

## تعیین کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA): ۱۳۸۵-۱۳۷۵

**ابوالقاسم پوررضا:** دانشیار، گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**غلامرضا گودرزی:** دانشجو دوره دکترا، گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران - نویسنده رابط [rgoudarzi@yahoo.com](mailto:rgoudarzi@yahoo.com)

**هرمز آزادی:** کارشناس ارشد، بیمارستان لقمان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۲۷

### چکیده

زمینه و هدف: بیمارستان به عنوان بزرگترین و پرهزینه ترین واحد عملیاتی نظام بهداشت و درمان شناخته شده بنابراین توجه کامل به کارایی هزینه های آن از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. هدف این مطالعه بررسی کارایی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها می باشد.

**روش کار:** در این مقاله کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران از روش تحلیل فراگیر داده ها طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. برای این منظور از فرم پوششی نهاده - مدار روش تحلیل فراگیر داده ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده و از چهار ستانده یعنی پذیرش سرپایی، روز- بستری، تخت روزاشغالی و تعداد عمل جراحی و چهار نهاده یعنی تعداد تخت، کادر پرستاری، کادر پزشکی و سایر پرسنل برای بررسی استفاده گردید. جهت تحلیل داده ها از نرم افزار *Deap2.1* استفاده گردیده است. لازم به ذکر است که اطلاعات بوسیله فرم های طراحی شده توسط نویسنده از بیمارستان های مورد مطالعه گردآوری شده است.

**نتایج:** نتایج حاصل از روش تحلیل فراگیر داده ها نشان می دهد ۱- ظرفیت ارتقای کارایی فنی در بیمارستان های مورد بررسی به میزان ۳ درصد (میانگین کارایی فنی بیمارستان ها ۰/۹۷۲ می باشد) وجود دارد ۲- بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بر فرآیند تولید حاکم می باشد. به عبارت دیگر تولید بیمارستان های مذکور در وضعیت بهینه می باشد ۳- علاوه بر آن وجود عوامل تولید مازاد به ویژه کادر پرستاری در بیمارستان های دانشگاه مشهود است.

**نتیجه گیری:** حذف نیروی انسانی مازاد در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج روش تحلیل فراگیر داده ها نقش عمده ای در کاهش هزینه های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان ایفا می نماید. نهایتاً پیشنهاد می شود که اثرات عواملی از قبیل کیفیت ارائه خدمات و رضایت مندی بیماران بر کارایی فنی بیمارستان های مذکور مورد ارزیابی قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** بیمارستان، کارایی فنی، نهاده، ستانده، تحلیل فراگیر داده ها، بازدهی نسبت به مقیاس

### مقدمه

تحمیل خواهد نمود. از این رو استفاده بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقای کارایی جهت دستیابی به رفاه و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد به یک مسأله بسیار مهم مبدل گشته است.

محدودیت منابع و امکانات تولید از زمان های گذشته تا عصر کنونی که عصر اطلاعات، فرامردن و توسعه چشمگیر علم و فن است، همواره مطرح بوده و در آینده نیز با حدت افزونتری خود را بر شرایط اقتصادی

روی ۳۸ بیمارستان دولتی استرالیا در سال ۲۰۰۲ انجام شد (Mortimer and Peacock 2002) همگی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها به ارزیابی نسبی عملکرد بیمارستانهای مورد مطالعه پرداخته اند.

تحلیل فراگیر داده ها یک روش برنامه ریزی ریاضی ناپارامتری است که با استفاده از کلیه مشاهدات یک تابع مرزی را برآورد می کند و به دلیل در برگرفتن کلیه داده ها به این نام مشهور شده است. روش ناپارامتریک مبتنی بر یک سری بهینه سازی با استفاده از برنامه ریزی خطی می باشد. در این روش، منحنی مرزی کارآ از یک سری نقاط که بوسیله برنامه ریزی خطی تعیین می شود، ایجاد می گردد (Imami 2005).

فارل (Farell) در سال ۱۹۵۷ با انتشار مقاله ای برای نخستین بار کارایی را از طریق تابع تولید یکسان نشان داد. وی بیان کرد که اگر نقاط معین شده در نمودار ۱ نشان دهنده عملکرد بنگاه های مختلف در زمینه ترکیب استفاده از عوامل تولید  $X_1$  و  $X_2$  برای تولید محصول  $Y$  باشند، با اتصال نقاطی که به محورها و مبدأ مختصات نزدیک تر باشد، تابع محدبی به دست می آید که هیچ نقطه ای در زیر آن قرار ندارد. منحنی بدست آمده تابع تولید یکسان کارآ نامیده می شود. این سطح پوششی دربرگیرنده نقاط بهینه پارتو (Parto Efficiency) و مجموعه بنگاه های کارآ در تولید محصول  $Y$  است. بدین ترتیب می توان کارایی نقاطی را که روی این منحنی قرار ندارند نسبت به نقاطی که بر روی این منحنی قرار دارند و مجموعه نقاط کارآ نامیده می شوند، ارزیابی کرد (Hlingsworth and Parkin 1995).

پس از فارل، محققان دیگری از این روش جهت بررسی کارایی استفاده نمودند. نقطه اوج این تحقیقات مقاله ای بود که ۲۱ سال بعد در سال ۱۹۷۸ توسط Charnes, Cooper, و Rhoded منتشر گردید. این افراد برای اولین بار روش تحلیل فراگیر داده ها را معرفی کردند. آنها ابتدا مدل مبتنی بر روش نهاده-مدار (Input Oriented) را به کار بردند که فرض بازدهی ثابت نسبت

از طرفی سلامت، محور توسعه ی پایدار اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی کلیه جوامع بشری است و دارای اهمیت ویژه ای در زیر ساخت بخش های مختلف جامعه می باشد. ارتقای سلامت، صرف نظر از یک وظیفه اخلاقی، مقوله ای اجتماعی و اقتصادی است و هر نوع برنامه ریزی خدمات بهداشتی، درمانی باید جزئی از نگرش جامع سیاست بهداشتی بوده و در نهایت بخشی از طرح یکپارچه توسعه پایدار را تشکیل دهد (Marandi 1998). همچنین بیمارستان به عنوان مهمترین واحد های مصرف کننده منابع در بخش بهداشت و درمان در نظر گرفته می شود (Duckett 2003).

از آنجا که کارایی و بهره وری، مهمترین و معمول ترین سازوکار جهت ارزیابی و اندازه گیری عملکرد یک بنگاه اقتصادی از جمله بیمارستان به شمار می رود، در چند دهه ی گذشته بررسی عملکرد بخش های مختلف اقتصادی و یا بنگاه ها و واحدهای اقتصادی در سطح خرد از طریق سنجش و برآورد کارایی، همواره مورد توجه محققان رشته های مختلف علوم اجتماعی به ویژه مدیریت و اقتصاد بوده است (Yaisawarng 2002)، برای مثال، مطالعه Hughes and Yaisawarng بر روی ۷۰ بیمارستان NSW (۲۰۰۰)، مطالعه Valdmanis بر روی ۴۱ بیمارستان خصوصی و دولتی آمریکا (۱۹۹۲)، مطالعه Sherman بر روی ۷ بیمارستان آموزشی ماساچوست آمریکا (۱۹۸۴)، مطالعه Lina بر روی ۴۳ بیمارستان عمومی فنلاند (۱۹۹۸)، مطالعه Webster و همکارانش بر روی ۳۰۱ بیمارستان خصوصی استرالیا (۱۹۹۸) و مطالعه Sear and Chirikos بر روی ۱۸۶ بیمارستان فلوریدای آمریکا (۲۰۰۰)، همگی به استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها (Data Envelopment Analysis) برای ارزیابی کارایی بیمارستان ها تاکید کرده اند (Peacock 2001). همچنین در تحقیقات Gannon که بر روی ۶۰ بیمارستان ایرلند در سال ۲۰۰۵ انجام شد (Gannon 2005) و مطالعه Mortimer and Peacock که بر

## روش کار

در این مطالعه برای برآورد کارایی فنی از رهیافت ناپارامتری از فرم پوششی نهاده - مدار روش تحلیل فراگیر داده ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (DEA - VRS) به صورت برنامه ریزی خطی زیر استفاده شده است:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\lambda, OS, IS} (M'_1 \cdot OS + K'_1 \cdot IS) \\ \text{st: } & -y_i + Y\lambda - OS = 0, \\ & \theta x_i - X\lambda - OS = 0 \\ & N'_1 \cdot \lambda \leq 0, \quad \lambda \geq 0, \quad OS \geq 0, \quad IS \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

در رابطه فوق، اولین قید بیان می دارد که برای هر بنگاه، مازاد محصول در صورتی صفر خواهد بود که  $(-y_i + Y\lambda)$  برابر صفر باشد. محدودیت دوم دلالت بر این دارد که مازاد عوامل تولید در صورتی صفر خواهد بود که عبارت  $(\theta x_i - X\lambda)$  برابر صفر باشد. قید سوم بیان کننده بازده متغیر نسبت به مقیاس است.  $\lambda$  یک بردار  $N \times 1$  شامل اعداد ثابت می باشد که وزن های مجموعه مرجع را نشان می دهد (Ghaderi et al. 2007).

فرم خطی شکسته تابع مرزی در DEA می تواند مشکلات موجود در اندازه گیری را توجیه کند. این موضوع را می توان با استفاده از نمودار ۲ مشاهده نمود. در این نمودار دو بنگاه C و D به دلیل قرار داشتن بر مرز تولید، کارآ می باشند و میزان کارایی فنی آنها به ترتیب  $OA'/OA$  و  $OB'/OB$  می باشد. اما نقطه ای مانند A' با وجود قرار گرفتن بر مرز تولید، کارآ نیست چرا که می توان مقدار استفاده از نهاده  $X_2$  را به میزان  $CA'$  کاهش داد اما همچنان تولید در همان مقدار قبلی خود باقی بماند.  $CA'$  به عنوان مازاد نهاده در ادبیات اقتصاد تولید شناخته می شود (Imami Meibodi 2005).

مدل تحلیل فراگیر داده ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (DEA-VRS) قادر است کارایی مقیاس (Scale Efficiency) و کارایی خالص (Pure Efficiency) را از هم تفکیک نماید. به عبارت دیگر با

به مقیاس را داشت. مقالات بعدی همچون Banker، Cooper و Chanes (۱۹۸۴) فرض انعطاف پذیرتری مانند بازدهی متغیر به مقیاس را نیز در این روش پیشنهاد نمودند.

در روش DEA انواع کارایی ذکر شده در قسمت پیشین را می توان بر مبنای دو معیار نهاده-محور و معیار ستانده-محور (Output Oriented) مطرح نمود. معیار نهاده-محور معطوف به حداقل سازی استفاده از نهاده ها با فرض ثبات ستانده (ها) و معیار ستانده-محور مربوط به حداکثرسازی ستانده با فرض ثابت بودن مقادیر نهاده یا نهاده ها است.

روش اندازه گیری در رهیافت ناپارامتری بر مبنای مدل های آماری نیست و از روش های برنامه ریزی ریاضی استفاده می کند. لذا از برخی نقطه نظرات، عدم مزیت های قابل توجهی دارند (Greene 2005). در این روش، انحراف معیار ضرایب ارائه نمی شود و استنباط آماری نیز میسر نخواهد بود. از این رو سازگاری تخمین ها و سازگاری تخمین عدم کارایی ها نمی تواند مورد تأیید قرار گیرد.

مزیت این روش در عدم نیاز به مشخص نمایی نوع تابع تولید می باشد. همچنین عوامل تولید و محصولات می توانند واحدهای اندازه گیری متفاوتی داشته باشند. در روش فوق، می توان یک مجموعه مرجع و شاخص برای هر کدام از مشاهدات غیرکارآ مشخص نمود. روش تحلیل فراگیر داده ها قادر است مدل هایی با چند عامل تولید و محصول را نیز بررسی کند (Imami Meibodi 2005).

این مقاله به دنبال پاسخ به این پرسش است که بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران در دوره مورد بررسی تا چه میزان در ارائه خدمات درمانی به بیماران کارایی داشته اند؟ و یا به عبارت دیگر ارائه خدمات درمانی که لازمه ی سلامت جامعه و رشد اقتصادی است، با توجه به همین سطح از نهاده ها تا چه میزان قابل افزایش است.

مدیریتی است که با فرض بازدهی متغیر به مقیاس می توان آنها را به دست آورد به دست آورد (Ghaderi et al. 2007 ; Peacock 2001; Magnussen 1996; Parkin and Hollingsworth 1995).

## نتایج

نتایج محاسبه کارایی از روش تحلیل فراگیر داده ها با استفاده از نرم افزار *Deap 2.1* (Colli 1998) در جدول (۱) خلاصه شده است. همچنین برای بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین کارایی بیمارستان ها با توجه به نوع متغیر محیطی از آزمون *t-test* استفاده شده است. متوسط کارایی فنی بیمارستان ها با فرض بازدهی متغیر به مقیاس ۰/۹۷۲ است به عبارت دیگر با تکیه بر نتایج این مدل ظرفیت ارتقاء کارایی در بیمارستان های مورد بررسی بدون هیچگونه افزایشی در هزینه ها و به کارگیری همان میزان از نهاده ها چیزی حدود ۳ درصد می باشد. همچنین متوسط کارایی فنی خالص (کارایی مدیریتی) بیمارستان ها ۰/۹۹۵ و متوسط کارایی مقیاس آنها ۰/۹۷۶ به دست آمد.

همچنین کارایی بیمارستان های مورد مطالعه در سال ۱۳۷۵ کمترین میزان و در سال ۱۳۸۳ بیشترین میزان می باشند. به طور کلی از بین بیمارستان های مورد مطالعه، بیمارستان L با کارایی ۰/۶۹۲ دارای کمترین میزان کارایی در طی ۱۰ سال می باشد. همچنین نتایج حکایت از آن دارند که متوسط سن مدیران بیمارستان های مورد مطالعه ۵۰/۳ سال بوده است.

در این مطالعه برای محاسبه کارایی از تعریف Koopmans (۱۹۶۱) استفاده شده است. به عبارت دیگر هم انتقال مازادها (Slack Movements) و هم انتقال شعاعی (Radial Movements) مورد برآورد قرار گرفته و در نهایت مازاد و یا استفاده بیش از حد مطلوب از نهاده ها محاسبه گردید (Ramanathan 2005). نتایج این محاسبات در جدول (۲) آورده شده است.

استفاده از حل مدل برنامه ریزی خطی با دو فرض بازدهی ثابت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس کارایی فنی به دو جزء کارایی خالص و کارایی مقیاس تجزیه می شود، به طوری که داریم:

$$(۲) \text{ کارایی مقیاس} \times \text{مقدار کارایی فنی با فرض (VRS)} = \text{مقدار کارایی فنی با فرض (CRS)}$$

متغیر های این مطالعه چهار ستانده یعنی پذیرش سرپایی، روز-بستری، تخت روزاشغالی و تعداد عمل جراحی و چهار نهاده یعنی تعداد تخت، کادر پرستاری، کل پرسنل پزشکی (پزشک، رزیدنت) و سایر پرسنل می باشند (Hajjalafzali et al. 2007). لازم به ذکر است که اطلاعات بوسیله فرم های طراحی شده توسط نویسندگان از بیمارستان های دانشگاه گردآوری شده است. همچنین جهت توصیف وضعیت دموگرافیک مدیران بیمارستانهای مورد مطالعه، اطلاعات دموگرافیک آنها بوسیله فرم جداگانه ای جمع آوری گردید.

جامعه ی پژوهش در این تحقیق شامل کلیه ی بیمارستان ها و مراکز آموزشی، درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران می باشد. از کل بیمارستان های دانشگاه تعداد ۱۲ بیمارستان اطلاعات مورد نیاز را در اختیار پژوهشگر قرار داده اند. از این بیمارستان ها، ۷ بیمارستان به صورت عمومی و ۵ بیمارستان به صورت تخصصی فعالیت داشته اند. از بعد نوع فعالیت، ۲ بیمارستان به صورت درمانی و ۱۰ بیمارستان به صورت آموزشی - درمانی می باشند.

در مجموع مدل طراحی شده نهائی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس (VRS) و بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید طراحی شده است. از دلایل اصلی انتخاب این مدل آن است که ستانده (تعداد بیماران) چندان در کنترل بیمارستان نیست و نمی توان از مدل حداکثر سازی ستانده استفاده کرد. از طرفی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس تفکیک کارایی فنی به کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی در این مدل امکان پذیر می باشد. در واقع کارایی فنی دارای ۲ جزء کارایی مقیاس و کارایی

اطلاعات استخراج شده مربوط به میزان تحصیلات مدیران مبین آن است که عموماً مدیران بیمارستان دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی می باشند چرا که ۴۵ درصد از مدیران دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی می باشند.

کارایی فنی بیمارستان های مورد مطالعه از روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA) با فرض بازدهی متغیر به مقیاس ۰/۹۷۲ است. در پژوهشی که علیزاده و همکاران در بیمارستان های تامین اجتماعی انجام داده اند، میانگین کارایی فنی در این بیمارستان ها نیز ۰/۹ می باشد (Hajialiafzali et al. 2007). همچنین در مطالعه گانون (Gannon) در ایرلند متوسط کارایی فنی بیمارستان های مورد مطالعه ۰/۹۵ می باشد که با متوسط کارایی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی تهران تقریباً برابر است برابر است (Gannon 2005).

کارایی فنی با استفاده از فرض بازدهی متغیر به مقیاس به دو مؤلفه ی اصلی آن تقسیم شد و در نتیجه متوسط کارایی فنی خالص (کارایی مدیریتی) بیمارستان ها ۰/۹۹۵ و متوسط کارایی به مقیاس آنها ۰/۹۷۶ به دست آمد. با توجه به نتایج مشخص شد که بیمارستان های این دانشگاه به صورت کارآ فعالیت نمی کنند و ظرفیت افزایش کارایی فنی تا ۳ درصد وجود دارد. در مقایسه با نتایج مطالعه ی قادری در بررسی کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی ایران از این روش مشخص می شود که کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران بیشتر می باشد (Ghaderi et al. 2007).

نتایج آزمون اختلاف میانگین کارایی با لحاظ متغیر های محیطی در دو روش مورد بررسی نشان داد که از بُعد نوع فعالیت بیمارستان (آموزشی و درمانی) تفاوت معنی داری بین کارایی فنی بیمارستان ها مشاهده می شود. در مطالعه ای که توسط شرمین و همکاران صورت گرفته نیز کارایی بیمارستان های آموزشی کمتر از کارایی بیمارستان های درمانی است (Hofler and Folland 1995). همچنین از بُعد رشته فعالیت بیمارستان (عمومی و تخصصی) تفاوت

نتایج این محاسبات نشان می دهد که بیشترین میزان مازاد نهاده مربوط به نهاده های پرستار بوده و کمترین میزان آن مربوط به نهاده سایر پرسنل می باشد. از طرفی بیشترین مازاد نهاده پزشک مربوط به بیمارستان H و بیشترین میزان مازاد نهاده سایر پرسنل مربوط به بیمارستان L می باشد.

از آنجا که عواملی چون نحوه مالکیت بیمارستان، نوع فعالیت و رشته فعالیت تحت کنترل مدیریت بیمارستان نمی باشد، از این رو در این مطالعه بیمارستان ها را از بعد نوع فعالیت به زیر گروه های آموزشی و درمانی و از بعد رشته فعالیت به زیر گروه های عمومی و تخصصی تقسیم بندی شد و یکبار دیگر کارایی فنی را برای آنها بطور جداگانه اندازه گیری گردید.

برای بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین کارایی بیمارستان ها با توجه به نوع متغیر محیطی از آزمون  $t-test$  استفاده شد. نتایج نشان داد اختلاف میانگین در گروه نوع فعالیت (آموزشی، غیر آموزشی) ( $p=0/01$ ) و همچنین در گروه رشته فعالیت (عمومی، تخصصی) در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد ( $p=0/001$ ). نتایج حاصل از آزمون یکسان بودن میانگین کارایی بیمارستان ها براساس این طبقه بندی در جدول (۳) نشان داده شده است.

## بحث

مقایسه بین بیمارستانهای آموزشی و درمانی حاکی از آن است که مدیران بیمارستان آموزشی نسبت به بیمارستانهای درمانی جوان تر هستند. همچنین مقایسه بین بیمارستانهای عمومی و تخصصی نشان می دهد که متوسط سن مدیران بیمارستان عمومی از بیمارستانهای تخصصی کمتر است. در مقایسه با پژوهش قادری برای بررسی کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی ایران، متوسط سن مدیران در این دانشگاه بیشتر می باشد (Ghaderi et al. 2007).

کارکنان بخش سلامت در بیمارستان مشغول به فعالیت می باشند. عبارت دیگر هزینه های پرسنلی بخش عمده ای از هزینه های ثابت بهداشت و درمان را به خود اختصاص داده اند. بنابراین حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج روش تحلیل فراگیر داده ها نقش عمده ای در کاهش هزینه های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان و افزایش کارایی بیمارستان ها ایفاء می نماید.

### تشکر و قدردانی

با توجه به اینکه این مقاله بخشی از طرح تحقیقاتی با شماره ۸۶-۰۴-۲۷-۶۶۲۱ در دانشگاه علوم پزشکی تهران می باشد لذا نویسندگان بر خود لازم می دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صمیمانه سپاسگذاری نمایند. همچنین بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام این مطالعه نقش داشته اند به ویژه مدیران و کارکنان بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران که در جمع آوری داده ها همکاری داشته اند، تقدیر و تشکر می گردد.

معنی داری بین کارایی فنی بیمارستان ها مشاهده شده است. در واقع کارایی بیمارستان های آموزشی و بیمارستان های عمومی کمتر می باشد. در حالی که در مطالعه قادری نشان می دهد که از نظر متغیر های محیطی تفاوت معنی داری در کارایی فنی بیمارستان ها مشاهده نشده است (Ghaderi et al. 2007).

با توجه به کاستی های این مدل از قبیل کارآ نشان دادن نیمی از بیمارستان ها و عدم استفاده از آزمون های آماری جهت تایید نتایج آن، پیشنهاد می شود در مدل سازی رهیافت ناپارامتری از نتایج رهیافت پارامتری بهره گرفته شود. بدین صورت که در روش ناپارامتری صرفاً نهاده هایی مد نظر قرار گیرند که در روش پارامتری معنی دار بوده و همچنین در ناحیه سوم تولید قرار نگرفته اند.

### نتیجه گیری

نهایتاً با توجه به ظرفیت مازاد عوامل تولید در بیمارستان های مورد بررسی، به نظر می رسد کاهش این عوامل تولید باید در قالب یک برنامه ریزی جامع و با در نظر گرفتن کلیه جوانب انجام گیرد. بیش از نیمی از

جدول ۱- رتبه بندی بیمارستان های مورد مطالعه از نظر کارایی فنی با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده ها (DEA)

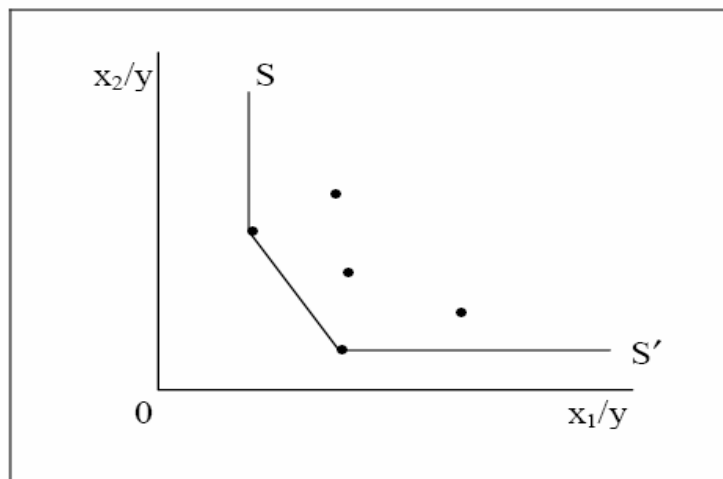
بیمارستان	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	میانگین
A	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
B	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
C	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
D	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
E	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
F	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
G	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۸۸۸	۰/۹۹۰
H	۰/۸۹۸	۰/۹۲۸	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۵۸	۱	۱	۰/۹۶۱	۰/۹۷۷
I	۰/۹۱۷	۱	۱	۰/۸۲۶	۰/۹۸۶	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۳	۰/۹۷۴	۰/۹۷۲
J	۰/۸۰۴	۰/۸۳۹	۰/۸۰۵	۰/۷۷۹	۰/۸۷۲	۰/۸۷۷	۰/۹۲۷	۱	۱	۱	۱	۰/۹۰۰
K	۰/۸۷۵	۰/۹۱۸	۰/۷۸۴	۰/۷۸۸	۱	۰/۹۵۶	۱	۰/۹۲۵	۰/۹۰۹	۰/۸۲۳	۰/۸۰۱	۰/۸۸۹
L	۰/۶۹۲	۰/۹۲۲	۰/۹۰۹	۰/۹۰۳	۱	۰/۹۷۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۸۵۴
میانگین	۰/۹۳۲	۰/۹۶۷	۰/۹۵۸	۰/۹۴۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۴	۰/۹۹۴	۰/۹۹۰	۰/۹۹۲	۰/۹۸۵	۰/۹۶۹	۰/۹۷۲

جدول ۲- متوسط میزان به کارگیری بیش از نیاز به تفکیک نهاده با استفاده از مدل DEA – VRS

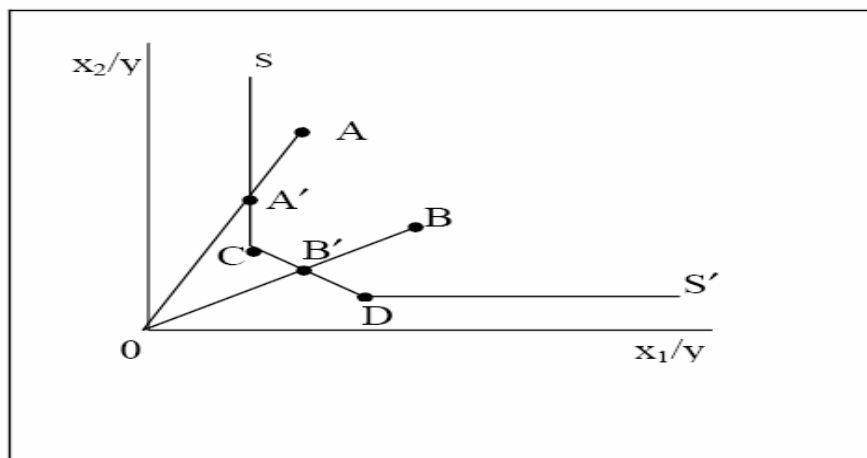
میانگین	نهاده	تخت	پزشک	پرستار	سایر پرسنل
مقادیر اولیه	۲۲۱/۲۰	۷۰/۳۷	۲۲۰/۷۴	۱۹۳/۰۵	
مقادیر بهینه	۲۱۹/۶۲	۶۹/۶۱	۲۱۵/۶۴	۱۹۲/۵۷	
درصد مازاد	۰/۹۰	۱/۴۰	۲/۲۷	۰/۵۰	

جدول ۳- بررسی تطبیقی کارایی فنی روش تحلیل فراگیر داده ها بر حسب متغیر محیطی بیمارستان

متغیر محیطی	تعداد بیمارستان	میانگین کارایی	انحراف معیار	P-value
نوع آموزشی	۲۲	۰/۹۶۷	۰/۰۶۳	۰/۰۱
فعالیت درمانی	۱۱۰	۱	۰	
رشته عمومی	۵۵	۰/۹۵۰	۰/۷۲۰	۰/۰۰۱
فعالیت تخصصی	۷۷	۰/۹۸۸	۰/۰۱۸	



نمودار ۱ - تابع تولید یکسان ارائه شده توسط فارل



نمودار ۲- منحنی تولید یکسان شکسته محدب خطی

## References

- Colli, T., 1998. An introduction to Efficiency and productivity analysis. Boston, *Kluwer Academic Publishers*.
- Duckett, S. J., 2003. *The Australian Health Care System*. Oxford University Press. Melbourne.
- Gannon, B., 2005. Testing for Variation in Technical Efficiency of Hospitals in Ireland. *The Economic and Social review*, **36**(3), pp. 273-294.
- Ghaderi H., Goudarzi G.H. and Gohar M.R., 2006. Determine the technical efficiency Hospital University of Medical Sciences, using two analysis comprehensive data, *Journal of Science and Management Health*, **9**(26), pp. 38-31 [In Persian].
- Greene, W.H., 2005. *Econometric analysis*. 3rd Edition, New York, Prentice Hall
- Hajialiafzali, H., Moss, J.R. and Mahmood, M. A., 2007. Efficiency Measurement for Hospitals Owned by the Iranian Social Security Organization. *J Med Syst*, **31**, pp. 166-172.
- Hlingsworth, B., and Parkin, D., 1995. The efficiency of Scottish acute hospitals: An application of data envelopment analysis. *J. Math. Appl. Med. Bio.* **12**, pp. 161-173.
- Hofler, R. and Folland, S.H., 1995. on the Technical and Allocative Efficiency of United States Hospitals: A Stochastic Frontier Approach. *Hosp\_DRF\_JY*.
- Imami Meibodi, A., 2005. The principles of efficiency and productivity measurement (practical and applied), *Second Printing, Publishing Studies and Research Institute of Commerce*, Tehran [In Persian].
- Magnussen, J., 1996. Efficiency measurement and the operationalization of hospital production. *Health Serv. Res.* **31**, pp. 21-37.
- Marandi, A., 1998. Health in the Islamic Republic of Iran, UNICEF and the World Health Organization, Tehran [In Persian].
- Mortimer, D., Peacock, S., 2002. Hospital Efficiency Measurement :Simple Ratios vs Frontier Methods. *Center for Health Program Evaluation*, Working Paper 135.
- Parkin, D., Hollingsworth, B., 1995. Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland. *Validity issues in data*
- Peacock, S., 2001. Techniques for Measuring Efficiency in Health Services. *Productivity Commission Staff Working Paper*, Common of Australia .
- Ramanathan, R., 2005. Operations assessment of hospitals in the Sultanate of Oman. *Int. J. Oper. Prod*, **25**, pp. 39-54.
- Yaisawarng, S., 2002. Performance measurement and resource allocation. In Fox, K. J. (ed.), *Efficiency in the Public Sector*, *Kluwer Academic Publishers*, Boston.