

## بررسی رابطه بین امتیاز ارزشیابی و کارایی نسبی بیمارستان های عمومی (مطالعه موردی: بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مشهد)

علیرضا ایل بیگی<sup>1\*</sup>، مصطفی کاظمی<sup>2</sup>، محمد تقی پیوندی<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۴

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۸

### چکیده:

**سابقه و هدف:** هدف از این تحقیق سنجش و مقایسه کارایی نسبی هفده بیمارستان عمومی تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی مشهد به روش تحلیل پوششی داده ها و بررسی رابطه بین نتایج ارزشیابی نظام ارزیابی این دسته از بیمارستان ها با کارایی نسبی است. در این مطالعه، ارتباط بین نتایج ارزیابی عملکرد بیمارستان های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد بر مبنای اندازه گیری کارایی با روش تحلیل پوششی داده ها و ارزیابی عملکرد بر مبنای امتیازات ارزشیابی بیمارستان های عمومی بر اساس محورهای ارزیابی مصوب، آزمون شده است.

**مواد و روش ها:** برای تعیین کارایی نسبی از مدل تحلیل پوششی داده های BCC ورودی-محور اصلاح شده استفاده می شود. بررسی ارتباط بین نتایج ارزیابی عملکرد و نتایج کارایی نسبی با استفاده از آزمون همبستگی ناپارامتریک اسپیرمن انجام می پذیرد.

**نتایج:** بر اساس مقادیر کارایی در دو حالت بازده به مقیاس ثابت (CRS) و بازده به مقیاس متغیر (VRS) میانگین کارایی فنی برابر با ۰.۸۲۳، کارایی مدیریتی ۰.۹۳۱ و کارایی مقیاس ۰.۸۸۱ برای بیمارستان های عمومی تعیین می شود. نحوه الگوبرداری بیمارستان های ناکارا از واحد های مجازی کارا نیز بر اساس متغیرهای تعیین شده مدل شرح داده می شود. نتایج تحلیل آماری حاکی از عدم وجود ارتباط خطی معنادار بین دو سیستم ارزیابی عملکرد می باشد.

**نتیجه گیری:** به منظور برقراری یک سیستم ارزیابی عملکرد با تمرکز بر اندازه گیری کارایی نیاز به طراحی یک سیستم جدید و متفاوت از سیستم رسمی ارزیابی بیمارستان های عمومی می باشد.

**کلمات کلیدی:** تحلیل پوششی داده ها، کارایی نسبی، نظام ارزشیابی، بیمارستان های عمومی

1. کارشناس ارشد مدیریت تولید و عملیات، دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد و دانشجوی دکترای اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ترنتو،

ایتالیا؛ (\*نویسنده مسئول) [Ilbeigi@gmail.com](mailto:Ilbeigi@gmail.com)

تلفن: ۰۹۱۵۱۰۲۰۰۵۶

2. دکترای مهندسی صنایع، دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

3. متخصص ارتوپدی، دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

## مقدمه

های مربوطه بر اساس میزان کارایی اندازه گیری شده رتبه بندی می شوند. پس از اعمال مقادیر مربوط به داده ها و ستانده های تعیین شده در مدل ریاضی (مدل تحلیل پوششی داده های ورودی-محور با بازده به مقیاس متغیر) نتایج مربوط به میزان کارایی (و در نتیجه ناکارایی) بیمارستان ها بدست می آید و میزان ناکارایی هر واحد تصمیم گیرنده<sup>8</sup> به طور دقیق مشخص شده و دلایل ناکارایی با توجه به الگوگیری<sup>9</sup> از واحد های مرجع<sup>10</sup> کارای مربوط به واحد ناکارای نسبی، مشخص می شوند و واحد های ناکارا با تغییر و صرفه جویی در نهاده های مربوطه می توانند در مرز کارایی قرار گیرند.

به موجب قانون، کلیه مؤسسات و واحد های بهداشتی، درمانی و پزشکی کشور اعم از بخش دولتی و خصوصی و خیریه، وابسته به نهادها و یا سازمان های غیر دولتی، تحت نظارت و کنترل و برنامه ریزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی قرار دارند. به منظور تحقق عملی این رسالت، وزارت متبوع با مشارکت معاونت های درمان دانشگاه های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی اقدام به ایجاد نظام ارزشیابی و نظارت بر فعالیت های درمانی نموده است. ارزشیابی بیمارستان های عمومی خراسان رضوی به عنوان بخشی از مؤسسات بهداشتی، درمانی و آموزش پزشکی توسط گروه ارزشیابی بیمارستان های عمومی زیر نظر معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی مشهد صورت می گیرد. امتیاز ارزشیابی به صورت عددی در بازه بین ۰ تا ۲۳۸۹۸ تعریف می گردد و بیمارستان های عمومی بر مبنای این امتیاز درجه بندی می شوند. با توجه به اهمیت بهره وری یک سیستم پیچیده و مهم اقتصادی-اجتماعی مانند بیمارستان، احتمال می رود این سیستم ارزشیابی توانایی سنجش و اندازه گیری کارایی و درجه بندی بیمارستان های عمومی بر اساس کارایی نسبی را نداشته باشد. آزمون ارتباط بین امتیازات حاصل از ارزشیابی و کارایی نسبی بیمارستان ها و بررسی رابطه احتمالی ارزش بیمارستان با کارایی مدیریتی آن می تواند نشان دهنده نقاط قوت و ضعف سیستم ارزشیابی موجود در پیش بینی کارایی نسبی واحد های تصمیم گیرنده به مدیریت عالی و در پی آن اصلاحات احتمالی سیستم موجود باشد.

بیمارستان ها به عنوان بخش بزرگی از سیستم سلامت و بهداشت، سهم بالایی از منابع بخش سلامت را مصرف میکنند. این موضوع به ضرورت توجه به بهبود عملکرد بیمارستان ها جهت مصرف بهتر منابع مورد استفاده و در نتیجه آن، کاهش هزینه های درمان برای مشتریان خدمات درمانی تأکید دارد [۱]. اندازه گیری کارایی و مقایسه آن با واحد های مشابه دیگر در تعیین سیاست های سازمانی به منظور بهبود بهره وری ضروری می باشد. کارایی اقتصادی به معنای اینست که یک سازمان به چه خوبی از منابع موجود جهت حداکثر نمودن تولید محصول یا خدمت استفاده می کند [۲]. در اقتصاد تولید سنجش کارایی به دو روش پارامتری<sup>۱</sup> و ناپارامتری<sup>۲</sup> صورت می گیرد. در روش پارامتری، شکل تابع تولید با استفاده از روش های مختلف آماری و اقتصادسنجی<sup>۳</sup> از پیش مشخص می گردد، اما در روش ناپارامتری نیازی به تخمین تابع تولید نمی باشد و تنها اطلاعات مربوط به ورودی ها و خروجی ها مورد استفاده قرار می گیرند [۳].

روش تحلیل پوششی داده ها که اولین بار توسط چارن<sup>۴</sup>، کوپر<sup>۵</sup> و رودز<sup>۶</sup> در سال ۱۹۷۸ ارائه شده است، به عنوان یک روش ناپارامتری برای تعیین کارایی نسبی واحد های تصمیم گیرنده با فرایند مشابه در سالیان اخیر بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. DEA یک روش اندازه گیری کمی کارایی (یا ناکارایی) نسبی واحد های تصمیم گیرنده در مقایسه با واحدهای کارا می باشد که دارای ورودی (داده) ها و خروجی (ستانده) های یکسان و سیستم تبدیل ورودی به خروجی مشابهی هستند [۴ و ۵]. از طرفی بیمارستان ها سیستم های پیچیده چند ورودی-چند خروجی<sup>۷</sup> می باشند که شکل تابع تولید مشخصی برای آن ها موجود نیست. به منظور اندازه گیری جامع و همزمان کارایی نسبی چنین سیستم هایی روش برنامه ریزی ریاضی تحت عنوان تحلیل پوششی داده ها روشی کارا محسوب می گردد [۶].

در این تحقیق میزان کارایی نسبی بیمارستان با رویکرد تحلیل پوششی داده ها اندازه گیری می گردد و بیمارستان

<sup>1</sup> Parametric

<sup>2</sup> Non-Parametric

<sup>3</sup> Econometric

<sup>4</sup> Charnes

<sup>5</sup> Cooper

<sup>6</sup> Rhodes

<sup>7</sup> MIMO: Multi Inputs-Multi Outputs

<sup>8</sup> DMU: Decision Making Unit

<sup>9</sup> Benchmarking

<sup>10</sup> Reference Sets

کارایی به کارگرفته شده است. نتایج، عواملی شامل تمرکز بازار و بودجه دولتی را بر کارایی مؤثر می‌دانند [۱۱]. در زمینه ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌ها در داخل کشور نیز تحقیقاتی صورت پذیرفته است. کارایی نسبی ۲۳ بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۸۴-۸۵ با روش مطالعه توصیفی-تحلیلی اندازه‌گیری و پیشنهاداتی جهت ارتقاء کارایی ارائه گردیده است [۱].

در پژوهش دیگری، کارایی نسبی ۱۲ بیمارستان دولتی در استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها طی سال‌های ۸۳ تا ۸۵ مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بیانگر اینست که در سال ۸۵، پنج بیمارستان در مرز کارایی قرار داشته‌اند. اشکال این مطالعه که به پیشنهاداتی جهت افزایش ستانده‌هایی شامل تعداد بیماران سرپایی، تعداد بیماران بستری و تخت روز اشغالی مبادرت کرده است، عدم توجه به کنترل بیشتر مدیریت بیمارستان بر نهاده‌های بیمارستان به نسبت این ستانده‌ها می‌باشد [۱۲].

قادری و دیگران (۱۳۸۵) کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران با روش DEA طی سال‌های ۸۳-۷۹ را تعیین نموده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که کارایی فنی در مجموع بیمارستان‌ها به میزان ۱۰ درصد قابل ارتقاء می‌باشد. ظرفیت مازاد عوامل تولید به ویژه نیروی انسانی در بیمارستان‌های دانشگاه وجود دارد. مورد مطالعه در این تحقیق، ۲۶ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی ایران می‌باشد [۱۳].

تحقیقات زیادی در زمینه رابطه عوامل خارجی با کارایی نسبی در بیمارستان‌ها با استفاده از نتایج تحلیل پوششی داده‌ها صورت پذیرفته است (برای مثال ۱۴ و ۱۵)، اما این تحقیق برای اولین بار به بررسی رابطه بین نتایج ارزیابی متمرکز بیمارستان‌های عمومی با میزان کارایی آن از طریق روش دو مرحله‌ای<sup>۳</sup> تحلیل پوششی داده‌ها می‌پردازد.

### مواد و روش‌ها

از لحاظ هدف تحقیق، مطالعه از نوع تحقیق کاربردی می‌باشد. جامعه مورد بررسی تمامی بیمارستان‌های عمومی تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی مشهد هستند. مطالعه به صورت سرشماری می‌باشد و نمونه برابر کل جامعه تعریف می‌شود.

برای اولین بار شرمن<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۴ از روش تحلیل پوششی داده‌ها در بخش سلامت به منظور مطالعه کارایی بیمارستان‌های آموزشی ماساچوست آمریکا استفاده نمود. او DEA را با روش‌های رگرسیون و تحلیل نسبت مقایسه نمود و مزایای بیشتری را برای بکارگیری DEA نسبت به دو روش دیگر قائل شد [۷]. بنا به مطالعه هالینگزورث در سال ۲۰۰۳ [۸]، DEA در تمامی انواع سازمان‌های بهداشتی و درمانی، خانه‌های بهداشت و داروخانه‌ها به کارگرفته شده است. در این بخش به مرور تحقیقاتی که به سنجش کارایی نسبی در بیمارستان‌ها با تمرکز بر مطالعاتی که به بررسی رابطه عوامل برونی با کارایی نسبی در بیمارستان‌ها پرداخته‌اند اقدام می‌گردد.

در تحقیقی که در سه بخش مختلف (جراحی عمومی، چشم پزشکی و جراحی تراماتولوژی-ارتوپدی) در ۲۲ بیمارستان ایالت والنسیا که لیست انتظار بیش از حد میانگین داشته‌اند انجام شد، نویسندگان ضرورت ایجاد یک معیار نسبتاً جامع جهت ارزیابی فعالیت‌های بیمارستانی به دلیل صرف مقادیر زیاد و روزافزونی از منابع دولتی در بخش سلامت را یادآور می‌شوند. در این پژوهش نتایج روش DEA به همراه دو شاخص امتیازدهی از پیش طراحی شده دیگر با استفاده از تجزیه و تحلیل تمایز<sup>۲</sup> ارتباط سنجی شدند و اثربخشی و سهولت دو شاخص از پیش طراحی شده بالاتر تشخیص داده شد [۹].

نیار و اوزکان (۲۰۰۸) با مقایسه کارایی و کیفیت در بیمارستان‌های ویرجینیا با استفاده از DEA، تعدادی از بیمارستان‌هایی که کیفیت بالایی در ارائه خدمات داشتند را از نظر فنی ناکارا تشخیص داده‌اند. از نتایج تحقیق این بود که DEA می‌تواند علاوه بر کارایی بعد کیفیت در عملکرد را نیز در برگیرد. نتایج نگرانی بهبود کارایی به قیمت افت کیفیت در برخی بیمارستان‌ها را تأیید می‌کند [۱۰].

در پژوهشی دیگر کارایی هزینه به اجزای کارایی تخصیصی و فنی با بکارگیری DEA در ۹۴ بیمارستان والنسیای اسپانیا با استفاده از روش ناحیه‌ی اطمینان حد بالا و پایین قیمت‌ها (اوزان) تحلیل شده است. همچنین کارایی فنی به اجزای آن شامل کارایی مقیاس، کارایی ساختاری یا اشباع و کارایی فنی خالص تفکیک شده است. در مرحله دوم این مطالعه، یک مدل رگرسیون لگاریتمی برای بررسی نقش عوامل بیرونی شامل نوع مالکیت، ساختار بازار و قانونگذاری بر

<sup>۱</sup> Sherman

<sup>۲</sup> Discriminate Analysis

<sup>۳</sup> Two-Step

تعیین نهاده ها و ستانده های بیمارستان عمومی جهت سنجش کارایی

تخت فعال در هر بیمارستان به عنوان مهم ترین نماد سرمایه بیمارستان در اغلب تحقیقات گذشته مد نظر قرار گرفته شده است. پزشکان، کادر پرستاری و کارکنان پاراکلینیکی و بخش اداری نماد قابل اتکایی برای عامل نیروی انسانی به عنوان نهاده در بیمارستان عمومی محسوب می شوند و به این ترتیب بخشی از این منابع انسانی شامل پزشکان و پرسنل کادر پرستاری در بیمارستان های مورد مطالعه نیز به عنوان عوامل نهاده ای در نظر گرفته می شوند. در زمینه ستانده های بیمارستان عمومی تخت-روز بستری، مراجعین سرپایی و اعمال جراحی به عنوان عوامل ستانده ای مد نظر قرار می گیرند. با توجه به در نظر داشتن رسالت درمانی بیمارستان عمومی تعداد رزیدنت ها و انترن ها در مطالعه محسوب نمی گردند.

روش گردآوری داده ها

در مطالعه حاضر، داده های مورد نیاز از اسناد و مدارک موجود دانشگاه علوم پزشکی مشهد استخراج می گردند. اطلاعات مربوط به عوامل نهاده ای مربوط به نیروی کار (شامل پزشکان و کادر پرستاری که خود شامل پرستاران، بهیاران و کمک بهیاران می شوند) از معاونت پشتیبانی و توسعه منابع انسانی دریافت شده است. داده های مربوط به عامل نهاده ای متوسط تخت های فعال بیمارستانی و عوامل ستانده ای مانند تخت-روز اشغالی، مراجعین سرپایی و تعداد اعمال جراحی از گزارش فعالیت بیمارستانی مرکز آمار و اطلاعات (زیر مجموعه معاونت پژوهشی) و معاونت درمان بدست آمده است. اطلاعات مربوط به امتیازات ارزشیابی بیمارستان های عمومی از کمیته نظارت و ارزشیابی بیمارستان های عمومی که از زیر مجموعه های معاونت درمان می باشد کسب شده است. همچنین جهت انتخاب مؤثر متغیر های مدل و شناخت دقیق تر شرایط بیمارستان های عمومی مورد مطالعه از مصاحبه نیمه ساختار یافته و دریافت نظر خبرگان و متخصصین آمار و مدارک پزشکی و مدیریت بیمارستانی بهره گرفته شده است. به منظور درک بهتر عوامل نهاده ای و ستانده ای و به منظور بررسی صحت و سقم داده های جمع آوری شده با چهار نفر از پرسنل خبره در زمینه آمار و اطلاعات بیمارستانی و دو تن از مدیران سابق و فعلی شبکه بهداشت و درمان و دو نفر از مدیران بیمارستان های عمومی مصاحبه صورت گرفته است. گردآوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات در یک مقطع مشخص زمانی (سال ۱۳۸۸ خورشیدی) صورت می گیرد و از این رو مطالعه به صورت مطالعه مقطعی<sup>۱</sup> می باشد.

روش تجزیه و تحلیل داده ها

پس از گردآوری تمامی داده های مربوط به نهاده ها و ستانده های سیستم بیمارستان و انتخاب اطلاعات مربوط اقدام به تجزیه و تحلیل این اطلاعات به منظور پاسخگویی به سؤالات تحقیق می گردد. در مرحله اول با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده های BCC ورودی-محور اصلاح شده، نتایج کارایی نسبی بیمارستان ها با یکدیگر مقایسه می شوند و پس از آن این نتایج با استفاده از روش آماری با امتیازات ارزشیابی بیمارستان های عمومی ارتباط سنجی می گردند و تمایز یا عدم تمایز معنا دار بین این دو ارزیابی تعیین می گردد.

امتیازات ارزشیابی بیمارستان های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد توسط کمیته نظارت و ارزشیابی مراکز درمانی و تحت دستورالعمل های استاندارد و ضوابط ارزشیابی که خود، زیر مجموعه برنامه ملی ارزشیابی بیمارستان های عمومی هستند تعیین می شوند. با توجه به هدف مطالعه حاضر بخش هایی از چک لیست ارزشیابی که با نظر خبرگان و متخصصین مدیریت بیمارستانی و اساتید مدیریت، به کارایی و تبدیل نهاده های مورد نظر به ستانده ها مربوط می شوند جهت ارتباط سنجی با نتایج کارایی نسبی انتخاب می گردند. آیتم ها و امتیازات مربوط به آن ها در بخش های بعدی شرح داده می شود. برای آزمون نرمال بودن نمونه های مورد بررسی از آزمون آماری کلوموگوروف-اسمیرنوف<sup>۲</sup> استفاده می شود. سپس برای بررسی رابطه بین نتایج کارایی و امتیازات ارزشیابی بیمارستان های عمومی تست های مربوط به ضرایب همبستگی که با توجه به نوع نمونه ها ضرایب همبستگی پارامتری یا ناپارامتری را شامل می شوند مورد کاربرد قرار می گیرند.

مدل BCC ورودی محور

مدل BCC خطی شده ورودی محور برای ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی (صفر) به صورت ذیل می باشد:

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + w$$

St :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

که در آن:

میزان ورودی  $k$ ام برای واحی  $k$ ام  $(i=1, 2, \dots, m)$   $x_{ij}$

<sup>2</sup> Klomogrov-Smirnov

<sup>1</sup> Cross-sectional

بازده به مقیاس متغیر و ناکارایی اشباع نیز از تعیین مقادیر مازاد و کمبود ورودی و خروجی بدست می آید. در این مدل یک واحد تصمیم گیرنده کاراست اگر و تنها اگر مقادیر بهینه  $\theta^* = 1$ ،  $s_i^- = s_i^+ = 0$ ، برای واحد مورد نظر برقرار باشند. در صورتی که مقدار  $\theta^* = 1$  باشد اما مقادیر  $s_i^-$  و  $s_i^+$  مخالف صفر باشند، ناکارایی اشباع به میزان مقادیر اختصاص یافته به این دو متغیر می باشد.

در این تحقیق ۱۷ بیمارستان عمومی مورد مطالعه قرار می گیرند. به منظور بالا بردن قدرت تمیز شبیه سازی در تشخیص واحد ها از نظر کارایی و ناکارایی راه های مختلفی وجود دارد. یکی از راه ها کاهش مجموع تعداد عوامل مربوط به نهاده ها و ستانده ها می باشد. با این روش تعداد محدودیت های مسأله برنامه ریزی خطی فوق کاهش می یابد و مقدار تابع هدف بهبود می یابد و با توجه به مینیمم سازی تابع هدف مقدار آن کاهش یافته و در نتیجه تعداد واحد های کارا کمتر می شود و قدرت تفکیک مدل بهینه سازی بیشتر می شود. با این توضیحات، اگر حاصلضرب عامل تخت-روز بستری را در معکوس تعداد تخت فعال به عنوان یک خروجی مستقل در نظر بگیریم یکی از تعداد عوامل نهاده ای کاسته می شود. به این ترتیب عامل نهاده ای سرمایه ای تخت فعال را با عامل ستانده ای ترکیب می کنیم و مقادیر جدید ستانده  $\frac{\text{تخت-روز بستری}}{\text{تعداد تخت فعال}}$  را جایگزین عامل ستانده ای تخت-روز بستری (اشغالی) می کنیم.

حال کارایی را برای هر دو حالت تولید تحت شرایط بازده به مقیاس ثابت و متغیر محاسبه می کنیم [جدول (۱)]. در بازده به مقیاس ثابت شش بیمارستان در مرز کارای تولید و در بازده به مقیاس متغیر تعداد بیمارستان های کارا یازده می باشد. در جدول ۱، بیمارستان شریعتی کمترین مقدار کارایی را در هر دو حالت بازده به مقیاس ثابت و متغیر را دارد. این مقادیر به ترتیب برابر با (۳۷.۷) و (۵۱.۳) می باشد یا به عبارتی بیمارستان شریعتی دارای ناکارایی نسبی به میزان (۶۳.۳=۳۷.۷/۱۰۰) و (۴۸.۷=۵۱.۳/۱۰۰) در شرایط CRS و VRS می باشد. ضمن اینکه این بیمارستان در وضعیت بازده به مقیاس افزایشی قرار دارد و در صورت افزایش همسان مقادیر متغیرها با نسبت ثابت، کارایی افزایش می یابد. مقادیر کارایی نسبی برای سایر بیمارستان ها در نمودار زیر نشان داده می شود. همچنین مقادیر مربوط به کمبود خروجی و مازاد ورودی های بیمارستان در حالت بازده به مقیاس متغیر در جدول مورد اشاره واقع شده اند.

$y_{rj}$  میزان ورودی  $r$ ام برای واحی  $j$ ام ( $r=1, 2, \dots, s$ )  
 $u_r$  وزن داده شده به خروجی  $r$ ام (قیمت خروجی  $r$ ام)  
 $v_i$  وزن داده شده به ورودی  $i$ ام (هزینه ورودی  $i$ ام)

تفاوت این مدل با مدل CCR در وجود متغیر آزاد در علامت  $w$  می باشد. در مدل BCC علامت متغیر  $w$ ، بازده به مقیاس را برای هر واحد می تواند مشخص کند. هر گاه  $w < 0$  باشد نوع بازده به مقیاس، کاهش است،  $w = 0$  باشد نوع بازده به مقیاس، ثابت است و هرگاه  $w > 0$  باشد نوع بازده به مقیاس، افزایشی است. همانند مدل CCR به منظور غیرصفر شدن متغیرهای  $u_r$  و  $v_i$  می باید برای آن ها حد پائینی معادل با  $\epsilon$  قرار داد. مدل پوششی BCC اصلاح شده خروجی محور به صورت ذیل است:

$$\text{Max } Z = \theta - \epsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- - \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

St :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{i0}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j u_{rj} - s_r^+ = \theta y_{r0}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

## یافته ها:

### اجرای مدل تحلیل پوششی داده ها جهت تعیین کارایی نسبی بیمارستان های عمومی

ابتدا نتایج کارایی را با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده های BCC ورودی-محور برای دو حالت بازده به مقیاس ثابت (CRS) و متغیر (VRS) تعیین می کنیم. این تحلیل با استفاده از نرم افزار تخصصی تحلیل پوششی داده ها با نام DEAP 2.1 که توسط تیم کوئلی<sup>۱</sup> در مرکز تجزیه و تحلیل کارایی و بهره وری در دانشگاه کوئینزلند استرالیا طراحی شده است، انجام می گیرد. افزایشی، کاهش و ثابت بودن بازده به مقیاس نیز در تحلیل های صورت گرفته تعیین می گردد. ناکارایی فنی یا تکنیکی بر اساس نتایج کارایی این دو روش تعیین می شود. ناکارایی مقیاس نیز از طریق تعیین حاصل تقسیم کارایی با بازده به مقیاس ثابت بر کارایی با

<sup>1</sup> Tim Coelli

**جدول (۱) مقادیر کارایی فنی و مدیریتی برای بیمارستان های عمومی مورد مطالعه**

\*کارایی CRS: کارایی در بازده ثابت به مقیاس  
 \*کارایی VRS: کارایی در بازده متغیر به مقیاس  
 \*ب.ک.م: بازده کاهشی به مقیاس  
 \*ب.ا.م: بازده افزایشی به مقیاس  
 ورودی ۱: تعداد پزشک  
 ورودی ۲: تعداد پرستار، بهیار و کمک بهیار  
 خروجی ۱: تخت - روزبستری  
 تعداد تخت فعال  
 خروجی ۲: مراجعین سرپایی خروجی  
 خروجی ۳: تعداد اعمال جراحی

*	بیمارستان	کارایی CRS* (کارایی فنی)	کارایی VRS* (کارایی مدیریتی)	کارایی مقیاس	نوع بازده به مقیاس		کمبود خروجی ها (s <sup>+</sup> )			
					ب.ک.م	ب.ا.م	ورودی ۱	ورودی ۲	خروجی ۱	خروجی ۲
۱	امام رضا(ع)	۰.۷۹۳	۱.۰۰۰	۰.۷۹۳	ب.ک.م	—	۰	۰	۰	۰
۲	قائم(عج)	۰.۵۹۳	۱.۰۰۰	۰.۵۹۳	ب.ک.م	—	۰	۰	۰	۰
۳	هاشمی نژاد	۰.۷۹۸	۱.۰۰۰	۰.۷۹۸	ب.ک.م	—	۰	۰	۰	۰
۴	دکترشریعی	۰.۳۷۷	۰.۵۱۳	۰.۷۳۵	ب.ا.م	۰.۵۰۷	۰	۱۲۰.۴۲	۰	۱۶۲.۷۹۰
۵	ولی عصر بردسکن	۰.۸۰۷	۰.۹۶۶	۰.۸۳۵	ب.ا.م	۳.۱۲۰	۰	۵۶.۳۰۷	۰	۳۸۴.۵۸۲
۶	خاتم الأنبياء تایباد	۰.۷۶۴	۰.۷۶۵	۰.۹۹۹	ب.ک.م	۰	۰	۰	۹۹۶.۶۴۴	۰
۷	۹ دی تربت حیدریه	۰.۷۴۴	۰.۷۴۷	۰.۹۹۶	ب.ک.م	۰	۲۴.۰۰۶	۲۵.۹۶۴	۰	۰
۸	سجادیه تربت جام	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۹	ثامن الائمه چناران	۰.۸۹۳	۱.۰۰۰	۰.۸۹۳	ب.ا.م	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۲۲ بهمن خواف	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۱۱	امام خمینی درگز	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۱۲	لقمان حکیم سرخس	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۱۳	امام خمینی فریمان	۰.۶۸۰	۰.۹۵۷	۰.۷۱۰	ب.ا.م	۱.۷۱۶	۰	۶۲.۳۱۴	۰	۸۷۵.۷۲۴
۱۴	موسی بن جعفر قوچان	۰.۶۴۴	۰.۸۸۴	۰.۷۲۹	ب.ک.م	۴.۴۴۴	۰	۰	۱۸۶۸۵.۷۹۵	۱۲۳۲.۵۴۲
۱۵	حضرت ابالفضل کاشمر	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۱۶	حکیم نیشابور	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰	—	—	۰	۰	۰	۰
۱۷	۲۲ بهمن نیشابور	۰.۹۵۸	۱.۰۰۰	۰.۹۵۸	ب.ک.م	۰	۰	۰	۰	۰
—	میانگین	۰.۸۲۳	۰.۹۳۱	۰.۸۸۱	—	—	۱.۴۱۲	۱۵.۵۸۹	۱۶۸۵.۰۸۵	۱۵۶.۲۱۴

**تحلیل آماری به منظور بررسی رابطه بین امتیازات ارزشیابی و نتایج کارایی**

برنامه ملی ارزشیابی بیمارستان های عمومی کشور جهت نظارت، کنترل و برنامه ریزی برای بیمارستان های عمومی توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نظام ارزشیابی بیمارستان های عمومی زیر نظر معاونت امور درمان و دارو با همکاری دانشگاه های علوم پزشکی مناطق مختلف طراحی و اجرا می گردد. پس از اینکه امتیاز اورژانس به وسیله چک لیست "الف" تعیین شد، نوبت به تعیین امتیاز نهایی بیمارستان با استفاده از فرم "ب" می شود. هر دو فرم دارای دو بخش هستند که بخش اول امتیازات بر اساس معیارهای مختلف و

بخش دوم امتیازات مربوط به شاخص های کیفی را شامل می شوند.

به منظور بررسی ارتباط نتایج کارایی با امتیازات ارزشیابی می توان ابتدا با در نظر گرفتن امتیاز تمام بخش ها حتی بخش هایی که مربوط به کارایی و عملکرد فنی بیمارستان عمومی نمی شود مطالعه را پیش برد. از سوی دیگر با راهنمایی و مشاوره اساتید و متخصصین لحاظ کردن بخش هایی از محورهای ارزشیابی که بیشتر به عملکرد کلینیکی بیمارستان مربوط می شوند اصالت بیشتری به ارتباط سنجی می دهد. این محورها که سقف امتیاز مربوط به هر کدام محاسبه شده است در جدول زیر آمده است:

جدول (۲) محورهای انتخابی ارزشیابی بیمارستان های عمومی مرتبط با کارایی بیمارستانی

فرم	عنوان محور ارزشیابی	حداکثر امتیاز
فرم الف/۱- الف	نیروی انسانی اورژانس	۳۹۸
فرم الف/۱- د	تجهیزات پزشکی، مصرفی و دارویی اورژانس	۲۶۵
فرم الف/۱- ه	تجهیزات غیرپزشکی و ایمنی اورژانس	۲۷۲
فرم الف/۱- و	ارائه سایر خدمات پزشکی اورژانس	۳۹۷
فرم ب/۶- الف	نیروی انسانی پزشکی	۶۰۰
فرم ب/۶- ب	نیروی انسانی پزشکی	۳۰۰۰
فرم ب/۷- الف	نیروی انسانی پرستاری	۴۰۰
فرم ب/۷- ب	نیروی انسانی پرستاری	۱۲۰۰
فرم ب/۸- الف	نیروی انسانی اداری و خدماتی و سایر	۳۰۰
فرم ب/۸- ب	نیروی انسانی اداری و خدماتی و سایر	۹۰۰
فرم ب/۱۳	تجهیزات ایمنی	۶۰۰
فرم ب/۱۴	تجهیزات غیرپزشکی	۸۰۰
فرم ب/۱۵- الف	تجهیزات پزشکی و دارو	۳۷۵
فرم ب/۱۵- ب	تجهیزات پزشکی و دارو	۱۵۱۵
فرم ب/۱۷-۲	نسبت انجام سزارین به کل زایمان های انجام شده	۱۴۰
-	جمع کل امتیازات محورهای مربوطه	۱۱۱۶۲

معیاری قابل اطمینان است. امتیازات مربوط به نسبت امتیاز نسبت به سقف امتیاز کل و نسبت امتیاز ارزشیابی با محورهای انتخاب شده نسبت به سقف امتیاز محورهای انتخاب شده به منظور تجزیه و تحلیل و ارتباط سنجی نرمالایز می شوند، یعنی مقادیر مربوطه بر بزرگ ترین میزان آن مقدار در همان دسته تقسیم می گردد (جدول ۳).

امتیازات کل و تعدیل شده مربوط به ارزشیابی بیمارستان های عمومی و درصد امتیاز هر بیمارستان در جدول زیر نشان داده شده اند. سقف امتیاز کل برابر با ۲۳۸۹۸ و سقف امتیازات محورهای انتخابی که در جدول بالا ذکر شده اند برابر با ۱۱۱۶۲ است. ملاک امتیازات ارزشیابی امتیازات سال ۱۳۸۷ است که با توجه به عدم انحراف زیاد نسبت به سال های قبل

جدول (۳) مقادیر کارایی نسبی و نسبت امتیازات ارزشیابی انتخابی و تمامی محورها

#	بیمارستان	کارایی نسبی	نسبت امتیاز نسبت به سقف امتیاز کل	نسبت نرمالایز شده	نسبت امتیاز ارزشیابی با محورهای انتخاب شده نسبت به سقف امتیاز	نسبت نرمالایز شده
۱	امام رضا(ع)	۱.۰۰۰	۰.۸۰	۰.۹۲	۰.۸۳	۰.۹۲
۲	قائم (عج)	۱.۰۰۰	۰.۸۰	۰.۹۲	۰.۸۴	۰.۹۳
۳	هاشمی نژاد	۱.۰۰۰	۰.۷۶	۰.۸۷	۰.۸۱	۰.۹
۴	دکتر شریعتی	۰.۵۱۳	۰.۶۴	۰.۷۳	۰.۶۹	۰.۷۶
۵	ولی عصر بردسکن	۰.۹۶۶	۰.۷۳	۰.۸۴	۰.۷۶	۰.۸۴
۶	خاتم الأنبياء تایباد	۰.۷۶۵	۰.۷۶	۰.۸۷	۰.۸۲	۰.۹۱
۷	۹ دی تربت حیدریه	۰.۷۴۷	۰.۷۹	۰.۹۱	۰.۸۴	۰.۹۳
۸	سجادیه تربت جام	۱.۰۰۰	۰.۷۹	۰.۹۱	۰.۸۴	۰.۹۳

* ۹	بیمارستان	کارایی نسبی	نسبت امتیاز نسبت به سقف امتیاز کل	نسبت نرمالایز شده	نسبت امتیاز ارزشیابی با محورهای انتخاب شده نسبت به سقف امتیاز	نسبت نرمالایز شده
۹	ثامن الائمه چناران	۱.۰۰۰	۰.۷۲	۰.۸۳	۰.۷۷	۰.۸۵
۱۰	۲۲ بهمن خواف	۱.۰۰۰	۰.۷۰	۰.۸۱	۰.۷۶	۰.۸۴
۱۱	امام خمینی درگز	۱.۰۰۰	۰.۷۷	۰.۸۸	۰.۸۰	۰.۸۹
۱۲	لقمان حکیم سرخس	۱.۰۰۰	۰.۷۱	۰.۸۲	۰.۷۵	۰.۸۳
۱۳	امام خمینی فریمان	۰.۹۵۷	۰.۷۲	۰.۸۳	۰.۷۸	۰.۸۷
۱۴	موسی بن جعفر قوچان	۰.۸۸۴	۰.۷۹	۰.۹۱	۰.۸۴	۰.۹۳
۱۵	حضرت ابوالفضل کاشمر	۱.۰۰۰	۰.۸۱	۰.۹۳	۰.۸۴	۰.۹۳
۱۶	حکیم نیشابور	۱.۰۰۰	۰.۸۷	۱.۰۰	۰.۹۰	۱.۰۰
۱۷	۲۲ بهمن نیشابور	۱.۰۰۰	۰.۷۸	۰.۹	۰.۸۴	۰.۹۳

رگرسیون استفاده می شوند، بهره گرفت چرا که بکارگیری چنین تست هایی منوط به نرمال بودن هر دو نمونه می شود. به این ترتیب برای کشف رابطه باید از آزمون های ناپارامتری که مشابه همبستگی در مورد نمونه های نرمال عمل می کنند استفاده نمود. ضریب همبستگی اسپیرمن<sup>۷</sup> و یا تاو کندال<sup>۸</sup> از جمله این روش ها به شمار می روند.

در روش اسپیرمن، مقدار  $\rho$  ضریب همبستگی ناپارامتری را نشان می دهد. همچنین مقدار sig. کمتر از ۰.۰۵ فرضیه صفر  $p=0$  را با خطای ۵ درصد رد می کند و می توان گفت یک رابطه همبستگی بین دو متغیر برقرار است.

پس از به کارگیری این آزمون مقادیر  $\rho=0.179$  و مقدار  $\text{sig.}=0.492$  (بیشتر از ۰.۰۵) برای بررسی همبستگی بین نتایج کارایی و نسبت نرمالایز شده امتیازات محور های انتخاب شده، هستند. بنابراین می توان گفت رابطه خطی معناداری بین این دو متغیر برقرار نیست. (جدول ۴-الف)

همچنین مقادیر  $\rho=0.292$  و مقدار  $\text{sig.}=0.255$  (بیشتر از ۰.۰۵) برای بررسی همبستگی بین نتایج کارایی و نسبت نرمالایز شده امتیاز کل تمامی محورهای ارزشیابی بدست می آیند. بنابراین می توان گفت که در مورد این حالت نیز وجود ارتباط بین دو سیستم ارزیابی عملکرد مردود است. (جدول ۴-ب)

بسیاری از آزمون های پارامتریک متغیرهایی که دارای توزیع نرمال هستند را مورد آزمون قرار می دهند. در این مرحله ابتدا با استفاده از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱</sup> نرمال بودن شکل توزیع پارامترهای نمونه که در اینجا کارایی و نسبت امتیازات ارزشیابی هستند، بررسی می شوند. آزمون  $K-S$  تک-نمونه ای با مقایسه تابع توزیع تجمیعی<sup>۲</sup> نمونه مورد بررسی (برگرفته از داده ها) با یک توزیع از پیش تعیین شده مانند توزیع های نرمال، یکنواخت<sup>۳</sup>، پواسن<sup>۴</sup> یا نمایی<sup>۵</sup> در شناخت نوع توزیع نمونه کمک می نماید. مقدار P-value به عنوان شاخصه آزمون نشان می دهد که فرضیه صفر مشابه بودن توزیع مشاهدات با توزیع مفروض (در اینجا توزیع نرمال) برقرار است یا خیر [۱۶]. آزمون فوق به وسیله نرم افزار آماری SPSS 16 برای تشخیص نرمال بودن توزیع متغیرهای جدول ۳ استفاده می شود.

به جز متغیر کارایی نسبی که از توزیع نرمال پیروی نمی کند<sup>۶</sup> سایر متغیرها دارای ویژگی های توزیع نرمال هستند. اما با توجه به نیاز تحقیق به ارتباط سنجی بین کارایی نسبی با نتایج ارزشیابی نمی توان از آزمون هایی که برای این منظور برای توزیع های نرمال مانند آزمون همبستگی خطی و

<sup>1</sup> Kolmogorov-Smirnov

<sup>2</sup> CDF: Cumulative Distribution Function

<sup>3</sup> Uniform

<sup>4</sup> Poisson

<sup>5</sup> Exponential

<sup>6</sup> P-value=0.038 < 0.05

<sup>7</sup> Spearman test

<sup>8</sup>  $\tau$ -Kendall



جدول (۴-الف) مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن بین نتایج کارایی نسبی و نسبت نرمالایز شده امتیازات محوره های انتخاب شده

### Nonparametric Correlations

#### Correlations

		نتایج کارایی	نسبت نرمالایز شده امتیازات محوره های انتخاب شده
Spearman's rho	نتایج کارایی	Correlation Coefficient ۱.۰۰۰	۰.۱۷۹
		Sig. (2-tailed) .	۰.۴۹۲
		N ۱۷	۱۷
	نسبت نرمالایز شده امتیازات محوره های انتخاب شده	Correlation Coefficient ۰.۱۷۹	۱.۰۰۰
		Sig. (2-tailed) ۰.۴۹۲	.
		N ۱۷	۱۷

جدول (۴-ب) مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن بین نتایج کارایی نسبی و نسبت نرمالایز شده امتیازات کل تمامی محوره های ارزشیابی

#### Correlations

		نتایج کارایی	امتیازات کل
Spearman's rho	نتایج کارایی	Correlation Coefficient ۱.۰۰۰	۰.۲۹۲
		Sig. (2-tailed) .	۰.۲۵۵
		N ۱۷	۱۷
	نسبت نرمالایز شده امتیازات کل	Correlation Coefficient ۰.۲۹۲	۱.۰۰۰
		Sig. (2-tailed) ۰.۲۵۵	.
		N ۱۷	۱۷

### بحث و نتیجه گیری

انواع کارایی تعیین شده

در این مطالعه کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس برای هر یک از بیمارستان های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد اندازه گیری شد. مقادیر میانگین کارایی فنی ۰.۸۲۳، میانگین کارایی مدیریتی ۰.۹۳۱ و میانگین کارایی مقیاس ۰.۸۸۱ برای هفده بیمارستان تحت مطالعه بدست آمده است. در صورت محاسبه قیمت های واقعی برای نهاده ها و ستانده ها امکان محاسبه کارایی تخصیصی و در نتیجه ترکیب بهینه تخصیص نهاده ها فراهم می شود. با بررسی نتایج مشاهده می شود که ۳۶ درصد بیمارستان های عمومی در صنعت مربوط به خودشان کارایی فنی هستند و ۶۴ درصد واحد های تصمیم گیرنده مورد مطالعه در مقایسه با سایر همردیفان خود کارایی مدیریتی هستند.

نتایج کارایی نسبی

بر اساس یک قضیه ی اثبات شده در تحلیل پوششی داده ها چنانچه نهاده و ستانده یک بیمارستان کمترین و بیشترین مقدار را در بین تمامی بیمارستان ها داشته باشد آن بیمارستان کارایی نسبی BCC می باشد. بنابراین اصل و با رجوع به جدول (۱) و مقادیر مربوط به داده های نهاده ای و ستانده ای، دلیل اینکه بیمارستان امام رضا کارایی فنی (CRS) برابر با ۰.۷۹۳ دارد اما در شرایط بازده به مقیاس متغیر کارایی ۱۰۰٪ دارد این است که تمامی ستانده های آن بیشترین مقدار را در بین سایر بیمارستان های عمومی دارد. به همین ترتیب کارا شدن مدیریتی بیمارستان هاشمی نژاد به علت مقدار حداکثری ستانده اول یعنی نسبت تخت-روز بستری به تعداد تخت فعال در مقایسه با سایر بیمارستان ها است. از سوی دیگر، دلیل کارا شدن مدیریتی بیمارستان های امام خمینی در گز و لقمان حکیم به ترتیب مینیمم بودن مقادیر مربوط به نهاده های تعداد پزشک و تعداد

حضرت ابالفصل کاشمر و حکیم نیشابور هم کارای فنی و هم کارای مدیریتی هستند و در نتیجه تمامی آن ها به عنوان نقاط بهینه مقیاس تولید فعالیت می کنند. باید توجه کرد با اینکه بیمارستان های خاتم الانبیاء تایباد و نهم دی تربت حیدریه دارای کارایی مقیاس نزدیک به ۱۰۰ درصد هستند اما به علت مصرف بیش از حد نهاده ها در تولید مقدار ثابتی از خروجی در نقطه بهینه مقیاس تولید قرار نمی گیرند. بنابر این بیمارستان ها بدون تغییر در سایز، بایستی در فرایند های خدماتی خود اصلاحاتی را صورت بدهند. با توجه به اینکه نرم افزار به ازای هر مقدار کمتر از واحد برای کارایی مقیاس شکل بازده به مقیاس تابع قطعه-قطعه تولید را کاهش می دهد. ایندکس بازده اما باید بیمارستان های خاتم الانبیاء و نه دی را خارج از این دسته بندی فرض نمود چرا که کارایی مقیاس آن ها با تقریب دقیقی برابر ۱۰۰٪ می باشد.

در مجموع، با توجه به هدف اصلی این تحقیق در شناسایی بیمارستان های ناکارای نسبی، شش بیمارستان از بین هفده بیمارستان مورد بررسی ناکارای مدیریتی هستند. اسامی این بیمارستان ها و تغییر پیشنهادی در زمینه کاهش نهاده ها بر اساس متغیر های مدل و افزایش پیشنهادی در ستانده اول که بر اساس مقادیر کمبود خروجی (محاسبه شده در بخش های گذشته) در جدول (۵) ارائه شده اند.

پرسنل کادر پرستاری است. با مقایسه ای بین نتایج کارایی فنی با مدیریتی و توجه به این نکته که نسبت این دو برابر با کارایی مقیاس است، ملاحظه می شود که بیمارستان هایی که در مقیاس بالا فعالیت می کنند و سهم بیشتری از مصرف نهاده ها و ارائه ستانده ها را دارند مانند بیمارستان امام رضا، قائم و شهید هاشمی نژاد در مقیاس بهینه خود فعالیت نمی کنند و با کم کردن مقیاس فعالیت می توانند کارایی فنی خود را بالا ببرند. لازم به ذکر است که بیمارستان قائم با کارایی مقیاس نسبی ۰.۵۹۳ (۴۰ درصد ناکارایی مقیاس) بیشترین ناکارایی را به علت مقیاس بزرگ خود تجربه می کند. ناکارایی شدید بیمارستان شریعتی (۶۹ درصد در حالت بازده به مقیاس ثابت و ۴۹ درصد در حالت بازده به مقیاس متغیر) از این رو است که با اینکه این بیمارستان از نظر تعداد پزشک در رده چهارم و از نظر تعداد پرستار در رده نهم در بین بیمارستان ها می باشد اما از نظر

تخت - روزبستری  
مقدار خروجی  $\frac{\text{تعداد تخت فعال}}{\text{در رتبه آخر بیمارستان ها قرار}}$   
دارد و علاوه بر این در مورد دو ستانده دیگر نیز وضعیت مناسبی را در مقایسه با سایر بیمارستان ها ندارد. این سازمان خدمات بهداشتی و درمانی با کاهش همزمان ۴۹ درصدی نهاده های خود قادر است به مرز کارایی نسبی مدیریتی دست یابد. از جدول (۱) مشاهده می شود که شش بیمارستان سجادیه تربت جام، ۲۲ بهمن خواف، امام خمینی درگز، لقمان حکیم سرخس،

جدول (۵) مقادیر پیشنهادی کاهش منابع جهت بهبود عملکرد بیمارستان های ناکارای نسبی

بیمارستان مورد نظر			تعداد پزشک			تعداد پرستار			میزان تخت - روز بستری به تخت فعال				
بیمارستان عمومی	فعالی	بهینه (با حذف ناکارایی مدیریتی و ناکارایی ترکیبی)	کاهش پیشنهادی نیروی پزشک	کاهش پیشنهادی	درصد کاهش	فعالی	بهینه (با حذف ناکارایی مدیریتی و ناکارایی ترکیبی)	کاهش پیشنهادی پرسنل کادر پرستاری	کاهش پیشنهادی	درصد کاهش	فعالی	پس از حذف کمبود تولید خروجی	درصد افزایش
دکتر شریعتی	۲۷	۱۳	۱۴	۴۹.۷٪	۸۴	۵۰	۳۴	۴۹.۷٪	۱۱۷.۸	۲۳۸.۲۲	۱.۰۲٪		
ولی عصر بردسکن	۱۶	۱۲	۴	۲۵٪	۵۶	۵۴	۲	۴.۴٪	۱۸۲.۹	۲۳۹.۲۰۷	۳۰٪		
خاتم الانبیاء تایباد	۱۶	۱۲	۴	۲۵٪	۷۱	۵۴	۱۷	۲۴٪	۲۲۸.۹	۲۲۸.۹	۰٪		
نهم دی تربت حیدریه	۲۷	۲۰	۷	۲۶٪	۱۳۴	۷۶	۵۸	۴۳٪	۲۱۸	۲۴۳.۹۶۴	۱۲٪		
امام خمینی فریمان	۱۶	۱۴	۲	۱۲٪	۴۵	۴۳	۲	۵٪	۱۶۴.۵	۲۲۶.۸۱۴	۳۸٪		
موسی بن جعفر قوچان	۲۲	۱۵	۷	۳۲٪	۱۲۹	۱۲۲	۷	۵٪	۲۶۶.۴	۲۶۶.۴	۰٪		

توزیع آماری نتایج کارایی و امتیازات ارزشیابی، آزمون همبستگی اسپیرمن بین دو نمونه صورت پذیرفت و به نبود ارتباطی خطی معنادار بین این دو سیستم ارزیابی عملکرد پی بردیم. بنابراین به منظور سنجش عملکرد بیمارستان‌های عمومی با رویکرد اقتصاد تولید، بایستی از یک سیستم متفاوت بهره گرفت.

پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده:

۱. یکی از مهم‌ترین اقدامات در بهبود نتایج تحقیق، افزایش تعداد واحد‌های تصمیم‌گیرنده (بیمارستان‌های عمومی) تحت بررسی به منظور بیشتر شدن قدرت تفکیک مدل می‌باشد. با انجام تحقیق مشابه برای تعداد بیشتری از بیمارستان‌های عمومی برای مثال تمامی بیمارستان‌ها عمومی دولتی و خصوصی خراسان رضوی، شمالی و جنوبی می‌توان به نتایج دقیق‌تری رسید؛ هر چند که جمع‌آوری این اطلاعات نیازمند هماهنگی‌های گسترده‌تری می‌باشد. همچنین در صورت دریافت مجوز گردآوری داده‌ها در سطح وزارتخانه‌های اگر این مطالعه برای تمامی بیمارستان‌های عمومی کشور انجام شود به نتایج قابل توجهی می‌انجامد. جامعه مورد آزمون با بیمارستان‌های بیشتر برابر با انتخاب تعداد نهاده‌ها و ستانده‌های بیشتر، درجه آزادی بالاتر مدل و جامع‌تر شدن تجزیه و تحلیل می‌باشد.

۲. در مطالعات آینده می‌توان با بهره‌گیری از داده‌های نهاده‌ای و ستانده‌ای مربوط به چندین سال متوالی و با استفاده از شاخص مالیم‌کوئیست تغییرات بهره‌وری را برای تمامی بیمارستان‌ها و برای کل صنعت مربوطه محاسبه نمود.

۳. این پژوهش کارایی نسبی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد را اندازه‌گیری می‌کند. چنانچه بر اساس نوع مالکیت بیمارستان‌های عمومی و یا بر اساس بخشی که بیمارستان تحت مدیریت آن فعالیت می‌کند کارایی را بسنجیم، می‌توان به تأثیر مالکیت بر کارایی بیمارستان پی برد. انواع دیگر مالکیت شامل بیمارستان‌های خصوصی و بیمارستان‌های مربوط به ارگان‌هایی شامل ارتش، نیروی انتظامی، بیمه تأمین اجتماعی و نهاد‌های خیریه می‌شوند.

۴. در صورت وجود اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستانده‌ها برای تک‌تک بخش‌های مختلف بیمارستانی مانند بخش‌های مراقبت ویژه، داخلی، بخش قلب، اعصاب و ... و با شناخت روابط و فرایندهای این بخش‌ها و تأمین‌کنندگان و مشتریان درون بیمارستانی می‌توان از روش جدید تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای<sup>۱</sup> برای تحلیل کارایی تک‌تک بخش‌ها و کل

رابطه بین نتایج کارایی مدیریتی با نتایج ارزشیابی نظام ارزیابی بیمارستان‌های عمومی با توجه به مقادیر آماره آزمون همبستگی اسپیرمن وجود یک رابطه خطی بین دو معیار عملکرد یعنی کارایی نسبی و امتیاز ارزیابی بر اساس دستورالعمل وزارتخانه متبوع رد می‌شود. این عدم وجود رابطه خطی هم برای امتیازات محورهای خاصی از سیستم ارزشیابی (متغیر نسبت نرمالایز شده امتیازات ارزشیابی بر اساس محورهای انتخاب شده) و هم در حالت نسبت نرمالایز شده امتیازات تمامی محورهای ارزشیابی با اطمینان ۹۵٪ برقرار است. بدین ترتیب، نظام ارزشیابی بیمارستان‌های عمومی که به طور منظم ارزش و درجه هر بیمارستان را اندازه‌گیری می‌کند نمی‌تواند پایه و مبنایی برای پیش‌بینی کارایی بیمارستان باشد و بیمارستانی با درجه بهتر ممکن است از نظر صرفه‌جویی در استفاده از منابع ضعیف‌تر عمل کند.

تحقیقات متعددی در زمینه بررسی رابطه یا تأثیر متغیرهای خارجی با کارایی نسبی بیمارستان‌ها صورت پذیرفته است [۹، ۱۱، ۱۴، ۱۵]، اما با توجه به اینکه تحقیق مشابهی که به بررسی رابطه امتیاز ارزشیابی حاصل از یک سیستم ارزشیابی رسمی با نتایج کارایی پرداخته باشد در تحقیقات پیشین انجام نگرفته است مقایسه نتایج این پژوهش را با تحقیقات گذشته محدود می‌نماید.

در این مطالعه پس از بررسی تحقیقات پیشین و دریافت نظر خبرگان، با انتخاب عوامل نهاده‌ای و ستانده‌ای و گردآوری داده‌های سال ۱۳۸۸ مربوط به این عوامل و تجزیه و تحلیل این متغیرها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها نتایج کارایی نسبی شامل کارایی فنی و کارایی مدیریتی و در نتیجه کارایی مقیاس بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد مشخص گردید. با دقت در نتایج بدست آمده و تفسیر متغیرهای مدل، می‌توان بیمارستان‌های ناکار را از بیمارستان‌های مورد مطالعه تشخیص داد و میزان کاهش در نهاده‌ها برای رسیدن به سطح کارایی مشابه واحد مجازی مرجع را تعیین نمود. همچنین با توجه به نوع مدل، مقادیر مازاد مصرف و کمبود تولید خروجی نیز برای هر بیمارستان محاسبه شده است. پس از تعیین نتایج کارایی نسبی، بین این مقادیر با دو دسته اطلاعات مربوط به نسبت نرمالایز شده امتیازات ارزشیابی محورهای انتخاب شده مربوط به کارایی بر اساس نظر خبرگان و نسبت نرمالایز شده امتیازات ارزشیابی تمامی محورهای دستورالعمل ارزیابی، اقدام به سنجش ارتباط بین دو سیستم متفاوت ارزیابی عملکرد شد تا این ادعا که "نظام ارزشیابی بیمارستان‌های عمومی می‌تواند همزمان ابزاری برای پیش‌بینی کارایی نسبی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد باشد" مورد آزمون قرار گیرد. پس از تعیین

<sup>1</sup> NDEA: Network DEA

۲. قدرت تفکیک مدل برنامه ریزی ریاضی تحلیل پوششی داده ها با نسبت تعداد بیمارستان ها به مجموع تعداد نهاده ها و ستانده ها رابطه مستقیم دارد. به جهت تمایز بیشتر بین کارایی بیمارستان های عمومی امکان در نظر گرفتن تعدادی از نهاده هایی مانند تعداد کارکنان پاراکلینیکی، کارکنان اداری، بودجه عملیاتی و ... و ستانده هایی مانند تعداد زایمان های طبیعی، معکوس تعداد فوت شده در هزار و ... که از اولویت کمتری برخوردار بوده اند، نیست.

۳. به علت عدم گزارش فعالیت بیمارستانی از جانب بیمارستان های بخش خصوصی به دانشگاه علوم پزشکی تنها داده ها و اطلاعات مربوط به امتیاز ارزشیابی آن ها در اختیار بوده و اطلاعاتی از فعالیت بیمارستانی جهت اندازه گیری و مقایسه کارایی آن ها با همتایان خود در بخش دولتی در اختیار نیست.

۴. این مطالعه با فرض اینکه جنسیت نیروی کار، تفاوت مدرک تحصیلی در یک رشته شغلی مشخص، سابقه کاری، میزان حقوق و پاداش، وضعیت استخدامی و عواملی از این قبیل تأثیر قابل توجهی بر کارایی نیروی انسانی ندارند، صورت می پذیرد.

### تشکر و قدردانی:

نویسندگان از راهنمایی های مؤثر آقای دکتر شمس الدین ناظمی دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد در طی انجام این پژوهش قدردانی و تشکر می نمایند. همچنین از زحمات آقای دکتر علیرضا توسلی دانشیار گروه آموزشی جراحی عمومی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که در پیشبرد مراحل اولیه انجام این تحقیق نقش شایانی را داشته اند سپاسگزاریم. در پایان نیز از همکاری و رهنمودهای آقای منوچهر ایل بیگی کارشناس پیشگیری از بیماری ها دانشگاه علوم پزشکی مشهد و عبدالله ریحانی یساولی معاون مدیریت توسعه سازمان و منابع انسانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در طی مراحل پژوهش قدردانی می نمایم.

بیمارستان استفاده کرد. روش شبکه ای اولین بار در مقاله ای به منظور اندازه گیری کارایی ساختارهای پیچیده توسط لوییس و سکستون (۲۰۰۴) ارائه شد.

۵. در راستای اجرای ماده ۸۸ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ابلاغی از مجلس شورای اسلامی (مهرماه ۸۳)، تعداد ۱۸ بیمارستان در سطح کشور بعنوان اداره به صورت هیأت امنایی انتخاب گردیدند. دستور العمل نحوه اداره بیمارستان های هیأت امنایی در ابتدای سه ماهه دوم سال ۸۵ توسط وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی به این بیمارستان ها ابلاغ گردید و به موجب آن، این مراکز رسماً در نحوه اداره خود تغییر رویه داده و مکلف به تشکیل هیأت امناء و پیگیری و سایر مفاد دستور العمل گردیدند (بیمارستان شهید هاشمی نژاد وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مشهد یکی از این ۱۸ بیمارستان می باشد). تحقیقات آینده می توانند با مقایسه کارایی این دسته از بیمارستان ها با بیمارستان های که به صورت متمرکز اداره می شوند، تأثیر ساختار مدیریتی بر کارایی بیمارستان عمومی را بررسی کنند.

۶. پژوهشگران در آینده می توانند عامل کیفیت درمان را در کنار عوامل مربوط به بهره وری به عنوان ستانده در تجزیه و تحلیل منظور نمایند. شاخص های مربوط به کیفیت درمان می توانند شامل رضایت مشتریان، شاخص های کنترل عفونت های بیمارستانی و ... باشند. محدودیت های تحقیق:

۱. به دلیل رعایت شرط همگن بودن فرایندهای واحد های تصمیم گیرنده، دامنه بیمارستان های تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی مشهد که در این مطالعه کارایی شان مقایسه گردید، به بیمارستان های عمومی محدود می شود. بنابراین علیرغم وجود اطلاعات نهاده ای و ستانده ای بیمارستان های تخصصی و فوق تخصصی<sup>۱</sup>، در نظر گرفتن این بیمارستان ها در تحلیل کارایی با محدودیت مواجه می شود.

<sup>۱</sup> این دسته از بیمارستان ها شامل بیمارستان امید، بیمارستان ابن سینا، حجازی، دکتر شیخ، امدادی کامیاب، ام البنین و تخصصی چشم خاتم الانبیاء که تماماً در مشهد فعالیت می کنند، می شود.

## References

1. Sajadi H.S., Karami M., Torkzad L., Karimi S., Bidram R. Efficiency Estimation in General Hospitals of Isfahan University of Medical Sciences during 2005-2006 by Data Envelopment Analysis, *Health Management* 2009; 12 (36) :39-46. [Persian]
2. Sullivan, A., Sheffrin, S.M. *Economics: Principles in action*, Upper Saddle River, New Jersey; 2003.
3. Ray S.C., Mukherjee K. Comparing parametric and nonparametric measures of efficiency: A reexamination of the Christensen-Greene data, *Journal of Quantitative Economics* 1995; 11(1): 155-168.
4. Lin T.T., Lee C., Chiu T. Application of DEA in analyzing a bank's operating performance, *Expert Systems with Applications* 2008, 5(36): 8883-8891.
5. Jahanshahloo G.R., Hosseinzadeh Lotfi F., Rostamy Malkhalifeh M., Ahadzadeh Namin M. A generalized model for data envelopment analysis with interval data, *Applied Mathematical Modelling* 2009; 7(33): 3237-3244.
6. Clement J.P., Valdmanis V.G., Bazzoli G. J., Zhao M., Chukmaitov A. Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion, *Health Care Management Science* 2008; 11: 67 -77.
7. Sherman H.D. Hospital efficiency measurement and evaluation, *Medical Care* 1984; 22(10): 922 - 939
8. Hollingsworth B. Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care, *Health Care Management Science* 2003; 6: 203 - 218.
9. Caballer-Tarazona M., Vivas-Consuelo D., Barrachina-Martinez I. A model to measure the efficiency of hospital performance, *Mathematical and Computer Modelling* 2010; 52: 1095 - 1102.
10. Nayar P., Ozcan Y. Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality, *Journal of Medical Systems* 2008; 32: 193 - 199.
11. Puig-Junoy J. Partitioning input cost efficiency into its allocative and technical components: an empirical DEA application to hospitals, *Socio-Economic Planning Sciences* 2000; 34: 199 - 218.
12. Alimohammadi Ardakani M., Mirghafoori S.H., Mirfakhradini S.H., Damaki A., Momeni H. Evaluation of the Relative Efficiency of Government Hospitals in Yazd Using DEA Model (Data Envelopment Analysis), *JSSU* 2009; 17 (2) :200-208. [Persian]
13. Ghaderi H., Goudarzi G.R. Measuring Technical Efficiency of IUMS Hospitals Using Data Envelopment Analysis (DEA): 1383-1379, *Health Management* 2007; 9 (26):31-38. [Persian]
14. Kazley A.S., Ozcan Y.A. Electronic medical record use and efficiency: A DEA and windows analysis of hospitals, *Socio-Economic Planning Sciences* 2009; 43: 209 - 216.
15. Aletras V., Kontodimopoulos N., Zagouldoudis A., Niakas D. The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals, *Health Policy* 2005; 83(2-3): 236-245.
16. Norusis M., Editor. *SPSS 13.0 Guide to Data Analysis*, Prentice Hall, New Jersey; 2005.

## Relationship between official performance measurement scores and Relative efficiency in general hospitals

Ilbeigi A.<sup>1\*</sup>, Kazemi M.<sup>2</sup>, Peivandi MT.<sup>3</sup>

Submitted: 26.6.2011

Accepted: 9.11.2011

### Abstract:

**Background:** The aim of this research was to measure and compare relative efficiency of general hospitals under supervision of Mashhad University of Medical Sciences (MUMS). The study also seek to investigate the likely relationship between the official evaluating scores reported by MUMS with findings of this study.

**Materials & Methods:** Data Envelopment Analysis (DEA) is utilized to determine relative efficiency of individual decision making units (DMUs). From state-run general hospitals in this study, 17 were selected based on the criteria suggested by the model. To distinguish efficient hospitals from inefficient ones, revised input-based BCC model was used incorporating 'number of physicians' and 'number of nurses' as inputs. Outputs were set as 'the rate of inpatient days to staffed beds', 'outpatient visits' and 'number of surgeries' reported both at emergency and wards.

**Results:** The findings based on both CRS and VRS simulations indicate that the mean of technical efficiency was 0.823, mean managerial efficiency was 0.931 and subsequently mean scale efficiency was 0.881. It was further noticed that, there was no significant relationship between the performance appraisal outcomes from DEA model, and scores allocated to each hospital through official evaluation system.

**Conclusion:** Current official appraisal system based on pre-defined checklists may not be a reliable mean for evaluating and ranking efficiency of general hospitals.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis (DEA), General hospitals, Official evaluating system, Relative efficiency.

---

1. M.Sc. in Industrial Management- Operations, Administrative Sciences and Economics Faculty, Ferdowsi University of Mashhad, Iran and PhD Student in Economics and Management, Italy.

(\*Corresponding Author): [Ilbeigi@gmail.com](mailto:Ilbeigi@gmail.com), Tel: +989151020056

2. PhD in Industrial Engineering, Academic Staff at Administrative Sciences and Economics Faculty, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

3. MD, Department of Orthopedics, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.