



Journal of Environmental Research

Vol. 13, No. 25, Spring & Summer 2022

Journal Homepage: www.iraneiap.ir
Print ISSN: 2008-9597 Online ISSN 2008-9590

Economic and Demographic Determinants of Sustainability of the Environmental Performance Index: Case Study of Middle East and North Africa

Document Type
Research Paper

Received
2021/10/17

Accepted
2022/07/11

Fatemeh Torabi¹, Habib Allah Sadeghi^{2*}

1 Associate Professor of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

2 PhD Student in Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

DOI: [10.22034/eiap.2022.158592](https://doi.org/10.22034/eiap.2022.158592)

Abstract

Environmental Performance Index (EPI) is calculated based on 22 environmental indicators such as water resources, air pollution, biodiversity and climate change. The index quantitatively measures and evaluates the performance of policies and programs of countries aimed at reducing environmental issues as well as protecting and managing the environment and natural resources. This paper aims at examining the status of the EPI's dimensions, exploring the causes of its fluctuations and identifying the determinants of its sustainability. The paper uses secondary data. The EPI has been derived from the Yale University's website and the macro-economic and demographic variables have been extracted from the World Bank's website for the period 2010 to 2018. The data have been analyzed using the event history analysis. The findings suggest that the probability of the sustainability of the EPI is 0.45 in the countries under study. Further, after adjusting for other variables, the EPI has a positive relationship with life expectancy at birth and a negative relationship with variables such as urbanization and population growth rates. Moreover, the impact of demographic variables is greater than economic variables in Middle East and North Africa, which highlights the need for policymakers to focus on demographic factors when designing and implementing policies aimed at the sustainability of the EPI.

Keywords: Environment, Economic determinants, Demographic determinants, Event history analysis, Middle East and North Africa

* Corresponding author

Email habib.sadeghi@ut.ac.ir

Extended abstract

Introduction

Environment is one of the most challenging issues in the world today. Environmental hazard not only robs people of their own peace and security but also threatens their quiet existence. As a result, environmental debates are the most vocal and serious topics in scientific and public circles (Vlaei, 2005: p49). The Environmental Performance Index (EPI) is a major indicator of a country's environmental health (Pinar, 2022). Yale University will determine and announce this index annually based on an analysis of 22 environmental indicators, including water resources, air pollution, biodiversity and climate change (Yale Data, 2018). Yale University determines and announces this index annually based on examining 22 environmental indicators, including water resources, air pollution, biodiversity and climate change (Yale Data, 2018). This index assesses political institutions' executive performance in reducing environmental tensions affecting human health and promoting environmental dynamics and safe management of natural resources (Wang et al., 2019; Abbasi-Shavazi et al., 2017; Zarandi & Bebran, 2008). Examining this index and its determinants can, therefore, be a crucial stage to achieve sustainable development goals.

Purpose

The relationship between people and the environment is complex and multifaceted and has been considered as part of environmental demography over the last decade. Advanced statistical methods, such as event history analysis, permit accurate assessment of demographic and economic factors that influence environmental fluctuations. The purpose of this paper is to use event history analysis to identify the situation sub-dimensions of the EPI, analyze the causes of fluctuations in this index and identify the factors dictating its sustainability.

Theoretical Framework

In this paper, three theories can be used to express the theoretical relationship between demographic and economic variables and the environmental performance index, including the Thomas Robert Malthus, carrying capacity and risk society theories. According to Malthus' theory, one of the most important factors in environmental degradation is population growth; as the population grows, so will the demand for agricultural land, energy, and water resources and these result in deforestation, decreased agricultural land fertility and air pollution (Soltani et al., 2019). The carrying capacity theory, which is a developed model of Malthus' theory, focuses on the relationship between population growth constraints and supply and demand pressures and argues that if the carrying capacity balance is exceeded, both the natural and human environments will be severely harmed (Godschalk, 1975; Schroll & Anseren, 2012; Zebardast, 2008). Erich Beck coined the term "risky society" to reflect the fundamental social changes that have brought environmental issues into political and social life (Turner, 2006: p. 169). In Erich Beck's words, the characteristics of the dangerous situation are "the same Iranian ecosystem." Even from the outside, they demonstrate "risk-taking" and embrace the dangers of modern Iranian society.

Data and Method

This study relied on secondary data. From 2010 to 2018, environmental performance index data was gathered from the Yale University website (Yale University Data Center, 2018). Macroeconomic and demographic determinants include the variables of population growth rate, migration rate, life expectancy, urbanization rate, level of development, Imports of goods and services (% of GDP), Exports of goods and services (% of GDP), per capita income, inflation rate, Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP) and Industry, value added (% of GDP), which are derived from the World Bank data from 2010 to 2018. The methods used in this study are quantitative research and mathematical analysis. The statistical method of event history analysis is used, which necessitates the use of longitudinal data. This paper includes information about the consecutive years before reaching the event of obtaining the sustainability of the EPI for each of the 22 countries studied, for a total of 97 observations. Furthermore, STATA software version 16.0 was used to analyze the data.

Result

The findings revealed that out of the 22 countries under study, 12 had achieved the desired level of EPI sustainability and the remaining ten had not. For this group of countries, the probability of EPI stability until

2018 is 0.4545. As shown in Table (1) and Figure (1) the likelihood of reaching the EPI's level of stability increases over time.

Table (1): Estimation of Kaplan-Meier Survival Probability of EPI sustainability

Time	Number at risk	Number of events	Number of censors	Survival function	standard error
2010	22	0	22	1.0000	0
2012	22	0	22	1.0000	0
2014	21	1	21	0.9545	0.0444
2016	10	11	10	0.4545	0.0106
2018	10	0	10	0.4545	0.0106

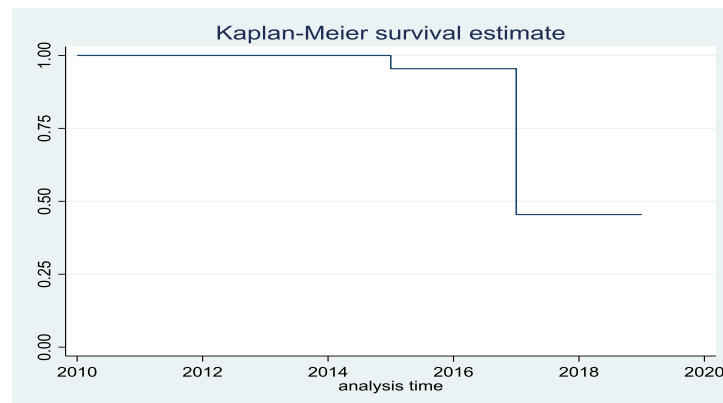


Figure (1): Estimation of Kaplan-Meier Survival Probability of EPI sustainability

The results of the Cox model show that only the effect of three variables of population growth rate, life expectancy at birth and urban growth rate are statistically significant. With a coefficient of -0.07 and a significance level of 0.95, the population growth rate variable has a direct and negative relationship with the EPI. Thus, increased population growth means increased environmental pressure and a drop in the environmental performance index. The variable of life expectancy at birth has a positive and significant relationship with the environmental performance index, with a coefficient of 0.61 and a significance level of 0.95. Life expectancy at birth is regarded as an important indicator of progress. Countries with longer life expectancies will have more sustainable environmental performance. The variable of urbanization has a negative and significant relationship with the environmental performance index, with a coefficient of -1.14 and a significance level of 0.95. As the rate of urbanization rises, particularly in developing countries such as the Middle East and North Africa, this indicator may have further implications for the long-term sustainability of environmental performance.

Discussion

Examining EPI from 2010 to 2018 revealed remarkable fluctuations in the environment of these countries. After examining this index, it was discovered that for this group of countries the EPI on average increased from 2014 to 2016 and slightly decreased from 2018 to 2020. Ecosystem vitality is an important factor that must be considered too. This is because the weight of ecosystem vitality accounts for a large proportion of fluctuations in the sustainability of environmental performance. However, the reasons for disparities in environmental sustainability among the countries in this region remain unknown. This article investigated the issue of achieving a level of stability using the event history analysis method, with a focus on macro-demographic and economic variables.

Conclusion

According to the current study, while policies focus on economic variables and their impact on the environment, demographic variables play a larger role. In contrast to the neoclassical perspective, which emphasizes the role of economic variables (Sadeghi, 2018), demographic variables are important in economic

and environmental change. The most important demographic components of the unsustainable environmental performance of the countries under study were swelling population growth and increasing urban population growth. As a result, policy in the Middle East and North Africa should focus on demographic change and its role in environmental instability. The two policies emphasized include declining population growth, which is putting increasing strain on these countries' ability to compete and the policy of decentralization of uninterrupted urban growth.

References

- Abbasi-Shavazi, M. J.; Pourasghar-Sangachin, F. & Razeghi Nasrabad, R. S. 2017. "Population Developments and Situation in the Islamic Republic of Iran, Population and Environment, National Institute for Population Research (NIPR), May 2017. (In Persian)
- Godschalk, D.R. 1975. Carrying capacity: a key to environmental planning?, *Journal of Soil and Water Conservation*, 30(4), pp.160-165.
- Pinar, M. 2022. Sensitivity of environmental performance index based on stochastic dominance, *Journal of Environmental Management*, 310, 114767.
- Sadeghi, H.A. 2018. Investigating the Role of Balance of Population and Economic Growth in Achieving Sustainable Economic Growth (Case Study: Upper-Middle Income Countries during 1985 to 2016), *International Journal of Applied Research in Management and Economics*, 1(2), pp.1-8.
- Schroll, H. & Ansersen, J. 2012. Carrying Capacity: An Approach to Local Spatial Planning in Indonesia, *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*. Vol 11(1), 27-39.
- Soltani, Z.; Abbasi Shavazi, M. J.; Bagheri, A. & Kooshshi, M. 2019. The Effect of Demographic Variables on the Estimation of Agricultural Water Consumption in Iran (2007-2014), *Journal of Population Association of Iran*, Volume:14 Issue: 28, 2020, PP 171 -204. (In Persian).
- Turner, B.S. 2006. *The Cambridge dictionary of sociology*, Cambridge University Press .
- Vlaei, E. 2005. Model of Nature Behavior (Environment) from the Qur'an and Sunnat, Ph.D. in Quran and Hadiths, Azad University of Science and Research. (In Persian (
- Wang, C.; Ghadimi, P.; Lim, M.K. & Tseng, M.L. 2019. A literature review of sustainable consumption and production: A comparative analysis in developed and developing economies. *Journal of Cleaner Production*, 206, pp.741-754.
- World Bank Data, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018. Available from: <https://www.worldbank.org/>
- Yale Data; environment performance index (2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020). Available from <https://epi.yale.edu>.
- Zarandi, S. & Bebran, S. 2008. Strategies of the Environmental Sector to Achieve the Goals of the Twenty-Year Vision Document, *Strategy Quarterly*, No. 48. pp. 101-122. (In Persian(
- Zebardast, E. 2008. *City Size, Urban Planning and Architecture* Research Center: Tehran. (In Persian(

تعیین‌کننده‌های اقتصادی و جمعیتی پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست مطالعه موردی: کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا

فاطمه ترابی^۱، حبیب‌الله صادقی^{۲*}

۱. دانشیار گروه جمعیت‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکترای جمعیت‌شناسی دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۲۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۲۵

چکیده

شاخص عملکرد محیط‌زیست، بر اساس ۲۲ شاخص محیط‌زیستی از جمله منابع آب، آلودگی هوا، تنوع زیستی و تغییرات آب و هوایی محاسبه می‌گردد. این شاخص عملکرد سیاست‌ها و برنامه‌های کشورهای در زمینه کاهش معضلات محیط زیستی، حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع طبیعی را موردسنجش و ارزیابی کمی قرار می‌دهد. به همین دلیل شناسایی وضعیت زیر ابعاد، واکاوی علل نوسانات و شناسایی عوامل تعیین‌کننده پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست از اهداف این مقاله است. داده‌های شاخص عملکرد محیط‌زیست از وبسایت دانشگاه ییل آمریکا و متغیرهای کلان اقتصادی و جمعیتی نیز از داده‌های بانک جهانی (۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸) تهیه شده‌اند. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل پیشینه واقعه استفاده شده است. نتایج نشان داد که احتمال پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست در کشورهای مورد مطالعه ۰/۴۵ است. همچنین پس از تعدیل سایر متغیرها، پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست با متغیر امید زندگی در بدو تولد رابطه مثبت و با متغیرهای میزان شهرنشینی و میزان رشد جمعیت رابطه منفی دارد. به این ترتیب، در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا تأثیرگذاری متغیرهای جمعیتی از متغیرهای اقتصادی بیشتر است که لزوم تأکید ویژه سیاست‌گذاران بر عوامل جمعیتی در طراحی و اعمال سیاست‌های معطوف به پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست را نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: محیط‌زیست، تعیین‌کننده‌های اقتصادی، تعیین‌کننده‌های جمعیتی، تحلیل پیشینه واقعه، خاورمیانه و شمال آفریقا

سرآغاز

یکی از مهم‌ترین مسایل روز جهان، مساله محیط‌زیست است؛ فاجعه محیط‌زیستی نه‌تنها آرامش و امنیت را از زندگی انسان می‌رباید بلکه موجودیت بشر را نیز تهدید می‌کند. به همین دلیل در محافل علمی و سیاسی بحث‌های محیط‌زیستی پر سر و صداترین و جدی‌ترین بحث‌های روز هستند (Vlaei, 2005) در تعریفی عام می‌توان گفت محیطی که انسان‌ها به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به آن وابسته هستند را محیط‌زیست می‌نامند (Griffin & Bone, 2016). یکی از شاخص‌های بسیار مهم که وضعیت محیط‌زیست کشورها را نشان می‌دهد شاخص عملکرد محیط‌زیست (EPI) است (Pinar, 2022). شاخص عملکرد محیط‌زیست، شاخصی است که بر اساس مطالعه ۲۲ شاخص محیط‌زیستی، از جمله منابع آب، آلودگی هوا، تنوع زیستی و تغییرات آب و هوایی تعیین و هر ساله توسط دانشگاه ییل اعلام می‌شود (Yale Data, 2018). این شاخص عملکرد سیاست‌ها و برنامه‌های کشورها در زمینه کاهش معضلات محیط‌زیستی، حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع طبیعی را مورد سنجش و ارزیابی کمی قرار می‌دهد (Abbasi-Shavazi et al., 2017). بنابراین، بررسی این شاخص و متغیرهای تبیین‌کننده آن می‌تواند گام بزرگی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار باشد.

یک رفتار مخرب محیط‌زیستی در زمان و مکان معین می‌تواند تاثیرات ناخواسته فراوانی در سایر زمان‌ها و مکان‌ها داشته باشد و صدمات جبران‌ناپذیری بر اکوسیستم‌های آینده و بر زندگی نسل‌های فردا وارد کند. در چنین شرایطی دستیابی به توسعه پایدار ناممکن است؛ چراکه رابطه بین توسعه پایدار و محیط‌زیست رابطه‌ای دوسویه است؛ و غفلت از محیط‌زیست مانع از دستیابی به اهداف توسعه می‌شود (Garavandi, 2011). آمارها نشان می‌دهد که آب‌های زیرزمینی، گونه‌هایی همچون رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و حتی اقیانوس‌ها آلوده شده‌اند و سیستم اکولوژیک آن‌ها در حال تغییر است و از تعداد گونه‌های حیوانات، پرندگان، گیاهان و دیگر موجودات زنده به علت آلودگی و نامساعد شدن محیط‌زیست کاسته شده است (Masindi & Muedi, 2018). برخی از منابع طبیعی رو به اتمام است و شاید از همه بدتر آلودگی روزافزون هوایی است که استنشاق می‌کنیم چرا که سلامتی انسان‌ها را تهدید می‌کند (Manisalidis et al., 2020; Mirzaei et al., 2020).

محیط‌زیست دارای زیر ابعاد متعددی است که با همدیگر در تعامل هستند و مطالعه آن‌ها به‌صورت جداگانه، امکان بررسی اثرگذاری‌های متقابل را از بین می‌برد. بنابراین، شاخص عملکرد محیط‌زیست از این جهت که تعامل بین زیر ابعاد محیط‌زیست را مورد بررسی قرار می‌دهد حایز اهمیت است. شناخت درست وضعیت محیط‌زیست برای تعیین تغییرات لازم در نحوه مدیریت و ارایه برنامه‌های مدیریتی نقشی مهمی دارد. به همین دلیل است که شاخص‌های متعددی برای نظارت بر فرایند تخریب محیط‌زیست از سوی سازمان ملل متحد و دانشگاه‌های مختلف مطرح گردیده است که می‌توان به شاخص توسعه محیط‌زیست (EDI)، شاخص آسیب‌پذیری محیط‌زیست (EVI)، شاخص پایداری و رفاه اقتصادی (ISEW)، تولید خالص ملی سبز، ردپای اکولوژیکی (EF) و پس‌انداز خالص تعدیل شده (ANS) اشاره کرد. یکی از شاخص‌هایی که در حال حاضر به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص عملکرد محیط‌زیست است. شاخص عملکرد محیط‌زیست، عملکرد اجرایی دستگاه‌های سیاسی در جهت کاهش تنش‌های محیط‌زیستی در خصوص سلامت انسان و ارتقای پویایی محیط‌زیستی و مدیریت بی‌خطر منابع طبیعی را برآورد می‌کند. این شاخص به‌عنوان یک عامل کمی در کنترل آلودگی‌ها و پیامدهای مدیریت منابع طبیعی، ابزار قدرتمندی جهت تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی برای موسسات تحلیلی فراهم می‌کند (Wang et al., 2019; Zarandi & Bebran, 2008). علاوه بر این نه‌تنها ملاک و معیاری برای مقایسه وضعیت محیط‌زیست کشورها است، بلکه ابزار قدرتمندی را نیز در جهت بهبود مدیریت، سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری و تعیین راهبردهای محیط‌زیستی فراهم می‌کند. علاوه بر این، رابطه جمعیت و محیط‌زیست نیز رابطه‌ای پیچیده و در عین حال چندوجهی است؛ که در یک دهه اخیر در چارچوب علم جمعیت‌شناسی محیط‌زیست مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از روش‌های آماری پیشرفته مانند تحلیل پیشینه واقعه امکان ارزیابی دقیق عوامل جمعیتی و اقتصادی تاثیرگذار بر نوسانات محیط‌زیستی را فراهم می‌کند. هدف این مقاله استفاده روش تحلیل پیشینه واقعه برای شناسایی وضعیت زیر ابعاد شاخص عملکرد محیط‌زیست، واکاوی علل نوسانات این شاخص و شناسایی عوامل تعیین‌کننده پایداری آن است. منطقه جغرافیایی مورد مطالعه، منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا است که در سال‌های

ارتباط دارد (Ghasemi, 2009; Ahmadi & Dehghani, 2015). به همین دلیل است که نظریه الریش بک (Elrich Beck) در جامعه مدرنیته امروزی بسیار کاربرد دارد و توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مورد مسایل جامعه مثل محیط‌زیست را به سیاست‌مداران ارایه می‌کند. الریش بک مفهوم جامعه‌ی مخاطره‌آمیز را برای بازتاب تغییرات اجتماعی اساسی ارایه داد که مشکلات محیطی را به زندگی سیاسی و اجتماعی آورده است (Turner, 2006). اگر بخواهیم به زبان الریش بک صحبت کنیم، خصیصه‌های حاکی از وضعیت خطر خیز «همان زیست‌بوم کشور ایران» است، حتی در وجه بیرونی «ریسک زندگی» و در آغوش خطر بودن جامعه مدرن ایران را نشان می‌دهند.

نظریه ظرفیت برد: یکی از مفاهیم اساسی در بحث محیط‌زیست، مفهوم ظرفیت برد است که به حداکثر جمعیت یک‌گونه خاص که می‌توانند به‌طور نامحدود در یک محیط معین زیست کنند بدون اینکه بر بهره‌وری و عملکرد سیستم‌های پشتیبان حیات آن محیط طبیعی، اثرات نامطلوبی که پایداری یک محیط را تهدید کند وارد سازند یا باعث کاهش ظرفیت آن محیط برای نسل‌های بعد گردند، اشاره دارد (Prato, 2009; Rees & Wackernagel, 1996; Xu & Xie, 2012; Lane, 2010).

Schroll و Ansersen (۲۰۱۲) ظرفیت برد را به دو مفهوم «ظرفیت برد پشتیبان» و «ظرفیت برد جایگزین» تقسیم نمودند و عوامل تعیین‌کننده ظرفیت برد را در پنج بخش کمیت و کیفیت آب، امنیت غذایی، مدیریت زباله‌های جامد، حمل‌ونقل، تنزل سطوح جنگل‌ها و زمین‌ها طبقه‌بندی کرده‌اند (Schroll & Ansersen, 2012). بنابراین، این نظریه بیشتر بر ارتباط بین محدودیت رشد جمعیت و فشار عرضه و تقاضا تمرکز می‌کند که در صورت تجاوز از تعادل ظرفیت برد هم محیط طبیعی و هم محیط انسانی به‌طور چشمگیری به مخاطره خواهند افتاد (Godschalk, 1975; Schroll & Ansersen, 2012; Zebardast, 2008).

نظریه‌های که در بالا ذکر گردید تاثیرپذیری محیط‌زیست از شاخص‌های جمعیتی و اقتصادی را تبیین می‌کنند. در چارچوب این نظریه‌ها می‌توان به روابط ساختاری و زیر بنایی موجود پی برد.

پیشینه تحقیق

موضوع محیط‌زیست از آن دسته موضوعاتی است که کمتر به آن

اخیر نوسانات بسیاری را در این شاخص تجربه کرده است. انتخاب این منطقه جغرافیایی به دلیل وضعیت خاص محیط‌زیستی این کشورها است که نمونه بارز منطقه در حال گذار (محیط زیستی) هستند و در تلاش‌اند تا از محیط‌زیست خود حمایت کنند. علاوه بر این به لحاظ اقتصادی تا حد زیادی وابسته به نفت می‌باشند و به همین دلیل آینده محیط‌زیست آن‌ها در صورت استمرار وضعیت فعلی می‌تواند نگران‌کننده باشد.

چارچوب نظری

در این مقاله برای بیان رابطه نظری بین متغیرهای جمعیتی و اقتصادی با شاخص عملکرد محیط‌زیست از سه نظریه شامل نظریه توماس رابرت مالتوس، نظریه جامعه مخاطره‌آمیز و نظریه ظرفیت برد استفاده شده است. در ادامه این نظریه‌ها معرفی می‌شوند.

نظریه توماس رابرت مالتوس: در سال ۱۷۹۸ گفتاری در باب اصل جمعیت و تاثیر آن بر بهبود آتی جامعه را نوشت و برای اولین بار این فرضیه را مطرح کرد که آهنگ رشد جمعیت همواره از آهنگ رشد منابع غذایی سریع‌تر خواهد بود. بدین ترتیب فقر سرنوشت بشریت خواهد بود مگر آن که رشد جمعیت به‌وسیله جنگ قحطی و بیماری کنترل شود. Robert North و Nozli Shukri نیز در تایید نظریه مالتوس این فرضیه را مطرح کردند که بین رشد جمعیت و میزان تقاضا برای منابع طبیعی رابطه‌ای ناگسستگی وجود دارد و هرچه سطح تکنولوژی پیشرفته‌تر باشد نیاز به منابع طبیعی بیشتر خواهد شد (Malthus, 1888).

در ادبیات جمعیت و محیط‌زیست، رشد جمعیت از مهم‌ترین عوامل تخریب محیط‌زیست به شمار می‌رود. با گسترش و رشد جمعیت، تقاضا برای زمین‌های کشاورزی، منابع انرژی، منابع آبی افزایش پیدا می‌کند و این امر، از بین رفتن و تخلیه جنگل‌ها، کاهش حاصل‌خیزی زمین‌های کشاورزی و آلودگی هوا را در پی دارد (Soltani et al., 2019).

نظریه جامعه مخاطره‌آمیز (Risk society): جامعه مخاطره‌آمیز وضعیتی است که در آن خطر با منافع و ثروت توأم شده است. به عبارت دیگر، ریسک یا خطر زمانی پیش می‌آید که انسان، سود و زیان احتمالی یک امر را می‌سنجد و گزینه مطلوبش را انتخاب می‌کند. در هر ریسکی میزانی از عدم قطعیت و احتمال نهفته است و از این‌رو، به‌طور مستقیم با تصمیم‌گیری و نظم‌دهی به آینده

نهایت تغییرات اقتصادی و اجتماعی (Martinez, 2001; Asiki, 2012; Alam et al., 2015 Bradshaw & Di Minin, 2019) پرداخته‌اند، اشاره خواهیم کرد. این مطالعات رابطه رگرسیونی بین محیط‌زیست و جمعیت را با فرض توزیع زمانی نرمال بررسی کرده‌اند. این در حالی است که روش مورد استفاده در این مقاله هیچ‌گونه فرضی مبنی بر توزیع زمانی را در نظر نمی‌گیرد و به همین دلیل نتایج دقیق‌تری را به دست می‌دهد.

پرداخته می‌شود. در بحث محیط‌زیست سابق بر این موضوعاتی مانند منابع غذایی مطرح بوده است؛ اما در طول دهه‌های اخیر موضوعات نوظهوری همچون آلودگی و تخریب محیط‌زیست نیز مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، در اینجا و در قالب جدول (۱) منتخبی از تحقیقاتی که به مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده شامل؛ رشد جمعیت (Riahi Vafa, 2005; Wicks, 2016)، سطح توسعه (Razavi, 2017; Hill & Jones, 2012; Aminata & Pillai, 2016)، میزان مصرف (Środowska, 2016)، درآمد (Muradian & Alam et al., 2015).

جدول (۱): مطالعات انجام‌گرفته مرتبط با موضوع مورد بررسی

نویسنده / نویسندگان	سال	عنوان	نتیجه
Riahi Vafa	۲۰۰۵	جمعیت آلودگی‌های محیط‌زیستی و پست.	آلودگی‌های محیط‌زیستی نتیجه افزایش جمعیت است. بنابراین، در یک ارتباط دوسویه جمعیت بر محیط‌زیست و محیط‌زیست نیز بر جمعیت اثر می‌گذارد.
John Wicks	۲۰۱۶	جمعیت: مقدمه‌ای بر مفاهیم و موضوعات	رشد جمعیت عامل منحصربه‌فرد در تباهی محیط‌زیست نیست اما رشد جمعیت نابودی محیط‌زیست را تسریع و مشکلات محیط‌زیستی را پیچیده‌تر می‌کند.
Razavi	۲۰۱۷	عوامل جمعیتی و اقتصادی موثر بر عملکرد محیط‌زیستی کشورها	متغیرهای جمعیتی و اقتصادی ارتباط تنگاتنگی با موضوعات محیط‌زیستی دارند؛ اما در خصوص سایر متغیرهای غیر جمعیتی مؤثر بر عملکرد محیط‌زیستی می‌توان به وضعیت توسعه که یک مفهوم کلیدی مخصوصاً در زمینه اقتصادی و فرهنگی است اشاره کرد. علاوه بر این جمعیت در سن فعالیت و رشد جمعیت بر شاخص عملکرد محیط‌زیست اثرگذار بوده است.
Muradian & Martinez	۲۰۰۱	تجارت و محیط‌زیست	کشورهای منطقه منا برای رسیدن به رشد اقتصادی به سمت افزایش بی‌رویه مصرف منابع و فشار بر محیط‌زیست گرایش پیدا می‌کنند که مطابق تحلیل منحنی کوزنتس در مراحل اولیه رشد، وجود رابطه مثبت میان درآمد سرانه و فشار محیط‌زیستی در این کشورها قابل مشاهده است.
Asiki	۲۰۱۲		
Hill & Jones	۲۰۱۲	جمعیت و توسعه بعد از گذار اول جمعیتی: شرق و جنوب شرقی آسیا	مفهوم واقعی توسعه پایدار شدیداً به ساختار و توزیع جمعیت در طول زمان بستگی دارد. بنابراین، تغییرات اقلیمی که ساخته دست بشر است جمعیت بزرگی را در معرض خشک‌سالی و تغییرپذیری روزافزون آب‌وهوا قرار می‌دهد. در نتیجه بهره‌وری کشاورزی و شیلات را کاهش می‌دهد.
Aminata & Pillai	۲۰۱۴	همبستگی محیط‌زیست در کشورهای در حال توسعه	هدف از این مقاله بررسی تاثیر رشد جمعیت و میزان مصرف در کشورهای در حال توسعه بر سلامت محیط‌زیست است و استدلال می‌کند که «تغییرات در فرهنگ» همچنین بر سلامت محیط‌زیست مستقل از تاثیر مصرف و رشد جمعیت بر سلامت محیط تأثیر می‌گذارد. متغیر نتیجه با استفاده از شاخص عملکرد محیطی (۲۰۱۰) اندازه‌گیری می‌شود. نمونه شامل ۹۸ کشور در حال توسعه است. یافته‌ها حاکی از آن است که میزان مصرف در کشورهای در حال توسعه تأثیر منفی قابل توجهی بر سلامت محیط دارد.
Alam et al	۲۰۱۵	روابط بین انتشار کربن، رشد اقتصادی، مصرف انرژی و افزایش جمعیت	به بررسی اثرات درآمد، مصرف انرژی و رشد جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در هند، اندونزی، چین و برزیل پرداختند. نتایج نشان داد که با افزایش درآمد در طول زمان، انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز کاهش خواهد یافت. به علاوه، رشد جمعیت در این کشورها به واسطه‌ی افزایش مصرف انرژی، سبب افزایش تولید آلاینده‌ها می‌گردد.
Środowska	۲۰۱۶	ارزیابی شاخص عملکرد محیط‌زیست	همبستگی بالا بین عملکرد محیطی و شاخص توسعه انسانی نشان می‌دهد که کشورهای مورد تجزیه و تحلیل باید سلامت محیط‌زیست و نشاط اکوسیستم را برای بهبود کلی توسعه

پایدار بلندمدت بهبود بخشند. به عبارت دیگر، بهبود در رقابت جزئی بخشی از کشور باعث رشد رقابت در محیط‌زیست بلندمدت خود می‌شود.

در اروپا

بسته به ماهیت و نوع داده‌ها، استفاده از انواع تحلیلی نیز ممکن است متفاوت باشد. مهم‌ترین نوع تحلیلی که بیشتر در بخش مراقبت‌های بهداشتی مورد استفاده قرار گرفته است، تجزیه و تحلیل بقا است. اصطلاح تجزیه و تحلیل بقا از حوزه پزشکی است که به نوبه خود میزان بقای بیماران را تعیین و تخمین زده است. در بین انواع تجزیه و تحلیل داده‌ها، تجزیه و تحلیل بقا یکی از مواردی است که کاملاً به زمان و وقوع آن بستگی دارد.

۲۰۱۹ Sheik Abdullah et al
مقدمه‌ای بر روش تحلیل بقا، نوع و کاربرد آن

نشان دادند که تغییرات اقتصادی و اجتماعی در آفریقا فشار بر اکوسیستم‌های قاره را افزایش داده است. بیشتر تحقیقات تا حد زیادی از شرایط اقتصادی و اجتماعی گسترده در زمینه تخریب محیط‌زیست غفلت کرده است. به همین دلیل فرض مقیاس ملی در مورد پیش‌بینی‌کننده‌های اقتصادی و اجتماعی تغییر و تخریب اکوسیستم در سراسر آفریقا مورد آزمایش قرار گرفت که فرض می‌شد تراکم انسان و توسعه اقتصادی احتمال آسیب‌تجمعی محیط‌زیستی را افزایش می‌دهد. در نهایت، مدل‌های معادلات ساختاری نشان داد که افزایش تراکم جمعیت و فعالیت کلی اقتصادی (سرانه تولید ناخالص داخلی اصلاح‌شده برای برابری قدرت خرید) بیشترین ارتباط را با تخریب بیشتر محیط دارد، در حالی که نابرابری بیشتر ثروت (شاخص جینی) با عملکرد محیطی بهتر، ارتباط دارد. ارزیابی در مقیاس آفریقا از تغییرات اجتماعی و اقتصادی تخریب محیط‌زیست نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی اختصاصی خانواده برای کاهش رشد جمعیت و توسعه اقتصادی که توسعه کشاورزی را محدود می‌کند برای حمایت از پایداری محیط‌زیست مورد نیاز است.

۲۰۱۹ Bradshaw & Di Minin
پیش‌بینی‌های اقتصادی و اجتماعی عملکرد محیط‌زیستی در بین کشورهای آفریقایی

داده و روش

می‌شود (Yale University Data Center, 2018).

تعیین‌کننده‌های کلان اقتصادی و جمعیتی که به تفکیک برای همه کشورهای ذکر شده مورد استفاده قرار گرفته‌اند شامل متغیرهای میزان رشد جمعیت، میزان مهاجرت، امید زندگی، میزان شهرنشینی، سطح توسعه‌یافتگی، صادرات کالا، واردات کالا، درآمد سرانه، میزان تورم، تولیدات کشاورزی، تولیدات صنعتی است که از داده‌های بانک جهانی (World Bank Data) از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ به‌دست آمده است (جدول ۲).

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از نوع داده‌های ثانویه هستند. به‌طور خاص، داده‌های شاخص عملکرد محیط‌زیست که شامل شاخص سلامت محیط‌زیست (با زیر ابعاد اثرات سلامت، کیفیت هوا، آب و بهداشت) و شاخص سرزندگی اکوسیستم (با زیر ابعاد منابع آب، کشاورزی، جنگل‌داری، شیلات، زیستگاه و تنوع زیستی، تغییرات اقلیمی و انرژی، آلودگی هوا) است از وب‌سایت دانشگاه ییل از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ تهیه شد. طبق تقسیم‌بندی دانشگاه ییل نمره ۷۰ به‌عنوان شروع دوره پایداری محیط‌زیستی شناخته

جدول (۲): تعریف استاندارد از متغیرهای تحقیق

متغیرها	تعریف استاندارد
شاخص عملکرد محیط‌زیست (سالانه)	این شاخص در واقع به‌عنوان شاخصی از عملکرد است که تفاوت بین وضع به وجود آمده را با آنچه بر مبنای اهداف باید به آن دست‌یافت بررسی می‌کند.
امید زندگی در بدو تولد (سال)	به متوسط سال‌هایی گفته می‌شود که در صورت ثابت بودن شرایط زیستی و الگوی مرگ‌ومیر، انتظار می‌رود هر فرد واقع در یک سن خاص، عمر کند.
میزان خالص مهاجرت (سالانه)	از تفریق تعداد مهاجران به خارج و تعداد مهاجران به داخل به دست می‌آید.
میزان رشد جمعیت (سالانه)	مقدار افزایش یا کاهش جمعیت یک منطقه را در یک سال نسبت به صد نفر از همان جمعیت نشان می‌دهد.
رشد تولید ناخالص ملی (سالانه)	تولید ناخالص ملی سرانه مجموع ارزش افزوده ناخالص کلیه تولیدکنندگان در اقتصاد به‌علاوه مالیات بر محصول (بدون یارانه) که در ارزش‌گذاری تولید لحاظ نشده است، تقسیم‌بهر جمعیت نیمه سال به دست می‌آید.

ادامه جدول (۲): تعریف استانداردهای متغیرهای تحقیق

متغیرها	تعریف استاندارد
ارزش افزوده صنعت (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	ارزش افزوده خروجی خالص یک بخش پس از جمع کردن همه خروجی‌ها و کم کردن ورودی‌های متوسط بدون کسر از استهلاک دارایی‌های ساختگی یا تخلیه و تخریب منابع طبیعی محاسبه می‌شود.
ارزش افزوده کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	
سهم صادرات کالا و خدمات (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	صادرات بخشی از کل تولید کالاها و خدمات هر کشور-تولید ناخالص داخلی- که به بقیه کشورهای جهان ارایه می‌شود را اندازه‌گیری می‌کند.
سهم واردات کالا و خدمات (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	واردات بخشی از کل هزینه‌های هر کشور-خریده‌های ناخالص داخلی- است که توسط کالاها و خدمات ارایه شده توسط بقیه جهان محاسبه می‌شود.
میزان رشد شهرنشینی (سالانه)	جمعیت شهری به افرادی اطلاق می‌شود که در مناطق شهری زندگی می‌کنند، همان‌طور که توسط دفاتر ملی آمار تعریف شده است.
میزان تورم (سالانه)	تورم عبارت است از کاهش قدرت خرید یک ارز معین در طول زمان.

Source: World Bank, 2020; Yale University Website, 2020

می‌گردد.

معادله زیر مدل کاکس را نشان می‌دهد:

$$h(t) = h_0(t) \times \exp(b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p)$$

جایی که t زمان بقا، $h(t)$ تابع خطر تعیین شده توسط مجموعه‌ای از کوواریانس (x_1, x_2, \dots, x_p) و ضرایب (b_1, b_2, \dots, b_p) تاثیر (اندازه اثر) کوواریانس‌های متغیر را نشان می‌دهند. علامت (h) نشان می‌دهد که خطر ممکن است با گذشت زمان تغییر کند. علاوه بر این، مدل کاکس بر می‌توان به‌عنوان یک رگرسیون خطی چندگانه از لگاریتم خطر بر روی متغیرها x_i نوشت. مقادیر $\exp(b_i)$ را نسبت خطر (HR) می‌نامند. مقداری b_i بیشتر از صفر (یا معادل آن نسبت خطر بیشتر از یک) نشان می‌دهد که با افزایش مقدار کوواریانس i th، خطر واقعه افزایش می‌یابد و به‌این ترتیب طول بقا کاهش می‌یابد (Cox, 1972).

یافته‌ها

روند و الگوی شاخص عملکرد محیط‌زیست

نمودار (۱) نشان می‌دهد که کشورهای مورد مطالعه در بعد سلامت محیطی وضعیت نسبتاً مناسبی دارند اما بعد تعیین‌کننده عملکرد محیط‌زیستی بعد سرزندگی اکوسیستم است که طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ افزایش قابل‌توجهی داشته است و بعد از آن کاهش محسوس را دنبال می‌کند. این مقاله به دنبال یافتن عوامل

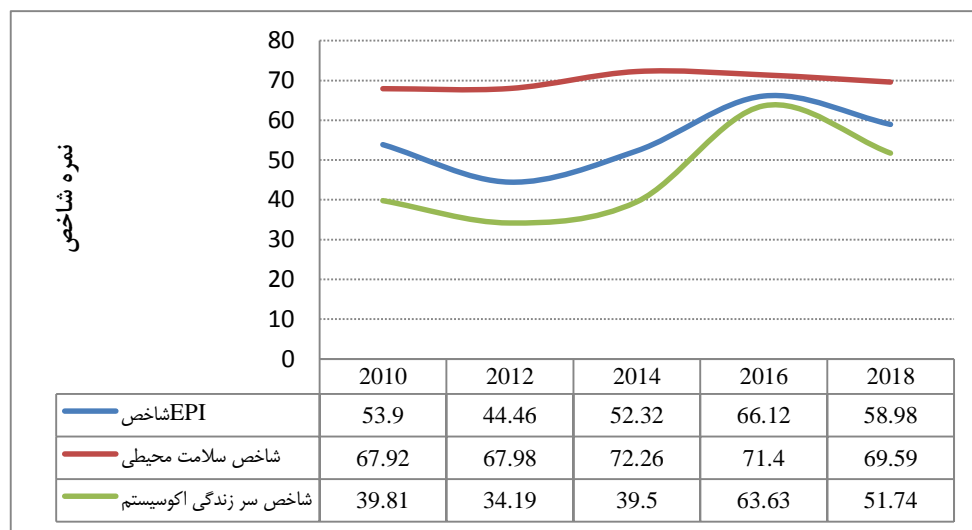
از مجموعه کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، کشورهای بحرین، قبرس، امارات، الجزایر، مصر، موریتانی، ایران، عراق، فلسطین، اشغالی، اردن، کویت، لبنان، عمان، پاکستان، فلسطین، قطر، سوریه، سودان، عربستان، تونس، ترکیه و یمن مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. معیار انتخاب کشورها و متغیرها در دسترس بودن و کامل بودن اطلاعات در دوره زمانی مورد مطالعه است.

روش تحقیق حاضر از نوع پژوهش کمی و تحلیل ریاضی است. از روش آماری تحلیل پیشینه واقعه (Event History Analysis) استفاده شده است که به داده‌های طولی نیاز دارد. در این مقاله، اطلاعات مربوط به سال‌های متوالی پیش از رسیدن به واقعه کسب شاخص عملکرد محیط‌زیست برای هر یک از ۲۲ کشور مورد مطالعه وارد شده است که در مجموع ۹۷ مشاهده را تشکیل می‌دهد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار STATA نسخه 16.0 استفاده شد که کامل‌ترین مجموعه در دسترس برای تحلیل پیشینه واقعه است.

مدل کاکس یکی از متداول‌ترین مدل‌های تحلیل چند متغیره پیشینه واقعه است. علاوه بر سادگی و ظرافت، عدم وجود دلایل نظری قوی برای برتری یک شکل پارامتری توزیع زمان بر دیگری، موجب محبوبیت این روش شده است؛ چرا که مشخص کردن یک تابع نادرست، می‌تواند به برآوردهای نادرست ضرایب رگرسیونی منجر گردد (Cleves et al., 2010; Blossfeld, 2007). در این مدل هیچ شکل پارامتری برای توزیع زمان واقعه در نظر گرفته نمی‌شود و تنها یک شکل تابعی برای تاثیر متغیرها مشخص

تأثیرگذار بر پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست است تا بدین‌وسیله گامی در جهت بهبود این شاخص و حفظ محیط‌زیست این کشورها بردارد. برای شناخت بهتر ابعاد شاخص عملکرد محیط‌زیستی، در بخش بعد اطلاعات این شاخص و زیر ابعاد آن برای کشور ایران ارائه داده می‌شود.

نمودار (۱): شاخص عملکرد محیط‌زیست (EPI) و دو بعد سلامت محیطی و سرزندگی اکوسیستم آن در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸



Source: Yale University Website, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018

جهان در رتبه ۹۰ قرار داشت. این رتبه پس از آن و هم‌زمان با تغییر تعداد کشورهای مورد ارزیابی و تغییر زیر شاخص‌ها و سنجه‌ها، شاهد تغییراتی بود. رتبه ایران با ۲۲ پله نزول، از رتبه ۸۸ در سال ۲۰۱۴ به رتبه ۱۰۵ در سال ۲۰۱۶ و به رتبه ۸۰ در سال ۲۰۱۸ و بر اساس آخرین گزارش شاخص عملکرد محیط‌زیست در سال ۲۰۲۰ با کسب امتیاز ۴۸/۰ در رتبه ۶۷ در بین ۱۸۰ کشور قرار گرفت.

شاخص عملکرد محیط‌زیست و زیر ابعاد آن در ایران
ارایه اطلاعات در مورد هر یک از کشورهای انتخاب شده دشوار است اما از آنجا که ارایه اطلاعات در مورد کم و کیف این شاخص در چارچوب یک نمونه (کشور) نیز آگاهی‌بخش است، در این بخش کشور ایران به‌عنوان کشوری که به سطح پایداری عملکرد محیط‌زیست دست پیدا نکرده انتخاب شده است تا در مورد روند و الگوی حرکتی این کشور اطلاعاتی ارائه کنیم. همان‌گونه که نمودار (۲) نشان می‌دهد، در سال ۲۰۰۲ ایران در میان کشورهای

نمودار (۲): رتبه ایران در شاخص عملکرد محیط‌زیست، ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۰



Source: Yale University Website, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020

بیش‌ترین اثر را در پایین بودن شاخص عملکرد محیط‌زیستی ایران داشته‌اند. با توجه به شاخص‌های فوق، وضعیت محیط‌زیست در ایران از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. بنابراین، پیشگیری از تخریب بیشتر محیط‌زیست و بهبود شاخص‌های آن در راستای سیاست‌های کلی توسعه و جمعیت، مستلزم برنامه‌های جامع، هدفدار و درازمدت است.

پس از کسب اطلاعاتی کلی از رتبه ایران در شاخص کل، می‌توان جایگاه ایران در هر یک از معیارهای شاخص عملکرد زیستی نیز به نمایش گذاشت تا با شناخت این ابعاد درک دقیق‌تری از وضعیت محیط‌زیست ایران حاصل گردد. همان‌گونه که جدول (۳) نشان می‌دهد، زیر معیارهای اثرات سلامت، با رتبه ۱۰۴، منابع آب ۱۱۷، زیستگاه و تنوع زیستی ۱۲۸ و تغییرات اقلیمی و انرژی ۱۰۰

جدول (۳): جایگاه ایران در هر یک از معیارهای شاخص عملکرد محیط‌زیست در سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰

شاخص	زیر معیار	رتبه در سطح جهان			امتیاز از ۱۰۰ (۲۰۲۰)	امتیاز از ۱۰۰ (۲۰۱۸)	امتیاز از ۱۰۰ (۲۰۱۶)	امتیاز از ۱۰۰ (۲۰۱۴)
		۲۰۲۰	۲۰۱۸	۲۰۱۴				
شاخص EPI	-	۶۷	۸۰	۸۳	۴۸/۰	۵۸/۱۶	۶۶/۰۳	۵۱/۰۸
شاخص سلامت محیط‌زیست	اثرات سلامت	-	-	۱۰۴	-	-	۶۳/۲۱	۶۴/۳۶
۲۰۱۴	کیفیت هوا	۵۹	۴۱	۵۸	۴۹/۲	۸۵/۱۲	۷۶/۶۸	۸۸/۸۱
۲۰۱۶	آب و بهداشت	۷۰	۷۳	۴۷	۵۳/۶	۵۸/۷۴	۷۶/۸۹	۷۵/۲۱
۲۰۱۸								
۲۰۲۰	منابع آب	۸۵	۹۸	۱۱۷	۳/۷	۶۴/۳۲	۵۵/۹۷	۲/۷۷
	کشاورزی	۱۱۳	۷۳	۱۷	۳۳/۸	۳۲/۹۱	۹۲/۳۹	۹۲
شاخص سرزندگی اکوسیستم	جنگل‌داری	-	۵	۱۶	-	۹۱/۸	-	۸۴/۱۲
۲۰۱۴	شیلات	۵۹	۱۱۱	۶۸	۱۳/۸	۴۵/۷۳	۳۳/۱۷	۲۲/۴۱
۲۰۱۶	زیستگاه و تنوع زیستی	۱۳۸	۱۳۴	۱۲۸	۳۸/۴	۵۱/۸۹	۶۴/۱۶	۳۷/۰۶
۲۰۱۸	تغییرات اقلیمی و انرژی	۷۵	۱۴۷	۱۰۰	۵۵/۰	۳۵/۹۳	۵۳/۸۸	۳۶/۷۳
۲۰۲۰	آلودگی هوا	۵۱	۱۶۷	-	۳۳/۸	۲۰/۰۷	-	-

Source: Yale University Website, 2014, 2016, 2018, 2020

این دسته از کشورها تا سال ۲۰۱۸ برابر با ۰/۴۵۴۵ است. همان‌طور که جدول شماره (۵) و نمودار شماره (۳) نشان می‌دهد با افزایش زمان، احتمال دست یافتن به سطح ۷۰ شاخص موردنظر افزایش پیدا می‌کند.

بخش بعد با استفاده از تحلیل چند متغیره به بررسی تاثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته بعد از تعدیل تاثیر سایر متغیرها می‌پردازد تا از این طریق بتوان نقش متغیرهای کلان جمعیتی و اقتصادی را در احتمال بقای شاخص موردنظر تعیین کرد.

نتایج تحلیل پیشینه واقعه

در این بخش، داده‌های ۲۲ کشور خاورمیانه و شمال آفریقا برای دوره‌ی زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همان‌گونه که در بخش داده‌ها و روش بیان شد، متغیر وابسته رسیدن شاخص عملکرد محیط‌زیست به نمره ۷۰ است. جدول (۴) اطلاعات توصیفی متغیرها را نشان می‌دهد که کشور سودان در تمامی عوامل وضعیت جالبی ندارد. در مقابل، کشورهای قطر و امارت در بهترین وضعیت قرار دارند.

جدول شماره (۵) نشان می‌دهد که از مجموع ۲۲ کشور انتخاب شده ۱۲ کشور به سطح ۷۰ از شاخص عملکرد محیط‌زیستی دست یافته‌اند و ۱۰ کشور نیز تا پایان دوره مورد مطالعه به سطح موردنظر دست نیافته‌اند. احتمال پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست برای

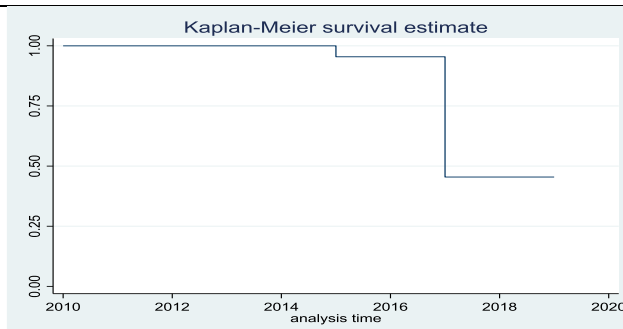
جدول (۴): اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف از معیار	کمترین کشور (سال)	بیشترین کشور (سال)
امید زندگی در بدو تولد (سال)	۷۳/۷۶	۴/۷۹	سودان (۲۰۱۰) ۶۲/۷۴	فلسطین اشغالی (۲۰۱۷) ۸۲/۶۰
میزان خالص مهاجرت (سالانه)	۱/۷۴	۱۱/۷۰	اردن (۲۰۱۲) -۳۳/۴۲	لبنان (۲۰۱۴) ۸۳/۸۲
میزان رشد جمعیت (سالانه)	۲/۵۸	۱/۸۱	امارات (۲۰۱۵) -/۱۷	قطر (۲۰۱۱) ۱۱/۴۸
رشد تولید ناخالص ملی (سالانه)	۳/۴۹	۳/۸۹	یمن (۲۰۱۶) -۱۳/۶۲	قطر (۲۰۱۰) ۵۹,۱۹
ارزش افزوده صنعت (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	۳۸/۴۷	۱۸/۳۴	سودان (۲۰۱۶) ۲/۳۱	کویت (۲۰۱۲) ۷۴/۸۱
ارزش افزوده کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	۷/۰۴	۷/۴۹	قطر (۲۰۱۲) ۰/۰۹۴	سودان (۲۰۱۲) ۳۳/۱۴
سهم صادرات کالا و خدمات (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	۴۲/۴۲	۲۳/۲۰	سودان (۲۰۱۵) ۸/۱۵	بحرین (۲۰۱۲) ۱۰۲/۱۴
سهم واردات کالا و خدمات (درصد از تولید ناخالص داخلی سالانه)	۳۹/۵۵	۱۷/۶۴	سودان (۲۰۱۴) ۱۱/۳۰	بحرین (۲۰۱۲) ۸۳/۷۴
میزان رشد شهرنشینی (سالانه)	۳/۱۳	۱/۸۸	امارات (۲۰۱۴) ۰/۵۳	قطر (۲۰۱۰) ۱۱/۶۵
میزان تورم (سالانه)	۵/۶۴	۶/۷۹	قطر (۲۰۱۰) -۲/۴۲	سودان (۲۰۱۴) ۳۶/۹

جدول (۵): برآورد احتمال بقاء کاپلان-میر پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست

زمان	تعداد در معرض خطر	تعداد واقعه	تعداد سانسور	تابع بقاء	خطای استاندارد
۲۰۱۰	۲۲	۰	۲۲	۱/۰۰۰۰	.
۲۰۱۲	۲۲	۰	۲۲	۱/۰۰۰۰	.
۲۰۱۴	۲۱	۱	۲۱	۰/۹۵۴۵	۰/۰۴۴۴
۲۰۱۶	۱۰	۱۱	۱۰	۰/۴۵۴۵	۰/۰۱۰۶۲
۲۰۱۸	۱۰	۰	۱۰	۰/۴۵۴۵	۰/۰۱۰۶۲

نمودار (۳): برآورد احتمال بقاء کاپلان-میر برای پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیستی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا



تحلیل چند متغیره کاکس

چند متغیره است که نتایج برآورد آن در جدول شماره (۶) ارایه

مدل کاکس یکی از متداول‌ترین مدل‌های تحلیل پیشینه واقعه می‌گردد.

جدول (۶): برآورد مدل کاکس برای شاخص عملکرد محیط‌زیست

متغیرهای مستقل	ضریب	خطای استاندارد	نمره Z	P> z	[95 Conf. Interval]
رشد جمعیت	-۱,۰۷۴۷۰۶	۰/۵۵۲۱۵۶۱	-۱,۹۵	۰,۰۴۹	-۲,۱۵۶۹۱۳ - ۰/۰۷۴۹۹۶
میزان مهاجرت	۰/۱۱۱۹۳۶	۰/۰۳۲۵۳۷	۰/۳۴	۰/۷۳۱	-۰/۰۵۲۵۷۹۲ - ۰/۰۷۴۹۶۶۴
امید زندگی	۰/۱۶۱۶۳۴۹	۰/۰۷۹۵۹۷	۲,۰۳	۰,۰۴۲	۰/۰۵۶۲۶۶ - ۰/۳۱۷۶۴۳۲
وضعیت توسعه	-۰/۱۲۸۳۲۵۹	۰/۰۳۷۲۷۵۵	-۰,۳۴	۰/۷۳۱	-۰/۸۵۸۹۱۳ - ۰/۶۰۲۲۶۱۷
سهم صادرات کالا و خدمات (٪ از تولید ناخالص داخلی)	-۰/۰۰۲۷۶۴۳	۰/۰۳۰۵۷۳۶	-۰/۰۹	۰,۹۲۸	-۰/۰۶۲۶۸۷۵ - ۰/۰۵۷۱۵۸۹
سهم واردات کالا و خدمات (٪ از تولید ناخالص داخلی)	۰/۰۵۱۰۳۰۴	۰/۰۳۷۴۵۰۳	۱,۳۶	۰,۱۷۳	۰/۰۱۸۷۰۴۸ - ۰/۳۵۸۵۷۱۳
رشد تولید ناخالص ملی	۰/۱۸۸۶۰۰۱	۰/۱۶۴۳۲۴۱	۱,۱۵	۰/۲۵۱	-۰/۱۳۳۴۶ - ۰/۵۱۰۶۶۹۵
میزان رشد شهرنشینی	-۱,۱۴۱۳۰۲	۰/۵۵۶۳۵۹	-۲,۰۵	۰,۰۴۰	-۲,۲۳۱۷۴۵ - ۰/۰۵۰۸۵۸۲
ارزش افزوده صنعت (٪ از تولید ناخالص داخلی)	-۰/۰۱۱۳۸۱۲	۰/۰۱۹۹۸۷	-۰/۵۷	۰/۵۶۹	-۰/۰۵۰۵۵۶۲ - ۰/۰۲۷۷۹۳۹
ارزش افزوده کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری (٪ تولید ناخالص داخلی)	-۰/۰۶۹۳۴۳	۰/۰۵۵۸۷۹	-۱/۲۴	۰/۲۱۵	-۰/۱۷۸۸۶۴ - ۰/۰۴۰۱۷۶۹
میزان تورم	-۰/۰۲۷۲۷۷	۰/۰۸۱۳۲۳	-۱,۲۶	۰/۲۰۷	-۰/۲۶۲۱۱۸۹ - ۰/۰۵۶۶۶۳۶
مدل سنجی		تعداد مشاهده شده: ۲۲			-۲۷/۸۸۹۱۰ Log likelihood =
		تعداد واقعه‌ها: ۱۲			۱۸/۶۱ LR chi2(12) =
		زمان در معرض واقعه: ۹۷			۰/۰۱۷۱ Prob > chi2 =

۰/۶۱ و با سطح معنی‌داری ۰/۹۵ دارای رابطه مثبت و معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیستی است. امید زندگی در بدو تولد به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم توسعه در نظر گرفته می‌شود. کشورهای با امید زندگی بالاتر از سطح بالاتری در پایداری عملکرد محیط‌زیستی برخوردار خواهند بود. متغیر میزان شهرنشینی نیز با ضریب -۱/۱۴ و با سطح معنی‌داری ۰/۹۵ رابطه منفی و معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیستی دارد. از آنجایی

هنگامی که در مورد متغیرهای معنی‌دار صحبت می‌شود تنها می‌توان به سه متغیر میزان رشد جمعیت، امید زندگی در بدو تولد و میزان رشد شهرنشینی اشاره کرد. متغیر میزان رشد جمعیت با ضریب -۱,۰۷ و با سطح معنی‌داری ۰/۹۵، رابطه مستقیم و منفی با شاخص عملکرد محیط‌زیستی دارد. به این ترتیب که رشد بیشتر جمعیت به معنای فشار بیشتر بر محیط‌زیست و کاهش شاخص عملکرد محیط‌زیستی است. متغیر امید زندگی در بدو تولد با ضریب

درصد در سال ۲۰۱۵ از شاخص عملکرد محیط‌زیست بهتری برخوردار بوده‌اند که با نتایج تحقیق (Aminata & Pillai, 2014; Riahi Vafa, 2005; Wicks, 2016 Mohajerani, 2007) همسو بوده است. متغیر میزان خالص مهاجرت، رابطه‌ای مثبتی و از نظر آماری غیر معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد. در نتیجه انتظار می‌رفت بخشی از عملکرد پایدار کشورهای لبنان (۸۳/۸۲)، قطر (۴۰/۶۲) و امارات (۲۷/۳۵) ناشی از میزان بالای خالص مهاجرت آن‌ها باشد، اما خلاف پیش‌بینی‌های نظری و تجربی متغیر مهاجرت از نظر آماری معنی‌دار نیست که با نتایج Mir et al (2006) همسو نبوده است. متغیر امید زندگی در بو تولد دارای رابطه مثبت و از نظر آماری معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیست است. در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا می‌توان دید که بهبود شاخص عملکرد محیط‌زیست همسو با افزایش میزان امید زندگی است. کشورهای فلسطین اشغالی، قبرس و قطر با امید زندگی (به ترتیب ۸۲، ۸۰ و ۷۹) در سال ۲۰۱۸ از شاخص عملکرد محیط‌زیست بهتری برخوردار بوده‌اند که با نتایج تحقیق (Hill & Jones, 2012; Razavi, 2017) همسو بوده است. متغیر میزان رشد شهرنشینی رابطه منفی و از نظر آماری معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد. از آنجا که روزه‌روز بر میزان شهرنشینی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه‌ای مانند کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا افزوده می‌شود این شاخص می‌تواند در آینده اثرات بیشتری نیز بر محیط‌زیست اعمال کند. به همین دلیل نیازمند توجه بیشتری به‌ویژه از جنبه‌ی سیاست‌گذاری‌های فضایی و توزیع جمعیت است. کشورهای قطر، عمان و اردن با رشد جمعیت شهری (به ترتیب، ۱۱/۶۵، ۹/۱۱ و ۸/۰۹ درصد) تأثیر کاهنده و کشورهای امارات، قبرس و تونس با کمترین رشد جمعیت شهری (به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۶۶ و ۱/۵۲) تأثیر افزایش بر شاخص عملکرد محیط‌زیست داشته‌اند که با تحقیق Mir et al (2006) همسو بوده است.

متغیر سهم صادرات کالا و خدمات (از تولید ناخالص داخلی) رابطه‌ای منفی با متغیر وابسته دارد. در نتیجه انتظار می‌رفت کشورهای بحرین، کویت، عمان و عربستان که بیشترین سهم صادرات کالا و خدمات را از تولید ناخالص داخلی دارند و هنوز به سطح پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست دست نیافته‌اند با کاهش صادرات به پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیست دست یابند اما خلاف مباحث نظری و تجربی موجود رابطه معنی‌دار نبود

که روزه‌روز بر میزان شهرنشینی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه‌ای مانند کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا افزوده می‌شود این شاخص می‌تواند در آینده اثرات بیشتری نیز بر پایداری عملکرد محیط‌زیست اعمال کند. سایر متغیرها برخلاف پیش‌بینی‌های نظری و تجربی معنی‌دار نشده‌اند که عدم معنی‌داری آن‌ها به مجموعه کشورهای انتخابی و دوره زمانی مورد مطالعه مربوط می‌شود و اگر نمونه یا دوره زمانی تغییر یابد ممکن است نتایج نیز تغییر می‌یابد.

بحث

شاخص عملکرد محیط‌زیست از این جهت که مجموعه‌ای از زیر ابعاد را در کنار هم قرار می‌دهد و رابطه متقابل این مجموعه از عوامل را بررسی می‌کند حایز اهمیت است. این شاخص شامل دو بعد اصلی «سلامت محیط» و «سرزندگی اکوسیستم» است. بعد سلامت محیط شامل اثرات سلامت، کیفیت هوا، آب و بهداشت و بعد سرزندگی اکوسیستم شامل منابع آب، کشاورزی، جنگل‌داری، شیلات، زیستگاه و تنوع زیستی، تغییرات اقلیمی و انرژی و آلودگی هوا است. اطلاعات و ارقام این شاخص و زیر ابعاد آن برای کشور ایران که یکی از کشورهای خاورمیانه است ارایه گردید. مطالعه این شاخص در دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ نوسانات شدیدی در محیط‌زیست این دسته از کشورها نشان داد. پس از بررسی این شاخص مشخص گردید که در طول دوره ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ شاخص عملکرد محیط‌زیست به‌طور میانگین برای این دسته از کشورها افزایش یافته و در سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ روند آن کمی کاهشی بوده است. این در حالی است که نتایج تحقیق Ghazi & Molaee (۲۰۱۶) عکس این قضیه را نشان می‌دهد. بعد سرزندگی اکوسیستم عامل اصلی افزایش شاخص عملکرد محیط‌زیست بود. بنابراین، بعد سرزندگی اکوسیستم نقش تعیین‌کننده‌ای در پایداری محیط‌زیست این کشورها دارد. با این وجود، هنوز علل تفاوت کشورهای این منطقه در دستیابی به سطح پایداری محیط‌زیستی نامشخص است. در این مقاله با استفاده از روش تحلیل پیشینه واقعه، موضوع دستیابی به سطح پایداری با تأکید بر متغیرهای کلان جمعیتی و اقتصادی مطالعه گردید.

متغیر میزان رشد جمعیت رابطه منفی و از نظر آماری معنی‌داری با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد. در کشورها مورد بررسی نیز، کشورهای امارات و قبرس با میزان رشد جمعیت (۰/۱۷) و (۰/۷۳)

در آغوش خطر و نظریه ظرفیت برد قابل تحلیل است. نظریه مالتوس به واسطه معنی‌دار شدن متغیر میزان رشد جمعیت و اثر منفی آن بر پایداری عملکرد محیط‌زیستی قدرت بالایی در تبیین نتایج دارد؛ زیرا مالتوس بر این عقیده بود که رشد جمعیت از مهم‌ترین عوامل تخریب محیط‌زیست به شمار می‌رود. با گسترش و رشد جمعیت، تقاضا برای زمین‌های کشاورزی، منابع انرژی، منابع آبی و سایر منابع محیط‌زیستی افزایش پیدا می‌کند و این امر، از بین رفتن و تخلیه جنگل‌ها، کاهش حاصل‌خیزی زمین‌های کشاورزی، آلودگی هوا و غیره را در پی دارد. همچنین نتایج با نظریه جامعه در آغوش خطر نیز هم‌خوانی دارد زیرا دو مؤلفه‌ی شهرنشینی فزاینده و رشد بی‌رویه جمعیت ریسک‌های اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی و سیاسی محیط‌زیستی جامعه را افزایش می‌دهد و به واسطه تأثیر منفی بر محیط‌زیست مانع از رسیدن به پایداری شاخص عملکرد محیط‌زیستی این کشورها می‌شوند. بر اساس رویکرد ظرفیت برد نیز با افزایش بی‌رویه رشد جمعیت و تمرکز بیش از اندازه در نقاط شهری اصل مهم تجدید‌ناپذیر بودن منابع و ظرفیت برد زیر سؤال می‌رود و در صورت تجاوز از تعادل ظرفیت برد هم محیط طبیعی و هم محیط انسانی به‌طور چشمگیری به مخاطره خواهند افتاد. دو مؤلفه میزان رشد و میزان شهرنشینی تأثیر منفی بر عملکرد محیط‌زیست خواهد گذاشت. به‌این‌ترتیب، یافته‌های این مقاله با این نظریه نیز هم‌خوانی دارد.

نتیجه‌گیری

در بحث مدیریت محیط‌زیست در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا باید اشاره کرد که محیط‌زیست و منابع طبیعی تنها متعلق به نسل‌های امروزه نیست و آیندگان نیز از آن سهم دارند. بنابراین، به‌منظور دستیابی به اصل توسعه پایدار، نیاز به استقرار سیاست‌های مدیریتی همچون سیستم مدیریت محیط‌زیستی (Ghazi & Molae, 2016) در سطح کلان منطقه‌ای و کشوری امری اجتناب‌ناپذیر است. علاوه بر این بعد سرزندگی اکوسیستم مؤلفه اساسی است که باید به آن توجه شود. چراکه نسبت بزرگی از نوسانات پایداری عملکرد محیط‌زیستی به خاطر بعد سرزندگی اکوسیستم است.

تحقیق حاضر نشان داد درحالی‌که سیاست‌ها به نقش متغیرهای اقتصادی و تأثیر آن بر محیط‌زیست معطوف است. اما نقش متغیرهای جمعیتی وزن بیشتری دارد. برخلاف دیدگاه

هر چند با نتایج تحقیق Tavakoli Kazerooni and Feshari (2010) همسو بوده است. متغیر سهم واردات کالا و خدمات (از تولید ناخالص داخلی) رابطه‌ای مثبتی با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد. انتظار می‌رفت کشورهای بحرین، اردن و تونس با بیشترین واردات کالا از شاخص محیط‌زیستی بهتری بهره‌گیرند اما خلاف مباحث نظری و تجربی موجود رابطه معنی‌دار نبود. متغیر رشد تولید ناخالص ملی رابطه‌ی مثبتی با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد. انتظار می‌رفت در کشورهای قطر، عراق، ایران و ترکیه که دارای بیشترین درآمد سرانه هستند بخشی از افزایش در شاخص عملکرد محیط‌زیست وابسته به افزایش درآمد سرانه باشد که برخلاف مباحث نظری و تجربی موجود معنی‌دار نیست. این عدم معنی‌داری و عدم تناسب با نتایج تحقیق Lotfi & Lotfi (2016) همسو بوده است. متغیر وضعیت توسعه رابطه‌ای منفی با شاخص موردنظر دارد هرچند انتظار می‌رفت این متغیر در جهت مثبت و معنی‌دار باشد اما در نمونه انتخابی و در زمان مورد مطالعه برخلاف مباحث نظری و تجربی رابطه منفی و غیر معنی‌دار به دست آمد که با نتایج تحقیق Hill & Jones (2012) همسو و با نتایج تحقیق Razavi (2017) تفاوت داشته است. متغیر ارزش‌افزوده تولیدات صنعتی (از تولید ناخالص داخلی) رابطه‌ای منفی با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد هرچند این رابطه از نظر آماری معنی‌دار نیست. متغیر ارزش‌افزوده تولیدات کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری (از تولید ناخالص داخلی) رابطه‌ای منفی با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد هرچند انتظار می‌رفت کشورهای سودان، مصر، الجزایر و ایران به دلیل دارا بودن بیشترین میزان ارزش‌افزوده تولیدات کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری (از تولید ناخالص داخلی) با کاهش شاخص عملکرد محیط‌زیست خود روبه‌رو شوند و یکی از علل مهم عدم دستیابی به سطح پایداری عملکرد محیط‌زیستی این کشورها همین متغیر باشد اما این رابطه برخلاف مباحث تجربی و نظری معنی‌دار نیست که با نتایج تحقیق Zobeidi & Ajili (201) همسو بوده است. متغیر میزان تورم؛ رابطه‌ای منفی با شاخص عملکرد محیط‌زیست دارد هرچند اطلاعات توصیفی نشان داد کشورهای سودان، مصر، ایران و ترکیه با بیشترین میزان تورم هنوز به سطح پایداری عملکرد محیط‌زیست دست نیافته‌اند اما این رابطه از نظر آماری معنی‌دار نیست که با نتایج Razavi (2017) همسو بوده است. نتایج تحقیق حاضر در قالب سه نظریه‌ی مالتوس، نظریه جامعه

کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا تغییر بنیادی رخ ندهد می‌توان انتظار داشت که در چند سال آینده شرایط به‌گونه‌ای مخاطره‌آمیز گردد و شرایط زیست و ظرفیت برد محیط کاهش یابد. به همین دلیل، شناخت درست از رابطه جمعیت و محیط‌زیست که Hill & Jones (2012) آن را میدان مطالعاتی به‌طور فزاینده مهم می‌داند می‌تواند در این منطقه راهگشا باشد و تا حدودی سبب پایداری عملکرد محیط‌زیست گردد. هر چند، پیش‌بینی می‌شود که در طی چند دهه آینده روند عوامل تعیین‌کننده شاخص عملکرد محیط‌زیست در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا عوض شود و این متغیرهای کلان اقتصادی باشند که اهمیت بیشتری پیدا کنند. با این وجود، توصیه می‌شود که در منطقه جغرافیایی مورد مطالعه، سیاست‌گذاران، بیشتر بر متغیرهای جمعیتی و نقش آن‌ها در تبیین این شاخص تأکید کنند و سیاست‌های اجرایی را بر پایه عوامل جمعیتی اعمال کنند.

نئوکلاسیک‌ها که بر نقش متغیرهای اقتصادی در تغییر و تحولات اقتصادی و محیطی تأکید می‌کنند (Sadeghi, 2018) این نقش متغیرهای جمعیتی است که حایز اهمیت است. دو مؤلفه مهم جمعیتی شامل رشد بی‌رویه جمعیت و رشد فزاینده جمعیت شهری از مهم‌ترین مولفه‌های عدم پایداری عملکرد محیط‌زیستی کشورهای مورد بررسی بوده است. بنابراین، مسیر سیاست‌گذاری‌ها در خاورمیانه و شمال آفریقا باید بر تحولات جمعیتی و نقش آن در ناپایداری محیط‌زیست متمرکز شود. دو سیاست مورد تأکید شامل کاهش رشد جمعیت که فشار فزاینده‌ای بر ظرفیت برد این کشورها اعمال می‌کند و سیاست تمرکززدایی از رشد بی‌وقفه شهرنشینی است.

علاوه بر این، راهکار اصلی توجه به توسعه برابر است چرا که سیاست‌های مربوط به توسعه برابر مانع از رشد بی‌رویه جمعیت و تمرکزگرایی در کلان‌شهرها می‌شود. چنانچه در سیاست‌های

فهرست منابع

- Abbas, S. A.; Subramanian, S.; Ravi, P.; Ramamoorthy, S. & Munikrishnan, V. 2019. An Introduction to Survival Analytics, Types, and Its Applications. In *Biomechanics*. IntechOpen, 80953.
- Abbasi-Shavazi, M. J.; Pourasghar-Sangachin, F. & Razeghi Nasrabad, R. S. 2017. "Population Developments and Situation in the Islamic Republic of Iran, Population and Environment, National Institute for Population Research (NIPR), May 2017. (In Persian)
- Ahmadi, H. & Dehghani, R. 2015. The Opinions and Thoughts of Elric Beck (Theorist of Risk Society), *Social Development*, Volume 10, Number 2 - Serial Number 38, pp. 101-126. (In Persian)
- Alam, M.; Murad, W.; Noman, A.H. & Ozturk, I. 2015. Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia, *Ecological Indicators*, Vol.70, pp.446-479.
- Aminata, L. W. & Pillai, V.K. 2014. *International Review of Modern Sociology*, International Journals, Vol. 40, No. 2, Autumn 2014.
- Asiki, A. A. 2012. Economic Growth and its Impact on Environment: A Panel Data Analysis. *Journal of Ecological Indicators*, 24, 324-333.
- Blossfeld, H-P.; Golsch, K. & Rohwer, G. 2007. *Event History Analysis with Stata*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bradshaw, C.J. & Di Minin, E., 2019. Socio-economic predictors of environmental performance among African nations, *Scientific reports*, 9(1), pp.1-13.
- Cleves, A.; Gutierrez, R.G.; Gould, W. & Marchenko, Y.V. 2010. *An Introduction to Survival Analysis Using Statae*, Texas: Stata Press. Third edition.
- Cox, D.R. 1972. Regression models and life tables (with discussion). *J R Statist Soc B* 34: 187-220.
- Garavandi, Sh.; Papzan, A. & Afsharzadeh, N. 2010. Sustainable Development Modeling Using Fundamental Theory, Case Study: Shurineh Village of Javanrood, *Housing and Village Journal*, No. 136. Pp. 67-79. (In Persian)

- Ghasemi, M. A. 2009. Risk Society and its Importance for Strategic Studies, *Quarterly Journal of Strategic Studies*, Year 12. No. 45. pp. 27-46. (In Persian)
- Ghazi, I. & Molaei, A. 2016. Environmental Instability in the Middle East and the Challenges of Management and Cultural Policy: A Comparative Study of Iran, Turkey and Saudi Arabia, *Quarterly Journal of Political Science*, Year 12, Issue 37, Winter 2016, pp. 121-144. (In Persian)
- Godschalk, D.R. 1975. Carrying capacity: a key to environmental planning?, *Journal of Soil and Water Conservation*, 30(4), pp.160-165.
- Griffin, C. & Bone, J.E. 2016. *Invitation to Human Communication-National Geographic*, Cengage Learning.
- Hill, C. W. L. & Jones, G. R. 2012. *Strategic management essentials (3rd ed.)*, Mason, Ohio: South-Western.
- HUMAN DEVELOPMENT REPORT, 2019. Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century.
- Lane, M. 2010. The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning, *Land Use Policy*, Vol 27:1038-1045.
- Lotfi, H. & Lotfi, F. 2016. The Impact of Gross National Product on Sustainable Development, Fourth National Conference on Sustainable Development in Geography and Planning, Architecture and Urban Planning, Tehran, Mehr Arvand Higher Institute. (In Persian)
- Malthus, T. R. (1888 [First Edition: 1798]). *An essay on the principle of population: or, A view of its past and present effects on human happiness*, Reeves.
- Manisalidis, I.; Stavropoulou, E.; Stavropoulos, A. & Bezirtzoglou, E. 2020. Environmental and health impacts of air pollution: a review, *Frontiers in public health*, 8, p.14.
- Masindi, V. & Muedi, K.L. 2018. Environmental contamination by heavy metals, *Heavy metals*, 10, pp.115-132.
- Mir A.; Fotouhi, M. & Yaghoubi, K. 2006. Investigation of the effects of migration on the metropolitan environment of Tehran, *Iranian Association of Environmental Specialists*, 2006, Volume 6. pp 1-22. (In Persian)
- Mirzaei, M.; Sadeghi, R.; Jafarzadeh-Haghighifard, N. & Sadeghi, H. A. 2020. The effect of air pollution on Morbidity in Ahvaz in 2016, *Journal of Association Population of Iran*, 15 (29), pp. 61-94, doi: 10.22034 / jpai.2020.243918. (In Persian)
- Mohajerani, A. 2007. The effect of population growth on environmental degradation, Fourth Conference of the Iranian Demographic Association, Asia-Pacific Center for Demographic Studies and Research Publications, March 5-17, 2007. (In Persian)
- Muradian, R. & Martinez-Alier, J. 2001. Trade and The Environment: From A Southern's Perspective, *Journal of Ecological Economics*, 36(2), 281-297.
- Pinar, M. 2022. Sensitivity of environmental performance index based on stochastic dominance, *Journal of Environmental Management*, 310, 114767.
- Prato, T. 2009. Fuzzy adaptive management of social and ecological carrying capacities for protected areas, *Journal of Environmental Management*, Vol90:2551-2557.
- Razavi, H. R. 2017. A Study of Demographic and Economic Factors Affecting Environmental Performance, M.Sc. Thesis, University of Tehran, Demography. (In Persian)
- Rees, W.E. & Wachernagel, M. 1996. Urban Ecological Footprints: Why Cities Cannot be Sustainable-And Why They are A Key to Sustainability, *Environ Impact Assess Rev*, Vol 16:223-248.
- Riahi Vafa, A. 2005. Population, Environmental and Air Pollution, *Population Quarterly*, 13th year, No. 53 and 54. (In Persian)

- Sadeghi, H.A. 2018. Investigating the Role of Balance of Population and Economic Growth in Achieving Sustainable Economic Growth (Case Study: Upper-Middle Income Countries during 1985 to 2016), *International Journal of Applied Research in Management and Economics*, 1(2), pp.1-8.
- Schroll, H. & Ansersen, J. 2012. Carrying Capacity: An Approach to Local Spatial Planning in Indonesia, *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*. Vol 11(1), 27-39.
- Soltani, Z.; Abbasi Shavazi, M. J.; Bagheri, A. & Kooshshi, M. 2019. The Effect of Demographic Variables on the Estimation of Agricultural Water Consumption in Iran (2007-2014), *Journal of Population Association of Iran*, Volume:14 Issue: 28, 2020, PP 171 -204. (In Persian)
- Środowska, R. O. 2016. Measuring of Environmental Performance Index in Europe, *Annual Set the Environment Protection*, Volume/Tom 18. Year/Rok 2016.
- Tavakoli Kazerooni, A. & Feshari, M. 2010. The Impact of Exports on Iran's Environment, *Business Research Journal*, summer 2010, Volume 14, Number 55. pp. 183-212. (In Persian)
- Turner, B.S. 2006. *The Cambridge dictionary of sociology*, Cambridge University Press.
- Vlaei, E. 2005. Model of Nature Behavior (Environment) from the Qur'an and Sunnat, Ph.D. in Quran and Hadiths, Azad University of Science and Research. (In Persian)
- Wang, C.; Ghadimi, P.; Lim, M.K. & Tseng, M.L. 2019. A literature review of sustainable consumption and production: A comparative analysis in developed and developing economies. *Journal of Cleaner Production*, 206, pp.741-754.
- Wicks, J. 2016. *Population: An Introduction to Concepts and Topics*, Translated by Elahe Mirzaei, National Institute for Population Research (NIPR), Tehran, Iran. (In Persian)
- World Bank Data, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018. Available from: <https://www.worldbank.org/>
- Xu, L. & Xie, X. 2012. Theoretic Research on the Relevant Concepts of Urban Ecosystem Carrying Capacity, *The 18th Biennial Conference of the International Society for Ecological Modeling*, Vol 13:863-872.
- Yale Data: Global Metrics for the Environment, *The Environmental Performance Index ranks countries' performance on high priority (2002-2018)*.
- Yale Data; environment performance index (2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020). Available from <https://epi.yale.edu>.
- Zarandi, S. & Bebran, S. 2008. Strategies of the Environmental Sector to Achieve the Goals of the Twenty-Year Vision Document, *Strategy Quarterly*, No. 48. pp. 101-122. (In Persian)
- Zebardast, E. 2008. *City Size, Urban Planning and Architecture Research Center: Tehran*. (In Persian)
- Zobeidi, T. & Ajili, A. 2014. The effects of agriculture on the environment, *The second national conference on agriculture and sustainable resources*, Tehran, Mehr Arvand Institute of Higher Education. (In Persian)