Semnan University of Medical Sciences

KOOMESH

Journal of Semnan University of Medical Sciences

Volume 20, Issue 3 (Summer 2018), 417-602

ISSN: 1608-7046

Full text of all articles indexed in:
Scopus, Index Copernicus, SID, CABI (UK), EMRO, Iranmedex, Magiran, ISC, Embase

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

ارا ئه مدلی پویا به منظور ارزیابی دوره‌ای از بیمارستان‌ها با استفاده تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها : مطالعه موردی۱۳بیمارستان استان سمنان

محمدعلی خاتمی فیروزآبادی [۱*](Ph.D)، محسن شفیعی نیک‌آبادی [۲](Ph.D)، حسن تبیانیان [۲](Ph.D Student)
نقی شجاع [۳](Ph.D)،

۱- گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی تهران، تهران، ایران

۲- گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳- گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، تهران، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۳۳۶۵۴۱۷۰ a.khatami@atu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۸

چکیده

هدف: هدف این مطالعه، استفاده از روش DEA (Data envelopment analysis) برای ارزیابی عمل‌کرد و اندازه‌گیری کارایی ۱۳ بیمارستان استان سمنان بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش برای اندازه‌گیری کارایی بیمارستان‌ها و مراکز خدمات درمانی از مسایل برنامه‌ریزی خطی پویا استفاده شده است. برای ارزیابی عمل‌کرد بیمارستان‌های استان سمنان از شاخص‌های ورودی و خروجی هر بیمارستان که مقادیر آن‌ها در مرکز آمار و اطلاعات هر بیمارستان موجود بوده استفاده شد. هم‌چنین برای حل مدل پویا به‌دست آمده در این مقاله از نرم‌افزار GAMS استفاده شده است.

یافته‌ها: با حل مدل‌های ریاضی برای هر بیمارستان، اندازه کارایی بیمارستان‌ها به‌دست آمده است و سپس واحدهای کارا و ناکارا مشخص گردیده‌اند و در صورت ناکارا بودن هر بیمارستان الگوی مناسب به آن بیمارستان داده شده است. بیمارستان‌های ۲، ۳، ۶، ۷، ۸، ۱۲ و۱۳ به عنوان واحدهای کارا شناخته شده‌اند و بیمارستان‌های ۱، ۴، ۵، ۹، ۱۰ و ۱۱ به عنوان واحدهای ناکارا شناخته شده‌اند.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق، ضمن معرفی الگوهای عمل‌کردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه‌جویی در منابع را فراهم کرد.

واژه‌های کلیدی: کارایی بیمارستان، ارزیابی عمل‌کرد، تحلیل پوششی داده‌ها ، ناکارایی

مقدمه

مساله بهداشت و سلامت در هر کشور یکی از مهم‌ترین اهداف اصلی هر کشور محسوب می‌شود و در اثبات این گفته می‌توان به قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران اشاره کرد. بخش سلامت و بهداشت جامعه، همواره به دنبال این هدف هستند تا از حداقل منابع به بهترین شکل استفاده نموده تا به بهترین نحو، خدمات بهداشتی و درمانی را ارائه نمایند [۱]. از آن‌جا که سلامت محور توسعه پایدار اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی کلیه حکومت‌هاست و این موضوع از اهمیت خاصی در ساختار جامعه برخوردار است لذا بهبود وضعیت بهداشت و سلامت افراد علاوه بر این‌که یک موضوع اخلاقی بوده از منظر دیگر، موضوع اجتماعی و اقتصادی نیز محسوب می‌شود.

در این راستا می‌توان توجه خاصی که در برنامه‌های توسعه کشور آمده است اشاره کرد [۲]. بنابراین برای ارائه خدمات بهداشتی درمانی لازم است مدیران حوزه سلامت یک برنامه دقیق جهت استفاده بهینه از منابع موجود به منظور بالا بردن سطح کیفی کار خود و هم‌چنین بالا بردن سطح عمل‌کرد خود داشته باشند.

سرمایه‌گذاری در بخش بهداشت و درمان و توسعه نظام سلامت به دلیل افزایش بهره‌وری و تخصیص منابع و به‌کارگیری درست و مطلوب منابع در این بخش از اهمیت خاصی برخوردار است [۳].

از طرفی بررسی‌ها حاکی از این قضیه است که بیش از نیمی از منابع ملی بهداشت در کشورهای مختلف هدر می‌رود و در کشورهای توسعه‌یافته منابع محدود به صورت ناکارآمد

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

مصرف می‌شود کـه بهـره‌وری و تناسـب و اثربخشـی لازم را ندارد [۴].

بنابراین با حداقل‌سازی اتلاف منابع، دولت مشکل چندانی در اداره سلامت جامعه نخواهد داشت [۵]. در این بین مسـاله اندازه‌گیری کارایی و ارزیابی عمل‌کرد می‌تواند کمـک زیـادی جهت ارتقا و توسعه به مدیران این حوزه داشته باشد. یکـی از تکنیک‌های اندازه‌گیری و ارزیابی عمل‌کـرد، تکنیـک تحلیـل پوششی داده‌هاست که اولـین بـار توسـط چـارنز کـوپر رودز معرفی گردید [۶،۵]. که یک روش غیـر پارامتریـک بـر پایـه برنامه‌ریزی ریاضی برای اندازه‌گیری کارایی و ارزیابی کارایی نسـبی مجموعـه‌ای از واحـدهای تصـمیم‌گیرنـده از قبیـل بیمارسـتان‌هـا بـا ورودی و خروجـی چندگانـه اسـت [۸،۷]. امروزه در دنیا از این روش برای سـنجش کـارایی واحـدهای تصمیم‌گیرنده استفاده می‌شود. مطالعـات گسـترده‌ای در مـورد سنجش کارایی و ارزیابی عمل‌کرد بیمارسـتان‌هـا در داخـل و خارج کشور صورت گرفته است. در ایـن پـژوهش منظـور از کارایی کلی بدین معنی است که کل دوره هر بیمارسـتان یـک واحد تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته شده است [۱۱-۹].

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر را می‌توان از لحاظ هدف از نوع پژوهشی- کاربردی دانست، از نظر ماهیت و روش تحقیق می‌تـوان آن را در زمره تحقیقات توصیفی تحلیلی (غیر آزمایشی) دانست زیرا که به مطالعه متغیرها آن‌گونه که هست می‌پردازد بدین صورت که با تبیین شاخص‌ها، رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس تحلیل‌های منطقی و ریاضی انجام می‌شود.

لذا تحقیـق حاضـر از نظـر زمـان انجـام تحقیـق مقطعـی (سال‌های ۹۳-۹۵)، از نظـر نتـایج کـاربردی، از نظـر منطـق اجرای تحقیق استقرایی، از نظر هدف توصـیفی- تحلیلـی بـه صورت مطالعه موردی و از نظر فرآیند اجـرای تحقیـق کمـی می‌باشد. لذا نوع روش تحقیق، روش غیر آزمایشی است، کـه برای به‌دسـت آوردن ضـرایب کـارایی از مـدل‌هـای تحلیـل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود. جامعه آماری این تحقیـق ۱۳ بیمارستان استان سمنان می‌باشند. با توجه بـه ایـن‌کـه تمـامی جامعه آماری در این پژوهش مورد بررسـی و ارزیـابی قـرار می‌گیرند، لذا در این پژوهش نمونه‌گیری (بـه معنـای انتخـاب برخی از عناصر جامعه آماری) مبنای تحقیق نخواهد بـود. در این پژوهش به منظور تعیین شاخص‌های تأثیرگذار بر کـارایی بیمارستان‌ها، تحقیقات پیشین در این زمینه، اعـم از داخلـی و خارجی، مورد بررسی قرار گرفتند. شاخص‌هایی که در ادامـه آورده شده‌اند بیش از همه در مطالعـات مربـوط بـه ارزیـابی کارایی واحدهای بیمارستانی، بر آن‌ها تأکید شده است.

شاخص‌هـای ورودی: ۱- تعـداد تخـت فعـال ۲- تعـداد پزشکان ۳- تعداد پیراپزشکان ۴- تعداد پزشـکان انتـرن ۵- تعداد پزشکان رزیدنت ۶- تعداد پرسـتاران ۷- تعـداد سـایر کارکنان

شاخص‌های خروجی: ۱- درصد اشغال تخـت ۲- تعـداد پذیرش و ویزیت بیماران سرپایی ۳- تعداد پذیرش و ویزیـت بیماران بسـتری ۴- تعـداد عمـل جراحـی ۵- مشـاوره‌هـای ارایه‌شده به بیماران ۶- میزان چرخش تخت.

این شاخص‌ها در قالب یک چک‌لیست در اختیار مـدیران بیمارستان‌ها قرار گرفت و بر اساس امتیاز داده شـده بـه ایـن شاخص‌ها بالاترین نمره اخذ شده توسط شاخص‌ها انتخاب و معیار ارزیابی برای واحدهای تصمیم‌گیرنده قـرار گرفتنـد. بـا عنایت به مطالب بیـان‌شـده، مـدل پیشـنهادی بـرای n واحـد تصمیم‌گیرنده که مطالعه موردی آن بر روی بیمارسـتان‌هـا در نظر گرفته شده و در T دوره زمانی مـی‌باشـد بـه شـکل زیـر می‌باشد:

x_{itj} : مولفـه i ام ورودی DMU_j در دوره زمـانی t ام می‌باشد که امکان افزایش یا کاهش آن وجود دارد. فرض کنید تعداد شاخص‌های ورودی که امکـان افـزایش یـا کـاهش آن وجود دارد m_1 باشد.

x_{itj}^{Fix} : مولفـه i ام ورودی DMU_j در دوره زمـانی t ام می‌باشد که ثابت بوده و امکان افزایش یـا کـاهش آن وجـود ندارد. فرض کنید تعداد شاخص‌های ورودی که ثابـت بـوده و امکان افزایش یا کاهش آن وجود ندارد برابر m_2 می‌باشد.

$$x_{itj}^{Fix}: \quad i=1,\dots,m_2 \quad ,t=1,\dots,T, \quad j=1,\dots,n$$

y_{rtj}^{good} : مولفه r ام خروجی DMU_j در دوره زمـانی t ام است که مطلوب بوده و امکان افزایش آن می‌باشد که در دوره زمانی t ام خارج شده و مورد استفاده در دوره بعد یعنـی دوره t+1 نمی‌باشد. بـه عبـارت دیگـر انـدیس شـاخص خروجـی مطلوب y_{rtj}^{good} به صورت زیر است.

$$y_{rtj}^{good}: \quad r=1,\dots,s_1 \quad j=1,\dots,n, \quad t=1,\dots,T$$

y_{rtj}^{bad} : مولفه r ام خروجـی DMU_j در دوره زمـانی t ام است که نامطلوب بوده و امکان کـاهش آن مـی‌باشـد کـه در دوره t ام خارج شده اسـت و مـورد اسـتفاده در دوره t+1 ام نمی‌باشد. فرض مـی‌کنـیم تعـداد انـدیس شـاخص خروجـی نامطلوب S_2 است.

$$y_{rtj}^{bad}: \quad r=1,\dots,s_2 \ , \ j=1,\dots,n, \quad t=1,\dots,T$$

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

z_{rtj}^{good}: مولفه r ام خروجی DMU_j در دوره زمانی t ام که مطلوب بوده و امکان افزایش آن می‌باشد که در دوره زمانی t ام خارج شده و مورد استفاده در دوره بعد یعنی دوره t+1 می‌باشد. به عبارت دیگر z_{rtj}^{good} خروجی زمانی t ام است که به دوره t+1 ام منتقل می‌گردد و لذا در زمانی t ام زیاد بودن آن مد نظر است و در دوره t+1 کم شدن آن مد نظر می‌باشد. فرض می‌کنیم تعداد اندیس شاخص انتقالی مطلوب o_1 می‌باشد.

z_{rtj}^{bad}: مولفه r ام خروجی DMU_j در دوره زمانی t ام می‌باشد که نامطلوب بوده و در زمانی t ام خارج شده و مورد استفاده در دوره بعد یعنی دوره t+1 می‌باشد. به عبارت دیگر خروجی دوره زمانی t ام است که به دوره t+1 ام منتقل می‌گردد لذا هم در زمانی t ام و هم در دوره t+1 ام کم شدن آن مد نظر می‌باشد. فرض کنید تعداد اندیس شاخص انتقالی نامطلوب o_2 می‌باشد.

$$z_{rtj}^{bad} = z_{rtj}^{b} \quad r=1,\dots,o_2 \quad j=1,\dots,n \quad t=1,\dots,T$$

z_{rt}^{g} مولفه r ام خروجی DMU در دوره زمانی t ام است که برای دوره t+1 ام به عنوان شاخص ورودی به‌کار می‌رود. بنابراین در دوره زمانی t ام زیاد شدن آن بهتر است و در دوره t+1 ام کم شدن آن بهتر است برای رفع این مشکل z_{rt}^{g} در مدل به‌گونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که خود مدل مقدار کم یا زیاد شدن آن را مشخص کند. معمولاً در مدل‌های شعاعی z_{rt}^{g} را به عنوان متغییر در نظر می‌گیریم و در مدل‌های غیر شعاعی slack آن را به صورت آزاد در علامت قرار می‌دهند از طرفی با توجه به این‌که خروجی‌های دوره t ام به صورت $\left(z_{rtj}^{good}, z_{rtj}^{bad}\right)$ $\forall r,t,j$ به عنوان شاخص ورودی برای دوره t+1 ام به‌کار می‌رود بنابراین لازم است که روابط زیر بر قرار باشد:

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j^t z_{rtj}^{good} \ge z_{rt}^{good} \quad t=1,\dots T \quad r=1,\dots,o_1$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j^{t+1} z_{rtj}^{good} \le z_{rt}^{good} \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \quad r=1,\dots,o_1$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j^t z_{rtj}^{bad} \le z_{rt}^{bad} \quad t=1,\dots T \quad r=1,\dots,o_2$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j^{t+1} z_{rtj}^{bad} \le z_{rt}^{bad} \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \quad r=1,\dots,o_2$$

اکنون برای ارزیابی DMUp در کل T دوره زمانی مدل زیر پیشنهاد می‌گردد.

$$z^* = \min \frac{T+1}{2T-1}\left\{\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{m_1+o_1+s_2}\left(\sum_{i=1}^{m_1}\theta_{it}^1+\sum_{r=1}^{o_1}\theta_{it}^2+\sum_{r=1}^{s_2}\theta_{rt}^3\right)+\sum_{t=1}^{T-1}\frac{1}{o_2+o_3}\left(\sum_{r=1}^{o_2}\theta_{rt}^4+\sum_{r=1}^{o_3}\theta_{rt}^5\right)\right)\right\}$$

$$\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{s_1}\sum_{r=1}^{s_1}\phi_{rt}^2\right)+\frac{1}{o_2}\sum_{r=1}^{o_2}\phi_{rT}^1=\frac{1}{t}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t x_{ijt} \le \theta_{itj}^1 x_{itp} \quad i=1,\dots,m_1 \quad t=1,\dots,T \qquad (1) \quad \text{MODEL}(1)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t x_{ijt}^{Fix} = x_{it}^{Fix} \quad i=1,\dots,m_2 \quad t=1,\dots,T \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t z_{rtj}^{good} \ge \phi_{rt}^1 z_{rtp}^{good} \quad i=1,\dots,o_1 \quad t=1,\dots,T \qquad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t z_{rtj}^{bad} \le \theta_{it}^2 z_{rtp}^{bad} \quad r=1,\dots,o_2 \quad t=1,\dots,T \qquad (4)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t y_{rtj}^{good} \ge \phi_{rt}^2 y_{rtp}^{good} \quad r=1,\dots,s_1 \quad t=1,\dots,T \qquad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t y_{rtj}^{bad} \le \theta_{rt}^3 y_{rtp}^{bad} \quad r=1,\dots,s_2 \quad t=1,\dots,T \qquad (6)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^{t+1} z_{rtj}^{good} \le \bar{\theta}_{it}^4 z_{rtp}^{good} \quad r=1,\dots,o_2 \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \qquad (7)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^{t+1} z_{rtj}^{bad} \le \bar{\theta}_{rt}^5 z_{rtp}^{bad} \quad r=1,\dots,o_3 \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \qquad (8)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j^t = 1 \quad t=1,\dots,T \qquad (9)$$

$$0 \le \bar{\theta}_{rt}^4 \le \phi_{rt}^1 \quad r=1,\dots,o_2 \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \qquad (10)$$

$$0 \le \bar{\theta}_{rt}^5 \le \theta_{rt}^2 \quad r=1,\dots,o_1 \quad t=1,\dots,T\text{-}1 \qquad (11)$$

$$\theta_{it}^1 \in [0,1], \theta_{it}^2 \in [0,1], \theta_{rt}^3 \in [0,1], \theta_{rt}^4 \in [0,1], \theta_{rt}^5 \in [0,1] \quad \forall i,r,t$$

$$\phi_{rt}^1 \ge 1 \quad \forall r$$

$$\phi_{rt}^2 \ge 1 \quad \forall r,t$$

$$\phi_{rt}^1 \ge 0 \quad ,\lambda_j^t \ge 0 \quad \forall r,t,j$$

تعریف ۱: DMU_p در تمام T دوره زمانی پاراتو کاراست اگر و فقط اگر در جواب بهینه مدل ۱داشته باشیم. $Z^*=1$

تعریف ۲: DMU_p در تمام T دوره زمانی پاراتو کاراست اگر و فقط اگر در جواب بهینه مدل ۱ داشته باشیم.

$$\theta^{*1}=1, \theta^{*2}=1, \theta^{*3}=1, \theta^{*4}=1, \theta^{*5}=1, \phi^{*1}=1, \phi^{*2}=1$$

که در آن ۱ برداری است که تمام مولفه‌های یک است.

نتایج

داده‌های مربوط به ۱۳ بیمارستان از سال ۹۴ تا ۹۶ در جداول ۱ تا ۳ آمده است. در مثال عددی زیر شاخص‌ها عبارتند از:

– متوسط تعداد تخت: شاخص ورودی می‌باشد که ثابت است و امکان افزایش یا کاهش آن در آن سال وجود ندارد.

– شاخص‌های متوسط تعداد پرستار، متوسط تعداد پزشک عمومی و متوسط تعداد پزشکان متخصص و فوق تخصص: ورودی‌های متغیر هر دوره می‌باشند.

– شاخص درآمد: خروجی مطلوب است که در دوره بعد به عنوان ورودی مصرف می‌شود.

– شاخص بدهی: به عنوان خروجی نامطلوب است که در دوره بعد به عنوان ورودی مصرف می‌شود.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

– شاخص‌های متوسط تعداد بیماران سر پایی و میانگین بستری در روز: به عنوان خروجی‌های مطلوب هستند که در هر دوره تولید شده و در دوره بعدی مصرف نمی‌شوند.

شاخص تعداد مرگ و میر: به عنوان خروجی نامطلوب می‌باشد.

x_{it}^{F} i=1 , T=1,2,3 متوسط تعداد تخت مربوط به بیمارستان‌ها در سال‌های اول و دوم و سوم می‌باشد.

x_{it} i=1,2,3 T=1,2,3 متوسط تعداد پرستار، متوسط تعداد پزشک عمومی و متوسط تعداد پزشکان متخصص و فوق تخصص در سال‌های اول و دوم و سوم می‌باشد.

y_{it}^{g} i=1,2 T=1,2,3 متوسط تعداد بیماران سر پایی و میانگین بستری در روز می‌باشد که به عنوان شاخص مطلوب در نظر گرفته شده و در دوره جاری خارج شده و وارد مرحله بعدی نمی‌شود.

y_{it}^{b} i=1 T=1,2,3 متوسط تعداد مرگ ومیر بیمارستانی می‌باشد که به عنوان شاخص نامطلوب در نظر گرفته شده و در دوره جاری خارج شده و وارد مرحله بعدی نمی‌شود.

z_{it}^{g} i=1 , T=1,2,3 شاخص درآمد بیمارستان‌ها در دو دوره متوالی می‌باشد.

z_{it}^{b} i=1 T=1,2,3 شاخص بدهی بیمارستان‌ها در دو دوره متوالی می‌باشد به عنوان شاخص نامطلوب در نظر گرفته شده است.

برای ۱۳ واحد تصمیم‌گیرنده (بیمارستان) در سه دوره مدل فوق حل گردید. جواب بهینه به صورت زیر حاصل گردید واحدهایی که برای آن‌ها مقدار $Z^{*}=1$ شد به عنوان بیمارستان‌های کارا معرفی گردید و واحدهایی که مقدار $Z^{*}<1$ است به عنوان واحد ناکارا معرفی گردید.

با توجه به جواب بهینه به‌دست آمده نتایج زیر حاصل می‌گردد. چون مقدار سطر تابع هدف در بیمارستان‌های ۱۲، ۸، ۷، ۶، ۳، ۲ و ۱۳ برابر یک است بنابراین این بیمارستان‌ها کارا بوده و به‌طور مشابه از آن‌جایی که مقدار کارایی در بیمارستان‌های ۱۰، ۹، ۵، ۴، ۱ و ۱۱ زیر یک می‌باشد. بنابراین این بیمارستان‌ها واحدهای ناکارا تلقی می‌شوند(جدول ۴).

بیمارستان‌ها در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی نقش بسزایی در نظام سلامت کشور دارند با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و با ارائه مدل پیشنهادی و الگویابی می‌توان گامی مهم برای بهبود مستمر عملکرد بیمارستان‌ها به‌خصوص در بخش بهداشت کشور برداشت در این پژوهش از ۱۳ بیمارستان مورد مطالعه ۷ بیمارستان در ۳ سال متوالی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ از کارایی یک برخوردار بودند و به عنوان واحدهای کارا و هم‌چنین ۶ بیمارستان که از کارایی یک برخوردار نبودند به عنوان واحدهای ناکارا شناخته شده‌اند. با اجرای این تکنیک در مورد سایر مراکز بخش سلامت کشور می‌توان، ضمن معرفی الگوهای عملکردی و تعیین میزان صرفه‌جویی در منابع، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر را برای توسعه خدمات بهداشتی درمانی، با هدف حداقل‌سازی در مصرف منابع، فراهم کرد. در پایان، ضمن اشاره به محدودیت عدم وجود سیستم یکپارچه اطلاعاتی در مورد بیمارستان‌ها که ناگزیر به انجام مکاتبات جداگانه با بیمارستان‌ها نمود، پیشنهاد می‌شود جهت شناسایی دقیق‌تر واحدهای کارا و ناکارا در بیمارستان‌ها از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها استفاده شود.

النهایه قابل ذکر است با توجه به تعهد نویسنده مبنی بر محفوظ ماندن اطلاعات بیمارستان‌ها، واحدهای مذکور با کدهای ۱ تا ۱۳ معرفی شده‌اند.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال اول (۱۳۹۴)

بیمارستان سال ۹۴	تعداد تخت	تعداد پرستار	تعداد پزشک	تعداد پزشک متخصص	درامد(برحسب میلیارد تومان)	بدهی(برحسب میلیارد تومان)	تعداد بیماران سرپایی در سال	تعداد مرگ و میردر سال	میانگین بستری در روز
بیمارستان ۱	۷۲	۱۰۹	۸	۵۱	۶۹,۱۳	۲۱,۴۴۸	۱۰۱۳۱	۱۰۱	۱۳
بیمارستان۲	۴۲	۴۰	۹	۱۲	۳۰,۷۷۲	۲۰,۸۱۱	۵۷۱۶۰	۴۶	۲۳
بیمارستان۳	۸۵	۱۳۰	۱۰	۶۱	۱۰۷,۷۵۴	۶۴,۷۴۱	۱۲۳۵۴۹	۱۱۳	۱۹
بیمارستان۴	۱۲۰	۱۲۰	۱۵	۵۳	۸۹,۱۰۸	۲۵,۲۳	۱۰۷۲۱	۱۰۹	۱۶
بیمارستان۵	۱۱۳	۱۱۳	۱۱	۴۹	۷۱,۱۲۵	۲۴,۵۱۸	۱۰۰۲۱	۱۰۷	۱۴
بیمارستان۶	۲۶۰	۲۳۳	۷	۷۰	۳۳۹,۰۰۸	۱۳۶,۶۵۲	۴۹۷۱۸	۳۶۸	۴۵
بیمارستان۷	۱۸	۱۱	۴	۱۰	۸۲۶	۵۴۳	۳۴۲۲۰	۳۵	۵
بیمارستان۸	۱۸۰	۲۰۱	۸	۵۰	۲۷۲,۵۱	۱۲۲,۱۰۲	۴۰۷۱۲	۳۰۱	۳۴
بیمارستان۹	۷۲	۱۰۵	۱۰	۵۳	۷۳,۲۰	۲۴,۱۷	۱۰۴۸۰	۱۰۸	۱۴
بیمارستان۱۰	۷۵	۱۰۷	۹	۵۲	۷۰,۴	۲۴,۲	۱۰۳۸۲	۱۰۴	۱۵
بیمارستان۱۱	۷۸	۱۱۰	۷	۵۴	۸۳	۲۵,۸۳	۱۰۴۲۱	۱۰۳	۱۴
بیمارستان۱۲	۱۳۰	۱۰۷	۸	۴۴	۱۴۳,۹۲۹	۲۲,۱۱۴	۷۰۴۰۰	۱۹۹	۹۷
بیمارستان۱۳	۸۲	۱۱۹	۳	۲۲	۶۱۰۴۵	۱۱,۱۴۵	۴۹۷۱۲	۴۲	۷۲

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

جدول۲. اطلاعات مربوط به شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال دوم (۱۳۹۵)

میانگین بستری در روز	تعداد مرگ و میردر سال	تعداد بیماران سرپایی در سال	بدهی(برحسب میلیارد تومان)	درامد(برحسب میلیارد تومان)	تعداد پزشک متخصص	تعداد پزشک	تعداد پرستار	تعداد تخت	بیمارستان سال ۹۵
۱۷	۱۱۷	۱۳۲۴۱	۲۹,۵۴۳	۱۰۳,۵۱	۶۲	۷	۱۲۲	۷۹	بیمارستان ۱
۲۶	۴۵	۵۷۸۶۸	۲۹,۷۱	۴۴,۷۷۸	۱۶	۸	۴۸	۴۰	بیمارستان۲
۲۰	۱۶۲	۱۴۴۹۸۳	۱۱۳,۹۵۷	۱۶۵,۱۱۳	۵۱	۱۰	۱۳۵	۸۵	بیمارستان۳
۱۶	۱۲۵	۱۱۳۳۲	۲۷,۱۹۳	۱۰۵,۱۲۳	۵۸	۱۳	۱۲۱	۱۲۱	بیمارستان۴
۱۶	۱۱۸	۱۱۳۸۰	۲۹,۱۸۶	۱۰۸,۲۰۸	۵۵	۱۳	۱۰۸	۱۰۸	بیمارستان۵
۵۸	۴۱۷	۵۷۵۹۹	۲۹۵,۸۳۴	۵۵۳,۵۵۴	۸۰	۹	۲۳۴	۲۶۰	بیمارستان۶
۴	۲۸	۲۲۵۴۴	۶۸۰	۹۷۰	۸	۵	۱۴	۱۸	بیمارستان۷
۴۲	۳۶۲	۴۷۳۱۲	۱۹۸,۰۱۸	۳۸۴,۵۵۵	۶۳	۸	۲۰۸	۲۰۱	بیمارستان۸
۱۵	۱۱۸	۱۲۰۱۶	۳۲,۴۵	۹۰,۸۰	۶۷	۸	۱۱۶	۷۸	بیمارستان۹
۱۸	۱۲۰	۱۳۵۰۷	۳۰,۸	۱۰۸,۳	۶۸	۸	۱۱۸	۷۷	بیمارستان۱۰
۱۷	۱۱۹	۱۳۶۱۲	۳۱,۳۵	۱۱۰,۴۴۷	۶۴	۱۰	۱۴۰	۸۰	بیمارستان۱۱
۱۱۳	۲۰۱	۸۲۶۹۰	۳۵	۲۵۶,۸۲	۴۴	۸	۱۱۰	۱۳۰	بیمارستان۱۲
۸۳	۳۷	۵۱۳۷۴	۵۳,۲۴۹	۱۰۰۲۸۵	۲۳	۵	۱۲۳	۸۶	بیمارستان۱۳

جدول۳. اطلاعات مربوط به شاخص‌ها در هر بیمارستان در سال سوم (۱۳۹۶)

میانگین بستری در روز	تعداد مرگ و میردر سال	تعداد بیماران سرپایی در سال	بدهی(برحسب میلیارد تومان)	درامد(برحسب میلیارد تومان)	تعداد پزشک متخصص	تعداد پزشک	تعداد پرستار	تعداد تخت	بیمارستان سال ۹۶
۱۸	۱۲۱	۱۳۳۰۱	۸۳,۵۶۹	۱۰۷,۱۴	۶۶	۱۱	۱۳۱	۸۴	بیمارستان ۱
۲۷	۵۱	۶۱۲۰۶	۳۰,۵۲۸	۴۷,۷۱	۱۳	۱۰	۴۷	۴۱	بیمارستان۲
۲۳	۱۲۵	۱۲۶۹۲۷	۱۴۲,۴۸	۲۰۰,۰۰۳	۵۱	۱۰	۱۴۰	۹۹	بیمارستان۳
۱۸	۱۳۸	۱۳۱۷۳	۸۱,۳۳۱	۱۰۷,۷۲۹	۵۹	۱۴	۱۲۴	۱۲۴	بیمارستان۴
۱۷	۱۱۳	۱۲۷۱۷	۸۵,۹۱	۱۰۹,۳۸۱	۶۶	۱۰	۱۱۳	۱۱۳	بیمارستان۵
۶۵	۴۵۰	۶۳۶۱۲	۴۳۷,۸۱۲	۶۴۲,۷۱۸	۸۳	۱۳	۲۴۲	۲۶۰	بیمارستان۶
۶	۲۱	۲۴۲۹۰	۷۵۷	۹۰۱	۷	۵	۱۳	۱۸	بیمارستان۷
۴۹	۵۱۱	۵۳۴۱۲	۲۳۰,۹۵	۴۱۶,۳۷۸	۷۲	۱۱	۲۱۰	۲۲۱	بیمارستان۸
۱۹	۱۲۰	۱۳۷۱۴	۸۵,۶۰۱	۱۰۹,۳	۷۴	۱۴	۱۲۹	۸۸	بیمارستان۹
۱۹	۱۲۳	۱۳۶۲۰	۸۵,۱۷	۱۱۱,۸	۶۹	۱۲	۱۲۸	۹۴	بیمارستان۱۰
۱۸	۱۲۵	۱۳۵۷۱	۸۴,۴۲	۱۰۹,۳۹	۷۳	۱۳	۱۴۲	۹۰	بیمارستان۱۱
۱۱۰	۲۰۱	۹۳۷۹۱	۱۴۰	۲۸۷,۰۸۳	۵۱	۹	۱۱۸	۱۳۰	بیمارستان۱۲
۹۶	۴۲	۵۷۶۰۲	۴۶,۷۷۴	۱۳۰,۴۲۹	۲۷	۸	۱۲۵	۸۸	بیمارستان۱۳

جدول ۴. جواب بهینه مدل

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
z^*	۰,۶۶	۱	۱	۰,۵۷	۰,۷۹	۱	۱	۱	۰,۸۴	۰,۷۳	۰,۸۹	۱	۱
θ_{11}^{*1}	۰,۹۲	۱	۱	۰,۸۸	۰,۸۶	۱	۱	۱	۰,۹۰	۰,۹۸	۱	۱	۱
θ_{12}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۶۵	۰,۹	۰,۶۸	۱	۱
θ_{13}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۹۷	۱	۰,۹.–	۱	۱
θ_{21}^{*1}	۱	۱	۱	۰,۲۵	۰,۶۴	۱	۱	۱	۰,۴۷	۰,۴۵	۰,۸	۱	۱
θ_{22}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۹۹	۰,۹۷	۰,۷۸	۱	۱
θ_{23}^{*1}	۱	۱	۱	۰,۰۲۵	۱	۱	۱	۱	۰,۵	۱	۰,۷	۱	۱
θ_{31}^{*1}	۰,۶۹	۱	۱	۰,۳۸	۰,۵۱	۱	۱	۱	۰,۳۶	۰,۴۰	۰,۵۶	۱	۱
θ_{32}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۴۱	۰,۸۲	۰,۷	۱	۱
θ_{33}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۸	۱	۰,۸۸	۱	۱
θ_{11}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۸۷	۰,۹۴	۱	۱	۱
θ_{12}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
θ_{13}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۹۳	۰,۹۹	۱	۱
θ_{11}^{*3}	۰۷۵	۱	۱	۰,۳۸	۰,۶۸	۱	۱	۱	۰,۴	۰,۴۱	۰,۶۱	۱	۱
θ_{12}^{*3}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰,۹۲	۰,۹۶	۰,۹۹	۱	۱

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

θ_{13}^{*3}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰٫۹۷	۱	۱
θ_{11}^{*4}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰٫۷۹	۰٫۸۴	۱	۱
θ_{12}^{*4}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰٫۹۷	۱	۱
θ_{11}^{*5}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰٫۸۷	۰٫۹۴	۰٫۸۶	۱	۱
θ_{12}^{*5}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ϕ_{11}^{*1}	۱	۱	۱	۲٫۸۵	۱	۱	۱	۱	۲٫۲۵	۰٫۸	۰٫۴۸	۱	۱
ϕ_{12}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱٫۴۶	۱٫۰۳	۱٫۱۵	۱	۱
ϕ_{13}^{*1}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱٫۰۶	۱	۱	۱	۱
ϕ_{11}^{*2}	۳٫۲۵	۱	۱	۴٫۷	۴٫۷	۱	۱	۱	۴٫۹	۴٫۹	۶۶۴٫۲	۱	۱
ϕ_{12}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵٫۶۵	۲٫۰۶	۳٫۳	۱	۱
ϕ_{13}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱٫۵	۱	۱٫۲۰	۱	۱
ϕ_{21}^{*2}	۱۷٫۵	۱	۱	۳۷٫۸	۲۳٫۴	۱	۱	۱	۳۶٫۷۷	۳۹٫۷	۳۱	۱	۱
ϕ_{22}^{*2}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵٫۲	۱٫۶۱	۲٫۶۶	۱	۱

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بسیار بالای بیمارستان‌ها در ارایه و سرویس خدمات بهداشتی درمانی و تاثیر غیر قابل انکار آن‌ها در کارایی نظام سلامت[۳-۱] استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها پویا در طی سه سال متوالی مورد نقد و بررسی قرار گرفت[۶،۵]. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با ارائه و امکان مقایسه و رتبه‌بندی و الگوبرداری می‌توانند گام مهمی برای بهبود عملکرد بیمارستان‌ها و به‌خصوص پیشرفت مدیریتی بهداشت کشور داشته باشند. اجرای این پروژه ضمن مشخص کردن کارایی هر یک از بیمارستان‌ها، میزان منابع مورد نیاز برای رسیدن هر یک از واحدهای ناکارا به مرز کارا را مشخص می‌کند. از ۱۳ بیمارستان مورد مطالعه در سه سال متوالی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶، تعداد ۷ بیمارستان دارای مقدار کارایی یک بودند و بنابراین کارا تلقی گردیدند و ۶ بیمارستان مقدار کارایی کم‌تر از یک داشتند که ناکارا معرفی شدند. دلایل ناکارآمدی ۶ بیمارستان استان سمنان، نیازمند بررسی و تحقیق بیشتر است.

به طور کلی، نتایج این تحقیق، ضمن معرفی الگوهای عملکردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه‌جویی در منابع را فراهم کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از پروفسور غلامرضا جهانشاهلو و هم‌چنین از دانشجویان وی آقایان دکتر امین جباری و دکتر پرویز طالبی که در ساختن مدل پویای تحلیل پوششی داده‌ها ما را یاری کردند و در این مطالعه همکاری لازم را داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

[1] Document of national health sector development of the fourth economic, social and cultural. 2005, Tehran: Assistant security of coordination and the ministry of health association. (Persian).

[2] Management and planning organization. Economic report, Tehran: Publications management and planning organization, Center of scientific information and documentation. 2004 (Persian).

[3] Alam Tabriz A, Imanipour M. Measurement of partial efficiency health service by DEA. Manag Perspect 2009; 31: 139-157. (Persian).

[4] Nabarro D, Cassels A. Strengthening health management capacity in developing countries. 1994, London: Overseas Development Administration.

[5] Abd Elaheian H, Shariaty SH, Shooshtarizadeh E. Measuring the functionality of rural management impact in Iran based on the analysis of factors. J Modares Human Sci 2006; 10: 267- 227. (Persian).

[6] Ghaderi H, Goudarzi G, Gohari MR. Determination technical efficiency of hospitals affiliated with Iran University of medical science by data envelopment analysis (2000- 2004). J Health Admin 2007; 9: 31- 38. (Persian).

[7] Kontodimopoulos N, Panagiotis N, Dimitris N. Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. Health Policy 2006; 76: 49- 57.

[8] Andersen P, Petersen NC. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. Manage Sci 1993; 39: 1261-1264.

[9] Banker R, Charnes W, Cooper W. Some methods for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, Management Science 1984.

[10] Charnes A, Cooper WW. Programming with linear fractional functional. Nav Res Log Quart 1962; 15: 333-334.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]

Presenting a dynamic model for periodical evaluation of organizations using *data envelopment analysis* technique: Case study of 13 hospitals in Semnan province

Seyed Mohammad Ali Khatami Firouzabadi (Ph.D)[*1], Mohsen Shafiei Nikabadi (Ph.D)[2], Hassan Tebyanian (Ph.D Student) [2], Naghi Shoji (Ph.D)[3]

1 – Dept. of Industrial Management, Faculty of Mannagment and Accounting, Allamed Tabatabi University, Tehran, Iran
2 - Dept. of Industrial Management, Faculty of Mannagment and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran
3- Dept. of Mathematics, Islamic Azad University, Firukoh Branch, Iran

* Corresponding author. +98 9122312865 a.khatami@atu.ac.ir Received: ; Accepted:

***Introduction**:* The aim of this study was to investigate and analyze the performance of 13 hospitals in Semnan province using *data envelopment analysis* (DEA) technique.

***Materials and Methods**:* In this research, dynamic linear programming was used to measure the performance of units under the supervision of medical sciences, including hospitals and health centers. For evaluating the performance of hospitals in Semnan province, input and output indices of each hospital, their values in the center and the information of each hospital were available. GAMs software was also used to solve the dynamic model obtained in this paper.

Results: By solving mathematical models for each hospital, the efficiency of the hospitals has been achieved, and then the efficient and inefficient units have been identified. If each hospital was inadequate, a suitable model was given to the hospital. Finally, a ranking methodology was used to distinguish between efficient hospitals. Hospitals 2, 3, 6, 7, 8, 12 and 13 were known as efficient units for the whole of these three years, and hospitals 1, 4, 5, 9, 10, and 11 were known as inefficient units.

Conclusion: With the implementation of this research, it is possible to introduce the functional models to the top managers of the health sector, providing more accurate planning for the development of capacity for health services and saving resources

***Keywords**:* Hospital Efficiency, Performance evaluation, DEA, Inefficiency

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-23]