



Influential Factors Shaping Economic Complexity in MENA Countries

Mohsen Mohammadi Khyareh¹, Vahid Oskou^{2*}

^{1,2}Assistant Professor, Department of Administrative and Economic Science, Humanities & Physical Education, Gonbad Kavous University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article Type:

Original Research

Received: 03.15.2023

Revised: 10.08.2023

Accepted: 10.22.2023

Keyword:

Economic Complexity
Internet Accessibility
Foreign Investment
Financial Development
MENA

*Corresponding Author:

Vahid Oskou

Email:

vahidoskou@Gonbad.ac.ir

ABSTRACT

The recent increase in economic complexity in Middle East and North Africa (MENA) countries reflects potential growth and diversification in these economies. However, they have not yet closed the gap with more advanced regions. Previous research on economic complexity in MENA has highlighted existing gaps and limitations, often stemming from the omission of crucial variables that could play a significant role in shaping economic complexity. This critique forms the basis for a comprehensive investigation in this study. In addition to other factors influencing economic complexity, this research examines the impact of financial development (banking and financial system growth), internet accessibility (access to information and communication technologies), and foreign investment (capital attraction from other countries) on the Economic Complexity Index (ECI) in a panel of 12 selected MENA countries during the period 2008-2020. Empirical findings based on the generalized method of moments (GMM) methodology indicate that financial development and improved internet accessibility are associated with increased economic complexity. However, statistically, the impact of foreign investment on economic complexity has not been significant, mainly due to challenges in technology absorption. Additionally, the influence of foreign investment depends on institutional quality. These findings emphasize the critical importance of institutional quality in shaping how these factors affect economic complexity, highlighting the need for effective governance, transparent regulatory environments, and efficient institutions to enhance economic growth and complexity. This study's findings offer valuable insights and guidance for policymakers working towards long-term, sustainable economic growth and diversification in the MENA region.



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The knowledge accumulated in a country determines the activities it can carry out. Hausmann and Hidalgo (2011) pointed out that the knowledge productivity of a country is reflected in the diversity and comprehensiveness of the products produced in the country. Despite the importance of economic complexity in national economic structures, relatively little information is available on the determinants of economic complexity, especially in MENA countries. Some preliminary evidence suggests that national income and internet development may positively affect economic complexity. However, these studies did not consider the underlying factors affecting the economic complexity of MENA countries. This group of countries was chosen partly because it is one of the least economically complex regions compared to other developing regions. Therefore, this study aimed to integrate these parameters by extending existing models and studies describing the determinants of economic complexity in MENA countries. Specifically, the models proposed by Lapatinas (2019) and Yalta and Yalta (2021) were developed through the convergence of internet development, financial development, and foreign investment.

Methodology

The impact of foreign direct investment, financial development, and Internet access on the economic complexity of countries in the MENA region were investigated, with the following formula:

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ECI_{it} is the economic complexity index calculated by Hidalgo and Hausmann (2009), was obtained from the MIT Observatory of Economic Complexity (OEC) website, and $ECI_{i(t-1)}$ is the intercept of economic complexity included in the analysis to account for the persistence of economic complexity. To measure financial development, FD_{it} domestic private sector credit as a percentage of GDP was used. The effect of net foreign direct investment inflow FDI_{it} and the Internet variable NET_{it} was the same as used in Lapatinas (2019) as the percentage of the population using the Internet. It is defined as the percentage of the total population (obtained from WDI); X_{it} is the vector of control variables, i and t denote the number of participating countries and the study period. π_t is the unobserved time effect, while μ_i is the unobserved country effect, and ε_{it} is the random error term. The control variables were selected based on previous empirical literature on determinants of economic complexity. These variables included domestic investment, human capital, economic growth, natural resource rents, trade openness, and indicators of institutional quality. Human capital is indexed by education, collected from secondary school enrollment data in the World Bank database.

Results and discussion

The results of the model estimation show that the one-period coefficient of the dependent variable was statistically significant and positive, suggesting that highly productive knowledge accumulated in the previous period had a positive and stable effect on the current level of economic complexity. The financial development coefficient was significantly and positively correlated with economic complexity. The Internet development coefficient was positive and statistically significant, indicating that Internet access plays an important role in the economic complexity of MENA countries. The effect of foreign investment was positive but not statistically significant, possibly due to the lower volume of foreign investment in MENA countries. The interaction between governance quality and the variables of financial development, Internet development, and foreign investment shows that this interaction is positively significant; this means that only in the presence of strong governance institution investments can the economic complexity of the country have an impact. Furthermore, financial development and Internet development have a greater impact on economic complexity in the presence of strong institutions.

All estimates indicated positive and significant effects of economic growth, domestic investment, and human capital on ECI. These findings suggest that economic growth, domestic investment, and increased human capital lead to higher levels of economic complexity. In addition, the impact of institutional quality was also positive and statistically significant, indicating that institutional quality must positively impact economic complexity and help improve the country's production capacity. Furthermore, trade openness had a positive effect on economic complexity. Rents on natural resources negatively affected the economic complexity of the countries studied, suggesting that reliance on natural resources reduces the incentive to be more diverse. This finding confirms the "resource curse hypothesis" in the literature.

Conclusion

This study examined the importance of the Internet, financial development, and foreign investment in the economic complexity of selected MENA countries. In this study, the attention of existing research begins with the usual question "What are the consequences of economic complexity?"

Our empirical findings led us to conclude that, for MENA countries, financial development and Internet access lead to increased economic complexity, while FDI inflows, surprisingly, have little effect. FDI in MENA countries can crowd out domestic investment and economic activity can be used to explain the lack of relationship between FDI and economic complexity. Easier access to possibilities can provide the skills and knowledge needed to learn the added complexity of the economy. Furthermore, by considering the interaction of institutional quality, the results show that the impact of investment on the economic complexity of the researched countries is only possible in the presence of strong governance institutions. Furthermore, financial development and Internet development have a greater impact on economic complexity in the presence of strong institutions. Furthermore, the results demonstrated that larger economic size is associated with higher economic complexity. The positive impact of inward investment on the economic complexity of MENA countries means that inward investment can lead to technological

improvements that support the production of more complex products. In all three samples, the effect of mobile phone subscriptions on economic complexity was significantly negative, suggesting that mobile phone subscriptions reduce economic complexity in general. The findings on human capital showed that the ability to produce goods depends largely on human capital.



کارافن

فصلنامه علمی دانشگاه ملی مهارت

ویژه‌نامه ۱۴۰۳، دوره ۲۱، ۷۲۲-۷۰۱

آدرس نشریه: <https://karafan.nus.ac.ir/>

doi: 10.48301/KSSA.2023.385768.2452



عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منطقه MENA

محسن محمدی خیاره^۱، وحید اسکو^{۲*}

۱- استادیار، گروه علوم اداری و اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و علوم ورزشی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴

بازنگری مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۱۶

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰

کلید واژگان:

پیچیدگی اقتصادی

دسترسی به اینترنت

سرمایه‌گذاری خارجی

توسعه مالی

منطقه منا

*نویسنده مسئول: وحید اسکو

پست الکترونیکی

vahidoskou@Gonbad.ac.ir

افزایش پیچیدگی اقتصادی در سال‌های اخیر در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA، منا)، نشان‌دهنده رشد و تنوع بالقوه در این اقتصادهاست. با این حال، آن‌ها هنوز نتوانسته‌اند شکاف موجود را با مناطق پیشرفته‌تر پر کنند. هم‌چنین، پژوهش‌های قبلی در مورد پیچیدگی اقتصادی در منطقه منا، شکاف‌ها و محدودیت‌های موجود را برجسته کرده است که اغلب ناشی از حذف متغیرهای اساسی است که می‌تواند نقش مهمی در شکل دادن به پیچیدگی اقتصادی داشته باشد. این شکاف زمینه را برای بررسی جامع‌تر و دقیق‌تر فراهم می‌کند. لذا در پژوهش حاضر، در کنار سایر عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی، تأثیر توسعه مالی (توسعه سامانه بانکی و مالی)، توسعه اینترنت (دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات) و سرمایه‌گذاری خارجی (جذب سرمایه از کشورهای دیگر) بر پیچیدگی اقتصادی، در پانلی متشکل از ۱۲ کشور منتخب منطقه منا در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۸، مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های تجربی بر اساس رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته نشان می‌دهد که توسعه مالی و بهبود دسترسی به اینترنت با افزایش پیچیدگی اقتصادی مرتبط است. با این حال، به دلیل چالش‌های موجود در جذب فناوری، تأثیر سرمایه‌گذاری خارجی بر پیچیدگی اقتصادی از لحاظ آماری معنادار نشده است. علاوه بر این، تأثیر سرمایه‌گذاری خارجی به کیفیت چارچوب‌های نهادی بستگی دارد. یافته‌ها هم‌چنین بر اهمیت حیاتی کیفیت نهادی در شکل‌دهی چگونگی تأثیر عوامل مذکور بر پیچیدگی اقتصادی تأکید می‌کند. این امر بر ضرورت حکمرانی مؤثر، محیط‌های نظارتی شفاف و نهادهای کارآمد برای تقویت رشد و پیچیدگی اقتصادی تأکید می‌کند. یافته‌های این مطالعه بینش‌ها و راهنمایی‌های ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران که در تلاش برای تحقق رشد اقتصادی پایدار و بلندمدت و تنوع در منطقه منا هستند، ارائه می‌دهد.



مقدمه

پیچیدگی اقتصادی به تنوع و پیچیدگی فعالیت‌های اقتصادی یک کشور اشاره دارد. کشوری با پیچیدگی اقتصادی بالا دارای طیف وسیعی از صنایع و بخش‌هایی است که کالاها و خدمات را با سطح بالایی از پیچیدگی‌های فنی و سازمانی تولید می‌کنند. پژوهش پیشگامانه (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹)^۱ در برجسته کردن این نکته تأثیرگذار بود که پیچیدگی اقتصادی فقط محصول جانبی توسعه نیست، بلکه یک محرک آن است. به عبارت دیگر، با تنوع بخشیدن به فعالیت‌های اقتصادی کشورها و حرکت به سمت بخش‌های پیچیده‌تر، سطوح بالاتری از رشد و توسعه اقتصادی را تجربه می‌کنند. این دیدگاه جدید توجه را از شاخص‌های اقتصادی سنتی به ساختار صادرات معطوف کرد.

پیچیدگی اقتصادی با طیفی از نتایج مثبت همراه بوده است. به عنوان مثال، (اسویت و ایترویک، ۲۰۱۹)^۲ دریافتند که کشورهایی با پیچیدگی اقتصادی بالاتر تمایل به بهره‌وری بیشتری دارند. این افزایش بهره‌وری را می‌توان به وجود صنایعی نسبت داد که به مهارت‌ها و فناوری پیشرفته نیاز دارند. (هارتمن و همکاران، ۲۰۱۷)^۳ شواهدی ارائه کردند که یک اقتصاد متنوع‌تر و پیچیده‌تر می‌تواند مجموعه وسیع‌تری از فرصت‌های شغلی و منابع درآمد ایجاد کند که به طور بالقوه به نفع بخش بزرگ‌تری از جمعیت است و لذا پیچیدگی اقتصادی بیشتر با کاهش نابرابری درآمد مرتبط است. پژوهش (کانه و همکاران، ۲۰۲۰)^۴، نشان دادند که چگونه پیچیدگی اقتصادی می‌تواند به کشورها کمک کند و وابستگی خود را به منابع طبیعی محدود کاهش دهند. اقتصادهای متنوع کمتر در برابر نوسانات قیمت کالاها آسیب‌پذیر هستند و آن‌ها را انعطاف‌پذیرتر و پایدارتر می‌کند. مطالعه (وو، ۲۰۲۲)^۵ به بهبود نتایج سلامت در کشورهای با پیچیدگی اقتصادی بالاتر اشاره کرد؛ که می‌تواند به دلیل افزایش دسترسی به منابع مراقبت‌های بهداشتی و فناوری‌های پیشرفته پزشکی ناشی از اقتصاد پیچیده‌تر باشد. پژوهش (میالی و تیتلبوم، ۲۰۲۲)^۶ بر تأثیر مثبت پیچیدگی اقتصادی بر کیفیت محیطی تأکید کردند. بر این اساس صنایع در اقتصادهای پیچیده تمایل به اتخاذ شیوه‌های سازگار با محیط‌زیست دارند که به پایداری توسعه اقتصادی کمک می‌کند. (ژو و لی، ۲۰۱۷)^۷ بر نقش حیاتی پیچیدگی اقتصادی در تقویت رشد اقتصادی کلی تأکید کردند و استدلال کردند که اقتصادهای پیچیده برای نوآوری، انطباق با بازارهای جهانی در حال تغییر و توسعه پایدار اقتصادی موقعیت بهتری دارند.

باجوداین، در اکثر کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا^۸، علی‌رغم داشتن سطوح نسبتاً بالایی از پیچیدگی اقتصادی در مقایسه با سایر مناطق در حال توسعه، اما همچنان با چالش‌های توسعه مواجه هستند. لذا این پارادوکس مستلزم بررسی عوامل منحصربه‌فرد مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در این مناطق است. پژوهش‌های محدودی در مورد عواملی که به طور خاص پیچیدگی اقتصادی را در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا ایجاد می‌کنند، وجود دارند. این پژوهش پیامدهای مهمی برای سیاست‌گذاران در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا دارد. درک عوامل پیچیدگی اقتصادی می‌تواند به دولت‌ها و مؤسسات کمک کند تا سیاست‌هایی را تدوین کنند که تنوع، نوآوری و رشد اقتصادی را تشویق می‌کند. این امر به‌ویژه در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، جایی که هم پتانسیل استفاده‌نشده و هم نیاز به توسعه اقتصادی پایدار وجود دارد، بسیار مهم است.

¹ Hidalgo & Hausmann

² Sweet & Eterovic

³ Hartmann

⁴ Canh

⁵ Vu

⁶ Mealy & Teytelboym

⁷ Zhu & Li

⁸ Middle East and North Africa (MENA)

برخی شواهد اولیه نشان داد که درآمد ملی (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹)، توسعه مالی (چو، ۲۰۲۰؛ نگوین و همکاران، ۲۰۲۰)^۱، سرمایه‌گذاری خارجی (آنتونیستی و فرانکو، ۲۰۲۱)^۲ و توسعه اینترنت (لپاتیناس، ۲۰۱۹)^۳ می‌تواند تأثیر مثبتی بر نوآوری و مشارکت در زنجیره‌های ارزش جهانی تأثیر بگذارد. با این حال، این مطالعه‌ها عوامل بالقوه مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا را در نظر نگرفته‌اند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). علاوه بر این، در ادبیات موجود که پیچیدگی اقتصادی را بررسی می‌کند، علی‌رغم اینکه عوامل مذکور نقش مهمی در تقویت رشد اقتصادی ایفا می‌کنند، ولی هنوز در الگوهای موردبررسی، مورد استفاده قرار نگرفته‌اند (هارتمن و همکاران، ۲۰۱۷؛ لپاتیناس و لیتینا، ۲۰۱۹)^۴.

شایان‌ذکر است که برخی پژوهش‌ها در مورد پیچیدگی اقتصادی در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا انجام شده است، اما تأثیر خاص توسعه مالی، توسعه اینترنت و سرمایه‌گذاری خارجی و همچنین نحوه تعامل این عوامل با کیفیت نهادی را مورد بررسی قرار نداده است. تنها مطالعه‌های که به بررسی عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا پرداخته‌اند، مطالعه‌های (سپهدوست و همکاران، ۲۰۲۱) و (یلتا و یلتا، ۲۰۲۱)^۵ است. انتخاب این گروه کشورها به این دلیل است که از یک سو، یکی از مناطق با کمترین سطح پیچیدگی اقتصادی در مقایسه با سایر مناطق در حال توسعه است. از سوی دیگر، منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا یک بازار مالی و سرمایه‌گذاری بالقوه است، اگرچه هنوز در حال توسعه است؛ بنابراین بررسی نقش توسعه مالی، توسعه اینترنت و توسعه سرمایه‌گذاری در پیچیدگی اقتصادهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا برای سیاست‌گذاران حائز اهمیت است. از این رو، هدف این مطالعه ادغام این پارامترها با گسترش الگوها و مطالعه‌های موجود است که عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی را در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا توصیف می‌کنند. به‌طور خاص، الگوهای پیشنهادی (لپاتیناس، ۲۰۱۹) و (یلتا و یلتا، ۲۰۲۱) از طریق ادغام توسعه اینترنت، توسعه مالی و سرمایه‌گذاری خارجی توسعه داده شده‌اند. در این مقاله، پیچیدگی اقتصادی با استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی^۶ ارائه شده توسط (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹) اندازه‌گیری می‌شود. علاوه بر این، مطالعه حاضر با استفاده از رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته^۷ برای مقابله با مسئله درون‌زایی و حذف متغیرهای مهم، عوامل تعیین‌کننده اصلی شاخص پیچیدگی اقتصادی را در پانلی شامل ۱۲ کشور منتخب منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، بررسی می‌کند.

ساختار مقاله به شرح زیر است: در بخش دوم، بررسی ادبیات مروری بر مطالعه‌های مربوط به شاخص پیچیدگی اقتصادی ارائه می‌دهد. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش، ارائه شده است. بخش چهارم، نتایج تخمین و بحث و تفسیر آن‌ها بررسی می‌کند و در بخش آخر، نتیجه‌گیری و پیشنهادها سیاستی ارائه شده است.

¹ Chu; Nguyen

² Antonietti & Franco

³ Lapatinas

⁴ Lapatinas & Litina

⁵ Yalta & Yalta

⁶ Economic Complexity Index (ECI)

⁷ Generalized Method of Moments (GMM)

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مفهوم پیچیدگی اقتصادی

در سال‌های اخیر، مفاهیم صادرات فناوری بالا، تنوع صادرات و پیچیدگی اقتصادی توجه چشمگیری را در ادبیات به خود جلب کرده‌اند. صادرات فناوری بالا به محصولاتی با شدت پژوهش و توسعه بالا، مانند هوافضا، رایانه، داروسازی، ابزارآلات علمی و ماشین‌آلات الکتریکی اشاره دارند. اگرچه ثابت شده است که همه این مفاهیم برای رشد و توسعه قابل توجه هستند، اما تفاوت‌های اساسی در تعریف و اندازه‌گیری آن‌ها وجود دارند. تنوع صادرات به‌طور کلی به سیاست‌های مختلف اعمال شده برای تغییر سهم کالاها در سید صادرات اشاره دارد. این پدیده بیشتر از طریق شاخص‌های تمرکز مانند شاخص هرفیندال-هیرشمن^۱، شاخص تایل^۲، شاخص جینی-هیرشمن^۳ و همچنین آنتروپی شانون^۴ ارزیابی می‌شود. با این حال، استدلال می‌شود که این اقدامات نمی‌توانند تفاوت‌های قابلیت‌های تولیدی را در کشورهای مختلف نشان دهند (هارتمن و همکاران، ۲۰۱۷).

از آنجایی که اندازه‌گیری و تحلیل مستقیم ویژگی‌های پیچیده دانش تولیدی تقریباً غیرممکن است، (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹) استفاده از ساختارهای صادراتی کشورها را به‌عنوان نماینده‌ای برای اندازه‌گیری دانش مولد در بین کشورها پیشنهاد کردند و شاخص پیچیدگی اقتصادی را همراه با (سیموز و هیدالگو، ۲۰۱۱)^۵ ارائه کردند. در این منظر، پیچیدگی اقتصادی هر کشور را به‌صورت جداگانه از طریق ساختار تولیدی بررسی می‌کند و مسیرهای متفاوتی را برای کشورهای مختلف از نظر رشد و توسعه اقتصادی ارائه می‌دهد؛ بنابراین، پیچیدگی اقتصادی به‌جای یک اندازه متناسب با همه رویکردها، راه‌های خاصی را برای هر کشور پیشنهاد می‌کند تا به نرخ‌های رشد بالاتری دست یابد. با تجزیه و تحلیل دقیق ساختار تولیدی یک کشور، نشان می‌دهد که تولید کدام محصولات با توجه به سطح پیچیدگی آن‌ها برای یک کشور امکان‌پذیر است. در این زمینه، پیچیدگی اقتصادی در واقع دیدگاه جدیدی را برای رشد و توسعه اقتصادی به ارمغان می‌آورد. شاخص پیچیدگی اقتصادی، پیچیدگی ساختار تولیدی یک کشور را با ترکیب اطلاعات در مورد تنوع یک کشور (تعداد محصولاتی که صادر می‌کند) و فراگیر بودن محصولات آن (تعداد کشورهایی که آن محصول را صادر می‌کنند) اندازه‌گیری می‌کند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). تئوری که در پشت شاخص پیچیدگی اقتصادی وجود دارد این است که اقتصادهای پیشرفته دارای محصولات متنوعی هستند و محصولاتی صادر می‌کنند که به‌طور متوسط در همه‌جا حضور کمی دارند، زیرا تنها چند کشور متنوع می‌توانند این محصولات پیچیده را بسازند. به همین ترتیب، انتظار می‌رود که اقتصادهای کمتر پیچیده‌تر، محصول کمتر فراگیر تولید کنند. شاخص پیچیدگی اقتصادی از این تنوع در تنوع کشورها و فراگیر بودن محصولات برای ایجاد معیاری از ساختار تولیدی یک کشور که اطلاعاتی در مورد پیچیدگی محصولات را در برمی‌گیرد، استفاده می‌کند.

عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی

ادبیات موجود نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی به‌طور مثبت با انباشت قابلیت‌های تولیدی مرتبط است. با این وجود، افزایش قابلیت‌ها و مهارت‌های لازم برای تولید محصولات پیچیده معمولاً زمان‌بر است. به گفته (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹)، تنوع به‌تدریج با انتقال به محصولاتی که از قابلیت‌های مشابه با محصولات موجود استفاده می‌کنند، به دست می‌آید. تنها پس از این، یک کشور می‌تواند به سمت تولید محصولات پیچیده‌تر حرکت کند. این فرآیند به عوامل

¹ Herfindahl-Hirschman index

² Theil's index

³ Gini- Hirschman Index

⁴ Shannon entropy

⁵ Simoes & Hidalgo

مختلفی بستگی دارد و سرعت تنوع می‌تواند از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشد. اگرچه یک الگو اصلی در مورد عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی هنوز در ادبیات توسعه‌نیافته، اما مطالعه‌های مختلف در مورد عوامل تعیین‌کننده صادرات فناوری پیشرفته، تنوع اقتصادی و تنوع صادرات به محرک‌های احتمالی پیچیدگی اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی سرانه (هو و همکاران، ۲۰۱۸)^۱؛ سرمایه‌گذاری داخلی (سپهدوست و همکاران، ۲۰۲۱)؛ سرمایه انسانی (هاروبت و همکاران، ۲۰۲۲)^۲؛ باز بودن تجاری (لاو و همکاران، ۲۰۱۸)^۳؛ محیط نهادی (یو و همکاران، ۲۰۲۲)^۴ و رانت منابع طبیعی (یالتا و یالتا، ۲۰۲۱) اشاره کرده‌اند. در این بخش به صورت مختصر به سه عامل دیگر شامل توسعه اینترنت، سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه مالی به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده مهم پیچیدگی اقتصادی اشاره می‌شود.

باوجوداینکه توسعه فناوری پیشرفته به‌طور گسترده در ادبیات تأیید شده است، برخی از مطالعه‌ها نشان می‌دهند که میلیون‌ها شغل تولیدی با درآمد نسبتاً خوب در کشورهای توسعه‌یافته با جابه‌جایی به کشورهای کم‌درآمد ناپدید شده‌اند یا حتی برای همیشه به دلیل ورود فناوری‌های سرمایه‌بر، از بین رفته‌اند (میهیک، ۲۰۱۸)^۵. اینترنت یکی از محرک‌های مهم این چرخش فناوری است. (آکرمن و همکاران، ۲۰۱۵)^۶ پیشنهاد کردند که اینترنت پهن‌بند درآمدهای بازار کار و بهره‌وری کارگران ماهر (غیر ماهر) را در نروژ بهبود می‌بخشد (بدتر می‌کند). در چین، (دینگ و همکاران، ۲۰۱۱)^۷ هم‌چنین دریافتند که کشاورزانی که از فناوری‌های اینترنتی استفاده می‌کنند، درآمد بیشتری (تقریباً ۱۵٪) نسبت به افرادی که از آن‌ها استفاده نمی‌کنند، دارند. علاوه بر این، کاهش قیمت سامانه‌های هوشمند مانند تلفن‌های همراه و افزایش دسترسی به اینترنت به کارگران بدون مهارت/کم‌مهارت در کشورهای کمتر توسعه‌یافته فرصتی برای یافتن مشاغلی درخور توانایی‌های آن‌ها فراهم می‌کند (استیونسون، ۲۰۰۸؛ سوانکواو و همکاران، ۲۰۱۲)^۸. هم‌چنین مطالعه‌های دیگری وجود دارند که اثرات مثبت اینترنت را بر کاهش شکاف مهارتی در بین کارگران (هارگیتای و شاول، ۲۰۱۵)^۹، بهبود خدمات آموزشی (بونک، ۲۰۱۱)^{۱۰} و خدمات بهداشتی (مکمولن، ۲۰۰۶)^{۱۱}، خدمات دولتی (وست، ۲۰۰۴)^{۱۲}، کارایی تجاری (کلارک و والستین، ۲۰۰۶)^{۱۳} و جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (چوی، ۲۰۰۳)^{۱۴} را گزارش می‌کنند. اخیراً اینترنت از دریچه پیچیدگی اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. (لیاتیناس، ۲۰۱۹) نشان می‌دهد که اینترنت تأثیر مثبتی بر پیچیدگی اقتصادی در نمونه‌ای از ۱۰۰ کشور در دوره ۲۰۰۴-۲۰۱۵ دارد. توسعه اینترنت یا افزایش تعداد افرادی که از اینترنت استفاده می‌کنند، فرآیند، انتقال و سرریز اطلاعات بالاتر/بهتر را با هزینه‌های کمتر و به روش‌های سریع‌تر القا می‌کند. این شرایط به شرکت‌ها، منابع بیشتری برای تولید محصولات پیچیده می‌دهد که هسته اصلی پیچیدگی اقتصادی هستند (هاسنن و همکاران، ۲۰۱۴؛ هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹)^{۱۵}.

¹ Ho

² Horobet

³ Law

⁴ You

⁵ Mehic

⁶ Akerman

⁷ Ding

⁸ Stevenson; Suvankulov

⁹ Hargittai & Shaw

¹⁰ Bonk

¹¹ McMullan

¹² Wewst

¹³ Clarke & Wallsten

¹⁴ Choi

¹⁵ Hausmann

محصولات بسیار پیچیده و ساختارهای تولید پیچیده نیاز به دانش فنی بالا، تخصص و نوآوری‌های جدید فناوری دارند. (نورث، ۱۹۸۷)^۱ نیز استدلال کرد که یک سامانه مالی کارآمد می‌تواند هزینه‌های مبادله را کاهش دهد و همچنین می‌تواند تخصصی شدن عوامل اقتصادی را تسریع بخشد. این فرآیند نوآوری نه تنها طولانی، منحصر به فرد و بی‌ثبات است، بلکه فرصتی برای فروپاشی نیز دارد. به دلیل کمبود اطلاعات، تشویق، عوارض، نوآوری و نوسازی، بنگاه‌ها با محدودیت‌های اقتصادی، پولی و مالی مواجه هستند. بخش‌های مالی برنامه‌های نوآورانه را با کمک کاهش هزینه‌های تأمین مالی، ترویج فعالیت‌های نوآورانه و مدیریت ریسک‌های مرتبط با آن تسریع می‌کنند. به علاوه توسعه مالی می‌تواند شرکت‌های جدید را تشویق به تأمین مالی برنامه‌های نوآورانه خود کند (زامیر و همکاران، ۲۰۲۰)^۲. به‌طور تجربی پژوهش‌ها اشاره کرده‌اند که توسعه مالی تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری دارد. به همین دلیل، در مطالعه حاضر، توسعه مالی به‌عنوان یک محرک بالقوه پیچیدگی اقتصادی در نظر گرفته می‌شود.

مطالعه اخیر (آنتونیتی و فرانکو، ۲۰۲۱) بیان می‌کند که یکی از کانال‌های بهبود پیچیدگی اقتصاد از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۳ است. از لحاظ نظری، این ایده به دیدگاه (رومر، ۱۹۹۳)^۴ مربوط می‌شود. در واقع بنا بر تئوری‌های رشد درون‌زا، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نشان‌دهنده کانالی است که از طریق آن ایده‌ها و محصولات جدید وارد اقتصاد داخلی می‌شود که فاقد دانش فنی برای استفاده از دانش مولد در اقتصاد است. از طرفی، حضور کارآفرینان چندملیتی در اقتصاد ممکن است شکوفایی و توسعه اقتصادی را به همراه داشته باشد و قابلیت‌های تولید اقتصادی را برای ارتقای فرآیندها و معرفی ایده‌های جدید بهبود بخشد و در عین حال پیچیدگی محصولات افزایش یابد (آنتونیتی و فرانکو، ۲۰۲۱؛ نگوین و سو، ۲۰۲۱)^۵. همچنین، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن است پیچیدگی اقتصادی را از طریق سرریزهای دانش در تعامل بین شرکت‌های چندملیتی و داخلی از طریق انتقال فناوری از شرکت‌های خارجی فعال در کشور میزبان بهبود بخشد. علاوه بر این، کارایی عملیات، تقلید از ایده‌ها یا ارائه ایده‌های جدید را افزایش می‌دهد (ماتیاس آرنولد و جاورسیک، ۲۰۰۹)^۶. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن است از طریق افزایش فشارهای رقابتی بر شرکت‌های داخلی، به‌ویژه شرکت‌های نوزاد و نوپا؛ بر پیچیدگی اقتصادی تأثیر منفی بگذارد. علاوه بر این، قرار گرفتن در معرض فشار رقابتی بالاتر، ممکن است فعالیت‌های شرکت‌های خارجی در کشورهای میزبان را در صورت وجود هزینه‌های معاملاتی بالاتر، از جمله دستمزدها و سایر هزینه‌های عملیاتی، حذف یا کاهش دهد. این اقدامات ممکن است پیچیدگی اقتصادی در کشور میزبان و تنوع صادرات آن را کاهش دهد (کاسوا، ۲۰۱۰)^۷. پژوهش‌های محدودی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی را بررسی کرده‌اند. به‌عنوان مثال، (آنتونیتی و فرانکو، ۲۰۲۱) علیت را از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به پیچیدگی اقتصادی نشان می‌دهند. این برخلاف مطالعه (خان و همکاران، ۲۰۲۰)^۸ است که یک علیت دوطرفه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و پیچیدگی اقتصادی را مستند می‌کنند. در این راستا، مطالعه حاضر با بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی در اقتصادهای نوظهور، این ادبیات نوپا را تکمیل می‌کند.

¹ North

² Zameer

³ Foreign Direct Investment (FDI)

⁴ Romer

⁵ Nguyen & Su

⁶ Matthias Arnold & Javorcik

⁷ Kosová

⁸ Khan

پیشینه پژوهش

پژوهش‌هایی را که بر روی رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و عوامل اقتصادی انجام گرفته‌اند، می‌توان به صورت دو رابطه کلی گروه‌بندی کرد: (۱) علیت از شاخص پیچیدگی اقتصادی به عوامل اقتصادی و (۲) علیت از عوامل اقتصادی به شاخص پیچیدگی اقتصادی. با توجه به رابطه اول، (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹) و (سیمونز و هیدالگو، ۲۰۱۱) به طور کلی به این نتیجه رسیدند که پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت و معنادار و پایداری بر رشد اقتصادی دارد. (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹) نشان دادند که پیچیدگی اقتصادی تأثیر بالقوه‌ای بر درآمد ملی دارد. (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۴) اثرات پیچیدگی بر رشد را با سه عامل مهم دیگر رشد مقایسه کردند: کیفیت نهادی، سرمایه انسانی و رقابت‌پذیری. آن‌ها به عنوان عامل تعیین‌کننده کیفیت نهادی، از شاخص‌های حکمرانی جهانی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که شاخص پیچیدگی اقتصادی شاخص بهتری برای توضیح رشد اقتصادی نسبت به شاخص حکمرانی جهانی، به صورت جداگانه یا ترکیبی است. در خصوص شاخص سرمایه انسانی، نتیجه گرفتند که شاخص پیچیدگی اقتصادی اطلاعات رشد بیشتری نسبت به سرمایه انسانی دارد. نهایتاً، با استفاده از شاخص رقابت‌پذیری جهانی^۱، آن‌ها تأثیر رقابت‌پذیری و پیچیدگی را بر رشد اقتصادی مقایسه کردند و استدلال کردند که پیچیدگی اقتصادی، عامل مهم‌تری در رشد اقتصادی است.

(فیرارینی و سکارموزینو، ۲۰۱۶)^۲ دریافتند که پیچیدگی تولید و سازگاری آن تأثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی سرانه ۸۹ کشور بین سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۹ دارد. (هارتمن و همکاران، ۲۰۱۷) که ۱۵۰ کشور را در دوره ۱۹۶۳-۲۰۰۸ مطالعه کردند، دریافتند که پیچیدگی اقتصادی می‌تواند نابرابری درآمد را کاهش دهد. (ستاجکوسکی و کوکاریو، ۲۰۱۷)^۳ با استفاده از داده‌های تابلویی پویا از رویکرد حداقل مربعات معمولی^۴ برای اثرات بلندمدت و از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته سامانه‌ای برای اثرات کوتاه‌مدت، اثرات پیچیدگی بر رشد کشورهای جنوب شرقی و مرکزی اروپا را برای سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۳ مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها رابطه بلندمدت مثبت و قابل توجهی پیدا کردند، اما هیچ مدرکی برای کوتاه‌مدت پیدا نکردند. (گائو و ژائو، ۲۰۱۸)^۵ تخمین زدند که بین پیچیدگی اقتصادی و تفاوت درآمد نسبی در ۳۱ استان چین بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ همبستگی منفی و معناداری وجود دارد. (اسویت و ایتیریویک، ۲۰۱۹) دریافتند که شاخص پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبتی بر بهره‌وری (TFP) ۷۰ کشور در دوره ۱۹۶۵-۲۰۰۹ داشته است.

در خصوص نوع دوم رابطه، (لپاتیناس، ۲۰۱۹) نشان دادند که مالیات سنگین‌تر بر سرمایه نسبت به نیروی کار منجر به پیچیدگی اقتصادی کمتر در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۶ می‌شود در حالی که (باهر و همکاران، ۲۰۲۲)^۷ دریافتند که کشورهایی با تنوع زادگاه بالاتر پیچیدگی اقتصادی بیشتری خواهند داشت. (گالا و همکاران، ۲۰۱۸)^۸ در مورد ۳۵ کشور طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۱ مستند کردند که نسبت بالاتر مشاغل تولیدی و خدمات پیچیده به کل کارگران تأثیر مثبتی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی خواهند داشت. (لپاتیناس، ۲۰۱۹) متوجه شد که استفاده از اینترنت تأثیر مثبتی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی دارد. (اسویت و ایتیریویک، ۲۰۱۹) پیشنهاد کردند که پتنت‌ها که به نوآوری و پایگاه‌های دانش جدید در اقتصاد مربوط می‌شوند نیز ممکن است تأثیر مهمی بر پیچیدگی اقتصادی یک کشور داشته باشند. (هاروبت و همکاران، ۲۰۲۲) رابطه بین توسعه مالی، آموزش و دیجیتالی شدن را با استفاده از داده‌های

^۱ شاخص رقابت‌پذیری جهانی (GCI) بیش از ۱۱۳ متغیر را در نظر می‌گیرد که به عنوان عوامل تعیین‌کننده اصلی رقابت در نظر گرفته می‌شوند. شاخص رقابت‌پذیری جهانی سنجش نهادها و سیاست‌هایی است که به توسعه/رشد اقتصادی کمک می‌کند.

^۲ Ferrarini & Scaramozzino

^۳ Stojkoski & Kocarev

^۴ Ordinary Least Squares (OLS)

^۵ Gao & Zhou

^۶ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

^۷ Bahar

^۸ Gala

اقتصادهای اروپایی و اقتصادهای نوظهور اروپا برای سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۱۹ برجسته کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که آموزش تأثیر مثبتی بر توسعه مالی و همچنین دیجیتالی شدن دارد. (نگوین و سو، ۲۰۲۱) تأثیر توسعه مالی بر پیچیدگی اقتصادی در ۸۶ کشور را برای داده‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۷ بررسی کردند. استنباط تجربی آن‌ها نشان داد که بخش مالی رابطه مثبتی با پیچیدگی اقتصادی دارد.

(نجانگانگ و همکاران، ۲۰۲۱)^۱ همچنین تأثیر توسعه مالی بر پیچیدگی اقتصادی در ۲۴ کشور آفریقایی را برای سال‌های ۱۹۸۳-۲۰۱۷ بررسی کرده‌اند. یافته‌ها نشان داد که یک رابطه پایدار مثبت بین توسعه مالی و پیچیدگی اقتصادی در کشورهای آفریقایی وجود دارد. (خان و همکاران، ۲۰۲۰) نیز از داده‌های ۶۳ کشور در حال توسعه و توسعه‌یافته برای سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۴ استفاده کرده است. استنباط‌های این مطالعه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند کیفیت ساختار تولیدی اقتصاد را که قبلاً با شاخص پیچیدگی اقتصادی اندازه‌گیری شده است، بهبود بخشد. به صورت مشابه، (چو، ۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های ۹۴ کشور برای سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۶۸ و با استفاده از رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته پیش‌بینی می‌کند که بازار سهام و بخش بانکی دارای تأثیر مثبت بر پیچیدگی اقتصادی هستند. علاوه بر این، (گالا و همکاران، ۲۰۱۸)، پیش‌بینی کردند که یک رابطه بلندمدت و مثبت بین پیچیدگی اقتصادی و ساختار اشتغال بخشی وجود دارد. (جاورسیک و همکاران، ۲۰۱۷)^۲ بررسی کردند که بنگاه‌های ترکیه‌ای که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دریافت کرده‌اند، توانسته‌اند محصولات پیچیده‌تری تولید کنند. در همین راستا، (ولیتی، ۲۰۱۸)^۳، ارتباط بین مهاجرت و پیچیدگی اقتصادی را بررسی کرد. نتایج وی نشان داد که مهاجران نیز می‌توانند از فناوری خارجی برای تقویت سطح پیچیدگی اقتصادی در کشورهای خودشان استفاده کنند. (امندولاجینه و همکاران، ۲۰۱۷)^۴، استدلال کردند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر پیچیدگی اقتصادی در آفریقا رابطه مثبت داشته است. (عظم، ۲۰۱۸)^۵ همچنین بررسی کرده است که مهارت‌های شناختی می‌توانند به صورت مثبت بر پیچیدگی اقتصادی اثرگذار باشند. (هارتمن و همکاران، ۲۰۱۷)، با استفاده از داده‌های ۱۵۰ کشور برای سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۶۳، نشان دادند که کشورهایی که محصولات پیچیده صادر می‌کنند، دارای ساختار نهادی قوی همراه با نابرابری درآمدی پایین هستند. در حالی که کشورهایی که محصولات ساده صادر می‌کنند دارای ساختار نهادی ناکافی و نابرابری‌های درآمدی بالا هستند. این یافته‌ها تأیید می‌کنند که پیچیدگی اقتصادی هم‌چنین می‌تواند از طریق نابرابری درآمدی و کیفیت نهادها تحت تأثیر قرار گیرد. مطالعه‌های داخلی انجام‌شده در زمینه پیچیدگی اقتصادی و ارتباط آن با متغیرهای اقتصاد کلان در ادامه تشریح می‌گردد.

(الهی و همکاران، ۲۰۱۸) به بررسی پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی میان ۳ گروه از کشورهای توسعه‌یافته، نوظهور و در حال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۳ بر اساس مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته سامانه‌ای پرداخته‌اند. نتایج مدل نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر ساختار نهادی بر روی پیچیدگی اقتصادی به ترتیب به کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و نوظهور اختصاص یافته است.

(شاه آبادی و حسینی، ۲۰۱۸)، تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بر پیچیدگی اقتصادی در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۵۴ بر اساس الگو بردارهای خودبرگشتی^۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد مؤلفه‌های اقتصاد دانش از جمله متغیرهای آزادی اقتصادی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و ابداع و اختراع، اثرات مثبت و معنادار بر پیچیدگی اقتصادی ایران دارد. در پژوهشی مشابه، (عظیمی، ۲۰۲۳) به بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر پیچیدگی

¹ Njangang

² Javorcik

³ Valette

⁴ Amendolagine

⁵ Azam

⁶ VAR

اقتصادی کشورها طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۶ با به‌کارگیری روش داده‌های تابلویی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که مهم‌ترین و اثرگذارترین متغیر بر پیچیدگی اقتصادی مؤلفه آموزش است. سپس، به ترتیب بیشترین ضرایب مثبت و معناداری مربوط به مؤلفه‌های رژیم نهاد اقتصادی، نوآوری و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات است.

(پژم و سلیمی‌فر، ۲۰۱۶) به بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم بر اساس داده‌های پانلی طی دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۶ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهند رابطه منفی پیچیدگی اقتصادی با رشد اقتصادی کشورهای منتخب است که نشان‌دهنده نامناسب بودن استفاده از داده‌های پانلی در مدل این پژوهش می‌باشد، اما نتایج داده‌های مقطعی مدل رابطه معنی‌دار و مثبت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهد.

با توجه به این ادبیات موجود و با توجه به تعداد بالای شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی، عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی هنوز به‌طور کامل موردبررسی قرار نگرفته است. با توجه به ادبیات موجود، می‌توان نتیجه گرفت که تعداد زیادی از مطالعات، اثر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی را بر پیچیدگی اقتصادی موردبررسی قرار داده‌اند. بااین‌حال، هیچ مطالعه‌ای تاکنون اثرات تعاملی بین توسعه مالی و شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی را در کشورهای منطقه کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا موردبررسی قرار نداده است.

روش‌شناسی پژوهش و داده‌ها

انتخاب روش برای تجزیه‌وتحلیل عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی به دلیل ملاحظات متعددی نیازمند توجه ویژه است. اول‌ازهمه، ماهیت پویایی داده‌ها باید در نظر گرفته شود زیرا متغیر پیچیدگی اقتصادی ممکن است پایدار باشد، به این معنی که مقادیر گذشته پیچیدگی اقتصادی ممکن است بر پیچیدگی اقتصادی در دوره فعلی تأثیر بگذارد. استفاده از تخمین‌های حداقل مربعات معمولی یا مدل اثر ثابت ممکن است منجر به تخمین‌های تورش‌دار و ناسازگار در این شرایط شود. درنتیجه، برای کنترل اثرات خاص کشور، برای مقابله با مشکل خودهمبستگی و به‌حساب آوردن درون‌زایی بالقوه متغیرهای توضیحی، از تحلیل داده‌های پانل پویا استفاده می‌شود. به‌طور خاص، برای ارزیابی و تخمین ضرایب رگرسیون، از برآوردگرهای سامانه تعمیم‌یافته گشتاورها که توسط (آریانو و بوند، ۱۹۹۱)^۱ و (بلاندیل و بوند، ۱۹۹۸)^۲ توسعه‌یافته‌اند، استفاده می‌شود. (بلاندیل و بوند، ۱۹۹۸) دو آزمون را برای ارزیابی قدرت ابزار پیشنهاد می‌کنند. اولین آزمون، آزمون سارگان برای شناسایی محدودیت‌های بیش‌ازحد است که در آن فرضیه صفر، معتبر بودن ابزارها را بیان می‌کند. دومین آزمون اعمال‌شده، آزمون‌های همبستگی سریالی برای جملات خطا است، که در آن فرضیه صفر این است که همبستگی سریالی مرتبه دوم وجود ندارد.

مدل تجربی در راستای (لپاتیناس، ۲۰۱۹) و (نگوین و همکاران، ۲۰۲۱؛ نگوین و همکاران، ۲۰۲۰)^۳، در مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، توسعه مالی و دسترسی به اینترنت بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا با معادله زیر مشخص می‌شود:

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

¹ Arellano & Bond

² Blundell & Bond

³ Nguyen

که در آن، ECI_{it} ، شاخص پیچیدگی اقتصادی است که توسط (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹) محاسبه شده و از وبسایت (آزمایشگاه رسانه‌ای موسسه فناوری ماساچوست، ۲۰۲۲)^۱ استخراج شده است، $ECI_{i(t-1)}$ وقفه پیچیدگی اقتصادی است که برای در نظر گرفتن پایداری پیچیدگی اقتصادی در تحلیل گنجانده شده است. برای اندازه‌گیری توسعه مالی (FD_{it})، از اعتبار داخلی به بخش خصوصی به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. اثرات سرمایه‌گذاری خارجی با افزودن ورودی خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI_{it}) و متغیر اینترنت (NET_{it}) به همان روشی که در (لیاتیناس، ۲۰۱۹) استفاده می‌شود، به‌عنوان درصد افراد استفاده‌کننده از اینترنت نسبت به کل جمعیت (به‌دست‌آمده از WDI) تعریف می‌شود؛ X_{it} بردار متغیرهای کنترلی، i و t تعداد کشورهای درگیر و دوره مطالعه را نشان می‌دهد. π_t اثرات زمانی مشاهده نشده است، درحالی‌که μ_i اثرات کشوری مشاهده نشده را نشان می‌دهد و ε_{it} جمله خطای تصادفی است. شاخص کارآفرینی نوپا از سازمان دیده‌بان جهانی کارآفرینی^۲ و شاخص پیچیدگی اقتصادی از رصدخانه پیچیدگی اقتصادی گرفته شده است. متغیرهای کنترلی مطابق با ادبیات تجربی پیشین در مورد عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی انتخاب شده‌اند. این متغیرها شامل سرمایه‌گذاری داخلی، سرمایه انسانی، رشد اقتصادی، رانت منابع طبیعی، باز بودن تجارت و شاخص‌های کیفیت نهادی است. سرمایه انسانی از طریق آموزش شاخص‌سازی می‌شود که از داده‌های میزان ثبت‌نام در مقطع متوسطه از پایگاه داده بانک جهانی گردآوری شده است. تأثیر کیفیت نهادی با اضافه کردن متغیر (INS) در معادله (۱) بررسی می‌شود. این متغیر میانگین شش شاخص نهادی منتشرشده در شاخص‌های جهانی حکمرانی (WGI، بانک جهانی) است. این شاخص‌ها شامل کنترل فساد، اثربخشی دولت، ثبات سیاسی و عدم خشونت، کیفیت نظارتی، حاکمیت قانون، و پاسخگویی است. همچنین اثر تعاملی متغیرهای توسعه مالی، سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه اینترنت و کیفیت حکمرانی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی به ترتیب در مدل‌های (۲)، (۳) و (۴) برآورد می‌شود.

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \beta_5 INS_{it} + \beta_6 (FD_{it} * INS_{it}) + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \beta_5 INS_{it} + \beta_6 (FDI_{it} * INS_{it}) + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$ECI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{i(t-1)} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 NET_{it} + \beta_4 FD_{it} + \beta_5 INS_{it} + \beta_6 (NET_{it} * INS_{it}) + \gamma X_{it} + \pi_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

داده‌ها شامل پانل ۱۲ کشور منتخب منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۸، برحسب دسترسی به داده‌های موجود است. این کشورها عبارت‌اند از: بحرین، مصر، ایران، اسرائیل، اردن، کویت، مراکش، عمان، عربستان سعودی، تونس، امارات متحده عربی، یمن. تعریف و منابع داده متغیرها در جدول ۱ ارائه شده است.

¹ Massachusetts Institute of Technology Media Lab

² Global Entrepreneurship Monitor (GEM)

جدول ۱. تعاریف و منبع متغیرها.

منبع	تعریف	متغیر
(ازمایشگاه رسانه‌های موسسه فناوری ماساچوست، ۲۰۲۲)	اندازه‌گیری پیچیدگی سبد صادراتی یک کشور بر اساس پایگاه داده پیچیدگی اقتصادی موسسه فناوری ماساچوست (MIT)	پیچیدگی اقتصادی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲) ^۱	میزان اعتبارات اعطاشده به بخش خصوصی از طریق بانکها (درصدی از GDP)	توسعه مالی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	افراد استفاده‌کننده از اینترنت (درصدی از کل جمعیت)	دسترسی به اینترنت
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	جریان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (درصدی از GDP)	سرمایه‌گذاری خارجی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	رشد اقتصادی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	نرخ تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی (درصدی از GDP)	سرمایه‌گذاری داخلی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	نرخ ثبت‌نام در مقطع متوسطه	سرمایه انسانی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	مجموع صادرات و واردات (درصدی از GDP)	باز بودن تجارت
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	مجموع رانت منابع طبیعی عبارت است از مجموع رانت نفت، رانت گاز طبیعی، رانت زغال‌سنگ، رانت معدنی و رانت جنگل (درصدی از GDP)	رانت منابع طبیعی
(گروه بانک جهانی، ۲۰۲۲)	میانگین ۶ زیر شاخص حکمرانی خوب که مقادیر بین ۲/۵- تا ۲/۵ را در برمی‌گیرد.	کیفیت حکمرانی

جدول شماره ۲ بیانگر آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش، شامل شاخص‌های مرکزی و پراکندگی است.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش.

متغیر	میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف معیار	ضریب چولگی	ضریب کشیدگی
پیچیدگی اقتصادی	-۰/۱۷۱	-۲/۶۹۵	۱/۳۰۸	۰/۶۶۶	-۰/۱۹۴	۳/۶۸۲
توسعه مالی	۵۶/۳۲۰	۴/۶۴۵	۱۲۶/۳۱	۲۲/۳۱۴	-۰/۵۲۵	۳/۵۵۸
دسترسی به اینترنت	۵۸/۶۲۷	۶/۸۹	۱۰۰	۲۵/۸۴۸	-۰/۰۹۷	۱/۹۰۶
سرمایه‌گذاری خارجی	۲/۳۶۴	-۲/۷۶۰	۱۲/۴۷۵	۲/۳۴۷	۱/۲۶۶	۵/۹۸۸
رشد اقتصادی	۲/۰۹۴	-۲۷/۹۹۴	۱۰/۹۹۳	۴/۴۲۷	-۲/۶۴۱	۱۶/۳۸۱
سرمایه‌گذاری داخلی	۲۴/۱۹۴	۱۲/۴۴۶	۳۹/۲۹۸	۴/۸۲۹	۰/۰۵۳	۲/۸۹۳
سرمایه انسانی	۰/۹۸۰	۰/۵۶۶	۱/۸۹۷	۰/۱۷۱	۲/۶۳۷	۱۶/۶۵۰
باز بودن تجارت	۸۹/۵۳۶	۳۰/۲۴۶	۱۹۱/۸۷	۳۸/۴۰۰	۰/۷۴۷	۲/۸۱۷
رانت منابع طبیعی	۱۷/۰۳۷	۰/۰۴۳	۵۹/۰۶۹	۱۵/۵۱۷	۰/۸۳۳	۲/۸۲۳
کیفیت حکمرانی	-۰/۳۳۷	-۵/۸۳۴	۲/۶۰۶	۰/۷۸۰	-۲/۹۱۶	۲۱/۷۹۶

منبع: گردآوری پژوهشگران

¹ World Bank Group

یافته‌های پژوهش

نتایج تخمین

نتایج تخمین معادله (۱) در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج آزمون‌های تشخیصی نشان می‌دهد که همبستگی مرتبه اول سریالی (۱) AR وجود دارد، اما شواهد بیانگر آن است که همبستگی سریالی مرتبه دوم (۲) AR وجود ندارد. علاوه بر این، نتایج آزمون سارگان^۱، ابزارهای مورد استفاده برای تخمین را تأیید می‌کند.

جدول ۳. نتایج تخمین.

متغیرها	مدل ۱		مدل ۲		مدل ۳		مدل ۴	
	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد
وقفه پیچیدگی اقتصادی	۰/۶۱۷	۶/۵۶	۰/۶۱۲	۶/۲۴	۰/۶۲۱	۶/۱۴	۰/۶۱۹	۵/۸۹
توسعه مالی	۰/۰۵۲	۲/۷۵	۰/۰۴۹	۳/۲۶	۰/۰۵۹	۳/۲۷	۰/۰۵۶	۲/۹۴
سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۰۳۹	۱/۴۴	۰/۰۳۷	۱/۵۴	۰/۰۳۶	۱/۲۴	۰/۰۳۵	۱/۱۳
توسعه اینترنت	۰/۰۱۶	۲/۶۶	۰/۰۱۹	۲/۳۷	۰/۰۱۷	۲/۴۲	۰/۰۲۱	۲/۳۳
سرمایه‌گذاری داخلی	۰/۰۲۵	۳/۵۷	۰/۰۲۸	۳/۱۱	۰/۰۳۱	۳/۴۴	۰/۰۳۳	۳/۳۱
باز بودن تجاری	۰/۰۰۳	۰/۵۱	۰/۰۰۹	۱/۸	۰/۰۰۸	۱/۱۴	۰/۰۱۱	۱/۲۲
سرمایه انسانی	۰/۱۶۷	۵/۲۲	۰/۱۶۳	۶/۷۹	۰/۱۷۱	۶/۱۱	۰/۱۶۳	۵/۲۶
رشد اقتصادی	۰/۰۳۶	۲/۱۱	۰/۰۳۵	۲/۵۱	۰/۰۳۱	۲/۸۱	۰/۰۳۹	۲/۷۹
رانت منابع طبیعی	-۰/۰۲۷	-۳/۸۶	-۰/۰۳۱	-۳/۸۸	-۰/۰۲۹	-۳/۲۲	-۰/۰۳۴	-۲/۸۴
حکمرانی	۰/۲۲۷	۸/۱۱	۰/۲۳۳	۷/۵۱	۰/۲۳۵	۶/۹۱	۰/۲۳۷	۶/۴۱
توسعه مالی*	-	-	۰/۰۷۵	۴/۴۱	-	-	-	-
حکمرانی	-	-	-	-	۰/۰۵۶	۴/۳۱	۰/۰۱۳	-
سرمایه‌گذاری خارجی*	-	-	-	-	-	-	-	-
حکمرانی	-	-	-	-	-	-	-	-
توسعه اینترنت*	-	-	-	-	-	-	-	۴/۰۹
حکمرانی	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۴۵
آزمون‌های تشخیصی								
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
AR(۱)	-۲/۹۸	۰/۰۰۳	-۲/۸۳	۰/۰۰۷	-۲/۹۵	۰/۰۰۵	-۲/۷۴	۰/۰۰۹

¹ Sargan Test

مدل ۴		مدل ۳		مدل ۲		مدل ۱		متغیرها
انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	انحراف استاندارد	ضریب آماره t	
۰/۱۷۵	-۱/۶۱	۰/۱۶۶	-۱/۷۵	۰/۱۵۳	-۱/۸۴	۰/۱۴۴	-۱/۹۳	AR(۲)
۰/۱۵۳	۱۴۹/۸۲	۰/۱۷۹	۱۴۲/۵۲	۰/۱۵۲	۱۳۶/۴۴	۰/۱۶۴	۱۳۷/۵۱	آزمون سارگان

منبع: یافته‌های پژوهشگران

بحث و بررسی نتایج

یافته‌های تخمین مدل در جدول ۳ بیانگر آن است که ضریب وقفه یک دوره‌ای متغیر وابسته از نظر آماری معنی‌دار و مثبت است که نشان می‌دهد دانش مولد انباشته بالا در دوره قبل تأثیر مثبت و پایداری بر سطح پیچیدگی اقتصادی دوره جاری دارد. ضریب توسعه واسطه‌های مالی به‌طور مثبت و معنادار با پیچیدگی اقتصادی مرتبط است. این رابطه را می‌توان به این صورت توضیح داد که مؤسسات مالی هم‌چنین به بخش خصوصی در قالب اعتبارات بانکی وام می‌دهند. این بخش‌های خصوصی از این وام‌ها استفاده می‌کنند و با ارائه مهارت‌های فنی به نیروی کار موجود، ساختار تولید خود را پیچیده‌تر می‌کنند که به‌طور غیرمستقیم هزینه‌گردش مالی را کاهش می‌دهد. این بخش‌های مالی هم‌چنین به دولت وام می‌دهند تا کسری بودجه خود را برای تأمین هزینه‌های آموزشی، بهداشتی و دیگر هزینه‌های خود تأمین کند. این مخارج در زمینه بهداشت و آموزش درازای آن افراد/نیروی کار ماهر و مؤثر را برای تثبیت اقتصاد، از طریق مولدتر کردن کل ساختار، فراهم کرد.

ضریب توسعه اینترنت مثبت و از نظر آماری معنی‌دار است که نشان می‌دهد که دسترسی به اینترنت نقش مهمی در پیچیدگی اقتصادی کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا دارد. تأثیر سرمایه‌گذاری خارجی بر پیچیدگی اقتصادی مثبت اما از نظر آماری غیرمعنادار است که می‌تواند به‌واسطه حجم پایین سرمایه‌گذاری خارجی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا باشد؛ زیرا ورود سرمایه‌گذاری به این منطقه بسیار کم است و بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به سمت منابع طبیعی و بخش کالاهای غیرقابل تجارت هدایت می‌شود یا به عبارتی، جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در این کشورها ممکن است به نفع فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر مهارت ضعیف باشد. البته اثرات تعاملی کیفیت حکمرانی با هر کدام از متغیرهای توسعه مالی، توسعه اینترنت و سرمایه‌گذاری خارجی بیانگر اثر مثبت و معنادار این اثر تعاملی است؛ به این مفهوم است که اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای موردبررسی صرفاً در حضور نهادهای قوی حکمرانی امکان‌پذیر است. هم‌چنین تأثیر توسعه مالی و توسعه اینترنت در حضور نهادهای قوی تأثیرگذاری بیشتری بر پیچیدگی اقتصادی دارد.

همه برآوردها تأثیر مثبت و معناداری را از اندازه رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری داخلی و سرمایه‌انسانی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی نشان می‌دهند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که افزایش رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری داخلی و سرمایه‌انسانی سطوح بالاتری از پیچیدگی اقتصادی را القا می‌کند. به‌علاوه، اثر کیفیت نهادی نیز مثبت و از نظر آماری معنی‌دار است و نشان می‌دهد که کیفیت نهادی قطعاً بر پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت می‌گذارد و به بهبود قابلیت‌های تولیدی کشورها کمک می‌کند. هم‌چنین نتایج رگرسیون نشان می‌دهد که باز بودن تجاری تأثیر مثبتی بر پیچیدگی اقتصادی دارد. رانت منابع طبیعی تأثیر منفی بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای موردبررسی دارد که بیانگر آن است که اتکا به منابع طبیعی در واقع انگیزه برای تنوع بیشتر را کاهش می‌دهد. این یافته "فرضیه نفرین منابع" را در ادبیات تأیید می‌کند.

نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی اهمیت اینترنت، توسعه مالی و سرمایه‌گذاری خارجی بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منتخب منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا می‌پردازد. کشورهایی با سطح پیچیدگی اقتصادی بالاتری قادر به تولید و

صادرات محصولات پیچیده‌تر و باارزش افزوده بالاتر هستند. در این زمینه، پیچیدگی اقتصادی به‌عنوان معیاری برای سنجش قابلیت‌های نوآوری، تولید و تجارت ملی است. در پژوهش حاضر، توجه پژوهشی موجود را از سؤال معمول «پیامدهای پیچیدگی اقتصادی چیست؟» که (عمدتاً در ادبیات بررسی شده است) به «عوامل تعیین‌کننده پیچیدگی اقتصادی چیست؟» تغییر می‌دهد؟ نتایج این پژوهش نشان داد که پیچیدگی اقتصادی نتیجه عوامل متعددی است، از جمله عوامل سنتی و کلاسیک مانند سرمایه و نیروی کار و همچنین اجزای غیرکلاسیک مانند اینترنت، توسعه مالی و سرمایه‌گذاری خارجی.

یافته‌های تجربی ما را به این امر سوق می‌دهد که برای کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، توسعه مالی و دسترسی به اینترنت به افزایش پیچیدگی اقتصادی کمک می‌کند، درحالی‌که به‌طور شگفت‌انگیزی، جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر چندانی نداشته باشد؛ که می‌تواند به این دلیل باشد که این کشورها محیط فنی برای حمایت از توسعه دانش مرتبط با این جریان‌های ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ندارند. این واقعیت که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا ممکن است سرمایه‌گذاری داخلی و فعالیت‌های اقتصادی را از بین ببرد، می‌تواند برای توضیح عدم ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و پیچیدگی اقتصادی در این کشورها استفاده شود. در حقیقت دسترسی راحت‌تر افراد می‌تواند امکان یادگیری مهارت‌ها و دانش موردنیاز برای افزایش پیچیدگی اقتصادی را فراهم نماید. به‌علاوه با لحاظ کردن اثر تعاملی کیفیت نهادی نتایج نشان داد که اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای موردبررسی صرفاً در حضور نهادهای قوی حکمرانی امکان‌پذیر است. همچنین تأثیر توسعه مالی و توسعه اینترنت در حضور نهادهای قوی تأثیرگذاری بیشتری بر پیچیدگی اقتصادی دارد.

هم‌چنین نتایج نشان داد که اندازه اقتصادی بزرگ‌تر با سطوح بالاتری از پیچیدگی اقتصادی مرتبط است. تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری داخلی بر پیچیدگی اقتصادی در کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا به این معنی است که سرمایه‌گذاری داخلی می‌تواند منجر به بهبود فناوری شود که می‌تواند از تولید محصولات پیچیده‌تر حمایت کند. به‌عبارت‌دیگر، کالاهای سرمایه‌ای کارآمدتر می‌توانند کارایی و بهره‌وری نیروی کار را افزایش دهند و در نتیجه پیچیدگی اقتصادی را بهبود بخشند. تأثیر اشتراک‌های تلفن همراه بر پیچیدگی اقتصادی در هر سه نمونه به‌طور معنادار منفی است که نشان می‌دهد اشتراک‌های تلفن همراه پیچیدگی اقتصادی را در کل کاهش می‌دهد. یافته‌ها در مورد سرمایه انسانی نشان می‌دهد که توانایی تولید کالا به‌شدت به سرمایه انسانی بستگی دارد و کشورهایی با سطوح بالاتر سرمایه انسانی می‌توانند کالاهای پیچیده‌تری نسبت به کشورهایی با سطوح پایین سرمایه انسانی تولید کنند. علاوه بر این نتایج گویای آن است که کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا می‌توانند از باز بودن تجارت نیز به‌عنوان فرصتی برای پیشرفت فناوری و تولید کالاهای پیچیده‌تر استفاده کنند.

References

- Akerman, A., Gaarder, I., & Mogstad, M. (2015). The Skill Complementarity of Broadband Internet *The Quarterly Journal of Economics*, 130(4), 1781-1824. <https://doi.org/10.1093/qje/qjv028>
- Amendolagine, V., Coniglio, N. D., & Seric, A. (2017). Foreign Direct Investment and Structural Change in Africa: Does Origin of Investors Matter? In E. Wamboye & E. A. Tiruneh (Eds.), *Foreign Capital Flows and Economic Development in Africa: The Impact of BRICS versus OECD* (pp. 97-125). Palgrave Macmillan US. https://doi.org/10.1057/978-1-137-53496-5_5
- Antonietti, R., & Franco, C. (2021). From FDI to economic complexity: a panel Granger causality analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56(2), 225-239. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.11.001>

- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Azam, S. (2017). A cross-country empirical test of cognitive abilities and innovation nexus. *International Journal of Educational Development*, 53(1), 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.01.003>
- Azimi, N. A. (2023). The effect of knowledge based economic indicators on the countries' economic complexity. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 24(4), 1-23. https://journal.irphe.ac.ir/article_702961.html?lang=en
- Bahar, D., Rapoport, H., & Turati, R. (2022). Birthplace diversity and economic complexity: Cross-country evidence. *Research Policy*, 51(8), 103991. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103991>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Bonk, C. J. (2011). *The world is open: How web technology is revolutionizing education*. Jossey-Bass. <https://www.amazon.com/World-Open-Technology-Revolutionizing-Education/dp/1118013816>
- Canh, N. P., Schinckus, C., & Thanh, S. D. (2020). The natural resources rents: Is economic complexity a solution for resource curse? *Resources Policy*, 69(2), 101800. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101800>
- Choi, C. (2003). Does the Internet stimulate inward foreign direct investment? *Journal of Policy Modeling*, 25(4), 319-326. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(02\)00202-8](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(02)00202-8)
- Chu, L. K. (2020). The effects of financial development on economic sophistication: evidence from panel data. *Applied Economics Letters*, 27(15), 1260-1263. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1676866>
- Clarke, G. R. G., & Wallsten, S. J. (2006). Has the Internet Increased Trade? Developed and Developing Country Evidence. *Economic Inquiry*, 44(3), 465-484. <https://doi.org/10.1093/ei/cbj026>
- Ding, S., Meriluoto, L., Reed, W. R., Tao, D., & Wu, H. (2011). The impact of agricultural technology adoption on income inequality in rural China: Evidence from southern Yunnan Province. *China Economic Review*, 22(3), 344-356. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2011.04.003>
- Elahi, N., Heydari, H., Kiaalhosseini, S. Z., & Abolhasani Chimeh, M. A. (2018). The Effect of Trade Openness and Government Size on Macroeconomic Volatility in Iran: A Stochastic Volatility Model (SVM) Approach. *Journal of Econometric Modelling*, 3(3), 11-37. <https://doi.org/10.22075/jem.2019.17030.1267>
- Ferrarini, B., & Scaramozzino, P. (2016). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 52-61. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.12.001>
- Gala, P., Camargo, J., Magacho, G., & Rocha, I. (2018). Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data. *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.11.005>
- Gao, J., & Zhou, T. (2018). Quantifying China's regional economic complexity. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 492, 1591-1603. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.11.084>

- Hargittai, E., & Shaw, A. (2015). Mind the skills gap: the role of Internet know-how and gender in differentiated contributions to Wikipedia. *Information, Communication & Society*, 18(4), 424-442. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2014.957711>
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, 93, 75-93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.020>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Massachusetts Institute of Technology Press. <https://www.amazon.com/Atlas-Economic-Complexity-Mapping-Prosperty/dp/0262525429>
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Ho, C.-Y., Huang, S., Shi, H., & Wu, J. (2018). Financial deepening and innovation: The role of political institutions. *World Development*, 109, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.022>
- Horobet, A., Mnohohitnei, I., Zlatea, E. M. L., & Belascu, L. (2022). The Interplay between Digitalization, Education and Financial Development: A European Case Study. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3), 135. <https://doi.org/10.3390/jrfm15030135>
- Javorcik, B. S., Lo Turco, A., & Maggioni, D. (2017). New and Improved: Does FDI Boost Production Complexity in Host Countries? *The Economic Journal*, 128(614), 2507-2537. <https://doi.org/10.1111/eoj.12530>
- Khan, H., Khan, U., & Khan, M. A. (2020). Causal Nexus between Economic Complexity and FDI: Empirical Evidence from Time Series Analysis. *The Chinese Economy*, 53(5), 374-394. <https://doi.org/10.1080/10971475.2020.1730554>
- Kosová, R. (2010). Do Foreign Firms Crowd Out Domestic Firms? Evidence from the Czech Republic. *The Review of Economics and Statistics*, 92(4), 861-881. https://doi.org/10.1162/REST_a_00035
- Lapatinas, A. (2019). The effect of the Internet on economic sophistication: An empirical analysis. *Economics Letters*, 174, 35-38. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.10.013>
- Lapatinas, A., Kyriakou, A., & Garas, A. (2019). Taxation and economic sophistication: Evidence from OECD countries. *Public Library of Science One*, 14(3), e0213498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213498>
- Lapatinas, A., & Litina, A. (2019). Intelligence and economic sophistication. *Empirical Economics*, 57(5), 1731-1750. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1511-y>
- Law, S. H., Lee, W. C., & Singh, N. (2018). Revisiting the finance-innovation nexus: Evidence from a non-linear approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3(3), 143-153. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.02.001>
- Massachusetts Institute of Technology Media Lab. (2022, October 15). *The Atlas of Economic Complexity*. <http://atlas.media.mit.edu>
- Matthias Arnold, J., & Javorcik, B. S. (2009). Gifted kids or pushy parents? Foreign direct investment and plant productivity in Indonesia. *Journal of International Economics*, 79(1), 42-53. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2009.05.004>
- McMullan, M. (2006). Patients using the Internet to obtain health information: How this affects the patient-health professional relationship. *Patient Education and Counseling*, 63(1), 24-28. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2005.10.006>

- Mealy, P., & Teytelboym, A. (2022). Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, 51(8), 103948. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948>
- Mehic, A. (2018). Industrial employment and income inequality: Evidence from panel data. *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.02.006>
- Nguyen, C. P., Nguyen, B., Duy Tung, B., & Dinh Su, T. (2021). Economic complexity and entrepreneurship density: A non-linear effect study. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121107. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121107>
- Nguyen, C. P., Schinckus, C., & Su, T. D. (2020). The drivers of economic complexity: International evidence from financial development and patents. *International Economics*, 164, 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2020.09.004>
- Nguyen, C. P., & Su, T. D. (2021a). Economic integration and economic complexity: The role of basic resources in absorptive capability in 40 selected developing countries. *Economic Analysis and Policy*, 71, 609-625. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.07.001>
- Nguyen, C. P., & Su, T. D. (2021). Financing the economy: The multidimensional influences of financial development on economic complexity. *Journal of International Development*, 33(4), 644-684. <https://doi.org/10.1002/jid.3541>
- Njangang, H., Asongu, S., Tadadjeu, S., & Nounamo, Y. (2021). Is financial development shaping or shaking economic sophistication in African countries? *European Xtramile Centre of African Studies*, 1-13. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3806772>
- North, D. C. (1987). Institutions, Transaction Costs and Economic Growth. *Economic Inquiry*, 25(3), 419-428. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1987.tb00750.x>
- Pazham, S. M., & Salimifar, M. (2016). An Examination of Economic Complexity Index Effect on Economic Growth in The top 42 countries producing science. *Journal of Economics and Regional Development*, 22(10), 16-38. <https://doi.org/10.22067/erd.v22i10.41690>
- Romer, P. (1993). Idea gaps and object gaps in economic development. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 543-573. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90029-F](https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90029-F)
- Sepehrdoust, H., Hosseini, S. E., Bayatani, M., & Rasuli, M. (2021). Impact of Tax Structure on Income Poverty of the Selected Middle East and North Africa (MENA) Countries. *Journal of Economics and Regional Development*, 28(21), 203-238. <https://doi.org/10.22067/erd.2021.68088.1005>
- Shahabadi, A., & Hosseini, M. (2018). The Effect of Knowledge Economy Components on Iran's Economic Complexity. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 5(2), 125-148. https://economic.mofidu.ac.ir/article_39813.html?lang=en
- Simoes, A. J. G., & Hidalgo, C. A. (2011, August 7-11). *The economic complexity observatory: An analytical tool for understanding the dynamics of economic development* [Conference session]. Workshops at the twenty-fifth Association for the Advancement of Artificial Intelligence conference on artificial intelligence, San Francisco, California. <https://www.researchgate.net/publication/221605462>
- Stevenson, B. (2008). The Internet and job search. *National Bureau of Economic Research*, 1-27. <https://doi.org/10.3386/w13886>
- Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: evidence from Southeastern and Central Europe. *Munich Personal RePEc Archive*, 1-25. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/77837/>
- Suvankulov, F., Chi Keung Lau, M., & Ho Chi Chau, F. (2012). Job search on the internet and its outcome. *Internet Research*, 22(3), 298-317. <https://doi.org/10.1108/10662241211235662>

- Sweet, C., & Eterovic, D. (2019). Do patent rights matter? 40 years of innovation, complexity and productivity. *World Development*, 115(1), 78-93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.10.009>
- Valette, J. (2018). Do Migrants Transfer Productive Knowledge Back to Their Origin Countries? *The Journal of Development Studies*, 54(9), 1637-1656. <https://doi.org/10.1080/00220388.2017.1333109>
- Vu, T. V. (2022). Does institutional quality foster economic complexity? The fundamental drivers of productive capabilities. *Empirical Economics*, 63(3), 1571-1604. <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02175-4>
- West, D. M. (2004). E-Government and the Transformation of Service Delivery and Citizen Attitudes. *Public Administration Review*, 64(1), 15-27. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00343.x>
- World Bank Group. (2022). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- World Bank Group. (2022). *Worldwide Governance Indicators*. <https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators>
- Yalta, A. Y., & Yalta, T. (2021). Determinants of Economic Complexity in MENA Countries. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 5-16. <https://dergipark.org.tr/en/pub/joeep/issue/60112/825017>
- You, W., Zhang, Y., & Lee, C-C. (2022). The dynamic impact of economic growth and economic complexity on CO2 emissions: An advanced panel data estimation. *Economic Analysis and Policy*, 73(14), 112-128. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.004>
- Zameer, H., Shahbaz, M., & Vo, X. V. (2020). Reinforcing poverty alleviation efficiency through technological innovation, globalization, and financial development. *Technological Forecasting and Social Change*, 161(6), 120326. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120326>
- Zhu, S., & Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1270413>