Journal of Natural Environment Hazards
University of Sistan and Baluchestan
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

Journal of Natural Environmental Hazards, Vol.14, Issue 44, June 2025

The Impact of Natural Disasters on Economic Growth in Selected Asian Countries

Fatemeh Ardali[1], Mohammad Hassan Tarazkar[2*]

1. Ph.D. student of Agricultural Economics, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
2. *Corresponding Author,* Associate Professor of Agricultural Economics, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 11 May 2024
Revised: 23 December 2024
Accepted: 24 January 2025

Keywords:
Natural disasters, Economic growth, Economic complexity, Panel ARDL.

ABSTRACT

In recent years, a significant increase in the frequency and intensity of natural disasters has led to the loss of capital and human lives. Evidence suggests that each country's economic growth is affected by natural disasters. Additionally, economic growth in developing countries is more sensitive to natural disasters than in developed countries. Therefore, this study examined the impact of natural disasters on economic growth during 2001-2020 using the Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel-ARDL) model in six Asian countries that had the highest mortality rates from natural disasters. Also, Iran, Indonesia, Bangladesh, Pakistan, the Philippines, and India were studied in this paper. Additionally, the impact of other variables, such as the working population, foreign investment, human development index, government size, and economic complexity index, on economic growth has been examined. The empirical results show that natural disasters have a significant negative effect on economic growth in the short and long terms. Moreover, the size of the government harms economic growth. On the other hand, the working population, foreign investment, human development index, and economic complexity had a significant positive effect on economic growth.

Cite this article: Ardali, F. and Tarazkar, M. H. (2025). The Impact of Natural Disasters on Economic Growth in Selected Asian Countries. Journal of Natural Environmental Hazards, 14(44), 89-104. DOI: 10.22111/jneh.2025.48712.2046

© Mohammad Hassan Tarazkar*
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/jneh.2025.48712.2046

* Corresponding Author Email: Tarazkar@shirazu.ac.ir

مخاطرات محیط طبیعی
شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۴۳۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۳۸۵
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۴، شماره ۴۴، تیر ۱۴۰۴

اثر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب آسیا

فاطمه اردالی[۱]، محمد حسن طرازکار[۲*]

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
۲. دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۲

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵

تاریخ پذیرش : ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

واژه‌های کلیدی:
بلایای طبیعی، رشد اقتصادی، پیچیدگی اقتصادی، مدل Panel ARDL

چکیده

در سالهای اخیر، افزایش چشم‌گیر در دفعات و شدت بروز بلایای طبیعی منجر به ازبین‌رفتن سرمایه کشورها و جان سپردن انسانها شده است. شواهد نشان می‌دهد که رشد اقتصادی کشورها متاثر از بلایای طبیعی می‌باشد و رشد اقتصادی در کشورهای درحالتوسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته به بلایای طبیعی بیشتر حساس است. بنابراین، در این مطالعه با استفاده از رهیافت خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده پنلی (Panel ARDL) تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در ۶ کشور آسیایی که بالاترین میزان مرگ و میر ناشی از بلایای طبیعی را داشته‌اند، طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۱ بررسی شد. کشورهای مورد بررسی شامل کشورهای ایران، اندونزی، بنگلادش، پاکستان، فیلیپین و هند می‌باشند. همچنین تاثیر متغیرهای جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه انسانی، اندازه دولت و شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که بلایای طبیعی در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر منفی و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی داشته است. همچنین، متغیر اندازه دولت نیز تاثیر منفی بر رشد اقتصادی کشورها را نشان داد. از طرفی متغیرهای جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه انسانی و پیچیدگی اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی دارند.

استناد: اردالی, فاطمه و طرازکار, محمد حسن . (۱۴۰۴). اثر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب آسیا. مخاطرات محیط طبیعی, ۱۴(۴۴)، ۱۰۴-۸۹. DOI: 10.22111/jneh.2025.48712.2046

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

© فاطمه اردالی، محمد حسن طرازکار*.

*- محمد حسن طرازکار (نویسنده مسئول)
Email: Tarazkar@shirazu.ac.ir

مقدمه

وقوع بلایای طبیعی به‌دلیل شدت فزاینده به یک مشکل جهانی تبدیل شده است (تان و همکاران[1]، ۲۰۲۰). بلایای طبیعی مانند طوفان، زلزله، سیل و آتش‌سوزی می‌تواند موجب خسارت‌های زیادی به زیرساخت‌ها، اموال و صنایع کشورها شود. در نتیجه، این خسارت‌ها می‌تواند باعث کاهش در تولید اقتصادی شود (آیدورز[2]، ۲۰۲۳). همچنین، بلایای طبیعی ممکن است موجب کاهش درآمد در کوتاه مدت و بلند مدت شود (فاربین و همکاران[3]، ۲۰۱۹). بعلاوه، بلایای طبیعی ممکن است مصرف خانوار را نیز به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش دهد و ضررهای رفاهی قابل‌توجهی را به‌همراه داشته باشد (توماس و همکاران[4]، ۲۰۱۰). بلایای طبیعی همچنین از طریق کانال‌های مختلفی بر امور مالی دولت، تراز تجاری و تولیدی تأثیر گذاشته که در نهایت رشد اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پس از وقوع یک فاجعه طبیعی، ممکن است درآمد پایه دولتی تضعیف شود؛ زیرا انقباض فعالیت‌های اقتصادی، کاهش درآمد مالیاتی را به‌دنبال دارد. علاوه بر این، ممکن است مدیریت مالیات و جمع‌آوری آن پس از بلایای طبیعی مختل شود. بنابراین، اولین کانال تأثیر بلایای طبیعی بر درآمد دولت، از طریق مالیات است. علاوه بر این، بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ ممکن است به‌دلیل نابودی ظرفیت تولید، به رقابت‌پذیری یک کشور در تولید نیز آسیب وارد نماید. در نتیجه، واردات افزایش و صادرات نیز کاهش یافته و در نهایت منفی شدن تراز تجاری کشور را به‌دنبال داشته باشد (کلامپ و والکس[5]، ۲۰۱۴).

پیش‌بینی‌های تغییرات آب‌وهوایی نشان می‌دهد که فراوانی و شدت بسیاری از انواع بلایای طبیعی احتمالا در دهه‌های آینده بیشتر خواهد شد. در باب این روندها، درک این موضوع برای سیاست‌گذاران بسیار مهم است. در واقع سیاست‌گذاران باید پیش‌بینی کنند که بلایای طبیعی چگونه بر اشتغال محلی، درآمد، جمعیت و ارزش اموال افراد اثرگذار است (CEA, 2022). تاکنون ۱۳۳۸۶ بلایای طبیعی جهانی گزارش شده است که در اثر این بلایای طبیعی ۳,۶ میلیون انسان جان خود را از دست داده‌اند و ۷ میلیارد انسان آسیب دیده‌اند. همچنین، این بلایای طبیعی ۳,۲ تریلیون دلار زیان اقتصادی به بار آورده‌اند (خان و همکاران[6]، ۲۰۲۳). به‌طورکلی، مردم کشورهای کمتر توسعه‌یافته در آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین نسبت به بلایای طبیعی آسیب‌پذیرتر هستند (سعدوندی و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین، بلایای طبیعی تأثیر بیشتری بر افراد فقیر جامعه و به‌ویژه افراد ساکن در مناطق کمتر توسعه‌یافته هر کشور دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در نتیجه یک رویداد مشابه بلایای طبیعی، کشورهای فقیر در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته به‌شدت آسیب‌پذیرتر هستند. همچنین، بررسی‌ها حاکی از آن است که ۹۷ درصد از مرگ‌ومیر ناشی از بلایای طبیعی در کشورهای درحال توسعه رخ می‌دهد. بعلاوه، بلایای طبیعی در کشورهای فقیر در مقایسه با کشورهای ثروتمند سهم بزرگ‌تری از تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص می‌دهد (کرتیراتن[7]، ۲۰۱۸).

1 Tan et al
2 Idroes
3 Fabian
4 Thomas
5 Klomp and Valckx
6 khan
7 Keerthiratne

با توجه به اهمیت تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی، مطالعاتی در این زمینه انجام شده است که در ادامه بررسی می‌شوند. ازجمله دی الیوریا[1] (۲۰۱۹) نشان داد رشد اقتصادی در بخش کشاورزی در برابر بلایای طبیعی بسیار آسیب‌پذیر است. همچنین، پانوار و سن[2] (۲۰۱۹) در مطالعه‌ی خود به بررسی رابطه‌ی بین ۴ نوع بلایای طبیعی (سیل، خشکسالی، طوفان و زلزله) و رشد اقتصادی در ۱۰۲ کشور متشکل از ۲۹ کشور توسعه‌یافته و ۷۳ کشور درحال توسعه پرداختند و بیان کردند که بلایای طبیعی و شدت آن اثرات اقتصادی متنوعی در بخش‌های مختلف اقتصادی دارند. همچنین، این مطالعه تایید می‌کند که اثرات اقتصادی بلایای طبیعی از نظر آماری در کشورهای درحال توسعه قوی‌تر است. ژانگ و ماناگی[3] (۲۰۲۰) با بررسی بلایای طبیعی و اقتصاد ایالات جزیره کوچک اقیانوس آرام و با تأکید بر نقش توسعه اقتصادی در کاهش تأثیرات منفی بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی محلی نشان دادند افزایش قابلیت تأمین اعتبار داخلی می‌تواند به این کشورها کمک کند تا از منابع مالی استفاده بهتری داشته باشند و به‌طور مؤثر انعطاف‌پذیری در برابر بلایای طبیعی را ایجاد کنند. سنگ‌خافان و شو[4] (۲۰۲۰) با بررسی میزان بارش باران بر رشد تولید ناخالص (GDP) به تفکیک بخش‌های اقتصادی نشان دادند که میزان بارندگی تأثیر منفی معنی-داری در بخش‌های کشاورزی و خدمات دارد. درحالی‌که این امر تأثیر مثبت اما معناداری بر بخش صنعت ندارد. کیانگ و جیان[5] (۲۰۲۰) نشان دادند که اثرات سیل باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود. همچنین، پاریدا[6] و همکاران (۲۰۲۰) معتقدند که بلایای طبیعی اثر منفی بر رشد اقتصاد دارد. وانگ[7] و همکاران (۲۰۲۱) رابطه‌ی بین رشد اقتصادی، بلایای طبیعی و سرمایه‌گذاری خارجی را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که بلایای طبیعی به رشد اقتصادی در کشورهای با درآمد پایین و متوسط آسیب می‌رساند. آیدورز[8] (۲۰۲۳) به بررسی تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در کشور اندونزی پرداختند و نشان دادند که در بلندمدت اثر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی مثبت می‌باشد. همچنین، خان[9] و همکاران (۲۰۲۳) تاثیر بلایای طبیعی، سرمایه انسانی، جهانی‌سازی و سرمایه‌گذاری خارجی را بر رشد اقتصادی کشورهای با سه گروه درآمدی بالا، متوسط و کم بررسی کردند و نتیجه گرفتند که هزینه بلایای طبیعی در کشورهای با درآمد کم، نسبتا بالا و در کشورهای با درآمد بالا و متوسط، خفیف است. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه انسانی و جهانی‌سازی نیز بر رشد اقتصادی کشورها موثر است.

در مطالعات داخلی نیز تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود. صادقی و همکاران (۱۳۸۷) به یک رابطه U معکوس میان بلایای طبیعی و رشد اقتصادی در ایران دست یافتند. همچنین، یعقوبی و شکیبایی (۱۳۹۳) به این نتیجه رسیدند که یک رابطه معکوس بین بلایای طبیعی و رشد اقتصادی وجود دارد و با افزایش وقوع بلایای طبیعی، رشد اقتصادی کشورها کاهش می‌یابد. همچنین، ابراهیمی (۱۳۹۴) با استفاده از مدلسازی شبکه عصبی رابطه‌ی بلایای طبیعی و رشد اقتصادی را بررسی کرد. یافته‌های حاصل نشان داد که سوانح طبیعی و میزان هزینه ناشی از آن بر رشد اقتصادی تاثیر دارد و می‌توان با تکیه بر آن رشد

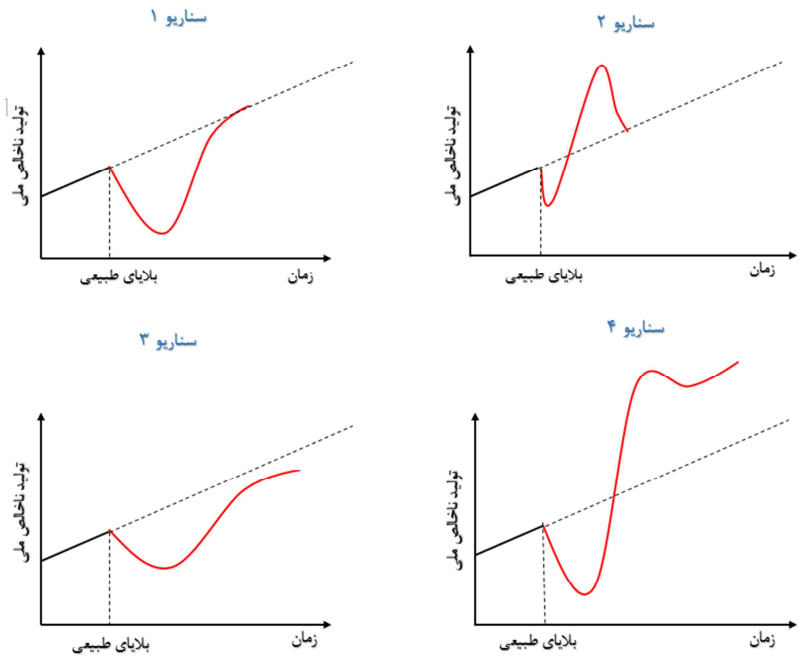
1 De Oliveira
2 Panwar and Sen
3 Zhang and Managi
4 Sangkhaphan and Shu
5 Qiang and Jian
6 Parida
7 Whang
8 Idroes
9 Khan

اقتصادی را پیش‌بینی نمود. فری‌زاده (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای اثر بلایای طبیعی بر فقر و رشد اقتصادی در میان کشورهای بلاخیز سراسر جهان طی سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۷ را با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد، تعداد افراد تحت تاثیر قرار گرفته (به‌عنوان شاخص بلایای طبیعی) بر رشد اقتصادی کشورهای بلاخیز تاثیر معنی‌داری دارد. نورمحمدی و شالکه (۱۴۰۰) تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در کشورهای بلاخیز را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در صورت وقوع بلایای طبیعی در کشورهای مورد بررسی، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد.

با بررسی مطالعات داخلی و خارجی، تاثیر منفی بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی کشورها به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه مشهود است. همچنین، بررسی مطالعات داخلی نشان می‌دهد که توجه کمتری به اثرات و هزینه‌های بلایای طبیعی در ایران به‌عنوان یک کشور بلاخیز شده است. ازاین‌رو، در این مطالعه تاثیر شاخص بلایای طبیعی به‌عنوان متغیر اصلی اثرگذار بر رشد اقتصادی بررسی شد. همچنین، تاثیر متغیرهای جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه انسانی، اندازه دولت و شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز بر رشد اقتصادی بررسی شده است.

مبانی نظری

هنگامی که یک فاجعه طبیعی رخ می‌دهد، میزان تأثیر آن بر اقتصاد بستگی به خصوصیت‌های بلایای طبیعی، شرایط و وضعیت اقتصادی و اجتماعی منطقه آسیب دیده دارد. به همین ترتیب، حتی در داخل کشور، بلایای طبیعی به‌طور متفاوتی بر افراد ثروتمند و فقیر تأثیر می‌گذارد. پس اثر بلایای طبیعی روی رشد اقتصادی از لحاظ نظری به‌طور مستقیم روشن و کاملا یکسان نیست. در چارچوب بررسی‌های کلامپ و والکس (۲۰۱۴)، چهار سناریو پس از وقوع بلایای طبیعی برای رشد اقتصادی بلندمدت هر کشور وجود دارد که در شکل (۱) ارائه شده است.



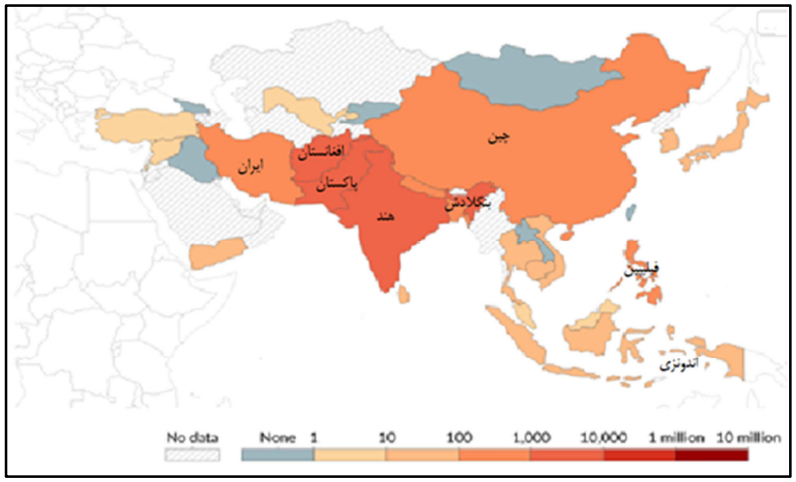
شکل ۱: سناریوهای مختلف تأثیر بلندمدت بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی (کلامپ و والکس، ۲۰۱۴)

یکی از شایع‌ترین موارد در همه سناریوها این است که در مقیاس کوتاه‌مدت به‌علت تخلیه ظرفیت تولید در داخل کشور، تولید ناخالص داخلی سرانه و در نهایت رشد اقتصادی کاهش یابد. سناریوهای یک و دو استدلال می‌کنند که بلایای طبیعی تنها تأثیر موقت یا کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی دارند. در هر دو سناریو نسبت سرمایه انسانی و فیزیکی در کوتاه مدت کاهش می‌یابد. بااین‌حال، با توجه به افزایش سرمایه پس از بلایای طبیعی، پس‌انداز و جریان سرمایه-گذاری مستقیم خارجی تحریک می‌شود. در ادامه، سرمایه‌گذاری‌هایی برای بازسازی انجام می‌شود و نسبت سرمایه به نیروی کار را دوباره افزایش می‌دهد. بااین‌حال در کشورهای در حال توسعه، با توجه به محدودیت‌های ظرفیت و همچنین تقاضای بیش‌ازحد برای مهارت‌های خاصی که با عرضه محدود مواجه است، در بلندمدت سرمایه‌گذاری‌های بازسازی اغلب طول می‌کشد تا پیاده‌سازی شوند. در سناریو (۱)، پس از وارد شدن شوک به رشد اقتصادی، در نهایت در بلندمدت رشد اقتصادی به مسیر قبلی خود باز می‌گردد؛ امّا در سناریو (۲)، بعضی از سرمایه‌گذاران پس از وقوع بلایای طبیعی، در میان‌مدت بیش‌ازحد سرمایه‌گذاری انجام می‌دهند. بنابراین، در بلندمدت استهلاک سرمایه بیشتر از سرمایه‌گذاری‌های جایگزین است که باعث می‌شود درآمد به مسیر رشد بلندمدت خود باز گردد. یک توضیح دیگر برای سناریو دوم، جریان موقت کمک‌های خارجی است که در یک نقطه خاص در زمان متوقف می‌شود و باعث می-شود تولید ناخالص داخلی سرانه دوباره به مسیر رشد متوازن اولیه خود برگردد. در سناریوی (۳)، یک کاهش دائمی در نسبت سرمایه به نیروی کار که بیشتر ناشی از محدودیت‌های مالی است، وجود دارد. در نهایت کشور به یک مسیر رشد بلندمدت جدید که پایین‌تر از مسیر اولیه است، نائل می‌شود. در سناریوی (۴)، تأثیر مثبت بلندمدت از بلایای طبیعی بر درآمد وجود دارد؛ زیرا سرمایه با تکنولوژی بهتر جایگزین سرمایه تخریب‌شده یا مستهلک‌شده، می‌شود.

کلامپ و والکس (۲۰۱۴) استدلال می‌کنند که بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ می‌توانند به‌عنوان یک شتاب‌دهنده برای ارتقاء سرمایه با یک نسخه‌ی مولدتر، به‌کار گرفته شوند. علاوه بر این، بلایای مختلف ممکن است، سناریوهای مختلفی را ایجاد کنند. به‌عنوان‌مثال، احتمال آنکه زمین‌لرزه با سناریو دو یا چهار ارتباط داشته باشد، بیشتر از سایر سناریوها است؛ زیرا به‌علت بازسازی قابل‌توجه پس از وقوع زمین‌لرزه، ممکن است موجب گسترش و در نهایت تغییر تکنولوژیکی شود. در مقابل، سناریو یک یا سه بیشتر به خشکسالی یا سیل مربوط می‌شود؛ زیرا معمولا از نتایج این‌گونه بلایا به تولید سالانه یا فصلی محدود می‌شود. علاوه بر این، فاجعه‌های آب‌وهوایی و اقلیمی اغلب در زمان‌های خاص در یک سال اتفاق می‌افتد که باعث می‌شود آن‌ها قابل پیش‌بینی‌تر باشند.

داده‌ها و روش‌ها

داده‌های آماری مربوط به ۶ کشور منتخب آسیایی در طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ که دارای بیشترین میزان مرگ‌ومیر ناشی از بلایای طبیعی به‌عنوان شاخص بلایای طبیعی می‌باشد که در شکل ۲ آورده شده است. این کشورها شامل اندونزی، ایران، بنگلادش، پاکستان، هند و فیلیپین می‌باشند. لازم به یادآوری است که کشور افغانستان علی‌رغم دارا بودن میزان مرگ‌ومیر زیاد ناشی از بلایای طبیعی، به‌دلیل محدودیت در تطبیق و عدم دسترسی به داده‌های مورد نظر در مدل اقتصادسنجی، مورد بررسی قرار نگرفته است. داده‌های مورد نیاز شاخص بلایای طبیعی از سایت EM-DAT استخراج شد و داده‌ی مربوط به شاخص پیچیدگی اقتصادی از سایت OEC.World و سایر داده‌های مورد نیاز نیز از سایت بانک جهانی گردآوری شد.



شکل۲ : میزان مرگ‌ومیر ناشی از بلایای طبیعی در سال ۲۰۲۲ (Our world in data, 2022)

به‌صورت کلی، در داده‌های پانل فرض بر این است که داده‌های مورد استفاده در مدل، استقلال مقطعی دارند. درحالی‌که بین مقاطع می‌تواند به‌دلیل وجود عوامل مختلفی، وابستگی مقطعی وجود داشته باشد. بنابراین، بدین

منظور در این مطالعه از آزمون وابستگی مقطعی که توسط پسران[1] (۲۰۰۴) برای پنل‌های متوازن و نامتوازن ارائه شده است، استفاده می‌شود. معادله این آزمون به‌صورت رابطه یک است است:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}}\left(\sum_{I=1}^{N-1}\sum_{J=I+1}^{N}\acute{P}_{ij}\right) \quad (۱)$$

در این معادله (۱)، $\acute{P}_{ij}$ ضرایب همبستگی پیرسون به‌صورت زوجی از جملات پسماند می‌باشد. در صورتی‌که آماره CD در یک سطح معناداری مشخص از مقدار بحرانی توزیع نرمال استاندارد بیشتر باشد، فرضیه صفر رد و وجود وابستگی مقطعی تایید خواهد شد (پسران، ۲۰۰۴). در این صورت استفاده از آزمون‌های ایستایی پانلی مانند لوین، لین و چو (LLC) و ایم پسران شین (IPS) و غیره احتمال نتایج ایستایی به‌صورت کاذب را افزایش خواهد داد. بنابراین، برای رفع این مشکل از آزمون‌های ریشه واحدی که توسط پسران (۲۰۰۷) ارائه شده است، استفاده می‌شود. این آزمون به‌صورت رابطه‌ی ۲ معرفی می‌شود:

$$\text{CIPS}= N^{-1}\ \sum_{i=0}^{n} CDF_I \quad (۲)$$

جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و برآورد مدل از رهیافت خودرگرسیو با وقفه‌های گسترده پنلی (Panel ARDL) استفاده شده است. مزیت این مدل آن است که نسبت به ایستایی متغیرها در سطح و با یک بار تفاضل‌گیری حساسیتی ندارد. همچنین، در این مدل رابطه بلندمدت و سرعت تعدیل به سمت بلندمدت ارائه می‌شود (پسران و شین[2]، ۱۹۹۸). بعلاوه این مدل انعطاف‌پذیری بالایی در خصوص تعداد داده‌ها دارد، بنابراین در برآورد مدل‌هایی با تعداد کم داده‌های سری زمانی نیز کابرد بسیاری دارد (احمد[3] و همکاران ، ۲۰۱۶).

رهیافت خودرگرسیو با وقفه‌های گسترده پنلی شامل سه ساختار یا برآوردگر در جهت برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌باشد که شامل روش میانگین گروهی (MG)[4]، روش میانگین گروهی تلفیقی (PMG)[5] و روش اثرات ثابت پویا (DEF)[6] می‌باشد. در ادامه به‌صورت خلاصه به تشریح مدل‌های یادشده پرداخته می‌شود:

روش میانگین گروهی (MG)

نخستین ساختار رهیافت Panel ARDL ، روش میانگین گروهی MG است که توسط پسران و اسمیت[7] (۱۹۹۵) معرفی شد. در این روش ضرایب بلندمدت با میانگین‌گیری از ضرایب بلندمدت برآوردشده برای هر مقطع (کشور) به‌دست می‌آید. در این روش ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت، واریانس خطاها، ضرایب تصحیح خطا و عرض از مبدا برای هر مقطع متفاوت می‌باشد.

روش میانگین گروهی تلفیقی (PMG)

این روش توسط پسران[8] و همکاران (۱۹۹۹) توسعه داده شد. روش میانگین گروهی حد واسط دو روش MG و DFE می‌باشد. در واقع اساس کار PMG به این صورت است که ضرایب بلندمدت را برای تمامی مقاطع (کشورها) به‌صورت

1 Pesaran
2Pesaran and Shin,1998
3 Ahmad
4 Mean Group
5 Pooled Mean Group
6 Dynamic Fixed Effects
7 Pesaran and Smith,
8 Pesaran et al

یکسان در نظر می‌گیرد؛ اما در ضرایب کوتاه مدت، ضریب تصحیح خطا، واریانس جمله خطا و عرض از مبدا محدودیتی ندارد (پسران، ۱۹۹۹).

روش اثرات ثابت پویا (DFE)

این روش نیز توسط پسران[1] (۱۹۹۵) توسعه داده شده است. در این روش مانند روش PMG ضرایب شیب در بلندمدت برای مقاطع به‌صورت یکسان در نظر گرفته می‌شود. در این روش برای تمامی کشورها مدل‌ها به‌صورت جداگانه تخمین زده می‌شوند. سپس عرض از مبدا متفاوت این مدل‌ها میانگین‌گیری می‌شود و سپس به‌عنوان عرض از مبدا مشترک برای همه‌ی مدل‌ها گزارش می‌شود. لازم به یادآوری است که با فرض شیب همگن در بلندمدت، روش میانگین گروهی(MG) و روش اثرات ثابت پویا (DFE) نسبت به روش میانگین گروهی تلفیقی (PMG) کارایی کمتری دارند (پسران و همکاران، ۱۹۹۹). همچنین، روش DFE دارای مشکل اریب همزمانی معادلات می‌باشد (بالتاجی و کائو[2]، ۲۰۰۱).

جهت تعیین مناسب‌ترین روش از نظر سازگاری و کارایی در بین سه روش MG، PMG و DFE، آزمون هاسمن (هاسمن[3]، ۱۹۷۸) استفاده شد. در این آزمون فرضیه H_0 بیان می‌کند که تفاوت در ضرایب، قاعده‌مند و سیستماتیک نیست و رد نشدن این فرضیه به‌طورمثال بین دو روش MG و PMG به معنی برتری برآورد PMG نسبت به MG می‌باشد (احمد و همکاران، ۲۰۱۶[4]).

H_0= Difference in Coefficients No Systematic (۳)

H_1= Difference in Coefficients Systematic

مدل انتخابی در این پژوهش به‌صورت ARDL(p,q,q,q,q,q,q) با وقفه‌ی بهینه p برای متغیر وابسته و وقفه‌ی بهینه q برای متغیر مستقل به‌صورت رابطه‌ی (۴) است:

$$Ln\ GDP = \alpha_0 + \sum_{J=1}^{P} \alpha_1 \ln disasters_{it} + \sum_{j=1}^{q} \alpha_2 Ln\ PoP_{it} + \sum_{J=1}^{P} \alpha_3 \ln FDI_{it} + \sum_{J=1}^{P} \alpha_4 \ln HDI_{it} + \sum_{J=1}^{P} \alpha_5 \ln Government_{it} + \sum_{J=1}^{P} \alpha_6\ ECI_{it} \quad (۴)$$

که در این مدل Ln GDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی (به قیمت دلار ثابت سال ۲۰۱۵) در کشور i و زمان t ؛ Ln disasters لگاریتم اثر بلایای طبیعی به‌صورت میزان مرگ‌ومیر ناشی از بلایای طبیعی (زلزله؛ فعالیت‌های آتشفشانی، رانش زمین، خشکسالی، آتش‌سوزی، طوفان و سیل)، Ln POP لگاریتم جمعیت فعال (جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال)، Ln FDI لگاریتم میزان سرمایه‌گذاری خارجی، Ln HDI لگاریتم شاخص توسعه‌ی انسانی، Ln Government لگاریتم مخارج مصرفی دولت و ECI شاخص پیچیدگی اقتصادی تعریف می‌شود.

نتایج و بحث

در جدول ۱، توصیف آماری متغیرهای مورد استفاده در پژوهش مشاهده می‌شود.

1 Pesaran
2 Baltagi and Kao
3 Hausman
4 Ahmad et al

جدول ۱: توصیف آماری متغیرهای مدل

متغیر	واحد	تعداد داده‌ها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
تولید ناخالص داخلی	میلیارد دلار (قیمت ثابت سال ۲۰۱۵)	۱۲۰	۷۸۱	۶,۰۸۸۴	۸۷/۷	۲۶۸۹/۲
شاخص بلایای طبیعی	نفر	۱۲۰	۳۴۹۸,۵۰۸	۱۶۸۱۳,۵۸	۱	۱۶۶۶۰۴
جمعیت فعال	درصد (از کل جمعیت)	۱۲۰	۶۳,۷۷۷۳۹	۴,۴۹۸۳۱۵	۵۴,۰۹۳۱۲	۷۲,۷۱۷۶۳
سرمایه‌گذاری خارجی	درصد (از تولید ناخالص داخلی)	۱۲۰	۱,۲۹۵۴۰۸	۰,۸۶۸۶۶۹	۰,۰۹۵۵۷۹	۳,۶۶۸۳۲۳
شاخص توسعه انسانی	بین صفر و یک	۱۲۰	۰,۶۲۳۱۲۵	۰,۰۸۹۴۴۳	۰,۴۴۸	۰,۷۸۹
اندازه دولت	درصد (از تولید ناخالص داخلی)	۱۲۰	۹,۷۱۱۱۹	۲,۶۰۸۰۱۲	۴,۸۴۵۶۶	۱۶,۰۶۲۳۱
شاخص پیچیدگی اقتصادی	درصد	۱۲۰	-۰,۳۵۱۷۲	۰,۵۹۹۹۷۳	-۱,۵۸۶۰۹	۰,۶۱۴۶۰۲

منبع: یافته‌های پژوهش

حداکثر میزان تولید ناخالص داخلی گزارش‌شده در جدول ۱ مربوط به کشور هند در سال ۲۰۱۹ و کمترین میزان تولید ناخالص داخلی مربوط به کشور بنگلادش در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. همچنین، بیشترین میزان متغیر بلایای طبیعی مربوط به کشور اندونزی در سال ۲۰۰۴ و کمترین این شاخص برابر با یک نفر مربوط به کشور ایران در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ می‌باشد. بیشترین میزان جمعیت فعال مربوط به کشور ایران در سال ۲۰۱۰ و کمترین میزان جمعیت فعال مربوط به کشور پاکستان در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. بالاترین عدد مربوط به متغیر سرمایه‌گذاری خارجی مربوط به کشور پاکستان در سال ۲۰۰۷ و کمترین مقدار این متغیر مربوط به کشور اندونزی در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. بالاترین درصد شاخص توسعه انسانی در سال ۲۰۱۷ و مربوط به کشور ایران می‌باشد؛ درحالی‌که حداقل این شاخص در کشور پاکستان و در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. بالاترین مخارج دولت مربوط به کشور ایران در سال ۲۰۱۷ و کمترین میزان این متغیر در کشور بنگلادش و در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. بالاترین میزان شاخص پیچیدگی اقتصادی مربوط به کشور فیلیپین در سال ۲۰۱۸ می‌باشد؛ درحالی‌که کمترین این شاخص مربوط به کشور بنگلادش و در سال ۲۰۰۳ است. در ادامه مراحل برآورد مدل بر اساس روش تحقیق پژوهش، تشریح شده است.

همان‌طور که اشاره شد، گام اول در تخمین مدل‌های پانل، بررسی آزمون وابستگی مقطعی متغیرها است. بدین منظور از آزمون وابستگی مقطعی که توسط پسران[1] (۲۰۰۴) معرفی شده است، استفاده شد. مقدار آماره‌ی این آزمون و احتمال آن در جدول ۲ آورده شده است.

[1] Pesaran

جدول۲: نتایج آزمون وابستگی مقطعی

متغیر	CD	احتمال
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۱۶/۸۷***	۰,۰۰۰۰
لگاریتم اثر بلایای طبیعی	۱/۷۳*	۰,۰۸۲۱
لگاریتم جمعیت فعال	۱۳/۸۱***	۰,۰۰۰۰
لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۸۸۹۳	۰,۱۳۹۱
لگاریتم شاخص توسعه انسانی	۱۶/۹۵***	۰,۰۰۰۰
لگاریتم اندازه دولت	۶/۲۷***	۰,۰۰۰۰
شاخص پیچیدگی اقتصادی	۱۳/۵۱***	۰,۰۰۰۰

***،* به ترتیب معنی داری در سطح یک درصد و ده درصد *منبع: یافته‌های پژوهش*

نتایج جدول ۲ حاکی از آن است که فرض صفر مبنی بر عدم وجود وابستگی مقطعی برای متغیرهای تولید ناخالص داخلی، جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه‌ی انسانی، اندازه دولت و شاخص پیچیدگی اقتصادی در سطح یک درصد و متغیر اثر بلایای طبیعی در سطح ده درصد رد می‌شود. بنابراین، وجود وابستگی مقطعی این متغیرها تایید می‌شود. اما در متغیر سرمایه‌گذاری خارجی فرض صفر را نمی‌توان رد کرد، بنابراین عدم وجود وابستگی مقطعی و به بیان دیگر استقلال مقطعی تایید می‌شود. بنابراین، برای بررسی ایستایی متغیرها از آزمون CIPS استفاده شد.

نتایج آزمون ایستایی CIPS

نتایج آزمون ایستایی CIPS، برای تمام متغیرها با عرض از مبدا (C) و با عرض از مبدا و روند (C+T) در سطح و با یک بار تفاضل‌گیری در جدول ۳ آورده شده است.

جدول۳: نتایج آزمون ایستایی

	آماره CIPS در سطح		آماره CIPS با یک تفاضل	
متغیرها	C	C+T	C	C+T
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	-۳/۱۷۴	-۱/۵۰	-۲/۵۰**	-۲/۸۳*
لگاریتم اثر بلایای طبیعی	-۵/۱۸***	-۵/۳۴***	-	-
لگاریتم جمعیت فعال	-۲/۳۲***	-۱/۲۸	-	-۲/۸۳***
لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	-۳/۱۹***	-۳/۴۸***	-	-
لگاریتم شاخص توسعه انسانی	-۰/۹۱	-۱/۷۹	-۳/۶۱***	-۳/۸۲***
لگاریتم اندازه دولت	-۲/۴۱**	-۱/۷۶	-	-۴/۰۴***
شاخص پیچیدگی اقتصادی	-۱/۴۴	-۲/۲۲	-۴/۰۷***	-۴/۱۷***
مقادیر بحرانی آزمون ریشه واحد				
حالت	۱ درصد		۵ درصد	۱۰ درصد
با عرض از مبدا (C)	- ۲/۶		-۲/۳۴	-۲/۲۱
با عرض از مبدا و روند (C+T)	-۳/۱۵		-۲/۸۸	-۲/۷۴
مرتبه ایستایی متغیرها در حالت با عرض از مبدا				
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	I(1)			
لگاریتم اثر بلایای طبیعی	I(0)			
لگاریتم جمعیت فعال	I(0)			

لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	I(0)
لگاریتم شاخص توسعه انسانی	I(1)
لگاریتم اندازه دولت	I(0)
شاخص پیچیدگی اقتصادی	I(1)

***،**،* به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد، پنج درصد و ده درصد *منبع: یافته‌های پژوهش*

بر اساس نتایج ایستایی، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، بلایای طبیعی، جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی و اندازه‌ی دولت در سطح ایستا می‌باشند و متغیرهای شاخص توسعه‌ی انسانی و شاخص پیچیدگی اقتصادی با یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند. پس از بررسی ایستایی متغیرها، از آزمون هم‌انباشتگی کائو [1](۱۹۹۹) برای بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرها استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ قابل‌مشاهده است.

جدول۴: آزمون هم‌جمعی کائو

برآوردگر	آماره آزمون	سطح احتمال
Modified Dickey-Fuller t	-۲/۱۹	۰/۰۱۴۱
Dickey-Fuller t	-۱/۷۵	۰/۰۳۹۹
Augmented Dickey-Fuller t	-۱/۱۲	۰/۱۲۹۸
Unadjusted modified Dickey-Fuller t	-۲/۲۷	۰/۰۱۱۶
Unadjusted Dickey-Fuller t	-۱/۷۸	۰/۰۳۷۵

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول ۴ بیانگر آن است که فرضیه صفر (عدم هم‌انباشتگی) در آزمون Kao رد می‌شود. بنابراین، نتایج نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت بین متغیر رشد اقتصادی و متغیرهای مستقل مدل وجود دارد. همچنین، با توجه به ناایستایی برخی متغیرها در سطح و نتیجه هم‌انباشتگی بین متغیرها، جهت بررسی تاثیر متغیرهای مستقل از جمله متغیر اثربلایای طبیعی بر رشد اقتصادی، از مدل Panel ARDL جهت استفاده شد. اما پس از برآورد مدل‌های PMG، MG و DFE در جهت تعیین روش مناسب بین سه برآوردگر بالا، از آزمون هاسمن استفاده شد. نتایج آزمون هاسمن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول۵: نتایج آزمون هاسمن

	نتایج آزمون هاسمن بین روش MG و PMG
مقدار آماره کای دو	۶/۳۰
مقدار احتمال	۰/۳۹۰۵
	نتایج آزمون هاسمن بین روش PMG و DFE
مقدار آماره کای دو	۰/۰۱
مقدار احتمال	۱,۰۰۰۰
	نتایج آزمون هاسمن بین روش MG و DFE
مقدار آماره کای دو	۰/۰۰
مقدار احتمال	۱,۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

[1] Kao

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون هاسمن، در مقایسه‌ی بین دو روش MG و PMG مقدار آماره کای‌دو برابر با ۶/۳۰ به‌دست آمد که نشان می‌دهد نتایج برآوردگر PMG از کارایی و سازگاری لازم برخوردار می‌باشد. همچنین، مقایسه‌ی بین دو روش PMG و DFE نشان می‌دهد که فرض H_0 مبنی بر سیستماتیک نبودن ضرایب پذیرفته می‌شود. بنابراین، روش PMG از کارایی بیشتری برخوردار است. بنابراین، با توجه به نتایج حاصل از آزمون هاسمن تخمین PMG جهت برآورد مدل نهایی تایید شد که نتایج تخمین رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت آن در جدول ۶ آورده شده است.

جدول۶: نتایج حاصل از برآورد روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بر متغیر رشد اقتصادی

متغیر	ضرایب	خطای معیار	آماره z	احتمال
رابطه بلندمدت				
لگاریتم اثر بلایای طبیعی	-۰/۰۶۰۸**	۰/۰۰۳۲	-۱/۹۰	۰,۰۵۸
لگاریتم جمعیت فعال	۴/۸۳۶***	۱/۰۲۴۹	۴/۷۲	۰,۰۰۰
لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۰۶۶***	۰/۰۰۶۸	۹/۵۸	۰,۰۰۰
لگاریتم شاخص توسعه‌ی انسانی	۱/۸۸۵***	۰/۴۴۵۶	۴/۲۳	۰,۰۰۰
لگاریتم اندازه دولت	-۰/۲۷۴۴***	۰/۰۳۸۹	-۳/۰۴	۰,۰۰۲
شاخص پیچیدگی اقتصادی	۰/۳۹۵۸***	۰/۰۲۲۶	۱۰/۱۶	۰,۰۰۰
رابطه کوتاه مدت				
تفاضل مرتبه اول لگاریتم اثر بلایای طبیعی	-۰/۰۰۱۴**	۰/۰۰۷۱	۲/۰۶	۰/۰۳۹
تفاضل مرتبه اول لگاریتم جمعیت فعال	-۶/۳۵۱۰	۴/۹۰۴۱	-۱/۳۰	۰/۱۹۵
تفاضل مرتبه اول لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۰۰۸۹	۰/۰۰۶۹	-۱/۲۸	۰/۲۰۰
تفاضل مرتبه اول لگاریتم شاخص توسعه‌ی انسانی	۰/۵۶۱۴	۰/۸۴۹۹	۰/۶۶	۰/۵۰۹
تفاضل مرتبه اول لگاریتم اندازه دولت	۰/۱۱۶۶	۰/۰۷۹۰	-۱/۴۷	۰/۱۴۰
تفاضل مرتبه اول شاخص پیچیدگی اقتصادی	-۰/۰۱۱۵	۰/۰۴۱۹	-۰/۷۹۸۰	۰/۷۸۳
جمله تصحیح خطا	-۰/۲۰۴۴*	۰/۱۱۹۴	۰/۷۸	۰/۰۸۷
Log likelihood= 356.6432				

***،**،* به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد و پنج درصد و ده درصد *منبع: یافته‌های پژوهش*

بر اساس نتایج حاصل، تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در بلندمدت و کوتاه‌مدت منفی می‌باشد، به‌طوری‌که به ازای یک درصد افزایش در بلایای طبیعی، رشد اقتصادی در بلندمدت به میزان ۰/۰۶ درصد کاهش خواهد یافت. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات جارامیلو[1] (۲۰۰۷)، بلو[2]، (۲۰۱۷)، موهان[3] و همکاران (۲۰۱۸)، مانتی[4] و همکاران (۲۰۱۹)، دی الیوریا[5] (۲۰۱۹)، فانگ[6] و همکاران (۲۰۱۹) و پاریدا[7] (۲۰۲۰) منطبق است. همچنین، نتایج مطالعه‌ی نورمحمدی و شالکه (۱۴۰۰) نیز تاثیر منفی بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی را تایید می‌کند.

1 Jaramillo
2 Bello
3 Mohan
4 Mantey
5 De Oliveira
6 Fang
7 Parida

نتایج حاصل از بررسی تاثیر جمعیت فعال بر رشد اقتصادی نشان‌دهنده این است که جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال در بلندمدت باعث افزایش رشد اقتصادی خواهد شد، به‌طوری‌که به ازای یک درصد افزایش در جمعیت فعال رشد اقتصادی کشورها به میزان ۴/۸۳ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه با نتایج مطالعه‌ی آزوماهو[۱] (۲۰۰۹)، نتو[۲] و همکاران (۲۰۱۹)، وانگ[۳] (۲۰۲۰) و فری زاده (۱۳۹۹) مطابقت دارد. لازم به یادآوری است که جمعیت فعال در کوتاه‌مدت اثر معنی‌داری بر رشد اقتصادی نخواهد داشت.

بررسی نتایج حاصل از سرمایه‌گذاری خارجی بر رشد اقتصادی نشان‌دهنده این است که با یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری خارجی در کشورها، در بلند مدت رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۶۶ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه در راستای نتایج پژوهش‌های مختلف از جمله آندا[۴] (۲۰۱۸)، کوفی[۵] (۲۰۲۰)، وانگ[۶] و همکاران (۲۰۲۰)، آکادیری[۷] (۲۰۲۰) و فری زاده (۱۳۹۹) است.

متغیر مورد بررسی دیگر شاخص توسعه‌ی انسانی می‌باشد که بر اساس نتایج این متغیر با رشد اقتصادی رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. بر این اساس به ازای یک درصد افزایش در شاخص توسعه‌ی انسانی، رشد اقتصادی کشورها به میزان ۱/۸۸ درصد افزایش خواهد یافت. این متغیر در کوتاه‌مدت تاثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورها ندارد. نتیجه حاصل با نتایج مطالعه کاستانتینی و مونی[۸](۲۰۰۸) و سوری[۹] و همکاران (۲۰۱۱) منطبق است.

همچنین، نتایج حاکی از تاثیر منفی مخارج مصرفی دولت بر رشد اقتصادی است و به ازای یک درصد افزایش در مخارج مصرفی نهایی دولت‌ها، رشد اقتصادی به میزان ۰/۲۷ درصد کاهش خواهد یافت. این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعات لیزاردو و مولیک[۱۰] (۲۰۰۹) و آسیاماکوپولو و کاراویاس[۱۱] (۲۰۱۶) منطبق است. همچنین، نتایج حاصل از بررسی پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در بلند مدت تایید می‌کند که با افزایش یک واحد در شاخص پیچیدگی اقتصادی کشورها، رشد اقتصادی به میزان ۰/۳۹ واحد افزایش خواهد یافت. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه‌ی لی و لی[۱۲] (۲۰۲۰) و لی-کائوس و هوآرنگ (۲۰۲۰) مطابقت دارد. همچنین، ضریب تصحیح جمله‌ی خطا در سطح احتمال ۱۰ درصد معنی‌دار است و دارای علامت منفی می‌باشد. بر این اساس انتظار می‌رود در هر دوره حدود ۲۰ درصد انحراف رابطه کوتاه‌مدت از مسیر بلندمدت تعدیل شود.

نتیجه‌گیری

این پژوهش به دنبال بررسی تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در ۶ کشور منتخب آسیایی (ایران، اندونزی، بنگلادش، پاکستان، فیلیپین، اندونزی) که بالاترین میزان مرگ‌ومیر ناشی از بلایای طبیعی را داشته‌اند، می‌باشد.

1Azomahou
2 Neto
3 Wang
4 Anda
5 Koffi
6 Wang
7 Akadiri
8 Costantini and Moni
9 Suri
10 Lizardo and Mollik
11 Asiamakopoulou and Karavias
12 Lee and Lee

ازاین‌رو، با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی Panel ARDL، رابطه بین بلایای طبیعی (افراد ازبین‌رفته ناشی از بلایای طبیعی) و رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گفت. نتایج نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت بلایای طبیعی اثر منفی و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب داشته است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود قبل از وقوع حوادث اقداماتی جهت پیشگیری و حداقل کردن خسارت‌ها انجام شود. از جمله این اقدامات می‌توان به مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، سدها و غیره اشاره کرد. همچنین، لازم است سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان پیش‌بینی‌های لازم را بر چگونگی تاثیر بلایای طبیعی بر مصرف، جمعیت و درآمد خانوارها انجام دهند تا تاثیر منفی این بلایا بر جامعه حداقل شود.

همچنین، متغیرهایی مانند جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه انسانی، اندازه دولت و شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی این متغیرها نشان داد که متغیرهای جمعیت فعال، سرمایه‌گذاری خارجی، شاخص توسعه انسانی و پیچیدگی اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی دارند. از طرفی متغیر اندازه دولت تاثیر منفی بر رشد اقتصادی کشورها نشان داد.

با توجه به معنی‌داری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مدل رشد اقتصادی، پیشنهاد می‌شود شرایط برای سرمایه-گذاری خارجی مهیا گردد. در این بین ثبات سیاسی و اقتصادی نقش بسیار مهمی دارد. با توجه به اثر مثبت و معنی‌دار متغیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی با توجه اینکه پیچیدگی اقتصادی مفهومی است که دانش و توانایی‌های تولیدی یک کشور را از طریق تولیدات صادراتی آن کشور مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌دهد. در واقع کشورهایی که قابلیت تولید بیشتری دارند، پیچیده‌تر هستند و می‌توانند محصولات پیشرفته‌تر تولید نمایند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که کشورهای مورد بررسی با فراهم آوردن زیرساخت‌ها تولید کالاهای منحصربه‌فرد که کشورهای دیگر توان تولید را ندارند افزایش دهند. این امر می‌تواند منجر به افزایش رقابت‌پذیری صادرات کشور و کاهش اتکا به صادرات منابع نفتی در کشوری مثل ایران شود. همچنین، می‌توان با سرمایه‌گذاری در جهت ارتقای شاخص توسعه انسانی رشد اقتصادی را افزایش داد؛ به این علت که سرمایه‌گذاری روی ابعاد جسمانی و فکری انسان‌ها یکی از معتبرترین شروط حرکت به سمت توسعه اقتصادی می‌باشد. با توجه به تاثیر منفی متغیر اندازه دولت بر رشد اقتصادی، پیشنهاد می‌شود که مخارج مصرفی دولت‌ها کاهش یابد. با توجه به اینکه افزایش اندازه دولت در نهایت ممکن است منجر به افزایش مالیات و خروج سرمایه و کاهش رشد اقتصادی شود، لازم است دولت‌ها محتاط‌تر عمل کرده و بر روی مسائلی که کاهش هزینه‌ها را در بر دارد متمرکز شوند.

منابع

ابراهیمی، ناصر. (۱۳۹۴). مدلسازی رابطه بلایای طبیعی و رشد اقتصادی با استفاده از شبکه عصبی. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

استاد زاد، علی حسین. (۱۴۰۲). تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی با فرض درون‌زایی هم‌زمان جمعیت و تکنولوژی، مطالعات اقتصاد کاربردی ایران، شماره ۴۸، ۳۸-۹.

برکچیان، سید مهدی؛ سمایی، کیان. (۱۳۹۹)، ارزیابی نشان‌گرهای پیشرو برای تولید ناخالص داخلی ایران، مطالعات اقتصاد کاربردی ایران، شماره ۳۴، ۳۷-۱.

صادقی، حسین؛ باسخا، مهدی؛ شقاقی شهری، وحید. (۱۳۸۸). رابطه رشد اقتصادی با فقر و نابرابری درآمدی در کشورهای درحال توسعه. رفاه اجتماعی. شماره ۳۳، ۲۷-۴۴.

فری‌زاده، محبوبه. (۱۳۹۹). اثر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی و فقر در کشورهای منتخب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

نورمحمدی شالکه، محمد؛ فتوره چی، زهرا؛ حاضری، هاتف. (۱۴۰۰). تاثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی در کشورهای بلاخیز، اولین کنفرانس بین‌المللی آزمایشگاه مدیریت و رویکردهای نوآورانه در مدیریت و اقتصاد،تهران.

یعقوبی، رقیه؛ شکیبایی، علیرضا. (۱۳۹۳)، تأثیر بلایای طبیعی (سیل، زلزله، خشکسالی، طوفان) بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب. اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار، ۱-۲۱.

Adjei-Mantey, K. and Adusah-Poku, F. (2019). Natural disasters and economic growth in Africa. MPRA Paper, 95588(8), 16.

Ahmed, A., Uddin, G. S., and Sohag, K. (2016). Biomass energy, technological progress and the environmental Kuznets curve: Evidence from selected European countries. Biomass and Bioenergy, 90, 202-208.

Akadiri, A. C., Gungor, H., Akadiri, S. S. and Bamidele-Sadiq, M. (2020). Is the causal relation between foreign direct investment, trade, and economic growth complement or substitute? The case of African countries. Journal of Public Affairs, 20(2), e2023.

Anda, Z. H. A. N. G. (2018). China's Inter-provincial FDI, Financial Market Development and Economic Growth Based on the Retest of Spatial Panel Durbin Model. Research of Finance and Education, (4), 9.

Asimakopoulos S. and Y. Karavias (2016). "The impact of government size on economic growth: A threshold analysis", Economics Letters, 139, pp. 65-68.

Azomahou, T., Diebolt, C. and Mishra, T. (2009). Spatial persistence of demographic shocks and economic growth. Journal of Macroeconomics, 31(1), 98-127.

Baltagi, B. H. and Kao, C. (2001). Nonstationary panels, cointegration in panels and dynamic panels: A survey. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels (pp. 7-51).

Bello, O. (2017). Disasters, economic growth and fiscal response in the countries of Latin America and the Caribbean, 1972-2010. CEPAL Review.

Costantini, V. and C. Martini (2009). A Modified Environmental Kuznets Curve for Sustainable Development Assessment Using Panel Data, International Journal of Global Environmental Issues, 10(1-2): 84-122.

Council of Economic Advisors (CEA) (2022). The Rising Costs of Extreme Weather Events. available at https://www.whitehouse.gov/cea/written-materials/2022/09/01/the-rising-costs- of-extreme-weather-events/

De Oliveira, V. H. (2019). Natural disasters and economic growth in Northeast Brazil: evidence from municipal economies of the Ceará State. Environment and Development Economics, 24(3), 271-293

Fabian, M., Lessmann, C. and Sofke, T. (2019). Natural disasters and regional development–the case of earthquakes. Environment and Development Economics, 24(5), 479-505.

Fang, J., Lau, C. K. M., Lu, Z., Wu, W. and Zhu, L. (2019). Natural disasters, climate change, and their impact on inclusive wealth in G20 countries. Environmental Science and Pollution Research 26(2), 1455-1463.

Ferizadeh, M (2019), the effect of natural disasters on economic growth and poverty in selected countries. Master's thesis, school of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Shiraz University.

Hausman J. A. (1978). Specification tests in econometrics. Journal of the Econometric Society, Econometrica, pp 1251–1271.

Idroes, G., Hardi, I., Nasir, M., Gunawan, E., Maulidar, P. Maulana, Ar. (2023). Natural Disasters and Economic Growth in Indonesia. Ekonomikalia. Journal of Economics. 1. 33-39.

Jaramillo, C. (2007). Natural disasters and growth: evidence using a wide panel of countries Documento CEDE, 14(7), 17-18.

Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. Journal of Econometrics, 90(1), 1-44. https://doi.org/10.1016/S0304-4076)98(00023-2

Keerthiratne, S. and Tol, R. S. (2018). "Impact of natural disasters on income inequality in Sri Lanka". World Development, 105(1), 217-230.

Khan MTI, Anwar S, Sarkodie SA, Yaseen MR, Nadeem AM. (2023). Do natural disasters affect economic growth? The role of human capital, foreign direct investment, and infrastructure dynamics. Heliyon. 10;9(1):e12911. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e12911. PMID: 36691548; PMCID: PMC9860296.

Khan, M. T. I., Anwar,S., Yaseen, M.R., Nadeem, A.M. (2022). The impact of natural disasters and climate change on agriculture: an empirical analysis, J. Econ. 28–38, https://doi.org/10.52223/jei4012204

Klomp, J. and Valckx, K. (2014). Natural disasters and economic growth: A meta-analysis. Global Environmental Change, 26, 183-195.

Koffi, H. W. S. (2020). The Impact of Chinese Trade and Investment on West African Economic Growth: A Spatial Econometrics Approach. J Applied Sciences, 10(4), 142-153.

Le Caous, E.; Huarng, F. (2020). Economic Complexity and the Mediating Effects of Income Inequality: Reaching Sustainable Development in Developing Countries, 12(5):2089. https://doi.org/10.3390/su12052089

Lee, K., & Lee, J. (2020). National innovation systems, economic complexity, and economic growth: country panel analysis using the US patent data. Journal of Evolutionary Economics, 30(4), 897-928.
Lizardo R. and A.V. Mollick (2009). Can Latin America Prosper By Reducing the Size of Government? Cato Journal, 29(2), pp. 247-266.
Mohan, P. S., Ouattara, B. and Strobl, E. (2018). Decomposing the macroeconomic effects of natural disasters: A national income accounting perspective. Ecological economics, 146(13), 1-9.
Neto, J. J., Claeyssen, J. C. R. and Júnior, S. P. (2019). Returns to scale in a spatial Solow–Swan economic growth model. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 533(7), 1-10.
Oliva, S. and Lazzeretti, L. (2018). Measuring the economic resilience of natural disasters: An analysis of major earthquakes in Japan culture and society, 15(5), 53-59.
Panwar, V. and Sen, S. (2019). Economic impact of natural disasters: An empirical re-examination. Margin: The Journal of Applied Economic Research, 13(1), 109-139.
Panwar, V. and Sen, S. (2019). Economic Impact of Natural Disasters: An Empirical Re-examination. J Applied Economic Research. 13(1), 109-139. https://doi.org/10.1177/0973801018800087
Parida, Y., Saini, S. and Chowdhury, J. R. (2020). Economic growth in the aftermath of floods in Indian states. Environment, Development and Sustainability, 6(1), 1-27.
Pesaran, M. H. (2004), General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panel, CESifo, Working Paper, No. 1229, PP. 1-46.
Pesaran, M. H. and Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. Econometric Society Monographs 31, 371-413.
Pesaran, M. H. and Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. J Econ 68(1):79–113.
Pesaran, M.H, Shin, Y. and Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. Journal of the American Statistical Association. 94(446), 621–634.
Pesaran, M.H. (2007). A simple Panel Unit Root test in the presence of Cross-section Dependence, Applied Econometrics.
Qiang, Q. and Jian, C. (2020). Natural resource endowment, institutional quality and China's regional economic growth. Resources Policy, 66(3), 1-9.
Sangkhaphan, S. and Shu, Y. (2020). The Effect of Rainfall on Economic Growth in Thailand: A Blessing for Poor Provinces. Economies, 8(1), 1-17.
Suri, T., Boozer, M. A., Ranis, G. and Stewart, F. (2011). Paths to success: The relationship between human development and economic growth, World Development, 39(4): 506-522.
Tan, L., Guo, J., Mohanarajah, S., & Zhou, K. (2021). Can we detect trends in natural disaster management with artificial intelligence? A review of modelling practices. Natural Hazards, 107, 2389-2417.
Thomas, T., Christiaensen, L., Do, Q. T., & Trung, L. D. (2010). Natural disasters and household welfare: evidence from Vietnam. World Bank Policy Research Working Paper, (5491).
www. ourworldindata.org
Wang, H. Zhang, J. (2021). Foreign direct investment, natural disasters, and economic growth of host countries, in: T. Chaiechi (Ed.), Economic Effects of Natural Disasters, Academic Press, 97–117, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817465-4.00007-8.
Wang, S. (2020). Spatial patterns and social-economic influential factors of ageing indexes: A global assessment from 1990 to 2010 using spatial regressive modelling. Social Science & Medicine, 112963(4),1-9.
Wang, S. L., Chen, F. W., Liao, B. and Zhang, C. (2020). Foreign Trade, FDI and the Upgrading of Regional Industrial Structure in China: Based on Spatial Econometric Model. Sustainability, 12(3), 1-16.
Zhang, D., & Managi, S. (2020). Financial development, natural disasters, and economics of the Pacific small island states. Economic Analysis and Policy, 66, 168-181.

University of Sistan and Baluchestan
Journal of Natural Environment Hazards
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

References

References (in Persian)

Barakchian, S. M., & Samaee, K. (2020). Selecting a group of leading indicators for Iran's GDP. Journal of Applied Economics Studies in Iran, 9(34), 1-37. doi: 10.22084/aes.2020.20317.2951. [In Persian]

Ebrahimi, Nasser. (2014). Modelling the relationship between natural disasters and economic growth using a neural network. International conference on new research in management, economy and accounting. [In Persian]

Ferizadeh, (2019), the effect of natural disasters on economic growth and poverty in selected countries. Master's thesis, Faculty of Agriculture, Shiraz University [In Persian]

Noormohammadi Shalke, Mohammad; Fatureh Chi, Zahra and Hahedi, Hatef, (1400). The impact of natural disasters on economic growth in developing countries, the first international conference of the Laboratory of Management and Innovative Approaches in Management and Economy, Tehran. [In Persian]

Ostadzad, A. H. (2024). The Impact of Population Growth on Economic Growth with the Assumption of Simultaneous Endogeneity of Population and Technology. Journal of Applied Economics Studies in Iran, 12(48), 9-38. doi: 10.22084/aes.2023.28321.3633. [In Persian]

Sadeghi H, basakha M, shaghaghi V. (2009). Relation of Economic Growth with Poverty and Inequality in Developing Countries. refahj. 8(33), 27-44. [In Persian]

Yaqoubi, Ruqiya and Shakibaei, Alireza. (2013), the effect of natural disasters (floods, earthquakes, droughts, storms) on the economic growth of selected countries. First National Conference on Geography, Tourism, Natural Resources and Sustainable Development, 1-21. [In Persian]

References (in English)

Adjei-Mantey, K. and Adusah-Poku, F. (2019). Natural disasters and economic growth in Africa. MPRA Paper, 95588(8), 16.

Ahmed, A., Uddin, G. S., and Sohag, K. (2016). Biomass energy, technological progress and the environmental Kuznets curve: Evidence from selected European countries. Biomass and Bioenergy, 90, 202-208.

Akadiri, A. C., Gungor, H., Akadiri, S. S. and Bamidele-Sadiq, M. (2020). Is the causal relation between foreign direct investment, trade, and economic growth complement or substitute? The case of African countries. Journal of Public Affairs, 20(2), e2023.

Anda, Z. H. A. N. G. (2018). China's Inter-provincial FDI, Financial Market Development and Economic Growth Based on the Retest of Spatial Panel Durbin Model. Research of Finance and Education, (4), 9.

Asimakopoulos S. and Y. Karavias (2016). "The impact of government size on economic growth: A threshold analysis", Economics Letters, 139, pp. 65-68.

Azomahou, T., Diebolt, C. and Mishra, T. (2009). Spatial persistence of demographic shocks and economic growth. Journal of Macroeconomics, 31(1), 98-127.

Baltagi, B. H. and Kao, C. (2001). Nonstationary panels, cointegration in panels and dynamic panels: A survey. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels (pp. 7-51).

Bello, O. (2017). Disasters, economic growth and fiscal response in the countries of Latin America and the Caribbean, 1972-2010. CEPAL Review.

Costantini, V. and C. Martini (2009). A Modified Environmental Kuznets Curve for Sustainable Development Assessment Using Panel Data, International Journal of Global Environmental Issues, 10(1-2): 84-122.

Council of Economic Advisors (CEA) (2022). The Rising Costs of Extreme Weather Events. available at https://www.whitehouse.gov/cea/written-materials/2022/09/01/the-rising-costs- of-extreme-weather-events/

De Oliveira, V. H. (2019). Natural disasters and economic growth in Northeast Brazil: evidence from municipal economies of the Ceará State. Environment and Development Economics, 24(3), 271-293

Fabian, M., Lessmann, C. and Sofke, T. (2019). Natural disasters and regional development–the case of earthquakes. Environment and Development Economics, 24(5), 479-505.

Fang, J., Lau, C. K. M., Lu, Z., Wu, W. and Zhu, L. (2019). Natural disasters, climate change, and their impact on inclusive wealth in G20 countries. Environmental Science and Pollution Research 26(2), 1455-1463.

Ferizadeh, M (2019), the effect of natural disasters on economic growth and poverty in selected countries. Master's thesis, school of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Shiraz University.

Hausman J. A. (1978). Specification tests in econometrics. Journal of the Econometric Society, Econometrica, pp 1251–1271.

Idroes, G., Hardi, I., Nasir, M., Gunawan, E., Maulidar, P. Maulana, Ar. (2023). Natural Disasters and Economic Growth in Indonesia. Ekonomikalia. Journal of Economics. 1. 33-39.

Jaramillo, C. (2007). Natural disasters and growth: evidence using a wide panel of countries Documento CEDE, 14(7), 17-18.

Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. Journal of Econometrics, 90(1), 1-44. https://doi.org/10.1016/S0304-4076)98(00023-2

Keerthiratne, S. and Tol, R. S. (2018). "Impact of natural disasters on income inequality in Sri Lanka". World Development, 105(1), 217-230.

Khan MTI, Anwar S, Sarkodie SA, Yaseen MR, Nadeem AM. (2023). Do natural disasters affect economic growth? The role of human capital, foreign direct investment, and infrastructure dynamics. Heliyon. 10;9(1):e12911. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e12911. PMID: 36691548; PMCID: PMC9860296.
Khan, M. T. I., Anwar,S., Yaseen, M.R., Nadeem, A.M. (2022). The impact of natural disasters and climate change on agriculture: an empirical analysis, J. Econ. 28–38, https://doi.org/10.52223/jei4012204
Klomp, J. and Valckx, K. (2014). Natural disasters and economic growth: A meta-analysis. Global Environmental Change, 26, 183-195.
Koffi, H. W. S. (2020). The Impact of Chinese Trade and Investment on West African Economic Growth: A Spatial Econometrics Approach. J Applied Sciences, 10(4), 142-153.
Le Caous, E.; Huarng, F. (2020). Economic Complexity and the Mediating Effects of Income Inequality: Reaching Sustainable Development in Developing Countries, 12(5):2089. https://doi.org/10.3390/su12052089
Lee, K., & Lee, J. (2020). National innovation systems, economic complexity, and economic growth: country panel analysis using the US patent data. Journal of Evolutionary Economics, 30(4), 897-928.
Lizardo R. and A.V. Mollick (2009). Can Latin America Prosper By Reducing the Size of Government? Cato Journal, 29(2), pp. 247-266.
Mohan, P. S., Ouattara, B. and Strobl, E. (2018). Decomposing the macroeconomic effects of natural disasters: A national income accounting perspective. Ecological economics, 146(13), 1-9.
Neto, J. J., Claeyssen, J. C. R. and Júnior, S. P. (2019). Returns to scale in a spatial Solow–Swan economic growth model. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 533(7), 1-10.
Oliva, S. and Lazzeretti, L. (2018). Measuring the economic resilience of natural disasters: An analysis of major earthquakes in Japan culture and society, 15(5), 53-59.
Panwar, V. and Sen, S. (2019). Economic impact of natural disasters: An empirical re-examination. Margin: The Journal of Applied Economic Research, 13(1), 109-139.
Panwar, V. and Sen, S. (2019). Economic Impact of Natural Disasters: An Empirical Re-examination. J Applied Economic Research. 13(1), 109-139. https://doi.org/10.1177/0973801018800087
Parida, Y., Saini, S. and Chowdhury, J. R. (2020). Economic growth in the aftermath of floods in Indian states. Environment, Development and Sustainability, 6(1), 1-27.
Pesaran, M. H. (2004), General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panel, CESifo, Working Paper, No. 1229, PP. 1-46.
Pesaran, M. H. and Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. Econometric Society Monographs 31, 371-413.
Pesaran, M. H. and Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. J Econ 68(1):79–113.
Pesaran, M.H, Shin, Y. and Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. Journal of the American Statistical Association. 94(446), 621–634.
Pesaran, M.H. (2007). A simple Panel Unit Root test in the presence of Cross-section Dependence, Applied Econometrics.
Qiang, Q. and Jian, C. (2020). Natural resource endowment, institutional quality and China's regional economic growth. Resources Policy, 66(3), 1-9.
Sangkhaphan, S. and Shu, Y. (2020). The Effect of Rainfall on Economic Growth in Thailand: A Blessing for Poor Provinces. Economies, 8(1), 1-17.
Suri, T., Boozer, M. A., Ranis, G. and Stewart, F. (2011). Paths to success: The relationship between human development and economic growth, World Development, 39(4): 506-522.
Tan, L., Guo, J., Mohanarajah, S., & Zhou, K. (2021). Can we detect trends in natural disaster management with artificial intelligence? A review of modelling practices. Natural Hazards, 107, 2389-2417.
Thomas, T., Christiaensen, L., Do, Q. T., & Trung, L. D. (2010). Natural disasters and household welfare: evidence from Vietnam. World Bank Policy Research Working Paper, (5491).
www. ourworldindata.org
Wang, H. Zhang, J. (2021). Foreign direct investment, natural disasters, and economic growth of host countries, in: T. Chaiechi (Ed.), Economic Effects of Natural Disasters, Academic Press, 97–117, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817465-4.00007-8.
Wang, S. (2020). Spatial patterns and social-economic influential factors of ageing indexes: A global assessment from 1990 to 2010 using spatial regressive modelling. Social Science & Medicine, 112963(4),1-9.
Wang, S. L., Chen, F. W., Liao, B. and Zhang, C. (2020). Foreign Trade, FDI and the Upgrading of Regional Industrial Structure in China: Based on Spatial Econometric Model. Sustainability, 12(3), 1-16.
Zhang, D., & Managi, S. (2020). Financial development, natural disasters, and economics of the Pacific small island states. Economic Analysis and Policy, 66, 168-181.