Research Article

The Iranian Journal of Health Insurance | Volume 9, Issue 1, Spring 2026 | Pages: 59-68

journal.ihio.gov.ir

Evaluating the Efficiency and Productivity Dynamics of Iran's Health System Using DEA and the Malmquist Index: A Longitudinal Study

Sedigheh Khalifeh[1], Bahar Hafezi[*2], Shahram Tofighi[3], Hamed Dehnavi[4]

[1.] Department of Economics, Kho.C., Islamic Azad University, Khomeinishahr,Iran
[2.] Department of Economics, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
[3.] Assistant Professor, Department of Economics, Khomeinishahr Branch, Islamic Azad University, Khomeinishahr
[4.] Assistant Professor, School of Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***Correspondence to:** Bahar Hafezi, Email: hafezi@iau.ac.ir

Received: January 23, 2026 **Revised:** March 30, 2026 **Accepted:** May 11, 2026 **Online Published:** May 31, 2026

Abstract

Introduction: Technical efficiency, as one of the key components in evaluating the performance of the health system, indicates the optimal use of resources to achieve desirable health outcomes. The aim of this study was to measure and analyze the trend of technical efficiency of Iran's health system at the national level over a longitudinal period using the Data Envelopment Analysis (DEA) method.

Methods: This study is descriptive-analytical with a secondary approach and a longitudinal design. Data for 24 consecutive years (20002023) were collected from official sources, including the Ministry of Health, the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, and the World Bank. An output-oriented DEA model under the assumption of variable returns to scale (VRS) was applied. Input variables included the number of physicians, nurses, and hospital beds per 1,000 population, per capita treatment expenditure (at constant prices), and the ratio of government public health expenditure to gross domestic product. The inverse of the annual mortality rate was considered as the main output.

Results: Data analysis showed that the average technical efficiency of Iran's health system over the entire period was 0.259. The health system was on the full efficiency frontier in the years 2000, 2001, 2003, 2008, 2009, and 2021, while the highest levels of inefficiency were observed in years such as 2010, 2011, 2012, 2013, and 2023. The findings indicated that the performance of the health system was unstable, with a considerable distance from the efficiency frontier in many years, mainly due to inefficiencies in resource allocation and management.

Conclusion: Overall, the performance of Iran's health system during the studied period was unstable and influenced by the country's economic and structural conditions. The application of Data Envelopment Analysis can serve as an effective tool for continuous monitoring, identification of weaknesses, and improvement of resource allocation in national health policymaking.

Keywords: Efficiency, Organizational; Health Care Rationing; Health Resources; Data Envelopment Analysis; Iran.

Highlights:

1. A 23-year longitudinal analysis revealed that inefficiencies in the Iranian health system are primarily driven by a surplus of financial inputs rather than a shortage of health outputs, with an unstable average technical efficiency of 0.93.
2. Based on the Malmquist index, productivity growth in recent years (2017–2024) has been driven more by technological progress and managerial reforms than by the mere accumulation of physical resources.

Citation:
Khalifeh S, Hafezi B, Tofighi Sh, Dehnavi H. Evaluating the efficiency and productivity dynamics of Iran's health system using DEA and the Malmquist index: a longitudinal study. Iran J Health Insur. 2026;9(1):59-68.

Copyright © 2026 The Author(s); Published by National Center for Health Insurance Research. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

مقاله پژوهشی

فصلنامه علمی- پژوهشی بیمه سلامت ایران | دوره ۹، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵ | صفحات ۵۹ تا ۶۸

ارزیابی کارایی و پویایی بهره‌وری نظام سلامت ایران با استفاده از DEA و شاخص مالم‌کوئیست: یک مطالعه طولی

صدیقه خلیفه[۱]، بهار حافظی[۲*]، شهرام توقیفی[۳]، حامد دهنوی[۴]

[۱] دانشجوی دکتری، گروه علوم اقتصادی، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خمینی شهر، ایران
[۲] استادیار گروه علوم اقتصادی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
[۳] استادیار گروه علوم اقتصادی، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خمینی شهر، ایران
[۴] استادیار، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران

* **نویسنده مسئول:** بهار حافظی، پست الکترونیک: hafezi@iau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۰۳ تصحیح: ۱۴۰۵/۰۱/۱۰ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۱ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۳/۱۰

چکیده

مقدمه: کارایی فنی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی ارزیابی عملکرد نظام سلامت، بیانگر میزان استفاده بهینه از منابع برای دستیابی به پیامدهای مطلوب سلامت است. هدف این پژوهش، سنجش و تحلیل روند کارایی فنی نظام سلامت ایران در سطح ملی طی دوره‌ای طولی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) بود.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی با رویکرد ثانویه و طراحی طولی است. داده‌های مربوط به ۲۴ سال متوالی (۱۳۷۹ تا ۱۴۰۲) از منابع رسمی شامل وزارت بهداشت، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و بانک جهانی گردآوری شد. مدل DEA خروجی محور با فرض بازده متغیر به مقیاس (VRS) به‌کار گرفته شد. متغیرهای ورودی شامل تعداد پزشکان، پرستاران و تخت‌های بیمارستانی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت، هزینه درمان سرانه (به قیمت ثابت) و نسبت هزینه‌های بهداشت عمومی دولت به تولید ناخالص داخلی بودند. معکوس نرخ مرگومیر سالانه به‌عنوان خروجی اصلی در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که میانگین کارایی فنی نظام سلامت ایران تحلیل داده‌ها نشان داد که میانگین کارایی فنی نظام سلامت ایران در کل دوره برابر با ۰/۲۵۹ بوده است. نظام سلامت در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۲، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۴۰۰ در مرز کارایی کامل قرار داشته است، در حالی که در سال‌هایی مانند ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۴۰۲ بیشترین میزان ناکارایی مشاهده گردید. یافته‌ها بیانگر آن بود که عملکرد نظام سلامت ناپایدار بوده و در بسیاری از سال‌ها فاصله قابل توجهی از مرز کارایی وجود داشته است که عمدتاً ناشی از ناکارآمدی در تخصیص و مدیریت منابع بوده است

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، عملکرد نظام سلامت ایران در بازه زمانی مورد بررسی ناپایدار و متأثر از شرایط اقتصادی و ساختاری کشور بوده است. به‌کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند ابزار مؤثری برای پایش مستمر، شناسایی نقاط ضعف و بهبود تخصیص منابع در سیاست‌گذاری سلامت ملی باشد.

واژگان کلیدی: کارایی سازمانی، سهمیه‌بندی مراقبت سلامت، منابع سلامت، تحلیل پوششی داده‌ها، ایران

نکات ویژه

۱- تحلیل طولی ۲۳ ساله نشان داد که ناکارآمدی نظام سلامت ایران عمدتاً ناشی از مازاد ورودی‌های مالی است، نه کمبود خروجی‌های سلامت؛ به طوری که میانگین کارایی فنی ۰.۹۳ بوده اما با نوسانات قابل‌توجهی همراه است.

۲- بر اساس شاخص مالم‌کوئیست، رشد بهره‌وری در سال‌های اخیر (۱۴۰۲-۱۳۹۶) بیشتر حاصل پیشرفت تکنولوژی و اصلاحات مدیریتی بوده است تا افزایش صرف منابع فیزیکی.

مقدمه

کارایی نظام سلامت یکی از شاخص‌های بنیادین در ارزیابی عملکرد سیستم‌های بهداشتی است و بیانگر توانایی آنها در دستیابی به اهداف سلامت با استفاده بهینه از منابع محدود محسوب می‌شود. ناکارایی در این حوزه نه‌تنها به اتلاف منابع مالی منجر می‌شود، بلکه می‌تواند مانعی جدی در برابر تحقق عدالت، پوشش همگانی سلامت و پایداری مالی سیستم‌های بهداشتی باشد [۱]. شواهد جهانی نشان

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه، بین ۲۰ تا ۴۰ درصد از منابع بخش سلامت به‌دلیل تخصیص و مدیریت ناکارآمد هدر می‌رود [۲].

در ایران، طی دهه‌های اخیر، شاخص‌های کلان سلامت از جمله افزایش امید به زندگی، کاهش مرگ‌ومیر نوزادان و بهبود پوشش خدمات بهداشتی، روندی مثبت را تجربه کرده‌اند. با این حال، چالش‌های ساختاری و مدیریتی همچنان بر کارایی نظام سلامت تأثیرگذارند؛ از جمله وابستگی بالا به منابع عمومی، تمرکزگرایی در سیاست‌گذاری و نوسانات اقتصادی که موجب کاهش پایداری و بهره‌وری منابع می‌شود [۳]. بیشتر پژوهش‌های داخلی تاکنون بر کارایی در سطح خرد، مانند بیمارستان‌ها یا مراکز خدمات بهداشتی، تمرکز داشته‌اند [۴,۵] و کمتر به ارزیابی جامع و طولی در سطح کلان نظام سلامت پرداخته‌اند.

افزون براین، مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که ارزیابی کارایی در نظام سلامت ایران عمدتاً به صورت مقطعی انجام شده است. به عنوان نمونه، مرادی و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از مدل پابون لاسو به بررسی کارایی بیمارستان‌ها پیش و پس از طرح تحول سلامت پرداختند و نشان دادند که میانگین کارایی پس از اجرای طرح به دلیل افزایش ورودی‌ها بدون بهبود متناسب خروجی‌ها، از ۰/۷۵ به ۰/۶۲ کاهش یافته است [۴]. در مطالعه‌ای دیگر، رضایی و همکاران (۲۰۱۶) با بهره‌گیری از تحلیل مرزی تصادفی (SFA) در یک دوره یک‌ساله، میانگین کارایی فنی بیمارستان‌ها را ۰/۶۸ برآورد کرده و ناکارایی را ناشی از تخصیص نادرست منابع انسانی و تخت‌های بیمارستانی دانستند [۵]. صدیقی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه‌ای در سطح ملی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، کارایی فنی ایران را در مقایسه با کشورهای OECD معادل ۰/۵۵ گزارش کردند که نشان‌دهنده ضعف در مدیریت هزینه‌های سرانه بود [۶]. همچنین گودرزی و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود بر روی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، با استفاده از روش SFA، میانگین کارایی را ۰/۷۱ گزارش کرده و به وجود مازاد ۲۲ درصدی در تخت‌های بیمارستانی اشاره نمودند [۷]. وجه اشتراک اکثر این مطالعات، تمرکز بر تحلیل‌های مقطعی و عدم بررسی پویایی کارایی در بلندمدت است. همچنین، اغلب پژوهش‌ها از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) یا تحلیل مرزی تصادفی (SFA) در سطح سازمانی بهره گرفته‌اند، در حالی‌که مطالعات ملی عمدتاً مقطعی بوده و تحلیل پویایی کارایی در گذر زمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۶,۷].

براین اساس، ضرورت انجام پژوهش حاضر از آنجا ناشی می‌شود که نظام سلامت ایران در معرض تغییرات اقتصادی، جمعیتی و سیاستی مداوم قرار دارد؛ عواملی که می‌توانند روند کارایی را در طول زمان دچار نوسان کنند. در غیاب ارزیابی‌های طولی، سیاست‌گذاران قادر به تشخیص دوره‌های افت و بهبود کارایی و نیز زمان‌بندی مداخلات اصلاحی نخواهند بود. ازاین‌رو، پژوهش حاضر با طرح این پرسش محوری پیش می‌رود که: الگوی تغییرات کارایی نظام سلامت ایران طی ۲۳ سال گذشته چگونه بوده و در کدام دوره‌ها شکاف‌های کارایی برجسته‌تری رخ داده است؟

در این مطالعه، کارایی به‌صورت نسبت خروجی‌های سلامت به ورودی‌های مصرف‌شده تعریف می‌شود [۸]. برای سنجش آن از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) به‌عنوان روشی ناپارامتریک جهت ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری استفاده شده است [۹]. با توجه به ناهمگنی احتمالی میان سال‌های مورد بررسی، فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) در مدل لحاظ شده است [۱۰]. همچنین، شاخص «نرخ مرگ‌ومیر معکوس» (۱/AMDR) به‌عنوان معیار اثربخشی خروجی سلامت مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۱].

در مجموع، هدف پژوهش محاسبه کارایی نظام سلامت ایران در سطح ملی طی دوره زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۲ با

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

بهرهگیری از مدل DEA خروجی محور با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس بود. همچنین، پویایی بهره‌وری نظام سلامت با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست بررسی شد تا تغییرات کارایی و فناوری در طول زمان تحلیل گردد، الگوها و شکاف‌های کارایی شناسایی شود و مبنایی تجربی برای بهبود سیاست‌گذاری و پایش مستمر عملکرد نظام سلامت کشور ارائه گردد..

روش‌بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی با رویکرد ثانویه و طراحی طولی بود. انتخاب طراحی طولی به‌منظور ردیابی تغییرات کارایی نظام سلامت در طول زمان و شناسایی الگوهای زمانی ناکارایی صورت گرفت؛ زیرا برخلاف مطالعات مقطعی که تنها یک تصویر لحظه‌ای ارائه می‌دهند، این طراحی امکان بررسی اثر نوسانات اقتصادی و سیاست‌های کلان سلامت را در بستر زمانی فراهم می‌سازد.

داده‌ها مربوط به ۲۴ سال متوالی از ابتدای سال ۱۳۷۹ تا پایان سال ۱۴۰۲ در سطح ملی ایران بودندکه هر سال به‌عنوان یک واحد تصمیم‌گیری در مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در نظر گرفته شد. منطق انتخاب تعداد نمونه بر پایه‌ی دسترسی به داده‌های پیوسته و قابل اعتماد برای تمام متغیرها در بازه‌ی زمانی مذکور بود که امکان تحلیل طولی جامع را فراهم کرد. هیچ سالی به‌دلیل نقص داده حذف نشد. ملاک ورود شامل وجود داده‌های کامل برای حداقل چهار متغیر ورودی و یک متغیر خروجی در هر سال بود و ملاک خروج داده‌های ناقص یا غیرقابل اتکا محسوب می‌شد که در این پژوهش مصداق نداشت.

داده‌ها به‌صورت ثانویه از منابع رسمی استخراج شدند. انتخاب ورودی‌ها و خروجی بر اساس پیشینه مطالعات بین‌المللی و ملی در زمینه سنجش کارایی نظام‌های سلامت انجام گرفت(سایلس و همکاران، ۲۰۱۶ [۶]؛ هالینگسورث و پیکاک، ۲۰۰۸[۸]؛ صدیقی و همکاران، ۲۰۱۹ [۱۱]). ورودی‌ها شامل تعداد پزشکان به ازای ۱۰۰۰ نفر جمعیت (x_1)، تعداد پرستاران به ازای ۱۰۰۰ نفر جمعیت (x_2)، تعداد تخت‌های بیمارستانی به ازای ۱۰۰۰ نفر جمعیت (x_3)، هزینه درمان سرانه (ریال، قیمت ثابت سال ۱۳۹۵) (x_4) و نسبت هزینه‌های بهداشت عمومی دولت به تولید ناخالص داخلی (x_5) (GHE/GDP) بودند. خروجی، معکوس نرخ مرگ‌ومیر (y=1/AMDR) به‌عنوان شاخص اثربخشی عملکرد نظام سلامت در نظر گرفته شد؛ به‌گونه‌ای که کاهش نرخ مرگ‌ومیر به معنای افزایش کارایی است. داده‌ها ابتدا در نرم‌افزار اکسل سازماندهی و سپس برای تحلیل آماده شدند.

مدل تحلیل پوششی داده‌ها از نوع جمعی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) مورد استفاده قرار گرفت[۱۰]. این مدل به‌صورت غیرجهتی، هم‌زمان ناکارایی ورودی‌ها و خروجی‌ها را در قالب یک تابع هدف کمینه‌سازی می‌کند و به‌دلیل وجود تفاوت در مقیاس فعالیت نظام سلامت طی سال‌های مختلف انتخاب شد.

مدل اولیه (پوششی) با هدف حداقل‌سازی مجموع ناکارایی‌های ورودی و خروجی به‌صورت رابطه ۱ تعریف می‌شود.

$$\min Z_0 = \sum_{r=1}^{s} s_r^+ + \sum_{i=1}^{m} s_i^-$$

با محدودیت‌ها

رابطه ۱

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j\, y_{rj} - s_r^+ = y_{r0} \quad (r = 1, \text{برای AMDR معکوس})$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j\, x_{ij} + s_i^- = x_{i0} \quad (i = 1,2,\dots,m; \text{برای } PD, NR, HB, AHE_{pc}, GHE)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \quad (\text{شرط VRS})$$

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad (j = 1,2,\dots,n)$$

در این مدل، λ_j وزن هر واحد j در ترکیب خطی برای ساخت واحد مرجع مجازی است؛ s_r^+ نشان‌دهنده کمبود خروجی (نرخ مرگ‌ومیر معکوس) و s_i^- بیانگر مازاد ورودی‌ها (پزشکان، پرستاران، تخت، هزینه درمان

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

سرانه و GHE/GDP است. متغیرهای xij و y_{rj} به‌ترتیب ورودی‌ها و خروجی‌های واحد j و x_{i0} و y_{r0} داده‌های واقعی واحد تحت ارزیابی را نشان می‌دهند.

مدل ثانویه (مضربی) که دوگانِ مدل فوق است، با هدف بیشینه‌سازی کارایی نسبی هر واحد تعریف می‌شود (رابطه ۲).

رابطه ۲

$$\max Y_0 = u_1 y_{10} - (v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + v_3 x_{30} + v_4 x_{40} + v_5 x_{50}) + w$$

با محدودیت‌های:

$$u_1 y_{1j} - (v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + v_3 x_{3j} + v_4 x_{4j} + v_5 x_{5j}) + w \leq 0$$
$$u_1 \geq 1$$
$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 \geq 1$$
$$u_1, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 \geq 0,$$

نمره کارایی (E) از مقدار ناکارایی (Z_۰) در مدل اولیه به‌صورت رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

رابطه ۳

$$E = \frac{1}{1 + Z_0}$$

به‌طوری‌که اگر $Z_{0=0}$، واحد تصمیم‌گیری کارا بوده و E=1 است؛ و اگر $Z_{0>0}$، واحد ناکارا محسوب می‌شود و مقدار E<1 فاصله آن را از مرز کارایی نشان می‌دهد. واحدی کارا تلقی می‌شود که هیچ مازاد ورودی (s_i^-) یا کمبود خروجی (s_r^+) نداشته باشد؛ در غیر این صورت، این متغیرهای کمکی میزان ناکارایی در ورودی‌ها یا خروجی‌ها را مشخص می‌کنند.

در سال‌های ناکارا، تحلیل شکاف کارایی نیز انجام شد تا میزان بهبود لازم در خروجی (نرخ مرگ‌ومیر معکوس) برای دستیابی به مرز کارایی تعیین شود. شکاف خروجی به‌صورت رابطه ۴ محاسبه گردید.

رابطه ۴

$$\text{شکاف خروجی} = y^* - y_k$$

که در آن y* مقدار هدف خروجی (در مرز کارایی) و y^k مقدار واقعی آن در سال مورد بررسی است. این شکاف بیانگر میزان کاهش موردنیاز در نرخ مرگ‌ومیر به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت برای رسیدن به کارایی کامل است.

همچنین، به‌منظور بررسی پویایی بهره‌وری نظام سلامت در طول زمان و تحلیل تغییرات کارایی میان سال‌های متوالی، از شاخص تغییر بهره‌وری مالم‌کوئیست استفاده شد. این شاخص در چارچوب تحلیل پوششی داده‌ها، تغییرات بهره‌وری کل عوامل (TFP) را به دو مؤلفه اصلی تفکیک می‌کند:

۱- تغییر کارایی فنی (EFFCH) که بیانگر تغییر در توان مدیریت و استفاده از منابع نسبت به مرز کارایی است.

۲- تغییر تکنولوژی (TECHCH) که نشان‌دهنده جابه‌جایی مرز کارایی ناشی از پیشرفت یا پسرفت فناوری و ساختار تولید خدمات سلامت می‌باشد.

شاخص کل بهره‌وری از حاصل‌ضرب این دو مؤلفه و به صورت رابطه ۵ به‌دست می‌آید.

رابطه ۵

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH$$

اگر مقدار شاخص TFPCH>1 باشد، بهره‌وری کل نظام سلامت در فاصله زمانی موردنظر افزایش یافته است؛ درحالی‌که مقدار کمتر از ۱ بیانگر کاهش بهره‌وری است. برآورد شاخص‌های مذکور با استفاده از مدل غیرپارامتری و رویکرد مبتنی بر تابع فاصله انجام شد که امکان مقایسه بین‌دوره‌ای واحدهای تصمیم‌گیرنده را بدون نیاز به فروض تابع تولید فراهم می‌سازد. برای اطمینان از پایداری نتایج، مقادیر شاخص‌ها به‌صورت میانگین هندسی بین دو دوره زمانی متوالی محاسبه شدند.

یافته‌ها

به منظور ارزیابی کارایی نظام سلامت ایران، مدل تحلیل

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

پوششی داده‌ها (DEA) با رویکرد بازده متغیر به مقیاس و جهت گیری خروجی محور برای دوره زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۲ به‌کار گرفته شد در این تحلیل، هر سال به‌عنوان یک واحد تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته شد. داده‌ها شامل مجموعه‌ای از شاخص‌های نهادی و اقتصادی است که بیانگر وضعیت منابع انسانی، زیرساختی و مالی نظام سلامت کشور می‌باشد. ورودی‌های مدل عبارت‌اند از: تعداد پزشکان (PD)، تعداد پرستاران (NR)، تخت‌های بیمارستانی (HB)، هزینه درمان سرانه (AHEpc) و هزینه‌های بهداشت عمومی دولت (GHE). خروجی مدل نیز نرخ مرگ‌ومیر سالانه معکوس به‌عنوان شاخصی از عملکرد نهایی نظام سلامت در بهبود وضعیت سلامت جامعه در نظر گرفته شد. جدول ۱ آمار توصیفی ورودی‌ها و خروجی مدل DEA را نشان می دهد.

با استفاده از داده‌های فوق، نمرات کارایی برای هر سال محاسبه شد. همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، نظام سلامت ایران در تعدادی از سالها به کارایی کامل (۱.۰۰۰) دست یافته است؛ بهویژه در سالهای ۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۲، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۴۰۰. در مقابل، در سالهایی مانند ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۴۰۲ کاهش شدید کارایی مشاهده میشود که میتواند ناشی از افزایش نامتناسب هزینههای سلامت، رشد تورم، نوسانات ارزی و فشارهای مالی بر نظام بودجهای باشد. میانگین نمره کارایی کل دوره برابر با ۰/۲۵۹ برآورد شد.

در ادامه و در شکل ۱، نمرات کارایی نظام سلامت ایران در دوره ۱۳۸۰–۱۴۰۲ ارائه شده است.

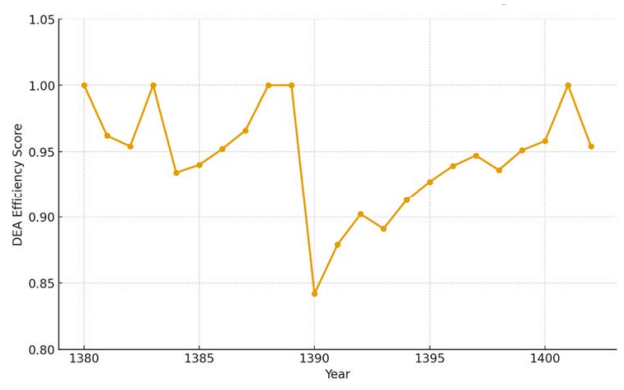
▼ جدول ۱- آمار توصیفی ورودیها و خروجی مدل DEA در دوره ۱۴۰۲،۱۳۷۹

شاخص	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	نوع متغیر
تعداد پزشکان (به ازای ۱۰۰۰ نفر)	۱/۹۷	۱/۳۰	۲/۵۸	۰/۳۵	ورودی
تعداد پرستاران (به ازای ۱۰۰۰ نفر)	۳/۴۶	۲/۰۵	۴/۳۸	۰/۶۶	ورودی
تخت‌های بیمارستانی (به ازای ۱۰۰۰ نفر)	۱/۷۲	۱/۴۱	۱/۹۳	۰/۱۵	ورودی
هزینه درمان سرانه (قیمت ثابت)	۳۱۲۵۴۰	۲۱۵۴۳۰	۴۷۸۱۲۰	۷۱۸۰۰	ورودی
هزینه بهداشت عمومی دولت (درصد) از GDP	۵/۰۴	۳/۹۱	۶/۱۵	۰/۶۲	ورودی
نرخ مرگ‌ومیر معکوس	۲/۸۴	۰/۴۴	۵/۱۵	۱/۳۹	خروجی

بر اساس خروجی‌های مدل، بخش عمده ناکارایی از مازاد ورودی‌ها، به ویژه در متغیرهای مالی (هزینه درمان سرانه و هزینه‌های بهداشت عمومی دولت) ناشی می‌شود. تحلیل مازاد ورودی‌ها نشان داد که به‌طور میانگین، در

▼ جدول ۲- آمار توصیفی ورودی‌ها و خروجی مدل

سال	نمره کارایی	وضعیت کارایی	فاصله از مرز (درصد)
۱۳۷۹	۰	کارای قوی	۱
۱۳۸۰	۰	کارای قوی	۱
۱۳۸۱	۱۴/۰۶۹	ناکارا	۰/۰۶۶
۱۳۸۲	۰	کارای قوی	۱
۱۳۸۳	۴۰/۴۰۰	ناکارا	۰/۰۲۴
۱۳۸۴	۶۰/۱۰۲	ناکارا	۰/۰۱۶
۱۳۸۵	۶۶/۰۶۲	ناکارا	۰/۰۱۵
۱۳۸۶	۹۸/۰۷۹	ناکارا	۰/۰۱۰
۱۳۸۷	۰	کارای قوی	۱
۱۳۸۸	۰	کارای قوی	۱
۱۳۸۹	۲۴۵/۷۶۵	ناکارا	۰/۰۰۴
۱۳۹۰	۲۹۶/۷۷۶	ناکارا	۰/۰۰۳
۱۳۹۱	۲۲۹/۳۵۹	ناکارا	۰/۰۰۴
۱۳۹۲	۱۴۳/۳۰۳	ناکارا	۰/۰۰۷
۱۳۹۳	۷۹/۶۳۹	ناکارا	۰/۰۱۲
۱۳۹۴	۷۵/۸۳۱	ناکارا	۰/۰۱۳
۱۳۹۵	۱۸۹/۹۳۳	ناکارا	۰/۰۰۵
۱۳۹۶	۱۸۱/۱۸۴	ناکارا	۰/۰۰۵
۱۳۹۷	۱۶۳/۸۲۲	ناکارا	۰/۰۰۶
۱۳۹۸	۱۴۰/۶۷۷	ناکارا	۰/۰۰۷
۱۳۹۹	۹۸/۴۳۱	ناکارا	۰/۰۱۰
۱۴۰۰	۰	کارای قوی	۱
۱۴۰۱	۲۱۱/۲۶۸	ناکارا	۰/۰۰۵
۱۴۰۲	۵۳۰/۲۲۱	ناکارا	۰/۰۰۴



▲ شکل ۱- روند نمرات کارایی نظام سلامت ایران (۲۰۴۱-۹۷۳۱)

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

سال‌های ناکارا می‌توان حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد از هزینه‌های سلامت را بدون کاهش در خروجی‌های سلامت کاهش داد؛ در مقابل، سهم ناکارایی ناشی از کمبود خروجی بسیار کمتر و در حدود ۳ درصد برآورد شد که نشاندهنده کارایی نسبی در فرآیندهای خدماتی و ضعف بیشتر در تخصیص منابع مالی است. در تحلیل واحدهای مرجع، سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۳، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۴۰۱ بیشترین دفعات مرجع شدن را داشتند؛ بدین معنا که ساختار و تخصیص منابع در این سال‌ها می‌تواند به‌عنوان الگوی مرجع برای سایر دوره‌ها تلقی گردد.

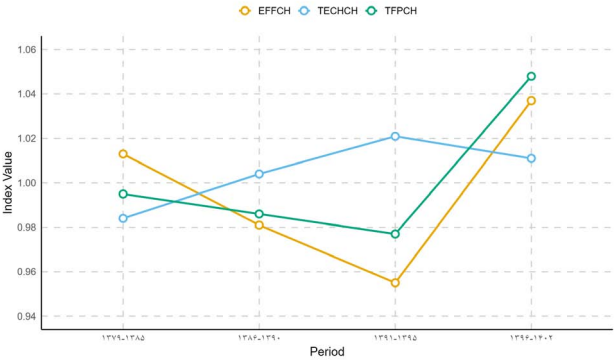
برای تکمیل ارزیابی، شاخص تغییر بهره‌وری محاسبه شد تا تغییرات بهره‌وری کل عوامل در طول زمان بررسی گردد. این شاخص بهره‌وری را به دو جزء اصلی، یعنی تغییر کارایی فنی و تغییر تکنولوژی تفکیک می‌کند. نتایج در جدول ۳ آمده است و نشان می‌دهد که میانگین سالانه شاخص بهره‌وری کل عوامل در کل دوره حدود ۱/۰۱ بوده است؛ بیشترین رشد بهره‌وری در دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ مشاهده شد که هم‌زمان با اصلاحات ساختاری و توسعه زیرساخت‌های دیجیتال سلامت است.

شاخص‌ها در جدول ۳ و شکل ۲ بر اساس میانگین هندسی دوره‌ای محاسبه شده‌اند؛ مقدار بالاتر از ۱ بیانگر رشد بهره‌وری است. شکل ۲ شاخص‌های مالم‌کوئیست (EFFCH، TECHCH و TFPCH) را به تفکیک دوره‌های پنج‌ساله تا هفت‌ساله نشان می‌دهد. مطابق نمودار، رشد بهره‌وری در دوره‌ی ۱۳۹۶–۱۴۰۲ بیشترین مقدار را دارد و بیانگر بهبود هم‌زمان در کارایی فنی و پیشرفت فناوری در نظام سلامت است.

در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد که نظام سلامت ایران از کارایی فنی نسبتاً مطلوبی برخوردار است، اما در زمینه تخصیص منابع و مدیریت هزینه‌ها همچنان ناکارایی وجود دارد. ارتقای کارایی پایدار مستلزم اصلاح سازوکارهای مالی، بهبود نظام نظارت عملکرد و توسعه فناوری‌های مدیریتی سلامت است؛ همچنین افزایش هماهنگی میان نهادهای اقتصادی و بهداشتی کشور می‌تواند به بهبود بهره‌وری کل و پایداری نظام سلامت در شرایط نوسانات اقتصادی منجر شود.

▼ جدول ۳- شاخص تغییر بهره‌وری مالم‌کوئیست در نظام سلامت ایران (میانگین دوره‌ای)

دوره	تغییر کارایی فنی (EFFCH)	تغییر تکنولوژی (TECHCH)	بهره‌وری کل عوامل (TFPCH)	تفسیر
۱۳۷۹–۱۳۸۵	۱/۰۱۲	۰/۹۸۳	۰/۹۹۵	ثبات نسبی بهره‌وری
۱۳۹۰–۱۳۸۶	۰/۹۸۱	۱/۰۰۴	۰/۹۸۵	افت بهره‌وری ناشی از کاهش کارایی فنی
۱۳۹۵–۱۳۹۱	۰/۹۵۶	۱/۰۲۱	۰/۹۷۷	بهبود فناوری همراه با ضعف اجرایی
۱۴۰۲–۱۳۹۶	۱/۰۳۷	۱/۰۱۱	۱/۰۴۸	رشد بهره‌وری ناشی از ارتقای فناوری و مدیریت



▲ شکل ۲- شاخص تغییر بهره‌وری مالم‌کوئیست در نظام

بحث

یافته‌های این مطالعه نشان داد که نظام سلامت ایران طی دوره ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۲ از لحاظ کارایی فنی، نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده است؛ بهگونه‌ای که میانگین نمره کارایی ۰/۲۵۹ برآورد شد. این نتایج بیانگر آن است که اگرچه نظام سلامت در مجموع پتانسیل بالایی برای کارایی دارد، اما پایداری آن در بلندمدت تضمین نشده است. یکی از دلایل اصلی این ناپایداری، وابستگی شدید کارایی به درآمدهای نفتی و نوسانات بودجه عمومی دولت است که مستقیماً بر ورودی‌های سیستم اثر می‌گذارد. مطالعات اخیر جهانی مانند افولابی و دیگران (۲۰۲۵)

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

[۱۴] و برا و ناگ (۲۰۲۶) [۱۵] نیز نشـان داده‌اند که در کشورهای در حال توسعه، تاب‌آوری نظام سلامت در برابر شوک‌های اقتصادی، عامل کلیدی در حفظ کارایی است.

تحلیـل شـکاف کارایی و شـاخص مالم‌کوئیسـت در این پژوهش نشـان داد که تغییرات بهره‌وری کل عوامل، بیشـتر از مسـیر «تغییر تکنولوژی» حاصل شده است تا «تغییـر کارایی فنی». به عبـارت دیگر، ورود فناوری‌های جدیـد (ماننـد پرونـده الکترونیـک سـلامت، تجهیزات پیشـرفته تشخیصی و توسعه پزشـکی از راه دور به ویژه در سال‌های اخیر) موتور محرک بهره‌وری بوده است. این یافتـه با رونـدهـای جهانی در سـال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵ همسو است؛ جایی که گذار دیجیتال به عنوان اصلی‌ترین پیشران کارایی در سیستم‌های سلامت پسا-کرونا شناخته می‌شود [۱۶،۱۷]. برخلاف مطالعه مرادی و همکاران [۴] کـه کاهش کارایی را بـه افزایش بی‌رویـه منابع فیزیکی نسبت دادند، نتایج ما نشان می‌دهد که در دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲، مدیریت بهتر فناوری توانسته تا حدی اثرات منفی مازاد منابع را خنثی کند.

از منظـر نظری و سیاسـتی، اهمیت ایـن یافته‌ها در آن اسـت که نشـان می‌دهد افزایش منابع مالی و انسانی به‌تنهایـی تضمین‌کننده بهبود کارایی نیسـت؛ بلکه نحوه مدیریت و تخصیص منابع نقش تعیین‌کننده دارد. تحلیل شکاف کارایی و شاخص مالم‌کوئیست نیز مؤید این واقعیت اسـت که تغییرات بهره‌وری کل عوامل بیشـتر از مسـیر ارتقای فناوری و بهبود فرایندهای مدیریتی حاصل شـده اسـت تا از طریق گسـترش نهاده‌ها. بر این اساس، بهبود پایدار کارایی مسـتلزم توجه هم‌زمان به اصلاح سـاختار بودجه‌ای، آموزش نیروی انسـانی و توسـعه فناوری‌های سلامت است.

مقایسه نتایج با پژوهش‌های مشابه داخلی نشان می‌دهد کـه یافته‌های حاضر بـا نتایج مطالعات رضایـی و همکاران (۲۰۱۶)[۵]. و گـودرزی و همـکاران (۲۰۱۴)[۷] همسـو است؛ این پژوهش‌ها نیز ناکارایی را عمدتاً ناشی از تخصیص نادرسـت منابع انسانی و تخت‌های بیمارسـتانی دانسته‌اند. همچنیـن، نتایـج مطالعه صدیقی و همـکاران (۲۰۱۹)[۶] که میانگین کارایی نظام سـلامت ایران را در سـطح ۰/۵۵ گزارش کـرده بود، از نظر روند کلی با یافته‌های این تحقیق سـازگار است، هرچند در این مطالعه، سطح کارایی به دلیل دوره زمانـی کوتاه‌تر و تفاوت در واحد تحلیل پایین‌تر برآورد شده است. در مقایسـه با پژوهش‌های بین‌المللی، یافته‌ها با مطالعات هالینگسـورث (۲۰۱۶) [۱۲] و ماسودا و همکاران (۲۰۱۸) [۱۳] شباهت دارد که در کشورهای در حال توسعه نیز نوسان‌های مشابهی را در کارایی سلامت گزارش کرده‌اند.

بااین‌حـال، تفاوت اصلـی پژوهش حاضر بـا مطالعات پیشـین در چند بعد آشـکار می‌شـود. نخسـت، بیشـتر مطالعـات داخلـی از رویکـرد مقطعی اسـتفاده کرده‌اند، درحالی‌که مطالعه حاضر با طراحی طولی، تغییرات کارایی را در گـذر زمان ردیابی کرده اسـت. دوم، در این تحقیق، با اسـتفاده از شاخص مالم‌کوئیسـت، پویایی بهره‌وری در دو مؤلفـه‌ی «تغییـر کارایی فنی» و «تغییـر تکنولوژی» تفکیک شده است؛ امری که در اغلب پژوهش‌های پیشین مغفول مانده بود. سوم، تحلیل حاضر نشان داد که در دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲، افزایش قابل‌توجه بهره‌وری ناشی از بهبود هم‌زمـان فناوری و مدیریت منابع بوده اسـت؛ درحالی‌که در بسـیاری از مطالعات مشابه، تغییرات بهره‌وری صرفاً به پیشرفت فناوری نسبت داده شده است. علت این تفاوت را می‌توان در اجرای طرح تحول نظام سلامت، توسعه پرونده الکترونیک سـلامت و افزایش پوشش بیمه‌ای در سال‌های اخیر دانست که به‌صورت ترکیبی بر کارایی اثر گذاشته‌اند.

کاربـرد عملی نتایـج این پژوهش در سیاسـت‌گذاری سـلامت بسـیار قابل توجه اسـت. نخسـت، با شناسایی سـال‌های کارا و ناکارا، می‌تـوان الگوهای موفق تخصیص منابع را شناسـایی و بازتولید کرد. برای مثال، سـال‌های ۱۳۸۸ و ۱۴۰۱ کـه کارایـی کامـل داشـته‌اند، می‌توانند به‌عنوان سـال‌های مرجع برای طراحی سیاست‌های مشابه در آینده مورد استفاده قرار گیرند. دوم، نتایج تحلیل DEA

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

امکان محاسبه سقف و کف بهینه هزینه‌های سلامت را فراهم می‌سازد و می‌تواند در بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد به‌کار رود. سوم، شاخص مالم‌کوئیست به سیاست‌گذاران اجازه می‌دهد اثر واقعی اصلاحات یا تغییرات اقتصادی بر بهره‌وری نظام سلامت را در طول زمان ارزیابی کنند؛ بنابراین، استفاده از این رویکرد برای پایش سالانه کارایی توصیه می‌شود.

با توجه به محدودیت‌های مطالعه، چند نکته قابل ذکر است. نخست، محدودیت در دسترسی به داده‌های جزئی‌تر (استانی یا نهادی) موجب شد تحلیل در سطح ملی انجام شود و بنابراین تعمیم نتایج به مناطق یا استان‌ها باید با احتیاط صورت گیرد. دوم، متغیرهای خروجی تنها بر اساس شاخص مرگ‌ومیر تعریف شده‌اند، در حالی‌که ترکیب آن با شاخص‌های کیفی سلامت (مانند کیفیت خدمات یا رضایت بیماران) می‌تواند تصویر کامل‌تری از کارایی نظام سلامت ارائه دهد. سوم، تحلیل حاضر صرفاً بر مبنای داده‌های کمی انجام شده و اثرات نهادی و سیاستی در قالب متغیرهای کیفی وارد مدل نشده‌اند.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، کارایی نظام سلامت در سطح استانی و در بازه‌های زمانی کوتاه‌تر با استفاده از مدل‌های پنل داده DEA یا تحلیل مرزی تصادفی ترکیبی (SFA-DEA) مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، افزودن شاخص‌های کیفیت خدمات، رضایت بیماران، یا اثربخشی درمان به‌عنوان خروجی‌های مکمل، می‌تواند نتایج را برای سیاست‌گذاری دقیق‌تر تقویت کند. استفاده از شاخص‌های مالم‌کوئیست تفکیک‌شده بر اساس مناطق جغرافیایی یا نوع خدمات (پیشگیری، درمان، توانبخشی) نیز می‌تواند تصویر جامع‌تری از پویایی بهره‌وری در نظام سلامت ایران فراهم آورد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان داد که نظام سلامت ایران طی دوره ۱۳۷۹ تا ۱۴۰۲ از لحاظ کارایی فنی، نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده است؛ بهگونه‌ای که میانگین نمره کارایی ۰/۲۵۹ برآورد شد. نظام سلامت در برخی سال‌ها توانسته است منابع خود را به‌طور بهینه به کار گیرد، اما در دوره‌هایی دیگر به‌دلیل نوسانات اقتصادی و ناکارآمدی در تخصیص منابع، از مرز کارایی فاصله گرفته است. محاسبه شاخص مالم‌کوئیست نیز نشان داد که تغییرات بهره‌وری کل عوامل در این بازه، عمدتاً حاصل پیشرفت فناوری‌ها و اصلاحات مدیریتی بوده است نه افزایش صرف منابع. این پژوهش از نظر علمی با ترکیب مدل تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم‌کوئیست در یک چارچوب طولی، دیدگاهی پویا نسبت به ارزیابی کارایی نظام سلامت ارائه کرده است؛ رویکردی که در مطالعات پیشین کمتر به کار رفته بود. افزون بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران می‌توانند با تمرکز بر بهبود بهره‌وری و ارتقای فناوری، بدون الزام به افزایش بودجه، به کارایی پایدارتر در بخش سلامت دست یابند.

لذا دستاورد اصلی پژوهش حاضر، ارائه مدلی تحلیلی برای سنجش پویایی کارایی و بهره‌وری نظام سلامت ایران است؛ مدلی که می‌تواند به‌عنوان ابزار تصمیم‌یار برای پایش مستمر عملکرد، بهینه‌سازی منابع و طراحی سیاست‌های اثربخش سلامت ملی مورد استفاده قرار گیرد.

تأییدیه اخلاقی: این پژوهش با رعایت کامل اصول اخلاقی پژوهش، از جمله صداقت علمی، امانت‌داری در استفاده از منابع و پرهیز از هرگونه دست‌کاری داده‌ها انجام شده است. تمامی داده‌ها از منابع رسمی و معتبر استخراج شده و در فرایند تحلیل یا گزارش نتایج، هیچ‌گونه دخل و تصرف غیرعلمی صورت نگرفته است. این مطالعه فاقد هرگونه مداخله انسانی یا حیوانی بوده و نیازی به اخذ رضایت‌نامه اخلاقی نداشته است.

سهم نویسندگان: تمامی نویسندگان در تمامی مراحل پژوهش شامل طراحی مطالعه، گردآوری و تحلیل داده‌ها، نگارش و بازبینی نهایی مقاله مشارکت داشته‌اند. نگارنده مسئول مسئولیت نهایی صحت علمی و محتوایی مقاله را بر عهده دارد. تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تأیید کرده‌اند.

تعارض منافع: نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، سازمانی یا شخصی در ارتباط با انجام این پژوهش و نگارش مقاله وجود ندارد. نتایج ارائه‌شده بیانگر دیدگاه علمی نویسندگان بوده و با منافع هیچ نهاد یا سازمان خاصی ارتباط ندارد.

منابع مالی: این پژوهش بدون حمایت مالی مستقیم از سوی نهادها، سازمان‌ها یا مؤسسات پژوهشی انجام شده است و هیچ بودجه یا گرنت خاصی به آن اختصاص نیافته است. تمامی هزینه‌های مرتبط با انجام مطالعه، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله توسط نویسندگان تأمین گردیده است.

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]

References

1. World Health Organization. The world health report 2000: health systems: improving performance. Geneva: World Health Organization; 2019.
2. Thomson S, García-Ramírez JA, Akkazieva B, Habicht T, Cylus J, Evetovits T. How resilient is health financing policy in Europe to economic shocks? Evidence from the first year of the COVID-19 pandemic and the 2008 global financial crisis. Health Policy. 2022;126(1):7-15. Doi: 10.1016/j.healthpol.2021.11.002.
3. Moradi-Lakeh M, Vosoogh-Moghaddam A. Health sector evolution plan in Iran; equity and sustainability concerns. Int J Health Policy Manag. 2015;4(10):637-40. doi: 10.15171/ijhpm.2015.160.
4. Moradi G, Piroozi B, Safari H, Nasab NE, Bolbanabad AM, Yari A. Assessment of the efficiency of hospitals before and after the implementation of health sector evolution plan in Iran based on Pabon Lasso model. Iran J Public Health. 2017;46(3):389-96.
5. Rezaei S, Zandian H, Baniasadi A, Moghadam TZ, Delavari S, Delavari S. Measuring the efficiency of a hospital based on the econometric Stochastic Frontier Analysis (SFA) method. Electron Physician. 2016;8(2):2020-5. doi: 10.19082/2025.
6. Seddighi H, Nosrati F, Basakha M, Morovati A. Evaluating the efficiency of Iran's health system compared to OECD member countries using the non-parametric data envelopment analysis method. J Manag Strateg Health Syst. 2019;5(2):155-64.
7. Goudarzi R, Gilan NR, Ghasemi SR, Reshadat S, Askari R, Ahmadian M. Efficiency measurement using econometric stochastic frontier analysis (SFA) method, Case study: hospitals of Kermanshah University of Medical Sciences. J Kermanshah Univ Med Sci. 2014;17(10):666-72. [Persian]
8. Hollingsworth B, Peacock SJ. Efficiency measurement in health and health care. Routledge; 2008. doi: 10.4324/9780203486566.
9. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. Eur J Oper Res. 1978;2(6):429-44. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8.
10. Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Manage Sci. 1984;30(9):1078-92. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078.
11. Cylus J, Papanicolas I, Smith PC. Health system efficiency: How to make measurement matter for policy and management. World Health Organization; 2016.
12. Hollingsworth B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. Health Econ. 2016;17(10):1107-28. doi: 10.1002/hec.1391.
13. Masuda Y. Efficiency of health systems in developing countries: a panel data analysis. Health Policy Plan. 2018;33(5):628-36.
14. Bera M, Nag PK. Global research trends on climate change-induced heat stress and its impacts on health and productivity of outdoor workers: a systematic review. Theor Appl Climatol. 2026;157(1):1. doi: 10.1007/s00704-025-05922-0.
15. Afolabi JA, Raifu IA. Toward economic resilience in Sub-Saharan Africa: The role of institutional quality and human capital development. Sustainable Development. 2025;33(2):2566-78. doi: 10.1002/sd.3251.
16. Liu CH, Horng JS, Lapuz MC, Chou SF, Yu TY, Huang YC, et al. Exploring the Critical Factors of Transformational Leadership and Strategy Implication in Promoting Service Innovation Under Post-COVID-19 Pandemic. Int J Tour Res. 2026;28(1):e70197. doi: 10.1002/jtr.70197.
17. Askedal K, Hausvik GI, Vesterfjell A. Accelerating Digital Service Innovation in a Post-COVID Era: Key Recommendations for Healthcare Managers. Inf. Syst J. 2025;35(6):1565-81. doi: 10.1111/isj.12596.

[DOI: 10.66224/ihio.9.1.4]