



Investigating the impact of globalization on sustainable resource management with an emphasis on environmental assumption: a quantile panel approach

Afsane Mafi Asl¹ | Hassan Khodavaishi^{2✉} | Yosef Mohammadzadeh³

1. Department of of International Economics, Faculty of Economics, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: a.mafiasl@urmia.ac.ir

2. Corresponding Author, Department of of International Economics, Faculty of Economics, Urmia University, Urmia, Iran.. E-mail: h.khodavaishi@urmia.ac.ir

3. Department of of International Economics, Faculty of Economics, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: yo.mohammadzadeh@urmia.ac.ir

Article Info	ABSTRACT	
Article type: Research Article	This study examines the impact of globalization on sustainable resource management across different quantiles for selected countries during the period 2000–2020 using the quantile regression approach. The findings reveal that globalization has a positive and significant effect on domestic resource consumption in the first three quantiles. From the fourth to the ninth quantile, however, this effect turns negative. Additionally, from the second quantile onward, the impact of economic growth on domestic material consumption aligns with the Environmental Kuznets Curve hypothesis. The urbanization growth variable shows a negative effect on domestic resource consumption from the second to the seventh quantile but turns positive in the last two quantiles. Moreover, the results indicate that total factor productivity positively and significantly affects domestic resource consumption across all quantiles, though this effect diminishes in the higher quantiles, suggesting a rebound effect in resource consumption. Finally, the findings demonstrate that the value-added of the industrial sector consistently increases domestic resource consumption across all quantiles, thereby worsening sustainable resource management.	
Article history: Received 11 November 2024 Received in revised form 08 January 2025 Accepted 17 January 2025 Published online 28 June 2025		
Keywords: <i>Domestic material consumption,</i> <i>Environmental Kuznets Curve,</i> <i>Globalization,</i> <i>Quantile Regression,</i> <i>Sustainable resource management.</i>		
Cite this article: Mafi Asl, A., Khodavaishi, H., & Mohammadzadeh, Y. (2025). Investigating the impact of globalization on sustainable resource management with an emphasis on environmental assumption: a quantile panel approach. <i>Journal of Natural Environment</i> , 77 (4), 667-685. DOI: http://doi.org/10.22059/jne.2025.385214.2726		
© The Author(s). Publisher: University of Tehran Press. DOI: http://doi.org/10.22059/jne.2025.385214.2726		



بررسی اثرات جهانی شدن بر مدیریت منابع پایدار با تأکید بر فرضیه محیط زیستی کوزنتس: رویکرد پنل کوانتایل

افسانه مافی اصل^۱ | حسن خداویسی^۲ | یوسف محمدزاده^۳

۱. گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: a.mafiasl@urmia.ac.ir
۲. نویسنده مسئول، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: h.khodavaisi@urmia.ac.ir
۳. گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: yo.mohammadzadeh@urmia.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۸ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷ کلیدواژه‌ها: جهانی شدن، رگرسیون کوانتایل، فرضیه محیط زیستی کوزنتس، مدیریت منابع پایدار، مصرف داخلی منابع.	مطالعه حاضر با استفاده از روش رگرسیون کوانتایل، به بررسی تأثیر جهانی شدن بر مدیریت منابع پایدار در دهک‌های مختلف برای کشورهای منتخب و در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر جهانی شدن بر مصرف داخلی منابع در سه دهک اول مثبت و معنی‌دار است. سپس از دهک چهارم تا نهم اثر این متغیر منفی شده است. همچنین، از دهک دوم به بعد اثر رشد اقتصادی بر مصرف مواد داخلی تأییدکننده فرضیه محیط زیستی کوزنتس است. متغیر رشد شهرنشینی هم از دهک دوم تا هفتم اثر منفی و در دو دهک آخر اثر مثبت بر مصرف داخلی منابع دارد. علاوه بر این نتایج بیانگر آن است که بهره‌وری کل عوامل در تمام دهک‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف داخلی منابع دارد، که این اثر در دهک‌های آخر کاهش یافته است و این نتیجه بیانگر اثر بازگشتی در مصرف داخلی منابع است. در نهایت نتایج نشان می‌دهد متغیر ارزش افزوده صنعت در طول دهک‌ها موجب افزایش مصرف داخلی منابع و بدتر شدن مدیریت منابع پایدار می‌شود.
استناد: مافی اصل، افسانه؛ خداویسی، حسن؛ و محمدزاده، یوسف (۱۴۰۳). بررسی اثرات جهانی شدن بر مدیریت منابع پایدار با تأکید بر فرضیه محیط زیستی کوزنتس: رویکرد پنل کوانتایل. محیط زیست طبیعی، ۷۷ (۴)، ۶۸۵-۶۶۷. DOI: http://doi.org/10.22059/jne.2025.385214.2726	
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.	



مقدمه

پس از انقلاب صنعتی استخراج و مصرف منابع طبیعی به طور مداوم افزایش یافته است (Plank et al., 2018). توسعه صنعت تجارت و شهرنشینی باعث تبدیل منابع طبیعی به سرمایه های مورد نیاز انسان شده است (Zhang et al., 2017). بنابراین ارتباط تنگاتنگی میان توسعه اقتصادی و مصرف منابع وجود دارد (Chiu et al., 2017). رشد سریع تجارت بین المللی و ادغام مناطق در بازارهای جهانی، جریان منابع طبیعی و کالاهای مصرفی را افزایش داده است (Plank et al., 2018). استفاده فزاینده از منابع طبیعی مرزهای اکولوژیک را تهدید کرده و به خطری برای توسعه پایدار تبدیل شده است (Giljum et al., 2014). در چارچوب اهداف توسعه پایدار (SDGs)، بر اهمیت مصرف پایدار منابع طبیعی تأکید شده است (Schandl et al., 2018). در این راستا، درک پویایی های اساسی مصرف منابع طبیعی برای طراحی سیاست های پایدار آینده ضروری است (Yeboah-Assiamah et al., 2016; Zhong et al., 2016). پویایی های مصرف منابع در مناطق مختلف جهان، به ویژه در شرق و جنوب شرق آسیا، نشان دهنده ارتباط میان توسعه زیرساختی و برون سپاری انرژی و مواد از اقتصادهای پردرآمد به اقتصادهای نوظهور است (United Nations Development Program, 2020). مصرف داخلی منابع به عواملی مانند بهره وری منابع، رشد اقتصادی (شاخص تولید ناخالص داخلی)، و تجارت وابسته است که بر مدیریت پایدار منابع تأثیر دارد (Ke et al., 2022). تحولات ساختاری در اقتصاد، منجر به افزایش مصرف منابع و تأثیرات منفی محیط زیستی شده است، از جمله افزایش تقاضا برای عناصر کمیاب خاکی^۱ (REEs) (Dewulf et al., 2021). با وجود اینکه جهانی شدن به مصرف کارآمد منابع کمک می کند، تأثیر کامل آن بر مدیریت منابع پایدار به طور جامع بررسی نشده است. جهانی شدن به واسطه غیرمادی سازی و اصلاح فرآیندهای تولید، مصرف منابع را کارآمدتر می کند (Ke et al., 2022). این مطالعه تأثیر جهانی شدن را بر مدیریت منابع پایدار در کشورهای منتخب با استفاده از روش رگرسیون کوانتایل^۲ بررسی می کند. این روش با ارزیابی متغیرها در بخش های مختلف توزیع، به ویژه در دنباله های ابتدایی و انتهایی، امکان تحلیل دقیق تری را فراهم می کند. این روش به واسطه ارزیابی جامع تر متغیر پاسخ، امکان مداخله متغیرهای مستقل را در تمام بخش های توزیع، به ویژه در دنباله های ابتدایی و انتهایی، بدون محدودیت های ناشی از فرضیات رگرسیون معمولی، فراهم می آورد. رگرسیون کوانتایل با حداقل سازی مجموع قدر مطلق باقیمانده های وزنی، پارامترهای مدل را برآورد می کند، که به این فرآیند روش حداقل قدر مطلق انحرافات یا (LAD) گفته می شود. این روش، به ویژه در شرایطی که توزیع شرطی ناهمگن و غیر استاندارد است، بسیار مفید است.

رابطه بین جهانی شدن و مدیریت منابع پایدار

یکی از عوامل کلیدی مؤثر بر مدیریت منابع پایدار و مصرف جهانی منابع، باز بودن تجاری و جهانی شدن است. رشد تقاضای جهانی برای صادرات و واردات به افزایش تولید کالاها و خدمات منجر شده و فعالیت های حمل و نقل نیز افزایش یافته است (Plank et al., 2018). این فعالیت ها فشار مضاعفی بر استفاده از منابع طبیعی وارد می کنند. تحقیقات تجربی تأیید می کنند که تجارت بین المللی تأثیر چشمگیری بر مصرف منابع و مدیریت پایدار آنها دارد (Li et al., 2018; Wang et al., 2019). در سال های اخیر، تجارت بین اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه، به ویژه در مقایسه با الگوی تجارت دوجانبه میان اقتصادهای توسعه یافته، رشد چشمگیری داشته است (Economic Commission., 2019; Bloomberg., 2019). صنعتی شدن سریع این اقتصادها، به ویژه در میان اعضای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۳ و کشورهای غیرعضو، به افزایش شدت مصرف منابع و تضعیف مدیریت پایدار منجر شده است (Organization for economic Co-operation and Development, 2018a). در ادبیات موجود عوامل مؤثر بر مصرف منابع^۴ بررسی شده است (Kassouri et al., 2021).

^۱Rare Earth Elements (REEs)^۲Quantile Regression^۳Economic Co-operation and Development (OECD)^۴عواملی مانند شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی، صنعتی شدن، بهره وری کل، جهانی شدن و ...

رابطه بین فرضیه کوزنتس و مدیریت منابع پایدار

فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس^۵ (EKC) که توسط Krueger و Grossman (۱۹۹۳) ارائه شد، رابطه U شکل معکوس بین درآمد و آسیب‌های محیط‌زیستی اشاره دارد. در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، رشد درآمد منجر به افزایش آلودگی و تأثیرات منفی بر توسعه پایدار می‌شود (اثر مقیاس^۶). با توسعه بیشتر، فناوری‌ها بهبود می‌یابند و مقررات محیط‌زیستی سخت‌گیرانه‌تر می‌شوند (اثر تکنیک^۷) و ساختارهای اقتصادی به سمت بخش‌هایی با آلودگی کمتر تغییر می‌کنند (اثر ترکیب^۸). براساس فرضیه EKC، پس از رسیدن به یک نقطه حداکثر در آسیب‌های محیط‌زیستی، با افزایش درآمد، این آسیب‌ها کاهش می‌یابند (Pothen and Welsch, 2019). از زمان مطالعه اولیه Krueger و Grossman (۱۹۹۳)، پژوهش‌های متعددی به بررسی منحنی کوزنتس محیط‌زیستی پرداخته‌اند (Dinda, 2004). این تحقیقات اغلب بر آلاینده‌های محلی یا انتشار کربن تمرکز داشته‌اند. در برخی مطالعات، فرضیه EKC برای مصرف منابع نیز بررسی شده‌است. Canas و همکاران، (۲۰۰۳) نشان دادند در ۱۶ کشور صنعتی، رابطه N شکل بین درآمد و DMI مصرف منابع مستقیم^۹ (DMI) وجود دارد. Vehmas و همکاران (۲۰۰۷) نیز رابطه بین مصرف منابع مستقیم (DMI) و مصرف داخلی منابع (DMC) را در ۱۵ کشور اروپایی بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که با شاخص DMI، فرضیه EKC تنها برای آلمان تأیید شده، اما با شاخص DMC، این فرضیه برای ۱۵ کشور اتحادیه اروپا تأیید می‌شود. Steinberger و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی خود نشان دادند که رابطه بین رشد اقتصادی و DMC در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته ضعیف است و تنها در کشورهای توسعه‌یافته یک رابطه U شکل معکوس بین تولید ناخالص داخلی سرانه و DMC مشاهده می‌شود. Ma و همکاران (۲۰۲۳) تأکید دارند که فرضیه محیط‌زیستیکوزنتس (EKC) برای کشورهای جنوب آسیا به دلیل وابستگی شدید به مواد برای توسعه زیرساخت‌ها، بی‌اعتبار است چراکه این کشورها هنوز به مرحله اقتصاد تثبیت شده نرسیده‌اند.

رابطه بین کارایی فنی و مدیریت منابع پایدار

کارایی فنی که بخشی از بهره‌وری کل عوامل است، نقش مهمی در بهبود مدیریت منابع پایدار دارد. این مفهوم به توانایی اقتصاد برای دستیابی به حداکثر تولید با استفاده بهینه از نهاده‌ها اشاره دارد (Farrell, 1957). بهره‌وری فنی با پیشرفت فناوری، استفاده از تکنولوژی‌های کارآمد انرژی، بازیافت مواد، و سرمایه‌گذاری در دانش و مهارت‌های نیروی کار می‌تواند مصرف منابع مادی را کاهش دهد (Wang, 2021). بهبود کارایی فنی باعث تغییر در الگوی مصرف منابع و بهره‌برداری پایدار از آنها می‌شود (Ajaz, 2021).

رابطه بین رشد شهرنشینی و مدیریت منابع پایدار

شهرنشینی تأثیرات متناقضی بر مدیریت منابع پایدار دارد. تراکم جمعیت در مناطق شهری منجر به بهینه‌سازی استفاده از زمین و کاهش ردپای اکولوژیک می‌شود (Gu et al., 2023; Liu et al., 2023). در برخی کشورها، این تراکم به بهبود مدیریت منابع کمک کرده است (Ullah et al., 2023). از طرفی شهرنشینی سریع نیازمند زیرساخت‌های جدید است که اغلب باعث جنگل‌زدایی، تخریب زیستگاه‌ها، و افزایش ردپای اکولوژیک می‌شود. برخی مطالعات نیز نشان داده‌اند که شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه با افزایش آلودگی‌ها همراه بوده است (Jin et al., 2023).

رابطه بین ارزش افزوده صنعت و مدیریت منابع پایدار

صنعتی شدن، با مصرف بالای انرژی و وابستگی به سوخت‌های فسیلی، عموماً باعث افزایش تخریب محیط‌زیست و بدتر شدن مدیریت منابع پایدار می‌شود (Yang et al., 2021). فعالیت‌های صنعتی به انتشار آلاینده‌ها در هوا، آب، و خاک منجر می‌شود (Liao et al., 2023). با این حال، در برخی کشورها، پیشرفت‌های تکنولوژیکی و استفاده از تکنیک‌های تولید کارآمدتر در بخش

^۵Environmental Kuznets Curve

^۶scale effect

^۷technique effect

^۸composition effect

^۹Direct Material Input (DMI)

صنعتی توانسته تأثیرات محیط زیستی را کاهش دهد (Ali et al., 2023). مطالعات همچنین نشان داده اند که صنعتی شدن در برخی مناطق، بدون تأثیر قابل توجه بر ردپای اکولوژیک، منجر به نوآوری های محیط زیستی شده است (Ullah et al., 2023).

پیشینه پژوهش

مطالعات داخلی

مقاله ای تحت عنوان "جهانی شدن و توسعه منابع پایدار" که توسط Dehshiri (۲۰۱۵) نگارش شده است به بررسی ظرفیت های جهانی شدن برای تضمین توسعه پایدار می پردازد. نویسنده، با بررسی دیدگاه های بدبینانه نسبت به اثرات منفی جهانی شدن بر توسعه پایدار، از رویکردی تحول گرایانه استفاده کرده و استدلال می کند که جهانی شدن و توسعه پایدار، به جای رقیب بودن، پارادایم های مکمل و متعامل هستند. جهانی شدن به عنوان فرآیند هم پیوندی جهان بدون مرز می تواند، در چارچوب پایداری، تأثیرات مثبتی بر توسعه پایدار بگذارد و راه را برای تحقق "جهانی شدن پایدار" و موفقیت آمیز هموار سازد. نویسنده تأکید می کند که جهانی شدن در صورتی پایدار خواهد بود که توانایی نسل های آینده برای تأمین نیازهای اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی حفظ شود و توسعه اقتصاد دانش بنیان، همراه با ارتقای آگاهی های عمومی و تخصصی، از طریق آموزش در دستور کار قرار گیرد. نویسنده در ادامه به تحلیل چالش ها و فرصت های جهانی شدن برای توسعه پایدار پرداخته و راهکارهایی برای دستیابی به جهانی شدن پایدار ارائه می دهد، از جمله رشد اقتصادی همراه با برابری، رعایت مقررات محیط زیستی و اجرای یک نظام آموزشی موفق.

مطالعه Qolipour و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه ای تحت عنوان "توسعه پایدار و ظهور جهانی شدن" به بررسی ارتباط بین جهانی شدن و توسعه پایدار پرداخته است. نتایج نشان می دهد که جهانی شدن با تحرکات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی، فاصله های زمانی و مکانی را کاهش داده و برداشت های جدیدی از سیاست، اقتصاد، فرهنگ و امنیت ارائه می دهد. در این راستا، جهانی شدن کشورهای در حال توسعه را به تطبیق خود با معیارهای جهانی وادار کرده است. از آنجا که هدف توسعه پایدار، ارتقاء سطح استانداردهای زندگی بدون آسیب به منابع طبیعی و محیط زیست است، به گونه ای که نیازهای نسل های آینده به خطر نیفتد، نویسنده بر اهمیت آموزش صحیح، بهبود مهارت ها و توسعه نیروی کار در رسیدن به توسعه پایدار تأکید دارد. این مقاله به بررسی تأثیر جهانی شدن بر توسعه پایدار پرداخته و نقش جهانی شدن در مدیریت منابع و تأثیر آن بر مصرف منابع داخلی و مدیریت پایدار آنها را تأیید می کند. همچنین، بر اهمیت توسعه پایدار به عنوان چارچوبی برای مقابله با اثرات نامطلوب مصرف منابع در اثر جهانی شدن تأکید دارد.

مطالعات خارجی

Ulucak و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از روش رگرسیون انتقال ملایم پانلی (PSTR)، اثر آستانه ای جهانی شدن بر مصرف منابع در ۲۸ کشور اتحادیه اروپا را تحلیل کرده اند. یافته ها نشان می دهد که در مراحل اولیه جهانی شدن، رشد اقتصادی، بهره وری کل عوامل و جمعیت کل، مصرف منابع را افزایش می دهند اما با شدت گرفتن جهانی شدن، مصرف منابع کاهش می یابد. Aziz و همکاران (۲۰۲۰) با رگرسیون کوانتایل تعمیم یافته^۱، تأثیر منابع طبیعی، انرژی های تجدیدپذیر و جهانی شدن بر منحنی کوزنتس (EKC) را بررسی کرده اند. نتایج نشان می دهد که در سطوح پایین اقتصادی، منابع طبیعی موجب افزایش دی اکسید کربن می شوند و در سطوح بالاتر به دلیل مدیریت پایدار منابع این تأثیر کاهش می یابد. همچنین در چندک های متوسط به بالا، افزایش جهانی شدن باعث افزایش مصرف انرژی و بدتر شدن کیفیت محیط زیست می شود. Lasisi و همکاران (۲۰۲۱) با روش رگرسیون کوانتایل در کشورهای OECD طی سال های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۶ یافته اند نشان می دهند مصرف منابع داخلی پایدار پس از رسیدن به یک سطح آستانه ای امکان پذیر است و رشد اقتصادی و افزایش درآمد به مصرف بیشتر منابع منجر می شود. درعین حال، یافته های مربوط به شهرنشینی حاکی از آن است که شهرنشینی، به طور معنی داری، مصرف داخلی منابع را کاهش می دهد. Ma و همکاران (۲۰۲۳) با استفاده از رگرسیون کوانتایل تعمیم یافته در جنوب آسیا نشان داده اند کارایی فنی در چندک های پایین تر تأثیر بیشتری بر کاهش ردپای مواد دارد، ولی جهانی شدن و رشد اقتصادی باعث افزایش ردپای مواد می شود. Liu و Chen (۲۰۲۴) با روش رگرسیون

^۱Methods of Moment Quantile Regression Approach

چندک لحظه‌ای (MMQR) تأثیر فین‌تک را بر مدیریت منابع پایدار در کشورهای BRICS بررسی کرده‌اند و دریافته‌اند که توسعه فین‌تک، باز بودن تجاری، جهانی‌شدن و نوآوری سبز در کاهش مصرف منابع پایدار نقش مهمی دارند. به‌طور کلی، پیشینه مطالعات نشان می‌دهد که جهانی‌شدن به‌عنوان یک پدیده چندوجهی، در کنار عوامل اقتصادی و اجتماعی، تأثیرات پیچیده و غیرخطی بر مصرف منابع داخلی و پایداری آنها دارد (Bilgili et al., 2020). بررسی این اثرات به تفکیک دهک‌ها و استفاده از روش‌های تحلیل غیرخطی برای تدوین سیاست‌های پایدار ضروری است. مطالعات پیشین از روش‌های خطی یا مدل‌های آستانه‌ای استفاده کرده‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از رگرسیون کوانتایل و تمرکز بر دهک‌های مختلف، امکان تحلیل دقیق‌تر از تأثیر جهانی‌شدن، رشد اقتصادی، و سایر متغیرها بر مدیریت منابع پایدار را فراهم کرده است. این روش، تنوع اثرات در سطوح مختلف اقتصادی-اجتماعی را آشکار می‌کند. در مطالعات داخلی بر اهمیت آموزش، مدیریت شهری، و توسعه پایدار به‌عنوان ابعاد کلیدی برای مواجهه با چالش‌های جهانی‌شدن تأکید شده است. با وجود این، بررسی اثر جهانی‌شدن و سایر متغیرهای توضیحی بر مصرف منابع در دهک‌های مختلف اقتصادی-اجتماعی و تحلیل جامع این اثرات در کشورهای متعدد با ویژگی‌های متنوع، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش رگرسیون کوانتایل و تحلیل داده‌های ۱۰۲ کشور طی بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۰، تلاش می‌کند شکاف‌های موجود را پر کرده و بینش‌های جدیدی برای سیاست‌گذاری پایدار در زمینه مدیریت منابع ارائه کند.

روش‌شناسی پژوهش

تصریح مدل و معرفی داده‌ها

پژوهش حاضر به بررسی تأثیر جهانی‌شدن بر مدیریت منابع پایدار با تأکید بر فرضیه محیط‌زیستی‌کوزنتس می‌پردازد. به‌لحاظ نظری، جهانی‌شدن با کاهش موانع تجاری و انتقال فناوری‌های نوین به بهبود رفاه کشورها کمک می‌کند (Shahbaz et al., 2018). جهانی‌شدن با افزایش فعالیت‌های اقتصادی تقاضا برای منابع مادی را بالا برده و فشار بیشتری بر محیط‌زیست وارد می‌کند (Ahmad and Wu, 2022). بنابراین چالش مهم کاهش منابع و افزایش مصرف مواد است (Razzaq et al., 2021). با این حال، پیشرفت‌های تکنولوژیکی ناشی از جهانی‌شدن می‌تواند کارایی مصرف منابع را در برخی کشورها افزایش دهد (Jahanger et al., 2022)، بنابراین تأثیر جهانی‌شدن بر مصرف منابع می‌تواند مثبت یا منفی باشد. انتظار می‌رود رابطه تولید ناخالص داخلی و مصرف منابع به شکل منحنی محیط‌زیستی کوزنتس شود. در این پژوهش، داده‌های ۱۰۲ کشور در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ مورد تحلیل قرار گرفته و از مصرف داخلی منابع به‌عنوان شاخص اصلی مدیریت منابع پایدار^{۱۱} (SRM) استفاده شده است. (SRM) معیاری دقیق برای نظارت بر کاهش مصرف منابع است. دو معیار برای دسترسی به ردپای منابع در اقتصاد (EW-MFA) استفاده می‌شود. یکی به نام DMC، «مصرف داخلی منابع - مصرف ظاهری مواد در اقتصاد» و دیگری ردپای مواد^{۱۲} (MF) (Ma و همکاران، ۲۰۲۳)، که در این مطالعه با پیروی از Baniya و همکاران (۲۰۲۰) و Ulucak و همکاران (۲۰۲۰) از (DMC) استفاده شده است. مدل با پیروی از Ulucak و همکاران (۲۰۲۰)، Aziz و همکاران (۲۰۲۰) و Ma و همکاران (۲۰۲۳) برای بررسی اثرات جهانی‌شدن، شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه، فناوری و صنعتی شدن بر محیط‌زیست و نیز داده‌ها به‌صورت زیر تصریح می‌گردد:

$$LDMC_{it} = \theta_1 LKOF_{it} + \theta_2 UPG_{it} + \theta_3 LGDPP_{it} + \theta_4 LGDPP2_{it} + \theta_5 LTFP_{it} + \theta_6 LIND_{it} + u_{it} \quad (1)$$

LDMC: لگاریتم کل مصرف داخلی منابع (هزار تن) در کشور i در زمان t شاخصی از مدیریت منابع پایدار است. (DMC) مقدار وزنی مواد مورد استفاده در یک اقتصاد است، یعنی مواد استخراج شده در کشور به اضافه مواد وارداتی منهای مواد صادراتی. داده‌ها به فلزات، کانی‌های غیرفلزی، زیست‌توده و حامل‌های انرژی فسیلی اشاره دارد (منبع: OECD). UPG: رشد شهرنشینی در کشور

^{۱۱}sustainable resource management (SRM)

^{۱۲}Material Footprint

i در زمان t است. جمعیت شهری از دید آمار ملی، افرادی هستند که در مناطق شهری زندگی می کنند (شاخص توسعه جهانی^{۱۳}). LGDPP: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه براساس برابری قدرت خرید (PPP) در کشور i در زمان t برحسب دلار بین المللی (منبع: شاخص توسعه جهانی). LGDPP2: مجذور لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه است که به پیروی از مطالعه Ma و همکاران (۲۰۲۳) نشان دهنده منحنی محیط زیستی کوزنتس است. LIND: لگاریتم ارزش افزوده صنعت ساخت و ساز (% از تولید ناخالص داخلی) در کشور i در زمان t است، که صنعت مربوط به بخش های 05-43 ISIC و شامل تولید (بخش های-10 ISIC 33) است. این شاخص شامل ارزش افزوده در معدن، ساخت و ساز، برق، آب و گاز است. ارزش افزوده، خروجی خالص یک بخش پس از جمع کردن همه خروجی ها و کم کردن ورودی های میانی است. مبدأ ارزش افزوده توسط طبقه بندی استاندارد بین المللی صنعتی (ISIC)، نسخه ۴ تعیین می شود (منبع: شاخص توسعه جهانی^{۱۴}). LTFP: لگاریتم بهره وری کل عوامل به قیمت ثابت سال ۲۰۱۷ در کشور i در زمان t که نماینده ای از پیشرفت فناوری است (منبع: داده های جداول جهان پن^{۱۵}). LKOF: لگاریتم شاخص کلی جهانی شدن، در مقیاس ۱ تا ۱۰۰ در کشور i در زمان t (منبع: موسسه اقتصادی سوئیس^{۱۶}) که توسط Dreher (۲۰۰۶) و Dreher و همکاران (۲۰۰۸) معرفی شد و در حال حاضر توسط Gygli و همکاران (۲۰۱۹) به روز شده است. بسیاری از فعالیت ها تعامل کشورها را دربر می گیرد. تحقیقات نشان می دهند که جهانی شدن اهمیت حیاتی در بحث استفاده کارآمد از مواد و ایجاد پایداری محیط زیستی دارد (Bilgili et al., 2020). دوره تجزیه و تحلیل به سال های ۲۰۰۰-۲۰۲۰ محدود شده است زیرا اطلاعات استفاده از مواد قبل از سال ۲۰۰۰ برای برخی از متغیرها و کشورها و نیز در مواردی پس از ۲۰۲۰ در دسترس نیست.

مدل رگرسیون کوانتایل^{۱۷}

با توجه به Sarkodie و Strezov (۲۰۱۹)، به دلیل مشکلات موجود در تکنیک های تحلیلی کلاسیک، برای مشاهده اثرات ناهمگن و توزیعی، از رگرسیون کوانتایل استفاده می شود. این روش برای تحلیل داده های پانلی کاربرد دارد، به جای میانگین شرطی، چندک ها را تخمین می زند و در مواجهه با نقاط پرت و ناهمگنی زمانی عملکرد بهتری دارد (Aziz et al., 2020). رگرسیون کوانتایل علاوه بر تخمین توزیع کامل، امکان تحلیل رفتار متغیرهای وابسته در سطوح مختلف توزیع را فراهم می کند (Asongu & Odhiambo, 2019a). برای تحلیل اثرات جهانی شدن، تولید ناخالص داخلی و سایر متغیرها بر مصرف منابع داخلی، از رگرسیون کوانتایل پانلی (QR) استفاده شده که مزایایی همچون کنترل نقاط پرت و ارائه تحلیل دقیق تر را دارد. در روش رگرسیون کوانتایل، دهک بندی براساس توزیع داده های مربوط به متغیر پاسخ (مصرف داخلی منابع) انجام می شود. اصلاح شرطی، رویکرد رگرسیون کوانتایل را به صورت زیر اجرا می کند:

$$E[LDMC_{it} | (LKOF_{it}, LGDPP_{it}, LGDPP2_{it}, UPG_{it}, LIND_{it}, LTFP_{it}), \alpha_i] = (LKOF_{it}^T, LGDPP_{it}^T, LGDPP2_{it}^T, UPG_{it}^T, LIND_{it}^T, LTFP_{it}^T) \beta + \alpha_i \quad (2)$$

به طوری که:

$$Q_{LDMC_{it}}[\tau | (LKOF_{it}, LGDPP_{it}, LGDPP2_{it}, UPG_{it}, LIND_{it}, LTFP_{it}), \alpha_i] = \beta_{1\tau} LKOF_{it} + \beta_{2\tau} LGDPP_{it} + \beta_{3\tau} LGDPP2_{it} + \beta_{4\tau} LIND_{it} + \beta_{5\tau} LIND_{it} + \beta_{6\tau} LTFP_{it} + \alpha_i \quad (3)$$

برای زمان t و مقطع i، α_i برای هر کشور اثراتی است که معمولاً به دلیل محدودیت داده ها یا عدم مشاهده مستقیم برخی عوامل کلان، در تحلیل وارد می شوند. چارچوب مفهومی کونکر و باست (Phillips and Hansen, 1990) بر پایه حداقل مربعات استوار است، به جای استفاده از میانگین، روی چندک ها تمرکز دارد. توابع چندک شرطی $\hat{\beta}(\tau)$ در معادله (۳) با τth از طریق عبارت زیر تخمین زده می شود:

$$(\delta) \hat{\beta}(\tau) = \underset{\beta \in \mathbb{R}^K}{\text{armin}} [\sum_{i \in \{i: y_i \geq x_i \beta\}} \tau |y_i - x_i \beta| + \sum_{i \in \{i: y_i < x_i \beta\}} (1 - \tau) |y_i - x_i \beta|]$$

¹³World Development Indicator

¹⁴World Development Indicator

¹⁵<https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>

¹⁶Swiss Economic Institute

¹⁷Quantile Regression

علاوه بر این، اندازه پارامتر τ به عنوان $0 < \tau < 1$ کمی سازی می شود به طوری که مجموع وزنی انحرافات مطلق به حداقل می رسد. به این ترتیب، کمیت شرطی LDMC برای همه متغیرهای توضیحی x_i به صورت زیر ارائه می شود:

$$Q_{LDMC}[\tau|(LKO F_i, LGDPP_i, LGDPP2_{it}, UPG_i, LIND_i, LTFP_i)] = (LKO F_i, LGDPP_i, LGDPP2_{it}, UPG_i, LIND_i, LTFP_i)\beta_{\tau} \quad (6)$$

پارامترهای شیب مربوطه برای کل توزیع LDMC برای هر دسته چندک به جای میانگین توزیع شرطی، حداقل مربعات معمولی (OLS) و سایر رویکردهای رگرسیون مرتبط ارزیابی می شود. با این حال، رویکرد فعلی از OLS، FMOLS و OLS پویا فیلپس و هانسن (Bianchi et al., 2020) استفاده می کند (Lasisi et al., 2021).

یافته های پژوهش

بررسی آماره های توصیفی (شاخص های مرکزی و پراکندگی)

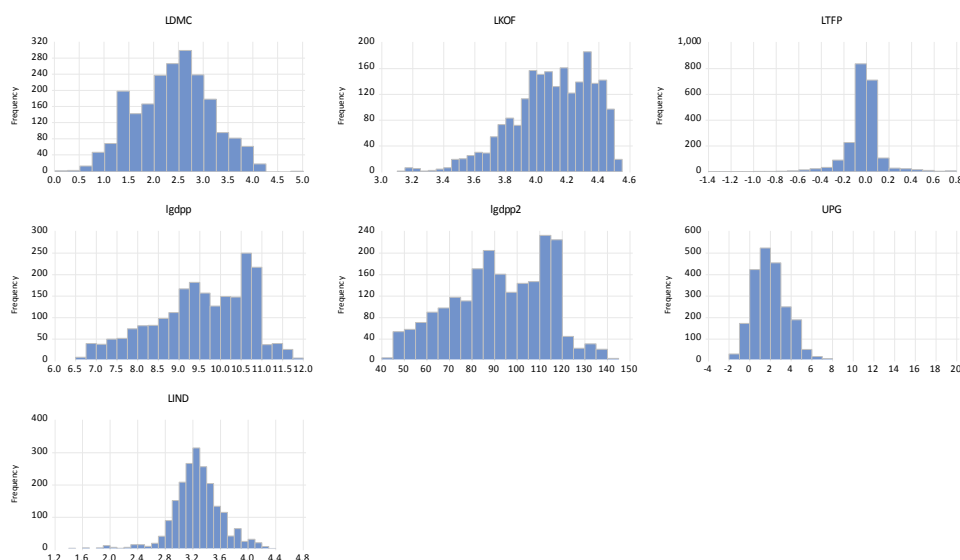
در جدول ۱ آمار توصیفی متغیرها گزارش شده است. مهم ترین شاخص مرکزی میانگین است که نشان دهنده نقطه مرکزی مشاهدات است. مقدار آن برای (LDMC)، ۲/۳۷۹۱۳۲ است. میانه بیان کننده وضعیت جامعه است و برای (LDMC) ۲/۴۲۳۹۱۷ است. بیشترین مقدار (LDMC) برابر با ۴/۹۲۱۸۰۴ است مربوط به کشور ماکائو (چین) در سال ۲۰۱۳ و کمترین مقدار ۰/۱۰۴۳۶۰ مربوط به همان کشور در ۲۰۲۰ می باشد. انحراف معیار شاخص اندازه گیری میزان پراکندگی مشاهدات از میانگین است و مقدار آن برای (LDMC) ۰/۷۵۷۰۸۳ است. ضریب چولگی شاخصی برای بررسی تقارن توزیع می باشد. مقدار چولگی در توزیع متقارن صفر و در نامتقارن مثبت یا منفی می شود. بنابراین متغیر (UPG) چوله به راست و متغیرهای (LDMC)، (LKO F)، (LGDPP)، (LGDPP2)، (LIN) و (LTFP)، چوله به چپ دارند.

جدول ۱- نتایج آمار توصیفی متغیرها

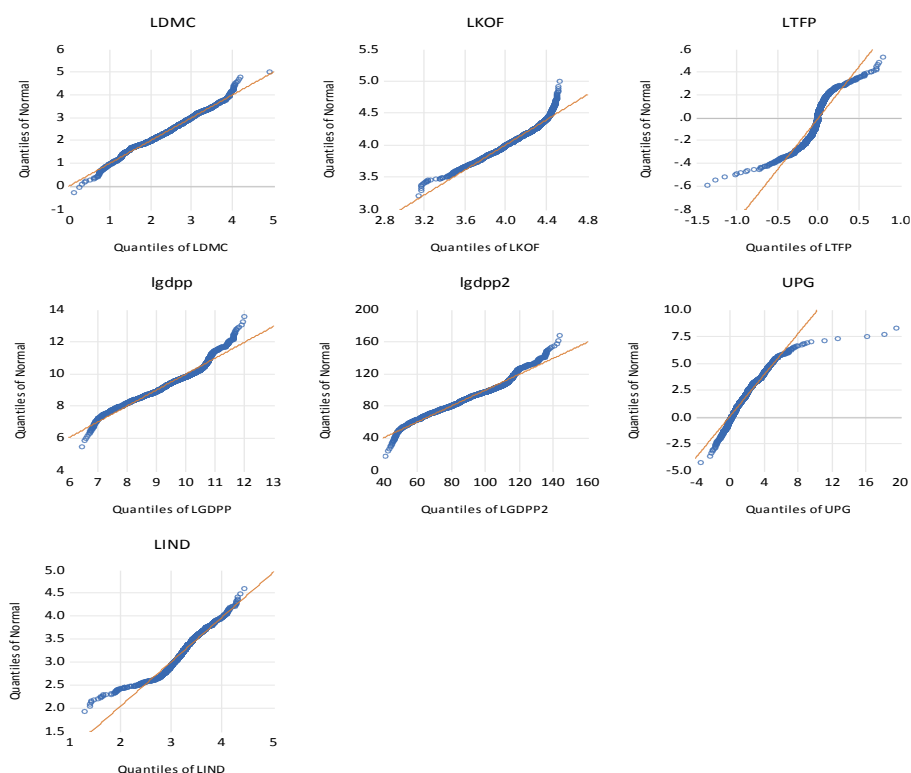
LIND	UPG	LGDPP	LTFP	LKO F	LDMC	شاخص ها
۳/۲۵۴۸	۲/۰۲۸	۹/۵۳۷	-۰/۰۲۸	۴/۱۰۲	۲/۳۷۹	میانگین
۳/۲۵۵۹	۱/۸۶۵۹	۹/۶۳۳	-۰/۰۱۱	۴/۱۲۷	۲/۴۲۳	میانه
۴/۴۴۰۲	۱۹/۶۱۲۰	۱۱/۹۹	۰/۷۹۳	۴/۵۳۷	۴/۹۲۱	بیشینه
۱/۳۱۳۵	-۳/۴۴۷۹	۶/۴۴۶	-۱/۳۵۶	۳/۱۴۳	۰/۱۰۴	کمینه
-۰/۳۸۴۱۵	۱/۷۸۶۱	۱/۱۵۴	۰/۱۶۱	۰/۲۵۶	۰/۷۵۷	انحراف استاندارد
-۰/۷۶۱۱	۱/۶۰۱۲	-۰/۴۵۴	-۰/۹۷۹	-۰/۶۵۹	-۰/۰۳۲	ضریب چولگی
۶/۳۲۹۰	۱۲/۹۲۸۹	۲/۲۴۳	۱۴/۰۷۸	۳/۱۹۸	۲/۵۳۵	ضریب کشیدگی

منبع: یافته های تحقیق

نمودار شکل ۱ هیستوگرام داده ها است و بیان می کند به جای استفاده از رگرسیون حداقل مربعات باید از رگرسیون چندک استفاده شود. نمودار توصیفی شکل ۲ پراکندگی و توزیع کمیت متغیرها را نمایش می دهد. نمودارهای متعدد، ارتباط غیرخطی بین متغیرهای مستقل (LKO F، LGDP، (LDMC، LTFP، LIND و UPG) را با LDMC نشان می دهند. این نمودار تجزیه و تحلیل داده ها، توزیع غیرعادی داده ها و رابطه غیرخطی بین متغیرها را تأیید می کند. بنابراین، استفاده از رگرسیون کوانتایل قابل توجه است. پس از آزمون های اولیه، چالش برانگیزترین مرحله انتخاب آزمون ریشه واحد و برآوردگر رگرسیون است.



شکل ۱- نمودار توزیع نرمال داده‌ها



شکل ۲- توزیع‌های مبتنی بر کوانتایل

برآورد مدل و یافته‌های تجربی

آزمون وابستگی مقطعی

اولین مرحله در تحلیل داده‌های پانلی بررسی استقلال مقطعی داده‌ها است. آزمون‌هایی مثل آزمون Breusch-Pagan (۱۹۸۰) و آزمون استقلال مقطعی پسران (CD) (۲۰۰۴) معرفی شده است. آزمون پسران برای داده‌های پانلی متوازن و نامتوازن مناسب بوده و برای داده‌های با ابعاد مقطعی بزرگ و ابعاد زمانی کوچک عملکرد مناسبی دارد و در برابر شکست‌های ساختاری مقاوم است. طبق نتایج جدول ۲، وجود وابستگی مقطعی تأیید شده است. بنابراین، آزمون ریشه واحد نسل اول ایم، شین و پسران برای بررسی ریشه واحد به کار گرفته می‌شود.

جدول ۲- آزمون وابستگی مقطعی مدل

آزمون وابستگی مقطعی	آماره آزمون	ارزش احتمال
بروش-پاگان ^{۱۸} LM	۲۲۳۰۹/۶۱	۰/۰۰۰۰
مقیاس شده پسران ^{۱۹} LM	۱۶۹/۰۵۲۴	۰/۰۰۰۰
پسران ^{۲۰} CD	۸/۱۰۲۲۲۶	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون‌های مانایی (ایستایی) متغیرها

در این بخش تأکید می‌شود که پیش از تخمین مدل و برای جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب، باید مانا بودن متغیرها بررسی شود تا تخمین‌ها مشکل رگرسیون کاذب نداشته باشند. متغیری در سری زمانی مانا است که میانگین، واریانس و کواریانس آن در طول زمان ثابت بماند. آزمون‌های ریشه واحد در داده‌های پانلی ابتدا توسط Quah معرفی شد و سپس توسط ایم، پسران و شین^{۲۱} و لوین، لین و چو^{۲۲}، توسعه یافت (Astriou, 2006). در این تحقیق به دلیل وجود وابستگی مقطعی، از آزمون ریشه واحد نسل اول یعنی آزمون ایم، شین و پسران (IPS) استفاده می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آزمون ریشه واحد

متغیرها	آزمون ایم، شین، پسران (IPS)
LDMC	آماره t
	ارزش احتمال
LKOF	آماره t
	ارزش احتمال
LGDPP	آماره t
	ارزش احتمال
LIND	آماره t
	ارزش احتمال
LTFP	آماره t
	ارزش احتمال
UPG	آماره t
	ارزش احتمال

ماخذ: یافته‌های تحقیق

متغیرهای مصرف داخلی منابع، رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری کل عوامل و رشد شهرنشینی در سطح زیر ۰/۰۵ درصد مانا شدند ولی متغیرهای جهانی شدن و ارزش افزوده صنعت در سطح مانا نبوده و با یک بار تفاضل گیری مانا شدند. بنابراین جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب از آزمون هم‌انباشتگی کائو استفاده می‌شود.

آزمون هم‌انباشتگی کائو

آزمون کائو مربوط به آزمون باقیمانده‌های رگرسیون بوده و مشابه اجرای آزمون هم‌انباشتگی انگل-گرنجر در داده‌های سری زمانی می‌باشد. Kao (۱۹۹۹) آزمون هم‌انباشتگی تعمیم‌یافته دیکی فولر (ADF) را با فرض همگنی بردارهای هم‌انباشتگی ارائه

¹⁸Breusch-Pagan LM¹⁹Pesaran scaled LM²⁰Pesaran CD²¹Im, Pesaran & Shin²²Levin, Lin & Chu

می‌کند. فرض صفر عدم وجود هم‌انباشتگی و نبود رابطه بلندمدت است و در صورت رد این فرض هم‌انباشتگی وجود دارد و رابطه بلندمدت بررسی می‌شود.

جدول ۴- نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو

آزمون ADF	آماره t	ارزش احتمال
	۳/۹۲۷	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴ آزمون ADF در کشورهای مورد مطالعه رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل را تأیید می‌کند و نتایج آزمون کائو تأییدکننده وجود هم‌انباشتگی است. بنابراین چون هم‌انباشتگی و وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها در سطح ۵ درصد پذیرفته می‌شود. می‌توان گفت با وجود اینکه متغیرها در سطح (۱) I مانا هستند، در سطح صفر هم‌انباشته می‌باشند پس رگرسیون کاذب نیست و هم‌انباشتگی تأیید می‌شود.

برآورد مدل و تفسیر نتایج

برای بررسی اثرات غیرخطی متغیرها بر مدیریت منابع پایدار نتایج با استفاده از روش رگرسیون کوانتایل (QR) در جدول ۵ ارائه شده است:

جدول ۵- نتایج برآورد رگرسیون کوانتایل

متغیرها	دهک اول	دهک دوم	دهک سوم	دهک چهارم	دهک پنجم	دهک ششم	دهک هفتم	دهک هشتم	دهک نهم
Cons (ثابت)	-۲/۰۵۵ (۰/۰۱۶۳)	-۳/۳۰۰ (۰/۰۰۰)	-۲/۹۱۷ (۰/۰۰۰)	-۲/۵۰۶ (۰/۰۰۰)	-۲/۹۹۰ (۰/۰۰۰)	-۴/۲۸۳ (۰/۰۰۰)	-۵/۴۰۳ (۰/۰۰۰)	-۶/۲۸۲ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۴۹ (۰/۴۶۵)
LKOF	۰/۲۸۵ (۰/۰۰۰)	۰/۱۹۸ (۰/۰۰۰)	۰/۰۵۱ (۰/۲۸۲)	-۰/۰۲۴ (۰/۶۳۳)	-۰/۰۹۷ (۰/۰۹۷)	-۰/۱۳۸ (۰/۰۳۵)	-۰/۱۹۱ (۰/۰۰۲)	-۰/۱۵۶ (۰/۰۲۳)	-۰/۰۴۹ (۰/۴۶۵)
LTFP	۰/۶۰۱ (۰/۰۰۰)	۰/۵۹۷ (۰/۰۰۰)	۰/۵۵۶ (۰/۰۰۰)	۰/۶۳۶ (۰/۰۰۰)	۰/۶۳۷ (۰/۰۰۰)	۰/۶۷۲ (۰/۰۰۰)	۰/۶۳۶ (۰/۰۰۰)	۰/۵۸۹ (۰/۰۰۰)	۰/۲۲۶ (۰/۰۱۶)
LGDPP	-۰/۰۰۲ (۰/۹۸۷۱)	۰/۴۳۶ (۰/۰۰۱)	-۰/۵۳۲ (۰/۰۰۰)	۰/۵۵۵ (۰/۰۰۰)	-۰/۷۱۷ (۰/۰۰۰)	۱/۰۴۶ (۰/۰۰۰)	۱/۳۰۸ (۰/۰۰۰)	۱/۴۲۴ (۰/۰۰۰)	۱/۲۸۵ (۰/۰۰۰)
LGDPP2	۰/۰۲۱ (۰/۰۲۵)	-۰/۰۰۰۶ (۰/۹۳۱)	-۰/۰۰۴ (۰/۵۱۸)	-۰/۰۰۴ (۰/۵۴۲)	-۰/۰۱۲ (۰/۱۵۰)	-۰/۰۳۰ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۴۳ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۴۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۳۹ (۰/۰۰۰)
UPG	۰/۰۰۵ (۰/۵۸۷)	-۰/۰۱۱ (۰/۱۳۹)	-۰/۰۱۷ (۰/۰۲۰)	-۰/۰۰۴ (۰/۵۵۲)	-۰/۰۰۸ (۰/۳۵۴)	-۰/۰۰۲ (۰/۸۲۶)	-۰/۰۰۲ (۰/۷۹۲)	۰/۰۱۰ (۰/۳۲۱)	۰/۰۲۲ (۰/۰۲۷)
LIND	۰/۲۳۸ (۰/۰۰۰)	۰/۱۳۰ (۰/۰۰۰)	۰/۰۶۱ (۰/۰۲۲)	-۰/۰۰۸ (۰/۷۶۰)	۰/۰۰۱ (۰/۹۷۵)	۰/۰۴۵ (۰/۲۲۰)	۰/۱۱۶ (۰/۰۰۱)	۰/۲۱۱ (۰/۰۰۰)	۰/۱۰۹ (۰/۰۰۳)
R-squard	۰/۳۶۷ (۰/۰۰۰)	۰/۴۲۱ (۰/۰۰۰)	۰/۴۲۴ (۰/۰۲۲)	۰/۴۱۲ (۰/۷۶۰)	۰/۳۹۵ (۰/۹۷۵)	۰/۳۷۵ (۰/۲۲۰)	۰/۳۶۵ (۰/۰۰۱)	۰/۳۵۲ (۰/۰۰۰)	۰/۳۳۳ (۰/۰۰۳)

مأخذ: یافته‌های تحقیق (اعداد داخل پرانتز بیانگر ارزش احتمال است).

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۵، برای ارزیابی دقیق‌تر روند فرآیند چندی، دهکی که بالاترین R-squard را دارد انتخاب شده است، چرا که این دهک نشان‌دهنده بهترین برازش مدل است یعنی بالاترین قدرت توضیح‌دهندگی متغیرهای مستقل برای متغیر وابسته مربوط به این دهک می‌باشد.

جدول ۶- تخمین های فرآیند چندکی

دهک	ضریب	انحراف معیار	آماره t	ارزش احتمال
۰/۱	۰/۲۸۵	۰/۰۶۶	۴/۲۹۷	۰/۰۰۰
۰/۲	۰/۱۹۸	۰/۰۵۰	۳/۹۰۳	۰/۰۰۰
۰/۳	۰/۰۵۱	۰/۰۴۸	۱/۰۷۴	۰/۲۸۲
۰/۴	-۰/۰۲۴	۰/۰۵۱	-۰/۴۷۶	۰/۶۳۳
۰/۵	-۰/۰۹۷	۰/۰۵۸	-۱/۶۵۶	۰/۰۹۷
۰/۶	-۰/۱۳۸	۰/۰۶۶	-۲/۱۰۰	۰/۰۳۵
۰/۷	-۰/۱۹۱	۰/۰۶۴	-۲/۹۹۲	۰/۰۰۲
۰/۸	-۰/۱۵۶	۰/۰۶۹	-۲/۲۶۴	۰/۰۲۳
۰/۹	-۰/۰۴۹	۰/۰۶۷	-۰/۷۲۹	۰/۴۶۵
۰/۱	۰/۶۰۱	۰/۰۹۳	۶/۴۲۴	۰/۰۰۰
۰/۲	۰/۵۹۷	۰/۰۷۱	۸/۳۵۳	۰/۰۰۰
۰/۳	۰/۵۵۶	۰/۰۶۷	۸/۲۱۹	۰/۰۰۰
۰/۴	۰/۶۳۶	۰/۰۷۲	۸/۷۹۹	۰/۰۰۰
۰/۵	۰/۶۲۷	۰/۰۸۲	۷/۵۶۲	۰/۰۰۰
۰/۶	۰/۶۷۲	۰/۰۹۳	۷/۲۱۱	۰/۰۰۰
۰/۷	۰/۶۳۶	۰/۰۹۰	۷/۰۴۵	۰/۰۰۰
۰/۸	۰/۵۸۹	۰/۰۹۷	۶/۰۳۵	۰/۰۰۰
۰/۹	۰/۲۲۶	۰/۰۹۴	۲/۳۹۱	۰/۰۱۶
۰/۱	-۰/۰۰۲	۰/۱۷۷	-۰/۰۱۶	۰/۹۸۷
۰/۲	۰/۴۳۶	۰/۱۳۵	۳/۲۲۳	۰/۰۰۱
۰/۳	۰/۵۳۲	۰/۱۲۸	۴/۱۵۰	۰/۰۰۰
۰/۴	۰/۵۵۵	۰/۱۳۶	۴/۰۵۷	۰/۰۰۰
۰/۵	۰/۷۱۷	۰/۱۵۷	۴/۵۶۲	۰/۰۰۰
۰/۶	۱/۰۴۶	۰/۱۷۶	۵/۹۲۹	۰/۰۰۰
۰/۷	۱/۳۰۸	۰/۱۷۱	۷/۶۴۳	۰/۰۰۰
۰/۸	۱/۴۲۴	۰/۱۸۵	۷/۶۹۸	۰/۰۰۰
۰/۹	۱/۲۸۵	۰/۱۷۹	۷/۱۷۲	۰/۰۰۰
۰/۱	۰/۰۲۱	۰/۰۰۹	۲/۲۳۱	۰/۰۲۵
۰/۲	-۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۷	-۰/۰۸۵	۰/۹۳۱
۰/۳	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	-۰/۶۴۵	۰/۵۱۸
۰/۴	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	-۰/۶۰۸	۰/۵۴۲
۰/۵	-۰/۰۱۲	۰/۰۰۸	-۱/۴۳۸	۰/۱۵۰
۰/۶	-۰/۰۳۰	۰/۰۰۹	-۳/۱۷۸	۰/۰۰۱
۰/۷	-۰/۰۴۳	۰/۰۰۹	-۴/۷۶۵	۰/۰۰۰
۰/۸	-۰/۰۴۹	۰/۰۰۹	-۵/۰۰۹	۰/۰۰۰
۰/۹	-۰/۰۳۹	۰/۰۰۹	-۴/۱۰۹	۰/۰۰۰
۰/۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱۰	۰/۵۸۴۰	۰/۵۸۸
۰/۲	-۰/۰۱۱	۰/۰۰۷	-۱/۴۷۷	۰/۱۳۹
۰/۳	-۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	-۲/۳۳۲	۰/۰۲۰
۰/۴	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	-۰/۵۹۴	۰/۵۵۲
۰/۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	۰/۹۲۵	۰/۳۵۴
۰/۶	-۰/۰۰۲	۰/۰۱۰	-۰/۲۱۹	۰/۸۲۶
۰/۷	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	-۰/۲۶۳	۰/۷۹۲
۰/۸	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۰/۹۹۰	۰/۳۲۱
۰/۹	۰/۰۲۲	۰/۰۱۰	۲/۲۰۷	۰/۰۲۷
۰/۱	۰/۲۳۸	۰/۰۳۷	۶/۳۹۹	۰/۰۰۰

LKOFGI

LTFP

LGDPP

LGDPP2

UPG

LIND

دهک	ضریب	انحراف معیار	آماره t	ارزش احتمال
۰/۲	۰/۱۳۰	۰/۰۲۸	۴/۵۷۵	۰/۰۰۰
۰/۳	۰/۰۶۱	۰/۰۲۶	۲/۲۸۹	۰/۰۲۲
۰/۴	-۰/۰۰۸	۰/۰۲۸	-۰/۳۰۴	۰/۷۶۰
۰/۵	۰/۰۰۱	۰/۰۳۲	۰/۰۳۰	۰/۹۷۵
۰/۶	۰/۰۴۵	۰/۰۳۷	۱/۲۲۴	۰/۲۲۰
۰/۷	۰/۱۱۶	۰/۰۳۵	۳/۲۴۵	۰/۰۰۱
۰/۸	۰/۳۱۱	۰/۰۳۸	۵/۴۵۳	۰/۰۰۰
۰/۹	۰/۱۰۹	۰/۰۳۷	۲/۹۱۰	۰/۰۰۳
۰/۱	-۲/۰۵۵	۰/۸۵۵	-۲/۴۰۳	۰/۰۱۶
۰/۲	-۳/۳۰۰	۰/۶۵۲	-۵/۰۵۵	۰/۰۰۰
۰/۳	-۲/۹۱۷	۰/۶۱۸	-۴/۷۱۹	۰/۰۰۰
۰/۴	-۲/۵۰۶	۰/۶۵۹	-۳/۷۹۷	۰/۰۰۰
۰/۵	-۲/۹۹۰	۰/۷۵۷	-۳/۹۵۰	۰/۰۰۰
۰/۶	-۴/۲۸۳	۰/۸۵۰	-۵/۰۳۵	۰/۰۰۰
۰/۷	-۵/۴۰۳	۰/۸۲۴	-۶/۵۵۱	۰/۰۰۰
۰/۸	-۶/۲۸۲	۰/۸۹۱	-۷/۰۴۷	۰/۰۰۰
۰/۹	-۵/۸۳۸	۰/۸۶۳	-۶/۷۵۹	۰/۰۰۰

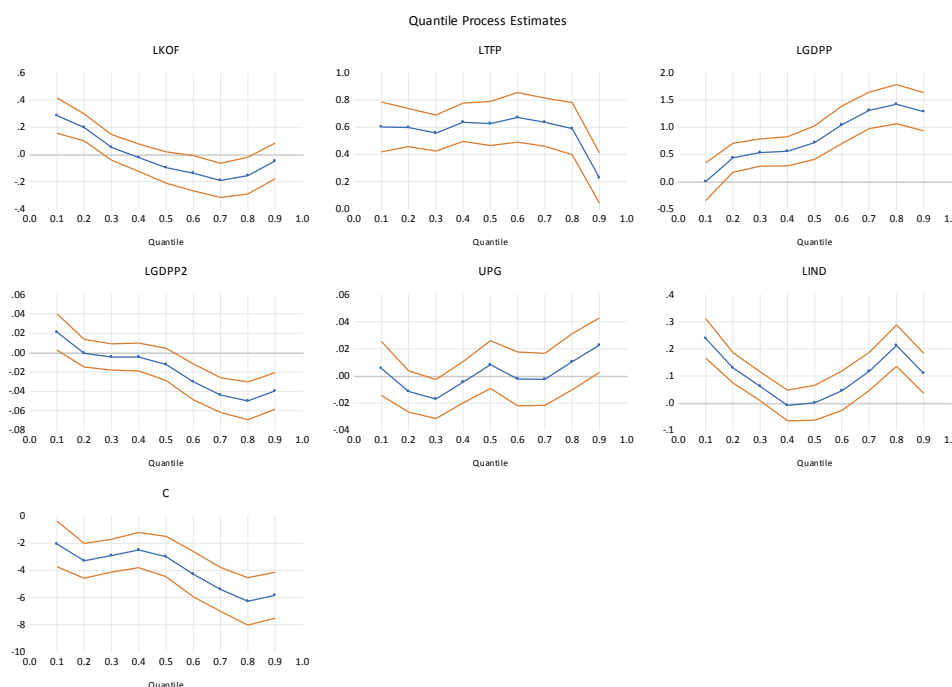
مأخذ: یافته‌های تحقیق

باتوجه به نتایج به دست آمده در جدول ۶ و نمودار شکل ۳، می‌توان بیان کرد که اثر (LKOF) بر (LDMC) در سه دهک اول مثبت و معنی‌دار است، اما از دهک چهارم تا نهم اثر این متغیر منفی شده است که در دهک چهارم بی‌معنی و از دهک پنجم به بعد در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار می‌باشد. در سه دهک اول با افزایش جهانی شدن به علت تجارت و سرمایه‌گذاری جهانی، مصرف انرژی با تولید بالای محصولات پرا انرژی، افزایش می‌یابد. این نتیجه در سه دهک اول تأییدکننده فرضیه پناهگاه آلودگی^{۲۳} است و باعث بدتر شدن مدیریت منابع پایدار می‌شود. از دهک‌های میانی به بالا، اثر جهانی شدن بر (LDMC) به تدریج منفی می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که در کشورهای با درآمد بالاتر، پیاده‌سازی سیاست‌های پایدارتر و ارتقاء بهره‌وری منابع از طریق نوآوری‌های فناورانه و بهبود کارایی، منجر به کاهش مصرف منابع می‌گردد. همچنین، در دهک‌های بالاتر تعامل و یکپارچگی در کشورهای مورد مطالعه، به کشورها کمک می‌کند تا مصرف مواد را کاهش دهند. که با نتیجه مطالعه Ulucak و همکاران (۲۰۲۰) و انتظارات تئوریک سازگار است. (LTFP) هم در همه دهک‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف داخلی منابع دارد و مصرف مواد را افزایش می‌دهد که این اثر مثبت در دهک‌های بالا کاهش یافته است. با افزایش بهره‌وری عوامل و بهبود کارایی انرژی، قیمت خدمات انرژی کاهش یافته و تقاضا برای خدمات انرژی افزایش می‌یابد و میزان مصرف مواد و انرژی افزایش می‌یابد و باعث بدتر شدن مدیریت منابع پایدار شود، که این اثر نشان‌دهنده وجود اثر بازگشتی در مصرف مواد است. از دهک دوم به بعد (LGDPP) اثر مثبت و مجذور رشد اقتصادی اثر منفی بر (LDMC) دارد. در مراحل فرآیند صنعتی شدن با توجه به اولویت بالای تولید و اشتغال نسبت به محیط‌زیست پاک، استفاده از منابع طبیعی و انرژی برای رسیدن به رشد اقتصادی بالا، افزایش و در نتیجه آلودگی زیاد می‌شود. بنابراین با توجه به سطح پایین درآمد ملی، بنگاه‌های اقتصادی قادر به تأمین مالی هزینه‌های کاهش آلودگی نیستند به نوعی آثار محیط‌زیستی رشد اقتصادی نادیده گرفته می‌شود. اما با گذر زمان و بهبود تکنولوژی، ممکن است بهره‌وری منابع و کارایی مصرف داخلی منابع افزایش یابد. برای مثال، استفاده از تکنولوژی‌های پاک در تولید انرژی، افزایش بهره‌وری در مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مثل باد و خورشید می‌تواند به کاهش مصرف داخلی منابع و مدیریت منابع پایدار کمک کند که این بیانگر تأیید فرضیه کوزنتس است. طبق فرضیه کوزنتس در مراحل اولیه رشد اقتصادی، مصرف داخلی منابع افزایش می‌یابد،

^{۲۳} این فرضیه (Pollution Haven Hypothesis) بیان می‌کند شرکت‌ها تمایل دارند فعالیت‌های تولیدی خود را در کشورهایی با مقررات محیط‌زیستی ضعیف‌تر انجام دهند و این کشورها نهایتاً به پناهگاه آلودگی تبدیل می‌شوند.

اما با بهبود تکنولوژی و کاهش وابستگی به منابع طبیعی، مصرف مواد می‌تواند کاهش یابد که این نتیجه تأییدکننده فرضیه تحقیق است و با مطالعه Ma و همکاران (۲۰۲۳) و انتظارات تئوریک همخوانی دارد.

متغیر رشد شهرنشینی (UPG) در طول دهک دوم تا هفتم اثر منفی و بی‌معنی بر (LDMC) دارد، اما در دو دهک آخر این اثر مثبت شده است. رشد شهرنشینی، در دهک‌های پایین (کشورهای در حال توسعه)، با توسعه زیرساخت‌های اولیه مثل حمل‌ونقل عمومی، تأمین انرژی و دسترسی به خدمات شهری می‌تواند بهره‌وری را افزایش و مصرف منابع را کاهش دهد. این کاهش مصرف می‌تواند به دلیل بهینه‌سازی استفاده از منابع یا استفاده گسترده‌تر از فناوری‌های نوین در شهرها باشد، این نتیجه با نتیجه مطالعه Lasisi و همکاران (۲۰۲۱) سازگار است. اما در دو دهک آخر، فشار بالای ناشی از تراکم جمعیت و نیازهای گسترده‌تر به زیرساخت‌ها باعث افزایش مصرف منابع می‌شود. همچنین، شهرهای بزرگ و جهانی‌شده نیازمند زیرساخت‌های پیشرفته‌تری مانند شبکه‌های حمل‌ونقل گسترده، انرژی‌های پایدار، و مدیریت بهتر پسماند هستند، که عدم توسعه مناسب این زیرساخت‌ها می‌تواند به مصرف بالای منابع منجر شود. متغیر ارزش افزوده صنعت (LIND) در طول همه دهک‌ها اثر مثبت بر (LDMC) دارد و باعث بدتر شدن مدیریت منابع پایدار می‌شود. می‌توان استدلال کرد با افزایش ارزش افزوده صنعت، تولید و فعالیت‌های صنعتی افزایش می‌یابد و این نیازمند مصرف بیشتر مواد اولیه و انرژی است. همچنین صنایع برای تولید به مواد اولیه نیاز دارند. با افزایش ارزش افزوده، تقاضا برای مواد اولیه افزایش می‌یابد و این امر مصرف منابع را افزایش می‌دهد. این نتیجه با مطالعه Ullah و Lin (۲۰۲۴) سازگار است.



شکل ۳- نمودار روند متغیرها در دهک‌ها

آزمون برابری شیب چندک

آزمون‌های بین کوانتیلی برای بررسی ناهمگنی پارامترها و اینکه آیا تفاوت در ضرایب برآورد شده قابل توجه است یا خیر، گسترش داده شدند. به طور خاص، به دنبال مطالعه Koenker و Bassett (۱۹۸۲) آزمون والد جهت بررسی برابری شیب در بین کوانتایل‌ها انجام می‌شود.

جدول ۷- آزمون برابری شیب چندک

آزمون والد	آماره کای دو	درجه آزادی	ارزش احتمال
	۱۵۷/۴۵۷	۱۸	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

طبق جدول ۷، آماره کای دو برابری شیب ۱۵۷/۴۵۷ فرضیه صفر را رد می کند. بنابراین ضرایب شیب در طول چندک ها متفاوت هستند.

آزمون تقارن چندک

طبق جدول ۸، با آماره کای دو چندک های متقارن ۹۲/۱۲۸، فرض صفر رد می شود و نتیجه می گیریم چندک ها نامتقارن هستند.

جدول ۸- آزمون تقارن چندک

آزمون والد	آماره کای دو	درجه آزادی	ارزش احتمال
	۹۲/۱۲۸	۱۴	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته های تحقیق

بحث و نتیجه گیری

مدیریت پایدار مصرف منابع مستلزم راه حل های مؤثری می باشد که نگرانی های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی را در نظر بگیرد. مصرف داخلی منابع شاخصی مهم برای تجزیه و تحلیل جریان مواد و مدیریت منابع پایدار است. این مطالعه با تحلیل جامع و استفاده از روش رگرسیون کوانتایل، تأثیر جهانی شدن، بهره وری کل، رشد اقتصادی، صنعتی شدن و شهرنشینی بر مدیریت منابع پایدار را مورد بررسی قرار داده است. نتایج اولیه نشان می دهد که جهانی شدن به طور متفاوتی بر مصرف داخلی منابع اثر می گذارد. بدین صورت که در سطوح بالای جهانی شدن و دهک های بالاتر مصرف داخلی منابع کاهش می یابد مدیریت منابع پایدار بهبود می یابد ولی در دهک های پایین تر نتیجه معکوس است. این نتیجه با مطالعه Ulucak و همکاران (۲۰۲۰) و انتظارات تئوریک سازگار است. پیشنهاد می شود که جهانی سازی با طراحی سیاست هایی به سمت توسعه و مصرف پایدار منابع همراه باشد و استفاده فناورانه و پایدار به جای بهره برداری نامناسب مواد تشویق شود. همچنین نتایج بیانگر این است که از دهک دوم به بعد رشد اقتصادی اثر مثبت و مجذور آن اثر منفی بر مصرف داخلی منابع دارد. در دوره های اولیه توسعه، رشد اقتصادی همراه با افزایش مصرف منابع طبیعی می باشد، اما نهایتاً بهبود تکنولوژی و تغییر ساختار اقتصادی مصرف منابع را کاهش می دهد. این نتیجه با یافته های Ma و همکاران (۲۰۲۳) و انتظارات تئوریک همخوانی دارد. رشد شهرنشینی در دهک های پایین اثر منفی و بی معنی بر مصرف داخلی منابع دارد، اما در دو دهک هشتم و نهم این اثر مثبت شده است. با رشد شهرنشینی، نیاز به زیرساخت های حمل و نقل و خدمات شهری افزایش می یابد و فشار بیشتری بر منابع وارد می شود. شهرنشینان جدید، به ویژه پس از افزایش درآمد، به استفاده از خودروهای شخصی، امکانات لوکس و مصرف انرژی بیشتر روی می آورند و مصرف منابع افزایش می یابد. نتایج با انتظارات تئوریک و مطالعات Ulucak و همکاران (۲۰۲۰) و Ma و همکاران (۲۰۲۳) و نیز Ullah و Lin (۲۰۲۴) همخوانی دارد. نتایج صنعتی شدن اثر مثبت بر مصرف داخلی منابع دارد و مدیریت منابع پایدار را بدتر می کند، و این نتیجه با انتظارات تئوریک و مطالعه Ullah و Lin (۲۰۲۴) سازگار می باشد. همچنین لگاریتم بهره وری کل عوامل تأثیر مثبت و معنی داری بر مصرف داخلی منابع دارد، اما این تأثیر در دهک های آخر کاهش یافته است. این نشان دهنده وجود اثر بازگشتی در مصرف مواد است. بنابراین، نتایج تجربی نشان می دهد که سطوح بالاتر تعامل و یکپارچگی در کشورهای مورد بررسی، مصرف منابع را کاهش می دهد و به مدیریت منابع پایدار کمک می کند. این مطالعه با محدودیت هایی مواجه بود که بر تعمیم پذیری و جزئیات یافته ها تأثیر گذاشته است. از جمله، دسترسی محدود به داده های کامل برای تمام کشورها، عدم انجام تحلیل های منطقه ای یا تفکیک کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به دلایل فنی مدل غیرخطی، و پیچیدگی های تفسیری ناشی از مدل پنل کوانتایل. همچنین، استفاده از شاخص های محدود برای متغیرها و تمرکز بر شاخص کلی جهانی شدن، به جای تفکیک ابعاد آن، ممکن است به ساده سازی تحلیل کمک کرده باشد اما از عمق یافته ها کاسته است. این موارد فرصت هایی برای مطالعات آینده فراهم می کنند تا با داده ها و روش های تحلیلی پیشرفته تر، نتایج کامل تر و کاربردی تری ارائه شود.

پیشنهاد های سیاست گذاری این مقاله با هدف ارائه راه حل های پایدار برای مدیریت منابع طبیعی بیان می شود. مالیات بر مصرف منابع طبیعی، همان طور که در کشورهای اسکاندیناوی مانند فنلاند اجرا شده و به کاهش ۱۵ درصدی مصرف منابع منجر شده است، می تواند در کشورهایی با مصرف بالای منابع غیر تجدید پذیر به کار گرفته شود. همچنین، تخصیص یارانه به فناوری های

سبز، که تجربه موفقی در اتحادیه اروپا بوده است، به کاهش مصرف منابع و افزایش بهره‌وری کمک می‌کند. مدل‌های اقتصاد چرخشی در کشورهایی مانند آلمان و ژاپن نیز با کاهش تولید زباله و تخریب محیط‌زیست، نمونه‌های قابل توجهی از سیاست‌های موفق هستند. اعمال استانداردهای بین‌المللی مانند ISO 14001 و ملی متناسب با شرایط فرهنگی و اقتصادی نیز می‌تواند راهکاری مؤثر در مدیریت منابع پایدار به‌شمار رود. در خصوص سیاست‌های اقتصادی پیشنهاد ایجاد سیستم اعتبارات مصرف منابع، مبتنی بر فناوری بلاکچین ارائه می‌گردد. سیستم اعتباری پیشنهادی، تخصیص منابع را براساس کارایی و نیازهای هر کشور به‌صورت شفاف مدیریت می‌کند. این سیستم، علاوه بر کاهش مصرف غیرضروری، انگیزه‌ای برای بهره‌وری بیشتر ایجاد می‌کند و تخصیص منابع را براساس الگوهای ملی مصرف و رشد شهری تنظیم می‌کند. همچنین ترویج الگوهای مصرف پایدار در کشورها و ایجاد کمپین‌های آگاهی‌بخش برای اصلاح رفتارهای مصرفی پیشنهاد می‌شود تا مردم را به سمت مصرف مسئولانه و پایدار هدایت کنند. در نهایت براساس یافته‌های این مطالعه، پیشنهاد می‌شود برای کشورهایی با مصرف پایین منابع، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز افزایش یابد، درحالی‌که برای کشورهایی با مصرف بالاتر، سیاست‌هایی نظیر مالیات بر منابع غیرتجدیدپذیر و اعمال استانداردهای سخت‌گیرانه‌تر اجرا شود. در پژوهش‌های آتی نیز تحلیل‌های منطقه‌ای و تفکیک ابعاد مختلف جهانی‌شدن می‌تواند به تعمیق یافته‌ها و ارائه راهکارهای دقیق‌تر کمک کند.

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که جهانی‌شدن و رشد اقتصادی می‌توانند نقش متناقضی در مصرف منابع طبیعی ایفا کنند. در برخی موارد، این عوامل باعث افزایش مصرف منابع و آسیب‌های محیط‌زیستی می‌شوند، در حالی‌که در موارد دیگر، همراه با سیاست‌های مناسب و فناوری‌های نوین، می‌توانند به کاهش مصرف منابع و بهبود محیط‌زیست منجر شوند. بنابراین، طراحی سیاست‌های پایدار با هدف مدیریت بهینه منابع، به‌خصوص در زمینه استفاده از فناوری‌های تجدیدپذیر و ارتقاء کارایی انرژی، می‌تواند در کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی مؤثر باشد. به‌علاوه، تغییرات فرهنگی و اقتصادی که به پذیرش این فناوری‌ها و سبک‌های پایدار زندگی منجر می‌شود، می‌توانند به‌عنوان عاملی کلیدی در حمایت از توسعه پایدار عمل کنند. این مطالعه نشان می‌دهد که با ترکیب سیاست‌های نوآورانه و تکنولوژی‌های جدید، امکان حفظ تعادل بین توسعه اقتصادی و حفظ محیط‌زیست وجود دارد. بنابراین، نیاز به برنامه‌ریزی هوشمندانه و هماهنگ با تغییرات محیط‌زیستی برای دستیابی به توسعه‌ای پایدار و متوازن، ضروری است.

استفاده از روش دهک‌بندی براساس سرانه مصرف منابع، رویکردی شفاف و متمرکز برای تحلیل رگرسیون کوانتایل ارائه داده است. در عین حال، بهره‌گیری از شاخص‌های ترکیبی یا روش‌های وزن‌دهی در مطالعات آتی می‌تواند به کشف ابعاد پیچیده‌تری از ارتباط جهانی‌شدن و مدیریت منابع پایدار منجر شود. در پژوهش‌های آتی نیز تحلیل‌های منطقه‌ای و تفکیک ابعاد مختلف جهانی‌شدن می‌تواند به تعمیق یافته‌ها و ارائه راهکارهای دقیق‌تر کمک کند.

References

- Ajaz, T., 2021. How infrastructure development and technical efficiency change caused resources consumption in BRICS countries: analysis based on energy, transport, ICT, and financial infrastructure indices. SSRN Electron. J.
- Ali, U., Guo, Q., Nurgazina, Z., Sharif, A., Kartal, M.T., Depren, S.K., Khan, A., 2023. Heterogeneous impact of industrialization, foreign direct investments, and technological innovation on carbon emissions intensity: Evidence from Kingdom of Saudi Arabia. Applied Energy 336, 120804.
- Asongu, S.A. Odhiambo, N.M., 2019a. How enhancing information and communication technology has affected inequality in Africa for sustainable development: An empirical investigation. Sustainable Development 27, 647-656.
- Aziz, N., Sharif, A., Raza, A., Jermisittiparsert, K., 2020. The role of natural resources, globalization, and renewable energy in testing the EKC hypothesis in MINT countries: new evidence from Method of Moments Quantile Regression approach. Environmental Science and Pollution Research 28, 13454-13468.

- Baniya, B. & Aryal, P.P., 2022. Nepal's domestic material consumption—projection and causal impact of external financial inflows, services value-added, population, and economic growth. *Bringezu* 29, 33674-33697.
- Bianchi, M., Tapia, C., del Valle, I., 2020. Monitoring domestic material consumption at lower territorial levels: A novel data downscaling method. *Journal of Industrial Ecology* 24 (5), 1074-1087.
- Bilgili, F., Koçak, E. & Bulut, Ü., 2016. The dynamic impact of renewable energy consumption on CO₂ emissions: a revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 54, 838-845.
- Bloomberg, 2019. How the Rise of Developing Countries Has Disrupted Global Trade. <https://www.bloomberg.com/graphics/2019-bloomberg-new-economy/global-trade-developing-nations/>.
- Canas, A., Ferrao, P. & Conceicao, P., 2003. A new environmental Kuznets curve? Relationship between direct material input and income per capita: evidence from industrialized countries. *Ecological Economics* 46, 217-229.
- Chen, X. & Liu, Zh., 2024. Fintech and sustainable resources management: Role of trade openness and globalization in BRICS countries. *Resources Policy* 90, 104700.
- Chiu, A.S.F., Dong, L., Dong, L., Geng, Y., Rapera, C., Tan, E., 2017. Philippine resource efficiency in Asian context: status, trends and driving forces of Philippine material flows from 1980 to 2008. *Journal of Cleaner Production* 153, 63-73.
- Dehshiri, M., 2014. Globalization and sustainable development. *Iran's social development studies*. (In Persian)
- Dewulf, J., Hellweg, S., Pfister, S., Le'ón, M.F.G., Sonderegger, T., de Matos, C.T., Blengini, G.A., Mathieux, F., 2021. Towards sustainable resource management: identification and quantification of human actions that compromise the accessibility of metal resources. *Resources, Conservation and Recycling* 167, 105403.
- Dinda, S., 2004. Environmental kuznets curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics* 49(4), 431-455.
- Economic Commission, 2019. Emerging Market and Developing Economies growth. http://ec.europa.eu/knowledge4policy/foresight/topic/expanding-influence-east-south/emerging-market-developing-economies-growth_en.
- Farrell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. 120(3), 253-281.
- Fernandez-Herrero, L., Duro, J.A., 2019. What causes inequality in Material Productivity between countries? *Ecological Economics* 162, 1-16.
- Giljum, S., Dittrich, M., Lieber, M. & Lutter, S., 2014. Global patterns of material flows and their socioeconomic and environmental implications: A MFA study on all Countries world-wide from 1980 to 2009. *Resources* 3(1), 319-339.
- Gonzalez, A., Terčasvirta, T., 2006. Simulation-based finite sample linearity test against smooth transition models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 68, 797-812.
- Gonzalez, A., Terčasvirta, T., Van Dijk, D., 2005. Panel smooth transition regression models (No. 604), SSE/EFI working paper, series in economics and finance.
- Gonzalez, A., Terčasvirta, T., van Dijk, D., Yang, Y., 2017. Panel smooth transition regression models. SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance 604, Stockholm School of Economics.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B., 1993. Environmental impacts of a North American free trade agreement. In P. M. Garber (Ed.), *The Mexico-U.S. free trade agreement*. Cambridge: MIT Press.
- Guo, X., Meng, X., Luan, Q., Wang, Y., 2023. Trade openness, globalization, and natural resources management: The moderating role of economic complexity in newly industrialized countries. *Resources Policy*, 85, 103757.
- Hansen, B.E., 1999. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*. 93, 345-368.

- Jin, K., Zhang, S., Yang, Y., Chen, X., Wang, S., Li, T., Wang, Y., 2023. Evaluation of water-carbon-ecological footprints and its spatial-temporal pattern in the central plains urban agglomeration. *Ecological Indicators* 155, 110982.
- Kao, C. & Chiang M.H., 2001. On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In: *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels*. Emerald Group Publishing Limited.
- Kassouri, Y., Alola, A.A., Savas, S., 2020. The dynamics of material consumption in phases of the economic cycle for selected emerging countries. *Resources Policy* 70, 101918.
- Ke, J., Jahanger, A., Yang, B., Usman, M., Ren, F., 2022. Digitalization, financial development, trade, and carbon emissions; implication of pollution haven hypothesis during globalization mode. *Frontiers in Environmental Science* 10, 211.
- Koenker, R., Bassett Jr, G., 1978. Regression Quantiles. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 46(1), 33-50.
- Lasasi, T.T., Eluwole, K.K., Alola, U.V., Aldieri, L., Vinci, C.P., Alola, A.A., 2021. Do Tourism Activities and Urbanization Drive Material Consumption in the OECD Countries? A Quantile Regression Approach. *Sustainability, MDPI* 13(14), 1-13.
- Liao, J., Liu, X., Zhou, X., Tursunova, N.R., 2023. Analyzing the role of renewable energy transition and industrialization on ecological sustainability: can green innovation matter in OECD countries. *Renewable Energy* 204, 141-151.
- Liu, S., Wei, H., He, J., Guo, H., Gong, X., 2023. Assessment of urban population health resilience guided by cardiovascular and cerebrovascular diseases: A case study of Henan Province. *Environmental Impact Assessment Review* 103, 107248.
- Li, Q., Dai, T., Wang, G., Cheng, J., Zhong, W., Wen, B., Liang, L., 2018. Iron material flow analysis for production, consumption, and trade in China from 2010 to 2015. *Journal of Cleaner Production* 172, 1807-1813.
- Lv, Z., Xu, T., 2018. Is economic globalization good or bad for the environmental quality? New evidence from dynamic heterogeneous panel models. *Technological Forecasting and Social Change* 137, 340-343.
- Ma, Y., Fan, Y., Razzaq, A., 2023. Influence of technical efficiency and globalization on sustainable resources management: Evidence from South Asian countries. *Resources Policy* 81, 103281.
- Phillips, P.C.B., Hansen, B.E., 1990. Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies* 57, 99-125.
- Plank, B., Eisenmenger, N., Schaffartzik, A. & Wiedenhofer, D., 2018. International trade drives global resource use: a structural decomposition analysis of raw material consumption from 1990-2010. *Environmental Science & Technology* 52, 4190-4198.
- Pothen, F., Welsch, H., 2019. Economic development and material use. Evidence from international panel data. *World Development* 115, 107-119.
- Qolipour, V., Khast Khoda, A., Tavaneh, M., 2022. Sustainable development and the emergence of globalization, fifth annual international conference on new developments in management, economics and accounting, Tehran, In Persian.
- Rudolph, A., Figge, L., 2017. Determinants of Ecological Footprints: what is the role of globalization? *Ecol. Indicat.* 81, 348-361.
- Sarkodie, S.A. & Strezov, V., 2019. Effect of foreign direct investments, economic development and energy consumption on greenhouse gas emissions in developing countries. *Science of the Total Environment* 646, 862-871.
- Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittrich, M., Eisenmenger, N., Geschke, A., Lieber, M., Wieland, H., Schaffartzik, A., Krausmann, F., Gierlinger, S., Hosking, K., Lenzen, M., Tanikawa, H., Miatto, A. & Fishman, T., 2018. Global material flows and resource productivity forty years of evidence. *Journal of Industrial Ecology* 22(4), 827-838.

- Shahbaz, M., Shahzad, S.J.H., Mahalik, M.K., 2018. Is globalization detrimental to CO2 emissions in Japan? New threshold analysis. *Environmental Modeling & Assessment* 23, 557-568.
- Steinberger, J. K., Krausmann, F., Getzner, M., Schandl, H., West, J., 2013. Development and dematerialization: An international study. *PLoS One* 8(10), e70385.
- Ullah, S., Lin, B., 2024. Harnessing the synergistic impacts of financial structure, industrialization, and ecological footprint through the lens of the EKC hypothesis. *Insights from Pakistan. Energy* 132540.
- Ullah, I., Nuta, F. M., Levente, D., Yiyu, B., Yihan, Z., Yi, C., Kumar, R., 2023. Nexus between trade, industrialization, and marine pollution: A quantile regression.
- Ulucak, R., Koçak, E., Erdogan, S., Kassouri, Y., 2020. Investigating the non-linear effects of globalization on material consumption in the EU countries: Evidence from PSTR estimation. *Resources Policy* 67, 101667.
- Vehmas, J., Luukkanen, J., Kaivo-oja, J., 2007. Linking analyses and environmental kuznets curves for aggregated material flows in the EU. *Journal of Cleaner Production* 15(17), 1662-1673.
- Wang, H., Cui, H. & Zhao, Q., 2021. Effect of green technology innovation on green total factor productivity in China: evidence from spatial durbin model analysis. *Journal of Cleaner Production* 288, 125624 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125624>.
- Wang, H., Zhao, X., Zhang, Z., Li, S., Yuan, J., 2019. Material flows embodied in China–Japan trade. In: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer Verlag, pp. 338-344.
- Yang, B., Usman, M., 2021. Do industrialization, economic growth and globalization processes influence the ecological footprint and healthcare expenditures? Fresh insights based on the STIRPAT model for countries with the highest healthcare expenditures. *Sustainable Production and Consumption* 28, 893-910.
- Yeboah-Assiamah, E., Muller, K., Domfeh, A., 2016. Institutional assessment in natural resource governance: a conceptual overview.
- Zhang, C., Chen, W.Q., Liu, G., Zhu, D.J., 2017. Economic growth and the evolution of material cycles: an analytical framework integrating material flow and stock indicators. *Ecological Economics* 140, 265-274.