



# ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (۱۳۸۸-۱۳۹۰)

عادل آذر<sup>۱</sup>/ محمد ولی‌پور خطیر<sup>۲</sup>/ عباس مقبل باعرض<sup>۳</sup>/ بحیی حساس یگانه<sup>۴</sup>

## چکیده

**مقدمه:** با توجه به اهمیت سرمایه‌گذاری در توسعه نظام سلامت و تأثیر آن بر افزایش بهره‌وری نیروی کار و تولید، تخصیص بهینه منابع در این حوزه و به تبع آن، ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها که اصلی‌ترین واحد عملیاتی این بخش هستند، بسیار حائز اهمیت است. هدف این تحقیق ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد.

**روش کار:** پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و ماهیتاً پیمایشی-توصیفی است. در این مقاله کارایی نسبی ۲۲ بیمارستان طی سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، فرم پوششی و با ماهیت ورودی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، استفاده شد. اطلاعات مورد نیاز از منابع مستندات علمی و داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی نیز از معاونت توسعه مدیریت و برنامه ریزی منابع دانشگاه علوم پزشکی تهران جمع‌آوری و از نرم‌افزار DEA Solver برای تحلیل استفاده گردید.

**یافته‌ها:** میانگین کارایی بیمارستان‌ها، طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ به ترتیب ۰.۸۶۵، ۰.۸۵۹ و ۰.۸۷۰ بوده و ۶۳ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس ثابت، ۲۷ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس کاهش و ۱۰ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس افزایشی برخوردار بودند، بنابراین ۹۰ درصد بیمارستان‌های مورد بررسی، قابلیت توسعه بیش از میزان فعلی را ندارند. در این مطالعه میزان ورودی هدف، برای بیمارستان‌های ناکارا جهت رسیدن به مرز کارایی و میزان صرفه‌جویی منابع نیز تعیین گردید.

**نتیجه‌گیری:** 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.

**کلید واژه‌ها:** کارایی بیمارستان، ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها

• وصول مقاله: ۹۲/۲/۱ • اصلاح نهایی: ۹۲/۵/۲۳ • پذیرش نهایی: ۹۲/۶/۲۷

۱. استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، نویسنده مسئول (azara@modares.ac.ir)

۲. دانشجوی دکتری مدیریت تحقیق در عملیات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۴. استادیار گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

محسوب می‌شود، می‌توان با استفاده از اندازه‌گیری و ارزیابی کارایی چارچوب منطقی برای توزیع منابع انسانی و مالی میان بخش‌های مختلف فراهم آورد [۷]، از طرفی یکی از الزامات توسعه سیستم‌های درمانی و بهینه‌سازی منابع نظام سلامت، تعیین کارایی فنی است. بیمارستان‌ها با ارتقای نتایج (خروجی‌ها) می‌توانند کارایی فنی خود را بهبود بخشند [۸]. در ادبیات حوزه سلامت، تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها و صنعت درمان، بسیار مورد توجه بوده است. مطالعات کاربردی متعدد در خصوص کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در بیمارستان‌ها، اهمیت ارزیابی کارایی و استفاده از این تکنیک را نشان می‌دهد [۹-۱۲]. بدین منظور، در این تحقیق کارایی بیمارستان‌های زیر مجموعه دانشگاه علوم پزشکی تهران طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه یکی از تکنیک‌های پر کاربرد در ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد، با استفاده از این تکنیک قدرتمند ریاضی، به محاسبه کارایی نسبی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران پرداخته شد و عملکرد هر یک از آن‌ها مقایسه شد.

عالم تبریز و ایمانی‌پور، از تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی استفاده کردند که نتایج این ارزیابی نشان داد در سال ۱۳۸۴، ۴۳.۷ درصد؛ در سال ۱۳۸۵، ۳۱.۲ درصد و در سال ۱۳۸۶، ۳۷.۵ درصد از بیمارستان‌ها کارا بودند [۳].

قادری و همکاران، در ارزیابی کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها نشان دادند ظرفیت ارتقاء کارایی فنی در این بیمارستان‌ها به میزان ده درصد است و مازاد عوامل تولید به ویژه نیروی انسانی در این دانشگاه مشهود است [۶].

کنتودیموپولوس و همکارانش، از تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی فنی تعدادی از بیمارستان‌ها و تسهیلات

توجه به بهداشت و سلامت در سطح جامعه، یکی از اهداف اصلی برنامه‌های جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. در اثبات این گفته می‌توان به مواردی چون قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران اشاره کرد که ضمن محوری برشمردن سلامت کامل و جامع انسان، بهداشت و درمان را از جمله نیازهای اساسی می‌شناسد و دولت را مکلف می‌کند تا تمامی منابع، امکانات و ظرفیت‌های خود را در جهت تأمین، حفظ و ارتقای سطح سلامت افراد کشور بسیج کند [۱]. در این راستا می‌توان به توجه خاصی که در برنامه‌های توسعه کشور به بخش بهداشت و درمان شده است، اشاره کرد [۲]. با توجه به تأثیر فوق‌العاده سرمایه‌گذاری در بهداشت، درمان و توسعه نظام سلامت بر افزایش بهره‌وری نیروی کار و تولید، تخصیص منابع کافی و به کارگیری مطلوب منابع در این بخش از اهمیت بالایی برخوردار است [۳]. از طرفی بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از منابع ملی بهداشتی در کشورهای مختلف به هدر می‌روند و در کشورهای توسعه نیافته، منابع محدود به صورت ناکارآمد مصرف می‌شوند و اعتبارات عمومی صرف خدماتی می‌شود که تناسب و اثربخشی لازم را ندارند [۴]. بنابراین، کسب اطمینان از ارائه چنین خدماتی، مستلزم ارزیابی عملکرد بخش سلامت می‌باشد و لذا با ارزیابی عملکرد این بخش و حداقل سازی اتلاف منابع، دولت مشکل چندانی در اداره سلامت جامعه نخواهد داشت [۵]. از آنجا که بهره‌وری، مهمترین و معمول‌ترین ساز و کار جهت ارزیابی و اندازه‌گیری عملکرد یک بنگاه اقتصادی از جمله بیمارستان‌ها به شمار می‌رود، در چند دهه گذشته بررسی عملکرد بخش‌های مختلف بنگاه‌ها و واحدهای اقتصادی در سطح خرد و کلان از طریق سنجش کارایی، همواره مورد توجه محققان بوده است [۶].

بنابراین با توجه به اینکه در نظام سلامت، ارزیابی کارایی اولین گام در ارزیابی عملکرد بخش‌های مختلف بهداشت و درمان

مراقبت پزشکی در یونان استفاده کردند. ایشان در این تحقیق، تعداد پزشک، تعداد پرستار و تعداد تخت موجود را به عنوان شاخص‌های ورودی در نظر گرفتند و تعداد بیماران بستری شده، تعداد مراجعات سرپایی و خدمات بهداشتی پیشگیری را به عنوان شاخص‌های خروجی لحاظ کردند و در نهایت با به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها با محاسبه کارایی واحدها به ارزیابی بیمارستان‌ها تحت بررسی پرداختند [۷].

### روش کار

این تحقیق از نظر هدف، از نوع تحقیق‌های کاربردی و از نظر ماهیت، از نوع پیمایشی-توصیفی، محسوب می‌شود. قلمرو این تحقیق کلیه بیمارستان‌های زیر مجموعه دانشگاه علوم پزشکی تهران است، لذا نمونه‌گیری (به معنای انتخاب برخی از عناصر جامعه آماری) مبنای تحقیق نخواهد بود. ابزار جمع‌آوری اطلاعات برای پیشینه و ادبیات نظری این تحقیق، منابع مستندات علمی کتابخانه‌ای و اینترنتی بوده است و داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی برای ارزیابی کارایی نیز با هماهنگی معاونت توسعه مدیریت دانشگاه علوم پزشکی تهران از بیمارستان‌های مذکور اخذ و مورد استفاده قرار گرفت.

با توجه به کاربرد گسترده تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی بخش سلامت، در این مقاله به عنوان مبنای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفته است. تحلیل پوششی داده‌ها یک تکنیک ریاضی برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU: Decision Making Units) است. ویژگی این نوع تحلیل موجب می‌شود که به‌کارگیری آن‌را در ارزیابی کارایی پیشنهاد نمایند. این ویژگی‌ها عبارتند از: ۱. تحلیل و ارزیابی واقع بینانه این روش نسبت به روش‌های دیگر ارزیابی؛ ۲. ارزیابی توأم مجموعه‌ای از عوامل؛ ۳. جبرانی بودن مدل‌های آن؛ ۴. امکان ورود نهاده‌ها و ستاده‌ها با واحد اندازه‌گیری مختلف.

اساس تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به مقاله فارل در سال ۱۹۵۷ برمی‌گردد که در آن کارایی یک بنگاه را " تولید یک ستانده به حد کافی و بیشتر از یک مقدار مفروض نهاده" تعریف کرده است [۱۳].

تقریباً بیست سال بعد چارلز و همکاران با توسعه ایده فارل، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها را ارائه کردند، که بر اساس آن تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر مدل برنامه‌ریزی خطی است که کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده را با محاسبه نسبت مجموع وزنی خروجی به ورودی می‌سنجد [۱۴]. با حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها، می‌توان واحدهای الگو برای واحدهای ناکارا را تعیین کرد که نشان‌دهنده میزان افزایش لازم در ورودی‌ها و یا کاهش لازم در خروجی‌ها برای کارا شدن واحد مورد نظر می‌باشد [۱۵]. این روش بدون تعیین فرضی از شکل تابع تولید، و با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی، با توجه به اطلاعات مربوط به میزان ورودی‌ها و خروجی‌های واقعی واحدها، اطراف عوامل ورودی و خروجی یک تابع مرزی تشکیل می‌دهد. این مرز به عنوان مرز کارایی، علاوه بر تعیین واحدهای کارای فعلی، تحلیل‌های کاربردی در مورد واحدهای ناکارا را فراهم می‌کند [۱۶].

روش تحلیل پوششی داده‌ها یک روش مدیریتی است که کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده را به طور نسبی اندازه‌گیری و راهکارهای مدیریتی را ارائه می‌کند. در این روش واحد الگو و مرجع برای واحدهای ناکارا معرفی می‌شود تا بدین وسیله واحدهای ناکارا، کارایی خود را از طریق الگوبرداری افزایش دهند و خود را به مرز کارایی برسانند [۱۷]. منظور از واحدها (واحدهای تصمیم‌گیرنده) یک واحد سازمانی یا یک سازمان مجزا است که به طور مستقل اداره می‌شود. البته این تکنیک برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهایی قابل استفاده است که ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند سیستمی در آن‌ها مشابه باشد.

مدل‌های پایه‌ای عبارتند از: مدل اصلی CCR: Charnes, (Cooper and Rhodes)، مدل اصلی BCC: Banker, (Charnes, Banker)، مدل‌های تلفیقی (CCR) و (BCC)، مدل‌های جمعی (ADD: Additive DEA model) و مدل‌های مضربی (MULT: Multiplier DEA model).

پس از مصاحبه و اخذ نظر خبرگان (اساتید گروه مدیریت سلامت دانشگاه علوم پزشکی تهران) و مدیران حوزه بخش سلامت (مدیران بیمارستان‌ها که از طرف معاونت توسعه مدیریت دانشگاه علوم پزشکی تهران معرفی شدند) و با فرض وجود بازده به مقیاس متغیر، مدل BCC برای دستیابی به هدف تحقیق و ارائه راهکارهای مدیریتی انتخاب گردید. قابل ذکر است فرض بازده به مقیاس ثابت برای یک سیستم به این معنی است که با افزایش ورودی‌ها سطح خروجی‌ها نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد و فرض بازده به مقیاس افزایشی به این معنی است که با افزایش ورودی‌ها سطح خروجی‌ها به نسبت بیشتری افزایش می‌یابد و بازده به مقیاس کاهش‌یابی برای یک سیستم به این معنی است که با افزایش ورودی‌ها سطح خروجی‌ها به نسبت کمتری افزایش می‌یابد. در خصوص ماهیت مدل نیز به همین ترتیب و با توجه به رویکرد تحقیق برای تخصیص بهینه منابع و کنترل بیشتر دانشگاه بر ورودی‌های سیستم بیمارستانی، تا خروجی‌های آن، مدل مذکور با ماهیت ورودی گرا در نظر گرفته و کارایی بر این اساس محاسبه گردید.

#### یافته‌ها

همانطور که قبلاً توضیح داده شد برای تحلیل داده‌ها از مدل BCC ورودی گرا و با فرض بازدهی به مقیاس متغیر استفاده شد. نتایج محاسبه کارایی ۲۲ بیمارستان زیر مجموعه دانشگاه علوم پزشکی تهران طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ در جدول ۱ نشان داده شده است. در ستون آخر جدول ۱ نوع بازده به مقیاس برای هر یک از بیمارستان‌ها نیز نشان داده شده است.

در این تحقیق با توجه به لزوم معنی‌دار بودن شاخص‌ها در ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها، شاخص‌هایی با استفاده از نظرات خبرگان و مدیران حوزه سلامت، به عنوان ورودی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها تعریف و استفاده شد که عبارتند از: تعداد تخت فعال، تعداد پزشک متخصص، تعداد پزشک عمومی و پیراپزشک، تعداد پرستار و تعداد سایر کارکنان. با توجه به تعداد زیاد شاخص‌های عملکردی در ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها، سعی شده است با استفاده از مستندات علمی و نظر خبرگان و مدیران حوزه سلامت، مهمترین شاخص‌های عملکرد بیمارستان‌ها در دانشگاه علوم پزشکی تهران به عنوان شاخص‌های خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها تعریف و استفاده شود. به این ترتیب شاخص‌هایی که به عنوان خروجی‌های مدل تعریف و استفاده شد عبارتند از: تعداد پذیرش و ویزیت بیمار سرپایی، تعداد پذیرش و ویزیت بیمار بستری، تعداد عمل جراحی و ضریب اشغال تخت. یادآوری می‌شود که در تعیین ورودی‌ها و خروجی‌ها، معیار قابلیت پوشش، فعالیت‌های بیمارستان‌ها و نیز وجود اطلاعات لحاظ گردید؛ به این معنی که شاخص‌هایی به عنوان ورودی و خروجی انتخاب شدند که بخش عمده ورودی منابع و خروجی نتایج بیمارستان‌ها را در برگیرد و متناسب با فعالیت تمامی بیمارستان‌ها بوده و در عین حال اطلاعات آن نیز موجود باشد.

بر اساس این ورودی‌ها و خروجی‌ها و نتایج مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان مشخص کرد میزان کارایی هر یک از بیمارستان‌های تحت بررسی چگونه است و با چه میزان از منابع (ورودی‌ها) به آن سطح از کارایی دست یافتند؟ به این ترتیب قابلیت رتبه‌بندی بیمارستان‌های تحت بررسی فراهم می‌شود.

از زمان معرفی مدل تحلیل پوششی داده‌ها تاکنون، مدل‌های زیادی معرفی شد و همواره به جنبه‌های تخصصی آن نیز افزوده شد. اما مبنای همه این مدل‌ها، تعدادی مدل پایه‌ای است که توسط ارائه‌کنندگان این روش معرفی گردید. این

جدول ۱: بررسی کارایی بیمارستان‌ها بر اساس مدل BCC ورودی گرا

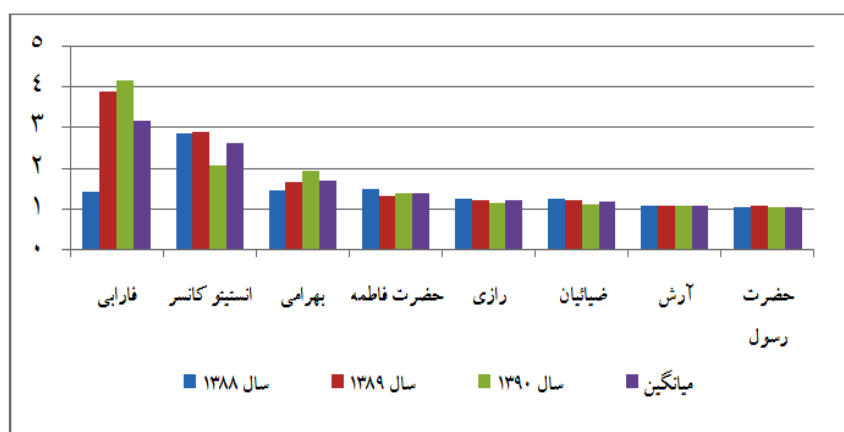
ردیف	بیمارستان	کارایی			میانگین کارایی	بازده به مقیاس
		سال ۱۳۸۸	سال ۱۳۸۹	سال ۱۳۹۰		
۱	انستیتو کانسر	۱	۱	۱	۱	ثابت
۲	آرش	۱	۱	۱	۱	ثابت
۳	بهرامی	۱	۱	۱	۱	ثابت
۴	حضرت رسول	۱	۱	۱	۱	ثابت
۵	حضرت فاطمه	۱	۱	۱	۱	ثابت
۶	رازی	۱	۱	۱	۱	ثابت
۷	ضیائیان	۱	۱	۱	۱	ثابت
۸	فارابی	۱	۱	۱	۱	ثابت
۹	مرکز طبی کودکان	۱	۱	۰.۹۲	۰.۹۷	کاهشی
۱۰	اکبرآبادی	۰.۸۴	۱	۱	۰.۹۴	ثابت
۱۱	جامع زنان	۰.۸۹	۰.۸۹	۱	۰.۹۲	ثابت
۱۲	بهارلو	۰.۹۲	۰.۹۰	۰.۹۱	۰.۹۱	ثابت
۱۳	شهید هاشمی نژاد	۰.۹۲	۰.۹۱	۰.۸۸	۰.۹۱	ثابت
۱۴	علی اصغر	۰.۸۱	۱	۰.۹۱	۰.۹۰	ثابت
۱۵	شهید مطهری	۰.۷۶	۰.۹۱	۰.۹۴	۰.۸۷	افزایشی
۱۶	ولی عصر	۰.۸۶	۰.۸۰	۰.۹۰	۰.۸۵	کاهشی
۱۷	امیراعلم	۰.۷۴	۰.۶۸	۰.۶۷	۰.۶۹	افزایشی
۱۸	شفا یحییان	۰.۶۴	۰.۶۵	۰.۷۹	۰.۶۹	ثابت
۱۹	فیروزگر	۰.۵۶	۰.۵۶	۰.۹۳	۰.۶۹	کاهشی
۲۰	سینا	۰.۷۷	۰.۵۱	۰.۴۷	۰.۵۸	کاهشی
۲۱	شریعتی	۰.۶۸	۰.۴۹	۰.۴۶	۰.۵۵	کاهشی
۲۲	امام	۰.۵۷	۰.۵۵	۰.۳۲	۰.۴۸	کاهشی
	<b>میانگین</b>	<b>۰.۸۶</b>	<b>۰.۸۵</b>	<b>۰.۸۷</b>	<b>۰.۸۶</b>	

نوعی کارایی غیر نسبی است و بر اساس مجموع ورودی‌های و خروجی‌های هر بیمارستان محاسبه می‌شود استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای مدل اندرسون و پیترسون طی سه سال مورد نظر، در جدول ۲ آمده است.

با توجه به جدول ۱ میانگین کارایی ۸ بیمارستان یک بوده است، به عبارتی این بیمارستان‌ها در هر سه سال از کارایی یک برخوردار بودند. بنابراین برای رتبه‌بندی این بیمارستان‌های کارا، از ضریب اندرسون و پیترسون (A&P) که

جدول ۲: کارایی غیرنسبی بیمارستان‌های کارا (مدل اندرسون و پیترسون)

بیمارستان	سال ۱۳۸۸	سال ۱۳۸۹	سال ۱۳۹۰	میانگین	رتبه
فارابی	۱.۴۱	۳.۸۷	۴.۱۳	۳.۱۴	۱
انستیتو کانسر	۲.۸۴	۲.۸۷	۲.۰۴	۲.۵۹	۲
بهرامی	۱.۴۵	۱.۶۲	۱.۹۱	۱.۶۶	۳
حضرت فاطمه	۱.۴۸	۱.۲۹	۱.۳۶	۱.۳۸	۴
رازی	۱.۲۳	۱.۲	۱.۱۴	۱.۱۹	۵
ضیائیان	۱.۲۳	۱.۱۸	۱.۰۸	۱.۱۶	۶
آرش	۱.۰۷	۱.۰۶	۱.۰۴	۱.۰۶	۷
حضرت رسول	۱.۰۱	۱.۰۵	۱.۰۱	۱.۰۲	۸



نمودار ۱: کارایی غیرنسبی مدل اندرسون و پیترسون برای بیمارستان‌های کارا

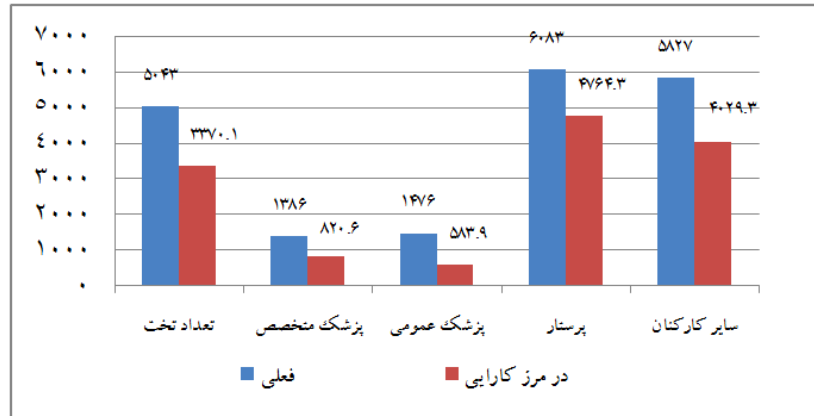
توضیح که، آنچه برای مدیریت منابع بیمارستان مهم است، آگاهی از میزان منابع هر یک از بیمارستان‌ها با هدف رسیدن به مرز کارایی می‌باشد. در جدول ۳ میزان منابع فعلی بیمارستان‌ها و منابع مورد انتظار هر یک از آن‌ها در وضعیت کارایی برابر یک، نشان داده شده است.

در نمودار ۱ بیمارستان‌های کارا به ترتیب بیشترین میانگین کارایی غیر نسبی طی سه سال متوالی ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ نشان داده شده است. همانطور که در توضیحات مدل نیز اشاره شد، در محاسبه کارایی بیمارستان‌ها، پس از اخذ نظر مدیران عالی دانشگاه علوم پزشکی تهران، از رویکرد ورودی‌گرا برای تحلیل کارایی استفاده شد؛ با این

جدول ۳: میزان منابع (ورودی) بیمارستان‌ها با هدف رسیدن به مرز کارایی

رتبه کارایی	بیمارستان	منابع وضعیت	تعداد تخت	پزشک متخصص	پزشک عمومی	پرستار	سایر کارکنان
۱	فارابی	در سال ۱۳۹۰	۲۰۴	۴۳	۳	۳۲۵	۴۸۴
		در مرز کارایی	۲۰۴	۴۳	۳	۳۲۵	۴۸۴
۲	انستیتو کانسر	در سال ۱۳۹۰	۱۹۳	۳	۱۵۹	۲۳۰	۱۴۹
		در مرز کارایی	۱۹۳	۳	۱۵۹	۲۳۰	۱۴۹
۳	بهرامی	در سال ۱۳۹۰	۱۱۷	۲۷	۱	۲۲۸	۹۶
		در مرز کارایی	۱۱۷	۲۷	۱	۲۲۸	۹۶
۴	حضرت فاطمه	در سال ۱۳۹۰	۱۱۰	۱۸	۶	۱۴۹	۱۴۸
		در مرز کارایی	۱۱۰	۱۸	۶	۱۴۹	۱۴۸
۵	رازی	در سال ۱۳۹۰	۶۹	۳۲	۳۸	۸۹	۹۵
		در مرز کارایی	۶۹	۳۲	۳۸	۸۹	۹۵
۶	ضیائی‌ان	در سال ۱۳۹۰	۹۹	۳۴	۳۷	۱۴۰	۱۰۴
		در مرز کارایی	۹۹	۳۴	۳۷	۱۴۰	۱۰۴
۷	آرش	در سال ۱۳۹۰	۸۱	۳۸	۴۲	۱۶۳	۱۸۱
		در مرز کارایی	۸۱	۳۸	۴۲	۱۶۳	۱۸۱
۸	حضرت رسول	در سال ۱۳۹۰	۷۰۱	۱۹۷	۱۰۱	۸۳۱	۳۳۵
		در مرز کارایی	۷۰۱	۱۹۷	۱۰۱	۸۳۱	۳۳۵
۹	مرکز طبی کوه دکان	در سال ۱۳۹۰	۲۷۲	۷۰	۲	۲۸۵	۲۳۹
		در مرز کارایی	۱۴۵	۳۲	۱۸	۲۶۳	۱۹۲
۱۰	اکبرآبادی	در سال ۱۳۹۰	۲۱۳	۴۰	۱۹	۲۳۳	۱۹۹
		در مرز کارایی	۲۱۳	۴۰	۱۹	۲۳۳	۱۹۹
۱۱	زنان	در سال ۱۳۹۰	۹۶	۴۷	۲۵	۱۵۲	۸۵
		در مرز کارایی	۹۶	۴۷	۲۵	۱۵۲	۸۵
۱۲	بهارلو	در سال ۱۳۹۰	۲۰۷	۲۶	۳۵	۲۱۴	۳۸۰
		در مرز کارایی	۱۴۰	۲۴	۳۲	۱۹۵.۵	۲۱۸
۱۳	هاشمی نژاد	در سال ۱۳۹۰	۱۲۸	۲۶	۳۹	۱۸۹	۲۰۷
		در مرز کارایی	۱۱۳	۲۳	۱۱	۱۶۶	۱۸۲
۱۴	علی اصغر	در سال ۱۳۹۰	۱۴۸	۳۹	۱۵۳	۱۵۳	۱۰۹
		در مرز کارایی	۹۳	۳۳	۱۷	۱۳۹.۴	۹۹.۳
۱۵	شهید مطهری	در سال ۱۳۹۰	۹۰	۱۷	۵۶	۱۱۸	۱۷۳
		در مرز کارایی	۸۳	۱۶	۹	۱۱۲	۱۱۲
۱۶	ولیعصر	در سال ۱۳۹۰	۳۰۸	۹۷	۱۰۸	۲۰۰	۳۴۴
		در مرز کارایی	۱۲۶	۲۲	۵	۱۸۰	۲۱۰.۴
۱۷	امیراعلم	در سال ۱۳۹۰	۱۷۴	۴۳	۷۸	۱۹۹	۲۴۲
		در مرز کارایی	۹۴	۲۵	۱۸	۱۳۳.۴	۱۵۹.۳
۱۸	شفا یحییان	در سال ۱۳۹۰	۱۵۰	۳۱	۷۳	۱۶۶	۱۸۳
		در مرز کارایی	۹۱	۱۸	۷.۷	۱۳۱	۱۴۵.۳
۱۹	فیروزگر	در سال ۱۳۹۰	۳۲۴	۷۹	۱۴	۴۰۸	۱۷۵
		در مرز کارایی	۱۶۸	۴۱	۱۳	۲۵۵.۵	۱۶۳.۸
۲۰	سینا	در سال ۱۳۹۰	۳۳۷	۷۹	۱۳۴	۳۴۸	۴۳۸
		در مرز کارایی	۱۱۴	۲۰	۵	۱۶۴.۵	۱۹۲.۶
۲۱	شریعتی	در سال ۱۳۹۰	۴۹۴	۱۳۸	۷	۵۳۱	۸۱۰
		در مرز کارایی	۱۵۱	۳۱	۳.۳	۲۴۷	۲۶۸
۲۲	امام	در سال ۱۳۹۰	۵۲۸	۲۶۲	۳۴۶	۷۳۲	۶۵۱
		در مرز کارایی	۱۶۳	۵۳	۳۰.۷	۲۳۷	۲۱۰.۶
	میانگین کل منابع	در سال ۱۳۹۰	۵۰۴۳	۱۳۸۶	۱۴۷۶	۶۰۸۳	۵۸۲۷
		در مرز کارایی	۳۳۷۰.۱	۸۲۰	۵۸۴۴	۴۷۶۴.۳	۴۰۲۹
	میزان صرفه جویی منبع در مرز کارایی		۰.۳۳	۰.۴۱	۰.۶۰	۰.۲۲	۰.۳۱

در نمودار ۲ میزان مصرف هر یک از منابع بیمارستانی در شرایط فعلی و در شرایط رسیدن به مرز کارایی نشان داده شده است.



نمودار ۲: مقایسه مجموع منابع بیمارستان‌ها در وضعیت فعلی و وضعیت مرز کارایی

قابلیت توسعه بیش از میزان فعلی را ندارند و تنها ۱۰ درصد آن‌ها که دارای بازدهی به مقیاس افزایشی هستند، قابلیت توسعه دارند؛ این در حالی است که در مطالعه صابرمآهانی و همکاران [۱۸] در استان کرمان ۵۳.۸ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس ثابت، ۳۰.۷ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس کاهش‌ی و ۱۵.۳ درصد بیمارستان‌ها دارای بازدهی به مقیاس افزایشی بودند، به این ترتیب می‌توان گفت قابلیت توسعه در بیمارستان‌های استان کرمان بیشتر مشهود است.

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بسیار بالای بیمارستان‌ها در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی و تأثیر زیاد آن‌ها در کارایی نظام مدیریت سلامت کشور، استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها با ارائه امکان مقایسه و رتبه‌بندی و الگوگیری می‌تواند گامی مهم برای بهبود مستمر عملکرد بیمارستان‌ها و بخصوص بخش بهداشت کشور باشد.

اجرای این تحقیق، ضمن تعیین کارایی بیمارستان‌ها و معرفی واحدهای ناکارا، میزان منابع مورد نیاز بیمارستان‌های ناکارا در شرایط رسیدن به مرز کارایی

نمودار ۲ نشان می‌دهد در صورتی که تمامی بیمارستان‌ها به سطح کارایی بیمارستان‌های الگو برسند حداقل ۳۳ درصد در تعداد تخت، ۴۱ درصد در تعداد پزشک متخصص، ۶۰ درصد در تعداد پزشک عمومی، ۲۲ درصد در تعداد پرستار و ۳۱ درصد در تعداد سایر کارکنان صرفه‌جویی حاصل می‌شود. هر چند ممکن است این صرفه‌جویی دور از ذهن باشد، اما نتایج مذکور بر اساس بیمارستان‌های الگویی حاصل گردید که در زیر مجموعه همین دانشگاه علوم پزشکی تهران فعالیت می‌کنند و این از قابلیت‌های ویژه تحلیل پوششی داده‌ها است.

یافته‌های این تحقیق در مقایسه با تحقیق عالم تبریز و ایمانی‌پور [۳] نشان می‌دهد متوسط کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران از متوسط کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بیشتر بوده است. نتایج نشان داد ۶۳ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس ثابت، ۲۷ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس کاهش‌ی و ۱۰ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس افزایشی برخوردار بودند، بنابراین ۹۰ درصد بیمارستان‌های مورد بررسی،



ارزیابی کارایی بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها استفاده شود تا، بخصوص در مورد بیمارستان‌هایی که از کارایی یک برخوردارند، عملکرد بخش‌های مختلف با یکدیگر قابل مقایسه باشد و با داشتن الگوهای مناسب عملکردی بتوانند در جهت بهبود عملکرد برنامه‌ریزی کنند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از آقای دکتر رحیم‌نیا، مدیر کل بودجه دانشگاه علوم پزشکی تهران جهت راهنمایی‌های مؤثر و هماهنگی‌های لازم برای مصاحبه، خانم نورمندی کارشناس بودجه دانشگاه جهت هماهنگی در جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

نیز تعیین گردید. از ۲۲ بیمارستان مورد مطالعه ۸ بیمارستان در ۳ سال متوالی ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ از کارایی یک برخوردار بودند و در میان بیمارستان‌های کارا نیز بیمارستان‌های فارابی و انستیتو کانسر به ترتیب بالاترین کارایی را داشته‌اند. متوسط کارایی در طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ نشان می‌دهد میزان کارایی بیمارستان‌ها در سال ۹۰ نسبت به دو سال قبل افزایش نسبی داشته و با توجه به نوسان موجود در میزان کارایی، نمی‌توان به طور قطع در مورد روند کارایی در سال‌های اخیر اظهار نظر کرد. با توجه به یافته‌های تحقیق در صورت بررسی فرایند کاری در بیمارستان‌های کارا، می‌توان انتظار داشت با صرفه‌جویی به میزان ۳۳ درصد در تعداد تخت، ۴۱ درصد در تعداد پزشک متخصص، ۶۰ درصد در تعداد پزشک عمومی، ۲۲ درصد در تعداد پرستار و ۳۱ درصد در تعداد سایر کارکنان به خروجی فعلی عملکرد دست یافت. از نتایج حائز اهمیت این تحقیق تعیین ظرفیت توسعه بیمارستان‌های مورد مطالعه است که بر اساس یافته‌ها، در مورد دو بیمارستان که دارای بازدهی به مقیاس افزایشی هستند قابلیت برنامه‌ریزی برای توسعه ظرفیت وجود دارد و در مورد سایر بیمارستان‌ها، توسعه ظرفیت توصیه نمی‌شود؛ به عبارتی بیمارستان‌های مورد مطالعه به اندازه کافی بزرگ هستند و قابلیت توسعه در آن‌ها پایین است. بنابراین با اجرای این تکنیک در مورد سایر مراکز بخش سلامت کشور می‌توان، ضمن معرفی الگوهای عملکردی و تعیین میزان صرفه‌جویی در منابع، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر را برای توسعه خدمات بهداشتی درمانی، با هدف حداقل سازی در مصرف منابع، فراهم کرد.

در پایان، ضمن اشاره به محدودیت عدم وجود سیستم یکپارچه اطلاعاتی در مورد بیمارستان‌ها که ناگزیر به انجام مکاتبات جداگانه با بیمارستان‌ها نمود، پیشنهاد می‌شود جهت شناسایی دقیق‌تر واحدهای کارا و ناکار در بیمارستان‌ها از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها برای

## References

1. Document of national health sector development of the fourth economic, social and cultural. 2005, Tehran: Assistant security of coordination and the ministry of health association.[persian].
2. Management and planning organization. 2004, Economic report, Tehran: Publications management and planning organization, Center of scientific information and documentation.[persian].
3. Alam tabriz, A., Imanipour, M., Measurement of partial efficiency health service by DEA. management perspective, 2009. 31: p. 139-157.
4. Nabarro, D., Cassels, A., Strengthening health management capacity in developing countries. 1994, London: Overseas Development Administration.
5. Abd-Elaheian, H., Shariaty, SH., Shooshtarzadeh E., Measuring the functionality of rural management impact in Iran based on the analysis of factors. Journal of Modares Human Sciences, 2006. 10(46): p. 67-227.
6. Ghaderi, H., Goudarzi, G., Gohari, M, R., Determination technical efficiency of hospitals affiliated with Iran University of Medical Science by Data Envelopment Analysis (2000 - 2004). Journal of Health Administration, 2007. 9(26): p. 31-38.[persian]
7. Kontodimopoulos, N., Panagiotis, N., Dimitris, N., Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. Health Policy, 2006.76(1): p. 49-57.
8. Hu, H.-H., Qinghui Qi, and Chih-Hai Yang., Analysis of hospital technical efficiency in China: Effect of health insurance reform. China Economic Review, 2012.23(4):P.865-877.
9. Banker, R.D., Conrad, R. and Strauss, R., A comparative application of DEA and translog methods: an illustrative study of hospital production. Management Science, 1986. 32: p. 30-44.
10. Datar, S., R. Banker, and S. Das, Analysis of Cost Variances for Management Control in Hospitals. In Research in Governmental and Nonprofit Accounting, 1990. 5: p. 269-291.
11. Borden, J.P., An assessment of the impact of diagnosis-related group (DGR)-based reimbursement on the technical efficiency of New Jersey hospitals using data envelopment analysis. Journal of Accounting and Public Policy, 1990. 7: p. 77-96.
12. Ehreth, J., The development and evaluation of hospital performance measures for policy analysis. Medical Care, 1994. 32: p. 568-587.
13. Harrison, J.P., Coppola, M.N., Wakefield, M., Efficiency of Federal Hospitals in the United States. Journal of Medical Systems, 2004. 28(5): p. 411-422.
14. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E., Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 1978. 2: p. 429-444.
15. Ben-Arieh, D., and Deep Kumar Gullipalli., Data Envelopment Analysis of clinics with sparse data: Fuzzy clustering approach. Computers & Industrial Engineering, 2012. 63(1): p. 13-21.
16. Kabnurkar, A., Mathematical Modeling for Data Envelopment Analysis with Fuzzy Restrictions on Weights. 2001: Thesis Submitted for the Degree of Masters of Science in Industrial and Systems Engineering, Falls Church, Virginia.
17. Mehregan, M.Reza., Dehghan Nayeri, M., Ghezavati V.R., An optimisational model of benchmarking. Benchmarking, 2010. 17(6), p.876 – 888.
- Saber-Mahani, A., Goodarzi, Gh., Barouni, M., Khakian, M., Estimation of Technical Efficiency of General Hospitals of Kerman University of Medical Sciences by Data Envelopment Analysis (DEA). 2009. Journal of Kerman University of Medical Science, 2010; 17(1):59-67.

# Evaluation of Hospital Efficiency by Data Envelopment Analysis: Tehran University of Medical Sciences: 2009-2011

Azar A<sup>1</sup>/ Vlipour Khatir M<sup>2</sup>/ Moghbel Baerz A<sup>3</sup>/ Hasas Yeganeh Y<sup>4</sup>

## Abstract

**Introduction:** Investing in health systems development, its impact on increasing labor productivity and production, the allocation of resources, and performance evaluation of hospitals, as the main operational unit, is very important. The purpose of this study was to evaluate the efficiency of Tehran University of Medical Sciences hospitals (TUMS) by Data Envelopment Analysis (DEA).

**Methods:** This was an applied descriptive survey. In this study, relative efficiency of 22 hospitals were analyzed between 2009 and 2011. For this purpose, input-oriented DEA technique with the assumption of variable return to the scale was used. The necessary information was extracted from scientific documents, and the data related to input and output indices were collected from Vice Chancellor for Administration and Finance of TUMS. The collected data were then analyzed by DEA Solver.

**Results:** The averages of efficiency in hospitals, during the years 2009-2011, were 0.865, 0.859, and 0.870, respectively. 63 percent of hospitals had constant return to scale, 27 percent had decreasing return to scale and 10 percent of them had increasing return to scale. Therefore, 90 percent of hospitals did not have the capacity to develop beyond the status quo. The amount of input for achieving efficiency and saving resources were also determined in inefficient hospitals.

**Conclusions:** This research introduces a functional pattern to senior managers of the health sector, enabling them to have more accurate planning for capacity development and resource saving.

**Keywords:** Hospital efficiency, Performance Evaluation, Data Envelopment Analysis

• Received: 21/April/2013 • Modified: 14/August/2013 • Accepted: 18/Sep/2013

1. Professor of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. PHD Student of Operations Research, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
4. Assistant Professor of Accounting, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabaiee University, Tehran, Iran