



## تحلیل بهره‌وری بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و تهران:

۱۳۸۵-۱۳۹۰

محمد هادیان<sup>۱</sup>، بهلول رحیمی<sup>۲</sup>، علی ولی نژادی<sup>۳</sup>، حسن یوسف زاده<sup>۴</sup>، فرشاد فقی سلوک<sup>۵</sup>

چکیده

مقدمه: افزایش هزینه‌های بهداشتی و درمانی همراه با رشد فزاینده فن‌آوری و جمعیت و نیز کمبود منابع، ضرورت توجه به مسئله بهره‌وری را در بیمارستان‌ها و سایر مراکز درمانی در راستای تأمین، حفظ و ارتقاء سلامت عموم مردم بیش از پیش نموده است. هدف این مطالعه، تحلیل بهره‌وری بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و تهران بود. روش کار: در این مطالعه بهره‌وری جزئی و نهایی هر یک از عوامل تولید و نیز تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و تهران با استفاده از شاخص‌های کندریک-کریمر و مالم کوئیست طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ محاسبه گردید.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد در طول دوره موردبررسی، میانگین تغییرات بهره‌وری کل معادل ۱/۰۱۲ بوده است که دلالت بر کاهش بهره‌وری در طی دوره مورد مطالعه است و میزان این کاهش ۱/۲ درصد است؛ که در این بین تغییرات کارایی فناوری بیشترین تأثیر را در کاهش بهره‌وری نسبت به سایر عوامل داشته است و تغییرات کارایی مقیاس، مدیریتی و فنی در رده‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین در بررسی بهره‌وری کل با استفاده شاخص کندریک-کریمر ملاحظه شد که بهره‌وری کل از بهره‌وری نهاده تخت فعال متأثر می‌شود.

نتیجه‌گیری: عدم آگاهی کافی کارکنان بیمارستان‌ها در به‌کارگیری صحیح فناوری در درمان بیماران، علت اصلی کاهش بهره‌وری در اثر تغییرات فناوری در بیمارستان‌های مورد مطالعه است. بنابراین، برگزاری دوره‌های آموزشی برای استفاده صحیح کارکنان از تکنولوژی در تشخیص و مراقبت از بیماران می‌تواند مفید واقع شود.

کلید واژه‌ها: بهره‌وری، شاخص مالم کوئیست، شاخص کندریک-کریمر، بیمارستان

• وصول مقاله: ۹۲/۰۲/۲۱ • اصلاح نهایی: ۹۳/۰۸/۱۹ • پذیرش نهایی: ۹۳/۰۹/۱۵

۱. استادیار گروه اقتصاد بهداشت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه بهداشت و پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ارومیه، ارومیه، ایران
۳. دانشجوی دکتری تخصصی مدیریت اطلاعات سلامت، مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۴. دانشجوی دکتری تخصصی اقتصاد سلامت، مرکز تحقیقات علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران؛ نویسنده مسئول (hyusefzade2010@gmail.com)
۵. کارشناس ارشد مدیریت سلامت، معاونت درمان، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران



به کارگیری منابع برای تدارک و ارائه مؤثر خدمات بهداشتی و درمانی مستلزم آگاهی و استفاده از ابزارهای اقتصادی است. یکی از ابزارهای مرسوم و رایج مطالعه عملکرد نظام سلامت، بررسی و اندازه‌گیری میزان بهره‌وری و مقایسه نتایج آن‌ها با معیارهای مشخص است [۶]. با انجام چنین مطالعاتی زمینه استفاده از این ابزارها در مدیریت و برنامه‌ریزی بهداشتی و درمانی و نیز تخصیص بهینه منابع فراهم می‌شود. بنابراین، از این معیارها می‌توان به‌عنوان ابزاری برای کنترل استفاده کرد و اقداماتی برای اصلاح آن‌ها انجام داد [۷].

در صورت عدم سنجش بهره‌وری، تصمیم‌گیری برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان بسیار مشکل است و تصمیماتی که انتخاب می‌شود در اغلب موارد غیرعلمی و غیرکاربردی است و موجب اتلاف منابع ارزشمند بخش بهداشت و درمان می‌گردد [۸]. تعیین میزان بهره‌وری بیمارستان‌ها با استفاده از شاخص‌های مالم کوئیست و کندریک-کریمر می‌تواند نقش ارزنده‌ای در کمک به مدیران در تولید، تخصیص و مصرف منابع در بخش بهداشت و درمان داشته باشد.

با توجه به اهمیت موضوع، روش‌های گوناگونی برای سنجش بهره‌وری بیمارستان‌ها ارائه و استفاده شده است؛ که در یک تقسیم‌بندی کلی در دو دسته روش شاخص‌ها و تحلیل فراگیر داده‌ها قرار دارد. روش شاخص‌ها بر مبنای مدل‌های اقتصادسنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد بنا شده است. در روش شاخص کندریک-کریمر با استفاده از داده‌های تلفیقی، ابتدا تابع تولید با توجه به فرض‌های در نظر گرفته، تخمین زده می‌شود و با عنایت به تابع مذکور، بهره‌وری کل و نهایی بیمارستان‌ها و میزان رشد آن اندازه‌گیری می‌شود. اما روش تحلیل فراگیر داده‌ها مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی است. در این روش، با استفاده از شاخص مالم کوئیست می‌توان بهره‌وری را برای تک‌تک بیمارستان‌ها محاسبه

## مقدمه

ارتقاء بهره‌وری و در نتیجه کاهش هزینه یکی از وجوه اقتصاد مقاومتی است که نقش مهمی در افزایش توان کشور به‌منظور حرکت در مرزهای توسعه دارد؛ ضمن آنکه این موضوع باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تحریم‌ها می‌شود. رشد سریع علم پزشکی، افزایش هزینه‌های بخش سلامت و تغییرات جمعیتی از یکسو و کمبود منابع از سوی دیگر باعث ایجاد مشکلات و موانعی در ارائه خدمات پزشکی شده است. بنابراین، با توجه به افزایش تقاضا و محدودیت منابع در این بخش، توجه به مسئله بهره‌وری به‌منظور چگونگی ترکیب عوامل و منابع تولیدی و همچنین نحوه ارائه خدمات مورد نیاز ضروری است [۱].

بیمارستان یکی از مهم‌ترین اجزاء شبکه بهداشت و درمان است. بخش عمده سهم بهداشت و درمان از تولید ناخالص ملی در بیمارستان‌ها هزینه می‌گردد. بنابراین، اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات مراقبت سلامت الزامی است [۲]. با جلوگیری یا کاهش اتلاف منابع می‌توان منابع در دسترس را در جهت ارائه خدمات بیشتر یا توسعه دسترسی و بهبود کیفیت خدمات بیمارستانی به کار گرفت [۳].

هزینه خدمات بیمارستانی در اغلب کشورهای جهان طی سال‌های گذشته، به‌شدت افزایش یافته است؛ به‌طوری‌که بیمارستان‌ها تقریباً ۶۰ درصد هزینه کل بخش بهداشت را به خود اختصاص می‌دهند [۴]. علاوه بر این، در اغلب کشورهای در حال توسعه، بخش بهداشت، پنج درصد تولید ناخالص داخلی و پنج الی ده درصد هزینه‌های دولت را به خود اختصاص می‌دهد. در نتیجه رشد سریع هزینه‌های درمان نسبت به درآمدها در بسیاری از این کشورها، بخش بهداشت و درمان را با مشکلات زیادی در تأمین منابع روبرو کرده است [۵].

کرد و تغییرات بهره‌وری را به دو بخش تغییرات ناشی از کارایی و فناوری تقسیم نمود [۹].

انتظار می‌رود مدیران و برنامه ریزان نظام سلامت با آگاهی از روند بهره‌وری و شناخت عوامل مؤثر در بهره‌وری، در جهت تخصیص بهینه منابع و افزایش بهره‌وری گام بردارند. با رفع موانع ارتقاء بهره‌وری، بهره‌وری مراکز درمانی، بدون تغییر در نهاده‌های تولید افزایش می‌یابد. همچنین، امکان دارد نتایج این مطالعه بتواند در تصمیم‌گیری منطقی به مدیران و سیاست‌گذاران سلامت کمک کند.

این مطالعه به دنبال پاسخ به این پرسش است که روند بهره‌وری بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی ایران و تهران چگونه بوده است؟ و تغییرات بهره‌وری کل بیشتر متأثر از چه عواملی بوده است؟

### روش کار

جامعه پژوهش در این تحقیق شامل کلیه بیمارستان‌ها و مراکز آموزشی، درمانی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران و تهران بود که داده‌های آن‌ها به مدت پنج سال جمع‌آوری شد. از آنجا که کل جامعه پژوهش در تحقیق بررسی شده، نمونه‌گیری انجام نشد؛ ولی به دلیل عدم دسترسی کامل به اطلاعات برخی بیمارستان‌ها، بعضی از آن‌ها از مطالعه حذف شدند. مراکز مورد مطالعه دانشگاه علوم پزشکی ایران شامل هفت بیمارستان و دانشگاه علوم پزشکی تهران شامل ۱۲ بیمارستان بود که به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی نتایج بیمارستان‌ها با کد مربوط به هر یک نشان داده می‌شود.

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پژوهش (شامل پذیرش سرپایی، روز-بستری، تخت - روز اشغالی، تعداد اعمال جراحی، تعداد تخت فعال، کارکنان پرستاری، پزشکی و سایر کارکنان) از بیمارستان‌های مورد مطالعه

و نیز معاونت درمان دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و ایران با استفاده از سیاهه‌های واریسی طراحی شده توسط پژوهشگر گردآوری شده است. بخشی از اطلاعات مرتبط نیز با استفاده از مرور مطالعات و گزارش‌های رسمی و مصاحبه به دست آمده است.

بهره‌وری در مفهوم کلی رابطه بین محصول تولید شده توسط سیستم تولیدی یا خدماتی و نهاده‌ای است که برای تولید محصول به کار می‌رود. همچنین بهره‌وری را می‌توان به صورت رابطه بین نتایج کار و طول زمان انجام آن تعریف کرد. در این حالت بهره‌وری بالاتر، به معنای تولید یا تکمیل کالاهای بیشتر با همان مقدار منابع یا دستیابی به محصول بیشتر از نظر حجم و کیفیت با همان مقدار نهاده است [۱۰]. بهره‌وری جزئی نسبت ستاده به یک گروه از نهاده‌هاست، در حالی که بهره‌وری کل عوامل، نسبت ستاده به مجموع تمامی نهاده‌هاست؛ بنابراین، این بهره‌وری، اثر مشترک تمامی نهاده‌ها را در تولید نشان می‌دهد [۱۱].

تحلیل داده‌ها طی سه مرحله به شرح زیر انجام گرفت: مرحله اول: پس از اینکه داده‌های مورد نیاز پژوهش از بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و ایران گردآوری شدند، تغییرات بهره‌وری کل از طریق شاخص مالم کوئیست با به کارگیری روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) (Data Envelopment Analysis) مورد بررسی قرار گرفت.

در این پژوهش با استفاده از تکنیک DEA و شاخص مالم کوئیست برای تک‌تک بیمارستان‌ها پنج عامل تغییرات کارایی فنی کل، تحولات فناوری، تغییرات کارایی مدیریتی، مقیاس و بهره‌وری کل عوامل (Total Factor Productivity) (TFP) اندازه‌گیری و تحلیل شد. شاخص بهره‌وری مالم کوئیست با استفاده از توابع مسافت به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1}, q^t, X^t) = \frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(q^t, x^t)} \left[ \frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1})} \cdot \frac{D_i^t(q^t, x^t)}{D_i^{t+1}(q^t, x^t)} \right]^{1/2} = E_i^{t+1} \times T_i^{t+1}$$

رفتن منابع از طریق عمل کردن در شرایط یا نزدیک به موقعیتی با سودآورترین مقیاس است [۱۲].

چنانچه میزان شاخص مالیم کوئیسست بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید (که در این پژوهش از این فرض استفاده شده است) کمتر از یک باشد بر بهبود عملکرد دلالت دارد، درحالی که اگر بزرگتر از یک باشد به کاهش عملکرد در زمان اشاره می نماید. در این مرحله، نوع بازدهی نسبت به مقیاس بیمارستانها نیز مشخص گردید.

مرحله دوم: در این مرحله بهره‌وری کل عوامل تولید و میزان رشد آن برای بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و تهران با استفاده از روش کندریک- کریمر مورد تحلیل قرار گرفت.

در روش کندریک- کریمر (تابع تولید) برای برآورد تغییرات بهره‌وری کل، تابع تولید به صورت یک تابع تولید ضمنی تعریف می‌شود. شاخص بهره‌وری کل در این روش بر اساس نسبت محصول واقعی به میانگین وزنی عوامل تولید بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$TP_i = \frac{O_i}{P \cdot e_p + N \cdot e_n + B \cdot e_b}$$

که  $TP_i$ : بهره‌وری کل بیمارستان،  $O_i$ : تخت روز اشغالی،  $P$ : تعداد نهاده پزشکی،  $N$ : تعداد نهاده پرستار،  $B$ : تعداد نهاده تخت فعال،  $e_p$ : کشش نهاده پزشکی،  $e_n$ : کشش نهاده پرستار و  $e_b$ : کشش نهاده تخت فعال در بیمارستان مورد پژوهش می‌باشند. کشش، درصد تغییرات دو متغیر نسبت به یکدیگر است. در رابطه فوق  $e_p$ ،  $e_n$  و  $e_b$  از طریق تخمین تابع تولید به دست آمده است.

در این فرمول  $M_i^{t+1}$  (شاخص بهره‌وری کل عوامل) برابر است با حاصل ضرب تغییرات فناوری ( $T_i^{t+1}$ ) که به وسیله انتقال تابع تولید مرزی بین دوره  $t$  و  $t+1$  اندازه گیری می‌شود در تغییرات کارایی ( $E_i^{t+1}$ ) در همان دوره.  $D_i$  تابع مسافت نشان‌دهنده فاصله نسبی هر بیمارستان از مرز کارا است؛ به عبارتی مقدار این فاصله بیانگر مقدار کارایی و توصیف کننده بهره‌وری بیمارستان مذکور است،  $(q^{t+1}, X^{t+1})$  مقادیر ستانده و نهاده در دوره  $t+1$  و  $(q^t, X^t)$  مقادیر ستانده و نهاده در دوره  $t$  است [۱۲]. در نهایت شاخص‌های محاسبه شده برای هر بیمارستان به صورت زیر بدست آمد:

تغییرات فناوری  $\times$  تغییرات کارایی مقیاس  $\times$  تغییرات کارایی مدیریت = تغییرات بهره‌وری کل  
تغییرات فناوری از یک طرف بیانگر اثر فناوری بر ستانده بوده و تنها باعث انتقال و جابجایی تابع تولید می‌شود و از طرف دیگر تأثیر متقابل عوامل را نشان می‌دهد و گویای آن است که در طول زمان تغییرات فناوری بر روی عوامل تولید چه تأثیری داشته است؟ آیا موجب جایگزینی عوامل شده یا منجر به صرفه جویی در استفاده از عوامل شده و یا کارایی عوامل را تغییر داده است؟ کارایی فنی یعنی بیمارستان‌ها به چه میزان می‌توانند بدون افزایش میزان نهاده‌های تولید، ستانده خود را افزایش دهند؟ کارایی فنی خالص یا مدیریتی بدین معنی است که سخت کوشی، تلاش و حسن تدبیر مدیریت و تلاش کارکنان و ترکیب صحیح عوامل تولید موجبات افزایش بهره‌وری در بنگاه را فراهم نموده است. کارایی مقیاس میزان توانایی بنگاه برای جلوگیری از هدر

رشد بهره‌وری بر اساس شاخص کندریک-کریمر

به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\left(\frac{dTFP_k}{TFP_k}\right)_t = \left[ \frac{Q_t}{(e_p P + e_n N + e_b B)_t} - \frac{Q_{t-1}}{(e_p P + e_n N + e_b B)_{t-1}} \right] \bigg/ \frac{Q_{t-1}}{(e_p P + e_n N + e_b B)_{t-1}}$$

بهره‌وری داشته باشد. برای بررسی چالش‌ها و راه کارهای ارتقاء بهره‌وری، از نظرات و تجارب مدیران بیمارستان‌ها، کارشناسان بخش سلامت استفاده شد که این قسمت از پژوهش به صورت کیفی بود.

برای محاسبه تغییرات بهره‌وری کل (شاخص بهره‌وری مالم کوئیست) و تخمین تابع تولید (شاخص کندریک-کریمر) از فروض حداقل سازی نهاده و بازدهی نسبت به مقیاس متغیر استفاده شده و به ترتیب از نرم افزارهای Deap<sub>2.1</sub> و Frontier<sub>4.1</sub> برای برآورد آن‌ها استفاده شد.

#### یافته‌ها

نتایج حاصل از تخمین بهره‌وری عوامل کل از طریق شاخص مالم کوئیست و تحلیل تغییرات آن بر اساس عوامل تأثیرگذار بر آن در جداول (۱) و (۲) آورده شده است.

در رابطه فوق چنانچه تمام تولید مربوط به میزان فیزیکی عوامل تولیدی باشد مقدار رابطه برابر با صفر است و تمام رشد تولید به واسطه رشد عوامل تولید است. اما چنانچه مقدار آن مثبت باشد، بیانگر افزایش بهره‌وری در تولید مورد نظر خواهد بود [۱۳، ۱۴].

در این مرحله بهره‌وری نهایی و کشش هر یک از عوامل تولید و نیز نوع بازدهی نسبت به مقیاس با استفاده از تابع تولید تخمین زده شده برای بیمارستان‌های مورد بررسی محاسبه شد.

مرحله سوم: این مرحله، بررسی چالش‌ها و نیز راه کارهای ارتقاء بهره‌وری در بیمارستان‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران و ایران بود. منظور از چالش‌ها، مهم‌ترین موانع بهبود بهره‌وری در بیمارستان‌های مورد مطالعه بود. منظور از راهکارهای ارتقاء بهره‌وری در این بیمارستان‌ها اجرای مواردی است که می‌تواند تأثیر چشم‌گیری در راستای بهبود

جدول ۱: تغییرات بهره‌وری کل و اجزاء تشکیل دهنده آن در بیمارستان‌های مورد مطالعه طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۵ با استفاده از روش DEA

سال	کارایی فنی (effch)	کارایی فناوری (techch)	کارایی مدیریتی (pech)	کارایی مقیاس (sech)	تغییرات بهره‌وری کل (tfpch)
۱۳۸۶	۱/۰۰۳	۰/۹۹۹	۰/۹۹۱	۱/۰۱۱	۱/۰۰۲
۱۳۸۷	۰/۹۸۶	۱/۰۶۰	۰/۹۹۴	۰/۹۹۳	۱/۰۴۶
۱۳۸۸	۱/۰۰۵	۰/۹۷۷	۰/۹۸۵	۱/۰۲۱	۰/۹۸۲
۱۳۸۹	۰/۹۰۵	۱/۱۳۸	۰/۹۸۱	۰/۹۲۲	۱/۰۳۰
۱۳۹۰	۱/۰۶۲	۰/۹۴۵	۱/۰۱۵	۱/۰۴۶	۱/۰۰۴
میانگین	۰/۹۹۱	۱/۰۲۲	۰/۹۹۳	۰/۹۹۸	۱/۰۱۲

کل معادل ۱/۰۱۲ بوده است. با توجه به اینکه عدد به دست آمده بزرگ‌تر از یک است، دلالت بر کاهش بهره‌وری در طی دوره مورد مطالعه به میزان ۱/۲

تغییرات بهره‌وری کل نتیجه تغییرات حاصل از کارایی مقیاس، مدیریتی و فناوری است. بر اساس جدول (۱) در طول دوره مورد بررسی، میانگین تغییرات بهره‌وری

درصد بوده است. همچنین میانگین تغییرات کارایی فنی ۰/۹۹۱، کارایی فناوری ۱/۰۲۲، کارایی مقیاس ۰/۹۹۸ و کارایی فنی خالص یا مدیریتی ۰/۹۹۳ به دست آمد.

جدول ۲: تغییرات بهره‌وری کل و اجزاء تشکیل دهنده آن به تفکیک بیمارستان‌های مورد مطالعه در کل دوره

مورد بررسی با استفاده از روش DEA

تغییرات بهره‌وری کل (tfpch)	کارایی مقیاس (sech)	کارایی مدیریتی (pech)	کارایی فناوری (techch)	کارایی فنی (effch)	کد بیمارستان
۱/۰۲۶	۱/۰۱۶	۱/۰۰۰	۱/۰۱۰	۱/۰۱۶	۱
۰/۹۹۷	۱/۰۱۱	۱/۰۰۰	۰/۹۸۶	۱/۰۱۱	۲
۰/۹۸۲	۰/۹۹۸	۰/۹۷۹	۱/۰۰۵	۰/۹۹۷	۳
۱/۰۲۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۲۶	۱/۰۰۰	۴
۱/۲۰۲	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۲۰۲	۱/۰۰۰	۵
۰/۹۸۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۹۸۶	۱/۰۰۰	۶
۰/۹۹۷	۰/۹۶۲	۱/۰۰۰	۱/۰۳۶	۰/۹۶۲	۷
۱/۰۰۰	۱/۰۰۵	۰/۹۸۴	۱/۰۱۰	۰/۹۸۹	۸
۰/۹۷۱	۰/۹۷۹	۱/۰۰۰	۰/۹۹۱	۰/۹۷۹	۹
۱/۰۰۵	۱/۰۰۸	۰/۹۷۷	۱/۰۲۱	۰/۹۸۵	۱۰
۱/۰۶۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۶۹	۱/۰۰۰	۱۱
۱/۰۱۹	۱/۰۲۱	۱/۰۰۲	۰/۹۹۶	۱/۰۲۳	۱۲
۱/۰۲۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۲۶	۱/۰۰۰	۱۳
۰/۹۵۲	۰/۹۴۹	۰/۹۹۷	۱/۰۰۶	۰/۹۴۶	۱۴
۰/۹۳۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۹۳۷	۱/۰۰۰	۱۵
۱/۰۲۵۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۲۵	۱/۰۰۰	۱۶
۰/۹۴۱	۰/۹۹۹	۰/۹۳۲	۱/۰۱۰	۰/۹۳۱	۱۷
۱/۱۱۵	۱/۰۳۳	۱/۰۰۰	۱/۰۷۹	۱/۰۳۳	۱۸
۰/۹۹۴	۰/۹۸۲	۱/۰۰۰	۱/۰۱۳	۰/۹۸۲	۱۹
۱/۰۱۲	۰/۹۹۸	۰/۹۹۳	۱/۰۲۲	۰/۹۹۱	میانگین

بیمارستان‌های مورد بررسی در اثر تغییرات تکنولوژیکی افزوده شده است بدون اینکه مقدار عوامل تولید تغییری داشته باشند.

۲. متوسط میزان کارایی فنی بیمارستان‌های مورد مطالعه در طول سال‌های ۹۰-۱۳۸۵ معادل ۰/۹۹۱ بود؛ یعنی به‌طور متوسط بیمارستان‌ها توانسته‌اند بدون افزایش میزان نهاده‌های تولید، ستانده خود را ۰/۹ درصد افزایش دهند.

۳. متوسط کارایی مدیریتی بیمارستان‌های مورد نظر، ۰/۹۹۳ بود. این بدان مفهوم است که بدون افزایش میزان نهاده‌ها و

بر اساس جدول فوق، بدترین و بهترین عملکرد از لحاظ بهره‌وری به ترتیب مربوط به بیمارستان‌های شماره ۵ (۱/۲۰۲) و ۱۵ (۰/۹۳۷) بود.

با بررسی نتایج به‌دست آمده از شاخص مالم کوئیست در مورد تغییرات بهره‌وری کل و اجزاء تشکیل دهنده آن (جدول ۱ و ۲) نکات زیر قابل استناد است:

۱. بر اساس نتایج حاصل از شاخص مالم کوئیست، میانگین تغییر ستانده بیمارستان‌ها در اثر تغییرات فناوری در طول دوره مورد بررسی، معادل ۱/۰۲۲ بوده است. یعنی در طول دوره مورد بررسی به‌طور متوسط سالانه ۲/۲ درصد به ستانده

تنها با حسن تدبیر مدیریت و با تلاش کارکنان می‌توان موجبات افزایش بهره‌وری را تا ۰/۷ درصد فراهم کرد.

۴. متوسط کارایی مقیاس بیمارستان‌ها، ۰/۹۹۸ بود. بنابراین، بیمارستان‌هایی که در شرایط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس فعالیت کنند باید سطح ارائه خدمات خود را افزایش دهند. زیرا با فرض ثابت بودن تمامی عوامل تولید، نسبت افزایش ستانده بیشتر از افزایش نهاده‌ها خواهد شد. لذا هزینه نهایی بلندمدت (LRMC) (Long run marginal cost) و به دنبال آن هزینه کل بلندمدت (LRTC) (Long run total cost) کاهش خواهد یافت. بنابراین، افزایش ارائه خدمت، با توجیه اقتصادی همراه است.

تحلیل تغییرات شاخص بهره‌وری مالم کوئیست به تفکیک عوامل تأثیرگذار بر آن حاکی از آن بود که به‌طور متوسط در طی دوره موردبررسی بیشترین و کمترین تأثیر مثبت بر روی بهره‌وری به ترتیب از ناحیه تغییرات کارایی فنی و تغییرات فناوری بوده است.

نتایج حاصل از محاسبه بهره‌وری جزئی برای هر کدام از عوامل تولید نشان داد میانگین بهره‌وری جزئی نهاده پزشکی در طول دوره موردبررسی معادل ۱۱۱۲/۱۲ تخت روز اشغالی بوده است و این بیانگر آن است که به ازای یک نهاده پزشکی در هر سال به‌طور متوسط ۱۱۱۲/۱۲ ستانده ایجاد شده است. بیمارستان ۱۸ در کل دوره با ۲۳۵۲/۷ تخت روز اشغالی بالاترین میزان بهره‌وری پزشکی را به خود اختصاص داده است. بیمارستان ۵ با ۴۲۰/۸ تخت روز اشغالی کمترین میزان بهره‌وری پزشکی را در میان ۱۹ بیمارستان مورد بررسی داشته است. میانگین بهره‌وری جزئی نهاده پرستار معادل ۳۴۵/۶ بوده است، بدین معنی که در طول این دوره، به ازاء یک نهاده پرستار موجود در کل بیمارستان‌ها تقریباً ۳۴۵/۶ واحد ستانده ایجاد شده است. در طی دوره موردبررسی بیمارستان‌های ۶ و ۱۰ به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین میزان بهره‌وری جزئی پرستار (۶۷۶/۷ و ۱۹۹) را در میان کلیه بیمارستان‌ها به خود اختصاص داده‌اند. میانگین بهره‌وری جزئی نهاده تخت فعال برابر ۲۶۰/۹ بوده است که بیانگر ایجاد تقریباً ۲۶۰/۹ واحد ستانده به ازاء یک واحد نهاده تخت فعال

در کل بیمارستان‌ها در طول این دوره است. بالاترین و پایین‌ترین میزان بهره‌وری جزئی نهاده تخت فعال در بیمارستان‌های ۶ و ۵ با ۳۱۶/۶ و ۱۹۰/۴ تخت روز اشغالی در کل دوره مشاهده شد.

به منظور اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید، از شاخص کندریک-کریمر استفاده می‌شود. برای محاسبه شاخص مذکور، وجود کشش تولید کل نسبت به عوامل تولید ضروری است که جهت برآورد این کشش‌ها نیاز به تخمین تابع تولید است. برای تخمین تابع تولید از نرم‌افزار Frontier<sup>4,1</sup> استفاده گردید. تابع مورد تخمین از نوع کاب-داگلاس بود. در این تابع، ضرایب هر یک از عوامل تولید نشان‌دهنده کشش متناظر آن است. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید به‌صورت زیر است.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln P + \beta_2 \ln N + \beta_3 \ln B$$

جدول ۳: نتایج تخمین تابع تولید به‌وسیله نرم‌افزار

Frontier <sup>4,1</sup>			
ضرایب	مقدار ضرایب	خطای معیار	آماره <i>t</i>
$\beta_0$	۵/۴۵	۰/۲۳۴	۲۳
$\beta_1$	۰/۰۵۵	۰/۰۴۱	۲/۳
$\beta_2$	۰/۰۴۸	۰/۰۴۳	۲/۱
$\beta_3$	۱/۰۵	۰/۰۶۴	۱۶
LR	۸۹		
MLE	۱۰۸		

همان‌طور که مشاهده می‌شود کلیه ضرایب از نظر آماری به‌صورت معنی‌داری مخالف صفرند.

نتایج به‌دست آمده از شاخص کندریک-کریمر نشان می‌دهد میانگین بهره‌وری کل بیمارستان‌های مورد مطالعه از ۲۳۱/۷۹ در سال ۱۳۸۵ طی یک افت‌وخیز به ۲۳۴/۰۳ در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این بدان معنی است که در سال ۱۳۹۰ کل بیمارستان‌های مورد نظر به‌طور متوسط به ازاء هر واحد از عوامل تولید توانسته‌اند ستانده‌ای معادل ۲۳۴/۰۳ ایجاد نمایند. همچنین مشاهده گردید بهره‌وری کل محاسبه شده با استفاده از شاخص کندریک-کریمر، روندی شبیه بهره‌وری نهاده

عملکرد خود را با بیمارستان‌های موفق مقایسه و ظرفیت‌های ارتقاء خود را مشخص نمایند.

میانگین تغییرات بهره‌وری کل بر اساس یافته‌های حاصل از به‌کارگیری روش DEA در طول دوره موردبررسی، معادل ۱/۰۲۱ بوده است؛ که نشان‌دهنده کاهش بهره‌وری کل عوامل در بیمارستان‌های مورد پژوهش در طول سال‌های مورد مطالعه است و میزان این کاهش ۱/۲ بوده است؛ که در این بین تغییرات کارایی فناوری بیشترین تأثیر را در کاهش بهره‌وری نسبت به سایر عوامل داشته است و تغییرات کارایی مقیاس، مدیریتی و فنی در رده‌های بعدی قرار گرفته اند.

بیشتر مطالعات خارجی انجام‌شده در کشورهای درحال توسعه از جمله کره‌ی جنوبی و همکارانش در بیمارستان‌های آنگولا و یابو در بیمارستان‌های اوگاندا، علت اصلی کاهش بهره‌وری کل عوامل را در طول دوره، تغییرات فناوری معرفی کردند؛ که تأییدی بر نتیجه مطالعه حاضر است که بیمارستان‌های موردبررسی از پیشرفت‌های تکنولوژیکی در علم پزشکی به‌طور مناسب بهره‌نبردند [۱۶، ۱۵]. نجفی و همکارانش طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۹ در بیمارستان‌های اردبیل نیز به نتایج مشابهی دست‌یافته بودند. در مطالعه آن‌ها میانگین بهره‌وری کل عوامل ۱/۰۳۳ به دست آمد که حکایت از کاهش بهره‌وری به میزان ۳/۳ درصد در طول دوره داشت. میانگین تغییرات کارایی فنی ۱/۰۰۴ و میانگین تغییرات فناوری ۱/۰۲۹ بود. تغییرات بهره‌وری در طول دوره بررسی از روند خاصی تبعیت نمی‌کرد؛ به‌طوری‌که این روند در سه سال اول صعودی (کاهش بهره‌وری) بود، در دو سال بعدی بهره‌وری افزایش یافته و در سال ۱۳۸۵ مجدداً بیمارستان‌ها با کاهش بهره‌وری روبرو بودند. در مجموع بهره‌وری کل عوامل کاهش یافته بود که علت اصلی آن می‌تواند تغییرات فناوری باشد [۱۷].

نسبت تخت فعال به تخت ثابت و متوسط درصد اشغال تخت در بیمارستان‌های مورد مطالعه به ترتیب برابر ۶۸ و ۵۸ درصد بود. همچنین، کشش تولید نسبت به نهاده‌های پزشکی، پرستاری، تخت فعال و سایر کارکنان به ترتیب ۰/۵۲، ۰/۳۳، ۰/۲۲، ۰/۰۷ برآورد

تخت فعال داشته است و بر این نکته دلالت دارد که بهره‌وری کل از بهره‌وری نهاده تخت فعال متأثر می‌شود. بیشترین میزان رشد منفی بهره‌وری به بیمارستان‌های ۱۴، ۱۱ و ۴ و بیشترین میزان رشد مثبت بهره‌وری به بیمارستان‌های ۱۰، ۱۸ و ۵ با استفاده از شاخص کندریک-کریمر در طی سال‌های مورد بررسی اختصاص داشته است.

مجموع کشش‌های عوامل تولید (ضریب تابع) نشان‌دهنده بازدهی نسبت به مقیاس است. اگر ضریب تابع بزرگ‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده بازدهی نسبت به مقیاس صعودی و اگر برابر یک باشد نشان‌دهنده بازدهی نسبت به مقیاس ثابت و اگر ضریب تابع کوچک‌تر از یک باشد نشان‌دهنده بازدهی نزولی نسبت به مقیاس است. ضریب تابع در اینجا معادل ۱/۱۵۳ بود که نشان‌دهنده بازدهی نسبت به مقیاس فزاینده است؛ یعنی یک درصد تغییر در مقدار به‌کارگیری عوامل تولید موجب بیشتر از یک درصد تغییر در مقدار تولید می‌شود.

نتایج حاصل از محاسبه بهره‌وری نهایی برای هر کدام از عوامل تولید نشان داد که به‌طور متوسط بیشترین میزان بهره‌وری نهایی نهاده پزشکی در کل دوره مورد بررسی برابر ۱۲۹/۴ مربوط به بیمارستان ۱۸ و کمترین مقدار آن برابر ۲۳/۱۴ مربوط به بیمارستان ۵ بوده است. بیشترین میزان بهره‌وری نهایی نهاده پرستار برابر ۳۲/۴ مربوط به بیمارستان ۶ و کمترین مقدار آن برابر ۹/۵ مربوط به بیمارستان ۱۰ بود و بیشترین میزان بهره‌وری نهایی نهاده تخت فعال معادل ۳۳۲/۴ مربوط به بیمارستان ۶ و کمترین میزان این شاخص معادل ۱۹۹/۹ مربوط به بیمارستان ۵ بوده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در ارزیابی فعالیت‌ها و عملکرد بیمارستان، انگیزه اصلی از به‌کارگیری شیوه‌های علمی و کاربردی، استفاده بهینه از منابع فیزیکی، فناوری و نیروی انسانی موجود است. این مطالعه علاوه بر کمک به مدیریت بهتر منابع و کاهش هزینه‌ها می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای سیاست‌گذاری مورداستفاده قرار گیرد. این ارزیابی از عملکرد بیمارستان موجب می‌شود که بیمارستان‌ها میزان استفاده بهینه و بالقوه خود را شناسایی و



شده است. این بدان مفهوم است که ۱٪ تغییر در هر کدام از عوامل تولید یادشده به میزان اعداد به دست آمده باعث افزایش در میزان برودادها می‌شود.

عدم آگاهی کافی کارکنان بیمارستان‌ها در به کارگیری صحیح فناوری در درمان بیماران می‌تواند علت اصلی این مسئله باشد. بنابراین، در بیمارستان‌هایی که دلیل عمده کاهش بهره‌وری، تغییرات فناوری است، باید برای استفاده صحیح کارکنان از فناوری در تشخیص و مراقبت از بیماران دوره‌های آموزشی فراهم شود. در این مطالعه به طور متوسط سالانه ۲/۲ درصد به ستانده بیمارستان‌ها در اثر تغییرات فناوری افزوده شده است، بدون اینکه در مقدار عوامل تولید تغییری ایجاد شود.

در بیمارستان‌هایی که بازدهی نسبت به مقیاس، فزاینده بود، باید سطح ارائه خدمات خود را افزایش دهند؛ چراکه افزایش ارائه خدمت، توجیه اقتصادی دارد. در بیمارستان‌هایی که کارایی فنی کمتر از یک بود، می‌توانند در اثر استفاده بهینه از منابع و بدون افزایش میزان نهاده‌های تولید، ستانده خود را افزایش دهند. بدیهی است که با مدیریت صحیح و انگیزش کارکنان می‌توان بدون تغییر در میزان نهاده‌ها، بهره‌وری را ارتقا بخشید. بنابراین، با اصلاح روابط مدیر و کارکنان رهبری صحیح، استفاده از نظرت و پیشنهادهای کارکنان، گسترش و تشویق نوآوری و ایجاد محیط‌های کاری مطلوب می‌توان در جهت بهبود بهره‌وری بیمارستان‌ها گام برداشت.

در بررسی بهره‌وری کل با استفاده شاخص کندریک-کریمر ملاحظه شد که روندی شبیه بهره‌وری نهاده تخت فعال داشته است و بر این نکته دلالت دارد که بهره‌وری کل از بهره‌وری نهاده تخت فعال متأثر می‌شود. همچنین، بر اساس نتایج شاخص کندریک-کریمر، بیمارستان ۱۴ بیشترین میزان رشد منفی بهره‌وری و بیمارستان ۱۰ بیشترین میزان رشد مثبت بهره‌وری را در طی سال‌های مورد بررسی داشته اند.

با وجود اهمیت توجه و رعایت اصل بهره‌وری در بیمارستان‌ها که روزبه‌روز هزینه‌های ارائه خدمات و مراقبت‌های بهداشتی درمانی آن روند رو به رشدی را نشان می‌دهد، برخی موارد، مانع ارتقاء و رشد بهره‌وری گردیده و اداره امور بیمارستان‌ها را با مشکلات عدیده‌ای روبرو ساخته است. لزوم شناخت این موانع و برنامه‌ریزی برای رفع آن‌ها و ایجاد زمینه لازم رشد بهره‌وری در آن‌ها ضروری می‌باشد.

هم‌چنین، بر اساس نتایج مرور مطالعات و گزارش‌های رسمی و مصاحبه، مهم‌ترین موانع ارتقاء بهره‌وری در بیمارستان‌های مورد پژوهش، به شرح زیر بود: نحوه مدیریت و سازمان‌دهی بیمارستان‌ها؛ عدم اجرای صحیح طرح نظام نوین اداره بیمارستان‌ها؛ بی‌ثباتی در اجرای برنامه‌های کنترلی یا نبود سیستم‌های کارآمد و اثربخش نظارتی؛ بوروکراسی حاکم بر بیمارستان‌ها؛ تبعیض بین کارکنان؛ عدم استفاده بهینه از منابع محدود؛ تجویز خدمات تشخیصی درمانی غیرضروری؛ بی‌علاقگی به کار و انتقال پی‌درپی نیروی انسانی و تورم نیروی انسانی؛ عدم سرمایه‌گذاری بر روی منابع انسانی؛ به‌روز نبودن تعرفه‌های خدمات تشخیصی درمانی با توجه به تحولات و پیشرفت‌های علم پزشکی و ترویج دریافت پول‌های زیرمیزی؛ عادلانه و مناسب نبودن پرداخت‌ها؛ عدم دقت به محیط فرهنگی بیمارستان‌ها [۲۰-۱۸].

راه کارهای ارتقاء بهره‌وری در بیمارستان‌های مورد پژوهش به شرح ذیل است: اصلاح سیستم حاکم بر بیمارستان‌ها در راستای کاهش بوروکراسی و برقراری ساختار ارتباطی مناسب؛ طراحی مکانیسم‌های نظارتی صحیح به‌عنوان ملاکی برای اندازه‌گیری پیشرفت بیمارستان‌ها در دستیابی به اهدافشان؛ تعیین تعرفه‌های واقعی خدمات سلامت و به‌روز نمودن آن با توجه به پیشرفت‌های پزشکی؛ اجرای صحیح طرح نظام نوین اداره بیمارستان‌ها؛ برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد و برقراری نظام تنبیه و تشویق؛ استفاده از شیوه مدیریتی مناسب با توجه به اقتضانات؛ برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت و آموزش کارکنان؛ بهبود شرایط کار و تغییر محرکه‌ها و روش‌های

سپاسگزاری نمایند. همچنین، بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام این مطالعه نقش داشته اند به ویژه مدیران و کارکنان بیمارستان های وابسته به دانشگاه های علوم پزشکی ایران و تهران که در جمع آوری داده ها همکاری داشته اند، تقدیر و تشکر می گردد.

انگیزشی کارکنان؛ بهبود نظام ها، قوانین، بخشنامه ها، دستورالعمل ها، روش ها، فناوری و غیره.

در ادامه بر اساس نتایج مطالعه حاضر، پیشنهادهای پژوهشگران ارائه می شود:

۱- استانداردسازی بیمارستان ها به لحاظ فیزیکی، روش های کاری و ...

۲- اصلاح ساختار نیروی انسانی و ارتقاء کیفیت نیروی انسانی

۳- استفاده صحیح و اصولی از تجهیزات و تکنولوژی های پیشرفته پزشکی

۴- تغییر ساختار اداره بیمارستان ها از طریق مقررات زدایی، تفویض اختیار و غیرمتمرکز کردن امور

۵- تلاش در جهت ارتقاء نیروی انسانی و ارائه آموزش های

علمی از طریق مواردی از جمله انعقاد قرارداد با دانشگاه ها

۶- بازخورد نتایج حاصل از ارزیابی های اقتصادی به مدیران و کارکنان بیمارستان

۷- تدوین و عملیاتی کردن نظام نوین و کارآمد پرداخت های مبتنی بر شایسته سالاری در جهت جذب و نگهداشت سرمایه های انسانی

۸- ایجاد واحدی مستقل برای کارشناسان اقتصاد سلامت در بیمارستان ها

به منظور بررسی ابعاد دیگر در این خصوص، محاسبه بهره وری و سود و زیان بیمارستان ها با استفاده از توابع تولید و هزینه و نیز مطالعه در خصوص کارایی اقتصادی بیمارستان ها با استفاده از شیوه های اقتصادی پیشنهاد می گردد.

یکی از محدودیت های این مطالعه، عدم دسترسی به آمار برخی بیمارستان های تحت پوشش دو دانشگاه مورد بررسی بود، که بیمارستان های فوق الذکر از مطالعه حذف شدند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی با شماره ۲۱۲۲۸ در دانشگاه علوم پزشکی ایران بود لذا نویسندگان بر خود لازم می دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران صمیمانه

## References

1. Pourreza A, Goudarzi G, Azadi H. Determination of technical efficiency of hospitals affiliated with Tehran University of Medical Science by the data envelopment analysis method: 1996–2006. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research* 2009;7(4):79-86. [in Persian]
2. Nghiem S. Sources of Productivity Growth in Health Services: A Case Study of Queensland Public Hospitals. *Economic Analysis & Policy* 2011;41(1):37-47.
3. Rebba V, Rizzi D. Measuring hospital efficiency through Data Envelopment Analysis when policymakers' preferences matter. An application to a sample of Italian NHS hospitals. *Politica Economica* 2007;23(3):233-58.
4. Yusefzadeh H. The Efficiency and Budgeting of Public Hospitals: Case Study of Iran. *Iran Red Cres Med J* 2013;15(5):393-9.
5. Giokas D. The use of goal programming, regression analysis and data envelopment analysis for estimating efficient marginal cost of hospital services. *Multi –criteria decision analysis* 2011;11:261-268.
6. Shajaripoor M. Productivity Improvement Program in the Beds of CCU. *Book Articles Resource Management in the hospital Conference*. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2002. [in Persian]
7. Kia Daliri A. Using of DEA for determine the efficiency of public hospitals affiliated with IUMS: 1996-2003. MA thesis, IUMS, School of Management and Medical Informatics; 2005. [in Persian]
8. Kengil BC, Cokmen N, Tozan H. Efficiency measures in the health services with DEA- An overview. *Journal of Naval Science and Engineering* 2010; 6(1):1-14.
9. Hadian M, Yusefzadeh H. Estimation and comparison of the productivity of the branches of Tehran Social Security Organization. *Journal of Health Administration* 2008;32(11):63-70. [in Persian]
10. Ebrahimi MR. Productivity Management. Tehran: Labor institution publication, Social Security Organization; 2009. [in Persian]
11. Porqorban MR. Productivity measurement, Case Study: Measuring productivity in Neka Wood Company. MA thesis, School of Economics; 2008. [in Persian]
12. Emami Meibodi A. Principles of efficiency and productivity measurement. Tehran: Institute of trade Studies & Research; 2005. [Persian]
13. Tabatabai AH. Quick Productivity Appraisal. Tehran: Productivity Charter publication; 2010. [in Persian]
14. Kazemi B, Abtahi H. Productivity. 2nd ed. Tehran: Institute of trade Studies & Research; 2004. [in Persian]
15. Kirigia JM, Emrouznejad A, Cassoma B, Asbu EZ, Barry S. A performance assessment method for hospitals: the case of municipal hospitals in Angola. *J Med Syst* 2008 Dec; 32(6):509-19.

16. Yawe B. Total factor productivity growth in Uganda's district referral hospitals. Faculty of Economics and Management, Makerere University, UGANDA; 2006.
17. Najafi B, Measurement of Technical Efficiency and productivity with DEA Approach in Hospitals of Ardebil province. JQUMS 2011;14(4):64-70.
18. Asefzade S. Health Economics. Tehran: Amirkabir publication; 2007. [in Persian]
19. Ebadi F, Rezapour A. Health care economics. Tehran: Ebadifar; 2011. [in Persian]
20. Karimi I. Health Economic. Tehran: Gap publication; 2004.

---

# An Analysis of Productivity in Hospitals Affiliated to Iran and Tehran Universities of Medical Sciences: 2006-2011

Hadian M<sup>1</sup>/ Rahimi B<sup>2</sup>/Valinejadi A<sup>3</sup>/ Yusefzadeh H<sup>4</sup>/Faghisolouk F<sup>5</sup>

---

## Abstract

**Introduction:** The rise in healthcare costs, population and technology development has led to an increased demand to consider productivity issue in hospitals and other medical centers to provide, preserve and promote public health services. The aim of this study was to analysis the productivity in hospitals affiliated to Iran and Tehran universities of medical sciences.

**Methods:** In this study, partial and marginal productivity of each factor of production, as well as the total factor productivity changes of hospitals affiliated to Iran and Tehran universities of medical sciences were calculated using Kendrick-Kerimer and Malmquist indexes in 2006-2011.

**Results:** The average total of productivity changes was 1.012 which implies a decrease in productivity during the study. The rate of reduction was 1.2, mostly affected by technological efficiency changes compared with other factors. Scale efficiency changes, managerial efficiency and technical efficiency were the next effective factors.

Total productivity, checked with Kendrick-Kerimer index, was affected by productivity of active bed input

**Conclusion:** Lack of knowledge on the part of hospital staff concerning the proper use of technology in patients' treatment is the main cause of productivity loss caused by technological changes in these hospitals. Therefore, it is recommended to hold training courses for staff on the correct use of technology in diagnosis and taking care of patients.

**Keywords:** Productivity, Malmquist index, Kendrick-Kerimer index, Hospital

---

• Received: 11/May/2014 • Modified: 10/Nov/2014 • Accepted: 6/Des/2014

---

1. Assistant Professor of Health Economics, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Associate Professor of Health and Community Medicine Department, School of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

3. PhD Student of Health Information Management, Medical Informatics Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

4. PhD Student of Health Economics, Health Management and Economics Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; Corresponding author (hyusefzade2010@gmail.com)

5. MSc in Health Management, Vice- Chancellor's Office in Treatment Affairs, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran