



## ارزیابی کارایی بیمارستان‌های استان سمنان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت

### ورودی

محمدعلی خاتمی فیروزآبادی<sup>۱\*</sup>، محسن شفیعی نیک‌آبادی<sup>۲</sup>، حسن تیبانیان<sup>۳</sup>، نقی شجاع<sup>۳</sup>

۱- گروه مدیریت صنعتی- دانشکده مدیریت و حسابداری- دانشگاه علامه طباطبایی- تهران- ایران.

۲- گروه مدیریت صنعتی- دانشکده مدیریت و علوم اداری- دانشگاه سمنان- سمنان- ایران.

۳- گروه ریاضی- واحد رودهن- دانشگاه آزاد اسلامی- رودهن- ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۵

### چکیده

**مقدمه:** بیمارستان‌ها به‌عنوان یکی از مراکزی که بیشترین منابع نظام سلامت را مصرف می‌نمایند بر حسب نوع فعالیت، دارای عملکرد و کارایی متفاوتی هستند. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی کارایی بیمارستان‌های استان سمنان براساس روش تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت ورودی می‌باشد. **مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، پیمایشی و توصیفی است و از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، فرم پوششی و با ماهیت ورودی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، استفاده شد. در این مطالعه کارایی نسبی ۱۳ بیمارستان استان سمنان طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ مورد ارزیابی قرار گرفت. اطلاعات موردنیاز از مستندات علمی و داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی از معاونت توسعه مدیریت و برنامه‌ریزی منابع دانشگاه علوم پزشکی سمنان، شاهرود و معاونت درمان تأمین اجتماعی جمع‌آوری و از نرم‌افزار GAMS برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

**نتایج:** میانگین کارایی بیمارستان‌ها، طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ به ترتیب ۰/۷۶، ۰/۸۲ و ۰/۸۱ بوده و همچنین ۰/۳۸ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس ثابت، ۰/۳۸ درصد از بازدهی به مقیاس کاهش و ۰/۲۴ درصد از بازدهی به مقیاس افزایشی برخوردار بودند، بنابراین ۰/۷۶ درصد بیمارستان‌های مورد بررسی، قابلیت توسعه بیش از میزان فعلی را ندارند.

**نتیجه‌گیری:** اغلب بیمارستان‌ها به‌صورت کارا عمل نمی‌کنند. بیمارستان‌های ناکارا می‌توانند با الگوگیری از بیمارستان‌هایی که به‌عنوان واحد مرجع شناخته شده‌اند و با مدیریت بهتر منابع مالی و انسانی، به مرز کارایی نزدیک شوند. اجرای نتایج این تحقیق، می‌تواند ضمن معرفی الگوهای عملکردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه‌جویی در منابع را فراهم کند.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی، کارایی فنی، کارایی مقیاس، کارایی مدیریتی، بیمارستان، تحلیل پوششی داده‌ها.

\*نویسنده مسئول: تهران- اتوبان همت- بعد از بوستان جوانمردان- میدان دهکده- میدان ورزشی- دانشگاه علامه طباطبایی- دانشکده مدیریت و حسابداری، تلفن:

۰۲۱۴۴۷۳۲۸۵۰، شماره: ۰۲۱۴۳۹۲۹۸۱، Email: a.khatami@atu.ac.ir

**ارجاع:** خاتمی فیروزآبادی محمدعلی، شفیعی نیک‌آبادی محسن، تیبانیان حسن، شجاع نقی. ارزیابی کارایی بیمارستان‌های استان سمنان با

استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت ورودی. مجله دانش و تندرستی ۱۳۹۶؛ ۱۲(۴): ۷۶-۸۳.

## مقدمه

ارزیابی عملکرد سازمان از موضوعاتی است که مدیران و محققین توجه زیادی به آن داشته و تاکنون مقالات زیادی در این زمینه منتشر شده است (۱). وجود یا عدم وجود نظام ارزیابی عملکرد کارآمد، با حیات و مرگ سازمان رابطه مستقیم دارد. در سالیان اخیر مدیران بیمارستان‌ها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی درمانی و به‌دلیل حساسیت و اهمیت ویژه‌ای که در سلامت جامعه دارند (۲) توجه بیشتری به مسأله ارتقای سطح کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی آنها داشته‌اند. بنابراین، برای افزایش کارایی و اثربخشی و تخصیص بهینه منابع و بهبود کیفیت خدمات، کنترل هزینه‌ها و اتخاذ سیاست‌های مناسب، اهمیت زیادی خواهد داشت. احساس امنیت از ارائه خدمات کیفی، مطمئن و کارا در مراکز ارائه‌دهنده خدمات سلامت موضوع و مفهومی است که دستیابی به آن نیازمند پیگیری گسترده، تلاش، برنامه‌ریزی و مطالعه می‌باشد. در همین راستا بازنگری نظام نظارت و ارزشیابی بیمارستان‌ها به‌وسیله دفتر اعتباربخشی بیمارستان‌های کشور به کلیه مراکز تدوین و ابلاغ گردید. تعداد زیادی از نهادها و واحدهای تصمیم‌گیرنده تمایل به ارزیابی عملکرد خود در مقایسه با نهادهای مشابه دارند تا به‌وسیله آن، علاوه بر دانستن جایگاه، کارایی خود را نیز بهبود بخشند. امروزه مدیران به این موضوع پی برده‌اند که هرگونه تصمیم‌گیری بدون استفاده از روش‌های علمی برای بهبود عملکرد میسر نمی‌باشد. بدین منظور تدوین روش‌های علمی برای ارزیابی واحدها لازم و ضروری می‌باشد.

رقابت میان مراکز درمانی به‌منظور جلب بیشتر بیمار و کم کردن هزینه‌های درمانی و در نهایت افزایش درآمد، منجر به تغییرات زیاد در ساختار و عملکرد آن مراکز در سال‌های گذشته گردیده است. از طرفی دیگر به‌دلیل پیشرفت چشمگیر علم پزشکی و نیاز مبرم عموم مردم به مراکز درمانی و نقش بسیار حساسی که این مراکز در زندگی افراد دارند باید در جهت بالا بردن کارایی و عملکرد مفید خود تلاش مؤثری را انجام دهند. آگاهی مدیر بیمارستان از وضعیت مجموعه تحت نظر خود در بالا بردن کارایی و بهره‌وری بیمارستان و در نتیجه ارائه خدمات بهتر به مردم نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کند. بیمارستان‌ها به‌عنوان مهمترین مرکز ارائه خدمات بهداشتی درمانی همواره مورد توجه بوده‌اند لذا با توجه به میزان توسعه یافتگی کشورها، روش‌های مختلفی جهت سنجش کارایی و عملکرد آنها ارائه شده است. در حال حاضر ارزشیابی انجام شده از بیمارستان‌ها در کشور توسط کمیته‌های اعتبارسنجی مورد آزمون قرار می‌گیرد که براساس چک لیست‌های ابلاغی از سوی وزارت بهداشت می‌باشد. این چک لیست‌ها شامل تعداد زیادی عوامل

مؤثر از جمله محتوای علمی کارکنان، کنترل عفونت بیمارستانی، تناسب نیروی انسانی با حجم کار، تناسب فضای بیمارستان با تعداد مراجعین، بهداشت محیط نیروی انسانی، حفاظت فنی و بهداشت کار، زمان خدمت رسانی به مراجعین، اخلاق پزشکی، سطح آموزش، دارو و ... بوده که هر کدام به‌صورت جداگانه توسط جداول از پیش تعیین شده، امتیازبندی شده و امتیاز نهایی هر بیمارستان از جمع امتیازات جداول گوناگون محاسبه می‌شود. این روش ارزشیابی بیمارستان‌ها به‌دلیل اینکه تعداد متخصصین و تخصص آنها در بیمارستان‌های مختلف، متفاوت است، برخی از بیمارستان‌ها فقط خدمات درمانی و برخی خدمات درمانی آموزشی ارائه می‌دهند و همچنین مناطق تحت پوشش بیمارستان‌ها متفاوت می‌باشد مناسب به‌نظر نمی‌رسد و استاندارد هماهنگی برای ارزیابی مراکز بیمارستانی نیست.

در ادبیات حوزه سلامت، تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها و صنعت درمان بسیار مورد توجه بوده است. مطالعات کاربردی متعدد انجام شده در زمینه کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در بیمارستان‌ها، اهمیت استفاده از این تکنیک را نشان می‌دهد. بدین منظور، در این تحقیق کارایی بیمارستان‌های استان سمنان طی سال‌های ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه یکی از تکنیک‌های پرکاربرد در ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد با استفاده از این تکنیک قدرتمند ریاضی، به محاسبه کارایی نسبی بیمارستان‌های استان سمنان پرداخته و عملکرد هر یک از آنها با واحدهای دیگر مقایسه گردید.

تاکنون مطالعات گسترده‌ای در مورد سنجش کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌ها در کشورهای مختلف صورت گرفته است که مطالعه والدمنیس بر روی ۴۱ بیمارستان خصوصی و دولتی آمریکا (۱۹۹۲)، فولند و همکاران بر روی ۷ بیمارستان آموزشی ماساچوست آمریکا (۱۹۹۵)، لینا بر روی ۴۳ بیمارستان عمومی فنلاند (۱۹۹۸)، ویستر و همکاران بر روی ۳۰۱ بیمارستان خصوصی استرالیا (۱۹۹۸) و مطالعه سیر (۲۰۰۰) بر روی ۱۸۶ بیمارستان فلوریدای آمریکا از آن جمله اند (۴). همچنین در تحقیق گانون بر روی ۶۰ بیمارستان ایرلند در سال ۲۰۰۵ (۵) و مطالعه مورتیمر و همکاران بر روی ۳۸ بیمارستان دولتی استرالیا در سال ۲۰۰۲ (۶) از روش DEA برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها استفاده شد. در ایران نیز علی اصغر کیادلیری در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی ایران» دریافت که مراکز درمانی به‌وسیله افزایش کارایی و بهبود عملکرد می‌توانند در میزان هزینه‌ها و ضایعات صرفه‌جویی نمایند و به تبع آن استفاده خود از نهادهای را به‌طور چشمگیری کاهش دهند (۷). گودرزی نیز در مطالعه‌ای با عنوان

کارایی واحدهای بیمارستانی بر آنها تأکید شده است که در این پژوهش نیز به کار گرفته شده‌اند:

الف: شاخص‌های تعداد تخت، تعداد پرستار، تعداد پزشک عمومی و تعداد پزشک متخصص، ورودی‌های متغیر هر دوره می‌باشند.

ب: شاخص‌هایی مانند درآمد، بدهی، تعداد بیماران سرپایی، تعداد بستری در روز و تعداد مرگ و میر به‌عنوان خروجی‌های دوره می‌باشند. لازم به ذکر است که در تعیین ورودی و خروجی‌ها، معیار قابلیت پوشش، فعالیت‌های بیمارستان و نیز وجود اطلاعات لحاظ گردید. یعنی شاخص‌هایی به‌عنوان ورودی و خروجی انتخاب شدند که بخش عمده ورودی منابع و خروجی نتایج بیمارستان‌ها را در بر بگیرد، متناسب با فعالیت تمامی بیمارستان‌ها بوده و در عین حال اطلاعات آن نیز موجود باشد.

اطلاعات موردنیاز از طریق مراجعه حضوری محققین به واحدهای مورد مطالعه و تکمیل چک لیست‌ها جمع‌آوری گردید.

باتوجه به کاربرد گسترده تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی بخش سلامت، در این مطالعه به‌عنوان مبنای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت.

تحلیل پوششی داده‌ها برای بار اول در سال ۱۹۷۸ معرفی شد و پژوهشگران در شاخه‌های مختلف به سرعت به این باور رسیدند که روشی بسیار مناسب و ساده برای مدل‌سازی فرایندهای پژوهشی و ارزیابی عملکرد واحدهای مختلف می‌باشد. تحلیل پوششی داده‌ها روشی است که به سمت مرز تمایل دارد برخلاف رگرسیون که تمایل مرکزی دارد، یعنی به جای تلاش برای برازش یک رویه رگرسیونی از مرکز داده‌ها، یک رویه قطعه‌ای خطی بر روی داده‌ها می‌باشد. تحلیل پوششی داده‌ها روشی غیرپارامتری با ماهیت داده‌ای می‌باشد که برای ارزیابی عملکرد مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده متجانس با ورودی و خروجی‌های چندگانه و یگانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این واحدها می‌توانند صورت‌های مختلفی از قبیل بیمارستان‌ها، بانک‌ها، مؤسسات و... باشند. به این واحدهای متجانس واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU: decision making unit) گفته می‌شود. برای ارزیابی عملکرد لازم است که کارایی هر واحد محاسبه گردد. اگر معیار محاسبه کارایی، استاندارد جهانی باشد، کارایی مطلق به‌دست می‌آید و اگر کارایی هر واحد در مقایسه با دیگر واحدها محاسبه شود کارایی نسبی به‌دست می‌آید. کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده در تحلیل پوششی داده‌ها در مقایسه با سایر واحدها محاسبه می‌گردد که به این کارایی، عددی بین صفر و یک اختصاص داده می‌شود و این از ویژگی‌های تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که کارایی به‌صورت نسبی محاسبه می‌گردد. بنابراین عدد کارایی، در دنیای واقعی مفهوم دارد، بدین

«عوامل مؤثر بر کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران» با استفاده از دو روش تحلیل نهاده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی نشان داد که افزایش تعداد پزشک و سایر پرسنل منجر به کاهش توان تولید می‌شود و تولید خدمات بیمارستانی، فعالیت اقتصادی سرمایه‌بر است (۸). علی محمدی اردکانی و همکاران (۱۳۹۰)، پژوهشی با عنوان «بررسی کارایی نسبی نیروی انسانی مراکز بهداشت استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها» ارایه دادند. در این پژوهش، برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز از روش پیمایشی استفاده گردید و پس از جمع‌آوری متغیرهای ورودی، مدل مناسب تحلیل پوششی داده‌ها (مدل بازده نسبت به مقیاس ثابت) برای سنجش کارایی نسبی ارایه شد. درگاهی و همکاران (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به تحلیل کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند و کارایی فنی و مدیریتی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که مواردی همچون استفاده از مدیران دارای سابقه کاری کافی، استخدام افراد دارای مقطع تحصیلی کارشناسی و بالاتر و جذب نیروی انسانی دارای تحصیلات در رشته مدارک پزشکی باعث ارتقای کارایی واحد مذکور می‌شود. عالم تبریز و ایمانی پور در سال ۱۳۸۹ مطالعه‌ای با عنوان کاربرد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد نظام سلامت انجام دادند و در دو مرحله، یکی بدون در نظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی و دیگری با در نظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی، نسبت به ارزیابی اقدام کردند. آنها نتیجه‌گیری کردند که از تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان به‌عنوان معقول‌ترین روش‌های ارزیابی عملکرد نظام سلامت کشورها نام برد، زیرا در این نوع ارزیابی عملکرد، نه تنها رتبه‌بندی انجام می‌گیرد، بلکه مقادیر واقعی ورودی‌ها و خروجی‌های واحدهای ناکارا نیز با توجیه منطقی و ریاضی، مدل‌سازی و بهینه می‌گردد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق، به لحاظ هدف از نوع کاربردی، از نظر ماهیت از نوع تحقیقات توصیفی تحلیلی (غیر آزمایشی)، از نظر منطبق از نوع تحقیق استقرایی و از نظر فرآیند اجرای تحقیق از نوع کمی می‌باشد. جامعه آماری این مطالعه، کلیه بیمارستان‌های استان سمنان می‌باشد. باتوجه به اینکه تمامی جامعه آماری در این تحقیق مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد لذا نمونه‌گیری (به معنای انتخاب برخی از عناصر جامعه آماری) مبنای تحقیق نخواهد بود. در این مطالعه به‌منظور تعیین شاخص‌های تأثیرگذار بر کارایی بیمارستان‌ها، تحقیقات پیشین در این زمینه، اعم از داخلی و خارجی، مورد بررسی قرار گرفت. شاخص‌هایی که در ادامه آورده شده‌اند بیش از همه در مطالعات مربوط به ارزیابی

تحلیل پوشش داده‌ها با ماهیت خروجی، طراحی راهکار بهبود با افزایش خروجی‌ها است. در تحلیل پوششی داده‌ها بازده نسبت به مقیاس ثابت یا متغیر می‌باشد که بازده نسبت به مقیاس یکی از خصوصیات جامعه واحدهای تصمیم‌گیرنده تحت مطالعه است و مدل انتخاب شده برای ارزیابی کارایی باید بر اساس آن انتخاب شود. بازده به مقیاس ثابت یعنی اینکه افزایش در مقدار ورودی منجر به افزایش خروجی به همان نسبت می‌شود و بازده به مقیاس متغیر یعنی اینکه مقدار افزایش خروجی، بیشتر یا کمتر از نسبت مقدار افزایش در ورودی است. مدل CCR را می‌توان یک مدل بازده نسبت به مقیاس ثابت نامید که بنکر، چارنز و کوپر با تغییر در مدل CCR مدل جدیدی بنام BCC را عرضه کردند. مدل‌های BCC مدلی از تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشند که در ارزیابی کارایی نسبی واحدهای بازده به مقیاس متغیر کاربرد دارند. در نهایت هر کدام از مدل‌های فوق باید در شرایط مناسب خود به کار گرفته شوند تا نتیجه ارزیابی و کارایی واحدها دارای صحت نظری نیز باشند.

### نتایج

در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از مدل BCC ورودی گرا و با فرض بازدهی به مقیاس متغیر استفاده شد. زیرا این مدل، قیدها را ترکیب نموده و قیدهای جدید ساخته و خطوط را رسم می‌کند و همچنین امکان کاهش عوامل تولید توسط بیمارستان‌ها نیز راحت‌تر است. جداول ۱، ۲ و ۳ اطلاعات مربوط به شاخص‌های هر بیمارستان در طی سال‌های اول دوم و سوم می‌باشد. جدول ۴ کارایی ۱۳ بیمارستان را در سال‌های ۹۳ الی ۹۵ و همچنین بازده به مقیاس ثابت، افزایشی یا کاهشی آنها را نشان می‌دهد. جدول ۵ معرف مازاد عوامل تولید (تعداد تخت، تعداد پرستار، تعداد پزشک عمومی و تعداد پزشک متخصص) هر بیمارستان می‌باشد و جدول ۶ درصد صرفه‌جویی در مرز کارایی را در صورتی که تمامی بیمارستان‌ها به سطح کارایی بیمارستان‌های الگو برسند نشان می‌دهد.

صورت که اگر واحدی دارای عدد کارایی برابر یک باشد یعنی در حقیقت، واحدی وجود ندارد که مشابه این واحد باشد و عملکرد بهتری داشته باشد یا اگر کارایی یک واحد ۰/۲۵ باشد، یعنی واحدی وجود دارد که مشابه واحد تحت ارزیابی است و عملکرد آن ۴ برابر واحد مذکور است. تحلیل پوششی داده‌ها در یک سازمان، محاسبه کارایی هر واحد در مقایسه با گروهی که دارای بیشترین عملکرد هستند را امکان‌پذیر می‌سازد. این تکنیک، بر مبنای برنامه‌ریزی ریاضی بوده و امکان محاسبه کارایی تکنیکی را برای واحدهای تصمیم‌گیرنده بدون نیاز به اختصاص وزن به ورودی‌ها و خروجی‌ها و همسنگ کردن آن‌ها فراهم می‌کند. تحلیل پوششی داده‌ها بر خلاف روش‌های آماری رگرسیون یا پارامتریک، نیازی به تعیین شکل خاصی از یک تابع (مثل تابع کاب-داگلاس یا ترانسلوگ) به منظور ارزیابی کارایی ندارد، همچنین این روش، احتیاجی به اختصاص وزن به هر کدام از ورودی‌ها یا خروجی‌ها ندارد. از آنجا که در مسائل واقعی، شرایط مختلفی در فضای تولید سازمان‌ها حکمفرماست انواع گوناگونی از مدل‌های DEA توسعه یافته است که بنابه شرایط از آنها استفاده می‌شود. مدل‌های DEA، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده و رتبه‌بندی واحدهای کارا استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که مدل CCR مدل پایه‌ای بسیاری از مدل‌های دیگر است و مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را می‌توان با ایجاد تغییرات مناسب از مدل CCR به دست آورد. قیدها یا محدودیت‌ها در مدل‌ها براساس اصول موضوعه مطرح شده در تئوری DEA طرح‌ریزی می‌شوند، لذا تفاوت در مدل‌ها به دلیل تفاوت در نگرش و همچنین استفاده از اصول موضوعه است. مدل‌های گوناگونی با نگرش DEA گسترش یافته است که هر کدام دارای خصوصیات و قابلیت‌هایی هستند. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها از نظر نوع بازده به مقیاس (Return to scale)، ماهیت بهبود (Orientation) و یا نوع مسیر بهبود، با هم فرق می‌کنند. از یک نظر مدل‌های DEA به دو قسمت مدل‌های با ماهیت ورودی و مدل‌های با ماهیت خروجی تقسیم می‌شوند. اهداف مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت ورودی، طراحی راهکار بهبود با کاهش ورودی‌ها و هدف مدل‌های

جدول ۱- اطلاعات مربوط به شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال اول (۱۳۹۳)

بیمارستان	تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک	تعداد پزشک متخصص	درآمد (برحسب میلیارد تومان)	بدهی (برحسب میلیارد تومان)	تعداد بیماران سرپایی در سال	تعداد مرگ و میر در سال	میانگین بستری در روز
بیمارستان ۱	۷۲	۱۰۹	۸	۵۱	۶۹,۱۳	۲۱,۴۴۸	۱۰۱۳۱	۱۰۱	۱۳
بیمارستان ۲	۴۲	۴۰	۹	۱۲	۳۰,۷۷۲	۲۰,۸۱۱	۵۷۱۶۰	۴۶	۲۳
بیمارستان ۳	۸۵	۱۳۰	۱۰	۶۱	۱۰۷,۷۵۴	۶۴,۷۴۱	۱۲۳۵۴۹	۱۱۳	۱۹
بیمارستان ۴	۱۲۰	۱۲۰	۱۵	۵۳	۸۹,۱۰۸	۲۵,۲۳	۱۰۷۲۱	۱۰۹	۱۶
بیمارستان ۵	۱۱۳	۱۱۳	۱۱	۴۹	۷۱,۱۲۵	۲۴,۵۱۸	۱۰۰۲۱	۱۰۷	۱۴
بیمارستان ۶	۲۶۰	۲۳۳	۷	۷۰	۳۳۹,۰۰۸	۱۳۶,۶۵۲	۴۹۷۱۸	۳۶۸	۴۵
بیمارستان ۷	۱۸	۱۱	۴	۱۰	۸۲۶	۵۴۳	۳۴۲۲۰	۲۵	۵

بیمارستان ۸	۱۸۰	۲۰۱	۸	۵۰	۲۷۲,۵۱	۱۲۲,۱۰۲	۴۰,۷۱۲	۳۰۱	۲۴
بیمارستان ۹	۷۲	۱۰۵	۱۰	۵۳	۷۳,۲۰	۲۴,۱۷	۱۰,۴۸۰	۱۰۸	۱۴
بیمارستان ۱۰	۷۵	۱۰۷	۹	۵۲	۷۰,۴	۲۴,۲	۱۰,۳۸۲	۱۰۴	۱۵
بیمارستان ۱۱	۷۸	۱۱۰	۷	۵۴	۸۳	۲۵,۸۳	۱۰,۴۲۱	۱۰۳	۱۴
بیمارستان ۱۲	۱۳۰	۱۰۷	۸	۴۴	۱۴۳,۹۲۹	۲۲,۱۱۴	۷۰,۴۰۰	۱۹۹	۹۷
بیمارستان ۱۳	۸۲	۱۱۹	۳	۲۲	۶۱۰,۴۵	۱۱,۱۴۵	۴۹,۷۱۲	۴۲	۷۲

جدول ۲- اطلاعات مربوطه شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال دوم (۱۳۹۴)

بیمارستان	تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک	تعداد پزشک متخصص	درآمد (برحسب میلیارد تومان)	بدهی (برحسب میلیارد تومان)	تعداد بیماران سرپایی در سال	تعداد مرگ و میردر سال	میانگین بستری در روز
بیمارستان ۱	۷۹	۱۲۲	۷	۶۲	۱۰۳,۵۱	۲۹,۵۴۳	۱۳۳۴۱	۱۱۷	۱۷
بیمارستان ۲	۴۰	۴۸	۸	۱۶	۴۴,۷۷۸	۲۹,۷۱	۵۷۸۶۸	۴۵	۲۶
بیمارستان ۳	۸۵	۱۳۵	۱۰	۵۱	۱۶۵,۱۱۳	۱۱۳,۹۵۷	۱۴۴۹۸۳	۱۶۲	۲۰
بیمارستان ۴	۱۲۱	۱۲۱	۱۳	۵۸	۱۰۵,۱۲۳	۳۷,۱۹۳	۱۱۳۳۲	۱۲۵	۱۶
بیمارستان ۵	۱۰۸	۱۰۸	۱۳	۵۵	۱۰۸,۲۰۸	۲۹,۱۸۶	۱۱۳۸۰	۱۱۸	۱۶
بیمارستان ۶	۲۶۰	۲۳۴	۹	۸۰	۵۵۳,۵۵۴	۲۹۵,۸۳۴	۵۷۵۹۹	۴۱۷	۵۸
بیمارستان ۷	۱۸	۱۴	۵	۸	۹۷۰	۶۸۰	۲۳۵۴۴	۲۸	۴
بیمارستان ۸	۲۰۱	۲۰۸	۸	۶۳	۳۸۴,۵۵۵	۱۹۸,۰۱۸	۴۷۳۱۲	۳۶۲	۴۲
بیمارستان ۹	۷۸	۱۱۶	۸	۶۷	۹۰,۸۰	۳۲,۴۵	۱۲۰۱۶	۱۱۸	۱۵
بیمارستان ۱۰	۷۷	۱۱۸	۸	۶۸	۱۰۸,۳	۳۰,۸	۱۳۵۰۷	۱۲۰	۱۸
بیمارستان ۱۱	۸۰	۱۴۰	۱۰	۶۴	۱۱۰,۴۴۷	۳۱,۳۵	۱۳۶۱۲	۱۱۹	۱۷
بیمارستان ۱۲	۱۳۰	۱۱۰	۸	۴۴	۲۵۶,۸۲	۲۵	۸۲۶۹۰	۲۰۱	۱۱۳
بیمارستان ۱۳	۸۶	۱۲۳	۵	۲۳	۱۰۰,۲۸۵	۵۳,۳۴۹	۵۱۳۷۴	۳۷	۸۳

جدول ۳- اطلاعات مربوطه شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال سوم (۱۳۹۵)

بیمارستان	تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک	تعداد پزشک متخصص	درآمد (برحسب میلیارد تومان)	بدهی (برحسب میلیارد تومان)	تعداد بیماران سرپایی در سال	تعداد مرگ و میردر سال	میانگین بستری در روز
بیمارستان ۱	۸۴	۱۳۱	۱۱	۶۶	۱۰۷,۱۴	۸۳,۵۶۹	۱۳۳۰۱	۱۲۱	۱۸
بیمارستان ۲	۴۱	۴۷	۱۰	۱۳	۴۷,۷۱	۳۰,۵۲۸	۶۱۲۰۶	۵۱	۲۷
بیمارستان ۳	۹۹	۱۴۰	۱۰	۵۱	۲۰۰,۰۰۳	۱۴۲,۴۸	۱۲۶۹۲۷	۱۲۵	۲۳
بیمارستان ۴	۱۲۴	۱۲۴	۱۴	۵۹	۱۰۷,۷۲۹	۸۱,۳۳۱	۱۳۱۷۳	۱۳۸	۱۸
بیمارستان ۵	۱۱۳	۱۱۳	۱۰	۶۶	۱۰۹,۳۸۱	۸۵,۹۱	۱۲۷۱۷	۱۱۳	۱۷
بیمارستان ۶	۲۶۰	۲۴۲	۱۳	۸۳	۶۴۲,۷۱۸	۴۳۷,۸۱۲	۶۳۶۱۲	۴۵۰	۶۵
بیمارستان ۷	۱۸	۱۳	۵	۷	۹۰۱	۷۵۷	۲۴۲۹۰	۲۱	۶
بیمارستان ۸	۲۲۱	۲۱۰	۱۱	۷۲	۴۱۶,۳۷۸	۲۳۰,۹۵	۵۳۴۱۲	۵۱۱	۴۹
بیمارستان ۹	۸۸	۱۲۹	۱۴	۷۴	۱۰۹,۳	۸۵,۶۰۱	۱۳۷۱۴	۱۲۰	۱۹
بیمارستان ۱۰	۹۴	۱۲۸	۱۲	۶۹	۱۱۱,۸	۸۵,۱۷	۱۳۶۲۰	۱۲۳	۱۹
بیمارستان ۱۱	۹۰	۱۴۲	۱۳	۷۳	۱۰۹,۳۹	۸۴,۴۲	۱۳۵۷۱	۱۲۵	۱۸
بیمارستان ۱۲	۱۳۰	۱۱۸	۹	۵۱	۲۸۷,۰۸۳	۱۴۰	۹۳۷۹۱	۲۰۱	۱۱۰
بیمارستان ۱۳	۸۸	۱۲۵	۸	۲۷	۱۳۰,۴۲۹	۴۶,۷۷۴	۵۷۶۰۲	۴۲	۹۶

جدول ۴- نتایج محاسبه کارایی ۱۳ بیمارستان استان سمنان طی سال‌های ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵

ردیف	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۵	میانگین کارایی	بازده به مقیاس
۲	۱	۱	۱	۱	ثابت
۳	۱	۱	۱	۱	ثابت
۶	۱	۱	۱	۱	ثابت
۷	۱	۱	۱	۱	ثابت

ثابت	۱	۱	۱	۱	۸
کاهنده (drs)	۰/۹۳	۰/۷۹	۱	۱	۱۲
کاهنده (drs)	۰/۸۹	۰/۶۷	۱	۱	۱۳
کاهنده (drs)	۰/۸۷	۰/۸۰	۰/۸۸	۰/۹۳	۱
فزاینده (lrs)	۰/۶۶	۰/۶	۰/۷۵	۰/۶۳	۵
فزاینده (lrs)	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۶۰	۰/۵۲	۴
کاهنده (drs)	۰/۵۳	۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۵۱	۱۰
کاهنده (drs)	۰/۴۹	۰/۴۳	۰/۴۷	۰/۵۷	۹
فزاینده (lrs)	۰/۴۳	۰/۴۹	۰/۳۸	۰/۴۲	۱۱
	۰/۷۹	۰/۷۶	۰/۸۲	۰/۸۱	میانگین

جدول ۵- مازاد عوامل تولید بیمارستان‌های مورد مطالعه

ردیف	تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک عمومی	تعداد پزشک متخصص
۱	۱۶	۱۸	۴	۲۲
۲	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۰	۰	۰
۴	۳۳	۳۸	۵	۱۲
۵	۲۷	۲۳	۳	۱۴
۶	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰	۰
۹	۳۶	۱۸	۶	۱۹
۱۰	۱۹	۲۹	۵	۲۲
۱۱	۱۶	۲۷	۷	۱۷
۱۲	۲۸	۱۹	۴	۱۹
۱۳	۲۶	۲۸	۳	۵
میانگین	۱۵/۴۶	۱۵/۳۸	۲/۸۴	۱۰

جدول ۶- در صد صرفه‌جویی در مرز کارایی

تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک عمومی	تعداد پزشک متخصص
۱۴۵۰	۱۵۶۲	۱۴۰	۷۱۱
۲۰۰۹۸	۱۹۹۹۴	۳۶۹۲	۱۳۰
۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۱۸

جمع شاخص ورودی در سال ۱۳۹۵  
تعداد مازاد  
در صد صرفه‌جویی در مرز کارایی

## بحث

همان‌طور که در توضیحات مدل نیز اشاره شد در محاسبه کارایی بیمارستان‌ها، پس از اخذ نظر مدیران عالی بیمارستان‌ها، از رویکرد ورودی‌گرا برای تحلیل کارایی استفاده شد. زیرا آنچه برای مدیریت منابع بیمارستان مهم است آگاهی از میزان منابع هر یک از بیمارستان‌ها با هدف رسیدن به مرز کارایی می‌باشد. در جدول ۵، مازاد عوامل تولید بیمارستان‌ها در بیمارستان‌های غیرکارا را نسبت به میزان کارایی سال ۱۳۹۵ آنها را نشان می‌دهد.

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که ۰/۳۸ درصد بیمارستان‌ها از بازدهی به مقیاس ثابت، ۰/۳۸ درصد از بازدهی به مقیاس کاهش و ۰/۲۳ درصد از بازدهی به مقیاس افزایشی برخوردار بودند، بنابراین ۰/۷۶ درصد بیمارستان‌های مورد بررسی، قابلیت توسعه بیش از میزان

فعلی را ندارند و تنها ۰/۲۳ درصد آنها که دارای بازدهی به مقیاس افزایشی هستند قابلیت توسعه دارند و همچنین نظر به جدول ۶ در صورتی که تمامی بیمارستان‌ها به سطح کارایی بیمارستان‌های الگو برسند حداقل ۰/۱۳ درصد در تعداد تخت، ۰/۱۲ درصد در تعداد پرستار، ۰/۲۶ درصد در تعداد پزشک عمومی و ۰/۱۸ درصد در تعداد پزشک متخصص صرفه‌جویی می‌شود.

قابل ذکر است که در تحقیق حاضر به دلیل صیانت از داده‌های بیمارستانی و همچنین رعایت اصل امانتداری، اسامی بیمارستان‌ها با شماره‌های ۱ الی ۱۳ تعیین گردید.

در این تحقیق، کارایی نسبی بیمارستان‌های سمنان طی سال‌های ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵ با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. یکی از ویژگی‌های تحلیل پوششی داده‌ها

## References

1. Marr B, Schiuma G. Business performance measurement—post, present and future. Management decision. University of Basilicata, Potenza, Italy 2003. doi: 10.1108/00251740310496198
2. Masiye F. Investigating health system performance: An application of data envelopment analysis to Zambian hospitals. BMC Health Serv Res 2007;7:58. doi: 10.1186/1472-6963-7-58
3. Kwakye E. Relative efficiency of some selected hospitals in the Accra-term Metropolis [dissertation]. Ghana: University of Ghana;2003.
4. Peacock S, Chan C, Mangolini M, Johansen D. Techniques for measuring efficiency in health services. Commonwealth of Australia;2001.
5. Abdollahyan H, Shariati Sh, Shooshtarzadeh E. Measuring the functionality of rural management impact in Iran based on the analysis of factors. Journal of Modares Human Sciences 2006;10:227-67.
6. Ghaderi H, Goudarzi Gh, Gohari MR. Determination technical efficiency of hospitals affiliated with Iran university of medical science by data envelopment analysis (2000-2004). Journal of Health Administration 2007;9:39-44.[Persian].
7. Kontodimopoulos N, Nanos P, Niakas D. Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. Health Policy 2006;76:49-57. doi: 10.1016/j.healthpol.2005.04.006
8. Andersen P, Petersen NC. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. Manage Sci 1993;39:1261-4. doi: 10.1287/mnsc.39.10.1261
9. Banker R, Charnes A, Cooper WW. Some methods for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science 1984;30:1078-92. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078
10. Charnes A, Cooper WW. Programming with linear fractional functional. Naval Research Logistics Quarterly 1962;9:181-6. doi: 10.1002/nav.3800090303

آن است که واحدهای مورد بررسی با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده مقایسه نمی‌شوند و کارایی واحدها با توجه به کارایی واحدهای دیگر سنجیده می‌شود، به همین دلیل یکی از نتایج استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، الگوسازی می‌باشد که با کمک آن می‌توان راهکارهای بهبود عملکرد را برای واحدهای ناکارا تعیین نمود. از ۱۳ بیمارستان مورد مطالعه ۵ بیمارستان در ۳ سال متوالی از کارایی یک برخوردار بودند. متوسط کارایی در طی سال‌های ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۵ نشان می‌دهد که میزان کارایی بیمارستان‌ها در سال ۱۳۹۵ نسبت به دو سال قبل کاهش نسبی داشته است. از نتایج حایز اهمیت این تحقیق تعیین ظرفیت توسعه بیمارستان‌های مورد مطالعه است که براساس یافته‌ها، در مورد ۳ 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 عبارت دیگر بیمارستان‌های مورد مطالعه به اندازه کافی بزرگ هستند و قابلیت توسعه در آنها پایین است.

### تشکر و قدردانی

از کلیه مسئولین دانشگاه علوم پزشکی گلستان و مراکز بهداشتی درمانی گنبد کاووس که در انجام این پژوهش مساعدت نمودند تشکر می‌شود. این مقاله قسمتی از پایان‌نامه مقطع کارشناس ارشد در دانشگاه علوم پزشکی شاهرود می‌باشد. بدین وسیله از حمایت مالی این دانشگاه در طرح پژوهشی شماره ۱۸۳ قدردانی می‌گردد.



## Assessing the Efficiency of Hospitals in Semnan Province Using Data Envelopment Analysis with Input Nature

Seyed Mohammad Ali Khatami Firouzabadi (Ph.D.)<sup>1\*</sup>, Mohsen Shafiei Nikabadi (Ph.D.)<sup>2</sup>, Hassan Tebyanian (Ph.D. Student)<sup>3</sup>, Naghi Shoja (Ph.D.)<sup>4</sup>

1- Dept. of Industrial Management, College of Management and Accounting, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran.

2- Dept. of Industrial Management, College of Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.

3- Dept. of Industrial Management, College of Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.

4- Dept. of Mathematics, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran.

Received: 3 January 2018, Accepted: 25 April 2018

### Abstract:

**Introduction:** Hospitals as the centers that consume the most resource of health system, based on their function have difference performance and efficiency. The purpose of this study was to assess the efficiency of hospitals in Semnan province using data envelopment analysis with input nature.

**Methods:** This research is an applied one in terms of purpose and a survey and descriptive one in terms of nature. The data envelopment analysis technique, the cover form, and the input nature with the assumption of variable returns versus the scale, was used. relative efficiency of 13 hospitals in Semnan province were analyzed between 1394 and 1395. 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 TUMS. The collected data were then analyzed by GAMS.

**Results:** The averages efficiency of hospitals, during the years 1393-1395, were 0.81, 0.82, and 0.76, respectively. 0.38 percent of hospitals had constant return to scale, 0.38 percent had decreasing return to scale and 0.23 percent of them had increasing return to scale. Therefore, 0.76 percent of hospitals did not have the capacity to develop beyond the status quo.

**Conclusion:** Most hospitals are not efficient. The performance of inefficient hospitals can be improved following the patterns used by reference hospitals and also by better financial and human resources management. 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.

**Keyword:** Assessment, Technical efficiency, Scale efficiency, Managerial efficiency, Hospitals, Data envelopment analysis.

Conflict of Interest: No

\*Corresponding author: M.A. Khatami Firoozabadi, Email: a.khatami@atu.ac.ir

**Citation:** Khatami Firoozabadi MA, Shafiee Nikabadi M, Shaja N, Tebianian H. Assessing the efficiency of hospitals in Semnan province using data envelopment analysis with input nature. Journal of Knowledge & Health 2018;12(4):76-83.