

## بررسی کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به روش

### تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در سال ۱۳۸۶

اسما صابرمهانی<sup>۱</sup>، غلامرضا گودرزی<sup>۲</sup>، محسن بارونی\*<sup>۳</sup>، مهدی خاکیان<sup>۳</sup>

#### خلاصه

مقدمه: بیمارستان‌ها به عنوان بزرگ‌ترین و پرهزینه‌ترین واحد عملیاتی نظام بهداشت و درمان از اهمیتی خاص برخوردارند. میزان کارایی می‌تواند معیاری برای سنجش عملکرد و بهره‌وری مصرف منابع در بیمارستان‌ها باشد. هدف این پژوهش تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان می‌باشد.

روش: این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی - تحلیلی می‌باشد. در این پژوهش برای تعیین کارایی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان که شامل ۱۳ بیمارستان آموزشی و درمانی می‌باشند به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) اطلاعات و آمار مربوطه از مرکز آمار دانشگاه و بیمارستان‌های مورد مطالعه جمع‌آوری گردید و با استفاده از نرم‌افزار Deap2.1 برای رسیدن به اهداف پژوهش استفاده شد. همچنین برای بررسی فرضیات پژوهش از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

یافته‌ها: در سال ۱۳۸۶ میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه ۰/۹۱۲، میانگین کارایی مدیریتی ۰/۹۹۳ و میانگین کارایی به میزان ۰/۹۱۸ به دست آمد. از کل بیمارستان‌های مورد بررسی تعداد ۷ بیمارستان دارای حداکثر کارایی فنی یعنی یک، ۴ بیمارستان دارای کارایی فنی ۱ - ۰/۸ و ۲ بیمارستان دارای کارایی کمتر از ۰/۸ بودند.

نتیجه‌گیری: در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی فنی کمتر از یک می‌باشند مقادیر اولیه و بهینه نهاده سایر پرسنل با هم متفاوت بوده و دارای مزاد نهاده سایر پرسنل می‌باشند. از این رو بیمارستان‌های مذکور برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مزادهای خود از مقادیر اولیه نهاده سایر پرسنل کم کرده تا به سطح کارایی مطلوب دست یابند.

واژه‌های کلیدی: بیمارستان، کارایی فنی، تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی مدیریتی، کارایی مقیاسی، بازدهی ثابت، بازدهی متغیر

۱- کارشناس ارشد اقتصاد بهداشت و درمان ۲- مربی، گروه مدیریت بهداشت و درمان، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان ۳- کارشناس مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

\* نویسنده مسؤل، آدرس: دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، پردیزه دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ابتدای جاده هفت باغ، کرمان

● آدرس پست الکترونیک: mohsenbarouni@yahoo.com

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۶/۱۸

دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۸۸/۵/۲۵

دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۱/۶

## مقدمه

بیمارستان، به عنوان یکی از سازمان‌های اصلی ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی و درمانی، حساسیت و اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد بهداشت دارد. این ویژگی، به‌خصوص در کشورهای در حال رشد، با توجه به زیرساخت‌های اقتصادی و آسیب‌پذیری شدید آنها در رویارویی با نوسانات بازارهای پول و کالا دو چندان می‌شود. زیرا سیر صعودی تقاضا برای دریافت کالاها و خدمات بهداشتی و درمانی همواره با محدودیت‌های منابع روبه‌رو می‌باشد، به طوری که پاسخگویی کامل به نیاز مصرف‌کنندگان این بخش حتی در پیشرفته‌ترین کشورهای دنیا نیز عملاً دور از دسترس به نظر می‌رسد (۱).

انگیزه اصلی از به کارگیری شیوه‌های علمی و کاربردی در ارزیابی عملکرد و فعالیت‌های بیمارستان استفاده بهینه از امکانات فیزیکی، تکنولوژیکی و نیروی انسانی موجود بوده که در این راستا می‌توان از ابزارها و تحلیل‌های اقتصادی بهره جست. یکی از این ابزارهای اقتصادی تعیین کارایی این واحدها می‌باشد که مطالعه حاضر در صدد است با تعیین کارایی بیمارستان‌های مورد پژوهش، ابزاری برای سنجش کارایی و بهره‌وری مصرف منابع در بیمارستان‌ها فراهم سازد (۲).

حجم هزینه‌های عملیاتی بیمارستان و عدم کارایی کافی نظام بهداشت و درمان موجب برانگیختن سؤالاتی در زمینه چگونگی صرف منابع توسط بیمارستان می‌گردد. در گروه کشورهای در حال توسعه یا توسعه نیافته وقتی مسائل مربوط به تأمین سرمایه و نیروی انسانی با عدم بهره‌برداری کامل از وسایل و تجهیزات موجود که ناشی از روش کار و سنت‌های اداری است توأم گردد، میزان کارایی یا بهره‌وری تقلیل یافته و نوعی اتلاف سرمایه و نیروی انسانی را در عین کمبود مطرح می‌سازد (۳). لذا بدیهی است که باید بررسی‌هایی صورت گیرد که بیانگر وضع موجود بوده و به ارائه راه‌حلی برای بهبود کارایی و بهره‌وری

بیمارستان در این گونه کشورها منتهی شود. در این راستا، بیمارستان هم به عنوان یک بنگاه اقتصادی، برای استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود ناگزیر از به کارگیری تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی می‌باشد. مطالعات گسترده‌ای در مورد سنجش کارایی و بهره‌وری صنعت بیمارستان در کشورهای مختلف صورت گرفته است، برای مثال گانون در ایرلند (۴)، مورتایمر و همکاران در استرالیا، (۵)، هافلرو فولند در آمریکا، (۶)، پارکین و همکاران در اسکاتلند (۷) و هانسن و همکاران در سریلانکا، (۸) همگی در پژوهش‌های خود از این مدل برای ارزیابی کارایی و سنجش بهره‌وری بیمارستان‌های مورد مطالعه استفاده نموده‌اند. در تحقیقات داخل کشور نیز حاجی‌علی‌افضلی‌زاده و همکاران، (۹)، قادری و همکاران، (۱۰) و دلیری، (۱۱) با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها به ارزیابی نسبی عملکرد بیمارستان‌های دانشگاه‌های مختلف پرداخته‌اند. در همین راستا پژوهش حاضر به منظور ایجاد بستری برای ارتقای کارایی و بهره‌وری منابع محدود در بیمارستان‌ها به بررسی کارایی فنی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان در سال ۱۳۸۶ می‌پردازد.

## روش بررسی

این پژوهش از نوع ترکیب داده‌های مقطعی (Cross sectional) و سری زمانی بوده که به صورت توصیفی-تحلیلی (Analytical - Descriptive) می‌باشد. در عین حال پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی - کاربردی نیز می‌باشد که مبتنی بر کسب اطلاعات و توصیف شرایط موجود و مقایسه کارایی فنی بیمارستان‌های مختلف با هم می‌باشد.

جامعه پژوهش، بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان می‌باشد که شامل ۱۳ بیمارستان، شفا کرمان، آیت ا... کاشانی بافت، امام خمینی جیرفت، افضل‌پور کرمان، علی‌ابن‌ابی‌طالب راور، سینا زرنند، ۱۲

## نتایج

نتایج و یافته‌ها شامل سه بخش اصلی می‌باشد. در بخش اول بیمارستان‌های مورد بررسی توصیف می‌شود. بخش دوم نتایج به محاسبه کارایی فنی بیمارستان‌های مورد تحقیق تحت فروض حداقل سازی عوامل تولید و بازده متغیر به مقیاس با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (Data Envelopment Analysis: DEA) اختصاص دارد. در بخش سوم تأثیر عوامل محیطی بر عدم کارایی فنی بیمارستان‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

داده‌های مربوط به مشخصات بیمارستان‌های مورد بررسی در جدول ۱ نشان داده شده است. هر ۱۳ بیمارستان مورد بررسی بیمارستان عمومی می‌باشند. از بعد نوع فعالیت، ۱۰ بیمارستان درمانی و ۳ بیمارستان درمانی - آموزشی می‌باشند. در این مطالعه تعداد ۱۸۵۷ تخت فعال مورد بررسی قرار گرفته که کرمان با ۹۳۷ تخت بیشترین میزان و راور با ۲۴ تخت کمترین میزان تخت فعال را دارا می‌باشد. از تعداد ۱۸۵۷ تخت فعال مورد بررسی تعداد ۹۲۰ تخت مربوط به بیمارستان‌های درمانی و تعداد ۹۳۷ تخت مربوط به بیمارستان‌های آموزشی است.

فروردین کهنوج، باهنر کرمان، قائم بردسیر، پاستور بم، آیت ... کاشانی جیرفت، ولیعصر شهر بابک و امام رضا سیرجان است. در این مطالعه از روش میدانی و کتابخانه‌ای به صورت توأم استفاده می‌شود. بنابراین جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از روش‌های مشاهده، مصاحبه و مطالعه اسناد و مدارک و آمار فعالیت‌های واحدها در سال ۱۳۸۶ انجام شد.

به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نظر فرمی طراحی شد که حاوی اطلاعاتی نظیر مشخصات کلی بیمارستان، تعداد تخت ثابت و فعال، نوع بیمارستان، کل ویزیت (سرپایی - بستری)، تعداد کارکنان (برحسب پزشک، پرستار و سایر کارکنان)، تعداد عمل‌های جراحی (اورژانس، سرپایی و عادی)، مدت اقامت بیمار در بیمارستان و ... می‌باشد.

در تحلیل فراگیر داده‌ها از روش برنامه‌ریزی خطی استفاده شد و کارایی به وسیله یک‌سری بهینه‌سازی به صورت مجزا برای هر بنگاه محاسبه می‌گردد. در این مطالعه برای تعیین کارایی از روش تحلیل فراگیر داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Deap2.1، انواع کارایی در بیمارستان محاسبه گردید و سپس برای بررسی فرضیه اختلاف میانگین کارایی در بیمارستان‌های آموزشی و بیمارستان‌های درمانی از نرم‌افزار آماری استفاده شد.

جدول ۱. توزیع فراوانی بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به تفکیک شهرستان در سال ۱۳۸۶

شهرستان	تعداد بیمارستان	تعداد تخت		نوع فعالیت بیمارستان	
		ثابت	فعال	درمانی	درمانی - آموزشی
کرمان	۳	۱۱۸۶	۹۳۷	۰	۳
جیرفت	۲	۲۲۰	۲۷۰	۲	۰
بافت	۱	۱۲۰	۹۲	۱	۰
بم	۱	۹۶	۱۴۵	۱	۰
بردسیر	۱	۵۰	۴۸	۱	۰
زرنند	۱	۸۴	۷۱	۱	۰
راور	۱	۳۳	۲۴	۱	۰
سیرجان	۱	۱۲۲	۱۲۲	۱	۰
شهر بابک	۱	۸۵	۶۶	۱	۰
کهنوج	۱	۸۰	۸۲	۱	۰

جدول ۲. رتبه بندی بیمارستان‌های مورد مطالعه از نظر کارایی فنی با استفاده از مدل DEA-VRS

بیمارستان	شهرستان	کارایی $1 \times$		
		فنی	مدیریتی	مقیاس
۱۲ فروردین	کهنوج	۱	۱	۱
امام خمینی	جیرفت	۱	۱	۱
سینا	زرنند	۱	۱	۱
قائم	بردسیر	۱	۱	۱
ولیعصر	شهر بابک	۱	۱	۱
امام رضا	سیرجان	۱	۱	۱
آیت الله کاشانی	جیرفت	۱	۱	۱
پاستور	بم	۰/۹۰۲	۰/۹۷۲	۰/۹۲۵
علی ابن ابیطالب	راور	۰/۸۹۴	۱	۰/۸۹۴
آیت الله کاشانی	بافت	۰/۸۶۴	۰/۹۳۲	۰/۹۲۷
باهنر	کرمان	۰/۸۱۹	۱	۰/۸۱۹
افضلی پور	کرمان	۰/۶۹۷	۱	۰/۶۹۷
شفا	کرمان	۰/۶۷۵	۱	۰/۶۷۵
میانگین		۰/۹۱۲	۰/۹۹۳	۰/۹۱۸

این جدول در واقع نتایج کارایی فنی، مدیریتی، مقیاس و نوع بازدهی نسبت به مقیاس هر یک از بیمارستان‌ها را نشان می‌دهد که در بحث و نتیجه‌گیری تحلیل می‌شود.

درصد دارای بازدهی نزولی و  $۱۵/۳$  درصد از بیمارستان‌ها دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس می‌باشند. به عبارت دیگر بیش از نیمی از بیمارستان‌ها در پربازده‌ترین مقیاس تولید عمل می‌کنند.

در سال ۱۳۸۶ کمترین میزان کارایی فنی مربوط به بیمارستان شفا کرمان با کارایی فنی  $۰/۶۷۵$  می‌باشد. این بیمارستان دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است و افزایش عوامل تولید به یک نسبت مشخص منجر به کاهش تولید به نسبت بیشتری از افزایش نهاده‌ها خواهد شد.

برای محاسبه کارایی در این روش از تعریف کوپمنس (Koopmans) استفاده می‌شود. تعریف کوپمنس از کارایی فنی دقیق‌تر از تعریف فارل است. از دیدگاه وی یک بنگاه تنها زمانی کارایی فنی دارد که اولاً روی مرز تولید باشد و ثانیاً همه مازادهای مربوطه صفر باشند. اما فارل

میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه  $۰/۹۱۲$ ، کارایی مدیریتی  $۰/۹۹۳$  و میانگین کارایی مقیاس  $۰/۹۱۸$  می‌باشد. به عبارتی با تکیه بر نتایج مدل تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر به مقیاس (DEA-VRS) ظرفیت ارتقای کارایی در این بیمارستان‌ها بدون هیچ‌گونه افزایشی در هزینه‌ها و به کارگیری همان میزان از نهاده‌ها در حدود ۹ درصد می‌باشد.

از کل بیمارستان‌های مورد بررسی تعداد ۷ بیمارستان دارای حداکثر کارایی فنی یک، ۴ بیمارستان دارای کارایی فنی  $۱-۰/۸$  و کارایی ۲ بیمارستان دارای کارایی کمتر از  $۰/۸$  می‌باشند. در واقع در سال مورد نظر  $۵۳/۸$  درصد از بیمارستان‌ها به صورت کاملاً کارا فعالیت نموده و  $۱۵/۳$  درصد از آنها دارای کارایی کمتر از  $۰/۸$  بوده‌اند.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که  $۵۳/۸$  درصد از بیمارستان‌ها دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس،  $۳۰/۷$

$$\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_P^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

با توجه به نتایج جدول ۴ مقدار ملاک  $t$  محاسبه شده در هر دو متغیر مورد بررسی در سطح  $\alpha=0/05$  معنی‌دار می‌باشد، پس می‌توان  $H_0$  را رد کرد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که اختلاف میانگین بین دو گروه نوع فعالیت معنی‌دار می‌باشد. با فرض ثابت بودن سایر شرایط می‌توان حکم کرد که بین هر یک از بیمارستان‌های آموزشی و درمانی، از نظر کارایی فنی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

صرفاً حالت اول را برای کارایی فنی مطرح نموده است. بنابراین در تعیین حد مطلوب استفاده و یا به عبارت دیگر تعیین میزان استفاده بیش از حد مطلوب، انتقال مازاد نهاده‌ها در نظر گرفته شده است. مقادیر اولیه و بهینه نهاده‌ها در جدول ۳ آورده شده است.

متغیرهای محیطی جزء عوامل معمولی تولید نبوده و تحت کنترل مدیریت نیز نمی‌باشند. از جمله متغیرهای محیطی می‌توان به نوع فعالیت بیمارستان (آموزشی یا درمانی) اشاره نمود. در این حالت باید متغیرهای محیطی را وارد بحث تحلیل اندازه‌گیری کارایی نمود. به همین منظور کارایی هر بنگاه با بنگاه‌های موجود که متغیر محیطی آنها دارای تأثیر مساوی بنگاه مورد نظر می‌باشد، انتخاب و مقایسه می‌شوند. بنابراین اختلاف بین کارایی فنی بیمارستان‌های آموزشی و بیمارستان‌های درمانی از طریق نرم‌افزار SPSS و آزمون  $t$  مورد بررسی قرار می‌گیرد. تحت فرضیه  $H_0$  ملاک آزمون  $t$  محاسبه شده از رابطه پایین دارای توزیع  $t$  با درجه آزادی  $n_1-n_2-2$  می‌باشد.

جدول ۳. 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	۱۴۲/۸۵	۳۳/۲۳	۱۸۴/۴۶	۱۸۸/۱۵	
مقادیر بهینه	۱۴۲/۱۷	۳۲/۴۶۸	۱۸۲/۰۷۵۶	۱۷۶/۶۴	
مقادیر مازاد	۰/۶۷۳	۰/۷۶۲	۲/۳۸۶	۱۶/۶۸۲	

نتایج این محاسبات نشان می‌دهد که بیشترین میزان مازاد نهاده مربوط به نهاده سایر پرسنل بوده و کمترین میزان آن مربوط به نهاده تخت می‌باشد.

جدول ۴. بررسی اختلاف کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون  $t$

نوع بیمارستان	میانگین کارایی	انحراف معیار	نتیجه آزمون
آموزشی	۰/۷۳	۰/۰۷۷	P=۰/۰۰۰۱
درمانی	۰/۹۶۶	۰/۰۵۵	

## بحث و نتیجه‌گیری

میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه در سال ۱۳۸۶ ۰/۹۱۲، کارایی مدیریتی ۰/۹۹۳ و میانگین کارایی مقیاس ۰/۹۱۸ می‌باشد. به عبارت دیگر با تکیه بر نتایج مدل تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر به مقیاس (DEA-VRS) ظرفیت ارتقای کارایی در این بیمارستان‌ها بدون هیچ‌گونه افزایشی در هزینه‌ها و به کارگیری همان میزان از نهاده‌ها در حدود ۹ درصد وجود دارد. گودرزی برای تعیین کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران نیز همین نتایج را به دست آورده است (۱۰). از کل بیمارستان‌های مورد بررسی تعداد ۷ بیمارستان دارای حداکثر کارایی فنی یک، ۴ بیمارستان دارای کارایی فنی ۰/۸-۱ و ۲ بیمارستان دارای کارایی کمتر از ۰/۸ می‌باشند. در واقع در سال مورد نظر ۵۳/۸ درصد از بیمارستان‌ها به صورت کاملاً کارا فعالیت نموده و ۱۵/۳ درصد از آنها دارای کارایی کمتر از ۰/۸ می‌باشند.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که ۵۳/۸ درصد از بیمارستان‌ها دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، ۳۰/۷ درصد دارای بازدهی نزولی و ۱۵/۳ درصد از بیمارستان‌ها دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس می‌باشند. به عبارت دیگر بیش از نیمی از بیمارستان‌ها در پربازده‌ترین مقیاس تولید عمل می‌کنند. از نظر بازدهی نسبت به مقیاس نیز در مطالعه کیادلیری تعداد بیمارستان‌های دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بیشتر از تعداد بیمارستان‌های دارای بازده صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس می‌باشد (۱۱).

در سال ۱۳۸۶ کمترین میزان کارایی فنی مربوط به بیمارستان شفا کرمان با کارایی فنی ۰/۶۷۵ می‌باشد. این بیمارستان دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است و افزایش عوامل تولید به یک نسبت مشخص منجر به کاهش تولید به نسبت بیشتری از افزایش نهاده‌ها خواهد شد.

همان‌طور که مطرح شد در روش تحلیل فراگیر داده‌ها برای هر یک از بنگاه‌های غیرکارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به‌عنوان مرجع و الگو معرفی می‌گردند. به عبارت دیگر این روش چند بنگاه را به‌عنوان بنگاه مرجع انتخاب می‌کند و بقیه بنگاه‌ها با توجه به وزن‌های داده شده می‌توانند به سطح بهینه دست‌یابند. به‌عنوان مثال بنگاه مرجع برای بیمارستان آیت‌الله کاشانی بافت با کارایی ۰/۸۴۶، ۴ بیمارستان امام خمینی جیرفت، ۱۲ فروردین کهنوج، ولی‌عصر شهر بابک و آیت‌الله کاشانی جیرفت می‌باشد. وزن بیمارستان امام خمینی جیرفت ۰/۰۴۵، بیمارستان ۱۲ فروردین کهنوج ۰/۴۴۵، ولی‌عصر شهر بابک ۰/۲۹۷ و وزن بیمارستان آیت‌الله کاشانی جیرفت ۰/۲۱۴ می‌باشد. بنگاه‌های مرجع و وزن آنها برای بیمارستان‌ها با کمترین کارایی در پیوست موجود می‌باشد. با اعمال این ضرایب مقادیر بهینه نهاده‌ها تعیین می‌شود و بیمارستان آیت‌الله کاشانی بافت می‌تواند به حداکثر کارایی دست یابد.

با توجه به نتایج به دست آمده، بیمارستان‌هایی که در طول دوره مورد بررسی دارای حداکثر کارایی فنی یک می‌باشند میزان مقادیر اولیه و بهینه آنها از نهاده تخت یکسان بوده و به عبارت دیگر مازاد نهاده تخت در این بیمارستان‌ها صفر می‌باشد. از طرفی در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی فنی کمتر از یک می‌باشند مقادیر اولیه و بهینه نهاده تخت آنها با هم متفاوت بوده و دارای مازاد نهاده می‌باشند. از این‌رو بیمارستان‌های مذکور برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مازادهای خود از مقادیر اولیه نهاده تخت کم کرده تا به سطح کارایی مطلوب دست یابند.

با توجه به نتایج به دست آمده از بین بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند، بیمارستان آیت‌الله کاشانی بافت دارای مازاد در نهاده تخت می‌باشد. این

دهد. به عبارت دیگر در این بیمارستان باید میزان به کارگیری از نهاده پرستار از ۲۱۲ به ۱۸۱ پرستار کاهش یابد.

با توجه به نتایج به دست آمده، بیمارستان‌هایی که در طول دوره مورد بررسی دارای حداکثر کارایی فنی یک می‌باشند میزان مقادیر اولیه و بهینه آنها از عامل تولیدی سایر پرسنل یکسان بوده و به عبارت دیگر مازاد نهاده سایر پرسنل در این بیمارستان‌ها صفر می‌باشد. از طرفی در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی فنی کمتر از یک می‌باشند مقادیر اولیه و بهینه نهاده سایر پرسنل با هم متفاوت بوده و دارای مازاد نهاده سایر پرسنل می‌باشند. از این رو بیمارستان‌های مذکور برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مازادهای خود از مقادیر اولیه نهاده سایر پرسنل کم کرده تا به سطح کارایی مطلوب دست یابند.

با توجه به نتایج به دست آمده از بین بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند بیمارستان پاستور بم دارای مازاد نهاده سایر پرسنل می‌باشد. این بیمارستان برای رسیدن به کارایی فنی یک باید ۷ درصد از مقادیر اولیه نهاده سایر پرسنل خود را کاهش دهد. به عبارت دیگر میزان به کارگیری از عامل تولیدی سایر پرسنل خود را از ۱۱۲ به ۱۰۳ نفر کاهش دهد. در طرف دیگر بیمارستان پاستور بم دارای بیشترین مازاد در عامل تولیدی سایر پرسنل خود می‌باشند. این بیمارستان‌ها برای رسیدن به کارایی مطلوب باید ۶۰ درصد از مقادیر اولیه نهاده سایر پرسنل خود را کاهش دهند. به عبارت دیگر بیمارستان پاستور بم باید تعداد ۲۰۸ نفری که در تولید بیمارستان نقش ندارند را حذف کند.

میانگین کارایی فنی این بیمارستان‌های آموزشی ۰/۹۶۶ می‌باشد. به عبارت دیگر این بیمارستان‌ها با ۹۶ درصد از منابع خود، همان سطح جاری ستانده‌ها را ایجاد

بیمارستان برای رسیدن به حداکثر کارایی باید ۹/۵ درصد از مقادیر اولیه نهاده تخت خود را کاهش دهد. در واقع این بیمارستان باید تعداد تخت فعال خود را از ۹۲ به ۸۳ تخت کاهش دهد و ۹ تخت فعالی را که در تولید آن نقش ندارند حذف نماید.

با توجه به نتایج کسب شده، در بیمارستان‌هایی که دارای حداکثر کارایی فنی می‌باشند میزان به کارگیری نهاده پزشک با میزان بهینه این نهاده یکسان بوده و این بیمارستان‌ها فاقد مازاد نهاده پزشک می‌باشند. از طرفی در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند، مقادیر اولیه و بهینه نهاده پزشک با هم متفاوت بوده و به عبارت دیگر در این بیمارستان‌ها مازاد نهاده پزشک وجود دارد.

از بین بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند، بیمارستان پاستور بم دارای مازاد نهاده پزشک می‌باشد. این بیمارستان برای رسیدن به حداکثر کارایی باید ۲۸ درصد از نهاده پزشک خود را کاهش دهد. در واقع این بیمارستان باید تعداد پزشک خود را از ۳۵ پزشک به ۲۵ پزشک کاهش دهد تا به کارایی فنی یک دست یابد.

با توجه به نتایج کسب شده، در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی فنی یک می‌باشند میزان به کارگیری نهاده پرستار با میزان بهینه آن یکسان بوده و این بیمارستان‌ها فاقد مازاد نهاده پرستار می‌باشند. از طرفی در بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند، مقادیر اولیه و بهینه نهاده پرستار با هم یکسان نبوده و به عبارتی در این بیمارستان‌ها مازاد عوامل تولید پرستار وجود دارد.

از بین بیمارستان‌هایی که دارای کارایی کمتر از یک می‌باشند بیمارستان پاستور بم دارای مازاد نهاده پرستار است. این بیمارستان برای رسیدن به حداکثر کارایی باید ۱۴/۶ درصد از مقادیر اولیه نهاده پرستار خود را کاهش

تحلیل فراگیر داده‌ها نوع فعالیت بیمارستان در میزان کارایی فنی آن تأثیر عمده‌ای ندارد. لازم به ذکر است که هافلر و فولند (۱۹۹۵) به نتایجی عکس این پژوهش دست یافته‌اند (۶).

می‌کنند، از طرفی میانگین کارایی فنی این بیمارستان‌های درمانی ۰/۷۳ می‌باشد. آزمون بررسی اختلاف میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های آموزشی با بیمارستان‌های درمانی نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین کارایی آنها وجود ندارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که در روش

## Estimation of Technical Efficiency of General Hospitals of Kerman University of Medical Sciences by Data Envelopment Analysis (DEA) Method in 2007

Saber-Mahani A., M.Sc.<sup>1</sup>, Goodarzi Gh., M.Sc.<sup>2</sup>, Barouni M., M.Sc.<sup>2\*</sup>, Khakian M., B.Sc.<sup>3</sup>

1. Expert in Health Economics

2. Instructor, school of Medical Information and Administration, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

3. Expert in Health Services Management, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

\* Corresponding author, e-mail:mohsenbarouni@yahoo.com

(Received: 26 Jan. 2009 Accepted: 9 Sep. 2009)

### Abstract

**Background & Aims:** Hospitals as the largest and most costly operational units in health care system have special importance. The rate of their efficiency can be used as a criterion for the measurement of performance and productivity of resource consumption in hospitals. The purpose of this study was to determine the technical efficiency of general hospitals of Kerman University of Medical Sciences.

**Methods:** This study is a descriptive - analytic study in which the efficiency of general hospitals in Kerman University of Medical Sciences, including 13 teaching hospitals was determined by using Data Envelopment Analysis (DEA). Data and relevant Statistics were collected from statistics office of the University and Deap2.1 software was used to achieve the objectives of the research. Then the hypotheses of the research were studied by using SPSS software.

**Results:** The average technical efficiency of studied hospitals in 2007 was 0.912, managerial efficiency was 0.993 and mean scale efficiency was 0.918. In regard to technical efficiency, 7 hospitals had the maximum technical efficiency (1), 4 hospitals had 0.8–1 efficiency and 2 hospitals had the technical efficiency of less than 0.8.

**Conclusion:** In hospitals with technical efficiency of less than one, the optimal and initial values for staff differed and had personnel surplus. Therefore these hospitals should decrease their initial values for staff in order to achieve the expected optimal performance.

**Keywords:** Hospital, Technical efficiency, Data envelopment analysis, Managerial efficiency, Efficiency of scale, Constant return to scale, Variable return to scale

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2010; 17(1):59-67



## References

1. Khalesi N. The survey of management performance in the AZZAHRA Hospital and Comparison with Standards. *J Manage Inform Iran Univ Med Sci* 2001;56: 25-9 [persian].
2. Marandi A. Health in Iran. UNICEF, World Health Organization, Tehran, Report No 23, 1998.
3. Moradi Shahrebabak H, et al. The determination of economic efficiency and effect agent on the Potato Production in Kerman province. Presented at 5<sup>th</sup> conference of Agricultural Economics. Sistan and Balochestan University, Zahedan, 2001.
4. Gannon B. Testing for Variation in Technical Efficiency of Hospitals in Ireland. *Economic and Social Review* 2005; 36(3): 45-9.
5. Mortimer D. Peacock S. Hospital Efficiency Measurement: Simple Ratios vs Frontier Methods. Center for Health Program Evaluation, Working Paper 135, August, 2002.
6. Hofler R A, Folland ST. On the technical and allocative efficiency of United States Hospitals: a stochastic frontier approach. *J Health Economics – DRF-JY* 1995; 38-9.
7. Parkin M.J. The Measurement of Productive Efficiency. *J Roy Stat Soc* 1997; 120(3): 253-8.
8. Somanathan A, Hanson K, Dorabawila T, Perra B. Operating Efficiency in Public Sector health facilities in Sri Lanka: Measurement and Institutional Determinants of Performance. Small Applied Research Paper *Health Economics Policy Series* 2000; No.12.
9. Hajialiazalizadeh H, Moss J.R, Mahmood M.A. Efficiency Measurement for Hospitals Owned by the Iranian Social Security Organization. *J Med Syst* 2007; 31: 166-72.
10. Ghaderi H, Goodarzi G. The estimation of technical efficiency in Iran University of Medical Sciences Hospitals with DEA method: 1379-1383, *J Health Manage*, 2006; 26: 34-7 [Persian].
11. Daliri A. The estimation of technical efficiency in Iran University of Medical Sciences Hospitals with DEA method: 1375-82. Master of Science Thesis, Iran University of Medical Sciences, Tehran, 2005; 26-9 [Persian].