تحلیل کارایی و تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بیمارستان شریعتی اصفهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها*

الهه آزاد[1]، سعیده کتابی[2]، ایرج سلطانی[3]، مجید باقرزاده[4]

چکیده

مقدمه: بیمارستان‌ها به عنوان مهم‌ترین واحدهای مصرف کننده‌ی منابع در بخش بهداشت و درمان در نظر گرفته می‌شوند و یکی از سازمان‌های اصلی ارایه‌ی خدمات بهداشتی درمانی هستند. بنابراین، توجه کامل به کارایی بخش‌های آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف این مطالعه، تحلیل کارایی بخش‌های مختلف بیمارستان شریعتی اصفهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA یا Data envelopment analysis) بود.

روش بررسی: در این مطالعه‌ی تحلیلی - مقطعی، کارایی بخش‌های کلینیکی بیمارستان شریعتی اصفهان (۱۵ بخش) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در سه ماهه‌ی اول سال ۱۳۸۹ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. برای این منظور، از مدل ورودی محور روش تحلیل پوششی داده‌ها، با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس استفاده شد و از دو ورودی یعنی تعداد تخت و تعداد پرسنل و سه خروجی یعنی درصد اشغال تخت، فعال بودن بخش و عملکرد بخش، برای بررسی استفاده گردید. جهت تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار DEA-Solver استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد بخش‌های بیمارستان شریعتی، امکان حداقل ۸ درصد ظرفیت افزایش کارایی بدون هیچ گونه افزایش در هزینه‌ها را دارند. به عبارت دیگر، وجود عوامل تولید مازاد در بیمارستان مشهود است.

نتیجه‌گیری: در روند پژوهش، بخش‌های کارا و ناکارا تعیین شدند. از بین ۱۵ بخش، ۷ بخش کارا و سایر بخش‌ها ناکارا بودند. برای بخش‌های ناکارا از تلفیقی از واحدهای کارا مجموعه‌های مرجع تعیین شدند و پیشنهادهایی جهت تخصیص مجدد منابع برای این بخش‌ها صورت گرفت.

واژه‌های کلیدی: کارایی؛ تحلیل پوششی داده‌ها؛ بیمارستان‌ها.

نوع مقاله: تحقیقی

دریافت مقاله: ۹۰/۷/۹ *اصلاح نهایی: ۹۰/۱۱/۱۸* *پذیرش مقاله: ۹۰/۱۱/۲۵*

ارجاع: آزاد الهه، کتابی سعیده، سلطانی ایرج، باقرزاده مجید. **تحلیل کارایی و تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بیمارستان شریعتی اصفهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها.** مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۰؛ ۸ (۷): ۹۴۷-۹۳۸.

مقدمه

محدودیت منابع و امکانات تولید از زمان‌های گذشته تا اکنون که عصر اطلاعات، فرامدرن و توسعه‌ی چشم‌گیر علم و فن است، همواره مطرح بوده است و در آینده نیز به میزان بیشتری خود را بر شرایط اقتصادی تحمیل خواهد نمود. از این‌رو استفاده‌ی بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقای کارایی جهت دستیابی به رفاه و پاسخ‌گویی به نیازهای رو به رشد به یک مسأله‌ی بسیار مهم مبدل گشته است.

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد.

۱. کارشناس ارشد، مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران. (نویسنده‌ی مسؤول)

Email: e_azad1983@yahoo.com

۲. استادیار، تحقیق در عملیات، مرکز تحقیقات مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. دکتری تخصصی، مدیریت آموزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۴. کارشناس ارشد، مدیریت منابع انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهاقان، دهاقان، ایران.

www.mui.ac.ir

از آن‌جا که توجه به بهداشت و درمان و سرمایه‌گذاری در این زمینه باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار و افزایش تولید می‌شود، تخصیص منبع کافی و به کارگیری مطلوب منابع در این بخش، از اهمیت به سزایی برخوردار است. امروزه سازمان‌های بین‌المللی که برای ارتقای سلامت کلیه‌ی کشورهای جهان فعالیت می‌کنند (همچون سازمان بهداشت جهانی و بانک جهانی)، معتقدند نارسایی‌هایی که در مدیریت منابع وجود دارد، بیش از کمبود بودجه‌های بهداشتی درمانی، بهداشت کشورهای در حال توسعه را تهدید می‌کند (۱).

با توجه به اینکه بیمارستان‌ها به عنوان مهم‌ترین واحدهای مصرف کننده‌ی منابع در بخش بهداشت و درمان در نظر گرفته می‌شوند و بیشترین هزینه‌ی خدمات بهداشتی و بودجه‌ی سلامت به بیمارستان‌ها تخصیص می‌یابد، ارزیابی کارایی بخش‌های بیمارستان نقش بسیار مهمی در استفاده‌ی درست از منابع دارد (۲). در این مقاله، به بررسی و ارزیابی نحوه‌ی استفاده از منابع این بخش‌ها با بهره‌گیری از مفهوم کارایی و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته شده است تا چگونگی استفاده از منابع و ظرفیت‌ها در جهت توسعه‌ی فعالیت‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

در اواخر دهه‌ی ۷۰ میلادی، تحلیل پوششی داده‌ها به وسیله‌ی Charnes و Cooper به عنوان یک روش برای تعیین کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ی متجانس مطرح شد. در حقیقت این بحث از سال ۱۹۷۸ با پایان‌نامه‌ی دکتری Rohdes آغاز شد. او با راهنمایی‌های Cooper و Charnes، توسعه و پیشرفت تحصیلی مدارس ملی آمریکا را ارزیابی کرد. این مقاله که به مقاله‌ی CCR (Charnes، Cooper و Rohdes) معروف است، با تبدیل ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه‌ی یک واحد (بنگاه) به یک ورودی مجازی و یک خروجی مجازی، روش Farrel را که بر اساس دو ورودی و یک خروجی ارایه شده بود، جامعیت بخشید؛ به گونه‌ای که فرایند تولید چند عامل ورودی و چند خروجی را در بر می‌گیرد. این روش که اغلب به عنوان روش ارزیابی کارایی در جهان استفاده می‌شود، علاوه بر اندازه‌گیری کارایی، نوع بازده به مقیاس تولید را نیز ارایه می‌نماید.

پس از آن مدل‌های دیگری مانند مدل مضربی در سال ۱۹۸۲ توسط Charnes، مدل نسبت مخروطی در سال ۱۹۸۲ توسط Charnes، Cooper و Huang، مدل جمعی در سال ۱۹۸۵ توسط Charnes و مدل ناحیه‌ی اطمینان (Assurance region) و ... در حوزه‌ی تحلیل پوششی داده‌ها ارایه شدند. همچنین در سال ۱۹۸۴ Banker، Charnes و Cooper مدل دیگری را تحت عنوان BCC (Banker، Chanes و Cooper) معرفی کردند.

Ersoy و همکاران کارایی فنی بیمارستان‌های ترکیه را با رویکرد DEA مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه یکی از اولین تلاش‌ها در جهت تحلیل کارایی فنی بیمارستان‌ها با استفاده از DEA بود. در این پژوهش از DEA برای بررسی کارایی فنی ۵۷۳ بیمارستان دولتی در ترکیه استفاده شد. ورودی‌های پژوهش شامل تعداد تخت‌ها، تعداد پزشکان عمومی و تعداد متخصصین و نیز چگونگی استفاده از آن‌ها در جهت ایجاد خروجی‌ها یعنی ترخیص بیماران، ویزیت بیماران سرپایی و اعمال جراحی بودند. برای تحلیل داده‌ها از مدل CCR ورودی محور استفاده شد. نتایج حاکی از آن بود که کمتر از ۱۰ درصد بیمارستان‌های دولتی ترکیه به صورت کارا عمل می‌کنند. بیمارستان‌های غیر کارا در مقایسه با بیمارستان‌های کارا، به طور متوسط ۳۲ درصد متخصص بیشتر، ۴۷ درصد پزشک عمومی بیشتر و ۵۷ درصد اعمال جراحی کمتری داشتند (۳).

Al-Shammari یک مدل تحلیل پوششی داده‌های چند معیاره برای اندازه‌گیری کارایی بیمارستان‌ها ارایه داد. وی در این پژوهش مجموعه‌ای از ورودی‌ها و خروجی‌های ۱۵ بیمارستان را طی یک دوره‌ی ۳ ساله انتخاب کرد. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از یک سیستم بهینه‌سازی IBM PC تحت عنوان LINDO حل شده‌اند (۴).

Krigia و همکاران، کارایی فنی ۵۴ بیمارستان دولتی در کنیا را با استفاده از DEA اندازه‌گیری کردند. ۱۱ ورودی و ۷ خروجی برای این بیمارستان‌ها در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد

www.mui.ac.ir

که ۴۰ بیمارستان (۷۴ درصد) از نظر فنی کارا و ۱۴ بیمارستان (۲۶ درصد) از نظر فنی ناکارا بودند. اندازه‌ی میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های ناکارا ۸۴ درصد بود که نشان دهنده‌ی این است که در مجموع، ۱۶ درصد ورودی‌ها می‌توانند کاهش پیدا کنند، بدون اینکه در خروجی‌ها تغییری حاصل شود (۵).

Clement و همکاران به تحلیل کارایی و نتایج عملکرد بیمارستان با استفاده از یک مدل DEA خروجی محور پرداختند. در این مقاله یک روش جدید برای مطالعه‌ی کارایی بیمارستان و کیفیت مراقبت درمانی ارایه شده است. با استفاده از مجموعه‌ای از داده‌های بیمارستانی در مراحل مختلف، این پژوهشگران خروجی‌های مطلوب مراقبت درمانی بیمارستان (مانند اقامت بیمار) و خروجی‌های نامطلوب (مانند خطر مرگ بیمار) را به طور هم‌زمان ارزیابی کردند. نتایج نشان داد هر چه کارایی فنی کمتر باشد، ریسک مخاطره‌ی خروجی‌ها در بیمارستان پایین‌تر است. در واقع، ناکارایی فنی مربوط به خروجی‌های با کیفیت ضعیف‌تر می‌شود (۶).

Abu Bakar و همکاران عملکرد زنجیره‌ی تأمین در میان آزمایشگاه‌های بیمارستان‌های دولتی را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری کردند. هدف آن‌ها بررسی میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده در آزمایشگاه بیمارستان‌های دولتی در استفاده از زنجیره‌ی تأمین خود با توجه به رضایت پزشکان بود. پژوهشگران دو پرسش‌نامه شامل دو بعد یعنی ابعاد رضایت پزشکان و نهاده‌های زنجیره‌های تأمین تدوین کردند. در نهایت، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، مرز کارایی برای آزمایشگاه‌های بیمارستان، تحت حالات مختلف محاسبه شد (۷).

پوررضا و همکاران کارایی فنی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها تعیین نمودند. برای این منظور، فرم پوششی نهاده- مدار روش تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به کار گرفته شد و از چهار ستانده یعنی پذیرش سرپایی، روز- بستری، تخت- روز اشغالی و تعداد عمل جراحی و چهار نهاده یعنی تعداد تخت، کادر پرستاری، کادر پزشکی و سایر پرسنل برای بررسی استفاده گردید. نتایج حاصل از روش تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد که ظرفیت ارتقای کارایی فنی در بیمارستان‌های مورد بررسی به میزان ۳ درصد وجود داشت. همچنین بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بر فرآیند تولید حاکم بود؛ به عبارت دیگر، تولید بیمارستان‌های پیش‌گفت در وضعیت بهینه بودند. علاوه بر آن وجود عوامل تولید مازاد به ویژه کادر پرستاری در بیمارستان‌های دانشگاه مشهود بود (۸).

فقیه‌نصیری و همکاران کارایی کارگاه‌های خدمات بهداشت و درمان را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی نمودند. پژوهشگران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و در نظر گرفتن ورودی‌ها و خروجی‌های کارگاه‌های خدمات بهداشت و درمان در طی سال ۱۳۸۵، کارایی آن‌ها را با دو فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس ارزیابی کردند. نتایج در مجموع نشان داد که کارگاه‌های خدمات بهداشت و درمان در استان‌های کشور برای ارتقای کارایی خود و استفاده‌ی حداکثر از ظرفیت‌های موجود باید عملکرد استان چهار محال و بختیاری را الگوی خود قرار دهند (۹).

در سال‌های اخیر در اغلب کشورهای جهان، برای ارزیابی عملکرد نهادها و دیگر فعالیت‌های رایج در زمینه‌های مختلف، کاربردهای متفاوتی از DEA دیده شده است. علت مقبولیت گسترده‌تر روش DEA نسبت به سایر روش‌ها، امکان بررسی روابط پیچیده و اغلب نامعلوم بین چندین ورودی و چندین خروجی است که در این فعالیت‌ها وجود دارد. روش به نسبت جدید به کار گرفته شده در تحلیل پوششی داده‌ها، بر خلاف روش معمول شاخص عددی، به معرفی وزن‌های از قبل تعیین شده برای عوامل خروجی و ورودی نیاز ندارد؛ همچنین نیازمند توصیف توابع -به شیوه‌ای که در روش رگرسیون آماری رایج است- نیست. DEA، از روش برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌کند که می‌تواند تعداد زیادی متغیر و روابط (قیود) را به کار گیرد و محدودیت کم بودن تعداد ورودی و خروجی موجود در سایر روش‌ها را ندارد. سادگی در محاسبه و ارزیابی و عدم محدودیت در انتخاب عوامل، پرداختن به مسایل پیچیده‌تر موجود در حوزه‌های مدیریتی و سیاست‌گذاری را فراهم

www.mui.ac.ir

می‌سازد. به علاوه تئوری قوی برنامه‌ریزی ریاضی، امکان تحلیل و تفسیر بهتر را ایجاد می‌کند (۱۰).

هدف کلی این مقاله، محاسبه‌ی مقدار کمی کارایی هر کدام از بخش‌های بیمارستان شریعتی اصفهان در دوره‌ی مورد نظر و تعیین میزان تغییر در ورودی‌های بخش‌های ناکارا در جهت رسیدن به سطح مطلوب بود.

روش بررسی

این مطالعه از نظر هدف کاربردی بود. همچنین روش پژوهش از نظر نوع مسأله تحلیلی، مورد کاوی و پیمایشی؛ از نظر جمع‌آوری داده‌ها مقطعی و از نظر ماهیت کمی بود. جامعه‌ی آماری مورد نظر این پژوهش شامل تمام بخش‌های کلینیکی موجود در بیمارستان شریعتی اصفهان (۱۵ بخش) بود. از آنجایی که مطالعه تمامی جامعه امکان‌پذیر بود، در این مطالعه نمونه‌گیری به عمل نیامد. نحوه‌ی فراهم کردن آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل استفاده از گزارش‌های رسمی و اطلاعات موجود در واحدهای آمار، حسابداری و عفونت بیمارستان بود. در مواردی که اطلاعات به صورت ثبت شده موجود نبود، از ماتریس مقایسات زوجی استفاده شد. همچنین برای تلفیق شاخص‌های مشابه و محاسبه‌ی وزن‌های عوامل مربوط به شاخص‌ها –در مواردی که شاخص وابسته به چند عامل دیگر بود–، از ماتریس مقایسات زوجی روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. برای محاسبه‌ی وزن‌های ماتریس‌های مقایسات زوجی نرم‌افزار Expert Choice و به منظور تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و دستیابی به نتایج، نرم‌افزار DEA-Solver مورد استفاده قرار گرفت.

با توجه به اینکه پژوهش حاضر با هدف تحلیل کارایی بخش‌های بیمارستان صورت گرفت، سعی شد ورودی‌ها و خروجی‌ها به صورتی تعیین شوند که کاهش یا افزایش آن‌ها وابسته به کارایی بخش مربوط باشد.

نمونه شاخص‌هایی که در پژوهش‌های قبل مورد استفاده قرار گرفته است عبارت از ۱. تعداد تخت‌ها، ۲. تعداد پزشکان عمومی، ۳. تعداد متخصصین، ۴. تعداد پرستاران، ۵. ترخیص بیماران، ۶. تعداد مرگ و میر، ۷. اعمال جراحی، ۸. تعداد ویزیت‌های بیماران، ۹. خدمات ارایه شده به بیماران، ۱۰. مدت اقامت بیماران، ۱۱. امید به زندگی، ۱۲. تخت– روز اشغالی، ۱۳. پذیرش سرپایی، ۱۴. تشکیل سرمایه‌ی ثابت، ۱۵. مصارف سرمایه و ۱۶. ارزش ستانده‌های بازاری هستند.

از مهم‌ترین اجزا و مراحل این مطالعه، تصمیم‌گیری درباره‌ی تعریف ورودی‌ها و خروجی‌ها و تعیین نوع مدل اندازه‌گیری کارایی می‌باشد. در مطالعات اندازه‌گیری کارایی، انتخاب مناسب‌ترین مجموعه از متغیرهای ورودی و خروجی، مرحله‌ی حساسی است. با مطالعه‌ی کتابخانه‌ای و اینترنتی تحقیقات کاربردی و مصاحبه با استادان و کارشناسان آشنا با سازمان بیمارستان و با توجه به شاخص‌های فوق، ورودی‌ها و خروجی‌ها به شرح زیر انتخاب شدند:

الف. ورودی‌ها:

۱. *تعداد تخت فعال (Inpatient bed count)*: شامل تعداد تخت قابل دسترس در هر بخش بیمارستان چه خالی و چه پر در دوره‌ی مورد نظر می‌باشد.

۲. *تعداد پرسنل هر بخش*: عبارت از تعداد پزشکان، پرستاران و سایر پرسنل (خدمه و منشی) هر بخش می‌باشد. اهمیت این سه عامل نسبت به یکدیگر بدین ترتیب به دست آمد: وزن ضریب پزشکان = ۰/۳۶۸، وزن ضریب پرستاران = ۰/۴۷۴ و وزن ضریب سایر پرسنل = ۰/۱۵۸. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰ به دست آمد و بنابراین ماتریس به طور کامل سازگار بود.

ب. خروجی‌ها:

۱. *درصد اشغال تخت (Inpatient bed occupancy ratio)*: این شاخص با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{تخت –روز اشغالی}}{\text{تخت –روز کل}} \times ۱۰۰$$

که تخت– روز اشغالی عبارت از مجموع تعداد تخت‌هایی است که در طی یک دوره‌ی زمانی معین در اشغال بیماران بوده است و تخت– روز کل، تعداد تخت‌های قابل استفاده در هر بخش ضربدر تعداد روزهای یک دوره‌ی زمانی معین می‌باشد.

www.mui.ac.ir

۲. *فعال بودن بخش:* برای محاسبه‌ی این خروجی، از چهار شاخص تعداد بیماران پذیرش شده، میزان چرخش تخت، ارتباطات بخش با بیماران و سایر بخش‌های پاراکلینیکی و میزان مراقبت درمانی و مشاوره‌ی ارایه شده به بیماران استفاده شد. ضریب اهمیت این چهار عامل این گونه به دست آمد: تعداد بیماران پذیرش شده = ۰/۳۴۷، میزان چرخش تخت = ۰/۱۲۶، ارتباطات با بیماران و بخش‌های پاراکلینیکی = ۰/۲۷۵ و میزان مراقبت درمانی و مشاوره‌ی ارایه شده = ۰/۲۵۲. نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه‌ی زوجی ۰/۰۰۵۲۱ به دست آمد که با توجه به کمتر بودن این عدد از ۰/۱، میزان ناسازگاری در قضاوت‌ها قابل قبول بود. همچنین به دلیل موجود نبودن اطلاعات ثبت شده از دو عامل ارتباطات با بیماران و بخش‌های پاراکلینیکی و میزان مراقبت درمانی و مشاوره‌ی ارایه شده، وزن‌ها با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی و با نرخ ناسازگاری ۰/۰۲ به دست آمد.

۳. *عملکرد بخش:* عبارت از دو شاخص $\frac{\text{درآمد}}{\text{هزینه}}$ و تعداد عفونت بود. ضریب اهمیت این دو عامل بار دیگر با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی و با نرخ ناسازگاری صفر بدین صورت حاصل شد: وزن ضریب $\frac{\text{درآمد}}{\text{هزینه}}$ = ۰/۹ و وزن ضریب تعداد عفونت = ۰/۱. لازم به ذکر است که شاخص تعداد عفونت به صورت منفی در فرمول محاسبه شد.

یکی از گام‌های بسیار مهم قبل از ارزیابی واحدهای مطالعه شده، انتخاب مدل یا مدل‌های متناسب با آن می‌باشد. در انتخاب مدل مناسب، انتخاب دو فاکتور نوع بازده به مقیاس و ورودی یا خروجی محور بودن مسأله اهمیت دارد. انتخاب بازده به مقیاس در مدل یعنی تعیین این موضوع که باید از مدل با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (Constant return to scale یا CRS)، یا بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (Variable return to scale یا VRS) استفاده شود. بازده به مقیاس ثابت محدود کننده‌تر از مدل‌های بازده به مقیاس متغیر می‌باشد. زیرا مدل بازده به مقیاس ثابت، واحدهای کارای کمتری را در بر می‌گیرد و مقدار کارایی نیز کمتر می‌گردد. علت این امر، حالت خاص بودن بازده ثابت نسبت به مقیاس از مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس می‌باشد. مدل‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس زمانی مناسب است که همه‌ی واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند (۱۰).

انتخاب مدل ورودی محور یا خروجی محور بر اساس میزان تسلط مدیر بر ورودی‌ها و خروجی‌ها صورت می‌گیرد. در این پژوهش با توجه به این نکته که خروجی‌های مدل، کمتر در کنترل مدیر بیمارستان می‌باشند، استفاده از مدل ورودی محور توصیه می‌شود.

در نهایت، مدل طراحی شده‌ی نهایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و بر مبنای حداقل‌سازی ورودی‌ها طراحی شد. جهت محاسبات و حل الگوی مورد استفاده، از نرم‌افزار DEA-Solver و برای به دست آوردن ماتریس‌های مقایسات زوجی از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج محاسبه‌ی کارایی بخش‌های بیمارستان شریعتی اصفهان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در جدول ۱ خلاصه شده است. در ستون اول نام بخش‌ها، در ستون دوم امتیاز کارایی و در ستون سوم رتبه‌ی کارایی آن‌ها مشخص شده است. متوسط کارایی بخش‌های مورد مطالعه با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس ۹۲ درصد می‌باشد. این بدین معنی است که با ثابت فرض نمودن سایر شرایط، هر بخش بدون کاهش خروجی‌های خود می‌تواند ورودی‌های خود را حداقل ۸ درصد کاهش دهد. بدین ترتیب، می‌توان بر اساس یک فرایند علمی ادعا نمود که برای بخش‌های بیمارستان شریعتی، امکان حداقل ۸ درصد ظرفیت افزایش کارایی بدون هیچ‌گونه افزایش در هزینه‌ها میسر می‌باشد.

در این پژوهش در محاسبه‌ی کارایی، ۷ بخش با امتیاز کارایی ۱، کارا قلمداد شدند. این بخش‌ها عبارت از نوزادان، داخلی و عفونی مردان، قلب و عروق، سی سی یو و پست سی سی یو، آی سی یو، اورژانس و گوش و حلق و بینی بودند.

مجموعه‌ی مرجع: فلسفه‌ی روش DEA، ساختن واحد

www.mui.ac.ir

جدول ۱: نتایج محاسبه‌ی کارایی بخش‌های کلینیکی بیمارستان شریعتی اصفهان برای سه ماهه‌ی اول سال ۱۳۸۹

نام بخش	امتیاز کارایی	رتبه‌ی کارایی
A- نوزادان	۱	۱
B- اطفال	٪۸۶/۵۶	۱۱
C- ارولوژی و جراحی مردان	٪۶۴/۸۸	۱۵
D- ارولوژی، جراحی و پیوند زنان	٪۷۲/۶۶	۱۴
E- ارتوپدی، مامایی و چشم زنان	٪۹۵/۳۸	۸
F- ارتوپدی و چشم مردان	٪۹۳/۴۶	۱۰
G- داخلی و عفونی زنان	٪۷۹/۹۸	۱۳
H- داخلی و عفونی مردان	۱	۱
I- داخلی مغز و اعصاب	٪۸۲/۶۱	۱۲
J- جراحی مغز و اعصاب	٪۹۵/۳۸	۹
K- قلب و عروق	۱	۱
L- سی سی یو و پست سی سی یو	۱	۱
M- آی سی یو	۱	۱
N- اورژانس	۱	۱
O- گوش و حلق و بینی	۱	۱

مجازی است که واحد مورد بررسی با آن مورد مقایسه قرار می‌گیرد و کارایی آن سنجیده می‌شود. واحد مجازی بایستی خروجی بیشتری از واحد تحت بررسی یا مقدار ورودی کمتر را ارایه نماید. در جدول ۲ مجموعه‌های مرجع برای هر یک از بخش‌های بیمارستان همراه با وزن آن‌ها مشخص شده است. به عنوان مثال، برای بخش اطفال، مجموعه‌ی بخش‌های داخلی و عفونی مردان، قلب و عروق، سی سی یو و پست سی سی یو با وزن‌های ۰/۲۸۷، ۰/۵۴۰ و ۰/۱۷۳ مجموعه‌های مرجع می‌باشند. همچنین از کاربردهای تعیین مجموعه‌های مرجع، بیان این موضوع است که در میان بخش‌های کارا، بخش‌هایی که تعداد دفعات بیشتری به عنوان مرجع انتخاب شده باشند، کاراتر هستند.

در جدول ۳، وضعیت موجود و نیز وضعیت مطلوب ورودی‌ها نشان داده شده است. بر اساس این جدول، تخصیص مجدد منابع با استفاده از میزان مطلوب ورودی‌ها برای رسیدن به کارایی در هر بخش مشخص شده است. در واقع این مقادیر معین می‌کند که خروجی هر بخش با چه سطحی از ورودی‌ها می‌تواند به دست آید تا آن بخش به کارایی برسد، که خود به نوعی بیانگر میزان کاهش ورودی‌ها می‌باشد.

جدول ۲: جدول بیانگر مجموعه‌های مرجع

نام بخش	واحدهای مرجع								
A	A	۱							
B	H	۰/۲۸۷	K	۰/۵۴۰	L	۰/۱۷۳			
C	K	۰/۵۳۷	L	۰/۲۴۴	O	۰/۲۱۹			
D	A	۰/۱۵۰	K	۰/۵۹۳	L	۰/۲۵۷			
E	A	۰/۳۲۵	L	۰/۵۷۹	N	۰/۰۰۸	O	۰/۰۸۸	
F	H	۰/۴۳۸	K	۰/۳۷۸	O	۰/۱۸۴			
G	H	۰/۲۳۲	K	۰/۳۳۲	L	۰/۴۳۶			
H	H	۱							
I	H	۰/۰۹۷	K	۰/۵۳۳	L	۰/۳۷۰			
J	A	۰/۱۴۹	K	۰/۲۲۷	L	۰/۲۲۷	O	۰/۳۴۷	
K	K	۱							
L	L	۱							
M	M	۱							
N	N	۱							
O	O	۱							

همانطور که ملاحظه می‌شود، میانگین ورودی اول (تعداد تخت فعال) از ۲۷/۴ به ۲۳/۰۶۶ و میانگین ورودی دوم (تعداد پرسنل) از ۱۳/۷۰۵ به ۱۲/۶۱۶ کاهش یافته است. نتایج این محاسبات نشان می‌دهد که بیشترین میزان مازاد ورودی، مربوط به تعداد تخت فعال می‌باشد.

بحث

مدل این پژوهش با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل‌سازی ورودی‌ها طراحی شده است. اما آنچه که این پژوهش را از سایر مطالعات متفاوت می‌سازد، تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های مناسب برای بخش‌های کلینیکی بیمارستان است. در مجموع پژوهش‌های صورت گرفته در بخش بهداشت و درمان، Ersoy و همکاران (۳)، Krigia

www.mui.ac.ir

جدول ۳: وضعیت موجود و مطلوب ورودی‌ها

نام بخش	وضعیت موجود		وضعیت مطلوب	
	ورودی اول	ورودی دوم	ورودی اول	ورودی دوم
A- نوزادان	۱۷	۸/۳۱۶	۱۷	۸/۳۱۶
B- اطفال	۳۲	۱۱/۱۶	۲۷/۷۰۵	۹/۶۶
C- ارولوژی و جراحی مردان	۳۵	۱۴/۱۰۴	۲۲/۷۱۳	۹/۱۵۱
D- ارولوژی، جراحی و پیوند زنان	۳۵	۱۲/۶۸۸	۲۳/۷۸	۹/۲۲۱
E- ارتوپدی، مامایی و چشم زنان	۳۶	۱۱/۶۳۴	۲۳/۳۲۹	۱۱/۰۹
F- ارتوپدی و چشم مردان	۳۵	۱۰	۲۷/۷۹۸	۹/۳۴۷
G- داخلی و عفونی زنان	۳۱	۱۳/۴۲۴	۲۴/۸	۱۰/۷۳۵
H- داخلی و عفونی مردان	۳۳	۱۱/۰۵۴	۳۳	۱۱/۰۵۴
I- داخلی مغز و اعصاب	۳۰	۱۲/۱۰۸	۲۴/۷۸۵	۱۰/۰۰۳
J- جراحی مغز و اعصاب	۲۰	۹/۸۴۴	۱۹/۰۸	۹/۳۸۹
K- قلب و عروق	۲۸	۷/۹۴۸	۲۸	۷/۹۴۸
L- سی سی یو و پست سی سی یو	۱۸	۱۲/۶۸۸	۱۸	۱۲/۶۸۸
M- آی سی یو	۱۲	۲۲/۰۶۲	۱۲	۲۲/۰۶۲
N- اورژانس	۳۴	۴۰/۳۸۶	۳۴	۴۰/۳۸۶
O- گوش و حلق و بینی	۱۵	۸/۱۶	۱۵	۸/۱۶
میانگین	۲۷/۴	۱۳/۷۰۵	۲۳/۰۶۶	۱۲/۶۱۶

و همکاران (۵) و پوررضا و همکاران (۸) به مقایسه‌ی کارایی بیمارستان‌ها با یکدیگر به روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته اند. Clement و همکاران، علاوه بر مقایسه‌ی کارایی بیمارستان‌ها، یک روش جدید برای مطالعه‌ی کارایی بیمارستان با در نظر گرفتن خروجی‌های مطلوب و نامطلوب ارایه کرده‌اند (۶). Al-Shammari نیز یک مدل تحلیل پوششی داده‌های چند معیاره برای ارزیابی کارایی بیمارستان‌ی ها طراحی نموده است (۴). Abu Bakar به مقایسه‌ی کارایی آزمایشگاه‌های مختلف پرداخته است (۷) و فقیه‌نصیری و همکاران، کارایی کارگاه‌های خدمات بهداشت و درمان را با استفاده از DEA ارزیابی نموده‌اند (۹).

همانطور که ملاحظه می‌شود، ارزیابی کارایی بخش‌های بیمارستان به صورت کمی انجام نگرفته است و احتمال دارد این پژوهش یکی از اولین تلاش‌هایی باشد که به شناخت شاخص‌های مؤثر در عملکرد بخش‌های بیمارستان و کمی نمودن آن‌ها و تجزیه و تحلیل کارایی بخش‌های بیمارستان پرداخته است.

شاخص‌های مؤثر بر کارایی بخش‌های نوزادان، اطفال، ارولوژی و جراحی مردان، ارولوژی و جراحی و پیوند زنان، ارتوپدی و مامایی و چشم زنان، ارتوپدی و چشم مردان، داخلی و عفونی زنان، داخلی و عفونی مردان، داخلی مغز و اعصاب، جراحی مغز و اعصاب، قلب و عروق، سی سی یو و پست سی سی یو، آی سی یو، اورژانس و گوش و حلق و بینی شامل موارد زیر بودند:

الف- ورودی‌ها: تعداد تخت فعال و تعداد کارکنان (تلفیق سه شاخص تعداد پزشکان، تعداد پرستاران و تعداد سایر کارکنان).

ب- خروجی‌ها: درصد اشغال تخت، فعال بودن بخش (تلفیق چهار شاخص تعداد بیماران پذیرش شده، میزان چرخش تخت، ارتباطات، مراقبت درمانی و مشاوره) و عملکرد بخش (ترکیب دو عامل $\frac{\text{درآمد}}{\text{هزینه}}$ و تعداد عفونت).

www.mui.ac.ir

شاخص‌های فوق، پس از مطالعه‌ی پیشینه‌ی پژوهش، طی مصاحبه با سوپروایزر بیمارستان، عملیاتی و تکمیل شد.

در این پژوهش، در مرحله‌ی اول میزان کارایی برای هر بخش بیمارستان تعیین شد و بخش‌های کارا مشخص شدند که تعداد آن‌ها ۷ بخش (از ۱۵ بخش) بود. نتایج ارزیابی کارایی بخش‌های بیمارستان شریعتی اصفهان طی سه ماهه‌ی اول سال ۱۳۸۹ نشان داد که کارایی بخش‌ها با میانگین ۹۲ درصد، از وضعیت به نسبت مناسبی برخوردار بود.

در مرحله‌ی بعد، مجموعه‌های مرجع تعیین شدند. برای بخش‌های کارا مجموعه‌ی مرجع خودشان بودند. برای بخش‌های ناکارا از تلفیقی از واحدهای کارا مجموعه‌ای تعیین شد که با استفاده از این مجموعه، بخش‌های ناکارا می‌توانستند به کارایی برسند.

در مرحله‌ی آخر، تخصیص مجدد منابع برای بخش‌های ناکارا صورت گرفت. به عبارت دیگر، میزان مطلوب ورودی‌ها برای رسیدن بخش‌های ناکارا به کارایی تعیین گردید. با مقایسه‌ی مقادیر فعلی ورودی‌ها و مقادیر به دست آمده برای واحدهای مجازی نظیر هر بخش، می‌توان مصرف مازاد ورودی این بخش‌ها را محاسبه کرد. در سطح کلی در مقایسه‌ی وضعیت موجود و وضعیت مطلوب ورودی‌ها، بیشترین اختلاف بین این دو سطح مربوط به ورودی تعداد تخت فعال می‌باشد که به طور متوسط نیاز به کاهش ۱۶ درصد در بین تمامی بخش‌ها است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱، ۷ بخش نوزادان، داخلی و عفونی مردان، قلب و عروق، سی سی یو و پست سی سی یو، آی سی یو، اورژانس و گوش و حلق و بینی به لحاظ استفاده‌ی مطلوب‌تر از منابع بیمارستان، از کارایی کامل یا ۱۰۰ درصد برخوردار بودند. سایر بخش‌ها که معادل ۵۳/۳۴ درصد بخش‌ها بودند، غیر کارا محسوب می‌شدند. ترتیب کارایی بخش‌های غیر کارا به ترتیب نزولی عبارت از ارتوپدی و مامایی و چشم زنان، جراحی مغز و اعصاب، ارتوپدی و چشم مردان، اطفال، داخلی مغز و اعصاب، داخلی و عفونی زنان، ارولوژی و جراحی و پیوند زنان بود و کمترین میزان کارایی مربوط به بخش ارولوژی و جراحی مردان با کارایی ۶۴/۸۸ درصد بود. با توجه به نتایج به دست آمده، نیاز به کاهش در ورودی‌های بخش‌های ارتوپدی و مامایی و چشم زنان و جراحی مغز و اعصاب ۵ درصد، بخش ارتوپدی و چشم مردان ۷ درصد، بخش اطفال ۱۳ درصد، بخش داخلی مغز و اعصاب ۱۷ درصد، بخش داخلی و عفونی زنان ۲۰ درصد، بخش ارولوژی و جراحی و پیوند زنان ۲۷ درصد و بخش ارولوژی و جراحی مردان ۳۵ درصد بود.

با توجه به ظرفیت مازاد عوامل تولید در بخش‌های بیمارستان مورد بررسی، به نظر می‌رسد کاهش این عوامل تولید باید در قالب یک برنامه‌ریزی جامع و با در نظر گرفتن کلیه‌ی جوانب انجام گیرد. بیش از نیمی از کارکنان بخش سلامت در بیمارستان مشغول به فعالیت می‌باشند. به عبارت دیگر، هزینه‌های پرسنلی بخش عمده‌ای از هزینه‌های ثابت بهداشت و درمان را به خود اختصاص داده‌اند (۸). همچنین، راه‌اندازی و تجهیز هر تخت فعال در بیمارستان هزینه‌ی بالایی را به دنبال دارد. بنابراین، حذف ورودی‌های مازاد بر اساس نتایج تحلیل پوششی داده‌ها، نقش عمده‌ای در کاهش هزینه‌های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان و افزایش کارایی بیمارستان ایفا می‌نماید.

از آن‌جایی که تعداد بیمارانی که به بیمارستان مراجعه می‌کنند، چندان تحت کنترل مدیر بیمارستان نمی‌باشد، پس در زمینه‌ی کمبود تولید خروجی در این پژوهش اعمال نظر امکان‌پذیر نیست؛ اما با استفاده از تعریف مجموعه‌ی مرجع و امکان الگوگیری از بخش‌های کارا، صرفه‌جویی‌های بالقوه‌ای –که در صورت کارا بودن بخش‌های ناکارا در مورد شاخص‌های ورودی ممکن است به دست آید– برای مدیران و مسؤولان بیمارستان پیشنهاد می‌شود.

برای صرفه‌جویی و استفاده‌ی بهینه از تعداد پزشکان، پرستاران و سایر پرسنل، راهکارهایی چون جذب و استخدام نیرو بر مبنای نیاز بیمارستان و بیماران و جلوگیری از جذب و نگهداری پرسنل متخصصی که ارتباط چندانی با نوع مراجعه کنندگان به بیمارستان ندارند، با استفاده از روش‌های تخصیص

www.mui.ac.ir

شغل و برنامه‌ی زمان‌بندی مناسب پیشنهاد می‌شود.

عدم هماهنگی بین مدیر با بخش پذیرش و خدمات درمانی بیمارستان، متوسط مازاد مصرف ۱۶ درصدی تخت فعال را سبب شده است که با تخصیص بهینه‌ی تخت‌ها بر اساس حجم بیماران بخش، قابل جبران خواهد بود.

به طور کلی، صرفه‌جویی در ورودی‌ها علاوه بر بهبود عملکرد و ارتقای بهره‌وری و کارایی بخش‌های بیمارستان، به آزادسازی منابعی که ممکن است کمک به سزایی برای افزایش کیفیت درمان و فراهم کردن خدمات ترویجی و پیشگیری (مثل آموزش بیماران و کارکنان) و اهداف دیگر داشته باشد، کمک خواهد کرد.

پیشنهادها

با توجه به مطالعات صورت گرفته در این پژوهش، برای استفاده‌ی مناسب‌تر، پیشنهادهای زیر در راستای نتایج به دست آمده برای پژوهشگران آتی ارایه می‌گردد:

۱.استفاده از این روش برای مقایسه‌ی سایر بخش‌های بیمارستان (بخش‌های پاراکلینیکی) و همچنین سایر بیمارستان‌ها و مقایسه‌ی نتایج به دست آمده با نتایج این پژوهش.

۲. تحلیل حساسیت واحدهای کارا با تغییرات ممکن ورودی‌ها و خروجی‌های آن.

۳. بررسی سایر مدل‌های DEA برای بهبودبخشی واحدهای ناکارا.

۴. استفاده از تئوری فازی در مدل‌سازی با توجه به غیر دقیق بودن اطلاعات جمع‌آوری شده، جهت دستیابی به نتایج واقعی‌تر.

۵. ارزیابی عملکرد بخش‌های بیمارستان با استفاده از ترکیب مدل تحلیل پوششی داده‌ها با سایر مدل‌ها مانند کارت امتیازی متوازن و سروکوال.

References

1. Ghaem Panah M, Alaedin F. Establishment of performance-based management in hospital emergency Zyayyan. Tehran: Institute of Health Researchers; 2002. [In Persian].
2. Duckett SJ. The Australian health care system. Oxford: Oxford University Press; 2004.
3. Ersoy K, Kavuncubasi S, Ozcan YA, Harris JM. Technical efficiencies of Turkish hospitals: DEA approach. J Med Syst 1997; 21(2): 67-74.
4. Al-Shammari M. A Multi-Criteria Data Envelopment Analysis Model for Measuring the Productive Efficiency of Hospital. International Journal of Operations & Production Management, 1999; 19(9).
5. Kirigia JM, Emrouznejad A, Sambo LG. Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya: using Data Envelopment Analysis. J Med Syst 2002; 26(1): 39-45.
6. Clement JP, Valdmanis VG, Bazzoli GJ, Zhao M, Chukmaitov A. Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. Health Care Manag Sci 2008; 11(1): 67-77.
7. Abu Bakar AH, Hakim IL, Chong SC, Lin B. "Measuring supply chain performance among public hospital laboratories. International Journal of Productivity and Performance Management, 2009; 59(1): 75-97.
8. Pour Reza A, Goodarzi GH, Azadi H. Technical Efficiency of Hospitals in Tehran University o Medical Sciences using Data Envelopment Analysis (DEA): 1996-2006. Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2009; 7(4): 79-86. [In Persian].
9. Faghih Nasiri M, Rezaei J, Tavakoli Baghdad Abad M. Efficiency Evaluation of Health Services using Linear Programming. Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2009; 7(3): 25-35. [In Persian].
10. Mehregan M. Quantitative Models for Performance Evaluation of Organizations. Tehran: Tehran University; 2004. [In Persian].

www.mui.ac.ir

Analysis of Efficiency and Resource Allocation at Different Wards in Shariati Hospital, Isfahan, Iran, Using Data Envelopment Analysis*

Elaheh Azad[1]*; Saeedeh Ketabi, PhD*[2]*, Iraj Soltani, PhD*[3]*, Majid Bagherzade*[4]

Abstract

Introduction: Hospitals are considered as the most important resource consuming units in health sector. They are also one of the main organizations providing health services. Hence, paying full attention to the efficiency of different wards of a hospital is of great importance. The aim of this study was to analyze the efficiency of different wards of Shariati Hospital, Isfahan, Iran, by the use of Data Envelopment Analysis (DEA).

Methods: This study evaluated and analyzed the efficiency of clinical wards of Shariati Hospital (15 wards) in 2010 using DEA. For this purpose, input-oriented model of DEA based on variable return to scale was applied. Two inputs, i.e. number of beds and personnel, and three outputs, i.e. inpatient bed occupancy ratio, performance and activity of ward were considered. To analyze the data, "DEA-Solver" was used.

Results: The results obtained from DEA showed that different wards of Shariati Hospital had at least an 8% capacity for increasing efficiency without any increased costs. In other words, the existence of surplus production was clear in the hospital.

Conclusion: In the process of study, efficient and inefficient wards have been recognized. Out of 15 wards, 7 wards were efficient and the others were inefficient. For inefficient wards, reference sets were appointed based on a combination of efficient units and some suggestions for reallocating the resources to these wards.

Keywords: Efficiency; Data Envelopment Analysis; Hospitals.

Type of article: Original article

Received: 1 Oct, 2011 *Accepted: 14 Feb, 2012*

Citation: Azad E, Ketabi S, Soltani I, Bagherzade M. **Analysis of Efficiency and Resource Allocation at Different Wards in Shariati Hospital, Isfahan, Iran Using Data Envelopment Analysis.** Health Information Management 2012; 8(7): 947.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

∗ This article was extracted from an MSc thesis.

1. MSc, Industrial Engineering, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, NajafAbad, Iran (Corresponding Author) Email: e_azad1983@yahoo.com
2. Assistant Professor, Operation Research, Health Management and Economic Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Educational Management, The University of Isfahan, Isfahan, Iran.
4. MSc, Human Resource Management, Dehaghan Branch, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran

www.mui.ac.ir