

## ارزیابی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در سال ۱۳۹۱

علی کشتکاران<sup>۱</sup>، محسن بارونی<sup>۲</sup>، محمد یندرانی<sup>۳</sup>، رامین روانگرد<sup>۴</sup>

### چکیده

**مقدمه:** یکی از ابزارهای مناسب در زمینه سنجش عملکرد واحد رادیولوژی، تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی می‌باشد. در این مطالعه این شاخص‌ها برای بیمارستان‌های عمومی شیراز برآورد گردید.

**روش‌ها:** در این مطالعه ستاندها شامل کلیشه‌های رادیولوژی (اعم از سرپایی یا بستری) و تعداد بیمار پذیرش شده واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مربوطه و ورودی‌ها شامل اطلاعات پرسنل کارشناس، تکنیسین و تعداد تجهیزات پزشکی رادیولوژی و در نهایت، متغیر قیمت که مربوط به حقوق ماهیانه پرسنل رادیولوژی و قیمت تجهیزات پزشکی رادیولوژی می‌باشد، جمع‌آوری گردید. جامعه و نمونه پژوهش به ترتیب بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز و کلیه واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مذکور بوده است. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، با استفاده از نرم افزار Deap، داده‌ها آنالیز و انواع کارایی محاسبه شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که میانگین نمره کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی حدود ۰/۷۴۹ می‌باشد که این مقدار کمتر از نمره کارایی فنی و کارایی تخصیصی است. حدود ۱۵ درصد از واحدهای رادیولوژی، از نظر کارایی اقتصادی کارا بوده‌اند. همچنین ۲۱ واحد رادیولوژی دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس و ۶ واحد نیز دارای بازدهی ثابت به مقیاس بوده‌اند.

**بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به ناکارایی ۷۵ درصد از واحدهای رادیولوژی، لازم است مسئولین در تخصیص بهینه منابع، به قیمت دستگاه‌های رادیولوژی و هزینه‌های نهاده‌ها توجه ویژه داشته باشند.

**واژگان کلیدی:** واحد رادیولوژی، کارایی اقتصادی، روش تحلیل پوششی داده‌ها

### مقدمه

برای کل جامعه می‌باشد. چرا که در واقع بحث اصلی درباره کارایی و عوامل مؤثر بر آن، این است که چگونه می‌توان کار و فعالیت در حال انجام را با هزینه و امکانات کمتر به نتایج بیشتری رساند، از نیروهای موجود حداکثر استفاده را برد، و از هدر رفتن امکانات مادی و انسانی جلوگیری کرد (۱).

بحث درباره کارایی در ادبیات علمی دارای سابقه طولانی است و در هر کجا کار و فعالیتی وجود داشته باشد، می‌توان از آن اثراتی یافت. از جمله دلایلی که برای این سابقه طولانی و فراوانی بحث پیرامون آن می‌توان برشمرد، اهمیت این موضوع

۱- استاد، گروه مدیریت بهداشت و درمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲- استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت ارایه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۳- کارشناسی ارشد، گروه مدیریت بهداشت و درمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۴- استادیار، گروه مدیریت بهداشت و درمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

Email: mohsenbarooni@gmail.com

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر محسن بارونی

آدرس: دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، گروه مدیریت بهداشت و درمان، سیاستگذاری و اقتصاد سلامت / تلفکس: ۰۳۴۱-۳۲۰۵۱۵۳

سلامت این امکان را می‌دهد که عملکرد بهتری با استفاده از منابع موجود داشته باشد و باعث بهبود عدالت و برابری شود (۴).

علت انتخاب واحد رادیولوژی در این مطالعه به دلیل رشد بیش از حد هزینه‌ها در این بخش بعد از نوسانات نرخ ارز و هدفمندسازی یارانه‌ها در سال‌های اخیر می‌باشد، به طوری که دفتر تجهیزات پزشکی وزارت بهداشت و مطالعات مختلف هزینه‌یابی در کشور نشان دادند که در سه سال اخیر هزینه دستگاه‌های واحد رادیولوژی در ایران بیش از ۵۰۰ درصد، رشد داشته‌اند. همچنین بیش از ۹۰ درصد تجهیزات واحدهای رادیولوژی از خارج وارد می‌شود، بنابراین رشته رادیولوژی وابستگی نزدیک و ۱۰۰ درصدی به منابع ارزی دارد (۶). همچنین طی مطالعه‌ای که برای هزینه‌یابی مراکز تشخیصی پزشکی صورت گرفت، بالاترین هزینه‌ها برای واحد رادیولوژی، برآورد شده است که حتی از آزمایشگاه‌ها نیز بیشتر می‌باشد (۶). به دلیل این که در محاسبه کارایی اقتصادی در واحد رادیولوژی مهم‌ترین مؤلفه‌ها، قیمت دستگاه‌های رادیولوژی و هزینه‌های پرسنلی می‌باشند، پژوهشگران این مطالعه را طراحی و اجرا کردند.

مطالعات زیادی در زمینه کارایی فنی در حوزه سلامت صورت گرفته که همه آن‌ها از نوع کارایی فنی است نه اقتصادی. به عنوان مثال، صابرماهانی و همکاران کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس را در بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان مورد مطالعه قرار دادند (۱). در مطالعه دیگری نجفی و همکاران کارایی فنی ۱۲۲۰ بیمارستان عمومی دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کشور را در سال ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار دادند. نتایج

کارایی اقتصادی از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی به دست می‌آید (۲). بنابراین برای افزایش کارایی اقتصادی باید کارایی فنی و تخصیصی بهبود یابد. عدم کارایی اقتصادی به دو مؤلفه اصلی کارایی فنی و کارایی تخصیصی بر می‌گردد. عدم کارایی تخصیصی به توزیع نامناسب منابع بین مداخلات و شیوه‌های درمانی متفاوت و استفاده درست از تکنولوژی‌های گوناگون اشاره دارد. عدم کارایی فنی به معنی اتلاف بیهوده منابع و سرمایه‌های مالی از جمله خرید تجهیزات نامرغوب و یا به کارگیری بیش از حد کارکنان در واحد مربوطه می‌باشد (۳).

یک نظام سلامت زمانی کارایی اقتصادی خواهد داشت که خدمات صحیح و متناسبی ارائه دهد (کارایی تخصیصی) و از همه مهم‌تر این که این خدمات، به شیوه مفید و متناسب (کارایی فنی) صورت گیرد (۴). از آنجا که توجه به بهداشت و درمان و سرمایه‌گذاری در این زمینه باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار و افزایش تولید می‌گردد، لذا تخصیص منابع کافی و به‌کارگیری مطلوب منابع در این واحد اهمیت بسزایی دارد (۳). پیشرفت‌های روز افزون دانش و تکنولوژی پزشکی و روش‌های بهداشت و درمان از یک سو و تغییر شیوه زندگی و ساختار فرهنگی و اجتماعی، تغییر الگوی بیماری‌ها و نیازهای پزشکی مردم و رشد شتابان جمعیت از سوی دیگر، عرضه امکانات و خدمات بهداشتی و درمانی را با مشکلات و موانع جدیدی رو به رو ساخته است. از طرفی به‌کارگیری مطلوب منابع مادی و انسانی برای تولید و عرضه مؤثر خدمات بهداشتی و درمانی مستلزم آگاهی از قانونمندی‌های اقتصادی است (۵). در واقع بهبود کارایی اقتصادی به نظام

و تخصیصی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز در سال ۱۳۹۱ صورت گرفته است.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر مطالعه‌ای توصیفی-تحلیلی و مقطعی است که در سال ۱۳۹۱، برای سنجش کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز، در سطح استان فارس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام شده است. جامعه پژوهش، بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز و کلیه واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مذکور نمونه پژوهش بودند. واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز شامل واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی شهرستان‌های شیراز و حومه که شامل ۲۷ بیمارستان عمومی نمازی و شهید فقیهی شهر شیراز، امام خمینی (ره) شهرهای آباده و استهبان، ولیعصر (عج) شهرهای ارسنجان، اقلید، بوانات، کازرون، لامرد و ممسنی، امام حسن (ع) شهر داراب، رئیسی شهر سپیدان، شهدای شهر سروستان و نیریز، امام صادق (ع) شهر سعادت شهر، قائم (عج) شهر فیروزآباد، امام رضا (ع) شهر لارستان، امیدوار شهر اوز، رسول اکرم (ص) شهر خنج، امیرالمومنین (ع) شهر گراش، علی اصغر (ع) شهر بیرم، بعثت شهر اشکنان، فاطمه الزهرا (س) شهر مهر، شهید مطهری شهر مرودشت، امام موسی کاظم (ع) شهر زرین دشت و بیمارستان خرمبید می‌باشند.

در این پژوهش، پژوهشگران در ابتدا جهت انتخاب ورودی‌ها و خروجی‌های پژوهش، مطالعه منظمی

این مطالعه بر کارایی مدیریتی، فنی و مقیاس تأکید فراوان داشته است (۷). مطالعه رجبی و همکاران با عنوان «عوامل مؤثر بر کارایی فنی و رتبه‌بندی واحدهای کارا در بیمارستان‌های تأمین اجتماعی» انجام گرفته است. این مطالعه‌ی تحلیلی، بر روی ۶۵ بیمارستان تأمین اجتماعی فعال در سطح کشور طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۶ انجام شده است. به منظور سنجش میزان کارایی فنی بیمارستان‌ها از مدل نهاده-ستانده و تحلیل پوششی داده‌ها و از آزمون‌های آماری برای بررسی تأثیر مقیاس فعالیت بر روی سطح کارایی بیمارستان‌ها استفاده شده است (۸). مطالعه کیا دلیری با عنوان «تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی ایران» با روش تحلیل فراگیر داده‌ها طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۷۵ انجام شد و از دو مدل با ترکیب ستانده‌های متفاوت جهت تعیین کارایی استفاده شد. برای تعیین کارایی بیمارستان‌های مورد نظر، نرم افزار Deap به کار گرفته شد و نتایج مطالعه تأکید بر کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی دارد (۲). گودرزی و همکاران مطالعه‌ای تحت عنوان «کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران» با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها انجام دادند. در این پژوهش از فرم پوششی نهاده-مدار روش تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده است. این پژوهشگران از چهار ستانده شامل پذیرش سرپایی، روز-بستری، تخت روز اشغالی و تعداد عمل جراحی و چهار نهاده مشتمل بر تعداد تخت، کادر پرستاری، کادر پزشکی و سایر پرسنل و از نرم‌افزار Deap جهت تحلیل داده‌ها استفاده کردند (۹). اکثر مطالعات دیگر در زمینه کارایی فنی شبیه مطالعات فوق هستند.

مطالعه حاضر با هدف سنجش کارایی اقتصادی، فنی

انجام گرفت که در این مرور نظام‌مند منابع مورد استفاده شامل PubMed، Scopus، Ebsco، SID، Wiley، Proquest، Springer، Elsevier، Medlib، Namamat، Iran Medex، Magiran، NovinPajhouh، Free Medical E-Journals و Google Scholar بود و کلیدواژه‌هایی که استفاده شد شامل واژه‌های Technical، Efficiency، Allocative efficiency، Efficiency و Economic efficiency بوده است. که این مطالعه در بازه زمانی سال ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۳ انجام گرفت. به دلیل این که در این تحقیق، واحد رادیولوژی مد نظر بود کلیدواژه‌های فوق با واژه رادیولوژی نیز به کار برده شد. چهار معیار برای خروج برخی از مطالعات وجود داشت. اول، تحقیقاتی که نرم افزاری به جز نرم افزار Deap استفاده کرده بودند و دوم مطالعاتی که روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نکرده بودند، سوم مطالعاتی که مربوط به سنجش کارایی در بخش‌های

اقتصادی به جز حوزه سلامت بود و از مطالعه حاضر خارج شدند. و در نهایت چهارمین معیار مربوط به مقالاتی است که اجازه دانلود فایل اصلی به دلیل محدودیت خرید و سایر موارد به پژوهشگران این مطالعه داده نشده است. محدودیت خاصی برای کشور، در جستجو در نظر گرفته نشده بود. بعد از جستجوی هر یک از مقاله‌های مورد نظر، ابتدا خلاصه آن خوانده می‌شد. در صورتی که در خلاصه اطلاعاتی مانند ورودی‌ها، خروجی‌ها و روش کار مربوطه به طور شفاف وجود داشت، سپس به فایل اصلی مراجعه می‌شد. اما متأسفانه به دلیل محدودیت‌های مختلف، امکان دانلود فایل اصلی بسیاری از مقالات وجود نداشت. بنابراین فقط مهم‌ترین مطالعات با ذکر نام نویسنده، عنوان مطالعه، متغیرهای ورودی و خروجی مورد استفاده در مطالعات خارجی و داخلی در جداول ۱ و ۲ ارایه شده است.

جدول ۱: متغیرهای ورودی و خروجی مطالعات خارجی سنجش کارایی

نام نویسنده	عنوان	متغیرهای ورودی	متغیرهای خروجی
Park و Goes (۱۰)	ارتباط داخل سازمانی و نوآوری: مورد خدمات بیمارستانی	تعداد پزشک، تعداد پرستار	تعداد بستری‌ها و سرپایی‌ها
Harrison و همکاران (۱۱)	سنجش بیمارستان‌های فدرال در امریکا	تعداد تخت، افراد تمام وقت، تعداد خدمات بالینی	تعداد پذیرش، تعداد بیماران سرپایی
Wang و همکاران (۱۲)	روند کارایی بیمارستان در بازارهای شهری	تعداد پزشک، تعداد تخت‌های عمل جراحی	تعداد بستری
Thomas و همکاران (۱۳)	کارایی فنی بیمارستان‌ها: تحت یک سیستم تک پرداخت کننده	تعداد پرستار، تعداد کارمندان اداری	تعداد بستری و سرپایی وزن داده شده، تعداد روزهای مراقبت بیمار

جدول ۲: متغیرهای ورودی و خروجی مطالعات داخلی سنجش کارایی

نام نویسنده	عنوان	متغیرهای ورودی	متغیرهای خروجی
گودرزی و همکاران (۹)	کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) ۱۳۷۵-۱۳۸۵	تعداد تخت، کادر پرستاری، کادر پزشکی، سایر پرسنل	پذیرش سرپایی، روز-بستری، تخت روز اشغالی، تعداد عمل جراحی
صابرمهانی و همکاران (۱)	کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمان	تعداد تخت، تعداد پزشک، تعداد پرستار	ضریب اشغال تخت، تعداد ترخیص شدگان سالم
کیا دلیری و همکاران (۲)	کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران	تعداد تخت، تعداد پزشک، تعداد پرستار	تعداد ترخیص شدگان سالم از بیمارستان، تخت روز اشغالی، ضریب اشغال تخت
سپهر دوست و همکاران (۸)	سنجش کارایی فنی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی کشور با استفاده از دو روش تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی در سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۵	تعداد پزشک، پرستار، سایر پرسنل، تخت فعال	تعداد موارد سرپایی، بستری، جراحی، تخت روز اشغالی
حاتم (۴)	تخمین کارایی فنی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی ایران با روش تحلیل پوششی داده‌ها ۱۳۸۴-۱۳۸۸	تخت فعال، پزشک، پرستار، سایر پرسنل	پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، تعداد عمل جراحی، تخت روز اشغالی
مصلحی (۳)	بررسی کارایی بیمارستان‌های دولتی-عمومی استان فارس به روش تحلیل پوششی داده‌ها	تعداد پزشک، پرستار، سایر پرسنل، تخت فعال	تعداد ترخیص شدگان سالم، تخت روز اشغالی، ضریب اشغال تخت

تحلیل میزان کارایی واحدهای رادیولوژی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس را می‌توان به عنوان هدف بلند مدت و در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس را به عنوان هدف کوتاه مدت برای واحدهای رادیولوژی غیر کارا در نظر گرفت.

در این مطالعه ستاندها شامل کلیشه‌های رادیولوژی (اعم از سرپایی یا بستری) و تعداد بیمار پذیرش شده در واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مربوطه و ورودی‌ها شامل اطلاعات پرسنل کارشناس و تکنیسین و تعداد تجهیزات پزشکی رادیولوژی و در نهایت، متغیر قیمت که مربوط به حقوق ماهیانه پرسنل رادیولوژی و قیمت دستگاه‌ها می‌باشد، جمع‌آوری گردید. بعد از جمع‌آوری داده‌ها و ورود آنها در نرم‌افزار Excel، با استفاده از نرم افزار 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 به وسیله یکسری بهینه

در این مطالعه با بررسی مطالعات دیگر و بعد از مشورت با اساتید این حوزه، از متغیرهای تعداد بیمار پذیرش شده و تعداد کلیشه به عنوان مهم‌ترین خروجی واحد رادیولوژی و از متغیرهای تعداد پرسنل (تکنیسین و کارشناس) و تعداد دستگاه تصویربرداری به عنوان متغیر ورودی استفاده گردید. بعد از انتخاب متغیرهای مطالعه، کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی 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 شده است. علت انتخاب حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در این پژوهش این است که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، در صورتی قابل اعمال است که واحدهای رادیولوژی در مقیاس بهینه عمل نمایند. اما مسائل متفاوتی مانند اثرات رقابت، محدودیت‌ها و ... موجب می‌شود بیمارستان‌ها در مقیاس بهینه عمل نمایند.

سازی به صورت مجزا برای هر واحد رادیولوژی محاسبه شد. یک شرط محدود کننده نیز در این روش وجود دارد که سه برابر جمع ورودی‌ها و خروجی‌های مطالعه بایستی کوچکتر یا مساوی تعداد واحدهای رادیولوژی شود که این شرط نیز رعایت شده است.

مطالعه حاضر مربوط به کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی است. کارایی اقتصادی حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی است. به‌طور کلی کارایی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک واحد برای حداکثرسازی محصول با توجه به عوامل تولید مشخص، یا حداقل سازی عوامل تولید با توجه به محصول معین می‌باشد (۲). کارایی فنی خود از دو جزء کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی تشکیل شده است یعنی کارایی فنی حاصل ضرب کارایی مقیاس در کارایی مدیریت می‌باشد (۱۰).

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 مشاهده شده آن واحد به کارایی در مقیاس بهینه به دست می‌آید. هدف این کارایی، تولید در مقیاس بهینه است. 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 (۱۱).

کارایی تخصیصی منعکس کننده 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 (۱۱).

در فرآیند محاسبه استهلاک دستگاه‌های رادیولوژی در این تحقیق، مطلب مهم این است که به دلیل اینکه دستگاه‌های مختلفی در واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز 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 (۱۳، ۱۲) 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 قراردادها بوده، که بر نمره کارایی اقتصادی نیز اثرگذار خواهد بود.

دستگاه‌هایی که زیر ۱۰ سال در واحدهای رادیولوژی کار می‌کنند، هزینه نگهداری و هزینه استهلاک آن‌ها محاسبه شده است. در این پژوهش مهم‌ترین داده‌ها شامل تعداد پرسنل واحد رادیولوژی بیمارستان مورد نظر، هزینه دستگاه با احتساب استهلاک در واحد مربوطه، حقوق پرسنل در واحد رادیولوژی و ستانده‌های این تحقیق تعداد کلیشه رادیولوژی و تعداد بیمار پذیرش شده واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های مربوطه بوده است.

در این مطالعه معرفی‌نامه پژوهش از دانشگاه علوم پزشکی شیراز اخذ گردیده است و با پیشنهاد مدیریت و پرسنل رادیولوژی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، اسامی دقیق واحدهای رادیولوژی و بیمارستان‌ها در مقاله (در بخش یافته‌ها) آورده نشده است.

## نتایج

نتایج نشان داد که کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی واحد‌های رادیولوژی تفاوت‌های زیادی با هم دارد؛ به طوری که این واحدها کارایی مقیاس بین ۰/۲۰۱-۱ و کارایی مدیریتی بین ۰/۵۵۶-۱ را کسب نمودند. واحدهای رادیولوژی که در طی دوره مطالعه کارا عمل نموده‌اند واحدهای رادیولوژی

بیمارستان شماره ۳، ۱۳، ۱۶، ۱۵ و ۲۴ می‌باشد. در واقع هم از نظر کارایی مقیاس و هم از نظر کارایی مدیریتی کارا بوده‌اند. این ۵ واحد رادیولوژی بیمارستان‌های فوق، دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بوده و این دلالت بر این دارد که در این سال در مقیاس بهینه فعالیت داشته‌اند. کمترین میزان کارایی مقیاس مربوط به بیمارستان شماره ۱ با مقدار ۰/۲۰۶ و کمترین کارایی مدیریتی مربوط به بیمارستان شماره ۲۷ با مقدار ۰/۵۵۶ می‌باشد. در بین ۲۷ واحد رادیولوژی تنها پنج واحد رادیولوژی در مقیاس بهینه عمل کردند. بقیه واحدها بازده نسبت به مقیاس افزایشی داشته که نشان می‌دهد در مقیاس غیر بهینه فعالیت می‌کردند و برای حصول کارایی مقیاس باید ظرفیت تولید خود را افزایش دهند.

از ۲۷ واحد مورد بررسی ۱۲ واحد از کارایی مدیریتی برخوردارند در حالی که فقط ۵ واحد رادیولوژی به کارایی مقیاس دست یافتند که نشان می‌دهد از نظر کارایی مقیاس ناکاراترند. در نهایت اینکه، باتوجه به نتایج حاصل شده میانگین کارایی مقیاس واحدهای رادیولوژی ۰/۶۹۱ و میانگین کارایی مدیریتی (فنی خالص) ۰/۸۸۰ در سال ۱۳۹۱ بوده است.

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 ۳: نمره و رتبه کارایی اقتصادی و نمره کارایی فنی و

تخصیصی واحدهای رادیولوژی در سال ۱۳۹۱

بیمارستان	رتبه کارایی اقتصادی	نمره کارایی	
		فنی	تخصیصی اقتصادی
۱	۱۷	۱	۰/۶۲۷
۲	۱۸	۱	۰/۶۰۸
۳	۱	۱	۱
۴	۳	۱	۰/۹۵۳
۵	۵	۰/۹۱۱	۰/۸۵۰
۶	۴	۰/۹۲۰	۰/۸۶۲
۷	۷	۰/۹۰۰	۰/۸۱۳
۸	۲۲	۰/۶۰۹	۰/۵۱۱
۹	۱۵	۰/۶۷۲	۰/۶۵۷
۱۰	۲	۱	۰/۹۷۷
۱۱	۱۳	۰/۹۰۰	۰/۷۰۵
۱۲	۱۱	۰/۸۰۶	۰/۷۴۶
۱۳	۱	۱	۱
۱۴	۱۲	۱	۰/۷۳۲
۱۵	۱	۱	۱
۱۶	۱۴	۱	۰/۷۰۴
۱۷	۹	۰/۹۱۸	۰/۷۹۱
۱۸	۶	۱	۰/۸۳۰
۱۹	۸	۱	۰/۸۱۲
۲۰	۲۰	۰/۷۴۷	۰/۵۲۷
۲۱	۱۶	۰/۷۱۴	۰/۶۴۴
۲۲	۲۱	۰/۷۵۰	۰/۵۲۴
۲۳	۱۹	۰/۶۱۲	۰/۵۷۸
۲۴	۱	۱	۱
۲۵	۲۰	۰/۷۶۳	۰/۵۱۳
۲۶	۱۰	۰/۹۹۲	۰/۷۷۵
۲۷	۲۳	۰/۵۵۶	۰/۴۹۴
میانگین	-	۰/۸۸۰	۰/۷۴۹

را کاهش دهند و به همین مقدار ستانده دست یابند. میانگین کارایی فنی ۰/۸۸۰ و میانگین کارایی تخصیصی ۰/۸۵۲ می‌باشد. میانگین کارایی فنی به اندازه ۰/۰۲۸ بیشتر از میانگین کارایی تخصیصی بوده است. در جدول چهارم، درصد مقدار مازاد یا کمبود اقتصادی نهاده‌ها در جهت حداقل سازی هزینه واحدهای رادیولوژی نشان داده شده است.

جدول ۴: درصد مقدار مازاد (+) یا کمبود (-) اقتصادی نهاده‌ها در جهت حداقل سازی هزینه واحدهای رادیولوژی

کود بیمارستان	نهاده اول (کارشناس)	نهاده دوم (تکنیسین)	نهاده سوم (دستگاه تصویر برداری پزشکی)
۱	۱۰۰	-۲۳	۰
۲	۱۰۰	۶۶	-۵۰
۳	۰	۰	۰
۴	۱۰۰	۰	۰
۵	۱۰۰	۰	۲۱
۶	۲۵	۳۳	۰
۷	۱۰۰	۱۷	۲۵
۸	۱۰۰	۱۱	۱۰۰
۹	۱۰۰	۳۳	۵۰
۱۰	۱۰۰	۳۳	۰
۱۱	۱۰۰	۰	۰
۱۲	۱۰۰	۱۱	۳۳
۱۳	۰	۰	۰
۱۴	۱۰۰	۳۳	۰
۱۵	۰	۰	۰
۱۶	-۱۰۰	۵۰	۰
۱۷	۱۰۰	۰	۰
۱۸	۱۰۰	۵۰	۰
۱۹	۱۰۰	۳۳	۰
۲۰	۰	۲۵	۱۰۰
۲۱	۱۰۰	۰	۱۰۰
۲۲	۱۰۰	۲۵	۳۳
۲۳	۱۰۰	۲۵	۱۰۰
۲۴	۰	۰	۰
۲۵	۱۰۰	۲۵	۶۴
۲۶	۱۰۰	۱۷	۰
۲۷	۱۰۰	۲۰	۱۰۰

طبق نتایج جدول ۳ میانگین کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی برابر با ۰/۷۴۹ می‌باشد که نشان می‌دهد اگر این واحدها از کارایی کامل برخوردار بودند، می‌توانستند حدود ۳۰ درصد هزینه‌های خود



در این پژوهش یک فرضیه در ارتباط با میانگین نمره کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی شهر شیراز با سایر شهرستان‌ها وجود داشت و مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که میانگین نمره کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی شهر شیراز با سایر شهرستان‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند ( $p=0/95$ ).

### بحث

یافته‌های این مطالعه نشان داد که میانگین نمره کارایی مقیاس واحدهای رادیولوژی در سال ۱۳۹۱، ۰/۶۹۱ می‌باشد. Ferrier کارایی مقیاس را در ۳۶۰ بیمارستان آمریکا، ۰/۸۹۳ (۱۴) و Byrnes در ۱۲۳ بیمارستان همین کشور این نوع کارایی را ۰/۹۴۰ بر آورد کرده‌اند (۱۵). محدوده این نوع کارایی توسط Valdmanis در ۴۱ بیمارستان در آمریکا ۰/۷۹۰ - (۱۶) و توسط Banker در ۵۵ بیمارستان همین کشور ۰/۵۱-۱ گزارش شده است (۱۷). در مطالعه حاضر میانگین کارایی مقیاس در محدوده این مطالعات قرار دارد و مشابه مطالعه Valdmanis می‌باشد.

مصلحی در مطالعه خود تحت عنوان «بررسی کارایی بیمارستان‌های دولتی-عمومی استان فارس به روش تحلیل پوششی داده‌ها» که در ۶ ماهه اول و دوم سالهای ۸۴ و ۸۵ در ۲۱ بیمارستان عمومی انجام داد، به این نتیجه رسید که میانگین کارایی مقیاس در ۴ دوره مطالعه ۰/۶۷ و روندی نزولی داشت و میانگین کارایی فنی در دوره ۰/۹۳ بود. این مطالعه با استفاده از نرم افزار GAMS و با روش غیر خطی انجام شده است (۳). تفاوت مطالعه مصلحی و این مطالعه در این است که روش محاسبه کارایی در مطالعه حاضر

با روش برنامه‌ریزی خطی و تحلیل پوششی داده‌ها بوده است، اما در مطالعه مصلحی به روش غیرخطی بوده است و نمره کارایی فنی در مطالعه مصلحی با تفاوت بسیار اندک ۰/۰۵ نمره بیش از مطالعه حاضر می‌باشد.

حاتم در مطالعه خود که در سال ۱۳۷۸ در بیمارستان های تأمین اجتماعی صورت گرفت در بعد کارایی مقیاس عنوان کرد که بیمارستان‌ها در سطح کشور ایران با مشکل عدم استفاده از درونداد (تخت ثابت) روبرو هستند. بر اساس گزارش وزارت بهداشت، نتیجه مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۱ بر روی ۹۱٪ از کل تخت‌های بیمارستانی تحت پوشش این وزارتخانه صورت گرفته نشان داد ۱۴٪ از تخت‌های بیمارستانی، غیر فعال بودند که این مسئله طبعاً ناشی از سوء مدیریت و بی‌تفاوتی در بهره‌گیری از منابع مالی و عدم کارایی مقیاسی بیمارستان‌ها می‌باشد (۴). Sherman و همکاران استفاده از تعداد تخت اضافی در بیمارستان را از جمله عوامل مؤثر بر کاهش کارایی مقیاس در بیمارستان‌ها می‌دانند (۱۸). این در حالی است که در مطالعه حاضر میانگین کارایی مقیاس مشابه مطالعات فوق تخمین زده شده است. هر چند که در مقایسه با دیگر انواع کارایی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حدود ۱۸ درصد واحدهای رادیولوژی نمره کامل را کسب کرده‌اند.

لازم به ذکر است که امکان محاسبه کارایی فنی خالص (مدیریتی) تنها در صورت تخمین کارایی فنی در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس، امکان‌پذیر می‌باشد. علاوه بر این در اکثر مطالعات انجام شده در سطح دنیا، کارایی فنی و مقیاس مورد توجه قرار گرفته‌اند و درصد کمتری از مطالعات به سنجش کارایی مدیریتی که در مطالعه حاضر به آن توجه شده

است پرداخته‌اند. لذا یافته‌های حاصل از سنجش کارایی فنی خالص (مدیریتی) نشان داد که نمره کارایی فنی خالص بین  $0/2 - 1$  متغیر می‌باشد. میانگین نمره کارایی فنی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس،  $0/605$  کمتر از کارایی مقیاس و کارایی فنی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس می‌باشد. کارایی فنی خالص می‌تواند نشانگر مدیریت صحیح و ترکیب صحیح عوامل تولید باشد که موجبات افزایش این کارایی را فراهم آورده است. در سال  $1390$ ، حدود  $19\%$  از بیمارستان‌ها کارایی کامل را در این زمینه کسب کرده‌اند. در مطالعه کیا دلیری که در سال  $1383$  بر روی  $10$  بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد، میانگین کارایی مدیریتی را در طی  $8$  سال مطالعه،  $0/963$  و محدوده این کارایی را بین  $0/788 - 1$  گزارش کرده است (۲).

کارایی تخصیصی از تقسیم کارایی اقتصادی بر کارایی فنی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، حاصل می‌شود. در واقع بعد از این که قیمت نهاده‌ها در مدل تعیین شد، بحث کارایی تخصیصی مطرح می‌گردد. عدم کارایی تخصیصی به توزیع نامناسب منابع بین مداخلات و شیوه‌های متفاوت درمانی و استفاده ناصحیح از تکنولوژی‌های گوناگون اشاره دارد. حدود  $15\%$  درصد واحدهای رادیولوژی دارای کارایی تخصیصی کامل بودند. نمره کارایی تخصیصی در بین  $27$  واحد رادیولوژی دارای دامنه منطقی ( $0/6 - 1$ ) می‌باشد. در این مطالعه میانگین نمره کارایی تخصیصی ( $0/852$ ) بعد از میانگین نمره کارایی فنی ( $0/88$ ) قرار داشته است.

لازم به ذکر است که یکی از نقاط قوت این مطالعه نسبت سایر مطالعاتی که در ایران انجام شده است این است که در هیچ‌یک از مطالعات، براساس

جستجو در منابع موجود به تفسیر کارایی تخصیصی پرداخته نشده است.

کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی حاصل می‌گردد. کارایی اقتصادی در صورتی تحقق می‌یابد که علاوه بر عدم اتلاف منابع، بهترین استفاده از آن‌ها صورت گیرد، که این امر مستلزم انتخاب ترکیبی از نهاده‌هاست که کمترین هزینه را در برداشته باشد. در این پژوهش مقادیر انواع کارایی واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز که یکی از مهم‌ترین واحدهای بیمارستانی است، محاسبه شده است. میانگین نمره کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی  $0/749$  می‌باشد که این مقدار کمتر از نمره کارایی فنی و کارایی تخصیصی است. کمترین نمره کارایی اقتصادی واحد رادیولوژی مربوط به واحد رادیولوژی بیمارستان شماره  $27$  و مقدار آن  $0/495$  می‌باشد. این عدم کارایی اقتصادی بیشتر مربوط به کارایی فنی است تا کارایی تخصیصی. بیشترین نمره کارایی اقتصادی یعنی نمره  $1$  به واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های شماره  $3$ ،  $13$ ،  $15$  و  $24$  که  $15\%$  درصد واحدها را تشکیل می‌دهند اختصاص یافت. این بیمارستان‌ها هم از نظر کارایی فنی و هم از نظر کارایی تخصیصی کاملاً کارا بودند.

اولین نقطه قوت این مطالعه این است که این مطالعه تنها مطالعه‌ای است که به کارایی اقتصادی واحد رادیولوژی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته است. اکثر مطالعات در حوزه سلامت در این زمینه به کارایی فنی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها یا روش تحلیل مرزی پرداخته‌اند و مطالعه‌ای که در حوزه سلامت (نه تنها واحد

وجود دارد. لازم به ذکر است که نرم افزار Deap قادر به وزن‌دهی متغیرها نیست اما در صورتی که وزن متغیرها مشخص باشد می‌توان برای سنجش کارایی از نرم افزار EMS استفاده کرد. در مورد خروجی‌ها نیز این مطلب صادق است. به عنوان مثال وقتی تعداد ترخیص شدگان سالم از بیمارستان به عنوان یک خروجی در نظر گرفته می‌شود، همه بیمارانی که از واحدهای مختلف یک بیمارستان ترخیص یافته‌اند وزن یکسانی می‌گیرند.

### نتیجه‌گیری

با توجه به ناکارایی ۷۵ 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 تکنیسین‌ها نگاه اقتصادی و علمی داشت.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه نویسنده سوم در دانشگاه علوم پزشکی شیراز استخراج گردیده است و توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز (طرح شماره ۶۳۶۰) مورد حمایت مالی قرار گرفته است. از تمامی کارکنان بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز، به‌ویژه واحد رادیولوژی این بیمارستان‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد.

رادیولوژی)، به کارایی اقتصادی پرداخته باشد، یافت نشد. دومین نقطه قوت این مطالعه مربوط به جامعه پژوهش این مطالعه است که از تمام بیمارستان‌های عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز استفاده شده است که شامل ۲۷ واحد رادیولوژی بیمارستان‌های مذکور می‌باشد.

نقطه قوت بعدی مربوط به محاسبه دقیق هزینه‌ها با احتساب استهلاک است. با توجه به محدودیت‌های مربوط به اطلاعات هزینه‌ای، پژوهشگر زمان زیادی (حدود ۷ ماه) را صرف محاسبه هزینه استهلاک، نگهداری و... نمود تا انجام مطالعه کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی به طور دقیق صورت گیرد. در نهایت این که در شروع این مطالعه با مشورت اساتید اقتصاد سلامت و مدیریت بهداشت و درمان، یک مطالعه سیستماتیک در زمینه ورودی‌ها و خروجی‌های مطالعه انجام گرفت و سپس به تخمین نتایج پرداخته شد. چون انتخاب داده‌ها و ستانده‌های پژوهش حاضر، یک فاز بسیار مهم تلقی می‌گردد.

این مطالعه دارای نقاط ضعفی نیز می‌باشد که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. در همه مطالعاتی که در ایران صورت گرفته برای سنجش کارایی ورودی‌ها و خروجی‌ها وزن یکسانی در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال وقتی در یک مطالعه کارایی تعداد کارشناس، تعداد تکنیسین، تعداد پزشک و تعداد تخت فعال به عنوان ورودی‌ها مطرح می‌گردند، وزن یکسانی برای یک پزشک یا یک کارشناس در نظر گرفته می‌شود که این به خودی خود یک نقطه ضعف محسوب می‌گردد. در این مطالعه نیز این نقطه ضعف

### References

1. Saber-Mahani A, Goodarzi G, Barouni M, Khakian M. Estimation of technical efficiency of general hospitals of Kerman University of Medical sciences by data envelopment analysis (DEA)

method in 2007. J Kerman Univ Med Sci 2010; 17(1): 59-67.

2. Kia Daliri A. The estimation of technical efficiency of hospital in Iran University of Medical Sciences

- [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Iran University of Medical Sciences; 2004. [In Persian].
3. Moslehi S. The survey of Efficiency in public-private hospitals affiliated in Fars Province using DEA method [MSc Thesis]. Shiraz, Iran: University of Medical Sciences; 2007. [In Persian].
  4. Hatam N. Comparative study on affecting factors in general hospitals affiliated to social security organization [Ph.D. Thesis]. Tehran, Iran: Azad University; 2001. [In Persian].
  5. Giokas D. The use of goal programming, regression analysis and data envelopment analysis for estimating efficient marginal costs of hospital services. *J Multi-Criteria Deci Anal* 2002; 11(4-5): 261-8.
  6. Sedaghat A. the cost growing in radiology wards until 800 percent Version Detail/2115269. [online, cited Agust 14, 2013]; Available from: [www.mehrnews.com/Text](http://www.mehrnews.com/Text).
  7. Aboulhallaje M, Najafi B, Ahmad Kia Daliri A. Measuring the technical efficiency of Iranian Ministry of Health and Medical Education hospitals: 2007. *Teb Tazkyeh* 2010; 19(3): 49-61.
  8. Sepehrdoust H, Rajabi E. Factors Effective on Technical Efficiency and Ranking of Efficient Units in Social Security Hospitals. *Health Inf Manage* 2011; 9(6): 887-94.
  9. Pourreza A, Goudarzi Gh, Azadi H. Determination of technical efficiency of hospitals affiliated with Tehran University of Medical Science by the data envelopment analysis method: 1996 - 2006. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2010, 7(4): 79-86.
  10. Goes JB, Park SH. Interorganizational links and innovation: The case of hospital services. *Academy of Management Journal* 1997; 40(3): 673-96.
  11. Harrison JP, Coppola MN, Wakefield M. Efficiency of federal hospitals in the United States. *J Med Syst* 2004; 28(5): 411-22.
  12. Wang BB, Ozcan YA, Wan TT, Harrison J. Trends in hospital efficiency among metropolitan markets. *J Med Syst* 1999 23(2): 83-97.
  13. Gruca TS, Nath D. The technical efficiency of hospitals under a single payer system: the case of Ontario community hospitals. *Health Care Manage Sci* 2001; 4(2): 91-101.
  14. Ferrier D. The size and service offering efficiencies of U.S. hospitals. *J Econ Manag Strategy* 2011; 2(4): 10-31.
  15. Byrnes P, Valdmanis V. Analysing technical and allocative efficiency of hospitals, in A. Charnes, WW. Boston: Kluwer; 1993.
  16. Valdmanis V. Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals. *J Public Econ* 1992; 48(2): 185-205.
  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. Sherman HD. Hospital efficiency measurement and evaluation: empirical test of a new technique. *Medical Care: Lippincott Williams & Wilkins*; 1984.

## Evaluating the Economic Efficiency of Radiology Units in General Hospitals of Shiraz University of Medical Sciences in 2012, using Data Envelopment Analysis

Ali Keshtkaran<sup>1</sup>, Mohsen Barouni<sup>2</sup>, Mohammad Yandarani<sup>3</sup>, Ramin Ravangard<sup>4</sup>

### Abstract

**Background:** One of the appropriate tools in performance measurement of Radiology units is measuring the technical, allocative and economic efficiency. This factor has been analyzed in the current study for Shiraz hospitals.

**Methods:** In this study, output data which includes radiographs (either outpatient or inpatient) and number of admitted patients in radiology departments of related hospitals; and input data which includes information regarding expert personnel, technicians and number of medical radiology equipment and finally, the variable of price that is related to radiology staff salaries and medical equipment prices; was collected. The research population and sample in this study were the general hospitals of Shiraz University of Medical Sciences and all radiology units of these hospitals, respectively. After data collection, the data was analyzed using Deap software and the different types of efficiency were calculated.

**Results:** The findings show that the average scores of the economic efficiency were around 0.749. This value is lower than the scores of technical efficiency and allocative efficiency. About 15 percent of the radiology units have been efficient in terms of economic efficiency. Also, 21 Radiology units have had increasing returns to scale and 6 units had constant returns to scale.

**Conclusion:** Considering that 75% of radiology departments have been economically inefficient, it is necessary for authorities to consider allocating optimum resources according to the price of radiology equipment and input costs.

**Keywords:** Radiology Unit, Economic Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA)

1- Professor, Department of Health Services Management, School of Management & Medical Information Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

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

3- MSc, Department of Health Services Management, School of Management & Medical Information Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

4- Assistance Professor, Department of Health Services Management, School of Management & Medical Information Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

**Corresponding Author:** Dr Mohsen Barouni **Email:** mohsenbarouni@gmail.com

**Address:** Department of Health Management and Policy and Health Economics, School of Management and Medical Informatics, Kerman University of Medical Sciences, Haft Bagh Alavi Highway, Kerman, Iran **Tel/Fax:** 0341-3205153