

The Interaction of Economic Complexity and Economic Freedom on Natural Resource Rents

Abolfazl Shahabadi¹  | Samineh Ghasemifar²  | Masoume Malekghasemi³ 

¹. Professor of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran (Corresponding Author), Email: a.sshahabadi@alzahra.ac.ir
². Assistant Professor of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, University of Hormozgan, Bandarabbas, Iran, Email: saminehghasemifar@hormozgan.ac.ir
³. M.A in Energy Economy, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran, Email: mlkghasemi@gmail.com

Article Info.	ABSTRACT	
Article type: Research Article	In recent decades, many countries have gained considerable wealth by exploiting natural resources. However, this wealth has not always led to sustainable development, and in many cases, dependence on natural resources has reduced economic diversity and even led to undeveloped traps. This phenomenon, known as the curse of resources, raises important questions about how natural resources are exploited and its effects on the economic structure of countries. The aim of the present study is to examine the interaction of economic complexity and economic freedom on the rents of natural resources of selected countries producing science during the period 2000-2021, with the panel data approach. Based on the results, the dimensions of economic complexity (including technological, research and commercial complexity), economic freedom and the interaction of economic complexity with economic freedom have a negative and meaningful impact on the rents of natural resources in selected countries. Also, the developing countries have not performed well compared to the developed countries in terms of technological, research and commercial complexity and require the concentration and expansion of these sectors; in the field of economic freedom, the developing countries have a poor performance compared to the developed countries.	
Article history: Received: 18-11-2024 Received in revised: 22-02-2025 Accepted: 27-05-2025 Published Online: 28-05-2025		
Keywords: Complexity of Technology, Complexity of Research, Complexity of Trade, Size of Government, Legal Systems & Property Rights, Free Trade.		
JEL: F15, M38, O11, P48.		
Cite this article: Shahabadi, A., Ghasemifar, S., & Malekghasemi. M. (2024). The Interaction of Economic Complexity and Economic Freedom on Natural Resource Rents. <i>Journal of Economics and Modelling</i> , 15(3), 77-105. DOI: 10.48308/jem.2025.237611.1956		
 © The Author(s). Publisher: Shahid Beheshti University Press		

اثر متقابل پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی

ابوالفضل شاه آبادی^۱ | ثمینة قاسمی فر^۲ | معصومه ملک قاسمی^۳

^۱. استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران، رایانامه: a.shahabadi@alzahra.ac.ir
^۲. استادیار گروه اقتصاد دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران، رایانامه: saminehghasemifar@homozgan.ac.ir
^۳. کارشناس ارشد گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران، رایانامه: mlkghasemi@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	در دهه‌های اخیر، بسیاری از کشورها به واسطه بهره‌برداری از منابع طبیعی به ثروت قابل توجهی دست یافته‌اند. با این حال، این ثروت، همواره منجر به توسعه پایدار نشده و در بسیاری از موارد، وابستگی به منابع طبیعی و کاهش تنوع اقتصادی به تله‌های توسعه‌نیافتگی انجامیده است. این پدیده که تحت عنوان نفرین منابع شناخته می‌شود، سوالات مهمی را درباره نحوه بهره‌برداری از منابع طبیعی و تأثیرات آن بر ساختار اقتصادی کشورها مطرح می‌کند. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر متقابل پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی کشورهای منتخب تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، با رهیافت پانل دیتا است. براساس نتایج پژوهش، ابعاد پیچیدگی اقتصادی (شامل پیچیدگی فناوری، تحقیقاتی و تجاری)، آزادی اقتصادی و اثر متقابل ابعاد پیچیدگی اقتصادی با آزادی اقتصادی تأثیر منفی و معنادار بر شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای منتخب مورد مطالعه دارد. همچنین براساس نتایج تخمین، کشورهای منتخب در حال توسعه در مقایسه با کشورهای منتخب توسعه یافته از منظر پیچیدگی فناوری، تحقیقاتی و تجاری عملکرد مناسبی نداشته‌اند و نیازمند تمرکز و گسترش این بخش‌ها هستند؛ همچنین در زمینه آزادی اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه نسبت به کشورهای منتخب توسعه یافته دارای عملکرد ضعیفی هستند.
واژه‌های کلیدی: پیچیدگی فناوری، پیچیدگی تحقیقاتی، پیچیدگی تجاری، اندازه دولت، سیستم‌های حقوقی و حقوق مالکیت، تجارت آزاد.	
طبقه‌بندی JEL: P48, O11, M38, F15	

استناد: شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ قاسمی‌فر، ثمینة؛ ملک قاسمی، معصومه (۱۴۰۳). اثر متقابل پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی. اقتصاد و الگوسازی، ۱۵(۳)، ۷۷-۱۰۵.
DOI: 10.48308/jem.2025.237611.1956



۱. مقدمه

ازجمله پدیده‌های جالب در اقتصاد این که کشورهای دارای فراوانی منابع طبیعی نسبت به کشورهایی که وفور منابع طبیعی ندارند، رشد اقتصادی پایین‌تری را تجربه می‌کنند (ساکس و وارنر، ۱۹۹۹، ص ۴۵)^۱؛ پس از معرفی نفرین منابع توسط اوتی و وارهرست (۱۹۹۳، ص ۲۰)^۲، بسیاری از مطالعات تجربی به اثبات نفرین منابع در نمونه‌های خود پرداختند ازجمله؛ گلیفاسون (۲۰۰۱)^۳، بادیب و همکاران^۴ (۲۰۱۷)، خان و همکاران (۲۰۲۰)^۵، وانگ و همکاران^۶ (۲۰۲۱)، القراربالی، التاغب (۲۰۲۳)^۷. باید توجه داشت مشکل اساسی کشورهای غنی از منابع طبیعی، اتکا به درآمد حاصل از این منابع است (دینگ و فیلد^۸، ۲۰۰۵، ص ۵۰۰)، رانت منابع طبیعی، می‌تواند به صورت دوگانه‌ای بر توسعه اقتصادی تأثیر بگذارد. از یک سو این رانت می‌تواند به عنوان موتور محرک برای توسعه سریع و ناگهانی اقتصاد عمل کند؛ اما از سوی دیگر ممکن است با تضعیف انگیزه‌ها برای توسعه سایر بخش‌های اقتصادی و وابستگی شدید به منابع طبیعی، به دام نفرین منابع منجر شود (نادران و شکوهی^۹، ۲۰۱۳، ص ۱۵۰).

در نتیجه این سوال مطرح می‌شود که با چه راهکاری کشورها می‌توانند از منابع طبیعی بهره‌برداری کنند، بدون این که در دام مشکلات اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن گرفتار شوند؟ از لحاظ آماری میانگین رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب تولیدکننده علم در طول دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، به ترتیب برابر

^۱. Sachs and Warner

^۲. Auty and Warhurst

^۳. Gylfason

^۴. Badeeb et al

^۵. Khan et al.

^۶. Wang et al

^۷. Algharabali and Al-Thaqeb

^۸. Ding and Field

^۹. Naderan and Shokouhi

۱.۶۵ و ۶.۹۵ است^۱؛ که بیان‌گر شکاف قابل توجه میان این دو گروه از کشورهای منتخب تولیدکننده علم، در ارتباط با رانت منابع طبیعی است. پیشرفت اقتصادی و توسعه جوامع، همواره در گرو تعادل میان عوامل مختلفی بوده است؛ از جمله عواملی که در طی سال‌های اخیر تفاوت رشد میان کشورهای غنی و فقیر را توجیه کرده و بسیار مورد توجه واقع شده است، مفهوم پیچیدگی اقتصادی است که به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری تنوع و سطح دانش تولیدی یک کشور، می‌تواند نقشی کلیدی در جلوگیری از تله‌های ناشی از رانت منابع طبیعی ایفا کند (لی و همکاران^۲، ۲۰۲۴). هرچه اقتصاد یک کشور پیچیده‌تر باشد، ظرفیت بیشتری برای تولید محصولات متنوع‌تر و ارزش‌افزوده بالاتر خواهد داشت، که می‌تواند به کاهش وابستگی به رانت منابع طبیعی منجر شود. بعلاوه کشورهایی با سطح بالاتری از پیچیدگی اقتصادی، توانایی بیشتری در بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی دارند و می‌توانند از فناوری‌های پیشرفته برای کاهش اتلاف منابع و افزایش بهره‌وری استفاده کنند.

پیچیدگی اقتصادی همچنین می‌تواند به کاهش اثرات منفی رانت منابع طبیعی بر محیط زیست کمک کند و به توسعه پایدار منجر شود (الغرابالی و التاغب^۳، ۲۰۲۳، ص ۲۴۰). (هیدالگو و هاسمن^۴، ۲۰۱۱) بیان می‌کنند پیچیدگی اقتصادی اندازه‌گیری میزان دانش مولد در یک جامعه است که نشان دهنده تنوع شرکت‌ها و مشاغل و همچنین چگونگی ارتباط آنها با یکدیگر است. پیچیدگی اقتصادی به عنوان یک معیار مهم در ساختار تولید اقتصادی برای اندازه‌گیری توانایی‌های ذاتی ملت‌ها مطرح شده است. این توانایی‌ها در سرمایه‌های فیزیکی و انسانی، نهادها، سازمان‌ها، تولید و صادرات محصولات پیچیده منعکس می‌شوند. آمارهای بانک جهانی و اطلس پیچیدگی‌های اقتصادی نشان می‌دهد به طور متوسط در ۱۰ سال اخیر کشورهای توسعه یافته مانند

^۱. محاسبه شده به کمک داده های بانک جهانی

^۲. Li et al

^۳. Algharabali and Al-Thaqeb

^۴. Hidalgo and Hausmann

آلمان، ایتالیا و سوئیس تولید ناخالص داخلی سرانه بالاتر و همچنین پیچیدگی بالایی دارند. کشورهای کمتر توسعه یافته مانند آنگولا، هائیتی و باهاما معمولاً در پایین‌ترین رتبه‌بندی تولید ناخالص داخلی سرانه قرار دارند و همچنین کمترین پیچیدگی اقتصادی را دارند.

آزادی اقتصادی با تسهیل جریان سرمایه‌ها، کاهش موانع تجاری و حمایت از حقوق مالکیت می‌تواند بستر مناسبی برای رشد اقتصادی و نوآوری فراهم آورد (میلر و کیم^۱، ۲۰۲۲). آزادی اقتصادی می‌تواند تأثیرات مهمی بر رانت منابع طبیعی داشته باشد. با ایجاد فضای آزاد و شفاف اقتصادی، دولت‌ها و شرکت‌ها تشویق می‌شوند که به جای تکیه بر درآمدهای حاصل از منابع طبیعی، به تنوع‌بخشی اقتصادی و توسعه سایر بخش‌ها توجه کنند. این امر می‌تواند به کاهش وابستگی به منابع طبیعی و بهبود پایداری اقتصادی منجر شود. از سوی دیگر، آزادی اقتصادی با کاهش مداخلات دولتی و بهبود حکمرانی، می‌تواند فساد ناشی از رانت منابع طبیعی را کاهش دهد و بهره‌وری و کارآفرینی را افزایش دهد (کولیر و گودریس^۲، ۲۰۱۲، ص ۱۲۵۱).

بررسی اثرات پیچیدگی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی در کشور ایران بسیار مهم است. ایران یکی از کشورهایی است که به طور قابل توجهی از منابع طبیعی مانند نفت و گاز طبیعی بهره‌می‌برد. وابستگی زیاد به درآمدهای نفتی باعث می‌شود که کاهش رانت نفتی از اهمیت بالایی برخوردار باشد. این وابستگی می‌تواند اقتصاد کشور را آسیب‌پذیر و وابسته به نوسانات قیمت‌های بین‌المللی کند، همچنین ریسک فساد و مدیریت ناکارآمد را افزایش دهد. با این زمینه بهبود پیچیدگی اقتصادی در کشور با تقویت بخش تولید غیر نفتی کشور می‌تواند به کاهش وابستگی به منابع طبیعی کمک کند و اقتصاد را پایدارتر و مستقل‌تر کند. بهبود آزادی اقتصادی در کشور ایران نیز می‌تواند به کاهش این وابستگی کمک کرده و اقتصاد کشور را در برابر نوسانات قیمت

^۱. Miller and Kim,

^۲. Collier and Goderis

نفت مقاوم‌تر کند. بهبود حکمرانی، ارتقاء نهادها و ایجاد محیطی پایدارتر برای کسب‌وکارها از جمله نتایج مثبت افزایش آزادی اقتصادی است.

با این زمینه این پرسش مطرح می‌شود که آیا تعامل پیچیدگی و آزادی اقتصادی می‌تواند تأثیرات منفی رانت منابع طبیعی را کاهش دهد؟ به این منظور این مطالعه برای نخستین بار تأثیرات همزمان دو متغیر پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی در دو گروه از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه شامل کشور ایران مورد بررسی قرار می‌دهد. به نظر می‌رسد تاکنون در مطالعات داخلی و خارجی این تأثیر تعاملی در دو گروه از کشورها مورد بررسی قرار نگرفته است. در ادامه ابتدا مبانی نظری پیشینه پژوهش ارائه خواهد شد. بخش سوم به حقایق آماری پرداخته و در بخش چهارم تشریح الگو و معرفی متغیرها بیان می‌گردد. در بخش پنجم نتایج تخمین و تجزیه و تحلیل ضرایب تخمین ارائه و در انتها نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه گردیده است.

۲. مبانی نظری

رانت منابع طبیعی، در ادبیات اقتصادی به درآمدهای مازادی گفته می‌شود که از بهره‌برداری از منابع طبیعی به دست می‌آید و فراتر از هزینه‌های تولید و استخراج آن منابع است. این نوع رانت به دلیل وجود محدودیت‌های عرضه و یا مالکیت انحصاری بر منابع طبیعی به وجود می‌آید و به طور معمول به عنوان سود اقتصادی اضافی شناخته می‌شود (گلیفاسون، ۲۰۰۱، ص ۸۵۲).

گروهی از اقتصاددانان دانشگاه هاروارد و ماساچوست (MIT)، در سال ۲۰۰۷، به رهبری هاسمن و هیدالگو، پیچیدگی اقتصادی را مطرح نمودند. پیچیدگی اقتصادی ساختار تولیدی، تعبیه شده در کالاها و خدمات ایجاد شده توسط اقتصاد را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ بنابراین پیچیدگی اقتصادی می‌تواند به عنوان یک عامل مهم در ثروت ملل ترقی شود. به عبارتی می‌توان بیان کرد اختلاف در سطح پیچیدگی اقتصادی سبب تفاوت

در میزان رشد اقتصادی مابین کشورها خواهد شد (استوجوسکی و همکاران^۱، ۲۰۱۶). سازوکار اثرگذاری پیچیدگی‌های اقتصادی بر رانت منابع طبیعی را از چندین کانال می‌توان مورد بررسی قرار داد. کشورهایی که پیچیدگی اقتصادی بالاتری دارند، معمولاً اقتصادهای متنوع‌تری دارند. تنوع باعث کاهش وابستگی به منابع طبیعی از طریق توسعه صنایع مختلف مانند تولید، فناوری و خدمات می‌شود. این امر به یک اقتصاد پایدارتر و مقاوم‌تر منجر می‌شود (هاسمن و هیدالگو، ۲۰۱۴).

پیچیدگی اقتصادی با پیشرفت‌های فناوری و نوآوری همراه است. کشورهایی که در تحقیق و توسعه (R&D) سرمایه‌گذاری می‌کنند، موجب بهبود فناوری‌های جدید گردیده که این امر به نوبه خود وابستگی به منابع طبیعی را کاهش می‌دهند (هاسمن و هیدالگو، ۲۰۰۹). پیچیدگی اقتصادی بالاتر نیازمند نیروی کار ماهر و تحصیل کرده است. سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش به توسعه سرمایه انسانی کمک می‌کند که به نوبه خود از رشد صنایع متنوع پشتیبانی می‌کند و وابستگی به منابع طبیعی را کاهش می‌دهد (بانک جهانی، ۲۰۱۸). کشورهایی با پیچیدگی اقتصادی بالاتر معمولاً دارای حاکمیت و نهادهای قوی‌تری هستند. نهادهای قوی به مدیریت و تنظیم بهتر استخراج و توزیع منابع کمک می‌کنند و فساد و ناکارآمدی‌ها را کاهش می‌دهند (مهلوم و همکاران^۲، ۲۰۰۶).

آزادی اقتصادی به درجه‌ای اشاره دارد که افراد و کسب و کارها می‌توانند تصمیمات اقتصادی خود را بدون دخالت دولت بگیرند. این شامل جنبه‌هایی مانند حقوق مالکیت، کارایی مقرراتی و باز بودن به تجارت بین‌المللی است. سطوح بالای آزادی اقتصادی معمولاً با وابستگی کمتر به رانت منابع طبیعی و اقتصادهای متنوع‌تر مرتبط است (جانسون و همکاران^۳، ۱۹۹۸). آزادی اقتصادی نیز از کانال‌های مختلفی بر رانت

^۱. Stojkoski et al

^۲. Mehlum

^۳. Johnson et al.

منابع طبیعی اثرگذار است. آزادی اقتصادی تضمین می‌کند که حقوق مالکیت قوی باشند که این امر سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف را تشویق می‌کند. هنگامی که حقوق مالکیت به خوبی حفاظت می‌شود، کسب و کارها به احتمال بیشتری در صنایع غیر از منابع طبیعی سرمایه‌گذاری می‌کنند، که منجر به تنوع اقتصادی و کاهش وابستگی به رانت منابع طبیعی می‌شود (بنیاد هریتیج^۱، ۲۰۲۱).

کشورهایی که آزادی اقتصادی بالایی دارند، دارای محیط‌های مقرراتی کارآمدی هستند که موانع بوروکراتیک را کاهش می‌دهد. این امر کارآفرینی و نوآوری را تشویق می‌کند که به رشد صنایع غیر مبتنی بر منابع و کاهش وابستگی به رانت منابع طبیعی منجر می‌شود (گوارنی و لاوسون^۲، ۲۰۰۳). آزادی اقتصادی اغلب با باز بودن به تجارت بین‌المللی مرتبط است. سیاست‌های تجاری باز به کشورها این امکان را می‌دهد که به بازارهای جهانی دسترسی داشته باشند، محصولات متنوعی صادر کنند و تکنولوژی‌های پیشرفته را وارد کنند. این امر با تشویق اقتصادی متنوع‌تر، وابستگی به رانت منابع طبیعی را کاهش می‌دهد (ساکس و وارنر^۳، ۱۹۹۵). در نهایت سطوح بالای آزادی اقتصادی اغلب با حاکمیت خوب و سطوح پایین فساد مرتبط است. حاکمیت خوب تضمین می‌کند که درآمدهای منابع طبیعی به صورت شفاف و کارآمد مدیریت شوند، که رفتارهای رانت‌جویی را کاهش داده و توسعه اقتصادی پایدار را ترویج می‌کند (مهلوم و همکاران، ۲۰۰۳).

در نهایت می‌توان گفت: ترکیب پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی به کاهش رانت منابع طبیعی کمک می‌کند و کشورهای تولیدکننده علم با نوآوری و تحقیقات پیشرفته، سیاست‌های اقتصادی موثر و توسعه اقتصادی متوازن نقش بسزایی در این زمینه ایفا می‌کنند. این کشورها فناوری‌ها و فرآیندهای جدیدی را ایجاد کرده،

^۱. Heritage Foundation

^۲. Gwartney and Lawson

^۳. Sachs and Warner

سیاست‌های موفق‌تری را بکار می‌گیرند، تنوع اقتصادی بالاتری دارند و شفافیت و پاسخگویی را ارتقا می‌دهند که همگی به کاهش وابستگی به منابع طبیعی و کاهش رانت منابع کمک می‌کنند.

۳. پیشینه پژوهش

آوا و همکاران^۱ (۲۰۲۴)، اثرات رانت منابع طبیعی را بر روی شرایط نابرابری پیچیدگی اقتصادی در ۱۱۱ کشور در حال توسعه و توسعه یافته طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۶ به روش GMM پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی تأثیر منفی روی تأثیر منابع طبیعی بر تقسیم سود برابر می‌کند.

گنگ^۲ (۲۰۲۳)، به بررسی رابطه پیچیدگی اقتصادی و رانت منابع طبیعی بر توسعه اقتصادی برای کشورهای آمریکای لاتین ۱۹۹۵-۲۰۱۹ پرداختند. نتایج الگوی GMM نشان می‌دهد که برای کشورهای آمریکای لاتین، تأثیر منفی منابع طبیعی بر رشد اقتصادی برقرار می‌ماند، حتی در صورتی که به پیچیدگی اقتصادی شود.

اجیده^۳ (۲۰۲۲)، به بررسی ارتباط علی بین نفرین منابع طبیعی و پیچیدگی اقتصادی برای پانلی متشکل از سی و دو اقتصاد آفریقایی می‌پردازد که داده‌های مربوط به آن‌ها در دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۸ در دسترس است. این مطالعه به کمک GMM تبعات منفی پیچیدگی‌های اقتصادی بر رانت منابع طبیعی را نشان می‌دهد.

عطرکار روشن و همکارانش (۱۴۰۲)، به بررسی اثر پیچیدگی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی در کشورهای منتخب عضو اوپک و کشورهای منتخب عضو اتحادیه اروپایی طی دوره ۲۰۰۷-۲۰۲۰، پرداخته و براساس نتایج تخمین بیان می‌دارند اثر پیچیدگی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی به ترتیب در کشورهای منتخب عضو اوپک و کشورهای

^۱. Awoa et al.

^۲. Gäng

^۳. Ajide

منتخب عضو اتحادیه اروپایی منفی و بی‌معنی و منفی و معنادار است.

اشرفی و سایه‌میری (۱۴۰۳)، به بررسی تأثیر پیچیدگی اقتصادی و جهانی شدن بر رانت منابع طبیعی کشورهای منطقه منای طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۹ پرداخته، نتایج نشان می‌دهد جهانی شدن اثری مثبت بر رانت منابع دارد، اما پیچیدگی اقتصادی تأثیر منفی بر رانت منابع طبیعی دارد. به نظر می‌رسد در مطالعات بررسی شده رانت منابع طبیعی متغیری اثرگذار و مستقل بوده است؛ که عوامل دیگر را تحت تأثیر قرار داده است. همچنین اثرات همزمان آزادی‌های اقتصادی و پیچیدگی‌های اقتصادی بر رانت منابع طبیعی تاکنون در مطالعه بررسی نشده است.

رفعت و احمدی (۱۴۰۲)، بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر تولید ناخالص داخلی ایران است. برای این منظور از داده‌های فصلی مربوط به دوره زمانی ۱۳۷۴-۱۳۹۸ کشور ایران و روش خود رگرسیون برداری بیزین (BVAR) برای بررسی ارتباط میان شاخص پیچیدگی اقتصادی و سطح تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که تکانه شاخص پیچیدگی اقتصادی بر سطح تولید ناخالص داخلی تأثیر منفی دارد.

بیگی و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و رقابت‌پذیری با استفاده از داده‌های تابلویی در نمونه‌ای شامل ۳۹ کشور نوظهور از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۸ پرداختند. نتایج آزمون علیت گرنجری حاکی از وجود علیت دوطرفه بین پیچیدگی اقتصادی و رقابت‌پذیری است.

شاه‌آبادی و همکاران (۱۴۰۱)، با توجه به اهمیت نرخ ارز و اثر پیچیدگی اقتصادی بر تجارت، به بررسی اثر پیچیدگی اقتصادی بر نرخ ارز در کشورهای درحال توسعه منتخب دانش محور طی دوره ۲۰۱۹-۲۰۰۷ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد پیچیدگی اقتصادی تأثیر منفی و معناداری بر نرخ ارز داشته است.

با بررسی‌های انجام شده می‌توان بیان داشت مطالعه جامعی در سطح داخلی و بین‌المللی با این جامعه آماری به خصوص در فضای اقتصادهای دانش بنیان با محوریت

تأثیر متقابل پیچیدگی اقتصادی با آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی انجام نشده است، جز موارد معدودی که به آن‌ها اشاره شد. گمان می‌رود درجه توسعه‌یافتگی کشورها در میزان اثرات پیچیدگی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی بسیار تأثیر گذار باشد و این جنبه از مطالعه تاکنون در مطالعه لحاظ نشده است.

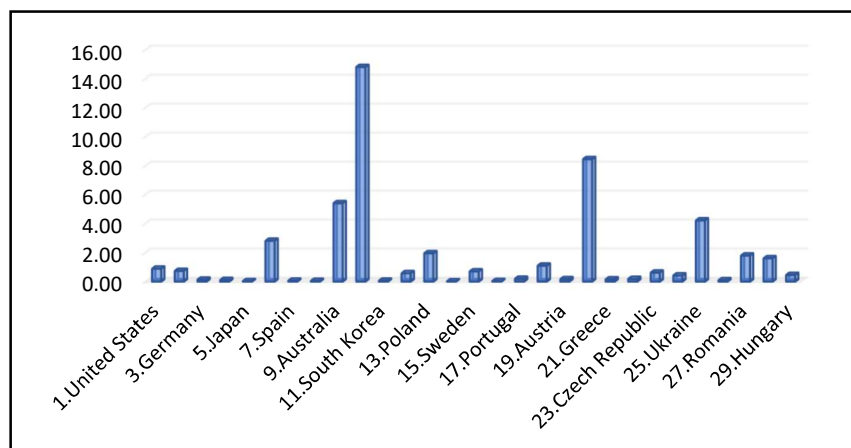
۴. حقایق آماری

شاخص رانت منابع طبیعی به صورت، نسبت رانت منابع طبیعی به تولید ناخالص داخلی محاسبه می‌شود. تولیدکننده علم^۱ طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، بیشترین و کمترین میزان شاخص رانت منابع طبیعی به ترتیب متعلق به روسیه (۱۴/۸۲) درصد و سوئیس (۰/۰۱) درصد است و مطابق نمودار (۲)، در میان کشورهای درحال توسعه منتخب تولیدکننده علم^۲ طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، ایران (۲۵/۶۷) درصد بیشترین و سنگاپور (۰/۰۳) درصد کمترین میزان شاخص رانت منابع طبیعی را دارا هستند.

در خصوص شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی در میان کشورهای منتخب توسعه یافته تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، بالاترین شاخص پیچیدگی اقتصادی (این شاخص در دامنه ۰ تا ۱۰۰ قرار دارد)، متعلق به ژاپن (۹۱/۳۱) و کمترین آن مربوط به کشور استرالیا (۴۳/۹۳) است و از بین کشورهای منتخب درحال توسعه تولیدکننده علم در طول دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، کمترین و بیشترین میزان به ترتیب متعلق به نیجریه (۱۹/۱۰) و سنگاپور (۸۰/۳۲) است. اما به طور کلی مطابق با نمودار (۳)، میانگین پیچیدگی‌های اقتصادی در کشورهای توسعه یافته بالاتر از کشورهای درحال توسعه است (اطلس پیچیدگی‌های اقتصادی، ۲۰۲۴)

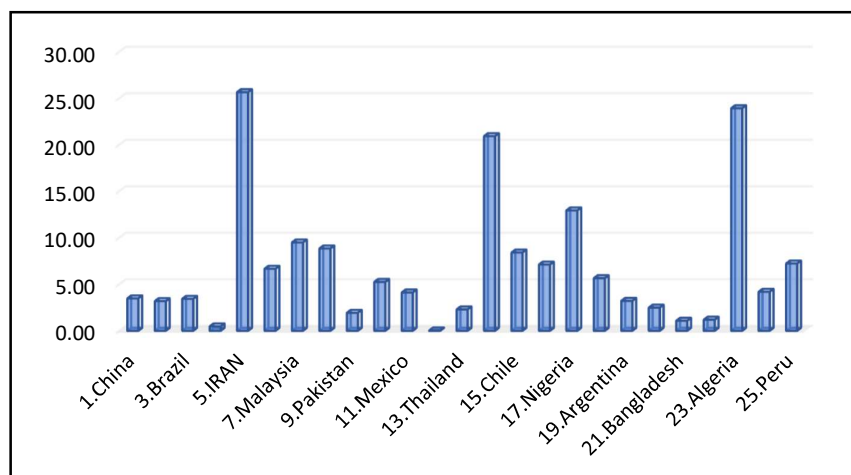
۱. عبارتند از: آمریکا، بریتانیا، آلمان، ایتالیا، ژاپن، کانادا، اسپانیا، فرانسه، استرالیا، روسیه، کره جنوبی، هلند، لهستان، سوئیس، سوئد، بلژیک، پرتغال، دانمارک، اتریش، نروژ، یونان، جمهوری چک، فنلاند، اوکراین، ایرلند، رومانی، نیوزلند و مجارستان.

۲. عبارتند از: چین، هند، برزیل، ترکیه، ایران، اندونزی، مالزی، مصر، پاکستان، آفریقای جنوبی، مکزیک، سنگاپور، تایلند، امارات متحده عربی، شیلی، ویتنام، نیجریه، کلمبیا، آرژانتین، مراکش، بنگلادش، اردن، الجزایر، تونس و پرو.



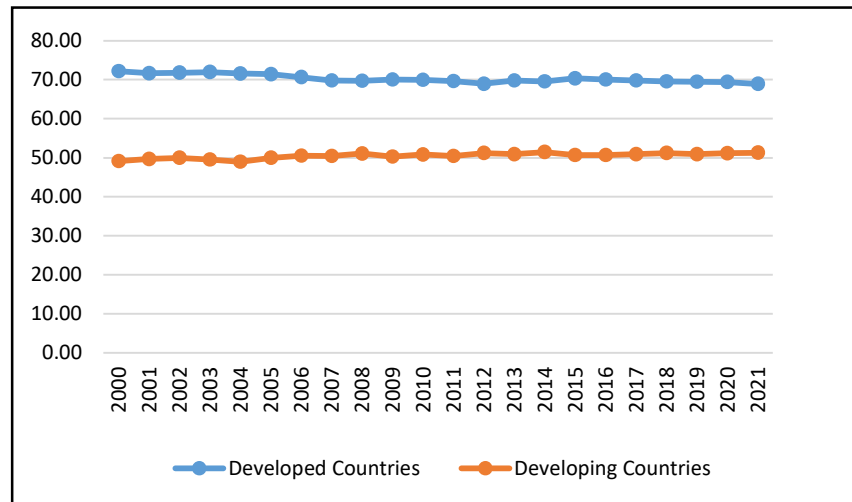
نمودار (۱). میانگین شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته منتخب تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱

منبع: بانک جهانی



نمودار (۲). میانگین شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه منتخب تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱

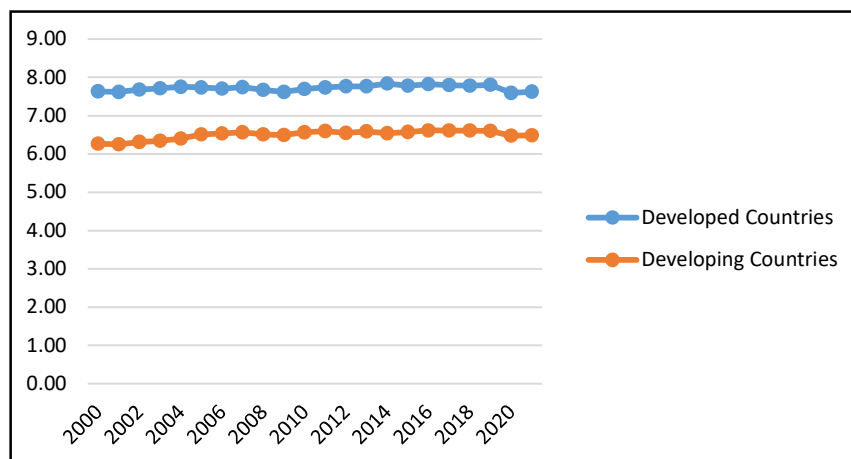
منبع: بانک جهانی



نمودار (۳). روند میانگین پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه و توسعه یافته

منبع: اطلس پیچیدگی‌های اقتصادی

در خصوص شاخص آزادی اقتصادی، در میان کشورهای منتخب توسعه یافته تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، نیوزلند (۸/۶۶) بیشترین و اوکراین (۵/۶۲) پایین‌ترین میانگین شاخص آزادی اقتصادی را دارند. همچنین از بین کشورهای منتخب در حال توسعه تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، الجزایر (۴/۹۱) حداقل و سنگاپور (۸/۷۶) حداکثر مقدار شاخص آزادی اقتصادی را دارا هستند شایان ذکر است دامنه شاخص آزادی اقتصادی مابین ۰ تا ۱۰ است (موسسه فریزر، ۲۰۰۰-۲۰۲۱). مطابق با نمودار (۴) به طور متوسط سطح این شاخص در کشورهای توسعه یافته بالاتر از کشورهای در حال توسعه است.



نمودار (۴). روند میانگین شاخص آزادی اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه و توسعه یافته

منبع: موسسه فریزر

۵. تشریح الگو و معرفی متغیرها

به تبعیت از مطالعه آوا و همکاران (۲۰۲۴)، اجید (۲۰۲۲)، معادله رانت منابع طبیعی به صورت رابطه زیر ارائه می‌گردد:

$$RENT = f(ECI, FREE, ECI * FREE) \quad (1)$$

$$ECI = (Tec, Res, Tra) \quad (2)$$

$$FREE = (SG, PR, SM, FTI, RE) \quad (3)$$

RENT: متغیر وابسته شاخص رانت منابع طبیعی، **ECI:** شاخص پیچیدگی اقتصادی که دارای اجزای **Tec**، پیچیدگی فناوری، **Res**، پیچیدگی تحقیقاتی **Tra**، پیچیدگی تجاری است. **FREE:** شاخص آزادی اقتصادی و اجزای پنج‌گانه: **SG**، اندازه دولت، **PR**، سیستم‌های حقوقی و حقوق مالکیت، **SM**، پول سالم، **FTI**، آزادی تجارت بین الملل و **RE**، مقررات است. **ECI * FREE**، نیز حاصلضرب شاخص پیچیدگی اقتصادی در آزادی اقتصادی است.

پیچیدگی اقتصادی: کشورهایی با پیچیدگی اقتصادی بالا معمولاً دارای اقتصادهای

متنوع‌تری هستند و کمتر به منابع طبیعی وابسته‌اند. این کشورها قادرند محصولات و خدمات با ارزش افزوده بالاتری تولید کنند، که می‌تواند منابع درآمدی متنوع‌تری را برای آنها فراهم کند. در نتیجه، شاهد گسترش تولید ناخالص داخلی و کاهش شاخص رانت منابع خواهیم بود. همچنین بهبود پیچیدگی اقتصادی سبب توانمندی برای بهره‌گیری و شناسایی بهتر از منابع طبیعی و در نتیجه افزایش شاخص رانت منابع طبیعی می‌شود؛ لذا در مجموع می‌توان انتظار داشت بهبود پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت بر صورت و مخرج کسر شاخص رانت منابع طبیعی بگذارد ولی انتظار می‌رود بهبود پیچیدگی اقتصادی بر صورت کسر (تولید ناخالص داخلی) بیشتر از مخرج کسر (رانت منابع طبیعی) تأثیر داشته لذا موجب کاهش شاخص رانت منابع طبیعی گردد.

پیچیدگی فناوری: فناوری‌های پیچیده‌تر معمولاً منجر به افزایش بهره‌وری در صنایع مختلف می‌شوند؛ این افزایش بهره‌وری به افزایش تولید می‌انجامد. همچنین استفاده از فناوری‌های پیچیده می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا در بازارهای جهانی رقابت کنند و سهم بازار خود را افزایش دهند. که به معنی افزایش صادرات و ورود ارز به کشور است، فناوری‌های پیچیده فرصت‌های بیشتری برای نوآوری و ایجاد کسب‌وکارهای جدید فراهم می‌کنند؛ این نوآوری‌ها می‌توانند منجر به ایجاد صنایع جدید و خدمات پیشرفته شوند که اقتصاد را متنوع‌تر و مقاوم‌تر در برابر نوسانات جهانی می‌کند. از طرفی فناوری‌های پیشرفته می‌توانند به توسعه صنایع وابسته به منابع طبیعی کمک کنند و منجر به افزایش رانت منابع طبیعی شوند. بنابراین انتظار می‌رود بهبود پیچیدگی فناوری بر صورت کسر (تولید ناخالص داخلی) بیشتر از مخرج کسر (رانت منابع طبیعی) تأثیر داشته لذا موجب کاهش شاخص رانت منابع طبیعی گردد.

پیچیدگی تحقیقاتی: گسترش پیچیدگی تحقیقاتی می‌تواند به بهبود تمامی جنبه‌های چرخه استخراج، فرآوری، مدیریت و استفاده از منابع طبیعی منجر شود که نتیجه آن افزایش شاخص رانت منابع طبیعی خواهد بود. از طرفی سبب بهبودهای

بهره‌وری، نوآوری، مهارت‌های نیروی کار، زیرساخت‌ها و رقابت‌پذیری کلیه فعالیت‌های اقتصادی می‌گردد که همگی به رشد تولید ناخالص داخلی منجر می‌شوند. بنابراین انتظار می‌رود بهبود پیچیدگی تحقیقاتی بر صورت کسر (تولید ناخالص داخلی) بیشتر از مخرج کسر (رانت منابع طبیعی) تأثیر داشته لذا موجب کاهش شاخص رانت منابع طبیعی گردد.

پیچیدگی تجاری: بهبود پیچیدگی تجاری می‌تواند با افزایش بهره‌وری، گسترش بازارها، بهبود مدیریت و کاهش هدررفت، افزایش رقابت‌پذیری فعالیت‌های اقتصادی در بازارهای داخلی و بین‌المللی و تحریک نوآوری به گسترش تولید ناخالص داخلی دامن بزند. بنابراین انتظار می‌رود بهبود پیچیدگی تجاری از طریق افزایش تولید ناخالص داخلی موجب کاهش شاخص رانت منابع طبیعی گردد (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۱۴).

آزادی اقتصادی: آزادی اقتصادی از کانال کاهش سیاست‌های محدودکننده سبب بهبود محیط سرمایه‌گذاری موجب افزایش انگیزه سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی و بسترسازی بسط تولید ناخالص داخلی می‌گردد. همچنین فضا را برای کارآفرینی و نوآوری باز می‌کند، همچنین بهبود فضای آزادی اقتصادی به بسط بازارهای عوامل تولید بویژه عوامل جدید تولید (کارآفرینی، نوآوری، سرمایه انسانی و فناوری اطلاعات و ارتباطات) در تمام فعالیت‌های اقتصادی گردیده بنابراین انتظار می‌رود بهبود پیچیدگی تحقیقاتی بر صورت کسر (تولید ناخالص داخلی) بیشتر از مخرج کسر (رانت منابع طبیعی) تأثیر داشته لذا موجب کاهش شاخص رانت منابع طبیعی گردد.

بهبود آزادی اقتصادی انگیزه فعالان اقتصادی را از طریق کاهش محدودیت‌های قانونی، آزادسازی بازارها و تضمین حقوق مالکیت در راستای حداکثرسازی سود تحریک نموده و بستر مناسبی را در جهت بهبود پیچیدگی فناوری، تحقیقاتی و تجاری مهیا می‌کند. بنابراین می‌توان انتظار داشت کشورهایی که از وضعیت بهتری از ابعاد پیچیدگی اقتصادی برخوردارند، با بهبود آزادی اقتصادی فرصت مناسبی برای فعالین

اقتصادی در جهت افزایش قدرت رقابت‌پذیری در بازارهای داخلی و خارجی از طریق ایجاد مزیت نسبی اکتسابی فراهم کرده و بدین طریق شاهد کاهش رانت منابع طبیعی خواهیم بود.

تصریح لگاریتمی الگوی پژوهش به شرح زیر است:

$$\ln(REN T)_{it} = \beta_1 \ln(Tec)_{it} + \beta_2 \ln(Res)_{it} + \beta_3 \ln(Tra)_{it} + \beta_4 \ln(FREE)_{it} + \beta_5 \ln(Tec, Res, Tra * FREE)_{it} + \mu_{it} \quad (۴)$$

$$\mu_{it} = \vartheta_{it} + U_{it}$$

الگوی پژوهش به صورت لگاریتمی است؛ اندیس i معرف کشورها و اندیس t بیان‌گر زمان است.

۶. تجزیه و تحلیل نتایج

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک اقتصادسنجی و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته به بررسی اثر متقابل پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی کشورهای منتخب تولیدکننده علم طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱، پرداخته است. لذا در ادامه ابتدا به آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه منتخب تولیدکننده علمی طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۱ در قالب جدول‌های (۱) و (۲) ارائه شده است.

با توجه به نتایج آمار توصیفی کشورها می‌توان گفت شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته نزدیک به کمینه و در کشورهای درحال توسعه نزدیک به بیشینه است این آمار توصیفی نشان می‌دهد کشورهای توسعه یافته کمتر وابسته به رانت منابع طبیعی هستند.

براساس آزمون ایستایی در جدول‌های (۳) و (۴) تمامی متغیرها بجز شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای منتخب درحال توسعه تولیدکننده علم در سطح مانا بوده و متغیر شاخص رانت منابع طبیعی در کشورهای منتخب درحال توسعه تولیدکننده علم

با یک بار تفاضل گیری مانا است.

جدول (۱). آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه کشورهای منتخب توسعه یافته

متغیرها	میانگین	بیشینه	کمینه	انحراف استاندارد	مشاهدات
شاخص رانت منابع طبیعی	۰.۶۱	۱.۳۹	۰.۴۸	۰.۱۹	۶۳۸
شاخص پیچیدگی اقتصادی	۱.۸۴	۱.۹۹	۱.۶۰	۰.۰۷	۶۳۸
پیچیدگی فناوری	۱.۸۱	۱.۸۸	۱.۴۰	۰.۰۶	۶۳۸
پیچیدگی تحقیقاتی	۱.۸۳	۱.۹۴	۱.۶۵	۰.۰۵	۶۳۸
پیچیدگی تجاری	۱.۸۳	۱.۹۴	۱.۶۴	۰.۰۵	۶۳۸
شاخص آزادی اقتصادی	۰.۸۸	۰.۹۵	۰.۶۷	۰.۰۴	۶۳۸
اندازه دولت	۰.۷۷	۰.۹۱	۰.۶۳	۰.۰۶	۶۳۸
سیستم حقوقی و حقوق مالکیت	۰.۸۷	۰.۹۷	۰.۶۱	۰.۰۸	۶۳۸
پول سالم	۰.۹۵	۱.۰	۰.۳	۰.۰۷	۶۳
آزادی تجارت بین الملل	۰.۹۲	۰.۹۸	۰.۷۳	۰.۰۴	۶۳۸
مقررات	۰.۸۶	۰.۹۷	۰.۶۶	۰.۰۵	۶۳۸

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۲). آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه کشورهای منتخب در حال توسعه

متغیرها	میانگین	بیشینه	کمینه	انحراف استاندارد	مشاهدات
شاخص رانت منابع طبیعی	۰.۹۴	۱.۵۹	۰.۵۸	۰.۲۵	۵۵۰
شاخص پیچیدگی اقتصادی	۱.۶۸	۱.۹۲	۱.۰۴	۰.۱۳	۵۵۰
پیچیدگی فناوری	۳.۶۴	۳.۸۸	۱.۴۳	۰.۲۱	۵۵۰
پیچیدگی تحقیقاتی	۱.۶۷	۱.۹۱	۰.۹۷	۰.۱۲	۵۵۰
پیچیدگی تجاری	۱.۶۷	۱.۹۱	۰.۹۷	۰.۱۲	۵۵۰
شاخص آزادی اقتصادی	۰.۸۰	۰.۹۵	۰.۶۶	۰.۰۵	۵۵۰
اندازه دولت	۰.۸۳	۰.۹۵	۰.۵۱	۰.۰۸	۵۵۰
سیستم حقوقی و حقوق مالکیت	۰.۶۶	۰.۹۴	۰.۳۹	۰.۱۱	۵۵۰
پول سالم	۰.۸۸	۰.۹۹	۰.۵۵	۰.۰۷	۵۵۰
آزادی تجارت بین الملل	۰.۸۲	۰.۹۹	۰.۳۷	۰.۰۹	۵۵۰
مقررات	۰.۷۸	۰.۹۵	۰.۵۵	۰.۰۷	۵۵۰

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۳). نتایج آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو متغیرهای الگو برای کشورهای منتخب

توسعه یافته

نام متغیرها	نماد متغیر	آماره χ^2	احتمال	مشاهدات	نتیجه
شاخص رانت منابع طبیعی	RENT	-۳.۶۴	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
شاخص پیچیدگی اقتصادی	ECI	-۵.۱۷	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
پیچیدگی فناوری	TEC	-۳.۲۲	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
پیچیدگی تحقیقاتی	RES	-۷.۰۴	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
پیچیدگی تجاری	TRA	-۶.۱۵	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
شاخص آزادی اقتصادی	FREE	-۸.۱۴	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
اندازه دولت	SG	-۲.۰۰	۰.۰۲	۶۳۸	I(0)
سیستم حقوقی و حقوق مالکیت	PR	-۵.۰۵	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
پول سالم	SM	-۱۵.۲۸	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
آزادی تجارت بین الملل	FTI	-۴.۹۶	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)
مقررات	RE	-۳.۱۵	۰.۰۰	۶۳۸	I(0)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۴). آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو متغیرها برای کشورهای منتخب درحال توسعه

نام متغیرها	نماد متغیر	آماره χ^2	احتمال	مشاهدات	نتیجه
شاخص رانت منابع طبیعی (نامانا)	RENT	-۱.۴۴	۰.۰۷	۵۵۰	---
شاخص رانت منابع طبیعی (مانا)	RENT*	-۱۶.۴۴	۰.۰۰	۵۵۰	I(1)
شاخص پیچیدگی اقتصادی	ECI	-۵.۰۵	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
پیچیدگی فناوری	TEC	-۵.۷۱	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
پیچیدگی تحقیقاتی	RES	-۹.۲۷	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
پیچیدگی تجاری	TRA	-۵.۱۸	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
شاخص آزادی اقتصادی	FREE	-۴.۰۲	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
اندازه دولت	SG	۳.۴۴	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
سیستم حقوقی و حقوق مالکیت	PR	-۵.۱۲	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
پول سالم	SM	-۸.۱۶	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)
آزادی تجارت بین الملل	FTI	-۲.۰۶	۰.۰۱	۵۵۰	I(0)
مقررات	RE	-۳.۶۵	۰.۰۰	۵۵۰	I(0)

منبع: یافته‌های پژوهش

براساس آزمون رمزی، مشکلی برای تخمین رگرسیون الگو وجود ندارد.

جدول (۵). نتایج آزمون رمزی متغیرهای الگو برای کشورهای منتخب در حال توسعه

آماره	مقدار	احتمال
t_statistic	۱.۲۹	۰.۱۹
F_statistic	۱.۶۸	۰.۱۹
Likelihood ratio	۱.۷۱	۰.۱۹

منبع: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج آزمون F-لیمر الگو به صورت داده‌های تابلویی انجام خواهد شد.

جدول (۷). نتایج آزمون قابلیت تخمین الگو به صورت داده‌های تابلویی

آزمون F-لیمر	مقدار آماره F	احتمال	مقدار آماره χ^2	احتمال
کشورهای منتخب توسعه یافته تولیدکننده علم	۷۷.۰۷	۰.۰۰	۹۷۴.۰۱	۰.۰۰
کشورهای منتخب در حال توسعه تولیدکننده علم	۷۰.۸۱	۰.۰۰	۸۰۲.۲۶	۰.۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

الگوی پژوهش با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته تخمین زده شده است؛ که برای حصول اطمینان از مناسب بودن این شیوه در تخمین الگو از آزمون سارگان برای بررسی معتبر بودن ماتریس ابزارها بهره گرفته شده که مقدار آماره J در هر یک از الگوها، بیش از ۰/۰۵ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت ابزارهای مورد استفاده برای تخمین الگو در کشورهای مورد مطالعه از اعتبار لازم برخوردار هستند. سپس آزمون همبستگی پسمانده مرتبه اول AR(1) و مرتبه دوم AR(2) انجام شده است.

جدول (۸). نتایج تخمین الگو برای کشورهای منتخب توسعه یافته (متغیر وابسته: شاخص

رانت منابع طبیعی)

متغیرهای توضیحی	۱	۲	۳	۴
RENT(-1)	۰/۵۷ (۰.۰۰)	۰/۵۶ (۰.۰۰)	۰/۵۴ (۰.۰۰)	۰/۵۶ (۰.۰۰)
TEC	-۰/۰۲ (۰.۰۰)	---	-۰/۰۸ (۰.۰۰)	-۰/۰۵ (۰.۰۰)
RES	-۰/۱۶	-۰/۱۰	---	-۰/۰۴

(۰.۰۰)		(۰.۰۰)	(۰.۰۰)	
---	-۰/۴۲ (۰.۰۰)	-۰/۳۳ (۰.۰۰)	-۰/۴۱۵ (۰.۰۰)	TRA
---	---	---	-۰/۳۱ (۰.۰۰)	EREE
---	---	-۰/۱۲ (۰.۰۰)	---	TEC * FREE
---	-۰/۱۲ (۰.۰۰)	---	---	RES * FREE
-۰/۳۱ (۰.۰۰)	---	---	---	TRA * FREE
۰/۲۴	۰/۳۵	۰/۱۳	۰/۳۳	آماره J
۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	تعداد کشورها
۶۳۸	۶۳۸	۶۳۸	۶۳۸	تعداد مشاهدات

منبع: یافته‌های پژوهش

* اعداد داخل پرانتز نشان دهنده مقدار p-value هستند.

جدول (۹). نتایج تخمین الگو برای کشورهای منتخب در حال توسعه (متغیر وابسته: شاخص رانت منابع طبیعی)

متغیرهای توضیحی	۱	۲	۳	۴
RENT(-1)	۰/۶۰ (۰.۰۰)	۰/۵۲ (۰.۰۰)	۰/۶۳ (۰.۰۰)	۰/۵۹ (۰.۰۰)
TEC	-۰/۱۶ (۰.۰۰)	---	-۰/۰۳ (۰.۰۰)	-۰/۰۴ (۰.۰۰)
RES	-۰/۴۵ (۰.۰۱)	-۰/۶۱ (۰.۰۰)	---	-۰/۵۴ (۰.۰۰)
TRA	-۰/۴۹ (۰.۰۰)	-۰/۹۸ (۰.۰۰)	-۰/۳۳ (۰.۰۰)	---
FREE	-۰/۴۵ (۰.۰۰)	---	---	---
FREE*TEC	---	-۰/۳۶ (۰.۰۰)	---	---
FREE*RES	---	---	-۰/۳۱ (۰.۰۰)	---
FREE*TRA	---	---	---	-۰/۳۵

آماره J	۰/۱۸	۰/۳۱	۰/۵۷	۰/۵۵
تعداد کشورها	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
تعداد مشاهدات	۵۵۰	۵۵۰	۵۵۰	۵۵۰

منبع: یافته‌های پژوهش

شاخص پیچیدگی فناوری تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه منتخب تولیدکننده علم دارد. کشورهای توسعه‌یافته با سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ایجاد زیرساخت‌های پیچیده و حمایت‌های دولتی، فناوری‌های پیشرفته را به سرعت توسعه می‌دهند و این باعث افزایش تولید ناخالص داخلی و کاهش وابستگی به رانت منابع طبیعی می‌شود. از سوی دیگر، کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری در فناوری و وابستگی به منابع طبیعی، از شاخص رانت منابع طبیعی بالایی برخوردارند. با ارتقا این شاخص می‌توانند به نسبت بیشتری از کشورهای توسعه یافته، رانت منابع طبیعی را کاهش دهند.

شاخص پیچیدگی تحقیقاتی نیز به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۱۶)$ و $(-۰/۴۵)$ ، تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه منتخب دارد. کشورهای توسعه‌یافته همواره نسبت به کشورهای در حال توسعه منتخب سهم بیشتری از تولید ناخالص داخلی را به فعالیت‌های تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهند، که شامل سرمایه‌گذاری در بخش‌های دولتی و خصوصی، ایجاد زیرساخت‌های پیشرفته تحقیقاتی و جذب محققان و دانشمندان است. همچنین این کشورها دارای دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی و مراکز نوآوری با زیرساخت‌های پیشرفته هستند که امکان انجام تحقیقات پیچیده و چندرشته‌ای را فراهم می‌کنند. دسترسی به منابع مالی کلان و داده‌های عظیم و فناوری‌های پیشرفته نیز به این کشورها کمک می‌کند تا پروژه‌های تحقیقاتی بزرگ و بلندمدت را اجرا کنند. در مقابل، کشورهای در حال توسعه به دلیل شکاف قابل توجه در فعالیت‌های تحقیقاتی، نیازمند سرمایه‌گذاری بیشتر در این زمینه هستند.

گرچه کشورهای درحال توسعه سرمایه‌گذاری کمتری در فعالیتهای تحقیق و توسعه انجام می‌دهند اما بدلیل نرخ بازدهی فعالیتهای تحقیقاتی، نرخ بازدهی بالاتری در کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته دارند. لذا بهبود ارتقا این شاخص در کشورهای درحال توسعه منجر به کاهش شدیدتر رانت منابع طبیعی می‌شود.

شاخص پیچیدگی تجاری نیز به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۴۱)$ و $(-۰/۴۹)$ ، تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه منتخب تولیدکننده علم دارد. گرچه کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای درحال توسعه در زمینه پیچیدگی تجاری نیز پیش‌تاز هستند ولی براساس ضرایب تخمین در صورتی که کشورهای در حال توسعه در این زمینه فعال شوند درصد اثرگذاری بالاتری نسبت به کشورهای توسعه یافته خواهند داشت. این درصد اختلاف نیز مشابه حالت قبل به دلیل نرخ بازدهی بالاتر این عامل در کشورهای درحال توسعه است.

با توجه به این کشور ایران بالاترین نرخ رانت منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه را دارد می‌توان گفت حرکت به سمت اقتصاد دانش بنیان و به سمت ارتقا شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی به مقدار قابل توجهی می‌تواند رانت نفتی را کاهش دهد. شاخص آزادی اقتصادی به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۳۱)$ و $(-۰/۴۵)$ تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه منتخب دارد. کشورهای درحال توسعه عملکرد ضعیف‌تری در شاخص آزادی اقتصادی دارند که ناشی از ضعف نهادهای دولتی، فساد گسترده و مداخلات دولتی و... است. بهبود شاخص آزادی اقتصادی می‌تواند از طریق رفع موانع داخلی و خارجی برای فعالین اقتصادی موجب بهبود نقل و انتقال فناوری، گسترش صادرات و جذب سرمایه‌های خارجی و... گردیده لذا می‌توان انتظار افزایش تولید ناخالص داخلی و کاهش رانت منابع طبیعی داشت.

اثر متقابل پیچیدگی فناوری و آزادی اقتصادی به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۱۲)$ و $(-۰/۳۶)$ ، تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته و

در حال توسعه منتخب دارد. کشورهای توسعه یافته به دلیل زیرساخت‌های پیشرفته فناوری و بهبود اجزای شاخص‌های آزادی اقتصادی، دارای شکاف قابل توجه شاخص رانت منابع طبیعی نسبت به کشورهای در حال توسعه منتخب هستند. اثر متقابل پیچیدگی تحقیقاتی و آزادی اقتصادی به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۱۲)$ و $(-۰/۳۱)$ ، در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب، تأثیر منفی و معناداری بر رانت منابع طبیعی دارد. اثر متقابل پیچیدگی تجاری و آزادی اقتصادی نیز به ترتیب با ضرایب تخمینی $(-۰/۳۱)$ و $(۰/۳۵)$ ، بر رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب تأثیر منفی و معناداری دارد.

به طور کلی در تحلیل اثرات متقابل پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی بر رانت منابع طبیعی در دو دسته از کشورهای منتخب تولیدکننده علم توسعه یافته و در حال توسعه می‌توان گفت: این شاخص‌ها در هر دو دسته از کشورها اثرات منفی بر شاخص آزادی اقتصادی بر جای می‌گذارند اما نکته ای که وجود دارد این جاست که هر دو دسته این کشورها در زمره کشورهای برتر تولیدکننده علم قرار دارند. در رتبه‌بندی تولید علم، کشورهای توسعه یافته در رتبه‌های بالاتری نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردار هستند این کشورها از شاخص پیچیدگی اقتصادی بالایی و آزادی‌های اقتصادی بالایی هم برخوردار هستند، زیرساخت‌های اقتصادی و نهادی قوی، شامل سیستم‌های حقوقی کارآمد و بازارهای مالی پیشرفته، قادر به بهره‌برداری بهینه از پیچیدگی تجاری و آزادی اقتصادی هستند لذا به خودی خود با ارتقای همزمان شاخص پیچیدگی و آزادی‌های اقتصادی به طور طبیعی رانت منابع طبیعی کاهش می‌یابد، اما در خصوص کشورهای در حال توسعه تولید کننده علم می‌توان گفت ظرفیت‌های علمی و فناوری بسیاری در این کشورها آماده بهره‌برداری هستند و با کوچکترین ارتقا در این شاخص‌ها، رانت منابع طبیعی با شدت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه یافته کاهش می‌یابد. این کشورها نسبت به کشورهای توسعه یافته به دلیل ضعف زیرساخت‌ها، فساد

و بوروکراسی ناکارآمد و شکاف قابل توجه شاخص پیچیدگی اقتصادی و اجزای آن نسبت به کشورهای توسعه یافته قادر به کاهش شکاف رانت منابع طبیعی نیستند. کشور ایران هم در زمره کشورهای برتر تولیدکننده علم و در حال توسعه قرار دارد و لذا با بهبود شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی و آزادی اقتصادی به طور همزمان و با توجه به ظرفیت‌های علمی و فناوری فراوان موجود در کشور می‌توان زمینه‌های کاهش وابستگی به درآمد نفتی را ایجاد کرد.

۷. جمع‌بندی و پیشنهادها

براساس نتایج تخمین ضرورت دارد:

(۱) کشورهای توسعه یافته با ایجاد زیرساخت‌های پیشرفته تحقیقاتی، جذب محققان و دانشمندان و همچنین سرمایه‌گذاری در بخش‌های دولتی و خصوصی با سرعت بیشتری در توسعه فناوری‌های پیشرفته گام بردارند در ارتباط با کشورهای توسعه یافته نیز می‌توان بیان داشت گرچه در پیچیدگی فناوری و تحقیقاتی پیشرفت‌های موفقیت آمیزی داشته و در این حوزه‌ها نسبت به پیچیدگی تجاری از مشکلات کمتری برخوردارند؛ لذا ضرورت دارد جهت بهره‌گیری از فواید پیچیدگی فناوری و تحقیقاتی در درآمد سرانه و رفاه خود، تمرکز جدی بر پیچیدگی تجاری داشته باشند. بدین منظور باید بازارهای جدید را شناسایی کنند تا قادر به صدور محصولات پیچیده به بازارهای بین‌المللی باشند. کشورهای در حال توسعه نیز باید با افزایش سهم بودجه تحقیق و توسعه و حمایت از نهادهای علمی و تحقیقاتی، به ارتقای شاخص پیچیدگی تحقیقاتی خود بپردازند و با دستیابی به مزیت‌های نسبی اکتسابی در فعالیتهای اقتصادی به سمت اقتصادهای توسعه یافته حرکت کنند.

(۲) با توجه به این که کشورهای توسعه‌یافته با ایجاد زیرساخت‌های پیچیده و حمایت‌های دولتی به سرعت به توسعه فناوری‌های پیشرفته پرداخته‌اند که باعث

افزایش تولید ناخالص داخلی و کاهش وابستگی به رانت منابع طبیعی شده است. کشورهای درحال توسعه نیز باید با ایجاد زیرساخت‌های فناوری و تجاری مناسب، بهبود شرایط سرمایه‌گذاری و تسهیل فرآیندهای تجاری، به افزایش پیچیدگی تجاری خود بپردازند.

۳) بهبود شاخص آزادی اقتصادی از طریق رفع موانع داخلی و خارجی برای فعالین اقتصادی، بهبود کیفیت نهادهای دولتی، کاهش فساد و بوروکراسی ناکارآمد می‌تواند منجر به بهبود نقل و انتقال فناوری، گسترش صادرات و جذب سرمایه‌های خارجی شود. این اقدامات می‌توانند تولید ناخالص داخلی را افزایش داده و وابستگی به رانت منابع طبیعی را کاهش دهند.

۴) در زمینه مقررات می‌توانند با کاهش پیچیدگی‌های اداری، ساده‌سازی فرآیندهای اخذ مجوز و راه‌اندازی کسب‌وکارها و حذف مقررات زائد، انگیزه‌های بیشتری برای سرمایه‌گذاری و کارآفرینی ایجاد کند. همچنین با افزایش شفافیت در بازارهای مالی، ایجاد نهادهای مالی قابل اعتماد و کاهش موانع برای دسترسی به اعتبار و وام به کسب‌وکارها و افراد کمک کنند تا منابع مالی لازم برای رشد و توسعه را به دست آورند. ۵) کشورهای درحال توسعه می‌توانند با کاهش تعرفه‌ها، ساده‌سازی مقررات گمرکی و تسهیل فرآیندهای تجاری، محیط مناسبی برای تجارت بین‌المللی ایجاد کنند؛ این اقدامات می‌تواند به افزایش رقابت‌پذیری و جذب سرمایه‌گذاری خارجی کمک کنند. تمرکز بر سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و خدمات عمومی اساسی که می‌توانند به رشد اقتصادی کمک کنند.

در اقتصاد ایران می‌توان با راهبردهای از طریق تقویت آزادی‌های اقتصادی و بهبود شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی برای کاهش وابستگی به درآمد نفتی راهکارهایی را پیشنهاد داد:

○ تقویت حمایت‌های دولتی: دولت می‌تواند بودجه بیشتری به نهادهای تحقیقاتی،

دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی اختصاص دهد تا تحقیقات در زمینه‌های مختلف فناوری و علم ارتقا یابد.

○ تشویق بخش خصوصی: ارائه مشوق‌های مالی و اعتباری به شرکت‌های خصوصی برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه می‌تواند به افزایش فعالیت‌های نوآورانه کمک کند.

○ توسعه زیرساخت‌های فناوری و تجاری: دولت می‌تواند با ایجاد و توسعه شهرک‌های علمی و فناوری، محیط مناسبی برای انجام تحقیقات پیچیده و تجاری‌سازی نتایج علمی فراهم کند. با ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت پرسرعت و ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته، می‌تواند به بهبود بهره‌وری و انتقال دانش کمک کند.

○ بهبود شاخص آزادی اقتصادی: دولت باید به طور جدی به کاهش فساد و بوروکراسی ناکارآمد بپردازد تا فضای کسب و کار برای فعالین اقتصادی بهبود یابد. همچنین با تسهیل قوانین و مقررات مرتبط با کسب و کار، سرمایه‌گذاری و صادرات می‌تواند به جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی و داخلی کمک کند.

○ ارتقای هماهنگی شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی: ایجاد پروژه‌های مشترک تحقیقاتی بین دانشگاه‌ها و صنایع مختلف می‌تواند به افزایش پیچیدگی تحقیقاتی و تجاری کمک کند. با توسعه همکاری‌های بین‌المللی در زمینه‌های علمی و فناوری و انتقال دانش می‌تواند به بهبود شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی کمک کند.

پیشنهاد برای مطالعات آتی:

○ توصیه می‌شود مطالعات دیگر با توسعه الگوهای کمی پیچیدگی اقتصادی و آزادی اقتصادی برای کسب نتایج با اعتبار بالاتر از روش‌های نوین مانند یادگیری ماشینی بهره

ببرند.

○ پیشنهاد می‌شود اثرات متغیرهای دیگر از جمله بحران‌های مالی و متغیرهای اجتماعی و زیست محیطی بر رانت منابع طبیعی مورد بررسی قرار گیرد.

تعارض منافع:

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری:

از دانشگاه الزهرا جهت حمایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

- Ashrafi, H., & Sayehmiri, A. (2024). The impact of globalization and economic complexity on natural resource rents in MENA countries. *Regional Planning*, 14(54), 37-46 (In Persian).
- Ajide, K.B. (2022). Is natural resource curse thesis an empirical regularity for economic complexity in Africa? *Resources Policy*, 76, 102755.
- Algharabali, B.G., & Al-Thaqeb, S.A. (2023). The natural resource curse: is it really a curse? *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(4), 237-245.
- Auty, R. (2001). The Political Economy of Resource-driven Growth. *European Economic Review*, 45, 839-846.
- Auty, R., & Warhurst, A. (1993). Sustainable development in mineral exporting economies. *Resources Policy*, 19(1), 14-29.
- Awoa, P.A., Ondo, H.A., & Tabi, H.N. (2024). Natural resources and income inequality: economic complexity is the key. *Environment and Development Economics*, 29(2), 127-153.
- Azadi Deh-Abasani, M. (1402). Investigating the effect of economic complexity on natural resource rent in selected countries. Master's thesis, Alzahra University (In Persian).
- Badeeb, R.A., Lean, H.H., & Clark, J. (2017). The evolution of the natural resource curse thesis: A critical literature survey. *Resources Policy*, 51, 123-134.
- Beigy, A.A., Khairandish, M., Mohammadi Khyareh, M., & Sarkhosh, A. (2022). The impact of the economic complexity index on competitiveness: A study of selected emerging countries. *Quarterly Journal of Fiscal and*

Economic Policies, 10(38), 7-38 (In Persian).

- Collier, P., & Goderis, B. (2012). Commodity Prices and Growth: An Empirical Investigation. *European Economic Review*, 56(6), 1241-1260.
- Ding, N., & Field, B.C. (2005). Natural resource abundance and economic growths. *Land Economics*, 81(4), 496-502.
- Gwartney, J., & Lawson, R. (2003). *Economic Freedom of the World: 2003 Annual Report*. Fraser Institute.
- Gylfason, Th. (2002). Natural resource, education and economic development. *European Economic Review*, 45(C), 847-859.
- Hausmann, R., Hidalgo, C.A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A. & Yildirim, M.A. (2014). *The Atlas of Economic Complexity*. MIT Press.
- Heritage Foundation. (2021). *Index of Economic Freedom*.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2011). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.
- Hidalgo, C.A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. PNAS.
- Johnson, S., Kaufmann, D., & Zoido-Lobaton, P. (1998). Regulatory discretion and the unofficial economy. *The American Economic Review*, 88(2), 387-392.
- Khan, S.A.R., Zhang, Y., Kumar, A., Zavadskas, E., & Streimikiene, D. (2020). Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth. *Sustainable development*, 28(4), 833-843.
- Li, S., Sun, H., Sharif, A., Bashir, M., & Bashir, M. F. (2024). Economic complexity, natural resource abundance and education: implications for sustainable development in BRICST. *Economies. Resources Policy*, 89, 104572.
- Mehlum, H., Moene, K., & Torvik, R. (2006). Institutions and the resource curse. *The Economic Journal*, 116(508), 1-20.
- Miller, T., & Kim, A. B. (2022). *Index of Economic Freedom*. The Heritage Foundation.
- Naderan, E., & Shokouhi, M. R. (2013). The Organization of Production in National Iranian Oil Company: Application of the Theory Transaction Cost Economics. *Iranian Energy Economics*, 2(8), 163-183.
- Naderan, E., & Shokouhi, M. R. (2013). The Organization of Production in National Iranian Oil Company: Application of the Theory Transaction Cost Economics. *Iranian Energy Economics*, 2(8), 163-183.
- Rafat, M., & Ahmadi, S. (2023). The effect of economic complexity index on the level of the gross domestic product of Iran. *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 23(3), 107-131 (In Persian).
- Sachs, J. D. & Warner, A. M. (1999). The Big Push, Natural Resource Booms and Growth. *Journal of Development Economics*, 59, 43-76.
- Sachs, J., & Warner, A. (1995). Economic reform and the process of global integration. *Brookings Papers on Economic Activity*.

- Shahabadi, A., Omid, V. & Alikaramzadeh, N. (2022). the effect of economic complexity on exchange rate in selected knowledge based developing countries. *Journal of Economics and Modelling*, 13(1), 1-25 (In Persian).
- Stojkoski, V., Utkovski, Z., & Kocarev, L. (2016). The impact of services on economic complexity: Service sophistication as route for economic growth. *PloS One*, 11(8), e0161633.
- Wang, R., Tan, J., & Yao, S. (2021). Are natural resources a blessing or a curse for economic development? The importance of energy innovations. *Resources Policy*, 72, 102042.
- World Bank. (2024). World Development Report: Education and Development.