

تعیین کارآیی اقتصادی بخش C.C.U بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از دو روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) و تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۵

مona zehavi^{1*}, محمد عرب¹, غلامرضا گودرزی¹, مصطفی حسینی², علی اکبری‌ساری¹, فیض‌الله اکبری‌حقیقی¹

۱- گروه علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران-۲- گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

* نویسنده مسؤول: دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، طبقه چهارم، گروه مدیریت و اقتصاد بهداشت. همراه: ۹۱۲۷۷۵۷۰۳.

پست الکترونیک: Mona_zahavie@yahoo.com

دریافت: ۹۲/۸/۲۱ پذیرش: ۹۲/۸/۱۲

چکیده

مقدمه: حجم هزینه‌های عملیاتی بیمارستان و عدم کارآیی کافی نظام بهداشت و درمان، موجب برانگیختن سؤالاتی در زمینه چگونگی صرف منابع توسط بیمارستان می‌گردد. بخش‌های CCU در کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی تأثیر فراوان دارند. از سوی دیگر این بخش‌های مراقبت ویژه، به علت حجم مراقبت و تنوع تجهیزات مدرن و پیشرفته در آن، از بخش‌های مطرح بیمارستان می‌باشند.

روش کار: این یک مطالعه توصیفی- تحلیلی و به صورت گذشته‌نگر بود. جامعه پژوهش، تمام بیمارستان‌های دارای بخش CCU زیر نظر دانشگاه علوم پزشکی تهران بود. ابتدا در روش تحلیل مرزی تصادفی، داده‌ها وارد نرم‌افزار Frontier 4.1 شد و پس از تخمین تابع تولید و هزینه، میزان کارآیی اقتصادی از این روش محاسبه گردید. سپس داده‌ها وارد نرم‌افزار Deep 2.1 شد و کارآیی اقتصادی از روش تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه شد. کارآیی‌های اقتصادی به دست آمده از این دو روش به کمک نرم‌افزار SPSS با یکدیگر مقایسه شدند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: میانگین کارآیی اقتصادی بخش‌های CCU در طی چهار سال ۱۳۸۸-۱۳۸۵، در روش تحلیل مرزی تصادفی، ۰/۵۹ (با انحراف معیار ۰/۱۵) و در روش تحلیل فراگیر داده‌ها، ۰/۹۵ (با انحراف معیار ۰/۶۳) به دست آمد. کارآیی اقتصادی محاسبه شده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بزرگ‌تر از کارآیی اقتصادی به دست آمده از روش تحلیل مرزی تصادفی بود و بر اساس تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS 13.0 اختلاف کارآیی اقتصادی بر اساس دو روش امتیازدهی تحلیل مرزی تصادفی و تحلیل فراگیر داده‌ها با هم اختلاف معنادار داشت ($P < 0/0001$).

نتیجه‌گیری: این دو روش در مورد اندازه‌گیری 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.

گل واژگان: کارآیی اقتصادی، تحلیل مرزی تصادفی (SFA)، تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)

مقدمه

صرف منابع توسط بیمارستان می‌گردد. وقتی مسایل مربوط به تأمین سرمایه و نیروی انسانی با عدم بهره‌برداری کامل از وسائل و تجهیزات موجود که ناشی از روش کار و سنت‌های اداری در کشورهای در حال توسعه یا توسعه نیافرته است توأم گردد، میزان کارآیی یا بهره‌وری تقلیل می‌یابد و نوعی اتلاف زمستان ۹۲، دوره شانزدهم، شماره چهارم

طبق مطالعه بانک جهانی در مورد بیمارستان‌های دولتی، بین ۵۰ تا ۸۰ درصد منابع دولتی بخش بهداشت و درمان در کشورهای در حال توسعه در بیمارستان‌ها مصرف می‌شود (۱). حجم هزینه‌های عملیاتی بیمارستان و عدم کارآیی کافی نظام بهداشت و درمان موجب برانگیختن سؤالاتی در زمینه چگونگی

متغیرهای نهاده در این مطالعه در روش تحلیل مرزی تصادفی^۲ (SFA) و روش تحلیل فرآگیر داده‌ها^۳ (DEA) عبارت بودند از: تعداد پزشک، تعداد پرستار، تعداد بهار و کمک بهار، تعداد تخت فعال، و تعداد ونتیلاتور در بخش CCU. با توجه به محدودیت روش SFA در انتخاب صرفاً یک متغیر، به عنوان متغیر ستانده، در این پژوهش متغیر ستانده در روش SFA عبارت بود از تعداد بسترهای شدگان بخش CCU (به عنوان مهم‌ترین ستانده در این بخش) و در روش DEA، این متغیرها عبارت بودند از: تعداد بسترهای شدگان، درصد اشغال تخت، متوسط مدت اقامت در بخش و نسبت مرگ و میر خالص در بخش CCU.

ذکر این نکته حائز اهمیت است که هر چه ارقام مربوط به داده‌ها در نرم‌افزار 2.1 Deap و 4.1 Frontier بزرگ‌تر باشند بیانگر کارایی بهتر و هر چه کوچک‌تر باشند نشانگر کارایی کمتر است. هر چه قدر که داده‌های مربوط به متوسط مدت اقامت در بخش و مرگ و میر خالص از میانگین این داده‌ها بالاتر باشد معرف کارایی کمتر بخش است؛ لذا همه داده‌های مربوط به این دو شاخص ابتدا با استفاده از فرمول ذیل استاندارد شد و پس از معکوس‌سازی در عدد ۱۰۰ ضرب شد و سپس وارد این دو نرم‌افزار شدند.

$$\text{فرمول استانداردسازی: } z_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$$

در اینجا، قبل از ذکر مراحل تحلیل داده‌ها تعاریفی چند از کارایی فنی، کارایی تخصصی و کارایی اقتصادی که در این پژوهش مورد نظر بوده است ارایه می‌گردد:

کارایی فنی: نشان دهنده میزان توانایی یک بنگاه برای حداقل‌سازی محصول با توجه به عوامل تولید مشخص یا حداقل‌سازی عوامل تولید با توجه به محصول معین می‌باشد. کارایی تخصصی: عبارت است از تخصیص منابع محدود بین نهاده‌های مختلف به گونه‌ای که بیشترین تولید حاصل شود. کارایی اقتصادی: تخصیص منابع تولید با توجه به قیمت‌شان با هدف بیشترین تولید کارایی اقتصادی، با ترکیبی از کارایی فنی و کارایی تخصصی مرتبط است. یک سازمان تنها در صورتی دارای کارایی اقتصادی است که هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ تخصصی کارا باشد. کارایی اقتصادی به صورت حاصل ضرب برداری مقادیر کارایی‌های فنی و تخصصی محاسبه می‌شود^(۸).

$$\text{کارایی فنی} \times \text{کارایی تخصصی} = \text{کارایی اقتصادی}$$

سرمایه و نیروی انسانی را در عین کمبود مطرح می‌سازد^(۲). بنابراین می‌توان گفت ارتقای سلامت صرف‌نظر از یک وظیفه اخلاقی، مقوله‌ای اجتماعی و اقتصادی است و هر نوع برنامه‌ریزی خدمات بهداشتی، درمانی باید جزیی از نگرش جامع سیاست بهداشتی باشد و در نهایت بخشی از طرح یکپارچه توسعه پایدار را تشکیل دهد^(۳).

بار^۱ بیماری‌های قلب و عروق، به خصوص سکته قلبی حاد در سراسر جهان رو به افزایش است. پیش‌بینی می‌شود این بیماری‌ها تا سال ۲۰۲۰ به نخستین علت مرگ و میر در سراسر جهان تبدیل شوند^{(۴) و (۵)}. بررسی درصد مرگ و میر در اثر بیماری‌های قلب و دستگاه گردش خون از کل علل مرگ در تهران طی دهه اخیر نشان می‌دهد که روند مرگ و میر در تهران به علت بیماری‌های قلبی شبیه به روند این بیماری در کشورهای پیشرفته می‌باشد. مطالعات متعدد انجام شده نشان داده‌اند که سهم بیماری قلبی از مرگ و میر تهرانی‌ها از حدود ۲۶٪ در سال ۱۳۶۵ به بیش از ۵۰٪ در سال ۷۵ رسیده است^(۶). بخش‌های CCU هم در کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی تأثیر فراوان دارند^(۷) و هم به علت حجم مراقبت و تنوع تجهیزات مدرن و پیشرفته در آن، یکی از بخش‌های مطرح بیمارستان می‌باشد؛ همچنین CCU به لحاظ هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای، از اهمیت اقتصادی خاصی برخوردار است. مطالعه حاضر با تعیین کارایی اقتصادی بخش‌های CCU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران، ابزاری برای سنجش کارایی و بهره‌وری مصرف منابع در این بخش‌ها فراهم ساخت.

روش کار

این یک پژوهش توصیفی- تحلیلی بود و از آن‌جا که اطلاعات مربوط به سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۵ را مورد بررسی قرار داد مطالعه‌ای گذشته‌نگر بود. جامعه مذکور شامل بخش‌های CCU در هفت بیمارستان دانشگاهی دارای CCU زیر نظر دانشگاه علوم پزشکی تهران بود (بیمارستان‌های: امام خمینی، امیراعلم، بهارلو، سینا، شریعتی، ضیائیان، و مرکز قلب تهران). از آن‌جا که مطالعه تمامی جامعه امکان‌پذیر بود و جامعه مورد نظر به اندازه‌ای بزرگ نبود که نتوان مشخصات آن‌ها را اندازه‌گرفت، در این پژوهش نمونه‌گیری به عمل نیامد و کل جامعه مورد مطالعه قرار گرفت. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های مشاهده، مصاحبه و مطالعه اسناد، مدارک و آمار فعالیت‌های واحدهای مورد بررسی استفاده شد.

¹ Burden

² Stochastic Frontier Analysis

³ Data Envelopment Analysis

می باشد. عوامل تولید مورد استفاده شامل تعداد پرسنل پزشکی (P)، پرستاری (N)، بهیار و کمک بهیار (S)، تخت فعال (B) و ونیلاتور (T) می باشند و محصول به دست آمده تعداد پذیرفته شدگان در بخش (Y) است.

با توجه به این که در تخمین تابع تولید از روش SFA فقط می توان یک ستانده را به عنوان محصول تولیدی برای نرم افزار تعريف کرد، باید یکی از ستاندها (تعداد پذیرفته شدگان، درصد اشغال تخت، متوسط مدت اقامت بیمار در بخش و یا مرگ و میر خالص) به عنوان محصول اصلی انتخاب می شد. بنابراین آنالیز حساسیت تابع تولید هر بار با در نظر گرفتن یکی از ستاندهای فوق به عنوان ستانده اصلی انجام شد و در نهایت با توجه به پارامترهای واریانس، آزمون نسبت درست نمایی (LR Test) و همچنین مطالعات پیشین، «تعداد پذیرفته شدگان» به عنوان ستانده اصلی برای ارایه در این پژوهش انتخاب گردید. در مطالعه‌ای که گانون^۶ (۲۰۰۵) برای بررسی کارایی فنی بیمارستان‌های ایرلند از دو روش DEA و SFA انجام داد متغیرهای ستانده عبارت بودند از: بیماران بستری، بیماران سرپایی و روز بستری (۹): همچنین ستاندهای پژوهش پیکوک برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌های استرالیا از دو روش DEA و SFA شامل پذیرش سرپایی، پذیرش اورژانس و پذیرش بستری می شد (۱۰).

با توجه به جدول ۱ در توضیح این نکته که رابطه معناداری بین تعداد بستری شدگان با تعداد تخت و همچنین تعداد بستری شدگان با تعداد بهیاران و کمک بهیاران وجود ندارد؛ باید گفت که داده‌های اخذ شده از بخش‌ها شباهت‌های زیادی را هم در قسمت نهاده‌ها و هم در قسمت ستانده نشان می‌داد. این امر باعث کاهش نوسان بین داده‌ها و در نتیجه پایین آمدن واریانس آن‌ها می‌گردد. چنین شرایطی حتماً بر تخمین تابع تولید تأثیرگذار است لذا این یافته که تعداد تخت‌ها و تعداد بهیاران و کمک بهیاران تأثیر چندانی در میزان محصول (تعداد پذیرفته شدگان) ندارد، شاید به این علت باشد که تابع مورد نظر با توجه به داده‌هایی تخمین زده شده است که واریانس بالایی ندارند. البته این صرفاً یک احتمال است و شاید حتی اگر از داده‌هایی با واریانس بالاتر (مثلاً با وارد کردن جزئیات اطلاعات نهاده‌ها مانند تعداد پزشک هیأت علمی و رزیدنت و تعداد پرستاران رسمی، طرحی و قراردادی و یا با وارد کردن ترکیبی از داده‌های بیمارستان‌های دولتی و خصوصی) برای تخمین تابع تولید استفاده می‌شد باز هم شرایط مشابهی حاصل می‌شد.

⁶ Gannon

زمستان ۹۲، دوره شانزدهم، شماره چهارم

تحلیل داده‌ها طی هفت مرحله به شرح زیر انجام گردید: ۱) ابتدا کلیه داده‌ها و اطلاعات لازم از سطح بیمارستان‌های علوم پزشکی تهران جمع آوری شد و در فرم‌های طراحی شده وارد شد؛ ۲) کلیه داده‌ها و متغیرهای ثبت شده در فرم‌های مربوط، به تغییک هر متغیر در نرم افزار Excel وارد شدند و مورد پردازش قرار گرفتند؛ ۳) داده‌ها و متغیرهای پردازش شده در نرم افزار Frontier 4.1 وارد شد و تابع تولید بخش CCU بیمارستان‌های فوق الذکر در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ تخمین زده شد و کارآیی فنی بخش‌های مورد پژوهش محاسبه شد. شایان ذکر است که در این مرحله ابتدا تابع تولید کاب‌دالگاس^۴ تخمین زده شد و از آنجا که شاخص آزمون نسبت درست نمایی LR^۵ در این تخمین بالا بود، نیازی به تخمین تابع ترانس لوگ نبود. چرا که اگر این شاخص بالا نمی‌بود باید برای تخمین تابع تولید از مدل تابع تولید ترانس‌لوگ استفاده می‌شد؛ ۶) در این مرحله داده‌ها با توجه به قیمت نهاده‌ها به نرم افزار Frontier 4.1 وارد شدند و تابع هزینه بخش CCU بیمارستان‌های فوق الذکر در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ تخمین زده شد و کارآیی اقتصادی بخش‌های مورد پژوهش محاسبه گردید؛ ۷) کارآیی اقتصادی به دست آمده از روش SFA تقسیم بر کارآیی فنی به دست آمده از روش SFA شد تا کارآیی تخصیصی از این روش نیز محاسبه گردد؛ ۸) داده‌ها و متغیرهای پردازش شده در نرم افزار Excel به نرم افزار Deap 2.1 وارد شدند و کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی از روش DEA محاسبه شد؛ و ۹) در این مرحله، کارآیی اقتصادی بخش‌های مورد مطالعه که از دو روش مختلف به دست آمده بودند به کمک نرم افزار SPSS با هم مقایسه شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

اندازه‌گیری کارآیی اقتصادی به روش پارامتریک (SFA): فرم کلی تابع تولید کاب‌دالگاس در این مطالعه به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Ln } Y_{it} = \beta_0 + \sum \beta_j X_{j it} + (V_{it} - U_{it})$$

$$\text{Ln } (Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(P_{it}) + \beta_2 \text{Ln}(N_{it}) + \beta_3 \text{Ln}(S_{it}) + \beta_4 \text{Ln}(B_{it}) + \beta_5 \text{Ln}(T_{it}) + (V_{it} - U_{it})$$

در مطالعه لگاریتم (در پایه عدد طبیعی) و Y_{it} ، تولید واحد آم در زمان t و $X_{j it}$ ، میزان استفاده از عامل زام توسط واحد آم در زمان t و V_{it} جزء اختلال تصادفی و U_{it} عدم کارآیی مدل

⁴ Cobb douglass frontier

⁵ Likelihood Ratio Test

می‌گردد. بخشی از هزینه‌های یک بخش نیز هزینه‌های سرباری است که به شیوه‌های مختلف می‌تواند بین بخش‌ها سرشکن شود. از آن جا که محاسبه هزینه تمام شده کل بخش CCU، خود پژوهشی کامل و جدا است و انجام آن برای نه بنگاه در چهار سال بسیار زمان بر و طولانی است؛ در این پژوهش مهم‌ترین عوامل هزینه‌ای در بخش‌ها محاسبه شد و به عنوان نماینده‌ای (Proxy) از کل هزینه در تخمین تابع استفاده شد.

آن چه در این پژوهش به عنوان نماینده هزینه کل مورد استفاده قرار گرفت عبارتند از: هزینه‌های اموالی (پزشکی و غیرپزشکی)، عمرانی، مصرفی، تجهیزات، حقوق و دستمزد کلیه پرسنل بخش. البته لازم به توضیح است که شفاقی شهری در پژوهش خود سهم هزینه‌های حقوق و دستمزد پرسنل، سایر هزینه‌های مربوط به پرسنل، آب و برق و سوت، و مواد غذایی و ملزومات پزشکی را از هزینه تمام شده ۲۹٪، ۱۶٪، ۲٪ و ۵۱٪ درصد بیان کرده است (۱۲) و نتایج به دست آمده در مطالعه رضاپور نیز بیشترین سهم از هزینه عملیاتی را به هزینه پرسنلی با ۶۲٪، هزینه‌های غیرپرسنلی دارو و مواد مصرفی پزشکی با ۱۳٪ نسبت داده است (۱۳)؛ بنابراین می‌توان گفت در پژوهش حاضر استفاده از مجموع هزینه‌های مربوط به اموالی، عمرانی، مصرفی، تجهیزات و حقوق و دستمزد کلیه پرسنل بخش، نماینده معتبری از هزینه کل می‌باشد.

خریداری هیچ یک از تجهیزات (تحت و ونتیلاتور) در سال‌های مورد مطالعه انجام نشده است و همه آن‌ها قبل از بازه زمانی مورد مطالعه خریداری شده بودند. از آن جا که در مطالعات اقتصادی، منظور از قیمت یک نهاده آن هزینه‌ای است که نهاده برای واحد تولیدی ایجاد می‌کند تا محصول مورد نظر تولید گردد (و یا در برخی موارد نرخ بهره وامی است که به منظور تولید قرض گرفته شده است) بنابراین در این پژوهش منظور از قیمت تخت و ونتیلاتور در واقع همان هزینه استهلاک سالیانه آن‌هاست. نتایج تخمین تابع هزینه مرزی تصادفی با استفاده از نرم‌افزار Frontier 4.1 در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲- تخمین پارامترهای تابع هزینه مرزی (SFA) از روش حداقل درست‌نمایی (ML)

نام متغیر	پارامتر	تخمین	خطای معیار	آماره t
عرض از مبدأ	.۰/۱۳	.۰/۵۶	.۰/۶۴	β_0
(تعداد پذیرفته شدگان) log	.۴/۷	.۰/۱۳	.۰/۶۴	β_1
(دستمزد پزشک / دستمزد پرسنل) log	.۶/۸۹	.۰/۱۷	.۱/۱۸	β_2
(دستمزد پزشک / دستمزد پهپار و کمک بهپار) log	-۰/۰/۵	.۰/۰/۱۵	-۰/۰۰/۰۸	β_3
(دستمزد پزشک / قیمت تخت فعال) log	.۴/۰۱	.۰/۰/۲	.۰/۱۱	β_4
(دستمزد پزشک / قیمت ونتیلاتور) log	-۱/۱۴	.۰/۰/۲	-۰/۰۲۳	β_5
پارامترهای واریانس	.۶/۲۸	.۰/۰/۱۵	.۰/۰/۹۹	δ^2
Sigma-square	.۱۳/۰/۷۹	.۰/۰/۰۷	.۰/۹۹۹	γ
Gamma			.۹/۷۲	
Log likelihood			.۳/۲۳	
LR test				

گودرزی نیز در پژوهش خود کشش جزئی نهاده پزشک و سایر پرسنل را منفی گزارش کرده است (به ترتیب -۰/۰۴ و -۱/۴). از نظر وی در کلیه تحقیقات انجام شده در ایران، کشش نهاده سایر پرسنل منفی بوده و در اکثر موارد کشش نهاده پزشک مثبت بوده است (۱۱).

جدول ۱- تخمین پارامترهای تابع تولید مرزی (SFA) از روش حداقل درست‌نمایی (ML)

نام متغیر	پارامتر	تخمین	خطای معیار	آماره t	تابع مرزی
عرض از مبدأ	.۰/۱۳۰	.۲/۶۱	.۰/۵۵۶	.۱/۴۵	β_0
(پزشک) log	.۰/۰۰۰۲۸	.۴/۸۲	.۰/۴۲	.۰/۲۰۵	β_1
(پرسنل) log	.۰/۰۹	.۲/۰۰۹	.۰/۱۷۲	.۰/۳۴۵	β_2
(بهپار و کمک بهپار) log	.۰/۱۶۰	-۱/۴۲	.۰/۰۹	-۰/۱۳	β_3
(تخت فعال) log	.۰/۱۴۰	.۱/۴۹	.۰/۹۹۵	.۰/۷۲۲	β_4
(ونتیلاتور) log	.۰/۰/۰۰۱	.۶/۳۹	.۰/۰۴۸	.۰/۳۰۶	β_5
مجموع کشش جزئی نهاده‌ها				.۱/۴	
پارامترهای واریانس				δ^2	
Sigma-square	.۰/۰۹۵	.۱/۶۹	.۰/۰۲۴	.۰/۴۱	
Gamma	.۰/۰/۰۰۱	۲۰/۶۹/۵	.۰/۰۰۰۴	.۰/۹۹۹	γ
Log likelihood			.۲۹/۸۰		
LR test			.۴/۶۱		

نکته قابل برداشت دیگر از جدول ۱ مربوط به نتایج ضرائب مربوط به کشش جزئی نهاده‌هاست که مجموع آن‌ها تقریباً مساوی ۱/۴ است و در نتیجه فرآیند تولید مورد بررسی دارای بازدهی متغیر (افزایشی) نسبت به مقیاس می‌باشد. از این فرض در مراحل بعدی، هنگام تخمین کارایی از روش DEA استفاده می‌شود. فرم کلی تابع هزینه کاب‌داغلاس در این مطالعه به صورت زیر است:

$$\ln(C_{it}/W_{pit}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Y_{it}) + \beta_2 \ln(W_{nit}/W_{pit}) + \beta_3 \ln(W_{sit}/W_{pit}) + \beta_4 \ln(W_{bit}/W_{pit}) + \beta_5 \ln(W_{tit}/W_{pit}) + (V_{it} - U_{it})$$

در مطالعه لگاریتم (در پایه عدد طبیعی) و V_{it} جزء اختلال تصادفی و U_{it} عدم کارآبی مدل می‌باشد. در تابع هزینه بالا هزینه کل، Y_{it} میزان تولید بخش (تعداد پذیرفته شدگان)، W_{pit} دستمزد پزشک، W_{nit} دستمزد پرسنل، W_{sit} دستمزد پهپار و W_{tit} قیمت تخت و W_{bit} قیمت ونتیلاتور است. توجه به نکات زیر برای ادامه مبحث فوق ضروری به نظر می‌رسد: با توجه به این که در تخمین تابع تولید تعداد پذیرفته شدگان به عنوان ستانده اصلی انتخاب شده بود و همچنین با در نظر گرفتن نتایج آنالیز حساسیت تخمین تابع هزینه هربار با در نظر گرفتن یکی از ستاندها به عنوان ستانده اصلی، در نهایت تعداد پذیرفته شدگان، به عنوان ستانده اصلی انتخاب گردید.

سیستم بودجه‌بندی به تفکیک بخش‌ها هنوز در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام نمی‌شود؛ لذا هر یک از بخش‌های بیمارستان بر حسب نیاز خرج می‌کند و بدین ترتیب هزینه انجام شده در آن بخش از بودجه کلی بیمارستان تأمین

داده‌های بخش‌های دولتی تخمین بزند. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که با مد نظر قرار دادن سه فرض: ۱- تعداد بسترهای شدگان به عنوان ستانده (صرف نظر از کیفیت محصول)؛ ۲- درصد بالای اشغال تخت بخش‌های مورد مطالعه، که پیشتر بودن آن‌ها را در زمینه تولید کارآتر (در اینجا بالاتر بودن تعداد بسترهای شدگان) می‌رساند؛ و ۳- سر و کار داشتن بخش‌های مورد مطالعه با قیمت‌های کنترل شده دولتی؛ این بخش‌ها منابع خود را به بهترین شکل ممکن تخصیص داده‌اند که این امر خود را در کارآیی‌های بالاتر از یک نشان داده است.

با توجه به این که در مرحله بعد کارآیی‌های به دست آمده از روش DEA گزارش خواهد شد و در آن روش کارآترین بنگاه عدد ۱ را به خود اختصاص می‌دهد و مابقی زیر ۱ خواهند بود و از آن جا که در اهداف پژوهش قرار است کارآیی اقتصادی به دست آمده از این دو روش با یکدیگر مقایسه گردد، لذا طبق پیشنهاد مشاوران پژوهش اعداد به دست آمده از روش SFA برای کارآیی اقتصادی بر بالاترین رقم موجود در جدول ۴ یعنی عدد ۲/۲۵ تقسیم شدند تا بدین ترتیب کارآترین بنگاه عدد ۱ و مابقی اعداد زیر ۱ را کسب نمایند تا امکان مقایسه بهتر بین کارآیی‌های اقتصادی به دست آمده از دو روش فراهم آید.

جدول ۴- کارآیی اقتصادی بخش CCU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از مدل مرزی تصادفی (SFA) پس از تقسیم بر عدد ۲/۲۵

بیمارستان	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۷	سال ۱۳۸۸	میانگین طی دوره
امام خمینی (ره)	.۰/۴۶۲	.۰/۵۰۲	.۰/۴۹۳	.۰/۵۲۸	.۰/۴۹۶
شربعتی	.۰/۵۷۷	.۰/۴۸	.۰/۵۹۲	.۰/۵۲۲	.۰/۵۶۷
سینا	.۰/۶۴۲	.۰/۵۳۱	.۰/۷۸۴	.۰/۶۶۲	.۰/۶۰۹
بهارلو ۱	.۰/۸۶۶	.۰/۷۲۴	.۰/۶۷۵	.۰/۷۲۸	.۰/۷۴۸
بهارلو ۲	.۰/۶۵۳	.۰/۵۲	.۰/۴۴۴	.۰/۴۸	.۰/۵۲۴
ضیائیان	.۰/۷۱	.۰/۰۶	.۰/۰۱۵	.۰/۰۵۷	.۰/۶۳۷
امیراعلم	.۰/۰۲	.۰/۴۵۳	.۰/۴۸	.۰/۷۲	.۰/۰۳
مرکز قلب ۱	.۰/۵۱۱	.۰/۵۷۳	.۰/۵۰۲	.۰/۵۴۲	.۰/۵۳۲
مرکز قلب ۲	.۰/۹۰۶	.۰/۹۵۱	.۰/۹۳۳	۱	.۰/۹۴۷
میانگین	.۰/۶۲۳	.۰/۵۹۳	.۰/۵۶۵	.۰/۶۱۵	.۰/۵۹۹

اندازه‌گیری کارآیی اقتصادی به روش ناپارامتریک (DEA): لازم به توضیح است، ستاندهای در روش DEA یعنی: تعداد پذیرفته شدگان؛ درصد اشغال تخت؛ متوسط مدت بسترهای و مرگ و میر خالص چندان در کنترل بیمارستان نیست. در نتیجه برای استفاده از روش DEA بین دو مدل حداقل‌سازی ستاندهای و مدل حداقل‌سازی عوامل تولید، از مدل دوم استفاده شد. مطالعه‌ای در مورد کارآیی بخش‌های ویژه بیمارستان‌های اصفهان مؤید استفاده از مدل ورودی محور در تکنیک DEA می‌باشد (۱۴). از طرفی فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس نیز در بخش ابتدایی این فصل با تخمین تابع تولید به دست آمد.

جدول ۳- کارآیی اقتصادی بخش CCU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از مدل مرزی تصادفی (SFA)

بیمارستان	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۷	سال ۱۳۸۸	میانگین طی دوره
امام خمینی (ره)	۱/۱۱	۱/۰۴	۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۱۹
شربعتی	۱/۲۷	۱/۳	۱/۰۸	۱/۲۳	۱/۴
سینا	۱/۱۴	۱/۰۴	۱/۴۲	۱/۰۹	۱/۰۴
بهارلو ۱	۱/۶۸	۱/۹۵	۱/۶۳	۱/۵۲	۱/۶۴
بهارلو ۲	۱/۸۸	۱/۴۷	۱/۱۷	۱/۰۰	۱/۰۸
ضیائیان	۱/۲۱	۱/۵۱	۱/۱۴	۱/۱۶	۱/۰۳
امیراعلم	۱/۱۹	۱/۱۳	۱/۰۲	۱/۰۱	۱/۶۲
مرکز قلب ۱	۱/۱۹	۱/۱۵	۱/۲۹	۱/۱۳	۱/۲۲
مرکز قلب ۲	۲/۳	۲/۰۴	۲/۱۴	۲/۱۰	۲/۲۵
میانگین	۱/۳۴	۱/۴۰	۱/۳۳	۱/۲۷	۱/۳۸

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود رقم کارآیی‌های اقتصادی به دست آمده بالاتر از یک هستند. مهم‌ترین علی‌تی که برای این یافته می‌توان ذکر کرد این است که نرم‌افزار Frontier 4.1 تخمین تابع هزینه را به صورت نامقید انجام می‌دهد. بدین معنا که قیدی (مانند سقف کارآیی هزینه تا یک) را برای آن تعریف نکرده است. علت احتمالی دیگری که برای این اتفاق می‌توان متصور شد آن است که در تابع کاب‌دال‌اس صرفاً تعداد بسترهای شدگان به عنوان ستانده در نظر گرفته می‌شود و فرضی برای کیفیت محصول در نظر گرفته نشده است. لذا هر چه Y_i بالاتر رود کارآیی هم بیشتر گزارش می‌شود. با توجه به این که در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران درصد اشغال تخت بخش‌های CCU بسیار بالا (به طور متوسط ۹۰٪) است؛ می‌توان متوجه شد که تعداد پذیرفته شدگان در آن‌ها بسیار بالا بوده و Y_i ارقام بالایی را شامل می‌شود. به نوعی می‌توان گفت پرستاری و پزشکان باید تعداد بالایی از بیماران بخش CCU را پذیرش کرده و به آن‌ها خدمت ارایه دهند که این قضیه خود را (جایی از بحث کیفیت) به صورت کارآیی بسیار بالا (حتی بالاتر از یک) نشان داده است. از علل احتمالی دیگری که می‌توان در توجیه این اعداد متذکر شد آن است که قیمت نهاده‌ها در بنگاه‌های دولتی (در این جا بخش‌های مورد مطالعه) تحت کنترل دولت است. لذا علاوه بر این که قیمت یک نهاده در بنگاه‌های مختلف تقریباً مشابهت زیادی به هم دارد، تفاوت قیمت یک نهاده با قیمت نهاده دیگر نیز در بنگاه‌ها تفاوت چندانی ندارد و نوسان پایین داده‌های مربوط به قیمت نهاده‌ها می‌تواند باعث گزارش شدن این اعداد باشد. البته اگر امکان وارد کردن داده‌های قیمتی نهاده‌های مربوط به بیمارستان‌های خصوصی وجود داشت شاید تا حد زیادی در نتایج تأثیرگذار بود، اما با توجه به این که بخش‌های خصوصی اغلب حاضر به افشای اطلاعات مالی خود نیستند لذا پژوهشگر مجبور شد تابع هزینه را فقط با استفاده از

به این نتیجه دست یافتند که کارآیی فنی بخش بهداشت و درمان هشت کشور (کانادا، ژاپن، کره، پرتغال، سوئد، انگلیس و آمریکا) در میان ۲۴ کشور مورد مطالعه بر روی منحنی مرزی کارا واقع شدند و کارآیی آن‌ها معادل ۱ بود و میانگین کارآیی فنی معادل ۰/۹۷۹ برابر داشت (۱۵).

مقایسه نتایج تجربی در دو رهیافت پارامتری و ناپارامتری: بر اساس نتایج به دست آمده برای کارآیی اقتصادی در هر دو رهیافت پارامتری و ناپارامتری که در جدول ۴ و ۵ خلاصه شده است، مشاهده می‌شود که میانگین درجات کارآیی به دست آمده از روش تحلیل مرزی - تصادفی از نتایج حاصل از روش تحلیل فراگیر داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس کمتر است. به منظور بررسی بیشتر مقایسه کارآیی اقتصادی این دو روش، از آزمون T-test در نرم‌افزار SPSS13.0 استفاده گردید. نتایج این آزمون در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- بررسی تطبیقی کارآیی اقتصادی بیمارستان‌ها بر حسب نوع روش

نوع مقایسه	میانگین	انحراف معیار	نتیجه آزمون
SFA	.۰۵۹	.۰۲۶	PV < .۰۰۰۱
روش	.۰۹۵	.۰۱۵	DEA

همان طور که در جدول ۶ مشخص است کارآیی اقتصادی محاسبه شده از روش DEA بزرگ‌تر از کارآیی اقتصادی به دست آمده از روش SFA می‌باشد و اختلاف کارآیی اقتصادی بر اساس دو روش امتیازدهی SFA و DEA با هم اختلاف معنادار دارند ($PV < .۰۰۰۱$).

بحث

مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تجربی تحقیقات محدودی که در دنیا به بررسی تطبیقی این دو روش پرداخته، نشان می‌دهد که بزرگ‌تر بودن اندازه کارآیی در DEA نسبت به SFA الزاماً و همواره برقرار نخواهد بود. لذا می‌توان نتیجه گرفت که اولاً، این دو روش در مورد اندازه‌گیری کارآیی الزاماً نتایج مشابهی را به بار نمی‌آورند و ثانياً این که بزرگ‌تر بودن کارآیی در یکی از این رهیافت‌ها در همه انواع فعالیتها و نمونه‌ها الزاماً پایدار نیست. بنابراین نتایج حاصله از روش‌های مختلف به نوع فعالیت مورد بررسی، میزان تأثیرپذیری تولید از عوامل تصادفی و غیرقابل کنترل بخش مورد نظر، و نوع اطلاعات بستگی خواهد داشت (۱۱).

البته ذکر مجدد این نکته حائز اهمیت است که شرایط خاص داده‌های این پژوهش روی تخمین توابع هزینه و به تبع آن تخمین کارآیی اقتصادی در روش SFA و همچنین تخمین

جدول ۵- کارآیی اقتصادی بخش CCU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پژوهشی تهران با استفاده از مدل (DEA-VRS)

بیمارستان	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۷	سال ۱۳۸۸	میانگین طی دوره
امام خمینی (ره)	.۹۷۶	.۹۷۴	.۹۷۴	.۹۷۴	شروعی
.۰۸۴۶	.۰۸۵	.۰۸۵	.۰۸۵	.۰۸۵	سینا
.۰۸۵۱	۱	.۰۸۷۵	.۰۷۳۰	.۰۷۳۰	بهارلو ^۱
۱	۱	۱	۱	۱	بهارلو ^۲
.۰۹۸۹	.۰۹۵۷	۱	۱	۱	خیابان
.۰۹۵۱	۱	۱	۱	.۰۸۰	امیرعلم
.۰۹۶	۱	۱	.۰۸۰۷	۱	مرکز قلب ۱
۱	۱	۱	۱	۱	مرکز قلب ۲
.۰۹۵۷	.۰۹۸۲	.۰۹۴۷	.۰۹۴۹	.۰۹۴۴	میانگین

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود عدد کارآیی اقتصادی برای تعداد بالایی از بنگاه‌ها در سال‌های مختلف ۱ یا بسیار نزدیک به ۱ تخمین زده شده است. در روش تحلیل فراگیر داده‌ها اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستانده‌ها به نرم‌افزار داده می‌شود تا نرم‌افزار در یک تخمین غیرخطی میزان کارآیی بنگاه‌ها را نسبت به یکدیگر مقایسه کند. در چنین شرایطی اگر اطلاعات نهاده و ستانده مربوط به بنگاه‌های مختلف شbahت زیادی به یکدیگر داشته باشند در مقایسه با یکدیگر تفاوت چندانی نشان نداده و نتایجی مشابه آنچه در جدول ۵ مشاهده می‌شود به دست خواهد داد. در این پژوهش نیز بخش‌های مورد نظر، همه از بیمارستان‌های دولتی انتخاب شده بودند و در بخش‌های دولتی اطلاعات مربوط به نهاده‌های بخش‌ها، مشابهت زیادی به یکدیگر داشتند. از طرفی ۴ ستانده (تعداد بسترهای شدگان، درصد اشغال تخت، متوسط مدت بستری و مرگ و میر خالص) نیز در بخش‌های دولتی خیلی متفاوت از یکدیگر نیستند. شاید بهتر بود برای به دست آوردن تخمین بهتری از کارآیی‌ها، اطلاعاتی با واریانس بالاتر وارد می‌شد. به طور مثال به جای آن که در قسمت نهاده‌ها اطلاعات مربوط به تعداد پژوهش و پرستار وارد شود، اطلاعات مربوط به تعداد پزشکان هیأت علمی، تعداد پزشکان رزیدنت، تعداد پرستاران رسمی، قراردادی و طرحی وارد می‌شد. هر چه ورود به جزئیات اطلاعات بیشتر شود، قاعدتاً واریانس آن‌ها بالاتر می‌رود. راه پیشنهادی دیگر برای افزایش واریانس داده‌ها وارد کردن اطلاعات مربوط به چند بخش CCU از بیمارستان‌های خصوصی است، اما از آن جا که اطلاعات مالی بنگاه‌های خصوصی بسیار محروم‌انه به حساب می‌آیند و به طور معمول امکان دسترسی به آن‌ها وجود ندارد بنابراین از وارد کردن اطلاعات مربوط به بخش‌های CCU بیمارستان‌های خصوصی صرف نظر شد. تخمین کارآیی فنی نزدیک به عدد یک برای تعداد بالایی از بنگاه‌ها اتفاقی است که در مطالعات مشابه دیگر نیز می‌توان یافت. افونسو و این^۷ در پژوهش خود در سال ۲۰۰۴

⁷ Afonso and Aubyn

روش تحلیل فرآگیر داده‌ها عدم کارآیی را کمتر از مقدار واقعی آن نشان می‌دهد (۹)؛ همچنین گودرزی در پژوهش خود به این نتیجه رسید که طبق تحلیل مرزی-تصادفی ۳۴٪ از بیمارستان‌های مربوطه دارای کارآیی فنی بین ۱۰/۸-۰/۸۶٪ از آن‌ها دارای کارآیی فنی کمتر از ۰/۸ می‌باشند. در حالی که در روش تحلیل فرآگیر داده‌ها ۳۴٪ از بیمارستان‌ها دارای کارآیی فنی ۱۰/۴۲٪ دارای کارآیی فنی ۰/۸-۱۰/۸ و ۰/۲۳٪ دارای کارآیی فنی از ۰/۸ می‌باشند (۱۱). مورتاپر و پیکوک مطالعه مشابهی را در مورد کارآیی فنی ۳۸ بیمارستان در استرالیا با استفاده از دو روش DEA و SFA طراحی کردند. نتایج مطالعه آنان حاکی از آن است که برای اندازه‌گیری کارآیی یک روش معین که دقیق‌تر از سایر روش‌ها باشد، وجود ندارد. به عبارت دیگر هر کدام از این روش‌ها دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند و می‌توانند سودمند واقع گرددن (۱۰). وبرتر در پژوهشی دیگر پس از بررسی ۳۰۱ بیمارستان خصوصی انتفاعی و غیرانتفاعی در استرالیا و تخمین کارآیی آن‌ها از دو روش DEA و SFA به این نتیجه رسید که کارآیی از روش SFA کمتر از کارآیی تخمین زده شده از روش DEA می‌باشد (۱۶).

نتیجه گیری

از آن جا که در رهیافت ناپارامتری همه انحرافات از مرز به عدم کارآیی بنگاه‌های مورد مطالعه نسبت داده می‌شود و هر خطای اندازه‌گیری و تأثیرات عوامل دموگرافیک اصولاً به حساب نمی‌آید، مقادیر کارآیی محاسبه شده در DEA ممکن است بیش از مقداری باشد که در SFA موجود نباشد.

⁸ Mortimer

⁹ Peacock

¹⁰ Webster

References

- 1-Shepard D, Hodgkin D, Anthony Y. *Analysis of hospital costs: a manual for managers.* (Translation). Pourreza A. 1st ed. Tehran: Publication of Institute of Social Security; 2002: (in Persian)
- 2- Moradi Shahr B. Determine the economic efficiency and the factors affecting potato production in Kerman. Proceedings of the 5th Biennial Conference of the Agricultural Economics in Iran; 1998 August; Zahedan, Iran, 1998.
- 3- UNICEF. Health in Islamic Republic of Iran. A. World Health Organization. Switzerland, Geneva. 1998. (in Persian)
- 4- American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics—2005 Update. Dallas, Texas: American Heart Association; 2005.
- 5- Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. *Investing in Health Research and Development.* Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1996.
- 6- Khiavi Faraji F. (dissertation). Patient satisfaction, cost of bed days and length of stay in the CCU of Tehran public hospitals of Tehran University of Medical Sciences.Tehran; Tehran University of Medical Sciences; 1998. (in Persian)
- 7- Sadaghiani E, Asefzadeh S. Problems of health and the role of hospitals in developing countries. 1st ed. Tehran: Scientific and Cultural Publishers; 1998. (in Persian)
- 8- Zahavi M. (dissertation). Determination the economic efficiency of CCU sector of hospitals of Tehran University of Medical Sciences, using two methods: Data Envelopment

غیرخطی میزان کارآیی اقتصادی در روش DEA تأثیرگذار بوده است؛ چرا که عدم دسترسی به اطلاعات مالی بیمارستان‌های خصوصی، جدید بودن ثبت الکترونیکی اطلاعات هزینه‌ای در بیمارستان‌های دولتی و در نتیجه دسترسی بسیار محدود به اطلاعات مالی مورد نیاز سال‌های قبل و شیاهت زیاد نهاده‌ها و ستانده‌ها در بیمارستان‌های دولتی به لحاظ شرایط نسبتاً یکسانی که دارند، همه و همه در تخمین کارآیی اقتصادی به روش SFA و DEA مؤثرند و این همان وجه تمایز بین این مطالعه با سایر مطالعاتی است که صرفاً به بررسی کارآیی فنی پرداخته‌اند؛ یعنی مطالعاتی که هزینه نهاده‌ها را مدنظر قرار نداده‌اند. در زمان جستجوی مطالعات پیشین، هیچ پژوهش مشابهی (نه در مطالعات خارجی و نه در مطالعات داخلی) که به بررسی کارآیی اقتصادی (و نه کارآیی فنی) از دو روش DEA و SFA پرداخته باشد یافته نشد و این امر نه تنها دست نویسنده‌گان این پژوهش را از بابت مقایسه آن با سایر پژوهش‌ها کوتاه کرد بلکه آن‌ها را با مسایل جدیدی مثل بالاتر بودن کارآیی اقتصادی از عدد ۱ در روش SFA و نزدیک بودن آن‌ها به عدد ۱ در روش DEA مواجه ساخت؛ چیزی که قبل از آن در مطالعات کارآیی فنی وجود نداشت. بنابراین، این امر که میزان کارآیی اقتصادی واقعی از کدام روش به دست می‌آید و یا اظهار نظر قطعی راجع به این که در مقام عمل کدام روش باید مورد استفاده قرار گیرد و یا بحث و مقایسه آن با سایر پژوهش‌هایی که احتمالاً در آینده روی این موضوع مطالعه می‌کنند، کاری است که باید در مطالعات آتی بدان پرداخته شود.

در ادامه بحث به بررسی نتایج مشابهی می‌پردازیم که در زمینه کارآیی فنی در مطالعات انجام شده در سایر کشورها به دست آمده است. به طور مثال برندا گانون در پژوهش خود به این نتیجه رسید که کارآیی فنی از روش تحلیل فرآگیر داده‌ها بیشتر از کارآیی فنی از روش تحلیل مرزی-تصادفی می‌باشد. در واقع

- Analysis (DEA) and Stochastic Frontier analysis (SFA) in 1385-1388 of Tehran University of Medical Sciences. Tehran; Tehran University of Medical Sciences; 2011. (in Persian)
- 9- Gannon B. Testing for Variation in Technical Efficiency of Hospitals in Ireland. *The Economic and Social review* 2005; 36 (3).
- 10- Mortimer D, Peacock S. Hospital Efficiency Measurement: Simple Ratios vs. Frontier Methods. Center for Health Program Evaluation. Working Paper; 2002: 135.
- 11- Goudarzi GH. (dissertation). Determination the technical efficiency of hospitals of Iran University of Medical Sciences, using two methods: Data Envelopment Analysis (DEA) and Stochastic Frontier analysis (SFA) in 1379-1383 of Iran University of Medical Sciences.Tehran; Iran University of Medical Sciences; 2007. (in Persian)
- 12- Shaghaghi Shahri V. Estimation of the function of the cost of the selected hospitals. *Journal of Pajouhashhaye eghtesadi* 2003: 9-10. (in Persian)
- 13- Rezapour A, Khalaj M. Economic behavior of training hospitals of Iran University of Medical Sciences during 1376-1383. *Journal of Medical Sciences of Shahrekord University* 2006; 8(3):11-16. (in Persian)
- 14- Ketabi S. Efficiency Measurement of Cardiac Care Units of Isfahan Hospitals in Iran. *Journal of Medical Systems* 2011; 35 (2): 143-50. [Cited 2009 Aug. 4]. Available from: www.google.com
- 15- Dadashi Chekan A. (dissertation). Determination the technical efficiency of hospitals of Iran University of Medical Sciences and factors effecting on that, using a combination of methods: Data Envelopment Analysis (DEA) and the Analytical Hierarchy during 1384-1387 of Tehran University of Medical Sciences. Tehran; Tehran University of Medical Sciences; 2010. (in Persian)
- 16- Webster R, Kennedy S, Johnson L. Comparing Techniques for Measuring the Efficiency and Productivity of Australia Private Hospitals. Australian Bureau of Statistics Working paper; 1998/3.

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

Zahavi M^{1*} (MSc), Arab M¹ (PhD), Goudarzi GR¹ (PhD), Hoseini M² (PhD), Akbarisari A¹ (PhD), Akbariaghghi F¹ (PhD)

¹ Department of Health Management and Economics, School of Public Health,
Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health,
Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 11 May 2013, Accepted: 3 Nov 2013

Abstract

Introduction: The way of spending resources affects operational costs of hospitals and efficiency of health care system. The performance of the CCUs has significant effect on reducing heart diseases mortalities. In addition, CCUs are important wards due to the nature of modern and advanced care they provide.

Methods: In this cross-sectional study, all CCUs of hospitals of Tehran University of Medical Sciences were studied. First, data were imported into the Frontier 4.1 software. After estimating the cost and production functions, economic efficiency of the SFA method was calculated. Then, data were imported into the DEAP 2.1 software and economic efficiency was again calculated. The economic efficiencies calculated using the two methods were compared in the SPSS.

Results: The means of economic efficiency of the CCUs were 0.59 ± 0.95 and 0.95 ± 0.063 in the SFA and DEA methods, respectively. The economic efficiency was significantly more in the DEA method than the SFA method ($P < 0.0001$).

Conclusion: The SFA and DEA efficiency measurement methods did not show similar results. The types of activities and samples affect the results of the measurements.

Key words: Economic efficiency, Stochastic Frontier Analysis (SFA), Data Envelopment Analysis (DEA)

Please cite this article as follows:

Zahavi M, Arab M, Goudarzi GR, Hoseini M, Akbarisari A, Akbariaghghi 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 Research Journal 2014; 16(4): 285- 293.

*Corresponding Author: Department of Health Management and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Tel: +98- 912- 7275703, E-mail: Mona_zahavie@yahoo.com