

ارزیابی کارایی مراکز درمانی سازمان تأمین اجتماعی طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۳ با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

ستار مهربان* و حسین راغفر**

تاریخ پذیرش ۱۳۹۵/۱۲/۲

تاریخ دریافت ۱۳۹۴/۱۱/۳

سازمان تأمین اجتماعی با مالکیت بیش از ۱۰ درصد تخت‌های بیمارستانی کشور، در سال ۱۳۹۳ با افزایش ۵۲/۲ درصدی هزینه‌های درمانی روبه‌رو شده است. از سویی مراکز درمانی به عنوان بزرگ‌ترین واحدهای مصرف‌کننده منابع در نظام سلامت عملکرد یکسان و کارایی ندارند. مشخص کردن مراکز ناکارا و تشخیص نقاط ضعف در فرایند عملکرد جهت استفاده مؤثر از منابع و بهبود خدمت‌رسانی حیاتی است. بنابراین هدف، مطالعه ارزیابی کارایی مراکز درمانی سازمان در مقیاس استانی و توصیفی - تحلیلی به صورت مقطعی برای دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ است که از روش تحلیل پوششی داده‌ها^۱ و نرم‌افزار *MaxDEA* استفاده شده است. متوسط کارایی فنی مراکز درمانی تأمین اجتماعی در دوره مورد مطالعه به ترتیب ۰/۹۴۴، ۰/۹۴۵ و ۰/۹۲ است و امکان کاهش در منابع اولیه بدون تغییر در سطح ستانده‌های به‌دست آمده به میزان ۵/۶، ۵/۵ و ۸ درصد وجود دارد. به‌رغم کارایی بالای مراکز درمانی، وجود انباره‌های نامطلوب مخصوصاً در نیروی انسانی، نشان از ناکارایی تخصیصی دارد که باعث افزایش هزینه‌های پرسنلی و درمانی سازمان می‌شود. سازمان باید براساس شاخص‌های استاندارد در حوزه نیروی انسانی همانند پرستار و پزشک به تخت فعال، نیرو جذب کند. استفاده ناکارآمد از تخت فعال نیز باعث کاهش درآمد مراکز و افزایش هزینه‌ها می‌شود.

کلیدواژه‌ها: مراکز درمانی؛ کارایی فنی؛ تحلیل پوششی داده‌ها؛ سازمان تأمین اجتماعی

* کارشناس ارشد اقتصاد سلامت، پژوهشکده مطالعات اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران (نویسنده مسئول)؛

Email: drsattarm@yahoo.com

** دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران؛

Email: raghf@alzahra.ac.ir

1. Data Envelopment Analysis (DEA)

مقدمه

سلامت محور توسعه پایدار اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی همه جوامع بشری است و اهمیت ویژه‌ای در زیرساخت بخش‌های مختلف جامعه دارد. ارتقای سلامت، صرف‌نظر از یک وظیفه اخلاقی، مقوله‌ای اجتماعی و اقتصادی است و هر نوع برنامه‌ریزی خدمات بهداشتی، درمانی باید جزئی از نگرش جامع سیاست سلامت بوده و در نهایت بخشی از طرح یکپارچه توسعه پایدار باشد (پوررضا، گودرزی و آزادی، ۱۳۸۸).

یکی از مسائل قابل توجه در کشورهای توسعه‌یافته منابع مورد نیاز بخش بهداشت و درمان است، چرا که بیش از ۵ درصد تولید ناخالص ملی و حدود ۵ الی ۱۰ درصد هزینه‌های دولت به این بخش اختصاص یافته است (کاظمی، احمدکیا دلیری و حق‌پرست، ۱۳۸۸). ازسویی در بین اجزای مختلف سیستم‌های بهداشتی و درمانی، بیمارستان‌ها به‌طور معمول قسمت عمده هزینه‌های بهداشتی و درمانی کشورها را به‌خود اختصاص داده‌اند. دلایل این افزایش هزینه‌ها را می‌توان به فرایند پیری جمعیت که نیازمند مراقبت‌های بهداشتی تشدید می‌شوند که در بیمارستان‌ها ارائه می‌شوند و همچنین هزینه‌های بالای نیروی کار در بازار کار بخش بهداشت و درمان مربوط دانست. عامل دیگر، که ممکن است باعث تشویق رفتارهای ناکارآمد از سوی مدیران و پزشکان بیمارستان شود سیستم‌های پرداخت است که از طریق اصلاحات ساختاری و مقررات می‌توان آنها را بهبود داد. همچنین با توجه به سهم هزینه‌های بیمارستانی از تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه‌یافته می‌توان به اهمیت اقتصاد این بخش در اقتصاد ملی کشورها پی برد به‌طوری که کره جنوبی ۱/۵، لهستان ۱/۸، اسلواکی ۱/۹، لوکزامبورگ ۲/۱، مکزیک ۲/۴، مجارستان ۲/۶، کانادا ۲/۹، جمهوری چک ۳، استرالیا ۳/۱، آلمان ۳/۲، هلند ۳/۳، پرتغال ۳/۴، سوئیس ۳/۶، فرانسه ۳/۷، ژاپن ۳/۸، دانمارک ۴/۱ و ایالات متحده آمریکا ۴/۷ درصد از تولید ناخالص داخلی خود را در صنعت بیمارستان هزینه کرده‌اند (Blank and Valdmanis, 2007).

به‌رغم منابع اختصاص‌یافته به بیمارستان‌ها و بخش بهداشت مابین رشد منابع قابل دسترس و منابع مورد نیاز این بخش شکاف چشمگیری وجود دارد. این مسئله ضرورت ایجاد منابع اضافی احتمالی و استفاده مؤثرتر از منابع موجود با به‌کارگیری الگوهای تخصیص

منابع و افزایش کارایی مدیریت را مشخص می‌سازد (Evans and et al., 2000). حجم هزینه‌های عملیاتی بیمارستان و ناکارایی نظام بهداشت و درمان موجب برانگیخته شدن سؤالاتی در زمینه چگونگی مصرف منابع در بیمارستان می‌شود. در کشورهای در حال توسعه وقتی مسائل تأمین سرمایه و نیروی انسانی با عدم بهره‌گیری کامل از وسایل و تجهیزات موجود توأم شود که ناشی از روش‌های انجام کار و سنت‌های اداری است میزان کارایی یا بهره‌وری تقلیل یافته و نوعی اتلاف سرمایه و نیروی انسانی را در عین کمبود مطرح می‌سازد (حق پرست، ۱۳۸۲). در کشور ما نیز اخیراً بیمارستان‌ها، مانند دیگر مراکز دولتی، به علت کاهش بودجه جاری و عمرانی تحت فشار قرار گرفته‌اند و این در حالی است که نه تنها تقاضا برای خدمات درمانی در سطح بالایی قرار گرفته بلکه میزان رشد آن با توجه به روند افزایش جمعیت سالمند و کیفیت برنامه‌های بهداشت عمومی بی‌سابقه است. چنین شرایطی محدودیت انکارناپذیری را برای مؤسسات دولتی از جمله بیمارستان‌ها در جهت استفاده از منابع مالی فراهم ساخته و خطر ناتوانایی بیمارستان‌ها برای برآورد ساختن نیازهای درمانی اقشار مختلف مردم را گوشزد می‌کند (آصف‌زاده، ۱۳۷۶).

در بین نهادهای مختلف فعال در بخش سلامت کشور، سازمان تأمین اجتماعی از لحاظ وسعت فعالیت و بزرگی تشکیلات، پس از وزارت بهداشت، دومین نهادی است که خدمات مختلف از جمله خدمات بهداشتی و درمانی، بازنشستگی، مستمری و از کارافتادگی به بیمه‌شدگان تحت پوشش ارائه می‌کند (سپهردوست و رجبی، الف ۱۳۹۱). تأمین اجتماعی ارائه‌دهنده خدمات درمانی به دو صورت نظام درمان مستقیم (مراکز درمانی تحت مالکیت و مدیریت سازمان) و نظام درمان غیرمستقیم (خرید خدمات درمانی و بیمارستانی از دیگر خدمت‌دهندگان) به متقاضیان است (همان). براساس سالنامه آماری تأمین اجتماعی در سال ۱۳۹۳ توزیع درصدی هزینه‌های درمان سازمان به صورت هزینه‌های درمان غیرمستقیم طرف قرارداد ۳۳/۸، هزینه‌های درمان مستقیم بیمارستان‌های طرف قرارداد ۲۹/۸، حقوق و مزایای کارکنان ۲۶/۱، هزینه‌های دارویی و پزشکی ۴/۳، هزینه‌های اداری و عمومی ۳/۵، هزینه‌های درمان اورژانس ۱/۷ و هزینه‌های درمان مستقیم بخش بیمه‌ای و درمان ۰/۸ درصد بوده است (سالنامه‌های آماری تأمین اجتماعی، ۱۳۹۳-۱۳۹۱).

سازمان تأمین اجتماعی، با تحت پوشش داشتن بیش از ۷۱ درصد جمعیت شهری کشور، برای ایفای تعهدات درمانی خود در سال ۱۳۹۲ نزدیک به ۷۸ هزار میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۳ بیش از ۱۱۸ هزار میلیارد ریال هزینه کرد داشته است که رشد هزینه‌ها در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال قبل برابر با ۵۲/۲ درصد است. همچنین در سال ۱۳۹۴ هزینه‌های درمانی این بخش به بیش از ۱۶۱ هزار میلیارد ریال افزایش یافته است که نشان از رشد ۳۶/۵ درصدی هزینه‌ها نسبت به سال ۱۳۹۳ دارد (همان، ۱۳۹۴-۱۳۹۲). رشد حدود ۳۶/۵ درصد مصارف درمانی سازمان در سال ۱۳۹۴ در شرایطی صورت گرفته است که منابع مالی سازمان تأمین اجتماعی نیز همانند سایر بیمه‌های درمانی براساس متوسط رشد حقوق و دستمزدهای بیمه‌شدگان افزایش می‌یابد که این افزایش در سال ۱۳۹۴ کمتر از ۱۷ درصد بیان شده است (فضائلی، ۱۳۹۴). مراکز درمانی تحت پوشش سازمان تأمین اجتماعی به‌عنوان یکی از نهادهای مهم ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی و درمانی بخش سلامت، سهم بسیاری از تولید ناخالص ملی و بودجه مراقبت‌های بهداشتی را به‌خود اختصاص داده‌اند و در اقتصاد سلامت جامعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند، لذا لازم است اقدام جدی در زمینه بهره‌برداری مناسب از این تشکیلات سازمانی در جهت کاهش اتلاف منابع و بهبود کارایی انجام شود (فروتن و همکاران، ۱۳۹۴). از آنجاکه وجود تفاوت‌هایی در نحوه عملکرد و کارایی مراکز درمانی انکارناپذیر است، یک روش مهم و مؤثر برای بهبود و بازسازی آنها، مشخص ساختن ابعادی است که عملکرد به‌طور نسبی در آنها غیر کاراست (آصف‌زاده، ۱۳۷۶). از این‌رو مراکز درمانی به‌عنوان بنگاه اقتصادی، جهت استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود، ناگزیر از به‌کارگیری تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی است. اندازه‌گیری کارایی مراکز درمانی ابزاری ضروری برای بهبود مدیریت، بسیج کردن منابع و منطقی نمودن تخصیص منابع است (Magnussen, 1996). مطالعه تطبیقی کارایی مراکز درمانی این امکان را برای مدیران فراهم می‌سازد تا تحلیل صحیحی از داده‌ها و ستانده‌ها داشته و در این راستا با به‌کارگیری الگوی علمی و متدولوژی صحیح در افزایش سطح کارایی مؤثر واقع شوند. بنابراین بررسی اقتصادی بهداشت و درمان به جهت کنترل هزینه‌ها، تحلیل عملکرد هزینه‌ها و اتخاذ سیاست‌های مناسب برای افزایش کارایی،

اثر بخشی، تخصیص بهینه منابع و بهبود کیفیت خدمات، ضرورت خاصی خواهد داشت (حق پرست، ۱۳۸۲). در ادامه ساختار مطالعه به این صورت تدوین شده است که در ابتدا گزیده‌های از نتایج مطالعات داخلی و خارجی در ارتباط با کارایی مراکز درمانی و بیمارستان‌ها بیان می‌شود. سپس به بحث مبانی نظری و روش تحقیق پرداخته خواهد شد. در پایان نیز نتایج حاصله، آنالیز حساسیت و جمع‌بندی و نتیجه‌گیری بیان شده است.

۱. پیشینه تحقیق

جدول ۱. گزیده‌های از مطالعات داخلی و خارجی در ارتباط با ارزیابی عملکرد مراکز درمانی

گزیده‌های از نتایج مطالعه	نمونه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	محقق و سال مطالعه
میانگین کارایی فنی در استان‌های با توسعه انسانی پایین و متوسط برای دو گروه بیمارستان‌های بزرگ و کوچک (به ترتیب ۰/۹۳۷ و ۰/۹۱۲) بیشتر از میانگین کارایی فنی استان‌های با توسعه انسانی بالا بوده است (۰/۸۸۷ و ۰/۸۷۰).	۶۵ بیمارستان ملکی تأمین اجتماعی در سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۸ متغیر	سپهر دوست و رجبی (ب) (۱۳۹۱)
بیمارستان‌های سازمان در سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ می‌توانستند به ترتیب ۵، ۶/۷، ۵/۲، ۴/۷ و ۵ درصد از منابع ورودی خود را کاهش دهند و باز هم به همان سطح از ستانده‌های قبلی خود دست یابند.	۶۴-۶۶ بیمارستان ملکی تأمین اجتماعی طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹	تحلیل پوششی داده‌ها، تحلیل مرزی تصادفی ^۱ تابع تولید مطلوبیت مرزی ^۲ مجموع داده و ستانده ۱۳ متغیر	مهربان سال (۱۳۹۰)
متوسط کارایی فنی بیمارستان‌ها در طی ۳ سال ۰/۹۵۸ بوده است ۶۰ درصد بیمارستان‌ها در طی دوره کارایی کامل را داشته‌اند.	۶۴ بیمارستان ملکی تأمین اجتماعی در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۷	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۸ متغیر	حاتم و همکاران (۱۳۹۲)

1. Stochastic Frontier Analysis (SFA)

2. Utility Frontier Production Function (UFPF)

گزیده‌ای از نتایج مطالعه	نمونه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	محقق و سال مطالعه
۴۱ درصد از بیمارستان‌های مورد مطالعه کارایی فنی کامل داشته‌اند. کمترین میزان کارایی نیز برابر ۴۷/۱ به دست آمده است.	۱۲ بیمارستان آموزشی علوم پزشکی یزد	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۶ متغیر	علی محمدی اردکانی و همکاران (۱۳۸۸)
ظرفیت ارتقای کارایی در بیمارستان‌های مورد بررسی بدون هیچگونه افزایشی در هزینه‌ها و به کارگیری همان میزان از نهاده‌ها چیزی حدود ۳ درصد می‌باشد.	۱۲ بیمارستان علوم پزشکی تهران	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۸ متغیر	پوررضا، گودرزی و آزادی (۱۳۸۸)
در سال ۱۳۸۴، ۴۳/۷۵ درصد، در سال ۱۳۸۵، ۳۱/۲۵ درصد و در سال ۱۳۸۶، ۳۷/۵ درصد از بیمارستان‌ها کارا بودند.	۱۶ بیمارستان آموزشی علوم پزشکی شهید بهشتی	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۹ متغیر	عالم تبریزی و ایمانی‌پور (۱۳۸۸)
مهم‌ترین عامل عدم کارایی تکنیکی در بیمارستان‌ها عدم استفاده صحیح از تخت و پایین بودن تخت روزاشغالی بوده است.	۱۶ بیمارستان تابعه دانشگاه علوم پزشکی همدان	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۹ متغیر	صفی آریان و شاه حسینی (۱۳۹۱)
ظرفیت ارتقای کارایی فنی در بیمارستان‌های مورد بررسی به میزان ۱۰ درصد وجود دارد. بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بر فرایند تولید حاکم است. تولید خدمات بیمارستانی، فعالیت اقتصادی سرمایه‌بر است.	۲۶ بیمارستان علوم پزشکی ایران	تحلیل پوششی داده‌ها مجموع داده و ستانده ۸ متغیر	قادری، گودرزی و گوهری (۱۳۸۵)
۲۴ درصد بیمارستان‌ها دارای کارایی فنی کامل بودند. بیمارستان‌های عمومی کمترین میزان کارایی را داشتند. برای برخی بیمارستان‌های ناکارا امکان کاهش ۷۹ تا ۷۰ درصدی منابع ورودی وجود دارد.	۱۲۸ بیمارستان در کشور غنا	تحلیل پوششی داده‌ها مجموعه داده و ستانده ۸ متغیر	جهو آپی ^۱ و همکاران (۲۰۱۴)
متوسط کارایی مقیاس ۸۲/۴ درصد بوده است. ۱۴ بیمارستان از مجموع ۱۸ بیمارستان از مرز کارا فاصله بسیاری دارند.	۱۸ بیمارستان آموزشی در تانزانیا	تحلیل پوششی داده‌ها مجموعه داده و ستانده ۷ متغیر	بوآنا و گواهولا ^۲ (۲۰۱۵)

1. Jehu-Appiah
2. Bwana and Gwahula

گزیده‌ای از نتایج مطالعه	نمونه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	محقق و سال مطالعه
متوسط کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس بیمارستان‌ها در دوره مطالعه برابر با ۰/۸۷، ۰/۹۷۱ و ۰/۹۰۷ به‌دست آمده است. متوسط کارایی فنی با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی برابر با ۰/۳۸۹ بوده است.	۱۹ بیمارستان علوم پزشکی تهران	تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی دقیقاً قید نشده است.	رضاپور و همکاران (۲۰۱۵)
میزان کارایی تکنیکی ۰/۹۶ برای دوره ۱۹۹۵-۱۹۹۶ و ۰/۹۴ برای دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۹ با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها. کارایی فنی بیمارستان‌های ایالتی و ناحیه‌ای مورد مطالعه با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی در طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۵ به ترتیب ۰/۶۳ و ۰/۶ بوده است.	۳۵ بیمارستان ناحیه‌ای و ایالتی در ایرلند	تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی مجموع داده و ستانده ۶ متغیر	گانون ^۱ (۲۰۰۵)
کارایی اقتصادی از روش تحلیل فراگیر داده‌ها به میزان ۰/۸۶ بیشتر از کارایی اقتصادی به دست آمده از روش تحلیل مرزی تصادفی به میزان ۰/۸۳ است.	۳۸ بیمارستان ایالت ویکتورین آلمان	تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی مجموعه داده و ستانده با نهاده‌های قیمتی ۱۰ متغیر	مورتایمر و پیکوک ^۲ (۲۰۰۲)

۲. مبانی نظری و روش تحقیق

اندازه‌گیری و ارزیابی کارایی با روش‌های مختلفی انجام می‌شود. اغلب مطالعاتی که در زمینه کارایی صورت می‌گیرد، از روش تجزیه و تحلیل نسبت‌ها استفاده شده است. در این روش میزان کارایی با کسری که صورت آن ستانده و مخرج آن نهاده تولید است، نشان داده می‌شود. از آنجا که این روش برای اندازه‌گیری کارایی بین یک داده و یک ستانده مورد استفاده قرار می‌گیرد، در مواقعی که موضوع مورد بررسی به برقراری ارتباط بین یک داده و چند ستانده یا چند داده و چند ستانده مربوط می‌شود با محدودیت روبه‌رو می‌شود (Magnussen, 1996).

با توجه به اینکه مرکز بهداشتی و درمانی، سازمانی است که به‌طور همزمان با چند

1. Gannon

2. Mortimer and Peacock

داده و ستانده روبه‌روست، بنابراین سنجش کارایی در آن با این روش به تنهایی پاسخگو نیست. تحلیل پوششی داده‌ها یک مدل تحلیل بهره‌وری چند عامله برای اندازه‌گیری کارایی نسبی مجموعه همگنی از واحدهای تصمیم‌گیرنده است، در واقع تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی ریاضی خطی غیرپارامتریک است که برای تخمین مرز هزینه یا تولید به کار می‌رود (عبادی‌فرد آذر و رضاپور، ۱۳۹۰). روش تحلیل پوششی داده‌ها^۱ حالت چند محصولی و چند عامل تولیدی را به صورت ابتکاری، به حالت ساده یک عاملی و یک محصولی تبدیل می‌کند. اگر اطلاعات در مورد K عامل تولید و M محصول برای هر کدام از N بنگاه وجود داشته باشد، فرایند محاسبه به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{Max} \frac{u'y_i}{v'x_i} \quad (1)$$

صورت کسر مجموع وزنی محصولات می‌باشد و مخرج کسر نیز مجموع وزنی عوامل تولید است به طوری که:

$$\frac{u'y_j}{v'x_j} \leq 1 \quad j = 1, \dots, N \quad (2)$$

$$u \geq 0, v \geq 0$$

در رابطه بالا U یک بردار $M \times 1$ شامل وزن‌های محصولات و V یک بردار $K \times 1$ شامل وزن‌های عوامل تولید و U' و V' ترانسپوزه U و V است. ماتریس X یک ماتریس $K \times N$ از عوامل تولید و ماتریس Y یک ماتریس $M \times N$ از محصولات است. این دو ماتریس نشان‌دهنده اطلاعات مربوط به N بنگاه خواهد بود. در رابطه فوق، هدف به‌دست آوردن مقادیر بهینه U و V است به گونه‌ای که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی عوامل تولید (میزان کارایی هر بنگاه) حداکثر شود مشروط بر اینکه، اندازه کارایی هر بنگاه بایستی کوچک‌تر یا مساوی واحد باشد. رابطه کسری بالا بی‌شمار راه حل بهینه دارد. این مدل غیرخطی و غیرمحدب است. این مشکل با قرار دادن مخرج کسر مساوی ۱ به برنامه‌ریزی خطی تبدیل می‌گردد. این محدودیت $v'X_i = 1$ نیز

۱. محققان برای آشنایی بیشتر با روش تحلیل پوششی داده‌ها به کتاب اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی) دکتر علی امامی میبیدی مراجعه کنند.

به‌عنوان قید دیگری به مدل اضافه شد. این تبدیل، ابتکار عمل روش چارنز، کوپر و رودس^۱ بود. در این روش مسئله به صورت حداکثر نمودن مجموع وزن‌های محصول در شرایط نرمالیزه شدن کل مجموع وزن‌های عوامل تولید و حفظ سایر قیود تبدیل می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \mu'Y_i \\ & v'X_i = 1 \quad j = 1, \dots, N \\ & \mu'Y_i - v'X_i \leq 0 \quad \mu \geq 0, v \geq 0 \end{aligned} \quad (۳)$$

به‌دلیل تبدیل خطی به‌جای علامت U و V علائم μ و v به‌کار برده شده‌اند. مسئله اخیر را می‌توان با استفاده از روش‌های رایج برنامه‌ریزی خطی حل کرد به‌طوری که از مزایای تبدیل دوگان و محاسبات آن بهره‌جست. در برنامه‌ریزی خطی عموماً تحمیل قیود کمتر حل مسئله را آسان‌تر می‌کند. فرم دوگان در واقع میزان کارایی فنی (θ) برای هر بنگاه را به تفکیک ارائه می‌کند:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \theta \\ & -y_i + Y\lambda \\ & \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{به‌طوری که:} \\ \\ \\ \end{array} \quad (۴)$$

مقادیر اسکالر به‌دست آمده برای θ کارایی بنگاه‌ها خواهد بود که شرط $\theta \leq 1$ را تأمین می‌کند. در رابطه فوق اولین قید بیان می‌دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه i ام با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می‌تواند بیش از این باشد؟ محدودیت دوم دلالت بر این دارد که عوامل تولیدی که توسط بنگاه i ام به‌کار می‌روند، حداقل بایستی به اندازه عوامل به‌کار رفته توسط بنگاه مرجع باشند. مدل برنامه‌ریزی خطی لازم است N بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاه‌ها حل شود. در نتیجه میزان θ یا کارایی فنی برای هر بنگاه به‌دست خواهد آمد. اگر $\theta = 1$ باشد، نشان‌دهنده نقطه‌ای روی منحنی هم‌مقداری تولید و یا تابع تولید مرزی است و بنابراین طبق نظر فارل، بنگاه دارای کارایی نسبی صد درصد می‌باشد.

بانکر، چارنز و کوپر^۲ مدل چارنز، کوپر و رودس را به‌گونه‌ای بسط دادند که بازده متغیر نسبت به مقیاس را دربرگیرد. استفاده از فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، زمانی که

1. Charnes, Cooper and Rhodes (CCR)

2. Banker, Charnes and Cooper

تمام بنگاه‌ها در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کنند مقادیر محاسبه شده برای کارایی فنی (با دربرداشتن کارایی مقیاس) تحلیل را دچار اختلال می‌کند. استفاده از بازده متغیر نسبت به مقیاس موجب می‌شود با محاسبه کارایی فنی برحسب مقادیر ناشی از مقیاس و کارایی ناشی از مدیریت، تحلیل بسیار دقیقی ارائه شود. انجام این مهم در فرموله کردن مسئله دوگان برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به وسیله اضافه نمودن محدودیت $NI'\lambda = 1$ (قید تحدب) به برنامه‌ریزی خطی قبلی، محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام می‌شود (امامی میدی، ۱۳۸۴).

$Min \theta$

$$-y_i + Y\lambda \quad (5)$$

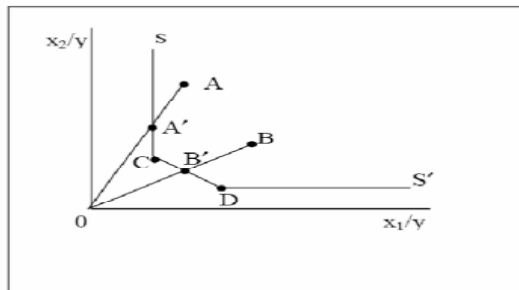
$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

$$NI'\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

قید محدب بودن اساساً این امر را تأمین می‌کند که یک بنگاه ناکارا تنها در مقابل بنگاه‌هایی با اندازه مشابه محک‌زنی می‌شود. این محدودیت در حالت چارنر، کوپر و رودس وجود ندارد. از این رو یک بنگاه در این رویکرد می‌تواند در مقیاس بنگاه‌هایی که تا حد زیادی بزرگ‌تر (کوچک‌تر) هستند مقایسه شود (Coelli and et al., 2005).

نمودار ۱. منحنی تولید یکسان شکسته محدب خطی



فرم خطی شکسته تابع مرزی در تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند مشکلات موجود در اندازه‌گیری را توجیه کند. این موضوع را می‌توان با استفاده از نمودار ۱ مشاهده کرد. در

این نمودار دو بنگاه تولید C و D به دلیل قرار گرفتن بر مرز تولید، کارا می‌باشند و میزان کارایی آنها به ترتیب برابر با OA'/OA و OB'/OB است. اما نقطه‌ای مانند A' با وجود قرار گرفتن بر مرز تولید، کارا نیست چرا که می‌توان میزان استفاده از نهاده X_2 را به میزان CA' کاهش داد اما همچنان تولید در همان مقدار قبلی خود باقی بماند. CA' به عنوان مازاد نهاده یا انباره‌های نامطلوب در ادبیات اقتصاد تولید شناخته می‌شود.

مدل تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس قادر است کارایی مقیاس و کارایی فنی خالص (مدیریتی) را از هم تفکیک کند. به عبارت دیگر با استفاده از برنامه‌ریزی خطی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، کارایی فنی به دو جزء کارایی خالص و کارایی مقیاس تجزیه می‌شود (امامی میبدی، ۱۳۸۴).

در مطالعات مربوط به تحلیل پوششی داده‌ها، یکی از نکات کلیدی انتخاب بهینه تعداد واحدهای مورد مطالعه است. در این اصل رویکردهای غالب عبارت‌اند از:

1. $N \geq \max (In * Ou)$
2. $N \geq 3 (In + Ou)$ (۶)
3. $N \geq 2 (In + Ou)$
4. $N \geq 2 (In * Ou)$

در روابط بالا، N تعداد بنگاه یا واحد مورد مطالعه، In مربوط به نهاده و Ou مربوط به ستانده است. در صورتی که تعداد بنگاه‌ها، کمتر از حد بهینه باشد اکثر واحدهای مورد مطالعه کارایی کامل را به دست می‌آورند و نتایج قابلیت اتکای لازم را نخواهد داشت (Cooper, Seiford and Tone, 2007; Dyson and et al., 2001; Golany and Roll, 1989; Bowlin, 1998; Boussofiane, Dyson and Thanassoulis, 1991). نکته کلیدی دوم، نوع نگرش نسبت به داده‌ها و ستانده‌ها می‌باشد که بسیار حائز اهمیت است. اگر داده‌ها و ستانده‌ها قابلیت غیرکنترلی^۱ یا غیرمطلوب بودن^۲ را دارا باشند باید به صورت برون‌زا در مدل‌سازی مطالعه، قید شوند. اگر این شرایط در چارچوب اولیه رعایت نگردد ستانده‌های با اثرگذاری مطلوب همانند ضریب اشغال تخت با ستانده‌های نامطلوب همانند مرگ‌ومیر

1. Uncontrollable
2. Undesirable

بیمارستانی به صورت برابر وارد مطالعه می‌شوند و نتایج گمراه‌کننده‌ای به دست خواهد آمد. این اثر دوگانه در ارتباط با ورودی‌ها نیز وجود دارد^۱ (Cooper, Seiford and Tone, 2007).

انتخاب ورودی محور یا خروجی محور بودن در سنجش کارایی فنی: در رویکرد ورودی محور، هدف کاستن از منابع اولیه بدون کاهش در ستانده‌های به دست آمده است. اما در رویکرد خروجی محور، هدف افزایش میزان ستانده‌ها با توجه به ورودی‌های در اختیار واحد تولیدی می‌باشد (امامی میبدی، ۱۳۸۴). در این مطالعه از رویکرد ورودی محور استفاده می‌شود. مقدار ناکارایی فنی بنگاه‌ها نیز با کسر مقدار کارایی هر بنگاه از عدد ۱ به دست می‌آید. همچنین این مقدار ناکارایی فنی مترادف با کاهش کلی در منابع اولیه در اختیار بنگاه بدون تغییر در سطح ستانده‌های تولید است.

هدف مطالعه: ارزیابی کارایی فنی نسبی مراکز درمانی ملکی سازمان تأمین اجتماعی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها در استان‌های کشور است. نوع مطالعه توصیفی - تحلیلی، مقطعی و گذشته‌نگر می‌باشد که از مطالعات کاربردی است. وضعیت کارایی مراکز درمانی ملکی سازمان تأمین اجتماعی براساس مقادیر کارایی فنی، کارایی فنی خالص یا مدیریتی، کارایی مقیاس و نوع بازدهی نسبت به مقیاس توصیف می‌شود. برای مقایسه و تحلیل عملکرد نیز از شاخص مرکزی همچون میانگین، درصد و فراوانی استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز از سالنامه‌های آماری سازمان تأمین اجتماعی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ استخراج شده است. در ادامه به نحوه انتخاب استان‌ها، داده‌ها و ستانده‌ها پرداخته می‌شود.

ملاک‌های ورود و خروج استان‌ها در مطالعه: در این مطالعه از روش سرشماری استفاده شده و تمام استان‌های کشور که سازمان تأمین اجتماعی در آنها دارای مراکز ملکی بود مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال ۱۳۹۱، وضعیت ۳۰ استان بررسی شد، زیرا در استان‌های قم و ایلام وضعیت عملکردی ستانده‌های انتخاب شده مشخص نبود. در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، استان قم نیز در مطالعه گنجانده شد و تعداد استان‌ها به عدد ۳۱ افزایش یافت. با تعداد استان‌های انتخاب شده، هر چهار رویکرد در ارتباط با تعداد بهینه بنگاه‌ها رعایت شده است.

۱. در خیلی از مطالعات داخلی اصل‌های مرتبط با انتخاب تعداد بهینه بنگاه‌ها و دسته‌بندی نوع نهاده‌ها و ستانده‌ها رعایت نشده است.

ملاک‌های انتخاب نهاده‌ها و ستانده‌ها در مطالعه: با توجه به اینکه در هر سه سال مورد ارزیابی، تعداد استان‌ها حداقل ۳۰ می‌باشد مجموعاً هشت متغیر در غالب داده و ستانده براساس ادبیات مدیریت بیمارستان‌ها، اقتصاد سلامت و سنجش کارایی در این حوزه انتخاب شد که در جدول ۲ نمایش داده شده است. نهاده‌ها و ستانده‌هایی انتخاب شده است که اثرگذاری مطلوب را داشته باشند و بتوان براساس آنها کارایی استان‌ها را مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار داد.

جدول ۲. ورودی‌ها و ستانده‌های انتخاب شده جهت مطالعه

ورودی یا نهاده تولید	ستانده‌ها
تعداد کادر پزشکی (عمومی، متخصص، دندانپزشک و داروساز)	تعداد بستری‌شدگان
تعداد کادر پرستاری ^۱ (گروه پرستاران طبق تعریف وزارت بهداشت)	تعداد مراجعات سرپایی (به گروه پزشکان و مراکز پاراکلینیکی)
تعداد تخت فعال	تعداد اعمال جراحی (اعمال جراحی بزرگ، متوسط و کوچک)
تعداد پرسنل پاراکلینیکی ^۲	
تعداد سایر پرسنل در حوزه‌های اداری، مالی، خدمات و سایر رشته‌های بهداشتی درمانی	

مجموع ستانده‌ها و نهاده‌های تولیدی در اختیار مراکز درمانی ملکی سازمان تأمین اجتماعی برای هر استان در سال مورد مطالعه تجمیع شد تا امکان مقایسه کارایی در سطح استان‌ها در حوزه درمان مستقیم وجود داشته باشد. ذکر این نکته در ارتباط با کیفیت داده‌ها الزامی است که به علت نبود اطلاعات مربوط به ضرایب جراحی در سالنامه‌های آماری سازمان تأمین اجتماعی، مجموع اعمال جراحی بزرگ، متوسط و کوچک تحت عنوان تعداد اعمال جراحی به کار گرفته شد. در صورت فراهم بودن آمار مربوط به ضرایب یا K جراحی به

۱. براساس تعریف وزارت بهداشت از گروه کادر پرستاری و همچنین دسته‌بندی موجود در سالنامه آماری سازمان تأمین اجتماعی.

۲. براساس تعریف وزارت بهداشت از گروه پرسنل پاراکلینیکی شامل آزمایشگاه، رادیولوژی، فیزیوتراپی و ... همچنین دسته‌بندی موجود در سالنامه آماری سازمان تأمین اجتماعی.

تفکیک، این امکان وجود داشت تا از میانگین وزنی آنها استفاده شود و نتایج کارایی را با دقت بیشتری محاسبه کرد. در مورد متغیرهای کادر پزشکی، کادر پرستاری، پرسنل پاراکلینیکی و رده‌های اداری نیز از تعاریف وزارت بهداشت استفاده شده است. در مورد این متغیرها نیز در صورت بالا بودن تعداد نمونه مورد مطالعه می‌توان با تفکیک بیشتر این گروه‌ها در غالب نهاده‌های جداگانه همچون پزشکان عمومی و متخصص، پرستاران و کمک پرستاران به بهبود نتایج و افزایش دقت تخمین‌ها دست یافت. در ادامه به بررسی نتایج به‌دست آمده در سال‌های مورد مطالعه به صورت سال به سال پرداخته می‌شود زیرا فرض اساسی مطالعات سنجش کارایی با رویکرد ایستا، بررسی عملکرد واحدها در یک واحد زمانی مشخص می‌باشد و تنها امکان مقایسه کارایی واحدها در آن سال وجود دارد. برای به‌دست آوردن مقادیر کارایی گزارش شده در قسمت نتایج از نرم‌افزار MAXDEA نسخه ۶/۴ استفاده شده است.

۳. نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها

جدول ۳. کارایی نسبی در حوزه درمان تأمین اجتماعی در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۱

استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی	استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی
فارس	۰/۷۹۳	۰/۸۶۳	۰/۹۲	کاهنده	البرز	۱	۱	۱	ثابت
کرمان	۰/۷۹۴	۰/۹۰۶	۰/۸۷۶	کاهنده	چهارمحال بختیاری	۱	۱	۱	ثابت
کاشان	۰/۸۱۹	۱	۰/۸۱۹	فزاینده	خراسان جنوبی	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان شرقی	۰/۸۴۶	۰/۹۲۹	۰/۹۱۱	کاهنده	خوزستان	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان غربی	۰/۸۴۹	۰/۹۱	۰/۹۳۴	کاهنده	زنجان	۱	۱	۱	ثابت
مرکزی	۰/۸۷	۰/۹۵۲	۰/۹۱۴	کاهنده	سمنان	۱	۱	۱	ثابت
یزد	۰/۸۸۲	۰/۹۶	۰/۹۱۹	کاهنده	سیستان و بلوچستان	۱	۱	۱	ثابت
هرمزگان	۰/۸۹۴	۰/۹۹۳	۰/۹۰۱	کاهنده	قزوین	۱	۱	۱	ثابت
تهران	۰/۹۰۸	۱	۰/۹۰۸	کاهنده	کردستان	۱	۱	۱	ثابت

استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی	استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی
گیلان	۰/۹۱۹	۰/۹۹	۰/۹۲۸	کاهنده	کهکیلویه و بویراحمد	۱	۱	۱	ثابت
اصفهان	۰/۹۲۲	۱	۰/۹۲۲	کاهنده	گلستان	۱	۱	۱	ثابت
بوشهر	۰/۹۲۵	۱	۰/۹۲۵	کاهنده	لرستان	۱	۱	۱	ثابت
کرمانشاه	۰/۹۲۷	۱	۰/۹۲۷	کاهنده	مازندران	۱	۱	۱	ثابت
خراسان شمالی	۰/۹۷۱	۱	۰/۹۷۱	فزاینده	همدان	۱	۱	۱	ثابت
خراسان رضوی	۰/۹۸۹	۱	۰/۹۸۹	کاهنده	میانگین کارایی	۰/۹۴۴	۰/۹۸۳	۰/۹۵۹	
اردبیل	۰/۷۹۳	۰/۸۶۳	۰/۹۲	کاهنده					

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

در سال ۱۳۹۱ اطلاعات مربوط به داده - ستانده ۳۰ استان در حوزه درمان تأمین اجتماعی جمع‌آوری شد. میانگین کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس برای مجموع استان‌ها در این سال به ترتیب ۰/۹۴۴، ۰/۹۸۳ و ۰/۹۵۹ بود که نشان از درجه بالای کارایی برای این واحدهای استانی در حوزه درمانی سازمان است. امکان بهبود کارایی به‌طور میانگین برای حوزه درمان تأمین اجتماعی بدون افزایش در هزینه‌ها یا به‌کارگیری منابع بیشتر به ترتیب ۵/۶، ۱/۷ و ۴/۱ درصد برای کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس می‌باشد یا از نقطه نظر تعدیل نیرو و امکانات، می‌توان ۵/۶ درصد از ورودی‌ها را کاهش داد ولی بازهم حداقل به همان سطح از ستانده‌ها دست یافت. از مجموع ۳۰ استان در این سال ۱۴ استان (۴۶/۶ درصد) از لحاظ هر سه نوع کارایی یاد شده در مقیاس بهینه و کارا عمل می‌کنند و دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشند به‌طوری که در صورت افزایش (کاهش) یک درصد در کلیه منابع، تولید نیز به اندازه یک درصد افزایش (کاهش) می‌یابد. از سوی دیگر از بین ۱۶ استان باقی‌مانده که به صورت ناکارا از لحاظ فنی فعالیت می‌کنند ۷ استان به لحاظ مدیریتی در مقیاس بهینه و کارا فعالیت می‌کنند. کارایی مقیاس نیز نتیجه تقسیم کارایی فنی بر کارایی مدیریتی است که جهت بهبود آن باید هر دو

میزان کارایی فنی و کارایی مدیریتی را افزایش داد تا بنگاه یا مراکز درمانی استانی بتوانند در مقیاس بهینه خود فعالیت کنند. از مجموع ۳۰ استان، ۱۴ استان دارای کارایی فنی ۱، ۷ استان دارای کارایی فنی ۰/۹ تا ۱، ۶ استان دارای کارایی فنی ۰/۸ تا ۰/۹ و ۳ استان کرمان، فارس و اردبیل نیز دارای کارایی فنی کمتر از ۰/۸ می‌باشند. کمترین میزان کارایی فنی مربوط به استان‌های فارس و اردبیل است که برابر با ۰/۷۹۳ است و مدیریت درمان این استان می‌تواند ۲۰/۷ درصد از منابع ورودی کلی خود را بکاهد تا به همین سطح از ستانده‌ها دست یابد یا برعکس با استفاده از این منابع جهت افزایش ستانده‌های خود برنامه‌ریزی کند. اما به لحاظ نوع بازدهی نسبت به مقیاس ۱۴ استان دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بودند و ۱۴ استان دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس و تنها دو استان کاشان و خراسان شمالی دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس است. مراکز درمانی استانی که دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس هستند باید میزان استفاده خود از منابع را کاهش دهند زیرا برای این واحدها افزایش هزینه‌ها به دلیل به کارگیری منابع، بیشتر از افزایش درآمد کل خواهد بود و احتمال فزونی هزینه‌ها نسبت به درآمدها وجود دارد.

جدول ۴. کارایی فنی نسبی در حوزه درمان تأمین اجتماعی در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۲

استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی	استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی
قم	۰/۷۲۱	۰/۹۳۷	۰/۷۷	فزاینده	بوشهر	۱	۱	۱	ثابت
فارس	۰/۷۹۱	۰/۸۰۴	۰/۹۸۴	کاهنده	چهارمحال بختیاری	۱	۱	۱	ثابت
کرمان	۰/۸	۰/۹۲۶	۰/۸۶۴	کاهنده	خراسان جنوبی	۱	۱	۱	ثابت
کاشان	۰/۸۱۲	۱	۰/۸۱۲	فزاینده	خراسان رضوی	۱	۱	۱	ثابت
تهران	۰/۸۵۱	۱	۰/۸۵۱	کاهنده	خوزستان	۱	۱	۱	ثابت
خراسان شمالی	۰/۸۸	۱	۰/۸۸	فزاینده	زنجان	۱	۱	۱	ثابت
یزد	۰/۹۰۴	۰/۹۰۴	۱	ثابت	سمنان	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان	۰/۹۰۸	۰/۹۰۹	۱	ثابت	سیستان و	۱	۱	۱	ثابت

استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی	استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی
غربی					بلوچستان				
مازندران	۰/۹۰۸	۰/۹۹۳	۰/۹۱۴	کاهنده	قزوین	۱	۱	۱	ثابت
گلستان	۰/۹۱۴	۰/۹۴۲	۰/۹۷	کاهنده	کردستان	۱	۱	۱	ثابت
کرمانشاه	۰/۹۱۹	۰/۹۶	۰/۹۵۷	فزاینده	گیلان	۱	۱	۱	ثابت
اصفهان	۰/۹۳۱	۱	۰/۹۳۱	کاهنده	لرستان	۱	۱	۱	ثابت
کهگیلویه و بویراحمد	۰/۹۶۴	۱	۰/۹۶۴	فزاینده	مرکزی	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان شرقی	۰/۹۸۸	۱	۰/۹۸۸	کاهنده	هرمزگان	۱	۱	۱	ثابت
اردبیل	۱	۱	۱	ثابت	همدان	۱	۱	۱	ثابت
البرز	۱	۱	۱	ثابت	میانگین کارایی	۰/۹۴۵	۰/۹۸	۰/۹۶۴	

مأخذ: همان.

در سال ۱۳۹۲ با ورود استان قم به مطالعه اطلاعات مربوط به داده - ستانده ۳۱ استان جمع آوری شد. میانگین کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس برای حوزه درمان تأمین اجتماعی در مراکز درمانی ملکی در این سال به ترتیب ۰/۹۴۵، ۰/۹۸ و ۰/۹۶۴ بود که همانند سال ۱۳۹۱ نشان از درجه بالای کارایی برای این واحدهای استانی است. امکان بهبود کارایی به طور میانگین برای حوزه درمان تأمین اجتماعی بدون افزایش در هزینه‌ها یا به کارگیری منابع بیشتر به ترتیب ۵/۵، ۲ و ۳/۶ درصد برای کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس است یا از نقطه نظر تعدیل نیرو و امکانات، می‌توان ۵/۵ درصد از نهادهای تولید را کاهش داد ولی بازهم حداقل به همان سطح از ستاندها دست یافت. در استان‌های قم، کاشان، خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد و کرمانشاه، مراکز درمانی سازمان تأمین اجتماعی دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس می‌باشند و ۷ استان دارای بازدهی کاهنده بوده است. از مجموع ۳۱ استان در این سال ۱۷ استان (۵۴/۸ درصد) از لحاظ هر سه نوع کارایی یاد شده در مقیاس بهینه و کارا عمل می‌کنند و دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس

می‌باشند به طوری که در صورت افزایش (کاهش) یک درصد در کلیه منابع، تولید نیز به اندازه یک درصد افزایش (کاهش) می‌یابد. در سال ۱۳۹۲ کمترین میزان کارایی فنی مربوط به استان قم است که برابر با ۰/۷۲۱ است و مدیریت درمان این استان می‌تواند ۲۸/۹ درصد از منابع ورودی کلی خود را بکاهد تا به همین سطح از ستانده‌ها دست یابد یا برعکس با استفاده از این منابع جهت افزایش ستانده‌های خود برنامه‌ریزی کند.

جدول ۵. کارایی فنی نسبی در حوزه درمان تأمین اجتماعی در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۳

استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی	استان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	نوع بازدهی
فارس	۰/۶۸۳	۰/۷۷۷	۰/۸۷۹	کاهنده	کاشان	۰/۹۴۱	۱	۰/۹۴۱	فزاینده
قم	۰/۷۰۵	۰/۷۳۳	۰/۹۶۲	فزاینده	هرمزگان	۰/۹۵۴	۰/۹۹۱	۰/۹۶۲	فزاینده
تهران	۰/۸۱۳	۱	۰/۸۱۳	کاهنده	خراسان رضوی	۰/۹۶۱	۱	۰/۹۶۱	کاهنده
مازندران	۰/۸۱۸	۰/۹۳۸	۰/۸۷۳	کاهنده	اردبیل	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان شرقی	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۹۳۳	کاهنده	البرز	۱	۱	۱	ثابت
بوشهر	۰/۸۴	۰/۹۸۹	۰/۸۴۹	کاهنده	چهارمحال بختیاری	۱	۱	۱	ثابت
خراسان شمالی	۰/۸۴۳	۰/۹۴۸	۰/۸۸۹	فزاینده	خراسان جنوبی	۱	۱	۱	ثابت
گلستان	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۲۴	کاهنده	خوزستان	۱	۱	۱	ثابت
آذربایجان غربی	۰/۸۸۱	۰/۹۰۸	۰/۹۷	کاهنده	سمنان	۱	۱	۱	ثابت
کرمان	۰/۸۸۲	۱	۰/۸۸۲	کاهنده	سیستان و بلوچستان	۱	۱	۱	ثابت
زنجان	۰/۹۰۱	۰/۹۱۴	۰/۹۸۶	فزاینده	قزوین	۱	۱	۱	ثابت
گیلان	۰/۹۱۶	۰/۹۱۷	۰/۹۹۹	کاهنده	کردستان	۱	۱	۱	ثابت
لرستان	۰/۹۱۹	۰/۹۸۲	۰/۹۳۷	کاهنده	کرمانشاه	۱	۱	۱	ثابت
یزد	۰/۹۲۴	۰/۹۳۶	۰/۹۸۸	کاهنده	مرکزی	۱	۱	۱	ثابت
اصفهان	۰/۹۲۷	۱	۰/۹۲۷	کاهنده	همدان	۱	۱	۱	ثابت
کهگیلویه و بویر احمد	۰/۹۳۳	۱	۰/۹۳۳	فزاینده	میانگین کارایی	۰/۹۲	۰/۹۶۲	۰/۹۵۵	

مأخذ: همان.

در سال ۱۳۹۳ نیز در حوزه درمان سازمان تأمین اجتماعی با لحاظ ۳۱ استان، میانگین کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس در مراکز درمانی ملکی به ترتیب ۰/۹۲، ۰/۹۶۲ و ۰/۹۵۵ بود و بر این اساس امکان بهبود کارایی به طور میانگین بدون افزایش در هزینه‌ها یا به کارگیری منابع بیشتر به ترتیب ۸، ۳/۸ و ۴/۵ درصد برای کارایی فنی، کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس است یا از نقطه نظر تعدیل نیرو و امکانات، می‌توان ۸ درصد از منابع درمان سازمان را کاهش داد ولی باز هم حداقل به همان سطح از ستانده‌ها دست یافت. مراکز درمانی در استان‌های قم، هرمزگان، زنجان، کهگیلویه بویراحمد، کاشان، خراسان شمالی دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس می‌باشد و ۱۳ استان (۴۲ درصد) دارای بازدهی کاهنده بوده است. از مجموع ۳۱ استان در این سال ۱۲ استان (۳۸/۷ درصد) از لحاظ هر سه نوع کارایی یاد شده در مقیاس بهینه و کارا عمل می‌کنند و دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشند به طوری که در صورت افزایش (کاهش) یک درصد در کلیه منابع، تولید نیز به اندازه یک درصد افزایش (کاهش) می‌یابد. همانند سال ۱۳۹۱ نیز کمترین میزان کارایی فنی مربوط به استان فارس می‌باشد که برابر با ۰/۶۸۳ است و مدیریت درمان این استان می‌تواند ۳۱/۷ درصد از منابع ورودی کلی خود را بکاهد تا به همین سطح از ستانده‌ها دست یابد یا برعکس با استفاده از این منابع جهت افزایش ستانده‌های خود برنامه‌ریزی کند.

از دیگر مزایای روش تحلیل پوششی داده‌ها، امکان بررسی وجود انباره‌های نامطلوب یا اسلاک‌هاست که این انباره‌های نامطلوب می‌تواند به یک یا همه نهاده‌های تولید باشد. در نبود اطلاعات قیمتی داده‌ها و ستانده‌ها، امکان بررسی کارایی تخصیصی و اقتصادی وجود ندارد، اما از میزان انباره‌های نامطلوب می‌توان به عنوان یک تقریب در ارتباط با بحث تخصیص مؤثر منابع و نیروهای انسانی بهره گرفت. این انباره‌های نامطلوب برای بنگاه‌هایی متصور است که به رغم قرار گرفتن روی مرز امکانات تولید، ناکارا قلمداد می‌شوند زیرا نسبت به بنگاه‌های کارا، نهاده یا نهاده‌های تولیدی بیشتری استفاده می‌کنند.

با استفاده از میزان انباره‌های نامطلوب و مقادیر ناکارایی فنی در سال‌های مورد مطالعه می‌توان به هدفگذاری بهینه در سطح نهاده‌های تولیدی دست یافت. این محاسبات در

جداول ۶ تا ۸ برای سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳، وضعیت اولیه ورودی‌ها، کاهش کلی در منابع به دلیل ناکارایی فنی، انباره‌های نامطلوب و مقادیر بهینه براساس عملکرد مراکز درمانی ملکی سازمان تأمین اجتماعی نمایش داده شده است.

جدول ۶. هدفگذاری مطلوب برای نهاده‌های تولید در سال ۱۳۹۱

سال ۱۳۹۱	تعداد تخت	تعداد کادر پزشکی	سایر پرسنل	تعداد کادر پرستاری	پرسنل پاراکلینیک
مقادیر اولیه ورودی‌ها	۸۶۲۴	۶۲۳۵	۱۳۹۲۳	۱۳۹۰۳	۴۶۶۳
کاهش ۵/۶ درصدی در مقادیر اولیه به واسطه ناکارایی فنی	۴۸۲.۹۴۴	۳۴۹.۱۶	۷۷۹.۶۸۸	۷۷۸.۵۶۸	۲۶۱.۱۲۸
مجموع انباره‌های نامطلوب در سطح استان‌ها	۸۰.۰۶	۱۸.۳۳۹	۷۱.۶۴۵	۴۲۷.۴۸۷	۱۰۵.۲۶۶
مقدار مطلوب نهاده‌ها براساس عملکرد	۸۰۶۰.۹۹	۵۸۶۷.۵۰۱	۱۳۰۷۱.۶۷	۱۲۶۹۶.۹۵	۴۲۹۶.۶۰۶
مجموع کاهش در مقادیر اولیه به واسطه ناکارایی فنی و انباره‌های نامطلوب (درصد)	۶.۵	۵.۹	۶.۱	۸.۷	۷.۹

مأخذ: همان.

در سال ۱۳۹۱، متوسط کارایی فنی مراکز درمانی ملکی سازمان تأمین اجتماعی برابر با ۹۴/۴ درصد به دست آمد، بنابراین سازمان می‌تواند ۵/۶ درصد از منابع اولیه خود را به واسطه ناکارایی فنی کاهش دهد بدون اینکه در مقادیر ستانده‌های دست یافته خود تغییری را مشاهده کند که این میزان ۵/۶ درصدی برای تخت فعال، عدد ۴۸۲ به دست آمده است. از سویی در خصوص مراکز درمانی ناکارا، وجود انباره‌های نامطلوب مشهود می‌باشد که این میزان برای تخت فعال در سال ۱۳۹۱، ۸۰ تخت بوده است. بنابراین برای حوزه درمان مستقیم سازمان، امکان بهره‌برداری صحیح و اصولی از ۵۶۲ تخت فعال (به دلیل ناکارایی فنی و انباره‌های نامطلوب) از مجموع ۸۶۲۴ تخت وجود نداشته است در نتیجه حد بهینه تخت فعال ۸۰۶۰ تخت به دست می‌آید. بالا بودن امکان کاهش در نهاده کادر پرستاری به دلیل ناهمگنی بیشتر این گروه به واسطه تحصیلات و رده‌های شغلی متفاوت (پرستار، بهیار، کمک بهیار و ...) است. برای بقیه نهاده‌ها در این سال و

همچنین سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، نحوه تفسیر و محاسبه مشابه می‌باشد که در جداول ۷ و ۸ نمایش داده شده است.

جدول ۷. هدفگذاری مطلوب برای نهاده‌های تولید در سال ۱۳۹۲

سال ۱۳۹۲	تعداد تخت	تعداد کادر پزشکی	سایر پرسنل	تعداد کادر پرستاری	پرسنل پاراکلینیک
مقادیر اولیه ورودی‌ها	۸۵۰۳	۶۵۵۵	۱۴۱۳۴	۱۴۵۶۳	۴۸۶۴
کاهش ۵/۵ درصدی در مقادیر اولیه به‌واسطه ناکارایی فنی	۴۶۷/۶۶۵	۳۶۰/۵۲۵	۷۷۷/۳۷	۸۰۰/۹۶۵	۲۶۷/۵۲
مجموع انباره‌های نامطلوب در سطح استان‌ها	۳۸/۲۹۶	۹۸/۸۷۲	۱۴۳/۷۹۶	۲۴۹/۶۹۶	۶۶/۲۴۶
مقادیر مطلوب نهاده‌ها براساس عملکرد	۷۹۹۷/۰۳	۶۰۹۵/۶۰۳	۱۳۲۱۲/۸۳	۱۳۵۱۲/۳۴	۴۵۳۰/۲۳۴
مجموع کاهش در مقادیر اولیه به‌واسطه ناکارایی فنی و انباره‌های نامطلوب (درصد)	۶	۷	۶/۵	۷/۲	۶/۹

مأخذ: همان.

جدول ۸. هدفگذاری مطلوب برای نهاده‌های تولید در سال ۱۳۹۳

سال ۱۳۹۳	تعداد تخت	تعداد کادر پزشکی	سایر پرسنل	تعداد کادر پرستاری	پرسنل پاراکلینیک
مقادیر اولیه ورودی‌ها	۸۸۸۶	۷۴۸۲	۱۴۲۸۶	۱۴۹۰۳	۵۰۳۱
کاهش ۸ درصدی در مقادیر اولیه به‌واسطه ناکارایی فنی	۷۱۰/۸۸	۵۹۸/۶	۱۱۴۲/۸۸	۱۱۹۲	۴۰۲/۴۸
مجموع انباره‌های نامطلوب در سطح استان‌ها	۱۰۸/۹۰۳	۲۱۸/۷	۵۰۵/۰۷۱	۵۳۰/۷	۲۲۰/۴۹
مقادیر مطلوب نهاده‌ها براساس عملکرد	۸۰۶۶/۲۲	۶۶۶۵	۱۲۶۳۸/۰۵	۱۳۱۸۰	۴۴۰۸/۰۳
مجموع کاهش در مقادیر اولیه به‌واسطه ناکارایی فنی و انباره‌های نامطلوب (درصد)	۹/۲	۱۰/۹	۱۱/۵	۱۱/۶	۱۲/۴

مأخذ: همان.

۴. تحلیل حساسیت

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتریک است و امکان محاسبه کشش نهاده‌ها براساس توابع تولید و هزینه رایج در اقتصادسنجی وجود ندارد. به همین دلیل جهت شناسایی عوامل مؤثر بر تولید یا ستانده‌ها از تحلیل حساسیت یک طرفه استفاده می‌شود، به طوری که در هر مرحله به صورت فرضی یکی از نهاده‌ها از فرایند تولید کنار گذاشته می‌شود و تغییرات کارایی فنی با وضعیتی که همه نهاده‌ها در فرایند تولید به کار گرفته می‌شوند مقایسه می‌شود. نتایج در جدول ۹ نمایش داده شده است.

جدول ۹. تحلیل حساسیت در ارتباط با اثرپذیری ستانده‌ها از نهاده‌های تولیدی

سال	کارایی فنی	تخت فعال	کادر پزشکی	کادر پرستاری	پاراکلینیک	سایر پرسنل
۱۳۹۱	۰.۹۴۴	۰.۹۴۲	۰.۹۱۷	۰.۹۲۴	۰.۹۴۲	۰.۹۱۵
۱۳۹۲	۰.۹۴۵	۰.۹۳۵	۰.۹۳۱	۰.۹۳۳	۰.۹۳۶	۰.۹۲۸
۱۳۹۳	۰.۹۲۰	۰.۹۰۹	۰.۹۰۶	۰.۹۱۰	۰.۹۰۹	۰.۹۱۲

مأخذ: همان.

در سال ۱۳۹۱، تولید یا ستانده‌های مراکز درمانی بیشترین تأثیرپذیری را از سایر پرسنل داشته‌اند و اگر این نهاده در فرایند تولید وجود نداشت میزان کارایی فنی حوزه درمان مستقیم سازمان از ۰/۹۴۲ به ۰/۹۱۵ کاهش پیدا می‌کرد و در مرتبه‌های بعدی، اثرگذاری مربوط به نهاده‌های پزشکی، پرستار و به طور برابر پرسنل پاراکلینیک و تخت فعال بوده است. برای سال ۱۳۹۲ نیز وضعیت مشابه سال ۱۳۹۱ است و اینکه اثرگذاری تخت فعال از پرسنل پاراکلینیک نیز کمتر می‌باشد. در سال ۱۳۹۳، وضعیت نسبت به ۲ سال گذشته متفاوت است و نهاده‌های اثرگذار به ترتیب، پزشکان، تخت فعال و پرسنل پاراکلینیک، گروه پرستاران و سایر پرسنل بوده‌اند که روال منطقی را از نظر ادبیات این حوزه داشته است.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

سازمان تأمین اجتماعی به‌عنوان بزرگ‌ترین بنگاه بیمه‌ای کشور و دومین فراهم‌کننده خدمات درمانی جایگاه ویژه‌ای در نظام سلامت کشور داراست. رشد ۵۲/۲ درصدی هزینه‌های درمانی سازمان در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲، رقمی در حدود ۴۰۰۰ میلیارد تومان بوده است. همچنین مقدار افزایش این هزینه‌ها در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ بیش از ۴۳۲۰ میلیارد تومان یعنی رشد ۳۶/۵ درصدی گزارش شده است (سالنامه‌های آماری تأمین اجتماعی، ۱۳۹۴-۱۳۹۲) در مقابل رشد منابع سازمان به‌واسطه حق بیمه‌ها نزدیک به ۱۷ درصد برای سال ۱۳۹۴ است که با ادامه این فرایند تعادل بین منابع و مصارف درمان و حتی کل سازمان ممکن است به مخاطره بیفتد (فضائلی، ۱۳۹۴). سازمان در حوزه درمان، در کنار رویکرد درمان غیرمستقیم، با دارا بودن بیش از ۷۰ بیمارستان ملکی و چندین درمانگاه و پلی کلینیک تخصصی در سطح کشور به ارائه درمان مستقیم نیز می‌پردازد. بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در نظام درمان مدرن توانایی عظیمی در جذب منابع مالی و انسانی نظام سلامت دارا می‌باشند و در مقابل عملکرد کارا و اثربخشی ندارند و باعث اتلاف بخشی از منابع می‌شوند. مقایسه تطبیقی کارایی مراکز درمانی و مشخص ساختن نقاط ضعف در فرایند عملکرد می‌تواند استفاده بهینه از منابع را به همراه داشته باشد به این منظور در این مطالعه کارایی فنی نسبی مراکز درمانی و بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی در واحدهای استانی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. کارایی فنی نسبی حوزه درمان مستقیم در این سه سال به ترتیب برابر با ۰/۹۴۴، ۰/۹۴۵ و ۰/۹۲ به دست آمد. طی سال‌های مورد مطالعه به‌رغم کارایی بالا، سازمان در حوزه درمان مستقیم می‌تواند ۵/۶، ۵/۵ و ۸ درصد از کلیه منابع ورودی را کاهش دهد و بازم به همان سطح از ستانده‌ها دست پیدا کند که این نتایج با مطالعات مهربان (۱۳۹۰)، حاتم و همکاران (۱۳۹۲) و سپهردوست و رجبی (ب و الف ۱۳۹۱) از بابت امکان بهبود کارایی بدون افزایش هزینه‌ها یا به‌کارگیری منابع بیشتر تطابق دارد. همچنین تمام نهادهای تولیدی در مراکز درمانی ناکارا، دارای انباره‌های نامطلوب بودند به‌طوری که بیشترین انباره‌های نامطلوب مربوط به گروه پرستاران و پرسنل

پارا کلینیکی است. این یافته‌ها با مطالعه صفی آریان و شاه‌حسینی (۱۳۹۱) همخوانی داشت البته دلیل این امر را می‌توان به ناهمگنی بیشتر تحصیلات و رده‌های شغلی در این دو گروه مرتبط دانست. وجود انباره‌های نامطلوب در کنار استفاده ناکارا از نهاده‌های تولید همچون تخت فعال و پزشکان دارای اثرات به مراتب مخرب‌تری نسبت به دیگر نهاده‌های تولیدی است. در حال حاضر راه‌اندازی ۱ تخت بیمارستانی نزدیک به ۵۰۰ میلیون تومان هزینه دارد (ماهر، ۱۳۹۵) و هزینه نگهداری سالانه آن ۳۰ میلیون تومان و درآمد سالانه حاصل از آن نزدیک به ۲۰ میلیون تومان تخمین زده می‌شود (حاتم و همکاران، ۱۳۹۲) که این مسائل نیز از بی‌توجهی به اصول اقتصاد سلامت در حوزه مدیریت درمان و کیفیت خدمات در بیمارستان‌ها ناشی می‌شود. استفاده ناکارا از تخت فعال باعث افزایش هزینه‌های سیستم درمانی و کاهش درآمدها می‌گردد و تعادل مالی بیمارستان‌ها را به هم خواهد زد. از سوی دیگر وجود انباره نامطلوب در گروه پزشکان می‌تواند باعث تجویزهای اضافی در حوزه دارو و تجهیزات و حتی تقاضای القایی گردد و منتج به افزایش هزینه‌های درمانی سازمان شود. همچنین یکی از اقلام عمده هزینه‌ای در حوزه سلامت مربوط به هزینه پرستلی و نیروی انسانی است که وجود انباره‌های نامطلوب و استفاده ناکارا از منابع انسانی می‌تواند در کنار تجویزهای اضافی، افزایش تصاعدی هزینه‌های درمان را موجب می‌گردد. براساس شاخص‌های نیروی انسانی در سطح کشور و رعایت نشدن استانداردهای این حوزه همانند تعداد پرستار به پزشک یا تخت بیمارستانی، وجود انباره‌های نامطلوب نشان‌دهنده ناکارایی تخصیص در این حوزه است، برای اجتناب از این امر باید به کارگیری و استخدام نیروها براساس تعداد بیمه‌شدگان سازمان در سطح استان‌ها، سطح پوشش جمعیت و رعایت استانداردهای نیروی انسانی در حوزه سلامت صورت گیرد. در بخش کارایی مدیریتی نیز امکان بهبود وضعیت برای مراکز درمانی سازمان وجود دارد. مدیریت مراکز درمانی می‌تواند باعث بهبود کیفیت خدمات هتلینگ بیمارستانی، کاهش هزینه‌های انرژی مراکز درمانی و همچنین هماهنگی بیشتر بین بخش‌های درمانی درون بیمارستان شوند و با مدیریت هزینه‌های سرباری مراکز درمانی، قیمت تمام شده خدمات درمانی را کاهش دهند. در این باره باید از مدیرانی استفاده شود که شرط لازم و کافی در ارتباط با

مدیریت بیمارستان و مراکز درمانی را داشته باشند. براساس تحلیل حساسیت انجام شده در سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ ستانده‌های مراکز درمانی بیشتر تحت تأثیر سایر پرسنل بود که نشان از وضعیت غیرمعمول داشت اما در سال ۱۳۹۳ ستانده‌های مراکز درمانی سازمان متأثر از نهاده‌های پزشکان و تخت فعال بود که با مطالعات حاتم و همکاران (۱۳۹۲)، صفی آریان و شاه حسینی (۱۳۹۱) و سپهردوست و رجیبی (الف و ب ۱۳۹۱) همخوانی دارد. در سال ۱۳۹۳ با طرح تحول نظام سلامت و افزایش بار مراجعه به مراکز باید استفاده مطلوب‌تری از منابع صورت می‌گرفت ولی براساس محاسبات صورت گرفته (جداول ۸-۳) کمترین میزان کارایی و بیشترین انباره‌های نامطلوب در این سال اتفاق افتاده است که برخی دلایل احتمالی این امر را می‌توان عدم آمادگی و برنامه‌ریزی مراکز جهت مدیریت افزایش بار مراجعه، کمبود پرسنل براساس استانداردهای حوزه نیروی انسانی بخش درمان و توزیع نامناسب تجهیزات و نیروی انسانی در سطح کشور عنوان کرد. درخصوص کارایی مقیاس نیز مراکز درمانی تأمین اجتماعی در دوره زمانی کوتاه‌مدت با تغییرات در نهاده‌های متغیر تولید همچون نیروی انسانی و تجهیزات می‌توانند عملکرد خود را بهبود دهند اما در بلندمدت باید تغییرات را روی نهاده‌های نیمه‌ثابت و ثابت همچون تخت فعال، ساختار فیزیکی بخش‌ها و بیمارستان‌ها با توجه به حجم فعالیت‌های خود و جمعیت تحت پوشش بیمه متمرکز کنند تا سطح کارایی مطلوب را به‌دست آورند. سازمان تأمین اجتماعی با مصرف سهم $\frac{9}{27}$ حق بیمه‌ها در حوزه درمان جهت برقراری تعادل در منابع و مصارف سازمان باید اصول مدیریت و اقتصاد سلامت را جهت بهبود کیفیت خدمات و کنترل هزینه‌ها به کار گیرد تا بتواند پاسخگوی تعهدات خود در مقابل بیمه‌شدگان باشد. همچنین مطالعات مربوط به بهره‌وری و کارایی در حوزه درمان سازمان باید به صورت مرتب انجام شود و بازخوردهای مناسب به مراکز درمانی داده شود.

منابع و مآخذ

۱. آصفزاده، سعید (۱۳۷۶). آموزش پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
۲. امامی میبدی، علی (۱۳۸۴). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۳. پوررضا، ابوالقاسم، غلامرضا گودرزی و هرمز آزادی (۱۳۸۸). «تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) ۱۳۸۵-۱۳۷۵»، مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دوره ۷، ش ۴.
۴. حاتم، ناهید، کیمیا پورمحمدی، پیوند باستانی و مهدی جوانبخت (۱۳۹۲). «تأثیر اندازه بیمارستان بر کارایی فنی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی کشور»، مجله علوم پزشکی رازی، دوره ۲۰، ش ۱۰۸.
۵. حق‌پرست، حسن (۱۳۸۲). «تخمین تابع تولید بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی ایران طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۷۱»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی.
۶. سالنامه‌های آماری سازمان تأمین اجتماعی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۱، معاونت اقتصادی و برنامه‌ریزی، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی.
۷. سپهردوست، حمید و الهام رجبی (الف) (۱۳۹۱). «عوامل مؤثر بر کارایی فنی و رتبه‌بندی واحدهای کارا در بیمارستان‌های تأمین اجتماعی»، مجله مدیریت اطلاعات سلامت، دوره نهم، ش ۶.
۸. _____ (ب) (۱۳۹۱). «شاخص توسعه انسانی و سطح کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی»، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان، دوره نوزدهم، ش ۱، شماره مسلسل ۶۳.
۹. صفی آریان، رضا و رضا شاه‌حسینی (۱۳۹۱). «ارزیابی کارایی فنی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی استان همدان براساس شاخص‌های عملکردی و مدل ریاضی تحلیل فراگیر اطلاعات ۱۳۸۹»، مجله علمی پژوهان، ۱۱(۲).
۱۰. عالم تبریزی، اکبر و مهدیه ایمانی‌پور (۱۳۸۸). «اندازه‌گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)»، چشم‌انداز مدیریت، ش ۳۱.
۱۱. عبادی‌فرد آذر، فرید و عزیز رضاپور (۱۳۹۰). اقتصاد مراقبت سلامت، تهران، نشر عبادی‌فر.
۱۲. علی محمدی اردکانی، مجید و همکاران (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، ش ۲.

۱۳. فروتن، سارا، محمد عرب، مصطفی حسینی و بهمن خسروی (۱۳۹۴). «تعیین کارایی بیمارستان‌های تأمین اجتماعی شهر تهران براساس مدل پابون لاسو»، فصلنامه مدیریت سلامت، ج ۱۸، ش ۵۹.
۱۴. فضائی، امیرعباس (۱۳۹۴). «اهمیت خدمات بیمه سلامت در برنامه‌های رفاهی»، ماهنامه قلمرو رفاه، سال اول، ش ۲.
۱۵. قادری، حسین، غلامرضا گودرزی و محمودرضا گوهری (۱۳۸۵). «تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها»، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت سلامت، دوره نهم، ش ۲۶.
۱۶. کاظمی، زهره، علی اصغر احمدکیا دلیری و حسن حق پرست (۱۳۸۸). «سنجش کارایی و تخمین مصرف بهینه منابع در بیمارستان‌های منتخب با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها»، تهران، مجموعه مقالات سومین کنفرانس بین‌المللی بودجه‌ریزی عملیاتی.
۱۷. ماهر، علی (۱۳۹۵). «چالش‌های تأمین اعتبار طرح‌های عمرانی در راه‌اندازی مراکز درمانی و توسعه تخت‌های بیمارستانی»، <http://tahavol.behdasht.gov.ir>.
۱۸. مهربان، ستار (۱۳۹۰). تخمین کارایی بیمارستان‌های صندوق تأمین اجتماعی با استفاده از روش‌های تحلیل فراگیر داده‌ها، تحلیل مرزی تصادفی و تابع تولید مطلوبیت مرزی، معاونت اقتصادی و برنامه‌ریزی سازمان تأمین اجتماعی، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی.
19. Blank J. L., Vivian Valdmanis (2008). Productivity in Hospital Industry, Evaluating Hospital Policy and Performance Contributions from Hospital Policy and Productivity Research, Chapter 1.
20. Blank, J. L. and Vivian Valdmanis (Eds). (2007). *Evaluating Hospital Policy and Performance: Contributions from Hospital Policy and Productivity*, Research Emerald Group Publishing Limited.
21. Boussofiene, A., R. G. Dyson and E. Thanassoulis (1991). "Applied Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research* 52.
22. Bowlin, W. F. (1998). "Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)", *Journal of Cost Analysis* 7.
23. Bwana, Kembo and M. Raphael Gwahula (2015). "Technical Efficiency of Tanzania Teaching Hospitals, The Case of Private not for-profit Hospitals", *Business Management and Strategy*, Vol. 6, No. 1.
24. Chernew, M., A. Fend Rick and R. Hirth (1996). Managed Care and Medical Technology; Implication for Cost Growth, *Health Affairs*, 16 (2).
25. Coelli, T. J., D. S. P. Rao, C. J. O'Donnell and G. E. Battese (2005). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", *Springer Science & Business Media*.

26. Cooper, W. W., L. M. Seiford and K. Tone (2007). *Data Envelopment Analysis, a Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Second Edition. USA: Springer.
27. Dyson, R. G., R. Allen, A. S. Camanho, V. V. Podinovski, C. S. Sarrico and E. A. Shale (2001). "Pitfalls and Protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*, 132.
28. Evans, D. B., A. Tandon, C. J. Murray and J. A. Lauer (2000). *The Comparative Efficiency of National Health System in Producing Health: An Analysis of 191 Countries*, Geneva, World Health Organization.
29. Gannon, B. (2005). "Testing for Variation in Technical Efficiency of Hospitals in Ireland", *The Economic and Social Review*, Vol. 36, No.3.
30. Golany, B. and Y. Roll (1989). "An Application Procedure for DEA", *Omega* 17(3).
31. Jehu-Appiah and et al. (2014). "Ownership and Technical Efficiency of Hospitals: Evidence from Ghana Using Data Envelopment Analysis", *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 12(1), 9.
32. Magnussen, J. (1996). "Efficiency Measurement and the Operationalization of Hospital Production", *Health Services Research*, 31(1), 21.
33. Mortimer, D. and S. Peacock (2002). "Hospital Efficiency Measurement: Simple Ratio Frontier VS. Frontier Methods", Working Paper 135, Center for Health Program Evaluation, Monash University and the University of Melbourne.
34. Rezapour, A., F. EbadifardAzar, N. Yousefzadeh, Y. Roumiani, S. Bagheri Faradonbeh (2015). "Technical Efficiency and Resourcesallocation in University Hospitals in Tehran, 2009-2012", *Med J. Islam RepubIran* (21 September), Vol. 29, No. 266.