برآورد کارایی بیمارستان‌های استان کرمان با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی (۱۳۹۰-۱۳۸۶)

رضا گودرزی[۱]، الهام حقیقت فرد[۲*]، لیلا والی[۳]، محمدرضا بانشی[۴]، پیام حقیقت فرد[۵]، بنفشه درویشی[۵]

• دریافت مقاله: ۹۴/۶/۱۸ • دریافت مقاله اصلاح شده: ۹۴ /۸/۳۰ • پذیرش مقاله: ۹۴/۹/۱۰

چکیده

مقدمه: یکی از اساسی‌ترین اهداف اکثر کشورها، ارتقاء سطح کیفیت و کارایی سیستم‌های بهداشتی- درمانی و استفاده بهینه از منابع می‌باشد. در این میان استفاده بهینه از امکانات و تجهیزات در اختیار بیمارستان‌ها که به عنوان یکی از پر هزینه‌ترین سازمان‌های ارائه خدمات بهداشتی - درمانی مطرح می‌باشند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از انجام این مطالعه برآورد کارایی بیمارستان‌های تحت نظر دانشگاه علوم پزشکی کرمان در طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۶ بود.

روش بررسی: این پژوهش از نوع اقتصادسنجی بود و عملکرد ده بیمارستان از بیمارستان‌های کرمان با استفاده از داده‌های ترکیبی در مقطع زمانی پنج ساله، از طریق روش تحلیل مرزی تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. عوامل تولید مورد استفاده شامل تعداد تخت فعال، پزشک، پرستار و پذیرش سرپایی بودند و ستانده در این روش روز بستری در نظر گرفته شد. در این مطالعه جهت تحلیل داده‌ها از نرم افزار Frontier 4.1 استفاده گردید.

یافته‌ها: بر مبنای برآورد کارایی به روش تحلیل مرزی تصادفی، متوسط کارایی بیمارستان‌های مورد بررسی ۰/۶۴۸ است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که میزان ظرفیت افزایش کارایی در این بیمارستان‌ها تا ۰/۳۵۲ درصد قابل افزایش می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه تعدیل نیروی انسانی مازاد، برنامه‌ریزی اقتضایی جهت افزایش کارایی و مدیریت منابع باید در الویت اهداف مدیران و مسئولان مربوطه قرار گیرد تا بتوان سطح کارایی را در بیمارستان‌ها افزایش و میزان هزینه‌ها را به حداقل ممکن کاهش دهیم.

واژگان کلیدی: بیمارستان، کارایی، روش تحلیل مرزی تصادفی

•ارجاع: گودرزی رضا، حقیقت فرد الهام، والی لیلا، بانشی محمدرضا، حقیقت فرد پیام، درویشی بنفشه. برآورد کارایی بیمارستان‌های استان کرمان با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی (۱۳۹۰-۱۳۸۶). مجله پژوهش‌های سلامت محور ۱۳۹۴؛ ۱(۲): ۱۱۴-۱۰۵.

۱. استادیار، گروه مدیریت سیاست‌گذاری و اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۲. کارشناس ارشد، گروه مدیریت سیاست‌گذاری و اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۳. استادیار، مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۴. دانشیار، مرکز تحقیقات ارائه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

۵. کارشناس ارشد، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

***نویسنده مسؤول:** کرمان، بزرگراه هفت باغ، پردیزه علوم پزشکی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، گروه مدیریت، سیاست‌گذاری و اقتصاد سلامت

تلفن: ۰۳۴۳۱۳۲۵۱۴۵ **Email:** haghighat83@gmail.com

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

مقدمه

در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی در جهت مقایسه عملکرد نسبی سیستم‌های مختلف بهداشتی و درمانی صورت پذیرفته است. سیاست‌گذاری در بخش سلامت نیازمند تصمیم گیری در زمینه چگونگی تأمین منابع مالی این بخش، نحوه تخصیص این منابع، توزیع عادلانه و استفاده مؤثر از این منابع است (۱). در این میان، بیمارستان‌ها به عنوان بزرگترین و پر هزینه‌ترین واحد عملیاتی سیستم‌های بهداشتی و درمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و حجم زیادی از منابع بهداشت و درمان را به خود اختصاص می‌دهند (۲). به همین دلیل استفاده اقتصادی از منابع تولید در این بخش یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست گذاران و مدیران سلامت در تمامی کشورها است (۳). در طی سالیان گذشته، هزینه خدمات بیمارستانی در اغلب کشورهای جهان به شدت افزایش یافته، که این مسئله موجب بذل توجه خاصی به کاهش هزینه‌های بیمارستانی و تلاش در جهت بالا بردن میزان کارایی از طریق استفاده بهینه از منابع در دسترس آن‌ها، گردیده است (۳).

ارزیابی عملکرد یکی از ابزارهای اساسی مدیریت جهت تحقق اهداف، استراتژی‌ها و برنامه‌های سازمان می‌باشد. از این رو مدیران سیستم‌های بهداشتی و درمانی جهت برنامه‌ریزی و کنترل، نیاز به اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد واحدهای زیر مجموعه سازمان خود دارند تا بتوانند واحدها را مقایسه کرده و از نقاط ضعف و قوت آن‌ها آگاه شوند و پیشنهادات لازم را جهت افزایش عملکرد واحدها ارائه دهند. یکی از ابزارهای اقتصادی جهت اندازه‌گیری عملکرد، تعیین کارایی واحدهای مختلف سازمان‌ها می‌باشد. در ادبیات اقتصادی برای اندازه گیری کارایی دو رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک معرفی شده است. در رویکرد اول روش تحلیل پوششی داده‌ها DEA (Data Envelopment Analysis) و در رویکرد دوم روش تحلیل مرزی تصادفی (Stochastic Frontier Analysis) SFA بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (٤).

روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از کلیه مشاهدات و تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی به ارزیابی واحدهای موردنظر DMU (Decision Making Units) می‌پردازد. کارایی به دست آمده در این روش نسبی است و مرز کارایی را ترکیب محدبی از واحدهای کارا ایجاد می‌کند (۵).

روش تحلیل تابع مرزی تصادفی با کمک مدل‌های اقتصادسنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد به تخمین کارایی واحدها (بنگاه‌ها) می‌پردازد. به عبارت دیگر، در روش SFA تابع تولید مرزی که نشان دهنده مکان هندسی بنگاه‌های کارا می‌باشد با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی تخمین زده شده و براساس آن ناکارایی بنگاه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. از آنجایی که این روش به تخمین تابع تولید (هزینه) می‌پردازد، لذا مشخص کردن نوع خاصی از تابع تولید (هزینه) در ابتدای کار لازم است معمولاً در این گونه تحلیل‌ها از تابع ترانسلوگ (Translog) که انعطاف پذیرترین شکل تابع تولید (هزینه) می‌باشد و یا تابع کاب- داگلاس (Cobb and Douglas) استفاده می‌شود (٦).

پژوهش‌های بسیاری در زمینه ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها و سنجش کارایی آن‌ها با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی صورت پذیرفته است که در میان مطالعات خارجی می‌توان به مطالعه Rosko (۷) در مورد ارزیابی عملکرد ۲۱۱ مرکز آموزش پزشکی و ٤۱۵ بیمارستان غیرآموزشی ایالات متحده

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

آمریکا و مطالعه Besstremyannaya (۸) بر روی ٦١٧ بیمارستان عمومی ژاپن اشاره کرد. در مطالعه Rosko میانگین ناکارایی بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸ کاهش و از سال ۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹ افزایش داشته است. در این بررسی علت اصلی کاهش ناکارایی، نفوذ HMO (Health Maintenance Organization) در سیستم بهداشت و درمان ایالات متحده آمریکا بوده است. از دیگر نتایج این مطالعه این بود که روش SFA می‌تواند جهت شناسایی تفاوت ناکارایی بین گروه‌های بیمارستانی مختلف، مفید باشد. در پژوهش Besstremyannaya نیز علت اصلی ناکارایی فنی را نقص در عملکرد مدیریت عنوان نموده و تأکید داشته که با افزایش کیفیت در مدیریت، می‌توان کارایی را به میزان قابل توجهی افزایش داد (۷،۸).

از بین مطالعات داخلی نیز می‌توان مطالعه گودرزی و همکاران در زمینه بررسی عملکرد بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی لرستان (۹) و مطالعه زهاوی و همکاران در مورد تعیین کارایی اقتصادی بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران را برشمرد (۱۰). در مطالعه گودرزی و همکاران، نتایج روش تحلیل مرزی تصادفی حاکی از تأیید نتایج به دست آمده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بود. در پژوهش زهاوی و همکاران، کارآیی اقتصادی محاسبه شده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بزرگ‌تر از کارآیی اقتصادی به دست آمده از روش تحلیل مرزی تصادفی بود و به این نتیجه رسیدند این دو روش در مورد اندازه گیری کارآیی الزاماً نتایج مشابهی را به بار نمی‌آورند و بزرگ‌تر بودن کارآیی در یکی از این رهیافت‌ها در همه انواع فعالیت‌ها و نمونه‌ها الزاماً پایدار نیست (۹،۱۰).

با توجه به آنچه در مورد ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و اهمیت این موضوع بیان شد، در این مطالعه نیز به تحلیل کارایی بیمارستان‌های کرمان پرداخته شد تا مشخص شود بیمارستان‌های مذکور تا چه حد از کارایی لازم برخوردار و منشأ و میزان ناکارایی هر کدام از عوامل تولید به چه میزان بوده است.

روش بررسی

این پژوهش از نوع اقتصادسنجی بود که عملکرد ده بیمارستان از بیمارستان‌های کرمان را با استفاده از داده‌های ترکیبی در مقطع زمانی پنج ساله، از طریق روش تحلیل مرزی تصادفی مورد بررسی قرار داد. پنج مورد از این بیمارستان‌ها، دانشگاهی- آموزشی و پنج مورد دیگر دانشگاهی- غیرآموزشی بودند. داده-های آماری لازم به صورت داده‌های پانل بودند که از معاونت درمان و مرکز آمار دانشگاه جمع‌آوری و در فرم‌های اطلاعاتی مربوطه ثبت گردید. عوامل تولید مورد استفاده شامل تعداد تخت فعال، پزشک، پرستار و پذیرش سرپایی در نظر گرفته شد و ستانده‌ها در این روش روز بستری بودند (در حالت کلی برای بیمارستان یک ستانده در نظر گرفته شده که عواملی از قبیل تعداد پزشک، پرستار و پذیرش سرپایی در افزایش یا کاهش آن تأثیر دارند). در این پژوهش از روش میدانی و کتابخانه‌ای به طور همزمان استفاده شده است. در نهایت نتایج تخمین کارایی بیمارستان-ها، با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی با استفاده از نرم افزار Frontier 4.1 به دست آمد. این نرم افزار توسط تیم Colli در سال ۱۹۹٦ در دانشگاه نیوانگلند تهیه شده و توانایی برآورد توابع تولید و

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

هزینه را به روش حداکثر درست‌نمایی دارا می‌باشد (٤).

روش تحلیل مرزی تصادفی اولین بار توسط Aigner و همکاران معرفی شد (١١). در مدل های پارامتریک با اعمال فرض توزیع مشخص برای جزء اخلال تصادفی الگو (ε_i) و به کارگیری روش حداکثر درست‌نمایی (Maximum Likelihood) می‌توان ناکارایی واحدها را تخمین زد (٤). بر خلاف روش DEA که تفاوت در عملکرد بنگاه صرفاً به کارایی نسبت داده می‌شود در الگوی مرزی تصادفی، علت تفاوت بین تولید واقعی و تولید مرزی همزمان با ناکارآیی فنی و عامل تصادفی بیان می‌شود. به عبارت دیگر، اگر عملکرد بنگاهی کمتر از تولید مرزی باشد، بخشی از آن به دلیل ناکارآیی فنی و بخش دیگر به دلیل عامل تصادفی خواهد بود. برتری الگوهای مرزی تصادفی نسبت به الگوهای متداول اقتصادسنجی در این است که این الگوها در برازش تابع، نقاط متوسط را در نظر نمی‌گیرند بلکه نقاط مرزی را لحاظ می‌کنند (١٢). ساختار اساسی این الگو به صورت زیر است (١٣):

$$Y = \beta' X + V - U$$

به طوری که:

$$V \sim N(0, \delta_v^2)$$

$$U = |U| \quad , \quad U \sim N(0, \delta_u^2)$$

همان طور که ذکر شد به کار گیری روش تحلیل مرزی تصادفی نیازمند فرم خاصی از تابع تولید است. در این مطالعه پس از بررسی با استفاده از داده‌های آماری مورد استفاده، تابع تولید کاب داگلاس بهترین برازش را به دست داد. این تابع خصوصیات ضرورت، همگنی، یکنواختی، تقعر، پیوستگی، مشتق پذیری، غیرمنفی و غیر تهی بودن را دارد (١٤). پارامترهای تابع کاب - داگلاس، کشش‌های تولید نهاده‌ها را نشان می‌دهد. این تابع خصوصیت ضرورت مصرف نهاده را به خوبی نمایان می‌سازد. از جمله محدودیت‌های این تابع می‌توان به ثابت بودن کشش تولید نهاده‌ها در آن اشاره کرد. این فرم تنها یک ناحیه تولیدی را برای هر نهاده نشان می‌دهد و قادر به تبیین هر سه ناحیه از تابع تولید نیست (١٥). شکل تبعی تابع کاب داگلاس به صورت زیر است (١٦):

$$Q = A.L^{\alpha}.K^{\beta}$$

در رابطه فوق A ضریب تکنولوژی می‌باشد و α و β به ترتیب کشش تولیدی نهاده‌های سرمایه و کار هستند، به بیان ریاضی:

$$\alpha = \frac{L}{Q} \times \frac{\partial Q}{\partial L} \quad , \quad \beta = \frac{K}{Q} \times \frac{\partial Q}{\partial K}$$

تابع کاب داگلاس استفاده شده در این بررسی، پس از لگاریتم‌گیری از طرفین به صورت زیر تعریف شده است:

$$LnY_{it} = \beta_0 + \beta_j \sum Ln\, X_{jit} + (V_{it} - U_{it})$$
$$i = 1,2,\dots,10$$
$$t = 1,2,\dots,5$$

که در آن:

Ln، لگاریتم (در پایه عدد طبیعی)، Yit، تولید i ام در زمان t، X_{jit} میزان استفاده از عامل jام توسط واحد iام در زمان t، Vit و Uit نیز جزء اخلال تصادفی الگو (ε_i) می‌باشند. عوامل تولید مورد استفاده هم شامل تعداد تخت فعال، پزشک، پرستار و پذیرش سرپایی است.

همچنین جهت صحت به کارگیری الگوی مناسب در محاسبه کارایی، از آزمون نسبت درست‌نمایی

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

Likelihood Ratio (LR) Test استفاده شده است. این روش به این دلیل ارجح است که یک تخمین مجانباً کارا از پارامترهای مجهول مدل ارائه می‌دهد. همچنین روش مذکور به مشاهدات کارا اجازه می‌دهد که سهم بیشتری در شکل مرز تولید داشته باشند (٤). آماره این آزمون از طریق نسبت زیر به دست می‌آید:

(معادله ۳)

$$LR = -2\left\{\mathrm{Ln}\left[{}^{L(H_0)}\!/_{L(H_1)}\right]\right\} = -2\{\mathrm{Ln}[L(H_0)] - \mathrm{Ln}[L(H_1)]\} \quad ; \quad H_0 = \gamma = 0\,,\ H_1 = \gamma \neq 0$$

که در آن، $L(H_0)$ و $L(H_1)$ به ترتیب مقادیر تابع درست‌نمایی تحت فرضیه صفر (H_0) و فرضیه مقابل (H_1) است. این آماره تحت فرضیه صفر دارای توزیع مجانبی کای- دو (x^2) می‌باشد (۱۷).

علاوه بر این نتایج برآورد سهم واریانس عدم کارایی (σ_U^2) در تشریح کل واریانس ستاده ($\sigma_\varepsilon^2 = \sigma_U^2 + \sigma_V^2$) با نسبت $\gamma = \frac{\sigma_U^2}{\sigma_\varepsilon^2} = \frac{\sigma_U^2}{\sigma_U^2+\sigma_V^2}$ نشان داده می‌شود. σ_U^2 بیانگر انحراف در میزان ناکارایی و σ_V^2 بیانگر تغییرات در جزء اختلال به دلیل عوامل تصادفی است. پارامتر Y، همواره بین صفر و یک قرار دارد. هرچه مقدار Y به صفر نزدیک‌تر باشد، جزء اخلال سهم بیشتری را در کل انحرافات از مرز به عهده خواهد داشت و برعکس، هر چه مقدار برآورد شده Y به یک نزدیک‌تر باشد، بیانگر آن است که جزء ناکارایی فنی، سهم بزرگ‌تری از کل انحرافات از مرز را به خود اختصاص داده است (۱۳). در نهایت برای نشان دادن بازدهی نسبت به مقیاس، مقادیر کشش مربوط به نهاده‌های مختلف با هم جمع شده است.

یافته‌ها

بر مبنای ضرایب تخمینی تابع تولید (جدول ۱)، کشش تولید منفی نسبت به نهاده‌های پزشک و پرستار بیانگر آن بود که بیمارستان‌های تحت مطالعه از لحاظ به کارگیری نیروی انسانی در مرحله سوم و غیر اقتصادی تولید قرار داشته‌اند که عدم معنی‌داری آماره t ضرایب تخمینی مربوط به این نهاده‌ها نیز مؤید آن بود. همچنین کشش تولید نسبت به نهاده تخت فعال ۱/۳۳۸ بود که بزرگتر از سایر کشش‌ها به دست آمد. این نهاده با میزان تولید رابطه مثبت و معنی‌دار داشت و نشان دهنده این امر بود که افزایش یک درصدی این نهاده، بیشترین افزایش در بازدهی بیمارستان‌ها را به میزان ۱/۳۳٪، در پی خواهد داشت. براساس نتایج نهایی برآورد به روش حداکثر درست‌نمایی در مورد صحت به کارگیری تابع کاب داگلاس، با توجه به این که LR=۸۳/٦ حاصل گردید، فرضیه H_0 رد شد و به کارگیری این تابع در سطح خطای یک درصد مورد تأیید قرار گرفت و نشان از آن داشت که فرم تبعی کاب- داگلاس برای الگوی مرزی تصادفی بیمارستان‌های مورد مطالعه مناسب بوده است. پارامتر گاما نیز که بیانگر سهم واریانس عدم کارایی در تابع تولید می‌باشد، برابر با ۰/۹۹ با خطای معیار ۰/۰۰۰۲ به دست آمد. سهم بالا در واریانس کل خطا بیانگر این بود که جزء ناکارایی مشاهده شده، سهم اصلی را

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

را در ناکارایی بیمارستان‌ها داشته و سهم عوامل تصادفی تنها ۰/۰۱ درصد بوده است. همچنین جمع نمودن کشش نهاده‌های مختلف نشان داد بازدهی نسبت به مقیاس نزولی بوده است. به طوری که با افزایش همزمان عوامل تولید، میزان تولید به همان اندازه افزایش نیافته و حتی ممکن بوده رو به کاهش گذارد (جدول۱). بر مبنای برآورد کارایی به روش SFA، متوسط کارایی بیمارستان‌های مورد بررسی ۰/٦٤٨ به دست آمد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که میزان ظرفیت ارتقاء کارایی در این بیمارستان‌ها (نسبت به کارآمدترین بیمارستان‌ها در جامعه تحت مطالعه) تا ۳۵۲٪ قابل افزایش بوده است. علاوه بر این نتایج حاکی از آن بود که بیمارستان «د» در سال ۱۳۸٦ با کارایی ۰/۲۸۱ کمترین کارایی و بیمارستان «ب» در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ با نمره کارایی ۰/۹۹۹ حائز بیشترین میزان کارایی در بین بیمارستان‌های مورد پژوهش بوده‌اند. در کل بیمارستان «د» با میانگین کارایی ۰/۳۵۸ دارای کمترین میانگین کارایی و بیمارستان «الف» با میانگین کارایی ۰/۸٦۳ دارای بیشترین میانگین کارایی در بین بیمارستان های تحت مطالعه در دوره مورد بررسی بوده‌اند (جدول۲).

جدول ۱ : نتایج تخمین پارامترهای تابع تولید مرزی به روش حداکثر درست‌نمایی

نام متغیر	پارامتر	تخمین	انحراف معیار	آماره t
عرض از مبدأ	β_0	۰/۶۴۳	۱/۶۴	۰/۳۹
Log(تخت)	β_1	۱/۳۳۸	۰/۵۳۸	*۲/۴۸۵
Log(پزشک)	β_2	-۰/۵۵۳	۰/۵۱۵	-۱/۰۷۴
Log(پرستار)	β_3	-۰/۷۴۲	۱/۲۸۵	-۰/۵۷۷
Log(ویزیت سرپایی)	β_4	۰/۰۴۲	۰/۳۳۳	۰/۱۲۶
پارامترهای واریانس				
واریانس جزء عدم کارایی و مؤلفه تصادفی	σ^2	۰/۲۹	۰/۴۹۸	۰/۵۸۲
نسبت واریانس جزء عدم کارایی به کل واریانس	(gama) Y	۰/۹۹۹	۰/۰۰۰۲	۳۵۹۲/۷
آماره آزمون نسبت درست‌نمایی	LR test	۸۳/۶		
	Log Likelihood Function	-۹/۰۵۲		

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ (مقدار $t_{1-\frac{\alpha}{2},n-1}$ جدول برابر ۱/۸۳ می‌باشد).

جدول۲: رتبه‌بندی بیمارستان‌های مورد مطالعه از نظر کارایی فنی با استفاده از الگوی مرزی تصادفی

رتبه	بیمارستان	۱۳۸٦	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	میانگین
۱	الف	۰/۶۶۸	۰/۸۱۴	۰/۸۹	۰/۹۸۷	۰/۹۵۹	۰/۸۶۳
۲	ب	۰/۸۴۳	۰/۶۰۴	۰/۹۹۹	۰/۷۸۸	۰/۹۹۱	۰/۸۴۵
۳	پ	۰/۸	۰/۹۳۳	۰/۸۵۹	۰/۸۴۹	۰/۶۹۴	۰/۸۲۷
۴	ت	۰/۶۷۹	۰/۷۰۷	۰/۷۲۴	۰/۸۱۲	۰/۹۷۱	۰/۷۷۸
۵	ث	۰/۶۹	۰/۷۳۶	۰/۷۶۲	۰/۶۹۹	۰/۵۸۱	۰/۶۹۳
۶	ج	۰/۶۴۴	۰/۵۹۱	۰/۵۶۵	۰/۵۶۶	۰/۵۸۶	۰/۵۹
۷	چ	۰/۶۲	۰/۵۶۴	۰/۴۹۶	۰/۵۸۳	۰/۶۵۶	۰/۵۸۳
۸	ح	۰/۷۶۷	۰/۴۶۲	۰/۴۳۲	۰/۴۳۱	۰/۴۹۶	۰/۵۱۷
۹	خ	۰/۴۷۸	۰/۴۱	۰/۴۴۱	۰/۳۶۹	۰/۴۵۹	۰/۴۳۱
۱۰	د	۰/۲۸۱	۰/۳۲	۰/۳۲۹	۰/۳۶۳	۰/۴۹۸	۰/۳۵۸
	میانگین	۰/۶۴۷	۰/۶۱۴	۰/۶۴۹	۰/۶۴۴	۰/۶۸۹	۰/۶۴۸

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

بحث و نتیجه‌گیری

مدیریت عملکرد و ارزیابی آن این امکان را فراهم می‌آورد تا سازمان‌هایی مانند بیمارستان مسیر خود را بر اساس شرایط متغیر اصلاح نموده و به آن پویایی بخشند. در این راستا یکی از ابزارهای مناسب ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها، تعیین کارایی این مراکز است. اکثر مطالعه‌هایی که در کشور جهت ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها صورت گرفته است از روش DEA و تعداد کمتری از آن‌ها از روش SFA استفاده نموده‌اند.

در این پژوهش متوسط کارایی بیمارستان‌های تحت مطالعه با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، ۰/٦٤٨ به دست آمده که نشان می‌دهد سطح عملکرد بیمارستان‌های مذکور با میزان عملکرد ایده‌آل فاصله زیادی دارد.

مقایسه مقدار کارایی مطالعه حاضر با مقادیر کارایی دیگر تحقیقات مشابه بر روی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی لرستان (۰/۷۱)، بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (۰/٦۳)، که هر دو مطالعه از روش SFA برای اندازه‌گیری کارایی استفاده نموده‌اند، نشان داد که کارایی بیمارستان‌های مورد مقایسه تقریباً با هم برابر است و می‌بایست جهت رسیدن به کارایی مطلوب، گام هایی را در راستای کاهش نیروی انسانی مازاد که تأثیر منفی در تولید دارند و افزایش کیفیت خدمات به منظور بالا بردن رضایت‌مندی بیماران، بردارند (۱۸، ۹). دیگر مطالعات داخلی که از این روش برای برآورد کارایی در سیستم بهداشت و درمان استفاده نموده‌اند مربوط به بخش‌های داخلی بیمارستان بودند که مقایسه آن‌ها با واحد بزرگتر مدنظر این پژوهش یعنی بیمارستان، مقایسه صحیح و به جایی نخواهد بود. همچنین به دلیل این که مقادیر کارایی با استفاده از روش SFA در مقایسه با روش DEA از عدد یک فاصله بیشتری دارد، مقایسه چنین مطالعاتی با مطالعاتی که از روش تحلیل فراگیر داده‌ها استفاده نموده‌اند باید با احتیاط صورت گیرد، بنابراین در این پژوهش سعی شد بیشتر به مقایسه مطالعه حاضر با مطالعاتی که از روش این پژوهش در اندازه گیری کارایی استفاده نموده‌اند، پرداخته شود.

از طرف دیگر کشش عوامل تولید مطالعه حاضر و مطالعه گودرزی و همکاران (۹) نسبت به نهاده‌های پزشک و پرستار منفی است که حاکی از تولید در ناحیه سوم تولیدی می‌باشد و مازاد عوامل تولید (تعداد پزشک و تعداد پرستار) به طور واضحی در هر دو مطالعه به چشم می‌خورد و در دو مطالعه مورد مقایسه تنها تعداد تخت است که رابطه مثبتی با میزان تولید دارد (کشش تولید نسبت به تخت فعال در مطالعه حاضر ۱/۳۳۸ است و در مطالعه تحت مقایسه ۰/۷۷ می‌باشد).

همچنین کشش جزیی نهاده‌ها در این پژوهش و مطالعه گودرزی و همکاران (۱۸) بازدهی نزولی به مقیاس را نشان می‌دهد و بیانگر این است که بیمارستان‌های هر دو مطالعه در پربازده‌ترین مقیاس تولید فعالیت نمی‌کنند. همچنین کشش تولید در دو مطالعه نسبت به عامل تخت فعال بزرگ‌تر از سایر کشش‌ها می‌باشد که مبین بیشترین تأثیر این عامل بر میزان تولید بیمارستان‌ها می‌باشد. علاوه بر این کشش تولید در هر دو مطالعه نسبت به نهاده پرستار منفی است.

همچنین مقایسه این مطالعه با بررسی‌ای که توسط صابر ماهانی و همکاران (۱۹) جهت بررسی کارایی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی کرمان و بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها صورت پذیرفت؛ ۸ بیمارستان از بیمارستان‌های تحت مطالعه ایشان

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

مشابه مطالعه حاضر بود در حالی که نتایج کاملاً متفاوتی داشته است. در مطالعه صابر ماهانی و همکاران بیمارستان‌های «ث»، «ح» و «خ» کاراترین بیمارستان‌ها و بیمارستان‌های «پ»، «ت» و «ج» ناکاراترین بیمارستان‌ها بوده‌اند. در حالی که در این مطالعه و بر اساس روش تحلیل مرزی تصادفی بیمارستان‌های «ب» و «پ» کاراترین بیمارستان‌ها و بیمارستان‌های «خ» و «د» ناکاراترین بیمارستان‌ها معرفی شده‌اند. البته این تفاوت نتایج می‌تواند ناشی از روش‌های مختلف تحلیل داده‌ها (در مطالعه ایشان از روش تحلیل فراگیر داده‌ها و در مطالعه کنونی از روش تحلیل مرزی تصادفی استفاده شده است) و یا مراکز متفاوت جمع آوری داده باشد به طوری که در این پژوهش از آمار معاونت درمان نیز استفاده شد، در حالی که در پژوهش پیشین تنها از داده‌های مرکز آمار و فناوری اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی کرمان استفاده شده است.

لازم به ذکر است در این پژوهش به دلیل این که دسترسی لازم به تمامی اطلاعات مورد نیاز جهت اندازه‌گیری کارایی امکان‌پذیر نبود، به حداقل متغیرهای مورد نیاز در انجام این پژوهش اکتفا نمودیم؛ به طور مثال به دلیل این که اطلاعات کامل سرمایه‌ای بیمارستان‌ها در اختیار نبود ملزم به استفاده از نهاده تعداد تخت فعال به عنوان تنها نهاده سرمایه‌ای شدیم که نمی‌تواند نماینده کاملی از تکنولوژی و سرمایه یک واحد بیمارستانی باشد.

مقدار کارایی به دست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که بیمارستان‌های تحت مطالعه باید از نهاده های خود به نحو کاراتری استفاده کنند تا به سطح کارایی مطلوب نزدیک تر شوند. علاوه بر این منفی بودن کشش نهاده‌های پزشک و پرستار بیانگر آن است که به طور چشمگیری مازاد این عوامل تولید نسبت به سایر عوامل به چشم می‌خورد. در این راستا تعدیل نیروی انسانی مازاد می‌تواند کمک شایان توجهی در جهت کاهش هزینه‌های پرسنلی نموده و به خدمت گرفتن این عوامل تولید مازاد در دیگر مراکز بهداشتی- درمانی که از کمبود نیروی انسانی درمانی رنج می‌برند، اثربخشی بیشتری را در جهت بهبود کارایی کل سیستم بهداشت و درمان به دنبال خواهد داشت.

در نهایت بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر برنامه-ریزی جهت افزایش کارایی و مدیریت منابع باید در اولویت اهداف مدیران و مسئولان مربوطه قرار گیرد تا بتوان سطح کارایی را در بیمارستان‌ها افزایش و میزان هزینه‌ها را به حداقل ممکن کاهش دهیم.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود کارایی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کرمان با استفاده از روش‌های جدیدتر برآورد کارایی نیز محاسبه گردد.

سپاسگزاری

این مقاله، حاصل بخشی از پایان‌نامه با عنوان «بررسی کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان: ۱۳۹۰- ۱۳۸۶» می‌باشد که در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۱ به انجام رسیده است.

نویسندگان مقاله حاضر، برخود لازم می‌دارند از همکاران محترم در معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی کرمان که در زمینه در اختیار قرار دادن داده‌ها به این پژوهش یاری رسانده‌اند، تشکر و قدردانی ویژه نمایند.

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

References

1. Alamtabriz A, Imaipour M. Measuring the relative efficiency of health care offered in hospitals of Shahid Beheshti University of medical sciences using Data Envelopment Analysis (DEA) Technique. Health Inf Manage. 2011; 8(3):315- 25. Persian.
2. Mousavi SA, Khorvash F, Fathi H, Fadai H, Hadianzarkeshmo ghadam S. Survey the average of cost in outpatient and imaging in Alzahra hospital and comparing with service's tar. Health Inf Manage. 2010; 7(2): 235. Persian.
3. Abolhallaj M, Kashanizadeh M. Financial basis of health organizations. 1th ed. Tehran: Benfam; 2006. Persian.
4. Khodadad Kashi F, Tavasoli M. Technical efficiency of agriculture bank of Iran: application of SFA. Journal of Economic Research and Policies. 2012; 20(61) :133-58. Persian.
5. Sepehrdoust H, Yousefi SH. Economic Efficiency measurement of agricultural cooperatives; using stochastic frontier and data envelopment analysis. Economics and Regional Development (Knowledge and Development). 2012;20(5): 190-206. Persian.
6. Musai M, Mehregan N, Ranjbar Daghiyan R. Investigating the efficiency of branches of refah bank based on stochastic frontier analysis approach. Journal of Economic Research and Policies. 2010; 18 (56):27-52. Persian.
7. Rosko M. Performance of US teaching hospitals: a panel analysis of cost inefficiency. Health Care Manag Sci. 2004;7(1):7-16.
8. Besstremyannaya G. Managerial performance and cost efficiency of Japanese local public hospitals: a latent class stochastic frontier model. Health Econ. 2011;20:19-34.
9. Goodarzi GR, Imani Nasab MH, Jahan Mehr N, Rostami K, Omidifar R, Mahooti F. Hospital performance assessment of Lorestan University of Medical Sciences. Payesh. 2012;11(3):309-15. Persian.
10. Zahavi M, Arab M, Goudarzi GR, Hoseini M, Akbarisari A, Akbarihaghighi F. Measurement of economic efficiency of CCUs of Tehran university of medical sciences hospitals, using Data Envelopment Analysis (DEA) and Stochastic Frontier analysis (SFA) methods: 2006-2009. Hakim. 2014; 16(4): 285- 93. Persian.
11. Aigner D, Lovell C, Schmidt P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics. 1977; 6 (1): 21-37.
12. Hojabr Kiani K, Heydarian S. Study of technical efficiency of industrial groups in Iran considering Stochastic Frontier Analysis (SFA). Peyke Noor Journal. 2011; 8(4): 16-30. Persian.
13. Abrishami H, Niakan N. Measuring the technical Efficiency of Iranianpower plants using Stochastic Frontier Analysis (SFA) and comparison with selected developing countries. Quarterly Energy Economics Review. 2010; 7(26):153-75. Persian.
14. Griffin RC, Montgomery JM, Rister ME. Selectingfunctional form in production analysis. Western Journal of Agricultural Economics. 1987; 12(2):216-27.
15. Debertin DL. Agricultural Production Economics. 1th ed. Applied Economics; 1986.
16. Azamzadeh Shouraki M, Khalilian S, Mortazavi A. Effects of declining energy subsidies on value added inagricultural sector. J Agr Sci Tech. 2013; 15(3): 423-33.
17. Greene WH. Econometric Analysis. 3th ed. New York: Prentice Hall; 2005.
18. Goudarzi R, RjabiGilan N, Ghasemi R, Reshadat S, Askari R, Ahmadian M. Efficiency measurement using econometric Stochastic Frontier Analysis (SFA) method, case study: hospitals of Kermanshah University of Medical Sciences. J Kermanshah Unive Med Sci. 2014; 17(10): 666-72. Persian.
19. Saber Mahani A, Goudarzi GH, Barooni M, Khakian M. Determination of technical efficiency of public hospitals in Kerman University of Medical Sciences using Data Envelopment Analysis (DEA) in 2007. J Kerman Unive Med Sci. 2010; 17(1):59-67. Persian.

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]

Estimation Efficiency Hospitals of Kerman Province Using Stochastic Frontier Analysis (SFA) Method, 2007-2011

Goudarzi Reza[1], *Haghighat fard Elham*[2]*, *Vali Leila*[3], *Baneshi MohammadReza*,[4] *Haghighat fard Payam*[5], *Darvishi Banafsheh*[5]

• Received: 09. 09. 2015 • Revised: 21.11. 2015 • Accepted: 01. 12. 2015

Abstract

Introduction: One of the most fundamental goals of most countries is improving the quality and efficiency level of healthcare systems and efficient use of their resources. In this regard, the efficient use of facilities and equipments for the hospitals, that are considered as one of the most costly health care delivery organizations, is particularly important. The goal of this survey was the efficiency estimation of hospitals in Kerman Province (2007-2011).

Method: In this econometric study, performance of 10 hospitals in Kerman Province was analyzed in 5 years, using panel data for Stochastic Frontier Analysis (SFA) method. Production factors such as number of beds, doctors, nurses, and out patient admissions were used as inputs, and numbers of outpatient admissions have been selected as outputs. Frontier version 4.1 was used to analyze data.

Results: Based on SFA method, the average performance of hospitals was 0.648, so we concluded that the capacity of improving performance in these hospitals can be increased to 0.352 percentages.

Conclusion: Based on findings of this study, adjusting surplus manpower, congenital planning for increasing efficiency and resourcing management should be the priority of objectives of the managers and directors so that we can increase the level of efficiency of hospitals and reduces costs to the minimum as possible.

Keywords: Education Hospitals, Efficiency, Stochastic Frontier Analysis (SFA)

•**Citation:** Goudarzi R, Haghighat fard E, Vali L, Baneshi MR, Haghighat fard P, Darvishi B. Estimation Efficiency Hospitals of Kerman Province Using Stochastic Frontier Analysis (SFA) Method, 2007-2011. Journal of Health Based Research 2015; 1(2):105-114.

1. Assistant Professor, Depatment of Management Policy and Health Economics, School of Management & Medical Information Science, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
2. MSc, Depatment of Management Policy and Health Economics, School of Management & Medical Information Science, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
3. Assistant Professor, Environmental Health Engineering Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
4. Associate Professor, Health Services Management Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
5. MSc, Department of Health Management and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
***Correspondence:** Haftbagh Highway, School of Health Services Management, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.*
***Tel:** 03431325145* ***Email:** haghighat83@gmail.com*

[Downloaded from hbrj.kmu.ac.ir on 2026-06-24]