



The effect of good governance and green financing on renewable energy consumption in Eco (CS-ARDL Approach)

Gholam Reza Ghaffari

PhD student in Economics, Department of Economics, Islamic, Ar.c., Islamic Azad University, Arak, Iran

Ahmad Sarlak *

Assistant Professor, Department of Economics, Islamic, Ar.c., Azad University, Arak, Iran

Maryam Sharifnezhad

Assistant Professor, Department of Economics, Islamic, Ar.c., Azad University, Arak, Iran

Abstract

Renewable energies have been proposed as a key solution to combat climate change and reduce dependence on alternative fossil fuels. The development and expansion of this type of energy depends on various factors, including good governance, green financing, technological innovation, and urbanization. Investment in the aforementioned factors can help accelerate the transition to renewable and sustainable energies. The present study examined the impact of factors affecting renewable energies in ECO member countries over the period 2000 to 2024 and based on the Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL), the relationship between the research variables has been analyzed. The results of this study indicate that good governance, green financing, and technological innovation have a positive and significant effect on renewable energy consumption, while urbanization has a negative effect on renewable energy consumption in the ECO region. Since the use of renewable energies plays an important role in sustainable development, it is recommended to prepare space for the transition towards the use of green energies by considering and promoting effective factors.

Keywords: Renewable energies, Good governance , Green financing, Technological Innovation, Urbanization, Eco

JEL classification: G31, G38, O53, Q27

* Corresponding Author: gh.ghafari@iau.ac.ir

How to Cite: xxxxxxxx

تأثیر حکمرانی خوب و تأمین مالی سبز بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در اکو (رهیافت CS-ARDL)

دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

غلامرضا غفاری

دانشیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

احمد سرلک

استادیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

مریم شریف نژاد

چکیده

انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان راهکاری کلیدی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش وابستگی به سوخت‌های جایگزین فسیلی مطرح شده‌اند. توسعه و گسترش این نوع انرژی‌ها به عوامل مختلفی از جمله حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژی و شهرنشینی وابسته است. سرمایه‌گذاری در عوامل مذکور می‌تواند به تسریع روند گذار به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار کمک کند. پژوهش حاضر تأثیر عوامل مؤثر بر انرژی‌های تجدیدپذیر، در کشورهای عضو اکو در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ از طریق الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی مورد بررسی قرار داده است. نتایج این بررسی حاکی از آن است که، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز و نوآوری تکنولوژیک تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارند همچنین شهرنشینی تأثیر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو دارد. از آنجاکه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نقش مهمی در توسعه پایدار دارند، بنابراین توصیه می‌گردد با در نظر گرفتن و ارتقاء عوامل مؤثر، فضا برای گذار به سمت استفاده از انرژی‌های سبز مهیا گردد.

کلیدواژه‌ها: انرژی‌های تجدیدپذیر، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، شهرنشینی، نوآوری تکنولوژیکی، اکو

طبقه بندی JEL : G31, G38, O53, Q27

۱. مقدمه

در عصر معاصر، تمرکز اصلی بسیاری از اقتصادها دستیابی به اهداف توسعه پایدار^۱ (SDGs) است (سازمان ملل متحد، اهداف توسعه پایدار، ۲۰۱۶). دستیابی به اهداف توسعه پایدار برای حفاظت و بهبود محیط زیست و رفاه اقتصادی مردم جهان ضروری است (آووسی و همکاران^۲، ۲۰۲۲). به همین دلیل مصرف انرژی جوامع از منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر به سمت مصرف انرژی تجدیدپذیر افزایش یافته است (دوگان و همکاران^۳، ۲۰۲۲). از آنجا که انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی به اقتصاد کلان یک کشور وابسته است و این نوع انرژی بعنوان یک ابزار قدرتمند بازاریابی برای سرمایه‌گذاری تجاری و تجارت داخلی و خارجی مؤثر می‌باشد، بایستی وابستگی کشور به انرژی‌های تجدیدناپذیر را به حداقل رسانده و با افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر عمر منابع انرژی موجود داخلی را افزایش داد و از این طریق با کاهش هزینه به شرکت‌های مربوطه، دولت و نهایتاً به اقتصاد ملی کمک مفیدی نمود. علاوه بر این مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر^۴ (REC) به عنوان مکانیزمی برای کاهش تخریب محیط‌زیست شناسایی شده‌اند، بنابراین مطالعه عوامل تعیین کننده و محرک‌های اصلی مصرف این نوع انرژی ضروری است. تحلیل این محرک‌ها می‌تواند به ارائه سیاست‌های مناسب برای دولت‌ها و سیاست‌گذاران حوزه انرژی کمک کند.

حکمرانی یکی از محرک‌های اساسی در بکارگیری فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر است. همچنین مسئول بسیاری از استانداردهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، نهادی، بهداشتی و زیست محیطی است (هوانگ و همکاران^۵، ۲۰۲۲). از آنجایی که منابع انرژی‌های تجدیدپذیر دارای چرخه‌های خاصی هستند و عمدتاً به ذخیره سازی یا مکانیسم‌های دیگری برای صرفه‌جویی در انرژی نیاز دارند، بسیاری از کشورها نمی‌توانند به این زیرساخت‌ها بپردازند. به همین دلیل روش‌های متعارف تولید انرژی، عمدتاً غیرقابل تجدید است. این نکته منجر به بحث در مورد ارتباط چگونگی حکمرانی و روند تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گردد. از طرفی تأمین مالی سبز^۶ (GFN) نیز نقش مهمی برای تحقق توسعه پایدار دارد. چرا که هرگونه فعالیت مالی ساختارمند برای محصول یا خدمات، از جمله تسهیلات،

1- Sustainable Development Goals

2 -Awosusi et al

3 -Dogan et al

4 - Renewable energy consumption

5- Huang et al

6- Green financing

مکانیزم‌های بدهی و سرمایه‌گذاری برای تشویق و توسعه پروژه‌های سبز یا به حداقل رساندن اثرات منفی پروژه‌های تأثیر گذار بر آب و هوا را شامل می‌شود (سامپن و همکاران^۱، ۲۰۲۴).

تأمین مالی سبز در قالب اوراق قرضه سبز ابتکاری مناسب برای توسعه انرژی‌های پاک است و می‌تواند ریسک سرمایه را کاهش دهد، بازده سرمایه‌گذاری را افزایش و سرمایه‌گذاری بین المللی و داخلی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را جذب کند (رسولی نژاد، تقی زاده حصاری^۲، ۲۰۲۲- لیو و همکاران^۳، ۲۰۲۱).

یکی دیگر از سازوکارهای ضروری برای توسعه و گذار به سمت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، تمرکز بر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های تکنولوژیکی^۴ (TNI) است. بهبود فناوری، هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش و در نهایت میزان سرمایه‌گذاری در این صنعت را افزایش می‌دهد. بنابراین فناوری ذخیره‌سازی انرژی، برای ماهیت متناوب مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر یک راه حل عملی ارائه می‌دهد (یائو و همکاران^۵، ۲۰۱۶). در نتیجه، سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های تکنولوژیکی برای اجرای مؤثر استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر ضروری است (قدیر و همکاران^۶، ۲۰۲۱). در کل تولید انرژی، تلفات بالقوه در مرحله اولیه تبدیل، استخراج، انتقال، حمل و نقل و مصرف نهایی رخ می‌دهد. به دلیل پیشرفت فناوری در تولید و توزیع انرژی‌های تجدیدپذیر، هم‌افزایی‌های خاصی بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری‌های تکنولوژیکی وجود دارد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۵). یکی دیگر از موضوعاتی که می‌تواند بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر گذارد شهرنشینی^۷ (URB) است که ادبیات انرژی- شهرنشینی کم‌تر مورد توجه قرار گرفته‌است. برای ایجاد یکپارچگی پایدار برق و مدیریت الگوهای متنوع در مراکز شهری و روستایی باید در طول مراحل انتقال انرژی در نظر گرفته شود (لانتز و همکاران^۸، ۲۰۲۱). از لحاظ نظری، پیوند انرژی- شهرنشینی گذار به سمت نظریه شهر فشرده، نظریه محیط شهری و نظریه نوسازی بوم‌شناختی است (پومانیونگ و کانکو^۹، ۲۰۱۰). نقاط کانونی این نظریه‌ها

1 - Sampene et al

2 - Rasoulinezhad, Taghizadeh

3 - Liu et al

4- Technological Innovation

5 - Yao et al

6 - Qadir et al

7 - Urbanization

8 - Lantz et al

9 - Poumanyvong , Kaneko

این است که فرآیند شهرنشینی، ساختارهای مختلف نوسازی را تغییر داده و با سرعت زیاد استفاده از ابزارها و فناوری سازگار با محیط زیست به بازده انرژی منجر شده است (لانتز و همکاران، ۲۰۲۱).

با توجه به موارد ذکر شده و موقعیت کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی^۱ (ECO)، حرکت به سمت یک سیستم انرژی کاملاً پایدار ضروری است. از این رو این پژوهش، به بررسی عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اکو پرداخته و چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی این حوزه را مورد تحلیل قرار داده است. نوآوری پژوهش حاضر عبارت است از: بررسی تأثیر هم‌زمان چهار متغیر مستقل حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیکی و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو و همچنین، استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۲ (CS-ARDL)، بعنوان الگوی اقتصاد سنجی پژوهش حاضر برای اولین بار در کشور بوده است.

در ادامه ساختار مقاله بدین صورت است که، در بخش دوم، ادبیات موضوع شامل پیشینه پژوهش و مبانی نظری، روش‌شناسی تحقیق در بخش سوم، نتایج برآورد مدل در بخش چهارم و نهایتاً نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش در حوزه رابطه بین تأمین مالی سبز، حکمرانی، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در دو بخش مطالعات داخلی و مطالعات خارجی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات زیادی در خصوص مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر انجام گرفته که در ادامه برخی از مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در این زمینه ارائه شده است.

1 - Economic Cooperation Organization

2 - Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag

۱-۲. مطالعات داخلی

محمدیان و اسماعیلی (۱۴۰۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی تأثیر حکمرانی خوب و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر" در منتخب کشورهای صادرکننده گاز با استفاده از رویکرد حداقل مربعات معمولی پویا و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۱ دریافتند، که کیفیت نظارتی و حاکمیت قانونی تأثیر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر دارد و اثر بخشی دولت به طور مثبت بر مصرف همه منابع انرژی تأثیر می‌گذارد.

ظاهری عبده‌وند و همکاران (۱۴۰۳) در مقاله‌ای به بررسی "تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر" در کشورهای منتخب اسلامی طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲ پرداختند. آنها با استفاده از رهیافت روش اثرات همبسته مشترک پویا دریافتند که سرمایه اجتماعی در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی دارد.

عسگری و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای تحت عنوان "چگونگی اثرگذاری شاخص حکمرانی خوب، سرمایه انسانی، شدت انتشار دی‌اکسید کربن، درآمد و قیمت نفت خام بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک" با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی و روش حداقل مربعات تعمیم یافته امکانپذیر^۱ (FGLS)، در بازه زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ دریافتند، که شاخص حکمرانی خوب، سرمایه انسانی، شدت انتشار دی‌اکسید کربن و درآمد، اثر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک دارند.

رسولی نژاد و تقی زاده حصاری (۱۴۰۱) به بررسی "نقش تامین مالی سبز در بهبود بهره‌وری انرژی و توسعه انرژی‌های تجدید پذیر در دوران کووید-۱۹" با استفاده از روش تأثیر تصادفی رگرسیون بر روی جمعیت، ثروت و مدل^۲ (STIRPAT) دریافتند که اوراق قرضه

1- Feasible Generalized Least Squares

2- Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology

سبز روشی مناسب برای ارتقای پروژه‌های انرژی سبز و کاهش قابل توجه انتشار CO₂ است. اما بیان می‌کنند که هیچ ارتباط علی بین این متغیرها در کوتاه مدت وجود ندارد.

شامحمدی و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای نفتی منتخب اوپک" با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده تابلویی^۱، طی دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۹ دریافتند که قیمت انرژی‌های تجدیدناپذیر اثر منفی بر تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد که دلیل آن را می‌توان گران بودن انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدناپذیر دانست. همچنین متغیرهای تولید ناخالص داخلی، رشد جمعیت و توسعه مالی اثر مثبتی بر تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند.

نقدی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه" با استفاده از گشتاورهای تعمیم یافته^۲، طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۷ دریافتند که افزایش نرخ شهرنشینی موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه می‌شود.

کاکائی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای تحت عنوان "تأثیر نوآوری فناورانه و تحقیق و توسعه بر مصرف انرژی در کشور ایران" طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۹۵ با استفاده از الگوی خود توزیع با وقفه‌های گسترده دریافتند که در کوتاه مدت نوآوری فناورانه تأثیر مثبت بر مصرف انرژی دارد.

۲-۱-۲. مطالعات خارجی

میانو و همکاران^۳ (۲۰۲۵) به بررسی "تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و سوخت‌های فسیلی بر رشد اقتصاد سبز در کشورهای جنوب آسیا" طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. آنها با استفاده از مدل دوربین فضایی دریافتند که سوخت‌های فسیلی به رشد

1 - Auto Regressive Distributed Lag Panel

2 - Generalized Method of Moments

3 - Miao et al

اقتصادی سبز کشورها آسیب می‌رساند و بر پایداری اقتصاد کشورهای اطراف تأثیر منفی می‌گذارد. در مقابل، انرژی‌های تجدیدپذیر باعث ارتقای پایداری اقتصاد کشورهای مجاور می‌شود.

دای و همکاران^۱ (۲۰۲۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "اثرات نااطمینانی سیاست انرژی بر مصرف سوخت فسیلی و انرژی تجدیدپذیر در اقتصادهای G7" به بررسی رابطه بین نااطمینانی سیاست انرژی و اشکال مختلف مصرف انرژی، از جمله سوخت‌های فسیلی، انرژی‌های تجدیدپذیر و کل مصرف انرژی در کشورهای G7 از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ پرداختند. آنها با استفاده از مدل‌های حداقل مربعات معمولی اصلاح شده^۲ (FMOLS)، حداقل مربعات معمولی پویا^۳ (DOLS) و خودرگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL) دریافتند که نااطمینانی سیاست انرژی مصرف سوخت فسیلی را مختل، مانع جذب انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین بر مصرف کل انرژی تأثیر منفی می‌گذارد.

واتامانو و زوگراوو^۴ (۲۰۲۳) به بررسی "رابطه بین توسعه مالی، کیفیت نهادی/حکمرانی خوب و مصرف انرژی تجدیدپذیر" برای ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا^۵ (EU) طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. آنها با استفاده از روش پانل اثرات ثابت دریافتند که توسعه مالی و کیفیت نهادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت دارند.

لی و همکاران^۶ (۲۰۲۲) به بررسی "اثر نامتقارن نااطمینانی سیاست اقتصادی و توسعه مالی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در چین" طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. آنها با استفاده از یک رویکرد غیرخطی ARDL دریافتند که نااطمینانی سیاستی تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گذارد اما متغیر توسعه مالی در چین تأثیر معناداری ندارد.

1 - Dai et al

2- Fully Modified Ordinary Least Square

3 - Dynamic Ordinary Least Square

4-Vatamanu & Zugravu

5 - European Union

6 - Lei et al

پولسین و همکاران^۱، (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اروپایی" به بررسی ارتباط بین رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و پیشرفت اقتصادی کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲ (OECD) طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ پرداختند. آنها با استفاده از تحلیل رگرسیون پانل، به روش گشتاورهای تعمیم یافته^۳ (GMM)، دریافتند که تولید ناخالص داخلی سرانه و انتشار CO₂ سرانه تأثیر معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گذارد. همچنین، سرمایه ناخالص و شدت CO₂ مبتنی بر تولید، تأثیر منفی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر دارند.

تینتا و همکاران^۴ (۲۰۲۱) به بررسی "رابطه بین رشد اقتصادی، توسعه مالی و مصرف انرژی تجدیدپذیر" در ۴۸ کشور جنوب صحرای آفریقا طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. آنها از طریق رویکرد پویا و رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط^۵ (SUR) دریافتند که توسعه مالی، مخارج دولت، سرمایه، تجارت بین الملل، آموزش و کیفیت حکمرانی اثرات مثبت و تورم اثر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد.

اوپیمی^۶، (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "امکان جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به جای انرژی‌های تجدیدناپذیر" به بررسی امکان جایگزینی سوخت انرژی‌های تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید در نیجریه برای دوره ۱۹۸۷-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SUR) برای تخمین پارامترها دریافتند، که با سرمایه‌گذاری و توسعه بازار امکان جایگزینی در این کشور وجود دارد. زیرا نیجریه نه تنها به عنوان پرجمعیت‌ترین کشور آفریقا بلکه به عنوان یکی از بزرگترین اقتصادهای این قاره شناخته می‌شود. از آنجایی که بخش انرژی یکی از حیاتی‌ترین بخش‌هایی است که اقتصاد را به حرکت در می‌آورد،

1 - Jan Polcyn et al

2 - Organisation for Economic Co-operation and Development

3 - Generalized Method of Moments

4 - Tinta et al

5 - Seemingly unrelated regressions

6 - Bello Mufutau Opeyemi

بنابراین علاوه بر ایجاد اشتغال، بخش انرژی، به ویژه زیربخش نفت خام، بزرگ‌ترین منبع ارزی کشور بوده که به‌عنوان رکن اصلی اقتصاد این کشور عمل می‌کند.

آکینتنده و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به "مدل سازی عوامل تعیین کننده مصرف انرژی تجدیدپذیر" با استفاده از داده‌ها برای پنج کشور پرجمعیت آفریقایی (اتیوپی، آفریقای جنوبی، نیجریه، کنگو و مصر) طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از روش‌های میانگین‌گیری مدل بیزی برای محاسبه انتخاب مدل مرتبط با ناطمینانی و انتخاب متغیر دریافتند که رشد جمعیت، جمعیت شهری، مصرف انرژی، مصرف برق، سرمایه انسانی عوامل اصلی تعیین کننده مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب بوده و بر مصرف انرژی تجدیدپذیر تأثیر مثبت می‌گذارند.

مختاروف و همکاران^۲ (۲۰۲۰) به بررسی "رابطه بین توسعه مالی، مصرف انرژی تجدیدپذیر، رشد اقتصادی و قیمت انرژی در کشور آذربایجان" در بازه زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۵ با استفاده از روش خودرگرسیون با تأخیر توزیع شده پرداخته‌اند و دریافتند که اگر توسعه مالی بواسطه توسعه اعتبارات داخلی و رشد اقتصادی بواسطه تولید ناخالص داخلی افزایش یابند، به ترتیب ۰/۱۶ و ۰/۶۰ درصد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهند.

آسانگو و اودیامبو^۳ (۲۰۲۰) به بررسی "ارتباط بین حکمرانی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر" ۴۴ کشور جنوب صحرای آفریقا طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از رگرسیون تویت دریافتند که حکمرانی سیاسی (شامل ثبات سیاسی و اظهارنظر و پاسخگویی) و حکمرانی نهادی (شامل حاکمیت قانون و کنترل فساد) با مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی ارتباط منفی دارد.

ارن و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی "تأثیر توسعه مالی و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در هند" برای دوره ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۵ پرداختند. آنها با استفاده از روش حداقل

1 - Akintande et al

2 - Mukhtarov et al

3 - Asongu & Odhiambo

مربعات معمولی پویا (DOLS) دریافتند که رشد اقتصادی و توسعه مالی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر اثر مثبت و معناداری دارد، همچنین یک علیت دو طرفه بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد.

طی بررسی پیشینه تحقیق مشخص گردید که تاکنون مطالعه‌های داخلی یا خارجی در جامعه آماری مورد نظر انجام نشده است. نوآوری پژوهش حاضر عبارت است از: بررسی تأثیر هم‌زمان دو متغیر مستقل حکمرانی خوب و تأمین مالی سبز بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو و همچنین، استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی (CS-ARDL)، بعنوان الگوی پژوهش حاضر برای اولین بار در کشورهای عضو اکو بوده است.

۲-۲. مبانی نظری

انتقال از سوخت فسیلی به انرژی تجدیدپذیر و پاک با توجه به نگرانی‌های فزاینده در مورد تغییرات آب و هوایی به دلیل مصرف زغال سنگ، نفت و سایر سوخت‌های فسیلی مورد توجه است. در ادامه عواملی که می‌توانند بر این انتقال تأثیرگذار باشند مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۲-۲-۱. حکمرانی خوب و مصرف انرژی

حکمرانی خوب یا مؤثر صفتی است که بر مدیریت کارآمد و مؤثر در چارچوبی دموکراتیک با مفروضات ارزشی خاص تأکید دارد. به عبارت دیگر حکمرانی خوب، مدیریت هدفمند و توسعه محور که متعهد به بهبود کیفیت زندگی مردم است و بر سطح بالایی از اثربخشی سازمانی دلالت دارد (سینگ^۱، ۲۰۲۳). حکمرانی خوب می‌تواند با گنجاندن انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی و تنوع بخشیدن به مجموعه مصرف انرژی، نقش مهمی در کیفیت زیست محیطی ایفا کند (رحمان و سلطان^۲، ۲۰۲۲). از آنجایی که افزایش تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نیازمند سیاست‌ها و اولویت‌های حمایتی دولت است، یک چارچوب نهادی قابل اعتماد، عامل اساسی در دستیابی به یک برنامه موفق بلندمدت انرژی‌های

¹ - Singh

² - Rahman & Sultana

تجدیدپذیر پایدار است. یک چارچوب نهادی و نظارتی سالم و شفاف، همراه با تعهد سیاسی، برای تضمین حمایت مستمر از ذینفعان، سرمایه‌گذاران و توسعه دهندگان پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر مهم است. حکمرانی مؤثر، با ایجاد چارچوب‌های قانونی و سیاست‌های پشتیبان، می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم مشوق استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. دولت‌ها می‌توانند با ارائه یارانه‌ها، معافیت‌های مالیاتی و تسهیلات برای تحقیقات و توسعه فناوری‌های انرژی پاک، انگیزه لازم برای سرمایه‌گذاری در این حوزه را فراهم کنند. علاوه بر این، حکمرانی خوب از طریق نظارت دقیق و جلوگیری از فساد، می‌تواند اجرای سیاست‌های انرژی را بهبود بخشد و اطمینان حاصل کند که منابع مالی به درستی تخصیص می‌یابند و پروژه‌ها به بهره‌برداری می‌رسند. این عوامل می‌توانند منجر به افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر شوند (لی و شائو^۱، ۲۰۲۱). بطور کلی حکمرانی خوب باعث بهبود مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود و یک رابطه دوطرفه بین آنها وجود دارد (آچامپونگ و همکاران، ۲۰۲۱ - آکیتنده و همکاران، ۲۰۲۰ - بلعید و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

۲-۲-۲. تأمین مالی سبز و مصرف انرژی

اصطلاح "تأمین مالی سبز" اولین بار توسط سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۰ معرفی شد. این سازمان تأمین مالی سبز را به عنوان یک ابزار برای حمایت از پروژه‌های توسعه پایدار مطرح کرد. سازمان ملل متحد با معرفی تأمین مالی سبز، تلاش کرد تا توسعه پایدار را از طریق سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز، تسهیل کند. در واقع تأمین مالی سبز به معنای سرمایه‌گذاری در بخش‌هایی از اقتصاد است که با حفظ محیط‌زیست و توسعه پایدار تعامل هستند (اوزیلی^۳، ۲۰۲۲). حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار آن، یکی از دغدغه‌های جوامع انسانی و یک اصل غیرقابل تردید است. در این میان بانک‌ها با در نظر گرفتن خطرات زیست‌محیطی از طریق تأمین مالی شرکت‌ها، نقش مهمی در حفظ محیط‌زیست و حرکت به سوی اقتصاد سبز دارند. تأمین مالی سبز بعنوان یکی از ابعاد بانکداری سبز، از ابزارهای نوآورانه مالی است که تلاش می‌کند تا تعادل زیست‌محیطی را با توسعه صنایع و رشد اقتصادی بهبود بخشد (شیخ و همکاران، ۱۴۰۱). تأمین مالی از طریق تأثیرگذاری بر رشد اقتصادی، جذب سرمایه، نوآوری تکنولوژیک، کارایی انرژی، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و تخصیص

1 - Li & Shao

2 - Belaid et al

3 - Ozili Peterson K

اعتبار برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن و کیفیت محیط‌زیست تأثیرگذار باشد. بطور کلی مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از مهمترین عوامل اتخاذ تأمین مالی سبز برای دستیابی به پایداری زیست‌محیطی است (خارب و همکاران^۱، ۲۰۲۴). در این راستا یکی از موانع جایگزینی انرژی تجدیدپذیر بجای انرژی تجدیدناپذیر، ارزان بودن و سهولت دسترسی به سوخت‌های فسیلی است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹). قیمت انرژی‌های تجدیدناپذیر رابطه مستقیم با مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد به گونه‌ای که با افزایش قیمت انرژی‌های تجدیدناپذیر مانند ذغال سنگ و گاز طبیعی در درازمدت و کوتاه‌مدت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد (لی و لئونگ^۲، ۲۰۲۱). در کشورهای توسعه یافته حمایت‌های دولتی در قالب توسعه مالی بصورت کاهش مالیات، پرداخت یارانه و وام، از کانال‌های مهم تأمین مالی سبز در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر به شمار می‌رود (بوبینایت^۳، ۲۰۱۴). به عبارت دیگر، حمایت‌های دولتی باعث افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش انتشار آلاینده‌ها می‌گردد (قادری و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین افزایش توسعه مالی، از طریق حمایت‌های دولتی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد (مختاروف و همکاران، ۲۰۲۰). مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی در بلندمدت، توسعه مالی را تقویت می‌کند و یک رابطه دو طرفه بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد (ارن، تاسپینار و گوکمنوگلو^۴، ۲۰۱۹)، هرچند توسعه مالی نقش منفی در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر برخی کشورها داشته است (سعداوی و چتوروی^۵، ۲۰۲۲)، اما در بسیاری از کشورها توسعه مالی بر سهم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت داشته است (آنتون و نوکو^۶، ۲۰۲۰).

۳-۲- نوآوری تکنولوژیک و مصرف انرژی

“نوآوری” اشاره دارد به ورود و استفاده از یک محصول مخصوص، یک فرایند جدید، یک روش بازاریابی جدید و یا یک سازماندهی جدید در اقدامات کسب و کار، روابط سازمانی محل کار یا روابط خارجی دارد (سازمان توسعه و مشارکت اقتصادی، ۲۰۰۵). بنابراین یکی از مکانیسم‌های ضروری برای توسعه و انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر،

1 -Kharb et al

2- Li , Leung

3 - Viktorija Bobinaite

4 - Eren, M., Taspinar, Gokmenoglu

5 - Saadaoui & Chtourou

6 - Anton, Nucu, A.E.A.

تمرکز بر فرصت‌های سرمایه‌گذاری نوآوری تکنولوژیک است. بهبود فناوری، هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد و در نهایت میزان سرمایه‌گذاری در این صنعت را افزایش می‌دهد. فناوری برای ذخیره انرژی یک روش قابل اجرا برای ماهیت متناوب انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه می‌دهد. در نتیجه، سرمایه‌گذاری در نوآوری تکنولوژیک برای اجرای مؤثر استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر ضروری است. (یائو و همکاران، ۲۰۱۶) همانطور که گزارش سازمان ملل (۲۰۱۵) نشان می‌دهد، در کل تولید انرژی، اتلاف بالقوه در مرحله اولیه تبدیل، استخراج، انتقال، حمل و نقل و مصرف نهایی رخ می‌دهد. در نتیجه، هم‌افزایی خاصی بین انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری تکنولوژیک وجود دارد. این به این دلیل است که پیشرفت فناوری مانند هوش مصنوعی و ربات‌ها باعث کاهش هزینه اجرای پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر شده همچنین توانسته منجر به افزایش تولید و توزیع انرژی تجدیدپذیر شود (سولارین و همکاران^۱، ۲۰۲۲). با بکارگیری فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر تا ۸۰ درصد می‌توان در انرژی صرفه‌جویی نمود (سرلکی و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۲-۲- شهرنشینی و مصرف انرژی

بیش از نیمی از جمعیت جهان اکنون در مناطق شهری زندگی می‌کنند و این امر به طور فزاینده‌ای در شهرهای بسیار متراکم رخ می‌دهد. با این حال، محیط‌های شهری شیوه زندگی، کار، سفر و مصرف انرژی را متحول کرده است (لانتز و همکاران، ۲۰۲۱). در این میان یکی از تأثیرات مشهود در گسترش شهرنشینی، افزایش مصرف سرانه انرژی است. با بالا رفتن مصرف انرژی انتشار سرانه دی‌اکسید کربن افزایش می‌یابد (سلیمی و فراهتی، ۱۴۰۲). در سطوح بالای شهرنشینی، افزایش آگاهی و دانش عمومی می‌تواند به ترویج فرهنگ مصرف پایدار و ایجاد روحیه مسئولیت‌پذیری در جامعه کمک کند تا به گونه‌ای که با افزایش نرخ شهرنشینی مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش می‌یابد. بنابراین، لازم است که تلاش‌های فراگیری برای افزایش آگاهی و دانش عمومی در زمینه کاهش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و حرکت به سمت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر صورت بگیرد (رحمان و همکاران، ۲۰۲۲).

چارچوب نظری مطالعات بر این نکته تأکید دارند که حکمرانی و تأمین مالی سبز، هر دو، نقش مهمی در تعیین الگوی مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در یک کشور ایفا می‌کنند. بنابراین، انتظار بر این است که ترکیب سیاست‌های حکمرانی مؤثر و تأمین مالی سبز بتواند

مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را ترویج کرده و به کاهش وابستگی به منابع تجدیدناپذیر کمک کند. این ترکیب می‌تواند باعث ایجاد یک الگوی مصرف انرژی پایدارتر و سازگارتر با محیط زیست شود.

۳. روش شناسی و ارائه مدل تحقیق

پژوهش حاضر از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی (CS-ARDL) جهت بررسی مسائل مقطعی استفاده کرده است. رویکرد CS-ARDL برای برطرف کردن مشکلات مقطعی نسبت به الگوهای سنتی، مثل میانگین حداقل مربعات و گروه میانگین تلفیقی، رضایت‌بخش‌تر شناخته شده است (سان و همکاران^۱، ۲۰۲۲ - آده، سان و آبان^۲، ۲۰۲۲). علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که این رویکرد برای داده‌های تابلویی، تخمینی دقیق‌تر و معتبرتر ارائه می‌کند (بایدون و آگا^۳، ۲۰۲۱ - هوانگ، چین و صدیق^۴، ۲۰۲۱). مزیت این روش تخمینی، توانایی آن برای یافتن خطاهایی است که ممکن است از همخطی بین شاخص‌های مورد مطالعه در این پژوهش ناشی شود (صدیق و همکاران^۵، ۲۰۲۲). علاوه بر این، مدل CS-ARDL پیشرفت قابل توجهی را نسبت به روش‌های قبلی، مانند میانگین تلفیقی و رگرسیون خطی، به‌ویژه در زمینه مطالعات انرژی‌های تجدیدپذیر نشان می‌دهد. این روش کشش بلندمدت و کوتاه‌مدت را قوی‌تر و دقیق‌تر تخمین می‌زند و مسائل درون‌زایی و همبستگی سری را به طور مؤثرتر نسبت به روش‌های قبلی مورد توجه قرار می‌دهد. بنابراین استفاده از این مدل پیشرفته امکان درک روابط پویا را فراهم و استاندارد جدیدی برای تحلیل تجربی در این حوزه ایجاد می‌کند (سامپن، لی و نسیاه^۶، ۲۰۲۴). در اقتصادسنجی داده‌های مقطعی، فرض کلی بر این است که داده‌های مورد استفاده استقلال مقطعی دارند. این پیش فرض همانند سایر فروض می‌تواند برقرار نباشد، بنابراین نخستین مرحله در این روش پیش از انجام هر آزمونی، تشخیص وابستگی یا استقلال

1 - Sun et al

2 - Addae, Sun, Abban

3 - Baydoun, Aga

4 - Huang, Chien, Sadiq

5 - Sadiq et al

6 - Sampen , Li , Nsiah

مقطعی با بررسی آزمون وابستگی مقطعی^۱ (CST) و همگنی یا ناهمگنی شیب^۲ (SHT) است. علت استفاده از CST، شناسایی و حل چالش‌های داده‌های تابلویی، از جمله وابستگی‌های متقابل باقی‌مانده و پارامترهای مشاهده نشده است (نگونگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۲)، بنابراین آزمون CST شامل آزمون استاندارد تصحیح شده پسران (۲۰۰۷) و آزمون بالتاجی^۴ (بالتاجی، فنگ، کائو، ۲۰۱۲) با مقیاس تصحیح شده و آزمون استاندارد بروش و پاگان است و آزمون SHT از آزمون پسران و یاماگاتا (۲۰۰۸) استفاده شده است.

بطور کلی هرگاه آماره CST محاسباتی در یک سطح معناداری معین، از مقدار بحرانی توزیع نرمال استاندارد بیشتر باشد، در این صورت فرضیه صفر رد و وابستگی مقطعی تأیید خواهد شد (پسران، ۲۰۰۴). در صورت تأیید وابستگی مقطعی در داده‌های پانل، گام دوم بررسی مانایی یا محاسبه ریشه واحد و سپس بررسی همجمعی یا هم‌انباشتگی است. استفاده از روش‌های مرسوم ریشه‌ی واحد پانلی نظیر آزمون لوین، لین و چو^۵ (LLC) و ایم، پسران و شین^۶ (IPS) احتمال وقوع نتایج ریشه‌ی واحد کاذب را افزایش خواهد داد. برای رفع این مشکل آزمون‌های ریشه‌ی واحد پانلی متعددی با وجود وابستگی مقطعی پیشنهاد شده است که آزمون ریشه‌ی واحد CIPS پسران از آن جمله است (پسران، ۲۰۰۷). در این آزمون اگر آماره CIPS از مقادیر بحرانی بزرگتر باشد، فرضیه صفر (نامانا بودن متغیر) رد و مانایی متغیر پذیرفته خواهد شد.

گام سوم، بررسی هم‌انباشتگی یا همجمعی پانلی است، استفاده از روش‌های مرسوم هم‌انباشتگی یا همجمعی پانلی مانند پدرونی^۷ (۱۹۹۶) و کائو^۸ (۲۰۰۶) احتمال وقوع نتایج همجمعی کاذب را افزایش خواهد داد (اسدزاده و جلیلی، ۱۳۹۴). برای رفع این مشکل، تحقیق حاضر از روش پیشنهادی وسترلاند (۲۰۰۷) استفاده کرده است. فرضیه صفر این آزمون، نبود رابطه همجمعی است و چنانچه فرضیه صفر رد شود، متغیرها رابطه همجمعی خواهند داشت.

1- Cross Sectional Dependency Test

2-Slope Homogeneity Test

3 - Ngong et all

4- LM- Baltagi, Feng, Kao

5- Levin, Lin and Chu

2- Im, Pesaran and Shin

7 - Pedroni

5- Kao

در نهایت برای تعیین دقت و صحت برآورد CS-ARDL، از آزمون‌های میانگین تعمیم یافته^۱ (AMG) (ابرهارت و باند^۲، ۲۰۰۹) و میانگین اثر معمولاً همبسته^۳ (CCE-MG) (چودیک و پسران، ۲۰۱۳) استفاده شده است. مشابه مدل اصلی CS-ARDL، این آزمون‌ها به بررسی خطاهای ایجاد شده SHT و CST شامل، همبستگی بین شاخص‌ها است، می‌پردازند. همچنین، این آزمون‌ها علاوه بر ارائه پیش‌بینی‌های منسجم و دقیق، مسائل چندخطی، خودهمبستگی و درون‌زایی با داده‌های تابلویی می‌پردازند (آدای و همکاران^۴، ۲۰۲۲-رحمان و همکاران^۵، ۲۰۲۲). برای ارزیابی نحوه تعامل روابط علی پارامترها از آزمون علیت D-H (دومیترسکو و هورلین^۶، ۲۰۱۲) استفاده شده است. در بسیاری از مطالعات این آزمون برای بررسی ارتباطات علیت میان سری‌ها بکار رفته است (چن و همکاران^۷، ۲۰۲۲-اسلام^۸، ۲۰۲۲).

۳-۱. معرفی الگوی تجربی و متغیرها

هدف این مقاله مطالعه تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو است. به این منظور معادله (۱) (سامپن و همکاران، ۲۰۲۴) برآورد می‌شود:

$$\ln REC_{it} = K_i + a \ln GFN_{it} + b \ln GEF_{it} + c \ln TNI_{it} + d \ln URB_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

در معادله (۱)، (GEF) بیانگر حکمرانی خوب، (REC) مصرف انرژی تجدیدپذیر به صورت درصدی از کل مصرف انرژی و (GFN) تأمین مالی سبز و (TNI) نوآوری تکنولوژیک بر اساس ثبت اختراع در فناوری‌های مرتبط با محیط زیست و (URB) شهرنشینی به صورت نسبت جمعیت شهری از کل جمعیت است. جامعه آماری مورد مطالعه کشورهای عضو اکو شامل ایران، ترکیه، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان آذربایجان،

1 - Augmented Mean Group

2 - Eberhardt, Bond

3 - Commonly Correlated Effect Mmean Ggroup

4 - Addae et al

5 - Rahman et al

6 - Dumitrescu, Hurlin

7 - Chen et al

8 - Islam

ازبکستان و قزاقستان می‌باشد. سایر کشورهای عضو اکو به دلیل یکپارچه نبودن داده‌ها حذف شده‌اند. دوره زمانی مورد بررسی، سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۰۰ است. ثابت معادله با عبارت K نشان داده می‌شود و μ جزء اخلاص را در مدل نشان می‌دهد. اطلاعات و داده‌های آماری مورد نیاز از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) استخراج و با استفاده از نرم افزار ایویوز نسخه ۱۲ و استاتا نسخه ۱۴ برآوردها انجام شده است.

۴. نتایج برآورد

این تحقیق تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو را به روش CS-ARDL برآورد می‌کند.

۴-۱. آزمون وابستگی مقطعی (CST) و همگنی شیب (SHT)

ابتدا جهت بررسی وابستگی یا استقلال مقطعی داده‌ها آزمون وابستگی (CST) و آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب (SHT) انجام گردید. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۱) ارائه شده است. نتیجه حاصل از آزمون CST، حضور وابستگی مقطعی را در بین سری‌ها در سطح اهمیت ۱٪ تأیید می‌کند. یعنی مقادیر آماره آزمون‌های انجام شده، وابستگی مقطعی نشان می‌دهد که از مقادیر بحرانی بیشتر بوده که بیانگر رد فرضیه صفر و نشان دهنده وجود وابستگی مقطعی است همچنین یافته‌های آزمون SHT بیانگر این است که فرضیه صفر یعنی همگن بودن ضریب شیب مدل رد و بنابراین مشکل ناهمگنی شیب وجود دارد.

جدول ۱- نتایج حاصل از آزمون CST و SHT

CST نتایج			
متغیرها	تصاویر تصحیح شده مقیاس تصحیح شده	تصاویر تصحیح شده مقیاس تصحیح شده	تصاویر تصحیح شده مقیاس تصحیح شده
Ln REC	***	***	***
Ln GFN	***	***	***
Ln GEF	***	***	***
Ln TNI	***	***	***
Ln URB	***	***	***
SHT نتایج			
دلتای شیب	همگنی شیب		
***	***		

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اثبات وجود ناهمگنی مقطعی، از آماره CIPS پسران، برای بررسی وجود یا عدم وجود ریشه‌ی واحد استفاده می‌شود.

۲-۴. آزمون مانایی یا ریشه واحد CADF^۱ و CIPS^۲

گام دوم انجام آزمون مانایی برای همه متغیرها است. نتایج آزمون CIPS در جدول (۲) نشان داده شده است. با توجه به اینکه سطح معناداری مقدار آماره های محاسباتی از ۵ درصد کمتر پس فرضیه صفر یعنی مانایی متغیرها رد و نیاز به تفاضل گیری است. نتایج این آزمون نشان می دهد با یکبار تفاضل گیری مشکل نامانایی برطرف می گردد. حال که داده ها با یکبار تفاضل گیری مانا می گردند پس نیاز به آزمون هم انباشتگی است (بصیرت، نصیرپور و جرزاده، ۱۳۹۴).

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد CADF و CIPS

CADF		CIPS		متغیرها
I (0)	I (1)	I (0)	I (1)	
- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	Ln REC
- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	Ln GFN
- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	-۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	Ln GEF
- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	-۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	Ln TNI
- ۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	-۰/۰۰۰	- ۰/۰۰۰ ***	Ln URB

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می دهد.

ماخذ: یافته های پژوهش

^۱ - Cross-sectional augmented Dickey-Fuller

^۲ - Cross-sectional I'm Pesaran and Shin

۳-۴. آزمون همجمعی یا هم‌انباشتگی

همانطور که پیش‌تر بیان گردید لازم است قبل از برآورد مدل جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب آزمون هم‌انباشتگی انجام گردد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی وسترلاند در جدول (۳) ارائه شده است. در روش وسترلاند، با توجه به اینکه مقدار احتمال آماره Z از ۱ درصد کمتر است پس فرضیه صفر یعنی عدم هم‌انباشتگی رد می‌گردد. در نتیجه همجمعی بین متغیرها اثبات شده و این حاکی از آن است که بین متغیرهای الگو رابطه بلندمدت وجود دارد و شکل رگرسیون کاذب در مدل‌های تخمینی وجود نخواهد داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در الگو حداقل یک رابطه بلندمدت میان متغیرها وجود دارد (سامین و همکاران، ۲۰۲۴).

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی وسترلاند

آماره آزمون	آماره Z	مقدار احتمال	نتیجه
τ		-	رد
α		***	رد
τ		-	رد
α		***	رد

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۴. برآورد مدل

این تحقیق تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه کشورهای اکو به روش CS-ARDL برآورد می‌کند. نتایج حاصل از برآورد در جدول (۴) نشان می‌دهد که:

جدول ۴ - نتایج برآورد مدل به روش CS-ARDL

برآورد کوتاه مدت			آزمون همبستگی			متغیرها
ضریب	تاریخ تولید	تاریخ تولید	ضریب	تاریخ تولید	تاریخ تولید	
*** / 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Ln GFN
*** / 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Ln GEF
*** / 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Ln TNI
*** / 0.00 -	0.00	0.00	0.00 -	0.00	0.00	Ln URB
*** / 0.00 -	0.00	0.00				ECT (- 1) عبارت تصحیح خطا
آزمون همبستگی		0.00 / 0.00		0.00		F آزمون
R ²		0.00 / 0.00				
R̂ ²		0.00 / 0.00				
آزمون تشخیص مدل						
آزمون		Stats.		P-Stats		آزمون
واریانس ناهمسانی		0.00 / 0.00		0.00		آزمون آزمون

1- Goodness of fit

2- Modified Wald test

3 - Hetero skedasticity

آزمون وودریج ^۱	۰/۰۰۰	۰۰۰/۰۰۰	خودهمبستگی ^۲
آزمون جارق ^۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ^۴

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که ضرایب برآورد شده دارای مقدار احتمال کمتر از ۵ درصد و مقدار انحراف معیار نزدیک به صفر است. بنابراین تمامی ضرایب، اعتبار آماری دارند. در برآورد تابع مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، ضریب تأمین مالی سبز مثبت و از نظر آماری معنادار است. یک درصد افزایش در تأمین مالی سبز باعث افزایش ۰/۰۲۵ درصد در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در بلندمدت می‌گردد. این نتیجه تأیید می‌کند که تأمین مالی سبز بر سرمایه‌گذاری در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند منابع انرژی خورشیدی، آبی و بادی تأثیر مناسب دارد. این نتیجه با تحقیقات آژگالیوا و همکاران^۵ (۲۰۲۰)، لی و همکاران^۶ (۲۰۲۳) و لی و همکاران^۷ (۲۰۲۱) و تقی‌زاده حصاری و یوشینو^۸ (۲۰۲۰) مطابقت دارد.

همچنین نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد با افزایش ۱٪ حکمرانی خوب در بلند مدت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ۰/۴۲۴ درصد افزایش می‌یابد. این نتیجه بیانگر این است که یک سیستم دولتی شکننده توسط گروه‌های ذینفع مانند لابی‌های فساد و خویشاوندی، تحت فشار قرار می‌گیرد و بطور بالقوه مانع ارتقاء سیاست‌های مربوط به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. بنابراین هماهنگی و یکپارچگی سازمان‌ها و نهادها در برابر مداخلات حزبی، به گسترش رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر کمک می‌کند. نتایج بدست آمده با تحقیقات محمود و همکاران^۸ (۲۰۲۱) و وانگ و دونگ^۷ (۲۰۲۲) که

1 - Woodridge test

2 - Autocorrelation

3 - Jarque Bera test

4 - Normality

5 - Azhgaliyeva et al

6 - Lee et al

7 - Li et al

8 - Mahmood et al

نشان داده‌اند حکمرانی خوب محرک ضروری مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر است، همسو می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد با افزایش ۱٪ نوآوری تکنولوژیک در بلند مدت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ۰/۵۳۱ درصد افزایش می‌یابد. این نتیجه به این معنا می‌باشد که تأثیر نوآوری تکنولوژیک بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر قابل توجه است. از این رو، گسترش نوآوری تکنولوژیک مانند اینترنت و هوش مصنوعی ممکن است توسعه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را در کشورهای عضو آکو بهبود بخشد. نتایج بدست آمده با تحقیقات سورن و همکاران (۲۰۲۲)، اردوانسیا و همکاران^۱ (۲۰۲۱)، شیم و همکاران^۲ (۲۰۲۰) و باماتی و رئوفی^۳ (۲۰۲۰) مطابقت دارد. در مقابل، برخی تحقیقات مانند گنگور و همکاران^۴ (۲۰۲۲) و محمود و همکاران (۲۰۲۱) نشان داده‌اند که نوآوری تکنولوژیک باعث کاهش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود.

همچنین نتایج بدست آمده از جدول (۴) نشان می‌دهد که شهرنشینی تأثیر معکوسی بر توسعه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو آکو دارد. به عبارت دیگر، افزایش ۱٪ شهرنشینی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را حدود ۰/۴۱۲ درصد کاهش می‌دهد. این نتیجه بیانگر این است که فرآیند شهرنشینی نیاز به افزایش سرمایه‌گذاری در تأسیسات و زیرساخت‌ها برای حفظ و بهبود استانداردهای زندگی اجتماعی ساکنان شهر دارد که نیازمند استفاده از انرژی بیشتر است. از این رو، الگوهای مصرف انرژی ممکن است به طور چشمگیری به منابع انرژی سنتی، متشکل از زغال سنگ و سوخت فسیلی، تغییر کند که همین عامل ممکن است مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش دهد. این نتایج با تحقیقات یورک و همکاران^۵ (۲۰۰۳)، شنگ و همکاران^۶ (۲۰۱۷) و ژو و همکاران^۷ (۲۰۱۵) مطابقت دارد. از سوی دیگر با افزایش تقاضا برای مصرف انرژی و تراکم بالای زیرساخت‌ها ممکن است ترافیک افزایش یابد که خود عامل اتلاف انرژی گردد. این شرایط مستلزم تمایز بین منابع انرژی پاک‌تر و شرایط اجتماعی-اقتصادی است که به طرق مختلف بر استقرار فعالیت‌های مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و شهرنشینی تأثیر می‌گذارند (پومانوونگ و

-
- 1- Erdiwansyah et al
 - 2 - Shen et al
 - 3 - Bamati, Raoofi
 - 4- Gangwar et al
 - 5 - York et al
 - 6 - Sheng et al
 - 7 - Zhou et al

کانکو، ۲۰۱۰). نتایج بدست آمده با تحقیقاتی که نشان می‌دهند شهرنشینی ارتباط معکوسی با توسعه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد، مطابقت دارد (لانتز و همکاران، ۲۰۱۰ و انیفاده و همکاران^۱، ۲۰۲۱ و پامانیوونگ و همکاران، ۲۰۱۲ و سلیم و شفیع^۲، ۲۰۱۴). در مقابل، مطالعات شنگ و همکاران، ۲۰۱۷ و سو و همکاران، ۲۰۲۲ به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش شهرنشینی تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد.

ضریب عبارت تصحیح خطا^۳ (ECT) با ضریب سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت، نشان می‌دهد که این الگو با چه سرعتی به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کنند. اگر این ضریب منفی و معنادار باشد نشان دهنده تعدیل خطای کوتاه مدت به سمت مقدار تعادلی بلند مدت است. در صورت منفی و معنادار بودن ضریب تصحیح خطا می‌توان بیان کرد که در الگو رابطه علیت از متغیرهای مستقل به متغیر وابسته وجود دارد. ضریب جزء خطا در این الگو -0.802 و از لحاظ آماری معنادار است. این ضریب نشان دهنده این است که شاخص تأمین مالی سبز و حکمرانی خوب در هر دوره ۸۰ درصد از عدم تعادل‌های موجود در الگو را جهت رسیدن به تعادل بلند مدت بر طرف می‌کند. همچنین منفی و معنادار بودن ضریب عبارت تصحیح خطا بیانگر این است که حداقل یک رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو وجود دارد.

۴-۵. بررسی قدرت و صحت نتایج

در ادامه، قدرت و صحت نتایج به دست آمده از طریق آزمون‌های مربوطه بررسی شده است.

۴-۵-۱. ارزیابی استحکام

نتایج بدست آمده از آزمون‌های میانگین تعمیم یافته^۴ (AMG) و میانگین اثر همبسته^۵ (CCE-MG) جهت بررسی استحکام رویکرد CS-ARDL در جدول (۵) نشان داده شده است. بنابر نتایج، یک ارتباط مؤثر بین GFN، TNI، GEF و REC وجود دارد. در مقابل بین URB و REC یک رابطه معکوس وجود دارد.

1 - Onifade et al

2 - Salim & Shafie

3 - Error Correction Term

4 - Augmented Mean Group

5 - Commonly Correlated Effect Mean Group

جدول ۵- نتایج حاصل از آزمون استحکام (AMG , CCE-MG)

CCE-MG		AMG		متغیرها
ضریب	تست آماری	ضریب	تست آماری	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	Ln GFN
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	Ln GEF
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ***	Ln TNI
۰/۰۰۰	-۰/۰۰۰ ***	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۰ ***	Ln URB

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۲-۵-۴. ارزیابی علیت

نتیجه ارزیابی علیت در جدول (۶) ارائه شده است. نتایج حاصل از ارزیابی علیت D-H یک رابطه یک طرفه بین لگاریتم تأمین مالی سبز و لگاریتم حکمرانی خوب و لگاریتم نوآوری تکنولوژیک با لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را ارائه می‌دهد. این نتیجه نشان می‌دهد که تصمیمات و ابتکارات دولتی مؤثر بر تأمین مالی سبز و حکمرانی خوب و نوآوری تکنولوژیک، مستقیماً بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارد. همچنین یک رابطه علی دوطرفه بین لگاریتم شهرنشینی و لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را نشان می‌دهد به گونه‌ای که اصلاحات ساختاری جزئی که بر یکی از این عوامل تعیین کننده تأثیر می‌گذارد، بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارند و برعکس. نتایج بدست آمده با تحقیقات ماریناس و همکاران^۱ (۲۰۱۸) و زی و همکاران^۲ (۲۰۲۲) همسو می‌باشد.

1 - Marinas et al

2 - Xie et al

جدول ۶- نتایج حاصل از آزمون علیت (D-H)

نتیجه	Δ Δ Δ Δ Δ	Z bar Δ Δ Δ	W Δ Δ Δ	فرضیه صفر
رابطه یکطرفه بین تأمین مالی سبز و مصرف انرژی تجدیدپذیر	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ ***	رابطه علیت بین لگاریتم تأمین مالی سبز و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم تأمین مالی سبز
رابطه یکطرفه بین حکمرانی خوب و مصرف انرژی تجدیدپذیر	Δ / Δ Δ Δ	Δ Δ / Δ Δ Δ	Δ Δ / Δ Δ Δ ***	رابطه علیت بین لگاریتم حکمرانی خوب و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ ***	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم حکمرانی Δ Δ
رابطه یکطرفه بین نوآوری تکنولوژیک و مصرف انرژی تجدیدپذیر	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ ***	رابطه علیت بین لگاریتم نوآوری تکنولوژیک و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	Δ / Δ Δ Δ	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم نوآوری تکنولوژیک

رابطه بین دوطرفه شهرنشینی و مصرف انرژی تجدیدپذیر	***			رابطه علیت بین لگاریتم شهرنشینی و لگاریتم انرژی تجدیدپذیر
	***			رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم شهرنشینی

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری

در دنیایی که با چالش‌های جدی مانند تغییرات اقلیمی و محدودیت منابع فسیلی روبرو است، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک راهکار امیدبخش جهت دستیابی به توسعه پایدار مطرح شده است. اما توسعه و گسترش این نوع انرژی‌ها به عوامل متعددی وابسته است که در میان آن‌ها، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. به همین منظور تحقیق حاضر تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو مورد بحث و بررسی قرار گرفت. مدل تعدیل شده با استفاده از داده‌های سالانه به روش CS-ARDL برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ برآورد گردید.

نتایج حاصل از برآورد حاکی از آن است که حاکمیت قانون می‌تواند برای کاهش مصرف کلی انرژی در کشورهای عضو اکو مفید باشد. زیرا یک حاکمیت با قانون قوی‌تر محدودیت‌های بیشتری را در بخش انرژی ایجاد می‌کند و استفاده از منابع مختلف انرژی را محدود می‌کند. این نتیجه با مطالعات بلاخال و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، اوپرتور و همکاران^۲ (۲۰۲۱) مطابقت دارد. از این رو، کشورهای عضو اکو باید بر بهبود حکمرانی خوب و ردیابی سیاست‌هایی برای کنترل و محدود کردن انرژی‌های تجدیدناپذیر، در منطقه، تمرکز کنند.

1 - Bellakhal et al

2 - Oberthür et al

این اقدامات به کاهش استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر و بهبود محیط زیست کمک می‌کند.

از طرفی تأمین مالی سبز تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اکو دارد. به عبارت دیگر، افزایش اعتبارات داخلی به واسطه، کمک‌های مالی بانک‌های تجاری و شرکت‌های بیمه، سرمایه‌گذاری را از طریق وام، با پرداخت بلندمدت و بهره کم، برای تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر است مهیا می‌کند. استفاده از سرمایه‌گذاری جمعی و تعاونی‌ها، می‌تواند به طور مؤثر شکاف مالی در استقرار منابع انرژی‌های تجدیدپذیر را پر کند. این نتیجه حاکی از آن است که سیستم مالی در کشورهای عضو اکو می‌تواند تأمین مالی مصرف انرژی تجدیدپذیر را ترویج کند. این یافته با یافته‌های سعداوی و چتورو، (۲۰۲۲) مطابقت دارد، اما با یافته‌های مختاروف و همکاران، (۲۰۲۰) در تضاد است.

همچنین، سیاست‌گذاران باید بر اهمیت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک‌تر و افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل افزایش دیجیتالی شدن، انقلاب صنعتی چهارم و هوش مصنوعی در دوران معاصر تأکید کنند. علاوه بر این، از آنجایی که نوآوری تکنولوژیک در منابع انرژی پاک‌تر، سرمایه‌بر است و به حمایت مالی هنگفتی نیاز دارد، این مطالعه پیشنهاد می‌کند که کشورهای عضو اکو باید کانال‌های حاکمیتی لازم و فضای مساعدی را برای جذب سایر ذینفعان مرتبط در سرمایه‌گذاری در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد کنند. این محیط توانمندساز شامل دعوت از مؤسسات دانشگاهی برای مشارکت در توسعه شبکه‌های هوشمند انرژی برای نیازهای فعلی و آینده و مشاوران ریسک برای ارزیابی تهدید چنین فرصت‌های سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر است.

از طرفی، یافته‌های تحقیق نشان داد که شهرنشینی تأثیر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. از این رو، که مقامات شهری بر گسترش استفاده از وسایل نقلیه برقی، سیستم‌های حمل و نقل عمومی با مصرف بهینه انرژی و سوخت‌های فسیلی جایگزین برای خودروها در شهرها تمرکز کنند. برنامه‌ریزان شهری و دولت باید اقدامات آگاهی‌بخش مناسبی را برای آموزش ساکنان شهرها در مورد ضرورت استفاده از منابع انرژی پاک‌تر و حفظ محیط زیست سالم اجرا کنند.

مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و از بین بردن آلودگی‌های زیست محیطی بسیار مهم است. مطالعات گسترده‌ای مانند این پژوهش می‌تواند به ایجاد زمینه‌ای برای بحث‌های سازنده‌تر در مورد این موضوع و تغییر صنعت انرژی کشورهای عضو اکو کمک کند. برای تحقق آینده‌ای پایدار و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، بهبود حکمرانی، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیکی و شهرنشینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر امری ضروری است. با تقویت عوامل مذکور، می‌توان به ایجاد یک سیستم انرژی پاک، کارآمد و پایدار دست یافت.

منابع:

اسدزاده، احمد و جلیلی، زهرا. (۱۳۹۴). تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای پیشرفته: شواهدی از هم‌انباشتگی پانلی و برآورد گر CUP-FM، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال یازدهم، شماره ۴۷، صفحات ۱۶۱-۱۸۰

بصیرت، مهدی و نصیریور، آرزو و جرجزاده، علیرضا. (۱۳۹۴). اثر نوسان‌های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه بازارهای مالی در کشورهای منتخب عضو اوپک، فصلنامه علوم اقتصادی، سال نهم، شماره ۳۰، صفحات ۱۴۱-۱۵۶

جواهری، بختیار و عزیزی، وحید و منوچهری، صلاح الدین. (۱۴۰۳). نقش نوآوری محیط‌زیستی، توسعه مالی و ریسک مالی بر انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، نشریه علمی سیاستگذاری اقتصادی، سال شانزدهم، شماره سی و یکم، صفحات ۱-۳۴

شامحمدی، عرفان و خانزادی آزاد و کریمی، محمد شریف. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای نفتی منتخب اوپک، رویکرد الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده تابلویی، فصلنامه علمی سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی، دوره ۱۰، شماره ۳، صفحات ۸۰-۱۰۶

شیخ، عباسعلی و سعیدی، پرویز و عباسی، ابراهیم و نادریان، آرش. (۱۴۰۱). ارائه و تحلیل مدل تامین مالی سبز شرکت‌ها از طریق صنعت بانکداری در راستای استقرار محیط زیست پایدار، فصلنامه اقتصاد مالی، دوره ۱۶، شماره ۱، صفحات ۲۱۵-۲۳۲

ظاهری عبدهوند، محمد و سرلک، احمد و شریف نژاد، مریم. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسالمی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال بیستم، شماره ۸۰، صفحات ۹۱-۱۳۰

عسگری، محمد و خرسندی، مجید و قاسمی، علی. (۱۴۰۲). عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک با استفاده از رویکرد داده‌های پانل. اقتصاد انرژی ایران، ۴ (۱۱)، ۳۱-۱
قادری، شیوا و خانزادی، آزاد و کریمی، محمدشریف. (۱۳۹۹). ارزیابی و تحلیل اثرات اجرایی شدن سیاست مالیات سبز بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، مجله توسعه و سرمایه، دوره پنجم، شماره ۲، صفحات ۱۰۵-۱۲۱

کاکائی، حمید و رهنمای آذر، مهران و خیردست، سعید. (۱۳۹۹). تأثیر نوآوری فناورانه و تحقیق و توسعه بر مصرف انرژی در کشور ایران، کنفرانس بین‌المللی تحولات نوین در اقتصاد

محمدیان، فرشته و اسماعیلی، زهرا. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر حکمرانی خوب و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر: شواهدی از مجمع کشورهای صادرکننده گاز، نشریه سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی، سال ۳، شماره ۲، صفحات ۱-۲۹

نقدی، یزدان و کاغذیان، سهیلا و لشکری‌زاده، مریم. (۱۴۰۰). اثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۲۳، شماره ۱۱، صفحات ۲۵-۳۶

Abbasi K.R., F.F. Adedoyin, M. Radulescu, K. Hussain, S. Salem, (2022). The role of forest and agriculture towards environmental fortification: designing a sustainable policy framework for top forested countries, Environ. Dev. Sustain. 24 (6) 8639–8666

Acheampong, J. Dzator, D.A. Savage, (2021), Renewable energy, CO₂ emissions and economic growth in sub-Saharan Africa: does institutional quality matter, J. Pol. Model.

Addae E.A., D. Sun, O.J. Abban, (2022). Evaluating the effect of urbanization and foreign direct investment on water use efficiency in West Africa: application of the dynamic slacks-based model and the common correlated effects mean group estimator, Environ. Dev. Sustain. 1–31, <https://doi.org/10.1007/S10668-022-02284-9/TABLES/9>

Akintande, O. J., Olubusoye, O. E., Adenikinju, A. F., & Olanrewaju, B. T. (2020). Modeling the determinants of renewable energy consumption: Evidence from the five most populous nations in Africa. *Energy*, 206, 117992.

Anton, S.G., Nucu, A.E.A., (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Renew. Energy* 147, 330–338

Asongu, S., & Odhiambo, N. M. (2022). Governance and renewable energy consumption in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Energy Sector Management*, 16 (2), 209-223. doi:<https://doi.org/10.1108/IJESM-10-2020-0009>

Awosusi A.A., H. Rjoub, H. Dordüncü, " D. Kirikkaleli, (2022). Does the potency of economic globalization and political instability reshape renewable energy usage in the face of environmental degradation? *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23665-7>. October

Belaïd F., A.H. Elsayed, A. Omri, (2021). Key drivers of renewable energy deployment in the MENA Region : empirical evidence using panel quantile regression, *Struct. Change Econ. Dynam.* 57 225–238

Baltagi B.H., Q. Feng, C. Kao, (2012). A Lagrange Multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model, *J. Econom.* 170 (1) 164–177

Bamati N., Raoofi A., (2020). Development level and the impact of technological factor on renewable energy production, *Renew. Energy* 151 946–955

Baydoun H., M. Aga, (2021) . The effect of energy consumption and economic growth on environmental sustainability in the GCC countries: does financial development matter? *Energies* 14 (18) <https://doi.org/10.3390/en14185897>

Bellakhal, R., Kheder, S. B., & Haffoudhi, H. (2019). Governance and renewable energy investment in MENA countries: How does trade matter? *Energy Economics*, 84, 104541. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104541>

Bobinaite, Tarvydas (2014). Financing instruments and channels for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 38, 259-276

Chen J., F. Su, V. Jain, A. Salman, M.I. Tabash, A.M. Haddad, E. Zabalawi, A. A. Abdalla, M.S. Shabbir, (2022). Does renewable energy matter to achieve

sustainable development goals? The impact of renewable energy strategies on sustainable economic growth, *Front. Energy Res.* 10 (March) 1–7, <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.829252>

Dai Jiapeng, Farooq Umar , Alam Mohammad Mahtab (2024). Navigating energy policy uncertainty: Effects on fossil fuel and renewable energy consumption in G7 economies. 14 Oct, Pages 239-252 <https://doi.org/10.1080/15435075.2024.2413676>

Dogan B, ~ L.K. Chu, S. Ghosh, H.H. Diep Truong, D. Balsalobre-Lorente, (2022). How environmental taxes and carbon emissions are related in the G7 economies? *Renew. Energy* 187 645–656

Dumitrescu E.-I., C. Hurlin, (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels, *Econ. Modell.* 29 (4) 1450–1460

Eberhardt M., S. Bond, 2009. Cross-section Dependence in Nonstationary Panel Models: a Novel Estimator, vol. 17870, *Social Research*

Eren, B.M., Taspinar, N., Gokmenoglu, K.K., (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: empirical analysis of India. *Sci. Total Environ.* 663, 189–197

Erdiwansyah Mahidin, H. Husin, Zaki M. Nasaruddin, Muhibbuddin, (2021). A critical review of the integration of renewable energy sources with various technologies. In *Protection and Control of Modern Power Systems*, Springer 6 (Issue 1)

Gangwar D.S., S. Tyagi, S.K. Soni, (2022). A techno-economic analysis of digital agriculture services: an ecological approach toward green growth, *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 19 (5) 3859–3870,

Huang, Y., Ahmad, M., & Ali, S. (2022). The impact of trade, environmental degradation and governance on renewable energy consumption: Evidence from selected ASEAN countries. *Renewable Energy*, 197, 1144-1150. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.07.042>

Islam M.S., (2022). Does financial development cause environmental pollution? Empirical evidence from South Asia, *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 29 (3) 4350–4362

Kapetanios G., M.H. Pesaran, T. Yamagata, (2011). Panels with non-stationary multifactor error structures, *J. Econom.* 160 (2) 326–348

Kharb R., Charu Shri, Pragati Singh, Shabani Bhatia, Neha Saini, (2024). Modelling the barriers of green financing in achieving environmental

sustainability: an analysis using TISM.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-024-05266-1>

Lantz, T.L. G. Ioppolo, T. Yigitcanlar, R. Arbolino, (2021) . Understanding the correlation between energy transition and urbanization, *Environ. Innov. Soc. Transit.* 40 73–86, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.06.002>.

Lei, W., Liu, L., Hafeez, M., Sohail, S., (2022). Do economic policy uncertainty and financial development influence the renewable energy consumption levels in China. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29 (5), 7907–7916

Li, N.M. Hamawandy, F. Wahid, H. Rjoub, Z. Bao, (2021). Renewable energy resources investment and green finance: evidence from China, *Resour. Pol.* 74, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102402>

Li, S., & Shao, Q. (2021). Exploring the determinants of renewable energy innovation considering the institutional factors: A negative binomial analysis. *Technology in Society*, 67, 101680. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101680>

Li Raymond, Leung Guy C.K., (2021). The relationship between energy prices, economic growth and renewable energy consumption: Evidence from Europe, *Energy Reports*, Pages 1712-1719, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.03.030>

Liu .N, C. Liu, B. Da, T. Zhang, F. Guan, (2021). Dependence and risk spillovers between green bonds and clean energy markets, *J. Clean. Prod.* 279 123595, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123595>

Mahmood H., M. Tanveer, E. Omerović, M. Furqan, (2021). Rule of law, corruption control, governance, and economic growth in managing renewable and nonrenewable energy consumption in South Asia, *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 18 (20), <https://doi.org/10.3390/ijerph182010637>

Marinas, M. Dinu, A.G. Socol, C. Socol, (2018). Renewable energy consumption and economic growth. Causality relationship in Central and Eastern European countries, *PLoS One* 13 (10), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202951>.

Meo M. Saeed, M.Z.A. Karim, (2021). The role of green finance in reducing CO₂ emissions: an empirical analysis, *Borsa Istanbul Review* 22 (1) 169–178

Miao Yinjia, Azaz Ali Ather Bukhari, Waqar Ali Ather Bukhari, Shabbir Ahmad, Naveed Hayat, (2025). Why fossil fuels stifle green economic growth? An environmental management perspective in assessing the spatial

spillover impact of energy consumption in South Asia. Volume 373, January 2025, 123471 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123471>

Mukhtarov, S., Humbatova, S., Hajiyeve, N.G.O., Aliyev, S., (2020). The financial development-renewable energy consumption nexus in the case of Azerbaijan. *Energies* 13 (23), 6265

Ngong, D. Bih, C. Onyejiaku, J.U.J. (2022). Onwumere, Urbanization and carbon dioxide (CO₂) emission nexus in the CEMAC countries, *Manag. Environ. Qual. Int. J.*, <https://doi.org/10.1108/meq-04-2021-0070>

Oberthür, S., Khandekar, G., & Wyns, T. (2021). Global governance for the decarbonization of energy-intensive industries: Great potential underexploited. *Earth System Governance*, 8, 100072. doi:<https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100072>

Opeyemi Mufutau, (2021). Path to sustainable energy consumption: The possibility of substituting renewable energy for non-renewable energy, *Energy*, Volume 228, 120519

Onifade S.T., Alola A.A., S. Erdogan, (2021) . ~ H. Acet, Environmental aspect of energy transition and urbanization in the OPEC member states, *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 28 (14) 17158–17169

Ozili Peterson K. (2011). Green finance research around the world: a review of literature, *International Journal of Green Economics* Volume 16, 56-75

Pelau, Nicolae Al. Pop, (2018). Implications for the energy policy derived from the relation between the cultural dimensions of Hofstede's model and the consumption of renewable energies, *Energy Policy*, Volume 118, 160-168

Pietrzak, B. Iglinski, ´ W. Kujawski, P. Iwanski, (2021) ´ Energy transition in Poland—assessment of the renewable energy sector, *Energies* 14 (8)

Polcyn Jan, Yana Us , Oleksii Lyulyov , Tetyana Pimonenko and Aleksy Kwilinski, (2022). Factors Influencing the Renewable Energy Consumption in Selected European Countries, *Energy*, 15,108

Rahman, M. M., & Sultana, N. (2022). Impacts of institutional quality, economic growth, and exports on renewable energy: Emerging countries perspective. *Renewable Energy*, 189, 938-951. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.034>

Rafique, A.M. Nadeem, W. Xia, M. Ikram, H.M. Shoaib, U. Shahzad, (2022). Does economic complexity matter for environmental sustainability? Using ecological footprint as an indicator, *Environ. Dev. Sustain.* 24 (4) 4623–4640, <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01625-4>

Rasoulinezhad, F. Taghizadeh-Hesary, (2022), Role of green finance in improving energy efficiency and renewable energy development, *Energy Efficiency* 15 (2)

Rehman, M. Radulescu, L.M. Cismas, R. Alvarado, C.G. Secara, C. Tolea, (2022). Urbanization, economic development, and environmental degradation: investigating the role of renewable energy use, *Sustainability* 14 (15)

Sampene , Cai Li, Takyi Kwabena Nsiah. (2024). Catalyzing renewable energy deployment in the Mercosur economies: A synthesis of human capital , technological innovation and green finance, *Energy Strategy Reviews* 53, 101388.

Saadaoui H., N. Chtourou, (2022). Do institutional quality, financial development, and economic growth improve renewable energy transition ? Some evidence from Tunisia, *Journal of the Knowledge Economy*, 1–32 <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00999-8> (Issue 0123456789). Springer US

Sadiq M., F. Wen, M. Farhan, A. Amin, (2022). Does nuclear energy consumption contribute to human development ? Modeling the effects of public debt and trade globalization in an OECD heterogeneous panel, *J. Clean. Prod.* 375 (September) 133965, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133965>

Salim R.A., Shafiei S., (2014) . Urbanization and renewable and non-renewable energy consumption in OECD countries: an empirical analysis, *Econ. Modell.* 38 581–591,

Sing A., (2023). A THEORETICAL UNDERSTANDING OF GOVERNANCE AND GOOD GOVERNANCE. ISSN: 2321-1520 E-ISSN: 2583-3537, Volume 2 Issue 1, page 39-47

Sheng P., Y. He, X. Guo, (2017) . The impact of urbanization on energy consumption and efficiency, *Energy Environ.* 28 (7) 673–686

Solarin, M.O. Bello, A.K. Tiwari, (2022) . The impact of technological innovation on renewable energy production: accounting for the roles of economic and environmental factors using a method of moments quantile regression, *Heliyon* 8 (7), e09913

Stojanovic, Dragica Ilic, Biljana, (2018). Green financing in the function of risk management environment and sustainable economic growth, *Economic and Social Development – Belgrade*

Su, Q. Wang, R. Li, L. Wang, (2022). Per capita renewable energy consumption in 116 countries: the effects of urbanization, industrialization, GDP, aging, and trade openness, *Energy* 254 ,124289

Sun D., F. Kyere, A.K. Sampene, D. Asante, N.Y.G. Kumah, (2022). An investigation on the role of electric vehicles in alleviating environmental pollution: evidence from five leading economies, *Environ. Sci. Pollut. Control Ser*, [https://doi.org/ 10.1007/s11356-022-23386-x](https://doi.org/10.1007/s11356-022-23386-x)

Taghizadeh-Hesary, N. Yoshino, (2020). Sustainable solutions for green financing and investment in renewable energy projects, *Energies* 13 (4), [https://doi.org/ 10.3390/en13040788](https://doi.org/10.3390/en13040788).

Tinta, A.A., Ouedraogo, S., Thiombiano, N., (2021). Nexus between economic growth, financial development, and energy consumption in Sub-Saharan African countries: A dynamic approach. In (November). In: *Natural Resources Forum*, Vol. 45. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK, pp. 366–379 (November)

Vatamanu, A. F., & Zugravu, B. G. (2023). Financial development, institutional quality and renewable energy consumption. A panel data approach. *Economic Analysis and Policy*, 78 (23), 765-775. [doi:https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.04.015](https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.04.015)

Wang Y., N. Shen, , H. Peng, Z. Hou, (2020). Renewable energy green innovation, fossil energy consumption, and air pollution-spatial empirical analysis based on China, *Sustainability* 12 (16)

Wang, Z. Dong, R. Li, L. Wang, (2022) . Renewable energy and economic growth : new insight from country risks, *Energy* 238, 122018

Wang ee, F., Chang Y.F., (2023). Does green finance promote renewable energy? Evidence from China, *Resour. Pol.* 82 (March) 103439, [https://doi.org/ 10.1016/j.resourpol.2023.103439](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103439)

Xie, Z. Zhu, G. Hu, J. Huang, (2022). Renewable energy and economic growth hypothesis: evidence from N-11 countries, *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja* 1–21, <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2121741>

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

Zhou Y., Liu Y., W. Wu, Y. Li, (2015) . Effects of rural–urban development transformation on energy consumption and CO₂ emissions: a regional analysis in China, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 52 863–875.

Zhu, (2022) . The role of human capital and environmental protection on the sustainable development goals: new evidences from Chinese economy, *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja* 36 (1), 1–18