

ارزیابی کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌های ایران با تأکید بر شاخص‌های رفاه و توسعه اجتماعی

محمدحسین کریم* ، سیدمهدی حسینی** ، علی سردار شهرکی***
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۶

چکیده

با توجه به اهمیت صنعت بیمارستان، این پژوهش به بررسی کارایی و بهره‌وری در بیمارستان‌های دوازده استان کشور با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها بر مبنای روش حداقل سازی عوامل تولید (VRS) و شاخص مالم کوئیست طی دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵ پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که کارایی کلیه بیمارستان‌ها در طول دوره مورد بررسی روند صعودی داشته‌اند و همچنین استان‌های شمالی نسبت به استان‌های جنوبی از کارایی بالاتری برخوردارند. همچنین در سال‌های مورد مطالعه کمترین میزان کارایی فنی مربوط به واحد بیمارستان استان سیستان و بلوچستان بوده است. از طرفی نتایج شاخص مالم کوئیست نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی شاخص تغییر بهره‌وری کل برای ۱۲ استان ۱/۰۳۴ می‌باشد و برای کل

karimsistani482@gmail.com

shseyedmahdi46@gmail.com

a.shahraki65@gmail.com

* دانشیار علوم اقتصادی دانشگاه خوارزمی.

** استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

*** استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان. (نویسنده مسئول).

استان‌های مورد بررسی تغییرات در کارایی مقیاس، تغییرات کارایی مدیریتی و تغییرات بهره‌وری کارایی فنی کاهش یافته، اما افزایش بیشتر در تغییرات کارایی تکنولوژیکی توانسته موجبات افزایش در تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید را فراهم نماید. با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود که به منظور افزایش کارایی و بهره‌وری در بیمارستان‌ها اقداماتی مانند بهبود کمی و کیفی خدمات، افزایش توان جذب منابع مالی، ارزیابی مستمر عملکرد، واگذاری ارائه خدمات به بخش غیردولتی، استفاده بهینه از نیروی انسانی، افزایش اختیارات مدیریتی در بیمارستان‌ها و تخصیص بهینه تخت‌ها در دستور کار قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کارایی، بهره‌وری، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، مالک کوئیت، بیمارستان‌های ایران

مقدمه و طرح مسئله

صنعت بیمارستان کشور به‌عنوان یکی از نهادهای خدماتی و اجتماعی، جایگاه ویژه‌ای در رشد، توسعه و رفاه اقتصادی دارد. به‌طوری‌که عملکرد کارایی این بخش‌ها محرک سایر بخش‌های اقتصادی خواهد بود. یکی از عوامل رشد و توسعه اقتصادی هر کشور در گروی گسترش و پیشرفت صنعت بیمارستان آن کشور است و کشورهای توسعه‌یافته اغلب کشورهایی هستند که صنعت بیمارستانی توسعه‌یافته‌تری دارند. بیمارستان‌ها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی درمانی به دلیل حساسیت و اهمیت ویژه‌ای که در سلامت اجتماع دارند، ضرورت ارزیابی عملکرد و بهبود کارایی را پیش از دیگران احساس می‌کنند، یکی از مسائل قابل‌توجه در کشورهای توسعه‌یافته، منابع موردنیاز بخش بهداشت و درمان می‌باشد.

پیچیده بودن عرضه خدمات بهداشت درمان، بالا بودن هزینه‌ها و رشد قیمت‌ها در آن، تقاضای روزافزون برای برخورداری از بهداشت و سلامت، محدودیت منابع

مالی، نیروی انسانی، بالا بودن بهره‌وری و به‌کارگیری شیوه‌های کنترل و مهارت هزینه‌ها در این عرصه را بیش‌ازپیش حیاتی نموده است (آذر و همکاران، ۱۳۹۲). در کشورهای درحال‌توسعه، بیمارستان‌ها به‌عنوان منابع اجتماعی لازم و حیاتی تلقی می‌شوند، چراکه باید در راستای منافع جامعه اداره شوند. بیمارستان‌ها به‌عنوان پرهزینه‌ترین واحد عملیاتی سیستم‌های بهداشت و درمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند و همچنین سهم بزرگی از پرسنل تحصیل‌کرده، در بالاترین سطح را این بخش در اختیار دارد. مدیران موفق دنیای امروز رمز موفقیت سازمان‌های خود را در بهره‌وری رساندن خود می‌دانند و رسالت مدیران سازمان استفاده مؤثر و بهینه از نیروی انسانی است که از اهمیت خاصی برخوردار است، چراکه انسان برخلاف سایر منابع سازمانی دارای عقل و اختیار است و مدیر نمی‌تواند به‌سادگی از آن استفاده نماید (Masiye, 2007). حجم هزینه‌های عملیاتی بیمارستان و عدم کارایی کافی نظام بهداشت و درمان موجب برانگیختن سؤال‌هایی در زمینه چگونگی صرف منابع توسط بیمارستان می‌گردد. در کشورهای درحال‌توسعه یا توسعه‌نیافته وقتی مسائل مربوط به تأمین سرمایه و نیروی انسانی با عدم بهره‌برداری کامل از وسایل و تجهیزات موجود که ناشی از روش کار و سنت اداری است، توأم گردد، میزان کارایی یا بهره‌وری تقلیل یافته و نوعی از اتلاف سرمایه و نیروی انسانی را در عین کمبود مطرح می‌سازد.

مطالعه حاضر درصدد است که با تعیین کارایی بیمارستان‌های موردپژوهش، ابزاری برای سنجش کارایی بهره‌وری مصرف منابع در بیمارستان‌ها را فراهم سازد. این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که بیمارستان‌های ۱۲ استان کشور (تهران، کرمان، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، سمنان، آذربایجان شرقی، زنجان، گلستان، لرستان، اصفهان، خراسان شمالی و خراسان رضوی) در دوره ۱۳۹۵-۱۳۸۵ تا چه میزان در ارائه خدمات درمانی به بیماران کارایی و بهره‌وری داشته‌اند؟ به‌بیان‌دیگر ارائه خدمات رفاهی و درمانی که لازمه سلامت جامعه و رشد اقتصادی است، با توجه به نهاده‌ها تا چه میزانی قابل‌افزایش است؟ ازاین‌رو سعی شده است که در پژوهش

حاضر، کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌های ۱۲ استان با کاربرد تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گیرد. از این رو به‌طور خاص اهداف پژوهش حاضر به شرح زیر می‌باشد:

- تعیین کارایی بیمارستان‌های ایران تحت تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) با تأکید بر شاخص‌های رفاه و توسعه اجتماعی؛
- تعیین بهره‌وری بیمارستان‌های ایران تحت شاخص مالم کوئیست (تابع مسافت).

پیشینه تحقیق

مطالعاتی در زمینه بررسی کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌ها انجام گرفته است، که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- عسکری و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی یزد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی بیمارستان‌های یادشده طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۰ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی، مدیریتی، مقیاسی بیمارستان‌های مورد مطالعه به ترتیب ۰/۹۸۵ و ۰/۹۸۶ و ۰/۹۶۳ محاسبه شده، بنابراین ظرفیت ارتقاء کارایی فنی به میزان ۵ درصد و همچنین ظرفیت مازاد عوامل تولید به‌خصوص مازاد نهاد پرستار مشهود بوده است.

- عالم تبریز و ایمانی پور (۱۳۸۸) به اندازه‌گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی خدمات درمانی ۱۶ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و تعیین بیمارستان‌های کارا و ناکارا و رتبه‌بندی آن‌ها طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۶ اقدام کرده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد در سال ۱۳۸۴، ۴۳/۷۵ درصد، در سال ۱۳۸۵، ۳۱/۲۵

ارزیابی کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌های ایران با ... ۲۱۳

درصد و در سال ۱۳۸۶، ۳۷/۵ درصد از بیمارستان‌ها کارا بودند. نتایج تحقیق به پیشنهادهایی برای بهبود کارایی بیمارستان‌های ناکارا از طریق صرفه‌جویی‌های بالقوه در منابع به میزان ۶۲/۴۴ درصد در زیربنا و ۴۳/۸۸ درصد در تعداد تخت فعال و ۳۷/۱۵ درصد در تعداد پزشک و ۳۸/۵۸ درصد در تعداد پیراپزشک رسید.

- گودرزی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی لرستان با استفاده از دو روش تحلیل فراگیر داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۶ پرداخته و نتایج حاصل از روش تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس‌شان نشان می‌دهد که ظرفیت ارتقای کارایی فنی در بیمارستان‌های مورد بررسی به میزان ۵ درصد وجود دارد و همچنین نتایج روش تحلیل مرزی تصادفی حاکی از تأیید نتایج به‌دست‌آمده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بوده و علاوه بر آن نتایج این روش مبین آن است که تولید خدمات بیمارستانی، فعالیت اقتصادی سرمایه‌بر است.

- امیر اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی عوامل مؤثر بر ارتقای کارایی بیمارستان از دیدگاه مدیران بیمارستان‌های زابل پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که درصد اشغال تخت با میانگین ۳۱/۳۲ بیشترین تأثیر و به ترتیب متوسط اقامت بیمار با میانگین ۲۳/۸۹، هزینه تخت-روز با میانگین ۲۳/۱۶ و میزان گردش تخت با میانگین ۲۳/۱۴ در رده‌های بعدی تأثیر بر افزایش کارایی قرار داشتند.

- یوسف زاده و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به تحلیل کارایی و مصرف بهینه منابع در بیمارستان‌های منتخب استان آذربایجان غربی با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه ۰/۵۸۴، متوسط کارایی فنی خالص (کارایی مدیریتی) بیمارستان‌ها ۰/۷۸۲ و متوسط کارایی مقیاس آن‌ها ۰/۷۷۱ بوده است، به عبارتی، ظرفیت ارتقاء کارایی در این بیمارستان‌ها بدون هیچ‌گونه افزایشی در هزینه‌ها و به‌کارگیری همان میزان از نهاده‌ها تا حدود ۴۱/۵ درصد می‌باشد.

فایه^۱ (۲۰۱۲) در مقاله‌ای کارایی فنی بیمارستان‌های سنگال را به روش تحلیل فراگیر داده‌ها^۲ مورد بررسی قرار داده است. نتایج مطالعه وی نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی (۰/۹۶۹) بالاتر از بیمارستان‌های عمومی کل افریقا است، ولی میانگین کارایی مقیاس (۰/۸۸۱) خیلی پایین‌تر می‌باشد، بنابراین بیمارستان‌های سنگال از نظر کارایی فنی ناکارا بوده و به‌منظور رسیدن به کارایی بایستی از نهاده‌های کمتری برای تولید مقدار مشخصی محصول استفاده شود.

- سامی و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی کارایی بیمارستان‌های عمومی در تنسیا با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ پرداخته و نتیجه گرفتند که کارایی در دوره مورد بررسی رشد قابل‌توجهی نداشته و همچنین کارایی در بیمارستان‌های عمومی همگن است.

- نجینگا^۳ (۲۰۱۳) در پژوهشی به ارزیابی کارایی بیمارستان‌های عمومی در کنیا با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۸ پرداخته و نتایج حاصل از روش تحلیل فراگیر داده‌ها نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی در بیمارستان‌های سطح ۵ (استانی و منطقه‌ای) حدود ۹۵/۷۵ درصد و در بیمارستان‌های سطح ۴ (بخش و زیر بخش) حدود ۹۷/۷۲ درصد می‌باشد و همچنین نتایج روش تحلیل مرزی تصادفی نشان می‌دهد که میانگین کارایی هزینه برای بیمارستان‌های سطح ۵ حدود ۷۷/۴۹ درصد و در بیمارستان‌های سطح ۴ (بخش و زیر بخش) حدود ۶۶/۷۸ درصد می‌باشد.

بررسی پژوهش‌های بیان‌شده، نشان می‌دهد که بررسی کارایی بیمارستان‌ها بسیار مورد توجه بوده است. در مطالعات مختلف برای محاسبه کارایی از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده گردیده است که نشان از نیرومند بودن این ابزار در تعیین کارایی

-
1. Faye
 2. Data envelopment analysis (DEA)
 3. Njenga

دارد. در مطالعه حاضر نیز برای بررسی تعیین کارایی از این روش بهره جسته شده است. تفاوت مطالعه حاضر با سایر پژوهش‌ها در این است که در مطالعه حاضر بررسی کارایی در یک دوره سری زمانی ۱۰ ساله مورد بررسی قرار گرفته و همچنین در این دوره بررسی کارایی و بهره‌وری بر اساس شاخص‌های رفاه و توسعه اجتماعی به‌طور جداگانه مورد توجه بوده است، که تاکنون در مطالعات قبلی انجام نگرفته است.

مبانی نظری

تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مبنی بر یک مسئله 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 به وسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود، ایجاد می‌گردد. برای تعیین نقاط می‌توان از دو فرض بازه‌ای ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه‌ریزی خطی، بعد از یک سری بهینه‌سازی مشخص می‌کند که آن واحد تصمیم‌موردنظر روی خط کارایی قرار گرفته است یا خارج از آن قرار دارد، بدین‌وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. این روش تمام داده‌ها را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل تحلیل فراگیر داده‌ها، نامیده شده است.

علاوه بر اندازه‌گیری کارایی، در این روش با استفاده از شاخص مالم کوئست می‌توان بهره‌وری را برای تک‌تک بنگاه‌ها محاسبه کرد و تغییرات بهره‌وری را به دو بخش تغییرات ناشی از کارایی و تکنولوژی تقسیم نمود (امامی میدی، ۱۳۸۴). تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً به شکل نسبت‌ها معرفی می‌شود. ضرایب به‌دست‌آمده در این روش، بیانگر همان قیمت‌های سایه‌ای^۱ می‌باشد. مدل تحلیل پوششی داده‌ها پس از تعیین منحنی مرز کارا، مشخص می‌کند که واحدهای تصمیم‌ساز در کجای این مرز قرار دارند و برای رسیدن به مرز کارا چه ترکیبی از نهاده‌ها و ستانده‌ها را می‌بایست انتخاب

1. Shadow Price

کنند، که این امر میسر نمی‌شود، مگر به وسیله مشخص کردن ضرایب نهاده‌ها و ستانده‌ها برای هر واحد.

روش‌شناسی تحقیق

مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس^۱ (CRS)

این مدل یک مدل نهاده‌گرا می‌باشد که توسط چارلز و همکاران (۱۹۷۸) پیشنهاد گردید. الگوی CRS به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{aligned} & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y \lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

θ یک عدد است، λ بردار $N \times 1$ مقدار ثابت، x_i بردار ستونی نهاده‌ها برای بنگاه i ، y_i بردار ستونی ستانده‌ها برای بنگاه i ، X ماتریس $K \times N$ نهاده‌ها، Y ماتریس $M \times N$ ستانده‌ها، K تعداد نهاده‌ها، M تعداد ستانده‌ها و N تعداد بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. مقدار θ میزان کارایی فنی بنگاه i را نشان می‌دهد که کمتر یا مساوی با یک می‌باشد. مقدار یک نمایانگر بنگاه با کارایی فنی کامل است. مسئله برنامه‌ریزی خطی فوق باید برای هر بنگاه N مرتبه در نمونه حل شود. نظر به اینکه در روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها ممکن است به دلیل قسمت موازی مرز کارایی با محورها با مشکل مواجه شود، به دلیل اینکه اگر یک بنگاه بعد از اصلاح کارایی روی قسمت موازی مرز کارا با محورها قرار گیرد، باز هم امکان کاهش نهاده‌ها بدون کاهش تولید (اگر تحلیل نهاده‌گرا باشد) وجود خواهد داشت که در اصطلاح مازاد نهاده‌ها^۲ گفته می‌شود.

تفسیر مشابهی نیز می‌توان برای تحلیل محصول‌گرا ارائه داد ولی در این حالت با وجود کارایی باز هم می‌توان مقدار محصول را افزایش داد که در اصطلاح کمبود ستانده

1. Constant returns to scale
2. Input Slack

گفته می‌شود. مسئله مازاد نهاده برای بنگاه i ام با در نظر گرفتن شرط $\theta x_i - X\lambda = 0$ برطرف می‌شود و مقدار مازاد برابر با صفر خواهد شد، همچنین کمبود محصول با در نظر گرفتن قید $Y\lambda - y_i = 0$ مساوی با صفر در نظر گرفته می‌شود، که این فروض در رابطه (۱) تأمین شده‌اند و نیازی برای اصلاح مدل وجود ندارد (Cooper, et al., 2000; Coelli, et al., 2002).

مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس^۱ (VRS)

فرض مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس تنها زمانی مناسب است که همه بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل نمایند، اما عواملی همچون رقابت ناقص، محدودیت منابع مالی و غیره باعث می‌شوند که یک بنگاه نتواند در مقیاس بهینه عمل کند. بنابراین بانکر و همکاران (۱۹۸۴) مدل CRS را جهت اندازه‌گیری بازده اندازه‌گیری کارایی فنی با استفاده از مدل CRS زمانی که همه بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل نمی‌کنند به دلیل کارایی مقیاس با اشکال مواجه می‌باشند و کارایی فنی به دست آمده از این طریق خالص نبوده و با کارایی مقیاس همراه است. بنابراین برای تفکیک کارایی فنی از کارایی مقیاس از مدل VRS جهت اندازه‌گیری کارایی فنی خالص استفاده می‌شود. مدل VRS را با اضافه کردن قید $N\lambda = 1$ به مدل CRS، بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) بسط دادند (Cooper, et al., 2000; Coelli, et al., 2002):

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \quad (2) \\ & N\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

$N\lambda$ بردار $1 \times N$ از عدد یک می‌باشد (Schmidt et al., 1979; Coelli, 1996). اگر بین مقادیر کارایی فنی بنگاهی از دو روش CRS و VRS اختلاف وجود داشته

باشد نشان‌دهنده این است که عدم کارایی مقیاس وجود دارد و مقدار عدم کارایی مقیاس اختلاف بین کارایی فنی از دو روش CRS و VRS می‌باشد (Coelli, 1996; Greene, 1990). پس کارایی مقیاس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TR_{VRS}} \quad (3)$$

TE_{CRS} : کارایی فنی به‌دست‌آمده از مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس.

TR_{VRS} : کارایی فنی به‌دست‌آمده از مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس.

مدل غیرافزایشی نسبت به مقیاس^۱ (NIRS)

با وجود کارایی مقیاس از مدل‌های یادشده نمی‌توان پی برد که بنگاه موردنظر دارای بازده نسبت به مقیاس ثابت، افزایشی و یا کاهششی است. این مشکل با حل مدل غیرافزایشی نسبت به مقیاس برطرف می‌شود. مدل NIRS با اصلاح مدل VRS از طریق جانشین کردن محدودیت $N\lambda \geq 1$ با $N\lambda = 1$ در رابطه (۴) به دست می‌آید. تعیین نوع عدم کارایی نسبت به مقیاس (افزایش یا کاهششی) برای هر بنگاهی از طریق مقایسه مقادیر کارایی فنی از دو روش NIRS و VRS صورت می‌گیرد. اگر مقادیر کارایی فنی به‌دست‌آمده از دو مدل یادشده مساوی نباشد بازده نسبت به مقیاس افزایشی بنگاه تأیید می‌شود و اگر مقادیر کارایی فنی به‌دست‌آمده از دو مدل مساوی نباشند بنگاه دارای بازده نسبت به مقیاس کاهششی می‌باشد (Cooper, et al, 2000; Coelli et al, 2002):

$$\begin{aligned} & MIN_{\theta, \lambda} \theta \\ s.t. & -y_i + Y \lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0 \quad (4) \\ & N\lambda \leq 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

1. Non-increasing to scale

تعیین نوع عدم کارایی نسبت به مقیاس (افزایشی یا کاهششی) برای هر بنگاهی از طریق مقایسه مقادیر کارایی فنی از دو روش NIRS و VRS صورت می‌گیرد. اگر مقادیر کارایی فنی به‌دست‌آمده از دو مدل یادشده مساوی نباشد، بازده نسبت به مقیاس افزایشی بنگاه تأیید می‌شود و اگر مقادیر کارایی فنی به‌دست‌آمده از دو مدل مساوی نباشند بنگاه دارای بازده نسبت به مقیاس کاهششی می‌باشد. میزان کارایی فنی بنگاه K (طبق مدل CCR) با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس برابر (HI/HK) می‌باشد. در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس (مدل BCC) کارایی فنی به کارایی مقیاس (HI/HJ) و کارایی مدیریت (HJ/HK) قابل تفکیک می‌باشد. به‌طوری‌که:

$$\frac{HI}{HK} = \left(\frac{HJ}{HK}\right) \times \left(\frac{HI}{HJ}\right)$$

(۵) کارایی مقیاس × کارایی مدیریت = کارایی فنی

در فرموله کردن DEA بایستی ابتدا در مورد مبنای حداقل سازی عوامل تولید و یا حداکثر سازی محصول تصمیم‌گیری نمود. شایان‌ذکر است که در روش DEA مدل را می‌توان بر اساس حداقل سازی عوامل تولید یا حداکثر سازی محصول مشخص نمود که در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس (مدل CCR) هر دو نوع جهت‌گیری برای مدل مقادیر یکسانی را برای کارایی فنی ارائه می‌نماید، ولی در حالت کلی چنین امری مصداق نخواهد داشت. در محاسبه بهره‌وری، از شاخص مالم کوئیست (تابع مسافت) استفاده گردیده است، که توابع مسافت عوامل تولید در شاخص مالم کوئیست معکوس مقادیر کارایی موردنظر فارل است:

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1}, q^t, X^t) = \left[\frac{D_i^t(q^{t+1}, X^{t+1}) \cdot D_i^{t+1}(q^t, X^t)}{D_i^t(q^t, X^t) \cdot D_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1})} \right]^{1/2} \quad (6)$$

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1}, q^t, X^t) = \frac{D_i^t(q^{t+1}, X^{t+1})}{D_i^t(q^t, X^t)} \left[\frac{D_i^t(q^{t+1}, X^{t+1})}{D_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1})} \cdot \frac{D_i^t(q^t, X^t)}{D_i^{t+1}(q^t, X^t)} \right] = E^{t+1} \times T_i^{t+1} \quad (7)$$

به طوری که E تغییر کارایی فنی و T تغییرات تکنولوژیکی یعنی انتقال تابع مرزی بین دوره t و t+1 را اندازه‌گیری می‌نمایند، یعنی:

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1}, q^t, X^t) \quad (8)$$

تغییرات تکنولوژیکی × تغییرات کارایی فنی

چنانچه میزان شاخص مالم کوئیست بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید، کمتر از یک باشد، بر بهبود عملکرد دلالت دارد، درحالی‌که اگر بزرگ‌تر از یک باشد به کاهش عملکرد در زمان اشاره می‌نماید. از طرف دیگر، اگر مبنای حداکثر سازی محصول، مقدار شاخص مالم کوئیست یا هریک از اجزای آن کمتر از واحد شود، به معنی بدتر شدن عملکرد بنگاه می‌باشد، درحالی‌که اگر مقدار این شاخص بزرگ‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده بهبود عملکرد آن بنگاه خواهد بود (فاری و همکاران، ۱۹۹۴). به طوری‌که در حال حاضر می‌توان بهره‌وری کل و اجزای آن را به تفکیک و بر اساس رابطه زیر محاسبه نمود:

$$TFPCHN^1 = PTEC^2 \times TECH^3 \times SEC^4 \quad (9)$$

تغییرات تکنولوژیکی × تغییر کارایی مقیاسی × تغییرات کارایی مدیریت = تغییرات بهره‌وری کل

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی نتایج کارایی تحت تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها از نرم‌افزار DEAP و برای نتایج شاخص مالم کوئیست از نرم‌افزار Excel Solver استفاده گردید.

-
1. Total Factor Productivity (TFP) Change
 2. Pure Technical Efficiency Change
 3. Technical Efficiency Technological Change
 4. Scale Efficiency Change

یافته‌های تحقیق

روش تحلیل فراگیر داده‌ها بر مبنای روش حداقل سازی عوامل تولید (VRS) و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، با دو ستاده یعنی بیماران بستری شده و بیماران سرپایی و پنج نهاد یعنی پزشکان متخصص، پزشکان عمومی، تکنسین‌ها، کارکنان و تخت‌های مورد استفاده در استان‌ها می‌باشد. استان‌ها یا واحدهای تعمیم ساز (DMU) مطابق جدول (۱) می‌باشند.

جدول ۱- استان‌ها یا واحدهای تعمیم ساز DMU

شماره بنگاه	استان	شماره بنگاه	استان
۱	تهران	۷	زنجان
۲	کرمان	۸	گلستان
۳	خراسان جنوبی	۹	لرستان
۴	سیستان و بلوچستان	۱۰	اصفهان
۵	سمنان	۱۱	خراسان شمالی
۶	آذربایجان شرقی	۱۲	خراسان رضوی

در جدول ۲ رتبه‌بندی استان‌های مورد مطالعه ارائه شده است.

جدول ۲- رتبه‌بندی استان‌های مورد مطالعه از نظر کارایی با استفاده از مدل VRS

ردیف	استان‌ها	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاسی	نوع بازده نسبت به مقیاس
۱	تهران	۰/۵۱۸	۱	۰/۵۱۸	کاهش
۲	کرمان	۰/۵۳۲	۰/۹۶۵	۰/۵۵۲	کاهش
۳	خراسان جنوبی	۰/۸۱	۰/۸۱۸	۰/۹۹	کاهش
۴	سیستان و بلوچستان	۰/۴۴۵	۰/۷۳۷	۰/۶۰۴	کاهش
۵	سمنان	۱	۱	۱	ثابت

کاهش	۰/۶۸	۱	۰/۶۸	آذربایجان شرقی	۶
کاهش	۰/۹۰۷	۱	۰/۹۰۷	زنجان	۷
کاهش	۰/۹۵۵	۱	۰/۹۹۵	گلستان	۸
کاهش	۰/۷۵۲	۰/۹۳۷	۰/۷۰۴	لرستان	۹
کاهش	۰/۷۱۳	۱	۰/۷۱۳	اصفهان	۱۰
ثابت	۱	۱	۱	خراسان شمالی	۱۱
ثابت	۱	۱	۱	خراسان رضوی	۱۲
	۰/۸۰۶	۰/۹۵۵	۰/۷۷۲		میانگین

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۲)، میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه برای استان‌های ۱۲ گانه از نظر دو ستاده مورد مطالعه ۰/۷۷۲، کارایی مدیریتی ۰/۹۵۵ و میانگین کارایی مقیاس ۰/۸۰۶ می‌باشد. با تکیه بر نتایج مدل تحلیل فراگیر داده‌ها، با فرض بازدهی متغیر به مقیاس (VRS) ظرفیت ارتقای کارایی در این بیمارستان‌ها بدون هیچ‌گونه افزایشی در هزینه‌ها و با به‌کارگیری همان میزان از نهاده‌ها در حدود ۲۰ درصد می‌باشد. از کل بیمارستان‌های استان‌های مورد بررسی تعداد ۳ بیمارستان-استان دارای حداکثر کارایی فنی یک، ۳ واحد بیمارستان-استان دارای کارایی فنی ۱-۰/۸، کارایی ۵ واحد بیمارستان-استان دارای کارایی فنی ۰/۸-۰/۵ و کارایی ۱ بیمارستان-استان دارای کارایی فنی کمتر از ۰/۵ می‌باشد. در واقع در سال‌های مورد مطالعه ۲۵ درصد از واحد بیمارستان-استان‌ها به‌صورت کاملاً کارا فعالیت نموده، ۲۵ درصد کارایی بالای ۸۰ درصد داشته و ۵۰ درصد از بیمارستان-استان‌ها دارای کارایی کمتر از ۸۰ درصد می‌باشند.

همچنین نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که ۲۵ درصد از واحدها (DMU) دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و ۷۵ درصد از واحدهای تعمیم ساز یا بیمارستان-

استان‌ها دارای بازدهی نزولی (DRS) می‌باشند به عبارت دیگر ۲۵ درصد یا یک‌چهارم بیمارستان-استان‌ها در پربازده‌ترین مقیاس تولید عمل می‌کنند.

در سال‌های مورد مطالعه کمترین میزان کارایی فنی مربوط به واحد بیمارستان-استان سیستان و بلوچستان با کارایی فنی ۰/۴۴۵ می‌باشد. این واحد تعمیم ساز دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است و افزایش عوامل تولید به یک نسبت مشخص منجر به کاهش تولید به نسبت بیشتری از افزایش نهاده‌ها خواهد شد. از نظر مقایسه‌ای استان‌های گلستان، زنجان و خراسان جنوبی از نظر کارایی فنی بین ۱- ۰/۸ بوده‌اند، در حالی که استان‌های کرمان و سیستان و بلوچستان به ترتیب رتبه‌های ۱۱ و ۱۲ را در بین ۱۲ واحد تعمیم ساز از نظر کارایی فنی حائز شده‌اند.

نتایج بهره‌وری بر مبنای حداکثر سازی ستانده می‌باشد، که با توجه به این فرض اگر عدد شاخص در هر یک از اجزای آن کمتر از واحد شود، به معنای برتر شدن عملکرد بیمارستان-استان است و بزرگ‌تر از یک بودن آن به معنی بهبود عملکرد آن بیمارستان-استان است. در دوره (۲) شاخص تغییرات بهره‌وری کل ۰/۹۵۴ می‌باشد، که بهره‌وری در سال دوم نسبت به سال اول کمتر است. شاخص تغییرات کارایی فنی ۱/۸۴ ارزیابی شده است و این ناشی از افزایش تغییرات کارایی مقیاسی می‌باشد.

اما تغییرات کارایی مدیریتی کاهش یافته (۰/۹۵۷) و تغییرات تکنولوژیک نیز کاهش داشته است، مقدار ۰/۸۸ کاهش در کارایی مدیریتی و تکنولوژیک باعث کاهش در بهره‌وری کل شده است. افزایش در تغییرات کارایی فنی توانسته است این کاهش در تغییرات تکنولوژیک و مدیریتی را جبران کند. تغییرات بهره‌وری و تغییرات عوامل مؤثر بر بهره‌وری در دوره ۹۵-۱۳۸۵ تحت شاخص مالم کوئیست محاسبه شده است که در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳- میانگین کلی تغییرات بهره‌وری کل، کارایی تکنولوژیکی در بیمارستان-استان‌ها

سال	EFFCH	SECH	PECH	TECH	TPFCHN
۱۳۸۵	-	-	-	-	-
۱۳۸۶	۰۸۴.۱	۱۳۳.۱	۹۵۷.۰	۸۸۰.۰	۹۵۴.۰
۱۳۸۷	۹۵۳.۰	۹۸۷.۰	۹۶۶.۰	۰۳۷.۱	۹۸۹.۰
۱۳۸۸	۹۶۲.۰	۹۹۶.۰	۹۶۵.۰	۰۶۴.۱	۰۲۳.۱
۱۳۸۹	۷۹۴.۰	۷۴۰.۰	۰۷۳.۱	۴۹۵.۱	۱۷۸.۱
۱۳۹۰	۹۶۸.۰	۰۶.۱	۹۱۳.۰	۰۶۷.۱	۰۳۳.۱
۱۳۹۱	۹۵۵.۰	۸۵۴.۰	۸۵۶.۰	۹۸۵.۱	۷۲۰.۰
۱۳۹۲	۹۵۰.۰	۹۶۳.۰	۹۸۵.۰	۰۳۲.۱	۹۷۹.۰
۱۳۹۳	۸۵۴.۰	۸۵۵.۰	۹۳۶.۰	۳۶۵.۱	۰۹۲.۱
۱۳۹۴	۹۸۸.۰	۸۷۴.۰	۸۷۴.۰	۹۸۹.۰	۷۵۵.۰
۱۳۹۵	۹۳۰.۰	۸۹۵.۰	۹۶۳.۰	۱۰۲.۱	۹۵۰.۰
میانگین	۹۴۳.۰	۹۳۵.۰	۹۴۸.۰	۱۰۱.۱	۹۷۶.۰

منبع: یافته‌های تحقیق

EFFCH: تغییرات کارایی فنی، SECH: تغییرات کارایی مقیاس، PECH: تغییرات کارایی مدیریتی، TECH: تغییرات تکنولوژی، TPFCHN: تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. بر اساس برآوردهای انجام‌شده مدل مال‌کوئست، بررسی بهره‌وری بیمارستان‌های استان‌های مورد مطالعه در دوره زمانی (۱۳۸۵-۱۳۹۵) نتایج نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی میانگین شاخص تغییر بهره‌وری کل برای استان‌های ۱۲ گانه ۰/۹۷۶ ارزیابی شده است، از این‌رو تغییر در بهره‌وری کل افزایش یافته است. میانگین تغییرات کارایی فنی ۰/۹۴۳، میانگین تغییرات کارایی مقیاس ۰/۹۳۵، میانگین تغییرات کارایی مدیریتی ۰/۹۴۸ و میانگین تغییرات کارایی تکنولوژی ۱/۱۰۱ به دست آمد.

جدول ۴- میانگین تغییرات بهره‌وری کل، کارایی و تکنولوژی در استان-بیمارستان

استان‌ها	EFFCH	SECH	PECH	TECH	TFPCH
تهران	۰/۹۲۹	۰/۹۲۹	۱	۱/۱۶۲	۱/۰۸
کرمان	۱/۰۹۹	۱/۰۹۱	۱/۰۰۷	۱/۱۰۴	۱/۲۱۳
خراسان جنوبی	۰/۸۷۳	۰/۸۳۹	۱/۰۴۱	۱/۱۱۵	۰/۹۷۴
سیستان و بلوچستان	۰/۹۶۶	۱/۰۶۷	۰/۹۰۵	۱/۰۷۷	۱/۰۴
سمنان	۱	۱	۱	۱/۰۳۵	۱/۰۳۵
آذربایجان شرقی	۰/۸۴۲	۰/۹۲۳	۰/۹۱۳	۱/۱۷۷	۰/۹۹۱
زنجان	۱/۰۲۲۰	۱/۰۲۰	۱	۰/۲۷۸	۱/۳۰۳
گلستان	۰/۹۷۹	۰/۹۸۴	۰/۹۹۶	۰/۹۹۴	۰/۹۷۳
لرستان	۱/۰۰۶	۱/۰۳۵	۰/۹۷۲	۱/۰۱۶	۱/۰۲۲
اصفهان	۰/۸۲۷	۰/۹۳۸	۰/۸۸۱	۱/۱۸۲	۰/۹۷۷
خراسان شمالی	۰/۹۴۸	۰/۹۶۵	۰/۹۸۳	۰/۸۷۷	۰/۸۳۲
خراسان رضوی	۰/۹۱۷	۰/۹۱۷	۱	۱/۱۳۶	۱/۰۴۱
میانگین	۰/۹۴۸	۰/۹۷۳	۰/۹۷۴	۱/۰۹۱	۱/۰۳۴

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج جدول (۴) میانگین تغییرات شاخص بهره‌وری کل نشان می‌دهد که استان‌های تهران ۱/۰۸، کرمان ۱/۲۳۱، خراسان جنوبی ۰/۹۷۴، سیستان و بلوچستان ۱/۰۴، سمنان ۱/۰۳۵، زنجان ۱/۳۰۳ و لرستان ۱/۰۳۲ افزایش در بهره‌وری کل داشته‌اند، در حالی که در استان‌های آذربایجان شرقی ۰/۹۹۱، گلستان ۰/۹۷۳، اصفهان ۰/۹۷۷، خراسان شمالی ۰/۸۳۲ و خراسان جنوبی ۰/۹۷۴ بهره‌وری کل کاهش داشته است. برای کل استان‌های مورد بررسی تغییرات در کارایی مقیاس ۰/۹۴۸ به دست آمد که روند کاهشی داشته، تغییرات کارایی مدیریتی (۰/۹۷۴) نیز کاهش یافته و تغییرات بهره‌وری کارایی فنی نیز (۰/۹۴۸) کاهش یافته است. اما افزایش (۱/۰۹۱) در تغییرات کارایی تکنولوژیکی توانسته موجبات افزایش در تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید

ارزیابی‌شده را به میزان (۱/۰۳۴) فراهم نماید. نتایج مقایسه استان‌ها نسبت به یکدیگر نشان می‌دهد که استان سمنان ۱/۰۳۵، سیستان و بلوچستان ۱/۰۴، تهران ۱/۰۸، کرمان ۱/۲۳۱ و خراسان رضوی با ۱/۰۴۲ بالاتر از متوسط کل (۱/۰۳۴) می‌باشند، اما برخی از استان‌ها به ترتیب نسبت به متوسط استان‌ها (TFPCH) برای استان لرستان ۱/۰۲۲، آذربایجان شرقی ۰/۹۹۱، اصفهان ۰/۹۷۷، گلستان ۰/۹۷۳، خراسان جنوبی ۰/۹۷۴ و خراسان شمالی با شاخص ۰/۸۳۲ در سطح پایین‌تر تغییرات در کل بهره‌وری عوامل تولید قرار دارند. متوسط میزان به‌کارگیری نهاده‌ها در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵- متوسط میزان به‌کارگیری بیشتر یا کمتر از نیاز به تفکیک نهاده‌ها با استفاده از مدل (VRS)

میانگین/نهاده	پزشکان متخصص	پزشکان عمومی	نکنسین	کارکنان	تخت
مقادیر اولیه	۴۳۷	۵۳۱	-	-	-
مقادیر بهینه	۳۸۸	۴۹۰	-	-	-
مقادیر مازاد	۴۸	۴۰	-	-	-

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس جدول ۵ نتایج نشان می‌دهد که بیشترین میزان مازاد نهاده مربوط به پزشکان متخصص و کمترین میزان آن مربوط به پزشکان عمومی است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، استان‌هایی که در سال مورد بررسی دارای کارایی فنی یک می‌باشند میزان مقادیر اولیه آن‌ها از نهاده‌ها یک بوده است و به‌عبارت‌دیگر مازاد نهاده‌ها در این استان‌ها صفر می‌باشد. از طرفی در استان‌هایی که دارای کارایی فنی کمتر از یک می‌باشند، مقادیر اولیه و بهینه نهاده‌های آن‌ها کمتر از یک می‌باشد، مانند استان‌های (۲)، (۳)، (۴) و (۹) که کارایی فنی آن‌ها به ترتیب (۰/۹۶۵)، (۰/۸۱۸)، (۰/۷۳۷) و (۰/۹۳۷) می‌باشد، که استان‌های غیرکارایی هستند، از این‌رو استان‌های یادشده برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مازادهای خود از مقادیر اولیه نهاده‌ها کم کنند، تا به کارایی مطلوب دست یابند.

با توجه به نتایج بیشترین بازدهی مربوط به استان‌های کرمان در نهاد (۱) پزشکان متخصص ۴۸/۴، پزشکان عمومی (۲) ۴۰/۶، استان خراسان جنوبی در نهاد (۱) پزشکان متخصص ۴۶/۹، پزشکان عمومی (۲) ۲/۶۸۷، کارکنان (۴) ۷۹۰/۶، تخت (۵) ۳۱۹، استان سیستان و بلوچستان در نهاد (۴) کارکنان ۱۲۹۰/۱، نهاد (۵) تخت ۱۹۱۴ و در استان سمنان در نهاد (۵) تخت ۵۵۰ و در استان غیرکارایی لرستان نهاد (۴) کارکنان ۴۸۶ می‌باشد.

جمع‌بندی کلی و پیشنهادها

این پژوهش به بررسی بهره‌وری و کارایی در بیمارستان‌های ۱۲ استان کشور با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها بر مبنای روش حداقل سازی عوامل تولید (VRS) و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس طی دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵ با تأکید بر شاخص‌های رفاه و توسعه اجتماعی پرداخته و همچنین به منظور بررسی تغییرات بهره‌وری از شاخص مالم کوئیست استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان داد که ۲۵ درصد از واحدها (DMU) دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و ۷۵ درصد از واحدهای تعمیم ساز یا بیمارستان-استان‌ها دارای بازدهی نزولی (DRS) می‌باشند به عبارت دیگر ۲۵ درصد یا یک‌چهارم بیمارستان-استان‌ها در پربازده‌ترین مقیاس تولید عمل می‌کنند. در سال‌های مورد مطالعه کمترین میزان کارایی فنی مربوط به واحد بیمارستان-استان سیستان و بلوچستان با کارایی فنی ۰/۴۴۵ می‌باشد. این واحد تعمیم ساز دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است و افزایش عوامل تولید به یک نسبت مشخص منجر به کاهش تولید به نسبت بیشتری از افزایش نهاده‌ها خواهد شد.

نتایج شاخص مالم کوئیست نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی شاخص تغییر بهره‌وری کل (TFPCH) برای استان‌های ۱۲ گانه ۱/۰۳۴ ارزیابی شده است، پس تغییر در بهره‌وری کل افزایش یافته است. در این بین شاخص تغییر بهره‌وری کل برای استان‌ها

تهران ۱/۰۸، کرمان ۱/۲۳۱، سیستان و بلوچستان ۱/۰۴، سمنان ۱/۰۳۵، زنجان ۱/۳۰۳، لرستان ۱/۰۳۲، و خراسان جنوبی ۱/۰۴۱ افزایش در بهره‌وری کل را نشان می‌دهد، درحالی‌که در استان‌های آذربایجان شرقی ۰/۹۹۱، گلستان ۰/۹۷۳، اصفهان ۰/۹۷۷، خراسان شمالی ۰/۸۳۲ و خراسان جنوبی ۰/۹۷۴ ارزیابی شده‌اند، که کاهش در بهره‌وری کل را نشان می‌دهد. البته برای کل استان‌های مورد بررسی تغییرات در کارایی مقیاس (۰/۹۴۸) کاهش یافته، تغییرات کارایی مدیریت (۰/۹۷۴) کاهش یافته و تغییرات بهره‌وری کارایی فنی نیز (۰/۹۴۸) کاهش یافته است. اما افزایش (۱/۰۹۱) در تغییرات کارایی تکنولوژیک توانسته موجبات افزایش در تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید را فراهم نماید.

در این راستا می‌توان پیشنهاد کرد که به‌منظور افزایش کارایی و بهره‌وری در بیمارستان‌ها اقداماتی مانند بهبود کمی و کیفی خدمات، افزایش توان جذب منابع مالی، ارزیابی مستمر عملکرد و واگذاری ارائه خدمات به بخش غیردولتی، استفاده بهینه از نیروی انسانی، افزایش اختیارات مدیریتی در بیمارستان‌ها و تخصیص بهینه تخت‌ها مورد توجه ویژه قرار گیرد. همچنین عملکرد بیمارستان‌ها بر اساس نمودارهای مختلف گرافیکی به‌طور مرتب و مستمر پایش شود و از نتایج ارزیابی‌ها برای برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری و افزایش میزان بهره‌برداری از منابع بیمارستانی و جلوگیری از اتلاف منابع استفاده شود و در نهایت با مقایسه دوره‌ای عملکرد بیمارستان، علل موفقیت یا عدم موفقیت مراکز تعیین گردد. درمجموع کارایی بعضی از بیمارستان‌های مورد مطالعه در حد مطلوب نیست، که می‌بایست مدیران با برنامه‌ریزی لازم جهت افزایش کارایی و بهره‌وری در این خصوص گام بردارند. نتایج مدل‌سازی تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست نشان داد که میزان کارایی و ناکارایی بیمارستان‌های استان‌های مورد مطالعه به‌خوبی قابل‌شناسایی می‌باشد، از این‌رو پیشنهاد می‌گردد این تکنیک‌ها هر ساله مورد توجه برنامه‌ریزان جهت بهبود کارایی و بهره‌وری قرار گیرد.

منابع

- امامی میبدی، علی. (۱۳۸۴)، *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری*.
- امیر اسماعیلی، محمدرضا؛ اصفهانی، پروانه؛ امامی، مژگان؛ مصلح، عاطفه. (۱۳۹۱)، عوامل مؤثر بر ارتقای کارایی بیمارستان از دیدگاه مدیران بیمارستان‌های زابل، *مجله بهداشت و توسعه*، شماره ۱.
- آذر، عادل؛ ولی پورخطیر، محمد؛ مقبل باعرض، عباس؛ حساس یگانه، یحیی، ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (۱۳۸۸-۱۳۹۰)، *فصلنامه مدیریت سلامت*، ۵۳ (۱۶).
- *سالنامه‌های آماری، مرکز آمار ایران (۱۳۸۵-۱۳۹۵)*.
- عالم تبریز، اکبر؛ ایمانی پور، مهدیه. (۱۳۸۸)، اندازه‌گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، *چشم‌انداز مدیریت بازرگانی*، شماره ۸.
- عسکری، روح‌الله؛ گودرزی، رضا؛ فلاح زاده، حسین؛ زارعی، بهاره؛ دهقانی تفتی، عارفه. (۱۳۹۱)، ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی یزد را با استفاده از روش تحلیل داده‌ها (DEA)، *مجله پی‌اورد سلامت*، شماره ۳.
- گودرزی، غلامرضا؛ ایمانی نسب، محمدحسن؛ جهان مهر، نادر؛ رستمی، خدیجه؛ امیدوی فر، رودابه؛ ماهوتی، فرشته. (۱۳۹۱)، ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی لرستان طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۰، *فصلنامه پژوهش‌کنده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی*، شماره سوم.
- یوسف زاده، حسن؛ رحیمی، بهلول؛ خالصی، نادر؛ ولی نژادی، علی؛ گوزلی، اقدس؛ اکبری، سعید؛ حقیقت‌فر، پیام. (۱۳۹۰)، تحلیل کارایی و مصرف بهینه منابع در بیمارستان‌های منتخب آذربایجان غربی با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها، *مدیریت سلامت*، شماره ۴۷.
- Coelli, T. (1996). *A guide to FRONTIER* version 4.1: A computer programme for frontier production function estimation, CEPA working paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.
- Coelli, T., D.S. P. Rao, G. E. (2002). *Battese, An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publisher U.S.A. sixth printing, PP. 132-166.
- Cooper, W., Seiford, L.M. and Tone. (2000). *K Data envelopment analysis: comprehensive text with models, applications, reference and DEA-Solver*.

- Fare.R, Grosskopf. S, Lindgren.B and Roos. P. (1992). Productivity Changes in Swedish Pharmacies (1980-1989) A Non - Pharmacies Malmquist Approach, *The Journal of Productivity Analysis*, 3, pp 85-101.
- Greene, W.H. (1990). A gamma-distributed stochastic frontier model. *Journal of Econometrics*, Vol. 46, PP. 141-163.
- Masiye F. (2007). *Investigating health system performance: an application of data envelopment analysis to Zambian hospitals*. BMC Health Serv Res.
- Njenga. Edward. (2013). *Analysis of Efficiency of Public Hospitals in Kenia: 2008-2011*, School of Economics,, 02-21.
- Sami;Chaabouni, Chokri, Abednadhher. (2012). Efficiency of public hospitals in Tunisia: a DEA with bootstrap application, *International Journal of Behavioural and Healthcare Research*, Volume 3, Numbers 3-4, January, pp. 198-211 (14)
- Schmidt, P., Knox Lovell, C.A. (1979). Estimating technical and allocative inefficiency relative to stochastic production and cost frontiers, *Journal of Economics*, Vol. 9, pp. 343-366.
- Sophie P. Faye. (2012). *Technical Efficiency of Public Hospitals in Senegal: A Data Envelopment Analysis with an Estimated Case Mix Index*, Social science research network, January 17.