

Investigating the Causality Between the Human Development Index and Its Components and the Death Rate of Corona (Case Study: Selected Developing Countries Using the PMG Approach)

Soudabeh Jamalof ¹, Maryam Sharifnezhad ^{2*}, Mohammadhasan Fotros ³, Ahmad Sarlak ⁴

¹ Ph. D. Student in Economics, Department of Economics, Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran, Email: s.jamalof@iau.ac.ir

^{2*} Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran, Corresponding Author, Email: m_sharifnezhad@iau.ac.ir

³ Professor of Economics, Department of Economics, Ha.C., Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran, Email: fotros@basu.ac.ir

⁴ Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran, Email: ah.sarlak@iau.ac.ir

Article Info

Received: 2/8/2025

Accepted: 11/11/2025

Pages: 1-25

Keywords:

Causality; human development index; human development index components; corona deaths; developing countries; pool mean group

JEL Classification:

A10; B40; D60; E00

ABSTRACT

The coronavirus pandemic has caused human loss and public health disruption around the world. Countries with a high human development index usually face less severity and damage from any disease outbreak due to high disposable income, better health and education, good governance, and of course effective norms and policymaking. But, during the Corona period, higher mortality rates have been reported for countries with high human development indicators, which contradicts theoretical foundations. Considering this issue, as well as the destructive effects of the spread of this virus on the global economy and the importance of examining it, the present study examined the causality between human development indicators and deaths from COVID-19 in 30 developing countries with a relatively high human development index, during the period 2019-2022. It used the pool mean group method. The results of this study indicate that human development indicators (life expectancy, literacy, per capita income, urbanization, and employment) have a negative and significant impact on the COVID-19 mortality rate in selected developing countries. The error correction coefficient also shows that there is a causal relationship from human development indicators to COVID-19 mortality. Therefore, the present study recommends that governments prioritize and focus on improving human development capacity in delivering programs to better protect public health and reduce mortality.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

To date, many factors, including age, gender, ethnicity, household income, and health conditions, have been identified as factors affecting the mortality rate from COVID-19. To date, many factors, including age, gender, ethnicity, household income, and health conditions, have been identified as factors affecting the mortality rate from COVID-19. However, some researchers have stated that there is a positive relationship between the HDI and mortality rates during the COVID-19 pandemic.

The human development index includes three fundamental key factors: per capita income, literacy level and health facilities. All these factors play an important role in the death caused by Corona. For example, higher income countries were able to recover by purchasing medical equipment and testing large sections of the population. However, the countries with the lowest per capita income were able to provide the necessary tools to fight against Corona, and for this reason, this disease has had the greatest impact on them. Also, people with higher education are likely to be better aware of disease risks and better able to use prevention tools such as hand washing and social distancing. The widespread spread of the corona virus has caused problems in various parts of people's health and livelihood in all parts of the world. Different sectors of countries such as employment, services, agriculture, livelihood and welfare, health and hygiene, individual and macro incomes of countries were directly and indirectly affected by this phenomenon in the short, medium and long term. Therefore, it is necessary to examine and analyze the scenarios and perspectives of the effects of the corona virus on different economic sectors.

Considering the importance of this issue and the destructive effects of the spread of this virus on the global economy, the purpose of this study is to investigate the causality between the human development index and its components (life expectancy, literacy, per capita income, urbanization and employment) and the deaths of corona in countries in The current selected development (30 developing countries with a relatively high human development index) in the period of 2019-2022.

Methodology

For this purpose, PMG method was used. In this study, the pooled mean group (PMG) method is used to examine the causality between variables. The PMG estimator was proposed by Pesaran et al. (2001). This estimator is consistent with the maximum likelihood and autoregressive distribution lag (ARDL) method. PMG imposes a constraint on the long run parameters that is similar to the panel members, but differs from the short run parameters (which adjust each other's speed), the width from the origin, and the variance of the error term. In this estimator, the error correction term (ECT) measures the speed of adjustment towards the long run equilibrium and, if it is negative and significant, indicates causality between variables. The pooled mean group method is a median estimator. Because in addition to pooling, it also includes averaging. The advantage of this method over

the fully adjusted dynamic ordinary least squares is that in this method, the short-term dynamic characteristics can differ from one section to another, while the long-term coefficients estimated in the fully adjusted dynamic ordinary least squares model are estimated assuming the same values at all sections.

Finding

The results indicate that the human development index and its components (life expectancy, literacy, per capita income, urbanization and employment) have a negative and significant effect on the death rate of Corona in selected developing countries. The coefficient of the error correction component in this model also showed that there is a causal relationship from the human development index and its components to the death rate of Corona.

Conclusion

Since human development index play an important role in community health and reducing mortality, it is recommended to implement policies aimed at improving human development indicators to provide space for improving the health status of the community.



فصلنامه اقتصاد محاسباتی

شماره ۴۳۳-۲۸۲۱

بررسی علیت میان شاخص‌های توسعه انسانی و میزان مرگ و میر در بحران شیوع بیماری (مطالعه موردی: کشورهای در حال توسعه منتخب با استفاده از رویکرد PMG)

سودابه جمال اف^۱، مریم شریف نژاد^۲، محمد حسن فطرس^۳، احمد سرلک^۴

^۱ دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران، پست الکترونیکی: s.jamalof@iau.ac.ir
^۲ استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: m_sharifnezhad@iau.ac.ir
^۳ استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد همدان، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، پست الکترونیکی: fotros@basu.ac.ir
^۴ استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران، پست الکترونیکی: ah.sarlak@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

صفحات ۲۵-۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۵/۱۱

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰

واژگان کلیدی:

علیت؛ شاخص‌های توسعه انسانی؛ مرگ و میر کرونا؛ کشورهای در حال توسعه؛ رویکرد میانگین گروهی ادغام شده

طبقه‌بندی JEL:

A10; B40; D60; E00

همه گیری بیماری کرونا باعث تلفات انسانی و آشفته‌گی در سلامت عمومی در سراسر جهان شده است. معمولاً کشورها با شاخص توسعه انسانی بالا به دلیل درآمد قابل تصرف بالا، سلامت و آموزش بهتر، حکمرانی اجتماعی خوب و البته هنجارها و سیاستگذاری موثر، با شدت و زیان کمتری در اثر هر گونه شیوع بیماری مواجه می‌شوند. اما در طول دوره کرونا، برای کشورهایی با شاخص‌های توسعه انسانی بالا، نرخ مرگ و میر بالاتری گزارش شد، که با مبانی نظری در تضاد است. با توجه به این مسئله و همچنین اثرات مخرب شیوع این ویروس بر اقتصاد جهانی و اهمیت بررسی آن، مطالعه حاضر به بررسی علیت میان شاخص‌های توسعه انسانی و مرگ و میر ناشی از کرونا در ۳۰ کشور در حال توسعه با شاخص توسعه انسانی نسبتاً بالا، طی دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۹ پرداخته است. این پژوهش از روش میانگین گروهی ادغام شده بهره گرفته است. نتایج این مطالعه حاکی از این است که شاخص‌های توسعه انسانی (امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال) تأثیر منفی و معناداری بر میزان مرگ و میر کرونا در کشورهای در حال توسعه منتخب دارد. ضریب جز تصحیح خطا نیز نشان می‌دهد که رابطه علیت از شاخص‌های توسعه انسانی به سمت مرگ و میر کرونا است. بنابراین مطالعه حاضر توصیه می‌کند، دولت‌ها در ارائه برنامه‌ها جهت حفاظت بهتر از سلامت عمومی و کاهش مرگ و میرها به بهبود ظرفیت توسعه انسانی اولویت داده و تمرکز داشته باشند.

۱. مقدمه

جهان در سال ۲۰۱۹ با بیماری جدیدی به نام ویروس کرنا مواجه شد که کشورهای سراسر جهان را تحت تأثیر قرار داد و موانع اقتصادی و توسعه ای بسیاری ایجاد کرد. اولین بار در دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین، پس از اینکه مردم بدون علت مشخصی دچار سینه پهلوی شدند و واکسن‌ها و درمان‌های موجود مؤثر نبود، نوع جدیدی از کرنا ویروس شناسایی گردید. با عبور تعداد قربانیان از مرز ۱۰۰۰ نفر سازمان بهداشت جهانی برای این بیماری نام کووید-۱۹ را انتخاب و در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰ با انتشار بیانیه‌ای نسبت به شیوع این ویروس آگهی داد و در ۱۱ مارس، شیوع بیماری را دنیاگیر اعلام کرد. در میان ۱۰ کشوری که بیشترین مرگ و میر ناشی از کرنا را داشته‌اند، آمریکا همچنان رکورد ابتلا و مرگ‌های کرونایی را در کل دنیا داشت (وارلینیا و همکاران،^۱ ۲۰۲۳).

یکی از موارد ناشناخته مهم در طول همه گیری کووید-۱۹، شدت نسبی این بیماری در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای با درآمد بالاتر است. بروز مرگ و میر در بسیاری از کشورهای در حال توسعه در مراحل اولیه بیماری همه گیر به نظر می‌رسید کم باشد و بیان می‌شد که ساختار سنی نسبتاً جوان این کشورها ممکن است آنها را در برابر آسیب‌های بیماری محافظت کند. اما اخیراً مشخص شده که تفاوت‌های درک شده در میزان مرگ و میر احتمالاً توهّم بوده و سیستم‌های آمار حیاتی ضعیف منجر به گزارش کمتر مرگ و میر ناشی از کرنا شده است. علاوه بر این، نتایج نسبتاً پایین مرگ و میر در کشورهای در حال توسعه کاملاً متفاوت از الگوی معمولی است که برای بسیاری از بیماری‌های واگیر دیگر مشاهده می‌شود، که نشان دهنده دسترسی کمتر به مراقبت‌های بهداشتی با کیفیت خوب در این کشورها است (لوین و همکاران،^۲ ۲۰۲۲).

از طرفی رکود ناشی از کرنا کشورهای مختلف جهان را تحت تأثیر قرار داد (رینالدی و همکاران،^۳ ۲۰۲۲؛ ستیاتی و آزوار،^۴ ۲۰۲۰) و این بدترین رکود اقتصادی در ۵۰ سال گذشته در تاریخ جهان اقتصاد بود (مچی الدین و نوگروهو،^۵ ۲۰۲۱). بحران شیوع ویروس کرنا در کنار تهدید سلامت جوامع همچنین همه فعالیت‌های جمعی از جمله فعالیتهای اقتصادی، صنعتی و خدماتی را نیز متأثر ساخته است به نحوی که ابعاد همه گیری این بیماری و تبعات آن با همه بحرانهای پیشین قابل مقایسه نبود. بنابراین جهت کاهش محدودیت‌های کرونایی در جوامع، بررسی عوامل مؤثر بر میزان مرگ و میر ناشی از این بیماری بسیار مهم است. چراکه می‌توان از طریق شواهد تجربی برای تدوین سیاست‌های مؤثر و تهیه برنامه‌های

¹Varlitya et al., 2023

²Levin et al., 2022

³Rinaldi et al., 2022

⁴Setiati & Azwar, 2020

⁵Muhyiddin & Nugroho, 2021

اجرائی در راستای کاهش بیشتر میزان مرگ و میر کرونا و سایر بیماری‌های عفونی در حال و آینده اقدام نمود.

به همین منظور تحقیق حاضر به تعیین علیت میان شاخص‌های توسعه انسانی و میزان مرگ‌ومیر کرونای پرداخته است. نتایج این تحقیق می‌تواند هم به پیشبرد مبانی نظری در حوزه توسعه انسانی کمک کند و هم می‌تواند در عرصه سیاست‌گذاری دولتها، جهت برنامه ریزی در مواجهه ی بهتر با بحران‌ها کمک کند. با توجه به تازگی موضوع، ادبیات زیادی در این باره خلق نشده است. بخصوص تاکنون تحقیق مهمی در این باره در حوزه اقتصاد انجام نشده است. بنابراین پژوهش حاضر از این جنبه دارای خلاقیت و نوآوری می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی تعیین علیت میان شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن و میزان مرگ و میر کرونا در کشورهای در حال توسعه منتخب با استفاده از روش اقتصاد سنجی میانگین گروهی ادغام شده (PMG) طی دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۲ می‌باشد. از این جهت ابتدا مبانی نظری و پیشینه تحقیق بیان می‌شود، سپس الگوی مورد نظر تصریح و متغیرها معرفی و در انتها نتایج تجربی و پیشنهادات ارائه می‌گردد.

۲. ادبیات موضوع:

۲-۱. مبانی نظری

در آخرین گزارش ارائه شده سازمان بهداشت جهانی (۱۴ فروردین تا ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲) بیشترین تعداد مرگ و میر مربوط به ایالات متحده آمریکا، برزیل، روسیه، فرانسه و ایران است. کشورهای برزیل، روسیه و ایران به رغم اینکه در بین ۵ کشور با آمار بالای ابتلا نبودند اما در میان ۵ کشور با مرگ و میر بالا قرار گرفتند. چین که این بیماری از آنجا نشأت گرفت دیگر در بین کشورهای با تعداد ابتلا و مرگ و میر بالا قرار نداشت. اما برای مدت طولانی کشور آمریکا هم از لحاظ مرگ و میر و هم ابتلا در رتبه اول بود. نهایتاً این سازمان در ۵ مه ۲۰۲۳ به طور رسمی اعلام کرد که همه‌گیری بیماری کووید ۱۹ ناشی از کرونا ویروس از این پس دیگر یک وضعیت اضطراری برای بهداشت عمومی جهانی نیست. اما هشدار داد که ممکن است گونه‌های جدید این بیماری بروز کند بنابراین باید مراقب آن بود و به مرحله مدیریت کووید-۱۹ توجه ویژه‌ای داشت. همچنین مدیر کل سازمان جهانی بهداشت هشدار داد که ویروس در جهان باقی مانده است و همچنان هر هفته هزاران نفر از ابتلا به آن می‌میرند. برای پایان دادن به این بیماری، همکاری و هماهنگی بین‌کشورها و سازمان‌های بین‌المللی، تلاش برای ایجاد واکسن مؤثر و انجام تحقیقات علمی بیشتر و رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی و اجتماعی بسیار مهم و حیاتی هستند (بالبو و همکاران^۱، ۲۰۲۰).

¹ Balbo et al., 2020

تا به امروز، عوامل زیادی از جمله سن، جنس، قومیت، درآمد خانوار و شرایط سلامتی به عنوان عوامل مؤثر بر میزان مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ شناسایی شده‌اند (ژو و پوتنکلام^۱، ۲۰۲۲). به عنوان مثال در ایالات متحده آمریکا، نسبت آمریکایی‌های آفریقایی تبار، شاخص‌های بهداشتی مانند سرطان و HIV، نابرابری درآمد و ظرفیت واحد مراقبت‌های ویژه، همچنین گروه‌های بزرگسال واکسینه شده نسبت به گروه‌های بزرگسال واکسینه نشده بر میزان مرگ و میر تأثیر گذار بودند. در فرانسه شاخص‌های بی ثباتی اقتصادی بالا مثل نرخ فقر، بیکاری و کمبود مسکن و آموزش رسمی، در چین در دسترس بودن منابع مراقبت‌های بهداشتی از عوامل مهم بودند (بوهمیک و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

شاخص‌های توسعه انسانی^۳ به عنوان معیاری برای ارزیابی توسعه یافتگی کشورها و یکی از مهم ترین متغیرهای مؤثر بر میزان مرگ و میر است. البته بعضی از محققان بیان کردند در دوران کرونا، ارتباط مثبت بین شاخص توسعه انسانی و نرخ مرگ و میر وجود دارد. آنها گزارش کرده‌اند که بسیاری از کشورهای با شاخص توسعه انسانی بالا، نسبت به کشورهایی که شاخص توسعه انسانی پایینی دارند، در دوران کرونا بیشتر متحمل مرگ و میر شدند (بوهمیک و همکاران^۴، ۲۰۲۲).

این نتایج متناقض با مبانی نظری و تحقیقات پیشین است. برای روشن شدن این مسئله مطالعه حاضر قصد دارد تأثیر شاخص‌های توسعه انسانی را بر میزان مرگ و میر کرونا در کشورهای آسیایی در حال توسعه منتخب با شاخص توسعه انسانی نسبتاً بالا، بررسی کند.

در بررسی شاخص توسعه انسانی، در کشورهای مختلف، سه بعد اصلی به عنوان محوریت کار در نظر گرفته می‌شود. این سه بعد عبارتند از: سلامت زندگی و طول عمر (برای اندازه‌گیری این شاخص از مفهوم امید به زندگی استفاده می‌شود) استاندارد زندگی (برای سنجش آن درآمد ناخالص ملی، اشتغال و شهرنشینی اهمیت بالایی دارند و کشورها بر این اساس سنجیده می‌شوند)، دسترسی به آموزش (که منظور میزان دسترسی به آموزش و طول تحصیل افراد یک کشور است). میزان وزنی که برای مقایسه به هر کدام از این ابعاد اختصاص می‌یابد یکسان بوده و می‌توان گفت اهمیت برابری در تعیین شاخص توسعه منابع انسانی دارند (استانتون^۵، ۲۰۰۷). این شاخص توسط اقتصاددان پاکستانی، محبوب الحق، توسعه داده شد. از سال ۱۹۹۰، هر ساله گزارشی با نام گزارش توسعه انسانی توسط برنامه توسعه سازمان ملل متحد منتشر می‌شود و در آن کشورها در شاخص‌های مختلفی مانند شاخص‌های آموزشی، بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی، سیاسی و غیره مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در گزارش توسعه انسانی،

¹ Zhou & Puthenkalam, 2022

² Bhowmik et al., 2021

³ Human Development Index

⁴ Buheji et al., 2022

⁵ Stanton, 2007

کشورها را بر اساس میزان شاخص توسعه انسانی به گروه‌های با توسعه انسانی بسیار زیاد، زیاد، متوسط و توسعه انسانی کم (پایین) تقسیم شده است (برنامه توسعه سازمان ملل متحد،^۱ ۲۰۲۲).

در این پژوهش نیز از امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال بعنوان مولفه‌های توسعه انسانی استفاده شده است. بنابراین در ادامه تأثیرات این مولفه‌ها در دوران بیماری‌های همه‌گیر مانند کرونا تحلیل و بررسی می‌گردد.

امید به زندگی^۲ متوسط طول عمر یا میانگین عمر، یک شاخص آماری است که نشان می‌دهد افراد یک جامعه به‌طور میانگین چقدر عمر می‌کنند، یا به عبارت دیگر، انتظار می‌رود چقدر عمر کنند. ارتقاء بهداشت و درمان باعث افزایش متوسط طول عمر در جامعه خواهد شد. از نظر محققین، امید افزایش باعث افزایش سطح خودمراقبتی، کیفیت زندگی و ارتقای سلامت عمومی بیماران می‌شود. بین سلامت عمومی و امید به زندگی رابطه معناداری وجود دارد. امید درمانی همچنین می‌تواند معنای زندگی و عزت نفس را افزایش داده و نشانه‌های افسردگی را کاهش دهد که خود به بهبود و کیفیت زندگی افراد کمک می‌کند. امید با عملکردهای سازگاران نظیر سازگاری روانشناختی سلامت جسمی و مهارت حل مسئله رابطه مستقیم دارد. انسان‌هایی که امید بیشتری دارند تلاششان را صرف کسب اهداف بیشتری می‌کنند. اهدافشان را با اطمینان بیشتری به دست می‌آورند و آنها را با اهداف سخت‌تر دیگری ارزیابی می‌کنند. اما کسانی که امید کمتری دارند این گونه نیستند. امید عاملی است که باعث غنای زندگی می‌شود و افراد را قادر می‌سازد که دیدی فراتر از وضعیت کنونی و نابسامانی و درد و رنج خود داشته باشند. از نتایج مثبت ارتقای امید می‌توان به معنی دار شدن زندگی، انرژی برای کار، حفظ شادی و حفظ زندگی، اعتماد به نفس، آرامش، و سازگاری با شرایط اشاره نمود. در واقع امید دارای اثرات بیولوژیک است می‌تواند بر روی کنترل درد و ناتوانی‌های جسمی بیماران تأثیر مثبتی داشته باشد، امید و شادکامی (بشرپور و همکاران، ۱۳۹۷).

همچنین رفتن به مدرسه و با سواد شدن همانند واکسنی است که جامعه را در برابر مرگ زودرس، بیمارها و رفتارهای پر خطر ایمن می‌کند. بنابراین باید تعداد بی سوادان و از تحصیل جاماندگان به اندازه توجه به تعداد و سرانه دسترسی به خدمات پزشکی و حتی بیشتر از آن برای نظام سلامت یک کشور مهم باشد. معمولاً تفاوت سطح سلامت افراد بی سواد و کم سواد نسبت به افراد تحصیل کرده قابل توجه است. بیماری در این گروه از افراد بیشتر اتفاق می‌افتد، دیرتر تشخیص داده شده و دیرتر نیز درمان می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود افراد بی سواد و کم سواد عوارض بیشتر، مرگ و میر بیشتر و زودرس‌تری را تجربه و همچنین هزینه‌های درمانی بیشتری را نیز متحمل شوند. در نتیجه آن‌ها و خانواده ایشان

¹ United Nations Development Programme, 2022

² Life Expectancy

بیشتر به سمت فقر حرکت می‌کنند. افراد کم سواد و بی سواد، سواد بهداشتی کمتری نیز دارند. این افراد رفتارهای پرخطر بهداشتی و اجتماعی مانند عدم تغذیه مناسب، عدم استفاده مناسب از خدمات بهداشتی درمانی و جرایم اجتماعی را بیشتر انجام می‌دهند، خود مراقبتی کمتری دارند و به علت شغل کم درآمدتر یا بیکاری، دچار محدودیت منابع مالی برای زندگی سالم نیز هستند. تحصیلات و موفقیت‌های تحصیلی نه تنها بر سطح سلامت فرد، رفتارهای مرتبط با سلامت و میزان و زمان مرگ و میر فرد در بزرگسالی، بلکه حتی بر فرزندان آنها و نسل آینده تاثیر بسیار قوی دارد. در سطح جهان هم رابطه مستقیمی بین سواد و سطح سلامتی افراد وجود دارد. کشورهایی مثل افغانستان با بیشترین بی‌سوادی و بالاترین درصد کودکان بازمانده از تحصیل، دارای بدترین شاخص‌های سلامت هستند (راجا و همکاران^۱، ۲۰۱۷). سطح آموزش جامعه بیشترین تاثیر را بر میزان مرگ و میر بیماری دارد. تاثیر این عامل احتمالا ناشی از «توانایی جوامع دانش بنیان در مدیریت بحران‌ها»، «توجه آنها به توصیه‌های بهداشتی»، «دخاله کمتر شایعات» و به تبع آن «بروز کمتر مشکلات سلامت روان» است. آموزش باعث کاهش شدت بحران در جوامع می‌گردد و پنجره جدیدی را از نظر عوامل فرهنگی و اجتماعی در تفسیر داده‌های پزشکی می‌گشاید (صارمی‌نیا^۲، ۲۰۲۲).

مولفه دیگر شهرنشینی است. یکی از خدماتی که با زندگی شهری گره خورده و با توجه به ازدیاد جمعیت شهری، تعادل و نحوه توزیع آن از اهمیت زیادی برخوردار است، خدمات بهداشتی درمانی است. امروزه خدمات بهداشتی و درمانی به به عنوان یکی از زیرساخت‌های شهری در راستای توسعه نواحی مطرح است. هدف از آن، بالا بردن سطح سلامت، ازدیاد نیروی فعال، طولانی کردن عمر و پیشگیری از بروز و شیوع بیماری‌ها و معالجه به موقع آنهاست (زیاری و همکاران، ۱۳۹۵).

شهرنشینی می‌تواند در مواقع اضطرار دسترسی به منابع انسانی و غیرانسانی را راحت‌تر کند. به عنوان مثال، دسترسی به آزمایشگاه‌ها (به عنوان منابع غیرانسانی) و دسترسی به یک متخصص (منابع انسانی)، اما، ممکن است با مسائل دیگری از جمله سبک زندگی ناسالم و آلودگی محیط زیست در مناطق شهری نیزالته اکثر مطالعات نشان دادند که شهرنشینی منجر به بهبود سلامت می‌شود (هو و همکاران^۳، ۲۰۱۹).

همچنین اشتغال یکی از عوامل اصلی تعیین کننده سلامت است. بیکاری ممکن است سلامتی را مختل کند. دلیل آن این است که افراد بدون شغل، فاقد امکانات مالی لازم برای امرارمعاش هستند. این کمبود

¹ Rajah et al., 2017

² Sareminia, 2022

³ Hou et al., 2019

مالی منجر به مصرف کمتر و احتمالاً بر رژیم غذایی یاعادات مصرفی آنها تأثیر گذاشته و سلامت بالقوه آنها بدتر خواهد کرد (تشاله و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

علاوه براین، نداشتن شغل ممکن است پس انداز راکاهش داده و از این طریق تأثیر منفی بر سرمایه انسانی داشته باشد. اشتغال نه تنها به این دلیل که می‌تواند منابع مالی را افزایش دهد، بلکه به این دلیل که ممکن است یکسری عناصر غیراقتصادی مانند کمک به ساخت هویت اجتماعی یا فراهم نمودن فرصت‌هایی برای ایجاد ارتباطات اجتماعی که برای سلامت مردم مهم تلقی می‌شود، ایجاد کند، لذا یک فرصت محسوب می‌شود (پیکو و اوبالدی^۲، ۲۰۲۴).

هنگامی که سیاستگذاران اهداف خود را تعیین می‌کنند، ممکن است به دنبال به حداقل رساندن معاوضه بین ارائه بیمه در برابر بیکاری، درعین حفظ انگیزه‌های اجتناب از بیکاری و در نتیجه کاهش ارزش سلامت و سرمایه انسانی بیکاران باشند (هیسلوپ و همکاران^۳، ۲۰۲۱).

در خصوص تأثیر اشتغال بر سلامت، چندین استدلال نظری وجود دارند. استدلال اول مربوط به مدل محرومیت اقتصادی است. بیان می‌گردد که افراد بیکار پول کمتری در اختیار دارند و پول کمتر، مستقیم یا غیر مستقیم، تأثیر منفی بر سلامت بر جای می‌گذارد. این نظریه می‌تواند این واقعیت را تبیین نماید که بیکاری دارای یک تأثیر منفی بر سلامت می‌باشد (جون و همکاران^۴، ۲۰۲۲).

جهت اجتناب از اثرات منفی بر سلامتی، این مدل ارائه حمایت مالی برای افراد را پیشنهاد می‌کند. استدلال دوم مربوط به الگوی استرس است. کار همراه با عوامل زیست محیطی و ژنتیکی، استرس را ایجاد نموده که منجر به عارضه می‌گردد. این بیماری می‌تواند مشکلاتی در بیماران ایجاد و منجر به مرگ گردد. جهت اجتناب از استرس، فرد به یک استراتژی نیاز دارد که بتواند به او در مقابله با شرایط استرس زا در دوران بیکاری، کمک نماید. این شامل فعالیت بدنی است که به نوبه خود، سلامت را بهبود می‌بخشد. استدلال سوم مربوط به الگوی حمایت اجتماعی است. افراد، نیاز به حمایت اجتماعی و شبکه اجتماعی دارند. فقدان یک شبکه اجتماعی، پیامدهای منفی برای سلامتی دارد که می‌تواند منجر به مرگ و میر شود. این بدان معنی است که برای بسیاری از مردم، شمول اجتماعی و حمایت، از مهمترین عوامل در ارتقای سلامت و کاهش تأثیرات منفی بیکاری به شمار می‌آیند. آخرین استدلال، مربوط به الگوی تابع پنهان می‌باشد (صادقی و همکاران^۵، ۱۴۰۳).

این الگو بیان می‌کند اشتغال می‌تواند باعث عملکرهای پنهان، نظیر فرصت برقراری ارتباطات اجتماعی با افراد دیگر، کمک به موقعیت و هویت شخصی افراد و ایجاد فرصت جهت اشتراک‌گذاری تجربیات

¹ Teshale et al., 2023

² Picchio & Ubaldi, 2024

³ Hyslop et al., 2021

⁴ Junna et al., 2022

مشترک گردد. از طرفی فقدان این عملکردهای نهفته می‌تواند باعث یک بیماری ناخوشایند شده و ممکن بر سلامتی افراد تأثیر و منجر به مرگ و میر گردد (شهیدی و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

۲-۲. مطالعات انجام شده

در مورد بررسی علیت میان مولفه‌های شاخص توسعه انسانی و میزان مرگ و میر کرونا، بطور خاص، مطالعه ای در داخل و خارج کشور با روش‌های اقتصاد سنجی انجام نشده. در ادامه مطالعاتی که به موضوع مورد نظر نزدیک می‌باشند ارائه شده است:

ژو و پوتنکلام (۲۰۲۲) در مطالعه ای به بررسی «تأثیرات شاخص توسعه انسانی بر میزان مرگ و میر کوید ۱۹ در کشورهای با درآمد بالا» برای ۵۴ کشور با درآمد بالا، به روش تحلیل همبستگی پیرسون پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که همبستگی منفی قوی بین میزان مرگ و میر کوید ۱۹ و شاخص توسعه انسانی وجود دارد. علاوه بر این پس از کنترل ناهمگونی‌های بهداشتی از جمله پیری جمعیت، نرخ واکسیناسیون کامل، تولید ناخالص داخلی سرانه، پوشش همگانی سلامت، از جیب هزینه کردن و شاخص سختگیری بهداشتی، همچنان همبستگی منفی قوی بین میزان مرگ و میر کوید ۱۹ و شاخص توسعه انسانی وجود دارد.

وارلتیا (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «توسعه انسانی منطقه‌ای و کووید-۱۹ در آچه» تأثیر درآمد تولید محلی، تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، مخارج سلامت و تأثیر فقر را بر شاخص توسعه انسانی در بیست و سه شهر در استان آچه در اندونزی را با استفاده از تحلیل رگرسیون داده‌های پانلی، طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۲۰، تجزیه و تحلیل کرده و به این نتیجه می‌رسد که افزایش درآمدهای محلی، تولید ناخالص داخلی منطقه ای و فقر باعث افزایش شاخص توسعه انسانی قبل و در طول کووید-۱۹ شده اما هزینه‌های دولت برای سلامت فقط قبل از کووید-۱۹ بر شاخص توسعه انسانی تأثیر داشته است. نهایتاً هزینه‌های بهداشتی تأثیری بر شاخص توسعه انسانی در طول همه‌گیری نداشت زیرا شیوع همه‌گیری کووید-۱۹ منجر به افزایش خطر مرگ و میر شده است.

خزاعی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) در تحقیقی با عنوان «همه‌گیری کووید-۱۹ در جهان و ارتباط آن با شاخص توسعه انسانی: یک مطالعه جهانی»، بر اساس آمار شیوع کرونا گزارش شده به سازمان بهداشت جهانی تا ۳۰ آوریل ۲۰۲۰ بیان می‌کنند بیشترین موارد بیماری کرونا تا تاریخ مذکور به ترتیب در ایالات متحده آمریکا، اسپانیا، ایتالیا، انگلستان و آلمان بوده است. همچنین از طریق روش همبستگی دو متغیره

¹ Shahidi et al., 2019

² Khazaei et al., 2020

به ارزیابی همبستگی بین دو متغیر شیوع بیماری کرونا ویروس و شاخص توسعه انسانی پرداخته و نتیجه می‌گیرند که بین‌بروز کووید-۱۹ و شاخص توسعه انسانی در جهان ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد. کوزلوفسکی و همکاران^۱ (۲۰۲۱) در مطالعه «عوامل تعیین‌کننده نرخ مرگ و میر کووید-۱۹ در اروپا: تجزیه و تحلیل تجربی» سه متغیر شاخص فاصله اجتماعی (تراکم جمعیت کشورهای اروپایی)، شاخص‌های پزشکی و جمعیتی (افراد ۷۰ ساله مسن‌تر، شیوع دیابت و افراد سیگاری) و شاخص سطح توسعه اقتصادی کشورها (تولید ناخالص داخلی سرانه، تخت بیمارستانی و شاخص توسعه انسانی) را به عنوان عوامل موثر بر مرگ و میر در نظر گرفته و سه معادله رگرسیون خطی را برای ۳۳ کشور اروپایی به روش پانل (با داده‌های ژوئن و اکتبر ۲۰۲۰) برآورد نموده و نتیجه می‌گیرند که بیشترین تأثیر مربوط به شاخص‌های سطح توسعه اقتصادی کشورها بوده و بعد از آن شاخص‌های پزشکی و جمعیتی عامل موثر بر نرخ مرگ و میر محسوب می‌شوند. اما تراکم جمعیت کشورهای اروپایی بر میزان مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ تأثیری ندارد.

گیل و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در پژوهش درباره «توسعه انسانی و کووید-۱۹: یک همبستگی مثبت پیش‌بینی نشده»، رابطه بین شاخص توسعه انسانی و اجزای آن (امید به زندگی، سال‌های تحصیلی و تولید ناخالص ملی سرانه) را با میزان مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹، بر اساس داده‌های ۲۰۲۰، برای ۱۸۴ کشوری عضو سازمان ملل، به روش رگرسیون اسپیرمن (ANOVA ناپارامتریک) سنجیده و نتیجه گرفتند که همبستگی مثبت و معنادار نسبتاً قوی بین این دو متغیر وجود دارد.

صارمی نیا (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای با عنوان «ارتقای شاخص توسعه انسانی برای کنترل میزان مرگ و میر بیماری همه‌گیر: رویکرد داده‌کاوی برای کووید-۱۹» طی یک فرآیند داده‌کاوی جمعی، عوامل با بالاترین سطح تأثیر بر میزان مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ در همه کشورهای جهان، در ۱۱ ماه از دوران کرونا شناسایی و الگوی پنهان بین میانگین میزان مرگ و میر و عوامل موثر مشخص شده است. این عوامل در سطح کلان کشورها شامل مؤلفه‌های دما، مؤلفه‌های جغرافیایی و مؤلفه‌های سطح توسعه انسانی است و نتیجه گرفته است که سطح تحصیلات جامعه (از مؤلفه‌های سطح توسعه انسانی) بیشترین تأثیر را بر مرگ و میر ناشی از بیماری دارد، به گونه‌ای که میزان تأثیر آن بسیار بیشتر از عوامل محیطی مانند دمای هوا و عوامل بهداشتی منطقه و سطح رفاه جامعه است.

اکبری‌اوغاز و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه «عوامل مؤثر بر مرگ و میر مبتلایان کووید ۱۹ و اولویت‌بندی این عوامل با استفاده از شبکه عصبی در برخی شهرهای جنوبی ایران» به تحلیل اطلاعات ۲۷۹۶۳ نفر از مبتلایان کووید-۱۹ در شهرستان‌های آبادان، خرمشهر و شادگان در استان خوزستان، طی دوره زمانی ۱

¹ Kozlovskiy et al., 2021

² Gill et al., 2022

اسفند ۱۳۹۸ تا پایان ۲۸ آبان ۱۳۹۹ پرداخته‌اند. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که میانگین سنی مبتلایان ۴۰ سال و نسبت جنسی در مردان، بیشتر از زنان بوده. عوامل مؤثر مرگ و میر در مدل رگرسیونی لجستیک ساده، سن، دیابت، بیماری‌های قلبی - عروقی، بیماری‌های مرتبط با خون، بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های عصبی و سرطان‌ها در نظر گرفته شده است. اولویت‌بندی عوامل مؤثر مرگ و میر بر اساس شبکه عصبی، نشان داده که مهمترین عامل مؤثر در مرگ و میر به ترتیب، سن، بیماری‌های سیستم عصبی، بیماری‌های مرتبط با خون، بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، سرطان و بدخیمی‌ها بوده است.

فریدونی و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی «عوامل دموگرافیک مرتبط با ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در جنوب ایران» تعداد ۳۱۰۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ را در شهر شیراز، از طریق پرسشنامه، طی آذر تا اسفند ۱۳۹۹ مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که سن، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات، وضعیت شغلی و سابقه بیماری زمینه‌ای از جمله عوامل تأثیرگذار در ابتلا به بیماری کووید-۱۹ هستند. شناسایی عوامل جمعیت شناختی در ابتلا به بیماری کووید-۱۹ می‌تواند به پیشگیری و کنترل بیماری کمک نماید. میرجلیلی و همکاران (۱۴۰۰) در «بررسی عوامل خطر مرگ و میر بیماران مبتلا به کووید-۱۹ یک مطالعه موردی همگروهی در یزد»، از مجموع ۱۴۶۵ جمعیت همگروه، ۱۲۳۶ نفر در گروه شاهد و ۲۲۹ نفر در گروه مورد، در شش ماهه اول ۱۳۹۹، مورد مطالعه قرار گرفتند. از آزمون‌های آماری کای اسکور و رگرسیون کاکس استفاده و نتیجه گرفتند که مرگ و میر در گروه مورد و افراد مسن و دارای بیماری‌های زمینه‌ای بیشتر از سایر بیماران بوده است. توجه ویژه به بیماران در معرض خطر و سالمند در زمینه تامین رژیم غذایی مناسب، تقویت خود مراقبتی در این افراد و فراهم نمودن تسهیلات بلند مدت پزشکی و مراقبتی باید مورد توجه قرار گیرد.

۳. روش تحقیق

جامعه آماری مطالعه حاضر کشورهای آسیایی در حال توسعه منتخب که دارای شاخص توسعه انسانی نسبتاً بالا (بالای ۰/۶۰) است. فهرست این کشورها در جدول (۱)، ارائه گردیده است.

جدول (۱): فهرست کشورهای آسیایی در حال توسعه با شاخص توسعه متوسط رو به بالا

نام کشور	شاخص توسعه انسانی
عربستان	۰/۸۵
بحرین	۰/۸۵
قطر	۰/۸۴
برونئی	۰/۸۳
قزاقستان	۰/۸۲

نام کشور	شاخص توسعه انسانی
ترکیه	۰/۸۲
مالزی	۰/۸۱
گرجستان	۰/۸۱
عمان	۰/۸۱
کویت	۰/۸۰
ایران	۰/۷۸
سریلانکا	۰/۷۸
تایلند	۰/۷۷
ارمنستان	۰/۷۷
چین	۰/۷۶
آذربایجان	۰/۷۵
مالدیو	۰/۷۴
لبنان	۰/۷۴
مغولستان	۰/۷۳
اردن	۰/۷۲
اندونزی	۰/۷۱
ترکمنستان	۰/۷۱
فیلیپین	۰/۷۱
ویتنام	۰/۷۰
قرقیزستان	۰/۶۹
عراق	۰/۶۷
تاجیکستان	۰/۶۶
بوتان	۰/۶۵
هند	۰/۶۴
بنگلادش	۰/۶۳

منبع: www.worlddata.info

داده‌های آماری بر اساس آمارهای موجود در بانک جهانی، سازمان بهداشت جهانی و صندوق بین‌المللی پول در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۲ و ابزار اصلی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نرم‌افزار ایویوز نسخه ۱۰ است. در این مطالعه از روش میانگین گروهی ادغام شده (PMG)^۱ برای بررسی علیت میان متغیرها استفاده می‌شود. تخمین زن PMG توسط پسران و همکاران^۲ (۲۰۰۱) ارائه شد. این تخمین زن مطابق با روش

^۱ Pool Mean Group

^۲ Pesaran and et al. 2001

حداکثر درستی‌مایی و خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) می‌باشد. PMG یک محدودیت بر پارامترهای بلند مدت اعمال می‌کند که برای اعضای پانل مشابه است، اما با پارامترهای کوتاه مدت (سرعت همدیگر را تعدیل می‌کند)، عرض از مبدأ و واریانس جمله خطا تفاوت دارد. در این تخمین زن جمله تصحیح خطا (ECT)^۱ سرعت تعدیل به سوی تعادل بلند مدت را اندازه می‌گیرد و در صورتی که منفی و معنادار باشد نشان دهنده علیت میان متغیرهاست. روش گروه میانگین ادغام شده یک تخمین زن میانه است، زیرا علاوه بر ادغام^۲ شامل میانگین گیری^۳ نیز می‌شود. مزیت این روش نسبت به حداقل مربعات معمولی پویا و تعدیل شده کامل این است که در این روش ویژگی‌های پویا در کوتاه مدت می‌تواند از یک مقطع به مقطع دیگر تفاوت کند در حالی که ضرایب بلند مدت تخمین زده شده در مدل حداقل مربعات معمولی پویا و تعدیل شده کامل با فرض یکسان بودن در تمام مقاطع تخمین زده می‌شود (پسران و همکاران، ۲۰۰۱).

به منظور بررسی علیت میان شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن بر مرگ و میر کرونا در کشورهای در حال توسعه منتخب، معادله (۱) به روش PMG برآورد خواهد شد. به منظور معادله (۱) برآورد خواهد شد.

$$\Delta LDE_{it} = \alpha_{1it} + \beta_{1it}\Delta LHDI_{it-k} + \beta_{2it}\Delta LLEX_{it-k} + \beta_{3it}\Delta LIT_{it-k} + \beta_{4it}\Delta LINC_{it-k} + \beta_{5it}\Delta LURB_{it-k} + \beta_{6it}\Delta LEMP_{it-k} + u_{LBLE_{it}} \quad (1)$$

در این الگوها Δ نشان دهنده تفاضل مرتبه اول متغیرها، k میزان وقفه بهینه سیستم، β ضرایب کوتاه مدت می‌باشد. متغیرهای مورد استفاده این مطالعه شامل:

LDE: میزان مرگ و میر کرونا (داده‌ها گرفته شده از سایت سازمان بهداشت جهانی است).

LHDI: شاخص توسعه انسانی (داده‌ها از سایت بانک جهانی استخراج شده است).

LLEX: امید به زندگی (داده‌های این متغیر از سایت بانک جهانی گرفته شده است).

LIT: سواد که از داده‌های نرخ ثبت نام در مقاطع راهنمایی و متوسطه بجای سواد استفاده (و از سایت بانک جهانی استخراج شده است).

LINC: درآمد سرانه (از سایت صندوق بین‌المللی پول گرفته شده است).

LURB: شهرنشینی (از سایت بانک جهانی گرفته شده است).

LEMP: اشتغال (از سایت بانک جهانی گرفته شده است).

¹ Error Correction Term

² Pooling

³ Averaging

۴. یافته ها

قبل از برآورد مدل لازم است ابتدا آزمونهای استقلال مقطعی پسران، همجمعی و ریشه واحد انجام گردد. در ادامه نتایج هر یک از این آزمون ها بیان شده است.

آزمون استقلال مقطعی پسران

در روش های اقتصاد سنجی، یکی از مفروض اصلی برای داده های تابلویی، استقلال جملات خطا در بین مقاطع است. زیرا اگر وابستگی مقطعی وجود داشته باشد، این وابستگی می تواند تورش در نتایج آزمون ها ایجاد کند (بالتاجی، ۲۰۰۸).

برای بررسی استقلال مقطعی، از آزمون استقلال مقطعی پسران استفاده می شود. فرض صفر در این آزمون عدم همبستگی بین جملات خطا است. یعنی وابستگی مقطعی وجود ندارد. نتایج این آزمون در جدول (۲)، ارائه شده است.

جدول (۲): آزمون استقلال مقطعی پسران

متغیر وابسته	آماره آزمون	احتمال
LDE (مرگ و میر کرونا)	۵/۴۰	۰/۰۰

منبع: یافته های تحقیق

با توجه به اینکه آماره احتمال در این آزمون از ۰/۰۵ کمتر است، بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم وجود وابستگی مقطعی رد می گردد. پس الگو دارای وابستگی مقطعی بوده و بررسی آزمون ریشه واحد بدون در نظر گرفتن وابستگی مقطعی جملات خطا، نتایج غلطی را در بر خواهد داشت (بالتاجی، ۲۰۰۸).

آزمون ریشه واحد

پیش از تخمین الگو باید مانایی متغیرها بررسی شود. زیرا نامانایی متغیرها منجر به ایجاد رگرسیون کاذب می شود. سری تابلویی وقتی مانا است که میانگین و واریانس آن در طول زمان ثابت باشند. در این مطالعه از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده می شود. نتایج این آزمون در جدول (۳)، ارائه شده است.

¹ Baltagi, 2008

جدول (۳): آزمون‌های ریشه واحد

متغیرها	دیکی فولر تعمیم یافته	درجه مانایی
L(DE) مرگ و میر کرونا	-۴/۳۸ (۰/۰۰)	مانا در سطح
L(HDI) شاخص توسعه انسانی	-۱۱/۷۱ (۰/۰۰)	مانا در سطح
L(LEX) امید به زندگی	-۳/۰۸ (۰/۰۰)	مانا در سطح
LIT سواد	-۰/۹۱ (۰/۱۸)	نامانا در سطح
D (LIT)	-۸/۶۵ (۰/۰۰)	مانا در تفاضل مرتبه اول
L (INC) درآمد سرانه	۰/۶۲ (۰/۷۲)	نامانا در سطح
DL (INC)	-۵/۵۲ (۰/۰۰)	مانا در تفاضل مرتبه اول
L (URB) شهرنشینی	-۱/۸۶ (۰/۰۳)	مانا در سطح
L (EMP) اشتغال	-۳/۴۱ (۰/۰۰)	مانا در سطح

اعداد داخل پرانتز نشان دهنده آماره احتمال می‌باشد.

منبع: یافته‌های تحقیق

طبق نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته، مشخص است که سواد و درآمد سرانه در سطح نامانا هستند و با یکبار تفاضل گیری مانا می‌شوند و سایر متغیرها در سطح مانا هستند. بنابراین از آنجایی که در آزمون ریشه واحد، برخی از متغیرها در سطح نامانا و بعد با یک بار تفاضل گیری مانا می‌شوند، برای جلوگیری از رگرسیون کاذب نیاز به انجام آزمون همجمعی است (سوری، ۱۳۹۴).

آزمون همجمعی

برای بررسی همجمعی بین متغیرها، آزمون‌های مختلفی وجود دارد. در این تحقیق از آزمون پدرونی^۱ استفاده شده است. در این روش فرضیه صفر، عدم وجود همجمعی و فرضیه مخالف آن وجود همجمعی بین متغیرهای الگوهاست. نتایج این آزمون برای الگو در جداول (۴) ارائه شده است.

^۱ Pedroni

جدول (۴): آزمون همجمعی پدرونی

احتمال	آماره	
۰/۰۰	-۵/۰۳	آماره آزمون بین گروهی دیکی فولر تعمیم یافته

منبع: یافته‌ها تحقیق

در روش پدرونی برای الگو با توجه به اینکه آماره ADF بین گروهی از ۰/۰۵ کمتر است، پس فرضیه صفر رد می‌شود. در نتیجه همجمعی بین متغیرها به اثبات می‌رسد که حاکی از وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای الگو است و مشکل رگرسیون کاذب در مدل‌های تخمینی وجود نخواهد داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در الگو حداقل یک رابطه علیت میان متغیرها وجود دارد (کاسمان و دومان، ۲۰۱۵).

نتایج برآورد الگو به روش PMG

روش میانگین گروهی ادغام شده یک تخمین زن میانه است. زیرا علاوه بر ادغام، شامل میانگین گیری نیز می‌شود. مزیت این روش نسبت به حداقل مربعات معمولی پویا و تعدیل شده کامل این است که در این روش ویژگی‌های پویا در کوتاه مدت می‌تواند از یک مقطع به مقطع دیگر تفاوت کند. در حالی که ضرایب بلند مدت تخمین زده شده در روشهای حداقل مربعات معمولی پویا و تعدیل شده کامل با فرض یکسان بودن در تمامی مقاطع تخمین زده می‌شود.

جدول (۵): نتایج برآوردهای ضرایب شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن بر میزان مرگ و میر کرونا

متغیرها	ضرایب	آماره t	احتمال
ضریب جز تصحیح خطا	-۰/۵۷۸۹۰	-۳/۵۶۸۹۹۰	۰/۰۱۷۴
D(LHDI) شاخص توسعه انسانی	-۰/۵۶۷۸۹۹	-۴/۳۴۶۸۹۰	۰/۰۰۰۰
D(LLEX) امید به زندگی	-۰/۵۲۳۷۸۹	-۲/۴۶۰۸۶۸	۰/۰۳۲۶
D(LIT) سواد	-۰/۱۲۵۸۹۶	-۳/۳۷۶۸۹۰	۰/۰۳۱۴
D(LINC) درآمد سرانه	-۰/۴۵۶۹۸۷	-۲/۶۲۷۸۹۰	۰/۰۳۲۱
D(LURB) شهرنشینی	۰/۱۳۷۸۹۰	-۲/۸۵۳۸۹۶	۰/۰۴۲۳
D(LEMP) اشتغال	-۰/۲۷۴۵۲۳	-۳/۱۱۶۷۳۹	۰/۰۲۶۸

منبع: یافته‌های تحقیق

¹ Kasman & Duman ,2015

مطابق نتایج جدول (۵)، تاثیر شاخص توسعه انسانی، امید به زندگی، درآمد سرانه، سواد، شهرنشینی و اشتغال بر مرگ و میر کرونا منفی و معنادار است. ضریب جز تصحیح خطا (ECT) یا ضریب سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت، نشان می‌دهد که این الگو با چه سرعتی به سمت تعادل بلند مدت حرکت می‌کند. اگر این ضریب منفی و معنادار باشد نشان دهنده تعدیل خطای کوتاه مدت به سمت مقدار تعادلی بلند مدت و مقدار عددی آن، نشان دهنده سرعت تعدیل خطای کوتاه مدت به سمت مقدار تعادلی بلند مدت است. همچنین در صورت منفی و معنادار بودن ضریب تصحیح خطا می‌توان بیان کرد که در الگو رابطه علیت از متغیرهای مستقل به متغیر وابسته وجود دارد. ضریب جز تصحیح خطا در این الگو ۰/۵۷- و از لحاظ آماری معنادار است که نشان دهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت است. این ضریب نشان دهنده این است که شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن (امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال) در هر دوره ۵۷ درصد از عدم تعادل‌های موجود در الگو را جهت رسیدن به تعادل بلند مدت بر طرف می‌کنند. از آنجایی که ضریب جز تصحیح خطا در این الگو منفی و معنادار است، می‌توان گفت حداقل یک رابطه بلند مدت میان متغیرهای الگو وجود دارد و علیت بلند مدت از شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن (امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال) به سمت میزان مرگ و میر کرونا وجود دارد.

نتایج کلی PMG نشان می‌دهد که:

اثرات شاخص توسعه انسانی بر میزان مرگ و میر کرونا در بلند مدت در این گروه از کشورها، منفی و معنادار است. تاثیر این متغیر با مبانی نظری سازگار می‌باشد. سلامتی جوامع هدف نهایی هر برنامه و سیاست بهداشتی و درمانی است. سیاستگذاران و مدیران خدمات بهداشت و درمانی برای اطمینان از دستیابی به این هدف از شاخص‌های بهداشتی برای برنامه ریزی، سازماندهی، هدایت و کنترل برنامه‌ها و مداخلات بهداشتی و درمانی استفاده می‌کنند. بیشتر مرگ‌های اتفاق افتاده از کرونا در جوامع قابل پیشگیری هستند. عوامل اقتصادی و اجتماعی نقش بسزایی در جلوگیری از وقوع مرگ و میر کرونا دارند. درآمد خانوار، سطح سواد، میزان دسترسی به خدمات سلامتی و میزان محرومیت منطقه از جمله عوامل مؤثر هستند. این عوامل در کنار استفاده بهینه از منابع بخش سلامت می‌توانند موجب بهبود وضعیت میرایی کرونا در سطح ملی شوند.

اثر امید به زندگی بر میزان مرگ و میر کرونا در بلند مدت در این گروه از کشورها، منفی و معنادار است که تاثیر این متغیر با مبانی نظری سازگار می‌باشد. امید به زندگی اثر منفی بر میزان افسردگی و اضطراب و در نهایت مرگ و میر دارد. پس هر چقدر امید در زندگی بالاتر باشد، میزان مرگ و میر پایین‌تر است. در حقیقت مهم‌ترین کارکرد امید، تحرک بخشی و تلاش بیشتر در انسان، جلوگیری از افسردگی و خودکشی است.

تاثیر سواد بر مرگ و میر کرونا در بلند مدت منفی و معنادارست و این تاثیر سازگار با مبانی نظری است. افراد دارای سواد اندک، در سطح کمتری اطلاعات نوشتاری و گفتاری ارائه شده توسط متخصصان سلامتی را درک و به دستورات داده شده عمل می کنند. بنابراین احتمالاً وضعیت سلامتی آنها ضعیف تر است. میزان بستری شدن و مراجعه به پزشک در آنها بیشتر و در مهارت های خود مراقبتی ضعیف عمل می کنند. مراقبت پیشگیرانه کمتری دارند و در نتیجه هزینه های پزشکی بیشتری را متحمل می شوند. سواد اندک یا بی سواد سبب کاهش سرعت بهبودی فرد و افزایش خطر مزمن شدن بیماری و در نتیجه میزان مرگ و میر افراد می شود. از طرفی بررسی ها نشان داده که سواد کافی سبب افزایش اثربخشی مشاوره های پزشکی و برنامه های ارتقاء سلامت و خود مراقبتی افراد می گردد. همچنین سواد نقش بسیار مهمی در تمایل و جذب افراد برای شرکت در برنامه های غربالگری ایفا می کند و به گونه ای فرد را در مدیریت بیماری خویش فعال تر می نماید.

اثر درآمد سرانه بر مرگ و میر کرونا در بلند مدت در این گروه از کشورها منفی و معنادار است و این تاثیر سازگار با مبانی نظری است. یکی از تعیین کننده های اقتصادی اجتماعی که می تواند نقش مؤثری بر سلامت و بهبودی بیماری داشته باشد، درآمد افراد جامعه و مخصوصاً چگونگی توزیع آن است. نابرابری درآمدی شدیداً نشان دهنده کاهش دسترسی اکثریت افراد جامعه به خدمات پزشکی است که تأثیر منفی بر سلامت و بهبودی دارد. علاوه بر این، وجود نابرابری در جامعه موجب احساس محرومیت نسبی افراد شده و سلامت روانی جامعه را تحت تأثیر قرار می دهد. فقر خود عامل تشدید بیماری های زمینه ای و باعث کاهش سن آسیب پذیری در برابر بیماری می شود. شواهد نشان می دهد که مرگ و میر ناشی از ابتلا به ویروس کرونا در میان افراد با بیماری های مزمن بیش از ۱۰ برابر افراد عادی است. شواهد دیگری نیز وجود دارد که افراد فقیر احتمالاً بین ۵ تا ۱۵ سال زودتر به بیماری مزمن مبتلا می شوند و یا ۱۰ درصد بیشتر در معرض ابتلا به بیماری های مزمن هستند. سازمان بهداشت جهانی نیز معتقد است که افراد بالای ۷۰ سال شانس بیشتری برای ابتلا و مرگ ناشی از ویروس کرونا دارند، در حالی که آستانه این آسیب پذیری برای فقرا می تواند تا ۵۵ سال کاهش یابد. با ارجاع به این شواهد، می توان بیان کرد که ویروس کرونا می تواند تا دو برابر برای فقرا کشنده تر از افراد با درآمد بالا باشد. ناتوانی فقرا در تامین لوازم محافظتی یکی از عوامل تشدید آسیب پذیری این بخش از جامعه در برابر ویروس کرونا است. خصوصاً با افزایش تقاضا برای محصولات بهداشتی و افزایش قیمت آنها، امکان تهیه منظم این لوازم برای فقرا مهیا نیست. از سوی دیگر، فقرا به دلیل نوع مشاغل خود نیز در معرض ابتلای بیشتری به ویروس کرونا قرار دارند. فقرا عموماً در محیط های با تراکم بالای جمعیتی و کیفیت پایین از منظر سلامت زندگی می کنند. برای تردد میان محل سکونت پرمخاطره تا محل کار پرمخاطره خود نیز مجبور به استفاده از وسایل نقلیه عمومی بودند که خود عاملی برای ابتلای بیشتر کرونا و مرگ و میر ناشی از آن است.

تأثیر شهرنشینی بر مرگ و میر کرونا در بلند مدت منفی و معنادار است که تأثیر این متغیر سازگار با مبانی نظری است. با توسعه شهرنشینی، شهرها به مراکز توجه تبدیل شده‌اند و تقاضا برای منابع طبیعی و توجه به تأثیرات محیطی جهانی آن‌ها افزایش یافته است. با شیوع کرونا نیاز بیشتری به دریافت خدمات بستری و ICU می‌باشد و از آنجایی که این امکانات در شهرها مهیاست، با افزایش شهرنشینی نرخ مرگ و میر کرونا کاهش می‌یابد.

تأثیر اشتغال بر مرگ و میر کرونا در بلند مدت منفی و معنادار است و این تأثیر سازگار با مبانی نظری است. مکانیزم تأثیرگذاری نقش اشتغال از طریق عزت نفس افزایش یافته، درآمد بیشتر، کسب حمایت اجتماعی گسترده تر که با اشتغال در ارای درآمد همبسته است، در جهت ارتقای سلامت و کاهش مرگ و میر کرونا مورد تأکید قرار می‌گیرد. با افزایش اشتغال، افسردگی کاهش می‌یابد. اشتغال سبب افزایش اعتماد به نفس و عزت نفس می‌شود و سلامت روحی و روانی افراد را بهبود می‌بخشد. اشتغال منجر به افزایش انگیزه و امید به زندگی می‌گردد. تحقیقات حاکی از آن است که کار بر سلامت جسمی تأثیر دارد. شاغلین از نظر جسمی سالم‌تر و ساعات کمتری احساس بیماری می‌کنند. با افزایش درآمد خانواده، سهولت زندگی بیشتر و در زمان ابتلا به ویروس کرونا، دسترسی به خدمات پزشکی و تهیه داروها راحت تر گردیده و مرگ و میر ناشی از کرونا کاهش می‌یابد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این تحقیق شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن جهت تحلیل علل مرگ و میر مورد بحث و بررسی قرار گرفت. سپس علیت میان شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن و مرگ و میر کرونا در کشورهای منتخب در حال توسعه که دارای شاخص توسعه انسانی نسبتاً بالا (بالای ۰/۶۰) هستند، با استفاده از داده‌های سالانه به روش میانگین گروهی ادغام شده، برای دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۲ برآورد شد. نتایج حاصل از برآورد مشخص کرد که: تأثیر شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن، یعنی امید به زندگی، درآمد سرانه، سواد، شهرنشینی و اشتغال بر مرگ و میر کرونا منفی و معنادار است. تأثیر این متغیرها با مبانی نظری سازگار می‌باشد.

ضریب جز تصحیح خطا در روش میانگین گروهی ادغام شده ۰/۵۷- و از لحاظ آماری معنادار گردید. این ضریب گویای این موضوع است که شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن (امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال) در هر دوره ۵۷ درصد از عدم تعادل‌های موجود در الگو را جهت رسیدن به تعادل بلند مدت بر طرف می‌کنند. از آنجایی که ضریب جز تصحیح خطا در این الگو منفی و معنادار است، می‌توان گفت حداقل یک رابطه بلند مدت میان متغیرهای الگو وجود دارد و علیت بلند مدت از شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن (امید به زندگی، سواد، درآمد سرانه، شهرنشینی و اشتغال) به سمت مرگ و میر کرونا وجود دارد.

از مقایسه نتایج مطالعه حاضر با پیشینه‌های بیان شده مشخص است که اگر چه مطالعه‌ای که دقیقاً این موضوع را بررسی کند وجود ندارد ولی نتایج پژوهش حاضر از بعد نتایج بیشترین تشابه را به مطالعات آصف زاده و همکاران (۱۳۹۲)، ژو و پوتنکلام (۲۰۲۲) و وارلتیا (۲۰۲۳) دارد. زیرا هم مطالعه حاضر و هم این مطالعات نشان دادند که با افزایش و بهبود شاخص توسعه انسانی و درآمد میزان مرگ و میر بیماری‌ها و بخصوص کرونا کاهش می‌یابد.

از آنجایی که تاثیر شاخص توسعه انسانی و مولفه‌های آن بر مرگ‌ومیر کرونا در کشورهای در حال توسعه منتخب منفی و معنادار است، بنابراین بهبود سه شاخص سلامتی، اجتماعی و اقتصادی می‌تواند موجب کاهش میزان میرایی کرونا در جوامع شود. هر چه یک جامعه از نظر شرایط اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی ارتقاء یابد، به همان میزان می‌توان شاهد کاهش مرگ و میر قابل پیشگیری در جامعه بود. به عبارتی ارتقای سلامت جامعه تنها محدود به بهبود نظام سلامت نیست، بلکه دولت‌ها باید در سایر بخشهای جامعه به ویژه اقتصاد، آموزش و امنیت نیز مداخلاتی انجام دهند تا تقویت کننده اصلاحات بخش سلامت باشند. توجه صرف به ارتقای نظام سلامت منجر به بهبود شاخص‌های سلامتی نمی‌گردد. از آنجایی که شاخص‌های توسعه انسانی نقش مهمی در سلامت جامعه و کاهش مرگ‌ومیر دارند، بنابراین مطالعه حاضر توصیه می‌کند، دولت‌ها در ارائه برنامه‌ها جهت حفاظت بهتر از سلامت عمومی و کاهش مرگ و میرها بر بهبود ظرفیت توسعه انسانی، اولویت و تمرکز داشته باشند.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Akbari Oghaz N., Abolghasemi J., Torabpour Toroghi M. and Rimaz S. (2022). Investigation on the Risk Factors for Mortality of Patients with COVID-19 and Prioritization These Factors Using Neural Network in Some Southern Cities of Iran. Razi Journal of Medical Sciences, 29(9), 147-158. Retrieved from <http://rjms.iums.ac.ir/article-1-7439-fa.html/> (In Persian).
- Asefzadeh, S., Alijanzadeh, M. and Nasiri asl, M. (2013). Correlation between Human Development Index and maternal mortality rate. Payesh, 12 (6), 559-566. Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.16807626.1392.12.6.1.0/> (in Persian)
- Balbo, N., Billari, F. and Melegaro, A. (2020). The Strength of Family Ties and COVID-19. Contexts, American Sociological Association
- Baltagi, B. H. and Baltagi, B. H. (2008). Econometric analysis of panel data. Chichester: John Wiley and sons, 4,135-145.
- Basharpour, S., Amani, S. and Ahmadi, Sh. (2018). The Effectiveness of narrative exposure therapy on quality of life related in patients with posttraumatic

- stress. *Counseling Culture and Psychotherapy*, 9(36), 77-94. Retrieved from <https://doi.org/10.22054/qccpc.2018.34338.1909/> (In Persian).
- Bhowmik, T., Tirtha, S. D., Iraganaboina, N. C. and Eluru, N. (2021). A comprehensive analysis of COVID-19 transmission and mortality rates at the county level in the United States considering socio-demographics, health indicators, mobility trends and health care infrastructure attributes. *Plos one*, 16(4), 1-15. Retrieved from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249133/>
 - Buheji, M., AlDerazi, A., Ahmed, D., Bragazzi, N. L., Jahrami, H., Hamadeh, R. R. and BaHammam, A. S. (2022). The association between the initial outcomes of COVID-19 and the human development index: An ecological study. *Human Systems Management*, 41(2), 303-313. Retrieved from <https://doi.org/10.3233/HSM-210005/>
 - Fereydouni, A., Maleki, Z., Ghanavati, M., Ghadeg, B., Safari, S., Zare, F., Hashemizadeh Fardhaghghi, L. and Torabizadeh, K. (2021). Study of demographic factors related to COVID-19 disease in southern Iran. *Preventive Medicine*, 8(3), 6-17. Retrieved from <https://doi.org/10.52547/jpm.8.3.6/> (in Persian).
 - Gill, Z., Mulpuri, S., Jalil, Y., Ma, J., and Taparia, K. (2022). Human Development and COVID-19: An Unforeseen Positive Correlation. *The Canadian Science Fair Journal*, 4(4), 1-9.
 - Hou, B., Nazroo, J., Banks, J. and Marshall, A. (2019). Are cities good for health? A study of the impacts of planned urbanization in China. *International journal of epidemiology*, 48(4), 1083-1090. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/ije/dyz031/>
 - Hyslop, D., Maré, D. C., Noy, S. and Sin, I. (2021). Involuntary job loss: welfare effects, earnings impacts and policy options. *Motu Economic and Public Policy Research*, Motu Working Paper 21-06. Retrieved from <https://doi.org/10.29310/WP.2021/>
 - Junna, L., Moustgaard, H. and Martikainen, P. (2022). Current unemployment, unemployment history, and mental health: a fixed-effects model approach. *American journal of epidemiology*, 191(8), 1459-1469. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/aje/kwac077/>
 - Kasman, A. and Duman, Y. S. (2015). CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: a panel data analysis, *Economic Modeling*, 44, 97-103. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.022/>
 - Khazaei, Z., Goodarzi, E., Naemi, H., Hasanpour-Dehkordi, A. and et al. (2020). COVID-19 pandemic in the world and its relation to human development index: a global study. *Arch Clin Infect Dis*, 15(5), 1-5. Retrieved from <https://doi.org/10.5812/archcid.103093/>
 - Kozlovskiy, S., Bilenko, D., Dluhopolskyi, O., Vitvitskyi, S., Bondarenko, O. and Korniihuk, O. (2021). Determinants of COVID-19 death rate in Europe:

- empirical analysis. *Problemy Ekorozwoju*, 16(1), 17-28. Retrieved from <https://doi.org/10.35784/pe.2021.1.02/>
- Levin, A. T., Owusu-Boaitey, N., Pugh, S., Fosdick, B. K., Zwi, A. B., Malani, A. and et al. (2022). Assessing the burden of COVID-19 in developing countries: systematic review, meta-analysis and public policy implications. *BMJ Global Health*, 7(5), e008477. Retrieved from <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-008477/>
 - Mirjalili, M.R., Dehghani, M.R., Raadabadi, M. and Dehghani, A. (2020). Death risk among COVID-19 patients in Yazd, Iran: a hospital-based case-cohort study. *Journal of Military Medicine*, 23(3), 274-282. Retrieved from <https://doi.org/10.30491/JMM.23.3.274/> (In Persian).
 - Muhyiddin, M. and Nugroho, H. (2021). A year of Covid-19: A long road to recovery and acceleration of Indonesia's development. *Jurnal Perencanaan Pembangunan the Indonesian Journal of Development Planning*, 5(1), 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.36574/jpp.v5i1.181/>
 - Pesaran, M.H., Shin, Y. and Smith, R.J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289–326. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jae.616/>
 - Picchio, M. and Ubaldi, M. (2024). Unemployment and health: A meta-analysis. *Journal of Economic Surveys*, 38(4), 1437-1472. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/joes.12588/>
 - Rajah R, Hassali MA, Lim CJ. (2017). Health literacy-related knowledge, attitude, and perceived barriers: a cross-sectional study among physicians, pharmacists, and nurses in public hospitals of Penang, Malaysia. *Front Public Health*, 5: 281. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00281/>
 - Rinaldi, M., Nainggolan, E., Rejeki, S. and Panggabean, F. Y. (2022). Analisis Peningkatan Indeks Pembangunan Manusia Di Sumatera Utara Pada Kondisi Pandemi Covid 19. *Dinamika Governance Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 12(1), 143-152. Retrieved from <https://doi.org/10.33005/jdg.v12i1.2790/>
 - Sadeghi, S. K., Farhang, A. A., Mohammadpour, A. and Hajiboland, M. (2023). Analyzing the effects of unemployment on health. *Journal of Economic and Development Sociology*, 13(1), 143-169. Retrieved from <https://doi.org/10.22034/jeds.2024.60391.1792/> (In Persian).
 - Sareminia, S. (2022). Upgrading the Human Development Index (HDI) to control pandemic mortality rates: A data mining approach to COVID-19. *Journal of AI and Data Mining*, 10(3), 345-360. Retrieved from <https://doi.org/10.22044/jadm.2022.11503.2307/>
 - Setiati, S. and Azwar, M. K. (2020). Dilemma of prioritising health and the economy during COVID-19 pandemic in Indonesia. *Acta Medica Indonesiana*, 52(3), 196-198. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00241/full/>
 - Shahidi, F. V., Muntaner, C., Shankardass, K., Quiñonez, C. and Siddiqi, A. (2019). The effect of unemployment benefits on health: a propensity score

- analysis. Social Science & Medicine, 226, 198-206. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.02.047/>
- Souri A. 2015. Advanced Econometrics. Tehran, Cultural Science, 656. (In Persian)
 - Stanton, E. A. (2007). The human development index: A history.
 - Teshale, A. B., Htun, H. L., Owen, A., Gasevic, D., Phyo, A. Z. Z., Fancourt, D. et al. (2023). The role of social determinants of health in cardiovascular diseases: an umbrella review. Journal of the American Heart Association, 12(13), e029765. Retrieved from <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.029765/>
 - United Nations Development Programme. 8 September 2022. pp. 272-276. ISBN 978-9-211-26451-7.
 - Varlitya, C. R., Khairul, A. D., Khafidhah, A. and Fahri, S. B. P. (2023). The regional human development and Covid-19 in Aceh. Economics Development Analysis Journal, 12(1), 100-113. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/edaj.v12i1.63631/>
 - Zhou, L. and Puthenkalam, J. J. (2022). Effects of the human development index on COVID-19 mortality rates in high-income countries. European Journal of Development Studies, 2(3), 26-31. Retrieved from <https://doi.org/10.24018/ejdevelop.2022.2.3.104/>
 - Ziari, K., Safaei-Rineh, M. and Arvin, M. (2016). Evaluating the spatial distribution of health services and presenting an optimal distribution model. Case study: Khuzestan Province. Geography and Territorial spatial Arrangement, 6(19), 71-90. Retrieved from <https://doi.org/10.22111/gaij.2016.2494/> (In Persian).