-- Iranian Energy Economics------
Fall 2021, 38(10), 195-214
Jiee.atu.ac.ir
DOI: http://dx.doi.org/10.22054/jiee.2022.62541.1859

Original Research
Received: 2/Aug/2021
Accepted: 6/Apr/2022
ISSN: 2423-5954
eISSN: 2476-6437

Economic and Environmental Effects of Energy Consumption in High-Consumption Countries (Evidence of Vector Regression with Nonlinear Panel Distribution Intervals)

Parvaneh Kamali Dehkordi * — Assistant Professor, Department of Economics, Payam Noor University, Tehran, Iran

Abdolkhalegh Ghobeyshavi — Master of Economic Development and Planning, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Fereshteh Abdollahi — Master of Economic Development and Planning, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Abstract

The aim of this study was to estimate the nonlinear effect of oil, gas, electricity, and coal energy consumption on carbon dioxide emissions in ten energy-intensive countries (Iran, South Korea, Japan, Germany-Russia-USA-India-Canada-Brazil and China) in the world. Statistics and information used to estimate the nonlinear autoregressive panel model with distributed intervals (PANEL NARDL) have been extracted from the database of the World Bank and the World Energy Organization for the period 1985-2019. The results show that increased consumption of gas, electricity, coal, and oil leads to increased carbon dioxide emissions, while a decrease in their consumption reduces carbon dioxide emissions in the long run. Also, the nonlinear relationship between the per capita of consumption of these four types of energy and the emission of carbon dioxide in high-consumption countries was confirmed by the parent test in the long run. Therefore, reducing the use of fossil fuels and shifting the focus to clean and renewable energy consumption is proposed for the five selected countries, especially Iran, and economic policymakers should prioritize environmental protection by enacting applicable laws. In this way, the creation and development of intelligent infrastructure for the carbon economy and industry are essential.

Keywords: energy consumption, environmental quality, NARDL PANEL, high consumption countries.

JEL Classification: C23 , O43 , O44 , P28

* Corresponding Author: parvanehkamali@gmail.com
How to Cite: kamali Dehkordi, P., Ghobeyshavi, A., Abdollahi, F (2021). Economic and Environmental Effects of Energy Consumption in High-Consumption Countries (Evidence of Vector Regression with Nonlinear Panel Distribution Intervals). Iranian Energy Economics, 38 (10), 195-214.

-- پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران ---------
دوره ۱۰، شماره ۳۸، بهار ۱٤۰۰، ۱۹۵-۲۱٤
Jiee.atu.ac.ir
DOI: http://dx.doi.org/10.22054/jiee.2022.62541.1859

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۱۷
ISSN: ۲۴۲۳-۵۹۵۴
eISSN: ۲۴۷۶-۶۴۳۷

اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی مصرف انرژی در کشورهای پرمصرف جهان (شواهدی از خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی غیرخطی پانل)

پروانه کمالی دهکردی * — استادیارگروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور تهران، ایران

عبدالخالق غبیشاوی — کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی،دانشگاه آزاد، خوزستان، ایران

فرشته عبدالهی — کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی،دانشگاه آزاد، خوزستان، ایران

چکیده

هدف از مطالعه حاضر برآورد تأثیر غیرخطی مصرف انرژی‌های نفت، گاز، برق و زغال سنگ بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن در ده کشور پرمصرف انرژی (ایران، کره جنوبی، ژاپن، آلمان ـ روسیه ـ آمریکا ـ هند ـ کانادا ـ برزیل و چین) جهان می‌باشد. آمار و اطلاعات مورد استفاده جهت برآورد مدل پانل غیر خطی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی (PANEL NARDL) از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی و سازمان جهانی انرژی برای دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۸۵ استخراج شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش مصرف سرانه گاز، برق، زغال سنگ و نفت منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود، در حالی که کاهش در مصرف آنها باعث کاهش انتشار دی‌اکسید کربن در بلندمدت می‌شود. همچنین رابطه غیر خطی بین مصرف این چهار نوع انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای پرمصرف توسط آزمون والد در بلندمدت تأیید شد. بنابراین کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و تغییر جهت به مصرف انرژی پاک و تجدیدپذیر برای ده کشور منتخب به ویژه ایران پیشنهاد می‌شود و سیاست‌گذاران اقتصادی باید با وضع قوانین لازم الاجرا صیانت از محیط زیست را در اولویت قرار دهند. در این راستا، ایجاد و توسعه زیرساخت‌های هوشمند برای اقتصاد و صنعت کربن‌زدا، از ملزومات این مهم می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: مصرف انرژی، کیفیت محیط زیست، PANEL NARDL، کشورهای پرمصرف

طبقه‌بندی JEL: P28 , O44 , O43 , C23

* نویسنده مسئول: parvanehkamali@gmail.com

۱. مقدمه

انرژی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تولید و همچنین به عنوان یکی از ضروری‌ترین محصولات نهایی، جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعهٔ اقتصادی کشور دارا است، با توجه به تأثیرگذاری مصرف انرژی بر محیط زیست، بررسی آن حائز اهمیت می‌باشد. از آنجایی که عوامل مختلفی در تأمین انرژی، تقاضای انرژی و مصرف انرژی در مقیاس جهانی یا محلی تأثیر می‌گذارند، (شیتو[1]، ۲۰۲۰). باید ارتباط بین مصرف انرژی و کیفیت محیط زیست با حساسیت بیشتری بررسی شود. تقاضای زیاد برای مصرف انرژی با افزایش استفاده از سوخت‌های فسیلی همراه است (رضایی و غفاری‌فرد، ۲۰۱۸). مهم‌ترین چالش بخش انرژی کشورهای در حال توسعه، تخریب محیط زیست ناشی از به‌کارگیری روزافزون سوخت‌های فسیلی، انتشار دی‌اکسید کربن و دسترسی سخت به انرژی‌های مدرن مانند گاز مایع (LPG) و منابع انرژی تجدیدپذیر از طرفی و بالا بودن شدت انرژی یا پایین بودن بهره‌وری انرژی، الگوی غیر عقلایی مصرف انرژی و ناسازگاری الگوی مصرف با ملاحظات محیط زیستی است. (پری[2]، ۲۰۲۰).

یکی از دلایل اصلی گرم شدن کره زمین انتشار گازهای گلخانه‌ای است که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز رابطه‌ای مستقیم با میزان مصرف انرژی دارد. حال آنکه انرژی به عنوان یکی از عوامل تولید و موتور محرکه رشد اقتصادی به شمار می‌رود. بنابراین اگر انتشار آلاینده‌ها رشد اقتصادی را کاهش دهد، تناقض در اهداف کلان ایجاد می‌شود (محمدرضا کهنسال و مهسا بهرامی، ۱۳۹۸).

با توجه به مطالب بیان‌شده، در تحقیق حاضر، به بررسی اثر مصرف انرژی بر کیفیت محیط زیست با استفاده از روش خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی غیرخطی پانل در کشورهای پرمصرف جهان پرداخته می‌شود. آنچه در این مطالعه چالش اصلی تلقی می‌شود این است که در مجموعه ۱۰تایی مورد بررسی، اکثر کشورها مصرف بالای انرژی را به قیمت رشد معقول اقتصادی یا افزایش رفاه یا ثبات اقتصادی و یا توسعه صادرات و تجارت تحمل می‌کنند در حالی که در ایران مصرف بالای انرژی، نه به دلیل رشد، توسعه تجارت و افزایش رفاه که تاوان سیاست‌های غیر موجه در بازار انرژی، بهره‌وری پایین انرژی و الگوی غیر عقلایی مصرف انرژی خانوار می‌باشد. طبق آمار منتشره ایران با

1. Shittu
2. Perry

مصرف سالانه ۱۲۰ میلیارد کیلووات ساعت انرژی الکتریکی، از مصرف‌کنندگان بزرگ برق بوده و در رتبه جهانی آمریکا، چین، ژاپن، روسیه، کانادا، برزیل، کره جنوبی، ایتالیا، اسپانیا، آفریقای جنوبی، مکزیک، اوکراین، عربستان و ایران به ترتیب چهارده کشور پرمصرف انرژی الکتریکی به شمار می‌آیند. ساختمان‌ها و منازل مسکونی در ایران در حال حاضر به طور متوسط به ازای هر متر مربع مساحت ۳۱۰ کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کنند این در حالی است که استاندارد جهانی در این زمینه برای مناطقی با آب و هوایی مشابه ایران حدود ۱۲۰ کیلووات است. به عبارتی میزان مصرف انرژی در ساختمان‌های ایران بیش از ۲ برابر استاندارد بین‌المللی است در بعضی نقاط سرد ایران مانند خلخال این میزان حتی به بیش از ۴ برابر استاندارد بین‌المللی می‌رسد (طلوعیان، ۱۳۸۵). با توجه به اهمیت مسئله، در ادامه مبانی نظری را خواهیم داشت. سپس پیشینه تحقیق مرور می‌شود، در بخش چهارم نتایج و یافته‌های برآورد شده بحث خواهد شد و مقاله با ارائه راهکارهای سیاستی و جهت‌گیری برای مطالعات آینده به پایان می‌رسد.

۲. مبانی نظری

سیستم تأمین انرژی جهانی با مشکلاتی مانند نوسانات قیمت، امنیت انرژی و مسائل زیست محیطی مواجه است. بشر به زودی با دو بحران بزرگ روبه‌رو خواهد شد: یکی آلودگی محیط زیست ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی و دیگری شتاب فزاینده در جهت تخلیه این منابع است. دلیل اصلی این مشکلات سهم قابل توجه سوخت‌های فسیلی در ترکیب سبد انرژی می‌باشد. سوخت‌های فسیلی در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد از انرژی جهان را تشکیل می‌دهند (زاهدی و همکاران، ۲۰۲۲).

بخش انرژی مهم‌ترین عامل انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی است (IPCC، ۲۰۱۴) این در حالی است که کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با محدود کردن مصرف انرژی به چالش‌های اصلی کشورها تبدیل شده است. تغییرات آب و هوا و گرمایش جهانی به عنوان تهدیدات اولیه جوامع بشری اساساً با مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط است (نجات و همکاران، ۲۰۱۵). به طور خلاصه، عوامل مختلفی مانند سبک زندگی شهروندان، اندازه خانوار و درآمد ملی در تولید و مصرف انرژی یک کشور تأثیرگذار هستند (لنگی[1]، ۲۰۱۵). از سوی دیگر افزایش تقاضا برای انرژی در جوامع شهری رو به رشد، منجر به توسعه نیروگاه‌ها و

1. Longhi

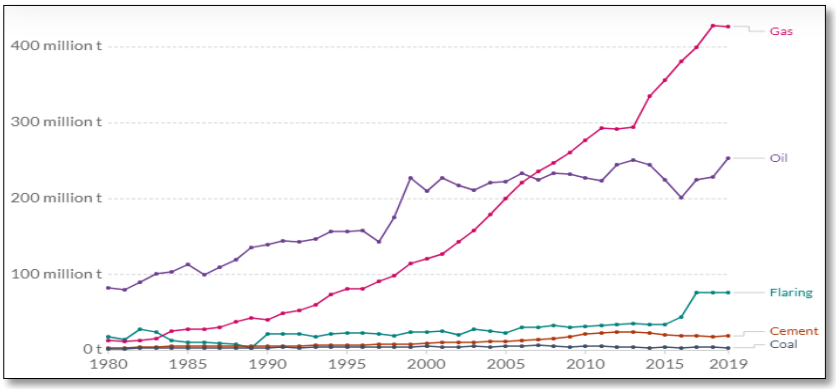
استفاده حداکثری آنها از سوخت‌های فسیلی شده و آن را به یکی از پرمصرف‌ترین و آلاینده‌ترین صنایع تبدیل کرده است. بنابراین، مطالعه ساختار انرژی یک گام اساسی در کنترل مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست خواهد بود (کویاخی و شوال‌پور[1]، ۲۰۲۱).

نگاهی گذرا به وضعیت محیط زیست جهان نشان‌دهنده این واقعیت است که در چند دهه اخیر درنتیجه فعالیت‌های بشر، کره زمین دچار صدمات جبران‌ناپذیری شده است. بی‌توجهی به ظرفیت‌های محیط زیست، بهره‌برداری نامناسب از منابع طبیعی، آزمندی انسان برای بهره‌کشی از محیط زیست و در آخر بی‌توجهی به منطق علم اقتصاد در سیاست‌گذاری‌های بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط زیستی، شرایطی را پدید آورده است که همه جوامع به نوعی با معضلات محیط زیستی دست به گریبان شده‌اند (سنگاچین، ۱۳۸۹) در این میان افزایش مصرف انرژی یکی از جمله مواردی است که سرعت تخریب محیط زیست را افزایش می‌دهد. به گمان بسیاری از متخصصحاتان محیط زیست، جامعه در یک مثلث انرژی، اقتصاد و محیط زیست قرار دارد. حال چگونگی انتخاب و تخصیص، پیامدهای گونا گونی بر هر یک از اضلاع مثلث خواهد داشت. در واقع سه عامل فوق به طور مستقیم یا غیرمستقیم با یکدیگر ارتباط دارند. طی سال‌های اخیر، با توسعه شهرنشینی، شتاب در مصرف انرژی ایجاد شده است. بدون شک سطح انتشار دی‌اکسید کربن بالاتر، برونداد این شرایط است. به علاوه الگوی مصرف انرژی خانوار عامل کلیدی بر تأثیر مثبت یا منفی بر کیفیت محیط و رفاه است (رحمانی و همکاران، ۲۰۲۰). انرژی در ایران بسیار ارزان است. براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، زمانی که میانگین جهانی قیمت بنزین در سال ۲۰۱۹، ۰/۹۱ دلار آمریکا در هر لیتر بود، در ایران تنها ۰/۲۴ دلار در لیتر بود (IEA، ۲۰۲۰). دسترسی آسان به انرژی ارزان در ایران به عنوان تولیدکننده و صادرکننده انرژی، عدم توجه به بهره‌وری و آلودگی صنایعی مانند نیروگاه‌ها را تشدید کرده است (کویاخی و شوال‌پور، ۲۰۲۱) بعلاوه اطلاعات ناقصی در مورد قیمت واقعی انرژی ناشی از ارتباط بین مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن توسط خانوارها وجود دارد و عملاً در حال حاضر هیچ سیستم متمرکزی وجود ندارد که کل انتشار دی‌اکسید کربن خانوار را مستقیم و غیر مستقیم محاسبه و گزارش کند. لذا مصرف انرژی در بخش مسکونی ایران افزایش یافته است (خلیلی و برخورداری، ۲۰۱۲). البته گازکشی شدن واحدهای مسکونی و افزایش شهرنشینی همراه با افزایش واحدهای

1. Kouyakhi & Shavvalpour

مسکونی مستقل و گرم شدن کره زمین، نیز در این فرایند مؤثر است. نمودار (۱) انتشار دی‌اکسید کربن را در ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۸۰ براساس نوع سوخت نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود انرژی گاز و نفت بالاترین سهم را در افزایش انتشار دی‌اکسید کربن در ایران دارند. در طولانی مدت آلاینده‌ها می‌توانند باعث ایجاد تأثیرات منفی به صورت آلودگی آب، خاک و هوا شوند. در مطالعات مختلفی از جمله منیر و ریاض (۲۰۱۹) از شاخص دی‌اکسید کربن جهت بررسی کیفیت محیط زیست از اثر گلخانه‌ای استفاده شده است زیرا این گاز از فرآیندهای تولید در بخش‌های مختلف صنعتی ازجمله صنایع شیمیایی و معدنی و مصرف خانگی متصاعد می‌شود. به عنوان مثال، در صنعت سیمان، هر کیلوگرم سیمان تولیدشده به میزان ۰/۵ کیلوگرم انتشار دی‌اکسید کربن به هوا خواهد داشت. بنابراین، انتشار دی‌اکسید کربن به شاخصی تبدیل می‌شود که در همه بخش‌ها برای اندازه‌گیری کیفیت هوا استفاده می‌شود. (پیتر و ساسانا[1]، ۲۰۱۸) پیش‌بینی‌های پروژه جهانی کربن نشان می‌دهد که میزان انتشار دی‌اکسید کربن در حدود ۲۷ درصد سالیانه رشد می‌کند و تا سال ۳۰۰۰ به ۱/۳۷ گیگاتن می‌رسد (فوگارتی[2]، ۲۰۱۸) منابع اصلی آلودگی هوا با سیستم‌های حمل و نقل ناکارآمد، استفاده از انرژی الکتریکی تولید شده در نیروگاه‌هایی که از سوخت‌های فسیلی مصرف می‌کنند و همچنین فعالیت‌های صنعتی در ارتباط است (آرویو و همکاران[3]، ۲۰۲۰).

نمودار ۱: انتشار دی‌اکسید کربن براساس نوع سوخت



منبع: پروژه کربن جهانی

1. Sasana & Putri
2. Fogarty
3. Arroyo et al.

۳. پیشینه تحقیق

۱-۳. مطالعات داخلی

فلاحی و حسین‌زاده (۱۳۹۹)، در پژوهش خود با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی به بررسی اثر مصرف انرژی‌های بادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب ازجمله ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۷ پرداخته‌اند. یافته‌ها حاکی از وجود رابطه منفی و معنی‌دار میان مصرف انرژی بادی و انتشار دی‌اکسید کربن، رابطه مثبت و معنی‌دار بین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن و رابطه منفی و معنی‌دار بین مجذور تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن است که این نتایج فرضیه زیست محیطی کوزنتس را تأیید می‌کند.

نجاتی و همکاران (۱۳۹۸)، هدف از پژوهش خود را، بررسی و ارزیابی تأثیر رشد تولیدات و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسید کربن در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران از قبیل: بخش‌های صنعت، کشاورزی، نفت، حمل و نقل و خدمات عنوان کرده‌اند. برای این منظور داده‌های دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۷۵ و یک مدل رگرسیون «به ظاهر نامرتبط» به کار گرفته شده است. نتایج برآورد رگرسیون حاکی از آن است که مصرف انرژی رابطه مثبت و معناداری با انتشار دی‌اکسید کربن دارد اما مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اثر یکسانی بر آلودگی ندارد. همچنین رابطه بین آلودگی و رشد اقتصادی در بخش‌های کشاورزی، نفت، حمل و نقل به صورت N معکوس است. منحنی N معکوس به این مفهوم می‌باشد که آلودگی در ابتدا همراه با افزایش تولید در بخش‌های اقتصادی کاهش یافته، سپس افزایش و سرانجام دوباره با بهبود تولید، کاهش می‌یابد. علاوه بر این رابطه بین آلودگی و رشد اقتصادی در بخش صنعت U شکل و در بخش خدمات یکنواخت کاهشی است.

تمیزی (۱۳۹۸)، در پژوهش خود به بررسی تأثیر متغیرهایی، مانند درآمد سرانه، جمعیت، ساختار مصرف انرژی، شدت انرژی، درجه باز بودن تجاری، سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منطقه منا، طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۳ بر مبنای الگوی رگرسیون اثرات تصادفی جمعیت، رفاه و فناوری تعمیم‌یافته[1] و مدل اقتصادسنجی پانل دوربین فضایی[2] پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که لگاریتم تولید ناخالص داخلی، جمعیت، ساختار مصرف انرژی و شدت انرژی، دارای تأثیر مثبت و

1. STRIPAT
2. SDPDM

معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن هستند و درجه باز بودن تجاری، تأثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار کربن دارد.

کهنسال و بهرامی‌نسب (۱۳۹۸)، در پژوهش خود تحت عنوان «ارزیابی رابطه مصرف انرژی و آلودگی با رشد اقتصادی در راستای سیاست‌های کلی محیط زیست» به بررسی ارتباط متقابل بین رشد اقتصادی و انتشار کربن دی‌اکسید و مصرف سوخت‌های فسیلی در کوتاه‌مدت و بلندمدت طی ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۵ پرداخته‌اند. نتایج حاصل حاکی از وجود ارتباط دوطرفه میان هریک از متغیرهای مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی و انتشار کربن دی‌اکسید بود. همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از آن است که در بلندمدت از بین متغیرهای مورد بررسی، رشد اقتصادی دوره گذشته، صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشترین تأثیر را بر تولید ناخالص داخلی دارند و رشد اقتصادی و صادرات بیشترین اثرگذاری بر میزان انتشار کربن دی‌اکسید را خواهند داشت.

آقایی و همکاران (۱۳۹۷)، به بررسی ثبات مالی، مصرف انرژی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در ایران پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که در بلندمدت ثبات مالی تأثیر معناداری بر بهبود کیفیت محیط زیست در ایران نداشته است. در حالی که رشد اقتصادی، تراکم جمعیت و مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر دارای تأثیرگذاری منفی و معنادار بر کیفیت محیط زیست می‌باشند. همچنین براساس این نتایج، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت و معنادار بر بهبود کیفیت محیط زیست در ایران دارد.

نونژاد و روزی‌طلب (۱۳۹۷)، به بررسی اثر رشد اقتصادی و مصرف انرژی بر آلودگی محیط زیست طی دوره زمانی ۱۳۵۸-۱۳۹۱ و با استفاده از روش الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی گسترده[1] پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهدکه افزایش درآمد ملی، آزادسازی تجاری، تولید برق، مصرف کل فرآورده‌های نفتی، مصرف گاز طبیعی و سرمایه‌گذاری داخلی اثر مثبت و معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارند. همچنین مجذور درآمد اثر منفی، اما ضعیف‌تری نسبت به درآمد بر آلودگی محیط زیست دارد.

کهنسال (۱۳۹۵)، در پژوهش خود تحت عنوان آثار متقابل مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست به بررسی آثار متقابل مصرف انرژی، رشد اقتصادی، آلودگی محیط زیست و نوع ارتباطات فضایی ۹ کشور منتخب در حال توسعه از الگوی

1. ARDL

معادلات همزمان فضایی برای داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۰ پرداخت. نتایج بیانگر آن است که مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست هر کشور تحت تأثیر مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست کشورهای مجاور قرار دارد. همچنین یک رابطه علت و معلولی دوطرفه میان رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست و میان آلودگی محیط زیست و مصرف انرژی وجود دارد.

۲-۳. مطالعات خارجی

کاهیا و همکاران[1] (۲۰۲۱)، در پژوهش خود با بررسی رابطه احتمالی رشد اقتصادی، انرژی سبز و کیفیت محیط در کشور عربستان سعودی با استفاده از رویکرد مدل‌سازی معادلات هم‌زمان در دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۶ می‌پردازد. یافته‌ها حاکی از آن است که: ۱) ارتباط دو طرفه بین رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسید کربن و بین انتشار دی‌اکسید کربن و مصرف انرژی تجدیدپذیر وجود دارد. ۲) عدم موفقیت انرژی‌های تجدیدپذیر در عربستان سعودی برای از بین بردن شکاف بین رشد اقتصاد و حفاظت از محیط زیست. ۳) فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس[2] تأیید شد.

مجی و آدام[3] (۲۰۲۱)، در پژوهش خود طی ۲۰۱۹-۱۹۸۹ و با استفاده از تحلیل رگرسیون، تأثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر کیفیت محیط زیست در نیجریه را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که مصرف انرژی تجدیدپذیر در بخش کشاورزی، بخش تولید و ساخت و ساز و بخش نفت، تأثیر مطلوبی بر کیفیت محیط زیست ندارد. با این حال، مصرف انرژی تجدیدپذیر در بخش حمل و نقل، ساختمان‌های مسکونی، بخش خدمات تجاری و عمومی تأثیر مطلوبی بر کیفیت محیط زیست دارد.

خان و همکاران[4] (۲۰۲۱)، در پژوهش خود با استفاده از داده‌های ایالات متحده آمریکا از سال ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۶، تأثیر مقدار منابع طبیعی، مصرف انرژی و رشد جمعیت را بر انتشار دی‌اکسید کربن را با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته بررسی می‌کنند. یافته‌های آنها حاکی از آن است که منابع طبیعی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر کیفیت محیط را در طولانی‌مدت بهبود می‌بخشند.

---

1. Kahia et al.
2. EKC
3 . Maji & Adamu
4. Khan et al.

منیر و ریاض[1] (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای تحت عنوان مصرف انرژی و کیفیت محیط زیست به برآورد تأثیر غیرخطی مصرف انرژی یعنی نفت، گاز، برق و مصرف زغال سنگ بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای آسیای جنوبی پرداختند که نتایج حاکی از وجود رابطه غیر خطی بین مصرف برق و انتشار دی‌اکسید کربن و همچنین بین مصرف زغال سنگ و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای آسیای جنوبی در درازمدت می‌باشد.

با توجه به مطالعات صورت گرفته در مجموع، مطالعات قبلی تأثیر مصرف انرژی بر محیط زیست را مورد بحث قرار دادند، اما بررسی دقیقی روی رابطه غیر خطی بین مصرف انرژی (نفت، گاز، برق و مصرف زغال سنگ) تخریب محیط زیست در کشورهای پرمصرف انجام نشده است.

٤. مدل پژوهش و روش برآورد

جهت بررسی تأثیر مصرف انرژی بر کیفیت محیط زیست در مطالعه حاضر از مدل غیر خطی پانلی خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی استفاده می‌شود. این روش ما را قادر می‌سازد تا تعاملات نامتقارن بین متغیرها را در کوتاه‌مدت و بلندمدت به راحتی تشخیص دهیم. برای معرفی مدل اولین گام ارائه الگوی ARDL می‌باشد:

$$\Delta CO_{2_t} = \mu + \alpha_1 CO_{2_{t-1}} + \alpha_2 OC_{t-1} + \alpha_3 GC_{t-1} + \alpha_4 EC_{t-1} + \quad (۱)$$
$$+ \alpha_5 COALC_{t-1} + \sum_{i=1}^{p=1} \delta_1 \Delta CO_{2_{t-i}} + \sum_{i=1}^{p=1} \delta_2 \Delta OC_{t-i} +$$
$$+ \sum_{i=1}^{p=1} \delta_3 \Delta GC_{t-i} + \sum_{i=1}^{p=1} \delta_4 \Delta EC_{t-i} + \sum_{i=1}^{p=1} \delta_5 \Delta COALC_{t-i} + \varepsilon_t$$

در رابطه ۱، CO_2 نشان‌دهنده انتشار دی‌اکسید کربن، OC مصرف سرانه نفت، GC مصرف سرانه گاز، EC مصرف انرژی سرانه الکتریکی و coalc مصرف سرانه زغال سنگ می‌باشد. همچنین α کشش مربوطه به اثر مصرف متغیرهای انرژی (نفت، گاز، زغال سنگ، برق) و وقفه انتشار دی‌اکسید کربن بر کیفیت محیط زیست در بلندمدت می‌باشد و δ کشش مربوط به همان اثرات در کوتاه‌مدت است.

اگر روابط بین متغیرها خطی نباشند، استفاده از مدل ARDL خطی ممکن است منجر به نتیجه‌گیری گمراه‌کننده در مورد روابط واقعی میان متغیرها شود. برای غلبه بر این سوگیری بالقوه، ما از یک مدل نامتقارن استفاده می‌کنیم که روابط غیرخطی بلندمدت و

1. Munir & Riaz

کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد (شین و همکاران، ۲۰۱۴). در ادامه کار شین و همکاران (۲۰۱۴)، رگرسیون پانلی بلندمدت غیرخطی زیر در نظر گرفته شده است.

$$Y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \qquad (۲)$$

در این رابطه Y_t به اجزا مثبت و منفی تجزیه شده و β^- و β^+ نیز ضرایب پارامترهای بلندمدت هستند. به عبارت دیگر x_t شامل تجزیه‌های مثبت و منفی به شرح زیر می‌باشد:

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^{t} \Delta x_j{}^+ = \sum_{j=1}^{t} \max(\Delta x_j, 0) \qquad (۳)$$

$$x_t^- = \sum_{j=1}^{t} \Delta x_j{}^- = \sum_{j=1}^{t} \min(\Delta x_j, 0)$$

درنهایت نسخه گسترده مدل‌های ARDL خطی دربرگیرنده عدم تقارن (NARDL) را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\begin{aligned}\Delta CO_{2_t} = {} & \mu + \omega_1 CO_{2_{t-1}} + \omega_2^+ OC_{t-1}{}^+ + \omega_2^- OC_{t-1}{}^- + \omega_3^+ GC_{t-1}{}^+ \\ & + \omega_3^- GC_{t-1}{}^- + \omega_4^+ EC_{t-1}{}^+ + \omega_4^- EC_{t-1}{}^- + \omega_5^+ COALC_{t-1}{}^+ \\ & + \omega_5^- COALC_{t-1}{}^- + \sum_{i=1}^{p=1} \delta_1 \Delta CO_{2_{t-i}} + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_2{}^+ \Delta OC_{t-i}{}^+ \\ & + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_2{}^- \Delta OC_{t-i}{}^- + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_3^+ \Delta GC_{t-i}{}^+ + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_3^- \Delta GC_{t-i}{}^- \\ & + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_4^+ \Delta EC_{t-i}{}^+ + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_4^- \Delta EC_{t-i}{}^- + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_5^+ \Delta \mathrm{COALC}^+{}_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^{p=1} \varphi_5^- \Delta COALC^-{}_{t-i} + \varepsilon_t\end{aligned} \qquad (۴)$$

رابطه (۴) جهت بررسی تأثیر مصرف انرژی بر کیفیت محیط زیست در ۱۰ کشور پر مصرف انرژی (ایران، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، روسیه، آمریکا، هند، کانادا، برزیل و چین) تنظیم شده است، داده‌ها از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۹ به صورت سالیانه استفاده می‌شود. همچنین از انتشار دی‌اکسید کربن (CO_2) برای شاخص تخریب محیط زیست استفاده شده است که از سایت شاخص‌های توسعه جهانی[1] استخراج شده است. مصرف سرانه نفت (OC)، مصرف سرانه بنزین (GC)، مصرف سرانه زغال سنگ (Coalc) و مصرف سرانه برق (EC) نیز به میزان تن اندازه‌گیری شد و از سایت بررسی آماری انرژی جهانی[2] جمع‌آوری شده است. همچنین در رابطه (۴) ω کشش مربوطه به اثر جزیی مثبت و منفی مصرف متغیرهای انرژی (نفت، گاز، زغال سنگ، برق) و وقفه انتشار دی‌اکسید کربن که به صورت نامتقارن یا متقارن بر کیفیت محیط زیست در بلندمدت و φ_i کشش مربوط به همان اثرات در کوتاه‌مدت است.

1. WDI
2. International Energy Agency

۱-٤. داده‌ها و نتایج تجربی

۱-۱-٤. آزمون ایستایی

آزمون ایستایی یکی از شناخته‌شده‌ترین آزمون‌ها در ادبیات اقتصادسنجی به شمار می‌رود که به روش‌های مختلفی مانند آزمون دیکی فولر تعمیم یافته[1] یا آزمون فیلیپس ـ پرون[2] بررسی می‌شود. در اینجا از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته جهت بررسی روند ایستایی متغیرها استفاده می‌شود. بر این اساس و همان‌طور که مشاهده می‌شود، متغیرهای مصرف سرانه نفت، گاز، انرژی الکتریسیته و زغال سنگ در سطح ایستا ولی انتشار دی‌اکسید کربن با تفاضل مرتبه اول ایستا شده است. با توجه به آنکه متغیرهای مورد بررسی همگی در سطح و تفاضل مرتبه اول ایستا شده‌اند و هیچ‌یک از متغیرها در تفاضل مرتبه دوم ایستا نشده می‌توان با آسودگی خاطر مدل غیرخطی پانلی خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی را برآورد نمود.

جدول ۱. نتایج آزمون ایستایی

نام متغیر	نماد	آماره	احتمال
انتشار دی‌اکسید کربن	LCO2	-۰/۳۵	۰/۲۲
تفاضل انتشار دی‌اکسید کربن	Δ LCO2	-٤/۱۹	۰/۰۰
مصرف سرانه زغال سنگ	LCOALC	-۳/۷۰	۰/۰۰
مصرف سرانه برق	LEC	-٤/۳۲	۰/۰۰
مصرف سرانه نفت	LOC	-۲/۳۲	۰/۰٤
مصرف سرانه گاز	LGC	-۲/۳۱	۰/۰۳

منبع: یافته‌های محقق

بعد از بررسی مانایی متغیرها، مدل براساس برآوردگرهای تخمین‌زننده گروه میانگین[3] (MG) و تخمین‌زننده گروه میانگین تلفیقی[4] (PMG) تخمین زده می‌شود چرا که در مفاهیم پنل نمی‌توان مقایسه در طول کشورها رو بدون در نظر گرفتن ناهمگنی انجام داد زیرا نمونه از کشورهای مختلف تشکیل شده است، تخمین‌زننده‌های پانل

1. Augmented Dicker Fuller (ADF)
2. Phillips-Perron
3. Mean Group
4. Pooled Mean Group

استاندارد که کشورها را همگن در نظر می‌گیرند نتایج تورش‌داری به دست می‌آورند بنابراین ناهمگنی بین کشورها باید به طور واضحی در نظر گرفته شود و پس از تخمین این برآوردگرها با توجه به آزمون هاسمن که قاعده تصمیم‌گیری در انتخاب بین برآوردگرهای مذکور می‌باشد، بررسی می‌شود. در این آزمون عدم رد فرضیه صفر به معنای پذیرش برآوردگر PMG است، در حالی که رد فرضیه صفر، برآوردگر MG را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، برآوردگر PMG برآوردگر کارآمد در فرضیه صفر است در حالی که برآوردگر MG برآوردگر کارآمد در فرضیه جایگزین است. با توجه به نتایج جدول (۲)، فرضیه صفر در مدل‌های مورد بررسی رد نشده و بنابراین برآوردگر PMG مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

جدول ۲. نتایج آزمون هاسمن

قاعده تصمیم‌گیری	تأیید فرضیه	سطح احتمال	آماره هاسمن	مدل
PMG	فرض صفر	۰/۲۶	۱/۰۹	مصرف سرانه نفت
PMG	فرض صفر	۰/۰۹	۱/۴۴	مصرف سرانه گاز
PMG	فرض صفر	۰/۸۱	۰/۹۲	مصرف سرانه زغال سنگ
PMG	فرض صفر	۰/۹۰	۱/۲۲	مصرف سرانه برق

منبع: یافته‌های محقق

روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت مدل‌های تصریح شده براساس برآوردگر PMG به صورت جدول (۳) می‌باشد:

نتایج حاصل از ترکیب ضرایب متقارن در بلندمدت مدل نشان می‌دهد که مقدار جزئی مثبت از میزان مصرف نفت تأثیر مثبت و معنی داری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، در حالی که مقدار جزئی منفی مصرف نفت تأثیر منفی و قابل توجهی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد. با توجه به اینکه مصرف نفت منبع مهمی برای به دست آوردن انرژی است. افزایش مصرف نفت منجر به آلودگی محیط زیست می‌شود و این آلودگی حاوی غلظت بالای انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای آلوده‌کننده است که منجر به افزایش تخریب محیط زیست می‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد که مصرف نفت اثرات متقارن بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد چرا که مقدار جزئی منفی مصرف نفت به شدت میزان انتشار آلودگی را کاهش داده است.

مقدار مثبت مصرف گاز در انتشار دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری دارد، نکته اینکه مقدار منفی بخشی از مصرف گاز تأثیر منفی بر انتشار دی‌اکسید کربن در طولانی مدت در مدل دارد. افزایش مصرف گاز دود ایجاد می‌کند که انواع مختلفی از ذرات شیمیایی خطرناک را به همراه دارد و به کیفیت محیط زیست آسیب می‌رساند.

جدول ۳. نتایج روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت

متغیر	مدل (۱) مصرف نفت	مدل (۲) مصرف گاز	مدل (۳) مصرف زغال سنگ	مدل (٤) مصرف برق
برآورد الگوی بلندمدت				
OC^+	۱/۳٦(۰/۰۰۲)	****	****	****
OC^-	-۰/۵۸(۰/۰۰۱)	****	****	****
GC^+	****	٤/٤۳(۰/۰۰۰)	****	****
GC^-	****	-۳/۸۷(۰/۰۱۱)	****	****
$LCOALC^+$	****	****	۸/۳۲(۰/۰۰۰)	****
$LCOALC^-$	****	****	-۱۰/۲۵(۰/۰۰۰)	****
EC^+	****	****	****	۲/۱۳ (۰/۰۰۳)
EC^-	****	****	****	-۲/٤۷ (۰/۰۰۱)
برآورد الگوی کوتاه مدت				
ECT(-1)	-۰/۱۳(۰/۰۰۰)	-۰/۱۷(۰/۰۰)	-۰/۰۳۲(۰/۰۰۰)	-۰/٤۳(۰/۰۰)
ECT	۰/۲۱(۰/۹٤)	۰/۳۲(۰/٤٤)	۱/۱۱(۰/٤۰۸)	۰/۳۸(۰/۲۳)
SR	۲۳/۱۵(۰/۰۰)	۱۳/۲۱(۰/۰۰)	۰/۰۸۱(۰/۹۲۱)	۱۸/٤۱(۰/۰۰)

منبع: یافته‌های محقق

همچنین نتایج مدل سوم و چهارم حاکی از وجود رابطه غیرخطی بین مصرف برق و انتشار دی‌اکسید کربن و همچنین بین مصرف زغال سنگ و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای پرمصرف جهان دارد. تغییرات جزئی مثبت مصرف برق و زغال سنگ تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن دارد، در حالی که مقدار منفی جزئی مصرف برق و زغال سنگ بر انتشار دی‌اکسید کربن تأثیر منفی و معناداری دارد. در مجموع این تخریب و ضایعات محیط زیستی ناشی از مصرف منابع ۴گانه سلامت نوع بشر را نیز تهدید می‌کند. در این خصوص می‌توان به مطالعه سلاطین و اسلامبولچی تحت عنوان تأثیر کیفیت محیط زیست بر اقتصاد سلامت در گروه کشورهای منتخب اشاره کرد. علاوه بر این حجی‌زاده، و سایرین (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی تأثیرات تغییر اقلیم بر سلامت انسان» نشان دادند پیامدهای تغییر اقلیم بر سلامتی شامل: آسم، آلرژی،

بیماری‌های تنفسی و هوازاد، سرطان، بیماری‌های قلبی ـ عروقی و سکته مغزی، مرگ و میر و بیماری‌های وابسته به گرمی هوا، و بیماری‌های سلامت روان و وابسته به استرس می‌شود.

برای اندازه‌گیری پویایی کوتاه‌مدت مدل پانل غیر خطی خود توزیع با وقفه گسترده به مدل تصحیح خطا (ECM) تبدیل شده است. ضریب تصحیح خطا (ECT) نشان‌دهنده میزان سرعت تمایل متغیرها به سمت تعادل در بلندمدت است و علامت منفی آن نشان‌دهنده همگرایی در کوتاه‌مدت است. نتایج اثر ترکیبی از پویایی کوتاه‌مدت در هر چهار مدل در جدول (۳) گزارش شده است. که نشان از همگرایی دارد. در نهایت براساس نتایج آزمون تقارن در بلندمدت بین مصرف هر چهار نوع انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن رابطه تقارن برقرار است در حالی که در کوتاه‌مدت فقط بین مصرف زغال سنگ و انتشار دی‌اکسید کربن تقارن وجود دارد.

۵. نتیجه‌گیری

عمده مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف انرژی در بخش خانگی، حمل و نقل و سایر فعالیت‌های اقتصادی است. تولید انرژی از منابع غیر تجدیدپذیر نیز اثرات خطرناکی بر محیط زیست دارد زیرا نوعی گازهای سمی شدیداً مضر تولید می‌کند که برای محیط زیست و همچنین عنصر بیوتیک بسیار خطرناک است. به علاوه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه دسترسی آسان و ارزان به سوخت‌های فسیلی و نبود قوانین کنترل آلودگی از سوی برنامه‌ریزان و حاکمیت از طرفی و نبود ابزار مناسب جهت محاسبه و درونی کردن پیامدهای خارجی ناشی از انتشار آلاینده‌ها باعث شده محیط زیست و اکوسیستم این کشورها در شرایط بحرانی قرار گیرد. اقتصادهای در حال توسعه برای تأمین انرژی به سوخت‌های به شدت آلوده‌کننده چون زغال سنگ، گاز و نفت وابسته هستند. این اقتصادها بایستی در تحقق توسعه پایدار، با جدی گرفتن طرح‌های بازیافت و کاهش پسماندهای زیست محیطی نه تنها شدت انرژی را کاهش و بهره‌وری آن را افزایش دهند بلکه تا حد زیادی از تهی شدن منابع وضربه به نسل‌های آینده و آسیب‌های زیست محیطی بکاهند. در این مطالعه به بررسی تأثیر غیرخطی مصرف انرژی‌های نفت، گاز، زغال سنگ و انرژی الکتریسیته بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای پرمصرف جهان پرداخته شد. با توجه به نتایج در کشورهای در حال توسعه مانند ایران کاهش استفاده ازسوخت‌های فسیلی و تغییر جهت به مصرف انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر ضروری می‌باشد. علاوه بر

این، در صورت تولید گازهای گلخانه‌ای بیش از حد و در نتیجه کاهش کیفیت محیط به عنوان تنها آلترناتیو، دولت باید با وضع قوانین لازم الاجرا صیانت از محیط زیست را در اولویت قرار دهد. چراکه در مجموعه مورد بررسی ایران نه‌تنها از نرخ رشد اقتصادی قابل ملاحظه بی‌بهره است بلکه جایگاه ویژه‌ای در صنایع کارخانه‌ای و تجارت و تولید جهانی نداشته و به دلیل پایین بودن بهره‌وری انرژی، مخدوش و غیر شفاف بودن بازار انرژی در کشور، عدم مدیریت صحیح و الگوی نامطلوب مصرف انرژی با معضلات مبتلا به در این زمینه دست به گریبان می‌باشد. این وضعیت ضرورت اتخاذ تدابیر بازدارنده و سیاست‌های حمایت از محیط زیست را بیش از پیش تأکید می‌کند. به عبارتی اجرایی کردن توصیه‌های مجمع جهانی اقتصاد در کنترل آسیب‌های زیست محیطی برای کلیه کشورهای جهان، به خصوص کشورهای پرمصرف و در این پژوهش به صورت ویژه در ایران بایستی با جدیت پیگیری شود این موارد عبارتند از کاهش تعرفه کالاهای دوستدار محیط زیست و برداشتن موانع غیرتعرفه‌ای زائد که می‌تواند به هماهنگ‌سازی استانداردها برای تکنولوژی‌های کربن‌زدایی منجر شود. گسترش خدمات و دسترسی به بازار سرمایه‌گذاری و فراهم کردن محیط قابل پیش‌بینی و مبتنی بر قانون تجارت، که باید با تشویق سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌ها و خدمات دوستدار طبیعت همراه باشد. کاهش یارانه سوخت‌های فسیلی و تنظیم روش‌هایی برای سیاست‌های تجاری مبتنی بر کربن که نیازمند کاهش پیچیدگی‌های بازاری است که سرعت کربن‌زدایی را محدود می‌کند و در آخر متصل کردن تعهدات زیست محیطی و آب و هوایی با دسترسی به بازار در ساختارهای حمل‌ونقل و اطمینان از فضای سیاستی برای اقدامات تجاری ـ آب و هوایی غیرتبعیض‌آمیز که نیازمند اطمینان تسهیل‌کننده بودن سیاست‌های تجاری برای اقدامات زیست محیطی است. البته اجرایی کردن این موارد برای ایران مستلزم بهبود فضای اقتصادی، رفع تحریم‌ها و سیاست‌های اقتصاد باز و تجاری آزاد و پایدار است که ورود و استفاده از تجهیزات مبتنی بر تکنولوژی روز در دسترس باشد و از آنجایی که بخش حمل و نقل با آلودگی بالای محیط زیستی همراه است ورود اتومبیل‌های کم‌مصرف یا تکنولوژی ساخت با کمترین ضایعات زیست محیطی، ورود تجهیزات تولیدی کم‌مصرف و ورود یا تولید لوازم خانگی استاندارد و با صرفه در مصرف انرژی می‌تواند در این راستا مفید باشد. در زمینه افزایش بهره‌وری یا کاهش شدت انرژی در صنایع نیز با اتخاذ سیست‌های مالی در راستای داخلی کردن هزینه آلودگی برای واحدهای آلوده‌کننده و اتخاذ سیاست‌های درهای باز جهت استفاده از تجهیزات مدرن می‌توان در این

راستا گام برداشت. عدم توجه به موارد فوق نه تنها کشور را منزوی در اقتصاد جهانی می‌کند، بلکه به خاطر عدم آمادگی کشور در انطباق با مؤلفه‌های اقتصاد جدید، فرصت‌های تجاری و صنعتی و درنتیجه فرصت‌های زندگی بهتر را از مردم خواهد گرفت.

٦. تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Parvaneh kamali Dehkordi https://orcid.org/0000-0002-7339-0826
Abdolkhalegh Ghobeyshavi https://orcid.org/0000-0002-1231-6702
Fereshteh Abdollahi https://orcid.org/0000-0001-5129-828X

۷. منابع

آقایی، مجید؛ رضاقلی‌زاده، مهدیه و حسینی، مریم. (۱۳۹۷). ثبات مالی، مصرف انرژی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست: شواهد جدیدی از ایران. *دو فصلنامه پژوهشنامه اقتصاد کلان*، دوره سیزدهم شماره ۲۶، صفحات ۱۹۹-۱۷۱.

تمیزی، علیرضا. (۱۳۹۸). عوامل اقتصادی و محیطی تعیین‌کننده میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در کشورهای منطقه منا. *فصلنامه علمی ـ پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری*، شماره ۲۶، صفحات ۱۳۰-۱۱۵.

حجی‌زاده، متین؛ رمضانی، مهدی و حسین‌شاهی بندری، مرجان. (۱۳۹۸). بررسی تأثیرات تغییر اقلیم بر سلامت انسان. نشریه شباک، آبان ۱۳۹۸، دوره ۵، شماره ۸ (پیاپی ۴۷) صفحات ۵۶-۵۱.

راجر پرمن، یوما و جیمز مک گیل، ری. (۱۳۸۲). *اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی*، ترجمه دکتر حمیدرضا ارباب، نشر نی، تهران.

سلاطین، پروانه و اسلاهبولچی، سحر. (۱۳۹۵). تأثیر کیفیت محیط زیست بر اقتصاد سلامت در گروه کشورهای منتخب. *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره هجدهم، شماره ۱.

طلوعیان، اکبر. (۱۳۸۵). مدیریت مصرف انرژی و رابطه آن با توسعه پایدار و آلودگی محیط زیست، پنجمین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران، https://civilica.Com/doc/5237

فلاحی، محمدعلی و حسین‌زاده، فائزه. (۱۳۹۹). تأثیر مصرف انرژی بادی بر انتشار CO2 در ایران و سایر کشورهای منتخب. *مجموعه مقالات کنفرانس ملی ساختمان، محیط زیست و مدیریت مصرف*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، صفحات ۳۴-۲۲.

کهنسال، محمدرضا (۱۳۹۵). آثار متقابل مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست: کاربرد الگوی معادلات هم‌زمان فضایی داده‌های تابلویی. *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۱۹، صفحات ۲۱۶-۱۷۹.

کهنسال، محمدرضا و بهرامی‌نسب، مهسا (۱۳۹۸).ارزیابی رابطه مصرف انرژی و آلودگی با رشد اقتصادی در راستای سیاست‌های کلی محیط زیست. *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، دوره ۷، شماره ۴، صفحات ۵۲۶-۵۰۱.

محمدی، سارا؛ مهرگان، نادر و حقانی، محمود. (۱۳۸۹). تحلیل شاخص شدت مصرف برق در بخش صنعت ایران. *بیست و پنجمین کنفرانس بین‌المللی برق تهران*، .https://civilica Com/doc/133593

نجاتی، مهدی؛ باوقار زعیمی، پگاه و جلایی، عبدالمجید. (۱۳۹۸). بررسی اثر رشد تولیدات و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسید کربن با تأکید بر بخش‌های مختلف اقتصادی ایران. *نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی*، شماره ۲۳، صفحات ۲۸۲-۲۵۹.

References

Arroyo, M., Flavio, R. & Miguel, Luis J. (2020). The Trends of the Energy Intensity and CO2 Emissions Related to Final Energy Consumption in Ecuador: Scenarios of National and Worldwide Strategies. *Sustainability*, Volume 12, Issue 1, https://doi.Org/10.3390/su12010020, pp. 31-38.

Capellán-Péreza, I., de Castro, C. & González, L. J. M. (2019). Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies. *Energy Strategy Rev*, Volume 26. pp. 1-26.

Ciupageanu, A., Lazaroiu, G. & Barelli, L. (2019). Wind energy integration: Variability analysis and power system impact assessment. *Energy*. Volume 185. pp. 1183-1196.

Climate change (2014): mitigation OF climate change. J. Cryst. Growth (2014), 10.1016/S0022-0248(00)00575-3

Fogarty, D. (2019). The Straits Times. 6 December 2018. Available online: https://www. Straitstimes. Com/world/studyglobal-co2-emissions-to-hit-record-in-2018 (accessed on 30 October 2019). pp. 1-40

IEA. Statistics report world energy prices. https://www.iea.org/reports/ energy-prices-2020 (2020)

Kahia, Montassar, Omri, Anis & Jarraya, Bilel (2020). Green Energy, Economic Growth and Environmental Quality Nexus in Saudi Arabia. *Sustainability*. Volume 13. Issue 3. 10. 3390/su13031264. pp. 1-13.

Khalili Araghi, M. & Barkhordari. S (2012). An evaluation of the welfare effects of reducing energy subsides in Iran. *Energy Policy*, Volume 47, pp. 398-404.

Khan, Z., & Sisi, Z. & Siqun, Y. (2019). Environmental regulations and option: asymmetry effect of environmental regulation on carbon emission using non-linear ARDL. *Energ Source Part A*, Volume 41, 2019 - Issue 2. pp. 137-155.

Kouyakhi, Nima, Rajabi, Saeed and Shavvalpour (2021). The driving forces of energy consumption and carbon dioxide emissions in Iran's electricity sector: A decomposition analysis based on types of ownership. *Cleaner Environmental Systems*, Volume 2, 100012, ISSN 2666-7894. https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100012.

Lazaroiu, G. & Ciupageanu, D.A. (2019). Multi-criteria decision mking in sustainable renewable energy systems. *In Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Sofia, Bulgaria*, Volume 4, pp. 332-352.

Longhi, S. (2015). Residential energy expenditures and the relevance of changes in household circumstances. *Energy Econ*., Volume 49, pp. 440-450, 10.1016/j.eneco.2015.03.018.

Maji, Ibrahim & Adamu, Sagir (2021). The impact of renewable energy consumption on sectoral environmental quality in Nigeria. *Cleaner Environmental Systems*, Volume 2, pp. 1-13.

Mohd, Noh & Masih Mansur, Nadia (2017). The relationship between energy consumption and economic growth: evidence from Thailand based on NARDL and causality approaches. *Online at https://mpra. Ub. Uni-muenchen. De/86384/ MPRA Paper No. 86384, posted 26 Apr 2018.* pp. 15-23.

Munir, Kashif & Riaz, Nimra (2019). Energy consumption and environmental quality in South Asia: evidence from panel non-linear ARDL. *Environmental Science and Pollution Research.* https://doi. Org/10. 1007/s11356-019-06116-8. pp. 1-8.

Nejat, F., Jomehzadeh, M.M., Taheri, M., Gohari, M.Z. & Abd, Majid (2015). A global review of energy consumption, CO2 emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO2 emitting countries .Renew. *Sustain. Energy Rev*., Volume 43, pp. 843-862, 10.1016/j.rser.2014.11.066

Perry, K. K. (2020). For politics, people, or the planet? The political economy of fossil fuel reform, energy dependence and climate policy in Haiti. *Energy Res. Social Science.* Volume 63, May 2020, 101397. pp. 1-13.

Querol. X., Baldasano, J., Boldo, E., Borge, R., Casanova, J., Castro, T., Cristóbal, Á., Lanzani, G., Lumbreras, J. & Lutz, M. (2018). Air Quality in Cities. A Global Challenge; Fundació Naturgy: Barcelona. *Spain*, Volume 4, pp. 1-21

Rahmani, Omeid, Rezania, Shahabaldin, Beiranvand Pour, Amin, Aminpour, Shahram, M., Soltani, Mohammad, Ghaderpour, Yousef, & Oryani,

Bahareh (2020). An Overview of Household Energy Consumption and Carbon Dioxide Emissions in Iran. *Processes 8*, Volume 8, Issue 8, https://doi. org/10. 3390/pr8080994. pp. 1-28.

Rezaei, R. & Ghofranfarid, M. (2018). Rural households' renewable energy usage intention in Iran: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *Energy 2018*, Volume 122, pp. 382-391.

Sasana, H. & Putri, A. E. (2018). The Increase of Energy Consumption and Carbon Dioxide (CO2) Emission in Indonesia. *The 2nd International Conference on Energy, Environmental and Information System*. Volume 31. https://doi. org/10. 1051/e3sconf/20183101008. pp. 89-110.

Sepehr, M., Eghtedaei, R., Toolabimoghadam, A., Noorollahi, Y. & Mohammadi, M. (2018). Modeling the electrical energy consumption profile for residential buildings in Iran. *Sustain.* Volume 41, pp. 481-489.

Shittu, O. (2020). Emerging sustainability concerns and policy implications of urban household consumption: A systematic literature review. *J. Clean. Prod.*, Volume 246, pp. 119034.

Soltani, M., Rahmani, O., Ghasimi, D. S. M., Ghaderpour, Y., Pour, A. B., Misnan, S.H. & Ngah, I. (2020). Impact of household demographic characteristics on energy conservation and carbon dioxide emission: Case from Mahabad city, Iran. *Energy 2020*, Volume 194, pp. 247-259.

Soltani, M., Rahmani, O., Pour, A. B., Ghaderpour, Y., Ngah, I. & Misnan, S. H. (2019). Determinants of variation in household energy choice and consumption: Case from Mahabad City, Iran. *Sustainability 2019.* Volume 11, pp. 1-28.

World Development Indicators (recently years).

Zahedi, R., Zahedi, A. & Ahmadi, A. (2022). Strategic Study for Renewable Energy Policy, Optimizations and Sustainability in Iran. *Sustainability*, Volume 14, 2418. https://doi.org/10.3390/su14042418.

استناد به این مقاله: کمالی دهکردی، پروانه؛ غبیشاوی، عبدالخالق؛ عبدالهی، فرشته. (۱۴۰۰). اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی مصرف انرژی در کشورهای پرمصرف جهان (شواهدی از خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی غیرخطی پانل)، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۳۸ (۱۰)، ۱۹۵-۲۱۴.

Iranian Energy Economics is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.