

مقایسه عملکرد بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی با به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

محمود دانیالی ده حوض *

چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین سطح کارایی بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی و امکان مقایسه کارایی آنها با توجه به متغیرهای محیطی و مشخصات مدیران (نوع فعالیت، رشته فعالیت، سطح تحصیلات، سن، جنسیت، رشته تحصیلی) می‌باشد. روش پژوهش، از حیث کنترل متغیرها، توصیفی از نوع مقایسه ای و از بُعد روش اجرا، پیمایشی تحلیلی است. در این پژوهش، تمامی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی کشور بررسی شده اند (۷۰ بیمارستان). در تعریف متغیرها تعداد تخت فعال، پزشک متخصص، پزشک عمومی، پیراپزشک، سایر پزشکان، پرستار، بهیار و کمک بهیار و سایر پرسنل به عنوان متغیرهای ستانده و تعداد پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، عمل جراحی، تخت-رواشغالی، متوسط اقامت بیمار و ضریب اشغال تخت به عنوان متغیرهای نهاده مشخص شده است. جهت اندازه‌گیری عملکرد بیمارستان‌ها از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) استفاده شده است و ضمن مشخص کردن بیمارستان‌های ناکارا، با استفاده از مدل اندرسون-پیترسون (AP) بیمارستان‌های کارا نیز رتبه‌بندی شدند. جهت آزمون فرضیات تحقیق از آزمون‌های ناپارامتریک (آزمون‌های من ویتنی و کروسکال والیس) استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد میانگین کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی در سال ۱۳۹۴ برابر با ۰/۹۹ است به-طوری‌که ۵۸ بیمارستان کارا (۸۳٪) و ۱۲ بیمارستان ناکارا (۱۷٪) هستند. لازم است بیمارستان‌ها با بهینه‌سازی تعداد مازادهای خود، تا حد امکان از مقادیر اولیه نهاده‌ها کم کنند تا به کارایی مطلوب دست یابند.

کلیدواژه‌ها: کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، روش اندرسون-پیترسون (AP)، تأمین اجتماعی.

۱. بیان مسئله

پیشرفت‌های روزافزون دانش و فناوری پزشکی، مشکل شدن فرایند تصمیم‌گیری مدیران و نیاز به کاهش هزینه‌های جاری، محدود بودن منابع سرمایه‌ای و دیر بازدهی آن در بخش بهداشت و درمان، هزینه گزاف بیمارستان از یک سو و ارتقاء انتظارات عموم مردم از رفاه اقتصادی، ارتقاء روزافزون سطح مصرف کالاها و خدمات، از سوی دیگر، مسئله عرضه امکانات و خدمات بهداشتی و درمانی را با مشکلات و موانع جدیدی مواجه ساخته است (من‌نیکن و همکاران^۱، ۲۰۱۱). سازمان بهداشت جهانی و بانک جهانی معتقدند نارسایی‌هایی که در مدیریت منابع وجود دارد، بیش از کمبود بودجه‌های بهداشتی درمانی، بهداشت کشورهای در حال توسعه را تهدید می‌کند. طبق برآورد این سازمان‌ها در سال ۲۰۱۳ میلادی، سهم هزینه‌های سلامت در ایران معادل ۷/۶ درصد تولید ناخالص داخلی است، ضمن اینکه روند هزینه‌گذاری در بخش سلامت از سال ۲۰۰۸ میلادی تا کنون نسبت به تولید ناخالص داخلی در ایران کاهشی بوده است (سازمان بهداشت جهانی^۲، ۲۰۱۱).

با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد و تعیین کارایی سازمان در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی (رودریگوئز و همکاران^۳، ۲۰۰۹) در سال‌های اخیر تلاش‌های بسیار زیادی در جهت مقایسه عملکرد سیستم‌های مختلف بهداشتی و درمانی صورت گرفته است. سیاستگذاری در این بخش نیازمند تصمیم‌گیری در زمینه چگونگی تأمین منابع مالی، نحوه تخصیص این منابع، توزیع عادلانه و استفاده مؤثر از این منابع است (علم‌تبریز و ایمانی‌پور، ۱۳۹۰). به همین دلیل استفاده اقتصادی از منابع تولید در این بیمارستان‌ها، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیران سلامت در تمامی کشورها است. در طی سالیان گذشته، هزینه خدمات بیمارستانی در اغلب کشورهای جهان به‌شدت افزایش یافته و این مسئله موجب توجه خاصی به کاهش هزینه‌های بیمارستانی و تلاش در جهت بالا بردن میزان کارایی از طریق استفاده بهینه از منابع در دسترس آنها، گردیده است (ابوالحلاج و کاشانی زاده، ۱۳۸۵). این امر موجب برانگیختن توجه گسترده از سوی سازمان‌های بین‌المللی از جمله سازمان بهداشت جهانی به سنجش عملکرد شده است (طیبی و همکاران، ۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد یکی از ابزارهای اساسی مدیریت جهت تحقق اهداف، استراتژی‌ها و برنامه‌های بیمارستان‌ها می‌باشد؛ از این رو مدیران سیستم‌های بهداشتی و درمانی جهت برنامه‌ریزی و کنترل، نیاز به اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها دارند تا بتوانند سازمان‌های خود را با هم مقایسه نمایند و از نقاط ضعف و قوت آنها آگاه

1. Mennicken et al
2. World Health Organization
3. Rodriguez et al

شوند و پیشنهادات لازم را جهت افزایش عملکرد ارائه دهند (خداداد کاشی و توکلی، ۱۳۹۱). بنابراین در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی در جهت مقایسه عملکرد نسبی سیستم‌های مختلف بهداشتی و درمانی صورت پذیرفته است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۴).

یکی از ابزارهای اقتصادی جهت اندازه‌گیری عملکرد، تعیین کارایی است (خداداد کاشی و توکلی، ۱۳۹۱). به عبارتی شیوه رایج در ارزیابی عملکرد، تعریف و اندازه‌گیری شاخص‌هایی در حوزه‌های مختلف عملکردی سازمان است، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مورد بررسی در این خصوص کارایی است که به طور ساده والت^۱ (۲۰۰۹) بدین شکل بیان کرده که کارایی نسبت خروجی هر مجموعه به ورودی‌های آن است. چنانچه مجموعه‌ای دارای یک خروجی و یک ورودی باشد، اندازه‌گیری کارایی آن بسیار ساده خواهد بود؛ اما با افزایش تعداد خروجی و ورودی‌های واحد سازمانی، اندازه‌گیری کارایی با این شیوه بسیار دشوار می‌شود. این مشکل زمانی افزایش خواهد یافت که سازمان، واحدهای زیرمجموعه در نواحی مختلف داشته باشد (اسمیلد^۲، ۲۰۰۷). بر این اساس، کاربرد روش‌هایی که امکان سنجش کارایی در چنین موقعیتی را فراهم آورد، ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد هر شرکت یا سازمان، پژوهشگران توجه زیادی به این مسئله داشته‌اند و الگوها و ابزارهای متعددی در این خصوص ارائه نموده‌اند (زنگویی‌نژاد، ۱۳۸۸). در ادبیات اقتصادی، برای اندازه‌گیری کارایی، دو رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک معرفی شده است. در رویکرد اول روش تحلیل پوششی داده‌ها^۳ (DEA) و در رویکرد دوم روش تحلیل مرزی تصادفی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (خداداد کاشی و توکلی، ۱۳۹۱). تحلیل پوششی داده‌ها یکی از روش‌های مؤثر در برخورد با انبوه داده‌ها و تخمین است که با وجود برخی محدودیت‌ها، از متدولوژی توانمند، استاندارد و شفاف برخوردار است و به مدیران اجازه می‌دهد تعداد نسبتاً زیادی ورودی و خروجی، با مقیاس‌های متفاوت را به طور همزمان مورد تحلیل قرار دهند (ریکاردز^۴، ۲۰۰۸). لذا هدف این تحقیق، تعیین سطح کارایی بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی و امکان مقایسه کارایی آنها با توجه به متغیرهای محیطی بیمارستان و مشخصات مدیران (نوع فعالیت، رشته فعالیت، سطح تحصیلات، سن، جنسیت، رشته تحصیلی) است.

1. Walter

2. Asmild

3. Data Envelopment Analysis

4. Rickards

۲. ادبیات تحقیق

۲-۱- عملکرد

مدیریت عملکرد از مهم‌ترین پیشرفت‌های اخیر در مدیریت منابع انسانی سازمان‌هاست. از آنجا که نظام‌های ارزیابی و پرداخت مبتنی بر عملکرد به‌طور سطحی و شتابزده طراحی و اجرا شدند، اغلب نتوانستند نتایج مورد انتظار سازمان‌ها را محقق سازند. در نتیجه مدیریت عملکرد مثل یک ققنوس از میان نظام‌های سنتی و تاحدی بی‌اعتبار، مبتنی بر درجه‌بندی بر اساس شایستگی و مدیریت بر مبنای هدف سر برآورد (آرمسترانگ، ۲۰۰۷: ۱۶). کوشش‌های بسیاری برای تعریف اصطلاح مدیریت عملکرد صورت گرفته است و برخی از محققان در آثار خود از ارائه تعریفی برای این مفهوم صرف نظر کرده‌اند (آندرسون و همکاران، ۲۰۰۶). این اصطلاح را نخستین بار بیر و رو (۱۹۷۶) وضع کردند، اما در سال‌های اخیر این مفهوم از بار محتوایی بسار عمیق‌تری برخوردار شده است (عباس پور، ۱۳۸۲). مدیریت عملکرد بر اساس تعریف آرمسترانگ و بارون (۱۹۹۸) عبارت است از ارائه موفقیت پایدار برای سازمان از طریق بهبود توانایی‌ها و قابلیت‌های افراد و گروه‌های سازمانی (چن و همکاران، ۲۰۰۷) مدیریت عملکرد فرایندی است که از طریق آن سازمان عملکرد خود را با اهداف و استراتژی‌های سازمانی و کارکردی یکپارچه می‌نماید (کلوت و مارتین، ۲۰۰۰). بر اساس نظر آمارتنگا و بالدري (۲۰۰۲) مدیریت عملکرد عبارت است از استفاده از اطلاعات ارزیابی عملکرد به‌منظور تغییر مثبت و مؤثر در فرهنگ سازمانی، سیستم‌ها و فرایندها برای کمک به وضع اهداف منطبق با عملکرد، تخصیص و اولویت‌بندی منابع، آگاهی‌دادن به مدیران به منظور تثبیت یا تغییر استراتژی‌ها و جهت برنامه‌ها برای رسیدن به این اهداف و تسهیم نتایج عملکرد جهت تحقق این اهداف (فولان و براون، ۲۰۰۵: ۶۷۱). مدیریت عملکرد وسیله‌ای برای رسیدن به نتایج بهتر از طرف اجزای سازمان، تیم‌ها و کارکنان آن از طریق اداره و فهم عملکرد در قالب یک چهارچوب مقرر از اهداف طرح‌ریزی شده، استانداردها و شایستگی‌ها می‌باشد و فرایندی است جهت مدیریت و توسعه افراد به روشی که احتمال حصول نتیجه در کوتاه‌مدت یا بلندمدت را افزایش دهد که آن از طریق مدیریت تعیین و ارائه می‌گردد. چنان که طبق تعریف فیلیپات و شپرد (۱۹۹۲): «هدف اساسی مدیریت عملکرد ایجاد فرهنگی است که افراد و گروه‌ها مسئولیت بهبود مداوم فرایندها، مهارت‌ها و میزان مشارکت خود را برعهده بگیرند (آرمسترانگ، ۲۰۰۷: ۱۵).

۲-۲- کارایی

فارل^۱ به نقل از هاریسون و همکاران^۲ کارایی یک واحد را تولید یک خروجی به‌حد کافی بیشتر از یک مقدار مفروض نهاده تعریف نموده است. یک بنگاه از نظر فنی، کارا در نظر گرفته می‌شود اگر حداکثر ستاده دست‌یافتنی را برای سطح ثابتی از ورودی‌ها تولید کند، یا اینکه از حداقل منابع برای تولید سطح مورد نظر خروجی استفاده کند (هاریسون و همکاران، ۲۰۰۰). کارایی در مفهوم عام آن به معنی درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه‌ای از اهداف مطلوب است (فار و همکاران، ۱۹۸۵:۳). کارایی، با اجرای درست کارها در سازمان ارتباط تنگاتنگ دارد. یعنی تصمیماتی که با هدف کاهش هزینه‌ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول اتخاذ می‌شوند. کارایی نسبت بازدهی به بازدهی استاندارد است (طاهری، ۱۳۷۸: ۱۸). مفهوم کارایی به دو قسمت کلی تقسیم می‌شود که یکی کارایی فنی و دیگری کارایی تخصصی است. کارایی فنی به معنی توانایی یک بنگاه در دستیابی به حداکثر ستانده با استفاده از مقدار مشخص نهاده است. کارایی تخصصی نیز به معنی توانایی یک بنگاه در دستیابی به حداکثر ستانده با استفاده از مقدار مشخص نهاده است. کارایی تخصصی یعنی توانایی بنگاه در به‌کارگیری ترکیب بهینه منابع تولید با توجه به قیمت نهاده. برای به‌دست آوردن کارایی کل نیز باید اندازه کارایی فنی را در کارایی تخصصی ضرب نمود (الفرج، ۱۹۹۳).

۲-۳- پیشنهاد پژوهش

در مطالعات متعددی از مدل تحلیل پوششی داده‌ها جهت ارزیابی عملکرد و تعیین کارایی سازمان‌ها استفاده شده است. می‌توان به پژوهش‌های ساهو و همکارانش^۴ (۲۰۱۴) در صنعت بیمه یونان؛ لی و کیو^۵ (۲۰۱۳) در صنعت بانکداری ترکیه؛ سانگ و همکاران^۶ (۲۰۱۱) در اداره‌های مالیاتی نروژ؛ پژوهش فولند و هوفلر^۷ (۲۰۰۱) در بخش بهداشت و درمان امریکا؛ پژوهش پارکین^۸ (۱۹۹۷) در

1. Farell
2. Harisson
3. Fare
4. Sahoo
5. Li & Cui
6. Song et al
7. Folland & Hofler
8. Parkin

بخش بهداشت و درمان اساتید؛ مورتیمر و پیاکوک^۱ (۲۰۰۲) در بخش درمان استرالیا اشاره نمود. در ادامه به بررسی مطالعات خارجی و داخلی پرداخته می‌شود:

نیار و اوزکان^۲ (۲۰۰۸) با مقایسه کارایی و کیفیت در بیمارستان‌های ویرجینیا با استفاده از DEA، تعدادی از بیمارستان‌های که کیفیت بالایی در ارائه خدمات داشتند را از نظر فنی ناکارا تشخیص دادند. یکی از نتایج این تحقیق آن است که DEA می‌تواند علاوه بر کارایی، جنبه کیفیت عملکرد را نیز در بر گیرد. نتایج نگرانی از بهبود کارایی به در مقابل افت کیفیت در برخی از بیمارستان‌ها را تایید می‌کند.

حاجی علی افزلی^۳ و همکاران (۲۰۰۷) در دانشگاه ادلاید، به‌منظور بررسی و اندازه‌گیری کارایی بیمارستان‌ها پژوهش دیگری انجام داد و با استفاده از دو تکنیک (ساده و تحلیل پوششی داده‌ها) کارایی بیمارستان را اندازه‌گیری نمودند. نتایج این بررسی نشان داد که ۲۲ بیمارستان از ۵۳ بیمارستان کارا و بیمارستان‌های ناکارا نمره ۷۸ درصدی داشته‌اند این مسئله نشان‌دهنده آن است که کاهش متوسط بالقوه ۲۲ درصدی نهاده‌ها بر روی ستانده‌ها تأثیرگذار نیستند.

پژوهشی توسط گانون^۴ (۲۰۰۵) در مؤسسه تحقیقات اجتماعی و اقتصادی ایرلند انجام گرفت. هدف آن این بود که کارایی فنی بیمارستان‌های دولتی ایرلند را طی دوره ۵ ساله به‌دست آورده و مقایسه کنند. در این مطالعه، بیش از ۶۰ بیمارستان مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای نهاده شامل تعداد تخت، پرسنل پزشکی، پرسنل غیرپزشکی و متغیرهای ستانده شامل بیماران بستری، بیماران سرپایی، روز بستری می‌باشند. نتایج مطالعه مذکور نشان می‌دهد با روش تحلیل پوششی داده‌ها متوسط کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه ۰/۹۵ است.

مطالعه دیگری توسط مورتیمر و پیاکوک (۲۰۰۲) به‌منظور بررسی و اندازه‌گیری کارایی بیمارستان انجام گرفت. در این مطالعه برای محاسبه کارایی از دو مدل استفاده گردید. در مدل اول پذیرش بستری به‌عنوان ستاده در نظر گرفته شد. در حالی که در مدل دوم پذیرش اورژانس و سرپایی را نیز جزء ستانده در نظر گرفته شد و در این روش کارایی، ۰/۸۶ به‌دست آمد.

در داخل کشور نیز مطالعات و تحقیقاتی که انجام گرفته است از جمله: مطالعه‌ای توسط قاسمی و همکاران (۱۳۹۴) به‌منظور اندازه‌گیری کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی

1. Mortimer & Peacock

2. Nayar & Ozcan

3. Haji Ali Afzaliet al

4. Gannon

کرمانشاه با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها طی ۱۳۹۰-۱۳۸۴. متغیرهای نهاده (درون داد، منابع) شامل تعداد پزشک، تعداد پرستار، سایر پرسنل، تعداد تخت فعال و متغیرهای ستانده (برون داد، محصول) شامل پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، تخت روز اشغالی و تعداد عمل جراحی است. میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه ۰/۹۲ است. بنابراین ظرفیت ارتقاء کارایی (به میزان ۰/۸) در بیمارستان‌های مورد بررسی، بدون هیچ‌گونه افزایشی در هزینه‌ها و به کارگیری همان میزان از منابع وجود دارد. همچنین، بازدهی نسبت به مقیاس در این مطالعه ثابت است، به طوری که ۰/۰۱ افزایش در مقدار به کارگیری تمامی منابع توسط بیمارستان‌ها، سبب ۰/۰۱ افزایش در ارائه خدمات آنها می‌شود.

آذر و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، با اجرای این تحقیق، می‌توان ضمن معرفی الگوهای عملکردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه‌جویی در منابع را فراهم کرد.

محمدی‌اردکانی و همکاران (۱۳۸۸) به منظور ارزیابی کارایی نسبی ۱۲ بیمارستان دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها انجام داده‌اند. سه متغیری که به عنوان ورودی برای سنجش کارایی مورد استفاده قرار گرفته است عبارتند از: تعداد پزشکان، تعداد پیراپزشکان شاغل در مرکز درمانی و تعداد تخت فعال بیمارستان. سه متغیر نیز به عنوان خروجی‌های مدل مدنظر قرار گرفته‌اند. این متغیرها عبارتند از: تعداد بیماران بستری شده، تعداد بیماران سرپایی و تخت روز اشغالی بیمارستان.

پژوهشی دیگری به منظور تعیین کارایی فنی مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام گرفت. نتایج نشان داد که بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بر فرایند تولید حاکم است. به عبارت دیگر تولید بیمارستان‌های مذکور در وضعیت بهینه می‌باشد و وجود عوامل تولید مازاد به‌ویژه کادر پرستاری مشهود است (احمدکیا دلیری، ۱۳۸۴).

پژوهش دیگری به منظور اندازه‌گیری کارایی اقتصادی مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی قزوین طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۸۶ انجام گرفته است. نتایج حاکی از آن است که ۵ درصد مراکز مورد مطالعه به علت استفاده مؤثر از داده‌ها در راستای برون‌داده‌ها به صورت کارا عمل کرده‌اند و منابع انسانی و سرمایه‌ای هزینه‌های هنگفتی را به بیمارستان‌ها تحمیل می‌کنند (آصف‌زاده و رضاپور، ۱۳۸۸).

زارعی (۱۳۷۹) در پژوهشی به مطالعه توانایی‌های بالقوه کاربرد روش تحلیل پوششی داده‌ها در بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی شهر تهران پرداخته است. در این پژوهش ۵۷ بیمارستان مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای نهاده در این مطالعه عبارتند از: مساحت زمین، تعداد تخت فعال، تعداد بخش، تخت روز سالانه، هزینه‌های عملیاتی، تعداد نیروی انسانی و متغیرهای ستانده عبارتند از: تعداد بیماران بستری، تخت روز اشغالی، تعداد بیماران سرپایی، در آمد اختصاصی. نتایج این بررسی نشان داد که از ۵۷ بیمارستان مورد مطالعه ۲۹ بیمارستان کاملاً کارا هستند. محقق در این مطالعه نتیجه‌گیری می‌کند که روش تحلیل پوششی داده‌ها با وجود اینکه در حال تغییر و توسعه است، اما ضعف‌های جاری از ارزیابی مراکز بهداشتی درمانی را پوشش می‌دهد.

سجادی و همکاران (۱۳۸۸) پژوهش دیگری با عنوان «کارایی مراکز آموزشی، درمانی و بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها» به روش توصیفی-تحلیلی انجام دادند که در این بررسی، مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، جامعه آماری بررسی را تشکیل می‌دهد. متغیرهای نهاده در این مطالعه شامل تعداد پزشکان متخصص، تعداد پزشکان عمومی، تعداد نیروی پرستاری، تعداد سایر کارکنان و تعداد تخت فعال و متغیرهای ستانده شامل متوسط اقامت بیمار، فاصله چرخش تخت، ضریب اشغال تخت، تعداد پذیرش سرپایی و درآمد بیمارستان‌هاست. داده‌ها از طریق فرم‌های محقق ساخته جمع‌آوری و با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها و نرم‌افزار DEAP 2 تجزیه و تحلیل شد. ۲۳ مرکز آموزشی درمانی و بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان توسط DEA و با دو روش حداقل سازی نهاده و حداکثر سازی ستانده بررسی شدند و بیمارستان‌های کارا و ناکارا مشخص گردیدند.

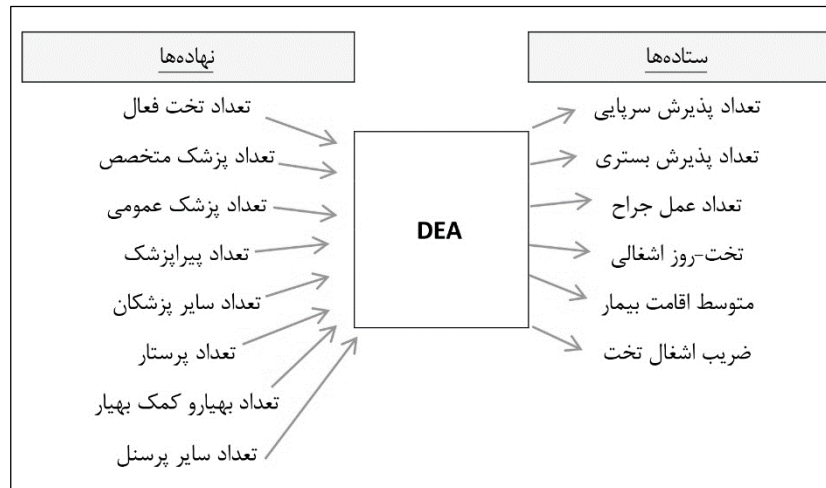
۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ دسته‌بندی بر مبنای هدف، تحقیق کاربردی است. روش پژوهش، از حیث کنترل متغیرها، توصیفی از نوع مقایسه‌ای و از بعد روش اجرا، پیمایشی-تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش حاضر، تمامی بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی کشور (۷۰ بیمارستان) می‌باشد. به دلیل جامع بودن مطالعه و نیز از آن جایی که تعداد بیمارستان‌ها محدود است، به جای روش نمونه‌گیری، از سرشماری استفاده گردید. در این پژوهش ابزارهای گردآوری اطلاعات، پرسشنامه،

مصاحبه، پایگاه‌های اطلاعات و شبکه جهانی اینترنت است. برای تدوین و تنظیم مبانی نظری تحقیق از مطالعات کتابخانه‌ای، اینترنتی و مراجعه به کارشناسان استفاده شد. همچنین برای انتخاب مهم‌ترین شاخص‌های کارایی (ورودی‌ها و خروجی‌ها) پرسش‌نامه به کار رفت. ورودی‌ها و خروجی‌هایی که دارای رتبه بالاتری بودند، در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. مقادیر شاخص‌ها و نیز مشخصات بیمارستان‌ها و مدیران بیمارستان‌ها به روش بررسی اسناد و مدارک موجود از ۱- اداره کل آمار و اطلاعات سازمان تأمین اجتماعی ۲- اداره کل درمان مستقیم سازمان تأمین اجتماعی ۳- اداره اقتصاد درمان سازمان تأمین اجتماعی ۴- پایگاه داده‌های WWW.Tamin.ir قسمت سایت بیمارستان‌ها جمع‌آوری شد. پس از گردآوری داده‌های خام و استخراج آنها به منظور تجزیه و تحلیل این داده‌ها، از آمار توصیفی برای تنظیم داده‌ها و تعیین شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های آماری و ترسیم نمودارها استفاده شده است.

با توجه به کاربرد گسترده شیوه‌های تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد و کارایی بخش سلامت، در این پژوهش به عنوان مبنای تجزیه و تحلیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. تحلیل پوششی داده‌ها یک تکنیک ریاضی برای ارزیابی عملکرد و کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیرنده است. اولین مرحله در تحقیق، شناسایی مهم‌ترین داده‌ها و ستاده‌های بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بود، ابتدا مقالاتی که در این زمینه وجود داشت مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و نهاده‌ها و ستاده‌هایی که در بیشتر این مقالات به عنوان نهاده و ستاده انتخاب شده بودند، استخراج گردید و در این زمینه پرسشنامه‌ای تدوین و در اختیار مسؤولین، مدیران و کارشناسان متخصص در امور بیمارستانی قرار گرفت و از شرکت‌کنندگان خواسته شد از میان نهاده‌ها و ستاده‌ها، بر اساس اهمیت، نمره ۱۰-۰ اختصاص دهند، نتایج آن در فایل اکسل وارد گردید و با استفاده از نرم افزار SPSS 20.0، در نهایت تعداد ۱۴ مورد به عنوان مهم‌ترین نهاده‌ها (۸ مورد) و ستاده‌ها (۶ مورد) به شرح شکل ۱ شناسایی شدند.

شکل (۱): تعیین ورودی‌ها و خروجی‌های مدل DEA



برای سنجش نسبت اعتبار محتوا، تعدادی پرسشنامه بین اساتید و متخصصین توزیع گرفت. با توجه به نسبت اعتبار به دست آمده برای تمامی سؤالات پرسش‌نامه مزبور، با توجه به تعداد ارزیابان، می‌توان ادعا نمود که انتخاب ورودی‌ها و خروجی مورد قبول بوده و از روایی لازم برخوردار می‌باشد. همچنین جهت بررسی اختلاف معنادار بین کارایی بیمارستان‌ها بر اساس مشخصات بیمارستان‌ها و مدیران بیمارستان‌ها از آزمون‌های آماری همچون من‌ویتنی و کروسکال والیس استفاده شد. جهت حل مدل از نرم افزار DEA و به منظور انجام آزمون‌های آماری از نرم افزار SPSS 20.0 استفاده گردید.

۴. یافته‌های تحقیق

۴-۱. اجرای مدل تحلیل پوششی داده‌ها: مدل پایه‌ای - ورودی محور

نمودار (۱) مشخصات مدل مورد استفاده را در محیط نرم افزار DEA نشان می‌دهد.

نمودار (۱): نمای کلی نرم افزار DEA در خصوص مشخصات مدل و اسامی ورودی ها و خروجی ها

The screenshot shows the 'DEA' software interface. At the top, it says 'تحلیل پوششی داده ها' (Data Envelopment Analysis). Below this, there are several input fields and buttons. The 'ورود اطلاعات' (Input Information) section includes fields for 'نوع' (Type), 'پایه ای' (Base), 'مدل' (Model), 'VRS' (Variable Returns to Scale), 'رویکرد' (Approach), and 'ورودی محور' (Input-oriented). There are also fields for 'تعداد ورودی ها' (Number of inputs) and 'تعداد خروجی ها' (Number of outputs). Below these, there are tables for 'ورودی ها' (Inputs) and 'خروجی ها' (Outputs). The 'ورودی ها' table has columns for 'نام کامل' (Full name), 'تعداد' (Quantity), and 'واحد' (Unit). The 'خروجی ها' table has columns for 'نام کامل' (Full name), 'تعداد' (Quantity), and 'واحد' (Unit). The 'واحد' (Unit) column is currently empty. The 'ورودی ها' table has 6 columns: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'خروجی ها' table has 6 columns: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'ورودی ها' table has 6 rows: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'خروجی ها' table has 6 rows: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'ورودی ها' table has 6 columns: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'خروجی ها' table has 6 columns: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'ورودی ها' table has 6 rows: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'. The 'خروجی ها' table has 6 rows: 'نام کامل', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد', 'واحد', 'تعداد'.

با اجرای مدل DEA، مقادیر کارایی بیمارستان های تأمین اجتماعی تعیین گردید. بخشی از جدول مربوط به مقادیر کارایی در ادامه آمده است (جدول ۱).

جدول (۱): کارایی بیمارستان های تأمین اجتماعی

شماره بیمارستان	نام بیمارستان	واحدهای تصمیم گیری	میزان کارایی	کارا/ ناکارا بودن بیمارستان
1	امام حسین (ع) زنجان	DMU 1	1	کارا
2	امام خمینی اراک	DMU 2	0.96	ناکارا
3	امام رضا ارومیه	DMU 3	1	کارا
4	امام رضا تهران	DMU 4	1	کارا
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
69	هفده شهریور مشهد	DMU 69	0.846	ناکارا
70	ولی عصر قائمشهر	DMU 70	1	کارا
میانگین کارایی بیمارستان ها: ۰/۹۹				

همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد میانگین کارایی بیمارستان‌ها در سال ۱۳۹۴ برابر با ۰/۹۹ بوده به‌طوری که ۵۸ بیمارستان کارا (۸۳٪) و ۱۲ بیمارستان ناکارا (۱۷٪) هستند.

۴-۲- تعیین مجموعه مرجع برای واحدهای ناکارا (بیمارستان‌های ناکارا)

در هر برنامه‌ریزی خطی DEA، روش حل در پی حداکثر کردن کارایی واحد هدف است. این رویه جست‌وجو هنگامی که کارایی واحد هدف یا دست‌کم یکی دیگر از واحدها معادل یک شد، متوقف می‌شود. بنابراین برای هر واحد ناکارآمد، حداقل یک واحد دیگر وجود دارد که با همان وزن‌های واحد هدف به‌دست آمده از حل مدل، دارای کارایی یک است. به این واحدهای کارآمد، گروه مرجع واحد ناکارا گفته می‌شود. جدول (۲) گروه‌های مرجع هر بیمارستان ناکارا را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال تعداد هشت مرجع (الگو) برای بیمارستان امام‌خمینی (ره) اراک وجود دارد. الگوهای این بیمارستان، بیمارستان‌های شماره ۱، ۶، ۴۴، ۴۹، ۵۶، ۶۳، ۶۴ و ۶۸ می‌باشد که با الگو گرفتن از آنها می‌تواند به کارایی برسد (جدول ۲).

جدول (۲): مرجع واحدها

مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	مرجع	واحد‌های تصمیم گیری	نام بیمارستان
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	مرجع		
-	-	-	-	-	-	-	-	1	DMU 1	امام‌حسین (ع) زنجان	
-	68	64	63	56	49	44	6	1	DMU 2	امام‌خمینی اراک	
-	-	-	-	-	-	-	-	3	DMU 3	امام‌رضا ارومیه	
-	-	-	-	70	57	50	20	4	DMU 4	امام‌رضا تهران	
-	-	-	-	-	-	-	-	5	DMU 5	امام‌علی (ع) زرنده	
-	-	-	68	42	39	31	16	6	DMU 6	امام علی (ع)شهرکرد	

نام بیمارستان	واحد‌های تصمیم‌گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
امام‌موسی کاظم (ع) ماهشهر	DMU 7	7	-	-	-	-	-	-	-	-
امید ابهر	DMU 8	16	24	26	47	63	64	68	-	-
امیرالمومنین (ع) اهواز	DMU 9	9	-	-	-	-	-	-	-	-
آتیة همدان	DMU 10	1	10	50	-	-	-	-	-	-
آیت‌الله کاشانی تهران	DMU 11	11	-	-	-	-	-	-	-	-
بیست و دو بهمن شهر قدس	DMU 12	12	-	-	-	-	-	-	-	-
بوعلی نکا	DMU 13	13	-	-	-	-	-	-	-	-
بیست و نه بهمن تبریز	DMU 14	14	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان بجنورد	DMU 15	15	16	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان بیرجند	DMU 16	16	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان تاکستان	DMU 17	17	60	68	-	-	-	-	-	-
بیمارستان خرم‌آباد	DMU 18	1	15	40	43	51	68	-	-	-

نام بیمارستان	واحد های تصمیم گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
بیمارستان زابل	DMU 19	19	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان زاهدان	DMU 20	20	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان سقز	DMU 21	21	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان سنندج	DMU 22	22	42	50	51	57	65	68	-	-
بیمارستان شهریار	DMU 23	23	50	68	-	-	-	-	-	-
بیمارستان قم	DMU 24	24	-	-	-	-	-	-	-	-
بیمارستان هشتگرد	DMU 25	25	-	-	-	-	-	-	-	-
پارس آباد مغان	DMU 26	26	47	-	-	-	-	-	-	-
پیامبر اعظم (کاشانی) کرمان	DMU 27	1	14	27	37	51	56	70	-	-
جراحی گرگان	DMU 28	39	40	50	61	65	68	-	-	-
حضرت فاطمه نجف آباد	DMU 29	4	14	20	37	50	56	64	-	-
حضرت معصومه کرمانشاه	DMU 30	6	16	40	43	54	57	63	64	68

نام بیمارستان	واحد‌های تصمیم گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
حکمت ساری	DMU 31	31	-	-	-	-	-	-	-	-
خاتم‌الانبیا گنبد کاووس	DMU 32	6	39	40	50	51	56	64	68	-
خلیج فارس بندرعباس	DMU 33	44	49	51	59	64	68	-	-	-
دکتر غرضی سیرجان	DMU 34	26	40	43	50	51	65	-	-	-
رازی تربت حیدریه	DMU 35	35	-	-	-	-	-	-	-	-
رازی چالوس	DMU 36	36	-	-	-	-	-	-	-	-
رازی قزوین	DMU 37	37	-	-	-	-	-	-	-	-
رسول اکرم رشت	DMU 38	38	-	-	-	-	-	-	-	-
سبلان اردبیل	DMU 39	39	-	-	-	-	-	-	-	-
سلمان فارسی بوشهر	DMU 40	40	68	-	-	-	-	-	-	-
شازند اراک	DMU 41	41	-	-	-	-	-	-	-	-
شبیبه خوانی کاشان	DMU 42	42	-	-	-	-	-	-	-	-

نام بیمارستان	واحد های تصمیم گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
شریعت رضوی تهران	DMU 43	43	-	-	-	-	-	-	-	-
شریعتی اصفهان	DMU 44	44	-	-	-	-	-	-	-	-
شفا بابلسر	DMU 45	16	26	47	50	65	68	-	-	-
شفا سمنان	DMU 46	46	-	-	-	-	-	-	-	-
شفا مسجد سلیمان	DMU 47	47	-	-	-	-	-	-	-	-
شهداء کرمانشاه	DMU 48	15	16	47	48	49	50	57	64	68
شهدای ۱۵ خرداد ورامین	DMU 49	49	-	-	-	-	-	-	-	-
شهدای شوستر	DMU 50	50	-	-	-	-	-	-	-	-
شهدای کارگر یزد	DMU 51	37	42	50	51	56	64	68	-	-
شهدای گمنام یاسوج	DMU 52	52	-	-	-	-	-	-	-	-
شهید بهشتی شیراز	DMU 53	37	40	44	51	68	70	-	-	-

نام بیمارستان	واحد‌های تصمیم گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
شهید چمران ساوه	DMU 54	6	26	54	57	-	-	-	-	-
عالی‌نسب تبریز	DMU 55	55	-	-	-	-	-	-	-	-
غرضی اصفهان	DMU 56	43	51	56	61	68	-	-	-	-
غرضی ملایر	DMU 57	57	-	-	-	-	-	-	-	-
فارابی مشهد	DMU 58	56	58	64	-	-	-	-	-	-
فیاض بخش تهران	DMU 59	6	51	59	68	-	-	-	-	-
کوثر بروجرد	DMU 60	60	68	-	-	-	-	-	-	-
لبافی‌نژاد تهران	DMU 61	61	-	-	-	-	-	-	-	-
لواسانی تهران	DMU 62	62	-	-	-	-	-	-	-	-
مصطفی خمینی بهبهان	DMU 63	26	63	-	-	-	-	-	-	-
معیری تهران	DMU 64	64	-	-	-	-	-	-	-	-
مهر برازجان	DMU 65	65	-	-	-	-	-	-	-	-

نام بیمارستان	واحد های تصمیم گیری	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴	مرجع ۵	مرجع ۶	مرجع ۷	مرجع ۸	مرجع ۹
نبی اکرم عسلویه	DMU 66	66	-	-	-	-	-	-	-	-
نرگس درود	DMU 67	67	-	-	-	-	-	-	-	-
هفده شهریور آبادان	DMU 68	68	-	-	-	-	-	-	-	-
هفده شهریور مشهد	DMU 69	16	40	44	49	51	63	68	-	-
ولی عصر قائم شهر	DMU 70	68	70	-	-	-	-	-	-	-

۴-۳- رتبه بندی عملکرد بیمارستان های تأمین اجتماعی

۴-۳-۱- رتبه بندی واحدهای ناکارا به روش مدل پایه ای

نتایج حاصل از رتبه بندی بیمارستان های تأمین اجتماعی ناکارا به شرح زیر است:

- (۱) خلیج فارس بندرعباس
- (۲) بیمارستان خرم آباد
- (۳) امام خمینی اراک
- (۴) حضرت فاطمه نجف آباد
- (۵) خاتم الانبیا گنبد کاوس
- (۶) شهید بهشتی شیراز
- (۷) جرجانی گرگان
- (۸) حضرت معصومه کرمانشاه
- (۹) امید ابهر
- (۱۰) دکتر غرضی سیرجان

(۱۱) هفده شهریور مشهد

(۱۲) شفا بابلسر

۴-۳-۲- رتبه‌بندی واحدهای کارا به روش اندرسون - پیترسون (AP)

برخی از محققین، روش‌هایی را برای رتبه‌بندی واحدهای کارا پیشنهاد کرده‌اند که از معروف‌ترین آنها می‌توان به مدل AP اشاره کرد. در مدل اندرسون-پیترسون (۱۹۹۳) (مدل AP)، محدودیت متناظر با واحد تحت بررسی، از ارزیابی حذف می‌شود. این محدودیت سبب می‌شود که حداکثر مقدار تابع هدف، یک باشد. با حذف این محدودیت، کارایی واحد تحت بررسی می‌تواند بیشتر از ۱ باشد. در این تحقیق از مدل اندرسون-پیترسون جهت رتبه‌بندی واحدهای کارا استفاده گردید. نتایج حاصل از رتبه‌بندی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی کارا به شرح زیر است:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| (۱) هفده شهریور آبادان | (۳۰) غرضی ملایر |
| (۲) سلمان فارسی بوشهر | (۳۱) بیمارستان قم |
| (۳) شهدای گمنام یاسوج | (۳۲) رازی چالوس |
| (۴) مهر برازجان | (۳۳) شهیدچمران ساوه |
| (۵) شریعت‌رضوی تهران | (۳۴) آتیه همدان |
| (۶) بیمارستان زابل | (۳۵) نبی‌اکرم عسلویه |
| (۷) بیست و دو بهمن شهر قدس | (۳۶) امام حسین (ع) زنجان |
| (۸) شریعتی اصفهان | (۳۷) رازی تربت حیدریه |
| (۹) غرضی اصفهان | (۳۸) بیمارستان بجنورد |
| (۱۰) شفا مسجد سلیمان | (۳۹) بوعلی نکا |
| (۱۱) بیمارستان بیرجند | (۴۰) ولی عصر قائمشهر |
| (۱۲) بیست و نه بهمن تبریز | (۴۱) امام موسی کاظم (ع) ماهشهر |
| (۱۳) لبافی‌نژاد تهران | (۴۲) بیمارستان هشتگرد |
| (۱۴) شهدای شوشتر | (۴۳) سبلان اردبیل |
| (۱۵) شبیه‌خوانی کاشان | (۴۴) امام‌علی (ع) زرنند |
| (۱۶) شهدای ۱۵ خرداد ورامین | (۴۵) شفا سمنان |
| (۱۷) عالی‌نسب تبریز | (۴۶) پیامبراعظم (کاشانی) کرمان |
| (۱۸) معیری تهران | (۴۷) امام‌علی (ع) شهرکرد |

۱۹) فیاض بخش تهران	۴۸) آیت الله کاشانی تهران
۲۰) لواسانی تهران	۴۹) بیمارستان سقز
۲۱) کوثر بروجرد	۵۰) رسول اکرم رشت
۲۲) شازند اراک	۵۱) نرگس درود
۲۳) پارس آباد مغان	۵۲) امیرالمومنین (ع) اهواز
۲۴) بیمارستان زاهدان	۵۳) شهداء کرمانشاه
۲۵) مصطفی خمینی بهبهان	۵۴) بیمارستان تاکستان
۲۶) حکمت ساری	۵۵) امام رضا ارومیه
۲۷) شهدای کارگر یزد	۵۶) بیمارستان سنندج
۲۸) رازی قزوین	۵۷) بیمارستان شهریار
۲۹) امام رضا تهران	۵۸) فارابی مشهد

نتایج نیز حاکی از آن است که چنانچه مقادیر ورودی‌های مدل به مقادیر مطلوب برسد، وضعیت بیمارستان‌های ناکارای تأمین اجتماعی به مرز کارایی می‌رسد (جدول ۳).

جدول (۳): مقادیر واقعی و مطلوب ورودی‌های مدل

واحد‌ها (بیمارستان‌ها)	Input1		Input2		Input3		Input4		Input5		Input6		Input7		Input8	
	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی
DMU 1	131	131	23	23	14	14	8	8	86	86	54	54	107	107	189	189
DMU 2	138	144	28	29	18	20	12	16	111	116	41	50	96	111	201	210
DMU 3	256	256	39	39	20	20	18	18	215	215	66	66	171	171	308	308

مقایسه عملکرد بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

DMU 11	DMU 10	DMU 9	DMU 8	DMU 7	DMU 6	DMU 5	DMU 4	واحدها (بیمارستان‌ها)	
								Input1	Input2
150	146	206	59	48	135	103	130	مطلوب	مطلوب
150	146	206	65	48	135	103	130	واقعی	واقعی
43	23	63	16	9	27	19	33	مطلوب	مطلوب
43	23	63	22	9	27	19	33	واقعی	واقعی
14	15	22	11	11	11	11	14	مطلوب	مطلوب
14	15	22	13	11	11	11	14	واقعی	واقعی
13	12	12	5	7	10	6	10	مطلوب	مطلوب
13	12	12	6	7	10	6	10	واقعی	واقعی
93	104	149	52	57	117	104	118	مطلوب	مطلوب
93	104	149	74	57	117	104	118	واقعی	واقعی
78	58	48	17	13	28	33	50	مطلوب	مطلوب
78	58	48	19	13	28	33	50	واقعی	واقعی
163	105	220	57	53	90	73	124	مطلوب	مطلوب
163	105	220	63	53	90	73	124	واقعی	واقعی
169	233	382	95	65	144	171	172	مطلوب	مطلوب
169	233	382	104	65	144	171	172	واقعی	واقعی

DMU 19	DMU 18	DMU 17	DMU 16	DMU 15	DMU 14	DMU 13	DMU 12	واحدھا (پیمارستان ها)	
								Input1	Input2
24	149	104	36	102	96	37	40	مطلوب	واقعی
24	163	104	36	102	96	37	40	مطلوب	واقعی
1	30	13	9	34	26	14	18	مطلوب	واقعی
1	41	13	9	34	26	14	18	مطلوب	واقعی
7	15	9	11	18	12	11	12	مطلوب	واقعی
7	20	9	11	18	12	11	12	مطلوب	واقعی
3	12	7	9	13	11	6	8	مطلوب	واقعی
3	12	7	9	13	11	6	8	مطلوب	واقعی
21	114	70	47	68	123	45	29	مطلوب	واقعی
21	117	70	47	68	123	45	29	مطلوب	واقعی
12	41	33	13	27	44	15	19	مطلوب	واقعی
12	42	33	13	27	44	15	19	مطلوب	واقعی
54	99	80	54	70	112	56	64	مطلوب	واقعی
54	106	80	54	70	112	56	64	مطلوب	واقعی
52	245	173	49	114	118	61	116	مطلوب	واقعی
52	255	173	49	114	118	61	116	مطلوب	واقعی

مقایسه عملکرد بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

DMU 27	DMU 26	DMU 25	DMU 24	DMU 23	DMU 22	DMU 21	DMU 20	واحدها (بیمارستان‌ها)	
								Input1	Input2
224	46	32	102	125	110	52	161	مطلوب	واقعی
224	46	32	102	125	110	52	161	مطلوب	واقعی
77	15	20	41	24	18	8	26	مطلوب	واقعی
77	15	20	41	24	18	8	26	مطلوب	واقعی
21	10	13	16	12	11	10	13	مطلوب	واقعی
21	10	13	16	12	11	10	13	مطلوب	واقعی
19	4	11	8	13	9	7	9	مطلوب	واقعی
19	4	11	8	13	9	7	9	مطلوب	واقعی
226	41	39	86	93	82	38	131	مطلوب	واقعی
226	41	39	86	93	82	38	131	مطلوب	واقعی
99	13	23	23	41	38	29	58	مطلوب	واقعی
99	13	23	23	41	38	29	58	مطلوب	واقعی
156	39	58	95	92	77	54	132	مطلوب	واقعی
156	39	58	95	92	77	54	132	مطلوب	واقعی
287	86	81	94	171	174	56	337	مطلوب	واقعی
287	86	81	94	171	174	56	337	مطلوب	واقعی

DMU 35	DMU 34	DMU 33	DMU 32	DMU 31	DMU 30	DMU 29	DMU 28	واحدھا (پیمارستان ها)	
								Input1	Input2
111	119	163	127	54	89	134	104	مطلوب	مطلوب
111	133	166	134	54	95	140	111	واقعی	واقعی
13	26	27	25	29	16	32	21	مطلوب	مطلوب
13	36	58	46	29	28	36	44	واقعی	واقعی
11	12	18	11	9	12	13	9	مطلوب	مطلوب
11	13	18	12	9	13	18	10	واقعی	واقعی
6	10	12	11	8	8	11	10	مطلوب	مطلوب
6	13	12	13	8	9	12	12	واقعی	واقعی
95	94	139	104	56	72	115	96	مطلوب	مطلوب
95	124	148	135	56	77	135	135	واقعی	واقعی
46	35	30	28	12	23	45	19	مطلوب	مطلوب
46	47	30	30	12	31	48	21	واقعی	واقعی
89	76	91	90	52	70	113	87	مطلوب	مطلوب
89	85	99	106	52	75	118	93	واقعی	واقعی
179	207	250	180	64	130	188	143	مطلوب	مطلوب
179	264	271	190	64	139	238	152	واقعی	واقعی

مقایسه عملکرد بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

DMU 43	DMU 42	DMU 41	DMU 40	DMU 39	DMU 38	DMU 37	DMU 36	واحدها (بیمارستان‌ها)	
								Input1	Input2
98	80	55	132	142	198	221	58	مطلوب	واقعی
98	80	55	132	142	198	221	58	مطلوب	واقعی
24	11	17	49	37	35	51	12	مطلوب	واقعی
24	11	17	49	37	35	51	12	مطلوب	واقعی
17	1	11	16	12	12	17	6	مطلوب	واقعی
17	1	11	16	12	12	17	6	مطلوب	واقعی
9	5	8	16	16	13	15	5	مطلوب	واقعی
9	5	8	16	16	13	15	5	مطلوب	واقعی
70	41	40	133	135	176	174	62	مطلوب	واقعی
70	41	40	133	135	176	174	62	مطلوب	واقعی
26	26	8	43	29	59	62	7	مطلوب	واقعی
26	26	8	43	29	59	62	7	مطلوب	واقعی
43	66	39	125	97	118	146	46	مطلوب	واقعی
43	66	39	125	97	118	146	46	مطلوب	واقعی
113	97	88	365	144	238	307	87	مطلوب	واقعی
113	97	88	365	144	238	307	87	مطلوب	واقعی

DMU 51	DMU 50	DMU 49	DMU 48	DMU 47	DMU 46	DMU 45	DMU 44	واحدھا (پیمارستان ها)	
								Input1	Input2
256	32	167	110	30	112	37	290	مطلوب	مطلوب
256	32	167	110	30	112	44	290	واقعی	واقعی
47	8	16	16	6	32	8	94	مطلوب	مطلوب
47	8	16	16	6	32	21	94	واقعی	واقعی
18	7	32	19	9	12	8	34	مطلوب	مطلوب
18	7	32	19	9	12	10	34	واقعی	واقعی
18	6	13	11	3	8	5	31	مطلوب	مطلوب
18	6	13	11	3	8	6	31	واقعی	واقعی
195	25	139	66	23	96	32	316	مطلوب	مطلوب
195	25	139	66	23	96	52	316	واقعی	واقعی
71	8	21	36	11	16	10	84	مطلوب	مطلوب
71	8	21	36	11	16	16	84	واقعی	واقعی
131	53	45	67	34	85	46	225	مطلوب	مطلوب
131	53	45	67	34	85	59	225	واقعی	واقعی
411	47	233	134	41	103	58	474	مطلوب	مطلوب
411	47	233	134	41	103	69	474	واقعی	واقعی

مقایسه عملکرد بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ^۴

DMU 59	DMU 58	DMU 57	DMU 56	DMU 55	DMU 54	DMU 53	DMU 52	واحدها (بیمارستان‌ها)	
								Input1	Input2
448	202	130	254	299	94	212	32	مطلوب	واقعی
448	202	130	254	299	94	224	32	واقعی	مطلوب
205	42	14	65	53	31	56	1	مطلوب	واقعی
205	42	14	65	53	31	59	1	واقعی	مطلوب
32	20	13	22	19	14	18	9	مطلوب	واقعی
32	20	13	22	19	14	21	9	واقعی	مطلوب
19	17	8	26	31	9	15	5	مطلوب	واقعی
19	17	8	26	31	9	16	5	واقعی	مطلوب
604	154	85	188	323	100	193	31	مطلوب	واقعی
604	154	85	188	323	100	228	31	واقعی	مطلوب
64	74	42	85	102	23	56	10	مطلوب	واقعی
64	74	42	85	102	23	111	10	واقعی	مطلوب
207	109	70	146	175	72	145	41	مطلوب	واقعی
207	109	70	146	175	72	215	41	واقعی	مطلوب
429	287	185	343	384	150	316	122	مطلوب	واقعی
429	287	185	343	384	150	335	122	واقعی	مطلوب

DMU 67	DMU 66	DMU 65	DMU 64	DMU 63	DMU 62	DMU 61	DMU 60	واحدھا (پیمارستان ها)	
								Input1	Input2
32	32	34	91	76	256	227	32	مطلوب	مطلوب
32	32	34	91	76	256	227	32	واقعی	واقعی
12	13	10	26	18	50	57	19	مطلوب	مطلوب
12	13	10	26	18	50	57	19	واقعی	واقعی
14	12	1	13	15	10	11	8	مطلوب	مطلوب
14	12	1	13	15	10	11	8	واقعی	واقعی
6	6	6	12	7	22	22	9	مطلوب	مطلوب
6	6	6	12	7	22	22	9	واقعی	واقعی
22	30	32	70	71	292	247	28	مطلوب	مطلوب
22	30	32	70	71	292	247	28	واقعی	واقعی
9	11	21	32	37	84	74	14	مطلوب	مطلوب
9	11	21	32	37	84	74	14	واقعی	واقعی
53	30	47	90	84	119	169	54	مطلوب	مطلوب
53	30	47	90	84	119	169	54	واقعی	واقعی
87	92	130	109	129	396	290	75	مطلوب	مطلوب
87	92	130	109	129	396	290	75	واقعی	واقعی

واحد‌ها (بیمارستان‌ها)	Input1		Input2		Input3		Input4		Input5		Input6		Input7		Input8	
	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی	مطلوب	واقعی
DMU 68	88	88	8	8	8	8	6	6	73	73	5	5	80	80	150	150
DMU 69	118	139	28	33	16	19	12	19	112	140	36	65	99	121	196	232
DMU 70	237	237	69	69	19	19	12	12	254	254	51	51	159	159	241	241

۴-۴- بررسی تأثیر متغیرهای محیطی بیمارستان و مشخصات مدیران بر کارایی بیمارستان‌ها

در راستای اهداف و سؤالات پژوهش، فرضیات زیر جهت تعیین ارتباط بین متغیرهای زمینه‌ای بیمارستان و مشخصات مدیران با نحوه کارایی (عملکرد) بیمارستان‌های تأمین اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفت:

فرضیه (۱): نوع فعالیت بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.
 فرضیه (۲): رشته فعالیت بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.
 فرضیه (۳): سن مدیران بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.
 فرضیه (۴): رشته تحصیلی مدیران (مرتبط یا نامرتبط بودن) بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.

فرضیه (۵): جنسیت مدیران بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.

فرضیه (۶): میزان تحصیلات مدیران بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بر کارایی آن بیمارستان‌ها مؤثر است.

قبل از به کارگیری آزمون‌های آماری، باید از توزیع نرمال/ غیرنرمال بودن داده‌های تحقیق، اطلاع

کافی به دست آورد تا بتوان تشخیص داد که از کدامیک از روش‌های آماری (پارامتریک یا ناپارامتریک) جهت آزمون فرضیات پژوهش استفاده نمود. بدین منظور، نخست از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) جهت تست نرمال بودن متغیرهای تحقیق استفاده شد. همان‌گونه که یافته‌ها نشان داد، توزیع داده‌های تحقیق در سطح معناداری ۵ درصد نرمال نمی‌باشد؛ لذا نمی‌توان از آزمون‌های پارامتریک (از جمله آزمون‌های T-test دو نمونه‌ای و تحلیل واریانس) جهت آزمون و بررسی ارتباط بین متغیرهای محیطی بیمارستان و مشخصات مدیران با نحوه کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی استفاده نمود. بنابراین با توجه به اسمی/رتبه‌ای بودن متغیرها و نیز غیرنرمال بودن توزیع آنها از آزمون‌های ناپارامتریک (آزمون‌های من ویتنی و کروسکال والیس) استفاده گردید. با توجه به فرضیات ۱، ۴ و ۵ که دارای ماهیت دو نمونه مستقل می‌باشند آزمون ناپارامتریکی که باید جهت آزمون آنها به کار رود، آزمون من ویتنی است. کروسکال والیس نیز که خود آزمون ناپارامتریک است جهت آزمون فرضیات ۲، ۳ و ۶ به کار رفت. نتایج حاصل از به کارگیری آزمون‌ها به کمک نرم افزار SPSS 20.0 در جدول (۵) آمده است.

جدول (۵): یافته‌های حاصل از آزمون فرضیات پژوهش

شاخص‌ها	شرح	آزمون مورد استفاده	سطح معناداری (Sig)	تصمیم‌گیری
نوع فعالیت	درمانی	من ویتنی	۰,۱۲۱	رد فرضیه (۱)
	آموزشی-درمانی			
رشته فعالیت	تخصصی	کروسکال والیس	۰,۱۱۵	رد فرضیه (۲)
	تک تخصصی			
	عمومی			
	فوق تخصصی			
سن مدیران	کمتر از ۴۰ سال	کروسکال والیس	۰,۲۴۷	رد فرضیه (۳)
	۴۱-۴۵			
	۴۶-۵۰			
	۵۱-۵۵			
	۵۶ به بالا			
رشته تحصیلی مدیران	مرتبط	من ویتنی	۰,۱۴۱	رد فرضیه (۴)
	غیر مرتبط			

شاخص‌ها	شرح	آزمون مورد استفاده	سطح معناداری (Sig)	تصمیم‌گیری
جنسیت مدیران	مرد	من ویتنی	۰,۱۱۰	رد فرضیه (۵)
	زن			
میزان تحصیلات	فوق دیپلم	کروسکال والیس	۰,۱۱۷	رد فرضیه (۶)
	لیسانس			
	فوق لیسانس			
	دکترای تخصصی			
	پزشکی			

همان‌طور که یافته‌های حاصل از آزمون فرضیات نشان می‌دهد تمامی سطوح معنادار، بزرگ‌تر از ۵٪ بوده، لذا فرضیات ۱ تا ۵ رد می‌شوند، یعنی نوع و رشته فعالیت بیمارستان‌ها، سن مدیران، رشته تحصیلی مدیران، جنسیت مدیران و میزان تحصیلات مدیران بر کارایی و عملکرد آن بیمارستان‌ها تأثیر معناداری ندارد.

۵- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مدل تحلیل پوششی داده‌ها نشان می‌دهد از میان ۷۰ بیمارستان تأمین اجتماعی مورد بررسی، ۵۸ بیمارستان کارا (۸۳٪) و ۱۲ بیمارستان ناکارا (۱۷٪) بوده‌اند. مدیران مراکز خدمات درمانی، با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها قادر خواهند بود تا کارایی نسبی بخش‌های مختلف مراکز درمانی را سنجیده و برنامه‌ریزی لازم را جهت بهبود کارایی این بخش‌ها ارائه نمایند. نتایج حاصل از آزمون فرضیات تحقیق به شرح زیر است:

✓ با بررسی‌های آماری انجام شده در خصوص فرضیه (۱) و با استفاده از اختلاف میانگین بین من ویتنی آزمون آماری کارایی بیمارستان‌های «آموزشی-درمانی» و «درمانی» معنادار نبود. این امر به معنا رد شدن فرضیه (۱) است. به عبارت دیگر هرچند بین کارایی فنی بیمارستان‌های آموزشی و درمانی اختلاف وجود دارد، اما این اختلاف به حدی نیست که بتوان نوع فعالیت بیمارستان را بر کارایی آن مؤثر دانست؛ به عبارت دیگر اختلاف معنادار نیست.

- ✓ در خصوص آزمون فرضیه (۲) با توجه به سطح معناداری بیشتر از ۵٪، فرضیه مربوط رد می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت که میان کارایی بیمارستان‌های تخصصی، تک تخصصی، عمومی و فوق تخصصی تأمین اجتماعی اختلاف معناداری وجود ندارد.
- ✓ یافته‌ها حاکی از آن است که باتوجه به سن مدیران، رشته تحصیلی مدیران (مرتبط با نامرتبط بودن) و جنسیت مدیران بیمارستان‌های تأمین اجتماعی بین کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی اختلاف معناداری وجود ندارد.
- ✓ با بررسی‌های آماری انجام شده به کمک آزمون کروسکال والیس جهت آزمون فرضیه (۶) نتایج حاکی از رد شدن این فرضیه است. لذا میان سطح تحصیلات مدیران و کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی اختلاف معناداری مشاهده نشد.
- سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان با استفاده از نتایج این پژوهش و آگاهی از چگونگی ارتقای کارایی بیمارستان‌ها می‌توانند سیاست‌های کامل‌تری را جهت حل مسائل و بر طرف نمودن چالش‌های مدیریت عملکرد بیمارستان‌های تأمین اجتماعی تدوین نمایند. در این راستا پیشنهاداتی را با توجه به نتایج پژوهش برای مدیران و متخصصان مدیریت و خدمات درمانی می‌توان ارائه نمود:
- ✓ مؤسسات و سازمان‌ها از جمله بیمارستان‌ها پس از ارزیابی نتایج جهت تعیین راهکاری بهبود برای ارتقاء سطح کیفی واحدهای مورد ارزیابی از مدل DEA ورودی محور نسبت به تعیین ورودی‌های هدف واحدهای ناکارا اقدام نمایند.
- ✓ پیشنهاد می‌شود بیمارستان‌های ناکارای تأمین اجتماعی با بهینه‌سازی تعداد مزادهای خود، تا حد امکان از مقدار اولیه نهاده‌ها کم کنند تا به کارایی مطلوب دست یابند.
- ✓ بیمارستان‌هایی که کارایی کمتری داشته‌اند، برای افزایش کارایی خود می‌توانند از بیمارستان‌های کارا و مرجع الگوبرداری کنند.
- ✓ مسئولین بیمارستان‌ها می‌توانند از رتبه کارایی بیمارستان‌ها برای بودجه‌ریزی و تأمین اعتبارات بیمارستان‌ها استفاده نمایند.
- ✓ با توجه به نتایج پژوهش حاضر ارائه چندین پیشنهادات برای تحقیقات آتی ضروری به نظر می‌رسد:
- ✓ استفاده از DEA جهت تعیین پیشرفت واحدها از لحاظ میزان کارایی در طول چند سال و بررسی میزان موفقیت‌آمیز بودن سیاست‌ها و استراتژی‌های به کار گرفته شده برای بهبود عملکرد.

- ✓ شناخت متغیرهای محیطی مؤثر بر کارایی و اندازه‌گیری دقیق آنها و به کارگیری آنها در مدل DEA و تحلیل نتایج حاصل از آن با نتایج قبلی.
- ✓ تحقیقی مشابه و به کارگیری روش DEA فازی (Fuzzy DEA) برای سنجش ارزیابی کارایی نسبی انجام و مقایسه نتایج با روش انجام شده در این تحقیق، مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.
- ✓ باتوجه به تأثیر عوامل گوناگون بر روی شاخص‌های ورودی و خروجی منظور شده در این تحقیق، تحقیقی پیرامون شناسایی عوامل مؤثر بر داده‌ها و ستانده‌ها انجام پذیرد.
- ✓ پیش‌بینی و برآورد تعداد تخت فعال در بیمارستان‌های تأمین اجتماعی برای سال‌های آتی.
- ✓ تدوین برنامه نیروی انسانی در سطح بیمارستان‌های تأمین اجتماعی با تمرکز بر پزشک متخصص، پزشک عمومی، پیراپزشک، سایر پزشکان، پرستار، بهیار و کمک بهیار و سایر پرسنل.
- ✓ محاسبه مقدار بهینه جهت پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، انجام عمل جراحی در بیمارستان‌های تأمین اجتماعی.
- ✓ تعیین مقادیر مطلوب «تخت-روز اشغالی»، «متوسط اقامت بیمار» و «ضریب اشغال تخت» در بیمارستان‌های تأمین اجتماعی.

منابع

- ابوالحلاج، م، کاشانی زاده، م، (۱۳۸۵)، مبانی مالی سازمان‌های بهداشتی درمانی، تهران: نشر بنفام.
- احمدکیا دلیری، ع، (۱۳۸۴)، تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، علوم پزشکی ایران، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی.
- اصف زاده، س، رضاپور، ع، (۱۳۸۸)، کارایی اقتصادی مراکز آموزشی و درمانی دانشگاه قزوین طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۸۶.
- آذر، ع، عندلیب اردکانی، د، شاه طهماسبی، ا، (۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی استان‌ها در بخش بهداشت و درمان روستایی در برنامه سوم و سال‌های ابتدای برنامه چهارم توسعه، مدیریت سلامت، ۱۳ (۳۹)، ۷۸-۶۵.
- خداداد کاشی، ف، توسلی، م، (۱۳۹۱)، تخمین کارایی فنی بانک کشاورزی با استفاده از تابع تولید مرزی، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۶۱، ۱۵۸-۱۳۳.
- زارعی، ب، (۱۳۷۹)، طراحی معیارهای ارزیابی کارایی در مؤسسات درمانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- زنگویی‌نژاد، ا، (۱۳۸۸)، شاخص‌های اندازه‌گیری کارایی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها در واحدهای استانی ناجا، فصلنامه نظارت و بازرسی، سال سوم، شماره ۹.
- سجادی، ح، کرمی، م، ترک‌زاده، ل، کریمی، س، بیدرام، ر، (۱۳۸۸)، کارایی مراکز آموزشی، درمانی و بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، فصلنامه مدیریت سلامت، دوره ۱۲، شماره ۳۶، صص ۴۶-۳۹.
- طاهری، ش، (۱۳۸۷)، بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها (مدیریت بهره‌وری فراگیر)، نشر هستان.
- طیبی، س، وطن‌خواه، س، نصیری پور، ا، وحدت، ش، (۱۳۹۰)، عوامل مؤثر بر توسعه سرمایه‌های انسانی در بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی ایران، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دوره ۱۵، شماره ۲، صص ۶۲-۵۵.
- عالم تبریز، ا، ایمانی پور، م، (۱۳۹۰)، اندازه‌گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis)، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره ۸، شماره ۳، پایانی ۱۹، صص ۳۲۵-۳۱۵.
- قاسمی، س، رجبی گیلان، ن، صوفی، م، گودرزی، غ، (۱۳۹۴)، اندازه‌گیری کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه با استفاده از روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ۱۳۹۰-۱۳۸۴، مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره ۱۳، صص ۷۴۸-۷۳۹.
- گودرزی، ر، حقیقت فرد، ا، والی، ل، بانسی، م، حقیقت فرد، پ، و درویشی، ب، (۱۳۹۴)، برآورد کارایی بیمارستان‌های استان کرمان با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، فصلنامه علمی پژوهش‌های سلامت محور- سال اول، شماره ۲، صص ۱۱۴-۱۰۵.
- محمدی اردکانی، م، میرغفوری، س، میرفخرالدینی، س، دامکی، م، مؤمنی، ح، (۱۳۸۸)، ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، مجله دانشگاه علوم پزشکی

- و خدمات بهداشتی - درمانی شهید صدوقی یزد، دوره هفدهم، شماره دوم، صص ۷۵-۶۷.
- Alfaraj, T.N. (1993), Evaluation of Bank branches by means of DEA. *International Journal of Operation and Production Management*, 3, 45-52.
- Andersen, P., Peterson, N. C. (1993), A Procedure for Ranking Efficient Unit in DEA. *Management Science*, 39, (10), 1261-1294.
- Asmild, M., Paradi, J. C., Reese, D. N., Tam, F. (2007), Measuring overall efficiency and effectiveness using DEA, *European Journal of Operational Research*, Vol. 178, No. 1, PP. 305-321.
- Fare, R., Grosskopf, S. and Lovell, C. (1985), *The measurement of efficiency of production*. Boston: Kluwer Nijhoff.
- Folland ST, Hofler RA. (2001), How reliable are hospital efficiency estimates? Exploiting the dual to homothetic production. *Health Economics*, 10 (8): 683-98.
- Gannon, B. (2005). Testing for variation in technical efficiency of hospitals in Ireland. *the Economic and Social Review*, 36(3), : 273-294.
- Haji Ali Afzali, H., Moss, J. R., Mahmood, M. R. (2007), Efficiency in hospital owned by the Iranian social Security Organizational, *Journal of Medical System*, 31; 166-172.
- http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS2011_Full.pdf (accessed 24 July 2017).
- Li, X., & Cui, J. (2013), *Inverse DEA Model with Considering Returns to Scale and Elasticity*. In 11th International Symposium on Operations Research and its Applications in Engineering, Technology and Management (pp: 100-104).
- Mennicken R., Kuntz, L., Schwierz, C. (2011), The trade-off between efficiency and quality in hospital departments. *Journal of Health Organization and Management*, 25(5):564-577.
- Mortimer D & Peacock S. (2002), *Hospital efficiency measurement: simple ratios vs frontier methods*. Available at: <http://www.buseco.monash.edu.au/centres/che/pubs/wp135.pdf>.
- Nayar P., Ozcan Y. (2008), Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality, *Journal of Medical Systems*, 32: 193 – 199.
- Parkin D. Hollingsworth B. (1997), Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland, 1991-94: Validity issues in data envelopment analysis. *Applied Economics*, 29(11):25-33.
- Rickards RC. (2008), Setting benchmarks and evaluating balanced scorecards with data envelopment analysis, measurement of hospital. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 57 No. 1: 72-92.
- Rodriguez, R. R., Saiz, J. A., Bas, A. O. (2009), Quantitative relationships between key performance indicators for supporting decision-making processes, *Computer in Industry*, Vol. 60, No. 2, PP.104-113.
- Sahoo, B. K., Mehdiloozad, M., & Tone, K. (2014), Cost, Revenue and Profit Efficiency Measurement

in DEA: A Directional Distance Function Approach. *European Journal of Operational Research*, 237, 921–931.

Song, M., Wang, Y., & Wu, J. (2011), An Extended Aggregated Ratio Analysis in DEA. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 20, 249–256.

Walter, I. (2009), Economic drivers of structural change in the global financial services industry, *Long Range Planning*, Vol. 2, No.5-6, PP. 588-613.

World Health Organization (WHO). (2011), *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*. World health statistics: