

تخمین تابع تولید بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰*

بهزاد کریمی‌متین^۱؛ مسلم صوفی^۲؛ سامان فلاحی^۳؛ علی کاظمی کرمانی^۴؛ ستار رضایی^{۴*}

چکیده

زمینه: یکی از راه‌های بهبود عملکرد و استفاده کارا از منابع بیمارستان، توجه به روش‌های تجزیه و تحلیل اقتصادی از جمله تابع تولید می‌باشد. هدف این مطالعه تخمین تابع تولید بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰ با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس بود.

روش‌ها: داده‌های مربوط به متغیر وابسته (تعداد بستری‌شدگان) و متغیرهای توضیحی (کادر پرستاری، تخت فعال، سایر کارکنان و پزشک) برای ۶ بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰ با استفاده از چک‌لیست تولید جمع‌آوری شد. همچنین جهت تخمین تابع تولید از نرم‌افزار Eviews 6 استفاده شد.

یافته‌ها: مقدار کشتش و تولید نهایی برای همه نهاده‌ها مثبت بود. تولید نهایی تخت فعال، پزشک، پرستار و سایر کارکنان به ترتیب برابر با ۷۶/۷، ۷۳/۷، ۱۹/۳ و ۶/۷ به دست آمد. همچنین نتایج نشان داد بازدهی نسبت به مقیاس صعودی و مجموع کشتش عوامل تولید برابر با ۱/۴۵ می‌باشد.

نتیجه‌گیری: بیشترین میزان کشتش و تولید نهایی مربوط به تخت فعال بود و بیان‌گر این موضوع است که مدیران بیمارستان‌ها می‌توانند در پاسخ‌گویی به تغییرات تقاضا از عامل تولید تخت، بیشتر از سایر عوامل تولید استفاده کنند. همچنین تولید نهایی سایر کارکنان در مقایسه با سایر مطالعات کم‌تر است که ضرورت توجه به سیاست‌های انگیزشی و سالم در راستای افزایش کارایی سایر کارکنان و استفاده مؤثرتر از منابع بیمارستان را توجیه می‌کند.

کلیدواژه‌ها: بیمارستان، تولید، کشتش

«دریافت: ۱۳۹۱/۹/۶ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۸»

۱. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۲. مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقاء سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

۳. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران

۴. گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

* عهده‌دار مکاتبات: تهران، میدان انقلاب خیابان پورسینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، طبقه چهارم دانشکده بهداشت، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت،

Email: satarrezaei@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۸۴۲۹۳۲۰۸

* این مقاله نتایج طرح پژوهشی تصویب شده در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی محیط) در سال ۱۳۹۱ با کد ۹۱۱۲۵ با عنوان تخمین تابع تولید بیمارستان‌های آموزشی کرمانشاه در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۸۰ می‌باشد.

مقدمه

سلامت می‌باشند که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و بین ۵۰-۸۰ درصد بودجه بخش سلامت و درصد بسیار زیادی از اشتغال در بخش سلامت را در هر کشوری به خود اختصاص می‌دهند (۲ و ۳). سیاست‌گذاران سلامت در هر کشوری توجه خاصی به مسایل اقتصادی بخش

بیمارستان‌ها نیز مشابه سایر بنگاه‌های اقتصادی، نوع خاصی از خدمات را تولید و ارائه می‌کنند و اداره آن‌ها نیز بر اساس موازین و اصول سایر بنگاه‌ها می‌باشد (۱). بیمارستان‌ها پرهزینه‌ترین و مهم‌ترین بخش سیستم

جانمایی بین نهاده‌های خدمات بیمارستانی را توضیح دهد، بنابراین در مقایسه با تابع ترانسلوگ، تابع کاب‌داگلاس جهت تخمین تابع تولید بیمارستان در میان اقتصاددانان سلامت دارای محبوبیت بیشتری است (۷) و اکثر مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج در زمینه تخمین تابع تولید از این روش استفاده کرده است (۳-۱ و ۸). هدف این مطالعه استفاده از تابع تولید کاب‌داگلاس جهت تخمین تابع تولید بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰ در جهت کمک به مدیران بیمارستان‌ها در قبال پاسخ‌گویی به تقاضا منظم و نامنظم نسبت به خدمات بیمارستانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی و مقطعی است که با هدف تخمین تابع تولید بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه در فاصله زمانی ۹۰-۱۳۸۰ در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. داده‌های آماری به سه گروه داده‌های مقطعی، داده‌های سری زمانی و داده‌های پانل تقسیم می‌شوند. داده‌های پانل ترکیبی از داده‌های سری زمانی و مقطعی هستند که در این داده‌ها، اطلاعات مربوط به واحدهای مختلف در طول دوره زمانی چندساله مورد بررسی قرار می‌گیرد. داده‌های پانل در اقتصادسنجی بسیار مرسوم است و از مزایای این نوع از داده‌ها نسبت به سایر داده‌ها می‌توان به افزایش حجم نمونه، کاهش هم‌خطی، افزایش کارایی، کاهش تورش تخمین، محدود شدن ناهمسانی واریانس و سایر موارد اشاره کرد (۹).

داده‌های استفاده شده در این مطالعه به صورت پانل و با استفاده از داده‌های موجود می‌باشد که اطلاعات درباره متغیرهای تعداد بستری‌شدگان، تعداد پرستار (پرستار، بهیار و کمک‌بیار)، پزشک (عمومی و متخصص)، سایر کارکنان (اداری، پشتیبانی و سایر کارکنان پزشکی غیر از پرستار و پزشک) و تخت فعال برای ۶ بیمارستان

سلامت دارند و جهت‌گیری همه سیاست‌ها در راستای اداره هرچه بهتر و کاراتر واحدهای ارائه‌دهنده سلامت، استفاده بهینه از منابع و عرضه خدمات با کیفیت بالاتر بوده است (۱). گرچه بیمارستان‌ها نمی‌توانند به طور مطلق سطح تولید خود را کنترل کنند ولی می‌توانند در مواجهه با تغییرات تقاضا برای خدمات بیمارستانی واکنش نشان دهند. همچنین هدف اکثر بیمارستان‌ها از ارائه خدمات بیمارستانی، حداکثر کردن سود نیست و ممکن است بعضی از بیمارستان‌ها (از جمله بیمارستان‌های خصوصی) با هدف سودآوری فعالیت کنند، بنابراین هر کدام از بیمارستان‌ها با توجه به هدف مورد نظر باید سطح مشخصی را برای تولید انتخاب کنند (۲). آگاهی از رابطه بین عوامل تولید (تخت، پرستار، پزشک و سایر کارکنان) با تولید بیمارستان (تعداد بستری‌شدگان) در راستای تعیین مقدار بهینه تولید ضروری است. با توجه به موارد مذکور، بیمارستان‌ها باید در راستای استفاده کاراتر و اثربخش‌تر از منابع خود (انسانی، فیزیکی و ...) حرکت کنند و یکی از راه‌های رسیدن به این اهداف، ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها با استفاده از ابزارهای تجزیه و تحلیل اقتصادی از جمله تابع تولید می‌باشد. آنالیز توابع تولید از دهه ۱۹۳۰ برای مطالعه و بررسی کارایی توسط اقتصاددانان استفاده شده است و یکی از مهم‌ترین روش‌های استفاده شده در راستای ارزیابی عملکرد بیمارستان توسط اقتصاددانان سلامت است. تابع تولید سلامت، رابطه بین نهاده‌های سلامت استفاده شده (پزشکی و غیرپزشکی) و تولید سلامت را توصیف می‌کند. این تابع نشان می‌دهد چگونه نهاده‌های سلامت برای تولید یک سطح مشخص از تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند و چگونه سطح تولید تغییر می‌کند اگر نهاده‌های استفاده شده و ترکیب این نهاده‌ها تغییر کند (۴-۶). معمولاً از دو روش تابع تولید کاب‌داگلاس و ترانسلوگ جهت تخمین تابع تولید خدمات بیمارستانی استفاده می‌شود. از آنجا که استفاده از تابع کاب‌داگلاس در مقایسه با ترانسلوگ آسان‌تر است و تابع کاب‌داگلاس می‌تواند میزان

عوامل تولید، ابتدا تولید کل را به تعداد هر متغیر تقسیم و تولید متوسط به دست آمد و سپس با ضرب تولید متوسط در ضریب هر متغیر، تولید نهایی مربوط به آن متغیر به دست آمد. همچنین نرخ نهایی جانشینی فنسی (MRTS) برای دو متغیر با تقسیم تولید نهایی یک متغیر بر تولید نهایی متغیر دیگر به دست آمد که در فرمول زیر نشان داده شده است (۱۰):

$$MRTSLK = MPL/MPK$$

داده‌ها پس از جمع‌آوری، ابتدا جهت آنالیزهای اولیه وارد اکسل و سپس جهت تخمین نهایی تابع تولید از نرم‌افزار Eviews 6 استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج مطالعه نشان داد بالاترین متوسط برای متغیرهای تعداد تخت فعال، پزشک (عمومی و متخصص)، پرستار (پرستار، بهیار و کمک بهیار) و سایر کارکنان مربوط به بیمارستان امام رضا و بالاترین تعداد پذیرش-های سرپایی و متوسط روز بستری مربوط به بیمارستان فارابی است. متوسط متغیرهای استفاده شده برای هر بیمارستان در دوره ۱۰ ساله در جدول شماره ۱ نشان داده شده است (جدول ۱).

بر اساس جدول ۱، متوسط روز بستری، تعداد تخت فعال و تعداد پرستار برای کل بیمارستان‌ها به ترتیب برابر

آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (امام رضا، امام علی، امام خمینی، معتضدی، فارابی و طالقانی) در دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰ با استفاده از چک‌لیست تولید و استفاده از داده‌های موجود جمع‌آوری شد. در این مطالعه تعداد بستری‌شدگان به عنوان تولید بیمارستان (متغیر وابسته) و متغیرهای تعداد پرستار (پرستار، بهیار و کمک‌بیار)، پزشک (عمومی و متخصص)، سایر کارکنان (اداری، پشتیبانی و سایر کارکنان پزشکی غیر از پرستار و پزشک) و تخت فعال به عنوان متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شد. تابع تولید استفاده شده به صورت کابداگلاس دو طرفه لگاریتمی می‌باشد که به صورت زیر می‌باشد:

$$Lny = \alpha + \beta_1 \ln B + \beta_2 \ln Ph + \beta_3 \ln N + \beta_4 \ln OS + u_0$$

که β ها نشان‌دهنده ضرایب متغیرها، $B =$ تخت فعال، $Ph =$ پزشک (عمومی و متخصص)، $N =$ پرستار (پرستار، بهیار و کمک‌بیار)، $OS =$ سایر کارکنان (همه کارکنان به جز پزشک و پرستار) و u_0 جزء اخلال می‌باشد. در توابع کابداگلاس دو طرفه لگاریتمی، کشش هر متغیر که به صورت زیر تعریف می‌شود همان ضرایب متغیرها می‌باشد.

$$E_i = \% \Delta y / \% \Delta x_i = \partial \ln y / \partial \ln x_i = \partial y / \partial \ln x_i \cdot x_i / y = MP_i / AP_i$$

کشش در توابع لگاریتمی نشان می‌دهد به ازای یک درصد تغییر در متغیر توضیحی، متغیر وابسته چند درصد تغییر می‌کند. برای به دست آوردن تولید نهایی هر کدام از

جدول ۱- متوسط متغیرهای مورد مطالعه برای هر بیمارستان در دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰

| بیمارستان | تخت فعال | پزشک | سایر کارکنان | پرستار | پذیرش بستری | پذیرش سرپایی | طول مدت بستری |
|------------|----------|------|--------------|--------|-------------|--------------|---------------|
| طالقانی | ۲۰۶ | ۹ | ۳۱۵ | ۱۰۸ | ۲۶۱۳۶ | ۶۶۵۰۶ | ۲/۳ |
| امام علی | ۱۲۷ | ۱۹ | ۳۸۰ | ۱۴۷ | ۷۲۸۷ | ۵۰۸۳۸ | ۴ |
| امام خمینی | ۲۰۲ | ۸ | ۲۷۶ | ۹۸ | ۱۵۹۸۵ | ۶۹۳۱۸ | ۲/۶ |
| معتضدی | ۹۵ | ۲۵ | ۳۸۴ | ۳۶ | ۱۰۹۸۶ | ۷۸۰۳۰ | ۱/۸ |
| امام رضا | ۵۱۳ | ۱۰۰ | ۶۱۵ | ۶۲۰ | ۲۸۹۸۱ | ۶۱۴۲۲ | ۴/۹ |
| فارابی | ۲۱۵ | ۱۴ | ۲۱۵ | ۵۵ | ۷۳۰۱ | ۱۰۸۵۱۸ | ۷/۳ |
| متوسط کل | ۲۲۶ | ۲۹ | ۳۶۴ | ۱۷۷ | ۱۶۱۱۲ | ۷۲۴۳۸ | ۳/۸ |

بیشترین مقدار تولید متوسط مربوط به پزشک و کم‌ترین مقدار مربوط به سایر کارکنان می‌باشد که به ترتیب برابر با ۵۵۵ و ۴۴ می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که برای همه متغیرها تولید متوسط از تولید نهایی بیشتر است. میزان کشش برای تخت فعال برابر با ۱/۰۲ می‌باشد و بیان‌گر این موضوع است که به ازای هر یک درصد افزایش در تعداد تخت فعال، تعداد بستری‌شدگان در حدود ۱/۰۲ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین تولید نهایی تخت فعال برابر با ۷۶/۷ به دست آمد که نشانگر این موضوع است که به ازای هر واحد افزایش در تعداد تخت فعال، ۷۶/۷ واحد تولید کل (تعداد بستری‌شدگان) افزایش می‌یابد.

جدول ۲- نتایج مربوط به تخمین تابع تولید با استفاده از روش اثرات ثابت برای بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰

| متغیرهای توضیحی | ضرایب | آماره t | Prob. |
|--|-------|---------|-------|
| مقدار ثابت C | ۲/۲ | - | - |
| تخت فعال | ۱/۰۲ | ۶/۸۱ | ۰/۰۰۰ |
| پرستار | ۰/۱۸۲ | ۱/۶۳ | ۰/۱۹ |
| پزشک | ۰/۱۱۵ | ۲/۶۲ | ۰/۰۲ |
| سایر کارکنان | ۰/۱۴ | ۱/۲۷ | ۰/۱۹ |
| R2 تعدیل شده | | ۹۲/۷ | |
| تعداد مشاهدات | | ۵۹ | |
| آماره F(آزمون معنی دار بودن کلی رگرسیون) | | ۶۹/۴ | |

جدول ۳- کشش تولید و تولید نهایی عوامل تولید برای بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۰

| نهادها | کشش تولید | تولید نهایی | تولید متوسط |
|--------------|-----------|-------------|-------------|
| تخت فعال | ۱/۰۲ | ۷۶/۷ | ۷۷ |
| پرستار | ۰/۱۸۲ | ۱۹/۲ | ۹۱ |
| سایر کارکنان | ۰/۱۴۱ | ۶/۷ | ۴۴ |
| پزشک | ۰/۱۱۵ | ۷۳/۳ | ۵۵۵ |

با ۳/۸ روز، ۲۲۶ مورد و ۱۷۷ نفر می‌باشد.

نتایج تست Redundant Fixed Effects جهت استفاده از مدل pool یا مدل panel نشان داد که مدل panel ارجح‌تر است ($P < 0/001$). به عبارت دیگر، نتایج آنالیز آماری تست مذکور نشان داد که ناهمگنی میان واحدها وجود دارد و فرض صفر که مبتنی بر عدم ناهمگنی میان واحدها از لحاظ آماری رد شده است و بنابراین استفاده از مدل پانل ترجیح داده می‌شود. همچنین نتایج تست هاسمن جهت انتخاب مدل اثرات تصادفی یا اثرات ثابت نشان داد که فرض صفر مبنی بر عدم همبستگی بین جز خطا و متغیرهای توضیحی رد شده است و بنابراین مدل اثرات ثابت جهت برآورد تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته در مقایسه با مدل اثرات تصادفی ارجحیت دارد ($P = 0/0126$). همچنین نتایج آزمون واریانس ناهمسانی (آزمون والد تعدیل شده) و خودهمبستگی (آزمون وولدریج) برای مدل پانل انجام گرفت. نتایج آزمون وولدریج نشان داد عدم وجود واریانس ناهمسانی بین واحدهای مقطعی (بیمارستان‌ها) وجود دارد ($p = 0/7808$). همچنین نتایج آزمون وولدریج نشان داد که خود همبستگی در مدل تصریح شده وجود دارد ($p = 0/0008$) بنابراین در این مطالعه به منظور رفع مشکل خودهمبستگی از ماتریس واریانس - کوواریانس مستحکم (Robust covariance) بهره گرفته شده است.

نتایج مربوط به تخمین تابع تولید در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج تخمین نشان داد که مقدار R2 تعدیل شده برابر با ۹۲/۷ می‌باشد و بیان‌گر این موضوع است که ۹۲/۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته (تعداد بستری‌شدگان) به وسیله متغیرهای توضیحی انتخاب شده در مدل توضیح داده می‌شود.

میزان کشش و تولید نهایی هر یک از عوامل تولید بیمارستان در جدول ۳ نشان داده شده است. بالاترین مقدار کشش و تولید نهایی مربوط به تخت فعال و کم‌ترین مقدار کشش و تولید نهایی نهاده‌ها به ترتیب مربوط به پزشک و سایر کارکنان است.

جدول ۴- نرخ نهایی جانشینی فنی بین هریک از نهاده‌های مورد استفاده برای تخمین تابع تولید

| پرستار و تخت | پرستار و پزشک | پرستار و سایر | پزشک و تخت | پزشک و سایر | تخت فعال و سایر |
|--------------|---------------|---------------|------------|-------------|-----------------|
| فعال | پزشک | کارکنان | فعال | کارکنان | کارکنان |
| ۰/۲۵ | ۰/۲۶ | ۲/۸۶ | ۰/۹۵ | ۱۰/۹۶ | ۱۱/۴۶ |

از نظر بازدهی نسبت به مقیاس، نتایج مطالعه نشان داد که بازدهی نسبت به مقیاس صعودی است و مجموع کشش همه عوامل تولید برابر با ۱/۴۵ می‌باشد. به عبارت دیگر بیان‌گر این موضوع است که اگر همه عوامل تولید (نهاده‌های تولید) به یک نسبت افزایش یابد، تولید کل (تعداد بستری‌شدگان) به نسبت بیشتر افزایش می‌یابد.

نرخ نهایی جانشینی فنی بین عوامل تولید در جدول ۴ نشان داده شده است.

نتایج مطالعه نشان داد که نرخ نهایی جانشینی فنی بین پرستار و تخت فعال برابر با ۰/۲۵ می‌باشد و بیان‌گر این موضوع است که تأثیر استخدام ۴ واحد پرستار در تولید کل بیمارستان به اندازه یک واحد تخت فعال در تولید کل است. به عبارت دیگر اگر به جای استخدام ۴ پرستار، ۱ تخت فعال را افزایش دهیم تولید کل ثابت می‌ماند.

همچنین نرخ جانشینی فنی بین پرستار و پزشک برابر با ۰/۲۶ به دست آمد که نشان داد اگر به جای یک واحد پرستار، ۰/۲۶ واحد پزشک استخدام کنیم تولید کل بیمارستان ثابت می‌ماند. نرخ نهایی جانشینی فنی بین تخت فعال و سایر کارکنان برابر با ۱۱/۴۶ به دست آمد و بیان‌گر این موضوع است که اگر به جای استخدام ۱۱/۴۶ نفر از سایر کارکنان، ۱ واحد تعداد تخت فعال را افزایش دهیم تولید کلی بیمارستان ثابت خواهد ماند.

بحث

نتایج مطالعه نشان داد کشش و تولید نهایی همه نهاده‌ها مثبت است و همه نهاده‌ها تأثیر مثبتی در تولید کل بیمارستان (تعداد بستری‌شدگان) دارند. نتایج مطالعه قبلی هم نشان داد که متغیرهای تخت فعال، پزشک، پرستار و سایر کارکنان دارای تأثیر مثبتی بر تولید

بیمارستان (تعداد بستری‌شدگان) هستند (۲). هرچند در بعضی از مطالعات، متغیر سایر کارکنان (۱۱) و در بعضی دیگر متغیر پزشک دارای میزان کشش منفی بودند (۳) که با نتایج این مطالعه متفاوت بود. در مطالعه حق‌پرست (۱۱) دلیل این منفی بودن را ناهمگنی بین نیروی انسانی مستقر در بیمارستان‌های واقع در تهران و نیروی انسانی مستقر در بیمارستان‌های خارج از شهر تهران بیان کرد که در مطالعه حاضر این ناهمگونی وجود نداشت. در مطالعه رضاپور (۳) نیز دلیل منفی بودن پزشکان را تفاوت در فراوانی پزشکان نسبت به سایر نهاده‌ها و نسبت پزشکان به جمعیت و تعداد تخت فعال ذکر کرده‌اند در حالی که در مطالعه حاضر، کشش مثبت پزشکان نشان داد که تعداد پزشکان در تولید بیمارستان دارای تأثیر مثبت هستند و هنوز هم استفاده از تعداد پزشک بیشتر در بیمارستان، هزینه اثربخش می‌باشد. همچنین بیشترین و کم‌ترین میزان کشش به ترتیب مربوط به تخت فعال (۰/۱۰۲) و پزشک (۰/۱۱۵) می‌باشد. در سایر مطالعات نیز تخت فعال دارای بیشترین میزان کشش در میان عوامل تولید بود که با نتایج این مطالعه سازگار بود (۲). میزان کشش برای نهاده پرستار در این مطالعه نسبت به سایر مطالعات کم‌تر بود و برابر با ۰/۱۸ بود در حالی که در سایر مطالعات میزان کشش برای نهاده پرستار برابر با ۰/۲۹ و ۳/۴ به دست آمده بود (۲ و ۳). کم‌تر بودن میزان کشش نهاده پرستار در این مطالعه به این دلیل است که در سایر مطالعات، نهاده پرستار فقط شامل پرستاران بوده است در حالی که در مطالعه حاضر کادر پرستاری شامل پرستار، بهیار و کمک‌بیمار می‌باشد که بهیار و کمک‌بیمار، تأثیر پرستار را در تولید بیمارستان کم‌تر از مقدار واقعی نشان می‌دهد. آگاهی از میزان

بر اساس متون اقتصادی اگر مجموع کشش (ضرایب) نهاده‌ها بیشتر از یک باشد بازدهی نسبت به مقیاس، صعودی، اگر مساوی یک باشد بازدهی نسبت به مقیاس‌ریال ثابت و اگر کم‌تر از یک باشد بازدهی نسبت به مقیاس، نزولی است (۱۰). نتایج مطالعه نشان داد که بازدهی نسبت به مقیاس صعودی و برابر با $1/45$ می‌باشد. به عبارت دیگر اگر استفاده و به کارگیری از همه نهاده‌ها ۱۰ درصد افزایش یابد تولید کل بیمارستان (تعداد بستری‌شدگان) بیشتر از ۱۰ درصد افزایش خواهد یافت. نتایج سایر مطالعات هم نشان داد که بازدهی نسبت به مقیاس صعودی وجود دارد (۱، ۳، ۱۱ و ۱۲). در شرایطی که بازدهی صعودی نسبت به مقیاس برای بیمارستان‌ها وجود دارد منحنی هزینه متوسط بلندمدت بیمارستان‌های مذکور به صورت نزولی خواهد بود و بیان‌گر این موضوع است که با افزایش تولید کل و استفاده بیشتر از نهاده‌ها، هزینه واحد تولید کم‌تر خواهد شد. همچنین اگر بازدهی صعودی نسبت به مقیاس وجود داشته باشد بیمارستان‌های بزرگ‌تر دارای منحنی هزینه متوسط بلندمدت پایین‌تری نسبت به بیمارستان‌های کوچک‌تر خواهند بود و این باعث می‌شود که بیمارستان‌های بزرگ‌تر بتوانند بیمارستان‌های کوچک‌تر را از بازار خارج کنند. خارج شدن بیمارستان‌های کوچک که بیشتر در مناطق با درآمد کم‌تر وجود دارد باعث کاهش دسترسی برای جمعیت زیادی از بیماران خواهد شد و بحث‌های مربوط به عدالت در دسترسی برای خدمات به وجود خواهد آمد که لزوم دخالت دولت را برای کنترل انحصارگران و در راستای افزایش عدالت در بخش سلامت مطرح خواهد ساخت.

نرخ نهایی جانشینی فنی بین پرستار و تخت فعال برابر با $0/25$ به دست آمد که نشان‌دهنده تأثیر برابر افزایش یک تخت فعال با استخدام ۴ پرستار در تولید کل بیمارستان است. همچنین نرخ جانشینی فنی بین پرستار و پزشک ($0/26$)، تخت فعال و سایر کارکنان ($11/46$) به دست آمد. نتایج مطالعات قبلی هم نشان داده است که

کشش هر کدام از نهاده‌ها به مدیران و برنامه‌ریزان بیمارستان‌های مذکور کمک می‌کند تا در هنگام مواجهه با تقاضاهای منظم و نامنظم بتوانند با افزایش هر کدام از نهاده‌ها به این تقاضاها پاسخ دهند هرچند باید توجه داشته باشند که راه هزینه اتربخش‌تر در افزایش هر کدام از نهاده‌ها توجه به کشش هر کدام از آن‌ها و استفاده بیشتر از نهاده با کشش بالاتر است. به عبارت دیگر باید اولویت در افزایش نهاده‌ها به نهاده‌های با میزان کشش بالاتر باشد.

نتایج مطالعه نشان داد که تولید نهایی همه نهاده‌ها در تولید بیمارستان مثبت است و برای همه متغیرها تولید متوسط بیشتر از تولید نهایی است. بیشترین و کم‌ترین مقدار تولید نهایی در بین نهاده‌ها مربوط به تخت فعال و سایر کارکنان بود که به ترتیب برابر با $7/76$ و $7/6$ واحد بود که با مطالعات قبلی سازگاری داشت که بیشترین تولید نهایی در بین نهاده‌ها مربوط به تخت فعال و برابر با ۵۴ بود (۳). مطالعه هادیان (۲) هم نشان داد که تولید نهایی همه نهاده‌ها در تولید بیمارستان مثبت می‌باشد. بر اساس تئوری‌های اقتصادی اگر تولید متوسط برای یک متغیر بیشتر از تولید نهایی باشد و تولید نهایی مثبت باشد آن متغیر در مرحله دوم اقتصادی قرار دارد و افزایش متغیر مذکور باعث افزایش تولید کل می‌شود هرچند این افزایش به صورت کاهنده باشد. بر اساس نتایج این مطالعه، استفاده از همه نهاده‌ها در بیمارستان‌های مورد مطالعه به صورت بهینه نمی‌باشد و این نهاده‌ها کم‌تر از مقدار بهینه مورد استفاده قرار گرفته‌اند و افزایش استخدام و به کارگیری این نهاده‌ها باعث افزایش تولید کل بیمارستان می‌شود.

مقدار R^2 تعدیل شده برابر با $92/7$ به دست آمد و نشان داد که $92/7$ درصد از تغییرات تعداد بستری‌شدگان به وسیله نهاده‌های پزشک، پرستار، سایر کارکنان و تخت فعال توضیح داده می‌شود. به عبارت دیگر فقط در حدود ۷ درصد تغییرات تعداد بستری‌شدگان به وسیله‌های نهاده‌هایی تعیین می‌شود که در مدل وارد نشده است.

بهره‌وری، افزایش گردش تخت و نرخ اشغال تخت تأکید بیشتری شود. همچنین با توجه به نرخ نهایی جانشینی فنی بین هر کدام از عوامل تولید بیمارستان، مدیران بیمارستان می‌توانند به راحتی در شرایط کمبود هر یک از منابع (فیزیکی، مالی و انسانی) و نیاز به پاسخ‌گویی به تغییرات تقاضا، هر کدام از عوامل تولید را با یکدیگر جایگزین کنند بدون این‌که مقدار تولید کل ثابت تغییر کند.

تشکر و قدردانی

با توجه به این‌که این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با شماره ۹۱۱۲۵ در مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه می‌باشد لذا نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مدیریت مرکز تحقیقات مذکور و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه صمیمانه سپاسگزاری نمایند. همچنین از کلیه افرادی که در انجام این مطالعه نقش داشته‌اند به‌ویژه مدیران و کارکنان بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و خانم‌ها ماریه حقی و ماندانا احمدی که در جمع‌آوری داده‌ها همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Sabbaghe Kerman M, Shaghghi Shahri V. [Estimating Production Function of Iran's Hospital (Persian)]. Biquarterly Journal of Economy Essays. 2004;1(2):37-66.
2. Hadian M, Gohari MR, Yosefi M. [The estimation of production functions in Orumieh Medical Sciences University Hospitals (Persian)]. Journal of Health Administration. 2007;10(29):7-14.
3. Rezapoor A, Asefzadeh S. [Estimation of production functions in Hospitals of Qazvin Medical Sciences University 1998-2004 (Persian)]. Journal of Qazvin Univ of Med. 2006;3(10):86-90.
4. Vitaliano DF. On the estimation of hospital cost functions. J Health Econ. 1987;6(4):305-18.
5. Pauly MW. Medical staff characteristics and hospital costs. Journal of Human Resources. 1978;13:77-114.
6. Thornton J. Estimating a health production function for the US: some new evidence. Journal of Applied Economics. 2002;1(34):59-62.
7. Rosko MD, Broyles RW. The economics of health care: a reference handbook. Greenwood Press the University of California. 1988;300-1.
8. Gail A. Jensen and Michael A. Morrissey. The Review of Economics and Statistics. 1986; 68(3):432-42. [Online available: <http://www.jstor.org/stable/1926020>].
9. Gujarati ND. basic Econometrics. 2nd ed. Michigan: McGraw-Hill. 1988;700-5.
10. Nazari M. [Microeconomics- Especially for management (Persian)]. 13th Version. Tehran; Negah Danesh Publisher. 2007;113-82.
11. Haqqarast H. [Estimation of production functions in Hospitals of Iran Medical Sciences University (Persian)]. MS.c thesis in Health Services and Management. Iran: school of management and Medical information. Iran University of Medical Sciences. 2003;90-110.
12. Jensen GA, Morrison MA. Medical staff specialty mix and hospital production. Journal of Health Economics. 1986;5:250-70.

نرخ نهایی جانشینی فنی بین پزشک و تخت فعال برابر با $\frac{3}{7}$ ، بین پزشک و پرستار $\frac{1}{6}$ و بین پزشک و سایر کارکنان $\frac{1}{4}$ می‌باشد (۲). آگاهی از اهمیت نرخ نهایی جانشین فنی برای مدیران و برنامه‌ریزان بیمارستان‌ها بسیار مهم است. مدیران و برنامه‌ریزان بیمارستان‌ها با آگاهی از میزان این نرخ‌ها می‌توانند در شرایط محدودیت منابع مالی و کمبود هر کدام از نهاده‌ها در راستای پاسخ‌گویی به تقاضاها از نهاده‌های دیگر استفاده کنند.

نتیجه‌گیری

از آن‌جا که همه متغیرها در مرحله دوم تولید اقتصادی قرار دارند و تولید نهایی همه آن‌ها مثبت است بنابراین در صورت تغییر در تقاضا برای خدمات بیمارستانی (بستری شدن)، افزایش همه متغیرها دارای نتایج مثبت خواهد بود و با توجه به کشش متغیرها می‌توان به درجه اهمیت و تأثیرگذاری متغیرها در تولید بیمارستان پی برد که تخت فعال، بیشترین و پزشک کم‌ترین می‌باشد. در پاسخ‌گویی به تغییرات منظم و نامنظم تقاضا بیشترین اهمیت مربوط به تخت فعال است و به‌طور کلی پیشنهاد می‌شود بر روی عوامل مؤثر افزایش