

The Dynamic Effect of Innovation and Economic Growth: Does the level of innovation and per capita income of countries matter?

Hassan Daliri¹

Received: 20/09/2024

PP: 1-34

Accepted: 14/12/2024

Abstract

Many economic growth models consider innovation as a critical determinant of economic development. The remarkable advancements in innovation over consecutive years have heightened its importance, especially within economic sectors. This study aims to explore the reciprocal and dynamic relationship between innovation and economic growth, comparing this phenomenon across four income groups and distinguishing between innovative and traditional economies. To address the research questions, panel data from 107 countries, categorized into six groups, were analyzed over the period from 2013 to 2022. Panel data vector autoregression model is used for estimation. The findings indicate that, first, innovation positively impacts economic growth across all income groups, with the effect being particularly pronounced in middle-income countries. Second, short-term economic growth fosters innovation, and this effect remains relatively consistent across different income groups. The results also reveal that in high-income economies, innovation shocks are the primary drivers of new innovations. However, in economies with lower-than-average income, both democratic and economic growth shocks significantly contribute to the emergence of new innovations. In examining the differences between innovative and traditional economies, the study finds that while innovation has a positive economic impact in innovative economies, its effect in traditional economies is more volatile, sometimes contributing to economic growth. In innovative economies, innovation itself is a major catalyst for further innovations. Conversely, in traditional economies, economic growth shocks and democratic shocks play a more significant role in driving changes in innovation. In conclusion, the study suggests that in economies with slower innovation progress and lower-than-average income, the development of institutional infrastructure is essential for fostering stable economic and innovation growth. While innovation can lead to economic growth, without adequate infrastructure, it may result in both growth and the risk of obsolescence.

Keywords: innovation, economic growth, vector auto regression, creative destruction.

Reference: Daliri, H. (2025). The Dynamic Effect of Innovation and Economic Growth: Does the level of innovation and per capita income of countries matter?. *Innovation Management Journal*, 13(4), 1-34.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2025.479560.2854>

1. Associate Professor of Economics, Department of Management and Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran. h.daliri@gu.ac.ir

اثر متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی: آیا سطح نوآوری و میزان درآمد سرانه کشورها اهمیت دارد؟

حسن دلیری^۱

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴

صص: ۱-۳۴

دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

چکیده

در دهه‌های اخیر، نوآوری به یکی از مهمترین متغیرهای نقش‌آفرین در اقتصاد جوامع تبدیل شده است. با توجه به اهمیت این موضوع، پژوهش کنونی به دنبال شناسایی اثرات متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی و مقایسه این اثرات در دسته‌های چهارگانه درآمدی کشورها و دسته‌های کشورهای نوآور و سنتی است. برای پاسخ به پرسش‌های پژوهش از برآود خودرگرسیون برداری در داده‌های تابلویی طی دوره ۲۰۱۳-۲۰۲۲ در شش دسته از کشورها (در مجموع ۱۰۷)، استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان از آن دارد که ۱. نوآوری در همه گروه‌های درآمدی، اثر مثبت بر رشد اقتصادی دارد و این اثر در کشورهای با درآمد متوسط، قوی‌تر است و ۲. رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت سبب بهبود نوآوری شده و این تأثیر بین گروه‌های درآمدی کشورها، تقریباً مشابه هم است. نتایج نشان از آن دارد که در کشورهایی که درآمدی بیش از میانگین دارند، شوک نوآوری مهمترین عامل در شکل‌گیری نوآوری جدید است. اما در کشورهایی که درآمد کمتر از میانگین دارند، شوک‌های دموکراسی و رشد اقتصادی نیز اثرات مهمی در تحولات نوآوری جدید دارند. نتایج بررسی از نظر گروه‌های کشورهای نوآور و سنتی نشان از آن دارد که در این کشورها نیز نوآوری بر رشد اقتصادی مؤثر بوده است، اما در کشورهای سنتی این اثر پرنوسان است و بعضاً می‌تواند به کند شدن رشد منجر شود. در کشورهای نوآور، شوک نوآوری مهمترین عامل تحول در نوآوری‌های جدید است، اما در کشورهای سنتی، شوک رشد اقتصادی و شوک دموکراسی نیز اثرات مهمی بر تغییرات در رشد نوآوری داشته‌اند. بنابراین به صورت خلاصه می‌توان اذعان داشت: در کشورهایی که از نظر نوآوری، پیشرفت کمتری داشته‌اند و همچنین کشورهایی که از نظر درآمد سرانه، کمتر از متوسط جهانی هستند، برای توسعه نوآوری نیاز به توسعه زیرساخت‌های نهادی و رسیدن به رشد پایدار ضروری است. در این دسته از کشورها، رشد نوآوری می‌تواند به رشد اقتصادی منجر شود، اما در صورت فراهم نبودن زیرساخت‌ها، رشد نوآوری می‌تواند موجب کند شدن رشد اقتصادی و تخریب کسب‌وکارهای قدیمی شود.

کلیدواژه‌ها: نوآوری، رشد اقتصادی، خودرگرسیون برداری، تخریب خلاق.

استناددهی (APA): دلیری، حسن (۱۴۰۳). اثر متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی: آیا سطح نوآوری و میزان درآمد سرانه کشورها اهمیت دارد؟، *نشریه علمی مدیریت نوآوری*، ۱۳ (۴)، ۱-۳۴.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2025.479560.2854>

معمای رشد اقتصادی، همواره یکی از مهم‌ترین پرسش‌ها در اقتصاد کلان بوده است. همواره این پرسش وجود داشته که: «دلیل تفاوت رشد اقتصادی در بین کشورها چه می‌تواند باشد و چرا برخی کشورها رشد پایدار دارند و شماری دیگر این‌طور نیستند؟». در تاریخ مکاتب اقتصادی، تلاش‌های زیادی برای معرفی مهمترین عوامل رشد اقتصادی مطرح شده است و در این راستا، عوامل متعددی را به‌عنوان علت تفاوت رشد اقتصادی در جوامع معرفی کرده‌اند. اولین نگرش‌ها بر مسئله تأثیر جغرافیا تأکید داشتند، به‌طوری‌که باور بر آن بود کشورهایی با منابع طبیعی غنی و موقعیت جغرافیایی مناسب، می‌توانند به راحتی به رشد اقتصادی دست یابند (برای نمونه می‌توان به مطالعات گالوپ^۱ و همکاران (۱۹۹۹) و مطالعه مهم دایاموند^۲ (۱۹۹۷) اشاره کرد). دسته‌ای دیگر بر این باورند که فرهنگ و ساختار اجتماعی نیز تأثیر زیادی بر رشد اقتصادی دارند. برای نمونه پژوهشگرانی مانند آمارتیا سن^۳ به تأثیر ارزش‌ها و باورهای اجتماعی بر رفتار اقتصادی اشاره کرده‌اند. جوامعی که ارزش‌های کار و نوآوری را ترویج می‌کنند، معمولاً رشد اقتصادی بهتری دارند. گیسو^۴ و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر تعصبات فرهنگی بر مبادلات اقتصادی را بررسی و تأکید کردند که نگرش‌های فرهنگی به‌طور قابل‌توجهی بر تصمیمات اقتصادی تأثیر می‌گذارد. گراناتو^۵ و همکاران (۱۹۹۶) بررسی می‌کنند که چگونه ارزش‌های فرهنگی، مانند انگیزه پیشرفت و فرهنگ مدنی، رشد اقتصادی را ارتقا می‌دهند، درحالی‌که ارزش‌های پسامتریالیستی ممکن است آن را مهار کنند. هریستوا^۶ و همکاران (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که محله‌هایی با سرمایه فرهنگی

1. Gallup

این مطالعه، رابطه بین موقعیت جغرافیایی (مانند نزدیکی به سواحل، آب‌وهوا و بیماری‌های گرمسیری) و رشد اقتصادی را بررسی می‌کند. این مقاله نقش محدودیت‌های جغرافیایی بر رشد در مناطق مختلف جهان، به‌ویژه آفریقا، را مورد بحث قرار می‌دهد.

2. Diamond

3. Sen

4. Guiso

5. Granato

6. Hristova



بالا، توسعه اقتصادی بیشتری را تجربه می‌کنند که نشان می‌دهد نشاط فرهنگی به موفقیت اقتصادی شهری کمک می‌کند. بنابراین این دسته از متفکران، فرهنگ را عاملی مهم و تعیین‌کننده در تفاوت رشد اقتصادی جوامع قلمداد می‌کنند. نهادگرایان، کیفیت نهادی جوامع را علت تفاوت رشد اقتصادی می‌دانند. برای نمونه داگلاس نورث^۱ می‌نویسد که نهادهای قوی می‌تواند عامل اصلی تفاوت رشد اقتصادی باشد (نورث، ۱۹۹۰). نهادهای قوی و قابل‌اعتماد به ایجاد یک محیط اقتصادی مناسب کمک می‌کنند که در آن سرمایه‌گذاری و نوآوری رونق یابند. نهادهای قانونی، حقوق مالکیت و شفافیت در معاملات اقتصادی از جمله عوامل تعیین‌کننده در این حوزه هستند. بسیاری بر این باورند که سرمایه انسانی، عامل تفاوت توسعه و رشد در کشورهاست^۲. آموزش و مهارت‌های نیروی کار به‌طور مستقیم بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد. کشورهایی که سرمایه‌گذاری بیشتری بر آموزش و بهبود کیفیت نیروی کار انجام می‌دهند، معمولاً از رشد اقتصادی بالاتری برخوردارند. عوامل اقتصادی همانند جذب سرمایه‌گذاری خارجی، انباشت سرمایه، رشد جمعیت و ... نیز بعضاً به‌عنوان عوامل مهم تفاوت رشد اقتصادی کشورها معرفی می‌شوند. اما در سال‌های اخیر، مسئله نوآوری و تأثیر بسزایی که در تبیین تفاوت رشد اقتصادی جوامع داشته است، از اهمیتی بسزا در مبنای تئوریک اقتصاد رشد برخوردار است. باور بر آن است که نوآوری، نقشی اساسی در تحریک رشد اقتصادی ایفا می‌کند و به‌عنوان یک کاتالیزور برای بهبود بهره‌وری، ایجاد شغل و پویایی کلی اقتصادی عمل می‌کند (شومپتر^۳، ۱۹۴۲؛ سولو^۴، ۱۹۵۷ و اقیون و هویت^۵، ۱۹۹۲). تجارب تاریخی نشان از آن دارد که نوآوری یکی از عوامل

1. North

۲. مبانی بسیار گسترده‌ای در این مورد وجود دارد: شولتز (۱۹۶۱)، مفهوم سرمایه انسانی را معرفی کرده و تأکید دارد که سرمایه‌گذاری در آموزش و مهارت‌های نیروی کار، عامل اصلی تفاوت‌های اقتصادی بین کشورهاست. لوکاس (۱۹۹۸)، اهمیت سرمایه انسانی را در رشد اقتصادی بلندمدت مورد بررسی قرار می‌دهد و الگوهای رشد را با تمرکز بر نقش سرمایه انسانی توسعه می‌دهد. او تأکید می‌کند که افزایش انباشت سرمایه انسانی موجب بازدهی فزاینده در تولید می‌شود. افزون بر این موارد، مطالعات پایه‌ای و مهم رومر (۱۹۹۰)، بارو (۱۹۹۱) و بسیاری دیگر از پژوهشگران متأخر، این ایده را تأیید می‌کنند.

3. Schumpeter

4. Solow

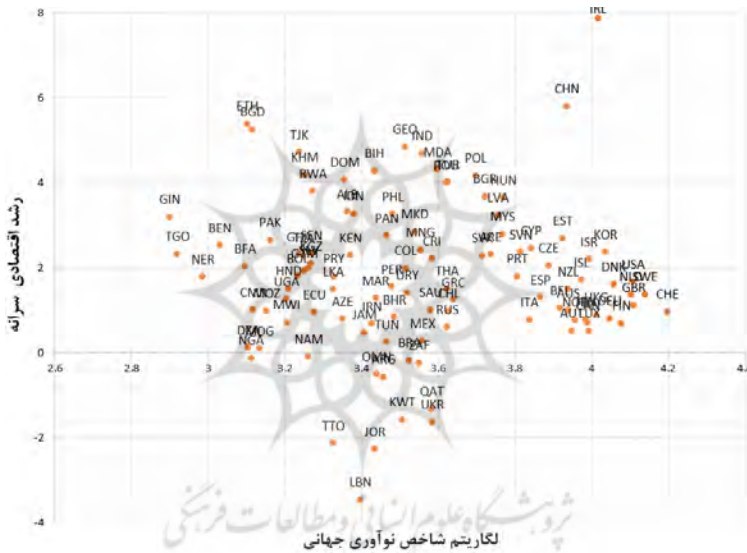
5. Aghion, P., & Howitt, P

حیاتی در رشد اقتصادی کشورها به‌شمار می‌آید. از آنجاکه اقتصاد جهانی به‌طور فزاینده‌ای به سمت فناوری و دانش‌محور شدن پیش می‌رود، نوآوری به‌عنوان محرکی برای افزایش بهره‌وری، توسعه فناوری و بهبود سطح زندگی شناخته می‌شود. نوآوری از طریق کانال‌های مختلفی مانند بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید، ارتقاء کیفیت نیروی کار و سرمایه، تحریک رقابت‌پذیری بازارها و تقویت تحقیق و توسعه، می‌تواند به رشد اقتصادی منجر شود. نظریات بسیار مهمی در سال‌های اخیر به تبیین چگونگی تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی پرداخته است که نشان از اهمیت بالای این متغیر در تبیین رشد اقتصادی جوامع دارد. از سوی دیگر رشد اقتصادی خود می‌تواند عاملی برای خلق نوآوری در جوامع باشد. کشورهایی که رشد پایدار و بالایی را تجربه می‌کنند، اغلب دارای بسترهای لازم برای خلق نوآوری بوده و می‌توانند سبب زایش نوآوری با سرعت بالاتری شوند و این نوآوری جدید با وجود تخریب خلاق می‌تواند مسیر رشد اقتصادی و اثر متقابل بین رشد و نوآوری را تضمین کند. اما پرسش اینجاست که آیا بین نوآوری و رشد اقتصادی، اثرات متقابل و دو طرفه‌ای وجود دارد؟ واقعیت‌های آماری در دنیا نیز این مورد را تأیید می‌کند؟ شکل ۱ نشان‌دهنده ارتباط بصری بین شاخص نوآوری جهانی و رشد اقتصادی سرانه در بین ۱۰۷ کشور دنیا در بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۳ است، با توجه به شکل می‌توان دریافت که احتمالاً ارتباط مثبتی بین این دو متغیر می‌تواند وجود داشته باشد. اما پرسش اینجاست که این ارتباط تا چه اندازه متقابل است، به عبارت دیگر افزون بر اینکه نوآوری می‌تواند عامل رشد اقتصادی باشد، آیا رشد اقتصادی نیز می‌تواند سبب زایش نوآوری شود؟ این پژوهش به دنبال شناسایی این ارتباط در میان ۱۰۷ کشور دنیا خواهد بود. اما دو ویژگی مهم را به‌عنوان عامل تأثیرگذار در نظر خواهد گرفت. ابتدا اینکه آیا تفاوت سطح درآمدی کشورها می‌تواند سبب تفاوت این تأثیرگذاری شود، به عبارت دیگر آیا اثرات متقابل بین نوآوری و رشد اقتصادی، در دسته‌های مختلف درآمدی کشورها با هم متفاوت است؟ افزون بر این تحلیل حساسیت برای سطوح نوآوری کشورها نیز انجام



خواهد شد، به گونه‌ای که بررسی خواهد شد که آیا اثر متقابل رشد و نوآوری بر یکدیگر، در کشورهای نوآورتر، با کشورهای سنتی متفاوت است؟

با توجه به ساختار کلی پژوهش و اهداف مدنظر، نتایج پژوهش می‌تواند از چندین جنبه نوآوری داشته و با مطالعات گذشته تفاوت داشته باشد. ۱. بررسی دامنه وسیع‌تری از کشورها، ۲. بررسی اثرات متقابل بین رشد اقتصادی و نوآوری، ۳. تحلیل مقایسه‌ای نتایج بین سطوح درآمدی متفاوت و ۴. تحلیل مقایسه‌ای بین سطوح متفاوت توسعه نوآوری کشورها. این موارد در بخش روش پژوهش به تفصیل توضیح داده می‌شود.



شکل ۱. ارتباط بین رشد اقتصادی سرانه و لگاریتم شاخص نوآوری جهانی (میانگین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۳)

منبع: محاسبات پژوهش

به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، ابتدا مبانی نظری ارتباط بین نوآوری و رشد اقتصادی معرفی خواهد شد و سپس مهمترین مطالعات انجام‌شده بررسی می‌شود. پس از معرفی روش پژوهش، نتایج تحقیق تشریح می‌شود.



پیشینه و مبانی نظری

پیشینه‌شناسی

با توجه به اهمیت و قدمتی که موضوع نوآوری در رشد اقتصادی داشته است، مطالعات متعددی در این زمینه تاکنون انجام شده است. در ادامه به معرفی شماری از جدیدترین این مطالعات پرداخته خواهد شد.

شهبازی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی تأثیر کارآفرینی و نوآوری بر رشد اقتصادی ۳۰ کشور منتخب در دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۱ پرداختند. نتایج برآوردها نشان از آن دارد که کارآفرینی و نوآوری، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی در کشورهای مورد بررسی داشته است.

باجگیران و همکاران (۱۳۹۶) با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری به بررسی رابطه علی بین نوآوری و رشد اقتصادی در بازه زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۵ می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که یک رابطه علیت یک‌طرفه از سمت نوآوری به رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت و بلندمدت وجود دارد. درحالی‌که، هیچگونه ارتباطی میان شاخص نوآوری و صادرات کالاهای دارای فناوری برتر با رشد اقتصادی، وجود ندارد.

محمدزاده و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود به بررسی تأثیر نوآوری و کارآفرینی بر رشد اقتصادی برای دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۱ در کشورهای منتخب پرداختند. نتایج برآوردها، وجود تأثیر مثبت و معنادار این دو متغیر بر رشد اقتصادی را تأیید می‌کند.

حسن‌زاده محمودآباد و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی اثر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در بازه سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۰ می‌پردازند. نتایج تجربی نشان می‌دهد با در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، نوآوری بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری دارد. مقایسه میزان تأثیر نوآوری در دو گروه مورد بررسی، نشان می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه که سطح پایین‌تری از



نوآوری دارند، اثر این متغیر بر رشد اقتصادی بیش از کشورهای توسعه‌یافته است.

کشاورز و حسین‌زاده (۱۴۰۲) در مطالعه خود به بررسی اثرات سرریز نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای گروه دی‌هشت در دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۲ پرداختند. نتایج الگو نشان داده است که همه متغیرهای الگو شامل تشکیل سرمایه، نیروی کار، باز بودن تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نوآوری بر رشد اقتصادی کشورها دارای اثرات مستقیم و معنادار بوده است. تشکیل سرمایه و نوآوری، بیشترین ضریب اثرگذاری مستقیم را بر رشد اقتصادی کشورها داشته‌اند. افزون‌بر این اثرات سرریزی (غیرمستقیم) نشان داده است که نوآوری دارای اثرات سرریزی مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی کشورها بوده است.

هدائی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی اثرات نوآوری مالی بر رشد اقتصادی در سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۹ در ایران و با استفاده از الگوی خودرگرسیون توزیعی با وقفه می‌پردازند. نتایج حاکی از آن است که نوآوری‌های مالی می‌تواند به رشد اقتصادی منجر شود.

پرادهان^۱ و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی ارتباط دوطرفه بین نوآوری و رشد اقتصادی در ۱۸ کشور اروپایی در بازه ۲۰۱۳-۱۹۶۳ می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که نوآوری، تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی دارد و همچنین رشد اقتصادی نیز باعث افزایش سطح نوآوری می‌شود.

وانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود به بررسی اثرات نوآوری بر رشد اقتصادی چین می‌پردازند. این مطالعه از داده‌های مقطعی و دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۰ برای تحلیل رابطه بین نوآوری و رشد اقتصادی استفاده کرده است. یافته‌ها نشان دادند که نوآوری به‌ویژه در بخش‌های صنعتی چین، تأثیر چشمگیری بر رشد اقتصادی دارد.

1. Pradhan
2. Wang

ژائو^۱ و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله خود به اثرات نوآوری فناورانه بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه در دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۰ پرداخته و به این نتیجه می‌رسند که نوآوری فناورانه، تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه داشته و باعث افزایش بهره‌وری می‌شود.

پلگرینو و زینگالس^۲ (۲۰۲۰)، اثرات دیجیتالی‌سازی و نوآوری بر رشد اقتصادی کشورهای OECD از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۸ را بررسی کرده و به این نتیجه می‌رسد که دیجیتالی‌سازی به تسریع رشد اقتصادی و افزایش بهره‌وری در کشورهای پیشرفته منجر می‌شود.

دمپر و همکاران^۳ (۲۰۲۳) در مطالعه خود و با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی، رابطه میان نوآوری و رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار می‌دهد و به تأثیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بر افزایش تولید ناخالص داخلی و توسعه اقتصادی در کشورهای مختلف پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نوآوری، به‌ویژه در کشورهای با سطح بالای توسعه، تأثیر چشمگیری بر رشد اقتصادی دارد. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و فناوری‌های جدید به‌طور مستقیم به افزایش بهره‌وری و رشد پایدار منجر می‌شود. همچنین، نقش سیاست‌گذاری‌های دولتی و محیط مناسب برای حمایت از نوآوری به‌عنوان عوامل کلیدی در تسریع رشد اقتصادی، شناسایی شده است.

در مجموع، این مطالعات بیانگر نقش محوری نوآوری در رشد اقتصادی هستند، اما تأثیرگذاری آن به متغیرهای مختلفی مانند سطح توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی و ساختار نهادی کشورها بستگی دارد. با توجه به بررسی مطالعات انجام‌شده می‌توان دریافت که تاکنون اثرات متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی بررسی نشده است، افزون‌بر این مطالعه کنونی از آن جنبه که اثر متغیر ثانویه سطح درآمد کشورها و میزان نوآور بودن آنها را نیز

1. Zhao
2. Pellegrino, & Zingales
3. Dempere



به عنوان عامل واسطه در نظر می گیرد، با سایر مطالعات پیشین، متفاوت خواهد بود.

مبانی نظری

نوآوری و دانش همواره یکی از مهمترین متغیرهایی بود که بر توسعه و رشد اقتصادی می توانست مؤثر باشد. نوآوری از کانال های متفاوتی بر رشد اثر می گذارد. یکی از کانال های اصلی که از طریق آن نوآوری باعث تحریک رشد اقتصادی می شود، افزایش بهره وری است. فناوری ها و فرایندهای جدید به بنگاه ها اجازه می دهد تا با کارایی بیشتری تولید کنند که به کاهش هزینه ها و تولید بالاتر منجر می شود. الگوی رشد نئوکلاسیک سولو، یکی از اولین الگوهایی است که نشان می دهد نوآوری می تواند از طریق افزایش بهره وری، رشد اقتصادی را تحریک کند. در این الگو، رشد اقتصادی بلندمدت به دلیل پیشرفت فناوریانه و افزایش بهره وری کل عوامل تولید رخ می دهد. سولو در این الگو اشاره می کند که افزایش سرمایه و نیروی کار، فقط در کوتاه مدت به رشد منجر می شود، اما نوآوری و پیشرفت فناوریانه است که رشد اقتصادی بلندمدت را تضمین می کند (سولو، ۱۹۵۶). این الگو نشان می دهد که افزایش بهره وری ناشی از نوآوری، به افزایش استانداردهای زندگی در طول زمان کمک می کند. مطالعات تجربی فراوانی نیز این ایده را تأیید می کند که نوآوری می تواند بهره وری عوامل تولید را بهبود بخشد. برای نمونه گریفیث و رنن^۱ (۲۰۰۴) نشان می دهند که نوآوری های فناوریانه، به ویژه در کشورهای پیشرفته، به بهره وری بالاتر نیروی کار و سرمایه منجر می شود. بنگاه ها با استفاده از فناوری های جدید، بهره وری خود را افزایش داده و از این طریق موجب افزایش تولید و رشد اقتصادی می شوند. بنابراین نوآوری به طور مستقیم به افزایش بهره وری در فرایندهای تولیدی منجر می شود. بر مبنای مطالعه آقون و هویت (۲۰۱۹)، نوآوری از طریق معرفی فناوری های جدید و بهبود فرایندهای تولیدی، بهره وری کل عوامل تولید را افزایش می دهد. این امر به بنگاه ها امکان

1. Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen

می‌دهد که با منابع کمتر، ستاده بیشتری تولید کنند و این افزایش بهره‌وری به رشد اقتصادی بلندمدت منجر می‌شود.

یکی از مهم‌ترین نظریات که به تبیین رابطه نوآوری و رشد اقتصادی پرداخته، نظریه رشد درون‌زا است که توسط اقتصاددانانی نظیر پل رومر^۱ و رابرت لوکاس در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مطرح شد. این نظریه برخلاف الگوهای سنتی رشد نئوکلاسیکی، تأکید ویژه‌ای بر نقش نوآوری و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به‌عنوان محرک‌های رشد درون‌زا دارد. الگوی رشد درون‌زا رومر (۱۹۹۰) نشان می‌دهد که رشد اقتصادی می‌تواند از طریق افزایش بهره‌وری و دانش فنی به‌دست آید که توسط نوآوری‌های فناورانه ایجاد می‌شود. در این الگو، نوآوری به‌عنوان نتیجه مستقیم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه شناخته می‌شود و به بنگاه‌ها اجازه می‌دهد تا فناوری‌های جدیدی ایجاد کنند که بهره‌وری کل عوامل تولید را بهبود بخشد و در نتیجه رشد اقتصادی را افزایش دهد. این الگو بر این اصل استوار است که دانش یک کالای عمومی است که با مصرف آن، کاهش نمی‌یابد و به همین دلیل، سرمایه‌گذاری در دانش و نوآوری می‌تواند رشد اقتصادی را به‌طور مداوم تقویت کند. بنابراین، برخلاف نظریات سنتی که منابع فیزیکی را محدود در نظر می‌گیرند، رشد اقتصادی در این نظریه از طریق نوآوری‌ها و دانش‌های جدید می‌تواند ادامه‌دار باشد (لوکاس^۲، ۱۹۹۸). بنابراین یکی دیگر از مهم‌ترین کانال‌های تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه است. هان و کسلز^۳ (۲۰۲۲) نشان می‌دهند که افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه موجب تولید دانش جدید و بهبود فناوری‌های موجود می‌شود که این امر تأثیرات مثبتی بر رشد اقتصادی دارد.

شومپتر با معرفی نظریه پایه خود با عنوان تخریب خلاق^۴، به بررسی نقش نوآوری در تجدید ساختار صنایع و بازارها پرداخته است. تخریب خلاق،

1. Romer
2. Lucas
3. Haan and Kessels
4. Creative destruction



فرایندی است که در آن نوآوری‌های فناورانه به از بین رفتن کسب‌وکارها و صنایع قدیمی منجر می‌شود، درحالی‌که همزمان فرصت‌های جدیدی برای کسب‌وکارهای نوآور و صنایع جدید ایجاد می‌شود. این فرایند رقابتی باعث افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید و ایجاد محصولات و خدمات نوین خواهد شد. شومپیتر معتقد است که نوآوری به‌عنوان یک نیروی محرک در اقتصاد عمل کرده و فرایندهای سنتی و قدیمی را منسوخ کرده و سپس کسب‌وکارهای نوین را ایجاد می‌کند. این فرایند جایگزینی فناوری‌های نوین با سنتی، به رشد اقتصادی منجر خواهد شد. زیرا بنگاه‌ها و صنایع نوآور به‌دلیل بهره‌برداری از فناوری‌های جدید و نوآوری‌های فناورانه، می‌توانند بهره‌وری بیشتری داشته باشند و با افزایش بهره‌وری به افزایش تولید و رشد اقتصادی منجر شوند (شومپیتر^۱، ۱۹۴۲). آقیون و هویت با بهره‌گیری از این ایده، در الگوی رشد درونزای خود می‌نویسد که نوآوری‌ها از طریق تخریب خلاقانه می‌توانند بهره‌وری را افزایش دهند. نوآوری‌ها، محصولات و روش‌های تولید قدیمی را منسوخ می‌کنند و جای آنها را با محصولات و فرآیندهای جدید و کارآمدتر می‌گیرند. این فرایند باعث افزایش بهره‌وری می‌شود و رشد اقتصادی را به‌طور مداوم در بلندمدت تقویت می‌کند (آقیون و هویت، ۱۹۹۲). مطالعات تجربی نیز نشان می‌دهند که نوآوری می‌تواند با خلق محصولات و خدمات جدید، بازارها و صنایع جدیدی ایجاد کند. بر اساس مطالعه کریستن سن^۲ و همکاران (۲۰۱۹)، نوآوری‌های مخرب می‌توانند ساختارهای موجود اقتصادی را تغییر دهند و باعث ظهور بازارهای جدیدی شوند که به رشد اقتصادی کمک می‌کند. این نوآوری‌ها معمولاً موجب تغییر در تقاضای مصرف‌کننده و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های جدید می‌شوند.

بنابراین نوآوری از چندین مسیر می‌تواند به بهبود رشد اقتصادی منجر شود. همانگونه که پیش از این گفته شد، یکی از مهم‌ترین کانال‌های تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی از طریق افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید است.

1. Schumpeter
2. Christensen

نوآوری‌های فناورانه می‌توانند فرایندهای تولیدی را کارآمدتر کنند و هزینه‌های تولید را کاهش دهند. مطالعات تجربی نیز تأیید می‌کنند که سرمایه‌گذاری در تحقیق توسعه و بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، تأثیری بسزا در رشد اقتصادی دارد (گروسمن و هلپمن^۱، ۱۹۹۱). افزون‌بر این نوآوری می‌تواند به ارتقاء کیفیت نیروی کار و سرمایه منجر شده و از این طریق بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارد. نوآوری‌ها در فناوری‌های آموزشی و فناوری‌های تولیدی به نیروی کار اجازه می‌دهند تا به سرعت مهارت‌های جدید را بیاموزند و از تکنیک‌های جدید تولید، استفاده کنند. این امر با افزایش در بهره‌وری سبب بهبود رشد اقتصادی خواهد شد. کارگلیو و نیجکامپ^۲ (۲۰۲۱) نشان می‌دهند که نوآوری از طریق افزایش نیاز به مهارت‌های جدید در نیروی کار، موجب ارتقای سرمایه انسانی می‌شود. این ارتقاء به‌طور غیرمستقیم بر رشد اقتصادی تأثیر دارد، زیرا نیروی کار ماهرتر، بهره‌وری بالاتری دارد و توانایی بیشتری برای جذب و به‌کارگیری فناوری‌های جدید دارد. همچنین مطالعات حکایت از آن دارد که نوآوری از طریق افزایش رقابت‌پذیری بازارها می‌تواند به رشد اقتصادی بالاتر منجر شود. ارتقا نوآوری سبب می‌شود تا شرکت‌های نوآور با عرضه محصولات و خدمات جدید، رقبای خود را تحت فشار قرار دهند تا آنها نیز در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کرده و محصولات بهتری عرضه کنند. این رقابت باعث افزایش کیفیت محصولات، کاهش قیمت‌ها و درنهایت افزایش تقاضا می‌شود و این فرایند سبب خواهد شد تا رشد اقتصادی بهبود یابد. نظریه مزیت رقابتی پورتر^۳ (۱۹۹۰) اعتقاد دارد که نوآوری‌های صنعتی، یکی از عوامل اساسی ایجاد مزیت رقابتی برای کشورهاست. درواقع، کشورهایی که می‌توانند به تولید و توسعه محصولات و فرایندهای نوآورانه بپردازند، می‌توانند صادرات خود را افزایش داده و بازارهای جدیدی را به دست آورند. افزایش سهم بازاری کشورها سبب خواهد شد تا رشد اقتصادی آنان ارتقا یابد.

1. Grossman & Helpman
2. Caragliu and Nijkamp
3. Porter



افزون بر این باید به این موضوع مهم نیز توجه داشت که در کنار مزایای فراوان نوآوری، چالش‌هایی نیز وجود دارد که می‌تواند مانع از تحقق کامل اثرات مثبت نوآوری برای رشد اقتصادی شود. یکی از این چالش‌ها، وجود نابرابری دسترسی به فناوری است. کشورهای فقیرتر که منابع کافی برای سرمایه‌گذاری در تحقیق، توسعه و نوآوری ندارند، ممکن است از مزایای نوآوری محروم بمانند و شکاف اقتصادی میان این کشورها و کشورهای توسعه‌یافته افزایش یابد. در دنیای رقابتی، تشدید بین‌رقبایی که قدرت نابرابر دارند، می‌تواند به حذف رقیب ضعیف منجر شود. همچنین، نوآوری‌های فناورانه می‌توانند به تغییرات ساختاری شدید در بازار کار منجر شوند و از این طریق رفاه گروه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. به گونه‌ای که ارتقا فناوری با تغییراتی که در ساختار مهارتی و خودکارسازی فرایندها ایجاد می‌کند، می‌تواند تحت شرایطی سبب بروز بیکاری گسترده نیز شود. نوآوری نه تنها کیفیت محصولات را بهبود می‌بخشد، بلکه هزینه‌های تولید را نیز کاهش می‌دهد. گرلیچز^۱ (۲۰۲۰) باور دارد: این کاهش هزینه‌ها باعث می‌شود که محصولات و خدمات با قیمت کمتری به بازار عرضه شوند که به نوبه خود تقاضای مصرف‌کننده را افزایش داده و رشد اقتصادی را تحریک می‌کند. همانچنان باور دارد که نوآوری می‌تواند با افزایش کیفیت و کاهش هزینه تولید، رقابت‌پذیری کشورها را در بازارهای بین‌المللی تقویت کند. کشورهایی که سطح بالاتری از نوآوری را تجربه می‌کنند، می‌توانند سهم بیشتری از تجارت جهانی را به خود اختصاص دهند و در نتیجه رشد اقتصادی بیشتری را تجربه کنند.

از سوی دیگر همان گونه که نوآوری می‌تواند به رشد اقتصادی منجر شود، مبانی نظری مهمی وجود دارد که نشان می‌دهد رشد اقتصادی می‌تواند بسترهای لازم برای توسعه فناوری را فراهم کند. نظریه‌پردازان رشد درون‌زا، می‌نویسند که رشد اقتصادی می‌تواند از طریق افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، زمینه‌ساز نوآوری‌های بیشتر شود. افزایش درآمد ملی و رشد اقتصادی، منابع بیشتری برای تحقیق و توسعه فراهم کرد و این موضوع

1. Griliches

به نوبه خود به نوآوری‌های جدید و افزایش بهره‌وری منجر می‌شود. در این نظریه، بنگاه‌ها و دولت‌ها با افزایش تولید و درآمد، تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه پیدا می‌کنند، زیرا انتظارات آنها از بازدهی بیشتر در آینده افزایش می‌یابد. بنابراین، رشد اقتصادی به عنوان یک محرک اصلی برای افزایش تحقیق و توسعه و در نتیجه نوآوری شناخته می‌شود. در الگوهای نئوکلاسیکی، افزایش بهره‌وری به عنوان یکی از نتایج مستقیم رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود که به افزایش ظرفیت تولیدی و فناوری‌های نوآورانه منجر خواهد شد. با رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری، شرکت‌ها می‌توانند به اختراع و توسعه فرایندهای جدید بپردازند و از این طریق سبب افزایش نوآوری‌های صنعتی خواهند شد (سولو، ۱۹۵۶). افزون بر این با رشد اقتصادی بالاتر، تقاضا برای محصولات و خدمات نوآورانه افزایش خواهد یافت. با افزایش سطح درآمد و قدرت خرید، مصرف‌کنندگان و بنگاه‌ها تقاضای بیشتری برای محصولات و خدمات نوآورانه خواهند داشت. تقاضای بیشتر برای محصولات نوآورانه سبب خواهد شد تا بنگاه‌ها برای افزایش تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها تشویق شده و این فرایند به توسعه فناوری منجر می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که در اقتصادهای با رشد بالا، تقاضا برای نوآوری در صنعت‌ها و بخش‌های مختلف به شدت افزایش می‌یابد و بنگاه‌ها برای باقی‌ماندن در بازار، به افزایش نوآوری مجبور خواهند بود. عاصم اغلو و زلیبوتی^۱ (۲۰۰۶) نشان دادند که رشد اقتصادی و افزایش درآمدها به افزایش تقاضا برای محصولات و خدمات فناوری منجر شده و از این طریق سبب خواهد شد تا بنگاه‌ها به تحقیق و توسعه بیشتر و نوآوری‌های جدید تشویق شوند. بسیاری از مطالعات تجربی نیز تأثیر رشد اقتصادی بر نوآوری را تأیید می‌کنند. آزولاری^۲ و همکاران (۲۰۱۹) تأکید دارند که رشد اقتصادی از طریق تأثیر بر منابع تحقیق و توسعه و دسترسی به فرصت‌های شغلی جدید، می‌تواند نوآوری و تولید دانش را تقویت کند. آنان استدلال می‌کنند که رشد اقتصادی به ویژه از طریق بهبود شرایط بازار کار و تأمین مالی، به رشد نوآوری و تحقیقات علمی

1. Acemoglu & Zilibotti
2. Azoulay

منجر می‌شود. گروسکی^۱ (۲۰۲۰) نیز در مطالعه خود تأکید می‌کند رشد اقتصادی به‌ویژه از طریق تقویت سرمایه‌گذاری در تحقیقات و توسعه می‌تواند به رشد نوآوری و بهره‌وری در سطح کشورها منجر شود. آنان نشان دادند که رشد اقتصادی به شکل غیرمستقیم بر نوآوری از طریق افزایش سرمایه‌گذاری در حوزه‌های فناوریانه و علمی تأثیر می‌گذارد. کلر^۲ (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که کشورهای با رشد اقتصادی سریع‌تر، به تخصیص منابع بیشتری به تحقیق و توسعه می‌پردازند که این امر به رشد نوآوری کمک می‌کند. در این مطالعه، رشد اقتصادی به‌عنوان یکی از پیش‌شرط‌های توسعه نوآوری‌های جدید در صنعت و تحقیق معرفی می‌شود. هریسون و رودریگز^۳ (۲۰۱۸) باور دارند که رشد اقتصادی و به‌ویژه افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تحقیقاتی و آموزشی می‌تواند موجب تسریع در نوآوری و تولید دانش در کشورهای درحال توسعه شود. آنان الگوهایی ارائه داده‌اند که در آنها رشد اقتصادی به‌طور مثبت بر نوآوری و توسعه فناوری تأثیر می‌گذارد.

روش پژوهش

در این مطالعه به‌منظور ارزیابی تأثیر متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی بر یکدیگر از الگوهای خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی^۴ استفاده خواهد شد. در این مطالعه از سه متغیر شاخص نوآوری جهانی^۵، رشد اقتصادی سرانه و شاخص دموکراسی^۶ (برگرفته از داده‌های بانک جهانی) برای بررسی این ارتباط متقابل در ۱۰۷ کشور دنیا در بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۳ استفاده خواهد شد.^۷ هر یک از این متغیرها، نشان‌دهنده جنبه‌ای از ساختارهای توسعه

1. Geroski
2. Keller
3. Harrison, A., & Rodríguez-Clare, A
4. Panel Data Vector Auto Regression
5. Global Innovation Index

این شاخص برگرفته از نشانی زیر است: <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index>

۶. این شاخص برگرفته از داده‌های بانک جهانی است: https://data360.worldbank.org/en/dataset/EIU_DI

۷. هدف بررسی نمونه تمامی کشورهای دنیا بوده است، اما به دلیل فقدان داده برای تعدادی از کشورها، به نمونه ۱۰۷ کشور بسنده شد.

هستند: رشد اقتصادی، عملکرد اقتصاد را نشان می‌دهد؛ شاخص نوآوری، میزان کارکرد اقتصاد در بخش فناوری و نوآوری است و شاخص دموکراسی بیانگر نمادی از ساختارهای نهادی در جامعه است. سیستم معادله زیر با استفاده از روش خودرگرسیون برداری برآورد خواهد شد. در این معادله Y_{it} بردار متغیرهای وابسته شامل سه متغیر شاخص نوآوری جهانی، شاخص دموکراسی و رشد اقتصادی سرانه است. A_0 مؤلفه‌های ثابت بوده و A_1 تا A_p مؤلفه‌های ضرایب مربوط به وقفه‌های متغیرهای الگو است. p نشان‌دهنده تعداد وقفه‌های بهینه الگو و ε_{it} نیز جز اخلال الگو است. این معادله به صورت یک سیستم معادله سه معادله‌ای برآورد خواهد شد.

$$Y_{it} = A_0 + A_1 Y_{1,it-1} + A_2 Y_{2,it-2} + \dots + A_p Y_{p,it-p} + \varepsilon_{it}$$

برای برآورد الگو، همان‌گونه که پیش از این تبیین شد، داده‌های مربوط به دسته‌های متفاوت کشورها در زمان ۲۰۲۲-۲۰۱۳ استفاده می‌شود. به‌منظور برآورد الگو از دو شاخص مهم برای دسته‌بندی کشورها استفاده خواهیم کرد. در دسته‌بندی اول، ۱۰۷ کشور مورد مطالعه از نظر سطح درآمدی به ۴ گروه کلی تقسیم می‌شوند (براساس دسته‌بندی استاندارد بانک جهانی^۱). با توجه به جدول ۱ می‌توان مشاهده کرد که در هر یک از گروه‌ها، میزان میانگین کلی شاخص‌ها چگونه است، بالاترین نوآوری در دسته کشورهای پُردرآمد و بالاترین میانگین رشد اقتصادی در دسته کشورهای کم‌درآمد است. دموکراسی نیز در کشورهای پُردرآمد بالاترین و در کشورهای فقیر، کمترین مقدار را داشته است.

جدول ۱. میانگین متغیرهای الگو براساس سطوح درآمدی و سطح نوآوری کشورها

متغیر	دسته‌بندی درآمدی کشورها				دسته‌بندی نوآوری
	پُردرآمد	بالاتر از متوسط	کمتر از متوسط	کم‌درآمد	نوآور
لگاریتم شاخص نوآوری	۳/۸۳۶	۳/۴۶۸	۳/۲۶۵	۳/۱۱۸	۳/۸۶۰
لگاریتم دموکراسی	۴/۲۳۴	۴/۰۲۱	۳/۸۶۴	۳/۷۰۸	۴/۲۴۱

۱. براساس آخرین دسته‌بندی بانک جهانی، کشورهای کم‌درآمد low-income economies آنهایی هستند که درآمدی کمتر از ۱۱۴۵ دلار دارند. کشورهایی با درآمد کمتر از متوسط lower-middle income economies درآمد بین ۱۱۴۶ تا ۴۵۱۵ دلار دارند. کشورهای بالاتر از متوسط upper-middle-income economies درآمدی بین ۴۵۱۶ تا ۱۴۰۰۵ دارند و کشورهای پُردرآمد high-income economies نیز درآمدی بالاتر از ۱۴۰۰۶ دلار دارند.

متغیر	دسته بندی در آمدی کشورها				دسته بندی نوآوری	
	پُر درآمد	بالاتر از متوسط	کمتر از متوسط	کم درآمد	نوآور	سنتی
رشد اقتصادی سرانه	۱/۵۳۷	۱/۹۱۳	۱/۹۶۷	۲/۰۴۲	۱/۸۸۴	۱/۶۷۷
تعداد کشورها	۴۷	۲۹	۲۲	۹	۴۸	۵۹

از سوی دیگر کشورها به دو دسته سنتی و نوآور نیز تقسیم می‌شوند. کشورهایی که میانگین شاخص نوآوری آنها در دوره ۲۰۲۲-۲۰۱۳ بیش از متوسط شاخص نوآوری در این دوره، در کل نمونه باشد، در دسته کشورهای نوآور و آنهایی که مقدار میانگین شاخص نوآوری آنها کمتر از متوسط باشد، به عنوان کشورهای سنتی دسته بندی می‌شود. با توجه به جدول، ۴۸ کشور در دسته نوآور و ۵۹ کشور در دسته سنتی قرار می‌گیرند. می‌توان دریافت که تمامی شاخص‌ها در کشورهای نوآور، بیشتر از کشورهای سنتی است. به عبارت دیگر، کشورهای نوآوری رشد بالاتر، نوآوری بیشتر و دموکراسی بهتری را در مقایسه با کشورهای دسته سنتی که شاخص نوآوری کمتری دارند، داشته‌اند.

با توجه به ساختار کلی پژوهش و اهداف مدنظر، نتایج پژوهش می‌تواند از چندین جنبه نوآوری داشته و با مطالعات گذشته، تفاوت خواهد داشت. ۱- بررسی بیش از ۱۰۷ کشور دنیا، تاکنون در مطالعات وجود نداشته و بالا بردن حجم نمونه می‌تواند در دستیابی به نتایج قابل اتکا، کمک شایانی کند. ۲- بررسی اثرات متقابل بین رشد اقتصادی و نوآوری در مطالعات اندکی به انجام رسیده است، بنابراین بسط نمونه و روزآمدسازی دوره زمانی، با توجه به اهمیت نوآوری‌های نوظهور و تفاوت اثرات این نوع از فناوری‌ها بر رشد اقتصادی، می‌تواند حائز اهمیت باشد. ۳- همان گونه که پیش از این تبیین شد، سطوح درآمدی متفاوت در بین کشورها، می‌تواند سبب شود تا اندازه و جهت اثرات متقابل بین رشد اقتصادی و نوآوری تغییر کند. این موضوع تاکنون در هیچ مطالعه‌ای بررسی نشده است. ۴- همان گونه که پیش از این نوشته شد، سطوح برخورداری از نوآوری متفاوت در هر کشور، می‌تواند سبب شود تا اندازه و جهت اثرات متقابل بین رشد اقتصادی و نوآوری تغییر کند. این موضوع تاکنون در هیچ مطالعه‌ای بررسی نشده است. نتایج بخش ۳ و ۴ به روشنی می‌تواند سبب توصیه‌های سیاستی متفاوت برای کشورهای مختلف شود. به گونه‌ای که

کشورها برای بهره‌گیری از مواهب فناوری، به سیاستگذاری‌های مشخصی نیاز خواهند داشت و این سیاستگذاری‌ها، به سطح درآمدی هر کشور و سطح شکوفایی نوآوری در آن کشور بستگی دارد. این ایده‌ها تاکنون در هیچ مطالعه‌ای بررسی نشده است و مهمترین نوآوری مطالعه کنونی خواهد بود.

نتایج پژوهش

به‌منظور برآورد الگوی خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی، در ابتدا متغیرهای الگو از نظر مانایی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. با توجه به نتایج آزمون ایم پسران و شین^۱، می‌توان دریافت که متغیرهای لگاریتم شاخص نوآوری جهانی و لگاریتم شاخص دموکراسی با یک بار تفاضل‌گیری مانا هستند و متغیر رشد اقتصادی سرانه در سطح ماناست. بنابراین به‌منظور برآورد الگو از تفاضل دو متغیر لگاریتم شاخص نوآوری و لگاریتم شاخص دموکراسی استفاده خواهد شد. این دو متغیر عملاً نشان‌دهنده رشد نوآوری و رشد دموکراسی در این دوره خواهند بود.

جدول ۲. نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش

متغیر	سطح		تفاضل اول	
	مقدار آماره	معناداری	مقدار آماره	معناداری
لگاریتم شاخص نوآوری جهانی	۹/۴۱۸۶	۱/۰۰	-۱۲/۰۴۱	۰/۰۰
لگاریتم شاخص دموکراسی	۳/۴۷۲	۰/۹۹۲	-۸/۷۶۴	۰/۰۰
رشد اقتصادی سرانه	-۱۱/۴۹۱	۰/۰۰	-	-

مراحل برآورد الگوی خودرگرسیون برداری به این شرح است: اولین گام در برآورد الگو، تعیین تعداد وقفه‌های بهینه خواهد بود. به‌منظور ارزیابی همگرایی، آماره MBIC^۲ برای هر یک از الگوها برآورد می‌شود تا تعداد وقفه‌های بهینه در

1. Im-Pesaran-Shin

2. Modified Bayesian Information Criterion

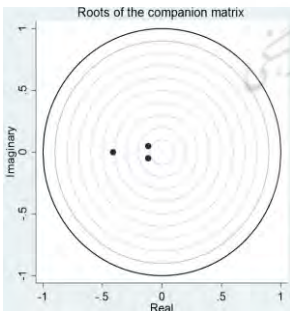
گفتنی است در سایر معیارهای گزینش همانند MAIC (Modified Akaike Information Criterion) و MQIC (Modified Quasi Information Criterion) نیز نتایج مطابق با معیار MBIC بوده است و به‌منظور خلاصه‌تر شدن مقاله، از ارائه نتایج آن خودداری شده است.

هر یک از الگوهای خودرگرسیون محاسبه شدند. با توجه به جدول ۳ در تمامی شش الگو، تعداد وقفه بهینه برابر با یک وقفه تعیین می‌شود.

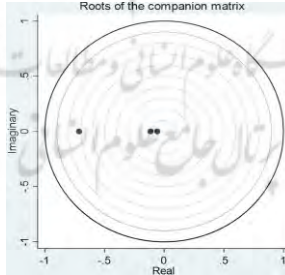
جدول ۳. مقدار آماره MBIC برای تعیین تعداد وقفه بهینه در الگوی PVAR

دسته‌بندی کشورها	وقفه اول	وقفه دوم	وقفه سوم
پُر درآمد	-۱۱۹/۹۱	-۷۵/۶۱	-۲۵/۶۰
درآمد بالاتر از متوسط	-۹۵/۶۵	-۶۱/۳۸	-۳۵/۳۸
درآمد کمتر از متوسط	-۱۰۴/۱۳	-۷۲/۵۶	-۳۴/۳۲
کم درآمد	-۷۹/۰۲	-۵۱/۹۴	-۲۴/۱۷
کشورهای نوآور	-۱۲۵/۲۶	-۸۰/۱۹	-۳۸/۸۳
کشورهای سنتی	-۱۱۳/۳۴	-۷۳/۲۴	-۳۳/۵۰

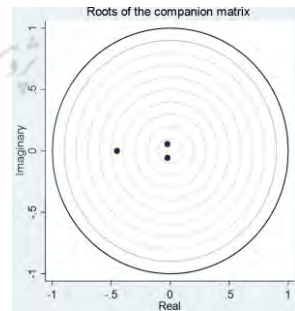
ضرایب برآوردی در الگوهای خودرگرسیونی تابلویی با فرم کاهش‌یافته را نمی‌توان بدون اعمال محدودیت‌های شناسایی بر مؤلفه‌ها به‌عنوان تأثیرات علی تفسیر کرد. اگر الگوی VAR برآوردشده پایدار باشد، می‌توان آن را به‌عنوان یک VMA با مرتبه بی‌نهایت فرمول‌بندی کرد. بنابراین به منظور اطمینان از پایداری الگوهای شش‌گانه برآوردی، برای هر یک از آنها، آزمون انجام شده و شکل ۲ قابل مشاهده است. از آنجایی که در تمامی الگوها، مقادیر ویژه برآوردشده کوچکتر از یک هستند، بنابراین تمامی الگوها پایدار بوده و شوک‌ها همگرا خواهند شد.



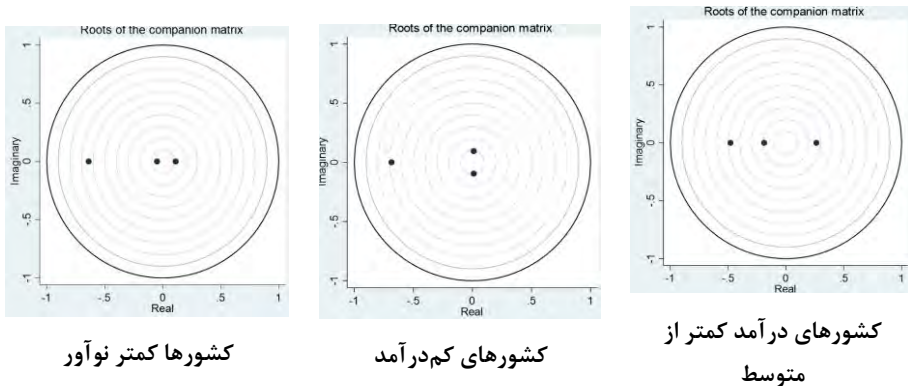
کشورهای نوآور



کشورهای درآمد بالاتر از متوسط



کشورهای پُر درآمد



شکل ۲. نتایج آزمون برآورد مقادیر ویژه به منظور بررسی پایداری الگو

به منظور ارزیابی اثرات متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی بر یکدیگر، نتایج حاصل از تجزیه واریانس و تکانه روی هر یک از متغیرها ارائه می‌شود. از آنجایی که دو ویژگی سطح درآمدی و سطح نوآور بودن کشور، در این مطالعه اهمیت دارد، بنابراین در دو دسته مجزا، این نتایج بررسی می‌شود^۱.

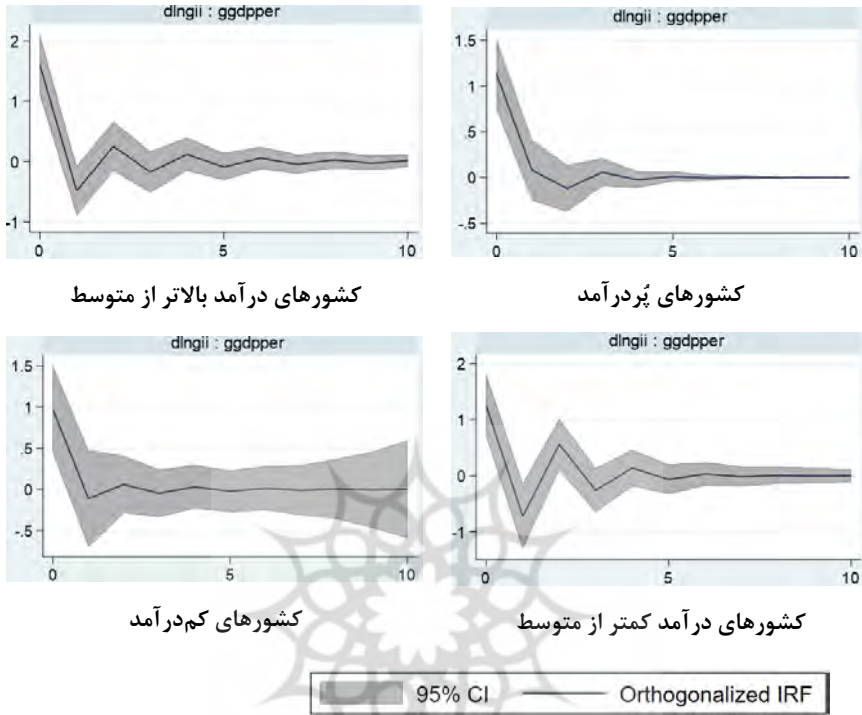
الف. آیا تفاوت سطح درآمد کشورها مهم است؟

در اولین گام، همان‌گونه که پیش از این تبیین شد، کشورها از نظر سطح درآمدی به چهار دسته کلی تقسیم می‌شوند و برای هر یک از آنها الگوی خودرگرسیونی مجزایی برآورد خواهد شد. مجموعه شکل ۳ نشان‌دهنده تأثیر شوک متغیر نوآوری (در اینجا رشد نوآوری) بر رشد اقتصادی سرانه است. با توجه به نتایج می‌توان دریافت که در همه کشورها، شوک رشد نوآوری سبب بهتر شدن رشد اقتصادی در یک دوره اول می‌شود. سطوح اطمینان این اثرگذاری در کشورهای پُردرآمد بالاتر است و اندازه اثر در سطوح کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط و کمتر از متوسط، بیشتر است. در این مورد می‌توان ادعان داشت که مسئله بازدهی نسبت به مقیاس، موضوع مهمی در تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی است. افزون بر این تفاوت نتایج در دسته‌های متفاوت

۱. از آنجایی که ارائه همه نتایج تکانه‌ها (بیش از ۳۶ خروجی تصویر) سبب طولانی شدن متن مقاله می‌شود، از این‌رو در ارائه نتایج تکانه‌ها، فقط به تکانه متقابل نوآوری و رشد اقتصادی بر یکدیگر اکتفا شده است. در صورت تمایل، خوانندگان محترم می‌توانند سایر نتایج را از نویسنده درخواست نمایند.

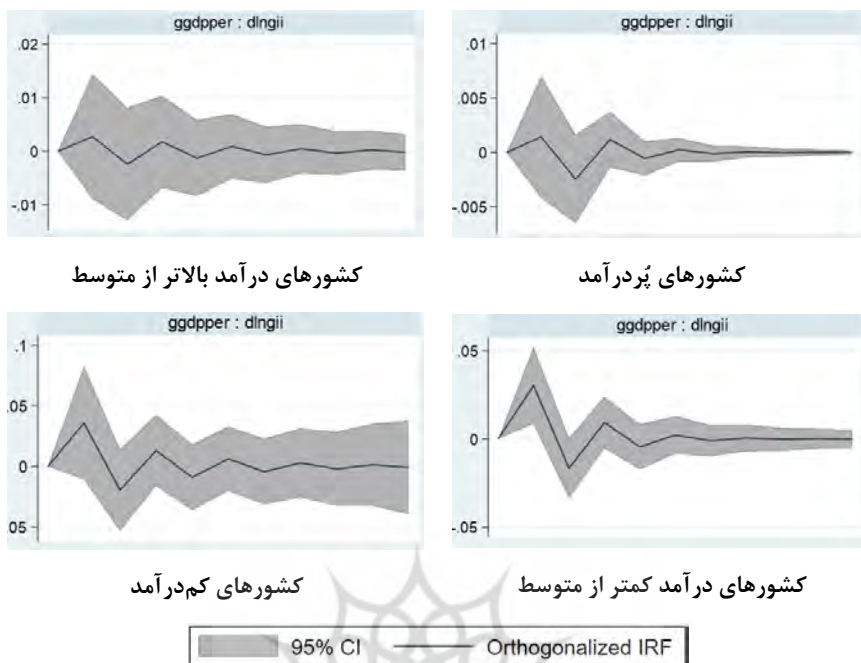


درآمدی کشورها می‌تواند نشانگر اهمیت متغیرهای واسط ساختاری در تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی باشد.



شکل ۳. بررسی اثر تکانه رشد نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورها

در گام بعدی، تأثیر رشد اقتصادی بر رشد نوآوری در سطوح مختلف درآمدی کشورها بررسی خواهد شد. نتایج ارائه شده در مجموعه شکل ۴ نشان می‌دهد که در اغلب گروه‌ها (کشورها)، شوک در رشد اقتصادی نتوانسته تأثیر معناداری بر رشد نوآوری داشته باشد. البته در بین کشورهای با درآمد کمتر از متوسط در یک دوره، این تأثیر مثبت بوده است و پس از آن به صفر همگرا می‌شود. بنابراین نیاز است برای افزایش نرخ رشد نوآوری، به دنبال متغیرهای ساختاری دیگری، افزون بر رشد اقتصادی نیز باشیم.



شکل ۴. بررسی اثر تکانه رشد اقتصادی بر رشد نوآوری در کشورها

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نیز می‌تواند واقعیت‌های مهمی را ارائه کند.^۱ تغییرات متغیر رشد اقتصادی در وقفه اول برای تمامی دسته‌های درآمدی، متأثر از رشد نوآوری و رشد اقتصادی است. می‌توان مشاهده کرد که بالاترین اندازه اثر رشد نوآوری بر تغییرات رشد اقتصادی در وقفه اول برای کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط بوده است (تقریباً ۱۷ درصد از تغییرات رشد اقتصادی را توضیح می‌دهد). پس از گذشت ده دوره و همگرایی الگو، می‌توان مشاهده کرد که اثر متغیر دموکراسی نیز خود را نشان می‌دهد، هر چند بسیار اندک است. بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای متغیر پاسخ رشد نوآوری نیز نتایج بسیار مهمی را نشان می‌دهد. با توجه به مجموعه شکل‌های زیر می‌توان مشاهده کرد در وقفه اول و در تمامی دسته‌های درآمدی، واریانس رشد نوآوری تأثیر از تغییرات خود متغیر

۱. از آنجایی که خروجی الگوها زیاد است و ارائه تمامی وقفه‌های تجزیه واریانس به صورت جدولی سبب طولانی شدن مقاله می‌شود، بنابراین تنها به تشریح نتایج مقایسه وقفه اول و دهم برای دو متغیر نوآوری و رشد اقتصادی اکتفا شده است. سایر نتایج مربوط به تجزیه واریانس در صورت تمایل خوانندگان می‌توان ارائه داد.

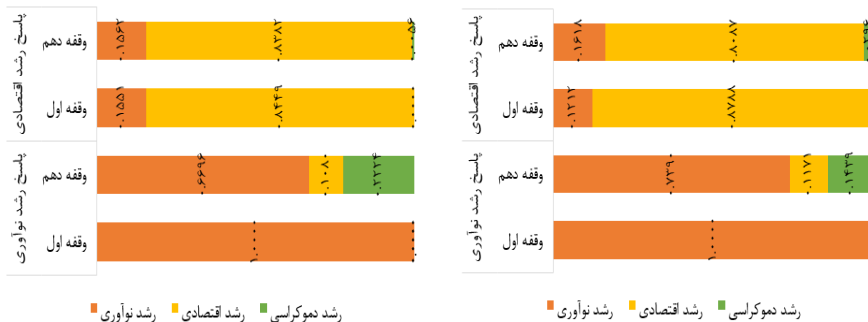


رشد نوآوری است. اما پس از گذشت ده دوره و همگرایی الگو می‌توان مشاهده کرد متغیرهای رشد اقتصادی و دموکراسی بر واریانس رشد نوآوری مؤثر خواهند بود و در بین دسته‌های درآمدی کشورها، نتایج بسیار متفاوتی را می‌توان مشاهده کرد. در کشورهای پُردرآمد و درآمدهای بالای متوسط، همچنان بیش از ۹۴ درصد از تغییرات رشد نوآوری تاثیر از خودش است، حال آنکه در کشورهایی که درآمدی کمتر از متوسط دارند یا کم‌درآمد هستند، این تأثیر به کمتر از ۷۳ درصد می‌رسد. در کشورهای با درآمد کمتر از متوسط، ۱۴ درصد تغییرات واریانس رشد نوآوری ناشی از شوک دموکراسی است و ۱۱ درصد به واسطه شوک رشد اقتصادی است و در کشورهای کم‌درآمد نیز بیش از ۲۲ درصد تغییرات رشد نوآوری ناشی از شوک‌های دموکراسی و ۱۰ درصد ناشی از رشد اقتصادی است. بنابراین می‌توان دریافت که در کشورهایی با درآمد کمتر از متوسط و کم‌درآمد، دو متغیر رشد اقتصادی و دموکراسی، اثرات مهمی بر تغییرات نوآوری خواهند داشت، اما در کشورهایی که درآمد بالاتر از متوسط دارند یا پُردرآمد هستند، خود نوآوری است که سبب تغییرات اصلی در نوآوری است.



شکل ۵. تجزیه واریانس در کشورهای پُردرآمد

شکل ۶. تجزیه واریانس کشورهای درآمد بالاتر از متوسط



شکل ۷. تجزیه واریانس کشورهای درآمد کمتر از متوسط شکل ۸. تجزیه واریانس در کشورهای کم درآمد

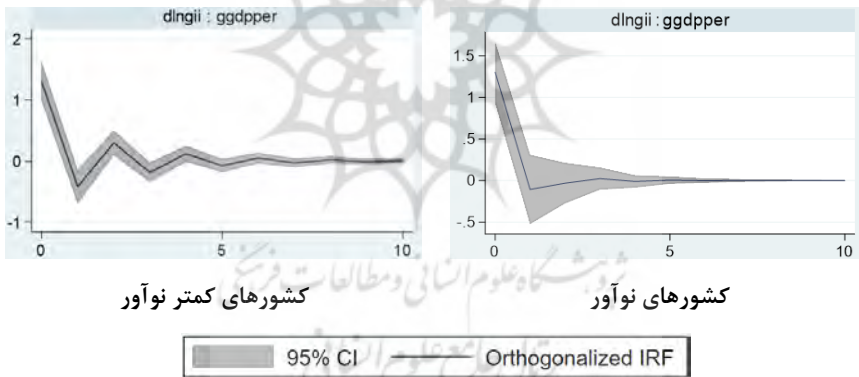
بنابراین تا به اینجا تأثیر متقابل نوآوری و رشد اقتصادی بر یکدیگر در سطوح مختلف درآمدی کشورها بررسی شد. نتایج نشان از آن داشت که اثر نوآوری بر رشد اقتصادی، در دسته‌های مختلف کشورها با هم تفاوت دارد، اما در تأثیر رشد اقتصادی بر رشد نوآوری، نتایج در سطوح درآمدی، تفاوت چندانی با هم نداشتند. افزون بر این، نتایج تجزیه واریانس، نشان از آن داشت که سهم بین ۱۰ تا ۱۹ درصد از تغییرات رشد اقتصادی ناشی از شوک نوآوری بوده است که این مقدار در دسته‌های درآمدی متفاوت کشورها، در نوسان است. اما تغییرات رشد نوآوری در کوتاه‌مدت تقریباً همواره ناشی از شوک نوآوری است، اما در بلندمدت، شوک رشد اقتصادی و شوک رشد دموگراسی، اثرات بسیار مهمی در بین کشورهایی با درآمد کمتر از متوسط و کم‌درآمد داشته است. حال آنکه در میان کشورهایی که درآمدها از میانگین بالاتر است، در بلندمدت هم مهمترین عامل تغییرات رشد نوآوری، ناشی از شوک نوآوری خواهد بود.

ب. آیا تفاوت سطح نوآوری بودن کشورها مهم است؟

در گام بعدی پژوهش، به دنبال آن خواهیم بود که به این پرسش پاسخ دهیم آیا اثر متقابل شوک‌های نوآوری و رشد اقتصادی بر یکدیگر، در دسته کشورهایی که نوآوری بالاتری دارند، در مقایسه با کشورهایی که نوآوری کمتری دارند، تفاوت می‌کند؟ بدین منظور همان‌طور که پیش از این تبیین شد، کشورهای مورد بررسی به دو دسته نوآوری و سنتی تقسیم می‌شود. کشورهایی که میانگین شاخص نوآوری آنها در دوره ۲۰۲۲-۲۰۱۳ بیش از متوسط کل نمونه کشورها در

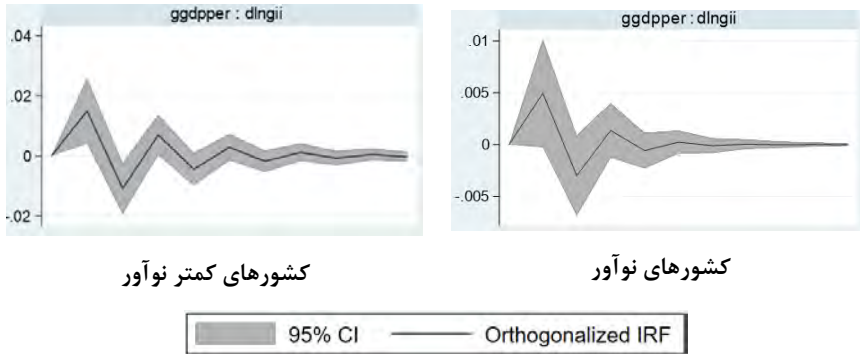


این دوره بودند، به عنوان کشورهای نوآور و سایر کشورها به عنوان کشورهای سنتی نامگذاری می شود. شکل ۸ نشانگر تأثیر شوک رشد نوآوری بر رشد اقتصادی سرانه در این دو دسته کشور است، با توجه به نمودار می توان مشاهده کرد که در هر دو دسته از کشورها، رشد نوآوری در دوره اول، تأثیر بیش از یک درصدی بر رشد اقتصادی خواهد داشت و در کشورهای نوآور، این اثر از دوره دوم به بعد به صفر همگرا می شود، اما در کشورهای سنتی، اثر نوسان منفی تا دوره دوم را تجربه می کند و سپس همگرا می شود. این نتیجه را می توان به واسطه آن دانست که در کشورهای سنتی، مسیر تخریب خلاق به صورت کارا شکل نگرفته است و رشد نوآوری می تواند در دوره دوم به بعد، احتمالاً به دلیل تأثیری که در از بین رفتن کسب و کارهای سنتی پیشین دارد، سبب کند شدن رشد اقتصادی شود. این نتیجه می تواند بر اهمیت این موضوع تأکید کند که در کشورهای سنتی برای تأثیرگذاری پایدار نوآوری بر رشد اقتصادی، نیاز دارند تا بسترهای لازم برای شکل گیری تخریب خلاق و همپایی اقتصادی فراهم شود.



شکل ۹. بررسی اثر تکانه رشد نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورها

بررسی تأثیر شوک نوآوری بر رشد اقتصادی سرانه، نشان از آن دارد که در کشورهای نوآور، این اثر چندان معنادار نیست، حال آنکه در کشورهای سنتی، رشد اقتصادی می تواند سبب بهبود رشد نوآوری در دوره های اول شود. در اینجا نیز در دسته کشورهای سنتی، اثرات شوک با نوسان همگرا خواهد شد.



شکل ۱۰. بررسی اثر تکانه رشد اقتصادی بر رشد نوآوری در کشورها

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در دو دسته کشورهای نوآور و سنتی را می‌توان در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ مشاهده کرد. با توجه به نتایج می‌توان دریافت که بیش از ۸۵ درصد واریانس رشد اقتصادی سرانه در وقفه اول، خود ناشی از شوک‌های رشد اقتصادی بوده و نزدیک به ۱۵ درصد تغییرات رشد اقتصادی ناشی از شوک نوآوری است. این اثر در کشورهای نوآور بزرگتر بوده است. به عبارت دیگر در این دسته از کشورها، شوک نوآوری، اثرات بزرگتری بر تغییرات رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت دارد. با توجه به نتایج، تجزیه واریانس رشد اقتصادی در وقفه دهم، تفاوت چشمگیری نسبت به وقفه اول ندارد. بنابراین به صورت خلاصه می‌توان دریافت که سهم مهمی از تغییرات رشد اقتصادی، ناشی از شوک‌های نوآوری است و این اثرات در کشورهایی که نوآوری بالاتری دارند، بزرگ‌تر بوده است. نتایج تجزیه واریانس رشد نوآوری نیز نشان از آن دارد که در وقفه اول، تمامی تغییرات رشد نوآوری ناشی از شوک خود متغیر رشد نوآوری است. اما در بلندمدت، نتایج تفاوت خواهد داشت. در کشورهای سنتی، متغیر دموکراسی اهمیت بالایی می‌یابد و بیش از ۱۳ درصد از تغییرات رشد نوآوری، ناشی از شوک دموکراسی خواهد بود. در این دسته از کشورها، نزدیک به ۴/۷ درصد از تغییرات رشد نوآوری نیز از شوک رشد اقتصادی ناشی می‌شود.



شکل ۱۱. تجزیه واریانس در کشورهای سنتی

بنابراین می‌توان اذعان داشت که در کشورهای کمتر نوآور و سنتی که اغلب دارای بسترهای ساختاری کمتر مطلوب برای رشد نوآوری هستند، بهبود ساختارهای نهادی همانند دموکراسی تا چه اندازه می‌تواند اهمیت داشته باشد. در کشورهای نوآور، در بلندمدت نیز بیش از ۹۵ درصد تغییرات رشد نوآوری از خود متغیر نوآوری نشئت می‌گیرد، این نتیجه می‌تواند نشان از وجود بسترهای تخریب خلاق در این کشورها باشد. این دسته از کشورها اغلب وضعیت مطلوب نهادی داشته و شوک‌های نهادی به دلیل بازدهی نسبت به مقیاس، اثرات بزرگی نخواهند داشت و خود متغیر نوآوری می‌تواند با فعال کردن مسیر تخریب خلاق سبب بهبود و رشد نوآوری شود.

جمع‌بندی نتایج

نوآوری، عامل مهمی است که می‌تواند به بسیاری از متغیرهای اقتصادی و اجتماعی جوامع اثر داشته باشد. در سال‌های اخیر با توسعه فناوری‌های نوین و نوآوری‌های چشمگیری همانند هوش مصنوعی، بررسی این موضوع که آیا بین نوآوری و رشد اقتصادی، ارتباط متقابل وجود دارد و توسعه نوآوری چه اثراتی می‌تواند بر اقتصاد جوامع داشته باشد، بسیار مهم و حیاتی است. در پژوهش کنونی با تأکید بر اثرات متقابل و پویای نوآوری و رشد اقتصادی، به این موضوع پرداخته شده است که آیا ۱. نوآوری بر رشد اقتصادی تأثیرگذار است، ۲. آیا این اثر متقابل است، یعنی رشد اقتصادی نیز می‌تواند به توسعه نوآوری منجر شود؟. به‌منظور پاسخ دقیق به این موضوع، تلاش شده شاخص‌های جانبی کشورها نیز در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر به این مسئله توجه شده است

که سطح درآمدی کشورها و میزان نوآوری بودن آنها می‌تواند سبب پاسخ‌های متفاوت به دو پرسش یادشده شود. بدین ترتیب کشورها از نظر درآمدی به ۴ دسته و از نظر نوآوری بودن به دو دسته نوآور و سنتی تقسیم شده و برای هر یک از آنها الگوی خودرگسیون برداری در داده‌های تابلویی برای دوره ۲۰۲۲-۲۰۱۳ برآورد شده است.

نتایج مطالعه نشان از آن دارد که ۱. نوآوری در همه دسته‌های درآمدی اثر مثبت بر رشد اقتصادی دارد و این اثر در دسته کشورهای درآمد متوسط قوی‌تر است. ۲. رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت می‌تواند اثر اندکی بر نوآوری داشته باشد، اما این اثر در دسته‌بندی درآمدی کشورها، تفاوتی با هم ندارد. مهم‌ترین تفاوت در این بخش آن است که در کشورهایی که درآمد بیش از میانگین دارند، نوآوری در بلندمدت نیز ناشی از شوک نوآوری است، اما در کشورهایی که درآمد کمتر از میانگین دارند، تغییرات رشد نوآوری در بلندمدت، اثرات مهمی را از شوک‌های دموکراسی و رشد اقتصادی خواهد گرفت. نتایج بررسی از نظر دسته‌های کشورهای نوآور و سنتی نیز بدین صورت بوده است که در این کشورها نیز نوآوری بر رشد اقتصادی مؤثر بوده است، اما در کشورهای سنتی، این اثر نوسان دارد و بعضاً می‌تواند به کُند شدن رشد نیز منجر شود (به دلیل تخریب کسب‌وکارهای سنتی و عدم جایگزینی آنها در فرایند تخریب خلاق). در اینجا نیز در کوتاه‌مدت و بلندمدت، اندازه تقریباً یکسان از تغییرات رشد اقتصادی، ناشی از شوک نوآوری خواهد بود. اما تغییرات نوآوری در کشورهای نوآور در بلندمدت و کوتاه‌مدت اغلب از شوک نوآوری ناشی می‌شود، اما در کشورهای سنتی، در بلندمدت افزون‌بر شوک نوآوری، شوک رشد اقتصادی و شوک دموکراسی نیز اثرات مهمی بر تغییرات در رشد نوآوری داشته‌اند. بنابراین به صورت خلاصه می‌توان اذعان داشت که در کشورهایی که از نظر نوآوری، پیشرفت کمتری داشته‌اند و همچنین کشورهایی که از نظر درآمد سرانه کمتر از متوسط جهانی هستند، برای توسعه نوآوری نیاز به توسعه زیرساخت‌های نهادی و رسیدن به رشد پایدار ضروری است. در این دسته از کشورها، رشد نوآوری می‌تواند به رشد اقتصادی منجر شود، اما در صورت



فراهم نبودن زیرساخت‌ها در پاره‌ای از مواقع موجب کند شدن رشد و تخریب کسب‌وکارها خواهد شد.

بنابراین با توجه به نتایج مستخرج از این پژوهش، می‌توان توصیه‌های ذیل را مطرح کرد: ۱- تقویت زیرساخت‌های نهادی و فناورانه در کشورهای کم‌درآمد و کشورهای سنتی: در کشورهایی که درآمد کمتری دارند یا از نظر نوآوری پیشرفت کمتری داشته‌اند، یکی از مهم‌ترین اقدام‌ها توسعه زیرساخت‌های نهادی، آموزشی، تحقیق و توسعه و حمایت از فناوری‌های نوین است. این کشورها باید بر ایجاد شرایط مناسب برای نوآوری از طریق سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و ارتقاء کیفیت آموزش و تحقیق تمرکز کنند. همچنین، باید سیاست‌هایی برای تسهیل پذیرش فناوری‌های جدید و نوآوری‌های خلاقانه داشته باشند تا از تأثیرات مثبت آن بر رشد اقتصادی بهره‌مند شوند. ۲- حمایت از فرایند تخریب خلاق در کشورهای سنتی: در کشورهای با ساختار اقتصادی سنتی، نوآوری ممکن است باعث تخریب کسب‌وکارهای قدیمی و در نتیجه کاهش رشد اقتصادی شود. بنابراین، سیاست‌گذاران باید فرایند تخریب خلاق را با دقت مدیریت کنند. این به معنای ارتقاء آموزش، توانمندسازی نیروی کار برای پذیرش شغل‌های جدید و ایجاد سیاست‌های حمایتی برای کسب‌وکارهای نوآور است. افزون بر این، کشورها باید به ایجاد زیرساخت‌های حمایتی برای مشاغل جدید و کارآفرینی در بخش‌های نوآور توجه کنند. ۳- تقویت همکاری میان بخش دولتی و خصوصی: در کشورهایی که نوآوری و رشد اقتصادی به‌طور متقابل بر یکدیگر اثر می‌گذارند، همکاری میان بخش دولتی و بخش خصوصی برای توسعه فناوری‌های جدید، تحقیق و توسعه و بهبود بهره‌وری در اولویت قرار گیرد. این همکاری‌ها می‌توانند به شتاب‌دهی نوآوری و بهره‌وری در کشورهای با درآمد متوسط کمک کنند، به‌ویژه زمانی که این کشورها در حال تقویت زیرساخت‌های نوآوری هستند. ۴- توسعه نهادهای دموکراتیک و اصلاحات اقتصادی در کشورهای با درآمد پایین: بر اساس نتایج این مطالعه، در کشورهای با درآمد کم، افزون بر نوآوری، شوک‌های اقتصادی و دموکراتیک نیز تأثیر زیادی بر رشد

نوآوری دارند. بنابراین، این کشورها باید به اصلاحات اقتصادی و تقویت نهادهای دموکراتیک، توجه ویژه‌ای داشته باشند. این اقدامات می‌توانند به پایداری و رشد بلندمدت نوآوری در این کشورها کمک کنند و به رشد اقتصادی پایدار منجر شوند. ۵- پیشبرد سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در کشورهای با درآمد بالا: در کشورهایی که درآمد بالاتری دارند، نوآوری می‌تواند اثرات مثبت بلندمدت زیادی بر رشد اقتصادی داشته باشد. بنابراین، در این کشورها باید به سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه، به‌ویژه در فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و فناوری‌های پیشرفته، توجه شود. این سرمایه‌گذاری‌ها می‌توانند به رشد نوآوری و در نتیجه رشد اقتصادی کمک کنند.



منابع

- حسن‌زاده محمودآباد، محمد، حاضری، هاتف، و دوازده امامی، زهرا (۱۴۰۱). اثر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه. فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، ۲۲ (۱۱)، ۱-۱۰.
- رضانیان باجگیران، نوا، سلیمی فر، مصطفی، ناجی میدانی، علی اکبر و سلیمی فر، محمد. (۱۳۹۶). بررسی رابطه علیت و تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب. اقتصاد پولی مالی ۲۴ (۱۴)، ۲۲-۳۹. DOI: 10.22067/PM.V24I13.43180
- شهبازی، کیومرث و حسن‌زاده، اکبر و جعفرزاده، بهروز (۱۳۹۸). بررسی تأثیر کارآفرینی و نوآوری بر رشد اقتصادی: رهیافت داده‌های تابلویی. فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، ۵ (۳)، ۴۳-۵۶.
- کشاورز، هادی و حسین زاده، رمضان. (۱۴۰۲). بررسی اثر سرریزی نوآوری بر رشد اقتصادی. فصلنامه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۳۰، ۳۰-۵۷. DOI: 10.22067/ERD.2023.80375.1159
- محمدزاده، پرویز، خان‌گلدی زاده، سمانه و کمانگر، شهرام. (۱۳۹۹). تأثیر نوآوری و کارآفرینی بر رشد اقتصادی: یک مطالعه بین‌کشوری. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۵ (۸۲)، ۱۲۱-۱۴۸. DOI: 10.22054/IJER.2020.11912
- هدائی آرشام، فرزین محمدرضا، امامی جزه کریم، غفاری فرهاد. تأثیر نوآوری مالی بر رشد اقتصادی ایران. نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی. ۱۴۰۲؛ ۱۲ (۴۳): ۷۹-۱۰۳
- ACEMOGLU, D., & ZILIBOTTI, F. (2006). INNOVATION, GROWTH, AND DEVELOPMENT. JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE, 44(3), 635-685.
- AGHION, P., & HOWITT, P. (1992). A MODEL OF GROWTH THROUGH CREATIVE DESTRUCTION. ECONOMETRICA, 60(2), 323-351. [HTTPS://DOI.ORG/10.2307/2951599](https://doi.org/10.2307/2951599)
- AGHION, P., & HOWITT, P. (2019). INNOVATION, GROWTH, AND ECONOMIC DEVELOPMENT. JOURNAL OF ECONOMIC PERSPECTIVES, 33(4), 45-62.
- AZOULAY, P., GRAFF ZIVIN, J. S., & WANG, J. (2019). INCENTIVES AND CREATIVITY: EVIDENCE FROM THE ACADEMIC LIFE SCIENCES. RAND JOURNAL OF ECONOMICS, 50(1), 48-74. [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/1756-2171.12161](https://doi.org/10.1111/1756-2171.12161)
- BARRO, R. J. (1991). ECONOMIC GROWTH IN A CROSS SECTION OF COUNTRIES. QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, 106(2), 407-443.

- CARAGLIU, F., & NIJKAMP, L. (2021). THE IMPACT OF INNOVATION ON ECONOMIC GROWTH: A DYNAMIC PANEL APPROACH. *REGIONAL SCIENCE POLICY & PRACTICE*, 13(2), 203–220.
- CHRISTENSEN, C., RAYNOR, M., & McDONALD, R. (2019). DISRUPTIVE INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH. *HARVARD BUSINESS REVIEW*, 97(6), 56–74.
- DEMPERE, J., QAMAR, M., ALLAM, H., & MALIK, S. (2023). THE IMPACT OF INNOVATION ON ECONOMIC GROWTH, FOREIGN DIRECT INVESTMENT, AND SELF-EMPLOYMENT: A GLOBAL PERSPECTIVE. *ECONOMIES*, 11(7), 182. [HTTPS://DOI.ORG/10.3390/ECONOMIES11070182](https://doi.org/10.3390/economies11070182)
- DIAMOND, J. (1997). *GUNS, GERMS, AND STEEL: THE FATES OF HUMAN SOCIETIES*. W. W. NORTON & COMPANY.
- GALLUP, J. L., SACHS, J. D., & MELLINGER, A. D. (1999). GEOGRAPHY AND ECONOMIC DEVELOPMENT. *INTERNATIONAL REGIONAL SCIENCE REVIEW*, 22(2), 179–232. [HTTPS://DOI.ORG/10.1177/016001799761012334](https://doi.org/10.1177/016001799761012334)
- GEROSKI, P. A., & MACHIN, S. (2020). INNOVATION, TECHNOLOGICAL CHANGE, AND ECONOMIC GROWTH. *OXFORD REVIEW OF ECONOMIC POLICY*, 36(2), 267–286. [HTTPS://DOI.ORG/10.1093/OXREP/GRZ058](https://doi.org/10.1093/oxrep/grz058)
- GRANATO, J., INGLEHART, R., & LEBLANG, D. (1996). THE EFFECT OF CULTURAL VALUES ON ECONOMIC DEVELOPMENT: THEORY, HYPOTHESES, AND SOME EMPIRICAL TESTS. *AMERICAN JOURNAL OF POLITICAL SCIENCE*, 40(3), 607–631.
- GRIFFITH, R., REDDING, S., & VAN REENEN, J. (2004). MAPPING THE TWO FACES OF R&D: PRODUCTIVITY GROWTH IN A PANEL OF OECD INDUSTRIES. *THE REVIEW OF ECONOMICS AND STATISTICS*, 86(4), 883–895. [HTTPS://DOI.ORG/10.1162/0034653043125194](https://doi.org/10.1162/0034653043125194)
- GRILICHES, Z. (1990). PATENT STATISTICS AS ECONOMIC INDICATORS: A SURVEY. *JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE*, 28(4), 1661–1707.
- GUIO, L., SAPIENZA, P., & ZINGALES, L. (2006). DOES CULTURE AFFECT ECONOMIC OUTCOMES? *JOURNAL OF ECONOMIC PERSPECTIVES*, 20(2), 23–48.
- HAAN, A. J. P., & KESSELS, H. F. M. W. J. P. (2022). THE ROLE OF TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE ECONOMIC GROWTH PROCESS. *TECHNOLOGY AND INNOVATION JOURNAL*, 15(3), 187–204.
- HARRISON, A., & RODRÍGUEZ-CLARE, A. (2018). TRADE, INVESTMENT, AND INNOVATION. *THE WORLD BANK RESEARCH OBSERVER*, 33(1), 1–23. [HTTPS://DOI.ORG/10.1093/WBRO/LKX003](https://doi.org/10.1093/wbro/lkx003)
- HRISTOVA, D., AIELLO, L. M., & QUERCIA, D. (2018). THE NEW URBAN SUCCESS: HOW CULTURE PAYS. *ARXIV PREPRINT ARXIV:1804.03760*.



- KELLER, W., & LEVINSOHN, J. (2019). THE EFFECTS OF ECONOMIC GROWTH ON INNOVATION IN DEVELOPING COUNTRIES. JOURNAL OF DEVELOPMENT ECONOMICS, 140, 87-105. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JDEVECO.2019.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2019.03.004)
- LUCAS, R. E. (1988). ON THE MECHANICS OF ECONOMIC DEVELOPMENT. JOURNAL OF MONETARY ECONOMICS, 22(1), 3-42.
- NORTH, D. C. (1990). INSTITUTIONS, INSTITUTIONAL CHANGE AND ECONOMIC PERFORMANCE. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- PELLEGRINO, G., & ZINGALES, L. (2020). DIGITALIZATION, INNOVATION, AND ECONOMIC GROWTH: THE ROLE OF INSTITUTIONS. JOURNAL OF ECONOMIC DYNAMICS AND CONTROL, 115, 103887. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JEDC.2020.103887](https://doi.org/10.1016/j.jedc.2020.103887)
- PORTER, M. E. (1990). THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF NATIONS. FREE PRESS.
- ROMER, P. M. (1990). ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE. JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY, 98(5), S71-S102.
- SCHULTZ, T. W. (1961). INVESTMENT IN HUMAN CAPITAL. AMERICAN ECONOMIC REVIEW, 51(1), 1-17.
- SCHUMPETER, J. A. (1942). CAPITALISM, SOCIALISM AND DEMOCRACY. HARPER & BROTHERS.
- SOLOW, R. M. (1956). A CONTRIBUTION TO THE THEORY OF ECONOMIC GROWTH. QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, 70(1), 65-94.
- SOLOW, R. M. (1957). TECHNICAL CHANGE AND THE AGGREGATE PRODUCTION FUNCTION. REVIEW OF ECONOMICS AND STATISTICS, 39(3), 312-320.
- WANG, J., WU, G., & YAO, Y. (2017). CHINA'S INNOVATION-DRIVEN GROWTH: THE ROLE OF STRUCTURAL TRANSFORMATION. JOURNAL OF CHINESE ECONOMIC AND BUSINESS STUDIES, 15(1), 1-18. [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/14765284.2017.1290266](https://doi.org/10.1080/14765284.2017.1290266)
- ZHAO, H., TONG, X., & ZHANG, J. (2018). INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH: THE IMPACT OF THE NATIONAL INNOVATION SYSTEM. JOURNAL OF TECHNOLOGY TRANSFER, 43(2), 447-471. [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S10961-017-9571-8](https://doi.org/10.1007/s10961-017-9571-8)