



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>

مقاله پژوهشی

## اثر انتشار آلاینده‌های محیطی (دی اکسید کربن) بر امید به زندگی مردان و زنان در ایران

مسلم انصاری نسب\*، نجمه بیدمال

گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله:

**زمینه و هدف:** در بین گازهای گلخانه‌ای به دلیل اینکه گاز CO<sub>2</sub> بیشترین نقش را داشته بنابراین اثر آن بر شاخص‌های سلامت مانند امید به زندگی حائز اهمیت است. از این رو یکی از چالش‌های مهم بخش سلامت کشورها، اثر انتشار آلاینده‌های محیطی به‌ویژه گاز CO<sub>2</sub> بر امید به زندگی مردان و زنان است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۱  
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۱  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۴  
تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی-تحلیلی و کاربردی با رویکرد اقتصاد سلامت است. این مقاله به بررسی اثر انتشار آلاینده‌ها مخصوصاً CO<sub>2</sub>، درآمد سرانه، نرخ مرگ‌ومیر و نرخ تولد به تفکیک بر امید به زندگی ایرانیان پرداخته است. این تحلیل با استفاده از رگرسیون کوانتیل در نرم‌افزار EViews10 برای دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ انجام گرفته است. در این مطالعه ابتدا اثر انتشار آلاینده‌ها بر امید به زندگی کل ایرانیان محاسبه شده است. سپس اثر CO<sub>2</sub> بر امید به زندگی زنان و مردان ایرانی در چندک‌های مختلف برآورد شده است.

**واژگان کلیدی:** انتشار دی‌اکسید کربن، امید به زندگی، اقتصاد سلامت، رگرسیون کوانتیل

**یافته‌ها:** یافته‌های این پژوهش نشان داد که اثر انتشار گاز کربن دی‌اکسید سرانه بر امید به زندگی کل (-۰/۱۳۳) بوده و اثر انتشار این آلاینده بر امید به زندگی مردان (-۰/۱۷۰) و زنان (-۰/۱۲۷) هر دو منفی و معنی‌دار برآورد شده است به‌نحوی که این اثر بر امید به زندگی مردان ۰/۴۳ درصد بیش از زنان بوده است. همچنین اثر مرگ‌ومیر بر امید به زندگی منفی بوده و اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی مثبت بوده است. همچنین نرخ تولد بر امید به زندگی زنان اثری مثبت داشته در حالی که بر مردان اثری منفی داشته است.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این پژوهش به‌خوبی نشان داد انتشار CO<sub>2</sub> بر امید به زندگی کل، مردان و زنان اثری منفی داشته است. لذا برای افزایش امید به زندگی در کشور ایران باید به کنترل انتشار آلاینده‌ها مخصوصاً CO<sub>2</sub> پرداخته شود. بنابراین این نتایج می‌تواند به تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران کلان کشور جهت کنترل آلاینده‌های محیطی برای افزایش امید به زندگی کمک مناسبی نماید.

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:  
M.Ansarinasab@vru.ac.ir

Please cite this article as: Ansarinasab M, Bidmal N. The impact of environmental pollutants emission (carbon dioxide) on life expectancy of men and women in Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2022;14(4):747-62.

## مقدمه

از جمله عوامل محیطی تهدیدکننده امید به زندگی، آلودگی محیط زیست است. آثار آلودگی هوا بر سلامت انسان از دیرباز مورد توجه بوده است (۱). حتی پیش از انجام شدن مطالعات کلاسیک و مدرن در این زمینه، رخدادهایی مانند افزایش شدید سطح ذرات معلق در انگلستان که با افزایش شدید تعداد مرگ در یک فاصله کوتاه زمانی همراه بوده، توجه محققان و مردم را به این موضوع جلب کرده است (۲). از سوی دیگر، از اوایل دهه ۱۹۹۰، آلودگی هوای شهرها، به‌ویژه کلان شهرهای کشورهای در حال توسعه به‌عنوان مهمترین نگرانی‌های زیست محیطی جهان شناخته شده است. ذرات معلق در هوا می‌تواند عوارض کوتاه مدت و دراز مدت بر سلامت ساکنان مناطق آلوده ایجاد نماید. تاثیر آلودگی هوا بر افراد مختلف متفاوت است. آسیب‌پذیری برخی افراد نظیر کودکان کم سن و سال و سالمندان بیش از سایرین است. سالیانه سه میلیون نفر در اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند و در برخی کشورها تعداد افرادی که در اثر همین عامل جان خود را دست می‌دهند بیشتر از قربانیان سوانح رانندگی است (۱، ۳، ۴).

آلودگی هوا به علت دلالت‌هایی که بر وضعیت زندگی نسل‌های آینده دارد، یکی از مهمترین پیش شرط‌های توسعه پایدار است که عوامل بالقوه زیادی ممکن است بر آن تاثیرگذار باشند (۵). آلاینده‌ها که بیش از ۱۸۰ نوع‌اند، ممکن است طبیعی یا ساخته دست بشر باشند. آلودگی هوا در دراز مدت می‌تواند برای انسان کشنده باشد (۲). گذشته از غبار و ذرات ریز، در هوای آلوده مقدار زیادی مواد سمی دیگر، مانند دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید نیتروژن هم وجود دارند که باعث ایجاد مسمومیت در بدن انسان می‌شوند (۲).

هرگاه آلودگی و تخریب، محیط زیست را فرا بگیرد، شیوع انواع بیماری‌ها و در نتیجه آن افزایش مرگ و میر و کاهش سن امید به زندگی امری بدیهی برای آن کشور و حتی همسایگان خواهد بود. آلودگی گاهی چنان اثرات مخربی به بار می‌آورد که تا چند نسل بعد هم ساکنان آن منطقه از آن رنج می‌برند و آثارش را متحمل می‌شوند (۱). تخریب محیط

زیست می‌تواند هر سه مرحله جمعیت‌شناسی-باروری، مرگ و میر و مهاجرت را تحت تاثیر قرار دهد. برای مثال تخریب محیط زیست می‌تواند اثرات سوئی بر سلامتی و مرگ و میر و مهاجرت انسان داشته باشد به‌نحوی که این اثرات می‌تواند باعث افزایش مرگ و میر و کاهش امید به زندگی در جمعیت شود (۶). انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش آلودگی هوا در مسیر رشد می‌تواند به‌طور مستقیم منجر به ابتلا افراد جامعه به امراض مختلف ناشی از آلودگی‌ها (بیماری‌های قلبی، بیماری‌های دستگاه تنفسی و غیره) شود که این مسئله می‌تواند به افزایش نرخ مرگ و میر و درنهایت کاهش نرخ امید به زندگی منجر شود (۷).

Pautrel (۸) اظهار کرد با توجه به اینکه امید به زندگی به‌عنوان معیاری برای سنجش سطح سلامت افراد جامعه از مؤلفه‌های سنجش شاخص توسعه انسانی است لذا اثرات مخرب آلودگی بر سلامت افراد جامعه عاملی بر کاهش امید به زندگی بوده و که این کاهش امید به زندگی می‌تواند به‌طور مستقیم منجر به کاهش شاخص توسعه انسانی گردد. از طرف دیگر نیز کاهش کارآیی افراد به دلیل بیماری‌های ناشی از آلودگی (انتشار گازهای گلخانه‌ای) منجر به کاهش ظرفیت تولیدی و بهره‌وری انسان، و نهایتاً کاهش تولید ملی می‌گردد (۷).

Mariani و همکاران (۹) بیان کردند که محیط زیست یکی از عواملی است که همواره بشر را نگران می‌کند. بر این اساس، طبیعی است که، اگر امید به زندگی در کشوری بالاتر باشد، مردم را، بیشتر نگران آینده خود و به دنبال آن نگران وضعیت محیط زیست می‌کند و بر این اساس سرمایه‌گذاری بیشتری روی کیفیت محیط زیست، انجام می‌شود. همچنین Elo (۱۹۷۹) اظهار داشت که امروزه آلودگی هوا به‌عنوان یکی از آثار مخرب صنعتی شدن شهرها پیشرفت‌های تکنولوژی به شمار می‌رود. در دهه‌های اخیر، نیاز اقتصادی کشورهای در حال توسعه به فرایندهای تولیدی، منجر به تشدید انتشار آلاینده‌ها شده است (۱۰).

آلودگی زیست‌محیطی علاوه بر اینکه اثرات منفی بر فرایند توسعه یافتگی کشورها برجا می‌گذارد، می‌تواند سایر

دانسته و بیان نمودند که ساکنان شهرستان‌هایی که دارای سطوح بالاتری از ( $PM_{2.5}$ ) هستند، این ذرات امید به زندگی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهند. تقریباً تمامی مطالعات در نتایج خود نشان دادند که آلاینده‌ها با مرگ و میر رابطه مثبت دارند و با امید به زندگی رابطه منفی دارند. لذا در این پژوهش به اثر انتشار آلاینده‌های محیطی مخصوصاً  $CO_2$  بر امید به زندگی که به تفکیک امید به زندگی کل کشور ایران، مردان و زنان پرداخته شده است که در مطالعات انجام شده این اثر را به تفکیک بررسی نمودند که این موضوع بیانگر جنبه جدید بودن پژوهش حاضر را تایید می‌کند.

با توجه به اهمیت انکارناپذیر امید به زندگی، بررسی عوامل اثرگذار بر آن در ایران به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار ارتقای اوضاع سلامت جامعه و تخصیص بهینه منابع فردی و ملی ضروری به نظر می‌رسد (۱). انتشار دی اکسید کربن منبع اصلی آلودگی شدید محیط زیست بوده و پیامدهای زیانباری بر زندگی انسان‌ها صرف‌نظر از اقتصادی که توسعه یافته یا توسعه نیافته باشند، داشته است (۲۲) میزان انتشار گاز دی اکسید کربن و آلودگی هوا عامل تشدید بیماری‌های قلبی، تنفسی، نازایی، سقط جنین و سرطان هستند و در صورت بالاتر بودن غلظت آلاینده‌های هوا از یک حد معین، می‌توانند به مرگ آنی افراد منجر شوند (۲). یکی از چالش‌های مهم شناخته شده در کشور آلودگی مخصوصاً  $CO_2$  (زیرا این گاز گلخانه‌ای، در بین گازهای گلخانه‌ای بیشترین تاثیر (حدود ۶۰ درصد) آلودگی دارد) است و تاثیری که این آلاینده بر امید به زندگی دارد. همان‌طور که در مطالب فوق بیان شد قرار گرفتن در معرض آلودگی‌ها باعث کاهش امید به زندگی می‌شود و بی‌توجهی به آن می‌تواند سبب بروز مشکلات و خسارات زیاد و جبران ناپذیری را برای کشور به وجود آورد. از این‌رو، این مطالعه به بررسی آلاینده مخصوصاً  $CO_2$  بر امید به زندگی در دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ می‌پردازد.

### مواد و روش‌ها

با توجه به مطالبی که در بخش‌های قبل بیان شده، هدف از این پژوهش تاثیر آلودگی مخصوصاً  $CO_2$  بر امید به

جنبه‌های کمی و کیفی زندگی انسان‌ها را تحت شعاع قرار دهد و به شدت بر امید به زندگی که یکی از اجزای مهم شاخص توسعه انسانی هست، اثرگذار است (۱). در این زمینه Chen و همکاران (۱۱) با استفاده از سیاست دولت چین برای تضمین گرمایش رایگان در زمستان برای بخش‌های شمالی رودخانه هوآی (Huai) طی سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۸۰ اجرا می‌گردید، اقدام به بررسی اثر ذرات معلق بر روی مرگ و میر گروه‌های مختلف سنی کردند و نشان دادند که قرارگیری بلندمدت در محیطی که  $100 \mu g/m^3$  ذرات معلق بیشتری دارد، سبب کاهش امید به زندگی به اندازه ۳ سال می‌شود (۱۲).

مطالعات متعددی بر تاثیر آلودگی بر مرگ و میر و امید به زندگی صورت گرفته است از جمله: مطالعه Kermani و همکاران (۱۳) بر روی اثر آلاینده  $CO$  بر مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی، مطالعه Mohammadi و همکار (۱۴) بر روی اثر آلاینده  $CO$  را بر مرگ و میر افراد زیر ۱۲ سال ناشی از بیماری‌های تنفسی، مطالعه Bayat و همکاران (۱۵) بر روی تحلیل اقتصادی ناشی از مرگ و میر آلاینده‌ها، مطالعه Rahmati و همکاران (۱۲) بر روی تاثیر آلودگی هوا بر مرگ و میر در کوتاه مدت، مطالعه Noferesti و همکاران (۱۶) بر روی بررسی میزان مرگ و میر ناشی از آلاینده‌ها، مطالعه Delangizan و همکار (۱۷) بر روی تاثیر ریزگردها بر میزان مرگ و میر و بستری ناشی از بیماران قلبی و تنفسی پرداختند. همچنین Khanzadi و همکاران (۱) به بررسی کیفیت محیط‌زیست بر امید به زندگی، Gheibi و همکار (۱۸) به بررسی آثار آلودگی هوا در میزان مرگ و میر و کاهش امید به زندگی، Rodriguez-Alvarez (۱۹) رابطه بین سلامت و آلودگی هوا با استفاده از یک رویکرد جدید که تمایز بین سلامت بالقوه و مشاهده شده را بررسی کردند. Cheng و همکاران (۲۰) به بررسی بار مرگ و میر و امید به زندگی ناشی از آلودگی هوای ذرات معلق کمتر از استاندارد پرداختند. همچنین Chen و همکاران (۲۱) در میان آلاینده‌های هوا، ذرات معلق با قطر آیرودینامیکی کمتر از ( $PM_{2.5}$ ) را دارای اهمیت ویژه‌ای برای پزشکی محیطی

کشور، مردان و زنان انجام خواهد شد. بنابراین فرم سنجی این الگو به صورت معادله ۱ است.

(۱)

$$Lifeexpectancy_t = \alpha_t + \beta_1 CO_2_t + \beta_2 GDPY_t + \beta_3 Mortality_t + \beta_4 Birth_t + \varepsilon_t$$

که معرفی متغیرها به صورت جدول ۱ است.

زندگی کشور ایران در بازه زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ با استفاده از رگرسیون کوانتیل (Quintile Regression) است که منبع جمع‌آوری تمامی داده‌ها بانک جهانی است. همچنین مدل‌ها توسط نرم‌افزار اقتصادسنجی EViews10 برآورد و نتایج استخراج شده است. برای به انجام رساندن این هدف سعی شده است که رگرسیون کوانتیل در سه مرحله که شامل اثر انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی کل

جدول ۱- معرفی متغیرها

نام متغیر	علامت
لگاریتم امید به زندگی	Lifeexpectancy
لگاریتم انتشار دی اکسید کربن سرانه	CO <sub>2</sub>
لگاریتم درآمد سرانه	GDPY
لگاریتم نرخ مرگ و میر	Mortality
لگاریتم نرخ تولد	Birth

داده‌ها، بلکه در تمام قسمت‌های توزیع به‌ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی آن فراهم گردد، بدون اینکه با محدودیت‌های مفروضات رگرسیون معمولی، در برآورد ضرایب مواجه شود (۲۶).

فرم کلی رگرسیون کوانتیل برای متغیر تصادفی Y تابع توزیع احتمال به شکل معادله ۲ است.

(۲)

$$F(y) = Prob(Y \leq y)$$

کوانتیل  $\tau$ ام به صورت تابع معکوس زیر تعریف می‌شود (معادله ۳).

(۳)

$$Q(\tau) = \inf\{y : F(y) \geq \tau\}$$

روش رگرسیون چندک (کوانتیل) توسط Koenker و همکار (۲۳) ارائه شد، برخلاف مدل حداقل مربعات معمولی (OLS) است، از جمله ویژگی‌های این روش حساسیت کمتری نسبت به داده‌های پرت دارد و تخمین‌ها نسبت به نرمال نبودن، قوی و مستحکم (Robust) هستند. علاوه بر ویژگی‌های فوق، کوانتیل رگرسیون هنگام وجود ناهمسانی در مشاهدات نسبت به حداقل مربعات معمولی، بسیار کارآتر است و از استحکام نتایج بیشتری برخوردار است (۲۴، ۲۵). اساس رگرسیون کوانتیل بر تابع چندک شرطی استوار است که در آن یک مجموعه از قدر مطلق خطا در اشکال نامتقارن حداقل می‌شود. بنابراین انگیزه اصلی از به‌کارگیری رگرسیون چندک آن است که با نگاهی دقیق و جامع در ارزیابی متغیر وابسته، مدلی ارائه شود تا امکان دخالت متغیرهای مستقل، نه تنها در مرکز ثقل

(۸)

$$\min_{\beta} \left[ \tau \sum_{O_t \geq \hat{\beta} X_t} |O_t - \hat{\beta} X_t| + (1-\tau) \sum_{O_t < \hat{\beta} X_t} |O_t - \hat{\beta} X_t| \right]$$

براساس Tsai (۲۰۱۲) (۲۸) و Koenker و همکار (۲۰۰۱) (۲۹)، در معادله فوق  $X_t' \hat{\beta}^t$  تقریب  $\tau$  امین کوانتیل مشروط  $O_t$  هست. وقتی  $\tau$  به صفر نزدیک است  $X_t' \hat{\beta}^t$  رفتار  $O_t$  را در دنباله چپ توزیع شرطی است. همچنین وقتی که  $\tau$  نزدیک به یک است  $X_t' \hat{\beta}^t$  رفتار  $O_t$  را در دنباله راست توزیع شرطی است. با توجه به اینکه  $\hat{\beta}$  برای هر چندک  $\tau$  بیان می‌شوند، لذا روش رگرسیون کوانتیل شرایطی را ایجاد می‌کند تا محقق اثر متغیرهای کمکی بر روی متغیر وابسته را در نقاط مختلف بر روی تابع توزیع شناسایی کند (۲۶).

### یافته‌ها

در بررسی اثر آلاینده‌ها مخصوصاً  $CO_2$  بر امید به زندگی کشور ایران، به‌منظور رسیدن به توسعه پایدار ارتقای اوضاع سلامت جامعه ضروری به نظر می‌رسد. در ادامه از روش معرفی شده در بخش قبل استفاده می‌شود تا اثر آلودگی مخصوصاً  $CO_2$  بر امید به زندگی کل کشور، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان پرداخته خواهد شد.

– برآورد ضریب عوامل مؤثر بر امید به زندگی کل در ایران  
مدل مورد نظر برای بررسی اثر آلودگی ( $CO_2$ ) سرانه بر امید به زندگی کل کشور محاسبه شده و نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است.

براساس جدول فوق انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه تاثیر منفی و معنی‌داری (در سطح ۹۰ درصد) بر امید به زندگی دارد، یعنی با افزایش یک درصد انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه، امید به زندگی ۰/۱۳ درصد کاهش می‌یابد. از سوی دیگر اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی مثبت و معنی‌دار است، به‌گونه‌ای که با افزایش یک درصد درآمد سرانه، امید به زندگی به‌طور متوسط ۰/۲۹ درصد افزایش می‌یابد. نرخ مرگ و میر بر امید به زندگی اثر منفی و معنی‌داری دارد یعنی با افزایش یک درصد نرخ مرگ و میر، امید به زندگی به‌طور متوسط ۰/۵۱

که در آن  $0 < \tau < 1$  است (۲۷). Norouzi و همکاران (۲۶) بیان کردند که در این حالت  $Y$  یک متغیر تصادفی است. به زبان ساده تعریف چندک‌ها به این صورت است که صدک  $\tau$ ام از  $\% \tau$  مشاهدات بزرگ‌تر و از  $\% (1-\tau)$  مشاهدات کوچک‌تر است. در این رابطه فرض شده که یک مشخصه خطی برای کوانتیل‌های شرطی  $E_t$  وجود دارد که برای این پژوهش این فرم را می‌توان به‌صورت معادله ۴ نوشت.

(۴)

$$O_t = X_t \beta + U_t$$

که در آن  $O_t$  لگاریتم امید به زندگی است،  $X_t$  رگرس کننده‌های  $1 \times K$  است،  $\beta$  ضرایبی است که مدل می‌خواهد آن را برآورد کند و هدف مدل رگرسیون کوانتیل برآورد  $\beta$  برای توابع مختلف مشروط کوانتیلی است و  $U_t$  جزء اخلاص است.

اگر توزیع شرطی کوانتیل  $\theta$ ام لگاریتم امید به زندگی  $O_t$  مشروط به متغیرهای توضیحی  $X$  به‌صورت  $Q_\theta = (O_t | X_t)$  تعریف شود؛ مدل کوانتیل شرطی به شرح زیر است (معادله ۵):

(۵)

$$Q_\theta(O_t | X_t) = X_t' \beta(\theta) \quad \theta \in (0, 1)$$

که در آن  $\beta(\theta)$  بردار ضرایب رگرسیون کوانتیل است، تخمین ضرایب با مینیمم کردن تابع بر حسب  $\beta$  برای کوانتیل  $\theta$ ام به شکل معادله ۶ است.

(۶)

$$\beta(\theta) = \min_{\beta \in R^k} \sum_{i=1}^n \rho_\theta(O_t - X_t' \beta(\theta))$$

در آن  $\rho_\theta(u)$  برابر است با (معادله ۷):

(۷)

$$\rho_\theta(u) = \begin{cases} \theta u & u \geq 0 \\ (\theta - 1)u & u < 0 \end{cases}$$

برای به حداقل رساندن معادله به‌صورت زیر خواهد بود (معادله ۸):

جدول ۲- اثر آلودگی بر امید به زندگی کل کشور

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	-۰/۱۳۲	۰/۰۷۳	-۱/۸۰۰	۰/۰۷۷
GDPY	۰/۲۹۲	۰/۰۲۴	۱۲/۱۰۰	۰/۰۰۰
Mortality	-۰/۵۱۲	۰/۱۲۹	-۳/۹۶۲	۰/۰۰۰
Birth	۰/۰۱۹	۰/۱۸۲	۰/۱۰۳	۰/۹۱۷
	Mean dependent var	۰/۶۹۵	Pseudo R-squared	۱/۸۱۱

خواهد یافت. لذا برای نتایج بهتر از رگرسیون کوانتیل در درصد مختلف استفاده شده که نتایج آن در جدول ۳ قابل نمایان است.

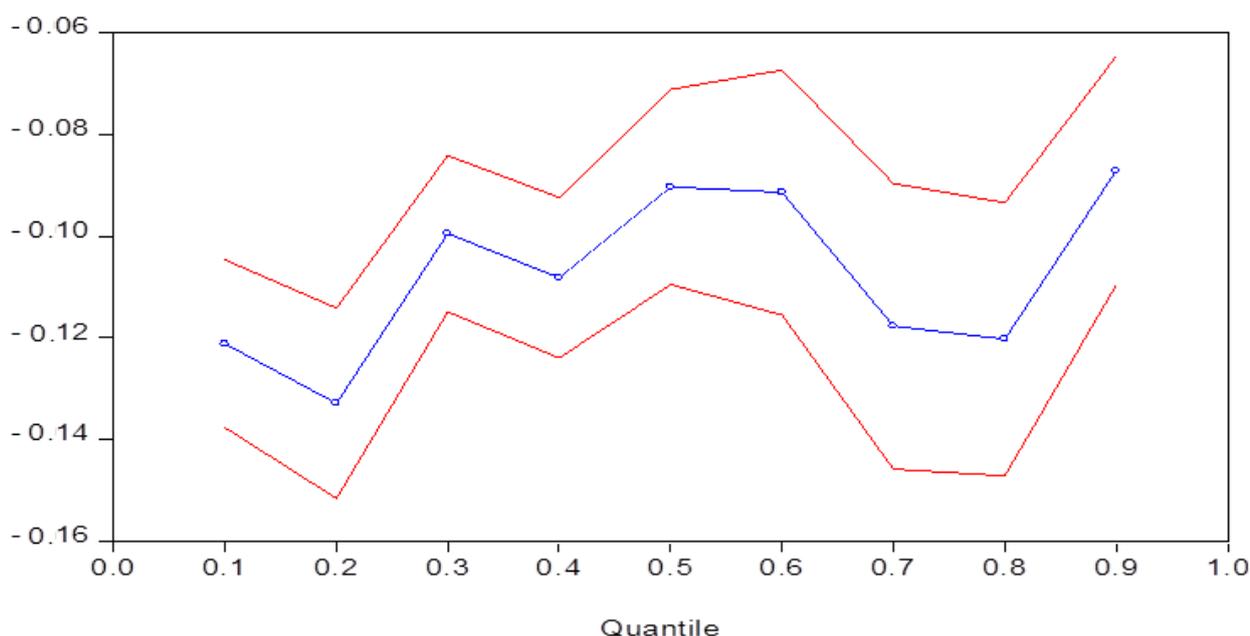
درصد کاهش خواهد یافت. همچنین نرخ تولد تاثیر مثبت و غیرمعنی داری بر امید به زندگی دارد که با افزایش یک درصد نرخ تولد، امید به زندگی به طور متوسط ۰/۰۱ درصد افزایش

جدول ۳- نتایج برآورد مدل در کوانتیل‌های مختلف

متغیر	کوانتیل	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	۰/۲۰۰	-۰/۱۳۲	۰/۰۷۳	-۱/۸۰۰	۰/۰۷۷
	۰/۴۰۰	-۰/۱۰۸	۰/۰۶۲	-۱/۷۳۵	۰/۰۸۸
	۰/۶۰۰	-۰/۰۹۱	۰/۰۹۵	-۰/۹۶۱	۰/۳۴۰
	۰/۸۰۰	-۰/۱۲۰	۰/۱۰۶	-۱/۱۳۴	۰/۲۶۲
GDPY	۰/۲۰۰	۰/۲۹۲	۰/۰۲۴	۱۲/۱۰۰	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	۰/۲۷۴	۰/۰۲۰	۱۳/۲۴۷	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	۰/۲۴۸	۰/۰۲۰	۱۲/۳۴۸	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	۰/۲۴۴	۰/۰۲۰	۱۲/۲۱۳	۰/۰۰۰
Mortality	۰/۲۰۰	-۰/۵۱۲	۰/۱۲۹	-۳/۹۶۲	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	-۰/۴۹۳	۰/۰۸۵	-۵/۷۴۱	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	-۰/۵۸۱	۰/۱۱۰	-۵/۲۶۷	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	-۰/۶۷۱	۰/۱۱۹	-۵/۶۱۳	۰/۰۰۰
Birth	۰/۲۰۰	۰/۰۱۸	۰/۱۸۲	۰/۱۰۳	۰/۹۱۷
	۰/۴۰۰	۰/۱۰۷	۰/۱۳۳	۰/۸۰۹	۰/۴۲۲
	۰/۶۰۰	۰/۳۱۶	۰/۱۰۰	۳/۱۴۹	۰/۰۰۲
	۰/۸۰۰	۰/۴۱۱	۰/۰۸۵	۴/۷۹۳	۰/۰۰۰

زندگی داشته است به گونه‌ای که کمترین ضریب برآورد شده ۰/۶۷ درصد و بیشترین ضریب برآورد شده ۰/۴۹ است. از سوی دیگر نرخ تولد اثر مثبتی بر امید به زندگی داشته به گونه‌ای که این اثر در کوانتیل ۰/۲۰ و ۰/۴۰ درصد اثر غیرمعنی‌داری و در کوانتیل ۰/۶۰ و ۰/۸۰ درصد اثر معنی‌داری بر روی امید به زندگی دارد. نتایج جدول‌های فوق در نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است.

نتایج جدول ۳ حاکی از این است که؛ انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه در تمامی کوانتیل‌ها اثر منفی بر امید به زندگی داشته که ضریب برآورد شده بین (۰/۰۹- تا ۰/۱۳-) برآورد شده است. اثر درآمد سرانه در تمامی کوانتیل‌ها اثر مثبت و معنی‌داری بر امید به زندگی داشته است که ضریب آن بین ۰/۲۴ تا ۰/۲۹ درصد برآورد شد. همچنین متغیر نرخ مرگ و میر نیز در تمامی کوانتیل‌ها اثر منفی و معنی‌داری بر امید به



نمودار ۱- بررسی تاثیر دی اکسید کربن بر امید به زندگی کل کشور در کوانتیل‌های مختلف

امید به زندگی مردان و زنان به طور جداگانه برآورد شده و نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برآورد ضریب عوامل مؤثر بر امید به زندگی مردان در ایران همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد برای بررسی بهتر، اثر انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی مردان محاسبه شده که نتایج آن در جدول ۴ قابل‌نمایش است.

همان‌طور که از نمودار ۱ مشخص است اثر آلودگی یا به‌عبارتی انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی کل کشور ایران در کوانتیل‌های مختلف به‌صورت نوسانی است. به‌طوری‌که این اثر در کوانتیل ۰/۲۰ درصد بیشترین اثر بر امید به زندگی دارد و در کوانتیل ۰/۹۰ درصد کمترین اثر را داشته است. برای بررسی دقیق‌تر، اثر انتشار آلاینده دی‌اکسید کربن بر

جدول ۴- اثر آلودگی بر امید به زندگی مردان

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	-۰/۱۷۰	۰/۰۵۵	-۳/۰۹۷	۰/۰۰۳
GDPY	۰/۲۹۸	۰/۰۱۶	۱۸/۵۸۳	۰/۰۰۰
Mortality	-۰/۴۹۶	۰/۰۸۸	-۵/۵۹۰	۰/۰۰۰
Birth	-۰/۰۰۹	۰/۱۱۵	-۰/۰۸۳	۰/۹۳۳
Pseudo R-squared			۰/۸۲۲	
Mean dependent var				۱/۷۸۵

نرخ مرگ و میر بر امید به زندگی اثر منفی و معنی داری دارد، یعنی با افزایش یک درصد نرخ مرگ و میر امید به زندگی به‌طور متوسط ۰/۴۹ درصد کاهش خواهد یافت. همچنین نرخ تولد تاثیر منفی و غیر معنی داری بر امید به زندگی دارد که با افزایش یک درصد نرخ تولد امید به زندگی مردان به‌طور متوسط ۰/۰۰۹ درصد کاهش می‌یابد. لذا نتایج رگرسیون کوانتیل در درصد مختلف در جدول ۵ آورده شده است.

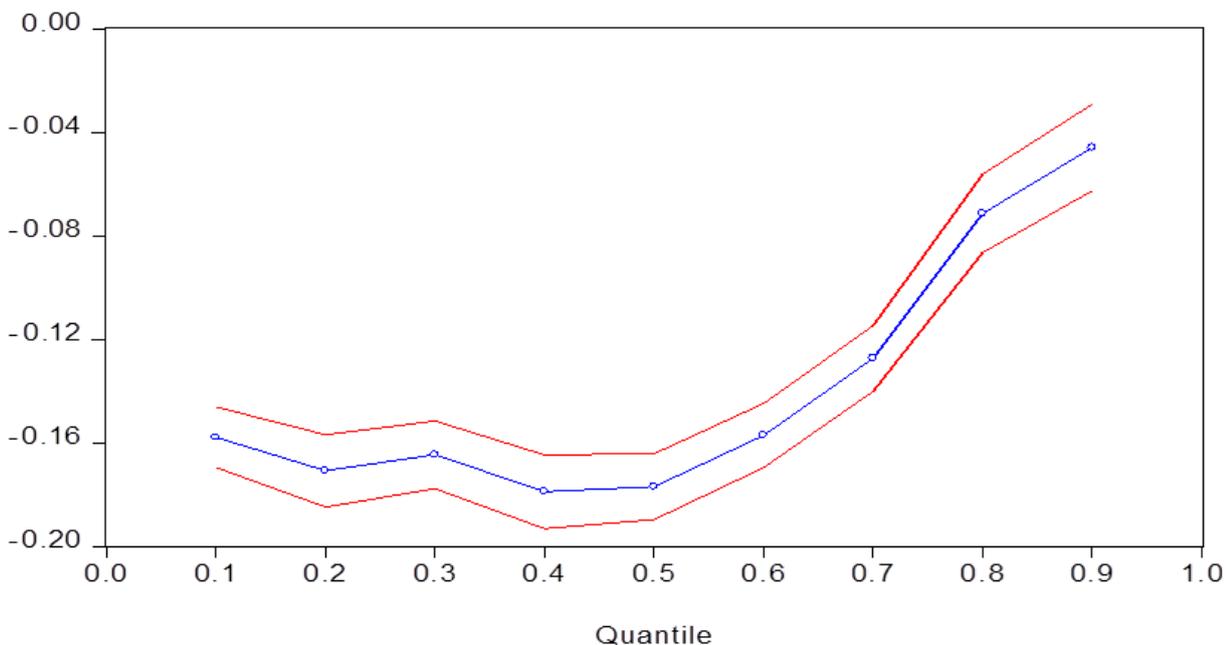
یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه تاثیر منفی و معنی داری بر امید به زندگی مردان دارد، یعنی با افزایش یک درصد انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه به‌طور متوسط ۰/۱۷ درصد امید به زندگی مردان را کاهش می‌دهد. اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی مردان مثبت و معنی دار است، یعنی با افزایش یک درصد درآمد سرانه، امید به زندگی مردان به‌طور متوسط ۰/۲۹ درصد افزایش می‌یابد.

جدول ۵- نتایج برآورد مدل در کوانتیل‌های مختلف

متغیر	کوانتیل	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	۰/۲۰۰	-۰/۱۷۰	۰/۰۵۵	-۳/۰۹۷	۰/۰۰۳
	۰/۴۰۰	-۰/۱۷۸	۰/۰۵۶	-۳/۱۷۶	۰/۰۰۲
	۰/۶۰۰	-۰/۱۵۷	۰/۰۴۸	-۳/۲۰۹	۰/۰۰۲
	۰/۸۰۰	-۰/۰۷۱	۰/۰۵۹	-۱/۱۹۱	۰/۲۳۹
GDPY	۰/۲۰۰	۰/۲۹۸	۰/۰۱۶	۱۸/۵۸۳	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	۰/۲۹۵	۰/۰۱۵	۱۸/۸۶۳	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	۰/۲۹۳	۰/۰۱۳	۲۲/۱۶۵	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	۰/۲۷۲	۰/۰۱۷	۱۶/۰۲۸	۰/۰۰۰
Mortality	۰/۲۰۰	-۰/۴۹۶	۰/۰۸۸	-۵/۵۹۰	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	-۰/۴۸۷	۰/۰۷	-۶/۴۴۳	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	-۰/۴۲۸	۰/۰۵۱	-۸/۲۷۴	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	-۰/۳۷۶	۰/۰۴۸	-۷/۷۶۴	۰/۰۰۰
Birth	۰/۲۰۰	-۰/۰۰۹	۰/۱۱۵	-۰/۰۸۳	۰/۹۳۳
	۰/۴۰۰	۰/۰۰۵	۰/۱۰۴	۰/۰۵۶	۰/۹۵۵
	۰/۶۰۰	-۰/۰۱۹	۰/۰۷۳	-۰/۲۶۵	۰/۷۹۲
	۰/۸۰۰	۰/۰۳۰	۰/۰۷۷	۰/۳۹۰	۰/۶۹۷

مردان داشته است که ضریب در کوانتیل‌های ۰/۲۰ تا ۰/۶۰ درصد، ۰/۲۹ برآورد شده است. همچنین اثر متغیر نرخ مرگ و میر نیز در تمامی کوانتیل‌ها اثر منفی و معنی‌داری بر امید به زندگی مردان داشته است به گونه‌ای که ضریب برآورد شده بین ۰/۳۷ تا ۰/۴۹ درصد است. از سوی دیگر نرخ تولد در کوانتیل‌های ۰/۲۰ و ۰/۴۰ درصد اثر منفی و غیرمعنی‌داری داشته است و در کوانتیل‌های ۰/۶۰ و ۰/۸۰ درصد اثر مثبت و غیرمعنی‌داری بر امید به زندگی مردان برآورد شده است. لذا نتایج دو جدول فوق در نمودار ۲ قابل مشاهده است.

نتایج جدول فوق بیانگر این است که؛ انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه در کوانتیل‌های ۰/۲۰، ۰/۴۰ و ۰/۶۰ درصد اثر منفی و معنی‌داری بر امید به زندگی مردان دارد که در کوانتیل ۰/۲۰ و ۰/۴۰ درصد ضریب آن ۰/۱۷ درصد برآورد شده و همچنین در کوانتیل ۰/۶۰ درصد ضریب این متغیر ۰/۱۵ درصد برآورد شده است. اما اثر انتشار گاز دی اکسید کربن بر امید به زندگی مردان در کوانتیل ۰/۸۰ درصد، ۰/۰۷ و غیرمعنی‌دار برآورد گردیده شده است. اثر درآمد سرانه در تمامی کوانتیل‌ها اثر مثبت و معنی‌داری بر امید به زندگی



نمودار ۲- بررسی تاثیر دی اکسید کربن بر امید به زندگی مردان در کوانتیل‌های مختلف

به گونه‌ای که در کوانتیل ۰/۹۰، به ۰/۰۴ رسیده است. - برآورد ضریب عوامل مؤثر بر امید به زندگی زنان در ایران نتایج محاسبه اثر انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی زنان در جدول ۶ آورده شده است.

نمودار فوق نشانگر این است که اثر آلودگی یا به عبارتی انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی مردان در کوانتیل‌های ۰/۱۰ تا ۰/۴۰ به صورت نوسانی بوده است و از کوانتیل‌های ۰/۴۰ درصد به بعد ضریب اثر کوچک‌تر شده

جدول ۶- اثر آلودگی بر امید به زندگی مردان

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	-۰/۱۲۷	۰/۰۵۰	-۲/۵۰۸	۰/۰۱۵
GDPY	۰/۲۸۳	۰/۰۱۵	۱۸/۳۱۴	۰/۰۰۰
Mortality	-۰/۵۴۰	۰/۰۸۴	-۶/۳۸۶	۰/۰۰۰
Birth	۰/۰۸۶	۰/۱۱۳	۰/۷۶۲	۰/۴۴۹
Pseudo R-squared	Mean dependent var	۰/۷۷۵		۱/۷۹۸

به زندگی زنان منفی و معنی داری برآورد شده که با افزایش یک درصد نرخ مرگ و میر، امید به زندگی زنان به طور متوسط ۰/۵۴ درصد کاهش خواهد یافت. همچنین نرخ تولد تاثیر مثبت و غیرمعنی داری بر امید به زندگی دارد که با افزایش یک درصد نرخ تولد امید به زندگی به طور متوسط ۰/۰۸ درصد امید به زندگی زنان افزایش می‌یابد. در ادامه نتایج رگرسیون کوانتیل در درصد مختلف استفاده شده در جدول ۷ نشان داده شده است.

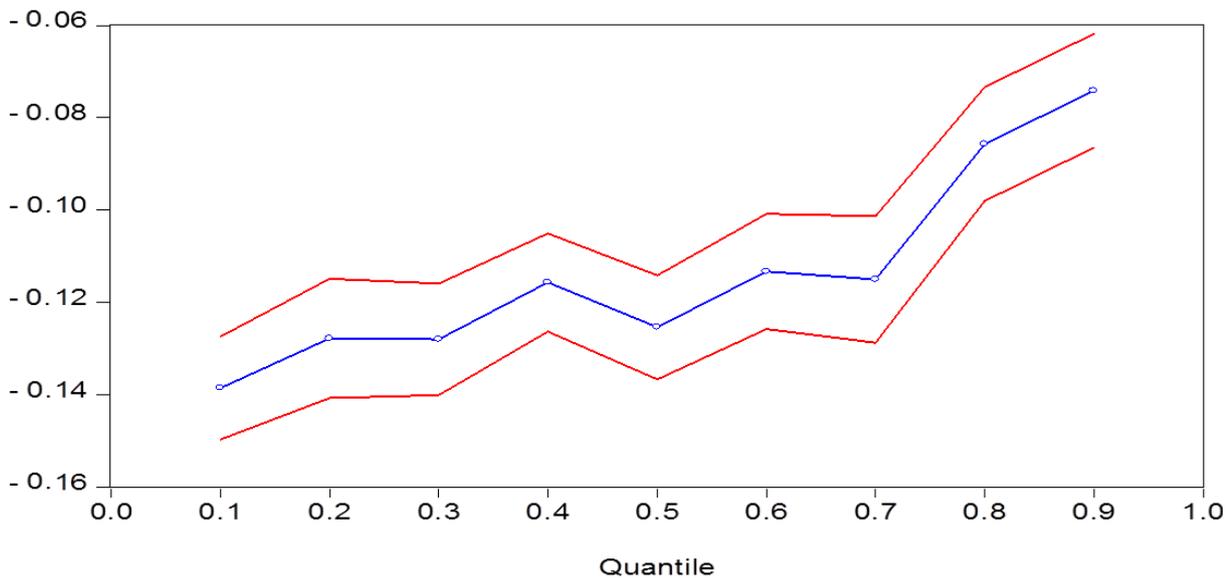
نتایج جدول فوق بیانگر این است که، انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه تاثیر منفی و معنی داری بر امید به زندگی زنان دارد، یعنی با افزایش یک درصد انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه، به طور متوسط ۰/۱۲ درصد امید به زندگی زنان را کاهش می‌دهد. اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی زنان مثبت و معنی دار هست، یعنی با افزایش یک درصد درآمد سرانه، امید به زندگی زنان به طور متوسط ۰/۲۸ درصد افزایش می‌یابد. اثر نرخ مرگ و میر بر امید

جدول ۷- نتایج برآورد مدل در کوانتیل‌های مختلف

متغیر	کوانتیل	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی داری
CO <sub>2</sub>	۰/۲۰۰	-۰/۱۲۷	۰/۰۵۰	-۲/۵۰۸	۰/۰۱۵
	۰/۴۰۰	-۰/۱۱۵	۰/۰۴۱	-۲/۷۵۸	۰/۰۰۸
	۰/۶۰۰	-۰/۱۱۳	۰/۰۴۹	-۲/۳۰۰	۰/۰۲۵
	۰/۸۰۰	-۰/۰۸۵	۰/۰۴۸	-۱/۷۶۱	۰/۰۸۴
GDPY	۰/۲۰۰	۰/۲۸۳	۰/۰۱۵	۱۸/۳۱۴	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	۰/۲۷۸	۰/۰۱۲	۲۲/۸۴۱	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	۰/۲۷۳	۰/۰۱۲	۲۱/۵۵۱	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	۰/۲۶۱	۰/۰۱۱	۲۳/۲۱۸	۰/۰۰۰
Mortality	۰/۲۰۰	-۰/۵۴۰	۰/۰۸۴	-۶/۳۸۶	۰/۰۰۰
	۰/۴۰۰	-۰/۴۷۷	۰/۰۶۲	-۷/۶۰۲	۰/۰۰۰
	۰/۶۰۰	-۰/۴۴۰	۰/۰۵۶	-۷/۷۷۹	۰/۰۰۰
	۰/۸۰۰	-۰/۴۷۳	۰/۰۵۲	-۹/۱۰۲	۰/۰۰۰
Birth	۰/۲۰۰	۰/۰۸۶	۰/۱۱۳	۰/۷۶۲	۰/۴۴۹
	۰/۴۰۰	۰/۰۷۷	۰/۰۸۱	۰/۹۵۲	۰/۳۴۵
	۰/۶۰۰	۰/۰۸۴	۰/۰۶۹	۱/۲۰۹	۰/۲۳۱
	۰/۸۰۰	۰/۱۶۳	۰/۰۵۱	۳/۱۵۱	۰/۰۰۲

ضریب ۰/۲۶ درصد و در کوانتیل ۰/۲۰ درصد، ۰/۲۸ درصد هست. همچنین اثر متغیر نرخ مرگ و میر نیز در تمامی کوانتیل‌ها اثر منفی و معنی‌داری بر امید به زندگی زنان داشته است به گونه‌ای که این ضریب در کوانتیل ۰/۴۰ و ۰/۸۰ درصد برابر با ۰/۴۷ درصد است. از سوی دیگر اثر نرخ تولد در کوانتیل‌های ۰/۲۰، ۰/۴۰ و ۰/۶۰ درصد اثر مثبت و غیرمعنی‌داری بر امید به زندگی زنان داشته است و در کوانتیل ۰/۸۰ درصد اثر مثبت و معنی‌داری با ضریب ۰/۱۶ درصد بر امید به زندگی زنان اثر داشته است. لذا نتایج دو جدول ۶ و ۷ در نمودار ۳ قابل مشاهده است.

نتایج جدول فوق حاکی از این است که؛ انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه در تمام کوانتیل‌های اثر منفی و معنی‌داری بر امید به زندگی زنان دارد، به گونه‌ای که در کوانتیل ۰/۲۰ درصد ضریب این متغیر ۰/۱۲ درصد برآورد شده و همچنین در کوانتیل ۰/۴۰ و ۰/۶۰ درصد ضریب آن ۰/۱۱ درصد برآورد شده و در کوانتیل ۰/۸۰ ضریب به ۰/۰۸ کاهش یافته است. اثر درآمد سرانه در تمامی کوانتیل‌ها اثر مثبت و معنی‌داری بر امید به زندگی زنان داشته است که ضریب آن در کوانتیل‌های ۰/۴۰ و ۰/۶۰ درصد، ۰/۲۷ درصد برآورد شده است و در کوانتیل ۰/۸۰ درصد این



نمودار ۳- بررسی تاثیر دی اکسید کربن بر امید به زندگی زنان در کوانتیل‌های مختلف

مخصوصاً CO<sub>2</sub> سرانه، درآمد سرانه، نرخ مرگ و میر و نرخ تولد به تفکیک بر امید به زندگی کل کشور ایران، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان با استفاده از رگرسیون کوانتیل در دوره ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ برآورد شد.

اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان مثبت و معنی‌دار بوده است. اگر بخواهیم یافته‌های این پژوهش را با دیگر مطالعات انجام شده مورد بررسی و بحث قرار دهیم، تقریباً در اکثر مطالعات رابطه درآمد

براساس نمودار ۳ اثر آلودگی یا به عبارتی انتشار گاز دی اکسید کربن سرانه بر امید به زندگی زنان در کوانتیل‌های مختلف به صورت نوسانی اما کاهشی بوده است که به طور کلی می‌توان گفت که این اثر ابتدا مقداری بیش از ۰/۱۲ داشته و در انتها این اثر کمتر از ۰/۰۸ شده است.

### بحث

در پژوهش حاضر با رویکرد اقتصاد سلامت اثر انتشار آلاینده‌ها

سرانه و امید به زندگی مثبت بوده است که در این پژوهش این اثر را به تفکیک امید به زندگی کل، مردان و زنان بررسی شده است. درآمد همواره یکی از مهمترین عوامل خرد مؤثر بر سلامت بوده و معمولاً بین درآمد پایین و فقر بهداشت همبستگی بالا و دائمی وجود دارد. واضح است که دسترسی به درآمد کافی، خود پیش‌نیاز دسترسی به سایر عوامل تعیین‌کننده بهداشت مانند تغذیه و آموزش است. افراد کم درآمد از استانداردهای پایین زندگی، امکانات مالی کم برای تأمین مخارج بهداشتی، تغذیه ناکافی و سطح پایین تحصیلات برخوردار هستند که همه این موارد می‌توانند موجب کاهش سلامتی فرد و در نتیجه کاهش امید به زندگی شوند بنابراین با افزایش درآمد سرانه، دسترسی بیشتر به کالاها و خدمات با کیفیت، مسکن بهتر و خدمات مراقبت سلامت مطلوب افزایش می‌یابد (۱).

از سوی دیگر اثر مرگ و میر بر امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان منفی و معنی‌دار بوده است. در خصوص مقایسه این یافته‌ها می‌توان گفت که مطالعات انجام شده توسط Gheibi و همکار (۱۸)، Nasrollahi و همکار (۶)، Khanzadi و همکاران (۱)، Cheng و همکاران (۲۰) این یافته‌ها را تایید می‌کنند. درحالی‌که در این پژوهش این را به تفکیک بر امید به زندگی کل، مردان، زنان را بررسی نموده‌ایم. همان‌گونه که Sharifi و همکاران (۳۰) بیان کردند مواجه طولانی مدت و کوتاه مدت با آلاینده‌ها با مرگ زودرس و کاهش امید زندگی ارتباط دارد. مسلم است که هر چه که آلودگی افزایش یابد مرگ و میر ناشی از بیماری‌هایی همچون آسم تحریک شده، آلرژی‌های تنفسی، برونشیت، بیماری‌های قلبی و ریوی، سرطان‌ها و ... نیز افزایش می‌یابد.

همچنین اثر نرخ تولد امید به زندگی کل و امید به زندگی زنان مثبت و غیرمعنی‌دار بوده است درحالی‌که این اثر در امید به زندگی مردان منفی و غیرمعنی‌دار برآورد شده است. براساس مطالعه Motaghi (۱۰) رابطه میان نرخ باروری و آلودگی زیست محیطی بسیار پیچیده است و به عوامل بسیاری همانند، قوانین و مقررات، مالکیت‌ها، شیوه‌های کشاورزی، مناطق و حتی نواحی مختلف، الگوهای مصرف و ... بستگی دارد.

اثر متغیر دی اکسید کربن سرانه به‌عنوان نماینده آلاینده‌ها، در

بین تمامی گازهای گلخانه‌ای بیشترین تأثیر آلودگی را دارد، بر امید به زندگی کل کشور ایران، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان منفی و معنی‌دار برآورد شده است. این اثر منفی آلاینده‌ها بر مرگ و میر تقریباً در تمامی مطالعات از جمله مطالعات؛ Khanzadi و همکاران (۱)، Zandmoghadam و همکار (۳۱)، Khoshnevis و همکار (۷)، Rodriguez-Alvarez (۱۹)، Cheng و همکاران (۲۰)، Wu و همکاران (۳۲)، Chen و همکاران (۲۱) مشاهده شده است. از آنجایی‌که نقش آلودگی محیط زیست آن‌قدر مهم است که می‌تواند بر شاخص‌های توسعه‌ای اثرگذار باشد در واقع حفظ استانداردهای زیست محیطی و تلاش جهت کاستن از مضرات زیست محیطی یکی از ارکان توسعه بیان شده است. برای اصلاح و ارتقاء شاخص توسعه انسانی با لحاظ کردن عامل محیط زیست زمینه افزایش درآمد و به تبع آن افزایش زیرساخت‌های آموزشی سطح شاخص توسعه انسانی را افزایش می‌دهد اما آلودگی زیست محیطی نشأت گرفته از رشد اقتصادی، علاوه بر اینکه اثرات منفی بر فرایند توسعه‌یافتگی دارد، حتی می‌تواند سایر جنبه‌های کمی و کیفی زندگی شهروندان را تحت تأثیر قرار دهد و به شدت بر امید به زندگی که معیاری در اندازه‌گیری وضعیت سلامت جامعه و یکی از اجزا مهم شاخص توسعه انسانی است اثر گذارد (۳۱). همچنین هر چه درجه توسعه یافتگی کشورها کمتر باشد شدت اثرگذاری منفی آلودگی بر شاخص توسعه انسانی بیشتر خواهد بود علت آن این است که کشورهای توسعه یافته به دلیل مالیات‌های زیست محیطی و قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست، به سمت تولید کالاهای پاک حرکت کرده و یا حداقل، تکنولوژی خود را تغییر داده‌اند تا کمتر محیط زیست را آلوده نمایند (۷). بنابراین اگر هدف به حداقل رساندن آثار زیانبار تولید جهانی کالاها و خدمات در کیفیت هوا باشد، سرمایه‌گذاری بیشتری در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در مقایسه با سایر موارد آلوده‌کننده انجام می‌شود که به نوبه خود، این امر به بهبود سلامت عمومی شهروندان و کره زمین کمک می‌کند در نتیجه منجر به افزایش امید به زندگی می‌شود (۱۹). لذا در این پژوهش به تفکیک اثر انتشار این آلاینده بر امید به زندگی

سرانه را در دوره ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار دهد. نتایج حاکی از این است که اثر انتشار گاز کربن دی اکسید سرانه بر امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان منفی و معنی‌دار برآورد شده است. اثر درآمد سرانه بر امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان مثبت و معنی‌دار داشته است. از سوی دیگر اثر مرگ و میر بر امید به زندگی کل، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان منفی و معنی‌دار بوده است. اثر نرخ تولد امید به زندگی کل و امید به زندگی زنان مثبت و غیرمعنی‌دار بوده است در حالی که این اثر در امید به زندگی مردان منفی و غیرمعنی‌دار برآورد شده است. بنابراین، نتایج این پژوهش می‌تواند به تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران کلان کشور جهت کنترل آلاینده‌های زیست محیطی جهت افزایش امید به زندگی راه‌گشای مناسبی باشد. همچنین پیشنهاد آتی این است، با توجه به اثرگذاری سایر آلاینده‌ها که باعث بیماری‌های قلبی-عروقی، ریوی، سرطان‌ها و غیره در کشور می‌شود که این امر سبب کاهش امید به زندگی می‌شود مورد بررسی قرار داده شود.

### ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند.

مردان (۰/۱۷۰-) و زنان (۰/۱۲۷) برآورد شده است به‌نحوی که این اثر تخریبی بر امید به زندگی مردان ۰/۴۳ درصد بیش از زنان بوده است که علت این امر را می‌توان به حضور پررنگ‌تر مردان در جامعه و در معرض قرار گرفتن این آلاینده‌ها دانست. با تمامی تحلیل‌های فوق اما هنوز در این زمینه مطالعات دیگری لازم است انجام شود که به دلیل کمبود مطالعات پیشین، کمبود داده‌های سری زمانی، عدم دسترسی به داده‌های استانی و حتی کشورهای دیگر این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بوده که پیشنهاد می‌شود این مطالعه برای آلاینده‌های دیگر نیز انجام شده و اثر آنها نیز بر سلامت به تفکیک استان‌های ایران و همچنین گروه کشورهای مختلف بررسی و با نتایج این مقاله مقایسه شود.

### نتیجه‌گیری

امروزه، یکی از چالش‌های مهم شناخته شده در کشور آلودگی مخصوصاً CO<sub>2</sub> (زیرا این گاز گلخانه‌ای، در بین گازهای گلخانه‌ای بیشترین تاثیر (حدود ۶۰ درصد) آلودگی دارد) است. از این‌رو این پژوهش به دنبال بررسی اثر آلاینده‌ها مخصوصاً CO<sub>2</sub> بر امید به زندگی کل کشور ایران، امید به زندگی مردان و امید به زندگی زنان است که در این پژوهش سعی شده است با استفاده از رگرسیون کوانتیل اثر انتشار گاز کربن دی اکسید

## References

1. Khanzadi A, Jaliluyan S, Moradi S, Heidariyan M. Analyzing Effects of Environment Quality Improvement on Life Expectancy in Iran (Based on Economic Approach). *Journal of Environmental Science and Technology*. 2020;22(1):336-49.
2. Falahati A, Soheili K, Nazifi M, Abbaspour S. Evaluation and Modeling the Effect of Air Pollution on Health: using Artificial Neural Network. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2013;9(2):39-49. (In persian)
3. Mohammadzadeh Y, Ghahremani H, Nazarian A. Environment, Health and Health Sector Costs. *Health Information Management*. 2015;12(4):495-505. (In persian)
4. Ganavati E, Barzgar S. Evaluation of Air Pollution and It's Effect on Human Health. *Journal of Municipality*. 2009;9(95):8-24. (In persian)
5. Tamizi A. Determinants of CO<sub>2</sub> Emissions in Developing Countries using Bayesian Econometric Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*. 2016;2(4):145-68. (In persian)
6. Nasrollahi Z, Haddian A. The effect of population growth on environment in Iran and other countries in the MENA region. *Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies*. 2018;6(21):40-60. (In persian)

7. Khoshnevis M, Pajooyan J. The study of the role of development on the impact of environmental pollution on the human development index. *Quarterly Energi Economics Review*. 2016;12(48):33-61. (In persian)
8. Pautrel X. Pollution and life expectancy: How environmental policy can promote growth. *Ecological Economics*. 2009;68(4):1040-51.
9. Mariani F, Pérez-Barahona A, Raffin N. Life expectancy and the environment. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2010;34(4):798-815.
10. Motaghi S. Comparative Analysis of Kuznets Hypothesis in Selected Developing Countries (Emphasis on Development Indicators). *journal of econometric Modelling Research*. 2018;8(30):221-45. (In persian)
11. Chen Y, Ebenstein A, Greenstone M, Li H. Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013;110(32):12936-41.
12. Rahmati MH, Moghani V, Vesal M. The Effects of Short-Term Exposure to Air Pollution on Mortality Rates: The Case of Six Metropolitan Areas in Iran. *The Economic Research*. 2020;20(2):53-76. (In persian)
13. Kermani M, Dolati M, Junidi Jafari A, Rezaei Kalantari R. Estimation of mortality due to cardiovascular diseases attributed to CO pollutants in Tehran over a five-year period (89-93) Using the AirQ Model. *Journal of Environmental Health Engineering*. 2016;3(4):82-92. (In persian)
14. Mohammadi H, Oveysi Rad H. Study of the relationship between atmospheric elements and CO pollutants on deaths due to respiratory diseases in people under 12 years of age in Tehran. *Journal of Geography*. 2009;3(11):33-55.
15. Bayat R, Hassanvand M, Daroudi R. Economic analysis of the cost of air pollution deaths in Tehran. *Urban Economics and Planning*. 2020;1(3):188-97. (In persian)
16. Noferesti A, Atabi F, Nouri J, MiriLavasani M, Jozi S. Predicting the Mortality Rate Due to Particulate Matters Using AirQ Software and Health Risk Assessment in the City of Sanandaj. *Journal of Environmental Science and Technology*. 2019;21(2):211-26.
17. Delangizan S, Jafari Motlagh Z. Dust Phenomenon Affects on Cardiovascular and Respiratory Hospitalizations and Mortality "A Case Study in Kermanshah, during March-September 2010-2011. *Iranian Journal of Health and Environment*. 2013;6(1):65-76. (In persian)
18. Gheibi M, Karrabi S. Investigation of the effects of air pollution on mortality and reduction of life expectancy using dose-response and prioritization functions of responsible pollutants (Case study: Mashhad). *Sharif Journal of Civil Engineering*. 2018;34(3.1):19-26. (In persian)
19. Rodriguez-Alvarez A. Air pollution and life expectancy in Europe: Does investment in renewable energy matter? *The Science of the Total Environment*. 2021;792:148480-.
20. Cheng J, Ho HC, Webster C, Su H, Pan H, Zheng H, et al. Lower-than-standard particulate matter air pollution reduced life expectancy in Hong Kong: A time-series analysis of 8.5 million years of life lost. *Chemosphere*. 2021;272:129926.
21. Chen C-C, Chen P-S, Yang C-Y. Relationship between fine particulate air pollution exposure and human adult life expectancy in Taiwan. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 2019;82(14):826-32.
22. Rehman A, Ma H, Ozturk I, Murshed M, Dagar V. The dynamic impacts of CO2 emissions from different sources on Pakistan's economic progress: a roadmap to sustainable development. *Environment, Development and Sustainability*. 2021:1-24.

23. Koenker R, Bassett Jr G. Regression quantiles. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1978;33-50. (In persian)
24. Mehrara M, Farshchi M. The Effect of Education on Iranian Households Health Care Spending. *Journal Of Economics and Regional Development*. 2020;26(18):41-74. (In persian)
25. Mohammadzadeh Asl N, Seifi Pour R, Mehrabian A. The Impact of the Return of Research and Development on Economic Growth (Using Regression Quintiles Model). *Journal of Economics and Business*. 2017;8(15):1-14.
26. Norouzi Shirvanehdeh H, Mehrara M, Oryoie A. Quantiles of Household Energy Consumption Expenditure and Factors Effecting it (Micro Study Based on Household Budget Data for IRAN). *Quarterly Energi Economics Review*. 2021;17(69):95-126. (In persian)
27. Shokouhifard S, Aleemran R, Mehrgan N, F R. The Impact of Corruption on Human Development (A Quantile Regression Model). *Journal of Econometric Modelling*. 2020;5(1):37-66. (In persian)
28. Tsai I-C. The relationship between stock price index and exchange rate in Asian markets: A quantile regression approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2012;22(3):609-21.
29. Koenker R, Hallock KF. Quantile regression. *Journal of economic perspectives*. 2001;15(4):143-56.
30. Sharifi A, Boroumand N. Effects of Air Pollution on Human Health. *The First National Conference on Strategies for Achieving Sustainable Development (Agriculture, Natural Resources and Environment)*, Tehran. 2012.
31. Zandmoghdam MR, Beik Nohe Si MA. The Role of Environmental Pollution on Human Development (Case Study: Tehran). *Fourth International Congress on Agricultural Development, Natural Resources, Environment and Tourism of Iran, Tabriz*. 2019.
32. Wu Y, Wang W, Liu C, Chen R, Kan H. The association between long-term fine particulate air pollution and life expectancy in China, 2013 to 2017. *Science of The Total Environment*. 2020;712:136507.



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>

Original Article



## The impact of environmental pollutants emission (carbon dioxide) on life expectancy of men and women in Iran

Moslem Ansarinasab\*, Najmeh Bidmal

Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Valiasr University, Rafsanjan, Iran

### ARTICLE INFORMATION:

**Received:** 01 January 2022  
**Revised:** 20 February 2022  
**Accepted:** 23 February 2022  
**Published:** 12 March 2022

**Keywords:** Carbon dioxide emission, Life expectancy, Health economics, Quantile regression

**\*Corresponding Author:**  
M.Ansarinasab@vru.ac.ir

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Among greenhouse gases, CO<sub>2</sub> has a crucial role; thus, its impact on health indicators such as life expectancy is of great importance. Hence, one of the most important challenges in the health sector has been the impact of the environmental pollutants emission, namely CO<sub>2</sub>, on life expectancy of men and women.

**Materials and Methods:** This is a descriptive-analytical and applied design with the health economics approach. The present paper examined the impact of pollutant emissions, namely CO<sub>2</sub>, per capita income, death rate and birth rate, separately on Iranians' life expectancy. This analysis was conducted using Quantile regression with EViews10 software during the period 1960 - 2019. In this study, first, the impact of pollutant emissions on life expectancy of all Iranians was calculated. Then, the impact of CO<sub>2</sub> on life expectancy of Iranian men and women in different quantiles was estimated.

**Results:** The results confirm the impact of carbon dioxide emissions per capita on total life expectancy was -0.133 and the impact of this pollutant emission on life expectancy obtained -0.170 and -0.127 for men and women, respectively. Both effects were estimated as negative and significant. This effect on life expectancy of men was 0.43% higher than that of women. Furthermore, the impact of death on life expectancy was negative, while the effect of per capita income on life expectancy was positive. Also, birth rate had a positive impact on women's life expectancy, whereas, it showed a negative impact on men.

**Conclusion:** The study revealed that CO<sub>2</sub> emissions had a negative impact on total life expectancy of both men and women. Thus, in order to increase life expectancy in Iran, pollutants emission, namely CO<sub>2</sub>, should be controlled. These results can be a good guide to decision makers and macro-policy makers in Iran to control environmental pollutants to increase life expectancy.

Please cite this article as: Ansarinasab M, Bidmal N. The impact of environmental pollutants emission (carbon dioxide) on life expectancy of men and women in Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2022;14(4):747-62.

