

Evaluation of Economic Efficiency in Radiology Wards: A Case Study in Kerman Province

Jahad Sarvestani A¹, Barouni M^{2*}, Amiresmaeili MR³

¹MSc student in Health economic, Research Center for Health Services Management, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

²Assistance Professor, Research Center for Health Services Management, Institute for Futures Studies in Health, Kerman, University of Medical Sciences, Kerman, Iran

³Assistant Professor, Department of Health Services Administration, School of Health Management and Information Technology, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Abstract

Background: Radiology department is one of the important and costly units in general hospitals. The present study aimed to evaluate the economic efficiency of radiology wards of general hospitals located in Kerman province.

Methods: In the present cross-sectional, analytical study, information about model inputs and outputs was collected from 15 general hospitals affiliated to Kerman University of Medical Sciences. The input variables included number of personnel, technicians, and radiology equipment. On the other hand, the output variables were radiology clichés and number of patients admitted at radiology departments. Information about price, including staff's monthly income and cost of medical equipment, was also collected. After all, the data were analyzed using Deap software, version 2.

Results: The results showed that the mean score of economic efficiency was 0.49, which is lower than the mean score of technical and allocative efficiency. Additionally, 20% of the radiology wards in the studied hospitals showed economic efficiency. However, economic efficiency of about 66% of the studied units was below 0.5. Moreover, the mean scores of the units' technical and allocative efficiency were 0.70 and 0.701, respectively.

Conclusion: According to the results, 80% of radiology wards under study suffered from economic inefficiency. Hence, hospitals' authorities should develop appropriate action plans to improve economic efficiency. Managers can also help improve efficiency by considering clinical standards and using cost-effective medical equipment.

Keywords: Economic efficiency, Radiology, DEA

Sadra Med Sci J 2016; 4(1): 31-42.

Received: Dec. 20th, 2015

Accepted: Oct. 1th, 2015

*Corresponding Author: **Barouni M.** Assistance Professor, Research Center for Health Services Management, Institute for Futures Studies in Health, University of Medical Sciences, Kerman, Iran, mohsenbarouni@gmail.com

مجله علمی علوم پزشکی صدرا

دوره ۴، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۴، صفحات ۳۱ تا ۴۲

تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۲۹ تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۹

مقاله پژوهشی
(Original Article)

ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی: مطالعه موردی استان کرمان

امین جهاد سروسنانه^۱، محسن بارونی^{۲*}، محمدرضا امیر اسماعیلی^۳^۱ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران^۲ استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت ارائه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ایران^۳ دانشیار، مرکز تحقیقات مدل سازی در سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ایران

چکیده

مقدمه: یکی از واحدهای مهم و هزینه بر در بیمارستان های عمومی واحد رادیولوژی است. هدف از مطالعه حاضر سنجش کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان های عمومی استان کرمان بود.

مواد و روش: این مطالعه توصیفی تحلیلی از نوع مطالعات مقطعی بود. اطلاعات در خصوص ورودی ها و خروجی های مدل از ۱۵ بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان جمع آوری شد. متغیرهای ورودی مدل شامل تعداد کارکنان کارشناس، تکنیسین و تعداد تجهیزات پزشکی رادیولوژی و خروجی مدل که شامل کلیشه های رادیولوژی و تعداد بیمار پذیرش شده واحدهای مربوطه بود. در آخر، متغیر قیمت که دربرگیرنده حقوق ماهیانه کارکنان رادیولوژی و قیمت تجهیزات پزشکی رادیولوژی بود، جمع آوری شد. نرم افزار مورد استفاده در این مطالعه Deap نسخه ۲ بود.

یافته ها: نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که میانگین نمره کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی مورد بررسی حدود ۰/۴۹ بود که این مقدار کمتر از میانگین نمره کارایی فنی و کارایی تخصیصی بود. ۲۰ درصد واحدهای رادیولوژی بیمارستان های مورد مطالعه از لحاظ کارایی اقتصادی، کارا عمل نموده بودند. حدود ۶۶ درصد واحدهای مورد مطالعه دارای کارایی اقتصادی کمتر از ۰/۵ بودند. میانگین نمره کارایی فنی و کارایی تخصیصی واحدها به ترتیب ۰/۷۰ و ۰/۷۰۱ بود.

بحث و نتیجه گیری: در بین واحدهای رادیولوژی مورد مطالعه حدود ۸۰ درصد از آن ها دچار ناکارایی اقتصادی بوده که مسئولین بیمارستان ها بایستی برنامه ریزی لازم جهت ارتقا کارایی اقتصادی آن ها داشته باشند. مدیران می توانند با در نظر گرفتن استانداردهای بالینی و به کارگیری تجهیزات پزشکی هزینه اثربخش در جهت ارتقاء کارایی تلاش نمایند.

واژگان کلیدی: کارایی اقتصادی، رادیولوژی، تحلیل پوششی داده ها

* نویسنده مسئول: محسن بارونی، مرکز تحقیقات مدیریت ارائه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ایران،

mohsenbarooni@gmail.com

مقدمه

توجه به بهداشت و سلامت در سطح جامعه یکی از اهداف اصلی برنامه‌های جمهوری اسلامی است. بدیهی است که در راستای تحقق این امر مهم، وجود امکانات و استفاده صحیح از آن، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به این‌که حفظ و تأمین سلامتی مردم از اولویت‌های توسعه‌ای هر کشور به شمار می‌آید، متصدیان بخش سلامت همواره در تلاش‌اند تا با بهره‌گیری از منابع در دسترس خود، بهترین و کیفی‌ترین مراقبت‌ها و خدمات بهداشتی درمانی را به جامعه ارائه کنند (۱). کوشش‌های اقتصادی انسان همواره معطوف بر آن بوده که حداکثر نتیجه را با کمترین امکانات و عوامل موجود به دست آورد، این تمایل را می‌توان دستیابی به کارایی بالاتر نامید. کارایی مفهومی جامع است که افزایش آن به منظور ارتقای سطح زندگی، رفاه، آرامش و آسایش انسان‌ها، همواره مدنظر متصدیان سیاست و اقتصاد بوده است. برخی بقا و تداوم یک نظام سیاسی و اقتصادی را نیز موقوف به کارایی و بهره‌وری دانسته‌اند (۲). در دهه اخیر به‌ویژه با توجه به هزینه‌های بالای خدمات پزشکی ناشی از توسعه و تکامل تکنولوژی پزشکی و نیز مشکلاتی که از نظر تأمین مالی این هزینه‌ها برای اغلب دولت‌ها فراهم بوده است، سیاست‌گذاران پذیرفته‌اند که بهداشت و درمان یک مسئله اجتماعی صرف نبوده و باید از جنبه‌های اقتصادی نیز مورد توجه و بررسی قرار بگیرد (۳). بخش بهداشت و درمان از مهم‌ترین بخش‌های خدماتی و یکی از شاخص‌های توسعه و رفاه اجتماعی تلقی می‌گردد، بنابراین بازساخت اقتصادی این بخش از اهمیت خاصی برخوردار است (۱). در کشور ایران بیش از ۵ درصد تولید ناخالص داخلی و ۵ تا ۱۰ درصد هزینه‌های دولت به این بخش اختصاص یافته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از منابع ملی بهداشتی در کشورهای مختلف به هدر می‌روند و در کشورهای توسعه‌نیافته، منابع محدود به‌صورت ناکارآمد مصرف می‌شوند و اعتبارات عمومی صرف خدماتی می‌شود که تناسب و اثربخشی لازم را ندارند. از این رو می‌توان گفت

که توزیع مناسب تسهیلات بهداشتی و استفاده کارا از این امکانات بسیار مهم و حیاتی تلقی می‌شود و ارزیابی و اصلاح دقیق سامانه بهداشتی امری اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد و این اصلاح از راه بررسی هرچه بیشتر سیاست‌ها، افزایش کارایی، محدود کردن هزینه‌های غیرضروری و پاسخگویی به نیازهای جامعه امکان‌پذیر می‌باشد (۳). بیمارستان به‌عنوان یکی از سازمان‌های اصلی ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی درمانی، حساسیت و اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد بهداشت دارد. عدم وجود کارایی و اثربخشی خدمات، نه تنها کیفیت سطح زندگی را کاهش می‌دهد، بلکه مانع بهبود و بهره‌وری در سایر بخش‌های اقتصادی، افزایش بی‌عدالتی و نابرابری‌های اجتماعی و در نتیجه بروز مشکلات سیاسی می‌شود (۱). بهره‌وری و کارایی به‌عنوان ارکان اصلی توسعه، از مهم‌ترین و متداول‌ترین سازوکارها جهت ارزیابی و اندازه‌گیری عملکرد یک بنگاه اقتصادی از جمله بیمارستان به شمار می‌رود (۲). در بیمارستان‌ها نیز یکی از نقاط حساسی که باید به آن توجه ویژه‌ای مبذول داشت بخش رادیولوژی می‌باشد. بخش رادیولوژی جزو بخش‌های پاراکلینیکی بیمارستان محسوب می‌شود که در جهت شناخت بیماری‌ها به پزشکان معالج کمک می‌کند. اساس کار پرتونگاری عبارت از ایجاد یک تصویر مناسب از نظر تشخیصی و حفاظت بیمار در برابر پرتو می‌باشد. این بخش از جمله بخش‌های پرهزینه و پراهمیت در هر بیمارستان می‌باشد و سرمایه‌گذاری زیادی را در مقایسه با دیگر بخش‌های بیمارستان می‌طلبد (۴). با توجه به اینکه بیش از ۸۰ درصد مراجعین به بیمارستان، نیازمند اقدامات تصویربرداری پزشکی هستند؛ لذا توجه به اقدامات مناسب جهت حفاظت در برابر اشعه یونیزان، تهویه هوای یونیزه شده و تأمین فضای فیزیکی لازم برای دستگاه‌های مختلف تصویربرداری که هزینه‌های زیادی را برای بیمارستان به بار آورد، می‌توان زمینه‌ساز تشخیص درست، سرویس‌دهی مناسب، رعایت اصول حفاظتی، تأمین و حفظ سلامتی مددجویان گردند (۵و۶). بخش درمان و نظام بیمارستانی به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم و اثرگذار جامعه، نقش

پزشکی یزد با استفاده از رویکرد کمی تحلیل پوششی داده‌ها» توسط عسکری و همکاران مورد بررسی قرار گرفت و میانگین کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس بیمارستان‌های مطالعه مورد تأکید قرار گرفت (۲). اکثر مطالعات دیگر در زمینه کارایی فنی شبیه مطالعات فوق هستند. مطالعه حاضر باهدف سنجش و ارزیابی کارایی اقتصادی، فنی و تخصیصی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان در سال ۱۳۹۳ صورت گرفت. کاربرد نتایج این تحقیق می‌تواند در سیاست‌گذاری حیطه رادیولوژی بسیار اثرگذار باشد. و همچنین با توجه به نتایج پژوهش می‌توان مشخص کرد علت عدم کارایی مرتبط با چه فاکتورهایی می‌باشد.

مواد و روش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات ارزیابی اقتصادی بود که در سال ۱۳۹۳، برای سنجش کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام گردید. قلمرو این مطالعه بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان و کلیه واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مذکور بودند. واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان که شامل ۱۵ بیمارستان عمومی شهید باهنر، شفاء و افضل پور شهر کرمان، امام رضا (ع) شهر سیرجان، ولیعصر (عج) شهرهای شهربابک و انار، خاتم الانبیا شهر بافت، سینا شهر زرنند، قائم شهر بردسیر، علی ابن ابیطالب (ع) شهرهای راور و رفسنجان، پاستور شهر بم، امام خمینی (ره) شهر جیرفت، دوازده فروردین شهر کهنوج و امام حسین شهر منوجان بودند. داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی برای ارزیابی کارایی نیز باهماهنگی معاونت درمان دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان از بیمارستان‌های مذکور اخذ و مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به کاربرد گسترده تکنیک تحلیل پوششی

مهمی در ارتقاء سطح سلامت جامعه دارد و با توجه به افزایش تقاضاها و محدودیت منابع در این بخش، وجود یک مبنای مناسب به‌منظور محاسبه کارایی و بهره‌وری اهمیت فزاینده‌ای یافته است (۱). با توجه به اینکه مطالعات گذشته نشان می‌دهد که بیمارستان‌های عمومی استان کرمان از نظر سودآوری با مشکل مواجه بوده‌اند و عموماً با کسری بودجه سالیانه مواجه‌اند و از طرفی دیگر بخش‌های تشخیصی همچون رادیولوژی در درآمدزایی بیمارستان نقش بسزایی دارد، بر این اساس پژوهشگران این مطالعه را طراحی و اجرا کردند. مطالعات زیادی در زمینه کارایی فنی و تخصیصی در بخش سلامت صورت گرفته اما فراوانی مطالعات کارایی اقتصادی به‌اندازه سایر مطالعات کارایی نیست. به‌عنوان مثال، کشتکاران و همکاران کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی شیراز مورد مطالعه قرار دادند (۷). در مطالعه‌ای با عنوان " کارایی اقتصادی مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی قزوین طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶" که توسط رضا پور و آصف زاده انجام گرفت داده‌های جمع‌آوری شده با روش تحلیل فراگیر داده‌ها و نرم‌افزار اقتصادی Deap 2، مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج مطالعه تأکید بر کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی دارد (۸). در زمینه کارایی فنی، رحیمی و همکاران کارایی و مصرف بهینه منابع در بیمارستان‌های منتخب استان آذربایجان غربی را مورد مطالعه قرار دادند (۱). مطالعه صابر ماهانی و همکاران با عنوان «بررسی کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA, Envelopment Analysis) در سال ۱۳۸۶» نیز در همین راستا بود (۹). پوررضا و همکاران مطالعه‌ای تحت عنوان «کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران» را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها انجام دادند. در این مطالعه از فرم پوششی نهاده - مدار روش تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس استفاده شد (۱۰). در مطالعه دیگر که با عنوان «ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم

حقوق ماهیانه کارکنان رادیولوژی و قیمت دستگاه‌ها بود، جمع‌آوری گردید. بعد از جمع‌آوری داده‌ها و ورود آن‌ها در نرم‌افزار Excel، با استفاده از نرم‌افزار Deap، داده‌ها آنالیز و انواع کارایی (فنی، تخصیصی و اقتصادی) محاسبه شد. در روش تحلیل فراگیر داده‌ها از تکنیک برنامه‌ریزی خطی استفاده گردید و کارایی به‌وسیله یکسری بهینه‌سازی به‌صورت مجزا برای هر واحد رادیولوژی محاسبه شد. یک شرط محدودکننده نیز در این روش وجود داشت به این صورت که سه برابر جمع ورودی‌ها و خروجی‌های مطالعه بایستی کوچک‌تر یا مساوی تعداد واحدهای رادیولوژی شود که این شرط نیز رعایت شد. برای محاسبه کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی، کارایی تخصیصی و فنی را باید در هم ضرب کرد. به‌طور کلی کارایی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک واحد برای حداکثر سازی محصول با توجه به عوامل تولید مشخص، یا حداقل سازی عوامل تولید با توجه به محصول معین می‌باشد (۱۱). کارایی فنی خود از دو جزء کارایی مقیاس و کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس تشکیل شده است یعنی کارایی فنی حاصل ضرب کارایی مقیاس در کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد (۱۲). در این پژوهش نمرات کارایی به این شکل تقسیم می‌شوند که بین ۰/۳-۰/۰ زیر حد استاندارد بین ۰/۳-۰/۵ متوسط، بین ۰/۵-۰/۸ خوب و ۰/۸-۱ عالی می‌باشد. کارایی مقیاس میزان توانایی واحد مربوطه برای جلوگیری از هدر رفتن منابع از طریق عمل کردن در سودآورترین یا نزدیک به سودآورترین مقیاس می‌باشد. بازدهی نسبت به مقیاس می‌تواند متغیر یا ثابت باشد. اگر بازدهی نسبت به مقیاس متغیر باشد در این صورت این امکان وجود دارد که مقیاس تولید بر کارایی اثر بگذارد. لذا در تکنولوژی تولید با بازده متغیر نسبت به مقیاس، بعضی از عدم کارایی‌ها ناشی از مقیاس غیر بهینه تولید است. بنابراین، کارایی مقیاس یک واحد تولیدی از نسبت کارایی مشاهده‌شده آن واحد به کارایی در مقیاس بهینه به دست می‌آید. هدف این کارایی، تولید در مقیاس بهینه است.

داده‌ها در ارزیابی کارایی بخش سلامت، در این مقاله به‌عنوان مبنای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. ویژگی این نوع تحلیل موجب می‌شود که به‌کارگیری آن را در ارزیابی کارایی پیشنهاد نمایند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: ۱. تحلیل و ارزیابی واقع‌بینانه این روش نسبت به روش‌های دیگر ارزیابی؛ ۲. ارزیابی توأم مجموعه‌ای از عوامل؛ ۳. جبرانی بودن مدل‌های آن؛ ۴. امکان ورود نهاده‌ها و ستاده‌ها با واحد اندازه‌گیری مختلف. در این مطالعه با بررسی مطالعات دیگر و بعد از مشورت با اساتید این حوزه (متخصصین رادیولوژی و اقتصاد سلامت و مدیریت بیمارستان) ، از متغیرهای تعداد بیمار پذیرش‌شده و تعداد کلیشه به‌عنوان مهم‌ترین خروجی واحد رادیولوژی و از متغیرهای تعداد کارکنان (کارشناس و تکنسین) و تعداد دستگاه تصویربرداری به‌عنوان متغیر ورودی استفاده گردید. بعد از انتخاب متغیرهای مطالعه، کارایی فنی و مقیاس و در مرحله بعد با در نظر گرفتن قیمت نهاده‌ها، کارایی اقتصادی و تخصیصی محاسبه گردید. لازم به یادآوری است که در این تحقیق مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به کار گرفته شد. علت انتخاب حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در این پژوهش این بود که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، در صورتی قابل‌اعمال است که واحدهای رادیولوژی در مقیاس بهینه عمل نمایند اما مسائل متفاوتی مانند اثرات رقابت، محدودیت‌ها موجب می‌شود بیمارستان‌ها در مقیاس بهینه عمل نمایند. تحلیل میزان کارایی واحدهای رادیولوژی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس را می‌توان به‌عنوان هدف بلندمدت و در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس را به‌عنوان هدف کوتاه‌مدت برای واحدهای رادیولوژی غیرکارا در نظر گرفت. در این مطالعه، اطلاعات در خصوص ستانده‌ها شامل کلیشه‌های رادیولوژی (اعم از سرپایی یا بستری) و تعداد بیمار پذیرش‌شده در واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مربوطه و ورودی‌ها شامل اطلاعات کارکنان کارشناس و تکنسین و تعداد تجهیزات پزشکی رادیولوژی و درنهایت، متغیر قیمت که مربوط به

قراردادها بوده، که بر نمره کارایی اقتصادی نیز اثرگذار خواهد بود. دستگاه‌هایی که زیر ۱۰ سال در واحدهای رادیولوژی کار می‌کردند، هزینه نگهداری و هزینه استهلاک آن‌ها محاسبه شد. در این پژوهش، مهم‌ترین داده‌ها شامل تعداد کارکنان واحد رادیولوژی بیمارستان موردنظر، هزینه دستگاه با احتساب استهلاک در واحد مربوطه، حقوق کارکنان در واحد رادیولوژی و ستانده‌های این تحقیق تعداد کلیشه رادیولوژی و تعداد بیمار پذیرش شده واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مربوطه بوده است.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان داد که کارایی مقیاس و کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس واحدهای رادیولوژی تفاوت‌های زیادی باهم داشتند به طوری که این واحدها، کارایی مقیاس بین ۱ - ۰/۱۸ و کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس بین ۱ - ۰/۱۶ را کسب نمودند. واحدهای رادیولوژی که در طی دوره مطالعه کارا عمل نموده کرده بودند، واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های شهید باهنر شهر کرمان، پاستور شهر بم و امام حسین شهر منوجان بودند. در واقع هم از نظر کارایی مقیاس و هم از نظر کارایی تخصیصی کارا بودند. این سه واحد رادیولوژی بیمارستان‌های فوق، دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بوده و این دلالت بر این داشت که در این سال در مقیاس بهینه فعالیت داشتند. کمترین میزان کارایی مقیاس مربوط به بیمارستان قائم شهر بردسیر با مقدار ۰/۱۸ و کمترین کارایی مدیریتی مربوط به بیمارستان دوازده فروردین شهر کهنوج با مقدار ۰/۱۶ بود. در بین ۱۵ واحد رادیولوژی تنها سه واحد رادیولوژی در مقیاس بهینه عمل کردند. بقیه واحدها بازده نسبت به مقیاس افزایشی داشتند که نشان می‌دهد در مقیاس غیر بهینه فعالیت می‌کردند و برای حصول کارایی مقیاس باید ظرفیت تولید خود را افزایش دهند. از ۱۵ واحد مورد بررسی دو واحد از کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس برخوردار بودند.

بازده نسبت به مقیاس نشان می‌دهد که افزایش یکسان در تمامی عوامل تولید، به چه میزان تولید را افزایش خواهد داد. در ادبیات اقتصاد، سه مفهوم بازده ثابت، صعودی و نزولی نسبت به مقیاس تولید مورد بحث قرار می‌گیرد. در صورت افزایش یکسان در تمامی عوامل تولید، بازده ثابت منجر به همان میزان افزایش در تولید، بازده صعودی منجر به افزایش بزرگ‌تری در مقدار تولید و بازده نزولی منجر به افزایش کمتری در مقدار تولید می‌گردد (۱۳). کارایی تخصیصی منعکس‌کننده توانایی و قابلیت یک بنگاه برای استفاده از نهاده‌ها در نسبت بهینه با توجه به قیمت و تکنولوژی تولید است. به باور Harrison، هرگاه با توجه به قیمت نهاده‌ها، تخصیص نهاده‌ها به نحوی مناسب صورت گیرد، سود بنگاه حداکثر خواهد شد و این نوع کارایی تأمین می‌شود. در واقع این کارایی نشان می‌دهد که با توجه به قیمت مشخص نهاده‌ها آیا برای هر سطحی از تولید، نهاده‌ها به نسبتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که هزینه‌های تولید را حداقل نمایند (۱۳).

در فرآیند محاسبه استهلاک دستگاه‌های رادیولوژی در این تحقیق، مطلب مهم این است که به دلیل اینکه دستگاه‌های مختلفی در واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان استفاده شده است و برخی از دستگاه‌ها بیشتر از ۱۰ سال و برخی کمتر از ۱۰ سال از عمر مفید آن‌ها می‌گذرد، با استناد به متون علمی حوزه حسابداری و مشاوره از اساتید حسابداری و اقتصاد، جهت محاسبه استهلاک دستگاه‌ها از روش مستقیم استفاده گردید. در روش خط مستقیم، درصد ثابتی از مقادیر اولیه سرمایه (دارایی) در طول عمر مفید سرمایه مستهلک می‌شود، اما نکته مهم این است بر اساس متون علمی (۱۴) و مشاوره اساتید، در مورد دستگاه‌هایی که عمر مفیدشان تمام شده بود فقط به هزینه نگهداری آن‌ها اکتفا شد و این هزینه از قرارداد سالیانه‌ای که بیمارستان در ارتباط با نگهداری دستگاه با شرکت‌های بیرونی دارند استخراج گردید. لازم به ذکر است این هزینه معمولاً مبلغ قابل توجهی در

در نهایت اینکه، با توجه به نتیجه حاصل شده میانگین کارایی مقیاس واحدهای رادیولوژی ۰/۵۹۱ و میانگین کارایی فنی با فرض ثابت نسبت به مقیاس (فنی خالص) ۰/۴۰۱ در سال ۱۳۹۳ بود. در مرحله بعد، با لحاظ کردن

قیمت نهاده‌ها، کارایی اقتصادی و تخصیصی به دست آمد که نتایج حاصل از این مرحله پژوهش برای هر واحد رادیولوژی به صورت جداگانه نشان داده شده است.

جدول ۱: نمره و رتبه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای رادیولوژی به تفکیک بیمارستان‌های مورد بررسی در سال ۱۳۹۳

کد بیمارستان	رتبه کارایی اقتصادی	نمره کارایی	اقتصادی
۱	۱	۱	۱
۲	۱۱	۰/۳۲۹	۰/۲۵۱
۳	۹	۰/۳۱۲	۰/۲۹۷
۴	۱۰	۰/۳۴۵	۰/۲۵۶
۵	۱۲	۰/۸۳۴	۰/۲۲۹
۶	۱۳	۰/۷۵۵	۰/۲۰۷
۷	۷	۰/۴۰۰	۰/۳۳۱
۸	۶	۰/۶۶۷	۰/۴۰۱
۹	۲	۱	۰/۶۴۲
۱۰	۵	۰/۸۶۲	۰/۴۴۹
۱۱	۱	۱	۱
۱۲	۴	۰/۵۲۵	۰/۴۶۱
۱۳	۸	۰/۵۳۳	۰/۳۱۰
۱۴	۱	۱	۱
۱۵	۳	۱	۰/۶۰۳
میانگین	-	۰/۷۰۴	۰/۴۹۶

بیشتر از میانگین کارایی تخصیصی بود. در جدول شماره ۲ ، درصد مقدار مازاد یا کمبود اقتصادی نهاده‌ها در جهت حداقل سازی هزینه واحدهای رادیولوژی نشان داده شده است.

طبق نتایج جدول ۱ ، میانگین کارایی اقتصادی برابر با ۰/۴۹۶ بود که نشان می‌دهد اگر این واحدها از کارایی کامل برخوردار بودند، می‌توانستند حدود ۵۰ درصد هزینه‌های خود را کاهش دهند و به همین مقدار ستانده دست یابند. میانگین کارایی فنی ۰/۷۰۴ و میانگین کارایی تخصیصی ۰/۷۱۱ بود. میانگین کارایی فنی به اندازه ۰/۰۰۷

جدول ۲: درصد مقدار مازاد (+) یا کمبود (-) اقتصادی نهاده‌ها در جهت حداقل سازی هزینه واحدهای رادیولوژی در بیمارستان‌های مورد بررسی در سال ۱۳۹۳

کد بیمارستان	نهاده اول (کارشناس)	نهاده دوم (تکنیسین)	نهاده سوم (دستگاه‌های تصویربرداری)
۱	۰	۰	۰
۲	+ ۹	+ ۷	+ ۴
۳	+ ۴	+ ۵	+ ۶
۴	+ ۱۰	+ ۸	+ ۳
۵	+ ۲	۰	+ ۶
۶	+ ۳	+ ۱	+ ۷
۷	+ ۳	+ ۷	+ ۳
۸	+ ۱	+ ۴	+ ۲
۹	۰	+ ۱	+ ۱
۱۰	+ ۶	+ ۱	+ ۲
۱۱	۰	۰	۰
۱۲	+ ۴	+ ۴	+ ۳
۱۳	+ ۲	+ ۸	+ ۱
۱۴	۰	۰	۰
۱۵	۰	+ ۲	+ ۱

مقیاس ۰/۱، میانگین نمره کارایی فنی ۰/۱۸، میانگین نمره کارایی تخصیصی ۰/۱۴ و میانگین نمره کارایی اقتصادی ۰/۲۴ بود و در تمام موارد، در مطالعه کشتکاران نمره‌ها بالاتر بود. یکی از نکات مهم سنجش کارایی این است که بخش‌های مختلف در محیط همگن باهم مقایسه شود در این پژوهش تعداد ورودی و خروجی مجموعاً ۵ مورد گرفته شده است دلیل اصلی این موضوع این است که با توجه به شرط محدودکننده مدل پژوهشگر به تعداد بیشتری از ورودی‌ها و خروجی‌ها مجاز نبوده است. این موضوع در مطالعه کشتکاران به دلیل داشتن تعداد بیشتری از واحدهای مورد مطالعه (۲۷ بیمارستان) مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین فریر (Ferrier)، کارایی مقیاس را در بین بیمارستان‌های آمریکا ۰/۸۹ (۱۵) و بیرنس (Byrnes) در ۱۲۳ بیمارستان کارایی مقیاس را ۰/۹۴ (۱۶) برآورد کرده است اما در مطالعه حاضر کارایی مقیاس از دو مطالعه ذکر شده کمتر می‌باشد در این مطالعات تعداد واحدهای مورد بررسی بسیار بیشتر از سایر

به دنبال هدف تحلیلی این مطالعه، نتایج آزمون اسپیرمن نشان داد که هیچ رابطه معناداری بین تعداد تخت‌های بیمارستان‌ها و رتبه کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی در بیمارستان‌های مذکور وجود نداشت ($P = 0/548$ ، $r = -0/168$ ، Value).

بحث

یافته‌های مطالعه انجام شده نشان داد میانگین نمره کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مورد مطالعه به ترتیب ۰/۷۰۴ (خوب)، ۰/۷۱۱ (خوب) و ۰/۴۹۶ (متوسط) بودند. مطالعه کشتکاران و همکاران نشان داد که نمره کارایی مقیاس ۰/۶۹، میانگین نمره کارایی فنی ۰/۸۸، میانگین نمره کارایی تخصیصی ۰/۸۵ و در نهایت میانگین نمره کارایی اقتصادی ۰/۷۴ بود (۷). در مطالعه کشتکاران و همکاران نسبت به مطالعه حاضر، تفاوت میانگین نمره کارایی

وارد شده است. پیشنهاد می‌گردد که پژوهشگران در مطالعات آتی از متدولوژی‌های غیرخطی نیز استفاده کنند و نتایج را با مدل‌های خطی مورد مقایسه قرار دهند. نرم‌افزارهای پیشنهادی برای سنجش کارایی واحدهای رادیولوژی می‌توان از EMS، GAMS، و R استفاده کرد.

نتیجه گیری

با توجه به ناکارایی اقتصادی ۸۰ درصد واحدهای رادیولوژی، لازم است مسئولین در تخصیص بهینه منابع، به قیمت دستگاه‌های رادیولوژی و هزینه‌های نهاده‌ها نیز توجه ویژه داشته باشند. در واقع زمانی می‌توان کارایی اقتصادی بخش‌های رادیولوژی را ارتقاء داد که به قیمت تجهیزات پزشکی بخش رادیولوژی و دستمزد تکنسین‌ها نگاه اقتصادی و علمی داشت.

تقدیر و تشکر

این مطالعه بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول (با شماره: ۲۹/۱۷۶/ت) در دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان می‌باشد. لازم به ذکر است که از کلیه افرادی که در انجام این مطالعه نقش داشته‌اند به‌ویژه مدیران و کارکنان بیمارستان‌های عمومی دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان و بالأخص کارکنان واحدهای رادیولوژی که در جمع‌آوری داده‌ها همکاری داشته‌اند، کمال تقدیر و تشکر را می‌نماییم.

منابع

1. Rahimi B, Yusefzade H, Khalesi N, Valinejadi A, Gozali A, Akbari S, et al . Analysis of the Efficiency and Optimal Consumption of Resources in Selected Hospitals in Urmia Province through Data Envelopment Analysis. Journal of Health Administration 2012; 15 (47): 91-102

مطالعات گزارش شده است و این نکته نیز می‌تواند تأثیر مهمی بر نمرات کارایی در محیط پژوهش داشته باشد. یکی از مطالعات قوی در این زمینه مطالعه بنکر (Banker) در ۵۵ بیمارستان در ایالت‌های آمریکا می‌باشد. بنکر ذکر کرده است که دامنه کارایی مقیاس در بین این بیمارستان‌ها بین ۱ - ۰/۵۱ گزارش شده است (۱۷). زهاوی و همکاران در مطالعه خود که در طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ در بیمارستان‌های علوم پزشکی تهران صورت گرفت میانگین نمره کارایی اقتصادی در این دوره ۰/۹۵۷ به دست آمد (۱۸) که به مقدار ۰/۴۶۱ از مطالعه حاضر بیشتر می‌باشد. میزان تغییر این دو نمره کارایی محسوس نیست در صورتی می‌توان مقایسه نمرات کارایی، کارا باشد که همه فاکتورهای محیطی را در هر دو پژوهش مورد سنجش قرارداد. رضاپور و آصف زاده در مطالعه‌ای که با عنوان کارایی اقتصادی مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی قزوین طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶ انجام دادند، متوسط کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس را به ترتیب ۰/۹، ۰/۹۳ و ۰/۹۶ به دست آوردند (۸) که تفاوتی معادل ۰/۲ کارایی فنی، ۰/۵۶ کارایی مدیریتی و ۰/۳۴ کارایی فنی با مطالعه حاضر دارد. در مطالعه‌ای دیگر با عنوان بررسی کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در سال ۱۳۸۶ که توسط صابر ماهانی و همکاران انجام شد، میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه ۰/۹۱۲، میانگین کارایی مدیریتی ۰/۹۹۳ به دست آمده است (۹) که در مقایسه با مطالعه حاضر دارای ۰/۲۰۸ میانگین کارایی فنی بیشتر و ۰/۵۹۲ کارایی مدیریتی بیشتر بود. یکی از محدودیت‌های مهم مطالعه حاضر قید مدل تحلیل پوششی داده‌هاست. قید اصلی این مدل این است که تعداد محدودی از متغیرهای ورودی و خروجی باید انتخاب کرد. این شرط موجب شده است که سه برابر مجموع ورودی‌ها و خروجی‌ها واحدهای رادیولوژی داشته باشیم که پژوهشگر در این مطالعه با توجه به داشتن ۱۵ واحد رادیولوژی سه متغیر ورودی و دو متغیر خروجی

9. Saber-Mahani A, Goodarzi GH, Barouni M, Khakian M. Estimation of Technical Efficiency of General Hospital of Kerman University of Medical Sciences by Data Envelopment Analysis (DEA) Method in 2007. *Journal of kerman University of Medical Sciences*, 2010; 17(1): 59-67 (Persian).
10. Pour Reza A, Goudarzi GH R, Azadi H. Determine the technical performance, Tehran University of medical hospitals with comprehensive data analysis method. *Journal of the Faculty of Health and health Research Institute* 2009;4(7):79-86
11. Aboulhallaje M, Najafi B. Ahmad Kia Daliri A. Measuring the technical efficiency of Iranian Ministry of Health and Medical Education hospitals: 2007. *Teb & Tazkiyeh* 2010; 19(3): 49-61.
12. Goes JB, Park SH. Interorganizational links and innovation: The case of hospital services. *Academy of Management Journal* 1997; 40 (3): 673-693
13. Harrison JP, Coppola MN, Wakefield M. Efficiency of federal hospitals in the United States. *Journal of Medical Systems* 2004; 28(5): 411-22.
14. Wang BB, Ozcan YA, Wan TT, Harrison J. Trends in hospital efficiency among metropolitan markets. *Journal of Medical Systems* 2000; 23(2): 83-97
15. Ferrier D. The size and service offering efficiencies of U.S. Hospitals. *J Econ Manag Strategy* 2011; 2(4): 10-31
16. Byrnes P & Valdmanis V. Analyzing technical and allocative efficiency of hospitals. In *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*, 1994: 129-144
2. Askari R, Goudarzi R, Fallahzadeh H, Zarei B, Dehqani Tafti A. Efficiency Appraisal Of Yazd University Of Medical Science Hospitals By Quantitative Approach Data Envelopment Analysis (DEA). *Payavard* 2012; 6 (3):215-224
3. Goudarzi Gh R. Review and determine the factors affecting the efficiency of the hospital, Iran University of medical sciences using DEA and SFA (MS Thesis). Tehran. Iran University of Medical Sciences; 2007 (Persian).
4. Almen A, Tingberg A, Mattsson S, Besjakov J, Kheddache S, Lanhede B, et al. The influence of different technique factors on image quality of lumbar spine radiographs as evaluated by established CEC image criteria. *The British Journal of Radiology* 2000; 73 (875):1192-1199
5. Archer BR. Recent history of the shielding of medical x-ray imaging facilities. *Health Phys* 2005; 88(6): 579-86.
6. Stephenson S.K. *Manual on Radiation Protection in Hospitals and General Practice*. International Journal of Radiation Biology and Related Studies in Physics, Chemistry and Medicine 1977; 3 (32): 50-61.
7. Keshtkaran A, Barouni M, Yandarani M, Ravangard R. Evaluating the Economic Efficiency of Radiology Units in General Hospitals of Shiraz University of Medical Sciences in 2012, using Data Envelopment Analysis. *Journal of Health & Development* 2014; 2(4): 340-352.
8. Rezapour A, Asef Zade S. Study Economic Efficiency of Teaching Hospitals of Qazvin University of Medical Sciences (1999-2007). *Journal of Guilan University of Medical Sciences* 2009; 18(71): 55-63 (Persian).

17. Banker RD, Chang H. The Super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. Eur J Operl Res 2006; 175(2):1311-20.

18. Zahavi M, Arab M, Goudarzi GH.R, Hosseini M, AkbariSari A, Akbarihaghighi F. Measurement of Economic Efficiency of CCUs of Tehran University of Medical Sciences Hospitals, Using Data Envelopment Analysis (DEA) and Stochastic Frontier analysis (SFA) Methods: 2006-2009. Hakim Research Journal 2014;16 (4): 285-293.

Archive of SID