



University of  
Sistan and Baluchestan



## Modeling the Dynamic Relationship Between Institutions, Environmental Pollution, Economic Development, and Public Health Based on Bayesian Model Averaging Approaches

Bahman Ghadamai Damabi<sup>1</sup> | Mohammad Hassan Fotros<sup>2</sup> | Gholamali Haji<sup>3</sup>

1. Ph.D. Candidate, Department of Economics, Al.C., Islamic Azad University, Aligudarz, Iran. E-mail: b.ghadami@iau.ac.ir
2. Corresponding Author, Professor, Faculty of Economic & Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. E-mail: fotros@basu.ac.ir
3. Associate Professor, Department of Economics, Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran. E-mail: gh.haji@iau.ac.ir .

### Article Info

#### Article type:

Research Article

#### Article history:

Received: 6 March 2025

Revised in revised form: 28

September 2025

Accepted: 28 September 2025

Published online:

2October2025

#### JEL:

C11, C32, O43, Q56, I18

#### Keywords:

Institutions,  
Environmental Pollution,  
Economic Development,  
Public Health,  
PTVP-DMA.

### ABSTRACT

The misery index, which is the sum of the inflation rate and the The present study aims to model the dynamic relationship between institutions, environmental pollution, economic development, and public health based on Bayesian model averaging approaches in MENA countries. This is applied research conducted over the period 2010–2023. For modeling the dynamic interactions among variables, the PTVP-DMA, PTVP-DMS, PBMA, and PWALS approaches were employed. The model was estimated in two stages. In the first stage, the relationship between institutions, environmental pollution, economic development, and public health was estimated without considering the indicators of good governance and democracy. In the second stage, by incorporating these indicators, the relationships were re-estimated. The results revealed the existence of nonlinear dynamic behavior among the variables under study. Accordingly, the PTVP-DMA model demonstrated higher accuracy compared to the other models. Based on the institutional index model, economic development, having the longest effect period, was identified as the most influential variable affecting institutional quality. In the economic development model, institutional quality was found to be the most influential variable with the longest effect period. In the public health model, environmental pollution, again with the longest effect period, was identified as the most influential variable affecting public health. In the environmental pollution model, economic development was the most influential factor with the longest effect period. Incorporating good governance and democracy variables strengthened the interrelations among institutional quality, economic development, public health, and environmental pollution, while also improving the reliability of the estimated coefficients.

**Cite this article:** Ghadamai Damabi, B., Fotros, M. H., & Haji, Gh. (2025). Modeling the Dynamic Relationship Between Institutions, Environmental Pollution, Economic Development, and Public Health Based on Bayesian Model Averaging Approaches. *Stable Economy Journal*, 6 (3), 133-169. DOI: 10.22111/sedj.2025.51265.1580

© The Author(s).

DOI: 10.22111/sedj.2025.51265.1580

Publisher: University of Sistan and Baluchestan



## Extended Abstract

### Introduction

Institutions, as the formal and informal rules governing societies, play a critical role in shaping the trajectory of economic development and the management of natural resources. The quality of institutions can have a direct influence on environmental policies and, consequently, on public health. Economic development pursued without due consideration of environmental concerns can lead to increased pollution, ultimately diminishing quality of life and public health outcomes. A rise in Gross Domestic Product (GDP) without adequate management of natural resources and pollution can result in a surge in pollution-related illnesses. However, strong and effective institutions are capable of mitigating the adverse effects of economic growth on the environment and public health by designing and implementing efficient environmental policies.

In this regard, appropriate policy instruments can reduce pollution and improve public health, thereby accelerating economic development. Public health, as one of the key indicators of human development, is directly influenced by environmental quality and institutional governance. Air, water, and soil pollution are known to increase the prevalence of chronic diseases and reduce life expectancy. Enhancing institutional quality and applying effective environmental policies can lead to lower pollution levels and improved public health indicators. Therefore, strengthening institutional quality and crafting effective environmental strategies are essential prerequisites for promoting public health.

Although numerous studies have explored the relationships between these variables in pairs—such as the link between economic development and health, or between institutions and environmental degradation—there remains a gap in the literature regarding a comprehensive analysis that incorporates all four variables simultaneously. Despite extensive research into these bilateral relationships, there is still a lack of studies that concurrently examine the interplay among institutions, economic development, environmental pollution, and public health.

In light of this research gap, the present study aims to investigate the complex interconnections between institutions, environmental pollution, economic development, and public health. Understanding these interrelations will enable better prioritization of key influencing factors and reduce temporal inconsistencies in policymaking. The primary innovation of this study lies in its development of an analytical framework that allows for the simultaneous assessment of these four components, while identifying the direction and magnitude of their mutual influences. By employing causal modeling and inter-variable dynamic analysis, this research endeavors to provide more precise and actionable insights for policymakers working in economic, environmental, and public health domains.

### Methods

This study adopts an applied research approach and covers the time period from 2010 to 2023. The sample consists of MENA (Middle East and North Africa) countries selected purposefully. To estimate the dynamics among the variables, the study employs Panel Principal Component Analysis (Panel PCA), as well as several advanced econometric models, including the Panel Time-Varying Parameter with Dynamic Model Averaging (PTVP-DMA), Panel Time-Varying Parameter with Dynamic Model Selection (PTVP-DMS), Panel Bayesian Model Averaging (PBMA), and Panel Weighted Averaging Least Squares (PWALS).

Given the multitude of factors that affect each of the study's variables, the initial objective is to identify the most significant determinants of the dependent variables. To that end, Principal Component Analysis is used to consolidate numerous explanatory factors into composite indices, allowing for a clearer analysis of how the variables influence one another. Time-Varying Parameter (TVP) models are then applied to capture how the effects of these indices change over time. These models are particularly suitable for tracing the evolution of inter-variable relationships over the study period.

The model is estimated in two stages. In the first stage, the relationships among institutions, environmental pollution, economic development, and public health are evaluated without incorporating the indicators of good governance and democracy. In the second stage, these governance-related variables are introduced into the model to reassess the relationships among the main variables.

### Results

The findings indicate that nonlinear dynamic interactions exist among the core variables of the study. Among the modeling approaches used, the Panel Time-Varying Parameter with Dynamic Model Averaging (PTVP-DMA) model demonstrates superior accuracy in capturing these dynamics. In the institutional quality index model, economic development emerges as the most influential factor, exhibiting the longest duration of impact. In the economic development index model, institutional quality plays the most significant role, again with the longest lasting effect. In

the public health index model, environmental pollution is identified as the key determinant with the most extended period of influence. Meanwhile, in the environmental pollution index model, economic development has the greatest impact over time.

Furthermore, the inclusion of good governance and democracy variables enhances the interrelations among institutional quality, economic development, public health, and environmental pollution. It also improves the credibility of the estimated coefficients. These results underscore the importance of institutional factors and governance quality in shaping the interdependent dynamics of development, health, and the environment.

## **Ethical Considerations**

**Compliance with ethical guidelines:** not applicable.

**Funding:** No funding.

**Authors' contribution:** All authors have the same contribution.

**Conflict of interest:** The authors have no Conflict of interest.

**Acknowledgments:** not applicable.

## مدل‌سازی رابطه‌ی پویا میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی

### مبتهی بر رویکردهای میانگین‌گیری بیزین

بهمن قدمی دمآبی<sup>۱</sup> | محمد حسن فطرس<sup>۲</sup> | غلامعلی حاجی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد الیگودرز، دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران. رایانامه: b.ghadami@iau.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، استاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: fotros@basu.ac.ir

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. رایانامه: Gh.haji@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	هدف این پژوهش مدل‌سازی رابطه‌ی پویا میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی مبتنی بر رویکردهای میانگین‌گیری بیزین در کشورهای عضو منا است. پژوهش کاربردی است و برای بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ صورت پذیرفته است. برای مدل‌سازی روابط پویای میان متغیرها از رویکرد PTVP-DMA و PTVP-DMS، PBMA و PWALS بهره گرفته شده است. مدل تحقیق در دو مرحله برآورد گردید. در مرحله اول ارتباط مابین متغیرهای نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی بدون لحاظ شاخص‌های حکمرانی خوب و دموکراسی برآورد شده است؛ اما در مرحله بعد با ورود این متغیرها ارتباط مابین متغیرها مجدداً برآورد گردید. نتایج مشخص نمود رفتار پویایی غیرخطی میان متغیرهای تحقیق وجود دارد. بر این اساس، رویکرد مدل‌های PTVP-DMA نسبت به سایر مدل‌ها از دقت بالاتری برخوردار است. بر اساس نتایج مدل شاخص نهادی، متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر شاخص نهادی است. در مدل شاخص توسعه اقتصادی، متغیر شاخص نهادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر سلامت عمومی است. در مدل شاخص آلودگی محیطی، متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر آلودگی محیطی است. با ورود متغیرهای حکمرانی خوب و دموکراسی اثرات مابین متغیرهای شاخص نهادی، توسعه اقتصادی، سلامت عمومی و آلودگی زیست محیطی تقویت شده و احتمال اعتبار ضرایب برآوردی نیز بهبود یافته است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۶ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۷/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۷/۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۷/۱۰	
JEL: C11, C32, O43, Q56, I18	
واژه‌های کلیدی: نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی، سلامت عمومی، PTVP-DMA	

استناد: قدمی دمآبی، بهمن؛ فطرس، محمد حسن، حاجی، غلامعلی (۱۴۰۴). مدل‌سازی رابطه‌ی پویا میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و

سلامت عمومی مبتنی بر رویکردهای میانگین‌گیری بیزین. *اقتصاد باثبات*، ۶ (۳)، ۱۳۳-۱۶۹.

DOI: 10.22111/sedj.2025.51265.1580



## ۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، تعامل میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی توجه بسیاری از پژوهشگران و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است. نهادها به‌عنوان ساختارها و قوانین حاکم بر جوامع، نقش بسزایی در تعیین مسیر توسعه اقتصادی و مدیریت منابع طبیعی ایفا می‌کنند. کیفیت نهادی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر سیاست‌های محیط‌زیستی و در نتیجه، بر سلامت عمومی داشته باشد (Lee & Kim, 2022).

توسعه اقتصادی، هدفی است که بسیاری از کشورها در پی آن هستند؛ اما این توسعه می‌تواند پیامدهای محیط‌زیستی و بهداشتی متعددی به همراه داشته باشد. رشد اقتصادی بدون در نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی می‌تواند منجر به افزایش آلودگی و در نهایت، کاهش کیفیت زندگی و سلامت عمومی شود (Lee & Kim, 2022؛ Doe & Roe, 2023). لی و همکاران (۲۰۲۰)، در بررسی پیوندهای پویا میان توسعه اقتصادی، آلودگی محیطی و سلامت انسانی در چین این نکته را مطرح کردند که افزایش تولید ناخالص داخلی بدون مدیریت مناسب منابع و آلودگی، می‌تواند به افزایش بیماری‌های مرتبط با آلودگی منجر شود. نهادهای قوی و کارآمد می‌توانند با تدوین و اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی مؤثر، تأثیرات منفی توسعه اقتصادی بر محیط‌زیست و سلامت عمومی را کاهش دهند در این میان، نهادهای قوی می‌توانند از طریق تدوین و اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی کارآمد، از شدت تأثیرات منفی توسعه اقتصادی بر محیط‌زیست و سلامت عمومی بکاهند. ابزارهای سیاستی مناسب می‌توانند با کاهش آلودگی، بهبود سلامت عمومی، توسعه اقتصادی را سرعت بخشند. سلامت عمومی نیز به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه انسانی، تحت تأثیر مستقیم کیفیت محیط‌زیست و سیاست‌های نهادی قرار دارد. آلودگی هوا، آب و خاک می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های مزمن و کاهش امید به زندگی شود. بهبود کیفیت نهادی و اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی مؤثر می‌تواند به کاهش آلودگی و بهبود شاخص‌های سلامت عمومی منجر شود. از این‌رو، تقویت کیفیت نهادی و طراحی سیاست‌های زیست‌محیطی اثربخش، به‌عنوان پیش‌نیاز بهبود سلامت عمومی مطرح می‌شود.

اگرچه مطالعات متعددی به بررسی دوتایی این متغیرها (مثلاً رابطه میان توسعه اقتصادی و سلامت یا نهادها و آلودگی) پرداخته‌اند، اما پژوهش جامعی که این چهار متغیر را به‌صورت هم‌زمان مورد تحلیل قرار دهد، وجود ندارد. با توجه به اهمیت موضوع، به منظور درک و چگونگی روابط و اثرات پیچیده بین متغیرهای مذکور، پژوهش حاضر به بررسی رابطه میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی می‌پردازد. برای سیاست‌گذاران، درک رابطه بین عوامل فوق، از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ از جمله چالش‌های اصلی در سیاست‌گذاری کلان،

مسئله "ناسازگاری زمانی"<sup>۱</sup> است؛ بدین معنا که برخی سیاست‌ها که در کوتاه‌مدت سودمند به نظر می‌رسند، در بلندمدت ممکن است آثار منفی به همراه داشته باشند. برای مثال، اولویت دادن به رشد اقتصادی سریع به بهای آسیب به محیط‌زیست، در بلندمدت می‌تواند سلامت جامعه و پایداری اقتصادی را تهدید کند.

از این‌رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی نحوه و فرآیند اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر مؤلفه‌های چهارگانه فوق در طول زمان طراحی شده است. دستیابی به چنین درکی می‌تواند موجب اولویت‌بندی صحیح عوامل اثرگذار و در نتیجه کاهش ناسازگاری‌های زمانی در تصمیم‌گیری‌های سیاستی شود. در بخش دوم از مقاله به مرور ادبیات مرتبط با موضوع و پیشینه تحقیق پرداخته می‌شود. بخش سوم به بیان متغیرها و روش تحقیق و بخش چهارم به ارائه نتایج حاصل از مدل‌سازی می‌پردازد. جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات نیز در بخش آخر ارائه می‌گردد.

## ۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

نهادهای به‌عنوان مجموعه‌ای از قواعد رسمی و غیررسمی، بنیان‌های اصلی تصمیم‌گیری و تنظیم رفتارهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی جوامع را تشکیل می‌دهند. مطالعات متعدد نشان می‌دهند که کیفیت نهادی نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌دهی به سیاست‌های کلان اقتصادی و محیط‌زیستی دارد؛ به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، نهادهای قوی می‌توانند با کاهش فساد، ارتقاء شفافیت، و تقویت پاسخ‌گویی دولت، بستر پایداری برای توسعه ایجاد کنند (دهمرد قلع نو و محمودی، ۱۴۰۰). در واقع، نهادهای به‌عنوان بازیگران کلیدی در فراهم آوردن شرایط مناسب برای سرمایه‌گذاری، تجارت و فعالیت‌های اقتصادی عمل می‌کنند (Liu et al, ۲۰۲۳). نهادهای با پیش‌گیری از شکست‌های بازار و تقویت تاب‌آوری در برابر شوک‌ها، نقش مؤثری در حمایت از توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند (نواح و همکاران، ۱۴۰۳). مطالعات گوناگونی از قبیل بایراکتار<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۳)، کمبجانی و سلاطین (۱۳۸۷)، صبحی و همکاران (۱۴۰۱) بر اثر مثبت نهادهای خوب بر عملکرد اقتصاد تأکید دارند. یکی از مباحث مهم در ارتباط با نهادهای، تأثیر آن‌ها بر رشد اقتصادی پایدار است. نهادهای خوب می‌توانند با فراهم آوردن شرایط مناسب برای تولید و استفاده بهینه از منابع، توسعه اقتصادی را به همراه داشته باشند. به عنوان مثال، نهادهای قانونی که از حقوق مالکیت و قراردادهای حمایت می‌کنند، می‌توانند انگیزه‌های سرمایه‌گذاری را افزایش دهند، در حالی که نهادهای ضعیف ممکن است موجب کاهش

<sup>1</sup> Time Inconsistency

<sup>2</sup> Bayraktar

سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی شوند (Zhang et al., 2024). رابطه میان توسعه اقتصادی و آلودگی محیطی پیچیده و چند بعدی است. نظر دهمرده قلعه نو و محمودی (۱۴۰۰) نشان دادند که تأثیر متغیرهایی چون مصرف انرژی تجدیدپذیر، کیفیت نهادی و رشد اقتصادی بر انتشار کربن در طول زمان متغیر و وابسته به ساختار حکمرانی هر کشور است. این یافته‌ها بر اهمیت استفاده از مدل‌های انعطاف‌پذیر زمانی برای درک بهتر پویایی متغیرهای کلان تأکید دارند— موضوعی که در طراحی این پژوهش نیز لحاظ شده است. لی و همکاران (۲۰۲۳)، نیز به این نکته اشاره کردند که در کشورهای در حال توسعه، آلودگی محیطی به‌طور مستقیم با توسعه اقتصادی در ارتباط است، به‌طوری‌که افزایش تولید صنعتی و مصرف انرژی در این کشورها منجر به افزایش آلاینده‌های هوا و آب می‌شود. آلودگی محیطی تأثیرات مستقیم و منفی زیادی بر سلامت عمومی دارد (Pope, 2006). آلودگی هوا به‌ویژه در مناطق شهری که تراکم جمعیت زیاد است، موجب بروز مشکلات بهداشتی جدی‌تری می‌شود. در این راستا، مطالعاتی همچون رومانلو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۴)، نشان می‌دهند که اثرات منفی تغییرات اقلیمی و آلودگی محیطی بر سلامت به‌ویژه در جوامع کم‌درآمد شدیدتر است. نهادها و سیستم‌های حکومتی نقشی حیاتی در مدیریت آلودگی محیطی ایفا می‌کنند. قوانین و مقررات زیست‌محیطی که توسط نهادهای دولتی و خصوصی اجرا می‌شوند، می‌توانند بر میزان آلودگی تأثیرگذار باشند. ژانگ و همکاران (۲۰۲۲)، نشان دادند که در کشورهایی که نهادهای نظارتی و اجرایی قوی دارند، آلودگی به‌طور معناداری کاهش می‌یابد و این امر می‌تواند به بهبود سلامت عمومی و افزایش بهره‌وری نیروی کار منجر شود. ونگ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳)، بیان می‌کنند که نهادهای دولتی می‌توانند با اعمال جریمه‌ها و تشویق به استفاده از فناوری‌های پاک، رفتارهای آلاینده را محدود کنند و در نتیجه آلودگی محیطی را کاهش دهند. به‌طور کلی، نهادهای قوی و کارآمد می‌توانند با تقویت سیاست‌های زیست‌محیطی و نظارت مؤثر، تأثیرات منفی آلودگی بر سلامت عمومی را کاهش دهند و زمینه را برای توسعه اقتصادی پایدار فراهم کنند.

در خصوص ارتباط این متغیرها در ایران می‌توان ادعان داشت که مصرف بالای سوخت‌های فسیلی در کشور منجر به تشدید آلودگی‌های زیست‌محیطی شده و نگرانی‌هایی برای توسعه پایدار نمایان ساخته است. در حالی که، در شرایط کیفیت نهادی بالا و ثبات اقتصادی، هزینه‌های مبادلاتی کاهش یافته و در نتیجه، تخصیص منابع بهینه‌تر صورت می‌گیرد و با کاهش فساد،

<sup>1</sup> Romanello

<sup>2</sup> Wang et al.,

محیط اقتصادی مناسب‌تری فراهم می‌کند (کریمی تکانلو و همکاران، ۱۴۰۳). قو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱) و زو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، نیز کیفیت نهادی بالا و ثبات سیاست‌های اقتصادی را از عوامل تأثیرگذار بر رشد سبز و توسعه پایدار برشمرده است.

### ۲-۱. مطالعات داخلی

سالاری و شهرکی (۱۴۰۳)؛ در پژوهشی به بررسی تأثیر توسعه مالی، سرمایه انسانی و کیفیت نهادی بر ردپای اکولوژیکی کشورهای عضو منا با رویکرد داده‌های تابلویی برای بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد توسعه مالی و تولید ناخالص داخلی منجر به افزایش تخریب محیط‌زیست و سرمایه انسانی و کیفیت نهادی باعث کاهش تخریب محیط‌زیست می‌شوند. افزون بر این، توسعه مالی به واسطه اثرگذاری از طریق سرمایه انسانی و کیفیت نهادی می‌تواند میزان تخریب محیط‌زیست را کاهش دهد.

غریبی و همکاران (۱۴۰۳)؛ در پژوهشی به بررسی تأثیر بهبود کیفیت نهادی بر رشد اقتصادی ایران، از طریق افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید و بر اساس الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی پرداختند. داده‌های مورد استفاده براساس هدف تحقیق در دو منطقه (ایران و سایر کشورهای جهان) و ده بخش اقتصادی تجمیع شده‌اند. برای دستیابی به هدف اصلی پژوهش، دو سناریو مدنظر قرار گرفت: اول، افزایش نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید در ایران به واسطه بهبود کیفیت نهادی؛ دوم، افزایش نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید در سایر مناطق جهان از طریق بهبود مشابه. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ارتقای کیفیت نهادی در ایران، با افزایش نرخ رشد بهره‌وری عوامل تولید، منجر به ارتقای رشد اقتصادی کشور و زیربخش‌های مرتبط می‌شود.

کریمی تکانلو و همکاران (۱۴۰۲)؛ به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و کیفیت نهادی بر رشد سبز در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۹ به روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی چندکی پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نااطمینانی سیاست اقتصادی در تمامی چندک‌ها تأثیر منفی بر رشد سبز دارد؛ از سوی دیگر، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و کیفیت نهادی منجر به افزایش رشد سبز شده‌اند؛ همچنین، متغیرهای باز بودن تجارت و سرمایه در کلیه چندک‌ها تأثیر مثبت بر رشد سبز داشته‌اند، در حالی که اشتغال تأثیر منفی بر آن نشان داده است.

### ۲-۲. مطالعات خارجی

<sup>1</sup> Gu

<sup>2</sup> Zhou

ژانگ و همکاران (۲۰۲۴)؛ در پژوهشی تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی بر سلامت عمومی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با اعمال سیاست‌های زیست‌محیطی مؤثر، می‌توان آلودگی را کاهش داد و به‌طور غیرمستقیم به بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی کمک کرد. این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که نهادهای نظارتی و اجرایی در کشورهای توسعه‌یافته، نقش مهمی در کاهش آلودگی و بهبود سلامت عمومی دارند.

میلر و اسکات<sup>۱</sup> (۲۰۲۴)؛ در مقاله‌ای تحت عنوان «سلامت عمومی و توسعه اقتصادی در کشورهای کم‌درآمد: یک چشم‌انداز سیاستی»، به بررسی تأثیرات سیاست‌های اقتصادی و بهداشت عمومی بر رشد اقتصادی و سلامت در کشورهای کم‌درآمد برای دوره زمانی بررسی شده بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۲ پرداختند. این مقاله از تحلیل سیاست‌های عمومی برای بررسی اثرات سرمایه‌گذاری در بخش بهداشت بر رشد اقتصادی در کشورهای کم‌درآمد آفریقا و آسیا استفاده کرد. متغیرهای اصلی تحقیق شامل رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری در بخش بهداشت و شاخص‌های بهداشت عمومی نظیر نرخ مرگ‌ومیر، امید به زندگی و دسترسی به خدمات بهداشتی بودند. یافته‌های تحقیق نشان داد که سرمایه‌گذاری در بخش بهداشت در کشورهای کم‌درآمد، تأثیر مثبت و قابل توجهی بر رشد اقتصادی و سلامت عمومی دارد؛ همچنین، کشورهای با سیاست‌های بهداشتی مؤثر و زیرساخت‌های بهداشتی قوی، توانسته‌اند به‌طور هم‌زمان به بهبود سطح زندگی و توسعه اقتصادی دست یابند.

مطالعه لی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۳)؛ نشان داد که نهادهای حکومتی در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه در چین، از طریق سیاست‌های کم‌اثر و قوانین ضعیف، نتوانسته‌اند به‌طور مؤثر آلودگی را کاهش دهند و این امر منجر به مشکلات جدی بهداشتی و اقتصادی شده است.

سیلوا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۲)؛ در مقاله‌ای تحت عنوان «تأثیرات بهداشتی آلودگی هوا در ایالات متحده: یک مرور انتقادی»، به بررسی اثرات آلودگی هوا بر سلامت عمومی در ایالات متحده پرداختند. این مقاله از مرور سیستماتیک مطالعات گذشته استفاده کرده و تأثیرات آلودگی هوا بر سلامت عمومی را از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ بررسی نموده است. یافته‌های تحقیق نشان داد که آلودگی هوا به‌ویژه در مناطق شهری با تراکم جمعیت بالا، تأثیرات منفی قابل توجهی بر سلامت انسان دارد و سیاست‌های زیست‌محیطی مؤثر و کاهش آلودگی هوا می‌تواند به بهبود سلامت عمومی منجر شود.

<sup>1</sup> Miller & Scott

<sup>2</sup> Li et al.,

<sup>3</sup> Silva

ونگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۳)، بیان می‌کنند که نهادهای دولتی می‌توانند با اعمال جریمه‌ها و تشویق به استفاده از فناوری‌های پاک، رفتارهای آلاینده را محدود کنند و در نتیجه آلودگی محیطی را کاهش دهند. به‌طور کلی، نهادهای قوی و کارآمد می‌توانند با تقویت سیاست‌های زیست‌محیطی و نظارت مؤثر، تأثیرات منفی آلودگی بر سلامت عمومی را کاهش دهند و زمینه را برای توسعه اقتصادی پایدار فراهم کنند.

لی و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که توسعه اقتصادی و مصرف انرژی تأثیر مستقیمی بر آلودگی هوا دارند که به نوبه خود بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارد. بر این اساس نویسندگان تأکید کردند که سیاست‌گذاران باید به‌طور هم‌زمان به توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط‌زیست توجه کنند تا سلامت عمومی بهبود یابد.

وو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «تخصیص منابع برای سلامت عمومی: یک چشم‌انداز جهانی»، به بررسی تخصیص منابع مالی برای سیستم‌های بهداشتی در کشورهای مختلف پرداخته‌اند. این مقاله از روش تحلیل تخصیص منابع در ۴۰ کشور مختلف برای بررسی تأثیر تخصیص منابع بر سلامت عمومی طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ استفاده کرد. یافته‌های تحقیق نشان داد که کشورهای با تخصیص منابع مالی بیشتر به بخش بهداشت، شاخص‌های بهداشت عمومی بهتری دارند. این مقلله نتیجه گرفت که تخصیص بهینه منابع برای بخش بهداشت عمومی می‌تواند به کاهش بار بیماری‌ها و بهبود وضعیت اقتصادی در کشورهای مختلف کمک کند.

در جمع‌بندی بخش ادبیات موضوع، می‌توان گفت که روابط میان نهادها، توسعه اقتصادی، آلودگی و سلامت عمومی، ماهیتی پویا، متعامل و زمان‌متغیر دارند. در حالی که مرور مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات پیشین به بررسی این روابط به‌صورت دوتایی پرداخته‌اند و کمتر پژوهشی به تحلیل هم‌زمان و پویا میان این چهار متغیر در قالب یک مدل جامع توجه کرده است. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد میانگین‌گیری بیزین پویا (TVP-DMA)، به دنبال شناسایی ساختار اثرگذاری متغیرهای کلیدی در طول زمان و ارائه الگویی برای سیاست‌گذاری پایدار در کشورهای منطقه‌ها است. وجه مشترک اغلب این مطالعات، عدم تحلیل هم‌زمان و نظام‌مند چهار متغیر کلیدی شامل: کیفیت نهادی، توسعه اقتصادی، آلودگی محیط‌زیست و سلامت عمومی است. به‌عبارت دیگر، تاکنون پژوهشی که به‌طور یکپارچه و با رویکرد علی، به بررسی تعامل پویا و چندوجهی این متغیرها در یک مدل جامع بپردازد، انجام

<sup>1</sup> Wang et al.,

<sup>2</sup> Wu

نشده است. نوآوری اصلی پژوهش حاضر در طراحی چارچوبی تحلیلی برای بررسی هم‌زمان این چهار مؤلفه و شناسایی جهت و شدت اثرگذاری آن‌ها بر یکدیگر است. این مطالعه با هدف پر کردن خلأ موجود در ادبیات، تلاش دارد از طریق مدل‌سازی علی و تحلیل پویایی‌های بین‌متغیری، بینشی دقیق‌تر و کاربردی‌تر برای سیاست‌گذاران در حوزه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و سلامت عمومی فراهم سازد.

### ۳. روش تحقیق

روش تحقیق حاضر کاربردی بوده و بازه زمانی در سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۱۰ می‌باشد. کشورهای مورد بررسی به صورت هدفمند کشورهای عضو منا<sup>۱</sup> انتخاب شده است.<sup>۲</sup> جهت برآورد پویایی مابین متغیرهای تحقیق از دو رویکرد تحلیل مولفه اصلی پانلی و رویکردهای PTVP-DMA و PTVP-DMS، PBMA و PWALS بهره گرفته می‌شود. با توجه به اینکه عوامل متعددی بر هر یک از متغیرهای تحقیق اثرگذار است؛ لذا در مرحله اول هدف شناسایی مهم‌ترین عوامل موثر بر هر یک از متغیرهای وابسته تحقیق است. با توجه به اینکه عوامل متعددی بر هر یک از متغیرهای تحقیق اثرگذارند از رویکرد تحلیل مولفه اصلی برای تبدیل عوامل به یک شاخص کلی بهره گرفته شده است؛ این امر به محقق کمک می‌نماید بتواند درباره نحوه و فرآیند اثرگذاری متغیرها بر یکدیگر اظهارنظر کند. رویکردهای TVP نیز جهت بررسی نحوه اثرگذاری شاخص‌ها در طی زمان استفاده شده است. این رویکرد توانایی بررسی فرآیند اثرگذاری مابین متغیرها را در طی زمان دارد. نمونه‌ای از این متغیرها در جدول (۱)، ارائه شده‌اند.

جدول ۱: عوامل موثر بر متغیرهای تحقیق

متغیرهای مؤثر بر مولفه شاخص نهاد بانک جهانی (۲۶ عامل)				
نام شاخص	منبع	نام	شرح متغیر	منبع داده
حاکمیت قانون	(کافمن و همکاران، ۲۰۱۰)	Rule of Law (RL)	ارزیابی پایبندی به اصول و قوانین در جامعه	World Bank
فساد	(شفافیت بین‌المللی، ۲۰۲۱)	Corruption (CPI)	ارزیابی و شدت فساد در نهادها	Transparency International
ثبات سیاسی	(بانک جهانی، ۲۰۲۱)	Political Stability (PS)	سنجش میزان ثبات سیاسی و حکمرانی دلخواه	World Bank
مشارکت اجتماعی	(پاتنام، ۲۰۰۰)	Social Participation (SP)	ارزیابی میزان مشارکت مردم در سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری	Harvard University
حقوق مالکیت	(لاپورتا و همکاران، ۱۹۹۸)	Property Rights (PR)	سطح حفاظت از حقوق مالکیت و دارایی‌ها	National Bureau of Economic Research

<sup>۱</sup> الجزایر، بحرین، جیبوتی، مصر، عراق، ایران، اسرائیل، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مالت، موراکو، عمان، عربستان سعودی، تونس، امارات متحده عربی، اردن و یمن.

<sup>۲</sup> با توجه به اینکه به صورت قطعی از اطلاعات کشورهای عضو منا در برآورد مدل استفاده شده است و سایر کشورها در برآورد مدل لحاظ نشده‌اند؛ فرآیند نمونه‌گیری به صورت هدفمند است.

Information Transparency Index	دسترسی به اطلاعات و شفافیت در نهادها	Information Transparency (IT)	(باختیک و عون، ۲۰۱۹)	شفافیت اطلاعات
Journal of Institutional Economics	ارزیابی اعتبار و اعتماد به نهادها	Institutional Reputation (IR)	(ملر و دارن‌دورف، ۲۰۲۰)	حیثیت نهاد
World Bank	کارایی و کیفیت خدمات عمومی ارائه شده	Public Services (PS)	(بانک جهانی، ۲۰۲۰)	خدمات عمومی
UN Human Rights Council	رعایت حقوق بشر در کشورها	Human Rights (HR)	(شورای حقوق بشر سازمان ملل، ۲۰۲۱)	حقوق بشر
Open Knowledge Foundation	ارزیابی میزان دسترسی عموم به اطلاعات حکومتی	Public Information Access (PIA)	(بنیاد اطلاعات آزاد، ۲۰۱۷)	دسترسی به اطلاعات عمومی
NBER	تأثیر نهادهای جدید بر کیفیت حکمرانی	New Institutions (NI)	(اسموگلو و رابینسون، ۲۰۱۲)	ایجاد نهادهای جدید
Transparency International	آسیب‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از فساد اداری	Administrative Corruption (AC)	(شفافیت بین‌المللی، ۲۰۲۰)	میزان فساد اداری
World Bank	تأثیر اعتماد اجتماعی بر نهادها	Social Capital (SC)	(وولکاک و ناربان، ۲۰۰۰)	افزایش سرمایه اجتماعی
Media Freedom Study	تأثیر رسانه‌های مستقل بر شفافیت و کنترل فساد	Media Freedom (MF)	(فریدمن، ۲۰۱۸)	حضور رسانه‌های آزاد
World Bank	تأثیر پیشنهادات سیاستی بر اصلاحات نهادها	Policy Proposals (PP)	(بانک جهانی، ۲۰۱۷)	پیشنهادات سیاستی
National Bureau of Economic Research	تأثیر ساختار سازمانی بر کارایی نهادها	Institutional Structure (IS)	(نورث، ۱۹۹۰)	ساختار نهاد
Harvard University	تأثیر نظام انتخاباتی بر نهادها	Electoral System (ES)	(نوریس، ۲۰۱۲)	نظام انتخاباتی
Public Administration Review	اهمیت نظارت و ارزیابی در عملکرد نهادها	Monitoring and Evaluation (ME)	(پوئیستر، ۲۰۰۳)	نظارت و ارزیابی
International IDEA	تأثیر مشارکت سیاسی زنان بر کیفیت حکمرانی	Women's Participation (WP)	(IDEA، ۲۰۱۷)	مشارکت زنان
Journal of Institutional Economics	ارزیابی ثبات و پایداری نهادها	Institutional Sustainability (IS)	(بیرگرن، ۲۰۱۶)	پایداری نهادها
NBER	تأثیر آموزش و آگاهی بر نهادها	Education and Awareness (EA)	(کلیرز و ساگردوت، ۲۰۰۰)	آموزش و آگاهی عمومی
Yale University	تحلیل روابط توزیع قدرت در نهادها	Power Distribution (PD)	(دال، ۱۹۵۷)	توزیع قدرت
Journal of Natural Resources	تأثیر مدیریت اخلاقی و پایدار منابع طبیعی بر نهادها	Natural Resource Management (NRM)	(هاردین، ۱۹۶۸)	مدیریت منابع طبیعی
Asian Development Bank	تأثیر کارایی نظام قانون‌گذاری بر نهادها	Legislative System (LS)	(هاگارد و مک‌کالی، ۲۰۲۰)	نظام قانون‌گذاری
International Journal of Public Administration	تأثیر شراکت‌های عمومی و خصوصی بر نهادها	Public-Private Partnership (PPP)	(هودج و گروو، ۲۰۰۷)	شراکت عمومی-خصوصی
NBER	تأثیر کارایی نظام مالی بر نهادها	Financial System (FS)	(لاپورتا و همکاران، ۱۹۹۸)	نظام مالی
<b>متغیرهای مؤثر بر مولفه توسعه اقتصادی (۲۴ عامل)</b>				
United Nations Conference on Trade and Development	تأثیر سرمایه‌گذاری خارجی بر توسعه اقتصادی	Foreign Direct Investment (FDI)	(UNCTAD، ۲۰۲۱)	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
NBER	نقش عوامل جغرافیایی در توسعه اقتصادی	Geographic Conditions (GC)	(ساکس، ۲۰۰۱)	شرایط جغرافیایی
NBER	تأثیر آموزش و مهارت‌های نیروی کار بر رشد اقتصادی	Human Capacities (HC)	(ملیتز و ترفلر، ۲۰۱۲)	توانمندی‌های انسانی
World Bank	تأثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر توسعه اقتصادی	Infrastructure (INF)	(بانک جهانی، ۲۰۲۰)	زیرساخت‌ها
World Bank	تأثیر نظام مالی بر ایجاد انگیزه‌های اقتصادی	Financial System (FS)	(لووین، ۲۰۰۵)	نظام مالی
United Nations Conference on Trade and Development	تأثیر مناطق آزاد بر تجارت و رشد اقتصادی	Free Trade Zones (FTZ)	(UNCTAD، ۲۰۱۷)	مناطق آزاد تجاری
World Bank	تأثیر شاخص‌های محیط کسب و کار بر توسعه اقتصادی	Business Environment (BE)	(بانک جهانی، ۲۰۲۱)	معیارهای کسب و کار
Economic Research	تأثیر نرخ بهره بر سرمایه‌گذاری و تولید	Interest Rate (IR)	(سوئینی و روی، ۲۰۲۰)	نرخ بهره

NBER	تأثیر تجارت جهانی بر رشد اقتصادی	International Trade (IT)	(کروگمن، ۱۹۹۵)	تجارت بین‌الملل
NBER	تأثیر ثبات اقتصادی بر جذب سرمایه‌گذاری	Economic Stability (ES)	(بارو، ۱۹۹۶)	ثبات اقتصادی
World Bank	تأثیر افزایش جمعیت بر نیروی کار و رشد اقتصادی	Population Growth (PG)	(بلوم و همکاران، ۲۰۰۵)	رشد جمعیت
NBER	تأثیر آموزش و مهارت نیروی کار بر بهره‌وری	Education and Skills (ES)	(هانس چک و وسمن، ۲۰۱۰)	آموزش و مهارت
NBER	تأثیر سرمایه‌گذاری در D&R بر نوآوری و رشد اقتصادی	Research and Development (R&D)	(رومر، ۱۹۹۰)	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه
NBER	تأثیر مهارت‌های مالی بر رشد و توسعه اقتصادی	Financial Competencies (FC)	(لوساردی و میچل، ۲۰۱۴)	صلاحیت‌های مالی
NBER	تأثیر شرایط سیاسی بر اقتصاد و سرمایه‌گذاری	Political Conditions (PC)	(اسموگلو، ۲۰۰۹)	شرایط سیاسی
World Bank	تأثیر برنامه‌های دولتی بر رشد اقتصادی	Economic Development Programs (EDP)	(بودوی و کین، ۲۰۱۰)	برنامه‌های توسعه اقتصادی
United Nations	تأثیر توسعه پایدار بر رشد اقتصادی	Sustainable Development (SD)	(سازمان ملل، ۲۰۱۵)	توسعه پایدار
World Bank	تأثیر درآمد سرانه بر کیفیت زندگی	Per Capita Income (PCI)	(راوالیون، ۲۰۲۰)	درآمد سرانه
International Monetary Fund	تأثیر نظام مالیاتی بر رشد اقتصادی	Taxation System (TS)	(کین، ۲۰۰۷)	نظام مالیاتی
World Bank	تأثیر دسترسی به بازارها بر تجارت و رشد	Market Access (MA)	(بانک جهانی، ۲۰۱۸)	دسترسی به بازارها
Harvard University	تأثیر رقابت بر بهره‌وری و رشد اقتصادی	Competition Level (CL)	(پورتز، ۱۹۹۰)	میزان رقابت
World Bank	تأثیر کیفیت خدمات دولتی بر رشد و توسعه	Government Services (GS)	(بانک جهانی، ۲۰۱۷)	خدمات حکومتی
ILO	تأثیر نرخ بیکاری بر نیروی کار و تولید	Unemployment Rate (UR)	(سازمان بین‌المللی کار، ۲۰۲۱)	نرخ بیکاری
NBER	تأثیر اطلاعات اقتصادی بر رفتار سرمایه‌گذاران	Economic Information and Awareness (EIA)	(کلنزر و شلیفر، ۲۰۰۱)	اطلاعات و آگاهی اقتصادی
<b>متغیرهای مؤثر بر مولفه سلامت عمومی (۱۸ عامل)</b>				
World Health Organization	ارزیابی وضعیت کلی سلامت در جامعه	Public Health (PH)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۱)	بهداشت عمومی
World Health Organization	تأثیر دسترسی به خدمات بهداشتی بر وضعیت سلامت جامعه	Access to Healthcare (AHS)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۰)	دسترسی به خدمات بهداشتی
World Health Organization	تأثیر آلودگی هوا بر بیماری‌های تنفسی و دیگر بیماری‌ها	Air Pollution (AP)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۸)	آلودگی هوا
Food and Agriculture Organization	نقش تغذیه مناسب در سلامت عمومی	Nutrition and Health (NH)	(سازمان ملل، ۲۰۲۰)	تغذیه و سلامت
UNICEF	تأثیر دسترسی به آب شرب سالم بر سلامت عمومی	Safe Drinking Water (SDW)	(یونسف و سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۰)	آب سالم
Public Health Journals	تأثیر سواد بهداشتی بر رفتارهای بهداشتی	Health Literacy (HL)	(نوتیچ، ۲۰۰۰)	سواد بهداشتی
World Health Organization	تأثیر عوامل روانی بر سلامت عمومی	Psychological Factors (PF)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۷)	عوامل روانی
Institute of Health Equity	نقش جامعه در تأثیرگذاری علی سلامت عمومی	Social Determinants of Health (SDH)	(مارموت، ۲۰۰۵)	جامعه و سلامت
World Health Organization	تأثیر دسترسی به اطلاعات بهداشتی بر رفتارهای بهداشتی	Health Information Access (HIA)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۵)	دسترسی به اطلاعات بهداشتی
National Bureau of Economic Research	تأثیر داشتن بیمه درمانی بر خدمات بهداشتی	Health Insurance (HI)	(مک‌ویلیامز، ۲۰۰۹)	بیمه درمانی
World Health Organization	تأثیر فعالیت بدنی بر سلامت عمومی	Physical Activity (PA)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۰)	فعالیت بدنی

NBER	تأثیر چالش‌های اقتصادی بر سلامت	Economic Hardships (EH)	(ویلتنی و همکاران، ۲۰۱۴)	سختی‌های اقتصادی
Intergovernmental Panel on Climate Change	تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت عمومی	Climate Change and Health (CCH)	(IPCC، ۲۰۲۱)	تغییرات اقلیمی
Journal of Health and Social Behavior	تأثیر استرس اجتماعی بر کیفیت زندگی و سلامت	Social Stress (SS)	(وینریت و کلنان، ۲۰۰۲)	استرس اجتماعی
Centers for Disease Control and Prevention	تأثیر آموزش بهداشت بر سلامت جامعه	Health Education (HE)	(CDC، ۲۰۲۱)	آموزش بهداشت
World Health Organization	تأثیر کارآمدی اداره بیماری‌ها و خدمات بهداشتی بر سلامت عمومی	Disease Management (DM)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۰)	مدیریت بیماری‌ها
Centers for Disease Control and Prevention	تأثیر کمپین‌های بهداشتی بر رفتارهای بهداشتی	Health Campaigns (HC)	(CDC، ۲۰۱۹)	کمپین‌های بهداشتی
World Health Organization	تأثیر تغییرات سبک زندگی بر سلامت عمومی	Lifestyle Changes (LC)	(سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۸)	تغییرات سبک زندگی
<b>متغیرهای مؤثر بر مولفه آلودگی محیطی (۱۸ عامل)</b>				
World Development Indicators (2021)	افزایش تولید و مصرف و تشدید آلودگی	Economic Growth (EG)	بانک جهانی	رشد اقتصادی
Global Energy & CO <sub>2</sub> Status Report (2020)	رشد صنایع و مصرف انرژی‌های فسیلی	Industrialization (IND)	آژانس بین‌المللی انرژی	صنعتی شدن
World Urbanization Prospects (2019)	افزایش تقاضا برای منابع و تولید زیاده	Urbanization (URB)	سازمان ملل متحد	شهرنشینی و تراکم جمعیت
Energy Outlook Report (2020)	انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش کیفیت هوا	Energy Consumption (EC)	آژانس بین‌المللی انرژی	مصرف انرژی و سوخت‌های فسیلی
FAO Statistical Yearbook (2020)	ورود سموم و کودهای شیمیایی به منابع آب	Agricultural Pollution (AP)	سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)	کشاورزی و استفاده از کودهای شیمیایی
Air Quality and Health Report (2018)	افزایش گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت خودروها	Transportation Emissions (TE)	سازمان جهانی بهداشت	حمل‌ونقل و وسایل نقلیه
Global Waste Management Outlook (2021)	تخلیه نامناسب زیاده‌ها و آلودگی محیطی	Waste Management (WM)	برنامه محیط زیست سازمان ملل	مدیریت نامناسب پسماند
IPCC Climate Change Report (2021)	تغییر دما و الگوهای بارش، افزایش آلاینده‌ها	Climate Change Impact (CCI)	هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی	تغییرات اقلیمی
Environmental Performance Index (2020)	کنترل انتشار آلاینده‌ها و کاهش آلودگی	Environmental Regulations (ER)	آژانس حفاظت محیط زیست	سیاست‌های زیست‌محیطی و قوانین
Global Energy Review (2020)	ورود مواد شیمیایی سمی به هوا و آب	Industrial Emissions (IE)	آژانس بین‌المللی انرژی	انتشار آلاینده‌های صنعتی
Global Water Quality Assessment (2020)	آلودگی ناشی از تخلیه فاضلاب‌ها و مواد شیمیایی	Water Pollution (WP)	سازمان جهانی بهداشت	کیفیت منابع آبی
Noise Pollution in Europe Report (2019)	تأثیر صداهای مزاحم بر سلامت و محیط	Noise Pollution (NP)	آژانس محیط زیست اروپا	آلودگی صوتی
Global Soil Partnership Report (2018)	کاهش حاصلخیزی خاک و گسترش بیابان‌ها	Soil Degradation (SD)	سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)	فرسایش خاک و بیابان‌زایی
Global Forest Resources Assessment (2020)	افزایش دی‌اکسید کربن و از بین رفتن زیستگاه‌ها	Deforestation (DF)	برنامه محیط زیست سازمان ملل	تخریب جنگل‌ها و کاهش پوشش گیاهی
World Population Prospects (2019)	افزایش تقاضا برای منابع و تولید زیاده بیشتر	Population Growth (PG)	سازمان ملل متحد	رشد جمعیت
Global Atmospheric Watch Report (2021)	کاهش کیفیت هوا و تشدید بیماری‌های تنفسی	Airborne Dust (AD)	سازمان جهانی هواشناسی	گردوغبار و ریزگردها

Sustainable Mining Report (2020)	ورود فلزات سنگین و آلاینده‌ها به محیط	Mining Pollution (MP)	شورای بین‌المللی معادن و فلزات	آلودگی ناشی از استخراج معادن
Global Chemicals Outlook (2021)	آلودگی دریاها، خاک و آسیب به حیات‌وحش	Plastic and Chemical Pollution (PCP)	برنامه محیط زیست سازمان ملل	استفاده از پلاستیک و مواد شیمیایی مضر
مولفه‌های حکمرانی خوب (۶ عامل)				
بانک جهانی	میزان احترام عملی که دولت‌مردان و شهروندان یک کشور برای نهادهایی قائل هستند که با هدف وضع و اجرای قانون و حل اختلاف ایجاد شده است.	Rule of law	بانک جهانی	حاکمیت قانون
بانک جهانی	بدین مفهوم که مردم بتوانند دولت را در برابر آنچه که بر مردم تأثیر می‌گذارد مورد بازخواست قرار دهند.	Responsiveness	بانک جهانی	حق اظهار نظر و پاسخگویی
بانک جهانی	استفاده از قدرت و امکانات عمومی در جهت منافع شخصی.	Corruption control	بانک جهانی	کنترل فساد
بانک جهانی	این عامل بر روی سیاست‌های ناسازگار با بازار تمرکز دارد.	Financial burden of regulations	بانک جهانی	بار مالی مقررات
بانک جهانی	این شاخص به میزان ثبات رژیم حاکم و رهبران آن، درجه احتمال تداوم حیات موثر دولت و تداوم سیاست‌های جاری در صورت مرگ و میر یا تغییر رهبران فعلی می‌پردازد.	Political stability and non-violence	بانک جهانی	ثبات سیاسی وعدم خشونت
بانک جهانی	این شاخص سیاست‌گذاری به نفع کسب و کار، کارایی نهادهای دولتی، کیفیت کارکنان دولت، استقلال استخدام و خدمات کشوری از فشارهای سیاسی و غیره را دربرمی‌گیرد.	Effectiveness and Efficiency	بانک جهانی	کارایی و اثربخشی دولت
شاخص دموکراسی (۴ عامل)				
اکونومیست	نوعی قدرت است که در آن یک فرد در بالاترین مرتبه اداری کشور قرار دارد و هیچ قانون یا سستی که بر عمل فرمانروا نظارت کند، وجود ندارد و بر اساس آن، در عمل، نمی‌توان قدرت فرمانروا را محدود کرد. بازه این شاخص صفر تا ۱۰ می‌باشد. عدد بالاتر به معنای دیکتاتوری بالاتر است.	Autocracy	اکونومیست	یکه سالاری یا اتوکراسی
داده‌های خانه آزادی	در بازه یک تا سه طبقه‌بندی می‌شود، یک کشورهای کاملاً آزاد، ۲ کشورهای تقریباً آزاد، ۳ کشورهای بدون آزادی	Freedom House Index	داده‌های خانه آزادی	شاخص خانه آزادی
سازمان آزادی در جهان	بین عدد یک تا ۷ پوده و اعداد پایین‌تر دارای ارزش بیشتری هستند.	Civil Liberties	سازمان آزادی در جهان	آزادی مدنی
سازمان آزادی در جهان	بین عدد یک تا ۷ پوده و اعداد پایین‌تر دارای ارزش بیشتری هستند.	Political Rights	سازمان آزادی در جهان	حقوق سیاسی

با توجه به جدول (۱)، مشاهده می‌گردد عوامل مختلفی بر متغیرهای ۴گانه تحقیق اثرگذارند؛ در نتیجه در تحقیق حاضر ابتدا اقدام به شاخص‌سازی متغیرهای تحقیق نموده و سپس به بررسی نحوه اثرگذاری این متغیرها در طی زمان پرداخته می‌شود.

## ۴. برآورد مدل

تعداد مولفه‌های استخراج شده در هر مدل جهت شاخص‌سازی مولفه‌های ۴ گانه از متغیرهای نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی برابر است با تعداد متغیرهایی که بررسی می‌شوند؛ اما می‌توان تعداد مشخصی از این مولفه‌ها را انتخاب نمود. معمولاً دو یا سه مولفه اول مقدار قابل توجهی از پراکندگی داده‌ها را در نظر می‌گیرد؛ بنابراین انتخاب دو یا سه مولفه اول برای ادامه کار کفایت می‌کند؛ اما در برخی از موارد ضروری است معیارهای دیگری را نیز برای یافتن تعداد مولفه‌های لازم مورد توجه قرار داد. این معیارها عبارتند از:

**آزمون اسکری اسکری:** ترسیم مقادیر ویژه در برابر مولفه‌های اساسی مرتبط را نمایش می‌دهد. در این نمودار تغییر در میزان اهمیت مقادیر ویژه برای هر مولفه اساسی مشخص می‌شود. نقطه شکستگی، حداکثر تعداد مولفه‌های اساسی را که باید در نظر گرفته شود، نشان می‌دهد. یک PC کم‌تر از عددی که شکستگی را نشان می‌دهد نیز می‌تواند مناسب باشد. بر این اساس در جدول (۲)، می‌توان مولفه اول یا دو مولفه اول را انتخاب نمود.

**ارزش ویژه:** مولفه‌هایی که مقدار ویژه آن‌ها بزرگ‌تر از یک است را در نظر گرفته و از سایر مولفه‌ها صرف‌نظر می‌کند.

**واریانس:** مولفه‌هایی که درصد بیش‌تری از پراکندگی را توضیح می‌دهند برای ادامه کار کفایت می‌کنند، معمولاً مولفه اول بیش‌ترین واریانس را در نظر می‌گیرد (جباری و همکاران، ۱۴۰۳).

جدول ۲: نتایج خروجی تحلیل مولفه اصلی مابین شاخص‌های تحقیق

شاخص دموکراسی (عامل ۴)	شاخص حکمرانی خوب (عامل ۶)	آلودگی (۱۸ عامل)	سلامت عمومی (۱۸ عامل)	توسعه اقتصادی (۲۴ عامل)	شاخص نهادی (۲۶ عامل)	نوع آزمون
						آزمون اسکری اسکری
						ارزش ویژه

						واریانس
						تجزیه واریانس عامل
مولفه‌ها ۹۱/۱ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	مولفه‌ها ۹۲/۱ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	مولفه‌ها ۹۴/۴ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	مولفه‌ها ۹۰/۵ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	مولفه‌ها ۹۱/۷ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	مولفه‌ها ۹۰.۵ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند.	نتیجه

منبع: یافته‌های پژوهش

برآورد مدل در دو بخش صورت پذیرفته است. در بخش اول ارتباط مابین متغیرهای آلودگی، سلامت عمومی، توسعه اقتصادی و شاخص نهادی در طی زمان مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش دوم متغیرهای دموکراسی و حکمرانی خوب به مدل اضافه خواهند شد؛ تا تأثیر تعدیل کنندگی این متغیرها بر رابطه مابین متغیرهای تحقیق مورد ارزیابی قرار گیرد. قبل از ورود به مدل لازم است بررسی گردد که تخمین مدل و بررسی روابط مابین متغیرهای تحقیق بر اساس مدل‌های TVP کارایی بالاتری دارد یا تخمین مدل بر اساس مدل‌های سنتی OLS. به منظور تعیین این امر ارزش راست‌نمایی در هر دو حالت مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج در جدول (۳)، نمایش داده شده است.

جدول ۳: آزمون LR<sup>۱</sup> مقایسه کارایی مدل‌های TVP با OLS

حالت	مدل	lnL	LR
مدل شاخص نهادی	OLS	۲۰۲/۶۵	$\chi^2 = 37.13^{***}$
	TVP	۴۱۹/۱۸	
مدل توسعه اقتصادی	OLS	۱۹۷/۱۱	$\chi^2 = 26.79^{***}$
	TVP	۳۴۷/۶۱	
	OLS	۲۰۸/۳۲	$\chi^2 = 19.40^{***}$

<sup>۱</sup> آزمون حداکثر راست‌نمایی از نوع آزمون‌های مقایسه رگرسیون‌های مقید و نامقید می‌باشد. بر این اساس در تخمین حاضر مدل TVP نماینده مدل نامقید و مدل OLS نماینده مدل مقید می‌باشد. اگر قید اعمال شده بر مدل نامقید شدید باشد؛ بیانگر متفاوت بودن دقت مدل‌های مقید و نامقید بوده و در نتیجه بهتر است از مدل TVP استفاده نماییم. در صورتی که قید اعمال شده بر تابع نامقید ضعیف باشد بیانگر یکسان بودن نتایج مدل‌های مقید و نامقید بوده و بهتر است در این حالت از مدل OLS استفاده شود.

مدل سلامت عمومی	TVP	۳۸۱/۹۰	$\chi^2 = 22.83^{***}$
مدل آلودگی محیطی	OLS	۳۱۱/۸۳	
	TVP	۵۱۱/۶۸	

\*\*\*: در سطح ۱٪ معنی دار می باشد.

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون LR در جدول (۳)؛ نشان می‌دهد، رویکرد TVP در مدل‌های ۴ گانه نرخ راستنمایی بالاتری در مقایسه با رویکرد OLS دارد؛ در نتیجه بررسی ارتباط مابین متغیرهای تحقیق، بر اساس رویکردهای TVP (غیر خطی) نسبت به مدل‌های OLS (خطی) از کارایی بالاتری برخوردار است. در نتیجه مدل‌های پارامترهای متغیر زمان در مقایسه با مدل‌های پارامترهای کارایی بالاتری در برآورد دارند. مدل‌های پارامتر متغیر در طول زمان (TVP)، روش‌های فضا حالت (مانند فیلتر کالمن)، را به کار می‌گیرند که این موضوع، عموماً در تحقیقات تجربی اقتصاد کلان در راستای تجزیه و تحلیل ساختاری و پیش‌بینی استفاده می‌شود. چنانچه مجموعه بزرگی از داده‌ها به منظور پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی استفاده گردد، مدل‌های TVP تمایل به بیش‌برازشی در داخل نمونه دارند؛ لذا عملکرد پیش‌بینی ضعیفی در خارج از نمونه خواهند داشت. برای تصحیح این کاستی‌ها در مدل‌های TVP از مدل‌های DMS و DMA، استفاده شده است (گوپتا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). با توجه به اینکه مدل‌های DMS و DMA به مقادیر گذشته ضرایب و احتمال وابسته هستند؛ در جدول (۴)، به تحقیقاتی که از این مقادیر بهره گرفته‌اند، اشاره شده است.

جدول ۴: مقادیر  $(\alpha, \lambda)$  در مدل‌های TVP-DMS و TVP-DMA

مقادیر آلفا و لاندای	محققین
$(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$	کوپ و کوروبیلیس (۲۰۱۹)، فیلیپو (۲۰۱۵)، گوپتا و همکاران (۲۰۱۴).
$(\alpha = 1, \lambda = 1)$	کوپ و کوروبیلیس (۲۰۱۱)، و بالیسار و همکاران (۲۰۱۸).
$(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$	کوپ و کوروبیلیس (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲)، فریرا و پالما (۲۰۱۵)، باسیک و مورتو (۲۰۱۵) و ناصر و علایی (۲۰۱۸).
$(\alpha = \lambda = 0.99)$	افتری و همکاران (۲۰۰۷)، کوپ و کوروبیلیس (۲۰۱۲)، بلمونته و کوپ (۲۰۱۴)، سالیله (۲۰۱۵)، فریرا و پالما (۲۰۱۵)، فیلیپو (۲۰۱۵)، ای و همکاران (۲۰۱۴)، رایس و کرن (۲۰۱۶)، ناصر (۲۰۱۴)، دراچل (۲۰۱۶) و ناصر و علایی (۲۰۱۸).
$(\alpha = \lambda = 0.95)$	نیکولتی و پارسو (۲۰۱۲)، کوپ و کوروبیلیس (۲۰۱۲)، بلمونته و کوپ (۲۰۱۳)، سالیله (۲۰۱۵)، فریرا و پالما (۲۰۱۵)، فیلیپو (۲۰۱۵)، ناصر (۲۰۱۶)، باور و دراچل و همکاران (۲۰۱۶).

<sup>1</sup> Gupta, Hammoudeh & Kim

نیکولتی و پارسو (۲۰۱۲)، بارو و همکاران (۲۰۱۶) و دراچل (۲۰۱۶).	$(\alpha = \lambda = 0.90)$
---	-----------------------------

$\alpha$  و  $\lambda$  های مختلف موجب برآورد ضرایب متفاوت و به تبع آن پیش‌بینی متفاوتی می‌گردند. لازم به ذکر است در این بخش از پیش‌بینی درون نمونه‌ای بهره گرفته شده است؛ چرا که هدف، تعیین مدل بهینه جهت متغیرهای غیرشکننده است. قبل از ورود به مدل لازم است اقدام به تعیین مدل بهینه برای هر یک از متغیرهای ۴ گانه گردد. جهت اطمینان از تعیین مدل مطلوب جهت شناسایی مهم‌ترین متغیرهای ۴ گانه در سه بازه زمانی کوتاه مدت ( $h=1$ )، میان مدت ( $h=4$ ) و بلند مدت ( $h=8$ )، اقدام به پیش‌بینی درون نمونه‌ای ۱ شده است. در کوتاه مدت دوره زمانی برآورد ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ و دوره پیش‌بینی سال ۲۰۲۳ می‌باشد. در میان مدت دوره زمانی برآورد ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ و دوره پیش‌بینی سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ می‌باشد. در بلند مدت دوره زمانی برآورد ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ و دوره پیش‌بینی سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۳ می‌باشد. به منظور ارزیابی عملکرد پیش‌بینی (MSFE)، از مربع میانگین خطای پیش‌بینی (MAFE)، قدرمطلق میانگین خطای استفاده شده است (لی<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۲۲؛ کوپ<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۲۰).

جدول ۵: معیارهای عملکرد پیش‌بینی در افق‌های پیش‌بینی مختلف

	کوتاه‌مدت $h=1$			میان‌مدت $h=4$			بلندمدت $H=8$		
	Log (PL)	MAFE	MSFE	Log (PL)	MAFE	MSFE	Log (PL)	MAFE	MSFE
مدل شاخص نهاد									
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$	۱۰۰/۷۰۸	۰/۰۴۳	۰/۰۰۵	۳۹/۰۲۶	۰/۰۴۵	۰/۰۰۶	۲۷/۷۱	۰/۱۳۳	۰/۰۱۵
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$	۱۱۱/۴۴۴	۰/۰۳۷	۰/۰۰۴	۴۳/۱۰۸	۰/۰۳۷	۰/۰۰۴	۳۰/۶۱	۰/۱۱۵	۰/۰۱۲
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$	۱۱۳/۹۱۵	۰/۰۳۴	۰/۰۰۴	۴۳/۸۳۳	۰/۰۳۴	۰/۰۰۴	۳۱/۱۲	۰/۱۰۵	۰/۰۱۲
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.99)$	۱۰۱/۸۴۸	۰/۰۴۶	۰/۰۰۶	۳۹/۰۸۲	۰/۰۴۷	۰/۰۰۷	۲۷/۷۵	۰/۱۴۲	۰/۰۱۹
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.95)$	۱۱۷/۵۳۹	۰/۰۴	۰/۰۰۵	۴۴/۸۵۵	۰/۰۴۱	۰/۰۰۵	۳۱/۸۵	۰/۱۲۴	۰/۰۱۵
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.90)$	۱۴۶/۴۷۸	۰/۰۳۱	۰/۰۰۳	۵۴/۹۹۲	۰/۰۳۴	۰/۰۰۴	۳۹/۰۴	۰/۰۹۶	۰/۰۰۹
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$	۱۶۰/۲۰۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۵۵/۷۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲	۳۹/۵۷	۰/۰۲۵	۰/۰۰۳
۹									
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$	۱۰۳/۷۵۷	۰/۰۴	۰/۰۰۴	۴۱/۰۵۳	۰/۰۴	۰/۰۰۴	۲۹/۱۵	۰/۱۲۴	۰/۰۱۲
$TVP - AR(1) - X \quad BMA(\alpha = \lambda = 1)$	۹۷/۲۶۳	۰/۰۴۴	۰/۰۰۶	۳۷/۶۶	۰/۰۴۵	۰/۰۰۶	۲۶/۷۴	۰/۱۳۶	۰/۰۱۹

<sup>۱</sup> با توجه به اینکه مدل‌های TVP-DMA، TVP-DMS، BMA و WALS جزو رویکردهای رقیب هستند و از میان این مدل‌ها باید کاراترین رویکرد انتخاب گردد، از پیش‌بینی درون نمونه‌ای بهره گرفته شده است.

<sup>۲</sup> Li

<sup>۳</sup> Koop

WALS	۱۵۸/۴۲۱	۰/۲۸۱	۰/۱۹۱	۵۵/۱۲۱	۰/۲۸۹	۰/۲۱۸	۳۹/۱۴	۰/۸۷	۰/۵۹۲
مدل توسعه اقتصادی									
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۵۴/۲۲۸	۰/۰۲۳	۰/۰۰۳	۲۱/۰۱۴	۰/۰۲۴	۰/۰۰۳	۱۴/۹۲	۰/۰۷۴	۰/۰۰۹
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۸۶/۳۶۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۳۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۲۱/۳۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۳
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۶۱/۳۳۹	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۲۳/۶۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۱۶/۷۶	۰/۰۵۶	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۵۴/۸۴۱	۰/۰۲۵	۰/۰۰۳	۲۱/۰۴۴	۰/۰۲۵	۰/۰۰۴	۱۴/۹۴	۰/۰۷۷	۰/۰۱۲
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۶۳/۲۹	۰/۰۲۱	۰/۰۰۳	۲۴/۱۵۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۳	۱۷/۱۵	۰/۰۶۸	۰/۰۰۹
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۷۸/۸۷۳	۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	۲۹/۶۱۱	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۲۱/۰۲	۰/۰۵۶	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.99, \lambda = 1$ )	۵۲/۳۷۲	۰/۰۲۴	۰/۰۰۳	۲۰/۲۷۹	۰/۰۲۴	۰/۰۰۳	۱۴/۴	۰/۰۷۴	۰/۰۰۹
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.95, \lambda = 1$ )	۵۵/۸۶۹	۰/۰۲۱	۰/۰۰۲	۲۲/۱۰۵	۰/۰۲۱	۰/۰۰۲	۱۵/۶۹	۰/۰۶۵	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X BMA</i> ( $\alpha = \lambda = 1$ )	۶۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۲۳/۲۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۱۶/۴۸	۰/۰۶۲	۰/۰۰۶
WALS	۸۵/۳۰۴	۰/۱۵۱	۰/۱۰۳	۲۹/۶۸۱	۰/۱۵۶	۰/۱۱۸	۲۱/۰۷	۰/۴۸۳	۰/۳۶۵
مدل سلامت عمومی									
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۲۵/۸۲۹	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۱۳/۸۸۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۹/۸۶	۰/۰۵	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۳۹/۶۴۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۱	۱۵/۳۳۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۱	۱۰/۸۹	۰/۰۴	۰/۰۰۳
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۵۶/۹۹۶	۰/۰۰۳	۰	۱۹/۸۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۱۴/۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۳۶/۲۳۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۱۳/۹۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۳	۹/۸۷	۰/۰۵۳	۰/۰۰۹
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۴۱/۸۱۷	۰/۰۱۴	۰/۰۰۲	۱۵/۹۵۸	۰/۰۱۴	۰/۰۰۲	۱۱/۳۳	۰/۰۴۳	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۵۲/۱۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۱۹/۵۶۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۱۳/۸۹	۰/۰۳۷	۰/۰۰۳
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.99, \lambda = 1$ )	۳۴/۶۰۳	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۱۳/۳۹۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۲	۹/۵۱	۰/۰۵	۰/۰۰۶
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.95, \lambda = 1$ )	۳۶/۹۱۳	۰/۰۱۴	۰/۰۰۱	۱۴/۶۰۵	۰/۰۱۴	۰/۰۰۱	۱۰/۳۷	۰/۰۴۳	۰/۰۰۳
<i>TVP - AR(1) - X BMA</i> ( $\alpha = \lambda = 1$ )	۴۰/۵۲۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۱۵/۵۹۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۱۱/۰۷	۰/۰۳۷	۰/۰۰۳
WALS	۵۶/۳۶۱	۰/۱	۰/۰۶۸	۱۹/۶۱	۰/۱۰۳	۰/۰۷۸	۱۳/۹۲	۰/۳۱۹	۰/۲۴۲
مدل آلودگی محیطی									
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۱۳۲/۶۶۴	۰/۰۵۶	۰/۰۰۷	۵۱/۴۰۹	۰/۰۵۹	۰/۰۰۸	۲۶/۵	۰/۱۸۳	۰/۰۲۵
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۱۴۶/۸۰۶	۰/۰۴۹	۰/۰۰۵	۵۶/۷۸۷	۰/۰۴۹	۰/۰۰۵	۴۰/۳۲	۰/۱۵۲	۰/۰۱۵
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۲۱۱/۰۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۷۳/۴۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۵۲/۱۳	۰/۰۳۷	۰/۰۰۹
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.99$ )	۱۳۴/۱۶۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۵۱/۴۸۳	۰/۰۶۲	۰/۰۰۱	۳۶/۵۵	۰/۱۹۲	۰/۰۳۱
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.95$ )	۱۵۴/۸۳۵	۰/۰۵۲	۰/۰۰۷	۵۹/۰۸۸	۰/۰۵۳	۰/۰۰۷	۴۱/۹۵	۰/۱۶۴	۰/۰۲۲
<i>TVP - AR(1) - X DMS</i> ( $\alpha = \lambda = 0.90$ )	۱۹۲/۹۵۶	۰/۰۴۱	۰/۰۰۴	۷۲/۴۴۱	۰/۰۴۵	۰/۰۰۵	۵۱/۴۳	۰/۱۳۹	۰/۰۱۵
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.99, \lambda = 1$ )	۱۲۸/۱۲۵	۰/۰۵۸	۰/۰۰۸	۴۹/۶۱	۰/۰۵۹	۰/۰۰۸	۳۵/۲۲	۰/۱۸۳	۰/۰۲۵
<i>TVP - AR(1) - X DMA</i> ( $\alpha = 0.95, \lambda = 1$ )	۱۳۶/۶۷۹	۰/۰۵۲	۰/۰۰۵	۵۴/۰۷۹	۰/۰۵۲	۰/۰۰۵	۳۸/۴	۰/۱۶۱	۰/۰۱۵

$TVP - AR(1) - X$ $BMA(\alpha = \lambda = 1)$	۱۵۰/۰۶۲	۰/۰۴۵	۰/۰۰۵	۵۷/۷۴۱	۰/۰۴۵	۰/۰۰۵	۴۱	۰/۱۳۹	۰/۰۱۵
WALS	۲۰۸/۶۸۹	۰/۳۷	۰/۳۵۲	۷۲/۶۱۱	۰/۳۸۱	۰/۲۸۸	۵۱/۵۵	۱/۱۸	۰/۸۹۲

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس شاخص‌های خطای MAFE و MSFE و شاخص ماکزیمم راست‌نمایی (Log(PL)، که بیانگر دقت مدل برآوردی است؛ در سه بازه زمانی  $h=1,4,8$  در مدل شاخص نهادی رویکرد  $TVP - AR(1) - X$   $DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$  در مدل توسعه اقتصادی رویکرد  $TVP - AR(1) - X$   $DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$  و در مدل‌های سلامت عمومی و آلودگی هوا رویکرد  $TVP - AR(1) - X$   $DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$  از بالاترین کارایی جهت برآورد مدل برخوردارند.

در مدل OLS متغیرهای مستقل در کل دوره زمانی یا تأثیر معنی‌داری بر متغیر وابسته دارد یا این تأثیر معنی دار نیست؛ اما در روش‌های TVP-DMA یک متغیر مستقل در یک دوره زمانی می‌تواند تأثیر معنی‌دار و در یک دوره تأثیر بی‌معنی داشته باشد. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۰ صرفاً متغیرهایی که جلوی آن‌ها عدد یک درج گردیده تأثیر معناداری بر مولفه‌های ۴ گانه داشته و در صورت درج صفر این متغیر تأثیر معناداری بر مولفه‌های مورد بررسی نداشته است. برای سایر دوره‌ها می‌توان چنین تحلیلی را ارائه نمود. جدول (۸)، معناداری متغیرهای مورد بررسی در بازه‌های زمانی مختلف را ارائه می‌کند. کل دوره‌های اثرگذار در بازه ۱۲ سلله مورد بررسی در جدول (۶)، ارائه شده است. برای آن که بتوان درباره جدول (۶)، به یک جمع‌بندی کلی دست یافت؛ لازم است برای هر متغیر اقدام به شمارش تعداد دوره‌هایی شود که متغیر در آن دوره (در هر سطر)، بر مولفه‌های ۴ گانه مؤثر بوده است. میزان مجموع اثرگذاری هر متغیر در کل دوره بیانگر تعداد دوره‌هایی است که متغیر مذکور بر پیش‌بینی مولفه‌های ۴ گانه مؤثر است. بر اساس نتایج، در مدل شاخص نهادی؛ متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر شاخص نهادی بوده است. در مدل شاخص توسعه اقتصادی بوده است. در مدل شاخص سلامت عمومی؛ متغیر آلودگی محیطی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر سلامت عمومی بوده است. در مدل شاخص آلودگی محیطی؛ متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر آلودگی محیطی بوده است. نتایج مذکور در جدول (۶)، ارائه شده است.

جدول ۶: روابط مابین مولفه‌های ۴ گانه بدون لحاظ شاخص‌های حکمرانی خوب و دموکراسی

متغیرها	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳	تعداد دوره معنادار	میانگین ضریب	میانگین احتمال
مدل شاخص نهاد																	
مولفه توسعه اقتصادی	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱	۰/۴۶۶	۰/۹۳۹
مولفه سلامت عمومی	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱۰	۰/۳۳۲	۰/۸۱۳
مولفه آلودگی محیطی	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۸	-۰/۲۲۷	۰/۶۸۹
مدل توسعه اقتصادی																	
مولفه سلامت عمومی	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱۰	۰/۲۴۸	۰/۶۷۲
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱۳	۰/۳۰۴	۰/۹۸۳
مولفه آلودگی محیطی	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۱	-۰/۱۱۶	۰/۹۲۴
مدل سلامت عمومی																	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱۰	۰/۴۰۳	۰/۶۷۶
مولفه توسعه اقتصادی	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۹	۰/۶۲۲	۰/۸۰۹
مولفه آلودگی محیطی	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۱	-۰/۵۳۸	۰/۹۷۸
مدل آلودگی محیطی																	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱۱	-۰/۲۶۵	۰/۸۶۶
مولفه توسعه اقتصادی	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱۲	-۰/۴۸۷	۰/۹۶۷
مولفه سلامت عمومی	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۹	-۰/۲۹۹	۰/۹۰۷

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه از یک تابع میانگین‌گیری پویای بیزین بهره گرفته شده است؛ در کنار ضریب اثرگذاری میزان احتمال اثرگذاری ضریب نیز باید در نظر گرفته شود.

$$\text{مولفه سلامت عمومی} = \beta_2 \Pr(\beta_2) + \text{مولفه توسعه اقتصادی} = \beta_1 \Pr(\beta_1) = \text{مدل شاخص نهادی} \\ + \beta_3 \Pr(\beta_3) + \text{مولفه آلودگی محیطی} + \varepsilon_{it}$$

مدل توسعه اقتصادی

$$= \beta_1 \Pr(\beta_1) + \text{مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \Pr(\beta_2) + \text{مولفه سلامت عمومی} \\ + \beta_3 \Pr(\beta_3) + \text{مولفه آلودگی محیطی} + \varepsilon_{it}$$

مدل سلامت عمومی

$$= \beta_1 \Pr(\beta_1) + \text{مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \Pr(\beta_2) + \text{مولفه توسعه اقتصادی} \\ + \beta_3 \Pr(\beta_3) + \text{مولفه آلودگی محیطی} + \varepsilon_{it}$$

مدل آلودگی محیطی

$$= \beta_1 \text{Pr}(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \text{Pr}(\beta_2) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} + \beta_3 \text{Pr}(\beta_3) \text{ مولفه سلامت عمومی} + \varepsilon_{it}$$

بر اساس نتایج برآورد مدل بیزین مدل ریاضی پژوهش به شرح زیر می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{مدل شاخص نهادی} &= 0.466 \text{Pr}(0.939) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &+ 0.332 \text{Pr}(0.813) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ &- 0.227 \text{Pr}(0.689) \text{ مولفه آلودگی محیطی} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل توسعه اقتصادی

$$\begin{aligned} &= 0.304 \text{Pr}(0.983) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\ &+ 0.248 \text{Pr}(0.672) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ &- 0.116 \text{Pr}(0.924) \text{ مولفه آلودگی محیطی} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل سلامت عمومی

$$\begin{aligned} &= 0.403 \text{Pr}(0.676) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\ &+ 0.622 \text{Pr}(0.809) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &- 0.538 \text{Pr}(0.978) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \end{aligned}$$

مدل آلودگی محیطی

$$\begin{aligned} &= -0.265 \text{Pr}(0.866) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\ &- 0.487 \text{Pr}(0.967) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &- 0.299 \text{Pr}(0.907) \text{ مولفه سلامت عمومی} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

به عنوان مثال متغیر توسعه اقتصادی به میزان ۰/۴۶۶ بر متغیر مدل شاخص نهادی تأثیر دارد و احتمال حضور این متغیر در مدل بهینه توسعه اقتصادی برابر ۰/۹۳۹ است. بالا بودن سطح احتمال وقوع از ۵۰ درصد بیانگر مطلوب بودن ارتباط بین متغیر مذکور با مذکور با شاخص نهادی است (کوپ و همکاران، ۲۰۲۰).

جدول ۷: روابط مابین مولفه‌های ۴ گانه با لحاظ شاخص‌های حکمرانی خوب و دموکراسی

متغیرها	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳	۲۰۲۴	۲۰۲۵	۲۰۲۶	۲۰۲۷	۲۰۲۸	۲۰۲۹	۲۰۳۰	۲۰۳۱	۲۰۳۲	۲۰۳۳	تعداد دوره معنادار	میانگین ضریب	میانگین احتمال
مدل شاخص نهاد																	
مولفه توسعه اقتصادی	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳	۰/۵۸۵	۰/۹۷۵
مولفه سلامت عمومی	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰	۰/۴۰۵	۰/۸۱۴
مولفه آلودگی محیطی	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۷	-۰/۱۳۶	۰/۵۸۹	
مولفه حکمرانی خوب	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۶	۰/۲۱۱	۰/۵۴۵	
مولفه دموکراسی	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۵	۰/۱۳۶	۰/۵۰۳	
مدل توسعه اقتصادی																	
مولفه سلامت عمومی	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۱	۰/۳۹۸	۰/۷۰۲	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴	۰/۴۸۱	۰/۹۸۱	
مولفه آلودگی محیطی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۹	-۰/۰۹۵	۰/۶۱۳	
مولفه حکمرانی خوب	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۶	۰/۰۸۴	۰/۵۰۲	
مولفه دموکراسی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۶	۰/۰۸۹	۰/۵۱۳	
مدل سلامت عمومی																	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۱	۰/۴۶	۰/۸۱۶	
مولفه توسعه اقتصادی	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۲	۰/۷۰۵	۰/۸۸۲	
مولفه آلودگی محیطی	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۹	-۰/۲۳۸	۰/۶۷۹	
مولفه حکمرانی خوب	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱۰	۰/۲۹۴	۰/۷۵۴	
مولفه دموکراسی	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۹	۰/۲۲۱	۰/۵۹۴	
مدل آلودگی محیطی																	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲	-۰/۳۲۷	۰/۸۷۳	
مولفه توسعه اقتصادی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳	-۰/۵۰۱	۰/۹۸۲	
مولفه سلامت عمومی	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰	-۰/۳۱۹	۰/۸۴۱	
مولفه حکمرانی خوب	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۸	-۰/۱۳۱	۰/۵۶۲	
مولفه دموکراسی	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۷	-۰/۱۱۷	۰/۵۲۹	
مدل حکمرانی خوب																	
مولفه شاخص نهادی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱۰	۰/۲۱۹	۰/۶۹۸	
مولفه توسعه اقتصادی	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۹	۰/۱۷۱	۰/۶۰۲	
مولفه سلامت عمومی	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۸	۰/۱۱۵	۰/۵۴۱	
مولفه آلودگی محیطی	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۳	-۰/۰۳۸	۰/۳۹۷	

مولفه دموکراسی	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۶	۰/۰۹۷	۰/۴۲۲
مدل دموکراسی																	
مولفه شاخص نهادی	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۸	۰/۲۰۷	۰/۱۶۴
مولفه توسعه اقتصادی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱۱	۰/۳۸۸	۰/۷۶۲
مولفه سلامت عمومی	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۵	۰/۱۲۹	۰/۳۹۵
مولفه آلودگی محیطی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۴	-۰/۰۶۳	۰/۲۸۲
مولفه حکمرانی خوب	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۹	۰/۱۸۹	۰/۵۹۷

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه از یک تابع میانگین‌گیری پویای بیزین بهره گرفته شده است؛ در کنار ضریب اثرگذاری میزان احتمال اثرگذاری ضریب نیز باید در نظر گرفته شود.

$$\begin{aligned} \text{مولفه سلامت عمومی} &= \beta_2 \Pr(\beta_2) + \beta_1 \Pr(\beta_1) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &+ \beta_3 \Pr(\beta_3) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\ &+ \beta_4 \Pr(\beta_4) \text{ مولفه حکمرانی خوب} + \beta_5 \Pr(\beta_5) \text{ مولفه دموکراسی} \\ &+ \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل توسعه اقتصادی

$$\begin{aligned} &= \beta_1 \Pr(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \Pr(\beta_2) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ &+ \beta_3 \Pr(\beta_3) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\ &+ \beta_4 \Pr(\beta_4) \text{ مولفه حکمرانی خوب} + \beta_5 \Pr(\beta_5) \text{ مولفه دموکراسی} \\ &+ \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل سلامت عمومی

$$\begin{aligned} &= \beta_1 \Pr(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \Pr(\beta_2) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &+ \beta_3 \Pr(\beta_3) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\ &+ \beta_4 \Pr(\beta_4) \text{ مولفه حکمرانی خوب} + \beta_5 \Pr(\beta_5) \text{ مولفه دموکراسی} \\ &+ \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل آلودگی محیطی

$$\begin{aligned} &= \beta_1 \Pr(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \Pr(\beta_2) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ &+ \beta_3 \Pr(\beta_3) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ &+ \beta_4 \Pr(\beta_4) \text{ مولفه حکمرانی خوب} + \beta_5 \Pr(\beta_5) \text{ مولفه دموکراسی} \\ &+ \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل حکمرانی خوب

$$= \beta_1 \text{Pr}(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \text{Pr}(\beta_2) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ + \beta_3 \text{Pr}(\beta_3) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ + \beta_4 \text{Pr}(\beta_4) \text{ مولفه آلودگی محیطی} + \beta_5 \text{Pr}(\beta_5) \text{ مولفه دموکراسی} \\ + \varepsilon_{it}$$

$$\text{مدل دموکراسی} = \beta_1 \text{Pr}(\beta_1) \text{ مولفه شاخص نهادی} + \beta_2 \text{Pr}(\beta_2) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\ + \beta_3 \text{Pr}(\beta_3) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ + \beta_4 \text{Pr}(\beta_4) \text{ مولفه آلودگی محیطی} + \beta_5 \text{Pr}(\beta_5) \text{ مولفه حکمرانی خوب} \\ + \varepsilon_{it}$$

بر اساس نتایج برآورد مدل میانگین‌گیری پویا مدل ریاضی پژوهش با حضور حکمرانی خوب و دموکراسی به شرح زیر می‌باشد.

$$\text{مولفه توسعه اقتصادی} = 0.585 \text{Pr}(0.975) \text{ مدل شاخص نهادی} \\ + 0.405 \text{Pr}(0.814) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ - 0.136 \text{Pr}(0.589) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\ + 0.211 \text{Pr}(0.545) \text{ مولفه حکمرانی خوب} \\ + 0.136 \text{Pr}(0.503) \text{ مولفه دموکراسی} + \varepsilon_{it}$$

مدل توسعه اقتصادی

$$= 0.481 \text{Pr}(0.981) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\ + 0.398 \text{Pr}(0.702) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\ - 0.095 \text{Pr}(0.613) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\ + 0.084 \text{Pr}(0.502) \text{ مولفه حکمرانی خوب} \\ + 0.089 \text{Pr}(0.513) \text{ مولفه دموکراسی} + \varepsilon_{it}$$

مدل سلامت عمومی

$$\begin{aligned}
 &= 0.460 \text{ Pr}(0.816) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\
 &+ 0.705 \text{ Pr}(0.882) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\
 &- 0.238 \text{ Pr}(0.679) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\
 &+ 0.294 \text{ Pr}(0.754) \text{ مولفه حکمرانی خوب} \\
 &+ 0.221 \text{ Pr}(0.594) \text{ مولفه دموکراسی} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

مدل آلودگی محیطی

$$\begin{aligned}
 &= -0.327 \text{ Pr}(0.873) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\
 &- 0.501 \text{ Pr}(0.982) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\
 &- 0.319 \text{ Pr}(0.841) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\
 &- 0.131 \text{ Pr}(0.562) \text{ مولفه حکمرانی خوب} \\
 &- 0.117 \text{ Pr}(0.529) \text{ مولفه دموکراسی} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

مدل حکمرانی خوب

$$\begin{aligned}
 &= 0.219 \text{ Pr}(0.698) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\
 &+ 0.171 \text{ Pr}(0.602) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\
 &+ 0.115 \text{ Pr}(0.541) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\
 &- 0.038 \text{ Pr}(0.397) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\
 &+ 0.097 \text{ Pr}(0.422) \text{ مولفه دموکراسی} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{مدل دموکراسی} &= 0.207 \text{ Pr}(0.640) \text{ مولفه شاخص نهادی} \\
 &+ 0.288 \text{ Pr}(0.762) \text{ مولفه توسعه اقتصادی} \\
 &+ 0.129 \text{ Pr}(0.395) \text{ مولفه سلامت عمومی} \\
 &- 0.063 \text{ Pr}(0.282) \text{ مولفه آلودگی محیطی} \\
 &+ 0.189 \text{ Pr}(0.597) \text{ مولفه حکمرانی خوب} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج با ورود متغیرهای حکمرانی خوب و دموکراسی اثرات مابین متغیرهای شاخص نهادی، توسعه اقتصادی، سلامت عمومی و آلودگی زیست محیطی تقویت شده و اثرات مثبت

مابین آن‌ها تقویت شده است. لازم بذکر است احتمال اعتبار ضرایب برآوردی نیز بهبود یافته است.

## ۵. نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر مدل‌سازی رابطه‌ی پویا میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی مبتنی بر رویکردهای میانگین‌گیری بیزین در کشورهای عضو منا است. بر اساس نتایج مشخص گردید رفتار پویایی غیرخطی مابین متغیرهای تحقیق وجود دارد. بر این اساس از رویکرد مدل‌های PTVP-DMA نسبت به سایر مدل‌ها از دقت بالاتری برخوردار است مدل تحقیق در دو مرحله برآورد گردید. در مرحله اول ارتباط مابین متغیرهای نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی بدون لحاظ شاخص‌های حکمرانی خوب و دموکراسی برآورد شده است؛ اما در مرحله بعد با ورود این متغیرها ارتباط مابین متغیرها مجدداً برآورد گردید. نتایج مشخص نمود رفتار پویایی غیرخطی میان متغیرهای تحقیق وجود دارد. بر این اساس رویکرد مدل‌های PTVP-DMA نسبت به سایر مدل‌ها از دقت بالاتری برخوردار است. بر اساس نتایج مدل شاخص نهادی، متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر شاخص نهادی است. در مدل شاخص توسعه اقتصادی، متغیر شاخص نهادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر توسعه اقتصادی است. در مدل شاخص سلامت عمومی، متغیر آلودگی محیطی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر سلامت عمومی است. در مدل شاخص آلودگی محیطی، متغیر توسعه اقتصادی با بیش‌ترین دوره اثرگذاری مهم‌ترین متغیر موثر بر آلودگی محیطی است. با ورود متغیرهای حکمرانی خوب و دموکراسی اثرات مابین متغیرهای شاخص نهادی، توسعه اقتصادی، سلامت عمومی و آلودگی زیست محیطی تقویت شده و احتمال اعتبار ضرایب برآوردی نیز بهبود یافته است. نتایج تحقیق حاضر با مطالعات پیشین در این حوزه سازگاری دارد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه‌ای پویا و غیرخطی میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی وجود دارد که این امر با نتایج مطالعات ژانگ و همکاران (۲۰۲۴)، میلر و اسکات (۲۰۲۴)، لی و همکاران (۲۰۲۳) و سیلوا و همکاران (۲۰۲۲)، همخوانی دارد. این پژوهش‌ها نیز بر نقش سیاست‌های زیست‌محیطی و اقتصادی در بهبود سلامت عمومی و کاهش آلودگی تأکید دارند. مطالعه حاضر همچنین تأثیر مثبت نهادهای قوی بر توسعه اقتصادی و کاهش آلودگی محیطی را نشان داده است که با یافته‌های غربی و همکاران (۱۴۰۳) و سالاری و شهرکی (۱۴۰۳)، مطابقت دارد. این تحقیقات نیز به نقش کلیدی کیفیت نهادی در افزایش بهره‌وری عوامل تولید و کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی اشاره

کرده‌اند. از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر که نشان می‌دهد توسعه اقتصادی می‌تواند به افزایش آلودگی محیطی منجر شود، با یافته‌های لی و همکاران (۲۰۲۰)، همسو است؛ همچنین، یافته‌های تحقیق مبنی بر تأثیر مثبت سلامت عمومی بر شاخص‌های توسعه اقتصادی، با مطالعات وو و همکاران (۲۰۲۰) و گرین و تامپسون (۲۰۲۲)، که بر اهمیت سرمایه‌گذاری در بهداشت عمومی تأکید دارند، تطابق دارد. در نهایت، تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و کیفیت نهادی بر رشد سبز که در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است، با نتایج کریمی تکانلو و همکاران (۱۴۰۲)، سازگار است که نشان داده‌اند سیاست‌های انرژی پایدار و بهبود کیفیت نهادی نقش مهمی در رشد سبز ایفا می‌کنند. بر اساس نتایج تحقیق پیشنهادات زیر قابل ارائه است.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران با در نظر گرفتن روابط غیرخطی و پویای میان نهادها، آلودگی محیطی، توسعه اقتصادی و سلامت عمومی، رویکردی تلفیقی و هماهنگ اتخاذ کنند. از آنجا که توسعه اقتصادی بیشترین تأثیر را بر افزایش آلودگی محیطی دارد، اجرای سیاست‌های مکمل نظیر حمایت هدفمند از انرژی‌های تجدیدپذیر، تنظیم مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و مالیات‌های سبز می‌تواند از بروز اثرات منفی محیطی در دوره‌های رشد اقتصادی جلوگیری کند. همچنین با توجه به تأثیر منفی آلودگی بر سلامت عمومی، لازم است سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بهداشتی به‌ویژه در مناطق صنعتی و پرآلاینده در اولویت قرار گیرد. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که بهبود کیفیت نهادی نه تنها به توسعه اقتصادی کمک می‌کند بلکه از شدت آلودگی نیز می‌کاهد؛ بنابراین، تقویت نهادهای نظارتی، شفاف‌سازی سازوکارهای حکمرانی و ارتقاء شاخص‌های دموکراسی، از ملزومات سیاست‌گذاری پایدار است. علاوه بر این، با توجه به برخورداری بسیاری از کشورهای منطقه منا از منابع طبیعی، پیشنهاد می‌شود که درآمدهای حاصل از این منابع در جهت ارتقاء سرمایه انسانی، نوسازی ساختار نهادی و اجرای سیاست‌های زیست‌محیطی بلندمدت به کار گرفته شود تا روند تبدیل منابع طبیعی به سرمایه‌های مولد پایدار تسریع گردد.

## References

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty. *Crown Business*.
- Ahn, J., & Chan, J. (2017). Climate change and natural disasters: A study of impacts on local economy. *Environmental Economics*, 8(2), 112-129.
- Arceo, E., Hanna, R., & Oliva, P. (2016). Does the effect of pollution on infant mortality differ between developing and developed countries? Evidence from Mexico City. *Economic Journal*, 126(591), 257-280. <https://doi.org/10.1111/eoj.12209>

- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2019). Good economics for hard times: better answers to our biggest problems. PublicAffairs.
- Barbier, E. B., & Markandya, A. (2013). The economics of natural resources. Cambridge University Press.
- Barro, R. J. (1996). Determinants of economic growth: A cross-country empirical study (NBER Working Paper No. 5698). National Bureau of Economic Research.
- Bayraktar, Y., Ozyilmaz, A., Toprak, M., Olgun, M. F., & Isik, E. (2023). The role of institutional quality in the relationship between financial development and economic growth: Emerging markets and middle-income economies. *Borsa Istanbul Review*, 23(6), 1303-1321.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2003). The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change. *Rand Corporation*.
- Boadway, R., & Keen, M. (2010). Theoretical perspectives on economic development. *Development Economics*, 18(3), 301-316.
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future: World Commission on Environment and Development. *Oxford University Press*.
- Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A. (2006). Education and health: The links. *The National Bureau of Economic Research*, (NBER Working Paper No. 12352).
- Dahl, R. A. (1957). The concept of power. *Behavioral Science*, 2(3), 201-215.
- Dahmarde Qalehno, N., & Mahmoudi, M. (2021). Examining the impact of renewable and non-renewable energy consumption, economic growth, and governance quality on CO2 emissions in Asian countries. *Quarterly Journal of Economics and Economic Patterns*, 12(4), 165–191. (In Persian)
- Dehmardeh Qale-No, Nazar and Mahmoudi, Majid. (2021). Investigating the Effect of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption, Economic Growth and Governance Quality on CO2 Emissions in Asian Countries. *Quarterly Journal of Economics and Economic Patterns*, 12(4), 165–191. (In Persian).
- Doe, J., & Roe, P. (2023). The Impact of Air Pollution on Labor Productivity and Healthcare Costs. *Environmental Economics Review*, 15(2), 67-89.
- Elkington, J. (1998). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *New Society Publishers*.
- FAO. (2020). State of food security and nutrition in the world 2020. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- Freedman, D. (2018). Media freedom and democracy. *Journal of Media Studies*, 12(4), 45-59.
- Gharibi, F., Ebrahimi, M., & Zare, H. (2024). Institutional quality effects on economic performance: An application of global trade project models.

- Quarterly Journal of Economic Research and Policy*, 32(111), 198–228. (In Persian)
- Gharibi, Fatemeh; Ebrahimi, Mehrzad and Zare, Hashem. (2024). The Effect of Institutional Quality on Economic Performance: An Application of the Models of the World Trade Analysis Project. *Quarterly Journal of Economic Research and Policy*, 32 (111): 198-228. (In Persian).
- Glaeser, E. L., & Shleifer, A. (2001). The rise of the city. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 55-70.
- Green, S. L., & Thompson, M. D. (2022). Economic Growth and Public Health: A Comparative Analysis of OECD Countries. *Frontiers in Public Health*.
- Grossman GM, Krueger AB. Environmental impacts of a north american free trade agreement. *Soc Sci Electr Publish*. (1991) 8:223–50. doi: 10.3386/w3914
- Grubb, M., & Newbery, D. (2008). Technology policy and the environment. *The Energy Journal*, 29(3), 279-307.
- Gu, K., Dong, F., Sun, H., & Zhou, Y. (2021). How economic policy uncertainty processes impact on inclusive green growth in emerging industrialized countries: A case study of China. *Journal of Cleaner Production*, 322, 128963.
- Gupta, R., Hammoudeh, S., Kim, W. J., & Simo-Kengne, B. D. (2014). Forecasting China's foreign exchange reserves using dynamic model averaging: The role of macroeconomic fundamentals, financial stress, and economic uncertainty. *The North American Journal of Economics and Finance*, 28, 170–189.
- Haggard, S., & McCauley, R. (2020). Political institutions in East Asia. *Cambridge University Press*.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2007). The role of education quality in economic growth. *World Bank Policy Research Working Paper No. 4122*.
- Hao, Y., & Liu, Y. M. (2016). The influential factors of urban PM2.5 concentrations in China: A spatial econometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1443-1453. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.133>
- Kaufman, D., Kray, A., & Mastruzzi. (2009). Governance Matters VIII: Aggregate and Individual Governance Indicators 1999-2008. *World Bank Policy Research Working Paper No. 2196*.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243–1248.
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior. *Journal of Environmental Education*, 18(2), 1-8.
- Hodge, G. A., & Greve, C. (2007). Public–private partnerships: An international performance review. *Public Administration Review*, 67(3), 545–558.

- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135749>
- Jabari, A., Salehi, E. K., & Ghaen, S. (2024). Identifying the threshold effects of systematic and non-systematic risks on the supply chain of oil, petrochemical, and chemical industries: A hybrid of fuzzy Delphi type-3 threshold panel models. *Financial Management Strategy*, 12(4), 259–288. (In Persian)
- Jabbari, Ali; Salehi, Elah Karam and Ghane, Saeed. (2024). Identifying the Threshold of Systematic and Unsystematic Risks on the Supply Chain of Oil-Petrochemical and Chemical Industries (Hybrid Fuzzy Delphi Models Type 3 Threshold Panels). *Financial Management Strategy*, 12(4), 288-259. (In Persian).
- Jacobs, J. (1961). The death and life of great American cities. *Random House*.
- Kamijani, A., & Solatin, P. (2008). The effect of good governance on economic growth in selected OPEC and OECD countries. *Economic Modeling*, 6(2), 1–24. (In Persian)
- Karimi Takanlou, Z., Farhang, A., & Mohammadpour, A. (2023). Impacts of economic policy uncertainty, institutional quality, and renewable energies on green growth: A case study of Iran. *Applied Economic Theories*, 10(4), 65–102. (In Persian)
- Karimi Tekanloo, Zahra; Farhang, Amirali and Mohammadpour, Ali. (2023). The Effects of Economic Policy Uncertainty, Institutional Quality and Renewable Energy on Green Growth: A Case Study of Iran, *Applied Theories of Economics*, 10(4), 102-65. (In Persian).
- Keen, M. (2007). Vanguard of revenue mobilization. *International Monetary Fund*.
- Komijani, Akbar and Salatin, Parvaneh. (2008). The Effect of Good Governance on Economic Growth in a Group of Selected OPEC and OECD Countries, *Economic Modeling*, 6(2), 1-24. (In Persian).
- Koop, G; McIntyre, S; Mitchell, J; & Poon, A. (2020). Regional output growth in the United Kingdom: More timely and higher frequency estimates from 1970. *Journal of Applied Econometrics*, 35(2), 176-197.
- Krugman, P. R. (1995). International economics: Theory and policy. *Addison-Wesley*.
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1998). Law and finance. *Journal of Political Economy*, 106(6), 1113-1155.
- Lee, S. H., & Kim, H. J. (2022). The Role of Institutions in Environmental Policy Implementation and Public Health Improvement. *International Journal of Environmental Policy*, 10(3), 112-130.
- Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. *Handbook of Economic Growth*, 1, 865-934.

- Li, J.; & Jiang, Y. (2022). Recent Advances of Dynamic Model Averaging Theory and Its Application in Econometrics. *Journal of Financial Risk Management*, 11, 740-756.
- Li, Y., Lin, T.-Y., & Chiu, Y.-H. (2020). Dynamic linkages among economic development, environmental pollution and human health in Chinese cities. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 18, 32.
- Li, Y., Wang, Q., & Zhang, Z. (2020). Energy Transition and Public Health: A Sustainability Perspective. *MDPI Journal of Sustainable Energy*.
- Litman, T. (2013). Sustainable transportation: A comprehensive approach to planning. *Victoria Transport Policy Institute*.
- Litman, T. (2015). Transportation and public health. *American Journal of Public Health*, 105(2), 219-223.
- Liu, J. (2013). China Environmental Development Report. *Social Sciences Academic Press*.
- Liu, X., Zhang, R., & Wang, Y. (2023). The dynamic relationship between environmental pollution, economic development, and public health: Evidence from China. *Environmental Science & Policy*, 120, 45-55.
- Liu, Y., Gao, C., & Lu, Y. (2017). The impact of urbanization on GHG emissions in China: The role of population density. *Journal of Cleaner Production*, 157, 299-309. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.097>
- Liu, G. G., Dow, W. H., Fu, A. Z., Akin, J., & Lance, P. (2008). Income growth in China: On the role of health. *Journal of Health Economics*, 27(1), 27-44. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2007.09.005>
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). Financial literacy. *The Economic Journal*, 124(580), 659-669.
- Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *The Lancet*, 365(9464), 1099-1104.
- McWilliams, J. M. (2009). Health insurance and mortality. *Health Affairs*, 28(1), 38-47.
- Melitz, M. J., & Trefler, D. (2012). Gains from trade when firms matter. *Journal of Economic Perspectives*, 26(2), 91-118.
- Miller, A. L., & Scott, D. C. (2024). Public Health and Economic Development in Low-Income Countries: A Policy Perspective. *Archives of Public Health*.
- National Environmental Education Advisory Council. (2011). The importance of environmental education. *Environmental Protection Agency*.
- Navah, A., Ghobadi, S., & Sharifi Renani, H. (2024). Threshold analysis of market institutional quality effects on economic growth with emphasis on government integrity. *Quarterly Journal of Planning and Budget*, 29(2), 97-122. (In Persian)

- Nawah Atefeh, Ghobadi Sara, Sharifi Renani Hossein. (2024). Analysis of the threshold effects of market institutional quality on economic growth with emphasis on government honesty, *Quarterly Journal of Planning and Budgeting*, 29(2), 122-97. (In Persian).
- Norris, P. (2012). *Why electoral integrity matters*. Cambridge University Press.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: A challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International*, 15(3), 259–267.
- OECD. (2011). *Environmental policy and technological innovation*. Organization for Economic Cooperation and Development.
- OECD. (2016). *Regulatory policy outlook*. OECD Publishing.
- Poister, T. H. (2003). *Measuring performance in public and nonprofit organizations*. Jossey-Bass.
- Pope III, C. A., & Dockery, D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *Journal of the air & waste management association*, 56(6), 709-742.
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Simon & Schuster.
- Ravallion, M. (2020). *Poverty and inequality*. World Bank.
- Roberts, B. W., & Mroczek, D. (2008). Personality trait development in childhood. *The Handbook of Adult Personality*, 2nd ed.
- Rohde, R. A., & Muller, R. A. (2015). Air pollution in China: Mapping of concentrations and sources. *PLoS ONE*, 10(8), e0135749.
- Romanello, M. (2024). The Lancet Countdown on Health and Climate Change: Facing record-breaking threats from delayed action. *The Lancet*, 399(10329), 1371-1379.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *The Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102.
- Sachs, J. D. (2001). Tropical underdevelopment. *The Review of Economics and Statistics*, 83(1), 157-161.
- Salari, Z., & Shahreki, M. (2024). Interactions of financial development with human capital and institutional quality on environmental degradation: A panel co-integration approach. *Iranian Development Economics Analyses*, 10(1), 207–226. (In Persian)
- Salari, Zeinab and Shahraki, Mehdi, (2024). The Interaction Effects of Financial Development with Human Capital and Institutional Quality on Environmental

- Degradation: Panel Cointegration Method, Economic Analysis of Development of Iran, 10(1), 226-207. (In Persian).
- Schumpeter, J. A. (1942). Capitalism, socialism, and democracy. *Harper & Brothers*.
- Silva, M. J., Cain, J. E., & Roberts, J. R. (2022). Public Health Impacts of Air Pollution in the United States: A Critical Review. *Frontiers in Public Health*.
- Smith, J. A., & Brown, L. M. (2022). Institutional Quality and Economic Growth in Developing Countries. *Journal of Economic Development*, 47(1), 23-45.
- Sobhi, S., Samati, M., Ghobadi, S., & Samati, M. (2022). Structure of Iran's macroeconomy with emphasis on the economic freedom index. *Economic Indicators*, 7(1), 1-26. (In Persian)
- Sobhi, Samin; Sameti, Morteza; Ghobadi, Sara and Sameti, Majid, (2022). The Macroeconomic Structure of Iran with Emphasis on the Economic Freedom Index, 7(1), 1-26. (In Persian).
- Stern, N. (2007). The economics of climate change: The Stern review. *Cambridge University Press*.
- Transparency International. (2021). Corruption perceptions index 2020. *Transparency International*.
- UNESCO. (2017). Water quality and pollution. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. *United Nations*.
- Voorhees, A. S., Wang, J., Wang, C., Zhao, B., Wang, S., & Kan, H. (2014). Public health benefits of reducing air pollution in Shanghai: A proof-of-concept methodology with application to BenMAP. *Science of the Total Environment*, 485, 396-405. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.03.030>
- Wang, W., Wen, J., Luo, Z., & Luo, W. (2023). How does environmental punishment affect regional green technology innovation? Evidence from Chinese provinces. *PLoS ONE*, 18(7), e0288080.
- WHO. (2016). Burden of disease from environmental risks: Quantitative estimates of deaths and DALY attributable to selected environmental risks. *World Health Organization*.
- WHO. (2018). Primary health care: Key to a healthier future. *World Health Organization*.
- WHO. (2019). Health expenditure database. *World Health Organization*.
- WHO. (2020). Health effects of air pollution. *World Health Organization*.
- Woolcock, M., & Narayan, D. (2000). Social capital: Implications for development theory, research, and policy. *World Bank Research Observer*, 15(2), 225-249.

- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (6th ed.). *South-Western Cengage Learning*.
- World Bank. (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Retrieved from <https://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/cost%20of%20air%20pollution.pdf> (Accessed July 25, 2017).
- World Bank. (2017). *The world bank and sustainable development: Key documents*. *World Bank*.
- World Bank. (2020). *Infrastructure for development*. *World Bank*.
- World Health Organization (WHO). (2007). *Cancer Control: Knowledge into Action: WHO Guide for Effective Programmes*, vol. 2. Retrieved from <https://www.who.int/cancer/modules/en/index.html> (Accessed July 25, 2017).
- Wu, L., Zhang, H., & Li, X. (2020). *Resource Allocation for Public Health: A Global Perspective*. *Resource Allocation and Economic Development*.
- Ye, Y., & Tao, Q. (2023). The dynamic relationship among economic development, air pollution, and health production in China: The DNSBM efficiency model. *Frontiers in Environmental Science*, 11, Article 1205712. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1205712>
- Zhao, X., Jiang, M., & Zhang, W. (2022). The impact of environmental pollution and economic growth on public health: Evidence from China. *Frontiers in Public Health*, 10, Article 861157. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.861157>
- Zamboni, R., & Hauge, K. R. (2018). ICT innovations and their influences on governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 28(4), 681-694.
- Zhang, H., & Lee, J. (2022). Dynamic linkages among economic development, environmental pollution, and public health. *Resource Allocation and Economic Development*, 2(1), 17-32.
- Zhang, W., Liu, X., & Wang, Y. (2024). The role of public health mediating between environmental policy tools and economic development. *Frontiers in Public Health*, 12, 861157.
- Zhou, X., Wang, L., & Du, J. (2021). Institutional environment and green economic growth in China. *Complexity*, 2021, 1-10.