمدی، FOS درصد مصرف سوخت‌های فسیلی از کل انرژی مصرفی که در همه مراحل استخراج، حمل‌ونقل و مصرف، آسیب‌های جدی زیست‌محیطی و پیامدهای منفی مستقیم بر سلامت جوامع وارد می‌کنند و REN درصد مصرف منابع انرژی تجدیدپذیر از کل انرژی مصرفی است که یکی از بزرگ‌ترین مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به سوخت‌های فسیلی انتشار کمتر آلاینده‌ها و کاهش آلودگی هوا است. داده‌های پژوهش بر اساس معیار در دسترس بودن از بانک جهانی و مرکز آمار ایران از سال ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ گردآوری شده‌اند. تمام متغیرهای مورد استفاده در این تحلیل به‌صورت لگاریتمی نشان داده شده‌اند. زیرا باعث افزایش اطمینان در برآوردها می‌شود. در این تحقیق از هزینه‌های سلامت به‌عنوان متغیر پزشکی که نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در منابع، امکانات و خدمات مراقبت‌های بهداشتی به بهبود نتایج سلامت جمعیت کمک می‌کند و گروهی از متغیرها به‌عنوان متغیر غیرپزشکی استفاده شده است. متغیرهای غیرپزشکی شامل آلودگی محیطی که قرارگرفتن در معرض آلاینده‌های مضر می‌تواند اثرات نامطلوبی بر سلامت داشته باشد و منجر به کاهش امید زندگی شود. این فرضیه‌ها مبنایی برای بررسی ارتباطات پیچیده بین عوامل محیطی، منابع انرژی، شاخص‌های سلامت و امید زندگی در ایران است، توسعه مالی با دسترسی بهتر به منابع مالی می‌تواند زیرساخت‌ها و خدمات مراقبت‌های بهداشتی را افزایش دهد، مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر آلودگی محیطی و خطرات بالقوه سلامت مرتبط با احتراق سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد و مصرف سوخت‌های فسیلی که با افزایش آلودگی هوا، بیماری‌های تنفسی و سایر خطرات سلامتی مرتبط است. مدل این مقاله از متغیرهای متنوعی در متغیرهای غیرپزشکی از جمله متغیرهای

اجتناب از عادات ناسالم، استفاده مؤثر از مراقبت‌های پزشکی و غیره تأثیر می‌گذارد (۲۵). از آنجایی که کل مخارج مصرف نهایی شامل تمام کالاها، هزینه‌های پزشکی و آموزشی می‌شود از آن به‌عنوان یک متغیر استفاده می‌شود.

بنابراین، با توجه به Or (۲۶)، مدل خاص برای مطالعه بصورت زیر است.

$$Ho = \alpha_0 + \alpha_1 M_t + \alpha_2 N_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

در معادله (۲)، HO پیامد سلامت (اندازه‌گیری شده با امید زندگی)، M متغیر پزشکی (اندازه‌گیری شده با هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی) و N متغیرهای غیرپزشکی (اندازه‌گیری شده با مصرف انرژی، توسعه مالی و آلودگی) و t زمان است. در اینجا  $\alpha_0$  نشان دهنده عرض از مبدا و  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  نشان دهنده ضرایب شیب هستند. اکنون می‌توان بین نتایج سلامت و عوامل پزشکی و غیرپزشکی مرتبط ارتباط برقرار کرد. معادله (۳) نسخه اصلاح شده‌تری از معادله پیامد سلامت ارائه شده قبلی را بیان می‌دارد.

$$LLE = \beta_0 + \beta_1 LHEX + \beta_2 LCO_2 + \beta_3 LFemel + \beta_4 LFD + \beta_5 LY + \beta_6 LINF + \beta_7 LInq + \beta_8 LFOS + \beta_9 LREN + \varepsilon_t \quad (3)$$

در این رابطه، LE نتایج سلامت نشان داده شده با نرخ امید زندگی در بدو تولد که یکی از شاخص‌های کلیدی سلامت و بیانگر وضعیت بهداشتی و اجتماعی - اقتصادی هر جامعه است، HEX مخارج کلی سلامت (شامل مخارج دولتی و خصوصی برحسب میلیارد ریال)، CO2 انتشار دی اکسیدکربن (تن متریک سرانه) که تمیزی محیط را به تصویر می‌کشد، Femel نرخ باسوادی زنان یک عامل تعیین‌کننده مهم در وضعیت سلامت کودکان و کل جمعیت، FD توسعه مالی (نسبت اعتبار داخلی بخش خصوصی به‌صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی) که عامل مهمی در رشد اقتصادی و وضعیت سلامت محسوب می‌شود و نه تنها به‌طور مستقیم بلکه به‌طور غیرمستقیم از طریق کیفیت محیط‌زیست بر وضعیت سلامت تأثیر می‌گذارد، Y تولید ناخالص داخلی

پذیرفت، به این معنی که برخی از متغیرها در مرتبه یک مانا شدند.

همان‌طور که مشاهده می‌شود به دلیل وجود متغیرهای مانا و نامانا در مدل و جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب و به منظور بررسی رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو از آزمون هم انباشتگی Johansen و Juselius (۲۹) استفاده شده است.

آزمون هم انباشتگی: تحلیل‌های هم انباشتگی Johansen مستلزم تعیین طول وقفه بهینه در الگوی VAR است. در این مطالعه برای تعیین طول وقفه بهینه در مدل مورد بررسی، از معیارهای حداکثر راست‌نمایی (LR)، خطای نهایی پیش‌بینی (FPE)، آکائیک (AIC)، شوارت - بیزین (SC) و هنان - کوئین (HQ) استفاده شده است. نتایج محاسبه مقدار این معیارها، وقفه بهینه یک برای الگوی تحقیق انتخاب می‌شود. سپس باید با استفاده از آزمون اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه تعداد بردارهای هم انباشته را مشخص نمود. نتایج این آزمون‌ها در جداول (۲) و (۳) آمده است. با توجه به نتایج آزمون‌های اثر و بزرگ‌ترین مقدار ویژه همانطور که ملاحظه می‌شود وجود حداقل یک بردار هم انباشتگی رد نمی‌شود.

برآورد مدل تحقیق به روش FMOLS: باتوجه به اثبات رابطه هم انباشتگی بین متغیرهای الگو و وجود رابطه بلندمدت بین آن‌ها، در مرحله بعد مدل موردنظر تخمین زده شده و ضرایب بلندمدت متغیرهای الگو به دست خواهد آمد. برای این منظور همان‌طور که ذکر شد از روش هم انباشتگی حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده استفاده شده است. یافته‌های تحقیق در جدول (۴) نشان داده شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، یک ارتباط مثبت و معنی‌دار بین هزینه‌های سلامت و نتایج سلامت (امید زندگی) وجود دارد. باتوجه به ضرایب LHEX، افزایش یک درصدی هزینه‌های بهداشتی باعث بهبود نتایج سلامت به مقدار ۰/۰۳۵٪ در بلندمدت خواهد شد. نتایج نشان می‌دهد که امید زندگی از تصمیم دولت برای افزایش هزینه‌های سلامت عمومی و تعداد خدمات مرتبط با سلامت مانند بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و

محیطی، اقتصادی، فرهنگی، انرژی و مرتبط با توسعه استفاده کرده است.

در این تحقیق جهت شناسایی رابط بلندمدت بین متغیرها، از حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) استفاده شده است. روش FMOLS، یک روش ناپارامتریک است که همبستگی احتمالی بین اجزای خطای مدل و تفاضل مرتبه اول متغیرهای توضیحی با وجود ضریب ثابت، به منظور تصحیح خودهمبستگی سریالی را مورد محاسبه قرار می‌دهد و تخمین‌زن OLS را به صورت ناپارامتریکی تصحیح می‌کند (۲۷). روش FMOLS به عنوان تخمین‌زن کارا و سازگار به منظور بررسی رابطه بلندمدت می‌باشد و این روش خودهمبستگی سریالی و درون‌زایی بالقوه بین متغیرها را مورد بررسی قرار می‌دهند. Kao و Chiang (۲۸) نشان دادند که تخمین‌زن FMOLS از تورش نمونه‌ای کمی برخوردار هستند و این تخمین‌زن نتایج تقریباً یکسانی ارائه می‌کنند که جهت تجزیه و تحلیل مناسب می‌باشد. مهمترین مزیت این تخمین‌زننده که در نمونه‌های کوچک نیز کاربرد دارد آن است که از ایجاد تورش همزمان جلوگیری می‌نماید و از توزیع مجانبی نرمال برخوردار است. علاوه بر این، مزیت آن نسبت به روش هم انباشتگی انگل-گرنجر و یوهانسن این است که مقید به مانا بودن متغیرها از یک درجه معین، نیست و در واقع برای حالت‌هایی که درجه هم انباشتگی متغیرهای توضیحی یکسان نباشد نیز به کار می‌رود.

## نتایج

آزمون ریشه واحد: آزمون ریشه واحد با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) انجام می‌شود. نتیجه این آزمون در جدول (۱) ارائه شده است. آزمون برای سطح و اولین تفاضل متغیرهاست. همان‌طور که از جدول (۱) مشاهده می‌شود، فرض صفر ثابت بودن همه‌ی متغیرها را نمی‌توان

که نشان دادند سطح تحصیلات مادر یک عامل مهم تعیین کننده وضعیت سلامت در بین کودکان و به طور کلی در بین جمعیت است. علاوه بر این ضریب متغیرهای نرخ تورم، ضریب جینی و تولید سرانه ناخالص داخلی در این روش منفی و معنی دار است. بدین معنی که با افزایش ۱٪ در هر یک از متغیرهای ذکر شده، امید به زندگی به ترتیب به مقدار ۰/۰۰۲، ۰/۰۰۲ و ۰/۰۳۶٪ کاهش می یابد. در بیان علت منفی بودن تاثیر متغیر تولید سرانه می توان گفت که در ایران به دلیل کاهش درآمدهای ارزی و تولید ناخالص ملی و در پی آن کاهش درآمد سرانه، میزان سرانه بهداشتی نیز کاهش پیدا کرده است که این کاهش خود را در افت کیفیت خدمات بهداشتی نشان داده است و از سویی باعث کاهش امکانات و خدمات بهداشتی و شرایط شغلی در این بخش گردیده است. این نتیجه با نتایج تحقیق Chireshe و Ocran (۱۱) همسو نمی باشد.

## بحث

این مطالعه به بررسی ارتباط بین محیط زیست، انرژی و سلامت در ایران می پردازد. از جمله عواملی که به طور قابل توجهی بر طول عمر تاثیر می گذارد، هزینه های مراقبت های بهداشتی، انتشار دی اکسید کربن، منابع انرژی تجدیدپذیر و منابع انرژی سنتی است. در این تحلیل از ابزارهای اقتصادسنجی استفاده شده است. آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته و تکنیک هم انباشتگی Johansen و Juselius و حداقل مربعات اصلاح شده (FMOLS) برای ارزیابی ارتباط تعادلی بلندمدت بین متغیرها استفاده شد.

این تحقیق نشان داد که هزینه های سلامت، توسعه مالی و مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشور باعث بهبود نتایج سلامت بین سال های ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ شده است. یکی از دلایل اصلی برای کشف ارتباط واضح بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و پیامدهای سلامت، افزایش استفاده از منابع سبز و سازگار با محیط زیست نسبت به منابع تجدیدناپذیر است. نتایج همچنین نشان می دهد که انتشار CO2 اثر منفی و مضر بر سلامتی دارد.

خدمات مراقبت های بهداشتی سود خواهد برد. یافته ها با نتایج شهرکی (۳۰) و Polcyn و همکاران (۳۱) همسو است. نتایج حاصل از تخمین مدل به ارتباط منفی بین انتشار CO2 و امید زندگی در بلندمدت اشاره می کنند. ضریب بلندمدت LCO2 از نظر آماری معنادار است. بنابراین، افزایش یک درصدی CO2 با کاهش ۰/۰۱۵ درصدی در طول عمر بلندمدت همراه است. یافته ها مشابه نتایج Voumik و همکاران (۳۲)، Ghosh و همکاران (۳۳)، Sultana و همکاران (۳۴) و اعظم و همکاران (۳۵) است. انتشار CO2 به طور قابل توجهی سبب آلودگی هوا می شود و بر سلامت انسان تاثیر منفی می گذارد. آلودگی هوا ناشی از انتشار CO2 با بیماری های تنفسی و کوتاه شدن طول عمر مرتبط است و بیماری ها و تلفات ناشی از گرما به دلیل افزایش دمای جهانی ناشی از انتشار CO2 رایج تر می شوند (۳۶).

همبستگی واضحی بین توسعه مالی و پیامدهای سلامت یافت شد. به طور خاص، ضریب LFD در بلندمدت مثبت و مقدار ۰/۰۳۷ را داراست. با توجه به نتایج، یک ارتباط آماری مطلوب بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و امید زندگی در بلندمدت وجود دارد. ضریب بلندمدت LREN، ۰/۰۲۵ است و نشان می دهد که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی تجدیدپذیر با بهبود در نتایج سلامت به مقدار ۰/۰۲۵٪ همراه است. نتایج با نتایج مجید و همکاران (۳۷) و Voumik و همکاران (۳۸) مطابقت دارد.

از سوی دیگر، بین مصرف سوخت فسیلی و پیامدهای سلامتی رابطه منفی، قابل توجه و معنی داری وجود دارد. ضریب بلندمدت LFOS، ۱/۰۲- است که نشان می دهد افزایش ۱٪ مصرف سوخت فسیلی با کاهش ۱/۰۲٪ پیامدهای سلامتی همراه است که در بین متغیرهای مدل بیشترین اثر را بر امید زندگی دارد. نتیجه با نتایج ابراهیم (۳۹) و Lelieveld و همکاران (۴۰) یکسان بود.

نرخ باسوادی زنان دارای اثر مثبت بر امید زندگی با مقدار ۰/۱۰۲ است که با نتایج تحقیق Dhrifi (۴۱) همسو می باشد

دریافت می‌کنند که با چنین اقداماتی می‌توان از بیماری‌ها اجتناب کرد، سبک زندگی سالم‌تر را تشویق کرد و دسترسی آسان‌تر به درمان‌های پزشکی را ممکن کرد. ثالثاً در دسترس بودن آب و غذای سالم و فرصت برای ادامه تحصیل می‌تواند به طور عمده بر میزان احساس خوب و مدت زندگی افراد تأثیر بگذارد (۴۳).

این تحقیق نشان داد که گسترش توسعه مالی در ایران هرچند با ضریب ناچیز ولی به نفع سلامتی است. کشورهایی با مدیریت و حکمرانی عالی ممکن است امنیت غذایی بیشتری داشته باشند. این تضمین می‌کند که مردم به دلیل دسترسی آسان به غذا و آب، قربانی مسمومیت غذایی نخواهند شد. همچنین افزایش هزینه‌های بهداشت عمومی به ریشه‌کنی بیماری‌ها کمک می‌کند (۴۴). این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر برای سلامت عمومی مفید است. کشورها در حال روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر هستند و از مزایای سلامتی برخوردار شدند (۴۵). بنابراین، مصرف انرژی پایدار از مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر پیشی گرفته است که به نفع سلامت انسان است. انرژی‌های تجدیدپذیر با جایگزینی تدریجی با منابع انرژی سنتی، افزایش امید زندگی، کاهش مرگ و میر نوزادان و جلوگیری از وقوع سل، کیفیت محیطی را بهبود می‌بخشد.

یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که سوزاندن سوخت‌های فسیلی با ضریب قابل توجه، سلامت انسان را در ایران به شدت به خطر می‌اندازد. هنگام سوزاندن سوخت‌های فسیلی آلاینده‌هایی در هوا منتشر می‌شوند. سرطان ریه و بیماری قلبی دو بیماری تنفسی هستند که می‌توانند در اثر قرار گرفتن طولانی مدت در معرض این سموم ایجاد شوند. استفاده از سوخت‌های فسیلی یکی از دلایل مهم گرمایش جهانی است که اثرات بالقوه زیادی بر سلامت انسان دارد. آلودگی هوا، تغییرات آب و هوا، آلودگی آب، و خطرات محیط کار تنها بخشی از تأثیرات منفی سوختن سوخت‌های فسیلی بر سلامت انسان است. این تأثیرات ممکن است باعث کاهش طول عمر شود (۴۶). به دلیل

به طور مشابه، مصرف سوخت فسیلی می‌تواند پیامدهای سلامتی را مخدوش کند.

یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که وقتی هزینه‌های بهداشتی افزایش می‌یابد، امید زندگی بهبود می‌یابد. هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی می‌تواند با افزایش دسترسی به مراقبت‌های پزشکی، کاهش شیوع بیماری و تشویق اتخاذ شیوه‌های پیشگیرانه، امید زندگی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد. به دلیل مراقبت‌های بهداشتی بیشتر، مردم معاینات، غربالگری‌ها و درمان‌های مورد نیاز برای بیماری‌های حاد و مزمن را دریافت می‌کنند. با صرف هزینه بیشتر برای مراقبت‌های بهداشتی، بیماران دسترسی بیشتری به ابزارهای تشخیصی پیشرفته، روش‌های درمانی و جراحی خواهند داشت. هزینه‌کردن برای مراقبت‌های بهداشتی مزیت اضافه‌ای را در تسهیل پیشگیری از بیماری و تشخیص زودهنگام دارد. هزینه‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی، مزیت بیشتری از تأمین مالی مطالعات و نوآوری‌های پزشکی جدید دارد. این پتانسیل می‌تواند راه را برای ایجاد داروها، روش‌های درمانی و روش‌های پزشکی نوآورانه هموار کند که همگی می‌توانند نتایج سلامتی و در نتیجه امید زندگی را افزایش دهند. برعکس، انتشار CO<sub>2</sub> بر سلامت بلندمدت در ایران تأثیر منفی می‌گذارد. اخیراً دولت‌ها بر محیط‌زیست تمرکز کرده‌اند و این به بهبود سلامت عمومی کمک می‌کند (۴۲).

## نتیجه‌گیری

چندین فرضیه حاکی از وجود رابطه مثبت بین پیامدهای سلامت، امید زندگی و مصرف انرژی تجدیدپذیر است. اول اینکه، مردم بیشتر از بیمارستان‌های معتبر، مراقبت‌های عالی دریافت می‌کنند. دلیل این امر این است که این حوزه‌ها بهتر می‌توانند پرسنل پزشکی واجد شرایط را جذب و حفظ کنند و در فناوری پیشرفته مراقبت‌های بهداشتی سرمایه‌گذاری کنند. دوم اینکه این بیمارستان‌ها به احتمال زیاد جهت اجرای برنامه‌های بهداشت عمومی از مؤسسات معتبر، بودجه

ایجاد مشکلات دیگری نظیر بیکاری، فساد، جرم و جنایت و غیره به تعداد بیماران روانی افزوده می شود که سبب کاهش امید زندگی در این کشورها از جمله ایران می شود که با نتایج تحقیق آکیتونده و اولانیران (۴۷) همسو می باشد. شکاف‌های اجتماعی همیشه مهم‌اند، چراکه بدلیل آن، روند امید زندگی در جهت اشتباه به پیش خواهد رفت.

### تشریح و قدردانی

نویسندگان این پژوهش از تمامی اساتید و داوران گرامی که با بیان نظرات ارزشمند خود به ارتقا کیفیت مطالعه حاضر کمک نمودند؛ صمیمانه تشکر می‌کند.

شرایط حاکم بر روند توسعه جهانی، امید به زندگی در دنیا در حال افزایش است و کشور ما نیز در این رهگذر و تغییراتی که ایجاد شده از یک سو و تغییر در سبک زندگی، بهبود شرایط بهداشتی، افزایش سطح آموزش و تحصیلات از سویی دیگر و مهمتر از همه افزایش آگاهی زنان، از این قاعده مستثنی نیست. به دلایل مختلفی عمر ایرانی ها در گذشته کمتر از امروز بوده است. یکی از دلایل مسایل مربوط به نرخ بالای مرگ و میر مادران و نوزادان در گذشته بوده است. این در شرایطی است که امروزه افزایش آگاهی به مباحث بهداشتی تا حدودی ما را به آمار کشورهای توسعه یافته نزدیک کرده است. از طرف دیگر در کشورهایی که با تورم روبرو هستند، مردم تلاش می کنند تا با کار بیشتر قدرت خرید خود را حفظ کنند ولی بدلیل ناقص بودن اطلاعات کارگزاران و عاملان اقتصادی در برابر تصمیمات دولت و

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته در مطالعه افزایش امید به زندگی در ایران باتوجه به نقش توسعه مالی، مخارج بهداشتی و مصرف انرژی تجدیدپذیر

متغیر (سطح)	آماره	متغیر (تفاضل)	آماره	درجه مانایی
	(ارزش احتمال)		(ارزش احتمال)	
LLE	امید به زندگی	$\Delta(LLE)$	۰/۰۰۰	I(0)
LCO2	انتشار دی‌اکسیدکربن	$\Delta(LCO2)$	۰/۰۰۰	I(0)
LFeml	نرخ باسوادی زنان	$\Delta(LFeml)$	۰/۰۰۰	I(0)
LFD	توسعه مالی	$\Delta(LFD)$	۰/۹۹۷	I(1)
LY	تولید ناخالص داخلی	$\Delta(LY)$	۰/۷۸۹	I(1)
LINF	سراجه تورم	$\Delta(LINF)$	۰/۰۰۱	I(0)
LInq	ضریب جینی	$\Delta(LInq)$	۰/۴۵۱	I(1)
LHEX	مخارج سلامت	$\Delta(LHEX)$	۰/۴۲۴	I(1)
LREN	مصرف انرژی	$\Delta(LREN)$	۰/۲۵۶	I(1)
LFOS	تجدیدپذیر مصرف سوخت‌های فسیلی	$\Delta(LFOS)$	۰/۳۶۴	I(1)

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۲- نتایج آزمون اثر در مطالعه افزایش امید زندگی در ایران باتوجه به نقش توسعه مالی، مخارج بهداشتی و مصرف انرژی تجدیدپذیر

ارزش احتمال	سطح احتمال ۰/۰۵	آماره	ریشه مشخصه	تعداد بردارها
۰/۰۰۰	۲۳۹/۲۴	۳۳۰/۱۵	۰/۸۸۵	۰
۰/۰۰۰	۱۹۷/۳۷	۲۴۸/۱۲	۰/۸۴۷	۱
۰/۰۰۴	۱۵۹/۵۳	۱۷۶/۸۶	۰/۸۲۰	۲

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۳- نتایج آزمون حداکثر مقدار ویژه در مطالعه افزایش امید زندگی در ایران باتوجه به نقش توسعه مالی، مخارج بهداشتی و مصرف

انرژی تجدیدپذیر

ارزش احتمال	سطح احتمال ۰/۰۵	آماره	ریشه مشخصه	تعداد بردارها
۰/۰۰۱	۶۴/۵۰	۸۲/۰۳	۰/۸۸۵	۰
۰/۰۰۲	۵۸/۴۳	۷۱/۲۶	۰/۸۴۷	۱
۰/۰۰۲	۵۲/۳۶	۶۵/۲۶	۰/۸۲۰	۲

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۴- نتایج برآورد مدل به روش FMOLS در مطالعه افزایش امید زندگی در ایران باتوجه به نقش توسعه مالی، مخارج بهداشتی و

مصرف انرژی تجدیدپذیر

متغیر	FMOLS
LCO2	انتشار دی اکسید کربن -۰/۰۱۵ (۰/۰۰۰)
LFemel	نرخ باسوادی زنان ۰/۱۰۲ (۰/۰۰۰)
LFD	توسعه مالی ۰/۰۳۷ (۰/۰۰۰)
LY	تولید ناخالص داخلی سرانه -۰/۰۳۶ (۰/۰۰۰)
LINF	تورم -۰/۰۰۲ (۰/۱۰۳)
LInq	ضریب جینی -۰/۰۰۲ (۰/۰۳۳)
LHEX	مخارج سلامت ۰/۰۳۵ (۰/۰۰۰)
LREN	درصد مصرف انرژی تجدیدپذیر ۰/۰۲۵ (۰/۰۳۷)
LFOS	درصد مصرف سوخت های فسیلی -۱/۰۲ (۰/۰۰۰)
c	عرض از مبدا ۳/۵۷ (۰/۰۰۰)
R-squared	۹۸/۹۶
Adjusted R-squared	۹۸/۶۴
تعداد مشاهدات	۴۱

مأخذ: نتایج تحقیق - اعداد داخل پرانتز مربوط به آماره prob است.

## References

1. Shkolnikov VM, Andreev EM, Jasilionis D, Leinsalu M, Antonova OI, McKee M. The changing relationship between education and life expectancy in Central and Eastern Europe in the 1990s, *J Epidemiol Community Health*. 2006; 60(10): 875-881.
2. Cockerham WC. The social determinants of life expectancy decline in Russia and Eastern Europe: a lifestyle explanation. *J Health Soc Behav*. 1997; 38(2): 117-130.
3. Le Blanc D. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. *Sustainable Development*. 2015; 23(3):176-187.
4. Kumar S, Kumar N, Vivekadhish S. Millennium development goals (MDGS) to sustainable development goals (SDGs): addressing unfinished agenda and strengthening sustainable development and partnership, *Indian J. Community Med.: official publication of Indian Association of Preventive and Social Medicine*. 2016; 41(1): 1.
5. World Health Organization, Toolkit on Monitoring Health Systems Strengthening, WHO. 2008b. WHO, 2009, p. 17- 3.
6. Sasson I. Trends in life expectancy and lifespan variation by educational attainment: United States, 1990-2010. *Demography*. 2016;53(2): 269-293.
7. Romer P. Endogenous Technical Change. *Journal of Political Economy*. 1990; 98(5):71-102.
8. Reliwak J. Financial development and poverty alleviation [PhD Thesis]. 2014. University of Leicester.
9. Blackburn K, Bose N, Capasso S. Tax evasion, the underground economy and financial development. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 2012; 83(2): 243-253.
10. Musgrove P. Public and private roles in health: Theory and financing patterns (Health, Nutrition, and Population Discussion Paper), 1996. Washington, DC: World Bank.
11. Chireshe J, Ocran MK. Financial development and health care expenditure in Sub Saharan Africa Countries. *Cogent Economics and Finance*. 2020; 8(1): 1-22.
12. Gallet CA, Doucouliagos H. The impact of healthcare spending on health outcomes: a meta-regression analysis. *Soc Sci Med*. 2017; 179: 9-17.
13. Shah MI, Ullah I, Xingjian X, Haipeng H, Rehman A, Zeeshan M, et al. Modeling trade openness and life expectancy in China. *Risk Manag Healthc Policy*. 2021; 14:1689-1701.
14. Sung B, Park SD. Who drives the transition to a renewable-energy economy? Multi-actor perspective on social innovation. *Sustainability*. 2018; 10(2):1-32.
15. Murthy U, Shaari MS, Mariadas PA, Abidin NZ. The relationships between CO<sub>2</sub> emissions, economic growth and life expectancy. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2021; 8(2):801-808.
16. Caruso G, Colantonio E, Gattone SA. Relationships between renewable energy consumption, social factors, and health: a panel vector auto regression analysis of a cluster of 12 EU countries. *Sustainability*. 2020; 12(7):1-16.
17. Liu H, Zhong K. Relationship between health spending, life expectancy and renewable energy in China: A new

- evidence from the VECM approach. *Front. Public Health* 10:993546. doi: 10.3389/fpubh.2022.993546.
18. Ullah I, Rehman A, Khan FU, Shah MH, Khan F. Nexus between trade, CO2 emissions, renewable energy, and health expenditure in Pakistan. *Int J Health Plann Manage.* 2020; 35(4): 818-831.
  19. Smith S. Economics and health. *Proceedings of the Fourteenth Australian Conference of Health Economics.* National Centre for Health Program Evaluation, Victoria, 1993.
  20. Mahmud A, Hamilton I, Gayah VV, Porter RJ. Estimation of VMT using heteroskedastic log linear regression models. *Transportation Letters.* 2023; 16(4): 320-329.
  21. Nica E, Poliakova A, Popescu GH, Valaskova K, Burcea SG, Constantin AD. The impact of financial development, health expenditure, CO2 emissions, institutional quality, and energy Mix on life expectancy in Eastern Europe: CS-ARDL and quantile regression Approaches. *Heliyon.* 2023; 9(11):1-16.
  22. Preston SH. The changing relation between mortality and level of economic development. *Population Studies.* 1975; 29(2): 231-248.
  23. Winegarden CR. A simultaneous-equations model of population growth and income distribution. *Applied Economics.* 1978;10(4): 319-330.
  24. Saunders P. Income, health, and happiness. *Australian Economic Review.* 1996; 29(4): 353-366.
  25. Leigh JP. Direct and indirect effects of education on health. *Social Science & Medicine.* 1983; 17(4): 227-234.
  26. Or Z. Determinants of health outcomes in industrialized countries: a pooled, cross-country, time-series analysis. *OECD Economic Studies.* 2000; 30(30): 53-77.
  27. Phillips, PCB, Hansen, BE. Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes. *Review of Economic Studies.* 1990; 57(1): 99-125.
  28. Kao C, Chiang MH. On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data, *Advances in Econometrics: Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels.* 2000; 15: 179-222.
  29. Johansen and Juselius K. "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Co-integration—with Applications to the Demand for Money". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics.* 1990; 52(2): 169-210.
  30. Shahraki M. Public and private health expenditure and life expectancy in Iran. *Payesh (Health Monitor).* 2019;18(3): 221-230. [Persian]
  31. Polcyn J, Voumik LC, Ridwan M, Ray S, Vovk V. Evaluating the influences of health expenditure, energy consumption, and environmental pollution on life expectancy in Asia. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; 20(5): 1-18.
  32. Voumik LC, Nafi SMd, Bekun FV, Haseki MI. Modeling energy, education, trade, and tourism-induced environmental kuznets curve (EKC) hypothesis: evidence from the Middle East. *Sustainability.* 2023; 15(6): 1-18.
  33. Ghosh S, Hossain MS, Voumik LC, Raihan A, Ridzuan AR, Esquivias MA. Unveiling the Spillover Effects of Democracy and Renewable Energy Consumption on the Environmental Quality of BRICS Countries: A New Insight from Different Quantile Regression Approaches. *Renewable Energy Focus.* 2023; 46: 222-235.

34. Sultana T, Hossain SM, Voumik LC, Raihan A. Does globalization escalate the carbon emissions? Empirical evidence from selected next-11 countries. *Energy Reports*. 2023; 10(13): 86-98.
35. Azam M, Uddin I, Saqib N. The determinants of life expectancy and environmental degradation in Pakistan: evidence from ARDL bounds test approach. *Environ Sci Pollut Res*. 2023; 30(1): 2233-2246.
36. Voumik LC, Mimi MB. Evaluating a pathway for environmental sustainability: the role of energy mix and research and development in European countries. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023; 30(35):1-15.
37. Majeed MT, Luni T, Zaka G. Renewable energy consumption and health outcomes: evidence from global panel data analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*. 2021;15(1): 58-93.
38. Voumik LC, Rahman MH, Nafi SM, Hossain MA, Ridzuan AR, Mohamed Yusoff NY. Modelling sustainable non-renewable and renewable energy based on the EKC hypothesis for africa's ten most popular tourist destinations. *Sustainability*. 2023; 15 (5): 1-19.
39. Ibrahim RL. Beyond COP26: can income level moderate fossil fuels, carbon emissions, and human capital for healthy life expectancy in Africa?. *Environ Sci Pollut Control Ser*. 2022; 29(58): 87568-87582.
40. Lelieveld J, Klingmüller K, Pozzer A, Burnett RT, Haines A, Ramanathan V. Effects of fossil fuel and total anthropogenic emission removal on public health and climate. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2019; 116(15): 7192-7197.
41. Dhryfi A. Health-care expenditures, economic growth and infant mortality: evidence from developed and developing countries. *CEPAL Rev*. 2018; 125: 69-92.
42. Kwakwa PA. The long-run effects of energy use, urbanization, and financial development on carbon dioxide emissions. *Int J Energy Sect Manag*. 2020; 14(6): 1405-1424.
43. Ventelou B, Abu-Zaineh M. Medicine and democracy: the importance of institutional quality in the relationship between health expenditure and health outcomes in the MENA region. *Health Pol*. 2016; 120(8): 928-935.
44. Mackenbach JP, Looman CW. Life expectancy and national income in Europe, 1900-2008: an update of Preston's analysis. *Int J Epidemiol*. 2013; 42(4):1100-1110.
45. Ibrahim RL, Ajide K, Omokanmi OJ. Non-renewable energy consumption and quality of life: evidence from Sub-Saharan African economies. *Resources Policy*. 2021; 73: 102176.
46. Pattak DC, Tahrim F, Salehi M, Voumik LC, Akter S, Ridwan M, Sadowska B, Zimon G. The driving factors of Italy's CO2 emissions based on the STIRPAT model: ARDL, FMOLS, DOLS, and CCR approaches. *Energies*. 2023; 16(15): 1-21.
47. Akintunde TS, Olaniran OD. Financial development, public health expenditure and health outcomes: evidence from Nigeria. *Journal of Economics and Allied Research*. 2022;7(1): 13-24.

## Increasing Life Expectancy in Iran due to the Role of Financial Development, Health Expenditure and Renewable Energy Consumption

Elham fatholahi\*<sup>1</sup>, Mohammad Jafari<sup>2</sup>

1- Ph.D. Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Lorestan University, Khorramabad, Iran

2- Ph.D. Associate Professor, National Research Institute of Oceanography and Atmospheric Sciences, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: elham.fatholahi@yahoo.com

Received: Apr 13, 2024

Accepted: Sep 11, 2024

### ABSTRACT

**Background and Aim:** In recent years the interrelationships among environment, energy and health have attracted increasing attention due to their significant impact on human health. This study aimed to investigate the complex interactions among environment, economy, development, energy and the health outcomes in Iran.

**Materials and Methods:** In this research the annual national data in Iran between ۱۹۸۱ and ۲۰۲۱ were used, using the fully modified least squares cointegration. The following variables affecting life expectancy at birth were included in the analysis: renewable energy consumption, health costs, air pollution, female literacy rate, inflation rate, Gini coefficient, GDP per capita, financial development and fossil fuel consumption.

**Results:** Data analysis showed the following: 1. financial development positively affects life expectancy with a coefficient of 0.037 ; 2. CO2 emissions and fossil fuel consumption decrease life expectancy by 0.015 and 1.02, respectively; 3. Renewable energy consumption and health expenses have improved life expectancy in Iran with positive coefficients of 0.025 and 0.035, respectively.

**Conclusion:** To improve health care outcomes action should be taken in the following areas: increasing health expenditures, increasing the use of renewable energy, reducing the use of fossil fuels, strengthening long-term financial development for easier access to medical treatments, decreasing disease risk, healthier lifestyles, and environmental quality improvement. In addition, as regards policy-making, planning to improve economic indicators can provide the basis for demand for healthy and educational goods and improve the health status of the society.

**Keywords:** Financial Development, Life Expectancy, Health Costs, Environmental Pollution

Copyright © 2024 Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.