



The Impact of Economic Complexity on Economic Growth in N-11 Countries: A Panel ARDL Approach Study

Mohsen Mohammadi | Assistant Professor of Economics, Department of Administrative and Economic Sciences, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran
Khyareh* 
Amineh Zivari  | Master of Entrepreneurship Management, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran

Abstract

Economic complexity is a relatively new concept developed in recent years to assess the productive characteristics of countries. It not only explains the production structure, but also helps examine differences in income and growth across countries. In this paper, we estimate the macroeconomic impact of economic complexity on growth of a sample of N-11 countries for the period 2000-2020, using the economic complexity index developed by Hidalgo and Hausman (2009). Diagnostic tests confirmed the assumption of slope coefficient heterogeneity and cross-sectional dependence of the error term. Thus, we employ the Pesaran (2006) Common Correlated Effects Mean Group estimator (CCEMG) and the Chudik and Pesaran (2015) Common Correlated Effect Pooled Mean Group (CCEPMG) methodology. The findings suggest that economic complexity is one of the key determinants of long-term economic growth. However, its impact on economic growth is not significant in the short term, suggesting that the impact of changes in production structure on economic growth is time-sensitive. The coefficients of other control variables such as human capital, investment, institutional quality, and inflation rate were statistically significant.

Keywords: Economic Complexity, Economic Growth, N-11 Countries, Panel ARDL.

JEL Classification: O14 O33, O47.

* Corresponding Author: m.mohamadi@ut.ac.ir

How to Cite: Mohammadi Khyareh, M., Zivari, A. (2022). The Influence of Economic Complexity on Economic Growth in N-11 Countries: A Panel ARDL Approach Study. *Journal of Economic Research*, 86(21), 185- 219.



تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای N-11 با استفاده از رویکرد Panel ARDL

محسن محمدی
استادیار اقتصاد، گروه علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

ID
*خياره

امینه زیوری
کارشناس ارشد مدیریت کارآفرینی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

ID

چکیده

پیچیدگی اقتصادی یک مفهوم نسبتاً جدید است که در سال‌های اخیر برای ارائه معیاری جامع از ویژگی‌های تولید کشورها گسترش یافته است. پیچیدگی اقتصادی نه تنها ساختارهای تولیدی کشورها را توضیح می‌دهد، بلکه به بررسی تفاوت‌های درآمدی و رشد بین کشورها نیز کمک می‌کند. هدف مقاله حاضر، تکمیل ادبیات اخیر در مورد اثرات کلان اقتصادی پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی برای نمونه کشورهای N-11 در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۰ و با استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی توسعه یافته توسط هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) است. آزمون‌های تشخیصی موید فرضیه‌های ناهمگونی ضرایب شیب و وابستگی مقطعی جملات اخلال است که برای این منظور از دو تخمین‌زن میانگین گروهی با اثرات همبسته مشترک پانل (CCEPMG) پسران (۲۰۰۶) و تخمین‌زن میانگین گروهی با اثرات همبسته مشترک (CCEMG) چودیک و پسران (۲۰۱۵) استفاده می‌شود. یافته‌ها نشان داده است که پیچیدگی اقتصادی یکی از عوامل مهم و کلیدی برای رشد اقتصادی در بلندمدت است. با این حال، تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت معنادار نشده است که بیانگر زمان‌بر بودن تأثیر تحولات ساختاری تولید بر رشد اقتصادی است. سایر متغیرهای کنترلی تحقیق شامل سرمایه انسانی، سرمایه‌گذار، کیفیت نهادی و نرخ تورم نیز مورد تأیید آماری قرار گرفته است. بر این اساس کشورها باید برای تولید کالاها و خدمات جدید بر استراتژی‌های بلندمدت تمرکز کنند و از اثر خنثی کوتاه‌مدت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی آگاه باشند.

کلیدواژه‌ها: پیچیدگی اقتصادی، رشد اقتصادی، کشورهای N-11، Panel-ARDL
طبقه‌بندی JEL: O14, O33, O47

۱. مقدمه

شکاف و تفاوت درآمدهای و رشد بین کشورها، یکی از چالش‌های مهم سیاستی در اقتصاد است. در حالی که بسیاری از نظریه‌ها سعی در تحلیل دلایل شکاف درآمدهای بین کشورها داشته‌اند و عوامل مختلفی مانند فناوری، سرمایه انسانی، تجارت بین‌الملل یا کیفیت نهادها را به‌عنوان منبع تفاوت سطح درآمد ذکر کرده‌اند؛ با وجود این، هنوز اختلاف نظر قابل توجهی در مورد عوامل موثر بر آن وجود دارد.

در سال‌های اخیر، بر ساختار تولید کشورها به‌عنوان یکی از دلایل اصلی تفاوت‌های عظیم درآمدهای، تاکید شده است (Domini, 2020; Hidalgo, et al., 2018; Hausmann, et al., 2014 and Stojkoski, et al., 2016). این دیدگاه که ساختار و پیچیدگی اقتصادی یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده رشد اقتصادی است، بدون شک نقطه برجسته بحثی است که توسط پیشگامان نظریه‌های توسعه اقتصادی در دهه ۱۹۴۰ آغاز شده است.

بسیاری از مطالعات اولیه حاکی از آن است که سطح پیچیدگی و تنوع محصول یا صادرات یک کشور دلیل اصلی وجود تنوع در استانداردهای زندگی در بین کشورهاست (Hirschman, 1958; Rosenstein-Rodan, 1943). جالب توجه است که این دیدگاه توسط نظریه پردازان رشد نئوکلاسیک و مدرن نیز تکرار شده است که پیچیدگی اقتصادی را به شکل پیشرفت فناوری یا نوآوری به‌عنوان عامل اصلی تعیین‌کننده رشد اقتصادی می‌دانند (Lucas, 1988; Romer, 1986; Solow, 1956). به‌ویژه، مدل‌های رشد درون‌زا مبتنی بر نوآوری رومر^۱ (۱۹۹۰) و آقیون و هویت^۲ (۱۹۹۸) نشان می‌دهند که رشد اقتصادی بلندمدت از نوآوری (مواردی که به شکل پیچیدگی و تنوع محصول، فرآیند و نوآوری سازمانی هستند) ناشی می‌شود.

در واقع، تفاوت اساسی بین دیدگاه نئوکلاسیک و دیدگاه مدرن حول عوامل اصلی تغییرات تکنولوژیکی یا پیچیدگی اقتصادی متمرکز است. در حالی که نئوکلاسیک‌ها شوک‌های برون‌زا را به‌عنوان محرک تغییرات تکنولوژیکی می‌دانند (Solow, 1956).

1 Romer, P. M.

2 Aghion, P., & Howitt, P.

نظریه پردازان رشد مدرن معتقدند که افزایش سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی و سرمایه انسانی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، مواهب طبیعی، عوامل جغرافیایی و جمعیتی، کیفیت نهادی، سطح سرمایه اجتماعی و شبکه‌ها، میزان تغییر تکنولوژیکی، نوآوری یا سطح پیچیدگی محصول بر رشد اقتصادی در بلندمدت تاثیر می‌گذارند (Acemoglu, et al., 2014; Acemoglu & Robinson, 2012). در همین راستا، به تازگی تمرکز گسترده‌ای بر شاخص پیچیدگی اقتصادی^۱ (ECI) در جوامع علمی و پژوهشی صورت گرفته است، عمدتاً به این دلیل که قابل اعتمادترین و قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده رشد اقتصادی است (Hausmann & Hidalgo, 2011)؛ به این مفهوم که پیچیدگی بالاتر با رشد اقتصادی بالاتر (Hidalgo & Hausmann, 2009; Tacchella, et al., 2018) و نوسانات تولید کمتر (Güneri and Yalta, 2021) مرتبط است. علاوه بر این، توانایی یک اقتصاد برای تولید کالاهای پیچیده، متکی بر شبکه‌های پیچیده‌ای است که انواع مختلف دانش و قابلیت‌ها را در کنار هم قرار می‌دهد که آن را در برابر شوک‌های خارجی مقاوم‌تر می‌کند و در نتیجه، رشد اقتصادی پایدارتری را به دنبال دارد (Lo, et al., 2022).

بررسی پژوهش‌های پیشین بیانگر آن است که اکثر مطالعات در زمینه پیچیدگی و رشد اقتصادی با استفاده از پانل‌های بزرگ بین‌کشوری انجام شده است که تفاوت‌ها و ناهمگنی بین کشورها و دوره‌ها را نادیده گرفته‌اند (Cristelli, et al., 2015; Stojkoski & Kocarev, 2017). ناهمگونی به این دلیل ظاهر می‌شود که کشورها موقعیت‌های مختلفی را در فضای محصول^۲ دارند (بر اساس میزان تنوع صنعتی، اغلب فضای محصول را کشورهای توسعه‌یافته اشغال کرده‌اند و با افزایش توسعه اقتصادی،

1 Economic Complexity Index (ECI)

۲ فضای محصول به مفهوم تصویرسازی ارتباط بین محصولات تولیدی کشورها بر اساس شباهت‌های دانش لازم برای تولید آنها است. فضای محصول جزئیات ارتباط نزدیک به ۹۰۰ محصول را بر اساس داده‌های دنیای واقعی در مورد تجربه تنوع کشورها در ۵۰ سال گذشته نشان می‌دهد و بر این اساس مسیرهایی را که کشورها می‌توانند برای تنوع بخشیدن به محصولات خود طی کنند را به تصویر می‌کشد. موقعیت یک کشور در فضای محصول بر اساس سید صادراتی‌اش ترسیم می‌شود که بر این اساس مشخص می‌شود کشورها بر اساس دانش موجود و تنوع صنعتی که دارند قادر به تولید چه محصولاتی هستند.

کشورهای در حال توسعه در حاشیه فضای محصول قرار می‌گیرند). بنابراین، می‌توان استدلال کرد که رابطه متفاوتی بین پیچیدگی اقتصادی و رشد در بین اقتصادها وجود دارد.

علاوه بر این، با توجه فرآیند زمان‌بر بودن تحولات ساختاری اقتصادها، اتخاذ سیاست‌ها ممکن است اثرهای متفاوتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی داشته باشد؛ از این رو، بررسی جداگانه اثرهای کوتاه‌مدت و بلندمدت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورها می‌تواند بر غنای ادبیات این حوزه بیفزاید. درنهایت، با وجود حمایت نظری قوی از فرضیه رشد مدرن و اهمیت قابل توجه ساختار تولید در کشورها در چند دهه اخیر، شواهد تجربی کافی به‌ویژه در ارتباط با کشورهای N-11 وجود ندارد^۱. در همین راستا، تضمین رشد اقتصادی و تنوع در ساختار تولید و پیچیدگی اقتصادی نیز به‌طور هم‌زمان به یک اولویت اصلی توسعه در سراسر جهان تبدیل شده است. کشورهای (N-11) نیز از این نظر مستثنا نیستند. از آنجایی که کشورهای مذکور در حالت گذار هستند و قصد دارند صادرات خود را با شرکای تجاری بیشتر افزایش دهند، از این رو، باید تنوع و پیچیدگی محصولات صادراتی خود را افزایش دهند. در نتیجه این فعالیت‌های اقتصادی، انتشار دانش و نوآوری صورت می‌گیرد که رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد. بنابراین، پیش‌بینی می‌شود که پیچیدگی اقتصادی یکی از عوامل موثر برای پایداری و شتاب رشد اقتصادی کشورهای N-11 در سال‌های آتی باشد؛ از این رو، درک و پرداختن به عوامل موثر بر رشد اقتصادی برای کشورهای N-11 ضرورت دارد.

با توجه به موارد فوق، این مقاله سعی دارد این سوال را روشن کند آیا پیچیدگی اقتصادی به تقویت رشد اقتصادی گروه کشورهای N-11 در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۰ کمک می‌کند یا خیر. نوآوری پژوهش حاضر از چند جنبه قابل بررسی است؛ اول، به تازگی مطالعاتی مانند تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر ردپای اکولوژیکی (Nathaniel, et al., 2022)، تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی (Nabi, et al., 2022)،

۱ کشورهای N-11 شامل بنگلادش، مصر، اندونزی، ایران، مکزیک، نیجریه، پاکستان، فیلیپین، ترکیه، کره جنوبی و ویتنام؛ از جمله سریع‌ترین اقتصادهای نوظهور در حال رشد جهان هستند (Goldman, 2007).

اثرات پیچیدگی اقتصادی بر انتشار CO₂ (Yu, et al., 2022) برای گروه کشورهای N-11 صورت گرفته است؛ با این حال، به زعم نویسندگان، پژوهش حاضر اولین تلاش است که بر ارتباط بین پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی در گروه کشورهای مذکور تمرکز دارد. دوم، به منظور تخمین مدل، رویکرد^۱ Panel-ARDL انتخاب شده است؛ زیرا توانایی تخمین‌های کوتاه‌مدت و ناهمگن پویا از پارامترهای بلندمدت را دارد و در صورت وجود می‌تواند با مشکل درون‌زایی مقابله کند. بنابراین، نوآوری این پژوهش هم در عنوان و هم در روش‌شناسی و مدل اقتصادسنجی پژوهش است.

سازمان‌دهی پژوهش در ادامه به این صورت است که در بخش دوم ادبیات و پیشینه پژوهش بررسی می‌شود. روش‌شناسی پژوهش در بخش سوم معرفی می‌شود. در بخش چهارم، یافته‌های تجربی را تجزیه و تحلیل می‌کند و در نهایت، نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی بیان می‌شود.

۲. مبانی نظری

۲-۱. مفهوم پیچیدگی اقتصادی

دانش یکی از عوامل کلیدی در تولید است. از آنجایی که دانش در بین مردم ذخیره و منتشر می‌شود، محصولات به‌عنوان ابزار انتقال و ادغام دانش در نظر گرفته می‌شوند (Hausmann, et al., 2014). در نتیجه، حجم عظیمی از دانش از طریق بازار قابل‌دستیابی است. دانش به دو نوع صریح و ضمنی تقسیم می‌شود. اگرچه دانش صریح به‌سادگی از طریق ارتباط آشکار می‌شود، دانش ضمنی تنها از طریق کاربرد آن آشکار می‌شود (Nonaka, 1994). مشکل این است که بیشتر دانش موردنیاز برای تولید، ضمنی است. در واقع، انتقال آهسته، پرهزینه و نامطمئن دانش ضمنی به‌عنوان یک محدودیت برای رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود (Hausmann, et al., 2014). در نتیجه، برای تسریع تولید و افزایش کارایی، افراد و شرکت‌ها باید در فعالیت‌های خاصی که دانش ضمنی دارند، تخصص پیدا کنند. این ایده بیشتر در نظریه تقسیم‌کار پیشنهاد شده توسط اسمیت^۲ (۱۷۷۶) توسعه‌یافته است. بر اساس این نظریه، راز ثروت

1 Panel Auto Regressive Distributed lag

2 Smith, A.

یک ملت، تقسیم کار است که در آن افراد و بنگاه‌ها در فعالیت‌های مختلف برای بهبود کارایی اقتصادی تخصص دارند. وقتی یک کشور دارای اندازه بازار بزرگ‌تری باشد، افراد بیشتری می‌توانند متخصص شوند و در نتیجه، تقسیم کار گسترده‌تری حاصل می‌شود (Hidalgo & Hausmann, 2009). با این حال، سهم تقسیم کار در رشد اقتصادی نه تنها به میزان دانش ذخیره شده، بلکه به نحوه ادغام انواع مختلف دانش از طریق تعامل انسانی بستگی دارد (Hausmann, et al., 2014).

افراد با دانش متنوع باید در شکل‌گیری، مدیریت و بهره‌برداری از فعالیت‌های تولیدی تعامل داشته باشند (Felipe, et al., 2012). این امر منجر به توسعه قابلیت‌های تولیدی در سطوح مختلف مانند افراد، سازمان‌ها و شبکه‌های سازمانی می‌شود (Hausmann, et al., 2011). اگرچه افراد می‌توانند تخصص خود را از طریق بازارهای جهانی به اشتراک بگذارند، اما دستیابی به تقسیم کار از طریق تجارت بین‌المللی دشوار است. دلیل آن این است که فعالیت‌های فردی که از تقسیم کار ناشی می‌شوند به دلیل محدودیت‌های مربوط به حقوق مالکیت، مقررات، زیرساخت‌ها، مهارت‌های کاری خاص و... نمی‌توانند وارد شوند (Hidalgo & Hausmann, 2009). در عوض، یک کشور نیاز به توسعه قابلیت‌های تولیدی متنوع خود دارد تا تقسیم کار خود را امکان‌پذیر سازد (Hidalgo & Hausmann, 2009). پس از ظهور این مجموعه توانایی، یک جامعه پیچیده می‌تواند وجود داشته باشد و خود را با استفاده از دانش متنوعی که اعضای آن برای ایجاد هر محصولی در اختیاردارند، حفظ کند (Hausmann, et al., 2014).

شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI) که توسط دو محقق برجسته هاروارد، ریکاردو هاسمن^۱ و سزار هیدالگو^۲ توسعه یافته است و به‌عنوان بازتاب‌دهنده برتر سطح پیشرفت یا نوآوری تکنولوژیکی و عاملی کلیدی در رشد اقتصادی در بلندمدت دیده می‌شود (Cristelli, et al., 2015; Hartmann, et al., 2017; Hausmann, et al., 2014). در ابتدا، این شاخص از فرآیندی به نام روش بازتاب‌ها مشتق شده است که اساساً داده‌های تجاری را به‌عنوان یک شبکه دوجانبه تفسیر می‌کند که در آن تنوع و پیچیدگی محصولات یک کشور (صادرات) منعکس‌کننده تنوع قابلیت‌های غیرقابل

1 Hausmann, R.

2 Hidalgo, C.

تجارت (دانش، دانش فنی، سرمایه اجتماعی، نهادها و...) و تعاملات آن‌ها در آن کشور است (Hidalgo & Hausmann, 2009).

سطح پیچیدگی یا منحصربه‌فرد بودن محصولی که یک کشور صادر می‌کند، سطح «قابلیت‌های» موجود در فرآیند تولید را منعکس می‌کند. به همین ترتیب، تنوع «قابلیت‌های» موجود در یک کشور و تعاملات آن‌ها به عنوان تعیین‌کننده پیچیدگی یا سطح فناوری تجسم یافته در کالاها و خدمات تولیدشده در کشور تلقی می‌شوند. به همین ترتیب، هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) دو مفهوم مرتبط با پیچیدگی اقتصادی؛ یعنی «تنوع^۱» و «فراگیری^۲» را تعریف کردند؛ اولی نشان‌دهنده تعداد محصولات است که یک کشور می‌تواند با مزیت نسبی آشکار^۳ (RCA)، صادر کند و دومی تعداد کشورهایی را نشان می‌دهد که در صادرات یک محصول مزیت دارند. از این رو، یک اقتصاد در صورتی پیچیده‌تر است که بتواند طیف وسیع‌تری از محصولات را صادر کند، محصولاتی که در فراگیری به نسبت بالایی دارند (توسط تعداد کمی از کشورهای دیگر صادر می‌شوند).

۲-۲. پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی

در ادبیات ساختارگرایان، توسعه و رشد اقتصادی با تغییرات ترکیب بخشی تولید و پیشرفت در تولید کالاهای پیچیده مرتبط است. با الهام از دیدگاه ساختارگرایی، ادبیات جدیدی در سال‌های گذشته پدیدار شد که در مورد نقش تغییرات ساختاری برای تحریک توسعه اقتصادی بلندمدت بحث می‌کند و ارتباط بین تولید ناخالص داخلی سرانه و ساختار تولید، نرخ رشد صادرات و بهره‌وری را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این زمینه، مطالعات اخیر نشان داده است که توسعه اقتصادی را می‌توان به‌عنوان فرآیند یادگیری برای یک کشور در مورد چگونگی تولید (و صادرات) محصولات پیچیده‌تر تفسیر کرد.

1 diversity

2 ubiquity

3 Revealed Comparative Advantage (RCA)

هر کشوری باید مسیر توسعه خود را پیدا کند و با تمرکز بر سیستم یادگیری خود قابلیت‌هایی را به قابلیت‌های موجود خود اضافه کند (Lall, 1992; 2000). ادبیات جدید نقش انباشت قابلیت‌ها را در تولید کالاهای پیچیده‌تر آشکار کرده است و ادعا می‌کند که این پیش‌فرض برای تغییرات ساختاری است. چنین قابلیت‌هایی به ورودی‌های غیرقابل تجارت و نامشهود (دانش ضمنی) اشاره دارد. بخش بزرگی از ادبیات این رویکرد بر شناسایی و اندازه‌گیری قابلیت‌ها در صنایع یا کشورها متمرکز بود (and Coco Archibugi, 2005).

هیدالگو و همکاران (۲۰۰۷)، هاسمن و همکاران (۲۰۰۷) و هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹)، از جمله اولین افرادی هستند که نشان می‌دهند پیچیدگی اقتصادی می‌تواند تفاوت‌های درآمدی بین کشورها را توضیح دهد و نرخ‌های رشد آینده را پیش‌بینی کند. در واقع، ایده اصلی پیچیدگی اقتصادی (تولید محصولات متنوع و پیچیده) دلالت بر این دارد که توسعه اقتصادی نمی‌تواند با تولید بیشتر از مجموعه‌ای از کالاها ثابت بماند و باید شامل تولید و توسعه محصولات جدید باشد.

رودریک^۱ (۲۰۱۴) استدلال کرد که دو عامل کلیدی در ایجاد رشد بلندمدت، انباشت قابلیت‌ها و ایجاد تحول ساختاری نقش دارد که به معنی ایجاد صنایع با بهره‌وری بیشتر و انتقال نیروی کار از بخش‌های با بهره‌وری پایین به بخش‌هایی با بهره‌وری بالاتر است. پیچیدگی اقتصادی، واژه وسیع‌تری برای قابلیت‌ها تعریف می‌کند و استدلال می‌کند که انباشت قابلیت‌ها به‌منظور داشتن ساختار مولد متنوع و تولید کالاهای پیچیده برای رشد بیشتر در بلندمدت ضروری است. این پدیده سوال مهمی را در اذهان تداعی می‌کند که اهمیت تنوع و کالاهای با بهره‌وری بیشتر در رشد اقتصادی چیست؟ به طور ضمنی، فرض بر این است که فعالیت‌های با بهره‌وری و دستمزد پایین (تولید کالاهای غیر پیشرفته از نظر فناوری یا محصولات کشاورزی) منعکس‌کننده وجود درجه کمی از دانش ضمنی و سطح پایین سرریز و انتشار دانش در آن اقتصاد است. برعکس، فعالیت‌های با بهره‌وری بالا و دستمزدهای بالا نشان‌دهنده وجود درجه زیادی از دانش ضمنی و سطح بالای سرریز و انتشار دانش در اقتصاد است. مفهوم گسترده‌تر این است

1 Rodrik, D.

که توسعه یا رشد برای کشورهایی با ساختارهای تولیدی که به سمت محصولات غیر پیچیده (فناوری غیر پیشرفته) و رقابتی طراحی شده‌اند، کند است و برای کشورهایی با ساختارهای تولیدی که به سمت محصولات پیچیده (از لحاظ فناوری پیشرفته) و شبه انحصاری طراحی شده‌اند، سریع خواهد بود (Albeaik, 2017; Hartmann, et al., 2017; et al., 2017; Ajide, 2022; Nguyen, et al., 2021).

ییلدریم^۱ (۲۰۱۴) پیشنهاد کرد که حرکت به سمت فعالیت‌های جدید و مولد، محرک اصلی رشد اقتصادی است. علاوه بر این، وی استدلال می‌کند که فرآیند تنوع در نهایت منجر به پیچیدگی تولید می‌شود.

هاسمن و همکاران (۲۰۱۴) ادعا می‌کنند که پیچیدگی کشور پیش‌بینی‌کننده قوی‌تری برای رشد اقتصادی در مقایسه با معیارهای سنتی مانند سرمایه انسانی (سال‌های تحصیل)، حاکمیت و کیفیت نهادی، فراوانی منابع طبیعی و... است. در همین راستا، هاسمن و همکاران (۲۰۰۷) استدلال کردند که تخصص در برخی از کالاها رشد بالاتری را نسبت به برخی دیگر ایجاد می‌کند. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که کشورهای متخصص در محصولاتی که توسط کشورهای غنی صادر می‌شوند، نرخ رشد بالاتری را تجربه خواهند کرد؛ زیرا کشورهای ثروتمند به طور کلی محصولات پیچیده‌ای صادر می‌کنند. آن‌ها برای اثبات نظر خود دو شاخص ایجاد کردند: برای اندازه‌گیری پیچیدگی یک محصول که آن را PRODY نامیدند، سپس پیچیدگی صادرات یک کشور را محاسبه می‌کنند که به آن EXPY می‌گویند. PRODY و EXPY شامل اطلاعات درآمد (درآمد سرانه کشورهای صادرکننده محصول) و همچنین اطلاعاتی در مورد ساختار شبکه کشورها و محصولاتی که صادر می‌کنند (وزن) است (Hausmann, et al., 2014). این شاخص‌ها در دو مرحله ساخته می‌شوند. مرحله اول شامل اندازه‌گیری تولید ناخالص داخلی سرانه (سطح بهره‌وری ضمنی) مرتبط با هر محصول صادراتی است. این معیار سطح محصول از پیچیدگی $PRODY_k$ تعیین می‌شود و به‌عنوان مزیت نسبی آشکار شده (RCA) - وزن درآمد ناخالص ملی (GNI) سرانه - هر کشور صادرکننده محصول k محاسبه می‌شود:

1 Yildirim, M.

$$PRODY_k = \sum_j \frac{\frac{X_{kj}}{X_j}}{\sum_j \frac{X_{kj}}{X_j}} Y_j$$

در محاسبه $PRODY_k$ ، بیانگر ارزش صادرات محصول k بر اساس کشور j است. X_j ارزش کل صادرات کشور j و Y_j درآمد سرانه آن است. بنابراین، اگر محصولی سهم بزرگی از سبد صادراتی کشورهای فقیر را به خود اختصاص دهد، اما درصد کمی از سبد صادراتی کشورهای ثروتمند را به خود اختصاص دهد در این صورت $PRODY$ کمتری خواهد داشت، زیرا کالای صادراتی کشور «فقیر» است. برعکس، اگر محصولی سهم بزرگی از سبد صادراتی کشورهای ثروتمند را به خود اختصاص دهد، اما در بین صادرات کشورهای فقیر قابل توجه نباشد، از آنجایی که کالای صادراتی کشور «غنی» است، $PRODY$ بالاتری خواهد داشت.

در مرحله دوم از این متغیر سطح محصول برای اندازه‌گیری سطح کلی درآمد مرتبط با سبد صادراتی یک کشور؛ یعنی سطح پیچیدگی صادرات کشور j در طول سال t ($EXPY_{jt}$) استفاده می‌کنیم. این کار با ارزیابی میانگین $PRODY$ همه کالاهایی که یک کشور صادر می‌کند، انجام می‌شود؛ وزن هر $PRODY$ برابر با سهم آن از کل صادرات به صورت زیر است:

$$EXPY_{jt} = \sum_k \frac{X_{kjt}}{X_{jt}} PRODY_k$$

به طور طبیعی، از آنجایی که $PRODY$ با استفاده از GNI سرانه صادرکننده معمولی اندازه‌گیری می‌شود، کشورهای ثروتمند دارای $EXPY$ بالا و کشورهای فقیر دارای $EXPY$ پایین هستند؛ به این مفهوم که کشورهای ثروتمند کالاهای «کشورهای غنی» را صادر می‌کنند و کشورهای فقیر کالاهای «کشور فقیر» را صادر می‌کنند. با این حال، کشورهای زیادی وجود دارند که تقریباً سطوحی برابر از GNI سرانه دارند، اما برخی از آن‌ها به نوعی توانسته‌اند مجموعه نسبتاً پیچیده‌تری از محصولات را نسبت به سایرین صادر کنند.

مطابق دیدگاه هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹)، رشد اقتصادی مستلزم این است که کشورها توانایی‌های خود را برای دستیابی به بخش‌هایی با بهره‌وری بیشتر ارتقا دهند.

فیلیپ و همکاران^۱ (۲۰۱۰) استدلال کردند که نوع کالاهای صادراتی، ثروت یک کشور را تعیین می‌کند؛ اگر کشوری کالاهایی با بهره‌وری بالاتر صادر کند، آن کشور ثروتمندتر می‌شود. آن‌ها همچنین استدلال کردند که دلیل نرخ بالای رشد اخیر در میان کشورهای آسیایی مانند کره و سنگاپور به دلیل اجرای موفقیت‌آمیز تحول ساختاری است. علاوه بر این، آن‌ها پیشنهاد کردند که چین در حال حاضر در حال تغییر است و این پدیده می‌تواند نرخ بالای رشد اقتصادی چین را توضیح دهد.

بسیاری از پژوهش‌ها سعی کرده‌اند رابطه بین تنوع و رشد اقتصادی و همچنین ارتباط پیچیدگی و رشد اقتصادی را تحلیل کنند. یافته‌های کلی این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هر دو مفهوم تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارند. شاخص پیچیدگی اقتصادی این دو مفهوم را به‌عنوان یک عامل تعیین‌کننده مهم در رشد اقتصادی در نظر می‌گیرد و سعی می‌کند معیار یا شاخصی را با ترکیب این دو ویژگی ایجاد کند.

پژوهش‌های تجربی که رابطه بین تنوع و رشد اقتصادی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند از معیارهای مختلف تنوع، مانند تعداد محصولات صادر شده، تعداد بخش‌های صادراتی یا شاخص هرفیندال هیرشمن استفاده کرده‌اند. به طور مشابه، پژوهش‌هایی که رابطه رشد اقتصادی و پیچیدگی را تجزیه و تحلیل کرده‌اند از شاخص‌های مختلفی مانند PRODY، EXPY استفاده کرده‌اند. شاخص پیچیدگی اقتصادی سعی می‌کند به یک اندازه‌گیری واحد برسد که هم اثرات تنوع و هم پیچیدگی را هم‌زمان در نظر بگیرد.

با توجه به اهمیت تنوع و پیچیدگی در رشد اقتصادی، همبستگی پیچیدگی و سرانه تولید ناخالص داخلی و اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی همراه با تجزیه و تحلیل فضای محصول نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصادی به شدت با رشد اقتصادی مرتبط است. با این حال، اهمیت پیچیدگی اقتصادی از نظر رشد اقتصادی به همین جا ختم نمی‌شود.

هاسمن و همکاران (۲۰۱۱) تا حد زیادی به تحلیل اهمیت پیچیدگی اقتصادی پرداختند و نشان دادند کشورهایی که برخلاف سطح درآمدی خود از پیچیدگی بالاتری

1 Felipe, j., et al.

برخوردارند، نرخ رشد بالاتری را نسبت به کشورهای بسیار ثروتمند تجربه کرده‌اند؛ بنابراین، پیچیدگی اقتصادی، نه تنها تعیین کننده رشد است، بلکه یک شاخص مهم برای ارزیابی رشد اقتصادی آینده کشورها است. در این زمینه، پیچیدگی اقتصادی دیدگاه جدیدی برای بررسی رشد اقتصادی از طریق تجزیه و تحلیل ساختارهای مولد کشورها ارائه می‌دهد.

۲-۳. پیشینه پژوهش

مشاهدات مربوط به رابطه بین رشد اقتصادی و پیچیدگی اقتصادی به طور ضمنی در مطالعه هیدالگو و همکاران (۲۰۰۷) ارائه شده است. در این مقاله، نویسندگان مدلی را برای فضای محصول ایجاد می‌کنند و با تجزیه و تحلیل شبکه شباهت‌های بین محصولات صادراتی نشان می‌دهند که محصولاتی که عمدتاً توسط کشورهای ثروتمند صادر می‌شوند در مرکز شبکه قرار دارند، در حالی که محصولات صادرشده توسط کشورهای با درآمد کمتر در حاشیه قرار دارند.

هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته بررسی کردند که آیا روش بازتابی برای تکرارهای مختلف، تاثیری بر رشد اقتصادی دارد یا خیر. نتایج نشان داد که همه تکرارها تاثیرات مثبت و معناداری بر رشد دارند.

هاسمن و همکاران (۲۰۱۱) اثرات پیچیدگی بر رشد را با سه عامل مهم دیگر رشد شامل کیفیت نهادی، سرمایه انسانی و رقابت‌پذیری مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که شاخص پیچیدگی اقتصادی شاخص بهتری برای توضیح رشد نسبت به شش شاخص حکمرانی جهانی، سرمایه انسانی و رقابت‌پذیری است.

باستوس و وانگ^۱ (۲۰۱۵) اهمیت تنوع و پیچیدگی را برای ۱۰۳ کشور برای دوره ۱۹۷۰-۲۰۱۰ بررسی کردند و استدلال کردند که تنوع و پیچیدگی تاثیرات مثبت و قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد. سپس با افزودن ضریب برای آمریکای لاتین و کشورهای کارائیب، اهمیت پیچیدگی را برای کشورهای متعلق به این منطقه مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. آن‌ها استدلال کردند که تنوع و پیچیدگی کشورهای آمریکای لاتین

1 Bastos, F. R. & Wang, K.

به طور قابل توجهی کمتر از اقتصادهای پیشرفته است که این امر یکی از دلایل تفاوت رشد است.

دمیرال^۱ (۲۰۱۶) از نظر گروه‌بندی کشورها استراتژی متفاوتی را دنبال کرد و کشورها را با توجه به مراحل توسعه آنها دسته‌بندی کرد تا ثابت کند پیچیدگی اقتصادی مبتنی بر نوآوری نیست و عمدتاً بر اساس ساختار تولیدی اقتصاد است. سپس، با استفاده از گروه‌های مختلف کشورها برای سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۱ و همچنین با استفاده از یک استراتژی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی^۲ پانل تجزیه و تحلیل کرد که آیا پیچیدگی بر رشد تاثیر می‌گذارد؟ پیچیدگی برای بسیاری از گروه‌ها بر رشد تاثیر مثبت می‌گذارد، اما وی نتیجه جالبی را به دست آورد: پیچیدگی بر رشد کشورهای دارای نوآوری تاثیر منفی می‌گذارد. این گروه عمدتاً شامل کشورهای توسعه یافته است و نتایج نشان می‌دهد که پیچیدگی تاثیرات منفی بر رشد این کشورها دارد.

استوکاوسکی و کوراکو^۳ (۲۰۱۷) با استفاده از داده‌های ترکیبی پویا از روش حداقل مربعات تعمیم یافته^۴ برای اثرات بلندمدت و از روش گشتاور تعمیم یافته سیستمی^۵ 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 شواهدی برای کوتاه‌مدت پیدا نکردند.

ژو و لی^۶ (۲۰۱۷) استدلال کردند که سرمایه انسانی جزء اصلی پیچیدگی است؛ زیرا تولید مستلزم تجمع قابلیت‌های مختلف است و سرمایه انسانی یکی از مهم‌ترین عواملی است که بر قابلیت‌ها تاثیر می‌گذارد؛ بنابراین، آنها با تاکید ویژه بر سرمایه انسانی به دنبال رابطه بین پیچیدگی و رشد ۱۲۶ کشور در سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۰ با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته و اثرات ثابت بودند. آنها دریافتند که هم پیچیدگی و هم سرمایه انسانی تاثیر قابل توجه و مثبتی بر رشد دارند.

1 Demiral, M.

2 ARDL

3 Stojkoski, V. & Kocarev, L.

4 Ordinary Last Squares

5 System GMM

6 Zhu, S. & Li, R.

گالا و همکاران^۱ (۲۰۱۸) با استفاده از رویکرد GMM، تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی را در ۱۴۷ کشور بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که هر چه پیچیدگی اقتصادی محصولات صادراتی کشورهای در حال توسعه بیشتر باشد، همگرایی درآمدهای این کشورها به سطح کشورهای پیشرفته بیشتر است.

استوکاوسکی و همکاران^۲ (۲۰۱۶) در تحلیلی مشابه به این نتیجه رسیدند که تنوع صادرات خدمات و پیچیدگی بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه تاثیر مثبت دارد.

در سطح کشوری، ارتباط بین پیچیدگی اقتصادی و رشد با استفاده از پانلی از ۲۲۱ شهر چین و کنترل‌های متعدد (مانند سرمایه انسانی، باز بودن، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ سرمایه‌گذاری) مستند شده است که نشان می‌دهد یک انحراف استاندارد افزایش در پیچیدگی اقتصادی، رشد اقتصادی سرانه سالانه را به صورت تقریبی ۰/۷ درصد افزایش می‌دهد (Poncet & de Waldemar, 2013). به‌طور مشابه، با استفاده از داده‌های اشتغال از مکزیک، مشخص شد که یک انحراف استاندارد در پیچیدگی اقتصادی با افزایش نرخ رشد اقتصادی ایالت‌های مکزیک حدود ۰/۴ درصد در سال همراه است در حالی که تولید ناخالص داخلی اولیه سرانه نفت یک ایالت و اثرات ثابت زمان کنترل می‌شود (Chávez, et al, 2017). به همین ترتیب، داده‌های مربوط به استان‌های ایتالیا برای نشان دادن اینکه یک انحراف استاندارد در پیچیدگی اقتصادی با رشد ۷ تا ۱۰ درصدی تولید ناخالص داخلی سرانه در یک بازه زمانی ۳ ساله مرتبط است، استفاده شد (Coniglio, et al., 2016).

استفاده از داده‌های شغلی برای ایالات متحده همچنین منجر به شواهدی از همبستگی مثبت بین پیچیدگی شغلی و رشد اقتصادی آینده شد و تقسیم پیچیدگی بین خدمات و تولید، نقش برجسته‌تری را برای پیچیدگی خدمات نشان می‌دهد (Turco & Maggioni, 2020). همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد پیچیدگی اقتصادی به همگرایی مناطق عقب‌مانده اروپای شرقی کمک کرده است، اما همچنین به افزایش شکاف بین مناطق کم و بیش پیشرفته اروپا کمک می‌کند (Buccellato & Corò, 2020).

1 Gala, P., et al.

2 Stojkoski, V., et al.

2020). در نهایت، یک همبستگی مثبت بین پیچیدگی اقتصادی و رشد با استفاده از داده‌های تجارت بین منطقه‌ای از اسپانیا پیدا شده است (Balsalobre, et al., 2017). در خصوص مطالعات داخلی انجام شده در زمینه پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی می‌توان به سه مطالعه رحیمی و همکاران (۱۴۰۰)، فاضلی و خداپرست پیرسرای (۱۳۹۸) و پژم و سلیمی فر (۱۳۹۴) اشاره کرد.

رحیمی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از رویکرد GMM^1 اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای MENAT در دوره (۲۰۰۸-۲۰۱۷) بررسی کردند و تاثیر مثبت و قابل توجه شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی را نتیجه گرفتند.

فاضلی و خداپرست پیرسرای (۱۳۹۸) با بررسی اثرات پیچیدگی صادراتی کالا و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی در منتخبی از کشورهای صادرکننده نفت، دریافتند که تاثیر پیچیدگی صادراتی کالایی و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی مثبت و معنی دار است. پژم و سلیمی فر (۱۳۹۴) تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ۴۲ کشور تولیدکننده علم بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که رویکرد داده‌های پانلی برای بررسی این تاثیر مناسب نبوده و با استفاده از رویکرد مقطعی تاثیر مثبت بین دو متغیر را نتیجه گرفتند.

هیچ کدام از مطالعات مورد بررسی و ارائه شده بر کشورهای نوظهور و شرایط اقتصاد کلان خاص این کشورها متمرکز نشده‌اند و تاثیر پیچیدگی بر رشد را به تفکیک اثرات کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار نداده‌اند.

با توجه به مطالعات خارجی، یکی از زمینه‌هایی که کمتر مورد توجه قرار گرفته است، تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور است. بجز مطالعه هاسمن و هیدالگو (۲۰۰۹)، پونست و والدمر (۲۰۱۳)، استوکاوسکی و همکاران (۲۰۱۶)، استوکاوسکی و کوکارو (۲۰۱۷)، شرید^۲ و همکاران (۲۰۲۱)، ژو و لی (۲۰۱۷) که رابطه بین دو متغیر را در گروه کشورهای مختلف بررسی کرده‌اند، اطلاعات کمی در مورد رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور شامل کشورهای

1 Generalized Method of Moments (GMM)

2 Chrid, N., et al., 2021

N-11 وجود دارد. در واقع هدف اصلی مقاله حاضر این است که این خلأ موجود در ادبیات داخلی و خارجی را پر کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش و داده‌ها

۳-۱. داده‌ها

در پژوهش حاضر، برای کنترل ناهمگونی فردی و ویژگی‌های غیرقابل مشاهده از رویکرد داده‌های تابلویی استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل تجربی از داده‌های ۱۱ کشور نوظهور در یک دوره ۲۱ ساله (۲۰۲۰-۲۰۰۰) استفاده می‌کند که در مجموع ۲۳۱ مشاهده را به همراه دارد. انتخاب کشورها و دوره زمانی مطالعه بر اساس در دسترس بودن داده‌ها تعیین شد. از آنجایی که داده‌ها شامل پانل ۱۱ کشور برای ۲۱ سال است که در آن تعداد مقاطع (N=11) کوچک‌تر از دوره زمانی (T=21) است؛ از این رو، برآوردگر GMM برای تحلیل مناسب نیست (Roodman, 2009). با این حال، زمانی که T بزرگ‌تر از N باشد (مانند مورد مطالعه حاضر)، رویکرد ARDL مناسب است و بنابراین روش ارجح برای تحلیل مطالعه حاضر است. منبع و تعاریف داده‌ها در جدول (۱) و آمار توصیفی در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۱. تعاریف و منبع متغیرها

منبع	تعریف	متغیر
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (برحسب درصد)	رشد اقتصادی (RGDP)
پایگاه داده رصدخانه پیچیدگی اقتصادی (MIT)	اندازه‌گیری پیچیدگی سبد صادراتی یک کشور بر اساس پایگاه داده پیچیدگی اقتصادی موسسه فناوری ماساچوست (MIT)	پیچیدگی اقتصادی (ECI)
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	نرخ تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	سرمایه‌گذاری داخلی (CAP)
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	جریان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برحسب درصدی از تولید ناخالص داخلی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	سرمایه‌گذاری خارجی (FDI)
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	نرخ ثبت‌نام در مقطع متوسطه	سرمایه انسانی (HDI)

ادامه جدول ۱.

منبع	تعریف	متغیر
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	درصد تغییر در شاخص قیمت مصرف‌کننده	تورم (INF)
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	نرخ رشد جمعیت (درصد سالانه)	جمعیت (POP)
شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)	مجموع صادرات و واردات (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	باز بودن تجاری (OPP)
شاخص‌های حکمرانی جهانی (WGI)	میانگین ۶ زیر شاخص حکمرانی خوب که مقادیر بین ۲/۵- تا ۲/۵+ را در برمی‌گیرد.	کیفیت حکمرانی (GQ)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای مورد بررسی در کشورهای N-11

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
RGDP	۲/۶۴۰	۳/۰۵۸	۱۰/۷۲۷- (فیلیپین)	۸/۲۸۶ (ترکیه)
ECI	-۰/۰۳۰۸	۰/۹۸۴	۲/۳۳۶- (نیجریه)	۲/۱۶۸ (کره جنوبی)
CAP	۲۳/۵۲۷	۶/۰۲۷	۱۲/۴۴۶ (مصر)	۳۵/۷۹۹ (ایران)
FDI	۱/۵۴۳	۱/۶۵۸	۲/۷۵۷- (اندونزی)	۹/۳۴۸ (مصر)
HDI	۷۳/۴۰۹	۲۲/۱۷۳	۲۲/۵۱۱ (پاکستان)	۱۰۵/۹۹۲ (ترکیه)
INF	۸/۷۴۹	۷/۹۰۱	۰/۳۸۳ (کره جنوبی)	۵۴/۹۱۵ (ترکیه)
POP	۱/۵۶۳	۰/۵۸۵	۰/۱۳۷ (کره جنوبی)	۲/۶۷۷ (نیجریه)
OPP	۵۱/۲۰۵	۱۷/۴۱	۲۰/۷۲۲ (نیجریه)	۱۰۵/۵۶ (کره جنوبی)
GQ	-۰/۵۱۵	۰/۵۸۸	۱-/۲۶۷ (نیجریه)	۰/۹۵۴ (کره جنوبی)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۲) آمار توصیفی برای مجموعه داده‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد. میانگین رشد تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای N-11 حدود ۲/۶۴ بوده است که بالاترین و پایین‌ترین میزان رشد به ترتیب در ترکیه (۸/۲۸۶) و فیلیپین (۱۰/۷۲۷-) بوده است. میانگین شاخص پیچیدگی اقتصادی به ترتیب برابر با ۰/۰۳۰۸- بوده است که بیانگر میزان متوسط پیچیدگی اقتصادی پایین در این گروه کشورهاست. سطح پایین‌تر پیچیدگی اقتصادی ممکن است به دلیل میزان سرمایه‌گذاری داخلی یا سرمایه‌گذاری خارجی پایین، کیفیت نهادی ضعیف و وضعیت نامطلوب سرمایه انسانی باشد. بالاترین سطح پیچیدگی

اقتصادی برابر با ۲/۱۶۸ در کره جنوبی است که نسبت به سایر کشورها تا حد زیادی بالاتر است و پایین ترین میزان پیچیدگی اقتصادی در نیجریه اتفاق افتاده است.

۳-۲. روش پژوهش

در مطالعه حاضر از چهارچوب الگوی خود رگرسیونی با وقفه توزیعی برای داده‌های پانل^۱ (PANEL ARDL) (Pesaran, et al., 1999) برای بررسی نقش پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کشورهای N-11 استفاده می‌کنیم. رویکرد پانل ARDL در مواجهه با متغیرهای I(0) و یا I(1) مفید است و تخمین‌های سازگاری را در حضور درون‌زایی ارائه می‌دهد (Pesaran, et al., 1999). علاوه بر این، این رویکرد، ناهمگونی پانل پویا، پویایی کوتاه‌مدت و تعادل بلندمدت مدل را بررسی می‌کند (Pesaran, et al., 1999). برای حل مسئله همبستگی هم‌زمان از رویکرد خودرگرسیونی با وقفه‌های توضیحی تعدیل‌شده^۲ (CS-ARDL)، تخمین‌زن میانگین گروهی با اثرات همبسته مشترک پانل^۳ (CCEPMG) و تخمین‌زن میانگین گروهی با اثرات همبسته مشترک^۴ (CCEMG) استفاده می‌شود.

تخمین CCEPMG نگرانی‌های مربوط به ناهمگونی و همبستگی مقطعی احتمالی را با تلفیق دو تکنیک مختلف اقتصادسنجی که در چند سال گذشته کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده‌اند، برطرف می‌کند. اولین مورد، تخمین میانگین گروهی تلفیقی (PMG) است که به پسران، شین و اسمیت^۵ (۱۹۹۹) برمی‌گردد که محدودیت همگنی پارامترهای بلندمدت را تحمیل می‌کند در حالی که امکان ناهمگونی پارامترهای کوتاه‌مدت نامحدود را در بین واحدهای مقطعی فراهم می‌کند. دوم تخمین گر اثرات همبسته مشترک پسران (۲۰۰۶) است که برای موقعیت‌هایی مناسب است که در آن اثرات عوامل مشترک مشاهده نشده بر واحدهای مقطعی متفاوت است.

1 panel autoregressive distributed lag model

2 Cross-Section augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL)

3 Common Correlated Effect Pooled Mean Group (CCEPMG)

4 Common Correlated Effect Mean Group (CCEMG)

5 Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P.

مدل اصلی رویکرد پانل ARDL به دست آوردن رابطه بین پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی است که به صورت رابطه (۱) تصریح شده است و با پارامترسازی مجدد رابطه (۱)، رابطه (۲) را خواهیم داشت.

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{l=1}^p \beta_0 y_{i,t-l} + \sum_{l=0}^q \beta_1 ECI_{i,t-l} + \sum_{l=0}^q \beta_2 x_{i,t-l} + u_{it} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \Delta y_{it} = & \alpha_i + \Phi_i (y_{i,t-l} - \theta_1 ECI_{i,t-l} - \theta_2 x_{i,t-l}) \\ & + \sum_{l=1}^{p-1} \lambda_{i,l} \Delta y_{i,t-l} + \sum_{l=0}^{q-1} \lambda'_{il} \Delta ECI_{i,t-l} \\ & + \sum_{l=0}^q \lambda''_{il} \Delta x_{i,t-l} + u_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

در رابطه (۱) و (۲)، i و t به ترتیب نشان‌دهنده کشور و زمان، y رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، ECI شاخص پیچیدگی اقتصادی، x مجموعه متغیرهای کنترلی شامل نرخ سرمایه‌گذاری داخلی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جمعیت، سرمایه انسانی، نرخ تورم، باز بودن تجاری و شاخص حکمرانی خوب است. نمادهای λ ، λ' و λ'' به ترتیب ضرایب کوتاه‌مدت متغیر وابسته با وقفه، پیچیدگی اقتصادی و سایر متغیرهای کنترلی هستند. ضرایب بلندمدت برای پیچیدگی اقتصادی و سایر متغیرهای کنترلی θ_1 و θ_2 است؛ در نهایت، Φ_i سرعت تعدیل را نشان می‌دهد.

۴. نتایج تجربی

تجزیه و تحلیل با تایید وجود وابستگی مقطعی و همگنی شیب در پانل آغاز می‌شود. نتایج آزمون در جدول (۳) ارائه شده است. اول، مطابق نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران (CD)^۱ (۲۰۰۴)، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همبستگی بین مقاطع در سطح یک درصد تایید نمی‌شود. دوم، این فرض که شیب‌های برآوردها همگن هستند نقض

1 Cross Sectional Dependence (CD)

می‌شود، زیرا آماره $\bar{\Delta}$ پسران و یاماگاتا (۲۰۰۸) و $\bar{\Delta}$ تعدیل شده هر دو از نظر آماری معنادار هستند. نتایج این آزمون‌ها وجود وابستگی مقطعی و ناهمگنی شیب را در نمونه کشورهای N-11 تایید می‌کند.

جدول ۳. نتایج آزمون وابستگی مقطعی و همگنی ضرایب

متغیرها	وابستگی مقطعی		همگنی ضرایب	
	CD	پسران	$\bar{\Delta}$	تعدیل شده Δ
RGDP	۴/۵۲۳***	۱۵/۵۹۱***	۱۶/۴۸۱***	
ECI	۸/۵۷۱***	۲۱/۸۳۲***	۲۳/۴۳۳***	
CAP	۴/۰۶۲***	۱۸/۴۸۲***	۲۲/۵۶۲***	
FDI	۶/۵۵۲***	۳۲/۵۲۸***	۳۵/۴۶۱***	
HDI	۶/۱۱۸***	۱۱/۳۱۹***	۱۵/۸۲۲***	
INF	۹/۳۲۸***	۱۰/۷۵۲***	۱۴/۹۳۶***	
POP	۳/۷۹۸***	۲۹/۶۶۷***	۳۱/۵۹۱***	
OPP	۱۱/۰۱۵***	۲۷/۴۳۸***	۲۹/۸۹۲***	
GQ	۴/۹۱۲***	۱۴/۳۵۳***	۱۵/۱۷۹***	

***، ** و * به ترتیب سطح معناداری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

منبع: یافته‌های پژوهش

به این ترتیب، آزمون‌های ریشه واحد پانلی نسل دوم برای تحلیل مدل مناسب‌تر است. مرحله بعدی بررسی اینکه آیا متغیرها مانا و هم‌انباشته هستند یا خیر. جدول (۴)، نتایج آزمون CIPS پسران^۱ (۲۰۰۷) را در مورد مانایی متغیرها نشان می‌دهد. نتایج آزمون ریشه واحد پانلی CIPS در جدول (۴) نشان می‌دهد که تمامی متغیرها در سطح نامانا و در تفاضل مرتبه اول مانا شده‌اند.

با توجه به این نتایج، لازم است آزمون‌های هم‌انباشتگی بین رشد اقتصادی و پیچیدگی اقتصادی برای بررسی وجود یک رابطه بلندمدت انجام شود. آزمون هم-انباشتگی وسترلوند (۲۰۰۷) برای تحلیل رابطه بلندمدت بین پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی انجام شده است. نتایج آزمون وسترلوند (جدول (۵)) نشان می‌دهد که فرضیه صفر عدم وجود هم‌انباشتگی را نمی‌توان رد کرد. منطبق با اینجاست که با

1 Cross-sectionally augmented Im-Pesaran-Shin (CIPS)

تعیین اینکه آیا یک مدل تصحیح خطا (ECM) برای هر کدام از کشورها یا برای کلیه کشورها به عنوان یک کل وجود دارد، عدم وجود هم‌انباشتگی را آزمون کنیم (Chudik and Pesaran, 2015; Menegaki, 2019).

دو دسته مختلف از آزمون‌ها را می‌توان برای ارزیابی فرضیه صفر عدم هم‌جمعی و فرضیه جایگزین استفاده کرد: آزمون‌های میانگین گروهی (G) و آزمون‌های پانلی (P). وسترلوند (۲۰۰۷) و چهار آماره آزمون هم‌جمعی پانل (Pa، Pt، Ga، Gt) را بر اساس مدل تصحیح خطا می‌توان توسعه داد.

جدول ۴. آزمون ریشه واحد متغیرها (آزمون CIPS)

متغیرها	سطح		تفاضل مرتبه اول	
	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند
RGDP	-۱/۴۷۹	-۱/۹۵۳	-۵/۴۶۱***	-۵/۳۹۱***
ECI	-۲/۶۰۹	-۲/۴۹۰	-۵/۳۸۱***	-۵/۷۳۷***
CAP	-۱/۶۱۷	-۲/۹۲۱	-۵/۹۱۲***	-۴/۱۱۲***
FDI	-۲/۹۸۱	-۱/۳۱۲	-۵/۳۸۲***	-۵/۴۶۳***
HDI	-۱/۴۴۲	-۱/۸۶۴	-۴/۲۵۲***	-۵/۸۷۲***
INF	-۱/۲۱۸	-۱/۷۱۴	-۴/۱۶۲***	-۵/۳۱۲***
POP	-۱/۳۷۱	-۲/۶۵۹	-۴/۳۳۸***	-۴/۷۹۳***
OPP	-۱/۳۸۱	-۱/۶۴۹	-۵/۴۶۲***	-۶/۷۱۲***
GQ	-۱/۷۰۳	-۲/۲۵۳	-۴/۳۶۳***	-۵/۶۱۳***

***، ** و * به ترتیب سطح معناداری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵. نتایج آزمون هم‌انباشتگی وسترلوند (۲۰۰۷)

متغیرها	آماره‌های پانلی و گروهی	عرض از مبدا		عرض از مبدا و روند	
		ارزش احتمال	مقدار	ارزش احتمال	مقدار
ECI و RGDP	Gt	-۰/۰۶۳	۰/۸۴۳	۰/۱۷۲	۰/۸۶۲
	Ga	۰/۱۱۳	۰/۷۱۵	۰/۴۹۳	۰/۸۳۳
	Pt	۰/۰۴۳	۰/۸۲۷	۰/۴۶۲	۰/۹۸۱
	Pa	۰/۰۰۹	۰/۸۳۶	۰/۱۸۲	۰/۹۳۴

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که پیشتر بیان شد، روش پانل ARDL را می‌توان برای محاسبه روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت استفاده کرد (Pesaran and Shin, 1998; Pesaran & Tosetti, 2011). در این مطالعه از دو روش CCEPMG و CCEMG استفاده شده است. جدول (۶) برآوردهای هر دو روش مذکور را گزارش می‌کند. مدل (۱) نتایج مدل دومتغیره و مدل (۲) از سایر عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی استفاده می‌کند. ECM دارای علامت منفی معناداری برای عبارت تصحیح خطا است که نشان می‌دهد این مدل به یک رابطه بلندمدت همگرا می‌شود.

جدول ۶. نتایج تخمین ARDL پانلی (با احتساب اثرات همبسته مشترک)

مدل ۲		مدل ۱		متغیر	
CCEMG	CCEPMG	CCEMG	CCEPMG		
۰/۱۲۱ (۰/۰۸۹)	۰/۱۰۳ (۰/۰۸۴)	۰/۱۲۹ (۰/۰۷۹)	۰/۱۱۱ (۰/۰۶۸)	ECI	کوتاه‌مدت
۰/۰۵۴ (۰/۰۴۳)	۰/۰۷۴** (۰/۰۲۲)	-	-	CAP	
۰/۰۰۸ (۰/۰۰۵)	۰/۰۰۴ (۰/۰۱۲)	-	-	FDI	
***۰/۱۵۹ (۰/۰۳۴)	***۰/۱۸۶ (۰/۰۶۳)	-	-	HDI	
-۰/۰۳۸** (۰/۰۱۴)	-۰/۰۲۵** (۰/۰۱۱)	-	-	INF	
-۰/۰۵۷ (۰/۰۴۳)	-۰/۰۴۴ (۰/۰۲۹)	-	-	POP	
۰/۰۶۲** (۰/۰۲۸)	۰/۰۷۸** (۰/۰۲۶)	-	-	OPP	
۰/۰۷۶*** (۰/۰۱۹)	۰/۱۰۹*** (۰/۰۱۵)	-	-	GQ	

ادامه جدول ۶.

مدل ۲		مدل ۱		متغیر	
CCEMG	CCEPMG	CCEMG	CCEPMG		
۰/۲۹۲*** (۰/۰۴۷)	۰/۱۴۶*** (۰/۰۲۵)	۰/۱۵۶*** (۰/۰۳۳)	۰/۱۷۸*** (۰/۰۴۳)	ECI	بلندمدت
۰/۰۴۱* (۰/۰۲۲)	۰/۰۶۴*** (۰/۰۱۸)	-	-	CAP	
۰/۰۰۷** (۰/۰۰۴)	۰/۰۰۹*** (۰/۰۰۲)	-	-	FDI	
۰/۰۵۴** (۰/۰۲۱)	۰/۱۰۹*** (۰/۰۲۶)	-	-	HDI	
-۰/۰۴۱** (۰/۰۲۱)	-۰/۰۳۷** (۰/۰۱۴)	-	-	INF	
** -۰/۰۷۱ (۰/۰۲۷)	*** -۰/۰۸۶ (۰/۰۲۵)	-	-	POP	
۰/۰۷۴*** (۰/۰۲۳)	۰/۰۸۶*** (۰/۰۲۱)	-	-	OPP	
۰/۱۳۴*** (۰/۰۳۲)	۰/۱۵۹*** (۰/۰۲۵)	-	-	GQ	
-۰/۱۹۶***	-۰/۱۱۹***	-۰/۰۸۶***	-۰/۰۷۸***	ECM	
آزمون‌های تشخیصی					
* -۱/۵۱	-۰/۸۱	** -۲/۱۲	-۰/۹۲	CD	
۱۹/۳۷***	۱/۷۸	۱۶/۷۲***	۱/۶۹	AR	
I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	Residual	
۰/۰۱۹	۰/۰۲۴	۰/۰۳۷	۰/۰۴۸	RMSE	
۰/۷۹۱	۰/۷۶۳	۰/۶۱۵	۰/۵۳۱	Adjusted R ²	
۰/۷۹۲	ارزش احتمال	۰/۰۴	آماره آزمون	Hausmann	

***، ** و * به ترتیب سطح معناداری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد است.

اعداد داخل پرانتز بیانگر انحراف معیار است.

منبع: یافته‌های پژوهش

در مدل دو متغیره، نتایج برآوردگرهای CCEPMG و CCEMG، بیانگر تاثیر مثبت و معنادار (در سطح یک درصد) پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در بلندمدت است. تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کوتاه مدت نیز مثبت است، اما در سطح ۱۰ درصد معنادار نشده است. این نتیجه، یافته‌های یاسمن و همکاران (۲۰۱۱) و ژن ولی (۲۰۱۷) را تایید می‌کند که ECI تاثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی در بلندمدت دارد. همچنین این نتایج یافته‌های استوکاوسکی و کوکارو (۲۰۱۷) و اورینز^۱ (۲۰۱۲) را تایید می‌کند که هیچ ارتباطی بین پیچیدگی و رشد تولید ناخالص داخلی در کوتاه مدت پیدا نکرده‌اند.

نتایج CCEPMG بیانگر ارتباط مثبت و معنادار (در سطح یک درصد) سرمایه‌گذاری داخلی بر رشد اقتصادی در کوتاه مدت و بلندمدت است که در راستای نتایج بارو^۲ (۲۰۰۳) و لوین و رنلت^۳ (۱۹۹۲) است. آن‌ها اذعان دارند که افزایش سرمایه یا افزایش سرمایه‌گذاری به افزایش تقاضای کل و ایجاد رشد اقتصادی کوتاه مدت کمک می‌کند و سرمایه‌گذاری در کالاهای سرمایه‌ای جدید می‌تواند ظرفیت تولید کشور را افزایش داده و رشد بلندمدت را به دنبال داشته باشد. ضریب سرمایه‌گذاری خارجی در بلندمدت مثبت و معنادار (در سطح یک درصد)، اما در کوتاه مدت در سطح ۱۰ درصد معنادار نشده است که در راستای یافته‌های آنتونیتی و فرانکو^۴ (۲۰۲۱) است. در توضیح این یافته می‌توان بیان کرد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند کیفیت محصول را برای کشور میزبان از طریق پیشرفت فناوری و سرریز مهارت‌ها بهبود بخشد و همچنین امکان انتقال دانش، فناوری، توانایی‌های مدیریتی را فراهم می‌کند که می‌تواند تولید کالاهای پیچیده‌تر را تشویق و رشد اقتصادی را افزایش دهد. ضریب باز بودن تجاری هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت مثبت و معنادار است که با یافته‌های مطالعات پیشین مانند گالا و همکاران^۵، ۲۰۱۸ و نگوین و همکاران^۶، ۲۰۲۰، سازگار

1 Ourens, G.

2 Barro, R. J.

3 Levine, R., & Renelt, D.

4 Antonietti, R., & Franco, C.

5 Gala, P., et al.

6 Nguyen, C. P., et al.

است. آن‌ها استدلال می‌کنند که باز بودن تجارت، پیشرفت فناوری را ترویج می‌کند و شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا در تخصیص منابع کمیاب کارآمدتر عمل کنند و در نتیجه درآمدهای خود را افزایش دهند و افزایش درآمد ناشی از باز بودن تجارت، می‌تواند باعث رشد و توسعه اقتصادی بیشتر شود.

ضریب سرمایه انسانی نیز در کوتاه‌مدت و بلندمدت مثبت و معنادار است که افزایش کارایی در اقتصاد ناشی از آموزش را نشان دهد. به همین دلیل پلینسکو^۱ (۲۰۱۵) مستند می‌کند که سرمایه‌گذاری در آموزش نه تنها باعث افزایش بهره‌وری افراد می‌شود، بلکه نرخ بازده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد؛ بنابراین، آموزش بیشتر درآمد بیشتری ایجاد می‌کند و رشد را از طریق عوامل خارجی مثبت تقویت می‌کند.

ضریب نرخ تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت منفی و معنادار است که در راستای مبانی نظری و مطالعات تجربی پیشین مانند آندرس و هرناندو^۲ (۱۹۹۹) و بارو (۱۹۹۵) است.

در نهایت نتایج بیانگر تاثیر مثبت و معنادار کیفیت نهادی (کیفیت حکمرانی) در کوتاه‌مدت و بلندمدت است که بیانگر آن است که کیفیت نهادی از عوامل کلیدی رشد اقتصادی است و در راستای مطالعات نظری و تجربی پیشین مانند عجم‌اغلو و همکاران^۳ (۲۰۰۳ و ۲۰۰۵) و رودریک و همکاران^۴ (۲۰۰۴) است.

نتایج آزمون تصحیح خطا در هر چهار مدل مورد بررسی بیانگر وجود یک رابطه بلندمدت است. سرعت تعدیل به تعادل بلندمدت از مقدار مطلق عبارت تصحیح خطا به دست می‌آید. پارامتر Φ_i سرعت همگرایی را به سمت تعادل بلندمدت اندازه‌گیری می‌کند. نتایج مدل بیانگر آن است که عبارت تصحیح خطا در مدل دو متغیره با نرخ $7/8$ درصد ($-0/078$) بر اساس CCEPMG و $8/6$ درصد ($-0/086$) با توجه به CCEMG تعدیل می‌شود. در مدل رشد چند متغیره، سرعت تعدیل با توجه به برآوردگرهای CCEPMG و CCEMG در $11/9$ درصد ($-0/119$) و $19/6$ درصد ($-0/196$) تا

1 Pelinescu, E.

2 Andrés, J., & Hernando, I.

3 Acemoglu, D., et al.

4 Rodrik, D., et al.

حدودی بالاتر است. بزرگی ضریب تعدیل به این معنی است که انحراف از تعادل بلندمدت تاثیر نسبتا محدودی بر تغییرات درآمد در کوتاه مدت دارد. از این رو، می توان نتیجه گرفت که اگر در بلندمدت شوک ایجاد شود، کشورهای N-11 با سرعت پایینی به حالت تعادل همگرا خواهند شد.

آزمون های تشخیصی برای ارزیابی مدل های تجربی در نیمه پایینی جدول (۶) گزارش شده است. آزمون ریشه واحد پانل CIPS پسران (۲۰۰۷) برای شناسایی مانایی سری پسماندهای آزمون استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که سری های پسماند به دست آمده از روش های تخمین CCEPMG و CCEMG مانا هستند که بیانگر وجود هم انباشتگی بلندمدت است. نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسماندها پسران (۲۰۱۵) بیانگر تایید فرضیه صفر مبتنی بر استقلال مقطعی پسماندها (همبستگی ضعیف پسماندها) در رویکرد CCEMPG است؛ در حالی که فرضیه استقلال مقطعی پسماندها در رویکرد CCEMG تایید نمی شود.

نتایج معیار خطای جذر میانگین مربعات^۱ (RMSE) نیز بیانگر دقت و صحت نتایج تخمین است. آزمون هاسمن^۲ برای بررسی فرضیه صفر مبنی بر عدم تفاوت بین برآوردگرهای CCEPMG و CCEMG استفاده می شود. مقدار آماره آزمون ۰/۰۴ با ارزش احتمال ۰/۷۹۲ است و نشان می دهد که برآوردگر CCEPMG بر برآوردگر CCEMG ترجیح داده می شود؛ زیرا این برآوردگر بدون مشکل همبستگی سریالی (AR) و وابستگی مقطعی (D) نتایج قابل اعتماد و سازگارتری را ارائه داده است.

۶. جمع بندی و نتیجه گیری

نظریه پیچیدگی اقتصادی پیشنهاد می کند که کشورها با ارتقای دانش مولد و گسترش فعالیت های اقتصادی خود از طریق کالاهای پیچیده تر، رشد می کنند. تنوع و پیچیدگی تولید به طور جداگانه به عنوان یک عامل مهم تعیین کننده در عملکرد اقتصادی کشورها در نظر گرفته می شوند و پیچیدگی اقتصادی آن ها را برای تجزیه و تحلیل دانش مولد در یک کشور گرد هم می آورد؛ بنابراین، تجزیه و تحلیل پیچیدگی اقتصادی، دیدگاه

1 Root Mean Squared Error (RMSE)

2 Hausman

جدیدی را برای ارزیابی موفقیت عملکرد یک اقتصاد ارائه می‌دهد. کارهای نظری و تجربی حامی این ایده هنوز در حال گسترش است و تنها چند مطالعه وجود دارد که بیشتر این رابطه را برای کشورهای نوظهور تجزیه و تحلیل کرده‌اند. در این راستا، مقاله حاضر، رابطه پیچیدگی اقتصادی و رشد اقتصادی را روی کشورهای N-11 در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۰ بررسی کرده است؛ زیرا تحقیقات در مورد عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی در این کشورها به طور عمده نادیده گرفته شده است.

یافته‌های اصلی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- ۱- اثر مثبت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در بلندمدت وجود دارد.
- ۲- تاثیر مثبت پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت از لحاظ آماری معنادار نشده است.

نتایج این مطالعه همچنین حاوی برخی پیامدهای سیاستی به‌ویژه برای کشورهای N-11 و سایر مناطق در حال توسعه که به دنبال راه‌های موثر برای تحریک رشد اقتصادی هستند، است. نتایج تایید می‌کند که با تغییر ساختار اقتصاد، به‌ویژه با بسیج منابع به سمت تولید مبتنی بر دانش و همچنین تنوع بخشیدن به صادرات، کشورها می‌توانند رشد تولید و توسعه اقتصادی پایدار در بلندمدت را تحریک کنند. شاید گویاترین تایید این باشد که بهبود مجموعه سرمایه انسانی -هم دانش ضمنی و هم دانش صریح- می‌تواند از طریق آموزش باکیفیت، تغذیه و مراقبت‌های بهداشتی و سرمایه‌گذاری در سرمایه فیزیکی که شامل بهبود ابزارها و ماشین‌آلات موجود است، به دست آید.

علاوه بر این، کشورها باید سیاست‌های مشوق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی را در اولویت قرار داده و در بازارهای مالی بین‌المللی مشارکت داشته باشند تا منابع جدید سرمایه‌ای برای خود فراهم آورند و اقتصاد را متنوع کنند. همچنین از طریق سرمایه‌گذاری بیشتر در سرمایه انسانی و ایجاد دانش بالاتر و کیفیت نهادی بالاتر، رشد اقتصادی را افزایش دهند.

این واقعیت که پیچیدگی اقتصادی تاثیر بسیار زیادی بر تغییرات رشد اقتصادی در بلندمدت دارد که حتی از نقش سرمایه‌گذاری و باز بودن تجاری هم بیشتر است، نشان می‌دهد که کشورها باید بر استراتژی‌های بلندمدت برای تولید کالاها و خدمات جدید

تمرکز کنند. با این حال، این بدان معنا نیست که آنها باید سیاست فعلی صنعتی (تولید) خود را کاملاً تغییر دهند، بلکه کشورها باید استراتژی‌ها را بر اساس قابلیت‌های تولیدی موجود در اقتصادشان قرار دهند. آنها باید به دنبال تولید کالاها و خدمات جدیدی باشند که به پیچیدگی محصولات موجود در سبد صادراتی خود نزدیک باشد و در نزدیکی فضای محصولات مستقر شود. هنگام اتخاذ این استراتژی‌های بلندمدت، کشورها باید از اثر کوتاه‌مدت خنثی پیچیدگی اقتصادی آگاه باشند به این معنی که مدتی طول می‌کشد تا اثر آنها احساس شود.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Mohsen Mohammadi
Khyareh
Aminah Zivari



<https://orcid.org/0000-0003-3977-0929>



<https://orcid.org/0009-0009-5469-3504>

منابع

- پژم، سید مهدی و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۴)، بررسی تاثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد (۱۰)۲، ۳۸-۱۶. اقتصادی در ۴۲ کشور برتر در تولید علم. *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای* رحیمی، فرشته، سایه میری، علی، قاسمیان، نرگس و شایان، عبدالله. (۱۴۰۰). اثر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای (2017_2008) MENAT. *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، ۱۱(۳۶)، ۱-۱۵.
- فاضلی، زهرا و خداپرست پیرسرایی، یونس. (۱۳۹۸). ارزیابی اثرات پیچیدگی صادراتی کالا و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی منتخبی از کشورهای صادرکننده نفت. *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۹(۷۵)، ۱۸۹-۱۴۹.

References

- Acemoglu, D. & Robinson, J. (2012). Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty. Crown.
- Acemoglu, D. Gallego, F. A. & Robinson, J. A. (2014). Institutions, human capital, and development. *Annual Review of Economics*, 6(1), 875-912.

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of economic growth*, 1, 385-472.
- Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J., & Thaicharoen, Y. (2003). Institutional causes, macroeconomic symptoms: volatility, crises, and growth. *Journal of monetary economics*, 50(1), 49-123.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60, 323-351.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1998a). Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, 3, 111-130.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1998b). *Endogenous growth theory*. MIT Press.
- Ajide, F. M. (2022). Economic complexity and entrepreneurship: Insights from Africa. *International Journal of Development Issues*, 21(3), 367-388.
- Albeaik, S., Kaltenberg, M., Alsaleh, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Measuring the knowledge intensity of economies with an improved measure of economic complexity. *ArXiv preprint arXiv: 1707.05826*.
- Andrés, J., & Hernando, I. (1999). Does inflation harm economic growth? Evidence from the OECD. In *The costs and benefits of price stability* (pp. 315-348). University of Chicago Press.
- Antonietti, R., & Franco, C. (2021). From FDI to economic complexity: a panel Granger causality analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 225-239.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Balsalobre, S. J. P., Verduras, C. L., & Lanchas, J. D. (2017). Measuring the Economic Complexity at the sub-national level using international and interregional trade. In *Nineteenth Annual Conference of European Trade Study Group*.
- Barro, R. J. (2003). Determinants of economic growth in a panel of countries. *Annals of economics and finance*, 4, 231-274.
- Bastos, F. R., & Wang, K. (2015). Long-Run Growth in Latin America and the Caribbean: The Role of Economic Diversification and Complexity. *Regional Economic Outlook* 67-77
- Buccellato, T., & Corò, G. (2020). Relatedness, economic complexity, and convergence across European regions. In *Capitalism, global change, and sustainable development* (pp. 149-167). Springer, Cham.

- Chávez, J. C., Mosqueda, M. T., & Gómez-Zaldívar, M. (2017). Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican Economy. *Review of Regional Studies*, 47(2), 201-219.
- Chrid, N., Saafi, S., & Chakroun, M. (2021). Export upgrading and economic growth: a panel cointegration and causality analysis. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(2), 811-841.
- Chudik, A. Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Weak and strong cross-section dependence and estimation of large panels. *The Econometrics Journal*, 14(1), C45-C90.
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2013). Large panel data models with cross-sectional dependence: a survey. *CAFE Research Paper*, (13.15).
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of econometrics*, 188(2), 393-420.
- Coniglio, N. D., Lagravinese, R., & Vurchio, D. (2016). Production sophisticatedness and growth: Evidence from Italian provinces before and during the crisis, 1997–2013. *Cambridge Journal of Regions, Economy, and Society*, 9(2), 423-442.
- Cristelli, M., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2015). The heterogeneous dynamics of economic complexity. *Plos one*, 10(2), e0117174.
- Demiral, M. (2016) Knowledge, Complexity and Economic Growth: Multi-country Evidence by Development Stages. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, Vol. VI, Issue 1.
- Domini, G. (2022). Patterns of specialization and economic complexity through the lens of universal exhibitions, 1855-1900. *Explorations in Economic History*, 83, 101421. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2021.101421>
- Fazeli, Z., & Khodaparast Pirsarayi, Y. (2019). The Effects of Exports Sophistication and Economic Freedom on Economic Growth in Select Oil-Exporting Countries. *Economics Research*, 19(75), 149-189. doi: 10.22054/joer.2019.11634 [In Persian]
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A., & Bacate, M. (2012). Product complexity and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36-68.
- Gala, P., Rocha, I., & Magacho, G. (2018). The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazilian journal of political economy*, 38, 219-236.
- Goldman, S. (2007). BRICS and beyond. Goldman Sachs Global Economics Group.

- Güneri, B., & Yalta, A. Y. (2021). Does economic complexity reduce output volatility in developing countries? *Bulletin of Economic Research*, 73(3), 411-431.
- 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.
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of economic growth*, 309-342.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of economic growth*, 12(1), 1-25.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Balland, P. A., Boschma, R., Delgado, M., Feldman, M., Frenken, K., & Zhu, S. (2018). The principle of relatedness. In *Unifying Themes in Complex Systems IX: Proceedings of the Ninth International Conference on Complex Systems 9* (pp. 451-457). Springer International Publishing.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. and Shin, Y. (2003) Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1): 53-74.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. *Oxford development studies*, 28(3), 337-369.
- Lapatinas, A. (2016). Economic complexity and human development: A note. *Economics Bulletin*, 36(3), 1441-1452.

- Lapatinas, A. (2019). The effect of the Internet on economic sophistication: *An empirical analysis*. *Economics Letters*, 174, 35-38.
- Levin, A., Lin, C. F., and Chu, J., (2002), Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties, *Journal of Econometrics*, 108, pp1-24.
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *The American economic review*, 942-963.
- Lo, G. D., Marcelin, I., Bassène, T., & Sène, B. (2022). The Russo-Ukrainian war and financial markets: The role of dependence on Russian commodities. *Finance Research Letters*, 50, 103194.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Menegaki, A. N. (2019). The ardl method in the energy-growth nexus field: best implementation strategies. *Economies*, 7(4), 1-16.
- Nabi, A. A., Tunio, F. H., Azhar, M., Syed, M. S., & Ullah, Z. (2022). Impact of information and communication technology, financial development, and trade on economic growth: empirical analysis on N11 countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-18. DOI:10.1007/s13132-022-00890-6
- Nathaniel, S. P., Ekeocha, D. O., & Nwulu, N. (2022). Quantile estimation of ecological footprint and economic complexity in emerging economies: The moderating role of increasing energy consumption. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(22), 33856-33871. DOI: 10.1007/s11356-021-18397-z
- Nguyen, C. P., Nguyen, B., Tung, B. D., & Su, T. D. (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. DOI: 10.1016/j.inteco.2020.09.004
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- Ourens, G. (2013). *Can the Method of Reflections help predict future growth?* (No. 2013008). Université catholique de Louvain, Institut de Recherches Economiques et Sociales (IRES).

- 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. doi: 10.22067/erd. v22i10.41690 [In Persian]
- Pedroni, P. (1996). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels and the case of purchasing power parity. *Manuscript, Department of Economics, Indiana University*, 5, 1-45.
- Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184-190
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogenous panels. *Journal of Econometrics*, 68(1), 79–113.
- Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Large panels with common factors and spatial correlation. *Journal of Econometrics*, 161(2), 182-202.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M.H. and Y. Shin (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 85.
- Poncet, S., & de Waldemar, F. S. (2013). Economic complexity and growth: evidence from China. *Revue economique*, 64(3), 495-503.
- Rahimi, F., Sayehmiri, A., Ghasemian, N., Shayan, A. (2021). The Effect of Economic Complexity Index on Economic Growth in MENAT Countries (2008-2017). *Iranian Journal of Applied Economics*, 11(36), 1-15. Doi: 10.30495/JAE.2021.18181 [In Persian]
- Rodrik, D. (2014). The past, present, and future of economic growth. *Challenge*, 57(3), 5- 39.
- Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography DOI: 10.1016/j.inteco.2020.09.004 and integration in economic development. *Journal of economic growth*, 9(2), 131-165.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002–1037.

- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 71–102.
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *Stata Journal*, 9(1), 86–136.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialization of eastern and south-eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210/211), 202–211.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The Relationship between Growth and Economic Complexity: *Evidence from Southeastern and Central Europe*. University Library of Munich, Germany.
- Tacchella, A., Mazzilli, D., & Pietronero, L. (2018). A dynamical systems approach to gross domestic product forecasting. *Nature Physics*, 14(8), 861-865.
- Turco, A. L., & Maggioni, D. (2020). The knowledge and skill content of production complexity. *Research Policy*, 104059. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104059>
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Yildirim, M. (2014). Diversifying growth in light of economic complexity. Brookings Blum Roundtable 2014. Session VI: where can enclave projects take us? Harvard University.
- Yu, J., Ju, F., Wahab, M., Agyekum, E. B., Matasane, C., & Uhumure, S. E. (2022). Estimating the Effects of Economic Complexity and Technological Innovations on CO2 Emissions: Policy Instruments for N-11 Countries. *Sustainability*, 14(24), 16856. <https://doi.org/10.3390/su142416856>
- 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.

استناد به این مقاله: محمدی خیاره، محسن و زیوری، امینه. (۱۴۰۱). تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای N-11 با استفاده از رویکرد Panel ARDL، پژوهشنامه اقتصادی، ۸۶ (۲۲)، ۱۸۵-۲۱۹.



Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.