University of Sistan and Baluchestan

Stable Economy Journal

Online ISSN: 2821 - 1049

Iranian Scientific Social Welfare Association

Survey Short run and Long run Effects of Carbon Emissions, Renewable Energy Consumption and Economic Growth on Medical Expenditure in OPEC Countries

Vida Varahrami[1]

1 Corresponding Author, Department of Economics, Associate Professor, Facoulity of Economic and Policy, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, vida.varahrami@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 5 October 2024
Revised in revised form: 22 April 2025
Accepted: 24May 2025
Published online: 23 June 2025

JEL: Q32, Q54, E33

Keywords:
Economic Growth,
Energy Consumption
Renewable Energy,
Carbon Dioxide Emissions,
Medical Expenditures

ABSTRACT

Every year medical expenditures account for a large portion of government budgets, and managing these costs is very important. In recent years, the use of renewable energy has increased in most countries. The use of renewable energy and economic growth can contribute to effect on carbon dioxide emissions and medical expenditures. This study examines the effect of renewable energy consumption, carbon emissions, and economic growth on medical expenditures in OPEC oil-producing countries that are highly polluted due to their oil reserves, during the years 2000 to 2022, using a dynamic panel data approach. The results of this study show that carbon dioxide emissions and economic growth in OPEC oil-producing countries have led to increased medical expenditures in the short and long term, and increased use and consumption of renewable energy has reduced medical expenditures. Therefore, it seems that OPEC countries should pursue green economic growth in order to reduce healthcare spending, in line with reducing carbon dioxide emissions and increasing renewable energy consumption. It is proposed that OPEC member countries spend the proceeds from the sale of oil revenues on developing the use of renewable energies in order to reduce carbon dioxide emissions and increase economic growth.

Cite this article: Varahrami, V..(2025) Survey Short run and Long run Effects of Carbon Emissions, Renewable Energy Consumption and Economic Growth on Medical Expenditure in OPEC Countries. *Stable Economy Journal*, 6 (2), 135-150. DOI: 10.22111/sedj.2025.49970.1514

© The Author(s).
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/sedj.2025.49970.1514

Extended Abstract:

Inroduction:

In OPEC countries, about 70 percent of energy consumption comes from fossil and non-renewable energies. In these countries, very extensive studies have been conducted and are being conducted for the transition from renewable energy consumption to renewable energy, and climate change has also fueled the expansion of these studies. However, there are few studies to investigate the relationship between economic growth and renewable energy consumption, carbon dioxide emissions, and treatment expenditures in OPEC oil countries separately in the short and long term, which the purpose of this study is to investigate this issue. The main question of the present study is whether there is a short-term and long-term relationship between the variables studied in the present study in the OPEC oil countries. Therefore, in this study, using the dynamic panel data method for the period 2000 to 2022, the effect of variables on the treatment expenditures of OPEC member countries is investigated, and the results of this study will be very useful for policymakers in the public health sector and can be useful in the management of health expenditures of governments.

Method:

This paper uses data from 2000 to 2022 for OPEC member countries and uses the model presented in paper of Slatia et al. (2024). The statistics of the variables of medical expenditure, carbon dioxide emissions, GDP per capita, and renewable energy consumption have been used in this study, and the statistics of these variables have been extracted from the World Bank. The countries selected in this study are relatively similar in terms of structure, income level, and economic structure. The mathematical model is as follows:

$$HEXP_{it} = f(CO2_{it}.EG_{it}.RE_{it})$$

t represents time and i represents countries. HEXP is per capita medical expenditures, CO2 is per capita CO2 emissions, EG is GDP growth per capita, RE per capita renewable energy consumption. In order to reduce the variance heterogeneity, the variables are considered logarithmic.

$$LHEXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LCO2_{it} + \alpha_2 LEG_{it} + \alpha_3 LRE_{it} + \alpha_4 LHEXP_{it-1}$$

α_1 , α_2 and $\alpha_3$are shortrun variables and Panel GMM is used for estimation.

Results:

The most effective factor in changing the medical expenses of OPEC member countries has been the medical expenses of the past period, so that with an increase of one percent in the medical expenses of the previous period, the medical expenses of this period increase by 0.59 percent. If carbon dioxide emissions increase by 1 percent in the short term, treatment expenditures will increase by 0.51 percent, and if renewable energy consumption increases by 1 percent, treatment expenditures will decrease by 0.12 percent in the short term. If economic growth increases by 1 percent, health expenditures will increase by 0.38 percent in the short term.

Conclusion:

The results of this study show that the increase in carbon dioxide emissions in OPEC countries in the short and long term leads to an increase in treatment costs, because the increase in environmental pollution leads to an increase in the number of patients and consequently increases

the cost of treatment. However, the consumption of renewable energy in OPEC member countries during the period under review has led to a reduction in health care costs in the short and long term in these countries. The increase in economic growth has also increased medical expenditures in the short and long term, as if economic growth has not been environmentally friendly.
The long-term coefficients (1.24 and 0.92) are higher than the short-term coefficients (0.51 and 0.38) and show that the effect of the variables of carbon dioxide emissions, economic growth, and renewable energy consumption on health expenditures in the long run is more than short-term, which should be considered by policymakers.

اقتصاد باثبات

شاپا الکترونیکی: ۱۰۴۹-۲۸۲۱

انجمن علمی رفاه اجتماعی ایران

دانشگاه سیستان و بلوچستان

بررسی اثرات کوتاه مدت و بلندمدت انتشار کربن، مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی بر مخارج درمانی در کشورهای عضو اپک

ویدا ورهرامی[۱]

نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد وعلوم سیاسی،دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران، رایانامه:vida.varahrami@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۱۴

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۲/۲

تاریخ پذیرش : ۱۴۰۴/۳/۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۴/۲

JEL : Q32, Q54, E33

واژه‌های کلیدی:
رشد اقتصادی،
مصرف انرژی،
انرژی تجدیدپذیر،
انتشار دی‌اکسید کربن،
مخارج درمانی

چکیده

هر ساله مخارج درمانی، سهم بسیاری از بودجه دولت‌ها را به خود اختصاص می‌دهد و مدیریت این مخارج بسیار مهم است. در سال‌های اخیر بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در اکثر کشورها افزایش یافته، مصرف انرژی تجدیدپذیر و بهره‌مندی از رشد اقتصادی می‌تواند بر انتشار دی‌اکسیدکربن و در نهایت مخارج درمانی مؤثر باشد. این مطالعه اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، انتشار کربن و رشد اقتصادی را روی مخارج درمانی کشورهای نفتی عضو اپک که به دلیل بهره‌برداری از مخارن نفتی از آلودگی‌های زیست محیطی بالایی برخوردار هستند، طی سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۱ با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا بررسی می‌کند. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که انتشار دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی در کشورهای نفتی عضو اپک، در کوتاه‌مدت و بلندمدت منجر به افزایش مخارج درمانی شده و افزایش به کارگیری و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، مخارج درمانی را کاهش داده است. لذا به نظر می‌رسد کشورهای عضو اپک جهت کاهش مخارج درمانی، باید به دنبال دستیابی به رشد اقتصادی سبز، هم سو با کاهش انتشار دی اکسیدکربن و افزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر باشند. به طوری‌که پیشنهاد می‌شود، کشورهای عضو اپک، مخارج حاصل از فروش درآمدهای نفتی را صرف توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، در راستای کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن و افزایش رشد اقتصادی نمایند.

.

استناد: ورهرامی، ویدا (۱۴۰۴) بررسی اثرات کوتاه مدت و بلندمدت انتشار کربن، مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی بر مخارج درمانی در کشورهای عضو اپک، *اقتصاد باثبات*، ۶ (۲)، ۱۳۵-۱۵۰.

DOI: 10.22111/sedj.2025.49970.1514

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

حق‌مؤلف © نویسندگان.

۱. مقدمه

افزایش پیوسته انتشار گازهای گلخانه‌ای به خصوص انتشار گاز دی اکسیدکربن منجر به گسترش انواع بیماری‌ها خصوصاً بیماری های قلبی و عروقی می‌شود و مخارج درمانی زیادی را برای دولت‌ها به همراه خواهد داشت. با افزیش شهرنشینی و گسترش فعالیت‌های صنعتی، مصرف انرژی‌های فسیلی افزایش یافته و زمینه‌ساز افزایش مخارج درمانی شده است. بسیاری از اقتصادهای پیشرفته دنیا به سلامتی مردم و محیط زیست خود در کنار تولیدپرشتاب و رشد اقتصادی بالا، بسیار اهمیت می‌دهند. از سویی کشورها برای دستیابی به رشد اقتصادی بالا؛ به عامل انرژی در کنار نهاده‌های نیروی کار و سرمایه نیازمندند. کمیابی منابع انرژی پایان پذیر، خصوصاً انرژی‌های فسیلی، جوامع را به سمت بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر رهنمون ساخته که بدین‌سان هم مشکل کمبود انرژی فسیلی حل می‌گردد و هم امکان دستیابی به رشد پایدار حاصل می‌شود. در نهایت می‌توان گفت، بهبود محیط زیست، افزایش رشد اقتصادی و افزایش سلامتی نیروی انسانی در افزایش رفاه جوامع بسیار مؤثر است. (*Slathia, et al, 2024*)

معمولاً رشد اقتصادی همراستا با افزایش تولید محصولات صنعتی است که افزایش تولید محصولات صنعتی، منجر به گسترش آلودگی‌های شیمیایی و زیست محیطی می‌شود و افزایش سطح آلودگی‌ها، منجر به کاهش رفاه می‌گردد. لذا همواره محققان به دنبال تحلیل ارتباط بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی، مخارج درمانی و شرایط زیست محیطی هستند و مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهند که کاهش در انتشار گازهای گلخانه ای، منجر به بهبود رفاه و سلامت افراد می‌شود و مهم است که ارتباط بین این متغیرها در جوامع مختلف بررسی شود، خصوصاً در کشورهای نفتی ایک که در مراحل اولیه رشد قراردارند.

در کشورهای عضو اپک، حدود ۷۰ درصد مصرف انرژی، ناشی از انرژی‌های فسیلی و تجدیدناپذیر است. این کشورها ۹۷/۵ درصداز ذخایر نفت انباشت شده جهان را دارند و به علت دستیابی بالا به این منبع، مصرف انرژی‌های فسیلی در این کشورها بالا بوده و با انتشار حجم بالایی از گاز دی اکسیدکربن مواجه هستند. در این کشورها میزان انتشار دی اکسیدکربن تا سال ۲۰۲۲ از روند فزاینده‌ای برخوردار بوده به طوری که در ایران تا ۴۵ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ نیز رسیده است. .

با افزایش انتشار دی اکسیدکربن، میزان مخارج درمانی نیز در کشورهای اپک افزوده شده به طوریکه در کشور قطر در سال ۲۰۲۲ میزان مخارج درمانی نسبت به سایر کشورهای عضو اپک از درصد بالاتری برخوردار بوده است با این حال در سال‌های اخیر، برخی از کشورهای نفتی عضو اپک به سمت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر رفته و مصرف انرژی تجدیدپذیر در برخی از این کشورها

مثل کشور امارات متحده عربی به حدود ۴۰ درصد در سال ۲۰۲۱ رسیده است. (*Iea.org*) در سال‌های اخیر در مورد کشورهای عضو اپک، مطالعات بسیار گسترده‌ای برای انتقال از مصرف انرژی‌های پایان‌پذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر انجام گرفته و در حال انجام است که تغییر اقلیم کره زمین نیز به گسترش این مطالعات دامن زده است. با این حال مطالعات کمی در راستای بررسی توامان ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و انتشار دی اکسیدکربن و مخارج درمانی در کشورهای نفتی عضو اپک و به تفکیک کوتاه مدت و بلندمدت وجود دارد که هدف از نوشتار مطالعه حاضر بررسی این امر می‌باشد. علت استفاده از کشورهای اپک از این منظر است که این کشورها نفتی بوده و به لحاظ نفتی بودن، دارای درآمدهای نفتی بالایی هستند و به خاطر بهره‌برداری از ذخایر نفتی، دسترسی به انرژی ارزان و در نهایت مصارف بالای انرژی، با انتشار دی اکسیدکربن بالایی مواجه هستند که زمینه‌ساز بروز انواع بیماری‌ها و افزایش مخارج درمانی بوده است. این کشورها اکثراً درگیر بیماری هلندی هستند و تاحدودی اقتصاد مشابهی دارند لذا این گروه کشورها جهت برازش در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفت.

سوال اصلی مطالعه حاضر از این منظر است که آیا ارتباط کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرهای مورد بررسی در مطالعه حاضر، در کشورهای نفتی عضو اپک وجود دارد؟

لذا در مطالعه حاضر با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا برای دوره زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۱ تاثیر متغیرها بر مخارج درمانی کشورهای عضو اپک بررسی می‌شود که نتایج این مطالعه برای سیاستگذاران در بخش سلامت عمومی بسیار مفید خواهد بود و می‌تواند در راستای مدیریت مخارج درمانی دولت‌ها مفید باشد. از سویی بررسی ارتباط میان متغیرها، زمینه‌ساز سیاستگذاری‌های مناسب، در راستای دستیابی به رشد اقتصادی همراه با توسعه پایدار خواهد بود.

در ادامه این مقاله، در بخش دوم به بیان ادبیات موضوع، در بخش سوم روش تحقیق، در بخش چهارم تحلیل نتایج و دربخش پنجم جمع بندی پرداخته خواهد شد.

۲- ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

۲-۱- ادبیات موضوع تحقیق

هدف اصلی نظریه‌های رشد اقتصادی یافتن اساسی‌ترین و مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی است. اولین مدل رشد اقتصادی، توسط هارود[1] (۱۹۳۹) و دومار[2] (۱۹۴۷) پیشنهاد شده

[1] Harrod
[2] Domar

است. نظریه رشد اقتصادی مدل هارود-دومار نتیجه بلندمدت و پویای تحلیل استاتیک کوتاه مدت کینز است. در ادمه، اوزاوا [1](۱۹۶۴) یک مدل رشد درونزای دو بخشی ایجاد کرد که تقریباً به دو دسته تقسیم می‌شود: پیشرفت فناوری با افزایش کمیت محصول و پیشرفت فناوری با بهبود کیفیت محصول. لوکاس (۱۹۸۸) دلایل پیشرفت فناوری را از منظر سرمایه انسانی توضیح داد و نشان داد که نرخ تغییر سرمایه انسانی نشان‌دهنده میزان پیشرفت فناوری است. سرمایه انسانی به منظور افزایش نرخ بازگشت سرمایه و سرعت بخشیدن به رشد اقتصادی، پیشرفت فناوری را ارتقاء می‌دهد. بکر و همکاران[2] (۱۹۹۰) و روزنزوایگ[3] (۱۹۹۰) تأثیر ظرفیت عرضه نیروی کار و سرمایه‌گذاری را بر رشد اقتصادی مورد بحث قرار دادند.

از آنجایی که دستیابی به رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه انرژی زیادی مصرف می‌کند، لذا رتقای رشد اقتصادی در این کشورها تغییراتی را در انتشار دی اکسیدکربن ایجاد می‌کند. بنابراین، بیشتر محققان رابطه بین انتشار دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه را تأیید می‌کنند. محققان مختلف برای مطالعه رابطه بین متغیرهای رشد اقتصادی و مصرف انرژی در این کشورها، و خصوصاً کشورهای نفتی، از مدل‌های اقتصادسنجی مختلفی استفاده می‌کنند و به دو نتیجه متفاوت همبستگی مثبت و همبستگی منفی می‌رسند.

همچنین میزان انتشار دی اکسیدکربن بر سلامت مردم تأثیر می‌گذارد و مخارج درمانی را تغییر می‌دهد. محققان در این باره تحقیقاتی انجام داده و از روش‌های مختلفی استفاده کرده اند و اکثر آنها به نتیجه مشابهی رسیده‌اند که افزایش انتشار دی اکسیدکربن باعث افزایش مخارج درمانی می‌شود. همچنین برخی از محققان دریافته‌اند که بین رشد اقتصادی و مخارج درمانی اثر مستقیم وجود دارد.[4]

منحنی زیست محیطی کوزنتس جز تلاش‌های مهمی است که بیانگر ارتباط U شکل بین خسارت‌های زیست محیطی و رشد اقتصادی می‌باشد که اولین بار توسط گروسمن و کروگر[5] (۱۹۹۱) مطرح شده و بیان می‌دارد وقتی ثروت افزایش می‌یابد، تخریب زیست محیطی زیاد می‌شود تا به نقطه حداکثر برسد و بعد کاهش می‌یابد، چون استفاده از انرژی‌های دوستدار محیط زیست افزایش یافته و اهمیت مسائل زیست محیطی افزون می‌گردد. در راستای افزایش رشد اقتصادی جوامع، در مراحل بالای منحنی کوزنتس کشورها به دنبال بهره‌گیری از انرژی‌های

[1] Uzawa
[2] Becker, et al
[3] Rosenzweig
[4] Li, et al
[5] Grossman & Krueger

دوستدار محیط زیست برمی‌آیند که استفاده و به کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر به جای انرژی‌های فسیلی یکی از این اقدام‌ها است. به طوری‌که با افزایش رشد اقتصادی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بیشتر شده و زمینه‌ساز کاهش انتشار دی اکسیدکربن خواهد بود و می‌تواند به کاهش انواع بیماری‌های تنفسی و قلبی منتج شده و در نهایت مخارج درمانی را کاهش می‌دهد. در ادامه مطالعات خارجی و داخلی مرتبط در این زمینه ذکر می‌گردد.

۲-۲-پیشینه تحقیق

ایازی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مصرف انرژی‌های فسیلی و تجدیدپذیر بر انتشار گاز دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی، در کشورهای نفتی و غیرنفتی شامل ده کشور تولید و صادرکننده نفت و ده کشور غیرنفتی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. در این پژوهش، با استفاده از الگوی داده‌های تلفیقی و روش حداقل مربعات معمولی پویا و آزمون علیت گرنجر روابط متغیرها بررسی شده و نتایج پژوهش حاکی از این است که افزایش یک درصدی به ترتیب مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و تجدیدپذیر در کشورهای نفتی به ترتیب ۰/۰۰۷ و ۰/۳۲ درصد و در کشورهای غیرنفتی به ترتیب ۰/۱۸۸ و ۰/۱۶۹ درصد تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر افزایش مصرف انرژی‌های فسیلی در کشورهای نفتی، انتشار دی اکسیدکربن را افزایش می‌دهد و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در این گروه از کشورها موجب کاهش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود. در کشورهای غیرنفتی افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر، انتشار دی‌اکسیدکربن را افزایش می‌دهد. همچنین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در این گروه از کشورها، موجب کاهش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود.

ایلیاس و همکاران[1] (۲۰۲۴) در مطالعه ای برای کشورهای شرق اسیا، با استفاده از چارچوب منحنی کوزنتس و روش تخمینی تعمیم‌یافته، با داده‌های سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۲۲ به بررسی تأثیر بلندمدت پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر در این اقتصادها می‌پردازند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که انرژی‌های تجدیدپذیر به طور قابل توجهی آلودگی زیست محیطی را کاهش می‌دهد و به پایداری زیست محیطی کمک می‌کند. همچنین نتایج این مطالعه بر رابطه هم‌افزایی بین استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سلامت زیست محیطی تأکید می‌نماید.

کوبانگولاری[2] (۲۰۲۴) در مطالعه ای با استفاده از داده‌های کشور ترکیه به تجزیه و تحلیل رابطه بین انتشار $CO2$، هزینه های بهداشتی و رشد اقتصادی از سال ۱۹۷۵ تا سال ۲۰۲۰ با استفاده از

[1] Ilyas, et al
[2] Cobanogulları

مدل ARDLپرداخته است. این مطالعه ارتباط بین انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه‌های بهداشتی و توسعه اقتصادی در ترکیه را در بلندمدت نشان می‌دهد. همچنین این مطالعه نشان می‌دهد که ۱ درصد افزایش رشد اقتصادی منجر به افزایش ۰/۵۵۳ و ۰/۲۹۷ درصد در انتشار CO2 در کوتاه مدت و بلندمدت می‌شود. یعنی نشان می‌دهد که اگر رشد اقتصادی در ترکیه وی دهد، می‌تواند در کوتاه مدت بر انتشار CO2 تأثیر منفی بگذارد این مطالعه همچنین نشان می‌دهد که رشد ۱ درصدی در هزینه‌های بهداشتی منجر به کاهش ۰/۱۲۴ درصد در انتشار CO2 در بلندمدت می‌شود.

سلاتیا و همکاران[1] (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای برای ۳۶ کشور شرق آسیا طی سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۰۰ به بررسی اثر انرژی تجدیدپذیر، مصرف کربن و رشد اقتصادی بر مخارج درمانی پرداختند. آنها از روش FMLS استفاده کردند و نشان دادند که انتشار دی اکسیدکربن در این کشورها، منجر به افزایش مخارج درمانی شده و افزایش رشد اقتصادی منجر به افزایش تولید انرژی اندوز شده و منجر به کاهش انتشار دی اکسیدکربن در این کشورها گردیده و روی مخارج درمانی در این کشورها موثر بوده است.

زو و همکاران (۲۰۲۳)[2] در مطالعه ای به بررسی ارتباط بین انتشار دی اکسید کربن و توسعه مالی و انرژی های تجدیدپذیر، در پنج کشور آسیایی پرداختند. در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون وابستگی مقطعی، آزمون ریشه واحد، هم انباشتگی و مدل CS-ARDL استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر کوتاه‌مدتی بر انتشار CO2 دارند و در مقابل، انرژی های تجدیدپذیر و توسعه مالی، زمانی که با کیفیت نهادی و جهانی شدن تعدیل می شود، تأثیرات بلندمدتی بر انتشار CO2 گذاشته است.

عبدالهی آرانی و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه ای، به مدل‌سازی ارتباط انتشار دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی در کنار سایر عوامل تأثیرگذار می‌پردازند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در مجموع تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی باعث افزایش انتشار دی اکسیدکربن در سطح استان‌ها می‌شود. شدت مصرف انرژی و وقفه فضایی آن، بالاترین ضرایب معنادار و مثبت را در مدل این مقاله دارد. همچنین قیمت وزنی انرژی استانی و وقفه فضایی آن نیز تأثیر معنادار و منفی را بر انتشار دی اکسیدکربن داشته است.

[1] Slathia, et al
[2] Xu, et al

رجبی و اخوان خرازیان (۱۴۰۰) در مطالعه ای به بررسی روابط بین سه متغیر انتشار دی اکسیدکربن، مخارج سلامت و رشد اقتصادی برای کشورهای منتخب در حال توسعه اسلامی پراختند. آنها برای ۱۱ کشور منتخب در حال توسعه اسلامی شامل: کشورهای ایران، کویت، ترکیه، مالزی، اردن، عمان، لیبی، نیجریه، قطر، امارات متحده عربی و عربستان سعودی، برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ استفاده کردند. یافته های نتایج برآورد الگو نشان داد که رابطه دو طرفه بین انتشار گاز دی اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی و مخارج سلامت وجود دارد. همچنین رابطه دو طرفه بین مخارج سلامت و تولید ناخالص داخلی تایید شد.

امیری و همکاران (۱۳۹۸) ارتباط متقابل مخارج بهداشتی، انتشار دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی را با کمک معادلات همزمان بررسی نمودند. نتایج این مطالعه حاکی از ارتباط مثبت و معنادار بین مخارج بهداشتی و رشد اقتصادی و بین رشد اقتصادی و انتشار دی اکسیدکربن است. از سوی دیگر مخارج بهداشتی اثر منفی بر انتشار دی اکسیدکربن دارد.

کریم پور و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای به بررسی میزان ارتباط رشد اقتصادی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب منطقه منا پرداختند. طبق بررسی‌های این مطالعه منابع تجدیدپذیر بیشترین اثر را بر تغییرات رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه داشته است.

ازم[1] (۲۰۱۶) در مطالعه ای به بررسی اثر انتشار کربن و سایر متغیرها مثل مصرف انرژی، سرمایه انسانی و حجم تجارت در کشورهای چین، آمریکا، هند و ژاپن با استفاده از روش Fmols پرداختند و نشان دادند که مصرف انرژی با انتشار دی اکسیدکربن طی سال‌های ۱۹۷۱ تا۲۰۱۳ ارتباط منفی داشته است.

نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات ذکر شده در این بخش از این منظر است که هیچ یک از مطالعات ذکر شده به بررسی آثار توامان انتشار دی اکسیدکربن، مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی بر مخارج درمانی نپرداخته‌اند. اکثر این مطالعات تنها اثر یک یا دو مورد از این متغیرها را بر مخارج درمانی بررسی نموده‌اند.

۳- داده‌ها و روش تحقیق:

این مقاله از داده سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۱ برای کشورهای عضو اپک استفاده می‌کند و از مدل ارائه شده در مقاله سلاتیا و همکاران (۲۰۲۴) استفاده می‌گردد. آمار متغیرهای مخارج درمانی، انتشار دی اکسید کربن، GDP سرانه و مصرف انرژی تجدیدپذیر در این مطالعه استفاده شده که آمار این متغیرها از بانک جهانی استخراج شده است. کشورهای انتخاب شده در این مطالعه به لحاظ

[1] Azam

ساختار، سطح درآمد و ساختار اقتصادی به نسبت مشابه هستند. مدل ریاضی به صورت زیر می‌باشد:

$$HEXP_{it} = f(CO2_{it}.EG_{it}.RE_{it}) \qquad (۱)$$

t بیانگر زمان و i بیانگر کشورها است. HEXP مخارج درمانی سرانه، CO2 میزان انتشار دی اکسیدکربن سرانه، EG رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، RE میزان مصرف سرانه انرژی تجدیدپذیر است. جهت کاهش ناهمسانی واریانس، متغیرها به صورت لگاریتمی لحاظ می‌گردد.

$$LHEXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LCO2_{it} + \alpha_2 LEG_{it} + \alpha_3 LRE_{it} + \alpha_4 LHEXP_{it-1} \qquad (۲)$$

ضرایب α_1 و α_2و α_3 بیانگر ارتباط کوتاه‌مدت میان متغیرها است. برای تخمین رابطه (۲) آرلاند و باند (۱۹۹۸) بیان کردند که چون وقفه متغیر وابسته در سمت راست معادله قرار دارد و با جز خطا همبسته بوده و به تخمین ناپایدار ضرایب منجر می‌گردد، لذا در این حالت برای رفع مشکل همبستگی باید از روش داده‌های تابلویی پویا استفاده کرد و وقفه متغیر وابسته را باید به عنوان ابزاری برای متغیرهای درون‌زا در نظر گرفت.

۴- یافته‌ها:

جهت انجام برازش رابطه (۲) ابتدا آزمون پایایی در مورد متغیرها انجام می‌شود که تمام متغیرها با استفاده از آزمون لوین، لین و چو پایا در سطح هستند. نتایج آزمون پایایی در جدول (۱) ذکر شده است.

جدول ۱ نتایج آزمون پایایی متغیرها

متغیر	آماره	مقدار احتمال	وضعیت
$LHEXP$	-۴/۳۵۶	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
$LCO2$	-۳/۸۷۴	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
LEG	-۳/۱۸۴	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
LRE	-۴/۴۷۶	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)

مأخذ؛ نتایج تحقیق

در ادامه باید به تعیین پنل یا غیر پنل بودن مدل پرداخت. لذا از آزمون Fلیمر استفاده می‌گردد. فرضیه صفر این آزمون بیانگر برابر بودن تمام عرض از مبدأها است و فرضیه مقابل بیانگر متفاوت

بودن حداقل یکی از عرض از مبداها است که استفاده از داده‌های پنلی را میسر می‌کند. براساس نتایج جدول (۲) ، فرضیه صفر رد می‌شود لذا می‌توان از داده‌های پنلی استفاده کرد.

جدول ۲- نتایج مربوط به آزمون F لیمر

مقدار آماره F	سطح احتمال
۶/۹۳۲	۰/۰۰۰

ماخذ: نتایج تحقیق

در مرحله بعد با استفاده از آزمون هاسمن به بررسی روش برآورد پرداخته می‌شود. فرضیه صفر آزمون هاسمن برقراری اثرات تصادفی و فرضیه مقابل، اثرات ثابت است. در جدول (۳) نتایج آزمون هاسمن آورده شده است.

جدول ۳- نتایج مربوط به آزمون هاسمن

مقدار آماره	احتمال آماره
۴/۴۳۸	۰/۲۸۷

ماخذ: نتایج تحقیق

طبق نتایج جدول (۳)، فرض صفر آزمون هاسمن پذیرفته شده و مدل دارای اثرات تصادفی است. چون در مدل این مطالعه، وقفه متغیر وابسته در سمت راست قرار دارد، بنابراین به برازش با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا پرداخته می‌شود. روش داده‌های تابلویی پویا که توسط آرلانو و باند(۱۹۹۹)[1] مطرح شد به خاطر تحلیل پویایی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، برتری زیادی نسبت به روش داده‌های تابلویی دارد. ضرایب برازش رابطه (۲) در جدول (۴) ذکر شده است.

جدول۴، نتایج مربوط به برآورد رابطه (۲) با استفاده از رویکرد پنل پویا

متغیرها	ضرایب (اماره)	احتمال
α_0	۰/۰۸۱ (۲/۹۰۹۸)	۰/۰۰۰
α_1	۰/۵۱ (۴/۷۲۲)	۰/۰۰۰
α_2	۰/۳۸ (۸/۳۵۲)	۰/۰۰۰
α_3	-۰/۱۲	۰/۰۰۰

[1] Arrelano & Bond

	(۶/۲۲۱)	
α_4	۰/۵۹ (۶/۹۳۱)	۰/۰۰۰
J-Statistic	۴/۴۴۹	
Sargan statistics	۰/۳۶۵	
R^2	۰/۹۳	

آماره داخل پرانتز، t است.

ماخذ: نتایج تحقیق

ضرایب ذکر شده ناشی از برازش رابطه (۲) در جدول (۴) بیانگر ضرایب کوتاه مدت هستند به طوری که طبق خروجی جدول (۴)، مؤثرترین عامل در تغییر مخارج درمانی کشورهای عضو اپک، مخارج درمانی دوره گذشته بوده، به طوریکه با افزایش یک درصد در مخارج درمانی دوره گذشته، مخارج درمانی این دوره ۰/۵۹ درصد افزایش می‌یابد. اگر میزان انتشار دی اکسیدکربن در کوتاه مدت یک درصد افزایش یابد میزان مخارج درمانی ۰/۵۱ درصد افزایش می‌یابد و اگر مصرف انرژی تجدیدپذیر یک درصد افزایش یابد، در کوتاه‌مدت مخارج درمانی ۰/۱۲ درصد کاهش خواهد یافت. اگر رشد اقتصادی یک درصد افزایش یابد، مخارج درمانی در کوتاه مدت ۰/۳۸ درصد افزایش می‌یابد. در نهایت می توان گفت نتایج مطالعه حاضر همراستا با نتایج مطالعه ایلیاس و همکاران (۲۰۲۴) و سلاتیا و همکاران (۲۰۲۴) می باشد.

از آزمون سارگان در مدل داده‌های تابلویی پویا برای بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری استفاده میگردد. فرضیه صفر آزمون سارگان حاکی از عدم همبسته بودن متغیرهای ابزاری با جز پسماند و بیانگر معتبر بودن متغیرهای ابزاری استفاده شده در مدل است. طبق نتایج جدول (۴)، اعتبار متغیرهای ابزاری در مدل تایید می شود و مطابق معیار R^2 توضیح دهندگی مدل بالا و معادل ۹۳ درصد است. از تقسیم ضرایب کوتاه مدت (ذکر شده در جدول ۴) بر یک منهای ضریب وقفه متغیر مخارج درمانی (α_4)، ضرایب بلندمدت به دست می‌آید. خلاصه نتایج ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت در جدول (۵) ذکر شده است.

جدول(۵) ضرایب بلندمدت و کوتاه مدت

متغیرها	ضرایب کوتاه مدت	ضرایب بلندمدت
α_1	۰/۵۱	۱/۲۴
α_2	۰/۳۸	۰/۹۲
α_3	-۰/۱۲	-۰/۲۹

ماخذ: نتایج تحقیق

مطابق نتایج جدول (۵) به طور متوسط ضرایب بلندمدت از ضرایب کوتاه‌مدت بیشتر است و نشان می دهد که اثرگذاری متغیرهای انتشار دی اکسیدکربن، رشد اقتصادی و مصرف انرژی تجدیدپذیر در بلندمدت بر مخارج درمانی بیشتر از کوتاه‌مدت است که باید مدنظر سیاستگذاران قرار گیرد.

۵-جمع بندی:

مطالعه حاضر به بررسی ارتباط بین مخارج درمانی، مصرف انرژی تجدیدپذیر، انتشار گاز دی اکسید کربن و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اپک، طی دوره سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۱ در کوتاه‌مدت و بلندمدت با روش داده‌های تابلویی پویا پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش میزان انتشار دی اکسیدکربن در کشورهای اپک در کوتاه‌مدت و بلندمدت منجر به افزایش مخارج درمانی گردیده، چون افزایش آلودگی‌های زیست محیطی منجر به افزایش تعداد بیماران شده و در نتیجه مخارج درمانی را افزایش می‌دهد. اما مصرف انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اپک طی دوره مورد بررسی منجر به کاهش مخارج درمانی در کوتاه مدت و بلندمدت در کشورهای مذبور شده است. افزایش رشد اقتصادی نیز مخارج درمانی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت افزایش داده و گویی رشد اقتصادی دوستدار محیط زیست نبوده است. نتایج برازش‌ها نشان داد که به طور متوسط ضرایب بلندمدت (۱/۲۴ و ۰/۹۲) از ضرایب کوتاه مدت (۰/۵۱ و ۰/۳۸) بیشتر است و نشان می‌دهد که اثرگذاری متغیرهای انتشار دی اکسیدکربن، رشد اقتصادی و مصرف انرژی تجدیدپذیر در بلندمدت بر مخارج درمانی بیشتر از کوتاه مدت است که باید مدنظر سیاستگذاران قرار گیرد.

جهان امروز در حال مواجه با انواع مشکلات اعم از تغییرات اقلیم آب و هوایی است که انتشار آلاینده‌های زیست محیطی به این مشکلات دامن می‌زند. لذا کشورهای مختلف من جمله کشورهای اپک باید به دنبال انجام فعالیت‌هایی در راستای کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی باشند که این امر به کاهش مخارج درمانی در این کشورها کمک شایانی می کند. استفاده از فعالیت‌های انرژی اندوز و به کارگیری انرژی های تجدیدپذیر به جای انرژی‌های فسیلی بسیار در این مسیر موثر خواهند بود. به کارگیری انرژی های تجدیدپذیر منجر به کاهش انتشار آلاینده های زیست محیطی و درنهایت کاهش مخارج درمانی می‌شوند. همچنین وقتی رشد اقتصادی با افزایش مخارج درمانی همراستا می‌شود، در این شرایط، کشورها باید به دنبال دستیابی به رشد اقتصادی سبز یا رشد اقتصادی همراستا با کاهش انتشار دی اکسید کربن باشند.

از سویی باید گفت که سرمایه لازم برای گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر نسبتا بالا است که تامین مالی آن باید از جانب دولتها حمایت شود و دولتها باید با اعمال مشوق هایی، مردم را به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک تشویق کنند و برای کاهش انتشار دی اکسید کربن و در نهایت

کاهش مخارج درمانی باید زمینه دستیابی به رشد اقتصادی سبز و دوستدار محیط زیست را فراهم نمایند.

Refferences:

Abdollahi Arani, Mosab, Mansouri, Nasrin, Jani, Siavash, Aghaei Noushin 2022, Carbon dioxide emissions and economic growth: a spatial analysis among Iran's provinces, *Journal of Economic Growth and Development Research*, 13(4), 33-54. [In Persian], doi.org/10.30473/egdr.2022.60860.6310

Amiri Fatemeh, Tabatabaei Nasab Zohreh, Dehghan Tafti Ali, 2019, Investigating the Simultaneous Relationship between Economic Growth, Health Expenditure and Carbon Dioxide Emissions in MENA Member Countries, *Toloo-e-Behdasht Journal*, 18 (1). [In Persian], DOI:10.18502/tbj.v17i7.851

Ayazi Schlier, Attarkar Roshan Sedigheh, Safarzadeh Esmaeil, 2023, The Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic Growth and Environment (Comparison of Oil and Non-Oil Countries), *Iranian Journal of Energy Economics*, 12(48), 31-56. [In Persian] https://doi.org/10.22054/jiee.2023.73224.1996

Azam Muhammad, 2016, Does environment degradation shackle economic growth,? A Panel data investigation o 11 Asia countries, *Renew Sustain Energy Journal*, 20. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.087

Cobanogulları, G. 2024, Exploring the link between CO_2 emissions, health expenditure, and economic growth in Türkiye: evidence from the ARDL model. *Environ Dev Sustain*. https://doi.org/10.1007/s10668-024-04835-8

Ilyas Muhammad, Mu Zongyu , Akhtar Sadaf, Hassan Hassan, Shahzad Khurram, Bilal Aslam, Shoaib Maqsood , 2024, development, energy consumption and its impact on environmental quality: New evidence from South East Asian countries, *Renewable Energy*, 223. https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.119961

Karimpour Sanaz, Shakeri Bostanabad Reza, Ghasemi Abdolrasoul, 2019, The Impact of Renewable Energy Consumption on Economic Growth of Selected Countries in the MENA Region: Application of Panel Vector Autoregression Model, *Iranian Journal of Energy Economics*, 8(32), 105-136. [In Persian] https://doi.org/10.22054/jiee.2021.43747.1669

Li, Fangjhy, Chang Tsangyao, Wang Mei-Chih, Zhou Jun, 2022, The relationship between health expenditure, CO_2 emissions, and economic growth in the BRICS countries—based on the Fourier ARDL model, *Environ Sci Pollut Res Int*, 29(8), 10908-10927. https://doi.org/10.1007/s11356-021-17900-w

Rajabi Ehsan, Akhavan Kharrazian Roya, 2021, Investigating the Dynamic Relationship between Carbon Dioxide Emissions, Health Expenditures and Economic Growth in Islamic Countries, *Journal of Culture and Health Promotion of the Academy of Medical Sciences*, 5 (3). [In Persian] http://ijhp.ir/article-1-443-en.html

Slathia, Preeti, Vashishtha Ashutosh, Jea Pabitra Kumar, Sahu Pritish Kumar, 2024, Examining the dynamic impact of carbon emission renewable energy and economic growth on healthcare expenditure in Asian countries, *Heliyon*, 10. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e30136

Xu, Xu, Dai, Wesheg, Muhammad, Tufail, 2023, The Dynamic Relationship between Carbon Emissions, Financial Development, and Renewable Energy: A Study of the N-5 Asian Countries, *Sustainability*, 15(18), 13888; https://doi.org/10.3390/su151813888