

Original article

Assessing the Productivity Changes at Hospitals Affiliated with Zahedan University of Medical Sciences using Malmquist Index during 2010-2022

Eshagh Barfar^{1*}
Behzad Raei²
Farideh Asadi Dogaheh³
Mohammad Saburi³

1. Health Promotion Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
2. Department of Health, Safety, and Environment Management, School of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran
3. Student Research Committee, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

*Corresponding author: Eshagh Barfar, Health Promotion Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

Email: eshaghbarfar@gmail.com

Received: 09 October 2024

Accepted: 11 December 2024

ABSTRACT

Introduction and purpose: Assessing hospital productivity is crucial for identifying opportunities to enhance performance. This study aimed to examine productivity changes at hospitals affiliated with Zahedan University of Medical Sciences.

Methods: This descriptive-analytical study assessed the productivity changes at seven hospitals affiliated with Zahedan University of Medical Sciences over a 12-year period (2010-2022). The Malmquist index was used to assess productivity. Inputs included the number of active beds and physicians, while outputs included the number of inpatient admissions and surgeries. Data were analyzed using DEAP.2 and Excel 2020 software.

Results: The average Malmquist index for hospitals during the study period was 0.993, indicating an approximately 1% decline in the overall productivity of production factors. Hospitals experienced an average growth of roughly 2% in technological change, while average technical efficiency showed nearly zero growth. In the first year of implementing the Health System Transformation Plan, hospitals experienced an approximately 12% improvement in productivity; however, the average Malmquist Index decreased after the COVID-19 pandemic.

Conclusion: The results of this study indicated that the hospitals were not able to utilize available resources effectively. Healthcare managers can take steps to improve hospital productivity. These measures include investing in staff training, making necessary changes to the organizational structure of hospitals, using efficient management information systems, investing in new equipment and technologies, and conducting periodic performance evaluations of hospitals.

Keywords: Efficiency, Hospital administration, Iran, Resource allocation

► **Citation:** Barfar E, Raei B, Asadi Dogaheh F, Saburi M. Assessing the Productivity Changes at Hospitals Affiliated with Zahedan University of Medical Sciences using Malmquist Index during 2010-2022. Winter 2025;10(4): 36-47

مقاله پژوهشی

بررسی تغییرات بهره‌وری در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان با استفاده از شاخص مالم کوئیست در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۸۹

چکیده

اسحق برفر^{۱*}
بهزاد راعی^۱
فریده اسدی دوگاهه^۲
محمد صبوری^۳

مقدمه و هدف: ارزیابی بهره‌وری بیمارستان‌ها ابزاری مهم برای شناسایی ظرفیت‌های بهبود عملکرد است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تغییرات بهره‌وری در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان انجام شده است.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع مطالعات توصیفی تحلیلی است که در آن تغییرات بهره‌وری هفت بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان برای دوره زمانی ۱۲ ساله ۱۳۸۹-۱۴۰۰ بررسی شد. در محاسبه بهره‌وری از شاخص مالم کوئیست استفاده گردید. ورودی‌ها شامل تعداد تخت‌های فعال و تعداد پزشکان و خروجی‌ها شامل تعداد پذیرش بستری و تعداد اعمال جراحی بودند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای ۲.DEAP و Excel ۲۰۲۰ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: متوسط شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌ها طی دوره مورد بررسی ۰/۹۹۳ بود که نشان‌دهنده تقریباً ۱ درصد افت بهره‌وری کل عوامل تولید در بیمارستان‌هاست. بیمارستان‌ها از نظر تغییرات فناوری به‌طور متوسط دارای رشد تقریبی ۲ درصد بودند؛ حال آنکه متوسط کارایی فنی دارای رشد تقریبی صفر بود. در سال اول اجرای طرح تحول نظام سلامت، بیمارستان‌ها با تجربه رشد تقریبی ۱۲ درصدی شاهد بهبود بهره‌وری بودند، در حالی که میانگین شاخص مالم کوئیست پس از اپیدمی کووید ۱۹ کاهش یافته بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد بیمارستان‌ها نتوانسته‌اند از منابع موجود به نحو مطلوب استفاده کنند. مدیران سلامت می‌توانند اقداماتی را برای بهبود بهره‌وری بیمارستان‌ها انجام دهند. این اقدامات شامل سرمایه‌گذاری در آموزش پرسنل، ایجاد تغییرات لازم در ساختار سازمانی بیمارستان‌ها، استفاده از سیستم‌های اطلاعات مدیریت کارآمد، سرمایه‌گذاری در تجهیزات و فناوری‌های جدید، و انجام ارزیابی‌های دوره‌ای از عملکرد بیمارستان‌ها هستند.

واژه‌های کلیدی: کارایی، مدیریت بیمارستان، تخصیص منابع، ایران

۱. مرکز تحقیقات ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
۲. گروه مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران
۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

* نویسنده مسئول: اسحق برفر، مرکز تحقیقات ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

Email: eshaghbarfar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۱

◀ **استناد:** برفر، اسحق؛ راعی، بهزاد؛ اسدی دوگاهه، فریده؛ صبوری، محمد. بررسی تغییرات بهره‌وری در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

با استفاده از شاخص مالم کوئیست در سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۴۰۳؛ ۱۰(۴): ۳۶-۴۷

مقدمه

نظام سلامت به‌عنوان یکی از حوزه‌های بسیار حائز اهمیت در ارائه خدمات عمومی و تأثیرگذار بر رفاه و توسعه اجتماعی، مورد

توجه و بررسی بسیاری از سیاست‌گذاران و تحلیلگران اقتصادی قرار دارد [۱]. در بین بخش‌ها و زیرمجموعه‌های نظام سلامت، بخش درمان و نظام بیمارستانی نقش مهمی در تأمین خدمات حیاتی و ارتقای سلامت عمومی ایفا می‌کند [۲]. بیمارستان‌ها به‌عنوان محرک اصلی هزینه در نظام‌های سلامت در سراسر دنیا شناخته شده‌اند و فشارهای فزاینده‌ای برای مدیریت بهینه منابع و بهبود کارایی وجود دارد [۳]. بیمارستان‌ها ۵۰ تا ۸۰ درصد هزینه‌های مراقبت‌های سلامت را در کشورهای در حال توسعه به خود اختصاص می‌دهند و بخش بزرگی از نیروی انسانی متخصص در حوزه بهداشت و درمان را به کار می‌گیرند [۴]. آمارهای ملی ایران نیز حاکی از آن است که حدود ۴۰ درصد از هزینه‌های مراقبت‌های سلامت در بخش دولتی به بیمارستان‌ها تخصیص می‌یابد [۵].

فشارهای فزاینده برای کاهش هزینه‌ها بدون کاهش کیفیت مراقبت از بیماران در نظام‌های مراقبت سلامت، ضرورت ارزیابی فرایند تولید بیمارستان‌ها را به‌طور فزاینده‌ای برجسته می‌کند؛ زیرا بیمارستان‌ها به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده منابع در نظام‌های سلامت مطرح هستند [۶]. برای دستیابی به مدیریت صحیح هزینه‌ها و استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود، به‌کارگیری تحلیل‌های اقتصادی ضروری است. یکی از ابزارهای مهم در این زمینه، سنجش کارایی و بهره‌وری است. در دهه‌های اخیر، این دو مفهوم در علم اقتصاد توسعه یافته‌اند و اندازه‌گیری آن‌ها بر مبنای تئوری‌های اقتصادی امکان‌پذیر شده است؛ به‌طوری‌که مفهوم کارایی به‌عنوان عدم اتلاف منابع بوده که از تقسیم کل ستانده به کل نهاد حاصل می‌شود و بهره‌وری به‌عنوان مقایسه کارایی یک سازمان در زمان‌های مختلف مطرح شده است. این تحلیل‌ها و مفاهیم اقتصادی از اهمیت بسیاری برای مدیران و تصمیم‌گیران در بخش بهداشت و درمان برخوردارند؛ زیرا باعث می‌شوند تا منابع موجود بهینه شوند و کیفیت خدمات حفظ شود [۷].

افزایش هزینه‌های سلامت و محدود بودن بودجه عمومی در دهه‌های گذشته، تصمیم‌گیرندگان را مجبور به یافتن راه‌هایی برای بهبود وضعیت سلامت کرده است [۸]. در فضای اقتصادی کنونی

ایران، افزایش سطح استفاده از منابع بهداشت و درمان دشوار است. از سوی دیگر، صرف منابع بیشتر برای سلامتی همیشه مطلوب نیست؛ زیرا سود اضافی سلامتی ناشی از استفاده بیشتر از منابع، به‌ویژه در سطوح بالای هزینه، ممکن است بسیار ناچیز باشد [۹]. بنابراین، تنها راه برای ارتقای سلامت، استفاده بهینه از منابع موجود در بخش سلامت است. این موضوع به‌طور طبیعی نگرانی عمده‌ای برای مدیران مراقبت‌های سلامت ایجاد می‌کند که در تلاش برای ارتقای کیفیت و مهار هزینه‌ها هستند [۱۰]. در این میان، کارایی بیمارستان‌های عمومی به‌دلیل جذب هزینه‌های بالا و فزاینده سلامت، مورد توجه بسیاری از دانشگاهیان و محققان قرار گرفته است [۱۱]. اگرچه مطالعات متعددی تغییرات بهره‌وری در بیمارستان‌ها را در ایران اندازه‌گیری کرده‌اند، اما تاکنون مطالعه‌ای در این مورد در استان سیستان و بلوچستان انجام نشده است. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات بهره‌وری در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان با استفاده از شاخص مالم کوئیست طراحی شده است. انجام این پژوهش علاوه بر ایجاد بستر لازم برای استفاده از ابزارها و شاخص‌های اقتصادی در مدیریت و برنامه‌ریزی بهداشتی‌درمانی، زمینه را برای تخصیص بهینه منابع و بهبودهای اساسی در سایر تصمیم‌گیری‌های مدیریتی فراهم می‌کند.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی (توصیفی تحلیلی) است که در سال ۱۴۰۱ در استان سیستان و بلوچستان در جنوب شرق ایران انجام شد. استان سیستان و بلوچستان با نزدیک به سه میلیون نفر جمعیت، دومین استان بزرگ ایران است. این استان فقیرترین استان کشور بوده و این فقر به اکثر شاخص‌های سلامت آن نیز تسری یافته است [۱۲]. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان (در شهرهای زاهدان، خاش، سراوان و میرجاوه) بود. در این پژوهش نمونه‌گیری به‌صورت سرشماری بوده و تمامی ده بیمارستان تحت پوشش دانشگاه

فناوری است. برای توضیح، مدل ساده‌ی دو دوره‌ای مال‌کوئیست را تنها با یک ورودی و خروجی در نظر بگیرید که در آن یک واحد تصمیم‌گیرنده در دوره ۱ با استفاده از نهاده X_0^1 مقدار ستاده Y_0^1 را تولید می‌کند و در دوره ۲ با استفاده از نهاده X_0^2 ستاده‌ای معادل با Y_0^2 را تولید می‌کند.

دستیابی یا بهبود در این مدل به صورت معادله زیر محاسبه می‌شود:

معادله (۱)

$$\phi_1 = \frac{AC/AP}{AE/AP} = \frac{1}{2} \frac{\text{کارایی نقطه } P \text{ نسبت به مرز دوره ۱}}{\text{کارایی نقطه } P \text{ نسبت به مرز دوره ۲}}$$

حاصل معادله بالا اگر:

بیشتر از ۱ باشد، نشان می‌دهد که کارایی از دوره ۱ تا دوره ۲ افزایش یافته است.

مساوی با ۱ باشد، نشان می‌دهد که کارایی از دوره ۱ تا دوره ۲ ثابت مانده است.

کمتر از ۱ باشد، نشان می‌دهد که کارایی از دوره ۱ تا دوره ۲ کاهش یافته است.

برای محاسبه انتقال مرز، ابتدا معادله ۲ و ۳ محاسبه می‌شود:

معادله (۲)

$$\phi_1 = \frac{AC/AP}{AE/AP} = \frac{1}{2} \frac{\text{کارایی نقطه } P \text{ نسبت به مرز دوره ۱}}{\text{کارایی نقطه } P \text{ نسبت به مرز دوره ۲}}$$

علوم پزشکی زاهدان در نظر گرفته شدند. معیار ورود به مطالعه براساس داده‌های بیمارستان در بازه زمانی مطالعه و کامل بودن آن‌ها بود که با مراجعه به مرکز آمار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان برای هر بیمارستان تهیه گردید. در صورت وجود نقص‌های اساسی در اطلاعات، آن بیمارستان از سیر مطالعه خارج شد. بنابراین داده‌های هفت بیمارستان دانشگاهی شامل بیمارستان‌های علی‌ابن‌ابی طالب^(۲) زاهدان، خاتم‌الانبیاء^(۳) زاهدان، بوعلی زاهدان، چشم‌پزشکی الزهراء^(۴) زاهدان، روان‌پزشکی بهاران زاهدان، رازی سراوان و امام خمینی^(۵) خاش واقع برای دوره زمانی ۱۲ ساله ۱۴۰۰-۱۳۸۹ جهت تغییرات بهره‌وری تحلیل شدند.

براساس داده‌های موجود، دو ورودی و دو خروجی انتخاب شد. ورودی‌ها شامل تعداد تخت‌های فعال و تعداد پزشکان (عمومی، تخصص و فوق‌تخصص)، و خروجی‌ها نیز شامل تعداد پذیرش بستری و تعداد اعمال جراحی بودند. شرح متغیرهای ورودی و خروجی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در محاسبه بهره‌وری از شاخص مال‌کوئیست با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و نهاده محور استفاده شد [۱۳]. شاخص مال‌کوئیست برای ارزیابی تغییرات بهره‌وری یک مرکز یا واحد تصمیم‌گیرنده (DMU) (Decision making unit) از یک دوره به دوره دیگر استفاده می‌شود. این شاخص با استفاده از توابع مسافت تعریف می‌شود و برابر است با حاصل ضرب دستیابی یا بهبود (Catch-up) در انتقال مرز (Frontier-shift). دستیابی یا بهبود در ارتباط با تغییرات فنی و انتقال مرز ناشی از تغییرات

جدول ۱. ورودی‌ها و خروجی‌های انتخاب‌شده برای مدل مال‌کوئیست [۱۱، ۳۶، ۳۷]

متغیرها	تعریف	سنجش
ورودی‌ها		
تخت فعال بیمارستانی	تختی که آماده پذیرش بیمار است و امکانات تخصصی، نیروی انسانی و تجهیزات برای استفاده بیمار موجود است.	سرمایه بیمارستان
پزشک	تعداد پزشکان (عمومی، تخصص و فوق‌تخصص) هیئت علمی و غیر هیئت علمی شاغل در بیمارستان	نیروی کار بیمارستان
خروجی‌ها		
پذیرش بستری	تعداد افرادی که در بخش‌های درمانی بستری می‌شوند.	حجم کاری بیمارستان
عمل جراحی	هرگونه عملی در جهت تشخیص یا درمان بیماری‌ها، آسیب‌ها و ناهنجاری‌ها که مستلزم شکافتن پوست یا مخاط باشد.	اصلی‌ترین درمان بیمارستانی

معادله (۳)

عوامل تولید از دوره ۱ به دوره ۲ افزایش یافته است. اگر شاخص مالم کوئیست برابر با ۱ باشد، یعنی بهره‌وری کل عوامل تولید از دوره ۱ به دوره ۲ ثابت مانده و اگر شاخص مالم کوئیست کمتر از ۱ باشد، یعنی بهره‌وری کل عوامل تولید از دوره ۱ به دوره ۲ کاهش یافته است.

$$\varphi_2 = \frac{BF/BQ}{BD/BQ} = \frac{\text{کارایی نقطه } Q \text{ نسبت به مرز دوره ۱}}{\text{کارایی نقطه } Q \text{ نسبت به مرز دوره ۲}}$$

سیس، انتقال مرز با محاسبه میانگین هندسی φ_1 و φ_2 به دست می‌آید:

معادله (۴)

$$\text{Frontier - shift} = \sqrt{\varphi_1 \times \varphi_2}$$

براساس معادله ۱ و ۴، شاخص مالم کوئیست برابر است با

دستیابی یا بهبود در انتقال مرز:

معادله (۵)

$$\text{Malmquist index} = \text{Catch - up} \times \text{Frontier - shift}$$

شاخص مالم کوئیست، بهره‌وری کل عوامل (TFP) (Total Factor Productivity) را نشان می‌دهد که منعکس‌کننده تغییرات کارایی مرکز تصمیم‌گیرنده و تغییر مرز فناوری است. اگر شاخص مالم کوئیست بیشتر از ۱ باشد، یعنی بهره‌وری کل

یافته‌ها

در این مطالعه عملکرد هفت بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی زاهدان برای دوره زمانی ۱۲ ساله ۱۳۸۹-۱۴۰۰ با استفاده از مدل مالم کوئیست محاسبه شد.

جدول ۲ و شکل ۱ نشان می‌دهد که مقدار دستیابی یا بهبود (کارایی فنی) برای بیمارستان‌های تحت مطالعه در دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۴۰۰ نوسان داشت؛ به طوری که این مقدار در سال‌هایی

جدول ۲. تغییرات کارایی فنی به تفکیک بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰

سال بیمارستان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	میانگین
بهاران	۰/۳۷۸	۲/۰۲۰	۱/۰۰۰	۰/۴۳۰	۰/۹۷۹	۱/۱۷۰	۰/۶۳۷	۰/۸۳۱	۰/۷۹۲	۲/۰۱۵	۰/۸۴۵	۱/۰۰۹	۱/۰۰۹
بوعلی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
خاتم‌الانبیاء (ص)	۱/۰۶۷	۱/۰۳۶	۰/۹۱۹	۰/۸۸۱	۰/۸۴۵	۱/۱۸۳	۰/۸۵۱	۰/۹۸۶	۱/۰۸۳	۱/۴۶۹	۱/۱۶۰	۱/۰۴۴	۱/۰۴۴
الزهراء (س)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
علی بن ابی‌طالب (ع)	۱/۱۵۹	۰/۵۸۷	۱/۶۶۲	۰/۵۲۱	۱/۲۳۵	۱/۰۳۰	۱/۰۷۴	۰/۹۳۶	۱/۰۵۲	۱/۱۸۱	۰/۷۴۷	۱/۰۱۷	۱/۰۱۷
امام خمینی (ره)	۱/۰۴۹	۱/۰۲۰	۰/۹۸۶	۰/۸۴۳	۰/۸۲۵	۱/۰۶۰	۱/۰۶۰	۰/۷۶۳	۰/۹۷۳	۱/۰۶۶	۰/۸۵۲	۰/۹۵۴	۰/۹۵۴
رازی	۱/۰۰۶	۰/۸۶۲	۰/۹۹۹	۰/۸۱۹	۰/۹۶۸	۱/۰۰۸	۰/۹۳۴	۰/۷۰۹	۱/۱۳۲	۱/۱۰۶	۱/۰۶۰	۰/۹۶۴	۰/۹۶۴
میانگین	۰/۹۵۱	۱/۰۷۵	۱/۰۸۱	۰/۷۸۵	۰/۹۷۹	۱/۰۶۴	۰/۹۳۷	۰/۸۸۹	۱/۰۰۴	۱/۲۶۲	۰/۹۵۲	۰/۹۹۸	۰/۹۹۸
بیشترین	۱/۱۶۰	۲/۰۱۹	۱/۶۶۲	۱	۱/۲۳۵	۱/۱۸۳	۱/۰۷۴	۱	۱/۱۳۲	۲/۰۱۵	۱/۱۶۰	۱/۰۴۴	۱/۰۴۴
کمترین	۰/۳۷۸	۰/۵۸۷	۰/۹۱۹	۰/۴۳۰	۰/۸۲۵	۱	۰/۶۳۷	۰/۷۰۹	۰/۷۹۲	۱	۰/۷۴۷	۰/۹۵۴	۰/۹۵۴
انحراف معیار	۰/۲۵۹	۰/۴۴۶	۰/۲۵۸	۰/۲۲۴	۰/۱۳۴	۰/۰۷۹	۰/۱۵۲	۰/۱۲۱	۰/۱۰۹	۰/۳۶۹	۰/۱۴۳	۰/۰۳۱	۰/۰۳۱

جدول ۳. تغییرات کارایی فناوری به تفکیک بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰

سال بیمارستان	۱۳۸۹ به ۱۳۹۰	۱۳۹۰ به ۱۳۹۱	۱۳۹۱ به ۱۳۹۲	۱۳۹۲ به ۱۳۹۳	۱۳۹۳ به ۱۳۹۴	۱۳۹۴ به ۱۳۹۵	۱۳۹۵ به ۱۳۹۶	۱۳۹۶ به ۱۳۹۷	۱۳۹۷ به ۱۳۹۸	۱۳۹۸ به ۱۳۹۹	۱۳۹۹ به ۱۴۰۰	میانگین
بهاران	۱/۲۱۴	۱/۰۵۳	-/۷۳۰	۱/۴۶۷	۱/۰۶۴	۱/۰۹۶	-/۹۵۸	۱/۱۳۵	۱/۱۰۴	-/۶۴۵	۱/۱۰۸	۱/۰۵۲
بوعلی	-/۷۸۶	۱/۶۰۷	-/۸۲۶	۱/۸۴۹	-/۶۵۰	-/۹۱۵	-/۹۷۹	-/۹۱۱	-/۷۰۹	-/۴۶۶	-/۸۷۷	-/۹۶۲
خاتم‌الانبیاء ^(ص)	-/۹۹۲	۱/۰۸۷	-/۹۷۹	۱/۲۵۳	۱/۲۲۵	-/۹۷۴	۱/۰۲۹	-/۹۷۶	-/۸۴۰	-/۵۹۶	-/۹۱۸	-/۹۸۸
الزهراء ^(س)	۱/۱۲۴	۱/۰۳۹	-/۸۶۶	۱/۳۵۳	۱/۲۳۲	۱/۰۲۶	۱/۰۲۳	۱/۰۶۷	۱/۰۳۰	-/۶۶۸	۱/۱۶۸	۱/۰۵۴
علی بن ابی‌طالب ^(ع)	۱/۱۰۵	۱/۱۷۲	-/۷۵۰	۱/۵۳۷	-/۹۲۹	۱/۰۵۸	-/۹۵۱	۱/۱۱۸	-/۹۷۶	-/۶۱۳	-/۹۱۰	۱/۰۱۱
امام‌خمینی ^(ره)	۱/۰۱۴	۱/۰۵۵	۱/۰۱۶	۱/۲۵۰	۱/۳۶۶	-/۹۶۴	۱/۱۰۰	-/۹۶۸	-/۸۰۴	-/۶۹۰	۱/۱۱۱	۱/۰۳۱
رازی	۱/۰۱۶	۱/۰۵۱	۱/۰۱۷	۱/۲۵۰	۱/۳۴۴	-/۹۴۶	۱/۱۰۱	۱/۰۴۱	-/۸۹۶	-/۶۶۹	۱/۰۱۴	۱/۰۳۱
میانگین	۱/۰۳۶	۱/۱۵۲	-/۸۸۳	۱/۴۲۳	۱/۱۱۶	-/۹۹۷	۱/۰۲۰	۱/۰۳۱	-/۹۰۸	-/۶۲۱	۱/۰۱۵	۱/۰۱۸
بیشترین	۱/۲۱۴	۱/۶۰۷	-/۷۳۰	۱/۸۴۹	۱/۳۶۶	۱/۰۹۶	۱/۱۰۱	۱/۱۳۵	۱/۱۰۴	-/۶۹۰	۱/۱۶۸	۱/۰۵۴
کمترین	-/۷۸۶	۱/۰۳۹	-/۷۳۰	۱/۲۵۰	-/۶۵۰	-/۹۱۵	-/۹۵۱	-/۹۱۱	-/۷۰۹	-/۴۶۶	-/۸۷۷	-/۹۶۲
انحراف‌معیار	۰/۱۳۵	۰/۲۰۶	۰/۱۲۲	۰/۲۲۰	۰/۲۵۶	۰/۰۶۵	۰/۰۶۲	۰/۰۸۳	۰/۱۳۷	۰/۰۷۶	۰/۱۱۶	۰/۰۳۴

جدول ۳ و شکل ۲ انتقال مرز یا تغییرات فناوری بیمارستان‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در دوره مورد بررسی، بیمارستان‌ها از نظر انتقال کارایی فناوری به طور متوسط دارای روند صعودی و رشد مثبت بودند (۱/۰۱۸) که نشان‌دهنده رشد تقریباً ۲ درصد است. مقدار متوسط این شاخص برای تمامی بیمارستان‌ها، به‌جز بیمارستان‌های بوعلی و خاتم‌الانبیاء^(ص)، بیش از یک بوده است.

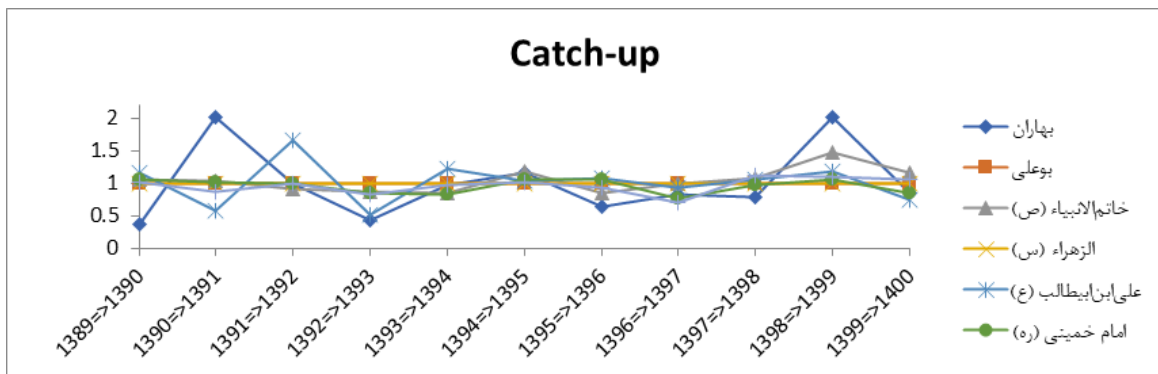
جدول ۴ و شکل ۳ شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌های تحت

به‌صورت صعودی و در برخی سال‌ها سیر نزولی دارد. متوسط کارایی فنی برای بیمارستان‌ها در دوره مطالعه دارای رشد تقریباً نزدیک به صفر بود (۰/۹۹۸). بیشترین متوسط رشد مربوط به بیمارستان خاتم‌الانبیاء^(ص) بود و بیمارستان‌های علی‌بن‌ابی‌طالب^(ع) و بهاران در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. سایر بیمارستان‌ها از نظر کارایی فنی دارای سیر نزولی یا ثابت بودند و بیشترین کاهش در شاخص دستیابی متعلق به بیمارستان امام‌خمینی^(ره) بود.

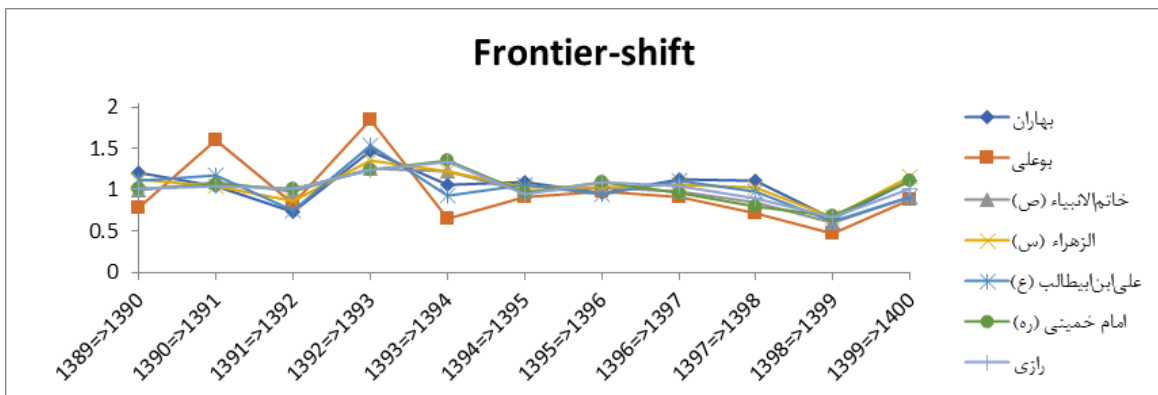
جدول ۴. تغییرات بهره‌وری کل (مالم کوئیست) به تفکیک بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰

سال بیمارستان	۱۳۸۹ به ۱۳۹۰	۱۳۹۰ به ۱۳۹۱	۱۳۹۱ به ۱۳۹۲	۱۳۹۲ به ۱۳۹۳	۱۳۹۳ به ۱۳۹۴	۱۳۹۴ به ۱۳۹۵	۱۳۹۵ به ۱۳۹۶	۱۳۹۶ به ۱۳۹۷	۱۳۹۷ به ۱۳۹۸	۱۳۹۸ به ۱۳۹۹	۱۳۹۹ به ۱۴۰۰	میانگین
بهاران	-/۴۵۹	۲/۱۲۶	-/۷۳۰	-/۶۳۱	۱/۰۴۱	۱/۲۸۱	-/۶۱۰	-/۹۴۴	-/۸۷۳	۱/۲۹۹	-/۹۳۶	-/۹۹۴
بوعلی	-/۷۸۶	۱/۶۰۷	-/۸۲۶	۱/۸۴۹	-/۶۵۰	-/۹۱۵	-/۹۷۹	-/۹۱۱	-/۷۰۹	-/۴۶۶	-/۸۷۷	-/۹۶۲
خاتم‌الانبیاء ^(ص)	۱/۰۵۸	۱/۱۲۶	-/۸۹۹	۱/۱۰۳	۱/۰۳۵	۱/۱۵۲	-/۸۷۶	-/۹۶۲	-/۹۱۰	-/۸۷۶	۱/۰۶۵	۱/۰۰۶
الزهراء ^(س)	۱/۱۲۴	۱/۰۳۹	-/۸۶۶	۱/۳۵۴	۱/۲۳۲	۱/۰۲۶	۱/۰۲۳	۱/۰۶۷	۱/۰۳۰	-/۶۶۸	۱/۱۶۸	۱/۰۵۴
علی بن ابی‌طالب ^(ع)	۱/۲۸۱	۰/۶۸۷	۱/۲۴۶	-/۸۰۱	۱/۱۴۷	۱/۰۸۹	۱/۰۲۲	۱/۰۴۶	۱/۰۲۶	-/۷۲۴	-/۶۸۰	-/۹۷۷
امام‌خمینی ^(ره)	۱/۰۶۳	۱/۰۷۶	۱/۰۰۲	۱/۰۵۳	۱/۱۲۷	۱/۰۲۲	۱/۱۶۶	-/۷۳۹	-/۷۸۳	-/۷۳۵	-/۹۴۷	-/۹۷۴
رازی	۱/۰۲۲	۰/۹۰۶	۱/۰۱۶	۱/۰۲۴	۱/۳۰۲	-/۹۵۴	۱/۰۲۹	-/۷۳۸	۱/۰۱۴	-/۷۴۰	۱/۰۷۳	-/۹۸۳
میانگین	-/۹۷۱	۱/۲۲۴	-/۹۴۱	۱/۱۱۶	۱/۰۷۶	۱/۰۶۳	-/۹۵۸	-/۹۱۵	-/۹۰۷	-/۷۸۷	-/۹۶۴	-/۹۹۳
بیشترین	۱/۲۸۱	۲/۱۲۶	۱/۲۴۶	۱/۸۴۹	۱/۳۰۲	۱/۲۸۱	۱/۱۶۶	۱/۰۶۷	۱/۰۳۰	۱/۲۹۹	۱/۱۶۸	۱/۰۵۴
کمترین	-/۴۵۹	۰/۶۸۷	-/۷۳۰	-/۶۳۱	-/۶۵۰	-/۹۱۵	-/۹۷۹	-/۹۱۱	-/۷۰۹	-/۴۶۶	-/۸۷۷	-/۹۶۲
انحراف‌معیار	۰/۲۶۹	۰/۴۸۶	۰/۱۶۷	۰/۳۹۶	۰/۲۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۷۶	۰/۱۳۳	۰/۱۲۷	۰/۲۵۷	۰/۱۶۰	۰/۰۳۱

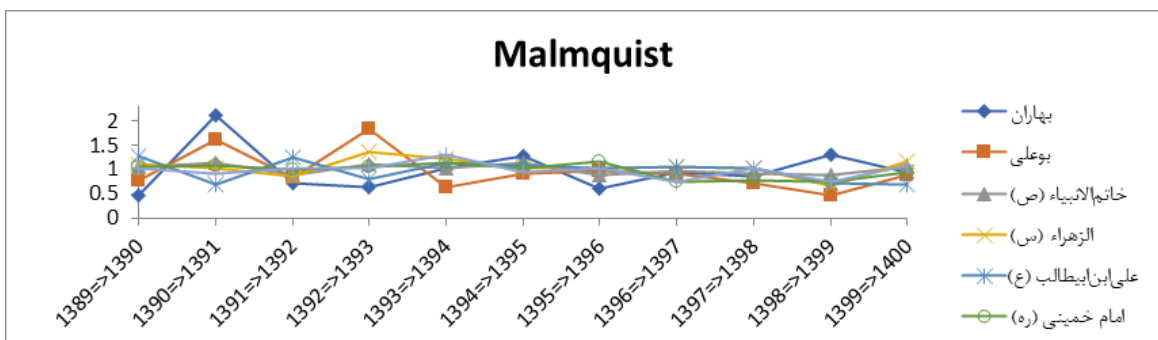
مطالعه را برای دوره ۱۲ ساله ارائه می‌دهد. متوسط شاخص بهره‌وری مالم کوئیست که به تغییرات کارایی فنی و فناوری بستگی دارد، در طول دوره مطالعه کاهنده بود (۰/۹۹۳). به عبارتی، تقریباً ۱ درصد افت بهره‌وری کل عوامل در بیمارستان‌ها وجود داشت. مقدار این



شکل ۱. روند تغییرات کارایی فنی در بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰



شکل ۲. روند تغییرات کارایی فناوری در بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰



شکل ۳. روند تغییرات بهره‌وری کل (مالم کوئیست) در بیمارستان‌های تحت مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۴۰۰

مورد مطالعه در طول دوره بررسی دلالت دارد. این تفاوت‌ها ممکن است به دلایلی مانند تفاوت در شرایط منطقه‌ای و مدیریتی یا حتی تفاوت در نحوه ارائه خدمات برگردد. در مطالعات بین‌المللی نیز یافته‌های متنوعی مشاهده شد. برخی پژوهش‌ها از جمله مطالعات لی (Li) و همکاران در چین [۲۱]، حبیب و همکاران در مصر [۲۲] و ژانگ (Zhang) و همکاران در ژاپن [۲۳] کاهش میانگین سطح بهره‌وری را در دوره مورد بررسی نشان می‌دهند. در مقابل، مطالعات سلام‌زاده و همکاران در آذربایجان [۲۴] و مدارویچ (Medarević) و همکاران در صربستان [۲۵] افزایش میانگین سطح بهره‌وری را گزارش کرده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند به ویژگی‌های خاص هر کشور از نظر ساختار نظام سلامت، سیاست‌گذاری و میزان استفاده از فناوری‌های نوین مرتبط باشد. افت میانگین شاخص بهره‌وری کل عوامل در بیمارستان‌های مورد مطالعه ممکن است به دلایل مختلفی از جمله افزایش هزینه‌ها، محدودیت منابع مالی، ناکارآمدی در فرایندها و مدیریت و عوامل محیطی باشد. همچنین بیمارستان‌های دانشگاهی به دلیل تحت مالکیت بودن دانشگاه‌های علوم پزشکی، بیشتر بر اهداف اجتماعی و حل مسائل درمانی جامعه تمرکز دارند. در مقابل، بیمارستان‌های غیردانشگاهی (مانند بیمارستان‌های خصوصی، خیریه و غیره) علاوه بر این اهداف می‌توانند به دنبال منافع اقتصادی نیز باشند. از طرف دیگر، بیمارستان‌های دانشگاهی (دولتی) خدمات درمانی را با تعرفه‌های دولتی که به مراتب کمتر از تعرفه‌های بخش خصوصی است، ارائه می‌دهند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیمارستان‌ها از نظر تغییرات فناوری به طور متوسط دارای رشد مثبت و تقریبی ۲ درصد بودند، به طوری که مقدار متوسط این شاخص برای اغلب بیمارستان‌ها بیش از یک بوده است. علاوه بر آن، متوسط کارایی فنی بیمارستان‌ها ۰/۹۹۸ و دارای رشد تقریباً نزدیک به صفر بود. طبق نتایج مطالعه کریم و همکاران نیز کمترین میزان کارایی فنی بیمارستان‌ها در دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۵ در کشور مربوط به واحد استان سیستان و بلوچستان بوده است [۱۹]. همچنین، به نظر می‌رسد تغییرات کارایی فنی سهم بیشتری نسبت به تغییرات

شاخص تنها برای بیمارستان‌های الزهراء (س) و خاتم‌الانبیاء (ص) روند صعودی داشت، در حالی که برای سایر بیمارستان‌ها این روند نزولی بود. همچنین، میانگین شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌ها پس از اجرای طرح تحول نظام سلامت از ۱۳۹۲ به ۱۳۹۳، افزایشی و ۱/۱۱۶ بود. به عبارتی، تقریباً ۱۲ درصد رشد بهره‌وری کل در بیمارستان‌ها وجود داشت. مقدار این شاخص تنها برای بیمارستان‌های بهاران و علی‌ابیطالب (ع) روند نزولی داشت، در حالی که برای سایر بیمارستان‌ها این روند صعودی بود. علاوه بر آن، میانگین شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌ها پس از اپیدمی کووید ۱۹ از ۱۳۹۸ به ۱۳۹۹، کاهش و ۰/۷۸۷ بود. به عبارتی، تقریباً ۲۱ درصد افت بهره‌وری کل در بیمارستان‌ها وجود داشت. مقدار این شاخص تنها برای بیمارستان بهاران روند صعودی داشت، در حالی که برای سایر بیمارستان‌ها این روند نزولی بود.

بحث و نتیجه‌گیری

با افزایش هزینه‌های سلامت در بسیاری از کشورها، مفاهیم کارایی و بهره‌وری اهمیت بیشتری یافته‌اند. شاخص مالم کوئیست به عنوان یک ابزار تحلیلی، تصویر روشنی از تغییرات بهره‌وری منابع موجود در بخش سلامت طی دوره مورد مطالعه ارائه می‌دهد. این پژوهش که بر بهره‌وری بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان تمرکز دارد، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران و مدیران حوزه سلامت فراهم آورد. طبق یافته‌های این مطالعه، متوسط شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌های تحت مطالعه طی دوره ۱۲ ساله ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۰ کاهش و ۰/۹۹۳ بود. این بدان معناست که تقریباً ۱ درصد افت بهره‌وری کل عوامل در بیمارستان‌ها رخ داده است. این یافته با بسیاری از پژوهش‌های مشابه دیگر در ایران همخوانی دارد که روند کاهش بهره‌وری بیمارستان‌ها را نشان داده‌اند [۱۴-۱۸]. با این حال، یافته‌های مطالعات کریم و همکاران در بیمارستان‌های دوازده استان کشور [۱۹] و رئیس‌یان و همکاران در بیمارستان شاهره‌اواز [۲۰] بر بهبود عملکرد بیمارستان‌های

فناوری در تغییر بهره‌وری داشته‌اند. این یافته با نتایج مطالعه هادیان و همکاران بر روی بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و تهران همخوانی دارد [۱۴]. علاوه بر آن، در مطالعه واحدی و همکاران، کارایی فنی دارای تغییرات منفی، ولی کارایی فناوری دارای تغییرات مثبت بود [۲۶]. از طرفی، در مطالعات دیگر تأثیر بیشتر تغییرات فناوری بر تغییرات بهره‌وری گزارش شد [۵، ۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۷]. رشد مثبت متوسط انتقال مرز فناوری در بیمارستان‌ها نشان‌دهنده تلاش آن‌ها در به‌کارگیری فناورهای جدید برای بهبود خدمات از جمله به‌روزرسانی تجهیزات، اتخاذ روش‌های جدید مدیریت و بهبود کیفیت خدمات است. با این حال، این امر به‌تنهایی کافی نیست و باید با ارتقای کارایی فنی همراه باشد تا به افزایش بهره‌وری کل عوامل منجر شود. به‌عبارتی با وجود بهبود فناوری، بیمارستان‌ها نتوانسته‌اند از منابع موجود به نحو مطلوب استفاده کنند. اگرچه به‌طور متوسط کارایی فنی بیمارستان‌ها رشدی نزدیک به صفر را نشان می‌دهد، اما تغییرات قابل توجهی در بین بیمارستان‌های مختلف مشاهده شد. این امر ممکن است به عوامل مختلفی مانند تغییرات در ترکیب بیماران، سیاست‌های بیمارستانی، تغییرات در نیروی انسانی و تجهیزات و همچنین رویدادهای غیرمنتظره مانند همه‌گیری کووید ۱۹ مرتبط باشد.

یافته‌های این پژوهش نشان دادند که بیمارستان‌ها در سال اول اجرای طرح تحول نظام سلامت (۱۳۹۲ به ۱۳۹۳) با تجربه رشد تقریبی ۱۲ درصدی در بهره‌وری، بیشترین افزایش را در این شاخص نشان دادند؛ به‌طوری که ۷۱ درصد بیمارستان‌ها (معادل ۵ بیمارستان) شاهد بهبود بهره‌وری بودند. این یافته با نتایج مطالعه قربانی و همکاران [۲۸] و نورایی مطلق و همکاران [۵] که به ترتیب عملکرد بیمارستان‌های سبزوار و لرستان را قبل و بعد از اجرای طرح تحول نظام سلامت مقایسه کردند، همخوانی دارد. همچنین شواهد حاکی از آن است که بیمارستان‌های هلند، چین و اتریش پس از اصلاحات در نظام سلامت با افزایش بهره‌وری همراه بوده‌اند [۲۹-۳۱]. با این حال، نتایج مطالعه گودرزی و همکاران نشان داد که بهره‌وری پس از اجرای طرح تحول نظام سلامت

در بیمارستان‌های دانشگاهی استان کرمان کاهش یافته است [۳۲]. رشد چشمگیر بهره‌وری بیمارستان‌ها در سال اول اجرای طرح احتمالاً ناشی از عوامل متعددی از جمله افزایش تقاضا برای اعمال جراحی و خدمات بستری به‌دلیل کاهش سهم پرداخت از جیب بیماران، ایجاد تقاضای القایی از طرف ارائه‌دهندگان در پی اجرای کتاب ارزش نسبی خدمات و افزایش تعرفه‌ها، ارتقای کیفیت خدمات و هتلینگ و استقرار پزشکان متخصص مقیم در بیمارستان‌هاست. با این حال، بیمارستان روان‌پزشکی بهاران با ۳۷ درصد دارای بیشترین کاهش بهره‌وری بود. ماهیت خاص مراکز روان‌پزشکی، از جمله طول مدت بستری طولانی‌تر و گردش تخت پایین، می‌تواند از دلایل این کاهش باشد.

شواهد به‌دست‌آمده از این پژوهش مؤید این مطلب است که میانگین شاخص مالم کوئیست بیمارستان‌ها پس از اپیدمی کووید ۱۹ از سال ۱۳۹۸ به ۱۳۹۹، کاهش ۰/۷۸۷ بود. به‌عبارتی، تقریباً ۲۱٪ افت بهره‌وری کل در بیمارستان‌ها وجود داشت. تنها استثنای این روند نزولی، بیمارستان روان‌پزشکی بهاران بود که افزایش بهره‌وری را احتمالاً به‌دلیل ماهیت خدمات تجربه کرد. یافته‌های پژوهش‌های بین‌المللی نیز تأییدکننده تأثیر منفی همه‌گیری کووید ۱۹ بر کارایی بیمارستان‌هاست. مطالعه‌ای در ترکیه نشان داد که این بیماری به‌طور قابل توجهی بر کارایی خدمات بستری تأثیر منفی گذاشته است [۳۳]. همچنین، اکثر بیمارستان‌های مورد مطالعه در پژوهش هنریکس (Henriques) و همکاران در کشور پرتغال نیز کاهش بهره‌وری پس از شیوع کووید ۱۹ را تجربه کردند [۳۴]. با این حال، اندروتسو (Androutsou) و همکاران در یونان افزایش کارایی ۱۵ کلینیک تخصصی بیمارستان‌های عمومی را در دوره همه‌گیری گزارش کرده‌اند [۳۵]. پاندمی کووید ۱۹ با ایجاد تنش بی‌سابقه‌ای در سیستم سلامت، تغییرات عمده‌ای را در ارائه خدمات بیمارستانی به همراه داشت. کاهش اعمال جراحی انتخابی، تغییر در ارائه خدمات سلامت از بیمارستان به منزل و کاهش مراجعه بیماران به‌دلیل ترس از ابتلا به بیماری، از جمله مهم‌ترین این تغییرات بودند. محدودیت‌هایی در این مطالعه وجود داشت که باید در نظر

قدردانی

نویسندگان از دانشگاه علوم پزشکی زاهدان جهت حمایت و تصویب طرح کد اخلاق: IR.ZAUMS.REC.1401.044 کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تضاد در منافع

در این پژوهش، نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی را گزارش نکرده‌اند.

مشارکت نویسندگان

اسحق برفرو: ایده‌پردازی، تنظیم داده‌ها، تحلیل داده‌ها، مدیریت پروژه، نگارش پیش‌نویس اولیه، نگارش، بازبینی و ویرایش
بهزاد راعی: ایده‌پردازی، تنظیم داده‌ها، تحلیل داده‌ها، نرم‌افزار، نگارش پیش‌نویس اولیه، نگارش، بازبینی و ویرایش
فریده اسدی دوگاه: ایده‌پردازی، تنظیم داده‌ها، تحلیل داده‌ها، نگارش پیش‌نویس اولیه، نگارش، بازبینی و ویرایش
محمد صبوری: ایده‌پردازی، تنظیم داده‌ها، تحلیل داده‌ها، نگارش؛ پیش‌نویس اولیه، نگارش، بازبینی و ویرایش

حمایت مالی

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ گونه حمایت مالی برای انجام تحقیق یا تهیه مقاله دریافت نشده است.

دسترسی داده‌ها

برای دسترسی به داده‌ها می‌توان با نویسنده مسئول مکاتبه کرد.

گرفته شود: نخست، مطالعه حاضر براساس داده‌های ۷ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی زاهدان انجام شد که بایستی در تعمیم‌پذیری یافته‌ها به سایر بیمارستان‌ها به این مسئله توجه شود. دوم، در این مطالعه از شاخص مال‌کوئیست با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در محاسبه بهره‌وری استفاده شد. درحالی که ممکن است این فرض در مورد همه بیمارستان‌ها صادق نباشد. سوم، این مطالعه به بررسی عوامل زمینه‌ای که بر عملکرد بیمارستان‌ها تأثیر می‌گذارند، مانند عوامل مدیریتی، مالی و محیطی پرداخته است. انجام مطالعه‌ای مشابه با استفاده از داده‌های بیمارستان‌های بیشتر و بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری بیمارستان‌ها پیشنهاد می‌شود.

ارزیابی بهره‌وری بیمارستان‌ها ابزاری مهم برای شناسایی ظرفیت‌های بهبود عملکرد است. یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده نوسانات عملکرد بیمارستان‌های مورد بررسی در طول دوره ۱۲ ساله است. همچنین مشاهده شد که به‌رغم رشد مثبت در انتقال مرز فناوری در اکثر بیمارستان‌ها، متوسط بهره‌وری کل عوامل تولید در این بیمارستان‌ها کاهش یافته است که نشان می‌دهد بیمارستان‌ها نتوانسته‌اند از منابع موجود به نحو مطلوب استفاده کنند. استفاده از فناوری‌های جدید در بیمارستان‌ها می‌تواند به بهبود عملکرد کمک کند، اما برای دستیابی به بهره‌وری پایدار، ارتقای کارایی فنی و مدیریت صحیح منابع، بهینه‌سازی فرایندهای موجود و توجه به عوامل محیطی و سازمانی ضروری است. مدیران و سیاست‌گذاران سلامت می‌توانند اقدامات مناسبی را برای بهبود بهره‌وری بیمارستان‌ها و به تبع آن ارتقای کیفیت خدمات درمانی انجام دهند. برای دستیابی به این مهم، سرمایه‌گذاری در آموزش پرسنل در زمینه‌های مختلف مانند مدیریت منابع، کیفیت خدمات و استفاده از فناوری‌های جدید، بررسی ساختار سازمانی بیمارستان‌ها و ایجاد تغییرات لازم برای بهبود هماهنگی و همکاری بین بخش‌های مختلف، استفاده از سیستم‌های اطلاعات مدیریت کارآمد برای جمع‌آوری، تحلیل و استفاده از داده‌ها، ارائه حمایت‌های مالی کافی به بیمارستان‌ها برای سرمایه‌گذاری در تجهیزات و فناوری‌های جدید و انجام ارزیابی‌های دوره‌ای از عملکرد بیمارستان‌ها و شناسایی نقاط ضعف و قوت آن‌ها پیشنهاد می‌شود.

References

1. Kim Y, Park MJ, Atukeren E. Healthcare and welfare policy efficiency in 34 developing countries in Asia. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4617.
2. Khammarnia M, Ansari-Moghaddam A, Barfar E, Ansari H, Abolpour A, Setoodehzadeh F, et al. Systematic review and meta-analysis of hospital acquired infections rate in a middle east country (1995-2020). *Med J Islam Repub Iran*. 2021;35:102.
3. Kohl S, Schoenfelder J, Fügenger A, Brunner JO. The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Manage Sci*. 2019;22(2):245–286.
4. Newbrander W, Barnum H, Kutzin J. Hospital economics and financing in developing countries / William Newbrander, Howard Barnum, Joseph Kutzin.. Geneva: World Health Organization. 1992.
5. Nouraei Motlagh S, Ghasempour S, Yusefzadeh H, Lotfi F, Astaraki P, Saki K, et al. Evaluation of the productivity of hospitals affiliated to lorestan university of medical sciences using the malmquist and the kendrick-creamer indices. *Shiraz E-Med J*. 2019;20(7): e85222.
6. Mitropoulos P. A metafrontier Global Malmquist framework for hospitals productivity and quality measurement: Evidence from the Greek economic recession. *EURO Journal on Decision Processes*. 2022;10(1):100018.
7. Hollingsworth B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Econ*. 2008;17(10):1107–1128.
8. Barfar E, Raei B, Saedinezhad F, Danyali B, Tabatabaei SMN-A-D, Kazemi Z. Estimating the Optimal Excise Tax Rate on Cigarette in Iran. *J Health Sci & Survei Sys*. 2023;11(2):334–41.
9. World Health Organization (WHO). The world health report 2000: health systems: improving performance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000: p 215
10. Vatandoost V, Tabatabaei SS, Okhovati M, Barooni M. Explaining the challenges of resources management and its underlying factors in COVID-19 era in Iran: a qualitative study. *BMC Public Health*. 2023;23(1):2118.
11. Raei B, Yousefi M, Rahmani K, Afshari S, Ameri H. Patterns of productivity changes in hospitals by using Malmquist–DEA Index: a panel data analysis (2011–2016). *Australasian Med J*. 2017;10(10):856–64.
12. Khammarnia M, Setoodehzadeh F, Ansari-Moghaddam A, Barfar E, Peyvand M. Household financial contribution to the health system after Iran's Health Transformation Plan. *Rural Remote Health*. 2020;20(1):5495.
13. Cooper WW, Seiford LM, Tone K. Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references. 1st ed. New York: Springer Science & Business Media; 2006: 354.
14. Hadian M, Rahimi B, Valinejadi A, Yusefzadeh H, Faghisolouk F. An analysis of productivity in hospitals affiliated to Iran and Tehran universities of medical sciences: 2006-2011. *J Health Administration*. 2014;17(58):72-84.
15. Rahmani N, Keshavarz A, Tabatabaei Seyed S, Kalhor R. Assessing the role of hospital ownership on total factor productivity changes in Qazvin hospitals using malemquist's index and dea. *Payavard*. 2012;6(4):300-310.
16. Moradi R, Amiri M. Military Hospitals Efficiency Evaluation: Application of Malmquist Productivity Index-Data Envelopment Analysis. *International Journal of Data Envelopment Analysis*. 2019;7(2).
17. Torabipour A, Najarzadeh M, Arab M, Farzianpour F, Ghasemzadeh R. Hospitals productivity measurement using data envelopment analysis technique. *Iranian J Public Health*. 2014;43(11):1576–1581.
18. Raayatpanah MA, Jabali MS, Farrahi R, Pardalos PM. Determining the Technical Efficiency of Hospitals affiliated with Kashan University of Medical Sciences using Data Envelopment Analysis: 2011-2016. *International Journal of Data Envelopment Analysis*. 2020;8(2):29-44.
19. Karim MH, Sardar Shahraki A. Evaluation of Efficiency and Productivity of Hospitals in Iran Emphasizing the Indicators of Welfare and Social Development. *Social Development & Welfare Planning*. 2018;9(36):209-230.
20. Raiisian S, Eslamyani M, Lotfi F, Yusef-Zadeh H, Kalhor R, Moradi N. Comparison of Productivity between University and Non-University Hospitals in Ahvaz: Using Malemquist's Index and DEA. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2017;13(6):689-698.
21. Li NN, Wang CH, Ni H, Wang H. Efficiency and Productivity of County-level Public Hospitals Based on the Data Envelopment Analysis Model and

- Malmquist Index in Anhui, China. *Chinese Med J*. 2017;130(23):2836–2843.
22. Habib AM, Shahwan TM. Measuring the operational and financial efficiency using a Malmquist data envelopment analysis: a case of Egyptian hospitals. *Benchmarking Int J*. 2020;27(9):2521–2536.
 23. Zhang X, Tone K, Lu Y. Impact of the Local Public Hospital Reform on the Efficiency of Medium-Sized Hospitals in Japan: An Improved Slacks-Based Measure Data Envelopment Analysis Approach. *Health Serv Res*. 2018;53(2):896–918.
 24. Selamzade F, Yüksel O. Examination of efficiency change of provincial hospitals in Azerbaijan with malmquist index. *J Int Health Sci Manage*. 2021;7(14):53–61.
 25. Medarević A, Vuković D. Efficiency and productivity of public hospitals in Serbia using dea-malmquist model and tobit regression model, 2015–2019. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12475.
 26. Vahedi S, Zahiri M, Pirani N, Torabipour A. Healthcare reform and productivity of Hospital: a DEA-based analysis from South West of Iran. *Cost Eff Resour Alloc*. 2023;21(1):26.
 27. Safarnia H, Zeynali S, Bastani R. Measuring productivity of hospitals Affiliated to Iran's Social Security Organization using Malmquist Index during 2006-2009. *Hakim J*. 2013;16(1):65-71.
 28. Ghorbani A, Azimivaghar J, Shahabianfar M, Kabirian E, Yaghoobi Far MA, Yousef Zadeh H. Evaluating Hospital Performance by using Graphic and Mathematical Models before and after the implementation of the Health System Reform in Sabzevar University of Medical Sciences. *J Sabzevar Univ Med Sci*. 2022;29(3):379–92.
 29. Van Ineveld M, Van Oostrum J, Vermeulen R, Steenhoek A, van de Klundert J. Productivity and quality of Dutch hospitals during system reform. *Health Care Manag Sci*. 2016;19:279–290.
 30. Wang M, Fang H, Tao H, Cheng Z, Lin X, Cai M, et al. Bootstrapping data envelopment analysis of efficiency and productivity of county public hospitals in Eastern, Central, and Western China after the public hospital reform. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*. 2017;37(5):681–692.
 31. Sommersguter-Reichmann M. The impact of the Austrian hospital financing reform on hospital productivity: empirical evidence on efficiency and technology changes using a non-parametric input-based Malmquist approach. *Health Care Manag Sci*. 2000;3:309–321.
 32. Goudarzi R, Tasavon Gholamhoseini M, Noori Hekmat S, YousefZadeh S, Amini S. The effect of Iran's health transformation plan on hospital performance: Kerman province. *PLoS One*. 2021;16(2):e0247155.
 33. Sülkü SN, Mortaş A, Küçük A. Measuring efficiency of public hospitals under the impact of Covid-19: the case of Türkiye. *Cost Eff Resour Alloc*. 2023;21(1):1–12.
 34. Henriques CO, Gouveia MC. Assessing the impact of COVID-19 on the efficiency of Portuguese state-owned enterprise hospitals. *Socio-economic Planning Sciences*. 2022;84:101387.
 35. Androutsou L, Kokkinos M, Latsou D, Geitona M. Assessing the Efficiency and Productivity of the Hospital Clinics on the Island of Rhodes during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15640.
 36. Zhou J, Peng R, Chang Y, Liu Z, Gao S, Zhao C, et al. Analyzing the efficiency of Chinese primary healthcare institutions using the Malmquist-DEA approach: Evidence from urban and rural areas. *Front Public Health*. 2023;11:1073552.
 37. Hou Y, Tao W, Hou S, Li W. Levels, trends, and determinants of effectiveness on the hierarchical medical system in China: Data envelopment analysis and bootstrapping truncated regression analysis. *Front public health*. 2022;10:921303.