

The Role of Innovation in Changing the Path of Economic Catch-Up after the COVID 19 Pandemic

Hassan Daliri ^{1✉}

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

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 19 October 2024 Received in revised form: 25 November 2024 Accepted: 14 December 2024 Published online: 20 December 2024 Keywords: Economic Catch-Up, Corona Pandemic, Global Innovation, Generalized Ordered Logit.	This study employs the economic catch-up index to answer two key questions: First, has the COVID-19 shock altered the trajectory of global economic catch-up? Second, if such a shift has occurred, has the quality of innovation within countries contributed to better performance and facilitated catch-up during the pandemic compared to the pre-pandemic period? To address these questions, the catch-up index was estimated for 194 countries across both pre- and post-pandemic periods. Using a mean comparison test, the economic catch-up index before and after the pandemic was compared, categorizing countries into three groups based on their performance: (1) Worse than before, (2) No change, and (3) Better than before. Finally, generalized ordered logit regression models were applied to examine whether the quality of innovation improved the catch-up trajectories. The results indicate that innovation plays a crucial role in enhancing countries' economic performance post-pandemic. Specifically, an increase in the innovation index reduces the likelihood of experiencing diminished economic catch-up following the pandemic shock by 0.011 to 0.027 units. Furthermore, countries with higher levels of innovation were 0.003 to 0.013 units more likely to be classified in the group with improved catch-up performance. Notably, the impact of innovation on recovery was more pronounced among lower-middle-income countries, suggesting that innovation serves as a stronger catalyst for economic catch-up in these economies.
Cite this article: Daliri, Hassan. (2024). The Role of Innovation in Changing the Path of Economic Catch-Up after the COVID 19 Pandemic. <i>Journal of Innovation Economic Ecosystem Studies</i>, 4 (3), 1-18. DOI: http://doi.org/10.22111/innoeco.2025.50062.1126	
	© The Author(s). Publisher: University of Sistan and Baluchestan

نقش نوآوری در تغییر مسیر همپایی اقتصادی کشورها پس از همه گیری کرونا

حسن دلیری^۱ ✉

^۱ دانشیار اقتصاد، گروه مدیریت و اقتصاد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان. (نویسنده مسئول) رایانامه: h.daliri@gu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۸ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰ واژه‌های کلیدی: همپایی اقتصادی، همه گیری کرونا، نوآوری جهانی، لاجیت ترتیبی تعمیم یافته	مطالعه حاضر با استفاده از برآورد شاخص همپایی اقتصادی، تلاش کرده است تا به سوالات ذیل پاسخ دهد: اولاً آیا شوک کرونا سبب تغییر مسیر همپایی اقتصادی در دنیا شده است؟ و اگر این تغییر مسیر در همپایی اقتصادی در دنیا اتفاق افتاده، آیا کیفیت نوآوری در کشورها توانسته است تا در زمان وقوع این شوک، باعث عملکرد بهتر کشور و بهبود همپایی اقتصادی در مقایسه با قبل از وقوع همه گیری شود؟ بدین منظور ابتدا شاخص همپایی برای ۱۹۴ کشور دنیا برای دوره قبل (۲۰۰۰-۲۰۱۹) و بعد از همه گیری (۲۰۲۰-۲۰۲۳) برآورد شد، سپس با توجه به آزمون مقایسه میانگین، شاخص همپایی اقتصادی قبل و بعد از وقوع کرونا با هم مقایسه شد. با توجه به پاسخ آزمون، کشورها در سه دسته از نظر عملکرد همپایی قرار گرفتند. ۱- بدتر از قبل ۲- بدون تغییر ۳- بهتر از قبل. در نهایت با استفاده از مدل های رگرسیونی لاجیت ترتیبی تعمیم یافته، این موضوع بررسی شد که آیا نوآوری در کشورها، توانسته است سبب بهبود مسیر همپایی اقتصادی آنان شود. نتایج نشان از آن دارد که شاخص نوآوری GII عاملی بسیار مهم و موثر در عملکرد بهتر کشورها پس از همه گیری کرونا بوده است، به گونه ای که افزایش شاخص نوآوری، سبب خواهد شد تا احتمال کاهش همپایی اقتصادی بعد از شوک کرونا بین ۰/۱۱ تا ۰/۲۷ واحد کاهش یابد. کشورهایی که نوآورتر بودند، احتمال قرار گرفتن آنها در دسته کشورهایی که همپایی اقتصادی آنان بهبود یافته، بین ۰/۰۳ تا ۰/۱۳ بیشتر بوده است. علاوه براین، اثر نوآوری بر بهبود عملکرد کشور، در دسته کشورهای با درآمد کمتر از متوسط قوی تر بوده است.

استناد: دلیری، حسن. (۱۴۰۳). نقش نوآوری در تغییر مسیر همپایی اقتصادی کشورها پس از همه گیری کرونا، مطالعات زیست بوم اقتصاد نوآوری، ۴ (۳)، ۱-۱۸.

<http://doi.org/10.22111/innoecono.2025.50062.1126>

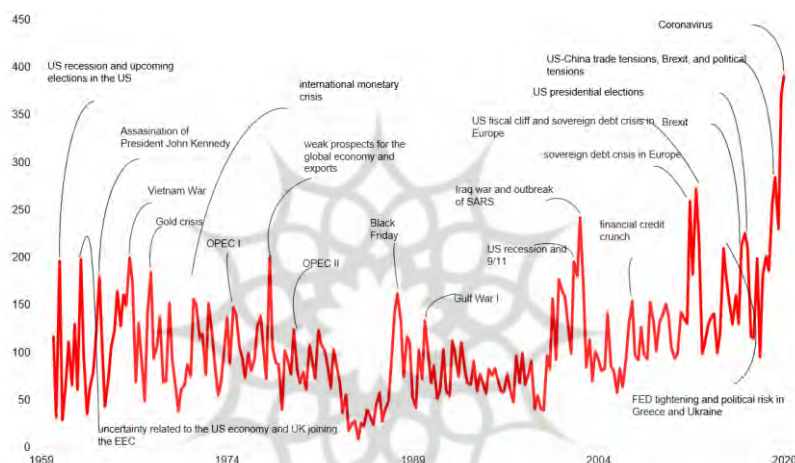


© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱- مقدمه

وقوع همه گیری کرونا اختلال های زیادی را در اقتصاد دنیا به وجود آورد. اکنون که زمانی از وقوع آن شوک گذشته است، شاید بتوان آثار اقتصادی و اجتماعی آنرا واکاوی دقیق تری نمود. اینکه همه گیری کرونا یکی از مهمترین شوک های تاریخ اقتصادی دنیا بوده است، بر کسی پوشیده نیست، همان گونه که در شکل ۱ قابل مشاهده است، نااطمینانی که به واسطه همه گیری کرونا در دنیا اتفاق افتاده است، از تمامی اتفاقات اقتصادی و سیاسی دنیا از ۱۹۶۰ به بعد، بزرگتر بوده است. بنابراین باید انتظار داشت که این همه گیری آثار اقتصادی و اجتماعی مهمی بر اقتصاد دنیا برجای بگذارد.



شکل ۱. شاخص نااطمینانی جهانی ۱۹۶۰-۲۰۲۰

<https://worlduncertaintyindex.com>

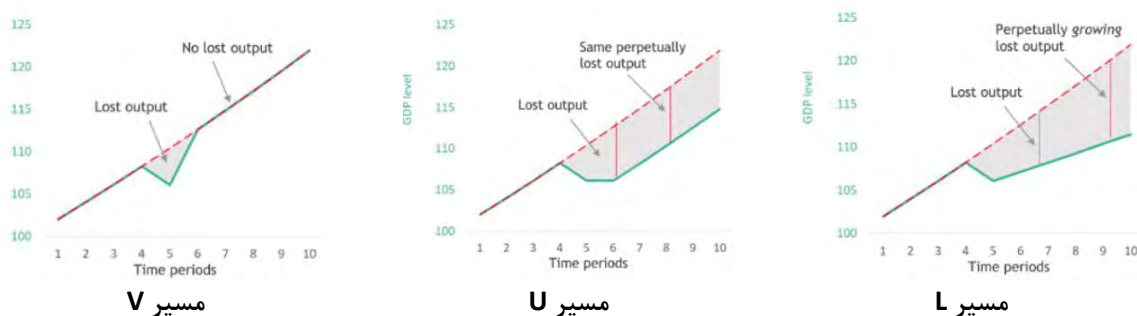
اما سوال اساسی در این جاست که آیا اثرات این شوک کوتاه مدت و آنی بوده و یا اینکه آثار بلندمدتی بر اقتصاد جهانی و مسیر حرکتی اقتصادی کشورها در دنیا داشته است. علاوه بر این اگر این آثار بلندمدت بوده اند، آیا نوآوری و اندازه شاخص های نوآوری در اقتصاد کشورها توانسته است به عنوان ابزاری برای مصونیت اقتصاد آن کشور در مقابل همه گیری کرونا باشد؟ همانگونه که مبانی بسیاری در اقتصاد رشد، بیان می کنند، نوآوری به عنوان یکی از مؤلفه های اساسی رشد و توسعه بلندمدت اقتصادی شناخته می شود. در مدل های اولیه رشد مانند مدل نوکلاسیک سولو (۱۹۵۶)، پیشرفت فناوری و نوآوری به عنوان عوامل برونزا در نظر گرفته می شدند. با توسعه نظریه های رشد درونزا، به ویژه توسط رومر (۱۹۹۰) و آقین و هاویت (۱۹۹۸)، نوآوری به عنوان عاملی کلیدی درونی در رشد پایدار اقتصادی مطرح شد. در این چارچوب ها، نوآوری از طریق افزایش بهره وری و ایجاد کالاها و خدمات جدید، رشد اقتصادی را تسریع کرده و به ایجاد فرصت های سرمایه گذاری و جذب نیروی کار ماهر کمک می کند. نوآوری علاوه بر افزایش تولید، با ایجاد سرریزهای دانشی میان بخش های مختلف اقتصاد، موجب تحولات ساختاری می شود. به عنوان نمونه، پیشرفت در فناوری اطلاعات یا انرژی های تجدیدپذیر می تواند هزینه های تولید را کاهش داده و فرصت های جدید کارآفرینی ایجاد کند. همچنین، کشورهایی که زیرساخت های مناسبی برای نوآوری دارند معمولاً از رشد اقتصادی سریع تری

برخوردارند. باور بر آن است که، نوآوری از طریق بهبود بهره‌وری، افزایش انعطاف‌پذیری اقتصادی، و تقویت ظرفیت‌های تطبیقی، به کشورها کمک می‌کند تا در برابر شوک‌های بیرونی اقتصادی (همانند شوک کرونا) مصون بمانند. این فرایند به واسطه توسعه فناوری‌های جدید، متنوع‌سازی تولید، و تقویت رقابت‌پذیری صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، فاگبرگ^۱ و همکاران (۲۰۱۰) تأکید می‌کنند که کشورهای با سطح بالای نوآوری، سریع‌تر به شوک‌های اقتصادی پاسخ می‌دهند زیرا توانایی بیشتری در تغییر فرآیندهای تولیدی، تخصیص منابع، و سازگاری با بازارهای جهانی دارند. علاوه بر این، نوآوری با ایجاد فرصت‌های جدید اقتصادی، آسیب‌پذیری در برابر وابستگی به یک بخش خاص را کاهش می‌دهد (OECD, 2019). بنابراین با توجه به اهمیت نوآوری در مبانی رشد و توسعه اقتصادی، این پژوهش تلاش خواهد داشت تا سوالات اساسی فوق‌الذکر با تأکید بر مفهوم همپایی اقتصادی پاسخ دهد. بدین منظور در ادامه مفهوم همپایی اقتصادی تعریف شده و مسیر اثرگذاری نوآوری بر همپایی اقتصادی تشریح خواهد شد. سپس با بیان روش پژوهش، کشورها با توجه به مسیر شاخص همپایی اقتصادی خود، در مقابل شوک کرونا به سه دسته کلی تفسیم بندی می‌شوند ۱- کشورهایی که وضعیت همپایی آنها بعد از کرونا، بدتر از قبل شده ۲- کشورهایی که وضعیت همپایی آنها بعد از کرونا تفاوتی با قبل از کرونا نداشته است ۳- کشورهایی که وضعیت همپایی آنها بعد از کرونا، بهتر از قبل شده است. سپس با استفاده از مدل‌های رگرسیونی لاجیت ترتیبی تعمیم یافته تلاش می‌شود تا اثر نوآوری بر این تغییر مسیر سنجیده شود.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

پس از وقوع بحران و شوک بیرونی برای مسیر حرکتی اقتصادها می‌تواند سه حالت متفاوت اتفاق بیافتد. حالت ۷ برای کشورهایی که بحران، تأثیر عمیق و کوتاه مدتی بر رشد بلند مدت آنها خواهد داشت و قوانین، بسته‌های حمایتی و پتانسیل درونی کشور، خیلی سریع اقتصاد را به نقطه پیش از بحران باز می‌گرداند. دسته دوم کشورهایی هستند که مسیر U را دنبال می‌کنند. در این کشورها، واکنش درمقابل بحران کند اما کارا است. اما کندی پاسخ‌دهی مناسب سبب می‌شود اقتصاد در بلند مدت با شیبی برابر با پیش از بحران رشد کند. اما فاصله معنی داری با مقدار قبل از بحران خواهند داشت. دسته سوم از کشورها مسیر L را خواهند داشت. در این کشورها واکنش مناسبی در برابر بحران رخ نمی‌دهد و یا اینکه دولت توانایی و ابزار لازم برای واکنش مناسب را در اختیار ندارد. این کشورها از آسیب اقتصادی ناشی از بحران تا سال‌ها بعد رنج خواهند برد و شرایط قبل از بحران را تجربه نخواهند کرد. به عبارت دیگر این کشورها مسیر رشد بلند مدت خود را از دست داده و به وضعیتی بدتر از قبل از بحران دچار می‌شوند. بنابراین بررسی اثر همه‌گیری کرونا بر روند حرکتی اقتصاد کشورهای دنیا هم می‌تواند در همین چارچوب انجام شود. در این پژوهش هدف بررسی مسیر بلند مدت همپایی اقتصادی در کشورهای دنیا است، و اینکه این مسیر بعد از کرونا چه تغییری داشته و چه متغیرهایی روی این تغییر اثر داشته‌اند.

¹ Fagerberg



شکل ۲. مسیر حرکت بلند مدت کشورها در دوره بعد از بحران

تئوری همگرایی^۱ یا اثر همپایی^۲ بیان می کند که ثروت و توسعه اقتصادهای نوظهور در نهایت با اقتصادهای پیشرفته همگرا می شود. به دلیل رشد سرانه تولید ناخالص داخلی بالاتر در اقتصادهای در حال توسعه، آنها به سطح استانداردهای زندگی کشورهای توسعه یافته می رسند (Kenton, 2021). رشد بالاتر در تولید ناخالص داخلی سرانه با افزایش نرخ رشد بهره وری در کشورهای کم درآمد حاصل می شود (Abramovitz, 1986). همپایی اقتصادی^۳ به فرآیندی گفته می شود که طی آن کشورهای عقب مانده یا در حال توسعه تلاش می کنند تا فاصله اقتصادی خود را با کشورهای توسعه یافته کاهش دهند. این مفهوم یکی از موضوعات کلیدی در ادبیات رشد اقتصادی است و به طور ویژه در زمینه توسعه اقتصادی، نابرابری جهانی و شکافهای درآمدی میان کشورهای مختلف مورد توجه قرار می گیرد. در این فرآیند، کشورهای کم درآمد با بهره گیری از فناوریهای موجود و بهبود بهره وری، رشد سریعتری نسبت به کشورهای ثروتمند تجربه می کنند، تا در نهایت بتوانند از نظر سطح درآمد و استانداردهای زندگی به کشورهای توسعه یافته برسند.

همپایی اقتصادی عمدتاً در چارچوب مدل های رشد اقتصادی تحلیل می شود. دو مدل مهم در این زمینه وجود دارد که می توان آنها را به صورت معرفی کرد: الف. در مدل رشد سولو، سرمایه فیزیکی و نیروی کار به عنوان عوامل اصلی تولید در نظر گرفته می شوند. یکی از مفروضات کلیدی این مدل، بازده نزولی نسبت به سرمایه گذاری است. این بدان معنی است که کشورهای کم درآمد که سرمایه کمتری دارند، در صورتی که سرمایه گذاری بیشتری انجام دهند، رشد سریعتری خواهند داشت. بنابراین، در این مدل، کشورهای فقیر باید بتوانند به مرور زمان به سطح توسعه یافتگی کشورهای ثروتمند برسند (Solow, 1956). ب. مدل های رشد درون زا^۴ که توسط اقتصاددانانی مانند رومر (۱۹۸۶) و لوکاس (۱۹۸۸) ارائه شده اند، نقش سرمایه انسانی و نوآوری در فرآیند رشد اقتصادی به طور خاص مورد توجه قرار می گیرد. در این مدل ها، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش و یادگیری منجر به بازده صعودی می شود و به کشورها این امکان را می دهد که به پیشرفت های بیشتری در زمینه رشد دست یابند. این مدل ها به تبیین نحوه همپایی اقتصادی کشورهای در حال توسعه کمک می کنند، به خصوص با توجه به اهمیت سرمایه انسانی و انتقال دانش از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه (Romer, 1986; Lucas, 1988).

¹ Convergence

² Catch-Up Effect

³ Economic Catch-Up

⁴ Endogenous Growth Models

علاوه بر مدل های رشد، مبانی بسیار مدونی برای تبیین همگرایی اقتصادی بین کشورها وجود دارد. یکی از نظریه های کلیدی در زمینه همپایی اقتصادی، فرضیه همگرایی^۱ است. این فرضیه بیان می کند که در صورت وجود شرایط مشابه، کشورهای فقیرتر به مرور زمان می توانند رشد سریعتری نسبت به کشورهای ثروتمندتر داشته باشند و در نتیجه، به سطح درآمد و رفاه اقتصادی مشابهی برسند. همگرایی شرطی^۲ که در مدل های رشد نئوکلاسیک ارائه شده است، بیان می کند که در صورتی که کشورها دارای ساختارهای اقتصادی، نهادی و فرهنگی مشابهی باشند، می توانند به سطح درآمد کشورهای پیشرفته نزدیک شوند^۳ (Barro & Sala-i-Martin, 1992).

مبانی نظری متغیرهای متفاوتی را به عنوان عامل اساسی همپایی اقتصادی مطرح می کنند. نوآوری یکی از مهم ترین عوامل موفقیت در فرآیند همپایی اقتصادی است. در حالی که کشورهای در حال توسعه در مراحل ابتدایی به تقلید از فناوری های موجود می پردازند، در مراحل پیشرفته تر، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و نوآوری های بومی برای رقابت در سطح جهانی ضروری می شود آقین^۴ و همکاران (۲۰۰۵) نشان می دهند که نوآوری می تواند یکی از عوامل کلیدی در موفقیت کشورها در فرآیند همپایی اقتصادی باشد، زیرا کشورها با خلق فناوری های جدید می توانند مزیت رقابتی خود را افزایش دهند. نوآوری از طریق کانال های مختلفی می تواند به رشد اقتصادی و همپایی کمک کند. برای مثال، یکی از مهمترین کانال های همپایی اقتصادی، انتقال و جذب فناوری از کشورهای پیشرفته است. کشورهای در حال توسعه می توانند با جذب فناوری های جدید از طریق تجارت بین المللی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و مشارکت های تحقیق و توسعه با شرکت های چندملیتی به توسعه فناوری های داخلی و افزایش بهره وری دست یابند. مطالعاتی نشان می دهند که جذب فناوری از طریق واردات ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته و یا از طریق مشارکت های استراتژیک با شرکت های خارجی، به رشد سریع تر کشورهای در حال توسعه کمک می کند. نوآوری همچنین می تواند بهره وری را افزایش دهد که یکی از عوامل کلیدی در رشد اقتصادی است. از طریق نوآوری های تکنولوژیک، فرآیندهای تولید بهینه تر می شوند، هزینه ها کاهش می یابد و تولید کالاها و خدمات با کیفیت بالاتر و هزینه کمتر امکان پذیر می شود. این افزایش بهره وری به کشورهای در حال توسعه اجازه می دهد تا نه تنها در سطح داخلی بلکه در سطح جهانی رقابت کنند. به عنوان مثال، پژوهش های عجم اغلو^۵ و همکاران (۲۰۱۵) نشان داده است که کشورهایی که به شدت در نوآوری و تحقیق و توسعه سرمایه گذاری می کنند، رشد سریع تری در بهره وری خود تجربه می کنند که به بهبود همپایی اقتصادی آنها کمک می کند. علاوه بر این نوآوری و فناوری امکان توسعه صنایع جدید را فراهم می کند. با ایجاد صنایع پیشرفته مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات، بیوتکنولوژی و انرژی های تجدیدپذیر، کشورهای در حال توسعه می توانند

^۱ Convergence Hypothesis

^۲ Conditional Convergence

^۳ البته باید توجه داشت که بین دو مفهوم همپایی اقتصادی Economic Catch-Up و همگرایی اقتصادی Convergence تفاوت مهمی وجود دارد. همپایی اقتصادی به فرآیندی اشاره دارد که در آن کشورهای عقب مانده از نظر فناوری و تولیدی، با پذیرش و تطبیق فناوری های موجود از کشورهای پیشرفته، فاصله خود را در زمینه رشد اقتصادی با کشور پیشرفته (که معمولاً امریکا به عنوان کشور مرجع د نظر گرفته می شود) کاهش می دهند. در حالی که همگرایی اقتصادی به ایده نزدیک شدن درآمد سرانه کشورها در بلندمدت اشاره دارد. به عبارت دیگر همپایی اقتصادی بیشتر به رشد سریع و کوتاه مدت ناشی از پذیرش فناوری می پردازد، همگرایی اقتصادی بر تحقق توازن درآمد در بلندمدت با تأکید بر شرایط ساختاری و نهادی تمرکز دارد.

^۴ Aghion

^۵ Acemoglu

تنوع بخشی به اقتصاد خود را افزایش دهند و به رشد اقتصادی پایدار دست یابند. ایجاد صنایع جدید همچنین موجب می شود که این کشورها وابستگی کمتری به منابع طبیعی داشته باشند که اغلب یکی از عوامل بازدارنده رشد پایدار است. اقتصاددانان موسوم به شومپتری^۱ چارچوب نظری مدونی را برای همپایی اقتصادی تدوین کرده اند. مطالعات نلسون و وینتر^۲ (۱۹۸۲) با مرتبط کردن اقتصاد تطوری^۳ و تفکرات شومپتر، نوآوری و توانایی های فناورانه را به عنوان عامل اصلی هم پایی اقتصادی در نظر می گیرند. آنان اعتقاد دارند اگر چه در دههای ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ انباشت سرمایه عامل اصلی همپایی اقتصادی بوده ولی برای دهه های اخیر انباشت توانایی های فناورانه نقش کلیدی دارد.

مطالعاتی نیز در این باب به انجام رسیده است که آیا شوک کرونا مسیر همگرایی و همپایی را تحت الشعاع قرار داده است یا خیر. برای مثال فان وات^۴ (۲۰۲۱) در مطالعه خود به بررسی اثرات همه گیری کرونا بر روند همپایی اقتصادی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه پرداخته است. در این پژوهش، داده های رشد اقتصادی در سال ۲۰۲۰ و پیش بینی های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۶ تحلیل شده اند. همچنین اثر کاهش عوامل تولید و اهمیت این عوامل برای رشد آینده مورد بررسی قرار گرفت. یافته ها نشان می دهد که کشورهای پیشرفته با سرعت بیشتری در حال بهبود مسیر همپایی هستند، اما در کشورهای در حال توسعه، بهبود نابرابر است. بازارهای نوظهور آسیایی و اروپایی رشد بالاتری نسبت به میانگین دارند، اما کشورهای آفریقایی و خاورمیانه با رشد ضعیف تری روبه رو هستند. آمریکای لاتین نیز توانسته رشد مشابه با اقتصادهای پیشرفته داشته باشد. این پژوهش تأکید دارد که کاهش عوامل تولید در سال ۲۰۲۰ تأثیر محدودی بر رشد آتی خواهد داشت.

مارتینهو^۵ (۲۰۲۱) در مطالعه خود به ارزیابی پیامدهای بیماری کرونا بر تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه پرداخته است. برای این منظور، تحولات تئوری همگرایی برای سه ماهه آخر ۲۰۱۷ تا سه ماهه سوم ۲۰۲۰ در نظر گرفته شد. همچنین این اطلاعات آماری از طریق رویکردهای خودهمبستگی فضایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته های به دست آمده نشان می دهد که همه گیری، به ویژه در دو سه ماهه اول سال ۲۰۲۰، نشانه های همگرایی تأیید شده از پایان سال ۲۰۱۷ تا پایان سال ۲۰۱۹ در کشورهای OECD را از بین برد و چالش های جدیدی را برای آینده به همراه داشت. کانت^۶ (۲۰۱۹) در مطالعه خود با معرفی تعریف شاخصی که همپایی درآمد کشور ثروتمند و فقیر را اندازه گیری می کند و آن را با همگرایی درون گروهی (همگرایی β) می سنجد، پرداخته است. این مطالعه با تمرکز بر کشورهای نسبتاً همگن جنوب صحرای آفریقا و آسیای جنوبی، نشان می دهد که هیچ یک از این منطقه ها از سال ۱۹۵۱ به همگرایی گروهی یا همپایی قابل توجهی دست نیافته اند. فاگربرگ^۷ (۲۰۰۴) نشان می دهد که نوآوری به عنوان یکی از مهمترین عوامل همپایی اقتصادی در کشورهای صنعتی و

¹ Schumpeterian Economists

² Nelson, & Winter,

³ Evolutionary Economics

⁴ Van Vugt

⁵ Martinho

⁶ Kant

⁷ Fagerberg

نیمه‌صنعتی عمل می‌کند. در این پژوهش، نشان داده شده که کشورهایی که توانسته‌اند در زمینه نوآوری تکنولوژیک پیشرفت کنند، توانایی بیشتری برای کاهش شکاف اقتصادی با کشورهای توسعه‌یافته داشته‌اند.

۳- روش‌شناسی و داده‌های تحقیق

در این پژوهش تلاش بر آن است تا به این سوال اساسی پاسخ داده شود که آیا نوآور بودن کشورها می‌تواند عاملی برای مقابله آنها در برابر شوک‌های بیرونی (در این پژوهش کرونا) شود. به دیگر سخن، آیا نوآور بودن این امکان را فراهم می‌کند که در دوره‌های شوک، بعضی از کشورها از آن به عنوان فرصت استفاده کنند تا فاصله خود را با اقتصادهای پیشرو کاهش دهند. برای پاسخ به این سوال روندی همانند شکل ۲ طی خواهد شد. در گام اول با استفاده از روش معرفی شده توسط کانت (۲۰۱۹) شاخص همپایی اقتصادی برای ۱۹۴ کشور دنیا در دوره ۲۰۲۳-۲۰۰۰ و با در نظر گرفتن اقتصاد آمریکا به عنوان اقتصاد مرجع محاسبه می‌شود. در این روش شاخص همپایی بدین صورت محاسبه می‌شود: اگر y_{j0} و y_{B0} به ترتیب تولید ناخالص داخلی سرانه برای کشور j و کشور مرجع B در سال پایه باشد (در این مطالعه کشور مرجع اقتصاد آمریکا و سال پایه ۲۰۰۰ است) و مقدار نسبت تولید سرانه دو کشور در سال t برابر با $R_{jt} = \frac{y_{jt}}{y_{Bt}}$ باشد در این صورت می‌توان شاخص مربوط به همپایی اقتصادی برای کشور j در سال t را بدین صورت تعریف کرد $I_{jt} = \frac{R_{jt}}{R_{j0}}$ که در صورتی که مقدار بزرگتر از یک را دربر بگیرد نشان‌دهنده همپایی بهتر و اگر عدد کمتر از یک را داشته باشد، همپایی بدتر (دورتر شدن از اقتصاد مرجع) را نشان خواهد داد.



شکل ۳. فرآیند انجام روش پژوهش

با توجه به روش فوق الذکر، شاخص همپایی اقتصادی برای ۱۹۴ کشور نمونه محاسبه و کشورها در ۴ گروه درآمدی براساس دسته بندی بانک جهانی تقسیم بندی خواهند شد.^۱ در گام بعدی به منظور ارزیابی عملکرد هر یک از کشورها در مسیر همپایی اقتصادی، آزمون مقایسه میانگین برای میانگین همپایی اقتصادی در دوره بعد از کرونا ۲۰۲۳-۲۰۲۰

^۱ براساس آخرین دسته بندی بانک جهانی، کشورهای کم درآمد low-income economies آنهاست 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 پر درآمد high-income economies نیز درآمدی بالاتر از ۱۴۰۰۶ دلار دارند.

و دوره قبل از کرونا انجام خواهد شد. به منظور تحلیل حساسیت در مدل، میانگین دوره قبل از کرونا در سه دوره زمانی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت در نظر گرفته می شود. به عبارت دیگر یکبار میانگین، برای سال های ۲۰۱۹-۲۰۰۱، یکبار برای ۲۰۱۹-۲۰۱۰ و یکبار هم برای سال های ۲۰۱۹-۲۰۱۴ محاسبه شده و برای هر یک از این موارد آزمون مقایسه میانگین شاخص همپایی اقتصادی برای دوره قبل و بعد از کرونا انجام خواهد شد. نتایج آزمون سبب می شود که کشورها در سه گروه با عملکرد ترتیبی قرار گیرند ۱- زمانی که فرض تساوی میانگین ها رد می شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا بیش از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا فاصله بیشتری از اقتصاد مرجع گرفته و از مسیر همپایی خود خارج شده است ۲- زمانی که فرض تساوی میانگین ها رد نمی شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا تفاوت معناداری با دوره بعد از کرونا ندارد، این کشور بعد از شوک کرونا همچنان توانسته در همان مسیر همپایی اقتصادی خود حرکت کند. ۳- زمانی که فرض تساوی میانگین ها رد می شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا کمتر از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا فاصله خود را با اقتصاد مرجع کاهش داده و مسیر همپایی خود را بهبود بخشیده است. بنابراین با توجه به هر یک از سال های پایه برای تمامی کشورها یک شاخص عملکرد مسیر همپایی داریم که سه مقدار ترتیبی ۱، ۲ و ۳ را داشته و هر اندازه عدد بزرگتر باشد، نشانگر عملکرد بهتر کشور در مقایسه با اقتصاد مرجع خواهد بود.

در ادامه و به منظور ارزیابی عوامل موثر بر عملکرد مسیر همپایی اقتصادی کشورها در دوره پس از کرونا، رگرسیون $Ca_i = f(x_i)$ برآورد خواهد شد. که Ca_i شاخص عملکرد هر کشور در تغییر مسیر همپایی اقتصادی است که سه عدد ترتیبی ۱، ۲ و ۳ را براساس آزمون مقایسه میانگین ها خواهد داشت x_i نیز متغیر مستقل پژوهش است که در اینجا دو متغیر میزان مرگ و میر هر کشور به دلیل کرونا (به ازای یک میلیون جمعیت) و شاخص نوآوری اقتصادی (Global Innovation Index) آن کشور در سال شروع کرونا خواهد بود.

از آنجایی که متغیر وابسته پژوهش، متغیری ترتیبی و گسسته است بنابراین باید با مدل های ترتیبی برآورد شود. از این رو به منظور برآورد مدل از روش رگرسیون لاجیت ترتیبی تعمیم یافته^۱ استفاده شده است.^۲ رگرسیون لاجیت ترتیبی تعمیم یافته یک مدل آماری است که برای تحلیل داده های وابسته به یک متغیر ترتیبی^۳ استفاده می شود. مدل لاجیت ترتیبی تعمیم یافته به عنوان نسخه ای از مدل لاجیت ترتیبی کلاسیک شناخته می شود که برای موقعیت هایی طراحی شده است که فرضیه های محدود کننده مدل های استاندارد برآورده نمی شوند. مدل لاجیت ترتیبی معمولی فرض می کند که تأثیر متغیرهای مستقل بر احتمال رخداد دسته های مختلف متغیر وابسته ثابت است؛ این فرضیه به عنوان فرضیه ضرایب موازی^۴ یا فرضیه همگنی شناخته می شود. این فرضیه بیان می کند که تأثیر هر متغیر مستقل بر احتمال وقوع

^۱ Generalized Ordered Logit

^۲ لازم به ذکر است در ابتدا از رگرسیون های لاجیت و پروبیت ترتیبی استفاده شد و پس از اجرای آزمون رگرسیون های موازی و بررسی نتایج آن، رگرسیون های لاجیت تعمیم یافته به عنوان مدل سازگار با داده ها انتخاب شده است.

^۳ Ordinal

^۴ Proportional Odds Assumption

هر دسته از متغیر وابسته یکسان است و تنها با یک نقطه آستانه^۱ متفاوت می‌شود. به عبارت دیگر، مدل فرض می‌کند که یک بردار ضرایب واحد برای همه‌ی دسته‌های متغیر وابسته به کار می‌رود (McCullagh, 1980). در بسیاری از مطالعات (همانند این پژوهش)، این فرضیه اغلب نقض می‌شود و متغیرهای مستقل تأثیرات متفاوتی بر دسته‌های مختلف متغیر وابسته دارند. در چنین شرایطی، استفاده از مدل لاجیت ترتیبی استاندارد می‌تواند منجر به نتایج نادرست یا تورش‌یافته شود. برای مقابله با این مشکل، از رگرسیون لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته استفاده می‌شود (Williams, 2006). در این مدل، برای هر دسته از متغیر وابسته یک معادله لاجیت جداگانه برآورد می‌شود که می‌تواند ضرایب متفاوتی برای متغیرهای مستقل داشته باشد. در نتیجه، مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته اجازه می‌دهد تا تأثیرات متفاوت متغیرهای مستقل بر هر دسته از متغیر وابسته را به صورت جداگانه تحلیل شود (Fullerton & Xu, 2012). در اینجا Ca_i متغیر وابسته ترتیبی است که سه مقدار $\{1, 2, 3\}$ را می‌پذیرد. متغیرهای مستقل x_1, x_2 نیز بر این متغیر تأثیر می‌گذارند. در مدل لاجیت ترتیبی، فرض می‌شود که رابطه میان این متغیرها از طریق تابع لاجیت برقرار می‌شود^۲. در مدل لاجیت ترتیبی استاندارد، فرض می‌شود که ضرایب β برای تمامی مقادیر متغیر وابسته یکسان هستند. با این حال، اگر این فرض نقض شود، مدل لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته اجازه می‌دهد که ضرایب برای هر دسته از متغیر وابسته متفاوت باشد. در مدل تعمیم‌یافته، ضرایب بتا برای دسته‌های مختلف متغیر وابسته (عملکرد همپایی اقتصادی) به طور مجزا برآورد می‌شوند. بنابراین، معادلات احتمالاتی به این شکل درمی‌آیند:

$$P(Y = 1 | X) = \Lambda(\alpha_1 - \beta_1 X)$$

$$P(Y = 2 | X) = \Lambda(\alpha_2 - \beta_2 X) - \Lambda(\alpha_1 - \beta_1 X)$$

$$P(Y = 3 | X) = 1 - \Lambda(\alpha_2 - \beta_2 X)$$

در این جا، فرضیه‌های رگرسیون موازی برای هر متغیر مستقل بررسی می‌شود و در صورتی که نقض شود، ضرایب متفاوتی برای هر معادله برآورد می‌شود. ضرایب بتا نشان‌دهنده تأثیر متغیرهای مستقل (در اینجا تعداد مرگ و میر کرونا و شاخص نوآوری) بر احتمال قرار گرفتن در هر دسته از متغیر وابسته همپایی اقتصادی هستند. در هر مرحله از مدل، مقدار لاجیت این تأثیرات بر اساس ترکیب خطی متغیرهای مستقل محاسبه می‌شود. در مدل حاضر خواهیم داشت:

$$P(Y = 1 | x_1, x_2) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_1^1 - \beta_1^1 x_1 - \beta_2^1 x_2)}}$$

^۱ Threshold

^۲ در این مدل، به جای برآورد مستقیم احتمالات برای هر دسته، از یک سری نقاط آستانه و احتمالات تجمعی cumulative probabilities استفاده می‌شود. در مدل سه‌دسته‌ای، ما سه احتمال برای رخداد هر یک از مقادیر Ca_i داریم:

$$P(Y = 1 | X) = \Lambda(\alpha_1 - \beta X)$$

$$P(Y = 2 | X) = \Lambda(\alpha_2 - \beta X) - \Lambda(\alpha_1 - \beta X)$$

$$P(Y = 3 | X) = 1 - \Lambda(\alpha_2 - \beta X)$$

که در آن Λ تابع لاجستیک تجمعی است که به صورت $\Lambda(z) = \frac{1}{1+e^{-z}}$ تعریف می‌شود. α_1 و α_2 نیز حدود آستانه هستند.

$$P(Y = 2 | x_1, x_2) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_2^2 - \beta_2^2 x - \beta_1^2 x_1)}} - \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_1^2 - \beta_1^2 x_1 - \beta_2^2 x)}}$$

$$P(Y = 3 | x_1, x_2) = 1 - \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_2^2 - \beta_2^2 x - \beta_1^2 x_1)}}$$

که در آن ضرایب β_1^1 و β_1^2 به ترتیب تاثیر متغیرهای مرگ و میر کرونا و شاخص نوآوری بر احتمال قرار گرفتن در دسته ۱ و ۲ در مقایسه با ۳ است. بر همین اساس می توان اثرات نهایی^۱ را به صورت زیر محاسبه نمود، که در این معادله β_i ضرایب مربوط به دو متغیر مستقل در مدل بوده و نیز سه مقدار ۱، ۲ و ۳ را در بر خواهد گرفت، ۱ برای احتمال بدتر شدن همپایی، ۲ بدون تغییر ماندن همپایی و ۳ بهتر شدن همپایی اقتصادی در بین کشورهای نمونه است.

$$\frac{\partial P(Y = j)}{\partial x_i} = P(Y = j) \cdot (1 - P(Y = j)) \cdot \beta_i$$

اثرات نهایی نشان خواهند داد که چگونه تغییرات در متغیرهای مستقل، احتمال وقوع هر دسته از متغیر وابسته را تغییر می دهند. به طور کلی، اگر اثر نهایی یک متغیر مستقل مثبت باشد، به این معناست که افزایش در آن متغیر احتمال وقوع آن دسته از مقدار متغیر مستقل را افزایش می دهد. اگر اثر منفی باشد، نشان دهنده کاهش احتمال است.

۴- تجزیه و تحلیل نتایج

همانگونه که پیش از این بیان شد، رفتار شاخص همپایی اقتصادی به سه دسته تقسیم شده است: ۱) بدتر شدن همپایی: زمانی که میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا بیش از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا فاصله بیشتری از اقتصاد مرجع گرفته و از مسیر همپایی خود خارج شده است (۲) بدون تغییر ماندن: زمانی که میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا تفاوت معناداری با دوره بعد از کرونا ندارد، این کشور بعد از شوک کرونا همچنان توانسته در همان مسیر همپایی اقتصادی خود حرکت کند، و (۳) بهبود همپایی: زمانی که میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا کمتر از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا، فاصله خود را با اقتصاد مرجع کاهش داده و مسیر همپایی خود را بهبود بخشیده است. کشورها از نظر سطح اقتصادی به چهار دسته کلی تقسیم شده اند ۲۱ کشور کم درآمد، ۵۰ کشور با درآمد کمتر از متوسط اما بیش از کم درآمد، ۵۳ کشور با درآمد بالاتر از متوسط و کمتر از پردرآمدها، و ۷۰ کشور نیز در دسته کشورهای پردرآمد قرار خواهند گرفت. همچنین تحلیل نتایج با توجه به مبدا مختلف برای محاسبه میانگین شاخص همپایی اقتصادی در دوره قبل از کرونا محاسبه و هر کدام به صورت منفک نشان دهنده شاخص رفتار همپایی اقتصادی در آن کشور در دوره قبل از کرونا بوده است. به عبارت دیگر پ ۲۰۰۱ نشان دهنده میانگین دوره ۲۰۱۹-۲۰۰۱، پ ۲۰۱۰، نشان دهنده میانگین دوره ۲۰۱۹-۲۰۱۰، و در نهایت پ ۲۰۱۴ نشان دهنده میانگین دوره ۲۰۱۹-۲۰۱۴.

¹ Marginal Effects

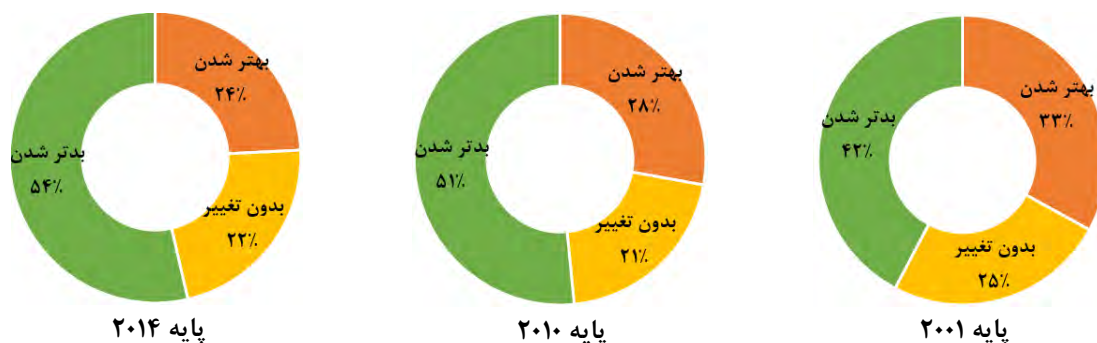
۲۰۱۴ خواهد بود. که به ترتیب می‌تواند رفتار بلند مدت، دوره متوسط و کوتاه مدت همپایی اقتصادی در هر کشور را نشان دهد. جدول ۱ نشان‌دهنده خلاصه‌ای از شاخص‌های آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در مدل است.

جدول ۱. شاخص‌های آمار توصیفی برای متغیرهای مدل

تفاوت همپایی اقتصادی بعد و قبل از همه گیری				شاخص نوآوری	تعداد مرگ بر اثر کرونا	دسته درآمدی کشور	
پایه ۲۰۰۱	پایه ۲۰۱۰	پایه ۲۰۱۴	شاخص				
۰/۱۹۱	۰/۰۶۵	۰/۰۴۹	۵/۵۴	۳۶/۱۲	میانگین	کم درآمد	
۰/۳۱۵	۰/۲۱۷	۰/۱۶۱	۴/۱۰	۹/۷۸	انحراف معیار		
۰/۰۶۲	-۰/۰۴۳	-۰/۰۵۹	۳۹/۰۴	۳۸/۰۲	میانگین	درآمد کمتر از متوسط	
۰/۳۳۸	۰/۲۰۹	۰/۱۶۴	۵۳/۵۱	۱۴/۵۰	انحراف معیار		
۰/۰۵۱	-۰/۰۲۳	-۰/۰۳۱	۱۷۰/۶۲	۳۳/۴۴	میانگین	درآمد بیش از متوسط	
۰/۳۳۰	۰/۲۳۸	۰/۱۶۵	۱۵۰/۴۵	۱۱/۹۹	انحراف معیار		
۰/۰۰۶	-۰/۰۳۹	-۰/۰۴۳	۲۰۸/۶۴	۳۶/۰۱	میانگین	پردرآمد	
۰/۳۷۰	۰/۳۳۶	۰/۳۱۱	۱۲۹/۲۳	۱۱/۳۶	انحراف معیار		
۰/۰۵۲	-۰/۰۲۴	-۰/۰۳۴	۱۳۱/۷۶	۳۵/۸۳	میانگین	کل نمونه	
۰/۳۴۷	۰/۲۷۰	۰/۲۲۹	۱۳۸/۸۶	۱۲/۲۶	انحراف معیار		

منبع محاسبات پژوهش توضیحات: منظور از شاخص نوآوری، همان Global Innovation Index بوده و برگرفته از تارنما <https://www.wipo.int/portal/en> است، علاوه بر این تعداد مرگ و میر براساس کرونا از تارنما سازمان بهداشت جهانی و رشد اقتصادی نیز از بانک جهانی استخراج شده است.

با توجه به شکل ۳ می‌توان نتایج حاصل از آزمون همپایی اقتصادی را در نمونه مورد بررسی از کشورها مشاهده نمود. با توجه به شکل، اولاً می‌توان دریافت که وضعیت اغلب کشورها در دوره بعد از کرونا در مقایسه با دوره قبل از آن، در شاخص همپایی اقتصادی، بدتر شده است و هر اندازه میانگین دوره قبل از کرونا کوتاه‌تر باشد، درصد بدتر شدن وضعیت شاخص همپایی اقتصادی کشورها و فاصله گرفتن از اقتصاد مرجع بیشتر می‌شود. همین نتیجه به صورت وارونه برای کشورهایی که توانسته است پس از همه‌گیری کرونا وضعیت شاخص همپایی خود را بهبود ببخشند نیز صادق است. به عبارت دیگر با کوتاه شدن دوره محاسبه میانگین شاخص، درصد کشورهایی که قادر به کاهش فاصله خود با کشور مرجع شده‌اند، افزایش می‌یابد.



شکل ۴. وضعیت تغییر مسیر همپایی اقتصادی کشورها پس از همه‌گیری کرونا

برآوردهای مدل رگرسیون لاجیت ترتیبی تعمیم یافته برای دسته های مختلف درآمدی کشورها به انجام رسید، به منظور رسیدن به تعداد نمونه قابل اعتنا، کشورهای با درآمد کمتر از متوسط در یک دسته (۷۱ کشور) و کشورهای با درآمد بیش از متوسط (۱۲۳ کشور) در دسته دیگر برآوردی قرار گرفته اند. نتایج حاصل از برآورد مدل رگرسیون لاجیت ترتیبی تعمیم یافته نشان داد که این دو متغیر، تأثیرات متفاوتی بر وضعیت اقتصادی کشورهای مختلف پس از شوک کرونا دارند. با توجه به خروجی مدل، میزان مرگومیر ناشی از کرونا به ازاء هر یک میلیون نفر جمعیت در اغلب برآوردها تأثیر معناداری بر تغییر رفتار همپایی اقتصادی نداشته است. البته در برآورد کلی مدل می توان دریافت که افزایش میزان مرگومیر به طور معناداری احتمال قرار گرفتن در دسته بدون تغییر ماندن همپایی اقتصادی را افزایش می دهد. این یافته ممکن است نشان دهنده این باشد که کشورهایی با نرخ بالای مرگومیر ناشی از کرونا، به جای تغییرات قابل توجه در وضعیت اقتصادی، در وضعیت ثابتی باقی مانده اند. بسیاری از این کشورها، اغلب در دوره پیش از همه گیری، مسیر صعودی همپایی اقتصادی را طی می کردند، که پس از شوک کرونا این مسیر تغییر و کرد و در نهایت توانستند خود را در همان وضعیت قبل از کرونا باقی نگهدارند. این نتیجه ممکن است به دلیل کاهش فعالیت های اقتصادی و انقباض سیاست های اقتصادی در این کشورها باشد که باعث می شود اقتصاد به طور کلی از تغییرات چشمگیر جلوگیری کند. سایر مطالعات نیز تأیید می کنند که کشورهایی که با بحران های سلامتی بزرگتری مواجه شده اند، اغلب درگیر رکود یا پایداری در سطح پایین اقتصادی می شوند و بازیابی اقتصادی به سرعت امکان پذیر نیست (Lee et al., 2021). این امر خصوصاً در کشورهایی با زیرساخت های ضعیف بهداشتی و اقتصادی صدق می کند که در طول دوران همه گیری قادر به مدیریت همزمان بحران های بهداشتی و اقتصادی نبوده اند. البته باید توجه داشت، نتیجه حاضر بیان می کند که اندازه مرگ و میر تأثیر معناداری بر تغییر مسیر همپایی اقتصادی نداشته است، اما ماهیت خود شوک کرونا (بدون در نظر گرفتن اینکه اندازه مرگ در هر کشور) به واسطه اختلالی که در ارتباطات اقتصادی در دنیا داشته است، باعث تغییر مسیر همپایی اقتصادی کشورها شده است (نتایج آزمون مقایسه میانگین ها این مورد را تأیید کرده است).

از سوی دیگر بررسی نتایج ارائه شده در جداول ۲ و ۳ نشان از آن دارد که در اغلب مدل ها و دسته ها، شاخص نوآوری تأثیر معناداری را بر چگونگی رفتار اقتصادی کشورها، پس از وقوع شوک کرونا داشته است. برای مثال برای کشورهایی با درآمد کمتر از متوسط براساس ضرایب اثرات نهایی بدست آمده در جدول ۳ می توان مشاهده کرد که افزایش شاخص نوآوری سبب خواهد شد تا احتمال حضور کشور در دسته بدتر شدن همپایی اقتصادی در دوره بعد از کرونا به اندازه ۰/۰۱۱ کاهش می یابد، به عبارت دیگر نوآوری بالاتر، می تواند سبب افزایش احتمال برگشتن کشور به مسیر همپایی خود، در دوره قبل از همه گیری شود. علاوه براین با مشاهده مقدار اثرات نهایی در حالت سوم همپایی اقتصادی $\uparrow$ (بهتر شدن در مقایسه با قبل از کرونا) می توان مشاهده کرد که افزایش نوآوری در کشورها می تواند سبب شود تا احتمال حضور کشور در این دسته به اندازه ۰/۰۱۳۷ بیشتر شود. بنابراین می توان اذعان داشت که کشورهای نوآورتر در دسته کشورهای با درآمد کمتر از متوسط، عملکرد بهتری در مقابله با شوک کرونا داشته اند. تا جایی که حتی در مواردی افزایش نوآوری توانسته است سبب بهبود وضعیت همپایی اقتصادی در مقایسه با قبل از

همه گیری شود. یعنی مسیر همپایی کشورها حتی در مقایسه با قبل از کرونا، به کشور مرجع (امریکا) نزدیکتر شده است. مشاهده سایر ضرایب و مقادیر نهایی نیز تقریباً در همه دسته های درآمدی و همه سال های پایه برای محاسبه میانگین قبل از کرونا، نتایج مشابهی را ارائه می نماید. مقایسه دسته های درآمدی کشورها نشان از آن دارد که اندازه اثر نوآوری بر بهبود عملکرد همپایی اقتصادی، در دسته کشورهای با درآمد کمتر از متوسط بزرگتر بوده است. این نتیجه می تواند موید این واقعیت باشد که نوآوری می تواند به عنوان عاملی اثر گذار در خروج کشورها از تله درآمد متوسط عمل کند. کما اینکه بسیاری از کشورهای این دسته توانسته اند با بهره گیری از زیرساختهای نوآورانه خود، عملکرد مطلوبی را در مقابله با شوک کرونا داشته باشند و مسیر رشد بلند مدت خود را به سمت اقتصادهای پیشرو نزدیکتر کنند.

جدول ۲. ضرایب برآوردی در مدل لاجیت ترتیبی تعمیم یافته

دسته	ضریب	کمتر از متوسط	بیشتر از متوسط	کل نمونه
اول	ثابت	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ
	مرگ کرونا	۰/۰۰۳ -۰/۰۱۰ -۰/۰۲۱	۰/۰۰۱ -۰/۰۰۶ -۰/۰۰۱	۰/۰۰۱ -۰/۰۰۱ -۰/۰۰۱
	نوآوری	۰/۰۵۶ ۰/۰۱۲ ۰/۰۱۱	۰/۰۴۷ ۰/۰۷۷ ۰/۰۵۳	۰/۰۵۱ ۰/۰۰۹ ۰/۰۰۷
دوم	ثابت	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ
	مرگ کرونا	۰/۰۰۳ -۰/۰۱۰ -۰/۰۲۱	۰/۰۰۱ -۰/۰۰۶ -۰/۰۰۱	۰/۰۰۱ -۰/۰۰۱ -۰/۰۰۱
	نوآوری	۰/۰۵۶ ۰/۰۴۹ ۰/۰۱۵	۰/۰۴۷ ۰/۰۰۶ ۰/۰۱۲	۰/۰۵۱ ۰/۰۲۷ ۰/۰۱۲
سطح معناداری	۰/۰۲۹ ۰/۰۰۲ ۰/۰۰۲	۰/۰۳۸ ۰/۰۰۲ ۰/۰۳۸	۰/۰۳۸ ۰/۰۰۲ ۰/۰۳۸	۰/۰۰۱ ۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰۸

جدول ۳. نتایج برآورد اثرات نهایی حاصل از برآورد هر یک از مدل ها

متغیر	حالت	کمتر از متوسط	بیشتر از متوسط	کل نمونه
مرگ کرونا	↓	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ
	↔	۰/۰۰۲ ۰/۰۰۱ ۰/۰۰۱	۰/۰۰۱ ۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰
	↑	۰/۰۰۱ -۰/۰۰۲ -۰/۰۰۴	۰/۰۰۱ ۰/۰۰۱ -۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰
نوآوری	↓	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ	۲۰۱۴پ ۲۰۱۰پ ۲۰۰۱پ
	↔	۰/۰۰۲ -۰/۰۱۵ ۰/۰۲۲	۰/۰۰۱ ۰/۰۱۸ ۰/۰۱۱	۰/۰۰۱ ۰/۰۱۷ ۰/۰۱۵
	↑	۰/۰۱۳ ۰/۰۱۲ ۰/۰۰۳	۰/۰۱۰ ۰/۰۰۱ ۰/۰۰۲	۰/۰۱۱ ۰/۰۰۵ ۰/۰۰۲

*معناداری در ۱۰ درصد، **معناداری در ۵ درصد، ***معناداری در یک درصد

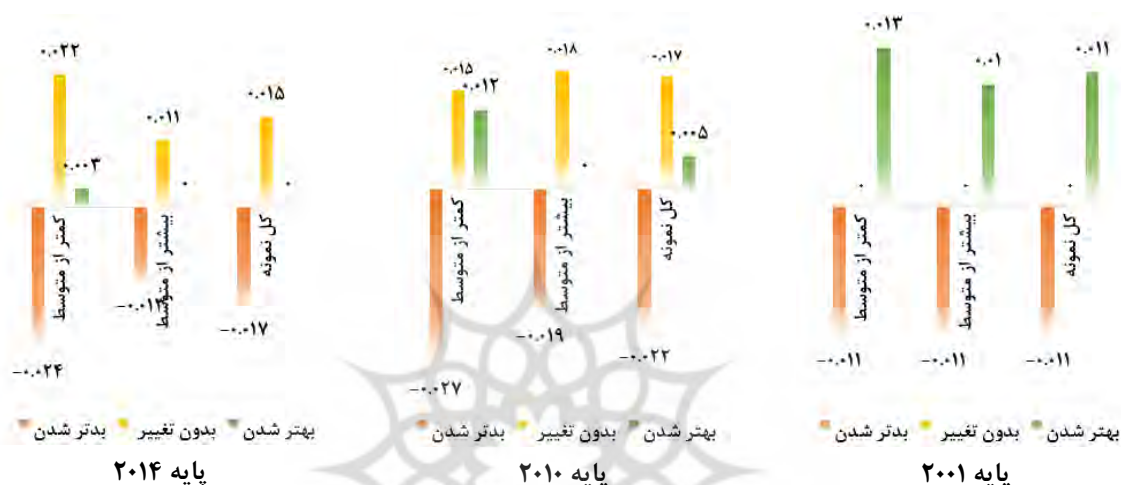
یافته‌های مطالعه نشان داد که شاخص نوآوری به طور معناداری با کاهش احتمال بدتر شدن همپایی اقتصادی و افزایش احتمال ثابت ماندن و بهتر شدن همپایی اقتصادی همراه است. به بیان دیگر، کشورهای دارای نوآوری بالاتر توانسته‌اند در مقابل اثرات منفی شوک‌های اقتصادی ناشی از کرونا مقاوم‌تر عمل کنند. این نتیجه بیانگر این است که

کشورهایی که پیشرفت‌های بیشتری در حوزه‌های علمی، فناوری و نوآوری داشته‌اند، به طور کلی با چالش‌های اقتصادی ناشی از همه‌گیری بهتر مقابله کرده و از کاهش همپایی اقتصادی جلوگیری کرده‌اند. این یافته با مبانی نظری مرتبط با نقش نوآوری در توسعه اقتصادی همخوانی دارد. طبق نظریه‌های رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری در نوآوری و فناوری باعث افزایش تولید و بهره‌وری اقتصادی می‌شود (Schumpeter, 1942). به‌ویژه در شرایط بحران، نوآوری می‌تواند از طریق افزایش کارایی در بخش‌های مختلف اقتصاد و خلق فرصت‌های جدید در حوزه‌های دیجیتال و فناوری، اثرات منفی شوک‌های اقتصادی را کاهش دهد. همچنین مطالعات دیگری تأیید کرده‌اند که نوآوری و توانایی کشورها در خلق دانش جدید می‌تواند در مقابله با بحران‌های جهانی مانند همه‌گیری‌ها نقش کلیدی ایفا کند (OECD, 2020). همه‌گیری کرونا عملاً باعث اختلال در ارتباطات فیزیکی در دنیا شد، قاعداً کشورهایی که توانایی جایگزینی این ارتباطات با توجه به زیرساخت‌های دیجیتال خود داشتند، توانستند در این دوره موفق‌تر عمل کنند و حتی با توجه به نتایج، تعداد زیادی از کشورها از این شوک به عنوان فرصتی برای کاهش فاصله خود با اقتصادهای پیشرو استفاده کرده‌اند. همانگونه که در نتایج قابل مشاهده است، شاخص همپایی در دوره بعد از کرونا برای بسیاری از کشورها بهبود یافته است. یافته‌های این مطالعه با بسیاری از مطالعات پیشین در این زمینه سازگاری دارد. برای مثال، تحقیقاتی که به تأثیر کرونا بر اقتصاد جهانی پرداخته‌اند، نشان داده‌اند که کشورهای با زیرساخت‌های بهداشتی ضعیف و میزان مرگ‌ومیر بالاتر، با چالش‌های بیشتری در بازسازی اقتصادی پس از کرونا روبرو شده‌اند (Bloom et al., 2020). از سوی دیگر، مطالعات مربوط به نوآوری و تأثیر آن بر رشد اقتصادی نشان می‌دهد که کشورهای نوآورتر توانسته‌اند در طول بحران‌های اقتصادی از روند نزولی جلوگیری کرده و حتی در برخی موارد به رشد اقتصادی ادامه دهند (Aghion et al., 2015).

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

مطالعه حاضر به دنبال آن بود تا به این سوال پاسخ دهد که آیا نوآوری توانسته است به عنوان عاملی اثر گذار برای کشورها عمل کند تا آنها در دوره همه‌گیری کرونا بتوانند در مسیر بلند مدت همپایی اقتصادی خود باقی مانده و یا حتی مسیر همپایی خود را بهبود دهند. به منظور آزمون این فرضیه، نمونه ۱۹۴ کشور دنیا در دسته‌های چهارگانه درآمدی قرار گرفتند و شاخص همپایی اقتصادی برای این دسته از کشورها در مقایسه با اقتصاد مرجع (اقتصاد آمریکا) در دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۳ محاسبه شد. در ادامه با استفاده از آزمون مقایسه میانگین‌ها، برابری میانگین شاخص همپایی اقتصادی در دوره قبل و بعد از کرونا آزمون شد. با توجه به نتایج آزمون کشورها در مقابله با شوک کرونا در سه دسته کلی قرار گرفتند. ۱- زمانی که فرض تساوی میانگین‌ها رد می‌شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا بیش از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا فاصله بیشتری از اقتصاد مرجع گرفته و از مسیر همپایی خود خارج شده است ۲- زمانی که فرض تساوی میانگین‌ها رد نمی‌شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا تفاوت معناداری با دوره بعد از کرونا ندارد، این کشور بعد از شوک کرونا همچنان توانسته در همان مسیر همپایی اقتصادی خود حرکت کند. ۳- زمانی که فرض تساوی میانگین

ها رد می شود، و میانگین همپایی اقتصادی برای آن کشور در دوره قبل از کرونا کمتر از دوره بعد از کرونا است، این کشور بعد از شوک کرونا فاصله خود را با اقتصاد مرجع کاهش داده و مسیر همپایی خود را بهبود بخشیده است. پس از این مرحله، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی لاجیت ترتیبی تعمیم یافته این فرضیه بررسی شد که آیا میزان نوآوری کشورها، تاثیر معناداری بر احتمال عملکرد بهتر آنها در شاخص همپایی اقتصادی بعد از همه گیری کرونا داشته است؟ نتایج حاصل از برآورد مدل را می توان در شکل ۵ خلاصه کرد.



شکل ۵. مقایسه اثرات نهایی مربوط به شاخص نوآوری در تغییر مسیر همپایی اقتصادی

با توجه به شکل می توان دریافت که افزایش شاخص نوآوری، سبب خواهد شد تا احتمال حضور کشور در دسته یک بین ۰/۱۱ تا ۰/۲۷ واحد کاهش یابد. بالاترین اثر همواره برای کشورهای با درآمد کمتر از متوسط اتفاق افتاده است. به عبارت دیگر این دسته از کشورها در صورتی که نوآوری بالایی می داشتند، احتمال آنکه همپایی اقتصادی آنان بعد از شوک کرونا بدتر شود، به شدت کاهش می یافت. از سوی دیگر می توان دریافت که افزایش شاخص نوآوری در کشورها، می توانست عاملی مهم و اثر گذار در بهبود همپایی اقتصادی آنان بعد از کرونا شود. با توجه به نتایج می توان دریافت که کشورهایی که نوآورتر بودند، احتمال قرار گرفتن آنها در دسته کشورهایی که همپایی اقتصادی آنان بهبود یافته، بین ۰/۰۳ تا ۰/۱۳ بیشتر بوده است.

این مطالعه نشان می دهد که نوآوری به عنوان یک عامل تعیین کننده می تواند به طور معناداری از بدتر شدن وضعیت اقتصادی کشورها بعد از وقوع شوکهای بزرگ بیرونی جلوگیری کند و کشورهای نوآورتر توانسته اند بهتر از سایر کشورها به ثبات اقتصادی خود دست یابند. این نتایج به طور کلی حاکی از این است که سرمایه گذاری در نوآوری و فناوری می تواند به عنوان یک راهکار استراتژیک برای افزایش تاب آوری اقتصادی در برابر شوک های جهانی مطرح شود. علاوه بر این در دنیای کنونی برای باقی ماندن در مسیر بلند مدت رشد اقتصادی و افزایش همپایی با اقتصادهای پیشرو دنیا، ناگزیر به توسعه نوآوری و زیرساخت های فناورانه خواهیم بود.

منابع

- Acemoglu, D., Akcigit, U., & Kerr, W. (2015). Innovation network. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(43), 13543-13548.
- Aghion, P., & Howitt, P. (2009). *The Economics of Growth*. MIT Press.
- Aghion, P., Akcigit, U., & Howitt, P. (2015). Lessons from Schumpeterian Growth Theory. *American Economic Review*, 105(5), 94-99.
- Bloom, D. E., Kuhn, M., & Prettnner, K. (2020). Modern Infectious Diseases: Macroeconomic Impacts and Policy Responses. *Journal of Economic Literature*, 58(4), 865-906.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135.
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A guide to the literature. In *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010). Innovation and Economic Development. *Handbook of the Economics of Innovation*.
- Fullerton, A. S., & Xu, J. (2012). The generalized ordered logit model: Comparing effects across models with different dependent variables. *Sociological Methods & Research*, 41(2), 263-292.
- Kant Chander (2019). Income convergence and the catch-up index, *Income convergence and the catch-up index*, Volume 48, April 2019, Pages 613-627
- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 752-782.
- Lee, K., Sahai, H., Baylis, P., & Greenstone, M. (2021). Job Loss and Behavioral Changes during the COVID-19 Pandemic: Evidence from US Google Search Data. *Journal of Public Economics*, 193, 104311.
- Long, J. S., & Freese, J. (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata* (3rd ed.). Stata Press.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Martinho Vítor João Pereira Domingues (2021). Impact of Covid 19 on the convergence of GDP per capita in OECD countries *Regional Science Policy & Practice* Volume 13, Supplement 1, July 2021, Pages 55-72.
- McCullagh, P. (1980). Regression Models for Ordinal Data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 42(2), 109-142.
- Nelson, R. R., and Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Belknap Press of Harvard University Press.
- OECD (2019). *Innovation and Resilience: Building Adaptive Economies*. OECD Publishing.

- OECD (2020). Science, Technology and Innovation in the Time of COVID-19. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). Retrieved from: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Van Vugt, J. (2021). IMPACTS OF COVID-19 ON DEVELOPING COUNTRIES AND THE CATCH-UP EFFECT, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/24369>
- Williams, R. (2006). Generalized Ordered Logit/Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables. *The Stata Journal*, 6(1), 58-82.
- Williams, R. (2016). Understanding and interpreting generalized ordered logit models. *The Journal of Mathematical Sociology*, 40(1), 7-20.