

Economic resilience and the Covid-19 pandemic: a non-linear approach

Sedigheh Hossaini¹, Saman Ghaderi^{*2}, Zana Mozaffari³,
Ramin Amani⁴

Received: 15-12-2023

Accepted: 05-06-2024

Extended Abstract

Purpose: In recent years, the COVID-19 pandemic has imposed considerable harm on economies globally. This situation has prompted researchers to thoroughly examine the issue from different perspectives and view bolstering the resilience of countries as the most effective strategy to address the vulnerabilities. Such efforts can mitigate the harmful effects and negative outcomes of the disease. The susceptibility of economic systems to the shock of the COVID-19 pandemic varies, with some being significantly more vulnerable to its effects. In this context, the greater a country's ability to mobilize its resources against such risks, the more resilient it becomes. Hence, economic resilience is regarded as a comprehensive approach to enhancing the existing capacities and reducing economic vulnerability in the face of various crises and environmental threats. Moreover, economic resilience is shaped by the implementation of economic policies and has an accumulative nature. Individuals and different schools of thought have focused on the concept of resilience within the economic realm, structuring their studies accordingly. Economic resilience emerges as a pervasive criterion in the literature on economic stabilization.

In the economic discourse, particular emphasis is placed on assessing the composite index of economic resilience against external shocks, aiming to quantify this notion. This study sets out to investigate how the COVID-19 pandemic has impacted the economic resilience of countries across high, medium and low levels of income. Addressing 150 nations, this research employs the PSTR model over the timeframe spanning 2020 to 2021. The Economic Resilience Index is computed utilizing the Bruegel method for this inquiry.

¹. M.Sc. in Economics, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. Email: sdihossaini@gmail.com

². Corresponding Author. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. Email: s.ghaderi@uok.ac.ir

³. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. Email: z.mozaffari@uok.ac.ir

⁴. Ph.D. Student in Economics, Department of Economic Development and Planning, Faculty of Management and Economics, University of Tarbiat Modares, Iran. Email: r.amani@modares.ac.ir

Methodology: The PSTAR (Panel Smooth Transition Autoregressive) model is a powerful tool utilized to analyze nonlinearities and regime shifts in panel data. It extends traditional autoregressive models by allowing for smooth transitions between different states or regimes, thereby capturing complex dynamics in economic time series data.

The PSTAR model assumes that the relationship between variables evolves smoothly over time and across different regimes. It is particularly useful in capturing threshold effects, where the impacts of one or more variables on the dependent variable change abruptly beyond a certain threshold level. This is achieved through the specification of transition functions, which determine how the model transitions occur between different regimes based on the values of certain threshold variables. The PSTAR model estimation involves several steps, including the specification of transition functions, estimation of model parameters using maximum likelihood or other suitable methods, and diagnostic checks to assess the model's goodness-of-fit and validity of assumptions. Additionally, we conduct robustness checks and sensitivity analyses to ensure the reliability of our findings.

Findings and Discussion: This study reveals a significant negative impact of the COVID-19 pandemic on the economic resilience of countries across different income levels. Employing a two-regime model, the analysis demonstrates a nonlinear correlation among the variables, suggesting varied adjustment speeds among economic regimes. Specifically, countries with high incomes experience a moderate pace of adjustment, those with moderate incomes adjust slowly, and low-income countries adjust rapidly. This suggests that economic changes in response to the pandemic occur at different speeds across income groups.

The COVID-19 pandemic has induced structural and performance alterations in economies worldwide, including increased unemployment, reduced growth, and shifts in consumption and investment patterns. These changes, coupled with challenges such as quarantine restrictions and decreased incomes, have led to considerable adjustments in economic dynamics, varying in speed from one state to another.

Overall, economic changes during the pandemic are of significant diversity across countries, affecting consumption and production behaviors, policy frameworks, and international relations. Threshold values, representing critical points of pandemic severity, determine whether economic variables behave linearly or nonlinearly. When the pandemic's impact surpasses these thresholds, economic variables begin shifting to nonlinear regimes.

Estimations from the smooth panel regression approach indicate a notable negative effect of the pandemic on economic vulnerability, affecting countries with high, medium, and low incomes alike. Per capita GDP, remittances, and foreign direct investment emerge as key influencers of economic resilience. While per capita GDP decreases during the pandemic for high and medium-income countries, it increases in the second threshold regime and boosts economic resilience. Remittances positively impact economic resilience in high-income countries but negatively affect medium

and low-income ones initially, transitioning to positive effects after crossing the threshold. Foreign direct investment initially reduces economic resilience across all income levels but becomes positive and significant in high-income countries after crossing the threshold.

In summary, the study underscores the complex interplay between the COVID-19 pandemic and economic resilience, emphasizing the need for tailored policy responses to mitigate its adverse effects across different income groups.

Conclusions and Policy Implications: Although the public health system is evolving, the world remains susceptible to shocks caused by contagious diseases that present fundamental challenges to economies. The vulnerability resulting from the COVID-19 pandemic has spurred countries to allocate more funds to ensure economic security and global health. Nations across the globe are working to reduce the economic impact of the COVID-19 crisis through well-balanced policies, seeking to mitigate risks to the society as much as possible. To tackle the COVID-19 crisis, extensive actions are being taken, including sharing knowledge and experiences regarding strategies, policies and improvement plans, examining common responses, and coordinating actions to enhance resilience and effective recovery preparedness. Strengthening communication among policymakers, development planners, and relevant stakeholders, establishing strong multilateral institutions with political support for global health shock coordination, creating fast financial procurement mechanisms for essential goods, increasing investment in disease surveillance at global and regional levels, developing regional production capacities for vaccines, tests and medicines, sharing medical technology and knowledge, and transferring medical technologies are the measures being taken. Additionally, strategic approaches to national improvement, including economic and financial measures, effective financial procurement design, and financial resource mobilization efforts to mitigate the effects of COVID-19, are being pursued. These measures aim to enhance the resilience and sustainability of public health systems and foster systematic research and development for the preparation of effective and safe vaccines against any virus. Therefore, based on the findings of this research and similar studies, policymakers need to focus on strengthening the economic resilience of countries, in addition to implementing other policies aimed at reducing the spread of and preventing the COVID-19 disease. These actions may include policies to strengthen healthcare infrastructure, develop economic and social crisis response plans, and encourage the development of human resources needed to combat the disease and its economic impacts.

Keywords: Economic Resilience, Covid-19 pandemic, Panel Smooth Transition Regression

JEL Classification: I18; C33; O10.

تاب‌آوری اقتصادی و پاندمی کووید-۱۹: یک رهیافت غیر خطی

صدیقه حسینی^۱، سامان قادری^{۲*}، زانا مظفری^۳، رامین امانی^۴

دریافت: ۱۴۰۲-۰۹-۲۴

پذیرش: ۱۴۰۳-۰۲-۱۷

چکیده

پاندمی کووید-۱۹ به‌عنوان یک بحران و شوک جهانی آسیب‌هایی را به اقتصاد کشورها وارد کرده است. در ادبیات اقتصادی توجه ویژه‌ای به شاخص ترکیبی تاب‌آوری اقتصادی در برابر شوک‌های خارجی در راستای کمی کردن این مفهوم صورت گرفته است. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها با سطوح درآمدی بالا، متوسط و پایین است. این مطالعه برای ۱۵۰ کشور و با استفاده از مدل PSTR در دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۱ انجام گرفته و شاخص تاب‌آوری اقتصادی با استفاده از روش بریگولکیو محاسبه شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که پاندمی کووید-۱۹ اثر منفی و معنی‌دار بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها دارد. نتایج آزمون خطی بودن، وجود رابطه غیرخطی بین متغیرها را تأیید می‌کند. با در نظر گرفتن یک تابع انتقال و یک پارامتر آستانه‌ای می‌توان یک مدل دو رژیم برای توضیح رابطه غیرخطی بین متغیرهای الگو در سه گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین بهینه‌سازی کرد. سرعت انتقال برای سه گروه کشور به ترتیب برابر ۴/۵۷، ۵/۰۰ و ۱۸/۱۲ است. در هر دو رژیم خطی و غیرخطی، متغیر کووید-۱۹ تأثیر منفی بر تاب‌آوری اقتصادی گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین داشته است؛ بدین معنی که تشدید پاندمی منجر به کاهش تاب‌آوری اقتصادی کشورها شده است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری اقتصادی، پاندمی کووید-۱۹، الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی

طبقه‌بندی JEL: I18، C33، O10

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، ایران sdihossaini@gmail.com

۲. نویسنده مسئول. استادیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، ایران s.ghaderi@uok.ac.ir

۳. استادیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، ایران z.mozaffari@uok.ac.ir

۴. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران r.amani@modares.ac.ir

۱- مقدمه

شیوع ویروس کووید-۱۹ باعث آسیب‌ها و آثار منفی متعددی بر جوامع انسانی شده است. از اینرو آسیب‌شناسی این مسئله از زوایای مختلف در دستور کار پژوهشگران قرار گرفت و بهترین راه مقابله با این آسیب‌ها، ارتقای سطح تاب‌آوری کشورها عنوان شد که می‌تواند منجر به کاهش آثار مخرب و پیامدهای منفی این بیماری شود. تأثیرپذیری سیستم‌های اقتصادی از شوک بیماری همه‌گیری کووید-۱۹ یکسان نبوده و برخی از آنها آسیب‌پذیری بیشتری از خود نشان دادند. به عبارت دیگر اقتصادهایی که توانایی بیشتری در تجهیز منابع خود در برابر چنین مخاطره‌هایی نشان دادند، تاب‌آورتر هستند، بنابراین تاب‌آوری اقتصادی رویکردی یکپارچه به منظور ارتقای ظرفیت‌های موجود و کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی در مقابله با انواع بحران‌ها و مخاطرات محیطی محسوب می‌شود. تاب‌آوری اقتصادی، متأثر از نحوه اتخاذ سیاست‌های اقتصادی بوده و ماهیتی اکتسابی دارد، این مفهوم به عنوان یک معیار فراگیر در ادبیات ثبات‌سازی اقتصادی مطرح است. تاب‌آوری اقتصادی نشان‌دهنده قابلیت یک اقتصاد برای جذب شوک‌های خارجی همراه با انعطاف‌پذیری اقتصادی است، این قابلیت اقتصاد را قادر به بهبود و بازیابی پس از آثار شوک‌ها می‌کند. از نظر بریگولیو^۱ (۲۰۱۶) تجربه همه‌گیری‌های گذشته بینش‌هایی را در مورد کانال‌های مختلف تأثیرگذار بر اقتصاد فراهم می‌کند و نیز ممکن است این همه‌گیری‌ها هزینه‌هایی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت به وجود آورد. در عین حال، کووید-۱۹ از چند جهت مهم با همه‌گیری بیماری‌ها در گذشته متفاوت است که از میان آن‌ها به قرنطینه‌های هماهنگ جهانی و آسیب‌های مالی بازارها که یکدیگر را در یک توقف ناگهانی اقتصادی بی‌سابقه تقویت می‌کنند، می‌توان اشاره کرد. به این دلایل، رکود جهانی کووید-۱۹ منحصربه‌فرد است (بویسی و رانگچارونکیتکول^۲، ۲۰۲۰: ۲). این بیماری اقتصاد جهانی و بازارهای مالی را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. کاهش قابل توجه درآمد، افزایش بیکاری و اختلال در حمل‌ونقل، خدمات و صنایع از جمله پیامدهای اقدامات در جهت مقابله با بیماری است که در بسیاری از کشورها به اجرا درآمده است. همه‌گیری کووید-۱۹ زنجیره پیچیده‌ای از رویدادها را در اقتصاد کشورهای مختلف

^۱. Briguglio et al. (2016)

^۲. Boissay & Rungcharoenkitkul (2020)

به وجود آورد. برآورد خطر این بیماری همه‌گیر بر اساس نوع فعالیت اقتصادی، طول مدت بیماری، مکان‌های تجاری تحت تأثیر، تراکم جمعیت و چارچوب زمانی متفاوت است (رویز استرادا و همکاران^۱، ۲۰۲۲: ۸۸۴). همه‌گیری کووید-۱۹ تأثیر زیادی بر اقتصاد کلان دارد؛ زیرا باعث ایجاد شوک هم‌زمان عرضه و تقاضا می‌شود.

از دیدگاه فونارو و ولف^۲ (۲۰۲۰) تعطیلی کارخانه‌ها و ایجاد اختلال در زنجیره تأمین یک شوک منفی از سمت عرضه است. همچنین تقاضای کل در سراسر اقتصادها در مواردی همچون حمل‌ونقل، رستوران، مسافرت و گردشگری و سینما به دلیل محدودیت‌های تردد، فاصله‌گذاری اجتماعی و قرنطینه کاهش پیدا کرده است. این امر که همراه با بیکاری غیرارادی است منجر به ازدست‌داده درآمد برخی از مصرف‌کنندگان و به نوبه خود باعث کاهش تقاضا برای مصرف می‌شود. در واقع اقتصاد به طور هم‌زمان تحت تأثیر یک شوک عرضه و تقاضا قرار می‌گیرد. در سمت عرضه، قرنطینه با بلااستفاده قرار دادن سرمایه‌ها باعث کاهش تولید و بیکاری کارگران و در نتیجه کاهش تقاضای کل نیروی کار از سوی صنایع می‌شود و به این ترتیب، نرخ بیکاری برای همه کارگران افزایش می‌یابد (چیتیگا - مابوگو و همکاران^۳، ۲۰۲۰: ۸۹). شوک عرضه نیروی کار می‌تواند باعث کاهش تولید، ساعات کاری و سرمایه‌گذاری نسبت به مصرف شود (علی و همکاران^۴، ۲۰۲۲: ۲۲۹). در سمت تقاضا، کاهش تقاضای جهانی باعث کاهش تقاضای کل می‌شود. به عبارت دیگر، پاندمی کووید-۱۹ نشان‌دهنده یک شوک منفی هم برای عرضه نیروی کار و هم برای تقاضای مصرف است.

اکثر نگاه‌ها از ابعاد مالی، اختلال در زنجیره تأمین، کاهش تقاضا، کاهش فروش و سود تحت تأثیر قرار می‌گیرند. از سوی دیگر، از قربانیان عمده شیوع بیماری کووید-۱۹ شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط^۵ (MSME) هستند. شرکت‌های کوچک و متوسط به عنوان ستون فقرات اغلب اقتصادها در جهان، برای تعداد زیادی از مردم درآمد و اشتغال ایجاد می‌کنند. این مشاغل در

^۱. Ruiz Estrada et al. (2022)

^۲. Fornaro & Wolf (2020)

^۳. Chitiga - Mabugu et al. (2021)

^۴. Ali et al. (2022)

^۵. Micro, Small and Medium Enterprises

سراسر کشورها در مناطق روستایی و شهری پراکنده‌شده و بخش قابل توجهی از بخش‌های کشاورزی، تولیدی، خرده‌فروشی، عمده‌فروشی، تجارت و خدمات را تشکیل می‌دهند. بحران همه‌گیری کووید-۱۹ به‌طور مداوم عملکرد این مشاغل را مختل می‌کند، زیرا شرکت‌های کوچک و متوسط به وضعیت مالی نقدی وابسته‌اند و تحت تأثیر این همه‌گیری قرار گرفته‌اند (والده^۱، ۲۰۲۱: ۸). همچنین در دسترس نبودن نیروی کار، کاهش سرعت تولید، کمبود مواد اولیه و محدودیت‌های حمل‌ونقل، پیامدهای عمده‌ای برای این مشاغل دارد که به‌نوبه خود اقتصاد ملی کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، با توجه به اثرگذاری پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها، در این پژوهش ابتدا شاخص تاب‌آوری اقتصادی برای مجموعه‌ای از کشورها در سطوح درآمدی مختلف محاسبه و سپس اثر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی مورد ارزیابی می‌گیرد.

در پژوهش‌های انجام‌شده اثر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته که در هیچ کدام از پژوهش‌ها کشور ایران جزء کشورهای مورد مطالعه نبوده است. در پژوهش حاضر بررسی اثر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی بر اساس سطوح درآمدی بالا، متوسط و پایین در کشورهای مختلف با تأکید بر ایران انجام شده است. همچنین، بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، مطالعه حاضر به‌لحاظ موضوعی جدید است.

مقاله حاضر در شش بخش سازماندهی شده است؛ پس از بخش مقدمه در بخش دوم، ضمن مروری مختصر بر مفاهیم تاب‌آوری اقتصادی و تأثیرگذاری کووید-۱۹ بر اقتصاد، مبانی نظری مربوط به تاب‌آوری اقتصادی و کانال‌های تأثیرگذاری پاندمی کووید-۱۹ بر اقتصاد تشریح می‌شود. بررسی پژوهش‌های پیشین صورت گرفته در این زمینه، محور بخش سوم را تشکیل می‌دهد. بخش چهارم به ارائه الگوی مدل اختصاص دارد. در بخش پنجم، نتایج پژوهش و پایه‌های آماری تبیین شده و در بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادها برای پژوهش ارائه می‌شود.

^۱. Velde (2021)

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در ادامه ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۱- تاب‌آوری اقتصادی

واژه تاب‌آوری از ریشه لاتین آن Resile به معنی دوباره برخاستن گرفته شده و سرعت بازگشت سیستم به حالت تعادل را ارزیابی می‌کند (شیشه‌گری و همکاران، ۲۰۲۲: ۲۵۵). امروزه نگاه جهانی به مخاطرات (طبیعی و اجتماعی) از تمرکز بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری تغییر کرده، در نتیجه، کاربرد مفهوم و راه‌های تقویت تاب‌آوری اهمیت یافته است (کاتر و همکاران^۱، ۲۰۰۸: ۵۹۸).

بریگوگلیو و همکاران^۲ (۲۰۰۶) تاب‌آوری را به صورت توانایی بازگشت سریع به حالت اولیه بعد از وارد شدن شوک‌های اقتصادی خارج از سیستم، توانایی ایستادگی و مقابله در برابر آثار منفی این شوک‌ها و توانایی اجتناب از این شوک‌های خارجی تعریف می‌کنند و این توانایی را با تدبیرهای سیاستی مرتبط می‌دانند. آن‌ها در پژوهش‌های خود پیرامون شاخص تاب‌آوری اقتصادی، مؤلفه‌های ثبات اقتصاد کلان، کارایی بازار خرد، حکمرانی خوب و توسعه اجتماعی را برای محاسبه این شاخص به کار برده‌اند:

۲-۱-۱- ثبات اقتصاد کلان

اصطلاح ثبات اقتصاد کلان بر اساس تعریف مؤسسه روت^۳ به وضعیتی از اقتصاد ملی اطلاق می‌شود که در آن آسیب‌پذیری‌های اقتصادی به کمترین میزان رسیده است. بریگوگلیو و همکاران (۲۰۰۸) در ارتباط با ثبات اقتصاد کلان و تاب‌آوری اقتصادی، این گونه استدلال می‌کنند که ثبات با تعادل بین تقاضای کل و عرضه کل یک اقتصاد مرتبط است. بدین معنی که اگر مخارج کل با عرضه کل در تعادل باشند، اقتصاد متعادل و به اثبات توصیف می‌شود.

۲-۱-۲- کارایی بازار خرد

در اقتصادی که از انعطاف لازم برخوردار است، تعادل بین عرضه و تقاضا به سرعت حاصل می‌شود. سرعت تعدیل اقتصاد برای نیل به تعادل، در مواجهه با شوک‌های بیرونی، ریسک

۱. Cutter et al. (2008)

۲. Briguglio et al. (2006)

۳. Reut

تأثیرگذاری منفی این شوک‌ها را کاهش می‌دهد. اگر سرعت تعدیل آرام یا عدم تعادل پایدار باشد، منابع در اقتصاد به صورت کارا تخصیص نمی‌یابند (امیری و همکاران، ۲۰۱۸: ۴۴۴). تخصیص ناکارای منابع ناشی از کمبود کالا در بازار، خروج سرمایه و بیکاری منابع انسانی باعث کاهش رفاه خواهد شد. کشورهای موفق در اصلاحات بازار، تاب‌آوری اقتصادی بالاتری دارند (طاهر پور، ۲۰۱۸: ۲۰۶).

۲-۱-۳- حکمرانی خوب

حکمرانی با مسائلی مانند حاکمیت قانون و حقوق مالکیت در ارتباط است. از یک طرف، حکمرانی خوب می‌تواند به افزایش تاب‌آوری اقتصادی منجر شود به عبارت دیگر شوک‌های بیرونی در فضای قوانین قابل پیش‌بینی و سیاست‌های معتبر، منجر به جذب بهتر و کاهش آثار آن‌ها خواهد شد، از طرف دیگر بدون وجود مکانیسم‌های مناسب، شوک‌های منفی به راحتی باعث هرج و مرج در بازار می‌شود (نووا، ۲۰۲۱: ۲۴۱).

۲-۱-۴- توسعه اجتماعی^۲

توسعه اجتماعی به عنوان یکی از ابعاد اساسی فرایند توسعه، تحقق عدالت اجتماعی، انسجام و یکپارچگی اجتماعی، و ارتقا و افزایش کیفیت زندگی انسان‌ها را مدنظر قرار می‌دهد. توسعه اجتماعی بر دو شاخص سلامت و تحصیلات تأکید می‌کند، به عبارت دیگر در جامعه‌ای که افراد از سلامت و تحصیلات خوبی برخوردارند، در مواجهه با شوک‌ها واکنش مناسبی خواهد داشت (طاهر پور، ۲۰۱۸: ۲۰۷).

همه‌گیری کووید-۱۹ به عنوان یک شوک بیرونی، از طریق کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم، اقتصادها را آسیب‌پذیر می‌کند و در عین حال میزان تاب‌آوری آن‌ها را نشان دهد (دیوپ و همکاران^۳، ۲۰۲۱: ۴۵). بر این اساس در ادامه تأثیرپذیری اقتصاد را برای شناسایی آسیب‌های وارد شده به بخش‌های اقتصاد کلان و اقتصاد خرد و اثرپذیری بخش‌ها از طریق کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

^۱. Novoa (2021)

^۲. Social Development

^۳. Diop et al. (2021)

۲-۲- کانال‌های اثرگذاری مستقیم کووید-۱۹ بر اقتصاد

مهم‌ترین کانال‌های مستقیم اثرگذاری کووید-۱۹ بر اقتصاد عبارتند از کانال تولید و زنجیره تأمین، کانال تجارت بین‌الملل و جریان سرمایه، کانال اشتغال و درآمد و کانال ثبات مالی و ریسک اعتباری، که در ادامه به تشریح مختصر نحوه اثرگذاری هر یک پرداخته شده است.

۲-۲-۱- کانال تولید و زنجیره تأمین

انتشار اختلالات در سراسر زنجیره تأمین (معروف به اثر امواج) بر انعطاف‌پذیری و پایداری آن‌ها تأثیر می‌گذارد (ایوانف^۱، ۲۰۲۰؛ ایوانف و دولگی^۲، ۲۰۲۱). زنجیره تأمین برای اقتصادها از اهمیت زیادی برخوردار است به‌شکلی که اختلال در آن می‌تواند بر بهره‌وری و رشد اقتصادی تأثیر منفی داشته باشد (سالواتوره^۳، ۲۰۲۰: ۷۵۳). کووید-۱۹ با اختلال در مشاغل و زنجیره تأمین باعث کاهش کارایی و عملکرد زنجیره تأمین می‌شود (گوان و همکاران^۴، ۲۰۲۰؛ ایوانف، ۲۰۲۰؛ سودی^۵، ۲۰۱۶). کووید-۱۹ از دو کانال زنجیره تأمین جهانی را تحت تأثیر قرارداد؛ یکی شوک تولید و دیگری شوک جریان تجاری از مسیر حمل‌ونقل. با توجه به این آثار چندبعدی بر زنجیره تأمین، همراه با سایر چالش‌های اقتصادی و مالی، این بیماری همه‌گیر تأثیر شدیدی بر تجارت بین‌المللی جهانی داشته است (دونتو و همکاران^۶، ۲۰۲۱: ۵۱۷۰).

۲-۲-۲- کانال تجارت بین‌الملل و جریان سرمایه

همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ تجارت و جریان سرمایه را به میزان قابل توجهی کاهش داد. نگرانی‌های کشورهای در مورد عوارض سلامت و ایمنی زیستی به دلیل شیوع کووید-۱۹ باعث اشکال جدیدی از موانع تجاری سخت‌گیرانه در بین اقتصادهای جهان می‌شود. همچنین در بسیاری از کشورها، تعطیلی مانع از انجام فعالیت‌های تجاری عادی از جمله پیشرفت در کسب‌وکار می‌شود. در بسیاری از اقتصادها طرح‌های سرمایه‌گذاری بر مبارزه با بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ تمرکز دارند. بحران شیوع بیماری باعث به عقب انداختن تمام

^۱. Ivanov (2020)

^۲. Ivanov & Dolgi, (2021)

^۳. Salvatore (2020)

^۴. Guan et al. (2020)

^۵. Sodhi (2016)

^۶. Dontoh et al. (2021)

فعالیت‌های اقتصادی از جمله برنامه‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به‌ویژه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌شود (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی^۱، ۲۰۲۰: ۵). سرمایه‌گذاری معمولاً بسیار چرخه‌ای است و احتمالاً به شدت تحت تأثیر عوامل مستقیمی از جمله کاهش جریان نقدی و عدم اطمینان بالا قرار می‌گیرد (بوون و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

۲-۲-۳- کانال اشتغال و درآمد

شوکه‌های عرضه و تقاضای کل تأثیر منفی بر فرصت‌های شغلی دارد. این شوک‌ها نه تنها شغل جدیدی ایجاد نمی‌کنند؛ بلکه منجر به اخراج کارکنان به دلیل کاهش تولید و تعطیلی مشاغل در سراسر اقتصادها می‌شود (لی و چو^۳، ۲۰۱۶: ۲۰۱). در دوران همه‌گیری، قرنطینه بر جریان درآمد کارگرانی که به مرخصی با حقوق و حمایت اجتماعی دسترسی ندارند، تأثیر منفی دارد. شوکه‌های درآمدی در نهایت به کاهش تولید و در نتیجه به کاهش شغل و دستمزد خواهد انجامید. همچنین سازمان‌های تجاری و غیرتجاری به‌طور قابل توجهی دستمزدها را کاهش دادند یعنی یا پرداخت حقوق را به تأخیر انداخته و یا پرداخت‌ها را متوقف کرده‌اند. در مواجهه با بحران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹، حمایت مالی مستقیم در انتقال درآمد، بر افزایش پرداخت‌های رفاهی و یارانه‌های دستمزد به افراد جامعه متمرکز است تا تأثیر کوتاه مدت را به حداقل برساند (ولده، ۲۰۲۱).

۲-۲-۴- کانال ثبات مالی و ریسک اعتباری

سیستم‌های مالی در برابر شوک‌های داخلی و سیستم‌های اقتصادی بین‌المللی آسیب‌پذیر هستند بازارهای مالی جهانی در مواجهه با بحران همه‌گیری کووید-۱۹ واکنش منفی نشان داده‌اند. شاخص‌ها از زمان بحران بزرگ سال ۱۹۲۹ به ندرت به این اندازه سقوط کرده‌اند (بک و چکتی^۴، ۲۰۲۰؛ شوارتز^۵، ۲۰۲۰؛ کاکرین^۶، ۲۰۲۰). مؤسسات مالی نیز به دلیل آثار همه‌گیری کووید-۱۹ در معرض خطر زیادی قرار دارند به‌عنوان مثال، بانک‌ها در سطح جهانی با افزایش ریسک اعتباری

^۱. OECD (2020)

^۲. Boone et al. (2020)

^۳. Lee & Cho (2016)

^۴. Beck & Cecchetti (2020)

^۵. Schwartz (2020)

^۶. Cochran (2020)

مواجهه شده‌اند.

۲-۳- کانال‌های اثرگذاری غیرمستقیم کووید-۱۹ بر اقتصاد

مهم‌ترین کانال‌های غیرمستقیم اثرگذاری کووید-۱۹ بر اقتصاد عبارتند از کانال سطح عمومی قیمت‌ها، کانال نرخ ارز و کانال رشد اقتصادی و رکود مورد انتظار.

۲-۳-۱- کانال سطح عمومی قیمت‌ها

کاهش عرضه و تقاضا برای محصولات پیامدهای مستقیمی را در سطح قیمت‌ها در بازارهای ملی و بین‌المللی ایجاد می‌کند. در کوتاه‌مدت در فاصله همه‌گیری کووید-۱۹، تقاضای مازاد برای کالاهای اساسی نسبت به عرضه آن‌ها افزایش می‌یابد که احتمالاً باعث افزایش قیمت کالاهای مربوطه می‌شود درحالی‌که کاهش تقاضا برای کالاهای غیرضروری نسبت به عرضه آن‌ها احتمالاً قیمت آن‌ها را کاهش می‌دهد. اما از آنجایی‌که تقاضا برای کالای غیرضروری نسبت به کالاهای اساسی کاهش زیادی دارند، کاهش اولی احتمالاً افزایش مورد دوم را جبران می‌کند؛ این می‌تواند به دلیل شوک تقاضا و عرضه به وقفه‌های تجاری، نه تنها در سطح ملی بلکه در سطح بین‌المللی هم باعث کاهش قیمت شود (مک کیبین و فرناندو^۱، ۲۰۲۱؛ امانی و همکاران^۲، ۲۰۲۲).

۲-۳-۲- کانال نرخ ارز

شروع بیماری همه‌گیری کووید-۱۹ باعث ایجاد آشفتگی قیمت ارزهای خارجی در بازارهای محلی و بین‌المللی شده‌است. ارزهای اصلی مانند پوند، یوان، یورو وین همه از اول ژانویه تا هفته چهارم مارس ۲۰۲۰ در برابر دلار آمریکا تضعیف شدند که می‌تواند باعث استهلاک جریان تجاری و فعالیت‌های کمتر بین‌المللی شود (باروا^۳، ۲۰۲۰).

۲-۳-۳- کانال رشد اقتصادی و رکود مورد انتظار

به نظر هلدینگ و سناو^۴ (۲۰۰۱) بیماری‌های عفونی انباشت سرمایه انسانی را تضعیف کرده و بهبود بهره‌وری را محدود می‌کنند؛ تأثیر انتشار ویروس بر سلامت انسان در نهایت از طریق کانال‌های سرمایه انسانی به فرایند تولید اقتصادی منتقل می‌شود. شیوع بیماری همه‌گیری کووید-

^۱. McKibbin & Fernando (2021)

^۲. Amani et al. (2022)

^۳. Barua (2020)

^۴. Holding & Snow (2001)

۱۹ به‌طور مستقیم توانایی فعالیت فرد مبتلا را تضعیف و حتی سلب می‌کند و باعث کاهش سطح درآمد و عرضه نیروی کار می‌شود. در نتیجه کمبود سرمایه‌گذاری را به‌همراه خواهد داشت که در نهایت موجب کاهش و سرکوب رشد اقتصادی می‌شود (فرناندز^۱، ۲۰۲۰).

۲-۴- پیشینه پژوهش خارجی

بلوم و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در پژوهشی با استفاده از آمار توصیفی و تحلیل داده‌ها به بررسی آثار همه‌گیری بیماری‌های عفونی بر اقتصاد و نقش سلامت به‌عنوان محرک رشد اقتصادی پرداخته و چهارچوب نظری برای سیاست‌گذاری ارائه کردند. آن‌ها با مقایسه پیامدهای اقتصادی ناشی از پنج بیماری عفونی ایدز، مالاریا، سل، آنفولانزا و کووید-۱۹، متفاوت بودن سطح آسیب‌پذیری اقتصادی کشورها در مورد بیماری‌های همه‌گیر را به ضعف محیط نهادی کشورها و سطح تاب‌آوری اقتصاد آن‌ها نسبت دادند.

آسونگو و همکاران^۳ (۲۰۲۱) در مطالعه خود به بررسی اثربخشی اقدامات و سیاست‌گذاری‌های مرتبط در جهت پیشگیری و کاهش بیماری کووید-۱۹ پرداخته و همچنین روابط بین اقدامات مربوطه و آثار اقتصادی آن را بررسی کردند. بر اساس داده‌های ۱۸۶ کشور و استفاده از روش گشتاور تعمیم‌یافته در دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۰ به این نتیجه رسیدند که تنها کشورهای اروپایی از اقدامات مربوطه به‌نحو مطلوب بهره‌مند شده‌اند و همچنین اقدام به قرنطینه در سطح جهانی در کاهش همه‌گیری نقش چندانی نداشته‌است. محدودیت حرکت در مهار گسترش بیماری در قاره آمریکا تأثیرگذار و اقدام به فاصله‌گذاری اجتماعی در اروپا مولد و در آفریقا غیرمولد بوده‌است. اقدامات حاکمیتی و اقتصادی در اروپا مفید واقع شده؛ اما اقدامات بهداشت عمومی نتایج مطلوبی در کاهش بیماری نداشته‌است.

دیوپ و همکاران^۴ (۲۰۲۱) در پژوهشی به برآورد شاخص‌های آسیب‌پذیری و تاب‌آوری اقتصادی با توجه به بیماری کووید-۱۹ با استفاده از داده‌های ۱۵۰ کشور در دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۴ پرداخته‌اند. شاخص آسیب‌پذیری این پژوهش دارای ۷ متغیر و شاخص تاب‌آوری آن شامل

^۱. Fernandes (2020)

^۲. Bloom et al. (2022)

^۳. Asongu et al. (2021)

^۴. Diop et al. (2021)

۹ متغیر است که با استفاده از روش‌های چند متغیره و حداقل مربعات معمولی برآورد شده است. نتایج بیانگر این مطلب است که کشورها بر اساس چهار سناریو مربوط به آسیب‌پذیری و تاب‌آوری به موارد حساس (آسیب‌پذیری کم و انعطاف‌پذیری کم)، شدید (آسیب‌پذیری بالا و انعطاف‌پذیری کم)، بدون علامت (آسیب‌پذیری بالا و انعطاف‌پذیری بالا) و بهترین موارد (آسیب‌پذیری کم و تاب‌آوری بالا) نسبت به تأثیرپذیری از بیماری همه‌گیر دسته‌بندی می‌شوند.

۲-۵- پیشینه پژوهش داخلی

رضاقلی زاده و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی آثار اقتصادی اقدامات غیرارادی دولت‌ها طی دوره شیوع ویروس کووید ۱۹: مقایسه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که شاخص سخت‌گیری دولت، در هر دو گروه کشورهای مورد بررسی، تأثیر منفی و معنی‌دار بر تولید ناخالص داخلی داشته است، بر اساس نتیجه به دست آمده در مورد دو گروه کشورهای مورد بررسی، این تأثیر منفی در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه بوده است.

کولیوند و کاظمی (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر کووید-۱۹ بر سلامت روان، مسائل اقتصادی و روابط اجتماعی در تهران پرداخته‌اند. در این پژوهش از پرسش‌نامه برای جمع‌آوری داده‌ها از ۲۰۰ هزار شهروند استفاده شده که شاخص‌های کیفی را بر اساس جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی بیماری کووید-۱۹ مورد بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پاسخ‌های افراد بسته به نوع شغل (خصوصی، دولتی، غیررسمی و خوداشتغالی) متفاوت است و نوع استخدام افراد تعیین‌کننده جواب به پرسش‌هایی از قبیل بیکاری در دوران کووید-۱۹ و بعد از آن است.

رحیمی (۲۰۲۲) در پژوهشی تأثیر ویروس کرونا را بر توسعه اقتصادی و صنعت گردشگری مورد بررسی قرار داد. در این پژوهش با استفاده از تکنیک TOPSIS و رویکرد پنل دیتا تأثیر ویروس کرونا بر مشاغل و درآمدهای وابسته به صنعت گردشگری برای مناطق جغرافیایی مختلف جهان در دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۱۹ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که این ویروس بر شاخص تولید ناخالص داخلی، ضریب تکاثر درآمدی مشاغل مستقیم (Tim) و فعالیت‌های فرعی بخش گردشگری (Sij) به ترتیب با ضریب‌های $-۰/۱۲$ ، $-۲/۲۷$ ، $-۲/۴۸$ ، منفی داشته است.

متنی (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی آثار ویروس کووید-۱۹ بر اقتصاد جهانی پرداخته‌است. وی با بررسی آمار و اطلاعات معتبر جهانی در باره‌ی اپیدمی کووید-۱۹ آثار همه‌گیری بر بخش‌های مهم اقتصاد (بازارهای مالی، بازار نیروی کار، بازار انرژی و صنعت گردشگری) را موردبررسی قرارداد. نتایج این پژوهش نشان‌می‌دهد که همه‌گیری کووید-۱۹ بر تولید ناخالص داخلی آمریکا و چین به‌اندازه ۲/۴ درصد و بر مشاغل مستقیم بخش گردشگری به‌اندازه ۰/۷- درصد تأثیر کاهشی داشته‌است.

طاهری نیا و حسونند (۲۰۲۰) در مطالعه خود به بررسی پیامدهای اقتصادی بیماری کووید-۱۹ در اقتصاد ایران، با تأکید بر اشتغال می‌پردازند. در این مطالعه با استفاده از نتایج آمار توصیفی نیروی کار در روند بیماری کووید-۱۹ برای دوره زمستان ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۹ نسبت به فصول مشابه سال قبل، به این نتیجه رسیدند که اشتغال روندی کاهشی و بیکاری روندی افزایشی داشته‌است. سخایی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی آثار شوک ناشی از ویروس کرونا را با استفاده از داده‌های سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۹۰ میلادی به صورت فصلی و الگوی خود رگرسیون برداری جهانی، بر اقتصاد ایران و ۳۴ کشور منتخب موردبررسی قراردادند. نتایج این پژوهش نشان داد که شوک جهانی این بیماری باعث کاهش رشد اقتصادی برای کشورهای هند، اروپا، آمریکا و چین شده‌است.

۳- روش‌شناسی پژوهش و تصریح مدل

باتوجه به هدف اصلی پژوهش حاضر که بررسی تأثیر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی است، با جستجوی گسترده در منابع و داده‌های موجود کووید-۱۹ و داده‌های مربوط به متغیرهای اقتصادی در ساخت شاخص تاب‌آوری اقتصادی موردنظر این پژوهش، تعداد ۱۵۰ کشور بر اساس اهداف تحلیلی بانک جهانی کشورها بر اساس سطوح درآمدی به سه گروه درآمد بالا، متوسط و پایین در دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۲۰ طبقه‌بندی و انتخاب شد. به‌طور کلی ملاک انتخاب اصلی کشورها و دوره زمانی در این پژوهش، در دسترس بودن اطلاعات بوده‌است. پایگاه داده‌های پژوهش، بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول، سازمان همکاری ملل توسعه و همچنین سایت‌های بانک مرکزی و سایت مرکز آمار کشورها است.

در این پژوهش برای ساخت شاخص تاب‌آوری اقتصادی بر اساس مؤلفه‌های ذکر شده در ادبیات تحقیق از رویکرد لینو بریگو گلیو و همکاران (۲۰۰۹) استفاده شد که این فرایند شامل سه مرحله است:

الف: نرمال سازی مشاهدات: مؤلفه‌های یک شاخص مرکب عموماً به یک روش اندازه‌گیری نمی‌شود، بنابراین برای اینکه مؤلفه‌ها قابل مقایسه و روند میانگین‌گیری توجیه شود باید مقیاس مؤلفه‌ها مشابه (نرمال‌سازی) شود. همه مشاهدات مؤلفه‌های شاخص مرکب تاب‌آوری با بهره‌گیری از فرمول Max-Min با استفاده از رابطه (۱) نرمال شده‌اند:

$$(1) = \frac{X_{ij} - \text{Min}x_{ij}}{\text{Max}x_{ij} - \text{Min}x_{ij}} \quad XS_{ij}$$

که در آن: XS_{ij} نشان‌دهنده مقدار استاندارد شده مؤلفه i برای کشور j و X_{ij} مقدار واقعی همان مشاهده است. عبارت‌های $\text{Max}x_{ij}$ و $\text{Min}x_{ij}$ نشان‌دهنده حداقل و حداکثر مشاهدات برای مؤلفه j هستند. این تعدیل، مقدار مشاهدات برای مؤلفه‌های مختلف را در طیفی از مقادیر ۰ تا ۱ قرار می‌دهد. هرچه عدد به دست آمده به یک نزدیک‌تر باشد، آن متغیر تأثیر بیشتری در محاسبه شاخص تاب‌آوری اقتصادی دارد.

ب: هم‌جهت‌سازی: برای متغیرهایی مانند بدهی دولت و تورم که رابطه معکوس با تاب‌آوری دارند، رابطه (۲) استفاده می‌شود.

$$= (-1) \frac{X_{ij} - \text{min}X_{ij}}{\text{max}x_{ij} - \text{min}x_{ij}} \quad (2)XS_{ij}$$

ج: وزن دهی: برای میانگین‌گیری از مؤلفه‌های شاخص‌های ترکیبی تاب‌آوری از میانگین ساده استفاده یعنی به همه مؤلفه‌ها وزن برابر داده می‌شود. شاخص تاب‌آوری اقتصادی و متغیرهای به کاررفته در محاسبه آن‌ها در جدول شماره (۱) آورده شده است.

جدول ۱: معرفی متغیرهای پژوهش

منبع	مؤلفه‌های شاخص		شاخص
Worldbank.com	بدهی ناخالص دولت (درصدی از GDP)		ثبات اقتصاد کلان (MAC)
Worldbank.com	تورم		
Worldbank.com	بیکاری		
Freetheworld.com	آزادی کسب‌وکار		انعطاف‌پذیری بازار (MFX)
	کنترل فساد		

WGI.org	اثربخشی دولت	حکمرانی خوب (GOG)	تاب‌آوری اقتصادی (ERI)
	ثبات سیاسی بدون خشونت		
	کیفیت مقررات		
	حاکمیت قانون		
Hdr.undp.org	حق اظهارنظر و پاسخگویی	توسعه اجتماعی (SOC)	
Hdr.undp.org	متوسط سال‌های تحصیل		
Hdr.undp.org	سال‌های تحصیل مورد انتظار		
Hdr.undp.org	امید به زندگی در بدو تولد		

منبع: طبقه‌بندی پژوهش

جدول ۲: سایر متغیرهای توضیحی مدل

نام متغیر	مؤلفه	منبع	نماد
کووید-۱۹	نرخ مرگ‌ومیر	ourworldindata.org	Covid-19
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جریان خالص ورودی (درصد تولید ناخالص داخلی)	Worldbank.com	FDI
وجوه ارسالی ^۱	وجوه ارسالی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	Worldbank.com	REM
تولید ناخالص داخلی سرانه	تولید ناخالص داخلی سرانه (دلار ثابت ۲۰۱۵)	Worldbank.com	GDPP

منبع: طبقه‌بندی پژوهش

در پژوهش حاضر با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی و با استناد به پژوهش گونزالز و همکاران (۲۰۰۵)، الگوی اقتصادسنجی مدل به صورت رابطه (۳) تصریح شده است:

$$LOGERI_{it} = \beta_0 LOG COVID19_{it} + \beta_1 LOGGDPP_{it} + \beta_2 LOGREM_{it} + \beta_3 LOGFDI_{it} + G(q_{it} \cdot \gamma \cdot C)[\alpha_0 LOG COVID - 19_{it} + \alpha_1 LOGGDPP_{it} + \alpha_2 LOGREM_{it} + \alpha_3 LOGFDI_{it}] + u_{it} \quad (3)$$

که در آن $LOGERI_{it}$ نشان‌دهنده شاخص تاب‌آوری اقتصادی، $LOG COVID19_{it}$ نشان‌دهنده تعداد مرگ‌ومیر کووید-۱۹، $LOGGDPP_{it}$ نشان‌دهنده تولید ناخالص داخلی سرانه، $LOGREM_{it}$ نشان‌دهنده وجوه ارسالی دریافتی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)، $LOGFDI_{it}$ نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، در کشور نام در سال t است.

در مدل رگرسیون ساده داده‌های ترکیبی، مدل آثار ثابت و یا تصادفی تعیین‌کننده آثار زمانی و مقطعی ناهمگن داده‌ها است، در این پژوهش پژوهشگران با رویکردی متفاوت در

^۱ ارسالات شخصی شامل انتقالات جاری نقدی یا غیرنقدی بین خانوارهای مقیم و غیرمقیم است. جریان هزینه‌های کارکنان شامل درآمد کارگران مرزی و فصلی است که در اقتصادهایی استخدام شده‌اند که در آنجا مقیم نیستند. وجوه ارسالی معادل با مجموع این دو بخش است.

داده‌های ترکیبی تغییر ضرایب رگرسیون در طول زمان برای مقاطع مختلف را با استفاده از مدل رگرسیون آستانه‌ای داده‌های ترکیبی^۱ که توسط هانسن^۲ (۱۹۹۹) ارائه شده، بررسی کردند. در این الگو مشاهدات پانلی با توجه به مقادیر متغیر آستانه‌ای که کمتر یا بیشتر از مقدار آستانه‌ای تعیین شده با شند به چند رژیم همگن^۳ تقسیم می‌شوند. نکته قابل توجه این است که در این مدل، مشاهدات بسیار نزدیک به مقدار آستانه‌ای موجود است که به لحاظ اختلاف اندک، در دو گروه متفاوت قرار می‌گیرند و اثرگذاری آن‌ها با تغییرات شدید همراه خواهد بود بدین معنی که تغییرات کوچک در مقدار مشاهدات منجر به تأثیرات قابل توجهی در دو گروه می‌شود (چیو و همکاران،^۴ ۲۰۱۱: ۸۲۹). بنابراین در راستای تکمیل و رفع ایراد این مدل فوک و همکاران^۵ (۲۰۰۴) مدل رگرسیون انتقال ملایم ارائه و گونزالز و همکاران^۶ (۲۰۰۵: ۳) و کولتاز و هورلین^۷ (۲۰۰۶: ۴۳۵) در گسترش این مدل تلاش کردند. در واقع فرم گسترش یافته مدل PTR با لحاظ کردن تابع انتقال شناخته شده است به طوری که PSTR با دو رژیم حدی و یک تابع انتقال توسط گونزالز و همکاران به صورت رابطه (۴) تصریح می‌شود:

$$Y_{it} = \mu_i + \beta_0' X_{it} + \sum_{j=1}^r [\beta_j' X_{it}] g_j(q_{it}^j; \gamma_j; c_j) + u_{it} \quad (4)$$

در این رابطه Y_{it} متغیر وابسته، X_{it} برداری از متغیرهای برون‌زا، μ_i آثار ثابت مقاطع و u_{it} نیز جزء خطا است که $i.d.iN(0, \sigma_\epsilon^2)$ در نظر گرفته شده است. تابع $g_j(q_{it}^j; \gamma_j; c_j)$ یک تابع پیوسته و کران‌دار در بازه صفر و یک است که توسط مقادیر آستانه تعیین می‌شود.

$$i = 1, \dots, N,$$

$$t = 1, \dots, T$$

به ترتیب، بیانگر مقاطع و ابعاد زمانی داده‌های ترکیبی (پانلی) است و بر اساس روش گونزالز

و همکاران (۲۰۰۵) به صورت تابع لجستیکی رابطه (۵) تصریح می‌شود:

$$G(q_{it}; \gamma, c) = [1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m (q_{it} - c_j))]^{-1} \quad (5)$$

^۱. Panel Threshold Regression

^۲. Hansen (1999)

^۳. Homogenous

^۴. Chiou et al. (2011)

^۵. Fok et al. (2004)

^۶. Gonzalez et al. (2005)

^۷. Colletaz & Hurlin (2006)

$$\gamma > 0 \quad c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_m$$

در این معادله G_{it} متغیر انتقال یا آستانه‌ای است که طبق مطالعه کولتاز و هورلین (۲۰۰۶) می‌تواند یک متغیر از متغیرهای توضیحی، وقفه‌ی متغیر وابسته و یا متغیری مستقل و خارج از مدل باشد که از حیث مبانی تئوریک در ارتباط با مدل مورد مطالعه بوده و عامل ایجاد رابطه غیرخطی باشد. γ بیان‌کننده پارامتر شیب و در واقع سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر است. $c = (c_1 \dots c_m)$ نیز برداری از پارامترهای حد آستانه‌ای یا معادله مکان‌های وقوع رژیم است.

از نظر گونزالز و همکاران^۱ (۲۰۰۵) قراردادن یک یا دو نقطه آستانه ($m=1$ و $m=2$) برای بررسی تغییرپذیری کفایت می‌کند. با فرض اینکه $m=1$ باشد یک تابع انتقال با دو رژیم حدی وجود دارد. بدین ترتیب که با میل کردن پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت، در صورتی که $c_1 \geq q_{it}$ باشد، تابع انتقال مقدار عددی یک ($G=1$) دارد و در حالتی که $q_{it} < c_1$ باشد تابع انتقال مقدار عددی صفر ($G=0$) دارد. با فرض $m=2$ در صورت میل کردن پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت با یک تابع انتقال سه رژیمی مواجه هستیم که دو رژیم بیرونی آن مشابه و متفاوت از رژیم میانی است. بدین معنی که برای مقادیر بزرگ تراز متغیر انتقال مقدار عددی یک داشته و در صورت مقدار عددی صفر خواهد داشت. شایان‌ذکر است که در صورت میل کردن پارامتر شیب با سرعت کوچک‌تر بودن انتقال میان رژیم به سمت صفر، مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی به یک مدل رگرسیون خطی با اثر ثابت تبدیل می‌شود. بنابراین تابع انتقال مطابق رابطه زیر خواهد بود:

$$G_{(\gamma c q_{it})} = \begin{cases} 1 & \text{if } q_{it} \geq c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

در نهایت، شکل تعمیم یافته مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی با بیش از یک تابع انتقال به صورت رابطه (۷) تصریح می‌شود:

$$Y_{it} = \mu_i + \beta'_0 X_{it} + \sum_{j=1}^r [\beta'_j X_{it}] g_j(q_{it}^j; \gamma_j; c_j) + u_{it} \quad (7)$$

در این فرمول r بیانگر تعداد رژیم‌های حدی (توابع انتقال) به منظور تصریح رفتار غیرخطی است. سایر موارد تعریف‌های قبلی را دارند. مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی با حذف آثار ثابت از طریق

^۱. Gonzalez et al. (2005)

حذف کردن میانگین‌های انفرادی و سپس با استفاده از روش حداقل مربعات غیرخطی^۱ که معادل برآورد حداکثر درست‌نمایی^۲ است برآورد می‌شود.

۴- یافته‌ها

۴-۱- آزمون وجود رابطه غیرخطی

مطابق روش شناسی رگرسیون انتقال ملایم پانلی، برای تصریح یک الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی، ابتدا باید آزمون خطی بودن در مقابل وجود الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی انجام شود. در این آزمون، فرضیه صفر بیانگر خطی بودن مدل و فرضیه مقابل نشانگر وجود الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی است. همان‌طور که قبلاً بیان شد، متغیر لگاریتم کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) به‌عنوان متغیر آستانه‌ای (انتقال) در نظر گرفته می‌شود. در صورت رد فرضیه صفر (مبنی بر اینکه بین متغیرها رابطه خطی وجود دارد) و قبول فرضیه مقابل، روابط بین متغیرها از یک الگوی غیرخطی پیروی خواهد کرد و در این شرایط باید تعداد توابع آستانه‌ای (انتقال) موردنیاز برای تصریح کامل رفتار غیرخطی بین متغیرهای الگو مشخص شود.

جدول ۳. آزمون‌های وجود رابطه غیرخطی

$H_0: r = 0$ vs $H_1: r = 1$	m=1			m=2		
	LM_F	LM_W	LRT	LM_F	LM_W	LRT
درآمد بالا	***۲۰/۵۱۸	***۳۰/۰۱۴	***۲۳/۲۱۶	***۲۵/۳۷۴	**۲/۱۱۸	***۳۳/۹۲۷
درآمد متوسط	***۲۱/۳۸۴	***۲۰/۹۱۴	***۲۲/۸۵۴	***۲۸/۳۶۶	*۱/۰۹۸	***۳۱/۰۳۴
درآمد پایین	**۱۳/۱۶۹	***۲۶/۲۲۲	***۱۶/۱۶۹	***۲۷/۳۹۹	**۳/۵۵۴	***۴۸/۵۱۱

یادداشت: ***, **, * به ترتیب نشانگر معنی‌داری در سطح ۹۹، ۹۵ و ۹۰ درصد است. m بیانگر تعداد مکان‌های آستانه‌ای و ۴ بیانگر تعداد تابع انتقال (رژیم‌های حدی) است.

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون در جدول شماره (۳) آورده شده است، با توجه به نتایج آزمون‌های سه گروه

^۱ Non-Linear Least Squares

^۲ Maximum Likelihood

کشور با درآمد بالا، متوسط، پایین)، تمامی آماره‌های ضریب لاگرانژ والد^۱، ضریب لاگرانژ فیشر^۲، و نسبت درستنمایی^۳ نشان می‌دهند که برای حد آستانه‌ای ($m=1$ و $m=2$)، رابطه بین متغیرها از یک الگوی غیرخطی تبعیت می‌کند. بر این اساس فرضیه صفر با توجه به احتمال‌های مربوط به هر آماره (در سطح ۵ درصد) رد شده و فرضیه مقابل $r=1$ پذیرفته می‌شود، بنابراین رابطه غیرخطی بین متغیرها برقرار است.

۴-۲- آزمون نبود رابطه غیرخطی باقیمانده‌ها

پس از تأیید وجود یک رابطه غیرخطی بین متغیرهای پژوهش، برای تعیین تعداد توابع انتقال (رژیم‌های حدی)، وجود رابطه غیرخطی باقیمانده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر این اساس، طبق پژوهش‌های گونزالز و همکاران (۲۰۰۵) و کلتاز و هارولین (۲۰۰۷) فرضیه صفر، وجود الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی با یک تابع انتقال در مقابل فرضیه مخالف وجود الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانلی با دو تابع انتقال مورد آزمون قرار می‌گیرد. نتایج آزمون سه گروه کشور درآمد بالا، متوسط و پایین در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های وجود رابطه غیرخطی باقیمانده‌ها

$H_0: r = 1$ vs $H_1: r = 2$	m=1			m=2		
	LM_F	LM_W	LRT	LM_F	LM_W	LRT
درآمد بالا	۳۲/۸۲۱	۴۰/۵۹۲	۱۵/۱۰۲	۵/۷۹۲	۲/۰۸۰	۰/۵۷۲
درآمد متوسط	۲۱/۱۳۰	۷۳/۳۶۲	۱۸/۹۸۹	۲۱/۳۳۰	۱/۲۲۴	۱/۶۲۴
درآمد پایین	۱۹/۰۳۸	۲۱/۲۶۸	۳۲/۴۸۸	۱۷/۲۹۵	۰/۳۱۱	۰/۹۲۵

یادداشت: ***, **, * به ترتیب نشانگر معنی‌داری در سطح ۹۹، ۹۵ و ۹۰ درصد است.

منبع: یافته‌های پژوهش

بدین منظور، یک‌بار مدل با $m=1$ و r بهینه مربوط به سه گروه کشور برآورد شده و مقادیر آماره‌های اطلاعاتی ضریب لاگرانژ والد، ضریب لاگرانژ فیشر و نسبت درستنمایی در جدول (۴)

۱. Wald tests (LM_W)

۲. Fisher tests (LM_F)

۳. LRT tests (LRT)

قرار داده شد و بار دیگر مدل را با $m=2$ و r بهینه مربوط به آن برآورد و آماره‌های اطلاعاتی مذکور در جدول (۴) ثبت شده است. با توجه به جدول شماره (۴) در این الگو، یک تابع انتقال برای هر سه گروه کشور با درآمد بالا، متوسط و پایین قابل قبول است و هیچ نوع رابطه غیرخطی باقیمانده‌ای وجود ندارد. در واقع، نتایج آماره‌های والد، فیشر و نسبت در سستمایی نشان می‌دهد که لحاظ کردن یک تابع انتقال از نوع LSTR1 برای توضیح رابطه غیرخطی میان متغیرهای مدل در هر سه گروه کشور درآمد بالا، متوسط و پایین کافی است.

۴-۳- تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای در دو رژیم حدی (تابع انتقال)

پس از تعیین مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی با دو رژیم حدی، بایستی حالت بهینه میان دو رژیم حدی با یک یا دو حد آستانه‌ای انتخاب شود. در این مطالعه، بر اساس پژوهش‌های کلت از و هارولین (۲۰۰۶) و جود^۱ (۲۰۱۰)، دو مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی با یک و دو حد آستانه‌ای برآورد شده و برای هر کدام از سه گروه کشورها مقادیر مجموع مجذور باقیمانده‌ها، معیارهای شوارتز و آکائیک به‌عنوان معیارهایی که تعداد مکان‌های آستانه‌ای لازم برای تبیین بهتر مدل محاسبه شده است بنابراین تعیین تعداد حد آستانه‌ای بدین گونه است که برای هر کدام از حد آستانه‌های ($m=1$) و ($m=2$) حد آستانه‌ای که معیار مجذور باقیمانده‌ها، معیارهای شوارتز و آکائیک کمتری داشته باشد به‌عنوان آستانه انتخاب می‌شود. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵. تعیین تعداد مکان‌های آستانه‌ای در یک رژیم حدی (تابع انتقال)

معیار	m=1			m=2		
	مجدور باقیمانده‌ها	معیار شوارتز	معیار آکائیک	مجدور باقیمانده‌ها	معیار شوارتز	معیار آکائیک
درآمد بالا	۰/۳۶۵	-۹/۵۱۹	-۹/۲۴۵	۰/۳۷۵	-۹/۴۴۶	-۹/۱۴۴
درآمد متوسط	۰/۱۶۱	-۶/۶۰۲	-۶/۸۰۵	۰/۱۵۴	-۶/۵۹۲	-۶/۷۷۷
درآمد پایینی	۰/۰۱۸	-۶/۵۰۱	-۶/۹۷۵	۰/۰۱۴	-۶/۳۳۶	-۶/۷۶۷

منبع: یافته‌های پژوهش

باتوجه به معیارهای مجذور باقیمانده‌ها و شوارتز و آکائیک، تعداد بهینه حد آستانه‌ای

^۱. Jude (2010)

مشخص می‌شود. یک مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی با یک رژیم حدی است و نتایج منعکس شده در جدول (۵) حاکی از آن است که بر اساس معیارهای عنوان‌شده مدل PSTR با $m=1$ یعنی یک حد آستانه‌ای، مدل بهینه‌ای برای کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین است.

۴-۴- برآورد مدل

پس از تعیین تعداد تابع انتقال و حد آستانه‌ای بهینه، یک مدل دو رژیمی برآورد می‌شود. نتایج این مدل در جدول شماره (۶) ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج برآورد الگو PSTR

متغیر وابسته: تاب‌آوری اقتصادی		درآمد بالا	درآمد متوسط	درآمد پایین
متغیر توضیحی	رژیم	ضرایب رگرسیون	ضرایب رگرسیون	ضرایب رگرسیون
لگاریتم کووید-۱۹	بخش خطی	** -۰/۱۲۱۳	*** -۰/۱۳۵۶	*** -۰/۴۴۵۴
	بخش غیرخطی	*** -۰/۰۳۵۳	*** -۱/۵۰۹۷	** -۰/۴۲۷۵
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	بخش خطی	*** -۰/۰۶۶۶	*** -۰/۰۷۰۹۶	*** -۱/۲۶۰۷
	بخش غیرخطی	*** ۰/۰۸۵۲	*** ۴/۲۶۸۷	** -۰/۱۸۳۲
لگاریتم وجوه ارسالی	بخش خطی	*** ۱/۵۱۲۲	*** -۰/۰۶۸۱	*** -۰/۰۶۵۵
	بخش غیرخطی	*** ۰/۰۳۷۵	*** ۰/۰۷۴۰	*** ۰/۴۱۱۶
لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	بخش خطی	** -۰/۰۶۸۴	*** -۰/۵۳۴۸	*** -۰/۲۵۹۹
	بخش غیرخطی	*** ۰/۱۰۸۴	*** ۰/۱۷۶۴	*** ۰/۲۳۸۸
مقدار متغیر آستانه: لگاریتم کووید-۱۹		۶/۰۱۰۰	۶/۳۲۱۵	۴/۱۱۲۰
پارامتر شیب		۴/۵۷۳۹	۵/۰۰۰۰	۸/۱۲۳۴

یادداشت: **، *، *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری در سطح ۹۹، ۹۵ و ۹۰ درصد است.

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج برآورد تأثیر پاندمی کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) بر تاب‌آوری اقتصادی با استفاده از الگوی PSTR که در جدول (۶) ارائه شده، پارامتر شیب (سرعت انتقال) که نشان‌دهنده سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر است در کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین به ترتیب برابر ۴/۵۷، ۵/۰۰، ۸/۱۲ برآورد شده است در این مدل نیز میزان پارامتر شیب در کشورهای با درآمد پایین نسبت به درآمد بالا و متوسط از سرعت بالاتری برخوردار است. همچنین مکان وقوع تغییر رژیم در کشورهای با درآمد بالا برابر ۶/۰۱، درآمد متوسط برابر ۶/۳۲ و درآمد پایین مقدار ۴/۱۱ است و مقدار آنتی‌لگاریتم هر کدام به ترتیب برابر ۱۰۲۳۲۹۳، ۲۰۹۶۵۲۵، ۱۲۹۴۱/۹ نفر مرگ‌ومیر است. بنابراین تا زمانی که مقدار پاندمی کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) در هر کدام از گروه

کشورها کمتر از مقادیر آنتی‌لگاریتم به‌دست آمده باشد، رفتار متغیرها مطابق رژیم اول است. در صورتی که مقدار پاندمی کووید-۱۹ بیشتر از مقادیر آنتی‌لگاریتم هر کدام از گروه کشورها باشد، رفتار متغیرها مطابق رژیم دوم خواهد بود. از آنجایی که ضرایب متغیرها با توجه به مقدار متغیر انتقال و پارامتر شیب تغییر می‌کند و برای کشورهای مختلف در طول زمان یکسان نیست، در نتیجه مقادیر عددی جدول (۶) به‌طور مستقیم قابل تفسیر نیستند و صرفاً باید علامت‌ها را مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرارداد. بنابراین در جهت ارائه درک روشن‌تری از نتایج به‌دست آمده، دو رژیم حدی برای کشورهای با درآمد بالا، متوسط، پایین با تأثیر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی بررسی می‌شوند.

رژیم حدی اول متناظر با رویکردی است که پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل می‌کند و مقدار متغیر انتقال (کووید-۱۹) کمتر از حد آستانه‌ای باشد که در این حالت تابع انتقال مقدار عددی صفر را دارا است و به‌صورت زیر مدل‌ها تصریح می‌شود:

رژیم حدی اول برای کشورهای با درآمد بالا:

$$LOGER_{it} = -0.1213LLOGCOVID19_{it} - 0.0666LOGGDPP_{it} + 1.5122LOGREM_{it} - 0.0684LOGFDI_{it}$$

رژیم حدی اول برای کشورهای با درآمد متوسط:

$$LOGER_{it} = -0.1356LOGCOVID19_{it} - 0.7096LOGGDPP_{it} - 0.0681LOGREM_{it} - 0.1348LOGFDI_{it}$$

رژیم حدی اول برای کشورهای با درآمد پایین:

$$LOGER_{it} = -0.4454LLOGCOVID19_{it} - 1.2607LOGGDPP_{it} - 0.0655LOGREM_{it} - 0.2299LOGFDI_{it}$$

رژیم حدی دوم نیز متناظر با رویکردی است که پارامتر شیب به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، اما مقدار متغیر انتقال (کووید-۱۹) بزرگ‌تر از حد آستانه‌ای است که در این حالت تابع انتقال مقدار عددی یک دارد و مدل‌ها به‌صورت زیر تصریح می‌شود:

رژیم حدی دوم برای کشورهای با درآمد بالا:

$$LOGER_{it} = -0.1566LOGCOVID19_{it} + 0.0186LOGGDPP_{it} + 1.5497LOGREM_{it} + 0.04LOGFDI_{it}$$

رژیم حدی دوم برای کشورهای با درآمد متوسط:

$$LOGER_{it} = -1.6453LOGCOVID19_{it} + 3.5591LOGGDPP_{it} + 0.0059LOGREM_{it} - 0.3584LOGFDI_{it}$$

رژیم حدی دوم برای کشورهای با درآمد پایین:

$$LOGER_{it} = -0.8729LOGCOVID19_{it} - 1.0775LOGGDP_{it} + 0.3461LOGREM_{it} - 0.0211LOGFDI_{it}$$

باتوجه به نتایج برآمده از جدول (۶) در هر دو رژیم خطی و غیرخطی متغیر کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) تأثیر منفی (عکس) بر تاب‌آوری اقتصادی گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین داشته است. بدین معنی که افزایش در پاندمی کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) منجر به کاهش تاب‌آوری اقتصادی این گروه کشورها شده است. علت این نتیجه‌گیری را می‌توان به کاهش فعالیت‌های اقتصادی که ناشی از اقدامات پیشگیرانه و کاهش‌دهنده در برابر همه‌گیری کووید-۱۹ است جستجو کرد. این امر موجب توقف بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی شد که کاهش میزان تولید، مصرف و تجارت را در کشورها به همراه داشته است؛ بنابراین کاهش فعالیت‌های اقتصادی زمینه کاهش تاب‌آوری اقتصادی در سه گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین را فراهم آورد. دیوپ و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهش‌های خود که برای ۱۸۵ کشور انجام شد، به نتیجه مشابهی دست‌یافتند که نشان‌دهنده اثر منفی و معنی‌دار پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری کشورها است.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه، در رژیم خطی بر تاب‌آوری اقتصادی کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین تأثیر منفی داشته است. اما با گذر از حد آستانه و ورود به رژیم حدی دوم، برای دو گروه کشورهای با درآمد بالا و متوسط، به تدریج از اثر منفی تولید ناخالص داخلی سرانه کاسته شده و در نهایت تأثیر مثبت بر تاب‌آوری اقتصادی این گروه کشورها می‌گذارد. این درحالی که است که برای گروه کشورهای با درآمد پایین اثرگذاری منفی تولید ناخالص داخلی سرانه بعد از ورود به رژیم دوم بیشتر می‌شود. شایان‌ذکر است که در دوران پاندمی کووید-۱۹، در کشورهای با درآمد بالا و متوسط با افزایش تعداد مرگ‌ومیر و کاهش بیشتر فعالیت‌های اقتصادی، کاهش تقاضا و افزایش بیکاری، کاهش بیشتر تولید ناخالص داخلی سرانه را سبب گشته و در نتیجه با توجه به اثر مثبت در رژیم دوم، تاب‌آوری اقتصادی را کاهش شده است. اما اثر این متغیر در کشورهای با درآمد پایین مطابق انتظار ارزیابی نمی‌شود.

متغیر وجوه ارسالی در کشورهای با درآمد بالا در هر دو رژیم خطی و غیرخطی اثری

مثبت و مستقیم بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است. یعنی افزایش وجوه ارسالی در دوران پاندمی کووید-۱۹ منجر به افزایش تاب‌آوری اقتصادی این کشورها شده است. اما علامت متغیر وجوه ارسالی در گروه کشورهای با درآمد متوسط و پایین در رژیم خطی اول اثری منفی بر تاب‌آوری اقتصادی داشته و بعد از عبور از حد آستانه در گروه کشورهای با درآمد متوسط و پایین اثر وجوه ارسالی مثبت شده و تأثیری مستقیم بر افزایش تاب‌آوری اقتصادی در این گروه کشورها داشته است. اثرگذاری منفی وجوه ارسالی بر میزان تاب‌آوری اقتصادی در کشورهای با درآمد متوسط و پایین در رژیم حدی اول در دوران پاندمی کووید-۱۹ می‌تواند ناشی از اختلال در زنجیره تأمین به دلیل محدودیت‌های حمل‌ونقل و کاهش تولید باشد که منجر به کاهش میزان صادرات محصولات، خدمات و کاهش وجوه ارسالی خواهد شد. همچنین تغییر در قیمت‌ها و نرخ ارز می‌تواند به صورت مستقیم ارزش درآمدهای ارسالی را تحت تأثیر قرار دهد.

متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در رژیم خطی اول یعنی کمتر از حد آستانه در گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین اثری منفی و کاهشی بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها داشته است. اما با عبور از حد آستانه دوم و در رژیم غیرخطی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثری مثبت و معنی‌دار بر افزایش تاب‌آوری اقتصادی گروه کشورهای با درآمد بالا داشته است؛ یعنی با کاهش همه‌گیری، شاهد افزایش فعالیت‌های اقتصادی، افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی در این گروه کشورها خواهیم بود. اما برای گروه کشورهای درآمد متوسط و درآمد پایین در رژیم حدی دوم، سرمایه‌گذاری خارجی اثری منفی بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است. از عوامل بسیار مهم کاهش میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در گروه کشورهای با درآمد متوسط و پایین، عدم اطمینان مرتبط با دوران پاندمی است که ریسک سرمایه‌گذاری در کشورهای مختلف را افزایش می‌دهد. در نتیجه سرمایه‌گذاران تمایل کمتری به سرمایه‌گذاری در کشورهای با ریسک بیشتر داشته که این موضوع می‌تواند منجر به کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در آن کشورها شود.

از قیاس نتایج به دست آمده از برآورد اثر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین مشخص می‌شود که همه‌گیری اثری منفی (عکس) و معنی‌دار بر تاب‌آوری اقتصادی هر سه گروه کشور داشته و منجر به کاهش تاب‌آوری اقتصادی

این کشورها شده‌است. میزان اثرگذاری دیگر متغیرها هم بر اساس گروه کشور از نظر شرایط اقتصادی و اجتماعی در دوران پاندمی کووید-۱۹، میزان تاب‌آوری اقتصادی آن‌ها و توان مقابله در برابر این شوک، مثبت یا منفی بوده است. نتایج به دست آمده، فرضیه پژوهش را تأیید می‌کند که پاندمی کووید-۱۹ تأثیر معنی‌دار و کاهشی بر تاب‌آوری اقتصادی در کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین داشته است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

اگرچه سیستم بهداشت عمومی رو به تکامل است؛ اما همچنان، جهان می‌تواند در معرض شوک‌های ناشی از بیماری‌های واگیر قرار گیرد که اقتصادها را با چالش‌های اساسی مواجه می‌کند. آسیب‌پذیری ناشی از پاندمی کووید-۱۹ کشورها را بر آن داشت که برای تأمین امنیت اقتصادی و سلامت جهانی بودجه بیشتری اختصاص دهند. کشورها در سراسر جهان با استفاده از سیاست‌های مناسب تلاش می‌کنند هزینه‌های اقتصادی بحران کووید-۱۹ را به گونه‌ای کاهش دهند که خطرات را برای جامعه به حداقل برسانند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها با سطوح درآمدی بالا، متوسط و پایین است. این بررسی برای ۱۵۰ کشور و با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی در دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۲۰ صورت گرفت. در این راستا، برای محاسبه شاخص تاب‌آوری اقتصادی از روش بریگوگلیو استفاده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، تأثیر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی برای کشورهای با درآمد بالا، متوسط، و پایین عبارت است از:

مقادیر سرعت آستانه که بیانگر سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر است، به ترتیب برای هر سه گروه کشور برابر با ۴/۵۷۳۹، ۵/۰۰۰۰، ۸/۱۲۳۴ است. بر اساس مقدار سرعت آستانه برای کشورهای با درآمد بالا و متوسط، سرعت تعدیل از یک رژیم به رژیم دیگر نسبتاً متوسط است که بدین معنی است که تغییرات اقتصادی در این کشورها با سرعت متوسطی اتفاق می‌افتد و احتمالاً نیاز به زمان بیشتری برای تعدیل است. با توجه به عدد به دست آمده، سرعت تعدیل در کشورهای با درآمد پایین بسیار بالا است. بدین معنی که تغییرات اقتصادی در این کشورها به سرعت بالا و به صورت نسبتاً ناگهانی اتفاق می‌افتد و تعدیل با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد.

تغییرات اقتصادی دوران پاندمی کووید-۱۹ تغییراتی در ساختار و عملکرد اقتصاد یک کشور رخ می‌دهد. به دلیل تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم این بیماری تغییرات می‌تواند شامل افزایش بیکاری، کاهش رشد اقتصادی، کاهش تولید، کاهش درآمد افراد، کاهش فعالیت‌های اقتصادی و تغییرات در الگوی مصرف و سرمایه‌گذاری باشد. در دوران پاندمی کووید-۱۹، بسیاری از کشورها با مشکلاتی مانند محدودیت‌های قرنطینه، تعلیق فعالیت‌های اقتصادی، کاهش تورم، کاهش درآمدها و افزایش هزینه‌ها مواجه شدند. این تغییرات می‌توانند تأثیرات بسیار گسترده‌ای بر اقتصاد داشته باشد و باعث تغییرات زیادی در سرعت تعدیل از یک وضعیت به وضعیت دیگر شود که این سرعت در کشورهای با درآمد پایین بالاتر ارزیابی شد. مقدار آستانه برای سه گروه کشور به ترتیب برابر با ۶/۰۱۰، ۶/۳۲۱۵، ۴/۱۱۲۰ که مقادیر آنتی‌لگاریتم هر کدام به ترتیب برابر ۱۰،۲۳۲۹۳، ۲۰،۹۶۵۲۵، ۱۲۹۴۱/۹ نفر مرگ‌ومیر است. تا زمانی که مقدار پاندمی کووید-۱۹ (مرگ‌ومیر) کمتر از مقدار آستانه‌های موردنظر باشد رفتار متغیرها بر اساس رژیم خطی است و اگر مقدار پاندمی کووید-۱۹ بیشتر از مقدار آستانه باشد رفتار متغیرها مطابق رژیم غیرخطی خواهد بود. تفاوت مقادیر آستانه در کشورهای با درآمد مختلف به این سبب است که به طور کلی، تغییرات اقتصادی در دوران پاندمی کووید-۱۹ ممکن است به دلیل آثار مختلفی که بر اقتصاد یک کشور می‌گذارد، از جمله تأثیرات بر رفتار مصرفی و تولیدی افراد، تغییر در سیاست‌ها و مقررات، و تغییرات در روابط تجاری و بین‌المللی، بسیار متنوع باشد. بنابراین در کشورهای با درآمد پایین این تغییرات سریع اتفاق افتاده و در حد آستانه پایین و تعداد پایین مرگ‌ومیر، رفتار عوامل اقتصادی سریع‌تر دستخوش تغییر شده و نسبت به کشورهای با درآمد بالا و متوسط تغییر رژیم به همراه تغییر ضرایب اتفاق خواهد افتاد.

نتایج حاصل از برآورد اثر پاندمی کووید-۱۹ بر تاب‌آوری اقتصادی بر اساس رویکرد رگرسیون انتقال ملایم پانلی برای سه گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین نشان‌دهنده اثر منفی و معنی‌دار در هر دو رژیم خطی و غیرخطی بر تاب‌آوری اقتصادی است. بدین معنی که تشدید پاندمی کووید-۱۹ (افزایش مرگ‌ومیر)، کاهش تاب‌آوری اقتصادی را به همراه خواهد داشت. متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای با درآمد بالا و متوسط در رژیم خطی اثر منفی و معنی‌دار بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است که به کاهش میزان تولید ناخالص داخلی سرانه این دو گروه کشور در دوران همه‌گیری بیماری اشاره دارد. اما در رژیم حدی دوم با گذر از حد

آستانه برای دو گروه کشور، تولید ناخالص داخلی سرانه افزایش پیدا کرده و باعث افزایش تاب‌آوری اقتصادی شده‌است. در کشورهای با درآمد پایین در هر دو رژیم خطی و غیرخطی تولید ناخالص داخلی سرانه دارای علامت منفی بوده و اثری عکس بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است. متغیر وجوه ارسالی در گروه کشورهای با درآمد بالا در هر دو رژیم خطی و غیرخطی اثری مثبت بر تاب‌آوری اقتصادی داشته است. یعنی افزایش وجوه ارسالی در دوران پاندمی کووید-۱۹ افزایش تاب‌آوری اقتصادی این کشورها را به همراه داشته است. اما علامت متغیر وجوه ارسالی در دو گروه کشورهای با درآمد متوسط و پایین در رژیم خطی اول اثری منفی بر تاب‌آوری اقتصادی داشته و بعد از عبور از حد آستانه در دو گروه کشور اثر وجوه ارسالی مثبت شده و تأثیر مستقیم بر افزایش تاب‌آوری اقتصادی داشته است. متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در رژیم خطی اول یعنی کمتر از حد آستانه در گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین اثری منفی و کاهشی بر تاب‌آوری اقتصادی کشورها داشته است. اما با عبور از حد آستانه در رژیم غیرخطی اثر مثبت و معنی‌دار بر افزایش تاب‌آوری اقتصادی گروه کشورهای با درآمد بالا داشته اما در رژیم حدی دوم اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر تاب‌آوری اقتصادی در کشورهای با درآمد متوسط و پایین منفی است. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش دیوپ و همکاران^۱ (۲۰۲۱) هماهنگ است. برای مقابله با بحران کووید-۱۹، اقدامات گسترده‌ای از جمله به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات در مورد استراتژی‌ها، خط‌مشی‌ها و برنامه‌های بهبود، بررسی پاسخ‌های مشترک و هماهنگی اقدامات با هدف افزایش تاب‌آوری و آمادگی بازیابی مؤثر، تقویت ارتباطات بین سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان توسعه و ذی‌نفعان مربوطه، تشکیل نهادهای چندجانبه قوی با حمایت سیاسی برای هماهنگی واکنش جهانی به شوک‌های بهداشتی، ایجاد پنجره‌های تأمین مالی سریع برای کالاهای عمومی، افزایش سرمایه‌گذاری در نظارت بر بیماری در سطوح جهانی و منطقه‌ای، توسعه ظرفیت تولید منطقه‌ای برای واکسن‌ها، آزمایش‌ها و داروها، و به اشتراک‌گذاری فناوری و دانش پزشکی، و انتقال فناوری‌های پزشکی، همچنین اجرای رویکردهای استراتژیک برای بهبود ملی از جمله اقدامات اقتصادی و مالی، طراحی تأمین مالی مؤثر و بسیج امور مالی در جهت کاهش

^۱. Diop et al (2021)

آثار کووید-۱۹ انجام می‌شود. این تدابیر جهت افزایش تاب‌آوری و پایداری سیستم‌های بهداشت عمومی و توسعه منظم تحقیقات و توسعه برای آماده‌سازی واکسن‌های مؤثر و ایمن در برابر هرگونه ویروس را نیز شامل می‌شود. بنابراین از نتایج این پژوهش و پژوهش‌های مشابه مشخص می‌شود که سیاست‌گذاران نیاز دارند تا با توجه به تقویت تاب‌آوری اقتصادی کشورها، به‌علاوه اعمال سایر سیاست‌هایی که به هدف کاهش انتشار و پیشگیری از بیماری کووید-۱۹ خواهد شد، بپردازند. این اقدامات می‌توانند شامل سیاست‌های تقویت زیرساخت‌های بهداشتی، ایجاد برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی برای مواجهه با بحران، و تشویق به توسعه‌ی منابع انسانی موردنیاز برای مقابله با بیماری و آثار آن بر اقتصاد می‌شود.

References

- Ali, M. J., Bhuiyan, A. B., Zulkifli, N., & Hassan, M. K. (2022). The COVID-19 pandemic: Conceptual framework for the global economic impacts and recovery. Towards a Post-Covid Global Financial System, **8**(1), 225-242. Available in papers <https://doi.org/10.1108/978-1-80071-625-420210012>
- Amani, R., Ghaderi, S., & Ahmadzadeh, K. (2022). Covid-19 and Inflation Rate: An Evidence for OECD Countries. *Iranian Journal of Economic Studies*, **11**(1), 86-102. doi:10.22099/ijes.2023.43481.1825. [In Persian]
- Amiri, H., Pirdadeh Biranvand, M., Norouzi Amooghin, M., Alizadeh, S., (2018). Estimating Economic Vulnerability and Resilience Indicators in Iran. *Strategic Macro Policies Quarterly*, **6**(3), 434-455. [In Persian]
- Asongu, S. A., Diop, S., & Nnanna, J. (2021). The geography of the effectiveness and consequences of Covid-19 measures: Global evidence. *Journal of Public Affairs*, **21**: 85-105
- Barua, S., (2020), Understanding Coronanomics: The Economic Implications of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *SSRN Electronic Journal*, **33**(5): 68-93, DOI:[10.2139/ssrn.3566477](https://doi.org/10.2139/ssrn.3566477)
- Beck, T. (2020). Finance in the times of coronavirus. In Baldwin, R. and di Mauro, B.W.(eds). Economics in the Time of COVID-19. *A VoxEU.org Book, Centre for Economic Policy Research, London*. Accessed 26 March 2020at: Available in papers <https://voxeu.org/system/files/epublication/COVID-19.pdf>
- Bloom, D. E., Kuhn, M., & Prettner, K. (2022). Modern infectious diseases: macroeconomic impacts and policy responses. *Journal of Economic Literature*, **60**(1), 85-131.
- Boissay, F., & Rungcharoenkitkul, P. (2020). Macroeconomic effects of Covid-19: an early review., *Bank for International Settlements*. **12**(7), 148-171.
- Boone, L. (2020). Tackling the fallout from COVID-19. In Baldwin, R. and di Mauro, B.W. (eds). (2020). Economics in the Time of COVID-19. *A VoxEU.org Book*,

- Centre for Economic Policy Research, London. Accessed 26 March <https://voxeu.org/system/files/epublication/COVID-19.pdf>
- Briguglio, L. (2016). Exposure to External Shocks and Economic Resilience of Countries: Evidence from Global Indicators. *Journal of Economic Studies*, **43**(6), 1057-1078.
- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., & Vella, S. (2008). Economic vulnerability and resilience. *United Nations University (UNU). World Institute for Development Economics Research (WIDER)*. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/18562>
- Briguglio, L., G. Cordina, N. Farrugia and Vella, S., (2009). Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measurements. *Journal of Oxford Development Studies*, **37** (3), 229–247
- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., Vella, S. (2006). Conceptualising and Measuring Economic Resilience, in L. Briguglio, G. Cordina and E.J. Kisanga(eds.), *Building the Economic Resilience of Small States*, Malta: Islands and Small States Institute of the University of Malta and London: *Journal of Commonwealth Secretariat*, **45**(9), 265-288
- Cecchetti, S.G. and Schoenholtz, K.L. (2020). Contagion: Bank runs and COVID-19. In Baldwin, R. and di Mauro, B.W. (eds). *Economics in the Time of COVID-19*. A VoxEU.org Book, Centre for Economic Policy Research, London. Accessed 26 March 2020 at: <https://voxeu.org/system/files/epublication/COVID-19.pdf>
- Chiou, T. Y., Kai Chan, H., Ettice, F., Ho Chung, S. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan's Transportation. *Research Part E: Logistics and Transportation Review*. **47**(6), 822-836.
- Chitiga-Mabugu, M., Henseler, M., Mabugu, R., & Maisonnave, H. (2021). Economic and distributional impact of COVID-19: Evidence from macro-micro modelling of the South African economy. *South African Journal of Economics*, **89**(1), 82-94
- Cochran, J.H. (2020). Coronavirus monetary policy. In Baldwin, R. and di Mauro, B.W. (eds). *Economics in the Time of COVID-19. A VoxEU.org Book, Centre for Economic Policy Research, London*. Accessed 26 March 2020 at: <https://voxeu.org/system/files/epublication/COVID-19.pdf>
- Colletaz, G. and Hurlin, C. (2006). Threshold Effects of the Public Capital Productivity: An International Panel Smooth Transition Approach. Working Paper, 1/2006, LEO, *Université d'Orléans*, **38**(12) 423-448.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, **18**(4), 598-606.
- Diop, S., Asongu, S. A., & Nnanna, J. (2021). Global health pandemics usually impact economies and indicate their degree of vulnerability resilience. *International Social Science Journal*, **71**(S1), 37-50.

- Dontoh, A., Elayan, F. A., Ronen, J., & Ronen, T. (2021). Unfair “Fair Value” in illiquid markets: Information spillover effects in times of crisis. *Management Science*, **67**(8), 5163-5193.
- Fernandes, N. (2020). Economic Effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the World Economy. March 22. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3557504>
- Fok, D., Van Dijk, D. & P. Franses (2004). A Multi- Level Panel STARModel for US Manufacturing Sectors. *Working Paper, University of Rotterdam*, **8**(5), 98-110
- Fornaro, L. and Wolf, M. (2020). Covid-19 Coronavirus and Macroeconomic Policy. *Working Paper, Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI)*. Accessed 27 March 2020 at: <http://www.crei.cat/wp-content/uploads/2020/03/C19-1.pdf>
- Gonzalez, A., Terasvirta, T., Van Dijk, D. (2005). Panel Smooth TransitionRegression Models. *SEE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance* **604**: pp. 1-33
- Guan, D., Wang, D., Hallegatte, S., Davis, S. J., Huo, J., Li, S.,... & Gong, P. (2020). Global supply-chain effects of COVID-19 control measures. *Nature human behaviour*, **4**(6), 577-587.
- Hansen, B. E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, **93**: 345-368.
- Holding, P. A., & Snow, R. W. (2001). Impact of Plasmodium falciparum malaria on performance and learning: review of the evidence. *The Intolerable Burden of Malaria: of the American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. A New Look at the Numbers: Supplement to Volume **64** (1),89-108
- IMF, 2021a. *Policy Tracker, Available in papers* <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>.
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, **136**: 101922, 74-98
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). OR-methods for coping with the ripple effect in supply chains during COVID-19 pandemic: Managerial insights and research implications. *International Journal of Production Economics*, **23** (12), 221-245
- Jude, E. (2010). Financial Development and Growth: A Panel SmoothRegression Approach, *Journal of Economic Development*, **35**(8) 15-33.
- Koulyound, P. H., & Kazemi, H. (2021). The Impact of COVID-19 on Mental Health, Socio-Economic Issues, and Social Relationships in Tehran: A Pilot Study. *Shafa-ye-Khatam Quarterly*, **9**(2), 100-110. [In Persian]
- Lee, A., & Cho, J. (2016). The impact of epidemics on labor market: identifying victims of the Middle East Respiratory Syndrome in the Korean labor market. *International journal forequity in health*, **15**(1), 196-210
- Matani, H. (2019). Study of the Effects of the Corona Virus on the Global Economy. *Scientific Quarterly Journal of Social Impact Assessment*, **11**(2), 163-181. [In Persian]

- McKibbin, W., & Fernando, R. (2021). The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios. *Asian Economic Papers*, **20**(2), 1-30
- Novoa, R. I. B. (2021). Macro and Microeconomic Analysis of the Impact of the COVID-19 Pandemic in Chile and the Projections of the Central Banks. *International research journal of management, IT and social sciences*, **8**(3), 236-245.
- OECD. (2020c). Evaluating the initial impact of Covid-19 containment measures on economic activity, *Availabe* <https://read.oecd-ilibrary.org>
- Rahimi, F. (2022). Investigating the Impact of the Coronavirus (COVID-19) on Economic Development and the Tourism Industry. *Applied Economics Quarterly*, **12**(40), 53-65. [In Persian]
- Rezagholizade, M., Jafari, H., & Abdolhosseini, M. (2023). Investigating the economic impact of non-pharmaceutical interventions by governments during the outbreak of the COVID-19: A comparison of developed and developing countries. *The Journal of Economic Policy*, **15**(29), 40-79. [In Persian]
- Ruiz Estrada, M. A., Koutronas, E., Park, D., Khan, A., & Tahir, M. (2022). The impact of COVID-19 on the economic performance of Wuhan, China (2019–2021). *Quality & quantity*, **48**(25) 1-16.
- Sakhaei, E., Khorsandi, M., Mohammadi, T., & Arbab, H. (2020). Investigating the Effects of Shock Caused by Covid-19 Virus on Iran's Economy: A GVAR Approach. *Journal of Economics and Modeling*, **11**(2), 125-153. doi: 10.29252/jem.2021.185229.1492 [In Persian]
- Salvatore, D. (2020). Growth and trade in the United States and the world economy: Overview. *Journal of Policy Modeling*, **42**(4), 750-759.
- Schwartz, N.D. (2020). Coronavirus Recession Looms, Its Course 'Unrecognizable'. *The New York Times*. Accessed 27 March 2020. at: <https://www.nytimes.com/2020/03/21/business/economy/coronavirus-recession.html>
- Shishegari, T., Memarnejad, A., & Ghaffari, S. (2022). Impacts of sanction on foreign Trade analyzed with the gravity model approach: A case study of Iran & Russia. *The Journal of Economic Policy*, **14**(27), 215-245. [In Persian]
- Sodhi, M. S. (2016). Natural disasters, the economy and population vulnerability as a vicious cycle with exogenous hazards. *Journal of sOperations Management*, **45**: 101-113
- Taherinia, M., & Hasanvand, A. (2020). The Economic Consequences of COVID-19 on the Iranian Economy: Emphasizing Employment. *Nursing Management Quarterly*, **9**(3), 168-188. [In Persian]
- Taherpour, J. (2018). The Impact of Labor Productivity on Economic Resilience and Vulnerability. *Journal of Economic Modeling Research*, **31**: 199-227. [In Persian]
- Taherpour, J., & Amiri, S. (2018). The Position of Economic Vulnerability and Resilience of Iran Among Oil Countries. *Majlis and Strategy Journal*, **25**(93), 121-148. [In Persian]

Unrecognizable. The New York Times. Accessed 27 March 2020 at: <https://www.nytimes.com/2020/03/21/business/economy/coronavirus-recession.html>.

Velde te, W. (2021). *The economic impact of coronavirus: five lessons and challenges*. In ph, MacCan&, Vorley (eds.). *Productivity and the pandemic: challenges and insights from Covid-19*. (pp. 1_21) (Vol. 8) London: Edward Elgar publishing.