



## Evaluation of the Economic Efficiency of Radiology Units in Hospitals Affiliated with Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd

Bahrami Nia. Ebrahim<sup>1\*</sup>, Shamsolahi. Reza<sup>2</sup>, Gholamrezai. Siddiqa<sup>3</sup>, Zare shahne. Mohamad Mehdi<sup>4</sup>

1- Assistant Professor, Department of Economics, Payam Noor University, Tehran, Iran.

2- Master of Economics, Ayatollah Boroujerdi University, Boroujerd, Iran.

3- Master of Public Administration, Payam Noor University, Tehran, Iran.

4- Assistant Professor, Department of Economics, Payam Noor University, Tehran, Iran.

### Received Date:

2024.7.6

### Accepted Date:

2024.11.2

### \*Corresponding

### Author Email:

e\_bahraminia@pnu.ac.ir

## Abstract

**Background and purpose:** Radiology departments are among the most critical units in hospitals due to their significant role in diagnosing and treating diseases. Given the high cost of radiology equipment and the revenue these departments generate, improving service delivery and enhancing efficiency are of paramount importance. This study aimed to evaluate the economic efficiency of radiology units in hospitals affiliated with Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd.

**Methods:** This descriptive-survey research was conducted as an applied study. Data on input and output variables were collected from nine hospitals under Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. Input variables included the number of expert staff, the number of radiologists, the number of radiology devices, and the number of CT scan devices. Output variables comprised the number of admitted patients, the number of registered radiological images, and the total revenue generated.

**Results:** The average technical and scale efficiency score was 0.910. Among the radiology units studied, 55% were found to be economically inefficient. Shahid Sadoughi Hospital exhibited decreasing returns to scale, while Shahid Beheshti Taft, Khatam al-Anbia Abarkouh, Waliasr (AS) Bafq, and Ziaei Ardakan hospitals showed increasing returns to scale. Additionally, Dr. Rahman, Afshar, Fatemeh Al-Zahra (S) Mehriz, and Imam Jafar Sadiq (AS) hospitals demonstrated constant returns to scale.

**Conclusion:** Eliminating surplus manpower, based on the results of the Data Envelopment Analysis (DEA) method, plays a crucial role in reducing hospital and healthcare sector costs and enhancing hospital efficiency.

**Keywords:** Economic Efficiency, Radiology, Hospital, Yazd



Copyright©2024 Scientific Association of Hospital Affairs, and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

## ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه

### علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

ابراهیم بهرامی نیا<sup>۱\*</sup>، رضا شمس‌اللهی<sup>۲</sup>، صدیقه غلامرضائی<sup>۳</sup>، محمد مهدی زارع شحنه<sup>۴</sup>

۱- استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲- کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه آیت...بروجردی، بروجرد، ایران.

۳- کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۴- استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

#### چکیده:

**زمینه و هدف:** بخش‌های رادیولوژی یکی از مهم‌ترین بخش‌های بیمارستان است که اهمیت بسزایی در شناسایی و درمان بیماری‌ها دارد. با این حال با توجه به تجهیزات گران‌قیمت این بخش‌ها و از طرفی درآمدزایی آن، بهبود ارائه خدمات و افزایش کارایی آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف پژوهش حاضر ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و برحسب روش تحقیق، توصیفی از نوع پیمایشی است. اطلاعات در خصوص ورودی‌ها و خروجی‌های مدل از ۹ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی یزد جمع‌آوری شده است. متغیرهای ورودی مدل شامل تعداد کارکنان کارشناس، تعداد پزشکان بخش، تعداد دستگاه رادیولوژی و تعداد دستگاه سی‌تی‌اسکن می‌باشد. سه متغیر تعداد بیمار پذیرش شده، تعداد کلیشه ثبت شده و میزان درآمد نیز به‌عنوان ستانده در نظر گرفته شده است.

**نتایج:** میانگین نمره کارایی فنی و مقیاس برابر ۰/۹۱۰ حاصل شده است. ۵۵ درصد واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مورد مطالعه از لحاظ کارایی اقتصادی، کارا عمل نکرده بودند. بیمارستان شهید صدوقی دارای بازدهی نزولی نسبت به مقیاس می‌باشد. بیمارستان‌های شهید بهشتی تفت، خاتم‌الانبیاء ابرکوه، ولیعصر (عج) بافق، ضیائی اردکان دارای بازدهی صعودی و بیمارستان‌های شهید دکتر رهنمون، افشار، فاطمه الزهراء (س) مهریز، امام جعفر صادق (ع) میبد نیز دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشند.

**نتیجه‌گیری:** بنابراین حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج روش تحلیل فراگیر داده‌ها نقش عمده‌ای در کاهش هزینه‌های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان و افزایش کارایی بیمارستان‌ها ایفاء می‌نماید.

**کلیدواژه:** کارایی اقتصادی، رادیولوژی، بیمارستان، یزد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۱۲

\* نویسنده مسئول مقاله:  
e\_bahraminia@pnu.ac.ir

## مقدمه:

در سالیان اخیر با شیوع بیماری‌های همه گیر و از طرفی توسعه فناوری‌های جدید و هزینه‌بر، توجه به کارایی اقتصادی در نظام سلامت افزایش ویژه‌ای یافته است چراکه این بخش با هزینه‌های بسیار سنگینی روبرو شده است. از طرفی بخش سلامت و بخصوص بیمارستان‌ها از مهم‌ترین حوزه‌های نظام سلامت و ارائه‌کننده عمده خدمات تشخیصی و درمانی می‌باشند که این مسئله لزوم توجه به اقتصاد بیمارستانی را افزایش داده است (۱). منابع بیمارستان برای رفع خواسته‌های بیماران و پاسخ به دریافت‌کنندگان خدمات مورد نیاز است؛ اما در واقعیت، بسیاری از بیمارستان‌ها از منابع یکسانی برخوردار نبوده و از طرفی میزان بهره‌وری صحیح از منابع نیز به‌درستی صورت نمی‌گیرد (۲) ارزیابی کارایی در بیمارستان‌ها به‌ندرت مانند سایر بخش‌ها انجام می‌شود، چراکه تنظیم منابع و کنترل خروجی‌ها در بخش سلامت با سایر بخش‌ها تفاوت عمده‌ای دارد. علاوه بر این، افزایش کارایی به‌ویژه برای مراقبت‌های بهداشتی در کشورهای با شاخص توسعه انسانی پایین یا متوسط از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۳).

در بخش سلامت، مسئله کارایی و بهره‌وری نشأت گرفته از کمیابی منابع خدمات سلامتی می‌باشد و این منابع کمیاب و خدمات سلامتی مفروض نمی‌توانند همه تقاضاها و خواسته‌های مردمی را که به آن‌ها نیاز دارند برآورده کند؛ بنابراین برخی از تقاضاها و نیازها برآورده نمی‌شوند، صرف‌نظر از اینکه چگونه، چه زمانی، کجا و برای چه کسانی خدمات سلامتی ارائه می‌شوند. ناکارآمدی در تدارک خدمات سلامتی منجر به سطوح بالایی از نیازهای ارضا نشده در جامعه و بنابراین سطوح پایین سلامتی مردم می‌شود. معمولاً این دیدگاه مشترک که خدمات بخش سلامت می‌توانند به‌طور زیادی کارا باشند موضوع بحث سیاست‌گذاران سلامت

در اکثر کشورها بوده است (۴). این بحث‌ها انگیزه اصلاحات بنیادی نظام سلامت را در بیشتر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در ۲۰ سال گذشته فراهم آورده است (۵). هرچند، علیرغم مسئله فراگیرنده کارایی بالا و نقش آن در به جلو بردن اصلاح نظام سلامت، اخیراً تلاش‌های کمی برای اندازه‌گیری کارایی در خدمات سلامت، حداقل در واژه‌های قابل تشخیص برای یک اقتصاددان انجام شده است؛ اما هدف اصلی تمام بخش‌ها از جمله بخش بهداشت و درمان همواره این بوده است که با حداقل منابع موجود، حداکثر ستانده را به دست آورند که این مسئله اشاره به بهبود کارایی و بهره‌وری در آن‌ها دارد. از جمله این روش‌ها بررسی نهاده‌ها و ستانده‌های موجود در سیستم سلامت و بررسی و ارزیابی آن‌ها خواهد بود. افزایش کارایی و بهره‌وری و کاهش هزینه یکی از وجوه اقتصاد مقاومتی است که نقش مهمی در افزایش توان کشور به منظور حرکت در مرزهای توسعه دارد؛ ضمن آنکه این موضوع باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تحریم‌ها می‌شود (۶).

به کارگیری منابع برای تدارک و ارائه مؤثر خدمات بهداشتی و درمانی مستلزم آگاهی و استفاده از ابزارهای اقتصادی است. یکی از ابزارهای مرسوم و رایج مطالعه عملکرد نظام سلامت، بررسی و اندازه‌گیری میزان کارایی و بهره‌وری و مقایسه نتایج آن‌ها با معیارهای مشخص است. با انجام چنین مطالعاتی زمینه استفاده از این ابزارها در مقایسه عملکرد سازمان‌های بهداشتی درمانی همگن با یکدیگر، مدیریت و برنامه‌ریزی بهداشتی و درمانی و نیز تخصیص منابع به‌طور بهینه فراهم می‌شود (۷)؛ بنابراین از این معیارها می‌توان به عنوان ابزاری برای کنترل استفاده کرد و اقداماتی برای اصلاح آن‌ها انجام داد. رشد سریع علم پزشکی، افزایش هزینه‌های بخش سلامت و تغییرات جمعیتی از یکسو و کمبود

منابع باشد (۱۱). پس با تقلیل ضایعات می‌توان منابع در دسترس را برای ارائه خدمات به عموم مردم و ارتقاء کیفیت خدمات بهداشتی درمانی به کار گرفت. عدم آشنایی مسئولین و مدیران نظام سلامت کشور با مفاهیم کارایی و بهره‌وری و نیز تأمین مالی دولتی، باعث شده که مسئولین و مدیران انگیزه‌ای برای استفاده کارا و مؤثر از منابع نداشته باشند؛ بنابراین در این نظام بخشی از منابع تضييع می‌شود. از طرفی سرمایه‌گذاری‌های جدید برای ارائه خدمات بهداشتی درمانی متنوع و بیشتر نیازمند منابع بیشتری اعم از نیروی انسانی، تجهیزات، ساختمان و ... می‌باشد؛ بنابراین به دلیل مشکلات موجود در جذب سرمایه باید از امکانات موجود استفاده بهینه شود (۱۲).

با توجه به بررسی‌های انجام شده از وضعیت بیمارستان‌های شهر یزد که از نظر سودهی با مشکل مواجه‌اند و به طور معمول برای تأمین هزینه‌های خود و بهبود خدمات به بیماران با کسری برخوردار هستند. از سوی دیگر بخش رادیولوژی در درآمدزایی بیمارستان نقش بسزایی دارد و به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع درآمدی بیمارستان شناخته می‌شود. بر این اساس هدف اصلی پژوهش حاضر ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به انجام رسید؛ که تاکنون در این زمینه پژوهشی انجام نشده است. تنها می‌توان به پژوهش عابدی و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد که کارایی اقتصادی بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های آموزشی شهید صدوقی یزد را بررسی کرده است.

## مواد و روش‌ها

نمونه بررسی این پژوهش شامل کلیه بخش‌های رادیولوژی در بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم

منابع از سوی دیگر ضرورت توجه به مفاهیم کارایی و بهره‌وری را بیش از پیش می‌نماید. این مفاهیم به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه و رفاه اجتماعی، در اقتصاد سلامت نیز حساسیت و اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند (۸). از علل شایع ناکارایی بخش سلامت کشور می‌توان به کمبود اعتبارات و منابع مالی و ضعف مدیریت و برنامه‌ریزی مالی اشاره کرد. بسیاری از تصمیمات در خصوص تخصیص منابع به برنامه‌های سلامتی غالباً برگشت‌ناپذیر می‌باشند؛ بنابراین تصحیح و استفاده بهینه از منابع ضروری است؛ بنابراین بحث کارایی و بهره‌وری در بخش سلامت کشور به دلیل محدودیت شدید منابع، هزینه بالای تجهیزات و نیز نیاز همه افراد جامعه به خدمات بهداشتی درمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (۹).

افزایش کارایی و بهره‌وری سازمان‌های بهداشتی درمانی در نتیجه استفاده کارا از منابع موجب کاهش ضایعات، بهبود کیفیت و ارتقاء رضایت مشتریان می‌شود و باعث رشد و توسعه آن سازمان نیز خواهد شد. در ضمن کارایی پایین بخش بهداشت و درمان کشور موجب کاهش بهره‌وری سایر بخش‌ها و در نتیجه افزایش بی‌عدالتی اجتماعی و بروز تنش‌های سیاسی می‌شود. سنجش کارایی و بهره‌وری با مشخص کردن دلایل ناکارایی نظام سلامت می‌تواند در رفع ناکارایی و بالطبع جلوگیری از تضييع بیشتر منابع به مدیران و سیاست‌گذاران سلامت کشور کمک کند (۱۰). همچنین بازخورد نتایج سنجش عملکرد به مدیران واحدها موجب ایجاد یک سیستم انگیزشی خواهد شد. با این سنجش، تصمیم‌گیری در خصوص افزایش یا کاهش میزان هر یک از نهاده‌ها و در نتیجه امکان تخصیص بهینه منابع نیز فراهم می‌شود. افزایش هزینه بخش سلامت می‌تواند علاوه بر عوامل مرتبط با عرضه و تقاضا تا حدودی نیز به علت استفاده ناکارا از

تحلیل پوششی داده‌ها یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای است که چندین ورودی و چندین خروجی دارند. در واقع تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر یکسری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی می‌باشد که به آن روش ناپارامتریک نیز گفته می‌شود. در این روش منحنی مرزی کارا از یک سری نقاط که بوسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود ایجاد می‌گردد. برای تعیین این نقاط می‌توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه‌ریزی خطی پس از یک سری بهینه‌سازی مشخص می‌کند که آیا واحد تصمیم‌گیرنده موردنظر روی مرز کارایی قرار گرفته است و یا خارج آن قرار دارد؟ بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها تمام داده‌ها را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل تحلیل پوششی داده‌ها نامیده شده است. یکی از ابتدایی‌ترین و در عین حال معمول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری کارایی، استفاده از نسبت‌ها می‌باشد. این نسبت‌ها در زمینه‌های مختلف مالی، اقتصادی و صنعتی بکار گرفته می‌شوند. در صورتی که کارایی به عنوان نسبتی از خروجی‌ها به ورودی‌ها تعریف شود، محاسبه و تحلیل آن برای واحدهای تک ورودی-تک خروجی آسان خواهد بود اما در اکثر مسائل دنیای واقعی با واحدهایی با چندین ورودی و خروجی رو به رو بوده و در نتیجه نیازمند روش‌هایی هستیم که با ترکیب ورودی‌ها و خروجی‌ها به صورت یک شاخص واحد، به معیار مناسبی جهت سنجش کارایی دست یابیم (۱۳).

در روش تحلیل فراگیر داده‌ها برای تخمین تابع تولید یکسان به پیش فرض خاصی در مورد شکل تابع نیاز نیست. روش تحلیل فراگیر داده‌ها ابزاری مفید برای ارزیابی عملکرد واحدها و بهبود عملکرد آن‌ها است. تحلیل فراگیر

پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشند. این بیمارستان‌ها شامل بیمارستان‌های شهید صدوقی، شهید دکتر رهنمون، افشار، شهید بهشتی تفت، خاتم‌الانبیاء ابرکوه، فاطمه الزهراء (س) مهریز، ولیعصر (عج) بافق، ضیائی اردکان و امام جعفر صادق (ع) میبد می‌باشند. در این مطالعه نمونه‌گیری صورت نگرفت و کلیه بخش‌های مورد اشاره در جامعه پژوهش به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند. با توجه به اینکه هدف اصلی در پژوهش حاضر اندازه‌گیری کارایی بخش‌های رادیولوژی می‌باشد که مبتنی بر کسب اطلاعات و توصیف شرایط موجود است، پس پژوهش حاضر یک مطالعه تحلیلی-کاربردی می‌باشد و چون اصول و فنون به‌کاررفته در این پژوهش می‌تواند برای حل مسائل اجرایی و واقعی به کار گرفته شود، لذا این پژوهش از نظر هدف یک پژوهش کاربردی می‌باشد که به صورت گذشته‌نگر انجام شد.

روش جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش به صورت میدانی و کتابخانه‌ای است به این ترتیب که برخی اطلاعات مربوط به موضوع پژوهش به صورت کتابخانه‌ای و با مراجعه به کتب، مقالات و اینترنت به دست آمد. قسمت دیگری از اطلاعات مربوط به بیمارستان‌ها از طریق سامانه‌های برخط علوم پزشکی یزد از قبیل سامانه روزآمد، سامانه سیستم اطلاعات بیمارستانی و داشبوردهای مدیریتی اخذ شد. در مواردی نیز اطلاعات به صورت تلفنی و از مسئولین یا کارشناسان بخش‌های رادیولوژی دریافت شد.

اطلاعات جمع‌آوری شده در این پژوهش بر اساس مدل روش تحلیل فراگیر داده‌ها یا تحلیل فراگیر داده‌ها و با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس با استفاده از نرم‌افزار DEAP 1.2 تجزیه و تحلیل شد.

یک می‌باشد که در صورت یک شدن بخش کاملاً کارا و مقدار صفر به منزله ناکارا بودن می‌باشد (۱۴).

### یافته‌ها

در جدول ۱ نهاده‌ها و ستانده‌های مرتبط با بخش‌های رادیولوژی ارائه شده است. نهاده‌های تحقیق شامل تعداد کارکنان کارشناس، تعداد پزشک رادیولوژیست، تعداد دستگاه رادیولوژی و تعداد دستگاه سی‌تی‌اسکن بودند که بر اساس نتایج بیشترین فراوانی مربوط به بیمارستان شهید صدوقی بود. در خصوص ستانده‌ها نیز سه ستانده تعداد بیمار پذیرش شده، تعداد کلیشه ثبت شده و میزان درآمد گردآوری شد که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

داده‌ها یک مدل تحلیل بهره‌وری چند عامله برای اندازه‌گیری کارایی نسبی مجموعه همگنی از واحدهای تصمیم‌گیرنده است. مدل تحلیل فراگیر داده‌ها برای ارزیابی عملکرد نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده طراحی شده است. در این روش امکان تفکیک کارایی فنی و بهره‌وری کل عوامل به اجزا آن وجود دارد. در نتیجه کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس بخش‌های مورد بررسی بر مبنای روش حداقل سازی نهاده به دست خواهد آمد. از آنجایی که تخمین توابع تولید برای بنگاه‌های چند عامل تولیدی و چند محصولی به دلیل عدم پیشرفت کافی هنوز کاملاً امکان پذیر نبوده، بنابراین روش تحلیل پوششی تنها روش موجود برای بنگاه‌های چند محصولی می‌باشد. میزان کارایی بین صفر تا

جدول ۱- داده‌ها و نهاده‌های بیمارستان‌های مورد مطالعه

بیمارستان	تعداد کارکنان کارشناس	تعداد پزشک رادیولوژیست	تعداد دستگاه رادیولوژی	تعداد دستگاه سی‌تی‌اسکن	تعداد بیمار پذیرش شده	تعداد کلیشه ثبت شده	میزان درآمد (میلیون تومان)
شهید صدوقی	۶۰	۷	۳	۲	۲۲۷۷۱۶	۳۹۲۹۵	۱۳,۷۰۰
شهید دکتر رهنمون	۳۱	۷	۳	۲	۳۴۴۸۵۲	۷۰۵۵۸	۴,۵۲۳
افشار	۲۰	۷	۲	۲	۲۷۱۵۷۱	۲۰۸۱۷	۵,۲۴۶
شهید بهشتی تفت	۱۲	۱	۲	۱	۱۷۱۳۸۵	۹۸۵۵	۱,۶۹۸
خاتم‌الانبیاء ابرکوه	۱۱	۱	۲	۱	۲۴۰۴۲۸	۱۲۷۸۲	۲,۰۷۷
فاطمه الزهراء (س) مهریز	۱۲	۱	۲	۱	۲۷۶۴۳۶	۱۴۷۲۳	۱۷,۸۲۵
ولیعصر (عج) بافق	۹	۲	۲	۱	۱۷۵۶۶۰	۱۱۴۹۱	۱,۹۲۳
ضیائی اردکان	۲۸	۳	۳	۱	۲۲۸۴۲۶	۲۷۰۳۲	۵,۱۳۲
امام جعفر صادق (ع) میبد	۲۳	۳	۳	۱	۲۸۹۷۶۹	۳۵۳۹۴	۸,۸۶۹

در جدول ۲ کارایی بیمارستان‌ها در سه حالت مختلف ارائه شده است. بر اساس میانگین کلی کارایی در سه نوع کارایی بالاتر از مقدار ۰/۹ بود. در بین ۹ بیمارستان مورد بررسی، بیمارستان شهید بهشتی تفت و ضیائی اردکان، بدترین وضعیت را نشان داد.

جدول ۲ - کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس در بیمارستان‌های مورد بررسی

بیمارستان	کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس	کارایی فنی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (مدیریتی)	کارایی مقیاس
شهید صدوقی	۰/۸۶۰	۱	۰/۸۶
شهید دکتر رهنمون	۱	۱	۱
افشار	۱	۱	۱
شهید بهشتی تفت	۰/۶۶۹	۱	۰/۶۶۹
خاتم‌الانبیاء ابرکوه	۰/۹۴۹	۱	۰/۹۴۹
فاطمه الزهراء (س) مهریز	۱	۱	۱
ولیعصر (عج) بافق	۰/۹۲۰	۱	۰/۹۲۰
ضیائی اردکان	۰/۷۸۸	۱	۰/۷۸۸
امام جعفر صادق (ع) میبد	۱	۱	۱
میانگین	۰/۹۱۰	۱	۰/۹۱۰

کارکنان و پزشک رادیولوژیست و تعداد دستگاه دارای مازاد می‌باشد. بیمارستان شهید بهشتی تفت دارای یک نفر نیروی کارشناس مازاد می‌باشد.

در این مطالعه مدل ورودی محور انتخاب شد، لذا مازاد ستانده‌ها اهمیتی نداشته و در جدول ۳ مازاد نهاده‌ها ارائه شده است. کارایی بیمارستان‌ها در سه حالت مختلف ارائه شده است که بر اساس آن بیمارستان ضیائی اردکان در نهاده تعداد

جدول ۳ - میزان مازاد نهاده‌ها در بیمارستان‌های مورد مطالعه

بیمارستان	تعداد کارکنان کارشناس	تعداد پزشک رادیولوژیست	تعداد دستگاه رادیولوژی	تعداد دستگاه سی تی اسکن
شهید صدوقی	۰	۰	۰	۰
شهید دکتر رهنمون	۰	۰	۰	۰
افشار	۰	۰	۰	۰
شهید بهشتی تفت	۱	۰	۰	۰
خاتم‌الانبیاء ابرکوه	۰	۰	۰	۰
فاطمه الزهراء (س) مهریز	۰	۰	۰	۰
ولیعصر (عج) بافق	۰	۰	۰	۰
ضیائی اردکان	۹.۴۵	۰/۸۰۹	۰/۴۰۵	۰
امام جعفر صادق (ع) میبد	۰	۰	۰	۰

اردکان بایستی در نهادهای خود بازنگری نمایند تا بتوانند به صورت کارا عمل کنند.

در جدول ۴ بهترین حالت ورودی را برای هر ورودی در هر بنگاه مشخص می‌کند. این نتایج نشان می‌دهد بخش‌های رادیولوژی در دو بیمارستان شهید بهشتی تفت و ضیائی

جدول ۴- بهترین حالت ورودی برای واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

بیمارستان	تعداد کارکنان کارشناس	تعداد پزشک رادیولوژیست	تعداد دستگاه رادیولوژی	تعداد دستگاه سی تی اسکن
شهید صدوقی	۶۰	۷	۳	۲
شهید دکتر رهنمون	۳۱	۷	۳	۲
افشار	۲۰	۷	۲	۲
شهید بهشتی تفت	۱۱	۱	۲	۱
خاتم‌الانبیاء ابرکوه	۱۱	۱	۲	۱
فاطمه الزهراء (س) مهریز	۱۲	۱	۲	۱
ولیعصر (عج) بافق	۹	۲	۲	۱
ضیائی اردکان	۱۸.۵۵	۲	۲	۱
امام جعفر صادق (ع) میبد	۲۳	۳	۳	۱

بازدهی صعودی و چهار بیمارستان دیگر نیز دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بودند.

در جدول ۵ نوع بازدهی نسبت به مقیاس برای هر یک از بنگاه‌ها ارائه شده است. بیمارستان شهید صدوقی دارای بازدهی نزولی نسبت به مقیاس بود. چهار بیمارستان دارای

جدول ۵ - میزان بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای رادیولوژی

بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

نوع بازدهی	بیمارستان
بازده نزولی	شهید صدوقی
بازده ثابت	شهید دکتر رهنمون
بازده ثابت	افشار
بازده صعودی	شهید بهشتی تفت
بازده صعودی	خاتم‌الانبیاء ابرکوه
بازده ثابت	فاطمه الزهراء (س) مهریز
بازده صعودی	ولیعصر (عج) بافق
بازده صعودی	ضیائی اردکان
بازده ثابت	امام جعفر صادق (ع) میبد

## بحث

این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انجام شده است. برای دستیابی به این هدف از روش تحلیل پوششی داده‌ها بکار گرفته شده است. نهاده‌های این پژوهش شامل تعداد کارکنان کارشناس، تعداد پزشک رادیولوژیست، تعداد دستگاه رادیولوژی و تعداد دستگاه سی‌تی‌اسکن بودند که بر اساس نتایج بیشترین فراوانی مربوط به بیمارستان شهید صدوقی می‌باشد. در خصوص ستانده‌ها نیز سه ستانده تعداد بیمار پذیرش شده، تعداد کلیشه ثبت شده و میزان درآمد گردآوری شده است. بر اساس میانگین کلی کارایی در سه نوع کارایی بالاتر از مقدار ۰/۹ می‌باشد که مطابق با نتایج عابدی و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت دارد (۱۵). در بین ۹ بیمارستان مورد بررسی، بیمارستان شهید بهشتی تفت و ضیائی اردکان، بدترین وضعیت داشته‌اند. بیمارستان ضیائی اردکان در نهاده تعداد کارکنان و پزشک رادیولوژیست و تعداد دستگاه دارای مازاد می‌باشد که نتایج یان و همکاران (۲۰۲۱) مطابقت دارد (۱۶). بیمارستان شهید بهشتی تفت دارای یک نفر نیروی کارشناس مازاد می‌باشد. بر اساس بنگاه مرجع، بنگاه مرجع برای بیمارستان شهید بهشتی تفت، بیمارستان خاتم‌الانبیاء ابرکوه می‌باشد. بنگاه مرجع برای بیمارستان ضیائی اردکان یکی از دو بیمارستان فاطمه الزهراء (س) مهریز و امام جعفر صادق (ع) میبد می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد بخش‌های رادیولوژی در دو بیمارستان شهید بهشتی تفت و ضیائی اردکان بایستی در نهاده‌های خود بازنگری نمایند تا بتوانند به صورت کارا عمل کنند.

بیمارستان شهید صدوقی دارای بازدهی نزولی نسبت به مقیاس بود که نتایج وان و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) مطابقت دارد

(۱۷). چهار بیمارستان دارای بازدهی صعودی و چهار بیمارستان دیگر نیز دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بودند. بیشترین فراوانی الگو شدن مربوط به بیمارستان‌های خاتم‌الانبیاء ابرکوه، فاطمه الزهراء (س) مهریز و امام جعفر صادق (ع) میبد می‌باشد که یک‌بار برای سایر بیمارستان‌هایی که کارایی ۱ نداشته‌اند، الگو شده است.

در بین بیمارستان‌های مورد مطالعه، کلیه بیمارستان‌ها دارای کارایی مدیریتی ۱ بودند که با نتایج تاپ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) مطابقت دارد (۱۸). در کارایی فنی و مقیاس نیز ۴ بیمارستان دارای کارایی یک بودند. کمترین میزان کارایی مربوط به بیمارستان شهید بهشتی تفت بود. میانگین کلی کارایی فنی و مقیاس برابر ۰/۹۱۰ و کارایی مدیریتی یک بود که با نتایج کنعانی و همکاران (۱۳۹۴) مطابقت دارد (۱۹). در مجموع در بین بیمارستان‌های مورد بررسی، در کارایی فنی و مقیاس ۵۵ درصد بیمارستان‌ها (۵ از ۹ بیمارستان) ناکارا بودند.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان چنین نتیجه گرفت که اکثریت بیمارستان‌های مورد مطالعه به صورت کارا فعالیت نموده‌اند. با این حال علت ناکار بودن برخی از بیمارستان‌ها را می‌توان دلایلی چون اختصاص حجم زیادی از نیروی انسانی و تجهیزات گران‌قیمت تشخیصی، بالا بودن سهم هزینه‌ها پرسنلی و مؤلفه‌هایی چون تخصص بیمارستان‌ها، محل قرارگیری بیمارستان‌ها، تیپ بیمارستان‌ها و مواردی از این دست دانست؛ بنابراین می‌توان با سازماندهی مجدد یا استفاده کامل و بهینه از ظرفیت بیمارستان و تجهیزات و امکاناتی که در اختیار دارند، خدمات بیشتری را ارائه داد تا بتوان هزینه را کاهش و کارایی را بهبود بخشید. در بین بیمارستان‌های مورد بررسی،

<sup>2</sup> Tao et al.

<sup>1</sup> Van et al.

## نتیجه گیری

در مطالعه حاضر مدل ورودی محور استفاده شد لذا داده‌ها و مازاد آن‌ها بررسی شده است. بر این اساس بیمارستان ضیائی اردکان در نهاده تعداد کارکنان و پزشک رادیولوژیست و تعداد دستگاه دارای مازاد می باشد. بیمارستان شهید بهشتی تفت دارای یک نفر نیروی کارشناس مازاد می باشد. نهایتاً با توجه به ظرفیت مازاد عوامل تولید در بیمارستان‌های مورد بررسی، به نظر می‌رسد کاهش این عوامل تولید باید در قالب یک برنامه ریزی جامع و با در نظر گرفتن کلیه جوانب انجام گیرد. بیش از نیمی از کارکنان بخش سلامت در بیمارستان مشغول به فعالیت می‌باشند. به عبارت دیگر هزینه‌های پرسنلی بخش عمده‌ای از هزینه‌های ثابت بهداشت و درمان را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج روش تحلیل فراگیر داده‌ها نقش عمده‌ای در کاهش هزینه‌های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان و افزایش کارایی بیمارستان‌ها ایفاء می‌نماید.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله کمال تشکر و قدردانی خود را از داوران محترم که با ارائه نظرات ارزشمند موجب تقویت علمی مقاله شده‌اند بیان می‌کنند.

بیمارستان شهید صدوقی دارای بازدهی نزولی نسبت به مقیاس بود. چهار بیمارستان دارای بازدهی صعودی و چهار بیمارستان دیگر نیز دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بودند. مجموع کشش‌های عوامل تولید (ضریب تابع) نشان دهنده بازدهی نسبت به مقیاس است. اگر ضریب تابع بزرگ‌تر از یک باشد، نشان دهنده بازدهی نسبت به مقیاس صعودی و اگر برابر یک باشد نشان دهنده بازدهی نسبت به مقیاس ثابت و اگر ضریب تابع کوچک‌تر از یک باشد نشان دهنده بازدهی نزولی نسبت به مقیاس است. در بیمارستان‌هایی که بازدهی نسبت به مقیاس، فزاینده بود، باید سطح ارائه خدمات خود را افزایش دهند؛ چراکه افزایش ارائه خدمت، توجیه اقتصادی دارد. در بیمارستان‌هایی که کارایی فنی کمتر از یک بود، می‌توانند در اثر استفاده بهینه از منابع و بدون افزایش میزان نهاده‌های تولید، ستانده خود را افزایش دهند. بدیهی است که با مدیریت صحیح و انگیزش کارکنان می‌توان بدون تغییر در میزان نهاده‌ها، بهره‌وری را ارتقا بخشید؛ بنابراین، با اصلاح روابط مدیر و کارکنان، رهبری صحیح، استفاده از نظرت و پیشنهادها، کارکنان، گسترش و تشویق نوآوری و ایجاد محیط‌های کاری مطلوب می‌توان در جهت بهبود بهره‌وری بیمارستان‌ها گام برداشت.

## References

1. 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. *International journal of environmental research and public health*. 2022 Nov 24;19(23):15640.
2. Abdurachman E, Eni Y, Furinto A, Warganegara D, So IG. Hospital Efficiency in Indonesia with Frontier Analysis. *KnE Social Sciences*. 2019 Aug 18:167-75.
3. Pratap S, Daultani Y, Dwivedi A, Zhou F. Supplier selection and evaluation in e-commerce enterprises: a data envelopment analysis approach. *Benchmarking: An International Journal*. 2022 Jan 14;29(1):325-41.
4. Borji N, Hadian M. The Estimation of Technical Efficiency of Radiology Wards in Hospitals of Mashhad University of Medical Sciences Using Data Exhaustive Analysis Method: 2006-2010. *Health\_Based Research* 2015; 1 (1) :85-93.[in Persian].
5. Erfani Khanghahi M, Ebadi Fard Azar F. Hospital Efficiency Using Pabon Lasso Model: A Systematic Review and Meta-Analysis. *jhosp* 2018; 17 (2) :21-32. [in Persian].
6. Romeo P, Re GL, Cester R, Picone D, Di Mauro DM, Privitera G, Salerno S, Lagalla R, Midiri M. Radiologic team performance index: A new paradigm in KPI evaluating radiology examination volumes department performance: Results of Sicilian regional healthcare system survey. *International Journal of Healthcare Management*. 2018 Oct 10.
7. Kamel MA, Mousa ME. Measuring operational efficiency of isolation hospitals during COVID-19 pandemic using data envelopment analysis: a case of Egypt. *Benchmarking: An International Journal*. 2021 Aug 2;28(7):2178-201.
9. Ninamango Origuella NA, Sovero Rivera LE. Efficiency of Peruvian regions in the management of hospital resources against COVID-19 in 2020: A two stage DEA model. In 2022 The 3rd International
8. Peykani P, Mohammadi E, Saen RF, Sadjadi SJ, Rostamy-Malkhalifeh M. Data envelopment analysis and robust optimization: A review. *Expert systems*. 2020 Aug;37(4):e12534.
10. Kohl S, Schoenfelder J, Fügener A, Brunner JO. The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health care management science*. 2019 Jun 15;22:245-86.
11. Rubin GD. Costing in radiology and health care: rationale, relativity, rudiments, and realities. *Radiology*. 2017 Feb;282(2):333-47.
12. Jahad Sarvestani, A., Barouni, M., Amiresmaeili, M. Evaluation of Economic Efficiency in Radiology Wards: A Case Study in Kerman Province. *Sadra Medical Journal*, 2015; 4(1): 31-42.[in Persian].
13. Samudro BR, Pratama YP. Investigating Performance Installation of Hospital Room Surgery of Six Hospitals in Special Region of Yogyakarta by Using Data Envelopment Analysis Model Constant Return to Scale. *Ekulilibrium: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*. 2018 Mar 21;13(1):1-10.
14. Seddighi H, Nosrati Nejad F, Basakha M. Comparing Iran's Healthcare System Efficiency with OECD Countries Using Data Envelopment Analysis. *Manage Strat Health Syst* 2020; 5 (2) :155-164.
15. Abedi M, Bahrami M A, yusefzade H, kiyani M, moeini M. Economic Efficiency of Intensive Care Units Department of Hospitals Affiliated With Yazd University of Medical Sciences: A DEA Approach. *Health\_Based Research* 2016; 2 (1) :29-38. [in Persian].
16. Yan F, Powell DR, Curtis DJ, Wong NC. From reads to insight: a hitchhiker's guide to ATAC-seq data analysis. *Genome biology*. 2020 Dec;21:1-6.
17. Van de Vijver FJ, Leung K. *Methods and data analysis for cross-cultural research*. Cambridge University Press; 2021 Jun 24.
17. Top M, Konca M, Sapaz B. Technical efficiency of healthcare systems in African countries: An application based on data envelopment analysis. *Health policy and Technology*. 2020 Mar 1;9(1):62-8.
19. Kanaani M, Amiri S M, Haghparast A, Rezaei M, Bijari S, Azimi Nayebi B. The Study of Factors

Affecting Radiology Department Staffs of Teaching Hospitals Regarding the Applications of Hospital Information System of Kermanshah in

2015. Paramedical Sciences and Military Health 2016; 11 (2) :22-31.[in persion]