

## کاربرد تکنیک تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران

(مروری سیستماتیک)

عباس جهانگیری<sup>۱\*</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۱۹

### چکیده:

**زمینه و هدف:** تحلیل پوششی داده ها مدلی ریاضی برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیری با چند ورودی و چند خروجی است. هدف از این مقاله تعیین نظام مند بکارگیری این تکنیک در بیمارستان های ایران بود.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه مروری سیستماتیک که در شهریور و بهمن ۱۳۹۴ خورشیدی صورت گرفت با جستجوی کلمات کلیدی در ۶ پایگاه علمی و کمک گرفتن از موتور جستجوگر Google اقدام به جستجوی تحقیقات صورت گرفته شده در بیمارستان های ایران و صرف نظر از زمان انتشار آنان شد. مجموعاً ۶۶۱۳ تحقیق یافته شد سپس ۶۵۶۶ تحقیق به علت نامرتب و تکراری بودن و عدم دسترسی به متن کامل از مطالعه حذف شد. سپس اقدام به تحلیل آماری ۴۷ تحقیق باقیمانده توسط نرم افزار Excel 2010 شد.

**نتایج:** سال انتشار ۹۳/۶ درصد تحقیقات از ۱۳۸۸ خورشیدی به بعد بود. در ۳ استان بیشترین و در ۱۱ استان کمترین تحقیقات صورت گرفته شده است. تنوع شاخص های خروجی بیش از ورودی بوده است. در ۸۱ درصد تحقیقات از مدل ورودی گرا استفاده شده و در ۷۴/۵ درصد تحقیقات بازده به مقیاس متغیر فرض شده است. در اکثر تحقیقات به ناکارای بودن بیمارستان های ایران به علت وجود منابع مازاد اشاره شده است.

**نتیجه گیری:** در هفت سال اخیر علاقه ی محققین ایرانی به کاربرد تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان ها، مخصوصاً در استان های تهران، یزد و خوزستان افزایش یافته است. استفاده ی علمی و منطقی از منابع، پیشنهادی به مسئولین ذیربط می باشد.

**کلمات کلیدی:** بیمارستان، تحلیل پوششی داده ها، کارایی، مرور سیستماتیک

<sup>۱</sup> مربی، گروه مهندسی صنایع، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران. (\*نویسنده مسئول)  
آدرس: خمین، بلوار شهدای دانشجو، بلوار دانشگاه، شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین.  
آدرس الکترونیکی: jahangirieng@yahoo.com، شماره تماس: ۰۹۳۶۴۷۹۲۴۶۶

**مقدمه:**

محدودیت منابع و امکانات تولید از زمان های گذشته تا کنون همواره به عنوان یک موضوع مهم مطرح بوده و در آینده نیز به میزان بیشتری خود را بر شرایط اقتصادی تحمیل خواهد نمود. از این رو استفاده ی بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقای کارایی، جهت دستیابی به رفاه و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد به یک مسأله ی بسیار مهم مبدل گشته است (۱).

از آنجا که توجه به بهداشت و درمان و سرمایه گذاری در این زمینه باعث افزایش تولید و بهره وری نیروی کار خواهد شد، تخصیص منابع کافی و بکارگیری مطلوب آنان از اهمیت به سزایی برخوردار می باشد. امروزه سازمان های بین المللی همچون بانک جهانی و یا سازمان بهداشت جهانی معتقدند نارسایی هایی که در مدیریت منابع وجود دارد، کشور های در حال توسعه را بیش از کمبود بودجه های بهداشتی و درمانی تهدید می کند (۱).

بهره وری و کارایی به عنوان ارکان اصلی توسعه، از مهمترین و متداولترین سازوکارها جهت ارزیابی و اندازه گیری عملکرد یک مرکز از جمله بیمارستان ها به شمار می رود، لذا در چند دهه ی گذشته تحلیل کارایی بیمارستان ها همواره مورد توجه محققان بوده است تا به وسیله ی آن بتوانند نقاط قوت و ضعف و یا کارایی و عدم کارایی آن ها را مورد ارزیابی قرار دهند و به رفع نواقص و تقویت نقاط قوت بپردازند و همچنین استفاده ی بهینه ای از منابع موجود به عمل آورند (۲، ۳).

بدیهی است به منظور تحلیل کارایی بیمارستان ها نیازمند استفاده از ابزاری مناسب می باشیم. یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد در این زمینه، تحلیل پوششی داده ها می باشد. تحلیل پوششی داده ها روشی ریاضی وار و غیر پارامتری برای سنجش کارایی نسبی واحد های تصمیم گیری با چند ورودی و چند خروجی می باشد که اولین بار توسط Charnes و همکارانش در سال ۱۹۷۸ میلادی معرفی شده است (۴).

امروزه استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها با سرعت زیادی در حال گسترش بوده و در ارزیابی سازمان ها و صنایع مختلف مانند صنعت بانکداری، پست، بیمارستان ها، مراکز آموزشی، نیروگاه ها، پالایشگاه ها و... استفاده می شود. توسعه های زیادی از جنبه تئوری و کاربردی در مدل های تحلیل پوششی داده ها اتفاق افتاده که شناخت جوانب مختلف آن برای به کارگیری دقیقتر را اجتناب ناپذیر می کند. استفاده از مدل های تحلیل پوششی داده ها علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی، نقاط ضعف سازمان را در

شاخص های مختلف تعیین کرده و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی سازمان را به سوی ارتقای کارایی و بهره وری مشخص می کند. همچنین الگوهای کارا که ارزیابی واحدهای ناکارا بر اساس آنها انجام گرفته است، به واحدهای ناکارا معرفی می شوند. الگوهای کارا واحدهایی هستند که با ورودی های مشابه واحد ناکارا، خروجی های بیشتر یا همان خروجی ها را با استفاده از ورودی های کمتر تولید کرده اند. وجود این تنوع وسیع در نتایج است که موجب شده استفاده از این تکنیک با سرعت فزاینده ای رو به گسترش باشد. همین امر موجب شده است که این تکنیک از بعد تئوری نیز رشد فزاینده ای داشته باشد و به یکی از شاخه های فعال در علم تحقیق در عملیات تبدیل شود (۵).

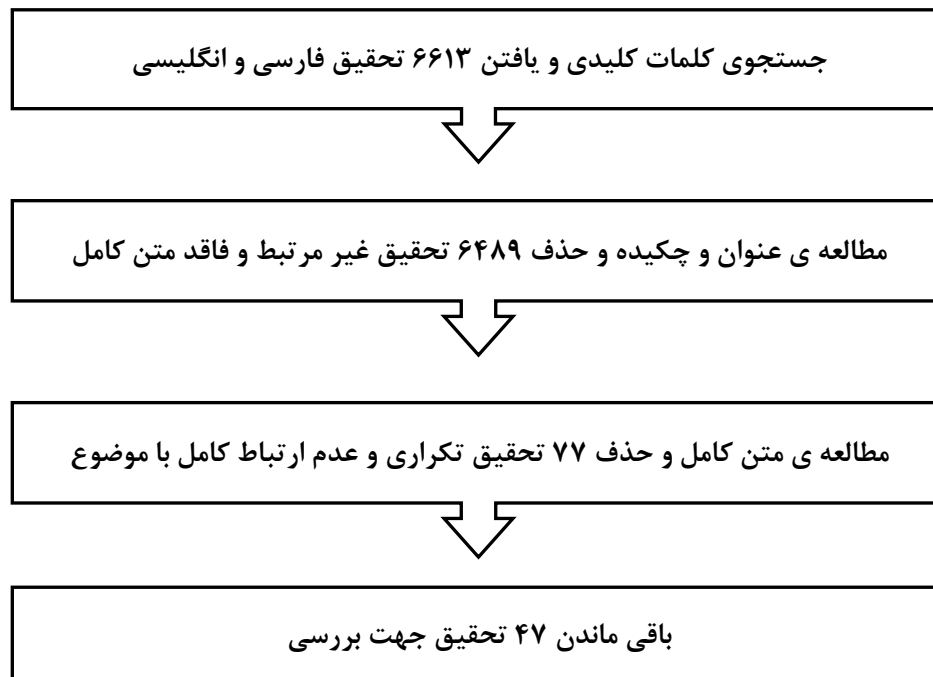
در بسیاری از تحقیقات صورت گرفته شده، پژوهشگران با استفاده از همین تکنیک، کارایی بیمارستان ها و سایر مراکز بهداشتی و درمانی را مورد تحلیل قرار داده اند. در این میان برخی از محققین، تحقیقات صورت گرفته شده را تحت مرور قرار داده اند و به نتایج مختلفی رسیده اند که به عنوان مثال می توان به تحقیقات Hollingsworth و همکارانش در سال ۱۹۹۹ میلادی، Worthington در سال ۲۰۰۴ میلادی، O'Neill و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی، کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی و یا Pelone و همکارانش در سال ۲۰۱۵ میلادی اشاره کرد (۶-۱۰).

با توجه به این مطلب که بررسی کارایی فنی بیمارستان های کشور این امکان را فراهم می سازد تا با تعیین سطح بهینه ی مقیاس، برای هر کدام از واحدها در مورد افزایش یا کاهش ورودی ها (نیروی انسانی، تخت، تجهیزات، دارو، زمان، فضا و ...) تصمیم گیری شود و در نتیجه امکان تخصیص بهینه ی منابع را به نحو مطلوب تر میسر سازد (۱۱)، لذا سوالاتی که اکنون مطرح می شود این است که آیا محققین تا کنون تکنیک تحلیل پوششی داده ها را در بیمارستان های ایران مورد استفاده قرار داده اند؟ اگر پاسخ مثبت است کارایی کدام بیمارستان ها را مورد تحلیل قرار داده اند؟ برای تحلیل کارایی از کدام مدل تحلیل پوششی داده ها استفاده کرده اند؟ چه ورودی ها و خروجی هایی را انتخاب کرده اند؟ روند انتشار تحقیقات در طی سال های اخیر به چه شکل بوده است؟ با تحلیل کارایی مراکز مذکور به چه نتایجی رسیده اند؟ پاسخ به این سوال ها و اندیشیدن در مورد آنان و با توجه به اینکه در کشور ایران مطالعات اندکی در این خصوص صورت گرفته شده است، نویسندگان را به انجام تحقیق حاضر واداشت.

**مواد و روش ها:**

مطالعه ی عنوان و در صورت لزوم چکیده ی تحقیقات، اقدام به گردآوری متن کامل تحقیقات مرتبط شد که در این مرحله تعداد ۶۴۸۹ تحقیق به علت نامرتب بودن با موضوع و عدم دسترسی به متن کامل حذف شد. در مرحله ی سوم با مطالعه ی دقیق متن کامل تحقیقات یافته شده و با در نظر گیری معیارهای: (۱) توجه به تحقیقاتی که از تکنیک تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران استفاده کرده بودند (به عنوان معیار ورود تحقیقات به مطالعه) و (۲) کنارگذاری تحقیقات تکراری (به عنوان معیار خروج تحقیقات از مطالعه) اقدام به حذف ۷۷ تحقیق به علت عدم ارتباط کامل با موضوع و تکراری بودن شد و نهایتاً در مرحله ی چهارم اقدام به بررسی ۴۷ تحقیق باقی مانده و تحلیل آن ها توسط آمار توصیفی به کمک نرم افزار Excel 2010 شد. روند بررسی و یافتن تحقیقات در نمودار ۱ نشان داده شده است.

مطالعه ی حاضر از نظر هدف کاربردی و جزو تحقیقات مروری سیستماتیک محسوب می شود. در مرحله ی اول ابتدا با وارد کردن کلمات "کارایی" و "تحلیل پوششی داده ها" در پایگاه های علمی SID، Magiran، Iranmedex و همچنین با کمک گرفتن از موتور جستجوگر Google، اقدام به جستجوی تحقیقات فارسی زبان و صرف نظر از زمان انتشار آن ها شد سپس با وارد کردن کلمات Iran، Hospital، DEA، Data Envelopment Analysis، Emerald Insight، Pubmed، Science Direct و با کمک گرفتن از استراتژی and و اقدام به جستجوی تحقیقات انگلیسی زبان و صرف نظر از زمان انتشار آن ها شد البته لازم به ذکر است که فرآیند جستجوی تحقیقات فارسی در شهریور ماه و تحقیقات انگلیسی در بهمن ماه ۱۳۹۴ خورشیدی صورت گرفت و در مجموع تعداد ۶۶۱۳ تحقیق یافته شد. در مرحله دوم با



نمودار ۱. روند بررسی و یافتن تحقیقات

**یافته ها:**

همانطور که پیشتر گفته شد در فرآیند جستجو تعداد ۴۷ تحقیق مرتبط با موضوع یافته شد که جزئیات مربوط به این تحقیقات در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. جزئیات تحقیقات مرتبط با بکارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران

شماره تحقیق	محقق / محققین	سال انتشار	محل مطالعه	ورودی ها	خروجی ها	نوع مدل انتخابی	نتایج / پیشنهادات حاصله	شماره منبع
۱	جهانگیری و کرامتی	۱۳۹۲	بیمارستان امام خمینی اراک	روز - تخت، تعداد روزهای کاری هر ماه، تعداد پزشکان عمومی، تعداد پزشکان متخصص، تعداد دیگر پرسنل	تعداد ویزیت های سرپایی، تعداد پذیرش های بستری، تعداد اعمال جراحی، تعداد زایمان ها، روز- بستری	ورودی گرا و بازه به مقیاس ثابت و به صورت پویا	همزمان با استخدام نیروی انسانی جدید و بدون گزارش شدن عامل تاثیرگذار دیگر، کارایی بیمارستان افزایش معناداری یافته است.	(۲)
۲	پوررضا و همکاران	۱۳۹۲	بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران	تعداد تخت، کادر پرستاری، کادر پزشکی، سایر پرسنل	پذیرش سرپایی، روز- بستری، تخت-روز اشغالی، تعداد اعمال جراحی	ورودی گرا و بازه به مقیاس متغیر	حذف نیروی انسانی مازاد در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج DEA، نقش عمده ای در کاهش هزینه ها ایفا می کند.	(۱۲)
۳	فاضلی و همکاران	۱۳۹۴	۹ بیمارستان دولتی ایلام	تعداد پزشکان، کادر پرسنلی، تخت فعال	خدمات کلینیکی، خدمات پاراکلینیکی، خدمات سرپایی، روز بستری، اشغال تخت روز،	ورودی گرا و خروجی گرا و بازه به مقیاس ثابت، متغیر، افزایشی و کاهش	مراکز تحت مطالعه به صورت کارا فعالیت نکرده اند و ظرفیت ارتقای کارایی فنی تا حدود ۱۳ درصد و کارایی مقیاس به میزان ۱۰ درصد بدون هیچگونه افزایشی در هزینه ها و بکارگیری همان میزان از ورودی ها وجود داشت و حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج DEA، نقش عمده ای در کاهش هزینه ها ایفا می کند.	(۱۳)
۴	اکبری و همکاران	۱۳۹۱	۲۰ بیمارستان عمومی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تبریز	تعداد پزشکان، تعداد نیروی انسانی غیر پزشک، تعداد تخت فعال، هزینه ی سالیانه ی بیمارستان	ضریب اشغال تخت، تعداد پذیرش بیمار، تعداد اعمال جراحی	ورودی گرا و بازه به مقیاس متغیر	ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۵ درصد وجود دارد. حذف نیروی انسانی مازاد و مدیریت صحیح انرژی و دیگر ورودی های مازاد، جذب مدیران با تجربه و تحصیلات بالا در رشته مدیریت در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج DEA جهت ارتقای کارایی پیشنهاد شده است.	(۳)
۵	صابرماهانی و همکاران	۷۷۸۱	۱۳ بیمارستان عمومی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان	تعداد تخت، پزشک، پرستار، سایر پرسنل	تعداد کل ویزیت ها، تعداد اعمال جراحی، مدت اقامت بیمار	ورودی گرا و بازه به مقیاس متغیر	بیمارستان هایی که دارای کارایی کمتر از یک می باشند، برای رسیدن به حداکثر کارایی، باید به تعداد مازادهای خود از ورودی سایر پرسنل کم کنند.	(۱۴)
۶	عالم تبریز و ایمانی پور	۱۳۸۸	۱۶ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	زیربنا، تخت فعال، تعداد پزشک، تعداد پیراپزشک	تعداد پذیرش های سرپایی، تعداد پذیرش های اورژانسی، تعداد پذیرش های بستری، تعداد اعمال جراحی، ضریب اشغال تخت	مدل ورودی گرا و مضربی CCR	تعداد بیمارستان های کارا در سه سال متوالی نوسان داشته است. ترکیب مناسبی از ورودی ها برای تولید حداقل هزینه انتخاب نشده و نوعی ناکارایی را به وجود آورده است. پیشنهاد شده که در فضای فیزیکی اختصاص یافته به بیمارستان تجدید نظر شود و همچنین جذب و استخدام نیروی انسانی بر مبنای نیاز و با استفاده از روش های تخصیص شغل و زمانبندی مناسب صورت گیرد.	(۱۵)

شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۱)	امکان حداقل ۸ درصد ظرفیت افزایش کارایی بدون هیچ گونه افزایش در هزینه ها وجود دارد. حذف ورودی های مازاد بر اساس نتایج DEA، جذب و استخدام نیروی انسانی بر مبنای نیاز، پیشنهاد شده است.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	درصد اشغال تخت، فعال بودن بخش، عملکرد بخش	تعداد تخت، تعداد پرسنل	بیمارستان شریعی اصفهان	۱۳۹۰	آزاد و همکاران	۷
(۱۶)	بهره وری کل عوامل کاهش یافته است که علت اصلی آن می تواند تغییرات فناوری باشد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر و شاخص مالکویست	تعداد پذیرش، روزهای بستری	تعداد پزشک، تعداد تخت فعال	۱۰ بیمارستان عمومی اردبیل	۱۳۸۵	نجفی و همکاران	۸
(۱۷)	بیمارستان های منتخب به صورت کارا عمل نکرده و ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۴۱/۵ درصد وجود دارد و برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مازادهای خود از ورودی ها کم کنند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تخت روز اشغالی، پذیرش سرپایی	تعداد تخت فعال، تعداد پزشک، سایر پرسنل	۲۳ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ارومیه	۱۳۹۱	رحیمی و همکاران	۹
(۱۸)	بیمارستان ها دارای ورودی های مازاد هستند و کاهش آن ها باید در چارچوب یک برنامه ریزی جامع و با در نظر گرفتن همه ی جوانب امر انجام گیرد. تعدیل نیروی انسانی به صورت علمی نقش عمده ای در کاهش هزینه های اضافی بیمارستان و در نهایت بخش سلامت دارد.	ورودی گرا و خروجی گرا و بازده به مقیاس متغیر	متوسط اقامت بیمار، فاصله چرخش تخت، ضریب اشغال تخت، تعداد پذیرش سرپایی، درآمد بیمارستان	تعداد پزشکان متخصص، تعداد پزشکان عمومی، تعداد نیروی انسانی، تعداد سایر پرسنل، تعداد تخت	۲۳ مرکزی آموزشی درمانی بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	۱۳۸۸	سجادی و همکاران	۱۰
(۱۹)	بیش از یک سوم واحد های مورد بررسی بر اساس شاخص مالکویست بهبود عملکرد داشته اند، میتوانند به عنوان الگو قرار گیرند. جذب نیروی انسانی تحصیل کرده و استفاده از مدیران مجرب به منظور ارتقای بهره وری پیشنهاد شده است.	خروجی گرا و بازده به مقیاس متغیر و شاخص مالکویست	تعداد پرونده های پزشکی بیماران و تعداد پاسخگویی به نامه ها و محققان	تعداد کارکنان کاردان و پایینتر، تعداد کارکنان کارشناسی و بالاتر	بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۳۹۰	درگاهی و همکاران	۱۱
(۲۰)	امکان ارتقای کارایی به میزان ۱۶ درصد وجود دارد. استخدام افراد با تحصیلات مرتبط، استفاده از مدیران با سابقه و استفاده بیشتر از سیستم های کامپیوتری میتواند باعث ارتقای کارایی شود.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد پرونده های پزشکی بیماران و تعداد پاسخگویی به مراجعه کنندگان	تعداد کارکنان کاردان و پایینتر، تعداد کارکنان کارشناسی و بالاتر	بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۳۸۵	درگاهی و همکاران	۱۲
(۲۱)	حدود ۲۸/۵ درصد از بیمارستان های کوچک و ۱۶/۲ درصد از بیمارستان های بزرگ کارایی کامل داشته اند. انتظار میرود با اصلاح شیوه های مدیریتی کارایی بیمارستان ها حدود ۵ تا ۶ درصد افزایش یابد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس ثابت	تعداد پذیرش سرپایی، تعداد بیماران بستری، تعداد اعمال جراحی، میانگین چرخش تخت	پزشکان تمام وقت، تعداد کارکنان پرستاری تمام وقت، تعداد سایر کارکنان تمام وقت، میانگین تخت فعال	۶۵ بیمارستان وابسته به سازمان تامین اجتماعی	۱۳۹۰	سپهر دوست و رجبی	۱۳

شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تصدیق
(۲۲)	یافته های این تحقیق نشان داده که میانگین کارایی فنی در استان های با شاخص توسعه انسانی (ترکیبی از شاخص های امید به زندگی، درآمد و تحصیلات) پایین و متوسط، بیشتر از میانگین کارایی فنی در استان های با شاخص توسعه انسانی بالا است.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر و شاخص مالمکوئیست	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد پذیرش سرپایی، تعداد بیماران بستری، تعداد اعمال جراحی، میانگین چرخش تخت	پزشکان تمام وقت، تعداد کارکنان پرستاری تمام وقت، تعداد سایر کارکنان تمام وقت، میانگین تخت فعال	۶۵ بیمارستان وابسته به سازمان تامین اجتماعی	سپهر دوست و رجبی	۱۴
(۲۳)	ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۱۰ درصد وجود دارد. ورودی های مازاد مخصوصاً نیروی انسانی مشهود می باشد که حذف آنان در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج DEA جهت ارتقای کارایی پیشنهاد شده است.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	پذیرش سرپایی، روز-بستری، تخت-روز اشغالی، تعداد اعمال جراحی	تعداد تخت، کادر پرستاری، کل پرسنل پزشکی، سایر پرسنل	۲۶ بیمارستان و مراکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران	قادری و همکاران	۱۵
(۲۴)	ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۶ درصد وجود دارد. برای رسیدن به حداکثر کارایی به تعداد مازادهای خود کم کنند. برای استفاده ی بهینه از نیروی انسانی لازم است از کارسنجی و زمان سنجی استفاده شود همچنین از نیروی مازاد یک بیمارستان میتوان برای پوشش کمبود نیرو در بیمارستان دیگر استفاده کرد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	پذیرش سرپایی، تعداد پذیرش بستری، تعداد جراحی ها، روز بستری	تعداد پزشکان، تعداد نیروی پرستاری، تعداد سایر پرسنل، تعداد تخت فعال	۱۹ مرکزی آموزشی و درمانی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی گیلان	محبی فرو و همکاران	۱۶
(۲۵)	در این پژوهش جهت رتبه بندی کامل واحدهای کارا و ناکارا از رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده ها و تحلیل سلسله مراتبی (DEA/AHP) استفاده گردیده که می تواند رویکرد مناسبی جهت رتبه بندی بیمارستان های آموزشی در بخش تشخیصی به شمار رود.	خروجی گرا و بازده به مقیاس ثابت	خروجی گرا و بازده به مقیاس ثابت	تعداد گرافی ها، تعداد آزمایش ها، سونوگرافی ها	تعداد پزشکان متخصص، تعداد کارشناسان در بخش آموزشی کشور و وابسته به دانشگاه علوم پزشکی واحدهای رادیولوژی و آزمایشگاه	۲۵ بیمارستان عمومی آموزشی کشور و وابسته به دانشگاه علوم پزشکی	حری و سعیدی نیا	۱۷
(۲۶)	در این پژوهش که جزو اولین پژوهش های صورت گرفته شده در خصوص کاربرد تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران محسوب می شود، به این نکته اشاره شده است که این روش می تواند ابزاری برای مدیران جهت سنجش عملکرد محسوب شود و راه حل هایی جهت افزایش کارایی ارائه دهد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس ثابت	ورودی گرا و بازده به مقیاس ثابت	تخت روز، نسبت تخت فعال به ثابت، متوسط اقامت بیمار، گردش تخت، فوت در هزار نفر، هزینه تخت روز، هزینه هتلینگ، هزینه حقوق و دستمزد	تعداد تخت ثابت، تعداد کل پرسنل تمام وقت، اعتبارات بیمارستان	۱۸ بیمارستان عمومی وابسته به سازمان تامین اجتماعی	حاتم	۱۸
(۲۷)	به نظر می رسد عامل تخت فعال می تواند به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار در شاخص کارایی بیمارستان ها موثر باشد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد موارد سرپایی، تعداد موارد بستری، تعداد جراحی ها، تخت روز اشغالی	تعداد پزشک، تعداد پرستار، تعداد سایر پرسنل، تعداد تخت فعال	۶۴ بیمارستان عمومی وابسته به سازمان تامین اجتماعی	حاتم و همکاران	۱۹

شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۲۸)	با بررسی به عمل آمده می توان بیان داشت که با برنامه ریزی بهتر و موثرتر دو ورودی ساعت کار و مراجعین جدید می توان کارایی بیمارستان ها را افزایش داد و به نحو بهتر از منابع بیمارستان ها بهره گرفت.	خروجی گرا و تحلیل پوششی شبکه ای داده ها	بیماران ترخیص شده، بیماران فوتی	نیروی انسانی شاغل، تعداد تخت، ساعت کار پزشکان، مراجعین جدید	۱۸ بیمارستان منتخب استان یزد و تهران	۱۳۹۰	حلوچی زاده و یزدی	۲۰
(۲۹)	اغلب بیمارستان ها به صورت کارا عمل نمی کنند، بیمارستان های ناکارای می توانند با الگوگیری از بیمارستان هایی که به عنوان مرجع شناخته شده اند و با مدیریت بهتر منابع مالی و انسانی، به مرز کارایی نزدیک شوند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس ثابت و متغیر	تعداد بیمار بستری، تعداد بیمار سرپایی	تعداد پزشک عمومی، تعداد پزشک متخصص، تعداد پیراپزشک، تعداد تخت فعال	کلیمه بیمارستان های ققم (۱۸ بیمارستان)	۱۳۹۰	صالح زاده و کتابی	۲۱
(۳۰)	بر اساس یافته ها می توان نتیجه گرفت که در استان همدان از عوامل تولید (ورودی ها) به طور میانگین به ترتیب: تعداد ۳ پزشک، ۹ پرستار، ۸ پرسنل دیگر و ۳ تخت فعال به خوبی استفاده نشده است و باید از عوامل تولید حذف و به طور بهینه استفاده نمود تا به طور میانگین به سطح مطلوب کارایی برسند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد اعمال جراحی، تعداد بیماران سرپایی، درصد اشغال تخت، متوسط اقامت بیمار، تخت روز بستری	تعداد پزشکان، تعداد پرستاران، تعداد سایر پرسنل، تخت فعال	کلیمه بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی همدان	۱۳۹۰	صفی آریان و شاه حسینی	۲۲
(۳۱)	ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۵ درصد وجود دارد. ساماندهی نیروی انسانی طی یک برنامه بلند مدت نقش عمده ای در کاهش هزینه ها ایفا می نماید. هرچند کارایی بیمارستان های تحت مطالعه در حد مطلوب است ولی مدیران باید برنامه ریزی لازم را در جهت افزایش کارایی انجام دهند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد اعمال جراحی، تعداد پذیرش بستری، درصد اشغال تخت	تعداد پزشکان، تعداد پرستاران تمام وقت، تعداد سایر پرسنل تمام وقت، تعداد تخت	۱۳ بیمارستان تحت پوشش دانشاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد	۱۳۹۱	عسکری و همکاران	۲۳
(۳۲)	نتایج حاکی از آن است که ۴۵ درصد از بیمارستان ها ناکارای بوده اند بنابراین ظرفیت ارتقای کارایی وجود دارد. حذف نیروی انسانی مازاد در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج DEA نقش عمده ای در کاهش هزینه ها دارد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تخت روز اشغالی، تعداد بیماران سرپایی	تعداد تخت فعال، تعداد کارکنان (پزشک، پیراپزشک، سایر کارکنان)	۷ بیمارستان خراسان جنوبی و ۴ بیمارستان خارج از استان	۱۳۹۱	کاظمی و همکاران	۲۴
(۳۳)	نتایج حاکی از آن است که بیمارستان ها به صورت کارا عمل ننموده اند و به طور متوسط ۱۷/۶۶ درصد تخت اضافی و ۱۸/۷۲ درصد پرسنل اضافی داشته اند، بنابراین ظرفیت ارتقای کارایی وجود دارد، لذا کاهش ظرفیت های اضافی بیمارستان ها در قالب یک برنامه ریزی جامع می تواند کمک شایانی در افزایش کارایی بیمارستان ها داشته باشد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تخت روز اشغالی، تعداد بیماران سرپایی	تعداد تخت فعال، تعداد کل کارکنان	۷ بیمارستان خراسان جنوبی و ۴ بیمارستان خارج از استان	۱۳۹۱	کاظمی و همکاران	۲۵

شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تصدیق
(۳۴)	در روند تحقیق، مدیران کارا مشخص شدند. از بین ۲۹ مدیر، ۱۵ مدیر کارا و سایر مدیران ناکارا بودند. در رابطه با چگونگی ارتقای عملکرد مدیران، مباحث مجموعه های مرجع هر مدیر و ورودی ها و خروجی های بهینه به صورتی که تبدیل به یک مدیر کارا شود مطرح شد.	خروجی گرا و بازده به مقیاس متغیر	نمره ی چک لیست عملکرد، ضریب اشغال تخت، زمان آخرین پرداخت ها، نسبت درآمد به هزینه	سختی کار، ضریب محرومیت منطقه، تعداد کل پزشکان، تعداد نیروهای درمانی	۲۹ مدیر بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	۱۳۸۶	نیکوکار و همکاران	۲۶
(۳۵)	ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۸ درصد وجود دارد. بیمارستان هایی که کارایی کمتر از یک داشته اند، برای افزایش کارایی خود میتوانند از بیمارستان های کارا و مرجع الگوگیری کنند. همچنین مسئولین دانشگاه میتوانند از رتبه کارایی بیمارستان ها برای بودجه ریزی و تامین اعتبارات بیمارستان ها استفاده نمایند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، تخت روز اشغالی، تعداد عمل های جراحی	تعداد پزشک، تعداد پرستار، سایر پرسنل، تعداد تخت فعال	کلینه ی بیمارستان ها و مراکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (۷ بیمارستان)	۱۳۹۲	قاسمی و همکاران	۲۷
(۳۶)	به طور کلی بیمارستان های دانشگاهی (تحت مالکیت دولت) در طی دوره ی مورد بررسی، با بهبود بهره وری مواجه بوده اند که بیشترین تاثیر مثبت را کارایی تکنولوژیک داشته است. برعکس بیمارستان های غیر دانشگاهی از نظر کارایی تکنولوژیک در وضعیت ضعیف تری قرار داشته اند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر و شاخص مالکونیست	درصد اشغال تخت، تعداد مراجعات بیماران، تعداد اعمال جراحی	تعداد پزشک، تعداد پرستار، تعداد تخت فعال	۱۶ بیمارستان اهواز	۱۳۹۱	رئیسیان و همکاران	۲۸
(۳۷)	در این مطالعه میزان ورودی هدف، برای بیمارستان های ناکارا جهت رسیدن به مرز کارایی و میزان صرفه جویی منابع تعیین گردید. همچنین با اجرای این تحقیق، می توان ضمن معرفی الگوهای عملکردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه ریزی دقیق تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه جویی در منابع را فراهم کرد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد پذیرش و ویزیت بیمار سرپایی، تعداد پذیرش و ویزیت بیمار بستری، تعداد اعمال جراحی، ضریب اشغال تخت	تعداد تخت فعال، تعداد پزشک متخصص، تعداد پزشک عمومی و پیراپزشک، تعداد پرستار و سایر کارکنان	کلینه بیمارستان های تحت نظر دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۳۹۱	آذر و همکاران	۲۹
(۳۸)	با عنایت به این که منابع انسانی و سرمایه های هزینه های هنگفتی را به بیمارستان ها تحمیل می کنند، لازم است مسئولان مراکز درمانی با برنامه ریزی صحیح و نیازسنجی اصولی به جذب درونداده ها اقدام کنند همچنین، راه های مؤثر بر عملکرد آنها را تشخیص داده و شاخص های مثبت کارایی را شناسایی کرده و ارتقا دهند تا ضمن استفاده بهینه از درون داده ها ظرفیت مطلوب تولید را تعیین کنند تا بدین وسیله از تحمیل هزینه های هرز به سیستم جلوگیری شود.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد مرخص شدگان، تعداد اعمال جراحی، تعداد پذیرش سرپایی و اورژانس، گردش تخت، روز بیمار بستری	تعداد پزشکان، تعداد کادر پرستاری، تعداد سایر پرسنل، تخت فعال	مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی قزوین	۷۸۳۱ ۷۸۳۱	رضاپور و آصف زاده	۳۰



شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۳۹)	میانگین نمره ی کارایی اقتصادی واحدهای رادیولوژی حدود ۰/۷۴۹ می باشد که این مقدار کمتر از نمره کارایی فنی و کارایی تخصیصی است. حدود ۱۵ درصد از واحدهای رادیولوژی، از نظر کارایی اقتصادی کارا بوده اند. همچنین ۲۱ واحد رادیولوژی دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس و ۶ واحد نیز دارای بازدهی ثابت به مقیاس بوده اند. با توجه به ناکارایی ۷۵ درصد از واحدهای رادیولوژی، لازم است مسئولین در تخصیص بهینه منابع، به قیمت دستگاه های رادیولوژی و هزینه های نهاده ها توجه ویژه داشته باشند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد کلیشه های رادیولوژی (اعم از سرپایی یا بستری)، تعداد بیمار پذیرش شده ی واحدهای رادیولوژی	تعداد پرسنل کارشناس، تعداد پرسنل تکنیسین، تعداد تجهیزات پزشکی رادیولوژی	۲۷ بیمارستان عمومی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز	۱۳۹۱	کشتکاران و همکاران	۳۱
(۴۰)	نظام ارزشیابی بیمارستان های عمومی که به طور منظم ارزش و درجه ی هر بیمارستان را اندازه گیری می کند، نمی تواند پایه و مبنایی برای پیش بینی کارایی بیمارستان ها باشد و بیمارستانی با درجه بهتر ممکن است از نظر صرفه جویی در استفاده از منابع ضعیفتر عمل کند. به منظور برقراری یک سیستم ارزیابی عملکرد با تمرکز بر اندازه گیری کارایی نیاز به طراحی یک سیستم جدید و متفاوت از سیستم رسمی ارزیابی بیمارستان های عمومی می باشد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تخت-روز بستری، تعداد مراجعین سرپایی، تعداد اعمال جراحی	تعداد تخت فعال، تعداد پزشکان، تعداد کادر پرستاری، پاراکلینیکی،	۱۷ بیمارستان عمومی تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱۳۹۱	ایل بیگی و همکاران	۳۲
(۴۱)	بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بر فرآیند تولید حاکم است همچنین از آنجا که بیمارستان های موجود دارای ظرفیت مازاد عوامل تولید هستند. کاهش این ظرفیت باید در قالب یک برنامه ریزی جامع و با در نظر گرفتن کلیه جوانب انجام گیرد. نهایتاً حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج روش تحلیل فراگیر داده ها نقش عمده ای در کاهش هزینه های بیمارستان و بهداشت و درمان ایفا خواهد نمود.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	پذیرش سرپایی، پذیرش بستری، روز-بستری، درصد اشغال تخت، تعداد اعمال جراحی	تعداد تخت، کادر پرسنل، کل پرسنل پزشکی، سایر پرسنل	۱۳ بیمارستان آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی لرستان	۱۳۹۱	گودرزی و همکاران	۳۳

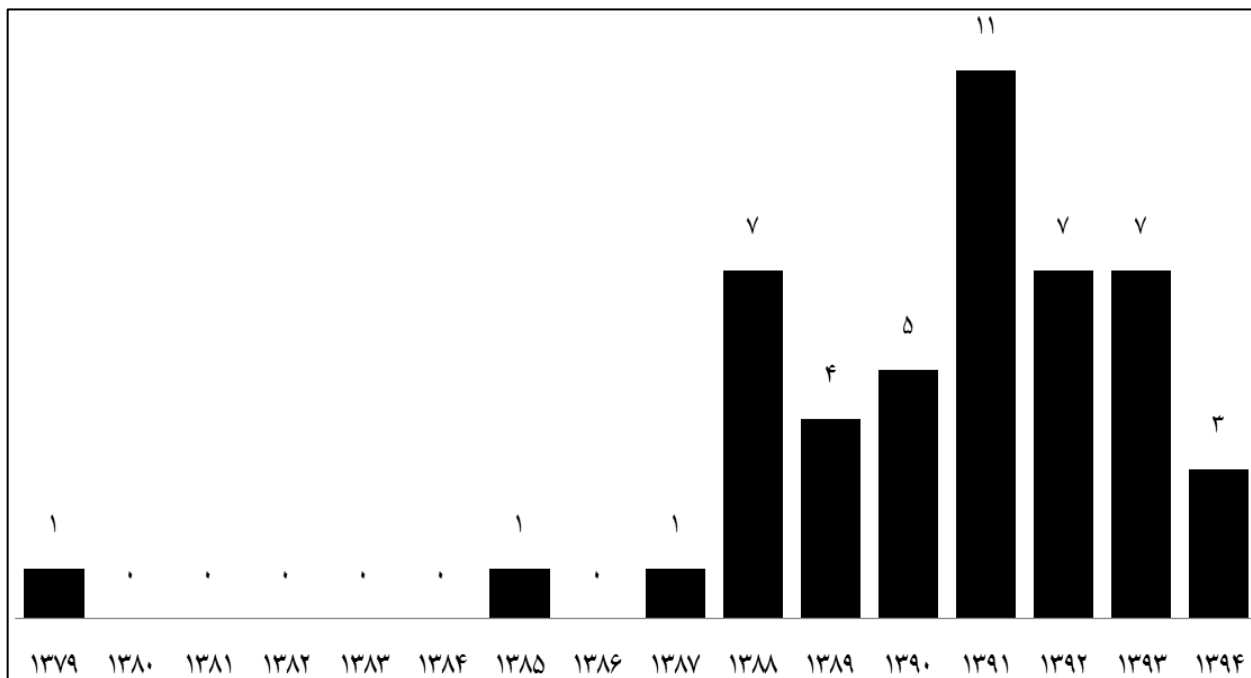
شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۴۲)	شاخص بهره‌وری نشان داد که در طول دوره مورد بررسی، میانگین تغییرات بهره‌وری کل معادل ۱/۰۱۸ بوده که دلالت بر بدتر شدن وضعیت بهره‌وری بیمارستان‌ها طی دوره مورد مطالعه دارد. به نظر می‌رسد تغییر سیستم دانشگاه علوم پزشکی ایران موجب ایجاد نوسانات منفی در شاخص‌های کارایی و بهره‌وری این بیمارستان‌ها شده است؛ لذا، پیشنهاد می‌شود ضمن تأکید بر به‌کارگیری رویکردهای مدیریتی، به سنجش مجدد شاخص‌ها پس از ثبات وضعیت مدیریتی دانشگاه مبادرت گردد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیــــر و شاخص مالکویست	اشغال تخت، تعداد اعمال جراحی، تعداد موارد ترخیص	تعداد کادر پزشکی و تخصصی، تعداد کادر پرستاری و مامایی، تعداد سایر کارکنان، تعداد تخت فعال	۱۶ بیمارستان تحت دانشگاه علوم پزشکی ایران	۱۳۹۴	لطفی و همکاران	۳۴
(۴۳)	در این تحقیق به این مطلب اشاره شده است که فقط ۵ بیمارستان در طی مدت مطالعه کارا می باشند و همچنین عنوان شده است که نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه جهت تخصیص و برنامه ریزی های آتی منابع در بیمارستان های عمومی ایران باید در نظر گرفته شود	مدل ورودی گرا	درصد اشغال تخت، تعداد بیماران، تعداد جراحی ها	تعداد پزشکان، تعداد پرستاران، تعداد سایر پرسنل، تعداد تخت های فعال	تمامی بیمارستان های اهواز	۱۳۹۳	لطفی و همکاران	۳۵
(۴۴)	مدیران مراکز خدمات درمانی، با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها قادر خواهند بود تا کارایی نسبی بخش‌های مختلف مراکز درمانی را سنجیده و برنامه ریزی لازم را جهت بهبود کارایی این بخش ها ارایه نمایند.	ورودی گرا و خروجی گرا و بازده به مقیاس ثابت (CCR)	تعداد بیماران سرپایی، تعداد بیماران بستری، تخت روز اشغالی	تعداد پزشکان شاغل در بیمارستان، تعداد پیراپزشکان شاغل، تعداد تخت فعال	۱۲ بیمارستان دولتی استان یزد	۱۳۸۸	علی محمدی اردکانی و همکاران	۳۶
(۴۵)	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.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیــــر و شاخص مالکویست و کنــــدريک-کریمر	پذیرش سرپایی، روز بستری، تخت روز اشغالی، تعداد اعمال جراحی	کارکنان پرستاری، پزشکی و سایر کارکنان، تعداد تخت فعال	کلیمــــه بیمارستان ها و مراکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران و تهران	۱۳۹۳	هادیان و همکاران	۳۷
(۴۶)	در بیمارستان هایی که دارای کارایی کمتر از یک می باشند، مقادیر مازاد نهاده و ستانده وجود دارد، لذا مدیران می بایست با توجه به ضرایب بیمارستان های مرجع میزان نهاده های بیمارستان خود را کاهش دهند تا به سطح کارایی مطلوب دست یابند.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیــــر	روز تخت اشغالی، تعداد اعمال جراحی، تعداد بیماران سرپایی، تعداد بیماران بستری، متوسط اقامت بیمار	تعداد پزشک، تعداد پرستار، تعداد تخت فعال	۱۲ بیمارستان در اهواز	۱۳۹۱	نजारزاده و همکاران	۳۸

شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۱۱)	بیمارستان هایی که در مناطق محروم قرار گرفته اند کارایی کمتری نسبت به سایر بیمارستانها دارند. علت اصلی ناکارایی در بیمارستانها بدلیل سوء مدیریت بوده و حدود ۷۱ درصد از این ناکارایی مربوط همین جزء می باشد و ناکارایی مقیاس که آن هم می تواند با مدیریت بهینه در سطوح بالاتر مدیریتی بهبود پیدا کند سهم کمتری در این ناکارایی دارد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد بیماران بستری، درآمد بیمارستان	تعداد تخت فعال، تعداد پرسنل گروه پزشکی، تعداد پرستار و پیراپزشکی، تعداد سایر پرسنل	۱۳۶ بیمارستان در سطح کشور و وابسته به دانشگاه علوم پزشکی	۱۳۹۰ ۱۳۹۱	ابوالحلاج و همکاران	۳۹
(۴۷)	در این تحقیق با استفاده از تحلیل پوششی داده ها و تحلیل مرزی تصادفی کارایی بیمارستان ها مورد سنجش قرار گرفته شده و این دو روش با هم مقایسه شده است و نتیجه گیری شده که این دو روش در مورد اندازه گیری کارایی الزاماً نتایج مشابهی را به بار نمی آورند و بزرگ تر بودن کارایی در یکی از این رهیافت ها در همه انواع فعالیت ها و نمونه ها الزاماً پایدار نیست.	مدل ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد بستری شدگان، درصد اشغال تخت، متوسط مدت اقامت در بخش، نسبت مرگ و میر خالص در بخش CCU	تعداد پزشک، تعداد پرستار، تعداد بهیار و کمک بهیار، تعداد تخت فعال، تعداد ونتیلاتور بخش CCU	۷ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۳۸۱ ۱۳۸۲	زهاوی و همکاران	۴۰
(۴۸)	کارایی بخش های بستری بیمارستان در سال ۱۳۸۷ کمتر از سال ۱۳۸۶ می باشد. این کاهش میتواند زنگ خطری برای استفاده بهتر و برنامه ریزی دقیقتر در زمینه استفاده بهینه از منابع بیمارستانی باشد. استفاده از سیاست های تشویقی برای بخش های با کارایی بالا همچنین برنامه ریزی مناسب برای ارتقای کارایی با حذف نهاده های مازاد پیشنهاد شده است.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر	تعداد روز تخت اشغالی،	تعداد تخت فعال، تعداد نیروی انسانی	بیمارستان مرکز طبی کودکان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران	۱۳۸۱ ۱۳۸۲	یوسفی و همکاران	۴۱
(۴۹)	در این مقاله با استفاده از ترکیب دو مدل ارزیابی عملکرد DEA و BSC سعی شده است تا شاخص های ارزیابی عملکرد واحدهای درمانی شناسایی شده و تلفیق این دو مدل، ضمن کاهش معایب دو مدل محاسن آن دو تقویت و مدلی جامع برای ارزیابی عملکرد این واحدها ارایه می گردد. در ضمن، اگرچه توجه به تمامی شاخص های عملکردی در بهبود وضعیت بیمارستان های ناکارای مورد بررسی لازم است اما اولویت بندی این پیشنهادات توسط مدیران راهگشا خواهد بود.	ورودی گرا و خروجی گرا و بازده به مقیاس ثابت	نمره سروکوال، نسبت تعداد مقاله های علمی چاپ شده به تعداد پزشک، نسبت مجموع بیماران بستری و سرپایی و اورژانسی به تعداد پزشک	هزینه مواد مصرفی و خدماتی، نسبت ساعات آموزش کارکنان به کل ساعات کار آنان، نسبت جابه جایی نیروی کار به کل کارمندان	۱۳ بیمارستان دولتی استان یزد	۱۳۸۵ ۱۳۸۶	اسعدی و همکاران	۴۲

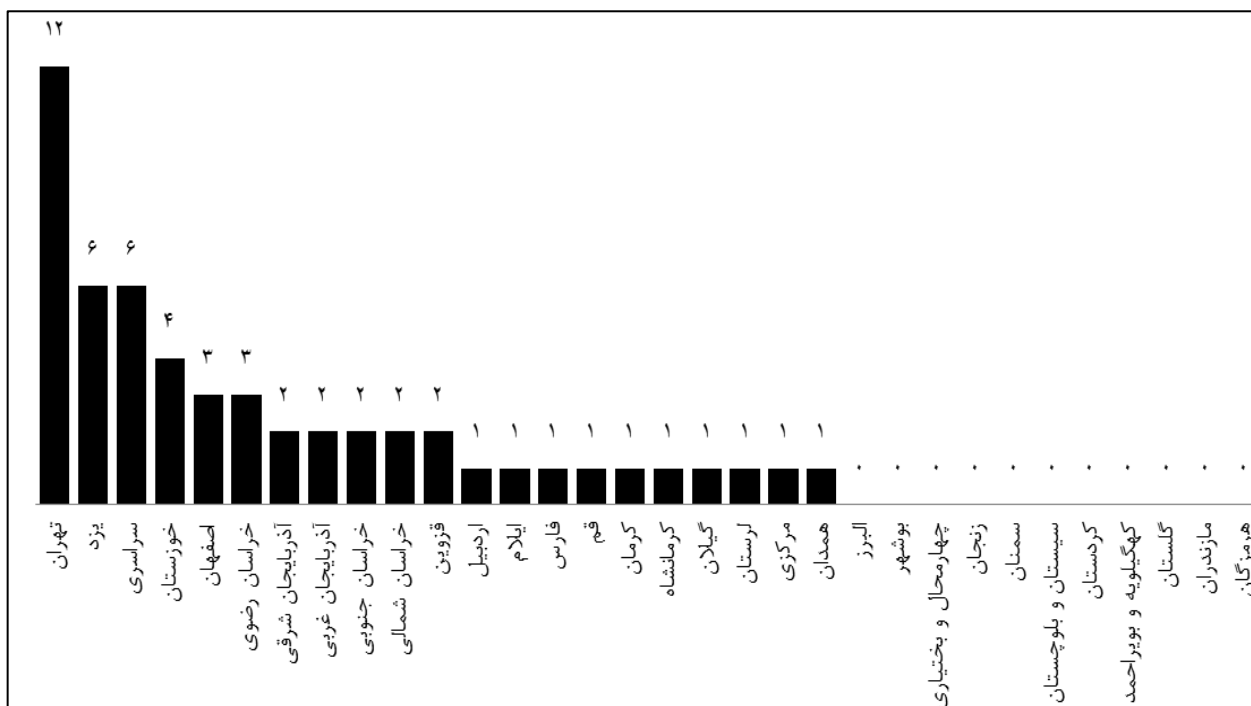
شماره منبع	نتایج / پیشنهادات حاصله	نوع مدل انتخابی	خروجی ها	ورودی ها	محل مطالعه	سال انتشار	محقق / محققین	شماره تحقیق
(۵۰)	تغییرات بهره وری کل عوامل در بیمارستانهای خصوصی، بدلیل اینکه این بیمارستان ها از تکنولوژی تولید مناسب تری برخوردارند بالاست، ولی در ارتقاء کارایی خود و بهینه کردن عوامل تولید و محصولات، تفاوت متمایز کننده‌ای با سایر بیمارستان ها ندارند.		تعداد کل بیماران بستری شده، تعداد کل جراحی های انجام شده	تعداد تخت فعال، ارزش مصارف واسطه ای بیمارستان	۸ بیمارستان منتخب قزوین	۱۳۹۱	رحمانی و همکاران	۴۳
(۵۱)	کاهش کارایی تکنولوژیکی بیشترین تاثیر منفی را بر میانگین بهره وری بیمارستان ها داشته است. بهینه سازی اندازه بیمارستان ها، افزایش حجم محصولات و کاهش مدت اقامت پیشنهاداتی به سیاستگذاران و مدیران عنوان شده است.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغییر و شاخص مالمکوئیست	تعداد بیماران سرپایی، تعداد بیماران بستری، میانگین اقامت بیمار، تعداد جراحی های بزرگ	تعداد پرستاران، تعداد تخت فعال، تعداد پزشکان	۱۲ بیمارستان آموزشی و غیر آموزشی اهواز	۱۳۹۲	ترابی پور و همکاران	۴۴
(۵۲)	در این تحقیق به این نکته اشاره شده که با کمک گرفتن از دو روش DEA و پابن لاسو نتایج دقیق و تکمیلی را فراهم می سازد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغییر	تعداد ترخیص ها، تعداد جراحی ها، درصد اشغال تخت	تعداد تخت های فعال، تعداد پزشکان، تعداد پرستاران	۱۸ بیمارستان عمومی آذربایجان شرقی	۱۳۹۱	مهرتک و همکاران	۴۵
(۵۳)	در این تحقیق به این نکته اشاره شده است که فقط ۴ بیمارستان کارا بوده اند و ظرفیت ارتقای کارایی به میزان ۴۱/۵ درصد با کاهش منابع مازاد بر اساس نتایج DEA وجود دارد.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغییر	تعداد پذیرش بیماران سرپایی، روز تخت اشغالی	تعداد تخت های فعال، تعداد پزشکان، تعداد سایر پرسنل	۲۳ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ارومیه	۱۳۹۲	یوسف زاده و همکاران	۴۶
(۵۴)	در این تحقیق به این مطلب اشاره شده است که با حذف منابع اضافی میتوان بیمارستان های ناکارا را بدون تغییر در خروجی ها به کارا تبدیل نمود و نیز با تخصیص بهینه منابع میتوان به صرفه جویی به مقیاس مهمی دست یافت.	ورودی گرا و بازده به مقیاس متغییر	تعداد پذیرش های بستری، درصد اشغال تخت،	تعداد پزشکان، تعداد پرستاران و کادر درمانی، تعداد تصویربرداری، تعداد پرسنل کادر اداری و مالی، تعداد تخت های در دسترس	بیمارستان های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و ایران	۱۳۹۱	رضاپور و همکاران	۴۷

میدهد. نمودارهای ۴ و ۵ به ترتیب فراوانی متغیرهای ورودی و خروجی در نظر گرفته شده در تحقیقات را به طور کاهشی نشان میدهد. نمودار ۶ فراوانی انتخاب نوع مدل ورودی گرا و خروجی گرا را تحلیل پوششی داده ها را به طور کاهشی نشان می دهد و نهایتاً نمودار ۷ فراوانی انتخاب نوع بازده به مقیاس مدل تحلیل پوششی داده ها را به طور کاهشی نشان می دهد.

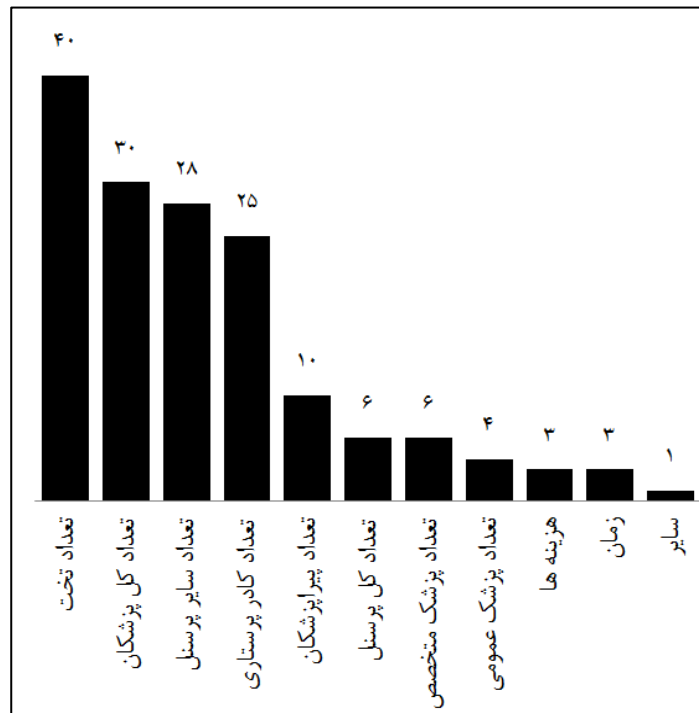
همانگونه که در جدول ۱ مشخص است محققین ایرانی در سال های مختلف با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها و با در نظرگیری ورودی ها و خروجی های گوناگونی کارایی بیمارستان های مختلف را مورد تحلیل قرار داده اند که نمودار ۲ تعداد تحقیقات منتشر شده در سال های مختلف در این حوزه را نشان می دهد و نمودار ۳ فراوانی تحقیقات صورت گرفته شده در استان های مختلف به طور کاهشی را نشان



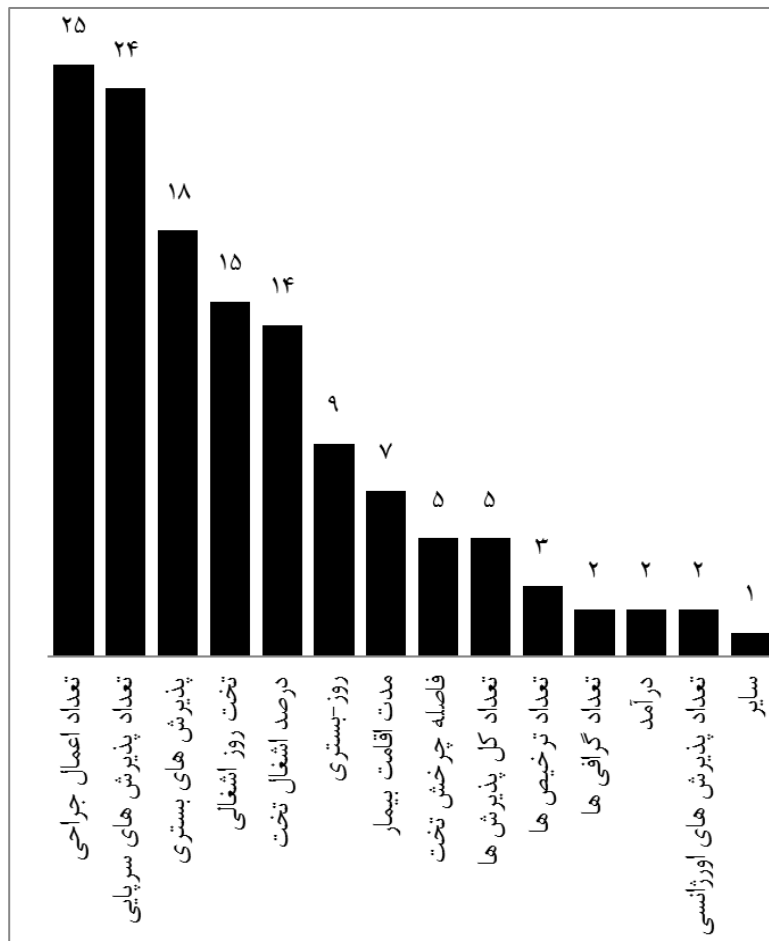
نمودار ۲. تعداد تحقیقات منتشر شده در طی سال های مختلف



نمودار ۳. فراوانی تحقیقات صورت گرفته شده در استان های مختلف کشور



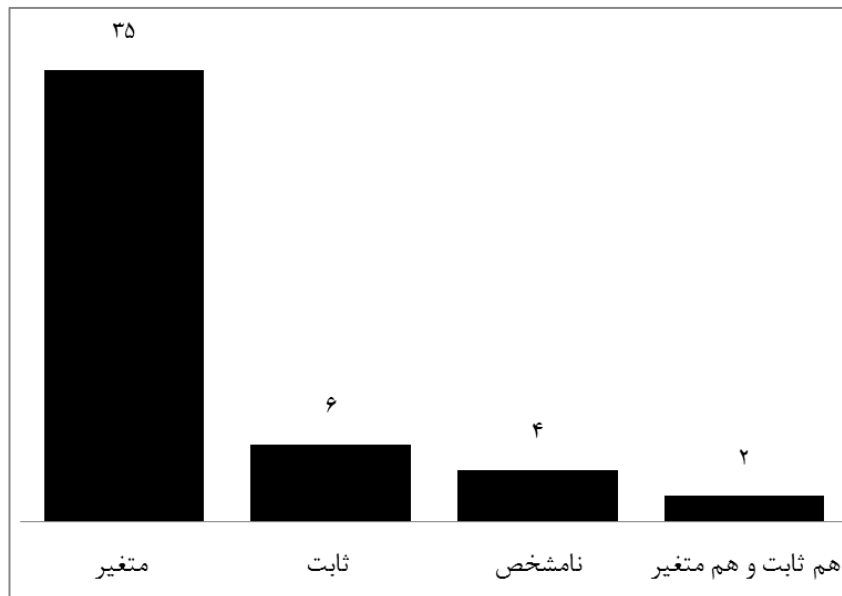
نمودار ۴. فراوانی متغیرهای ورودی در نظر گرفته شده در تحقیقات



نمودار ۵. فراوانی متغیرهای خروجی در نظر گرفته شده در تحقیقات



نمودار ۶. فراوانی انتخاب نوع مدل ورودی گرا و خروجی گرای تحلیل پوششی داده ها



نمودار ۷. فراوانی انتخاب نوع بازده به مقیاس مدل تحلیل پوششی داده ها

شده است. این در حالی است که در تحقیقی که توسط O'Neill و همکارانش که در سال ۲۰۰۸ میلادی صورت گرفته شده است پس از جستجو تعداد ۷۹ تحقیق منتشر شده مورد بررسی قرار گرفته است همچنین در تحقیق مروری دیگری که توسط Pelone و همکارانش سال ۲۰۱۵ میلادی صورت گرفته شده است، تعداد ۳۹ تحقیق منتشر شده مورد بررسی قرار گرفته است علاوه بر این دو مورد، در تحقیق مروری صورت گرفته شده توسط Worthington در سال ۲۰۰۴ میلادی تعداد ۳۸ تحقیق و در مطالعه ی انجام شده توسط Katharakis و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی تعداد ۲۱ تحقیق و در تحقیق کیادلیبری و

### بحث:

کارایی به عنوان یکی از شاخص های بهره وری از اهمیت خاصی برخوردار است. اندازه گیری این شاخص معیاری برای مقایسه ی میزان بهره گیری از منابع موجود نسبت به معیار های استاندارد و یا شاخصی برای بررسی عملکرد واحدهای هم ردیف و همگن می باشد (۵۵). همانگونه که در جدول ۱ و نمودار ۱ مشخص است در این مطالعه ی مروری سیستماتیک پس از انجام فرآیند جستجو، تعداد ۴۷ تحقیق صورت گرفته شده در ارتباط با بکارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران، یافته

همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی تعداد ۲۹ تحقیق پس از جستجو مورد بررسی قرار گرفته شده است با این تفاوت که در دو تحقیق اول فقط کاربرد تحلیل پوششی داده ها مورد بررسی قرار گرفته شده ولی در سه تحقیق بعدی علاوه بر تحلیلی پوششی داده ها روش های دیگر مخصوصاً تکنیک تحلیل مرزی تصادفی نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است (۷-۱۰، ۵۶).

علاوه بر مطالب فوق همانگونه که در جدول ۱ مشخص است تحقیقات مختلفی در ارتباط با کاربرد تحلیلی پوششی داده ها در بیمارستان های ایران در طی سال های اخیر منتشر شده است که در نمودار ۲ فراوانی تحقیقات منتشر شده در طی سال های مختلف نشان داده شده است. همانطور که در نمودار ۲ مشخص است تا سال ۱۳۷۹ خورشیدی هیچ گونه تحقیقی که در این خصوص منتشر شده باشد در فرآیند جستجو یافته نشده است تا اینکه در هر یک از سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷ خورشیدی یک تحقیق منتشر شده یافته شده است سپس از سال ۱۳۸۸ به بعد تعداد ۴۴ تحقیق منتشر شده یافته شده است که بیشترین تحقیقات منتشر شده مربوط به سال ۱۳۹۱ خورشیدی می باشد. پر واضح است این مطلب که ۹۳/۶ درصد تحقیقات از سال ۱۳۸۸ خورشیدی به بعد منتشر شده اند حاکی از افزایش علاقه ی محققین ایرانی به مطالعه در زمینه ی تحلیل

کارایی بیمارستان ها توسط تکنیک تحلیل پوششی داده ها در هفت سال اخیر می باشد. کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی نیز در تحقیق خود نشان داده اند که تحقیقات منتشر شده در این خصوص از سال ۲۰۰۰ میلادی به بعد می باشد و بعد از گذشت چند سال تعداد انتشار تحقیقات بیشتر شده است که یافته های این تحقیق از این منظر مطابق با یافته های تحقیق آن ها می باشد اما نمودار ۲ پژوهش حاضر که روند انتشار تحقیقات را نشان داده است، با تحقیق کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی، دقیقاً متشابه نمی باشد و از طرفی در این مطالعه تحقیقات بیشتری یافته شده است (۹). Pelone و همکارانش در سال ۲۰۱۵ میلادی در تحقیق خود نشان داده اند که از سال ۱۹۹۴ میلادی به بعد تحلیل پوششی داده ها وارد صنعت مراقبت های اولیه ی کشورهای منتخب آنان شده است علاوه بر این آنان عنوان کرده اند که در ۱۵ سال اخیر علاقه محققین به این امر افزایش یافته است که در مقایسه با تحقیق حاضر باید عنوان کرد که در ایران نیز علاقه ی محققین ایرانی به مطالعه در این زمینه افزایش یافته است اما در ۷ سال اخیر شاهد چنین مطلبی می باشیم (۱۰). O'Neill و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی در تحقیق خود نشان داده اند که از سال ۱۹۸۴ میلادی به بعد تحلیل پوششی داده ها کارایی بیمارستان ها را مورد تحلیل قرار داده است و روند انتشار تحقیقات، در مقایسه با تحقیق حاضر متفاوت می باشد (۸). Hollingsworth و

همکارانش در سال ۱۹۹۹ میلادی با نشان دادن نموداری مشخص کرده اند که از سال ۱۹۸۳ میلادی به بعد آن هم با روندی صعودی چنین تحقیقاتی انتشار یافته شده است (۶). این در حالی است که Worthington در سال ۲۰۰۴ میلادی چنین نموداری را در تحقیق خود لحاظ نکرده است (۷). از دیگر موارد مشخص شده در جدول ۱ محل انجام مطالعات صورت گرفته شده می باشد. مشخص است که در استان های مختلف، تحقیقات متعددی در خصوص کاربرد تحلیلی پوششی داده ها در بیمارستان های ایران صورت گرفته شده است که نمودار ۳ فراوانی تحقیقات صورت گرفته شده در استان های مختلف را به ترتیب نزولی نشان می دهد. همانگونه که در نمودار ۳ مشخص است بیشترین تحقیقات صورت گرفته شده در تهران می باشد (تعداد ۱۲ تحقیق)، بعد از آن استان یزد و تحقیقات سراسری (تعداد ۶ تحقیق) سپس استان خوزستان (تعداد ۴ تحقیق) می باشد. مشخص است که این یافته ها بی شباهت به تحقیق کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی نمی باشد؛ زیرا آنان نیز در تحقیق خود بیشترین تحقیقات منتشر شده را مربوط به تهران، تحقیقات ملی و یزد اعلام کرده اند البته با این تفاوت که آنان نمودار فراوانی تحقیقات صورت گرفته شده را در پژوهش خود لحاظ نکرده اند (۹). میدانیم که تکنیک تحلیل پوششی داده ها نیازمند در نظرگیری ورودی ها و خروجی های مختلف می باشد. در جدول ۱ ورودی ها و خروجی های در نظر گرفته شده برای هر تحقیق به طور مجزا نشان داده شده است که نمودارهای ۴ و ۵ به ترتیب فراوانی متغیر های ورودی و خروجی در نظر گرفته شده در تحقیقات را به صورت نزولی نشان می دهند. همانگونه که در نمودار ۴ مشخص است بیشترین آمار ورودی ها مربوط به دو شاخص تخت و نیروی انسانی (پزشک اعم از عمومی و متخصص، پرستار و پیراپزشک، کادر غیر درمانی و...) می باشد. به طور مشابه همانگونه که در نمودار ۵ مشخص است بیشترین آمار خروجی ها به ترتیب مربوط به تعداد اعمال جراحی، تعداد پذیرش های سرپایی، تعداد پذیرش های بستری، تخت روز اشغالی، درصد اشغال تخت، روز بستری، مدت اقامت بیمار و... می شود. مشخص است که تنوع خروجی های در نظر گرفته شده در تحقیقات، بیشتر از ورودی های در نظر گرفته شده می باشد. علاوه بر این در هر دو نمودار ۴ و ۵ شاخص دیگری با عنوان سایر با فراوانی ۱ وجود دارد که مفهوم آن این است که موارد دیگری نیز به عنوان شاخص ورودی و خروجی در نظر گرفته شده است اما هر کدام تنها در یک تحقیق به عنوان شاخص در نظر گرفته شده اند که به خاطر کمبود تعداد فراوانی شان از ذکر نام آن ها خودداری شده است. O'Neill و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی متغیرهای در نظر گرفته شده



۲۴ تحقیق (۶۱/۵ درصد) به صورت ورودی گرا، ۱۰ تحقیق (۲۵/۶ درصد) به صورت خروجی گرا، ۳ تحقیق (۷/۷ درصد) هم ورودی گرا و هم خروجی گرا مشخص شده است و تعداد ۲ تحقیق (۵/۲ درصد) نیز نوع ورودی گرا یا خروجی گرا نامشخص اعلام شده است که نتایج این تحقیق تقریباً شبیه به تحقیق آنان می باشد (۱۰). کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی و همچنین O'Neill و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی ضمن تاکید بر این مطلب که مدیران و سیاستگذاران بخش سلامت کنترل بیشتری بر ورودی ها نسبت به خروجی ها دارند، بیان می کنند که بخش عظیمی از مطالعات به صورت ورودی گرا انجام شده است (۸، ۹). این در حالی است که Hollingsworth و همکارانش در سال ۱۹۹۹ میلادی چنین مطلبی را در تحقیق خود مطرح نکرده اند (۶).

از سویی دیگر تحلیل پوششی داده ها میتواند به دو شکل بازده به مقیاس ثابت و متغیر مورد استفاده قرار گیرد. بازده نسبت به مقیاس نشان دهنده ی چگونگی تغییرات تولید (خروجی ها) در اثر تغییر کلی در منابع (ورودی ها) می باشد. اگر مقادیر همه ی ورودی های لازم برای به دست آوری یک محصول معین به یک اندازه افزایش یابد و تولید نیز درست به همان اندازه افزایش یابد، بازده به مقیاس ثابت و در غیر این صورت بازده به مقیاس متغیر خواهد بود که اگر به میزانی بیش از آن زیاد شود بازده افزایشی و در حالت کمتر از آن بازده به مقیاس کاهش خواهد بود (۲۰، ۵۹). فرض بازده به مقیاس ثابت تنها در صورتی قابل اعمال است که واحدهای تصمیم گیری در مقیاس بهینه عمل کنند. مسائل متفاوتی از قبیل آثار رقابتی، محدودیت ها و غیره موجب می شوند که واحدهای تصمیم گیری در مقیاس بهینه عمل نکنند (۲۰). در جدول ۱ نوع بازده به مقیاس انتخاب شده در تحقیقات نشان داده شده است که در نمودار ۷ فراوانی انتخاب نوع بازده به مقیاس کاهش نشان داده شده است. همانگونه که در نمودار ۷ مشخص است در ۳۵ تحقیق (۷۴/۵ درصد) بازده به مقیاس متغیر فرض شده است و در ۶ تحقیق (۱۲/۷ درصد) بازده به مقیاس ثابت، در ۴ تحقیق (۸/۵ درصد) نوع بازده به مقیاس صراحتاً ذکر نشده و نامشخص می باشد و در ۲ تحقیق (۴/۳ درصد) نیز بازده به مقیاس هم ثابت و هم متغیر در نظر گرفته شده است؛ لذا بدیهی است که در اکثر تحقیقات بازده به مقیاس متغیر فرض شده است. این در حالی است که در تحقیق Pelone و همکارانش سال ۲۰۱۵ میلادی ۱۴ تحقیق (۳۵/۹ درصد) بازده به مقیاس به صورت ثابت، ۱۱ تحقیق (۲۸/۲ درصد) بازده به مقیاس به صورت متغیر، ۱۱ تحقیق (۲۸/۲ درصد) هم ثابت و هم متغیر فرض شده است و در ۳ تحقیق (۷/۷ درصد) نوع بازده به مقیاس نامشخص اعلام شده است، بنابر این مشخص است که نتایج

به عنوان ورودی را در ۷ دسته: "تخت"، "کادر بالینی"، "کادر غیر بالینی"، "ساعات کاری"، خدمات ارائه شده"، "هزینه ها" و "ورودی های غیر معمول" شناسایی و تقسیم بندی نموده و همچنین متغیر های در نظر گرفته شده به عنوان خروجی را به ۴ دسته کلی: "ویزیت ها، بیماران، موارد و جراحی ها"، "روزهای بستری"، "پذیرش ها، ترخیص ها و خدمات" و "خروجی های غیر معمول، خاص و آموزشی" شناسایی و تقسیم بندی نموده است (۸). این مطلب در حالی است که کیادلیری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی و Pelone و همکارانش سال ۲۰۱۵ میلادی در تحقیق مروری خود چنین مطلبی در مورد متغیر های ورودی و خروجی را تحت بررسی قرار نداده اند (۹، ۱۰).

از دیگر موارد قابل ذکر انتخاب نوع مدل تحلیل پوششی داده ها می باشد. می دانیم تحلیل پوششی داده ها دارای انواع مختلفی می باشد که از یک منظر به دو مدل ورودی گرا و خروجی گرا تقسیم بندی می شود. مدل ورودی گرا معطوف به حداقل سازی استفاده از ورودی (ها) با فرض ثابت ماندن خروجی (ها) می باشد و در مقابل، مدل خروجی گرا معطوف به حداکثر سازی خروجی (ها) با فرض ثابت ماندن ورودی (ها) می باشد (۱۲، ۲۳، ۳۲، ۵۷). در جدول ۱ نوع مدل انتخابی هر یک از تحقیقات، مشخص شده است و در نمودار ۶ فراوانی انتخاب نوع مدل ورودی گرا و خروجی گرای تحلیل پوششی داده ها به صورت کاهش نشان داده شده است. همانگونه که در نمودار ۶ مشخص است در ۳۸ مورد (۸۱ درصد) از تحقیقات منتشر شده، مدل انتخاب شده ورودی گرا می باشد تنها در ۴ تحقیق (۵/۸ درصد) از مدل خروجی گرا استفاده شده است و همچنین در ۴ تحقیق هم (۵/۸ درصد) از مدل ورودی گرا و هم از مدل خروجی گرا استفاده شده است و در ۱ مورد (۲ درصد) نیز نوع مدل صراحتاً ذکر نشده و نامشخص می باشد. بنابراین پر واضح است که رویکرد محققین ایرانی بیشتر به استفاده از مدل ورودی گرای تحلیل پوششی داده ها می باشد. Pham در سال ۲۰۱۱ میلادی عنوان میکند که محققین در تحلیل کارایی بیمارستان ها عمدتاً بنابر سه دلیل، بیشتر از مدل ورودی گرا استفاده می کنند: اول اینکه تقاضا برای دریافت خدمات بهداشتی و درمانی در حال رشد می باشد و تخمین تقاضا برای خدمات امری دشوار است. دوم اینکه مدیران کنترل بیشتری بر روی ورودی ها (منابع) نسبت به خروجی ها (خدمات) دارند. سوم اینکه این مدل منعکس کننده ی هدف اولیه ی سیاستگذاران مبنی بر موظف بودن بیمارستان ها به پاسخگویی درقبال خواسته های همه مردم از خدمات بهداشتی و درمانی می باشد و بیمارستان ها باید هزینه ها را کاهش دهند و یا استفاده از منابع را محدود کنند (۵۸). در تحقیق Pelone و همکارانش سال ۲۰۱۵ میلادی

و مدت اقامت بیمار به عنوان مهمترین شاخص های خروجی در نظر گرفته شده است. از نظر نوع مدل انتخابی تحلیل پوششی داده ها، باید گفت در بیشتر تحقیقات منتشر شده نوع مدل ورودی گرا و بازده به مقیاس متغیر در نظر گرفته شده است. نتیجه ای که در اکثر تحقیقات حاصل شده است نشان از ناکارایی بودن مراکز بهداشتی و درمانی ایران و امکان ارتقای کارایی مراکز مذکور به علت وجود منابع مازاد بر نیاز مخصوصاً نیروی انسانی توسط محققین عنوان شده است.

با توجه به اینکه تحقیقات صورت گرفته شده دلالت بر این مطلب دارند که کارایی بیمارستان های ایران در سطح بهینه نیستند، به مدیران و سیاستگذاران پیشنهاد می شود منابع موجود مثل نیروی انسانی، تخت و ... را بر اساس یک روش علمی و منطقی مورد استفاده قرار دهند به گونه ای که استفاده ی بهینه ای از آنان به عمل آید. علاوه بر این با توجه به این که در اکثر تحقیقات صورت گرفته شده بیشترین آمار ورودی ها مربوط به دو شاخص تخت و نیروی انسانی (پزشک، پرستار و پیراپزشک، کادر غیر درمانی و...) است و همچنین بیشترین آمار خروجی ها به ترتیب مربوط به تعداد اعمال جراحی، تعداد پذیرش های سرپایی، تعداد پذیرش های بستری، تخت روز اشغالی، درصد اشغال تخت، روز بستری، مدت اقامت بیمار و... می شود به محققین آتی پیشنهاد میشود در صورت تمایل به تحقیق در زمینه ی تحلیل کارایی مراکز بهداشتی و درمانی از ورودی ها و خروجی های فوق استفاده نمایند؛ زیرا انتخاب مناسبترین شاخص های ورودی و خروجی مرحله ی بسیار حساسی در تحلیل پوششی داده ها می باشد. از سویی دیگر با توجه به اینکه در استان های البرز، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، مازندران و هرمزگان تحقیقی یافته نشده است به محققین آتی پیشنهاد میشود کارایی بیمارستان های این استان ها را مورد تحلیل قرار دهند. دیگر اینکه با توجه به اینکه در این تحقیق صرفاً کاربرد روش تحلیل پوششی داده ها در بیمارستان های ایران مورد بررسی قرار گرفته شده است پیشنهاد بعدی به محققین آینده آن است که کاربرد دیگر روش های تحلیل کارایی مثل تحلیل مرزی تصادفی و یا پابن لاسو را در بیمارستان ها مورد بررسی قرار دهند.

بدیهی است جهت انجام هر تحقیق ممکن است محدودیت هایی وجود داشته باشد که تحقیق حاضر نیز از این امر مستثنی نبود. از جمله محدودیت های این پژوهش عدم دسترسی به متن کامل برخی مقالات به دلیل پولی بودن آنان بود.

تحقیق حاضر با تحقیق آنان از جنبه ی آمار مربوط به نوع بازده به مقیاس دارای اختلاف می باشد (۱۰). O'Neill و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی در تحقیق خود بیان میکنند که در حدود نیمی از مطالعات صورت گرفته شده بازده به مقیاس ثابت فرض شده است که مشخص است یافته های این تحقیق با تحقیق آنان مشابه نمی باشد (۸). لازم به ذکر است که کیادلیبری و همکارانش در سال ۲۰۱۳ میلادی، Worthington در سال ۲۰۰۴ میلادی و Hollingsworth و همکارانش در سال ۱۹۹۹ میلادی هیچکدام چنین مطلبی را در تحقیق خود به طور واضح مطرح نکرده اند (۶، ۷، ۹).

علاوه بر تمامی مطالب فوق، جدول ۱ خلاصه ای از نتایج و پیشهادات حاصل از تحقیقات محققین را در ستونی مشخص کرده است. با عنایت به ستون مربوطه میتوان گفت نتیجه ای که در اکثر تحقیقات حاصل شده است نشان از ناکارایی بودن بیمارستان های ایران و امکان ارتقای کارایی مراکز مذکور می باشد که علت آن نیز وجود منابع مازاد بر نیاز مخصوصاً نیروی انسانی توسط محققین عنوان شده است و بدین منظور عمدتاً پیشنهاد حذف نیروی انسانی مازاد در قالب یک برنامه ریزی جامع و بر اساس نتایج تحلیل پوششی داده ها شده است که البته در این خصوص ذکر این نکته لازم است که کاهش تعداد نیروی انسانی متخصص از مواردی می باشد که چندان مورد رضایت مدیران نیست؛ زیرا تعدیل نیروی انسانی متخصص با توجه به قوانین استخدامی به راحتی ممکن نیست و همچنین این افراد از سرمایه های اصلی به شمار می روند، اما چنانچه بتوان با برنامه ریزی از حضور متخصصان استفاده ی بهتری نمود به عنوان مثال استفاده از نیروی مازاد یک بیمارستان برای پوشش کمبود نیرو در بیمارستان دیگر، کارایی بیشتری در مراکز مشاهده می گردد (۲۴، ۳۴). علاوه بر این استخدام مدیران با سابقه و افراد با تحصیلات مرتبط و شایسته و کمک گرفتن از روش های علمی جهت ارتقای کارایی عنوان شده است.

### نتیجه گیری:

به طور کلی میتوان گفت در ایران روش تحلیل پوششی داده ها با منظور تحلیل کارایی بیمارستان ها بکارگیری شده است به طوری که در هفت سال اخیر شاهد افزایش قابل ملاحظه ای در علاقه ی محققین ایرانی به این موضوع مخصوصاً در استان های تهران، یزد و خوزستان می باشیم. علاوه بر این عوامل تخت و نیروی انسانی به عنوان مهمترین شاخص های ورودی و عوامل تعداد اعمال جراحی، تعداد پذیرش های سرپایی، تعداد پذیرش های بستری، تخت روز اشغالی، درصد اشغال تخت، روز بستری

## References

1. 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):938-47. [Article in persian].
2. Jahangiri A ,Keramati MA. The importance of recruiting qualified manpower and its effect on improving efficiency: A case study Hospital. 2014;13(3):87-98. [Article in persian].
3. Akbari F, Arab M, Keshavarz K, Dadashi A. Technical efficiency analyses in hospitals of Tabriz University of Medical Sciences. *Hospital*. 2012;11(2):65-76. [Article in persian].
4. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 1978;2(6):429-44.
5. Date envelopment analysis- wikipedia, Free Encyclopedia. 2015. Available from: [https://fa.wikipedia.org/wiki/تحلیل\\_پوششی\\_داده‌ها](https://fa.wikipedia.org/wiki/تحلیل_پوششی_داده‌ها). [Website in Persian].
6. Hollingsworth B, Dawson PJ, Maniadakis N. Efficiency measurement of health care: a review of non-parametric methods and applications. *Health Care Management Science*. 1999;2(3):161-72.
7. Worthington AC. Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications. *Medical Care Research and Review*. 2004;21(2):1-36.
8. O'Neill L, Rauner M, Heidenberger K, Kraus M. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2008;42(3):158-89.
9. Kiadaliri AA, Jafari M, Gerdtham U-G. Frontier-based techniques in measuring hospital efficiency in Iran: a systematic review and meta-regression analysis. *BMC Health Services Research* 2013;13(15):312-22.
10. Pelone F, Kringos D, Romaniello A, Archibugi M, Salsiri C, Ricciardi W. Primary Care Efficiency Measurement Using Data Envelopment Analysis: A Systematic Review. *J Med Syst*. 2015;39(1):1-14.
11. Aboulhallaje M, Najafi B, Ahmad Kia Daliri AA. Measuring the technical efficiency of Iranian ministry of health and medical education hospitals:2007. *Teb Va Tazkieh*. 2010;19(3):49-61. [Article in Persian].
12. 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*. 2010;7(4):79-86. [Article in Persian].
13. Fazeli E, Vafaei F, Jamshidi Navid B. Investigation on efficacy of the hospitals affiliated to Ilam University of Medical Sciences by DEA method. *journal of ilam university of medical sciences*. 2015;23(1):89-97. [Article in Persian].
14. Saber-Mahani A, Goodarzi G, Barouni M, Khakian M. Estimation of Technical Efficiency of General Hospitals of Kerman University of Medical Sciences by Data Envelopment Analysis (DEA) Method in 2007. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*. 2011;17(1):59-67. [Article in Persian].
15. Alam-Tabriz A, Emanipour M. Measuring the Relative Efficiency Health Care Hospitals Using Data Envelopment Analysis (DEA) Technique *Journal of business management*. 2009;8(31):139-57. [Article in Persian].
16. Najafi B, Behesti Dehkordi A, Emami Meibodi A. The productivity of general hospitals of Ardebil Province (1999-2006). *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences*. 2011;14(4):64-70. [Article in Persian].
17. Rahimi B, Yusefzade H, Khalesi N, Valinejadi A, Gozali A, Akbari S, et al. Analysis of the Efficiency and Optimal Consumption of Resources in Selected Hospitals in Urmia Province through Data Envelopment Analysis. *Journal of Health Administration*. 2012;15(47):91-102. [Article in Persian].
18. sajadi H, karami M, torkzad L, Karimi S, Bidram R. Efficiency Estimation in General Hospitals of Isfahan University of Medical Sciences during 2005-2006 by Data Envelopment Analysis. *Journal of Health Administration*. 2009;12(36):39-46. [Article in Persian].
19. Dargahi H, Masoori N, Safdari R, Fazaeli S, Yousefi M. Investigating Productivity Changes in Medical Records Departments of Tehran University of Medical Sciences Hospitals Using Malmquist Index. *Health Information Management*. 2011;8(3):395-404. [Article in Persian].
20. Dargahi H, Masuri N, Safdari R, Fazaeli S, Yousefi M. The Efficiency analysis of Medical Records Departments of Tehran University of Medical Sciences Hospitals with Data envelopment analysis (2007-2009). *Payavard Salamat*. 2010;4(2):9-17. [Article in Persian].
21. Sepehrdoust H, Rajabi E. Factors Effective on Technical Efficiency and Ranking of Efficient Units in Social Security Hospitals. *Health Information Management*. 2013;9(6):887-94. [Article in Persian].
22. Sepehrdost H, Rajabi E. Human Development Index and Efficiency level of Social Security Hospitals. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences*. 2012;19(1):32-8. [Article in Persian].
23. Ghaderi H, Goudarzi G, Gohari M. Determination technical efficiency of hospitals affiliated with Iran University of Medical Science by Data Envelopment Analysis(2000 - 2004). *Journal of Health Administration*. 2007;9(26):39-44. [Article in Persian].

24. MohebbiFar R, Goudarzi GR, Rahimi H. Technical Efficiency in Hospitals of Guilan University of Medical Sciences. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2014;22(88):73-9. [Article in Persian].
25. Horri MS, Saeidynia MA. Evaluating the relative efficiency and ranking of teaching hospitals related to universities of medical science in diagnostic department with DEA/AHP approach. *Basirat*. 2008;15(40):141-59. [Article in Persian].
26. Hatam N. Measuring efficiency of public hospitals of Iran social security fund: the method of Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Health Administration*. 2000;3(7):6-19. [Article in Persian].
27. Hatam N, Pourmohammadi K, Bastani P, Javanbakht M. The survey of hospital size effect on technical efficiency in social security hospitals Razi *Journal of Medical Sciences*. 2013;20(108):56-63. [Article in Persian].
28. Halvachizade D, Yazdi H. Measuring and comparing the hospitals efficient using Net-DEA & SERVQUAL. Third National Conference on data envelopment analysis; Islamic Azad University , Firoozkooh Branch 2011. [Conference Article in Persian].
29. Salehzadeh R, Ketabi S. Measuring the Efficiency of Qom Hospitals with Data Envelopment Analysis and Analytic Hierarchy Process. *Health Information Management*. 2011;8(4):479-89. [Article in Persian].
30. Safi-Arian R, shahhoseini R. Assessment of technical efficiency of hospitals under Hamadan University of Medical Sciences on performance indicators and data envelopment analysis model in 2010. *Pajouhan Scientific Journal*. 2013;11(2):27-34. [Article in Persian].
31. Askari R, Goudarzi R, Fallahzadeh H, Zarei B, Dehqani Tafti A. Efficiency Appraisal Of Yazd University Of Medical Science Hospitals By Quantitative Approach Data Envelopment Analysis(DEA). *payavarde salamat*. 2012;6(3):215-24. [Article in Persian].
32. Kazemi Z, Ahmad Kiadaliri AA, Salehzadeh R, Ramzani M. The Application of Data Envelopment Analysis for Operational Budgeting in Hospitals: Case Study of the Selected Hospitals of 2008 *Journal of Accounting health*. 2013;1(2,3):58-71. [Article in Persian].
33. Kazemi Z, Ahmad Kiadaliri A, Haghparast H. Estimating efficiency and optimal resource utilization in selected hospitals in east of Iran: applying the data envelopment analysis. *Journal of the Iranian Institute for Health Sciences*. 2013;12(5):449-58. [Article in Persian].
34. Nikoukar S, Ketabi S, Moazam E. A Combined Model of Data Envelopment Analysis (DEA) and Analytical Hierarchy Process (AHP) in Ranking of Hospitals Managers. *Health Information Management*. 2011;7(Special issue):601-11. [Article in Persian].
35. Ghasemi SR, Rjabi Gilan N, Soofi M, Goudarzi R. Measuring the Technical Efficiency of Kermanshah University of Medical Sciences Hospitals, Using Data Envelopment Analysis Method (DEA): 2005-2011 (Nonparametric Approach). *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2015;13(9):739-48. [Article in Persian].
36. Raiisian Sh, Eslamy M, Lotfi F, Yusef-Zadeh H, Kalhor R. Comparison of Productivity between University and Non-University Hospitals in Ahvaz: Using MALEMQUIST'S Index and DEA. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2015;13(6):689-98. [Article in Persian].
37. Azar A, Valipour khatir M, Moghbel baerz A, Hasas yeganeh Y. Evaluation of Hospital Efficiency by Data Envelopment Analysis: Tehran University of Medical Sciences: 2009-2011). *Journal of Health Administration*. 2013;16(53):36-46. [Article in Persian].
38. Rezapour A, Asefzadeh S. Study Economic Efficiency of Teaching Hospitals of Qazvin University of Medical Sciences (1999-2007). *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2009;18(71):55-63. [Article in Persian].
39. Keshkaran A, Barouni M, Yandarani M, Ravangard R. Evaluating the Economic Efficiency of Radiology Units in General Hospital's of Shiraz University of Medical Sciences in 2012, using Data Envelopment Analysis. 2014. 2014;2(4):340-52. [Article in Persian].
40. Ilbeigi A, Kazemi M, Peivandi MT. Relationship between official performance measurement scores and Relative efficiency in general hospitals. *Hospital*. 2012;11(2):31-44. [Article in Persian].
41. Goodarzi G, Imani Nasab MH, Jahan Mehr N, Rostami K ,Omidifar R, Mahooti F. Hospital performance assessment of Lorestan University of Medical Sciences. *Journal of The Iranian Institute For Health Sciences Research*. 2012;11(3):309-15. [Article in Persian].
42. Lotfi F, Bastani P, Hadian M, Hamidi H, Noraei Motlagh S, Delavari S. Performance Assessment of Hospitals Affiliated with Iran University of Medical Sciences: Application of Economic Techniques in Health Care Area. *Journal of Health Administration*. 2015;18(59):43-54. [Article in Persian].
43. Lotfi F, Kalhor R, Bastani P, Shaarbafchi Zadeh N, Eslamian M, Dehghani MR, et al. Various Indicators for the Assessment of Hospitals Performance Status: Differences and Similarities. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2014;16(4):119-25.
44. Alimohammadi Ardakani M ,Mirghafoori S, Mirfakhradini S, Damaki A, Momeni H. Evaluation of the Relative Efficiency of Government Hospitals in Yazd Using DEA Model (Data Envelopment Analysis). *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2009;17(2):200-8. [Article in Persian].
45. Hadian M, Rahimi B, Valinejadi A, Yusefzadeh H, Faghisolouk F. An Analysis of Productivity in Hospitals Affiliated to Iran and Tehran Universities of Medical

- Sciences: 2006-2011. Journal of Health Administration. 2015;17(58):72-84. [Article in Persian].
46. Najjarzadeh M, Torabipour A, Ghasemzadeh R, Salehi R. Assessment of hospitals efficiency by Data Envelopment Analysis in Ahvaz in 2006-2010. Jundishapur Journal of Health Sciences. 2012;4(3):77-87. [Article in Persian].
47. Zahavi M, Arab M, Goudarzi GR, Hoseini M, Akbarisari A, Akbarihaghighi F. Measurement of Economic Efficiency of CCUs of Tehran University of Medical Sciences Hospitals, Using Data Envelopment Analysis (DEA) and Stochastic Frontier analysis (SFA) Methods: 2006-2009. Hakim Research Journal. 2014;16(4):285-93. [Article in Persian].
48. yusefi M, Fazayeli S, shabaninajad H. Technical efficiency analysis of Children's Medical Center hospital wards using data envelopment analysis:2007-2008. Hospital. 2009;8(5):49-53. [Article in Persian].
49. Asadi M, Mirghafoori H, Sadeqhi Arani Z, Khosravanian H. Qualitative Performance Evaluation of Hospitals Using DEA, Balanced Scorecard and Servqual: A Case Study of General Hospitals of Yazd. The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2011;18(6):559-69. [Article in Persian].
50. Rahmani N, Keshavarz A, Tabatabaei SS, Kalhor R. Assessing The Role Of Hospital Ownership On Total Factor Productivity Changes In Qazvin Hospitals Using Malmquist's Index And DEA Payavard Salamat. 2012;6(4):300-10. [Article in Persian].
51. Torabipour A, Najjarzadeh M, Arab M, Farzianpour F, Ghasemzadeh R. Hospitals Productivity Measurement Using Data Envelopment Analysis Technique. Iranian Journal of Public Health. 2014;43(11):1576-81.
52. Mehrtak M, Yusefzadeh H, Jaafaripooyan E. Pabon Lasso and Data Envelopment Analysis: A Complementary Approach to Hospital Performance Measurement. Global Journal of Health Science. 2014;6(4):107-16.
53. Yusefzadeh H, Ghaderi H, Bagherzade R, Barouni M. The Efficiency and Budgeting of Public Hospitals: Case Study of Iran Iranian Red Crescent Medical Journal 2013;15(5):393-9.
54. Rezapour A, Ebadifard Azar F, Yousef Zadeh N, Roumiani Y, Bagheri Faradonbeh S. Technical efficiency and resources allocation in university hospitals in Tehran, 2009-2012. Medical Journal of the Islamic Republic Of Iran. 2015;29(1):839-50.
55. Farahabadi SME, Yousefi M, Bahmanziyari N, Fereydooni F, Fazayeli S. Efficiency analysis of selected urban health care centers affiliated to Isfahan University of Medical Sciences. Hospital. 2011;10(1):35-44. [Article in Persian].
56. Katharakis G, Katharaki M, Katostaras T. SFA vs. DEA for Measuring Healthcare Efficiency: A Systematic Review. International Journal of Statistics in Medical Research. 2013;2(2):152-66.
57. Birman SV, Pirondi PE, Rodin EY. Application of DEA to medical clinics. Mathematical and Computer Modelling. 2003;37(9-10):923-36.
58. Pham TL. Efficiency and productivity of hospitals in Vietnam. Journal of Health Organization and Management. 2011;25(2):195-213.
59. Ramanathan R. Operations assessment of hospitals in the Sultanate of Oman. International Journal of Operations & Production Management. 2005;25(1):39-54.

# Application of Data Envelopment Analysis Technique in Iranian hospitals

(A Systematic Review)

Jahangiri A<sup>1\*</sup>

Submitted: 2015.12.10

Accepted: 2016.3.12

## Abstract

**Background:** Data Envelopment Analysis (DEA) is a mathematical model that evaluates the relative efficiency of Decision Making Units (DMUs) with multiple input and output. The purpose of this paper was systematic study of applying this technique in Iranian hospitals.

**Materials and Methods:** In this systematic review which was conducted in September 2015 and February 2016, attempted to search the research which conducted in Iranian hospitals regardless of the time of publication using searching keywords in six scientific databases and with the help of Google search engine. A total of 6,613 researches found. Then, 6,566 researches removed from the study because of the irrelevant, repetitive and Inaccessibility to the full text. Then, attempted to statistical analysis of 47 remaining researches via Excel 2010 software.

**Results:** 93.6 percent of the researches were published in 2009 onwards. The most research and least research have been conducted in three and eleven provinces respectively. The diversity of output indexes have been more than diversity of input indexes. In 81 percent of researches; input oriented model was used and in 74.5 percent of researches variable returns to scale is assumed. In most studies, referred to Iran's inefficient hospitals because of existence of excess resources.

**Conclusions:** In last seven years, the interest of Iranian researchers has increased about DEA application in hospitals especially in Tehran, Yazd and Khoozestan provinces. Scientific and rational use of resources is a proposal to the relevant authorities.

**Keywords:** Hospital, Date Envelopment Analysis (DEA), Efficiency, Systematic Review

<sup>1</sup> Instructor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, KHOMEIN Branch, Islamic Azad University, KHOMEIN, Iran. (\*Corresponding author), E-mail: [jahangirieng@yahoo.com](mailto:jahangirieng@yahoo.com), Cell phone: 09364792466