-- Iranian Energy Economics------
Spring 2023, 46 (12), 69-91
Jiee.atu.ac.ir
DOI: http://dx.doi.org/10.22054/jiee.2023.67957.1970

Original Research
Received: 1/Jan/2023
Accepted: 20/May/2023
ISSN: 2423-5954
eISSN: 2476-6437

Economic and Social Factors Affecting Environmental Pollution with an Emphasis on Mazut Consumption in Iran

Mansour Zarra Nezhad — Professor of Economics, Faculty of Economics, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khuzestan, Iran

Aram Amirnia* — M.A. in Energy Economics, Faculty of Economics, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan, Iran

Abstract

The main purpose of this study is to investigate the effect of economic and social factors on the emission of carbon dioxide, which has been used as a measure of environmental pollution in Iran for the period of 1352-1397. In order to measure the economic and social factors affecting environmental pollution, it is necessary to study the short-term and long-term relationship between fuel oil consumption, urbanization, economic growth, and carbon dioxide emissions in Iran. For this purpose, the autoregression model with extended distribution intervals (ARDL) was used. The results show that the error correction coefficient obtained in this model shows that in each period, 33% of the short-term failure error can be made to achieve a long-term comparison. According to the estimate, the increase in fuel oil consumption, urbanization, and economic growth have a positive effect on carbon dioxide emissions both in the short term and in the long term. Also, the long-term results indicate that with an increase of one percent of gross domestic production, fuel oil consumption and urban population increase carbon dioxide emissions by 0.849, 0.166, and 1.566 percent, respectively. Therefore, the first step to reduce carbon dioxide emissions in the country is to pay attention to the amount of fuel oil consumption, hence policies can be made to use alternative energies such as renewable energies to reduce carbon dioxide emissions.

Keywords: economic growth, urbanization, Mazut consumption, ARDL, CO2 emission

JEL Classification: Q52 , Q53 , Q54 , Z13

* Corresponding Author: aramamirnia@yahoo.com
How to Cite: Zarra nejad, M., Amirnia, A. (2023). Economic and social factors affecting environmental pollution with an emphasis on Mazut consumption in Iran. Iranian Energy Economics, 46 (12), 69-91.

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۱
ISSN: ۲۴۲۳-۵۹۵۴
eISSN: ۲۴۷۶-۶۴۳۷

-- پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران ---------
دوره ۱۲، شماره ٤٦، بهار ۱٤۰۲، ٦۹-۹۱
Jiee.atu.ac.ir
DOI: http://dx.doi.org/10.22054/jiee.2023.67957.1970

عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آلودگی محیط زیست با تأکید بر مصرف نفت کوره در ایران

منصور زراءنژاد استاد، دانشکده اقتصاد وعلوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، خوزستان، ایران

آرام امیرنیا * کارشناسی ارشد رشته اقتصاد انرژی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خوزستان، ایران

چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر انتشار دی‌اکسیدکربن است، که به‌عنوان معیاری برای آلودگی محیط زیست در ایران برای دورهٔ زمانی ۱۳۹۷-۱۳۵۲ استفاده شده است. به منظور اندازه‌گیری عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آلودگی محیط زیست، لازم است که به مطالعه تأثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف نفت کوره، شهرنشینی، رشد اقتصادی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران پرداخت؛ بدین‌منظور از مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده» استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد ضریب تصحیح خطای به‌دست آمده در این مدل نشان می‌دهد که در هر دوره ۳۳ درصد از خطای عدم تعادل کوتاه مدت، برای دستیابی به تعادل بلندمدت را تعدیل نماید. طبق برآورد انجام شده، افزایش مصرف نفت کوره، شهرنشینی و رشد اقتصادی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تأثیر مثبتی بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد. همچنین نتایج بلندمدت حاکی از آن است که با افزایش یک درصد تولید ناخالص داخلی، مصرف نفت کوره و جمعیت شهری به ترتیب ۰/۸۴۹، ۰/۱۶۶ و ۱/۵۶۶ درصد انتشار دی‌اکسیدکربن را افزایش می‌دهد. لذا اولین اقدام در جهت کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن در کشور، توجه به میزان مصرف نفت کوره است، از این رو می‌توان سیاستگذاری‌هایی جهت استفاده از انرژی‌های جایگزینی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن پرداخت.

کلیدواژه‌ها: رشد اقتصادی، شهرنشینی، مصرف نفت کوره، ARDL، انتشار دی‌اکسیدکربن

طبقه‌بندی JEL: Z13 , Q54 , Q53 , Q52

* نویسنده مسئول: aramamirnia@yahoo.com

۱. مقدمه

از چند دهه گذشته، تغییرات آب و هوا و گرمایش جهانی به عنوان چالش‌های جهانی مطرح شده‌اند که به طور گسترده به انتشار گازهای گلخانه‌ای[1] نسبت داده می‌شود که گرما را در سطح زمین به دام می‌اندازد. پوشش گرمای محبوس شده در سطح زمین، فراوانی و شدت طوفان‌ها و خشکسالی‌ها ازجمله ذوب یخچال‌ها و بالا آمدن سطح دریا را افزایش می‌دهد. انتشار دی‌اکسیدکربن ۷۳ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد که توسط احتراق سوخت‌های فسیلی به دلیل فعالیت‌های مختلف انسانی تولید می‌شود (کمیسیون اروپا[2]، ۲۰۱۷). بر این اساس، تخریب محیط زیست به تهدیدی جدی برای زیستگاه طبیعی انسان و سایر گونه‌های روی زمین تبدیل شده است (مجید و ممتاز[3]، ۲۰۱۷).

فرآیند توسعه را در طول صد سال گذشته را می‌توان به دو بخش اصلی و مهم طبقه‌بندی کرد. بخش اول شامل پیشرفت فوق‌العاده در فناوری و دستاوردهای چشمگیر استاندارد زندگی است که در بسیاری از کشورهای جهان شاهد آن هستیم. بخش دیگر فرآیند توسعه که باعث نگران شده، چیزی جز روند تخریب محیط زیست نیست. نوعی فعالیت انسانی و اقتصادی به تدریج باعث تخریب محیط زیست می‌شود. به عنوان مثال، استفاده از زمین برای صنایع و مسکن، ساخت جاده و آجرسازی در از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، فرسایش خاک، تغییر ساختار خاک و تخریب تپه‌ها نقش به‌سزایی دارند. همچنین دفع زباله‌های جامد توسط خانوارها و صنایع باعث آلودگی زمین می‌شوند. آب به طور مداوم توسط پساب‌های صنعتی و دفع فاضلاب آلوده می‌شوند. بنابراین آب آشامیدنی سالم از منابع طبیعی بسیار کمیاب می‌شود. آلودگی هوا بیشتر نگرانی ایجاد می‌کند، زیرا هوا به شدت توسط دود ناشی از حمل و نقل، صنایع و همچنین انتشار گازهای سمی که محصول جانبی شهرنشینی و رشد اقتصادی هستند آلوده می‌شوند. مواردی که اشاره شد برخی از مهم‌ترین پیامدهای منفی شهرنشینی و گسترش شهری، تخریب جنگل، تخریب تالاب‌ها، جنگل‌زدایی و از بین رفتن تنوع زیستی است (استحاک[4] و همکاران، ۲۰۱۸).

1. Greenhouse Gas. (GHG)
2. European Commission
3. Majeed & Mumtaz
4. Istihak et al

علاوه بر این، شهرنشینی، رشد اقتصادی و مصرف انرژی عامل بسیار مهم گرمایش ناشی از انتشارگازهای گلخانه‌ای است که تنها موضوع مهم در سال‌های اخیر در سراسر جهان و ایران است.

نفت کوره[1] کاربردهای بسیاری دارد. نفت کوره یک فرآورده نفتی کم‌کیفیت و بی‌سود است، اگرچه در برخی از کشورهای در حال توسعه مانند کشور ایران از این سوخت به عنوان منبع گرمایش خانه و مراکز تجارتی و صنعتی به کار برده می‌شود، همچنین سوخت کامیون‌ها، کشتی‌ها و بعضی از خودروها می‌باشد، اما بسیار آلوده‌کننده‌تر از سوخت گاز طبیعی است. اغلب به عنوان سوخت پشتیبان برای افزایش میزان تولید نیروگاه‌ها در مواردی مانند فصول سرد سال که گاز طبیعی موجود نیست استفاده می‌شود یا به عنوان سوخت رایج ژنراتورهای تولید الکتریسیتهٔ کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد (بشکوسکی و همکاران[2]، ۲۰۱۱). یکی از دلایل افزایش آلودگی محیط زیست در ایران مصرف نفت کوره در بخش‌های انسانی و تأمین انرژی برق است که این سوخت بیشترین میزان آلودگی هوا را ایجاد می‌کند. کشور ایران با مصرف روزانه ۱۱۱۶۷ هزار لیتر در روز نفت کوره در سال ۱۳۵۲ به مصرف روزانه ۵۱۶۵۶ هزار لیتر در روز نفت کوره در سال ۱۳۹۱ رسیده است که این مقدار مصرف نفت کوره را می‌توان بیشترین میزان مصرف آن طی چند دهه گذشته دانست (آمار نامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا). به دلیل نوسان قیمت نفت خام، گاهی قیمت نفت کوره (مازوت) کمتر از قیمت نفت خام در بازار است. طبق آمار شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، صادرات مازوت ۷۹/۰۱ درصد از کل صادرات محصولات پالایشگاهی ایران را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین پالایشگاه‌های ایران با صرف انرژی، پول و ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی، محصول غیر سودآور تولید می‌کنند. این الگوی تولید و رویهٔ صادراتی منجر به توسعه پایدار در استفاده از منابع انرژی در ایران نمی‌شود (حسینی وآگنیشکا استفانیچ[3]، ۲۰۱۹)

---

۱. نفت کوره و یا مازوت یکی از هیدروکربن‌های نفتی است که در مراحل پالایش نفت خام پس از نفتا، بنزین و نفت سفید به دست می‌آید و چون سیاه رنگ است به نام نفت سیاه نیز خوانده می‌شود. این ماده ارزان‌ترین مادهٔ سوختنی برای کوره‌ها، حمام‌ها و تنور نانوایی‌ها، موتورهای دیزلی دریایی و برخی نیروگاه‌ها است.

2. Beškoski et al

3. Hosseini, K. & Stefaniec, A

طبق گزارش بانک جهانی ۲۰۲۲، ایران با انتشار ۱۲۹۵۹۵هزارکیلو تن گاز دی‌اکسیدکربن در سال ۱۹۷۳ به انتشار ۶۳۰۰۱۰ هزار تن گاز دی‌اکسیدکربن در سال ۲۰۱۹ رسیده است. هچنین با توجه به افزایش جمعیت شهری کشور ایران طی سال‌های ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۷ که روند افزایشی داشته و ازجمعیتی حدود ۴۳ درصد از کل جمعیت کشور به ۷۴ درصد رسیده است. از این‌رو با توجه به افزایش مصرف نفت کوره و جمعیت شهری در ایران، ادامه چنین وضعیتی در آینده پیامدهای محیط زیستی بدی را برای کشور در پی خواهد داشت که باید بدان توجه خاص شود.

باتوجه به مطالب بالا و حجم زیاد انتشارگاز دی‌اکسیدکربن در ایران، در این مقاله عوامل اقتصادی و اجتماعی شامل رشد اقتصادی، شهرنشینی و مصرف نفت کوره مؤثر بر آلودگی محیط زیست به خصوص انتشار گاز دی‌اکسیدکربن که به عنوان یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای و شاخصی از تخریب محیط زیست که نقش مؤثری در گرم شدن کره زمین دارد در این کشور بررسی و رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت آن‌ها مورد آزمون قرار گرفته است. در قسمت بعدی به ارائه مبانی نظری اختصاص دارد. بخش سوم به‌طور خلاصه مطالعات انجام شده در این زمینه آورده می‌شود. در بخش چهارم مربوط به داده‌ها و تصریح مدل می‌شود. بخش پنجم برآورد مدل می‌باشد و بالاخره در قسمت آخر نتایج و پیشنهادات آورده می‌شود.

۲. مبانی نظری

ادبیات مربوط به رابطه محیط زیست با فعالیت‌های انسانی، فرضیه‌ها و نظریه‌های مختلفی را ارائه کرده است. برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از: ۱) منحنی زیست‌محیطی کوزنتس[1]، که ارتباط غیر خطی بین رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست را بررسی می‌کند. ۲) مدل[2] استیرپات که ارتباط میان جمعیت، فناوری و رشد اقتصادی را با تخریب محیط زیست بررسی می‌کند.

فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس نشان می‌دهد که با رشد اقتصادی، تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد اما با رشد اقتصادی بالاتر (زمانی که اقتصاد ثروتمندتر می‌شود)

1. Environmental Kuznets Curve. (EKC)
2. Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology (STIRPAT)

کیفیت زیست‌محیطی بهبود می‌یابد. منحنی زیست‌محیطی کوزنتس ریشه در میزان قدرت اقتصادی یک اقتصاد دارد. به این معنا که اقتصادهای ثروتمند احتمالاً تأثیر مطلوبی از رشد اقتصادی بر محیط زیست را نشان داده، در حالی که کشورهای فقیر اثرات نامطلوبی از خود نشان می‌دهند. دلایل اصلی چنین اثرات ناهمگونی عبارتند از: (۱) کشورهای فقیر متکی به فناوری سنتی آلاینده و به خطر انداختن محیط زیست برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، در حالی که کشورهای ثروتمند برای محیط زیست ارزش قائل هستند و فناوری‌های سبز و دوستدار محیط زیست را اتخاذ می‌کنند، (۲) کشورهای فقیر از منابع سنتی انرژی مانند زغال سنگ، سوخت‌های فسیلی و گاز طبیعی استفاده می‌کنند، در حالی که کشورهای ثروتمند از منابع انرژی پاک مانند انرژی‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای استفاده می‌کنند. همچنین در چارچوب استیرپات، بسیاری از مطالعات اثرات رشد جمعیت (شهرنشینی)، رفاه (رشد اقتصادی) و فناوری (صنعتی‌سازی) را بر تخریب محیط زیست بررسی کرده‌اند. مدل استیرپات فعالیت‌های انسانی را به عنوان نیروهای محرکه تغییرات آب و هوایی در نظر می‌گیرد (مجید و توقر[1]، ۲۰۲۰).

مبانی نظری شهرنشینی و کیفیت زیست‌محیطی را می‌توان طبق نظریه‌های زیر بررسی کرد. اول، نظریه گذار زیست‌محیطی شهری پیشنهاد می‌کند که شهرها در طول مراحل صنعتی شدن و توسعه، مشکلات زیست‌محیطی مختلفی را تحمل می‌کنند. مشکلات زیست‌محیطی آن‌ها تبدیل از قهوه‌ای (مسائل مربوط به آب[2]) به خاکستری (آلودگی خودرو و صنعتی[3]) به سبز (گازهای انسانی[4]) را تجربه می‌کنند. دوم، نظریه شهرنشینی بوم‌شناختی فرض می‌کند که شهرنشینی راهی را برای دستیابی به پایداری از طریق راه‌های زیر فراهم می‌کند: ۱) سطح درآمد کلی را افزایش می‌دهد که افراد را به استفاده از خدمات سازگار با محیط زیست تشویق می‌کند. ۲) آگاهی زیست‌محیطی را با ارائه خدمات تعاملی و اجتماعی بهبود می‌بخشد و ۳) فعالیت‌ها و نوآوری‌های تحقیق و توسعه[5] دوستدار محیط زیست را ترویج می‌دهد، بنابراین کیفیت زیست‌محیطی را حفظ می‌کند.

1. Majeed & Tauqir
2. water related issues
3. auto and industrial pollution
4. anthropogenic gasses
5. R & D

سوم، تئوری شهر فشرده[1] دلالت بر این دارد که «شهرنشینی بالاتر کیفیت زیست‌محیطی را با افزایش بهره‌وری، کارایی و صرفه‌جویی در مقیاس در زیرساخت‌های عمومی بهبود می‌بخشد» (مجید و مظهر[2]، b ۲۰۱۹).

همچنین عوامل متعددی وجود دارد که از طریق آن‌ها شهرنشینی بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد. اول، افزایش شهرنشینی تقاضا برای زیرساخت‌های اساسی را افزایش می‌دهد که جنگل‌زدایی و تخریب محیط زیست را افزایش می‌دهد (سادورسکی[3]، ۲۰۱۳). دوم، شهرنشینی حمل و نقل، مصرف سوخت و سایر فعالیت‌های انسانی را افزایش می‌دهد و آلودگی هوا را ایجاد می‌کند (لیو و بائه[4]، ۲۰۱۸؛ لی و همکاران[5]، ۲۰۱۹). سوم، باعث افزایش تولید صنعتی (اثر مقیاس)، افزایش آلاینده‌های هوا در جو می‌شود (کلهر و مهدی سلطانی[6]، ۲۰۱۵؛ گوو و همکاران[7]، ۲۰۱۶؛ ژو و وانگ[8]، ۲۰۱۸؛ لیو و بائه[9]، ۲۰۱۸؛ سامرین و مجید[10]، ۲۰۲۰). چهارم، تعادل زیستگاه‌های طبیعی را مخدوش می‌کند زیرا شهرها زیستگاه‌های جدیدی را برای برخی گونه‌ها (کبوتر، گنجشک، مگس) ایجاد می‌کنند و برای برخی دیگر (گونه‌های بومی) ریشه‌کن می‌شوند (اوتارا و همکاران[11]، ۲۰۱۲). پنجم، چالش‌های زیست‌محیطی دیگر مانند ازدحام ترافیک، زباله‌های صنعتی، پخش آلودگی، زباله‌های شهری و توسعه محله‌های فقیرنشین را ایجاد می‌کند.

از سوی دیگر می‌توان اثرات مطلوب شهرنشینی را بر محیط زیست در نظر گرفته است. شهرنشینی چنین فرهنگ‌های شهری را توسعه می‌دهد که از استفاده بهینه از منابع انرژی پشتیبانی می‌کند (پاریک و شوکلا[12]، ۱۹۹۵؛ علم و همکاران[13]، ۲۰۰۷). دوم، شهرنشینی با

1. compact city theory
2. Majeed & Mazhar
3. Sadorsky
4. Liu & Bae
5. Li et al
6. Kalhor & Mahdisoltani
7. Guo et al
8. Zhou & Wang
9. Liu & Bae
10. Samreen & Majeed
11. Uttara et al
12. Parik & Shukla
13. Alam et al

تولید همان خروجی با استفاده از منابع کمتر به دلیل اثرات خارجی مثبت و صرفه‌جویی در مقیاس، بهره‌وری را افزایش می‌دهد. ثالثاً، بخش خدمات را ارتقا می‌دهد که آلودگی کمتری نسبت به سایر بخش‌ها مانند بخش‌های تولید و حمل و نقل دارد. چهارم، نوآوری‌هایی مانند فناوری‌های سبز نیز به حفظ محیط زیست کمک می‌کند. پنجم، بهره‌وری انرژی و انرژی‌های پاک را نیز ارتقا می‌دهد. استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر (خورشیدی، باد، زمین گرمایی، برق آبی و زیست توده) فشارهای زیست‌محیطی را نیز کاهش می‌دهد (آژانس محیط زیست اروپا[1]، ۲۰۰۸؛ مجید و لونی[2]، ۲۰۱۹). ششم، از آنجایی که شهرها از نظر اقتصادی توسعه یافته‌تر هستند، کارایی تولید را افزایش می‌دهند و تخلیه آلودگی را کاهش می‌دهند (تائو و همکاران[3]، ۲۰۱۶).

پریخ و شوکلا[4] (۱۹۹۵) برای اقتصادهای کشورهای جنوب صحرا، یورک و همکاران[5] (۲۰۰۳) برای پانل جهانی، الملالی و اوزتورک[6] (۲۰۱۵) برای کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا و بکت و عثمان[7] (۲۰۱۷) برای اقتصاد مالزی به این نتیجه رسیدند که شهرنشینی تأثیر مثبتی بر انتشار دی‌اکسیدکربن را داشته و باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود و از تأثیرات زیان‌آور زیست‌محیطی شهرنشینی حمایت می‌کند.

بارالا و همکاران[8] (۲۰۱۱) یک رابطه خطی منفی بین شهرنشینی و انتشار دی‌اکسیدکربن به این نتیجه رسید، زیرا شهرنشینی به دستیابی به صرفه‌جویی در مقیاس برای زیرساخت‌های عمومی کمک می‌کند. مارتینز و همکاران[9] (۲۰۱۸) اشاره کرد که شهرنشینی آگاهی زیست‌محیطی را افزایش می‌دهد. آنها اثرات مطلوب شهرنشینی را بر محیط زیست برای کلمبیا یافتند که اثرات حفاظت از محیط زیست شهرنشینی را نشان می‌دهد.

1. European Environment Agency
2. Majeed & Luni
3. Tao et al
4. Parikh & Shukla
5. York et al
6. Al-Mulali & Ozturk
7. Bekhet & Othman
8. Barala et al
9. Martinez et al

مطالعاتی مانند خو و همکاران[1] (۲۰۱۶) و خو و لین[2] (۲۰۱۷) برای چین و عبدولی و همکاران[3] (۲۰۱۸) برای کشورهای بریکس[4] وجود منحنی کوزنتس را در پیوند محیط شهرنشینی اثبات کردند. به همین ترتیب، با استفاده از مدل داده‌های تابلویی، عبدولی و همکاران[5] (۲۰۱۸) به این نتیجه رسیدند که شهرنشینی در ابتدا باعث بدتر شدن محیط می‌شود. با این حال، پس از رسیدن به یک آستانه معین، باعث بهبود محیط زیست می‌شود و یک اثر U شکل معکوس شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن را پیشنهاد کردند.

مصرف انرژی یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده کیفیت زیست‌محیطی است. مصرف انرژی باعث بدتر شدن کیفیت محیط زیست می‌شود زیرا منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر و سوخت‌های فسیلی گازهای گلخانه‌ای را در جو منتشر می‌کنند. با این حال، اگر سهم عمده‌ای از مصرف انرژی شامل انرژی‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای باشد، کیفیت محیط زیست بهبود می‌یابد (مجید و لونی[6]، ۲۰۱۹).

بررسی ادبیات بالا نشان می‌دهد که شهرنشینی و رشد اقتصادی و مصرف انرژی عوامل کلیدی در تخریب محیط زیست هستند. مطالعات موجود عموماً مبتنی بر تجارب خاص کشور یا منطقه‌ای است که برای گروه‌های دیگر کشورها قابل تعمیم نیست. علاوه بر این، این مطالعات از تکنیک‌های تخمین مرسوم استفاده کردند. برا ساس بررسی مطالعات دیگر محققان که تا کنون صورت گرفته، تحلیلی براساس تأثیر مصرف نفت کوره بر انتشار دی‌اکسیدکربن و با در نظر گرفتن عوامل دیگری مانند شهرنشینی و رشد اقتصادی برای کشور ایران، در ادبیات موجود وجود ندارد.

۳. پیشینه پژوهش

در زمینهٔ عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر انتشار بر آلودگی محیط زیست در داخل و خارج از کشور مطالعات مختلفی انجام شده است که در جدول زیر برخی از این مطالعات بررسی شده است.

---

1. Xu et al
2. Xu & Lin
3. Abdouli et al
۴ . نام گروهی به رهبری قدرت‌های اقتصادی نوظهور است که از به هم پیوستن حروف اول نام انگلیسی کشورهای عضو برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی تشکیل شده‌است. (BRICS)
5. Abdouli et al.
6. Majeed & Luni.

جدول ۱. پیشینه تحقیق

نام محققان	قلمرو مکانی و دوره زمانی	تکنیک و روش مورد استفاده	نتیجه‌گیری مطالعات
فطرس و معبودی (۱۳۸۹)	ایران، ۱۳۵۰-۱۳۸۵	رویکرد اقتصادسنجی یامادو – تودا	کشش انتشار دی‌اکسیدکربن نسبت به جمعیت شهرنشین و مصرف انرژی مثبت است و به ترتیب کوچک‌تر و بزرگ‌تر از واحد است.
محمدی و همکاران (۱۳۹۱)	ایران، ۱۳۴۶-۱۳۸۹	آزمون علیت خطی و غیرخطی گرنجر	وجود یک رابطه علی خطی و غیرخطی یک طرفه، از مصرف انرژی به رشد اقتصادی را نشان می‌دهد.
طرازکار و همکاران (۱۳۹۷)	ایران، ۱۳۵۰-۱۳۹۲	ARDL	درآمد ملی سرانه و مصرف سرانه انرژی تأثیر مثبتی در کوتاه مدت و بلندمدت بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد.
دانائی‌فر (۱۳۹۸)	کشورهای آسیایی، ۱۹۹۰-۲۰۱۵	داده‌های تابلویی	سرانه تولیدناخالص داخلی، رشد سالانه جمعیت شهری و مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن دارند.
ناهیدی امیرخیز و همکاران (۱۳۹۹)	کشورهای منتخب سازمان‌های همکاری اسلامی، ۱۹۹۵-۲۰۱۵	داده‌های تابلویی	رشد اقتصادی باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن خواهد شد که پس از رشد اقتصادی معین و بالاتر، انتشار دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد.
ژو و همکاران[1] (۲۰۱۸)	پنج شهر بزرگ در حال توسعه چین، ۲۰۰۰-۲۰۱۲	داده‌های تابلویی	یک ارتباط منفی بین تکه تکه شدن مناطق شهری و تعداد روزهای مداوم آلودگی هوا شناسایی شد، که نشان می‌دهد برای کوتاه شدن فرایندهای آلودگی مداوم، باید ساختار شهری را به صورت متمرکز در چند مرکز را تصویب کرد.
لیو و بائه[2] (۲۰۱۸)	چین، ۱۹۷۰-۲۰۱۵	ARDL	برآورد پارامترهای طولانی مدت نشان می‌دهد که یک درصد افزایش شدت انرژی، تولید ناخالص داخلی واقعی، صنعتی شدن و شهرنشینی باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن به ترتیب ۱/۱درصد، ۰/۶ درصد، ۰/۳ درصد و ۱درصد می‌شود.

1. Zhou et al.
2. Liu & Bae

نام محققان	قلمرو مکانی و دوره زمانی	تکنیک و روش مورد استفاده	نتیجه‌گیری مطالعات
عبدالله[1] و همکاران (۲۰۲۱)	اندونزی، ۲۰۱۷-۱۹۸۵	آزمون علیت گرنجر	نتایج آزمایش رابطه بین رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن نشان می‌دهد که فرضیه منحنی کوزنتس زیست محیطی در اندونزی اثبات شده است.
نورگازینا[2] و همکاران (۲۰۲۱)	مالزی، ۲۰۱۸-۱۹۷۸	ARDL	رشد یک درصدی در مصرف انرژی، باز بودن تجارت و شهرنشینی به ترتیب ۰/۱۸، ۰/۰۳ و ۲/۵۱ درصد محیط زیست را بدتر می‌کند و به طور قابل‌توجهی باعث انتشار دی‌اکسیدکربن در مالزی شده‌اند.
رایحان و توسپکووا[3] (۲۰۲۲)	برزیل، ۲۰۱۹-۱۹۹۰	حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS)	رشد اقتصادی، استفاده از انرژی سوخت‌های فسیلی، شهرنشینی، گردشگری و ارزش افزوده کشاورزی با افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن در برزیل باعث تخریب محیط زیست می‌شود در حالی که افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و مناطق جنگلی به کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن در برزیل کمک می‌کند.

منبع: جمع آوری محقق

براساس مطالعات و بررسی‌های انجام شده در زمینه انتشار دی‌اکسیدکربن و گازهای گلخانه‌ای و همچنین آلودگی محیط زیست ناشی از افزایش عوامل مختلف اقتصادی و اجتماعی ازجمله مصرف انرژی، جمعیت شهری و رشد اقتصادی مطالعات وسیعی برای کشور ایران و دیگر کشورها صورت گرفته است ولی در هیچ‌یک از مطالعات انجام شده برای کشور ایران به بررسی تأثیر نفت کوره بر آلودگی محیط زیست پرداخته نشده است. در این مطالعه سعی بر این داریم که به وسیله تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی علاوه بر بررسی تأثیر رشد اقتصادی و افزایش جمعیت شهری نسبت به کل جمعیت کشور، میزان آلایندگی سوخت نفت کوره و تأثیر آن بر آلودگی محیط زیست در ایران را مورد بررسی قرار

1. Abdul et al.
2. Nurgazina et al.
3. Raihan & Tuspekova

داده‌ایم. در این مطالعه توصیه‌هایی در زمینه تغییر در نوع مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و سرمایه‌گذاری هرچه بیشتر در انرژی‌های پاک داشته‌ایم.

٤. داده‌ها و تصریح مدل

داده‌ها

این مطالعه به منظور بررسی عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آلودگی محیط زیست ازجمله رشد اقتصادی، مصرف نفت کوره و شهرنشینی براساس داده‌های سری زمانی، سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۵۲ برای کشور ایران استفاده شده است. کشور ایران براساس مصرف نفت کوره انتخاب شده است و بازه زمانی محدود به در دسترس بودن همه مشاهدات است. داده‌های تمامی متغیرها از گزارش بانک جهانی[1] (۲۰۲۲) و داده‌های متغیر نفت کوره[2] از آمار نامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا (۱۳۹۷) شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران استخراج شده است. انتشار دی‌اکسیدکربن متغیر وابسته و بر حسب هزار تن، برای ثبت تخریب محیط زیست استفاده شده است و تولید ناخالص داخلی بر حسب دلار آمریکا و به قیمت ثابت سال ۲۰۱۵ به عنوان متغیری برای رشد اقتصادی استفاده می‌شود، مصرف نفت کوره برحسب هزار لیتر در روز و شهرنشینی برحسب نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده است.

تصریح مدل

مدل این مطالعه برگرفته از الگوی استیرپات[3] و مبتنی بر مبانی نظری و علم اقتصادسنجی به صورت تابعی ریاضی مدل پیشنهادی در معادله ۱ بیان شده است و به صورت زیر تصریح شده است:

$$CO_2 = f\,(E\,, GDP\,, UP) \qquad (۱)$$

که در آن: CO_2: انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن (برحسب هزارتن)، E: مصرف نفت کوره بر حسب هزار لیتر در روز، GDP: بر حسب دلار آمریکا و به قیمت ثابت سال ۲۰۱۵ و UP : بر حسب نسبت جمعیت شهری به جمعیت کل است. با استفاده از شکل لگاریتمی

1. World Bank.
2. Mazut.
3. Stochastic Impacts by Regression Population, Affluence and Technology

طبیعی برای همه متغیرها، فرض می‌کنیم که تبدیل همه سری‌ها به یک شکل لگاریتمی طبیعی نتایج قابل اعتماد و کارآمدی ایجاد می‌کند. شکل لگاریتمی طبیعی پیشنهادی مدل را می‌توان در معادله ۲ نشان داد:

$$lnCO_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 lnE_t + \alpha_2 lnGDPP_t + \alpha_3 lnUP_t + e_t \quad (۲)$$

که در آن α_1، α_2 و α_3 کشش‌های متغیر وابسته نسبت به متغیرهای توضیحی هستند و e_t، جملهٔ اختلال تصادفی است.

رویکرد مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده[1] (ARDL) برای هم انباشتگی توسط پسران و همکاران[2]، ۲۰۰۱ برای کارهای تجربی ایجاد شده است. شکل روش ARDL در زیر آمده است:

$$\Delta lnCO2_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \, \Delta lnCO2_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \gamma_i \, \Delta lnE_{t-i} + \quad (۳)$$
$$\sum_{i=1}^{p} \delta_i \, \Delta lnGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \theta_i \, \Delta lnUP_{t-i} + \mu_t$$

که در آن: δ_i، γ_i، β_i و θ_i به ضرایب کوتاه مدت و μ_t عبارت خطا اشاره دارند.

پارامترهای پویای کوتاه‌مدت به‌وسیلهٔ برآورد یک مدل تصحیح خطای مرتبط با تخمین‌های بلندمدت به‌دست می‌آید. مدل تجربی تصحیح خطای این مطالعه به‌صورت معادلهٔ ۴ است:

$$\Delta CO2_t = \delta_1 + \sum_{i=1}^{p} \delta_i \Delta CO2_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta E_{t-j} + \quad (۴)$$
$$\sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta GDP_{t-j} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta UP_{t-j} + \theta ECM_{t-1} + \mu_t$$

که درآن δ_i و δ_j ضرایب پویای کوتاه‌مدت هم‌گرایی مدل به بلندمدت و θ ضریب سرعت تعدیل است. همچنین برای اطمینان از ثبات ضرایب مدل برآورد شده در طول زمان، از آزمون‌های مجموع تجمعی باقیمانده‌ها[3] و مجموع تجمعی مربعات باقیمانده‌ها[4] استفاده می‌شود. اگر نمودارهای رسم شده مابین مرزهای بحرانی قرار بگیرد و از خطوط عبور نکنند، در سطح ۹۵ درصد فرض صفر مبنی بر ثبات پارامترها و عدم شکست ساختاری را نمی‌توان رد کرد.

1. ARDL
2. Pesaran et al.
3. Cumulative Sum (CUSUM)
4. Cumulative Sum of Square. (CUSUMSQ)

۵. برآورد مدل

بررسی ایستایی متغیرها

داده‌های مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده در مقایسه با سایر تکنیک‌های هم انباشتگی سنتی، دارای برخی مزیت‌های اقتصادسنجی است. متغیری که ایستا از مرتبهٔ صفر است (۰) I و متغیری که پس از یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شود (۱) I می‌گویند. چندین تست برای بررسی ریشه واحد وجود دارد، اما در میان آنها آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته که توسط دیکی و فولر[1]، ۱۹۷۹ ایجاد شده است، برای آزمون ایستایی هر متغیر سری زمانی در این مطالعه استفاده شده است.

آزمون ایستایی برای رویکرد مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده»[2] بسیارمهم است، زیرا در این مدل هیچ یک از متغیرها نباید (۲) I باشند. جدول ۲ نتایج آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم‌یافته را نشان می‌دهد.

جدول۲. نتایج آزمون ریشه واحد

متغیر	مقدار بحرانی ADF	آمارهٔ محاسباتی	نتیجه	وضعیت
لگاریتم انتشاردی اکسیدکربن	-۳/۵۸	-۵/۹۳	I (1)	با عرض از مبدأ
لگاریتم مصرف نفت کوره	-۳/۵۸	-۳/٦٦	I (1)	با عرض از مبدأ
لگاریتم تولیدناخالص داخلی	-۳/۵۸	-٤/۳۱	I (1)	با عرض از مبدأ
لگاریتم نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت کشور	-۳/۵۸	-٤/٤۸	I (0)	با عرض از مبدأ و روند

منبع: نتایج تحقیق

حال پس از اطمینان از درجهٔ ایستایی متغیرها، مدل براساس روش «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده»[3] تخمین زده می‌شود. نتایج حاصل از تخمین معادله پویا، در جدول ۳ نشان داده شده است. شایان ذکر است برای جلوگیری از کاهش درجهٔ آزادی از معیار شوارتز - بیزین برای انتخاب وقفه بهینه استفاده شده است. نتایج تخمین کوتاه‌مدت نشان می‌دهد مصرف انرژی، تولیدناخالص داخلی، تجارت آزاد و جمعیت شهری ارتباط مثبت و معنی‌داری با انتشار دی‌اکسیدکربن دارند؛ ولی نتایج کوتاه‌مدت

1.Dickey & Fuller.
2. ARDL
3. ARDL

نشان دهنده این است که جمعیت شهری بیشترین تأثیر ضریب آن از نظر آماری را بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد.

پس از تخمین معادلهٔ پویا با اجرای آزمون F از وجود رابطهٔ بلندمدت اطمینان حاصل کرد؛ با توجه به نتایج آزمونF وجود رابطهٔ بلندمدت بین متغیرها و مقدار ۴/۰۳۱ آمارهٔ F و همچنین مقدار ۲/۷۹ حدپایین (ضریب اطمینان ۹۵ درصد) و مقدار ۳/۶۷ حد بالا (ضریب اطمینان ۹۵ درصد)، باید به برآورد ضرایب بلندمدت اقدام کرد. مطابق نتایج به دست آمده، به دلیل اینکه مقدار آمارهٔ F محاسباتی بزرگ‌تر از حد بحرانی بالا در سطح ۹۵ درصد است، فرض صفر مبنی بر فقدان رابطهٔ بلندمدت بین متغیرهای مدل رد می‌شود. به عبارت بهتر، رابطهٔ بلندمدت بین متغیرها وجود دارد. سطح معنی‌داری به دست آمده برای آزمون خودهمبستگی و واریانس همسان نیز به‌ترتیب برابر با ۰/۲۲۳ و ۰/۲۲۵ است که نشان می‌دهد خودهمبستگی بین اجزای اخلال مدل وجود ندارد و توزیع جملات پسماند نرمال بوده و واریانس همسان است.

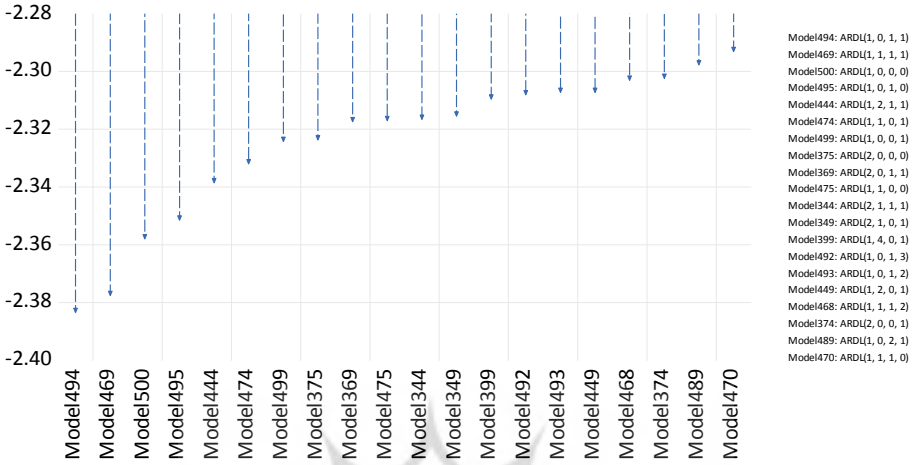
جدول ۳. نتایج مدل پویای **ARDL (1,0, 1,1)**

متغیر	ضریب	آمارهٔ t	سطح معنی‌داری
LCO2 (-1)	۰/٦٦٣	٤/٩٨	۰/۰۰۰
LE	۰/۰٥٦	۱/٦٣	۰/۱۱۰
GDP	۰/۷۰۷	٥/۸۸	۰/۰۰۰
GDP (-1)	۰/٤۲۱	۲/۸٤	۰/۰۰۷
LUP	۲/٦۹٤	۱/٦۰	۰/۱۱۷
LUP (-1)	۳/۲۲۱	۲/۱۲	۰/۰۳۹
C	-۳/٥۳٥	-۱/۷۹	۰/۰۸۱

منبع: نتایج تحقیق

معیار شوارتز – بیزین برای انتخاب مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده» در شکل ۱ ارائه شده است. این شکل تنها ۲۰ مدل از بهترین مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده» را نشان می‌دهد. در این مطالعه، از معیار شوارتز – بیزین برای انتخاب بهترین مدل پایدار که (۱، ۰، ۱، ۱) است در نظر استفاده شده است. مدل انتخاب شده، بهترین مدل پایدار بوده زیرا مقدار (۲/۳۸۳-) دارای کمترین مقدار معیار شوارتز – بیزین است.

شکل ۱. انتخاب مدل ARDL



منبع: نتایج تحقیق

پس از اطمینان از وجود رابطهٔ بلندمدت بین متغیرها، باید به برآورد ضرایب بلندمدت اقدام کرد. نتایج تخمین زده شده بلندمدت نشان می‌دهد یک درصد افزایش تولید ناخالص داخلی به طور متوسط باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن به میزان ۰/۸۴۹ درصد خواهد شد. شهرنشینی تأثیر مثبت آماری قابل توجهی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در بلندمدت دارد. افزایش یک درصدی شهرنشینی به طور متوسط باعث افزایش ۱/۵۶۶ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود، در حالی که افزایش یک درصدی در مصرف نفت کوره باعث افزایش ۰/۱۶۶ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن در بلندمدت می‌شود. براساس آمار نامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا (۱۳۹۷)[1] با توجه به این‌که مصرف نفت کوره تنها بخشی از مصرف کل فرآورده‌های انرژی‌زا از قبیل گاز طبیعی، گاز مایع، بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره و نفت جت می‌باشد و کل مصرف انرژی کشور در نظر گرفته نشده است و سهم مصرف نفت کوره تنها ۲ درصد از کل مصرف فرآورده‌های انرژی‌زا در سال ۹۷ ثبت شده و این مقدار مصرف طی دهه‌های اخیر مورد مطالعه بین ۲ درصد تا ۲۶ درصد متغییر بوده، می‌توان گفت نفت کوره تأثیر قابل توجهی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در بلندمدت خواهد داشت. همچنین تأثیر بلندمدت بسیار بالای افزایش نسبت جمعیت شهری به کل

۱. براساس آخرین نسخه آمار نامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا که توسط شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران منتشر شده است.

جمعیت ایران بر انتشار دی‌اکسیدکربن نشان می‌دهد که در بلندمدت شهرنشینی و استفاده از نفت کوره به عنوان منبعی برای تأمین انرژی، باعث تخریب بیشتر محیط زیست می‌شود.

جدول٤. نتایج تخمین معادلهٔ بلندمدت ARDL (1,0, 1,1)

متغیر	ضریب	آمارهٔ t	سطح معنی‌داری
لگاریتم مصرف نفت کوره	۰/۱٦٦	۱/۳٦	۰/۱۸۰
لگاریتم تولیدناخالص داخلی	۰/۸٤۹	٤/۸٦	۰/۰۰۰
لگاریتم نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت کشور	۱/٥٦٦	۲/٦۰	۰/۰۱۲

منبع: نتایج تحقیق

مقدار ۰/۳۳٦- منفی و معنی دار ضریب الگوی تصحیح خطا[1]، منجر به حمایت از یک رابطه بلندمدت بین متغیرهای سری زمانی مورد مطالعه در ایران می‌شود. ضریب از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار است و مقدار معنی دار الگوی تصحیح خطا سرعت تعدیل را از تعادل کوتاه‌مدت به بلندمدت نشان می‌دهد. در این مدل سرعت تعدیل را از تعادل کوتاه‌مدت به بلندمدت نشان می‌دهد که هر سال ۳۳ درصد به سمت مسیر تعادل بلندمدت نزدیک می‌شود.

جدول ٥: نتایج تصحیح خطا

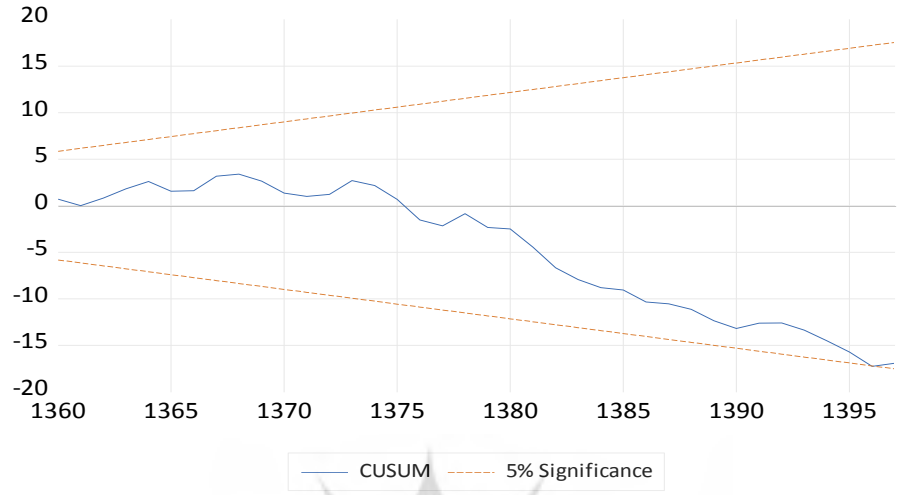
متغیر	شرح متغیر	ضریب	آمارهٔ t	سطح معنی‌داری
DLGDP	تفاضل مرتبهٔ اول لگاریتم تولیدناخالص داخلی	۰/۷۰۷	٦/۷۱	۰/۰۰۰
DLUP	تفاضل مرتبهٔ اول لگاریتم جمعیت شهری	۲/٦۹٤	۲/٦٤	۰/۰۱۱
Ecm (-1)	ضریب تصحیح خطا	-۰/۳۳٦	-٤/۱٥	۰/۰۰۰

منبع: نتایج تحقیق

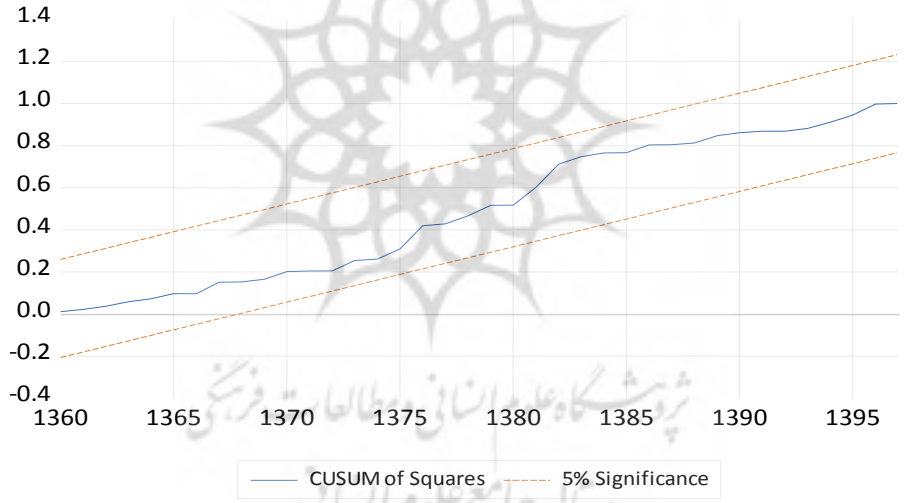
نتایج آزمون‌های مجموع تجمعی باقیمانده‌ها[2] و مجموع تجمعی مربعات باقیمانده‌ها[3] در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. این نتایج برای بررسی ضرایب برآورد شده و آزمون پایداری ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت در طول زمان انجام شده است. یافته‌های این آزمایش‌ها را می‌توان به این صورت تفسیر کرد که خط آبی در فواصل اطمینان ۹۵ درصد و در داخل دو خط چین قرمز بیرونی قرار دارد و از خط چین‌های قرمز خارج نشده‌اند. بنابراین، نتیجه می‌گیریم که مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده»[4] قوی و قابل اعتماد است.

1. Erorr correction mode (ECM)
2. Cumulative Sum (CUSUM)
3. Cumulative Sum of Square. (CUSUMSQ)
4. ARDL

شکل۲ و۳: مجموع تجمعی باقیمانده‌ها[1] و مجموع تجمعی مربعات باقیمانده‌ها[2]



منبع: نتایج تحقیق



منبع: نتایج تحقیق

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مهم‌ترین یافته‌های این مطالعه این است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر متغیرهای تولید ناخالص داخلی، مصرف نفت کوره و جمعیت شهری بر انتشار دی‌اکسیدکربن مثبت بوده

1. Cumulative Sum (CUSUM)
2. Cumulative Sum of Square. (CUSUMSQ)

و باعث افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود. نتایج مطالعه با استفاده از مدل «خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده» نشان داد که افزایش یک درصد در تولید ناخالص داخلی، مصرف نفت کوره و جمعیت شهری به ترتیب باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن به مقدار ۰/۷۰۷، ۰/۰۵۶ و ۲/۶۹۴ درصد در کوتاه‌مدت و ۰/۸۴۹، ۰/۱۶۶ و ۱/۵۶۶ در بلندمدت است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مصرف نفت کوره عامل مهمی برای انتشار دی‌اکسیدکربن است. افزایش رشد اقتصادی و شهرنشینی باعث افزایش تقاضا مصرف نفت کوره شده و آسیب‌های زیست‌محیطی نیز درایران به تدریج افزایش خواهد یافت. این یافته‌ها نشان دهنده این است که ایران در حال تجربه روند سریع و بدون برنامه‌ریزی شهرنشینی و مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیری مانند نفت کوره است و نظارتی بر محیط زیست وجود ندارد. لذا اولین اقدام در جهت کاهش انشار دی‌اکسیدکربن در کشور، توجه به فرآیند مصرف نفت کوره است ازاین‌رو باید سیاستگذاری‌هایی برای مصرف نفت کوره انجام پذیرد:

۱. استفاده از انرژی‌های جایگزینی برای نفت کوره مانند انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن پرداخت.

۲. سیاست‌هایی را برای محدود کردن تأثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن، از طریق افزایش آگاهی مردم برای حفظ کیفیت زیست‌محیطی و صرفه جویی در مصرف انرژی در همه بخش ها، به ویژه بخش‌های برق، صنعت، حمل و نقل مورد نیاز است، انجام پذیرد.

۳. شهرنشینی برنامه‌ریزی شده، افزایش نظارت بر آسیب‌های زیست‌محیطی، اجرای پروژه دوستدار محیط زیست و کاهش سهم انرژی‌های تجدیدناپذیری مانند نفت کوره به کل مصرف انرژی می‌تواند در ایران نقش خوبی در کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی داشته باشد.

۷. تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

۸. سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از داوران محترم که با نظرات ارزشمندشان باعث بهبود کیفیت مقاله شده‌اند، سپاسگزارند.

ORCID

Mansour Zarra nejad https://orcid.org/0000-0001-9981-2196

Aram Amirnia https://orcid.org/0000-0001-5426-1853

۹. منابع

دانائی‌فر، ایمان. (۱۳۹۸). بررسی رابطه آلودگی هوا با رشد اقتصادی بر مبنای فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس (مطالعه موردی: کشورهای آسیایی). *فصلنامه انسان و محیط زیست*، شماره ۵۱، صفحات ۱۱-۶.

طرازکار، محمدحسن؛ کارگر ده‌بیدی، نوید و بخشوده، محمد. (۱۳۹۷). اثر توسعه اقتصادی و شهرنشینی بر انتشار آلودگی در ایران. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، جلد ۱۰، شماره ۲، صفحات ۱۷۴-۱۵۵.

فطرس، محمدحسن و معبودی، رضا. (۱۳۸۹). رابطهٔ علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط زیست در ایران، ۱۳۸۵-۱۳۵۰. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال هفتم، شماره ۲۷، صفحات ۱۷-۱.

محمدی، تیمور؛ ناظمان، حمید و نصرنیان‌نسب، محسن. (۱۳۹۱). رابطه رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران (تحلیلی از مدل‌های علیت خطی و غیر خطی). *فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی*، شماره ۵، صفحات ۱۷۰-۱۵۳.

ناهیدی امیرخیز، محمدرضا؛ رحیم‌زاده، فرزاد و شکوهی‌فرد، سیامک. (۱۳۹۹). بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای (مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره بیست و دوم، شماره سه، صفحات ۲۶-۱۶.

References

Abdouli, M., Kamoun, O., and Hamdi, B. (2018). The impact of economic growth, population density, and FDI inflows on CO2 emissions in BRICTS countries: Does the Kuznets curve exist?. *Empirical Economics*, 54 (1), pp. 1717-1742.

Abdul, B., Didik, S., Suhel, S., Azwardi, A. (2021). Relationships between Urbanization, Economic Growth, Energy Consumption, and CO2 Emissions: Empirical Evidence from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8 (3), pp. 79-90.

Alam, S., Fatima, A., and Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics*,18 (5), pp. 825-837.

Al-Mulali, U., and Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. *Energy*,84 (1), pp. 382-389.

Barla, P., Miranda-Moreno, L. F., and Lee-Gosselin, M. (2011). Urban travel CO2 emissions and land use: A case study for Quebec City. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*,16 (6), pp. 423-428.

Bekhet, H. A., and Othman, N. S. (2017). Impact of urbanization growth on Malaysia CO2 emissions: Evidence from the dynamic relationship. *Journal of Cleaner Production*,154 (4), pp. 374-388.

Beškoski, V., Cvijović, G., Milić, J., Ilić, M., Miletić, S., Šolević, T., Vrvić, M. (2011). Ex situ bioremediation of a soil contaminated by mazut (heavy residual fuel oil)-A field experiment. *Chemosphere*,83 (1), pp. 34-40.

Danaeifar, I. (2019). Evaluating the Relationship between Air Pollution and Economic Growth Based on Kuznets Environmental Curve Hypothesis (Case Study: Asian Countries). *Human and Environment*, 51 (4), pp. 6-11. [In Persian]

European Commission. (2017). Emissions Database for Global Atmospheric Research. *European Commission*.

European Environment Agency (2008). *Energy and environment report 2008.*

Fitras, M., Moboudi, R. (2010). Causal relationship between energy consumption, urban population and environmental pollution in Iran, 1350-1385. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 7 (27), pp. 1-17. [In Persian]

Greene, W,h. (2012). Econometric Analysis (7ed), Prentice Hall Publishing, *New York, USA*.

Guo, J., Xu, Y., and Pu, Z. (2016). Urbanization and its effects on industrial pollutant emissions: An empirical study of a Chinese case with the spatial panel model. *Sustainability*,8 (8), pp. 800-812.

Hosseini, K., Stefaniec,A. (2019). Efficiency assessment of Iran's petroleum refining industry in the presence of unprofitable output: A dynamic two-stage slacks-based measure. *Energy*, 189 (1), pp. 112-116.

Istihak, R., Khaleda, A., Mohammad Safiqul, I., Mohammad Amzad, H. (2018). Impact of Urbanization and Energy Consumption on CO2 Emissions in Bangladesh: An ARDL Bounds Test Approach. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 9 (6), pp. 838-843.

Kalhor, K., and Mahdisoltani, M. (2015). Urbanization and its effects on the environment and society along with sustainable development. *In Paper Presented at the Third International Symposium on Environmental and Water Resources Engineering, Tehran, Iran*, 2 (3), pp. 1-12.

Li, M., Li, L., and Strielkowski, W. (2019). The impact of urbanization and industrialization on energy security: A case study of China Energies,12 (11), pp. 1-22.

Liu, X,. Bae, J. (2018). Urbanization and industrialization impact of CO2 emissions in China. *Journal of Cleaner Production*,172 (2), pp. 178-186.

Majeed, M and Tauqir, A. (2020). Effects of urbanization, industrialization, economic growth, energy consumption, financial development on carbon emissions: An extended STIRPAT model for heterogeneous income groups. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14 (3), pp. 652-681.

Majeed, M. T., and Luni, T. (2019). Renewable energy, water, and environmental degradation: A global panel data approach. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 13 (3), pp. 749-778.

Majeed, M. T., and Mazhar, M. (2019b). Financial development and ecological footprint: A global panel data analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 13 (2), pp. 487-514.

Majeed, M. T., and Mazhar, M. (2020). Reexamination of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of biocapacity, human capital, and trade. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14 (1), pp. 202-254.

Majeed, M. T., and Mumtaz, S. (2017). Happiness and environmental degradation: A global analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 11 (3), pp. 753-772.

Martinez, C. I. P., Pina, W. H. A., and Moreno, S. F. (2018). Prevention, mitigation and adaptation to climate change from perspectives of urban population in an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*,178 (4), pp. 314-324.

Mohammadi, T., Nazman, H., Nasranian Nasab, M. (2012). The relationship between economic growth and energy consumption in Iran (an analysis of linear and non-linear causality models). *Environmental and Energy Economics Quarterly*, 5 (4), pp. 153-170. [In Persian]

Nahidi Amirkhiz, M., Rahimzadeh, F., ShokouhiFard, S. (2020). Study of the Relation among Economic Growth, Energy Using and Greenhouse Gas Emissions (Case study: Selected Countries of the OIC). *J. Env. Sci. Tech*, 22 (3), pp. 16-26. [In Persian]

Nurgazina, Z., Ullah, A., Ali, U., *Ahmed Koondhar, M,. Lu, Q. (2021).* The impact of economic growth, energy consumption, trade openness, and financial development on carbon emissions: empirical evidence from Malaysia.*Springer*,716 (4), pp. 60195-60208.

Parikh, J., and Shukla, V. (1995). Urbanization, energy use and greenhouse effects in economic development: Results from a cross-national study of developing countries. *Global Environmental Change*,5 (2), pp. 87-103.

Pesaran, M, H., Shin, Y., Smith, R, J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*,16 (3), pp. 1924-1996.

Raihan, A., Tuspekova, A. (2022). Dynamic impacts of economic growth, energy use, urbanization, tourism, agricultural value-added, and forested area on carbon dioxide emissions in Brazil. *Springer*,12 (4), pp. 794-814.

Sadorsky, P. (2013). Do urbanization and industrialization affect energy intensity in developing countries? *Energy Economics*,37 (1), pp.52-59.

Samreen, I., and Majeed, M. T. (2020). Spatial econometric model of the spillover effects of financial development on carbon emissions: A global analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14 (2), pp. 569-202.

Tao, Y., Li, F., Crittenden, J. C., Lu, Z., and Sun, X. (2016). Environmental impacts of China's urbanization from 2000 to 2010 and management implications. *Environmental Management*, 57 (2), pp. 498-507.

Tarzkar, M., Kargar Deh Bedi, N., Bakhshudeh, M. (2018). The effect of economic development and urbanization on the spread of pollution in Iran. *Agricultural Economics Research*, 10 (2), pp. 155-174. [In Persian]

Uttara, S., Bhuvandas, N., and Aggarwal, V. (2012). Impacts of urbanization on environment. *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*,2 (2), pp. 1637-1645.

Xu, B., and Lin, B. (2017). What cause a surge in China's CO2 emissions? A dynamic vector auto regression analysis. *Journal of Cleaner Production*,143 (4), pp. 17-26.

Xu, S. C., He, Z. X., Long, R. Y., Shen, W. X., Ji, S. B., and Chen, Q. B. (2016). Impacts of economic growth and urbanization on CO2 emissions: Regional differences in China based on panel estimation. *Regional Environmental Change*,16 (3), pp. 777-787.

York, R., Rosa, E. A., and Dietz, T. (2003). STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts. *Ecological Economics*,46 (3), pp. 351-365.

Zhou, C., Li, S., and Wang, S. (2018). Examining the Impacts of Urban Form on Air Pollution in Developing Countries: A Case Study of China's Megacities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,15 (8), pp. 15-65.

استناد به این مقاله: زراءنژاد، منصور؛ امیرنیا، آرام. (۱۴۰۲). عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آلودگی محیط زیست با تأکید بر مصرف نفت کوره در ایران، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۴۶ (۱۲)، ۶۹-۹۱.

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