



The Effect of Economic Complexity on the Wealth of Selected Countries

Ahmad Chehreghani ^{a*}, Ali Tavassoli Nia ^b, Zahra Heidari ^c

^a Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Arak University, Arak, Iran.

^b Department of Economics, Faculty of Economic and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.


^c Department of Economics, Faculty of Social and Economic Sciences, University of Al zahra, Tehran, Iran.

Original Article

Use your device to scan and read the article online



Citation: Chehreghani A, Tavassoli Nia A, Heidari Z. The Effect of Economic Complexity on the Wealth of Selected Countries. *Industrial Innovations*. 2025;3 (2):25 -38.

 <https://doi.org/10.61882/jii.3.2.25>

KEYWORDS

economic complexity;
institution;
infrastructure;
human capital;
wealth.

ABSTRACT

The present study aims to examine the impact of economic complexity on wealth in 48 leading knowledge-producing countries based on the Scimago ranking system during the period 2011–2020. To this end, the research model was estimated using the dynamic panel data approach and the generalized method of moments (GMM) estimator. The findings indicate that economic complexity, along with control variables including market complexity, business complexity, institutions, human capital, research, and infrastructure, has a positive and significant effect on wealth. Accordingly, it is recommended that policymakers and economic decision-makers promote wealth creation and strengthen their international position by diversifying exports of goods and services, improving product quality, enhancing productivity, optimizing resource allocation, and reducing production costs, all of which can be achieved through the integration and application of diverse knowledge.

Extended Abstract

1. Introduction

The present study investigates the impact of economic complexity on wealth in 48 leading science-producing countries according to the Scimago ranking system during the period 2011–2020. Economic complexity has recently emerged as a critical determinant of a nation's ability to generate and distribute wealth efficiently. Wealth creation and economic growth have been subjects of extensive study since the 1960s, with early research focusing on conventional factors such as health, self-employment, savings, energy resources, commercialization of knowledge, natural resources, and educational attainment. Scholars of development economics argue that a country's capacity to generate and distribute wealth effectively depends on the efficiency and sophistication of its production structure. An efficient production system enables a country to produce wealth and allocate income optimally, thereby fostering long-term economic stability and social welfare.

Despite potential capabilities, many countries' wealth levels are disproportionate to their resources, highlighting the necessity for empirical investigation of structural and policy-related determinants of wealth disparities. Hausmann and Hidalgo (2007) introduced the Economic Complexity Index (ECI) as a robust measure capturing the underlying productive capabilities of countries. The index evaluates productive knowledge and sophistication based on the diversity and complexity of exported goods, providing a framework for analyzing the relationship between production structure, economic performance, and wealth creation. The ECI has become widely adopted in empirical research as it allows exploration of links between economic complexity, income distribution, poverty reduction, and social welfare.

* Corresponding author.

E-mail address: a_chehreghani@araku.ac.ir

DOI: <https://doi.org/10.61882/jii.3.2.25>

Received: August 24, 2025; Received in revised form: October 11, 2025; Accepted: October 18, 2025.

Article type: Research Paper



2. Problem Statement

Despite the theoretical understanding of the role of production structure, the empirical evidence on the effect of economic complexity on national wealth, especially in leading science-producing countries, remains limited. This study addresses this gap by examining whether improvements in economic complexity contribute to wealth creation while controlling for other critical factors such as human capital, infrastructure, institutional quality, business complexity, and market complexity. By focusing on 48 leading countries in scientific production, this research highlights the role of knowledge and innovation as drivers of national wealth, legitimacy, and international competitiveness. The research tests the hypothesis that higher economic complexity enhances wealth accumulation over the period 2011–2020.

3. Methodology

The study employs a dynamic panel data model estimated using the Generalized Method of Moments (GMM). The econometric model is specified as follows:

$$L(WE_{it}) = \beta_0 + B1 * L(WE_{it-1}) + B2 * L(ECI_{it}) + B3 * L(INF_{it}) + B4 * L(HC_{it}) + B5 * L(BC_{it}) + B6 * L(MC_{it}) + B7 * L(INS_{it}) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

where WE_{it} denotes total wealth, *t* represents time, and *i* indicates countries studied. All variables are logarithmically transformed so that coefficients represent percentage changes in wealth in response to a 1% change in explanatory variables. The lagged dependent variable (WE_{it-1}) accounts for the persistence of wealth over time. The ECI is the key explanatory variable, while control variables include institutional quality (INS), infrastructure (INF), human capital and research (HC), business complexity (BC), and market complexity (MC). The model captures both structural and policy-related factors influencing wealth creation and provides a robust framework for empirical analysis.

4. Results and Conclusion

The empirical findings indicate that economic complexity has a significant positive effect on national wealth at the 95% confidence level. A 1% increase in the ECI is associated with a 0.12% increase in wealth. Human capital and research contribute 0.19% per 1% improvement, consistent with prior research. Institutional quality also positively affects wealth, with a 1% improvement resulting in a 0.06% increase. Infrastructure development has a substantial impact, with a 1% improvement increasing wealth by 0.30%. Business complexity and market complexity contribute 0.34% and 0.04%, respectively. The lagged dependent variable confirms that prior wealth significantly influences current wealth, emphasizing the importance of historical accumulation and structural foundations in wealth generation. The findings highlight that countries can enhance wealth by promoting the production and export of complex and diversified goods. A diversified and sophisticated export portfolio strengthens international competitiveness, facilitates sustainable growth, and maximizes returns on structural investments. Policymakers should focus on improving human capital, developing infrastructure, enhancing institutional quality, and supporting high-value-added production. Targeted short-term policies in education, skills development, technology, and logistics further amplify wealth creation.

This study empirically demonstrates that economic complexity is a fundamental driver of wealth in leading science-producing countries. Wealth creation is not solely dependent on natural resources or capital endowment but is strongly influenced by a country's ability to leverage knowledge, diversify production, and develop sophisticated export structures. Dynamic panel analysis provides robust evidence that interventions focusing on economic complexity, human capital, infrastructure, institutions, and market and business sophistication can effectively promote sustainable wealth growth. The findings offer actionable guidance for policymakers aiming to strengthen national wealth, improve global competitiveness, and ensure inclusive economic development. By emphasizing the multifaceted role of economic complexity in wealth creation, this research contributes both theoretically and practically to the understanding of determinants of national prosperity.



تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت کشورهای منتخب

احمد چهرقانی الف*، علی توسلی نیا^ب، زهرا حیدری^ج

الف گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران. a_chehreghani@araku.ac.ir

ب گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. alitavassoli1994@gmail.com

ج گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران. arefehheidari1995@gmail.com

واژگان کلیدی	چکیده
پیچیدگی اقتصادی؛ نهاد؛ زیرساخت؛ سرمایه انسانی؛ ثروت.	هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت در ۴۸ کشور برتر تولیدکننده علم بر اساس نظام رتبه‌بندی سایماگو طی دوره زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ است. بدین منظور الگوی پژوهش با استفاده از رهیافت داده‌های تابلویی پویا و تخمین‌زن گشتاورهای تعمیم‌یافته برآورد شد. نتایج نشان داد پیچیدگی اقتصادی و متغیرهای کنترلی شامل پیچیدگی بازار، پیچیدگی کسب‌وکار، نهادها و مؤسسات، سرمایه انسانی، تحقیقات و زیرساخت اثر مثبت و معناداری بر ثروت دارند. بر این اساس توصیه می‌شود سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی از طریق متنوع‌سازی صادرات کالاها و خدمات، ارتقای کیفیت محصولات، افزایش بهره‌وری، تخصیص بهینه منابع و کاهش هزینه‌های تولید - که همگی در پرتو تجمیع و به‌کارگیری دانش‌های متنوع امکان‌پذیر است - زمینه خلق ثروت بیشتر و تثبیت جایگاه کشور در عرصه بین‌المللی را فراهم آورند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۲	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۱۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۶	

۱- مقدمه

مطالعه آثار رشد و توسعه اقتصادی و سایر متغیرهای اقتصاد کلان بر ثروت از چند دهه گذشته آغاز شده است. بحث در این زمینه از دهه شصت میلادی شروع شد و متعاقب آن اقتصاددانان به بررسی ارتباط سایر عوامل اقتصادی بر ثروت پرداختند که از جمله آن می‌توان به تأثیر سلامت بر ثروت [۱]، تأثیر خوداشتغالی بر ثروت [۲]، تأثیر پس‌انداز بر ثروت [۳]، تأثیر انرژی بر ثروت [۴]، تأثیر تجاری‌سازی بر ثروت [۵]، تأثیر کاهش منابع طبیعی بر ثروت [۶]، تأثیر سطح دانش بر ثروت [۷] و... اشاره کرد. پیشگامان اقتصاد توسعه بر این باور بودند که توانایی یک کشور در تولید و توزیع از طریق ساختار کارآمد تولید تعیین می‌شود. چنانچه ساختار تولیدی یک کشور کارآمد باشد، به نحو کارایی قادر به خلق ثروت و توزیع درآمد حاصل از تولید نیز خواهد بود [۸]؛ اما چگونه می‌شود کارآمدی را در ساختار تولیدی یک اقتصاد ارزیابی کرد و از آن به‌عنوان محرکه خلق ثروت برای کشورها استفاده نمود؛ زیرا ثروت بسیاری از کشورها تناسبی با ظرفیت‌های موجود در آن کشورها ندارد؛ بنابراین بررسی علمی عوامل تعیین‌کننده شکاف بین کشورها و تعیین‌کننده‌های یاری‌دهنده به رشد ثروت در جوامع باهدف برخورداری از فرصت‌های برابر ضروری به نظر می‌رسد. برای این منظور محققان قرن بیستم تلاش کردند با اندازه‌گیری تنوع و تمرکز تولیدات و صنعت و نظایر آن معیاری را برای نشان دادن ساختار تولید فراهم نمایند [۹]. طی دو دهه اخیر هاسمن و هیدالگو [۱۰]، با معرفی شاخص پیچیدگی اقتصادی قابلیت‌های تولیدی ضمنی و پایه کشورها و توانایی‌های ساختار تولیدی آن‌ها را با استفاده از ترکیب محصولاتی که صادر می‌کنند، اندازه‌گیری نمودند. معرفی شاخص پیچیدگی اقتصادی معیار مناسبی برای ارزیابی ساختار کارآمد تولید و بررسی ارتباط آن با سطح رشد اقتصادی، رفاه، فقر، توزیع درآمد و... را فراهم نمود که طی سال‌های اخیر مورد توجه

* نویسنده مسئول؛

پژوهشگران قرار گرفت.

به دلیل ضرورت مطالعه ثروت، پژوهش‌های متعددی در این رابطه و عوامل تأثیرگذار بر آن صورت گرفته و در این راستا رابطه ثروت با متغیرهای مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر رابطه ثروت با پیچیدگی اقتصادی که در دوره کنونی از ادبیاتی نو پا برخوردار بوده و بیش از سایر متغیرها مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته، مورد بررسی قرار می‌گیرد. مقاله حاضر با استفاده از ادبیات تجربی موجود در زمینه پیچیدگی اقتصادی، اثر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت را در ۴۸ کشور برتر تولیدکننده علم با این استدلال که علم و دانش محرکه اصلی قدرت، مقبولیت و مشروعیت به شمار می‌رود؛ برای دوره زمانی ۲۰۱۱ الی ۲۰۲۰ بررسی می‌کند و در پی آزمون این فرضیه است که بهبود شاخص پیچیدگی اقتصادی، ثروت را افزایش می‌دهد. در این راستا ساختار مقاله حاضر بدین صورت سازمان‌دهی شده است که بعد از مقدمه فوق، در بخش دوم ادبیات نظری مرتبط با پژوهش ارائه می‌گردد و سپس بخش سوم به مرور مختصری از مطالعات تجربی اختصاص می‌یابد. در بخش چهارم ضمن معرفی الگو و توصیف داده‌ها، برآورد الگو با روش داده‌های تابلویی پویا انجام و در نهایت نتایج پژوهش و راهکارهای لازم در بخش پنجم ارائه می‌شود.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مفهوم ثروت

تاریخ اقتصاد تعاریف متفاوتی از ثروت را ارائه می‌دهد. در مکتب مرکانتیلیسم چارچوب اساسی ارزش‌گذاری بیش از حد به طلا و نقره، به‌عنوان تنها منبع ثروت معطوف بود. فیزیوکرات‌ها با رد دیدگاه مرکانتیلیستی منشأ اصلی ثروت را زمین می‌دانستند و راه کسب آن را نیز از طریق کشاورزی تصور می‌کردند. از منظر آدام اسمیت، منشأ ثروت تجارت آزاد، کار مولد و تقسیم‌کار بیان شد؛ اما امروزه ثروت، حاصل جمع ارزش کلیه دارایی‌های مالی (پول نقد، فلزات گران‌بها، سهام بورس) و غیر مالی (منازل مسکونی، تجاری و زمین، ماشین‌آلات، سرمایه انسانی و تخصص و هر چیز قابل قیمت‌گذاری) است که منشأ ایجاد درآمد و مصرف محسوب می‌شود که هریک از این دارایی‌ها ایجادکننده مطلوبیت هستند [۱۱]. در تعریف دیگری ثروت کشورها پتانسیل اقتصادی و سوخت رشد اجتماعی آن‌ها می‌باشد که می‌توانند بر اساس آن فعالیت‌های تولیدی خود را سازمان‌دهی کرده و به تبع آن چشم‌انداز روشن توسعه خود را نیز تضمین کنند [۱۲]؛ زیرا کشورهای ثروتمند می‌توانند اقتصاد خود را تقویت نمایند، پیشرفت کنند و آن را به‌سوی شکوفایی هدایت کنند. این کشورها می‌توانند از کانال افزایش فرصت‌های شغلی، افزایش مصرف محصولات و خدمات و انجام فعالیت‌های توسعه‌ای و سازنده برای جامعه، رفاه اجتماعی را برای شهروندان بهبود بخشند [۱۳].

۲-۲- مفهوم پیچیدگی اقتصادی

پیچیدگی اقتصادی مفهومی است که امروزه برای بیان میزان توانایی کشورها در تولید کالاهای پیچیده از طریق فراهم کردن ساختارهای مناسب برای تعامل افراد در راستای تجمیع دانش‌های پراکنده و متنوع و نیز کاربردی کردن آن به کار می‌رود. به‌عبارتی دیگر، پیچیدگی اقتصادی دلالت بر دانش و مهارت انباشت شده در یک جامعه دارد که از طریق محصولات تولیدشده در آن جامعه نشان داده می‌شود. منظور از دانش در این رویکرد همان دانش آشکار یا صریح است که می‌توان آن را با استفاده از مراکز آموزشی مانند دانشگاه‌ها اندازه‌گیری کرد. درحالی‌که مهارت، دانش ضمنی و نهفته در لایه‌های مختلف اقتصاد است و اندازه‌گیری آن دشوار می‌باشد [۱۴]. اندیشه معرفی شاخص پیچیدگی اقتصادی به‌وسیله گروهی از محققان دانشگاه هاروارد و دانشگاه ام‌ای‌تی در سال ۲۰۰۶، صورت گرفت. بدین منظور پروفیسور هاسمن استاد اقتصاد توسعه و رئیس مرکز توسعه بین‌المللی دانشگاه هاروارد و نیز هیدالگو از دانشگاه ام‌ای‌تی، با ایجاد گروه تحقیقاتی، پژوهش‌های گسترده‌ای را در رابطه با این ایده و سپس فضای محصول انجام دادند. آن‌ها با تحریر مقالاتی گوناگون از سال ۲۰۰۷ به بعد اقدام به معرفی پیچیدگی اقتصادی به جهان خارج نمودند [۱۵]. پیچیدگی اقتصادی معیاری برای محاسبه میزان دانش و مهارت در یک کشور می‌باشد که از طریق محصولات تولیدشده در آن کشور به این مهم می‌رسد؛ بر این اساس چنانچه ساخت یک محصول، نیازمند نوعی خاص از دانش و مهارت باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت، کشورهایی که آن محصول را تولید می‌نمایند از دانش و مهارت موردنیاز برای تولید

آن نیز برخوردار هستند [۱۶].

به بیانی دیگر محصولات تولیدشده رد پای دانش و مهارت را به ما نشان می‌دهند [۱۷]. اگرچه در نگاه مرسوم، اقتصاددانان معمولاً به هر کالا به‌مثابه ترکیبی از نهاده‌های تولید همچون نیروی کار، مواد اولیه و ماشین‌آلات می‌نگرند، اما می‌توان به کالاها با نگاهی متفاوت و برحسب میزان دانش انباشته‌شده در آن‌ها نیز توجه کرد. در این نگاه، کالاها حامل دانش و منعکس‌کننده آن هستند. با چنین رویکردی نسبت به کالاها، بازارها معنا و مفهومی متفاوت پیدا کرده و به مکانی تبدیل می‌شوند که اجازه می‌دهند به حجم بالایی از دانش که در میان مردم در سراسر جهان پراکنده است، دسترسی پیدا نمائیم [۱۸].

۲-۳- سازوکار عوامل مؤثر بر ثروت

تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت کشورها به‌عنوان استفاده از دانش موجود در بین افراد جامعه به‌منظور دانش‌بنیان نمودن فرآیند تولید برای خلق کالاهای پیچیده یکی از مباحث مهم برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی است. متغیرهای زیادی ثروت را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند که در ادامه به برخی از آن‌ها مطابق با الگوی رگرسیونی مطالعه حاضر اشاره می‌شود.

پیچیدگی اقتصادی: یک پرسش همیشگی و چالش دشوار در علم اقتصاد این است که چرا بعضی کشورها ثروتمندتر از کشورهای دیگر می‌باشند؟ مطالعه پژوهشگران در سال‌های اخیر در این زمینه، مفهوم پیچیدگی اقتصادی را در توضیح الگوی رشد و توسعه اقتصادی جوامع موردتوجه قرار داده‌اند [۱۹]. به عقیده صاحب‌نظران تمایز اصلی در ثروت اقتصادها بر مبنای شدت پیچیدگی آن‌ها سنجیده می‌شود. پیچیدگی اقتصادی در واقع بیانگر پیچیدگی محصولات و به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته در فرآیند تولید می‌باشد. بر مبنای این مطالعات رشد قابل‌توجه و خلق ثروت در کشورهایی مشاهده می‌شود که ساختار تولیدی آن‌ها معطوف به تولید محصولات پیشرفته و پیچیده است. سابقه چنین رویکردی در ادبیات اقتصادی به نظریات صاحب‌نظرانی برمی‌گردد که معتقد بودند توسعه اقتصادی فرآیند تحول‌ساختاری است که طی آن منابع از صنایع با بهره‌وری کمتر (ساده‌تر) به صنایع با بهره‌وری بالاتر (پیچیده‌تر) منتقل می‌شود. نکته کلیدی در این شاخه از ادبیات رشد و توسعه اقتصادی این است که ترکیبی از محصولاتی که یک اقتصاد تولید می‌کند، قویاً پیش‌بینی‌کننده عملکرد آن اقتصاد است. بین‌هاکر برای درک تفاوت واقعی ثروت اقتصادها به تفاوت^۱ SKU (واحد نگهداری سهام) آن‌ها توجه می‌کند و این استدلال را مطرح می‌کند که اگر اقتصاد نیویورک را بر مبنای درآمد سرانه با اقتصاد یک جامعه قبیله‌ای (یانومایی) مقایسه کنیم، ممکن است چند دهه یا حتی چند صد برابر باشد؛ اما تفاوت در SKU این دو اقتصاد می‌تواند به چند میلیون برابر برسد. به‌عبارت‌دیگر تعداد انتخاب‌های اقتصادی که متوسط نیویورکی‌ها دارند در مقایسه با انتخاب‌هایی که شهروندان قبیله یانومایی دارند، تفاوت در پیچیدگی این اقتصادها را نشان می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهد هر نوآوری امواج شدیدی را روانه فضای تکنولوژیکی فیزیکی می‌کند و تعداد SKU ها با هر نوآوری افزایش می‌یابد و بر خلق ثروت در کشورها می‌انجامد.

پیچیدگی کسب‌وکار: شاخص جهانی پیچیدگی کسب‌وکار در سال ۲۰۱۹ که توسط گروه تی ام اف (TMF Group) ارائه شد، پیچیدگی کسب‌وکارهای فعال در کشورهای سراسر جهان را بررسی می‌کند. این شاخص، کشورها را بر اساس میزان مشکلات پیش روی فعالیت‌ها در آن کشورها، رتبه‌بندی می‌کند. با بهبود پیچیدگی کسب‌وکارها، سرعت پردازش داده‌ها و ظرفیت کسب‌وکار افزایش یافته و با بهبود وسایل ارتباطی، ظهور نیازهای جدید و بازارهای جدید را می‌توان پیش‌بینی کرد که این بازارهای نوظهور نیازمند مدیریتی صحیح و علمی و اتخاذ و اعمال مدیریت جدید و اصول سازمانی درست هستند که جز با بهبود محیط کسب‌وکار و چارچوب‌های پیوند خورده با دانش امکان‌پذیر نیستند [۲۰]. محیط‌های کسب‌وکار مقرون به دانش از طریق بهبود کیفیت و پیچیدگی بیشتر محصولات، استفاده بهینه از منابع طبیعی، افزایش قدرت رقابت‌پذیری و تحریک تغییرات فناوری و خامت اوضاع اقتصادی را نیز به حداقل می‌رسانند و می‌توانند در افزایش سهم کشورها از ثروت جهان اثرگذار باشند [۲۱]. علاوه بر این، قابلیت جذب دانش‌های نو با افزایش ظرفیت نوآوری از اهداف تجاری پشتیبانی کرده و با خلق دانش جدید، مزیت رقابتی را بهبود می‌بخشد و از این طریق بر خلق ثروت توسط کشورها اثر می‌گذارد [۲۲].

^۱ Stock Keeping Unit

پیچیدگی بازار: بهبود شاخص پیچیدگی بازار با اعتباردهی و سرمایه‌گذاری در بخش‌های پربازده و پرسود به‌ویژه برای کسب‌وکارهای کوچک و مهم، ضمن تحریک فعالیت‌های تولیدی و تجاری، قدرت رقابت‌پذیری کشورها را تقویت کرده و منجر به رشد کلی اقتصاد و افزایش ثروت کشورها می‌شود. همچنین فراهم نمودن اعتبارات و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصاد و سیستم قیمت‌ها راهی برای ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش تولیدات است [۲۳]. علاوه بر این یکی از عوامل مؤثر بر قدرت رقابت‌پذیری کشورها توجه به درجه باز بودن اقتصاد از طریق تجارت و سرمایه‌گذاری می‌باشد؛ چراکه با ایجاد فرصت‌های جدید و افزایش اندازه بازار، به بهره‌وری، رشد، نوآوری، بومی‌سازی و افزایش تولید کشورها کمک کرده و در نهایت انباشت ثروت کشورها را در پی دارد [۲۴].

نهاد و مؤسسات: پرورش چارچوب نهادی که با ارائه حکمرانی صحیح همراه است از طریق ایجاد امنیت، بهبود کارایی، بهبود بخش‌های اعتبار دهی، سامان‌دهی به امور مالیاتی و کاهش فساد می‌توانند منجر به رشد اقتصادی کشورها و افزایش ثروت آن‌ها شوند [۲۵]. برخورداری از نهادها و مؤسسات ضعیف می‌تواند با اختلال در ارائه کالا و خدمات، تضعیف سرمایه‌های اجتماعی، ایجاد نا اطمینانی و جو نامطلوب در کسب‌وکارها سبب اختلال در رشد ثروت کشورها شود [۲۶]. همچنین، بهبود عملکرد نهادها در قالب قواعد و ضمانت‌های اجرایی سبب کاهش ریسک معامله‌ها و پیش‌بینی‌پذیری بیشتر رفتار انسان‌ها می‌شوند. به‌طور کلی بهبود این مؤلفه از طریق کانال کاهش هزینه‌های مبادله، کاهش قیمت تمام‌شده کالا و خدمات، بسترسازی برای افزایش توان رقابت‌پذیری کشورها، رشد صادرات و افزایش اشتغال سبب افزایش ثروت کشورها می‌شود [۲۷]؛ چراکه بسترهای نهادی بر سرمایه‌های فیزیکی، سرمایه‌های انسانی، پیشرفت فناوری، تولید و تجارت بین‌المللی در کشورها اثرگذارند و بهبود آن‌ها سبب افزایش پس‌اندازها، تشویق سرمایه‌گذاران به منظور جذب سرمایه، گسترش بازارها و در نتیجه افزایش درآمد می‌شوند و از این طرق نیز می‌توانند بر ثروت کشورها اثرگذار باشند [۲۸].

سرمایه انسانی و تحقیقات: سرمایه انسانی در به دست آوردن مزیت رقابتی و کارایی پایدار بیشترین میزان اهمیت را دارد؛ چراکه یادگیری مهارت‌ها و نیز تحقیق و توسعه منجر به افزایش کیفیت و بهره‌وری نیروی کار می‌شود و از این طریق سطح تولید آتی و ثروت در جامعه را تحت تأثیر خود قرار داده و افزایش می‌دهد. از سوی دیگر بهره‌مندی از نیروی کار ماهر و متخصص به‌عنوان نوعی از سرمایه انسانی می‌تواند با ایجاد ارزش افزوده، بهبود کیفیت کالا و خدمات و تمایزهای ایجادشده در نوع تولیدات آن‌ها، مزیت رقابتی را برای کشورها به ارمغان آورد و با جلب رضایت مصرف‌کنندگان در سراسر دنیا، اثرات مثبتی را ایجاد کند [۲۹].

علاوه بر این توسعه شاخص سرمایه انسانی و تحقیقات سبب شناسایی نقاط ضعف و بهره‌جویی کارا تر از نقاط قوت کشورها می‌شود که تولید کالاهای سرمایه‌ای جدید و بسترسازی برای خلق، اکتساب، انتشار و استفاده کارآمدتر از دانش به‌منظور افزایش بهره‌وری کل عوامل، شتاب تولید، کاهش هزینه‌های تولید، پیچیده‌تر کردن سبد صادراتی کشورها و رشد اقتصادی را به دنبال دارد که در نهایت منجر به افزایش سهم ثروت کشورها می‌شود؛ چراکه آموزش و تحقیقات مستمر و گسترده در بخش‌های مختلف، موجب افزایش کیفیت و بهره‌وری نیروی کار می‌گردد [۳۰]. از سویی دیگر آموزش و تحقیقات می‌تواند تخصص افراد را ارتقاء دهد و منبع پایدار بالقوه‌ای از ایده‌ها را برای نوآوری و کارآفرینی بیشتر فراهم آورد و سبب استفاده بهتر از منابع تولیدی و کشف فرصت‌های بهره‌برداری نشده، شود و از این طریق نیز باعث رشد ثروت در کشورها گردد [۳۱].

زیرساخت: زیرساخت‌های یک کشور و تقویت آن‌ها از مجرای گسترش ظرفیت‌های تولیدی در درازمدت موجبات پیشرفت کشورها و بستر تبدیل ایده‌ها و دانش به ثروت را فراهم می‌آورند؛ چراکه سرمایه‌گذاری محدود و ناکافی در زیرساخت‌ها، محدودیت سرمایه‌گذاری‌های دیگر را به همراه دارد؛ بنابراین زیرساخت‌ها امکانات تولیدی و فعالیت‌های اقتصادی را تحریک می‌کنند و هزینه‌های معاملات و هزینه‌های تجاری را کاهش می‌دهند و فرصت‌های شغلی و زیرساختی فیزیکی و اجتماعی را برای قشر فقیر فراهم می‌آورند و از این طریق بر توانمندسازی ثروت کشورها تأثیر می‌گذارند [۳۲]. همچنین گسترش در زیرساخت‌های تسهیل‌کننده تجارت می‌توانند در ترکیب تجاری کشورها و بسترسازی به‌منظور افزایش صادرات و کنترل واردات و در نهایت افزایش سهم ثروت جهانی نقش مهمی را ایفا نمایند [۳۳]. علاوه بر این، گسترش زیرساخت‌های فناوری اطلاعات سبب رشد

فروش، افزایش سود سرمایه، جذب سرمایه‌های جدید و افزایش ثروت کشورها می‌شود. بهره‌گیری از زیرساخت‌های عمومی و ارتباطی می‌تواند نقش مؤثری در توسعه گردشگری کشورها نیز داشته باشد و سبب افزایش سهم ثروت کشورها شود [۳۴].

۳- ادبیات تجربی پژوهش

در حوزه کاربردی و ادبیات تجربی، ایده معرفی شاخص پیچیدگی اقتصادی توسط هاسمن استاد برجسته اقتصاد توسعه و رئیس مرکز توسعه بین‌المللی دانشگاه هاروارد و نیز فیزیکیان جوان ماساچوست هیدالگو در سال ۲۰۰۶ کلید خورد. از آنجا که این روش دارای برتری چشمگیری نسبت به روش‌های دیگر در توصیف دلایل اختلاف رشد اقتصادی کشورهای مختلف بود، در نتیجه از اقبال خوبی برخوردار گردید؛ به نحوی که آن‌ها بر آن شدند تا در سال ۲۰۱۱ اولین اطلس پیچیدگی اقتصادی جهان را منتشر نمایند. به دنبال مطالعات هاسمن و هیدالگو مطالعات در این زمینه گسترش یافت و به دو صورت نمایان شد. در دسته اول مطالعاتی قرار گرفتند که بر نقش عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی متمرکز شده‌اند و به بررسی این موضوع می‌پردازند که چه زمینه‌ها و عواملی به پیچیده‌تر شدن یک اقتصاد کمک می‌کند در دسته دوم نیز مطالعاتی قرار گرفته‌اند که اثر پیچیدگی اقتصادی را بر ابعاد مختلف عملکرد اقتصادی مورد توجه قرار می‌دهند که در ادامه به مرور مختصری از مطالعات این گروه با تأکید بر پژوهش‌های مرتبط و نیمه مرتبط با مطالعه حاضر پرداخته می‌شود.

در [۳۵] به بررسی رابطه پیچیدگی اقتصادی با توسعه مالی در کشورهای اتحادیه اروپا پرداخته شده است. نتایج این پژوهش برای سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی به‌طور مثبت بر توسعه مالی تأثیر می‌گذارد و در عین حال، پیچیدگی اقتصادی بر نابرابری درآمدی نیز تأثیرگذار است. این یافته‌ها با توجه به روش‌شناسی گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و استفاده از داده‌های پانلی، اعتبار بالایی دارند.

در [۳۶] به تحلیل نقش سرمایه‌گذاری خارجی در کمک به رشد ثروت ملی و توسعه اقتصادی پایدار با در نظر گرفتن ماهیت دوگانه سرمایه‌گذاری خارجی و داده‌های تجربی مبهم در مورد تأثیر مثبت آن بر رشد اقتصادی بر اساس رویکرد حسابداری بانک جهانی پرداخته شده است. بر این اساس نتایج نشان داد که سرمایه‌گذاری خارجی نقش کمی در رشد ثروت ملی برای کشورهای منتخب سازمان همکاری و توسعه اقتصادی دارد.

در [۳۷] به بررسی کیفیت حقوق مالکیت و رشد اقتصادی بلندمدت در سطح بین‌المللی کشورها برای سال‌های ۱۹۷۵ الی ۱۹۹۵ پرداخته شده است. بر این اساس نتایج آزمون‌های تجربی نشان داد که دو برابر شدن شاخص کیفیت حقوق مالکیت منجر به بیش از دو برابر شدن درآمد سرانه می‌شود. علاوه بر این، حقوق مالکیت خصوصی نیز بر عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی و افزایش ثروت کشورها تأثیر می‌گذارد.

در [۳۸] به بررسی تأثیر مؤلفه‌های دانش بر نابرابری توزیع ثروت جهانی در کشورهای منتخب پرداخته شده است. بدین منظور با استفاده از رهیافت داده‌های تابلویی و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته طی دوره زمانی ۲۰۱۰ الی ۲۰۱۷، نتایج نشان داد که مشوق‌های اقتصادی، رژیم نهادی و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری توزیع ثروت جهانی اثر منفی و معنادار دارند و مؤلفه‌های سیستم ابداعات و نوآوری و آموزش و توسعه منابع انسانی بر نابرابری توزیع ثروت جهانی بین کشورهای منتخب اثر مثبت و معناداری دارند.

با توجه به مرور مطالعات صورت گرفته پیشین، مشهود است که مطالعه‌ای با رویکرد تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت کشورها در داخل و خارج از کشور مسبوق به سابقه نیست، بنابراین محوریت پژوهش حاضر بررسی این شکاف و خلأ مطالعاتی در این خصوص است.

۴- ارائه الگو، روش پژوهش و توصیف داده‌ها

۴-۱- ارائه الگو و روش پژوهش

همان‌طور که در مقدمه نیز به آن اشاره شد هدف پژوهش حاضر، تحلیل اثر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت در ۴۸ کشور برتر تولیدکننده علم بر اساس نظام رتبه‌بندی سایماگو، طی سال‌های ۲۰۱۱ الی ۲۰۲۰ است؛ بدین منظور با توجه به ادبیات موجود در این زمینه، الگوی پژوهش حاضر به شرح زیر ارائه می‌شود:

$$L(WE_{it}) = \beta_0 + B_1 * L(WE_{it-1}) + B_2 * L(ECI_{it}) + B_3 * L(INF_{it}) + B_4 * L(HC_{it}) + B_5 * L(BC_{it}) + B_6 * L(MC_{it}) + B_7 * L(INS_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

که در آن؛ t معرف زمان و i نیز معرف کشورهای مورد مطالعه است. همچنین در این معادله کلیه متغیرها به صورت لگاریتمی لحاظ شده‌اند که فرم لگاریتمی درصد تغییر متغیر وابسته به صورت درصد تغییر در متغیر توضیحی را نشان می‌دهد.

در معادله (۱)، ثروت کل با نماد (WE_{it-1}) در یک دوره قبل و متغیر وابسته پژوهش همراه با وقفه است. همچنین β_0 نماد اثرهای ثابت کشوری (عرض از مبدأ ویژه هر مقطع) بوده و ε_{it} نیز جمله خطا است. پیچیدگی اقتصادی با نماد (ECI^2) متغیر توضیحی پژوهش است اما از آنجا که تصریح یک الگو اقتصادسنجی مناسب مستلزم لحاظ نمودن سایر عوامل مؤثر بر آن تحت عنوان متغیرهای کنترل برای افزایش قدرت توضیح‌دهندگی الگو است؛ بنابراین از سایر متغیرهای برای این منظور استفاده شده است که شامل نهاد و مؤسسات (INS^3)، زیرساخت (INF^4)، سرمایه انسانی و تحقیقات (HC^5)، پیچیدگی کسب‌وکار (BC^6) و پیچیدگی بازار (MC^7) می‌باشند.

به‌منظور انجام پژوهش از تحلیل رگرسیون چند متغیره، رهیافت داده‌های تابلویی و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته استفاده شده است چراکه به دلیل محدود نمودن ناهمسانی واریانس، کاهش هم‌خطی بین متغیرها و افزایش درجه آزادی نسبت به داده‌های مقطعی و سری زمانی، نتایج کارتری را ارائه می‌دهد. همچنین از آنجا که وقفه متغیر وابسته به‌عنوان متغیر توضیحی در طرف راست معادله ظاهر شده است الگو از نوع داده‌های تابلویی پویا است.

جدول ۱ منابع آماری متغیرهای پژوهش، منبع: یافته‌های پژوهش

نوع متغیر	نام متغیر	پایگاه آماری	نشانی اینترنتی
وابسته	ثروت	موسسه مالی کردیت	https://www.credit.suisse.com
توضیحی	پیچیدگی اقتصادی	اطلس پیچیدگی اقتصادی	https://atlas.cid.harvard.edu/rankings
	نهاد و مؤسسات		
	سرمایه انسانی و تحقیقات		
کنترلی	زیرساخت	شاخص جهانی نوآوری	https://www.wipo.int/global_innovation_index/en
	پیچیدگی بازار		
	پیچیدگی کسب‌وکار		

۴-۲- توصیف داده‌ها

به‌منظور درک بهتر از ارتباط موجود مابین متغیرهای مورد مطالعه تصویری از حقایق آماری آن‌ها به صورت میانگین در جداول

¹ Wealth

² Economic complexity index

³ Institutions

⁴ Infrastructure

⁵ Human capital and research

⁶ Business complexity

⁷ Market complexity

۲ و ۳ ارائه شده است. در تفسیر اول و مطابق جدول ۲ میانگین متغیرهای شاخص پیچیدگی اقتصادی و ثروت در کل دوره زمانی مورد پژوهش و نیز سه زیر دوره زمانی در بازه‌های مختلف برای کشورهای مورد مطالعه پژوهش حاضر با ذکر این نکته که نمره شاخص پیچیدگی اقتصادی از ۳- تا ۳+ و نیز ثروت برحسب میلیارد دلار آمریکا می‌باشد، محاسبه شده است. بر این اساس در بازه زمانی اول و بین سال‌های ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۳ میانگین متغیرهای شاخص پیچیدگی اقتصادی و ثروت به ترتیب ۰/۸۴ و ۵۵۲۷/۹۲ میلیارد دلار است که نسبت به میانگین سایر زیر دوره‌ها و میانگین کل دوره کمترین مقدار را دارد. در بازه زمانی دوم و بین سال‌های ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۶ میانگین متغیرهای شاخص پیچیدگی اقتصادی و ثروت به ترتیب با رشد ۴/۷۶ و ۸/۵۶ درصدی به میانگین ۰/۸۸ و ۶۰۰۱/۳۱ میلیارد دلار رسید. در این دوره میانگین شاخص پیچیدگی اقتصادی به بیشینه خود نسبت به میانگین سایر زیر دوره‌ها و میانگین کل دوره زمانی رسیده است. در بازه زمانی سوم و بین سال‌های ۲۰۱۷ الی ۲۰۲۰ میانگین شاخص پیچیدگی اقتصادی با کاهش ۳/۴۰ درصدی به میانگین ۰/۸۵ رسید و میانگین ثروت نیز با افزایش ۲۰/۵۷ درصدی به میانگین ۷۵۵۶/۱۸ میلیارد دلار رسید که بیشترین مقدار را نسبت به میانگین سایر زیر دوره‌ها و میانگین کل دوره نشان می‌دهد.

جدول ۲ میانگین متغیرهای پژوهش، منبع: یافته‌های پژوهش

دوره زمانی		۲۰۱۱-۲۰۱۳		۲۰۱۴-۲۰۱۶		۲۰۱۷-۲۰۲۰		۲۰۱۱-۲۰۲۰	
		WE	ECI	WE	ECI	WE	ECI	WE	ECI
محدوده مکانی		کشورهای پژوهش							
		۵۵۲۷/۹۲	۰/۸۴	۶۰۰۱/۳۱	۰/۸۸	۷۵۵۶/۱۸	۰/۸۵	۶۴۵۷/۵	۰/۸۶

در تفسیر دوم رتبه‌بندی کشورها بر اساس میانگین متغیرهای ثروت و شاخص پیچیدگی اقتصادی مطابق جدول ۳ آمده است. مطابق این جدول کشور ایالات متحده آمریکا که در صدر رتبه‌بندی بر اساس ثروت قرار دارد از لحاظ شاخص پیچیدگی اقتصادی در رتبه یازدهم این رتبه‌بندی قرار گرفته است. به همین صورت کشور ژاپن نیز که از نظر شاخص پیچیدگی اقتصادی در رتبه اول قرار دارد از لحاظ ثروت در رتبه سوم کشورهای مورد مطالعه پژوهش حاضر قرار گرفته است. کشور ایران نیز از نظر ثروت و شاخص پیچیدگی اقتصادی به ترتیب در رتبه ۳۵ و ۴۶ در بین کشورهای مورد مطالعه جای دارد. به‌طور کلی می‌توان بیان داشت؛ کشورهایی که رتبه شاخص پیچیدگی اقتصادی در آن‌ها بالاتر است از نظر ثروت نیز در رتبه‌های بهتری نسبت به سایر کشورها قرار گرفته‌اند.

جدول ۳ رتبه‌بندی کشورها بر اساس میانگین متغیرهای ثروت و شاخص پیچیدگی اقتصادی، منبع: یافته‌های پژوهش

کشور	ثروت (برحسب افراد بزرگسال)	رتبه ثروت	شاخص پیچیدگی اقتصادی	رتبه شاخص پیچیدگی اقتصادی
ایالات متحده	۹۲۷۶۶/۷	۴	۱/۵۸	۱۱
چین	۵۲۴۲۸/۳	۲	۱/۲۷	۱۶
ژاپن	۲۴۴۹۱/۴	۳	۲/۳۸	۱
آلمان	۱۳۸۷۲/۵	۴	۲/۱۱	۳
انگلیس	۱۳۵۴۰/۲	۵	۱/۵۶	۱۲
فرانسه	۱۳۳۰۳	۶	۱/۴۲	۱۴
ایتالیا	۱۱۲۶۷/۲	۷	۱/۴۳	۱۳
هند	۹۸۹۷/۷	۸	۰/۳۳	۳۳
کانادا	۸۰۷۸/۵	۹	۰/۶۱	۲۹
اسپانیا	۷۵۷۳/۳	۱۰	۰/۸۸	۲۷
استرالیا	۷۲۵۳/۷	۱۱	-۰/۵۳	۴۷
کره جنوبی	۶۷۷۳/۱	۱۲	۱/۹۷	۴
هلند	۳۸۱۰/۴	۱۳	۱/۰۶	۲۴
سوئیس	۳۶۶۹/۶	۱۴	۲/۱۱	۳
برزیل	۳۲۵۱/۸	۱۵	۰/۲۴	۳۴

کشور	ثروت (برحسب افراد بزرگسال)	رتبه ثروت	شاخص پیچیدگی اقتصادی	رتبه شاخص پیچیدگی اقتصادی
مکزیک	۲۹۵۳	۱۶	۱/۰۲	۲۶
روسیه	۲۷۳۶/۹	۱۷	۰/۰۳	۳۸
هنگ کنگ	۲۵۵۹	۱۸	۱/۲۲	۱۷
بلژیک	۲۵۳۴/۴	۱۹	۱/۲۰	۱۸
اندونزی	۲۲۹۷/۸	۲۰	-۰/۰۵	۴۲
سوئد	۱۹۴۷/۵	۲۱	۱/۷۳	۸
اتریش	۱۷۳۴/۸	۲۲	۱/۷۸	۷
ترکیه	۱۷۱۲/۹	۲۳	۰/۵۰	۳۱
لهستان	۱۶۲۷/۳	۲۴	۱/۱۱	۲۱
عربستان	۱۳۲۸/۳	۲۵	۰/۰۰	۴۱
دانمارک	۱۲۵۳/۸	۲۶	۱/۱۴	۲۰
سنگاپور	۱۲۳۰/۲	۲۷	۱/۸۶	۵
تایلند	۱۱۱۰/۱	۲۸	۱۴/۱	۱۹
نروژ	۱۰۸۸	۲۹	۰/۵۸	۳۰
نیوزلند	۱۰۴۰/۶	۳۰	۰/۱۷	۳۵
پرغال	۱۰۳۲/۴	۳۱	۰/۷۱	۲۸
یونان	۹۷۵/۱	۳۲	۰/۱۰	۳۶
فلسطین اشغالی	۹۳۳/۶	۳۳	۱/۱۱	۲۲
مصر	۹۰۱/۴	۳۴	-۰/۲۷	۴۵
ایران	۸۱۲/۱	۳۵	-۰/۵۲	۴۶
ایرلند	۷۳۶/۵	۳۶	۱/۳۳	۱۵
آفریقای جنوبی	۷۵۹/۴	۳۷	۰/۰۳	۳۹
شیلی	۷۴۷/۱	۳۸	-۰/۲۱	۴۴
فنلاند	۶۸۵/۸	۳۹	۱/۵۹	۱۰
ویتنام	۶۲۱/۹	۴۰	۰/۰۶	۳۴
رومانی	۵۷۴/۳	۴۱	۴/۱۰	۲۳
آرژانتین	۵۴۱/۶	۴۲	-۰/۱۲	۴۳
مالزی	۵۳۷/۷	۴۳	۱/۰۳	۲۵
پاکستان	۵۲۱/۸	۴۴	-۰/۶۶	۴۸
کلمبیا	۴۹۱/۴	۴۵	۰/۰۳	۴۰
چک	۴۷۸/۱	۴۶	۱/۷۹	۶
مجارستان	۳۱۴/۸	۴۷	۱/۶۷	۹
اوکراین	۳۰۵/۵	۴۸	۰/۴۳	۳۲

۴-۳- برآورد الگو و تفسیر نتایج

روش‌های معمول اقتصادسنجی بر فرض پایایی متغیرها استوار است و در غیر این صورت احتمال تشکیل رگرسیون‌های کاذب وجود دارد. هرچند تعداد مقاطع (۴۸) از تعداد سال‌ها (۱۰) بیشتر است و نیازی به انجام آزمون‌های ایستایی سخت‌گیرانه نیست [۳۹] اما به‌منظور حصول اطمینان با آزمون لوین، لین و چو (LLC^1) ابتدا وجود وابستگی مقطعی میان مقاطع با استفاده از آزمون‌های LM برپوش-پاگان و پسران بررسی شد که نتایج نشان داد وابستگی معناداری وجود ندارد. بر این اساس، آزمون LLC برای بررسی پایایی متغیرها با فرض ریشه واحد مقطعی به‌کار گرفته شد. در این آزمون، فرضیه صفر وجود ریشه واحد و ناپایایی متغیرهاست و نتایج نشان می‌دهد تمامی متغیرهای پژوهش حاضر در سطح پایا هستند.

¹. Levin, Lin & Chui

جدول ۴ نتایج آزمون پایایی متغیرها، منبع: یافته‌های پژوهش

سطح P- value	متغیرها
۰/۰۰	ثروت
۰/۰۰	پیچیدگی اقتصادی
۰/۰۰	نهاد و مؤسسات
۰/۰۰	زیرساخت
۰/۰۰	سرمایه انسانی و تحقیقات
۰/۰۰	پیچیدگی بازار
۰/۰۰	پیچیدگی کسب‌وکار

همچنین، داده‌های تابلویی حاصل ترکیب داده‌های مقاطع مختلف در طول زمان می‌باشد؛ لذا قابلیت ترکیب داده‌ها با انجام آزمون اف لیمر^۱ بررسی شده است. در آزمون اف لیمر با فرض صفر، عرض از مبدأ تمام مقاطع یکسان است، با توجه به نتایج دریافت می‌شود که برازش الگو به صورت داده‌های تابلویی تأیید شده است. این تخمین‌زن در هر دو حالت اثرات ثابت و اثرات تصادفی کارا است و به آزمون هاسمن نیازی ندارد [۴۰].

در نهایت، با توجه به اینکه در الگو داده‌های تابلویی پویا به دلیل اضافه شدن متغیر وابسته پژوهش با وقفه، امکان استفاده از روش‌های برآورد معمولی به دلیل همبستگی جز اخلاص با وقفه متغیر وابسته وجود ندارد و ممکن است که نتایج برآورد دچار تورش شوند، الگوی تحقیق به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برآورد گردیده و برای اطمینان از مناسب بودن روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برای برآورد الگو، دو آزمون سارگان^۲ و همبستگی پسمانده مرتبه اول و دوم انجام شده است. آزمون سارگان برای اثبات شرط اعتبار تشخیص بیش از حد یعنی اعتبار صحت متغیرهای ابزاری به کاررفته است و فرضیه صفر آن نشان‌دهنده مناسب بودن متغیرهای ابزاری است که نتایج بیانگر اعتبار ابزارهای مورد استفاده در برآورد می‌باشد. دوم، آزمون همبستگی پسمانده مرتبه اول AR(1) و مرتبه دوم AR(2) است که نتایج نشان می‌دهد، با درک این نکته که وقفه‌های دوم و یا وقفه‌های بیشتر نباید با پسماندها ارتباط داشته باشند در برآورد الگوی پژوهش تورش تصریح وجود ندارد و نتایج قابل اطمینان است.

جدول ۵ نتایج برآورد مدل به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، منبع: یافته‌های پژوهش

متغیر وابسته: ثروت			
ارزش احتمال	t آماره	ضریب	متغیرهای توضیحی
۰/۰۰	۵۱/۷۷	۰/۷۹	LWE_{it-1}
۰/۰۰	۱۱/۵۷	۰/۱۲	$LECI$
۰/۰۰	۳/۴۶	۰/۰۶	$LINS$
۰/۰۰	۶/۳۲	۰/۱۹	LHC
۰/۰۰	۱۸/۴۴	۰/۳۰	$LINF$
۰/۰۰	۱۹/۶۸	۰/۳۴	LBC
۰/۰۰	۲/۹۸	۰/۰۴	LMC
<i>Sargan Test Statistic</i>		۱۰/۴۶ (Prob=۰/۳)	
<i>AR(1)</i>		۰/۰۰	
<i>AR(2)</i>		۰/۹۸	
<i>Number of obs</i>		۴۸۰	
<i>Number of groups</i>		۴۸	

^۱ F. Limer^۲ Sargan Test

۵- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به تحلیل اثر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت پرداخته است. نتایج محاسبه ثروت حاکی از آن است که در مجموع طی ۱۱ سال منتهی به سال ۲۰۲۰ میلادی، ثروت از میانگینی برابر با ۶۴۵۷/۵ میلیارد دلار برخوردار است و روند حرکتی آن نیز از افزایش این میزان در کشورها حکایت دارد. برای بررسی اثر پیچیدگی اقتصادی بر ثروت، الگوی پژوهش بر مبنای داده‌های تابلویی پویا ارائه شد که بر این اساس نتایج نشان می‌دهد تأثیر متغیر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب بر ثروت در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معناداری دارند. بر این اساس ۱ درصد بهبود در شاخص پیچیدگی اقتصادی ۰/۱۲ درصد بر ثروت کشورها می‌افزاید که با توجه به عدم وجود پژوهشی با این رویکرد امکان مقایسه آن وجود ندارد. همچنین، متغیر سرمایه انسانی و تحقیقات در کشورهای منتخب بر ثروت در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معنادار دارد. بر این اساس ۱ درصد بهبود در سرمایه انسانی و تحقیقات ۰/۱۹ درصد بر ثروت کشورها می‌افزاید که با نتایج یانگ (۲۰۲۱) همخوانی دارد.

علاوه بر این، متغیر نهاد و مؤسسات در کشورهای منتخب بر ثروت در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معنادار دارد. بر این اساس ۱ درصد بهبود در نهاد و مؤسسات ۰/۰۶ درصد بر ثروت کشورها می‌افزاید؛ که با نتایج شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد. متغیر زیرساخت کشورهای منتخب نیز بر ثروت در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معناداری دارد. بر این اساس ۱ درصد بهبود در زیرساخت‌ها ۰/۳۰ درصد بر در این دسته از کشورها می‌افزاید؛ که با نتایج شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد. مضافاً نتایج نشان می‌دهد متغیر پیچیدگی کسب‌وکار در کشورهای منتخب بر ثروت آن‌ها در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معناداری دارد. بر این اساس ۱ درصد بهبود در پیچیدگی کسب‌وکار ۰/۳۴ درصد بر ثروت می‌افزاید؛ که با توجه به عدم وجود پژوهشی با این رویکرد امکان مقایسه وجود ندارد. همچنین، متغیر پیچیدگی بازار در کشورهای منتخب بر ثروت در سطح ۹۵٪ تأثیر مثبت و معنادار دارد. بر این اساس ۱ درصد بهبود در پیچیدگی بازار ۰/۰۴ درصد بر ثروت می‌افزاید؛ که با توجه به عدم وجود پژوهشی با این رویکرد امکان مقایسه وجود ندارد.

تأثیر متغیر وابسته با وقفه، در کشورهای منتخب بر ثروت در سطح ۹۵٪ مثبت و معنادار است که با مبنای نظری همخوانی دارد؛ زیرا افزایش ثروت نیازمند ساختار و بستر پیشین است و از میزان ثروت دوره‌های پیشین تأثیر می‌پذیرد.

یافته‌های تحلیل حاضر نشان می‌دهد، یکی از ابزارهای مهم خلق ثروت توسط کشورها اتخاذ تصمیم و اجرای سیاست‌هایی است که به نفع تولید و صادرات محصولات پیچیده‌تر باشد زیرا هر چه سبب صادراتی کشوری متنوع‌تر و البته دربردارنده کالاهای پیچیده‌تری باشد، آن کشور از قدرت بیشتری در عرصه تعاملات اقتصاد بین‌الملل برخوردار خواهد بود که می‌تواند بر افزایش ثروت در آن‌ها بیانجامد؛ بنابراین، سیاست‌گذاران می‌توانند با تمرکز بر ارتقای سرمایه انسانی، بهبود زیرساخت‌ها و نهادها و تشویق تولید و صادرات کالاهای پیچیده‌تر و با ارزش‌افزوده بالا، به افزایش ثروت کشور کمک کنند. همچنین سیاست‌های هدفمند و کوتاه‌مدت برای آموزش و توسعه مهارت‌ها، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری و لجستیک و بهبود عملکرد نهادها و بازارها می‌تواند اثر ملموسی بر خلق ثروت داشته باشد.

۶- مراجع

- [1] Townson M. Health and wealth: How social and economic factors affect our well-being. James Lorimer and company. 1999;11:129-140.
- [2] Zissimopoulos JM, Karoly LA. Transitions to self-employment at older ages: The role of wealth, health, health insurance and other factors. Labour economics. 2007;14:269-295.
- [3] Bozio A, Emmerson C, O'Dea C, Tetlow G. Savings and wealth of the lifetime rich: Evidence from the UK and US. IFS Working Papers. 2013;15:129-139.
- [4] Ayres R. Energy, complexity, and wealth maximization. Cham: Springer. 2016;11:112-119.
- [5] Awio T, Alacho F, Ijala AR, Ogwang SB, Aseere G, Okello G, OtimNape GW. Pioneering commercialization of certified cassava seed production: Impacts on sustainable cassava production, income and wealth creation in Uganda. International Journal of Agricultural Technology. 2019;15:693-706.

- [6] Nwali U. Sustainable Human Security in Africa: Exploring the Effects of Diminishing Natural Resources and Low Sovereign Wealth Funds. In *Political Economy of Resource, Human Security and Environmental Conflicts in Africa*. Palgrave Macmillan Singapore. 2021;19:39-65.
- [7] Hu C, Lai S. The influence of knowledge level on the proportion of wealth in the stock market. *Proceedings of the Royal Society*. 2022;478:202-215.
- [8] Hirschman AO. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale Univ. Press. 1958;90:116-129.
- [9] Hartmann D, Guevara MR, JaraFigueroa C, AristaránM Hidalgo CA. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World development*. 2017;93:75-93.
- [10] Hausmann R, Hidalgo CA. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007;104:38-48.
- [11] Shahabadi A, Kheshtmalnasrani M, Moradi A. The effect of knowledge components on the inequality of global wealth distribution. *Planning and Budget Quarterly*. 2019;24:75-96.
- [12] Anghelache C, Anghel MG, Mirea M. Accumulated national wealth an element of economic development. *Romanian Statistical Review Supplement*. 2017; 65:14-24.
- [13] Yang X. The impact of production and consumption capabilities and human capital capacity on the national wealth of China. *International Journal of Economics and Finance Studies*. 2021; 13: 372-387.
- [14] Balland PA, Broekel T, Diodato D, Giuliani E, Hausmann R, O'Clery N, Rigby D. The new paradigm of economic complexity. *Research Policy*. 2022;51: 404-450.
- [15] Shahmoradi B, Chiniforoshan P. Measuring knowledge and skills based on the economic complexity approach.2017;27:39-58.
- [16] Bahar D, Hausmann R, Hidalgo CA. Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion? *Journal of International Economics*. 2014;92:111-123.
- [17] Shahmoradi B, Chiniforoshan P. Measuring knowledge and skills based on the economic complexity approach.2017;27:39-58.
- [18] Hausmann R, Hidalgo CA, Bustos S, Coscia M, Chung S, Jemenez J, Simoes A, Yidirim MA. *The Atlas of Economic Complexity*. MIT Press, Cambridge. 2011;14:140-149.
- [19] Hartmann D, Guevara MR, JaraFigueroa C, AristaránM, Hidalgo CA. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World development*. 2017;93:75-93.
- [20] Kefela GT. Knowledge-based economy and society has become a vital commodity to countries. *International NGO Journal*. 2010;5:160-166.
- [21] Muradov A. Business environment for knowledge-economy based: Theoretical and practical approach. 2015;10:21038-23040.
- [22] Robertson J, Caruana A, Ferreira C. Innovation performance: The effect of knowledge-based dynamic capabilities in cross-country innovation ecosystems. *International Business Review*. 2021;101:866-875.
- [23] Tayebi K, Abaslo Y. Bank credits and other economic determinants of the business environment in Iran. *Quarterly Journal of Monetary and Banking Research*. 2009;1:57-78.
- [24] Rusu VD, Roman A. An empirical analysis of factors affecting competitiveness of CEE countries. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*. 2018;31:2044-2059.
- [25] Yong TA. Wealth inequality, governance, and economic growth in China. *Asian Journal of Economics and Empirical Research*. 2020;7:235-241.
- [26] Ivanyina M, Salerno A. Governance for Inclusive growth. *IMF Working Papers*. 2021;21:1018-5941.
- [27] Shahabadi A, Kheshtmalnasrani M, Moradi A. The effect of knowledge components on the inequality of global wealth distribution. *Planning and Budget Quarterly*. 2019;24:75-96.
- [28] Vitola A, Senfelde M. The role of institutions in economic performance. *Business: Theory and Practice*. 2015;16:271-279.
- [29] Shahabadi A, Kheshtmalnasrani M, Moradi A. The effect of knowledge components on the inequality of global wealth distribution. *Planning and Budget Quarterly*. 2019;24:75-96.

- [30] Yang X. The impact of production and consumption capabilities and human capital capacity on the national wealth of China. *International Journal of Economics and Finance Studies*. 2021;13:372-387.
- [31] Raghfar H, Shahabadi A, Alizadeh S. The effect of knowledge economy components on entrepreneurship in selected countries. *Economic research*. 2018;53:323-344.
- [32] Akbari M, Farkhonde M, Ayagh Z. The relationship between infrastructure and human capital with economic growth: the moderating role of knowledge-based economy indicators. *science and technology policy*. 2017;7:5-16.
- [33] Chin MY, Ong SL, Wai CK, Kon YQ. The role of infrastructure on economic growth in belt and road participating countries. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*. 2021;14:169-186.
- [34] Nguyen QH. Impact of investment in tourism infrastructure development on attracting international visitors: A nonlinear panel ARDL approach using Vietnam's data. *Economics*. 2021;9:131-145.
- [35] Zechlin L. *Economic Complexity and Financial Development*. Institute for Political Economy. 2025;258:119-128.
- [36] Kyrychenko Y. Does foreign investment contribute to national wealth and sustainable economic development. 2019;8:310-317.
- [37] Heitger B. Property rights and their impact on the wealth of nations: A cross-country study. *Kiel Working Paper*. 2003; 1163:150-172.
- [38] Shahabadi A, Kheshtmalnasrani M, Moradi A. The effect of knowledge components on the inequality of global wealth distribution. *Planning and Budget Quarterly*. 2019;24:75-96.
- [39] Wooldrige J. *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning. 2009;12:101-145.
- [40] Hayashi, F. *Econometrics*. Princeton University Press. 2000.