

ORIGINAL ARTICLE

An Analytical Investigation of the Effects of Education and Environmental Quality on Health Improvement in Iran

*Samira Motaghi¹, Ali Shojaeifard², Marzieh Mottaghi³

1. Associate Professor, Department of Economic, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran

3. Master of Science, Educational Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Correspondence:

Samira Motaghi

Email: S.motaghi@atu.ac.ir

Received: 11.Aug.2024

Received in revised form: 1.Mar.2025

Accepted: 8.Mar.2025

How to cite:

Motaghi, S., Shojaeifard, A., & Motaghi, M. (2026). An Analytical Investigation of the Effects of Education and Environmental Quality on Health Improvement in Iran. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 14(3), 177-191. (DOI: [10.30473/EE.2024.70984.2725](https://doi.org/10.30473/EE.2024.70984.2725))

ABSTRACT

Environment, environmental pollution caused by industrialization, mechanization, and excessive use of fossil fuels are among the main parameters affecting human life, and any relevant changes that can be made through educational mechanisms may affect the quality of human life in terms of health. Accordingly, the type, method, and degree of influence of these indicators, along with other factors affecting health in different regions, including Iran, are important. Therefore, the present study aims to analyze the effect of education and environmental quality on improving health in Iran. For this purpose, this research investigated the effect of independent variables on the dependent variable using quantile regression and EViews 13 software during the period 1996–2022. The results of the estimation of the model in different quantiles indicate the existence of a negative relationship between air pollution pollutants (the emission of carbon dioxide and other gases caused by the consumption of fossil fuels) and health improvement in Iran. Also, the effects of education indicators, health care costs, per capita national income, and access to healthy food have been positive. Therefore, by considering economic and environmental factors and the education index, on the one hand, the environmental performance index can be improved, and on the other hand, through policymakers' attention to appropriate policies in this direction, the health situation in Iran can be improved.

KEYWORDS

Education, Environment, Health, Life Expectancy, Pollution.



Introduction

Introduction: Today, the environmental crises threatening the world serve as a clear example of the need for humanity to protect the environment through scientific planning and management. Solutions have been proposed at different levels to address these crises, with one of the most effective approaches being the development of environmental ethics through changes in human attitudes. Achieving such changes requires raising environmental awareness among individuals and social groups, in which education plays a crucial role. In other words, improving environmental knowledge and awareness is a necessary condition and a scientific solution for combating environmental degradation and pollution, because it empowers people to make informed decisions, change their attitudes, and adopt appropriate behaviors in the sustainable use of resources. By acquiring these skills, people can evaluate issues and problems and take effective actions. Therefore, the environment, environmental pollution caused by industrialization, mechanization, and excessive use of fossil fuels can be considered among the main factors affecting human life, and any relevant changes implemented through educational mechanisms can influence the quality of human life and health. Accordingly, the type, method, and degree of influence of these indicators, along with other factors affecting health in different regions, including Iran, are of great importance. Hence, the present study aims to analyze the effect of education and environmental quality on improving health in Iran.

Methodology

The present study investigates the effect of education and environmental quality on health improvement in Iran using an analytical approach. This paper uses time-series data for the period 1996–2022, analyzed through quantile regression using EViews 13 software. The source of all data is the World Bank. Parameter estimation in quantile regression is based on symmetric and asymmetric loss functions and is calculated similarly to parameter estimation in least-squares regression. Without the limitations of normal regression assumptions, quantile regression enables the examination of independent variables across all parts of the distribution, especially the lower and upper tails. This regression estimates parameters when the error distribution is non-normal, for distributions with long and asymmetric tails, as well as in the presence of heteroscedasticity.

Quantile regression was first introduced by Koenker and Bassett (1978). It gradually became a

comprehensive method for the statistical analysis of linear and non-linear models of the response variable in different fields. The main reason for using quantile regression is to present a model with a detailed and comprehensive view of the response variable, enabling the examination of independent variables not only at the center of the distribution but also across all parts of the distribution, especially the lower and upper tails, without being constrained by the assumptions of normal regression, homoscedasticity, or the presence of outliers in coefficient estimation.

The functional form of the model is expressed as follows:

$$life_t = \beta_0 + \beta_1 HCE_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 CO2_t + \beta_4 FL_t + \beta_5 FD_t + \beta_6 Ltr_t + \varepsilon_t$$

Where:

Life: The logarithm of the life expectancy index, used as a proxy for health. Environmental pollution can affect the health of individuals in society and is therefore an important factor contributing to increased mortality and reduced life expectancy. Accordingly, the life expectancy index is used to measure health status in the present study.

HCE: The logarithm of per capita health expenditure, measured as the sum of public and private health expenditures per capita.

Y: The logarithm of per capita income, obtained by dividing national income by population.

CO2: The logarithm of per capita carbon dioxide emissions, used as an indicator of environmental quality.

FL: The logarithm of fossil fuel consumption, used as an indicator of environmental quality.

FD: The logarithm of food security.

Ltr: Adult literacy rate, used as an indicator of education.

Result

The regression estimation across different quantiles indicates a positive relationship between health care costs and life expectancy in both lower and higher quantiles. In the middle quantile, a 1% increase in health care expenditure increases life expectancy by 0.02%. On the other hand, one of the variables affecting health is carbon dioxide emissions. The carbon dioxide emission variable has a negative and significant impact on Iran's life expectancy. In the middle quantile, a 1% increase in carbon dioxide emissions reduces life expectancy by 0.02%. Another indicator in this study is the effect of fossil fuel consumption on health. The results of the model estimation show that the coefficient of fossil fuel consumption is negative in all quantiles, and the obtained sign is

consistent with expectations. The coefficient of the fossil fuel consumption index in the fifth quantile indicates that a 1% increase in this index reduces life expectancy by 0.01%.

There is a positive relationship between per capita income and health. The results of the estimation in different quantiles show that life expectancy increases with an increase in per capita income. The per capita income variable is positive and significant in all quantiles. In the middle of the data, life expectancy increases by 0.03% following a 1% increase in per capita national income. Another studied variable is education, and this variable has a positive effect on life expectancy in Iran. The coefficient related to education is positive in all the investigated quantiles. In the middle of the data (fifth quantile), the coefficient of 0.01 shows that a 1% increase in education increases life expectancy by 0.01%. Finally, in this research, the effect of food security on life expectancy was examined. The results of the model estimation show that the food security

coefficient is positive in all quantiles. The coefficient of this variable in the middle quantile indicates that a 1% increase in this index increases life expectancy by 0.01%.

Conclusions

The results of model estimation in different quantiles demonstrate a negative relationship between air pollution pollutants (the emission of carbon dioxide and other gases caused by fossil fuel consumption) and health improvement in Iran. Also, the effects of education indicators, health care expenditures, per capita national income, and access to healthy food have been positive. Thus, by paying attention to economic and environmental factors and the education index, on the one hand, the environmental performance index can be enhanced, and on the other hand, through the implementation of appropriate policies, the health status in Iran can be improved.

آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار

سال چهاردهم، شماره سوم، ۱۴۰۵ (۱۷۷-۱۹۱)

DOI: [10.30473/EE.2024.70984.2725](https://doi.org/10.30473/EE.2024.70984.2725)

«مقاله پژوهشی»

بررسی تحلیلی تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت در ایران

*سمیرا متقی^۱، علی شجاعی فرد^۲، مرضیه متقی^۳

چکیده

محیط‌زیست، آلودگی‌های محیطی ناشی از صنعتی‌شدن، مکانیزه‌شدن و مصرف بیش‌ازحد سوخت‌های فسیلی از پارامترهای اصلی اثرگذار بر زندگی بشر بوده و هرگونه تغییر در آن که می‌تواند از طریق مکانیزم‌های آموزشی صورت گیرد، کیفیت زندگی انسان‌ها را به لحاظ سلامتی تحت‌الشعاع قرار دهد. براین‌اساس نوع، نحوه و میزان اثرگذاری این شاخص‌ها در کنار سایر عوامل اثرگذار بر سلامت در مناطق مختلف از جمله کشور ایران از اهمیت بالایی برخوردار است؛ لذا هدف اصلی این مطالعه بررسی تحلیلی تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت در ایران می‌باشد که به این منظور این پژوهش طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۲ با استفاده از رگرسیون کوانتایل و کاربرد نرم‌افزار Eviews 13 به بررسی اثرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته پژوهش پرداخته است. نتایج حاصل از تخمین مدل در دهک‌های مختلف نشان‌دهنده وجود یک رابطه منفی بین آلاینده‌های آلودگی هوا شامل (انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی) و بهبود سلامت در ایران بوده است. همچنین اثرگذاری شاخص‌های آموزش، مخارج مراقبت‌های بهداشتی، درآمد ملی سرانه و دسترسی به مواد غذایی سالم مثبت بوده است؛ لذا با اهتمام به عوامل اقتصادی، زیست‌محیطی و شاخص آموزش از یک سو شاخص عملکرد محیط‌زیست رشدیافته و از سوی دیگر با توجه دولتمردان به خط‌مشی‌های مناسب در این راستا، وضعیت سلامت در کشور ایران بهبود می‌یابد.

واژه‌های کلیدی

آلودگی، آموزش، امید به زندگی، سلامت، محیط‌زیست.

۱. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد، مدیریت آموزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

نویسنده مسئول:

سمیرا متقی

رایانامه: S.motaghi@atu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۳/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۸

استناد به این مقاله:

متقی، سمیرا، شجاعی فرد، علی. و مرضیه. (۱۴۰۵). بررسی تحلیلی تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت در ایران، فصلنامه علمی آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار، ۱۴(۳)، ۱۷۷-۱۹۱.

(DOI: [10.30473/EE.2024.70984.2725](https://doi.org/10.30473/EE.2024.70984.2725))



مقدمه

مواجهه شده‌اند (Fallahati & Heydarian, 2019).

همچنین باید در نظر داشت سلامتی یکی از ارزشمندترین دارایی‌های انسان و جامعه امروزه به‌عنوان سرمایه انسانی و اجتماعی تلقی می‌شود و مصرف انرژی با امنیت سلامت کشورها در ارتباط است. به‌طور مثال، کمبود انرژی پاک، به‌ویژه در کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط، می‌تواند به‌طور بالقوه جمعیت کشور را در معرض گازهای مضر مختلف ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی قرار دهد. علاوه بر این، مصرف انرژی می‌تواند با القای آلودگی هوا، کمبود آب سالم یا زیرساخت‌های ضعیف مراقبت‌های پزشکی، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر سلامت انسان تأثیر بگذارد (Machol & Rizk, 2013)؛ و هزینه‌هایی را بر زندگی مردم تحمیل کند که از جمله آن می‌توان به کاهش سلامتی و طول عمر افراد، کاهش بهره‌وری، افزایش هزینه‌های بهداشتی، عدم استفاده کامل از منابع و امکانات اقتصادی ایجاد شده، افزایش هزینه‌های دولت جهت کنترل آلودگی اشاره کرد. از این منظر افزایش آلودگی به‌عنوان مانعی در مسیر توسعه اقتصادی کشورها به شمار می‌رود؛ با توضیحات مطرح‌شده، می‌توان گفت که آموزش و بهبود کیفیت محیط‌زیست، می‌تواند وضعیت سلامت را تحت تأثیر قرار دهد؛ اما نوع، نحوه و میزان اثرگذاری این شاخص‌ها بر وضعیت سلامت در دهک‌های مختلف در کشور ایران و مقایسه اثرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در این دهک‌ها، موضوعی است که در تحقیق حاضر مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد و نوآوری این پژوهش مطرح شده است؛ از این‌رو هدف این مطالعه این است که آیا آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود وضعیت سلامت در ایران اثرگذار بوده است یا خیر؟ به‌منظور پاسخگویی به این سؤال، این مطالعه را در چهار بخش کلی تنظیم شده است. در بخش دوم پس از بیان مقدمه، ادبیات نظری و پیشینه تحقیق ارائه شده، سپس در بخش سوم روش تجزیه و تحلیل و اطلاعات داده‌ها بیان گردید و در بخش چهارم به ارائه یافته پرداخته شده و در نهایت در بخش پایانی این مطالعه نتیجه‌گیری از پژوهش ارائه شده است. بسیاری از تهدیدهای محیط‌زیستی؛ مانند تخریب منابع و آلوده‌سازی محیط، نتیجه فعالیت‌های انسانی هستند. یکی از اصلی‌ترین علل تخریب و آلودگی محیط‌زیست، عدم آگاهی مردم نسبت به مسائل زیست‌محیطی است؛ بنابراین آموزش و سواد زیست‌محیطی یکی از راه‌های تقویت حفظ منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب و بحران‌های محیط‌زیست به دست بشر است (Abedini baltork & Heidari, 2022)؛ که بدون

بحران‌های محیط‌زیستی که امروزه دنیا را تهدید می‌کند، می‌تواند سرمشق آموزنده‌ای برای نوع بشر باشد تا با حفاظت از محیط‌زیست خود و برنامه‌ریزی‌های علمی با آن روبه‌رو شد. به‌منظور مواجهه با این بحران‌ها، راه‌حلی در سطوح مختلف بیان می‌شود که نخستین و بهترین راه‌حل ایجاد اخلاق محیط‌زیستی از طریق تغییر نگرش‌های انسانی است؛ لازمه این تغییرات ارتقای سطح آگاهی‌های محیط‌زیستی افراد و گروه‌های بشر نسبت به محیط‌زیست است که در این راستا آموزش نقش کلیدی را ایفا می‌کند؛ به‌بیان‌دیگر ارتقای سطح دانش و آگاهی محیط‌زیستی، شرط لازم و راه‌حل علمی جهت مقابله با این تخریب‌ها و آلودگی‌ها است چراکه موجب توانمندسازی افراد در تصمیم‌گیری صحیح، تغییر نگرش و عملکرد مناسب در زمینه استفاده بهینه از منابع می‌شود و افراد با کسب این مهارت‌ها می‌توانند مسائل و مشکلات را مورد ارزیابی قرار داده و دست به اقدامات مؤثری بزنند (Larijani, 2019).

از سویی دیگر، قانون بقای ماده و انرژی^۱ بیان می‌کند که جریان مواد اولیه و انرژی حاصل از محیط، باید با جریان پسماندهای فرایندهای اقتصادی (تولید و مصرف) برابر باشد (Fallahati & Heydarian, 2019). در حقیقت این قانون به توان خودترمیمی طبیعت اشاره داد. به این معنا که طبیعت قادر است بین ورودی، خروجی و پسماندها تا حدودی تعادل ایجاد کند؛ اما توان خودترمیمی طبیعت در شرایط امروز که با دست‌کاری سازمند انسان در طبیعت برای تولید بیشتر همراه است تا حد زیادی کاهش یافته است. شاهد این افزایش دمای کره زمین و نابسامانی‌های وضعیت آب‌وهوایی جهان است. انسان جزئی از طبیعت است، پس توجه به طبیعت به سود وی خواهد بود. از این‌رو نسبت به مشکلات زیست‌محیطی و به‌ویژه آلودگی آب و انتشار گازهای گلخانه‌ای حساس شده است. افزایش هشدارهای جهانی و تغییرات آب‌وهوایی طی دو دهه اخیر، به یکی از نگرانی‌های عمده تبدیل شده است. بعد از جنگ جهانی دوم توجه بسیاری از کشورهای درحال توسعه کنونی عمدتاً به فرایند صنعتی‌شدن معطوف بوده و توجهی به مسائل زیست‌محیطی و منابع طبیعی نشده است و در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب و آلودگی آن با شکست

1. Law of Conservation of Matter and Energy

(Palmer, 2002). از آن به بعد سازمان‌هایی بسیاری که در این حوزه فعالیت داشتند اقدام به تعاریف کامل‌تری از آن نمودند. به‌طور مثال "اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی"^{۱۰}، "سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد"^{۱۱} (یونسکو) و "برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد"^{۱۲}، تلاش‌های بسیاری را نه‌تنها در این محدوده بلکه در زمینه تدوین اهداف، اصول و مبانی و ویژگی‌های آموزش محیط‌زیست نیز انجام دادند. در اوایل سپتامبر سال ۱۹۶۵، یکی از کمیته‌های وابسته به اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی تحت عنوان کمیته آموزش کمیسیون شمال غرب اروپا ضرورت اجرای آموزش محیط‌زیست در مدارس، دانشگاه‌ها و برای شغل‌های مرتبط با زمین و طبیعت را اعلام نمود (Wheeler, 1985).

از سویی دیگر، آلودگی محیط‌زیست از عوامل زیست‌محیطی است که سلامت و امید به زندگی را تهدید می‌کند. از زمان گذشته آلودگی هوا بر سلامت انسان مورد توجه بوده است (Khanzadi et al., 2020). ذرات معلق در هوا می‌تواند عوارض کوتاه‌مدت و بلندمدت بر سلامت ساکنین منطقه آلوده ایجاد کند. تأثیر آلودگی هوا بر افراد مختلف متفاوت است به‌طوری‌که کودکان کم سن و سالمندان از آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به سایرین برخوردار هستند و هر ساله سه میلیون نفر در اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند (Khanzadi et al., 2020). امروزه آلودگی هوا به‌عنوان یک مسئله بسیار مهم در سطح بین‌الملل مطرح است و یکی از بیماری‌هایی که بر اثر آلودگی هوا در حال افزایش است بیماری قلبی است. طبق تعریف عمومی، آلودگی هوا؛ عبارت است از آلودگی اتمسفر به‌وسیله یک سطح خطرناک مواد سمی، منواکسید کربن (CO₂)، سرب (Pb)، دی‌اکسید نیتروژن (NO₂)، اوزون (O₃)، ذرات هوا با قطر کمتر از مساوی یا کمتر از ۱۰ میکرومتر PM₁₀، PM_{2.5}، دی‌اکسید سولفور (SO₂) طبق نظر آژانس حمایت محیطی منبع عمده منواکسید کربن دود آگزوز اتومبیل است (Meade et al., 2012). بیماری قلبی - عروقی یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر در بیشتر کشورهای جهان است. این بیماری در کشورهای

افزایش سطح آگاهی‌های مردم در زمینه حفاظت از محیط‌زیست، نمی‌توان به بهبود وضعیت محیط‌زیست و در نهایت سلامت انسان امیدوار بود. از این‌رو آگاه‌سازی عمومی و آموزش همه اقشار جامعه در رابطه با اهمیت محیط‌زیست برای ادامه زندگی بشر، امری حیاتی است (Larijani, 2019). نقش آموزش در محیط‌زیست از حیث ایجاد باور محیط‌زیستی و بسترسازی فرهنگی در راستای تحقق اصل پیشگیری دارای اهمیت فراوانی است، ایجاد آگاهی در میان توده‌های مردم باعث تغییر نگاه آن‌ها نسبت به محیط‌زیست و بهبود رابطه‌شان با محیط‌زیست و افزایش طول عمر آنها می‌گردد؛ بنابراین آموزش، خود یک هدف نیست؛ بلکه ابزاری مؤثر برای فراهم‌آوردن تغییر در دانش، ارزش‌ها، نگرش‌ها و رفتار و به‌طور کلی شیوه زندگی است تا بر اساس آن جوامع بتوانند به پایداری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و سیاسی دست یابند (Auer, 2010). وسایل ارتباط جمعی از طریق آموزش می‌توانند بحران‌های زیست‌محیطی را نشان داده و با ایجاد آگاهی‌های لازم در افراد جامعه و ایجاد حس مسئولیت در قبال طبیعت نقش مهمی را در حفاظت از محیط‌زیست ایفا کنند (Abedini baltork & Heidari, 2022).

تلاش‌ها برای آموزش محیط‌زیست به‌طور خاص از دهه ۱۹۶۰ شروع شد. با اینکه به نظر نمی‌رسد واژه‌های محیط‌زیست و آموزش تا اواسط دهه ۱۹۶۰ در کنار هم به‌کاربرده شده باشد، لیکن تحولات مربوط به آموزش محیط‌زیستی حاصل اندیشه گروهی از متفکران برجسته قرن‌های ۱۸ و ۱۹ از جمله گوته^۱، روسو، هومبولت^۲، هگل^۳، فروید^۴ است (Palmer, 2002). طبق اظهارات دیسینگر^۵ برای بار نخست، عبارت آموزش محیط‌زیست در پاریس در سال ۱۹۴۸ در گردهمایی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی توسط توماس پریچرد^۶ به‌کاربرده شد؛ اما ویلر^۷ (۱۹۸۵) اعتقاد دارد که این اصطلاح برای اولین بار در سال ۱۹۴۷ در کتابی به نام اجتماعات، توسط پاول^۸ و پراسیوال گودمن^۹ به کار گرفته شد

1. Goethe
2. Huboldt
3. Hegel
4. Freud
5. Disinger
6. Thomas Pritchard
7. Wheeler
8. Paul
9. Percival Goodman

10. International Union for Conservation of Nature (IUCN)

11. United Nation Education, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

12. United Nation Enviroment Programme (UNEP)

متغیر هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی تأثیر منفی و معنی‌داری دارد. شوک‌های انتشار گاز CO₂ و رشد جمعیت بر متغیر شاخص توسعه انسانی تأثیر منفی و معنی‌داری دارد.

ترکی هرچگانی^۲ (۲۰۲۳) در مقاله خود با استفاده از مدل تعادل عمومی و در نظر گرفتن اثرات متفاوت بخش‌های اقتصاد، انرژی، محیط‌زیست و بخش سلامت به شبیه‌سازی اثر مالیات سبز بر انتشار آلاینده‌ها، شاخص‌های سلامت و رفاه در اقتصاد ایران می‌پردازد. نتایج مطالعه نشان داد با اعمال سیاست مالیات سبز، انتشار تمامی آلاینده‌ها با درجات مختلف همواره کاهش می‌یابد. ولی به دلیل افزایش رفاه کل جامعه با در نظر گرفتن اثرات اعمال این سیاست بر بخش سلامت پیشنهاد می‌گردد، جهت جلوگیری از افزایش هزینه‌های سلامت ناشی از آلودگی هوا، مالیات سبز بر روی نهاده‌های انرژی اعمال گردد.

انصاری نصب^۳ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود به بررسی توصیفی-تحلیلی و کاربردی با رویکرد اقتصاد سلامت پرداخته‌اند. این مقاله به بررسی اثر انتشار آلاینده‌ها مخصوصاً CO₂، درآمد سرانه، نرخ مرگ‌ومیر و نرخ تولد به تفکیک بر امید به زندگی ایرانیان پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که اثر انتشار گاز کربن دی‌اکسید سرانه بر امید به زندگی کل (۱۳۳/۰-) بوده و اثر انتشار این آلاینده بر امید به زندگی مردان (۱۷۰/۰-) و زنان (۱۲۷/۰-) هر دو منفی و معنی‌دار برآورد شده است به نحوی که این اثر بر امید به زندگی مردان ۴۳/۰ 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.

خانزادی^۴ و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله خود به منظور بررسی اثرات بهبود کیفیت محیط‌زیست بر امید به زندگی در ایران، از اطلاعات آماری مربوط به ۳۰ استان کشور و در دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۸۲ استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از وجود یک اثر منفی و معنادار آلودگی محیط‌زیست بر امید به زندگی است؛ به عبارتی هرچه انتشار CO₂ افزایش یابد؛ میزان امید به زندگی در استان‌های کشور کاهش می‌یابد. رابطه‌ی درآمد سرانه، شاخص صنعتی شدن و نرخ باسوادگی با امید به

غربی بیش از یک سوم مرگ‌ومیرها را شامل می‌شود و در ایران نیز این بیماری ۵۰ درصد علل مرگ‌ومیر را شامل شده و در صدر علل مرگ در کشور قرار دارد. (Biddle et al., 2012). دی‌اکسیدکربن یکی از آلاینده‌های معیار و جز آلاینده‌های مسئول در بسیاری از شهرهای بزرگ هست که در ترکیب با مواد معلق و رطوبت زیان‌بارترین اثرات بهداشتی مرتبط با آلودگی هوا را ایجاد می‌کند. به‌طور کلی آمار مرتبط با تعداد تجمعی کل مرگ‌ومیرهای ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی و تنفسی به‌روشنی بیانگر اثرات آلودگی هوا بر سلامت افراد در معرض هست (Kermani et al., 2015).

آلاینده‌های جوی در مناطق شهری به‌خصوص در کلان‌شهرها، هزینه‌های فراوانی را به افراد تحمیل می‌کنند، کشور ما نیز از این قاعده مستثنا نیست. طی دهه‌ها و مخصوصاً سال‌های اخیر آلودگی هوا در کلان‌شهرهای صنعتی ایران به یکی از معضلات مهم تبدیل شده است. میزان آلودگی در بسیاری از موارد آن‌قدر بالاست که به‌راحتی با چشم قابل مشاهده بوده و زندگی و سلامت مردم در این شهرها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Murad Haseli, 2013). سازمان جهانی بهداشت برآورد نموده است که ذرات معلق سیزدهمین علت منجر به مرگ در سرتاسر جهان است سالیانه ۸۰۰۰۰۰ هزار نفر بر اثر مواجهه با ذرات معلق در سال دچار مرگ زودرس می‌شوند (Behnoon et al., 2013)؛ بنابراین لزوم برنامه‌ریزی درست و مؤثر را جهت کنترل و کاهش این آثار مخرب توسط آلاینده‌های هوا را آشکار می‌سازد.

دادرس مقدم^۱ و همکاران (۲۰۲۳)، در مقاله خود به بررسی ارتباط دوسویه بین هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، انتشار دی‌اکسید کربن (CO₂) و شاخص توسعه انسانی (HDI) پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که بیشترین سهم ناشی از تکانه هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی مربوط به خودش با ۶۳٪ و بیشترین سهم ناشی از تکانه انتشار CO₂ و شاخص توسعه انسانی در طی ۱۰ سال مربوط به هزینه‌های تحقیق و توسعه به ترتیب با ۴۳٪ و ۵۴٪ است. همچنین اثر شوک هزینه‌ی تحقیق و توسعه، رشد جمعیت، هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی و شاخص توسعه انسانی بر متغیر انتشار گاز CO₂ منفی و معنی‌داری است و شوک‌های رشد جمعیت، انتشار CO₂، اثر شوک هزینه‌ی تحقیق و توسعه و شاخص توسعه انسانی بر

2. Toriki Harachgani
3. Ansarinassab
4. Khanzadi

1. Dadrasmoghdam

می‌گذارد، به بررسی این موضوع پرداخته نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه بیان می‌کند که افزایش انتشار کربن CO₂ منجر به افزایش هزینه‌های بهداشتی و کاهش کیفیت محیط اطراف می‌شود و بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد به‌طوری‌که ارتباط بین انتشار کربن CO₂ و هزینه‌های بهداشتی رابطه مثبت و معناداری است.

لی و همکاران^۵ (۲۰۲۳) در مطالعه خود با هدف بررسی نقش نوآوری سبز، سرمایه‌گذاری در انرژی پاک و آموزش بر پایداری زیست‌محیطی به تحلیل و بررسی در کشورهای آسیایی با درجه آلودگی بالا پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که افزایش نوآوری سبز در بلندمدت باعث کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن در چین، ژاپن و هند می‌شود. از سو دیگر افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی پاک و آموزش نیز باعث کاهش انتشار این گاز در روسیه و ژاپن می‌گردد. درنهایت نتایج بیانگر آن است که نوآوری سبز، سرمایه‌گذاری در انرژی پاک و آموزش؛ علیرغم اینکه اثرگذاری این متغیرها بر شاخص محیط‌زیست در کوتاه‌مدت متنوع هستند، در بلندمدت تأثیر این فاکتورها موجب بهبودی در پایداری زیست‌محیطی می‌شوند.

محمد^۶ و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهش خود محرک‌های انتشار دی‌اکسید کربن را در ۱۰ کشور اول انتشار (چین، ایالات‌متحده، هند، فدراسیون روسیه، ژاپن، آلمان، کره جنوبی، ایران، کانادا و عربستان سعودی) مورد بررسی قرار دادند. نتایج کلی نشان داد که تغییر انتشار CO₂ بر جمعیت و درآمد به‌ویژه در چین و ایالات‌متحده تأثیر قابل‌توجهی دارد. همچنین، بین شاخص توسعه انسانی، رشد اقتصادی و همچنین امید به زندگی سالم (HLE) در رابطه با انتشار CO₂ برای اکثر کشورهای مورد بررسی رابطه قوی وجود دارد.

روش‌شناسی پژوهش

برآورد پارامترها در رگرسیون کوانتایل بر اساس یک تابع زیان متقارن و نامتقارن است و مشابه برآورد پارامترها در رگرسیون کمترین توان دومها محاسبه می‌شود. رگرسیون کوانتایل بدون داشتن محدودیت مفروضات رگرسیون معمولی، امکان دخالت متغیرهای مستقل در تمام قسمت‌های توزیع به‌ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی را فراهم می‌کند و این رگرسیون زمانی که توزیع خطا غیرنرمال است و در توزیع‌های با

زندگی، مثبت و معنادار است؛ اما مخارج بهداشتی سرانه، نرخ شهرنشینی و وقفه آلودگی دارای اثر منفی بر امید به زندگی می‌باشند.

فتاحی^۱ و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت را در کشورهای درحال‌توسعه مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه نشان داد آلودگی هوا، درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل و اندازه دولت تأثیر مثبت و معنادار و بیکاری تأثیر منفی بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. همچنین تأثیر درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی و آموزش بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت معنادار بوده است.

ژنگ^۲ و همکاران (۲۰۲۴)، در مطالعه خود به بررسی ارتباط بین آموزش عالی، کیفیت سازمانی و نقش تحقیق و توسعه بر انتشار گازهای گلخانه‌ای برای اقتصادهای نوظهور پرداخته است. یافته‌ها حاکی از آن است که آموزش عالی و بهبود در کیفیت سازمانی به‌طور قابل‌توجهی موجب کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌شوند، همچنین یافته‌ها نشان دادند که نقش تحقیق و توسعه در انتشار گازهای گلخانه‌ای بر اساس کیفیت سازمانی متفاوت است به‌طوری‌که در کشورهای باکیفیت سازمانی پایین‌تر، تحقیق و توسعه دارای همبستگی مثبت با متغیر وابسته و در سازمان‌هایی که کیفیت نهادی بالایی دارند یک همبستگی منفی بین تحقیق و توسعه با متغیر وابسته وجود دارد.

اودا^۳ و همکاران (۲۰۲۴)، هدف از مطالعه خود را بررسی تأثیر آموزش زیست‌محیطی بر پایداری و نقش واسطه‌ای کارآمد زنجیره تأمین (دوستاناران محیط‌زیست (EFSC) و دانش محیطی تقویت‌شده (FENK)) بیان کردند. یافته‌های تحقیق نشان‌دهنده آن است که رابطه مثبت بین آموزش محیطی و پایداری زنجیره تأمین وجود دارد. به‌طورکلی این مطالعه نشان داد که آموزش زیست‌محیطی به‌طور قابل‌توجهی باعث افزایش (EFSC) و (FENK) شده و به‌طور مثبت بر روی شیوه‌های پایداری در زنجیره تأمین اثرگذار است.

حمید^۴ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود با هدف تجزیه‌وتحلیل تجربی و دیدن اینکه چگونه وضعیت انتشار کربن دی‌اکسید کربن بر بخش هزینه‌های سلامت تأثیر

1. Fatahi
2. Zheng
3. Uda
4. Hamid

5. Li
6. Mohmmmed

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، برازش پارامترها در رگرسیون کوانتایل بر اساس حداقل قدرمطلق انحرافات است. این روش دارای مزایایی است: اول اینکه، برخلاف روش حداقل مربعات، روش حداقل قدرمطلق انحرافات نسبت به داده‌های دورافتاده استوار است. این ویژگی ناشی از آن است که برخلاف اهمیت اندازه باقیمانده‌ها در روش حداقل مربعات، در این روش فقط علامت باقیمانده‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد؛ بنابراین، تعداد باقیمانده‌هایی (انحرافات) بیشتر (مثبت) یا کمتر (منفی) از چندک مورد نظرند و نه مقدار بزرگی آنها در برآوردها اثرگذار است؛ بنابراین، داده‌های دورافتاده که تأثیر خود را از طریق بزرگی باقیمانده‌ها نشان می‌دهند، نمی‌توانند برآوردهای LAD متأثر سازند. دوم اینکه، شکل بسته‌ای برای برآورد پارامترهای این الگو وجود ندارد و از روش‌های عددی دورافتاده که تأثیر خود را از طریق بزرگی باقیمانده‌ها نشان می‌دهند، نمی‌توانند برای برآورد آنها استفاده کنند. همچنین جواب‌های نهایی الگوی رگرسیون چندک می‌تواند یکتا نباشد. البته یافتن جواب یکتا با انتخاب یک معیار مناسب میسر است (Ansari et al., 2006).

پژوهش حاضر بر آن است تا با رویکردی تحلیلی به بررسی تحلیلی تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت کشور ایران بپردازد. این مطالعه از داده‌های سری زمانی طی بازه ۱۹۹۶-۲۰۲۲ با استفاده از رگرسیون کوانتایل و کاربرد نرم Eviews13 مورد سنجش و بررسی قرار گرفته است و منبع جمع‌آوری تمامی داده‌ها بانک جهانی بوده است. فرم سنجی الگو به صورت معادله زیر است:

$$life_t = \beta_0 + \beta_1 HCE_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 CO2_t + \beta_4 FL_t + \beta_5 FD_t + \beta_6 Ltr_t + \varepsilon_t$$

که در آن:

Life: لگاریتم شاخص امید به زندگی به‌عنوان جایگزینی برای وضعیت سلامت؛ با توجه به اینکه آلودگی محیط‌زیست می‌تواند بر سلامت افراد جامعه اثر گذاشته و بدین ترتیب یکی از عوامل مهم در افزایش مرگ‌ومیر و کاهش سال‌های امید به زندگی باشد برای سنجش وضعیت سلامت در این پژوهش از شاخص امید به زندگی بهره گرفته شده است.

HCE: لگاریتم سرانه مخارج بهداشتی به‌وسیله حاصل جمع سرانه مخارج بهداشتی عمومی و خصوصی اندازه‌گیری شده است.

Y: لگاریتم درآمد سرانه، این متغیر از تقسیم درآمد ملی بر

دنباله‌های بلند و نامتقارن و همچنین با وجود ناهماهنگی رگرسیون به برآورد پارامترها می‌پردازد (Soheili et al., 2014). رگرسیون کوانتایل یا چندکی برای نخستین بار توسط کونکر و باسنت^۱ (۱۹۷۸) معرفی شد. به تدریج به روش جامعی برای تجزیه و تحلیل آماری مدل‌های خطی و غیرخطی متغیر پاسخ در زمینه‌های مختلف تبدیل گردید. انگیزه اصلی به‌کارگیری رگرسیون چندک این است که با نگاهی دقیق و جامع در ارزیابی متغیر پاسخ، مدلی ارائه شود تا امکان دخالت متغیرهای مستقل، نه تنها در مرکز ثقل داده‌ها، بلکه در تمام قسمت‌های توزیع به‌ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی فراهم گردد، بدون اینکه با محدودیت مفروضات رگرسیون معمولی، واریانس ناهمسانی و حضور تأثیرگذار داده‌های دورافتاده در برآورد ضرایب روبرو شود. در رگرسیون چندک برخلاف رگرسیون معمولی از حداقل نمودن مجموع قدرمطلق باقیمانده‌های موزون برای برآورد پارامتر الگو استفاده می‌شود که به آن روش حداقل قدرمطلق انحرافات یا LDA گفته می‌شود (Koenker & Basset, 1987). برآورد پارامترها در رگرسیون کوانتایل با کمینه‌کردن عبارت زیر به دست می‌آید:

$$\min \sum \rho_T$$

که در رابطه بالا ρ_T همان انحرافات از میانگین است. در روش حداقل مربعات معمولی به‌منظور برآورد پارامترها از کمینه کردن مجموع مربعات خطای از میانگین مشاهدات استفاده می‌شود که در آن میانگین مشاهدات غیرشرطی است. حال اگر میانگین شرطی جایگزین میانگین غیرشرطی شود، در این صورت می‌توان گفت که پارامترهای به‌دست‌آمده همان روش بکار گرفته‌شده در رگرسیون کوانتایل است. به عبارت بهتر روش بکار گرفته‌شده در رگرسیون کوانتایل به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\min \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu(X_i, \beta))^2$$

که در رابطه بالا $\mu(x_i, \beta)$ میانگین شرطی در هر چندک است. با این توضیحات، یک مدل برای چندک τ ام متغیر Y به‌صورت زیر خواهد بود:

$$Q_\tau(Y|X_i) = \alpha + \beta X_i + \rho \tau^{-1}$$

1. Koenker & Basset

یافته‌های پژوهش

جدول فوق برای دهک پنجم (میانه) انجام گردیده است. ضرایب تشخیص در این الگو به ترتیب ضریب تعیین و ضریب تعیین شده تعدیل آن هستند که در این الگو مقدار آنها به ترتیب $0/۸۲۴$ و $۰/۷۷۱$ است و با استناد به مقدار $\text{prob}=0$ کل الگوی رگرسیون دارای اعتبار آماری است.

جمعیت به دست آمده است.
 Co2: لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن سرانه به عنوان شاخصی برای کیفیت محیط‌زیست
 FL: لگاریتم مصرف سوخت فسیلی به عنوان شاخصی برای کیفیت محیط‌زیست
 FD: لگاریتم امنیت غذایی
 Ltr: نرخ باسوادی بزرگسالان شاخصی برای آموزش

جدول ۱. نتایج برآورد مدل تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت (میانه)

Table 1. Results of the Estimated Model of the Effect of Education and Environmental Quality on Health Improvement (Median)

متغیر Variable	ضریب Coefficient	آماره-t t-statistic	T احتمال Prob
سرانه مخارج بهداشتی HCE	0.02147	2.715230	0.0133
انتشار دی‌اکسید کربن CO2	-0.02439	-2.810980	0.0108
درآمد سرانه Y	0.031110	4.609753	0.0002
مصرف سوخت فسیلی FL	-0.01435	-1.548804	0.0371
امنیت غذایی FD	0.01816	1.291601	0.0112
نرخ باسوادی LTR	0.01441	2.136401	0.0425
ضریب تعیین		ضریب تعیین تعدیل شده	
Pseudo R-squared: 0.824		Adjusted R-squared: 0.771	
احتمال			
Prob(Quasi-LR stat): 0.00000			

جدول ۲. نتایج برآورد مدل تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت (در کوانتیل‌های مختلف)

Table 2. Results of the Estimated Model of the Effect of Education and Environmental Quality on Health Improvement (Different Quantiles)

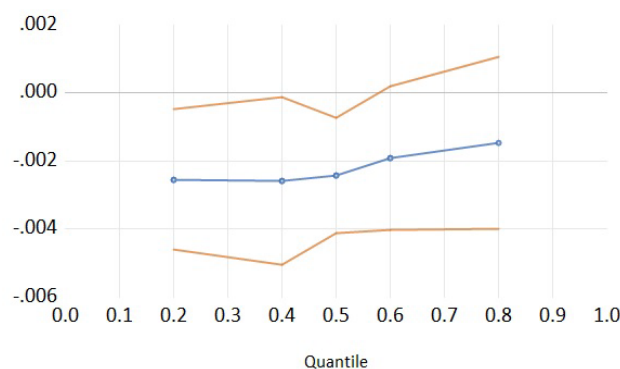
متغیر Variable	کوانتایل Quantile	ضرایب Coefficient	آماره-t t-statistic	احتمال Prob
سرانه مخارج بهداشتی HCE	0.200	0.0196	2.568	0.0183
	0.400	0.0218	2.788	0.0113
	0.600	0.0220	2.865	0.0096
	0.800	0.0147	1.104	0.2825
انتشار دی‌اکسیدکربن CO2	0.200	-0.0254	-2.401	0.0562
	0.400	-0.0258	-2.055	0.0531
	0.600	-0.0192	-1.777	0.0907
	0.800	-0.0146	-1.132	0.2707
درآمد سرانه Y	0.200	0.0377	6.722	0.0000
	0.400	0.0348	5.885	0.0000
	0.600	0.0351	6.348	0.0000
	0.800	0.0381	4.760	0.0001
مصرف سوخت فسیلی	0.200	-0.0008	-0.739	0.4684
	0.400	-0.0008	-0.639	0.5298

متغیر Variable	کوانتایل Quantile	ضرایب Coefficient	آماره-t t-statistic	احتمال Prob
FL	0.600	-0.0159	-1.774	0.0911
	0.800	-0.0127	-1.169	0.2559
امنیت غذایی FD	0.200	0.0270	2.375	0.0277
	0.400	0.0257	2.044	0.0543
	0.600	0.0205	1.766	0.0925
	0.800	0.0211	1.775	0.0910
نرخ باسوادی LTR	0.200	0.0008	1.474	0.1560
	0.400	0.0008	1.443	0.1643
	0.600	0.0114	2.136	0.0387
	0.800	0.0006	2.212	0.3351

می‌کند که با افزایش یک‌درصدی در این شاخص میزان امید به زندگی به اندازه ۰/۰۱ کاهش خواهد یافت. بین متغیر درآمد سرانه و سلامت یک ارتباط مثبت وجود دارد. نتایج حاصل از تخمین در چندک‌های مختلف نشان می‌دهد که با افزایش درآمد سرانه امید به زندگی افزایش می‌یابد. متغیر درآمد سرانه در همه دهک‌ها مثبت و معنی‌دار است. در میانه داده‌ها به ازای ۱ درصد افزایش در درآمد ملی سرانه امید به زندگی ۰/۰۳ درصد افزایش خواهد یافت. متغیر مورد بررسی دیگر آموزش می‌باشد. این متغیر دارای اثر مثبت بر امید به زندگی در کشور ایران است. ضریب مربوط به آموزش در تمامی دهک‌های مورد بررسی مثبت است. در میانه داده‌های (دهک پنجم) ضریب ۰/۰۱ حاکی از آن است که ۱ درصد افزایش در آموزش، میزان امید به زندگی را به میزان ۰/۰۱ درصد افزایش خواهد داد. در نهایت در این پژوهش اثر امنیت مواد غذایی بر امید به زندگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تخمین مدل بیانگر این مطلب است که ضریب امنیت غذایی در همه دهک‌ها مثبت بوده است. ضریب این متغیر در دهک میانه نشان می‌دهد که با افزایش یک‌درصدی در این شاخص میزان امید به زندگی به اندازه ۰/۰۱ درصد افزایش خواهد یافت.

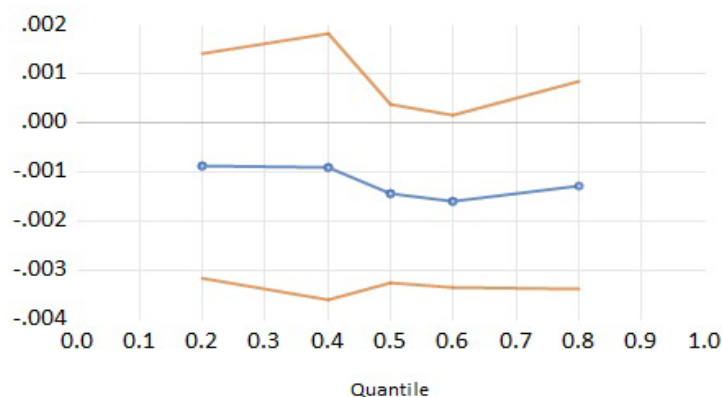
همان‌طور که از جدول (۱) و (۲) ملاحظه می‌شود، رابطه سلامت با هزینه مراقبت‌های بهداشتی سرانه، انتشار گاز دی‌اکسید کربن، سوخت‌های فسیلی، امنیت غذایی، آموزش و متغیر درآمد ملی در دهک‌های مختلف ارائه شده که جزئیات نتایج به شرح زیر است:

نتایج حاصل از تخمین رگرسیون دهک‌ها بیانگر رابطه مثبت بین هزینه‌های مراقبت بهداشتی و امید به زندگی در دهک‌های بالا و پایین است. در دهک میانه با افزایش ۱ درصد در مخارج بهداشتی امید به زندگی به اندازه ۰/۰۲ درصد افزایش می‌یابد. از سوی دیگر یکی از متغیرهای اثرگذار بر سلامت انتشار گاز دی‌اکسید کربن است. متغیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دارای اثر مثبت و معنادار بر امید به زندگی کشور است. در چندک میانه با افزایش ۱ درصد انتشار گاز دی‌اکسید کربن، امید به زندگی را به میزان ۰/۰۲ درصد کاهش می‌یابد. شاخص مورد بررسی دیگر در این مطالعه، اثر مصرف سوخت‌های فسیلی بر سلامت است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که ضریب مصرف سوخت‌های فسیلی در همه دهک‌ها منفی بوده و علامت به دست آمده مطابق با انتظار بوده است. ضریب شاخص مصرف سوخت‌های فسیلی در دهک پنجم بیان



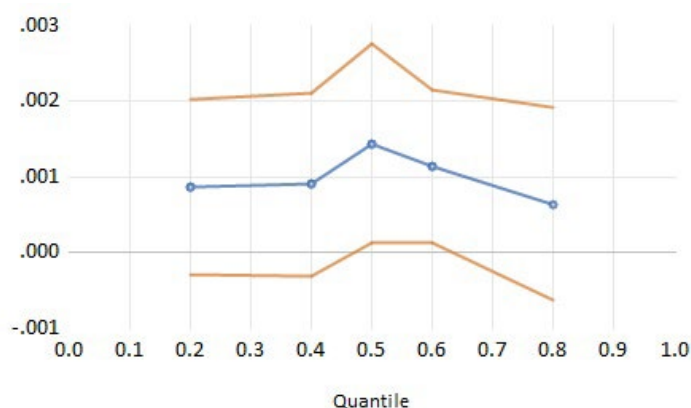
شکل ۱. تأثیر دی‌اکسید کربن بر بهبود سلامتی کشور ایران در کوانتیل مختلف

Figure 1. The Effect of Carbon Dioxide on Health Improvement in Iran across Different Quantiles



شکل ۲. تأثیر مصرف سوخت‌های فسیلی بر وضعیت بهبود سلامتی کشور ایران در کوانتیل‌های مختلف

Figure 2. The Effect of Fossil Fuel Consumption on Health Improvement in Iran across Different Quantiles



شکل ۳. تأثیر آموزش بر وضعیت بهبود سلامتی در کشور ایران با کوانتیل‌های مختلف

Figure 3. The Effect of Education on Health Improvement in Iran across Different Quantiles

جامعه است. باتوجه به این موضوع در این پژوهش به بررسی تحلیلی تأثیر آموزش و کیفیت محیط‌زیست بر بهبود سلامت در ایران در طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۲ پرداخته شده است. با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر نتایج به دست آمده به شرح ذیل است:

متغیر هزینه‌های مراقبت بهداشتی سرانه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر بهبود سلامتی دارد و بیانگر این است که افزایش مخارج مراقبت بهداشتی سرانه یک امر مهم در بهبود شاخص سلامت است. چراکه هرچه قدر میزان این مخارج در بخش بهداشت افزایش یابد افراد از امکانات بهداشتی بیشتری برخوردار بوده که موجب افزایش سلامت و امید به زندگی می‌شود و از آنجایی که این افراد بخشی از متقاضیان و عرضه‌کنندگان را تشکیل می‌دهد، با تأمین سلامت آنها و افزایش عرضه نیروی کار ماهر و سالم، درآمد ملی افزایش یافته که این افزایش در درآمد تقاضا برای دریافت خدمات بهداشتی را بالا می‌برد و موجب ارائه خدمات بهتر از سوی

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، اثر آلاینده‌های آلودگی هوا و آموزش بر امید به زندگی در ایران در کوانتیل‌های مختلف به صورت نوسانی است. به طوری که این اثر برای دی‌اکسید کربن در کوانتیل ۰/۴۰ درصد بیشترین اثر را بر کاهش امید به زندگی داشته و در کوانتیل ۰/۸۰ درصد کمترین اثر را داشته است. اثر سوخت‌های فسیلی بر وضعیت سلامتی بدین شکل است که در کوانتیل ۰/۲۰ درصد کمترین و در کوانتیا ۰/۶۰ درصد بیشترین اثر را داشته است. از سویی دیگر نمودار مربوط به آموزش بیان می‌کند که در کوانتیل ۵۰.۰ درصد بیشترین اثر و در کوانتیل ۰/۸۰ درصد کمترین اثر را بر بهبود وضعیت سلامتی داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از اهداف مهم اجتماعی و رسیدن به رشد اقتصادی در تمامی دولت‌ها، توجه به بهبود و ارتقای سطح سلامت افراد

بالا بردن قابلیت افراد، و نیز با افزایش آگاهی افراد درباره پیشگیری و درمان، سلامتی را افزایش می‌دهد. این نتایج با مطالعات صمدپور و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی دارد. از سویی دیگر درآمد سرانه نیز تأثیر مثبت معناداری بر امید به زندگی دارد. به عبارت دیگر درآمد سرانه بالاتر، سلامت بهتر را از طریق بهبود وضعیت زندگی شامل دسترسی به آب آشامیدنی سالم، جاده‌های بهتر، تغذیه مناسب و ... موجب می‌شود. درآمد سرانه بالاتر قدرت خرید بیشتری را نیز ایجاد می‌کند که می‌تواند به طور مستقیم کمیت و کیفیت مراقبت‌های بهداشتی را بهبود بخشد و استفاده بیشتر از آموزش را موجب می‌شود که این خود در آینده به صورت درآمد بیشتر ظاهر می‌شود. این یافته‌ها با نتایج احمدی (۲۰۰۸) مطابقت دارد. در نهایت متغیر مربوط به آلودگی هوا و مصرف سوخت‌های فسیلی تأثیر منفی و معناداری برابر امید به زندگی نشان دادند. به بیان دیگر مصرف انرژی با امنیت سلامت کشورها در ارتباط است. به طور مثال، کمبود انرژی پاک، به ویژه در کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط، می‌تواند به طور بالقوه جمعیت کشور را در معرض گازهای مضر مختلف ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی قرار دهد. علاوه بر این، مصرف انرژی می‌تواند با القای آلودگی هوا، کمبود آب سالم و وجود زیرساخت‌های ضعیف مراقبت‌های پزشکی، به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر سلامت انسان تأثیر بگذارد. شواهد بررسی شده توسط Sammy, Fetterman و Ballinger (۲۰۱۷) نقش کلیدی آلودگی هوا را در ایجاد سرطان ریه‌ها، کلیه‌ها، مثانه، پروستات، سیستم عصبی مرکزی، سیستم غدد درون‌ریز، پوست، دهانه رحم، تخمدان، نشان داده است.

References

Abedini Baltork, M., Saffar Heidari, H. (2022). "Environment Education in Iran's Educational System: Aanalysis of the Primary school curriculum". *Journal of Environmetal Studies*, 48(3). 280-300. [In Persian] <https://doi.org/10.22059/jes.2022.340394.1008297>

Ahmadi, A M., Vafaii, R. (2008). "Evaluation of health economics in the third and fourth development plans". *Quarterly health and sustainable development*, Jihad Shahid Beheshti University of Medical Sciences, 5(6). 1-16. [In Persian]

عرضه‌کنندگان می‌شود و به شکل یک چرخه مجدد امید به زندگی و سلامت افراد افزایش می‌یابد که این نتایج با مطالعات جابا^۱ و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. امنیت غذایی یا به عبارت دیگر دسترسی به تغذیه سالم اثر معنادار و مثبتی بر سلامت دارد. قطعاً داشتن تغذیه سالم یکی از عوامل مؤثر بر سلامتی و طول عمر است و برنامه‌ریزی غذایی در افزایش امید به زندگی تأثیر زیادی می‌تواند داشته باشد؛ بنابراین اصلاح رژیم غذایی و کمتر مصرف کردن فست‌فودها، میزان بروز بیماری‌های قلبی و عروقی و مرگ‌ومیر ناشی از آن را کاهش می‌دهد این یافته‌ها با مطالعات سجادیان^۲ و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد.

متغیر نرخ باسوادی اثر مثبت و معنی‌دار بر سلامت دارد. به عقیده روزن^۳ (۱۹۸۲)، جامعه‌ای که از سطح آموزش بالاتری برخوردار باشد، بر اساس دانش خود و درک اهمیت بهداشت، توجه بیشتری به رعایت بهداشت خود و محیط پیرامونشان خواهند کرد. از سویی دیگر آموزش اثر قوی بر وضعیت سلامت افراد جامعه بر جای می‌گذارد؛ زیرا کودکانی که آموزش مناسب دیده باشند در بزرگسالی به سمت انتخاب‌های سالم‌تر و سبک زندگی سالم‌تری همچون تغذیه مناسب، رعایت کردن بهداشت فردی و توجه به ورزش روزانه گرایش پیدا خواهند کرد و بالأخص در دوران کاری نیز به رعایت مسائل ایمنی و بهداشت کار توجه بیشتری خواهند داشت؛ لذا سرمایه‌گذاری در آموزش، از طریق افزایش مهارت و تخصص نیروی کار و

1. Jaba
2. Sajjadian
3. Rosen

<https://sid.ir/paper/472815/fa>

Ansari, M., Bamni Moghadam, M., Khoshgoyan fard, A., Sam Aram, E. (2006). "Application of quantile regression in the analysis of mental health". *social welfare research quarterly*. (5)20. 49-59. [In Persian] <https://sid.ir/paper/56908/fa>

Ansarinassab, M., Bidmal, N., (2021). "The impact of environmental pollutants emission (carbon dioxide) on life expectancy of men and women in Iran". *Ijhe*, 14(4), 747-762. [In Persian] <http://ijhe.tums.ac.ir/article-1-6610-fa.html>

Auer, Matthew R. (2010). "Sense of place and

- the physical senses in outdoor environmental learning". *Teaching environmental literacy: Across campus and across the curriculum*: 142-149. Teaching environmental liter.
- Behnoon, M., Garek Yaraghi, M., Sadeghi, M., Kishvari, M., Behjati, M., Koushk Rozi, M., Nghanayan, M. (2013). "Investigating air pollution with heart failure". *Research in Medicine*. [In Persian] <http://pejouhesh.sbmu.ac.ir/article-1-1285-fa.html>.
- Biddle, Z., Rahmati, R., Naserifar, R., Nazarzadeh, M., Del Pisheh, A. (2012). "Investigating the relationship of some cardiovascular risk factors with coronary artery occlusion based on angiography findings". *Scientific Research Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 22(1). 147-154. [In Persian] <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-1286-fa.html>.
- Dadrasmoghadam, A., Dehvari, R., & Safdari, M., (2023). "Investigating the dynamic relationship between CO2 emissions, health care costs and human development index in the member countries of the Shanghai Cooperation Organization: using panel vector autoregression approach". *Journal of natural environment, Online publication*, 77(1), 147-158. [In Persian] <https://doi.org/10.22059/jne.2024.362627.2580>
- Fallahati, A., Heydarian, M., (2019). "Economic of Pollution and its dimensions". Noor Alam Publishing, Tehran. First Eddition [In Persian]
- Fatahi, M., Asari, A., Sadeghi, H., & Asgharpour, H. (2015). "Empirical analysis of the relationship between air pollution and public health costs: a dynamic panel data approach". *Economic Modelling*, 9(3(31)), 43-60. <https://sid.ir/paper/176182/fa>
- Fetterman, J. L., Sammy, M. J., & Ballinger, S.W. (2017). "Mitochondrial toxicity of tobacco smoke and air pollution". *Toxicology*, 391, 18-33. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2017.08.002>
- Hamid, Edy S., and Bintang S. Wibowo. (2023). "The impact of CO2 emission on health expenditure: lesson learned from ASEAN five countries". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1180(1). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1180/1/012044>
- Jaba, E., Balan, C. B., & Robu, I. B. (2014). "The relationship between life expectancy at birth and health expenditures estimated by a cross-country and time-series analysis". *Procedia Economics and Finance*, 15, 108-114. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00454-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00454-7)
- Kermani, M., Aghaei, M., Jokandan, S., Dolati, M., Karimzadeh, S. (2015). "Estimation of the number of cardiovascular deaths, heart attacks and chronic obstructive pulmonary disease caused by exposure to sulfur dioxide pollutants in the air of six industrial cities of Iran". *Razi medical sciences research paper*. 23(145). 12-21. [In Persian] <https://doi.org/10.22038/jreh.2016.7576>.
- Khanzadi, A., Jaliliyan, S., Moradi, S., Heidariyan, M. (2020). "Analyzing Effects of Environment Quality Improvement on Life Expectancy in Iran (Based on Economic Approach)". *Journal of Environmental Science and Technology*. 22(1): 336-49. [In Persian] <https://civilica.com/doc/1287587>
- Koenker, R., & Bassett, Jr, G. (1978). "Regression quantiles". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 46(1). 33-50. <https://doi.org/10.2307/1913643>
- Larijani, M., (2019). "Principles and Concepts of Enviromental Education". First Eddition, Tehran, Payame Noor University Publications. [In Persian]
- Li, L., Li, G., Ozturk, I., & Ullah, S. (2023). "Green innovation and environmental sustainability: Do clean energy investment and education matter?". *Energy & Environment*, 34(7), 2705-2720. <https://doi.org/10.1177/0958305X221115096>
- Machol, B., & Rizk, S. (2013). "Economic value of U.S. fossil fuel electricity health impacts". *Environment International*, 52 (Supplement C), 75-80.

- <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.03.003>
- Meade, C. D., Jacobsen, P. B., Wells, K. J., Quinn, G. P., Lee, J. H., Fulp, W. J., ... & Sullivan, D. (2012). "Effects of a brief multimedia psychoeducational intervention on the attitudes and interest of patients with cancer regarding clinical trial participation: a multicenter randomized controlled trial". *Journal of Clinical Oncology*, 30(20), 2516-2521. <https://doi.org/10.1200/JCO.2011.39.5186>
- Mohammed, A., Zhihui, L., Arowolo, A., Su, H., Deng, X., Najmuddin, O., Zhang, Y., (2019). "Driving factors of CO2 emissions and nexus with economic growth, development and human health in the Top Ten emitting countries". *Resources Conservation and Recycling*, 148(5). 157-169. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.048>
- Murad Haseli, R., (2012). "Design and construction of Jorubgar polar lidar and its application in the study of atmospheric pollution in Tehran". Gavazang university, Zanjan. [In Persian]
- Palmer, J. (2002) "Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise". Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203012659>
- Rosen, H. (1982). "Language in the Education of the Working Class". *English in Education*, 16(2), 17-25. <https://doi.org/10.1111/j.1754-8845.1982.tb00449.x>
- Sajjadian, N., Moradi Mofard, S., Hosseinzadeh, A. (2017). "Evaluation of the role of effective economic factors in improving the food security of urban households with an emphasis on income (case study: Zanjan city)". *Journal of Economic Research and Agricultural Development of Iran*. 49(3). 413-427. [In Persian]
- <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2018.205414.668234>
- Samadpour, N., Emadzadeh, M., Ranjbar, H., & Azizi, F. (2014). "The effect of education on health in Iran: A production function approach". *Journal of Economic Modeling Research*, 4(15), 147-178. <http://jfm.khu.ac.ir/article-1-823-fa.html>
- Sohaili, K., Fatahi, Sh., Sarkhundi, M. (2014). "Investigating the symmetry or asymmetry of monetary policy performance using quantile regression". *Iran's Scientific Quarterly Journal of Applied Economic Studies*. Third year. 11(3). 187-217. [In Persian] <https://doi.org/20.1001.1.23222530.1393.3.11.8.4>
- Torki Harachgani, M. (2023), "Simulation of Green Tax Effects on Health Indicators and Welfare in Iran: General Equilibrium Model of Economy, Energy and Environment (GEM-E3)". *Journal Tax Res.* 33(59), 28-48. [In Persian] <https://doi.org/10.61186/taxjournal.33.59.28>
- Uda, S., & Basrowi, B. (2024). "Environmental education using SARITHA-Apps to enhance environmentally friendly supply chain efficiency and foster environmental knowledge towards sustainability". *Uncertain Supply Chain Management*, 12(1), 359-372. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.9.015>
- Wheeler, K. (1985). "International Environmental Education: A Historical Perspective". *Environmental Education and Information*, 4.2, 144-60.
- Zheng, L., Umar, M., Safi, A., & Khaddage-Soboh, N. (2024). "The role of higher education and institutional quality for carbon neutrality: Evidence from emerging economies". *Economic Analysis and Policy*, 81, 406-417. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.12.008>