

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: مهندسی صنایع و مدیریت

گروه: مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد

ارزیابی و مقایسه کارایی بیمارستانهای دولتی و خصوصی با رویکرد تحلیل پوششی داده ها به منظور بررسی تاثیر مالکیت بر کارایی (مطالعه موردی : بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهر مشهد).

فاطمه راستگو

استاد راهنما:

دکتر سعید حکمی نسب

بهمن ۱۳۹۴

تقدیم به

استوارترین تکیه گاهم، دستان پرمهر پدرم

سبزترین نگاه زندگیم، چشمان سبز مادرم

که در سختی ها و دشواری های زندگی همواره یآوری دلسوز و فداکار

و پشتیبانی محکم و مطمئن برایم بوده اند....

همسر مهربانم که با نعلیت صبر و هم دلی سختی های راه را برایم هموار نمود

و در تمام مراحل نور عشق و امید را در دلم جاری ساخت....

برادر و خواهران نازنینم ؛ یاران همیشه صمیمی

آنان که عشقتان تا همیشه در دلم و دینشان تا همیشه برگردنم خواهد ماند...

تقدیر و قدردانی

سپاس حقیقی مختص حقیقت مطلق حضرت حق تعالی است که بشر را به نعمت دانش متنعم ساخت و قلم را مقدس نمود و به آن سوگند یاد کرد و دانایی را از ارزش معیار و اعتبار دانست. لینک که به یاری حق این تحقیق به اتمام رسیده است بر خود لازم می دانم که مراتب سپاس و قدردانی قلبی خود را از پدر بزرگوار و ارجمندم به پاس تمام لحظه های تلاش و ثانیه های همراهیش و مادر عزیز و مهربانم به خاطر تمام نیکوئی های سمرشست پاکش و همه آرامش ارمغان گرفته از روشنی نگاهش بیان کنم و بر دستانشان بوسه مهر می زنم و عمیق ترین خواهش قلبی خویش از پروردگارم، تداوم و جاودانگی سایه این عزیزان بر لحظات زندگیم است.

چنانچه این مختصر کارم شایسته ارزشی باشد بر خود لازم می دانم که از زحمات بی دریغ جناب آقای دکتر حکمی نسب که به عنوان استاد راهبنا در طول این دوران با علاقه و صبر مثال زدنی مرا در انجام این تحقیق همراهی و راهنمایی نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی کنم.

عمیق ترین مراتب تشکر خود را از جناب آقای دکتر شیخ که در تمامی مراحل از انتخاب تا تهیه و اجرای این پایان نامه بنده را از راهنمایی های دلسوزانه و ارزشمندشان بهره مند ساختند، اعلام می دارم.

همچنین از جناب آقای دکتر اشرفی و جناب آقای دکتر حسینی بابت راهنمایی ها و لطف بی دریغشان که این جانب را در مهمترین مراحل تدوین پایان نامه یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزارم.

در نهایت آنچه که نه انکارپذیر است و نه فراموش شدنی، لطف و مساعدت خانواده عزیزم است که تنها بهمدلی و همراهی صمیمانه شان طی کردن این راه دشوار را برایم آسان ساخت، گرچه این سپاسگزاری گوشه‌ای از زحمات این عزیز را جبران نخواهد کرد.

تعهدنامه

اینجانب فاطمه راستگو دانشجوی دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مدیریت صنعتی گرایش تولید دانشکده‌ی مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده‌ی پایان‌نامه‌ی ارزیابی و مقایسه‌ی کارایی بیمارستانهای دولتی و خصوصی تحت راهنمایی دکتر سعید حکمی نسب متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه‌ی اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه‌ی حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده :

هدف از انجام پژوهش حاضر سنجش و بررسی کارایی نسبی بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهر مشهد رویکرد تحلیل پوششی داده ها به منظور بررسی تاثیر نوع مالکیت بر کارایی است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و نحوه جمع آوری اطلاعات به صورت توصیفی-میدانی می باشد. در این پژوهش کارایی بیست و یک بیمارستان اعم از دوازده بیمارستان دولتی و نه بیمارستان خصوصی تعیین شده ، بیمارستانهای ناکارا و بیمارستانهایی که در مرز کارایی قرار گرفته اند، مشخص می شوند. بدین منظور به طور همزمان دو روش BCC و CCR ورودی-محور اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها (DEA) جهت انجام بررسی انتخاب می شوند.

سه عامل "تعداد پرسنل کادر پزشکی" ، "تعداد پرسنل کادر پرستاری" و "تعداد تخت فعال" به عنوان عوامل نهاده ای و سه عامل "تخت- روز اشغال کل" ، "تعداد اعمال جراحی" و "تعداد مراجعین سرپائی" به عنوان عوامل ستانده ای انتخاب شده اند. تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار DEA-Solver که یکی از نرم افزارهای کاربردی و جامع در زمینه تحلیل پوششی داده ها می باشد، انجام شده است.

پس از تجزیه و تحلیل داده ها، مقادیر کارایی نسبی تمام واحدها با بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر مشخص می گردد. بر این اساس در حالت بازده به مقیاس متغیر تعداد چهار بیمارستان و در حالت بازده به مقیاس ثابت دوازده بیمارستان در مرز کارایی قرار گرفتند. میانگین کارایی فنی برابر با ۰/۷۵ ، کارایی تخصیصی برابر با ۰/۸۹۴ و کارایی مقیاس برابر با ۰/۷۵۷ تعیین شدند. نحوه الگوبرداری واحد های ناکارا از واحدهای مرجع نیز به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

در نهایت بیمارستانهای کارا با دو روش رتبه بندی خواهد شد. براین اساس نتیجه گیری می شود که بیمارستانهای دولتی دارای کارایی نسبتاً بالاتری نسبت به بیمارستانهای خصوصی هستند و خصوصی سازی در بخش درمان و بهداشت به طور کارا عمل نکرده است.

کلمات کلیدی: کارایی، بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهر مشهد، تحلیل پوششی داده ها ، خصوصی سازی.

فهرست مطالب :

فصل اول : کلیات تحقیق

۱-۱. مقدمه	۲
۱-۲. بیان مساله	۲
۱-۳. ضرورت تحقیق	۶
۱-۴. اهداف تحقیق	۷
۱-۵. سوال تحقیق	۸
۱-۶. تعریف واژه ها و اصطلاحات فنی و تخصصی	۸
۱-۶-۱. کارایی	۸
۱-۶-۲. تحلیل پوششی داده ها	۹
۱-۷. قلمرو تحقیق	۱۰
۱-۸. روش شناسی تحقیق	۱۰

فصل دوم : مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱. بهره وری	۱۴
۲-۲. بررسی شاخص بهره وری کل(مالم کوئیسیت)	۱۷

۱۸	۳-۲. تعاریف کارایی
۱۹	۴-۲. انواع کارایی
۲۱	۵-۲. سنجش عملکرد
۲۳	۶-۲. خصوصی سازی
۲۵	۷-۲. تاثیرات خصوصی سازی بر کارایی
۲۶	۸-۲. مدل تحلیل پوششی داده ها
۲۸	۱-۸-۲. مدل CCR
۳۳	۲-۸-۲. مدل BCC
۳۷	۹-۲. نقاط قوت و ضعف تحلیل پوششی داده ها
۳۸	۱۰-۲. پیشینه تحقیق
۳۹	۱-۱۰-۲. مطالعات داخلی
۴۱	۲-۱۰-۲. مطالعات خارجی

فصل سوم : روش تحقیق

۴۶	۱-۳. اهمیت و فواید پژوهش
۴۶	۲-۳. روش تحقیق

- ۳-۳. جامعه و نمونه تحقیق ----- ۴۷
- ۳-۴. روش گردآوری اطلاعات ----- ۴۸
- ۳-۵. روایی روش تحقیق ----- ۴۹
- ۳-۶. پایایی روش تحقیق ----- ۴۹
- ۳-۷. روش های تجزیه و تحلیل داده ها ----- ۵۰
- ۳-۸. مدل CCR تحلیل پوششی داده ها ----- ۵۱
- ۳-۹. مدل BCC تحلیل پوششی داده ها ----- ۵۲
- ۳-۱۰. روش انجام پژوهش ----- ۵۴

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده ها

- ۴-۱. تعیین محل استخراج داده های عوامل نهاده ای و ستانده ای ----- ۵۶
- ۴-۲. توصیف آماری متغیرهای ورودی و خروجی ----- ۵۷
- ۴-۲-۱. متغیرهای مربوط به عوامل نهاده ای بیمارستانها ----- ۵۷
- ۴-۲-۲. متغیرهای مربوط به عوامل ستانده ای بیمارستانها ----- ۶۰
- ۴-۲-۳. عوامل نهاده ای و ستانده ای به تفکیک بیمارستانها ----- ۶۲
- ۴-۳. توصیف نمایشی عوامل نهاده ای و ستانده ای ----- ۶۳

- ۴-۴. اجرای مدل تحلیل پوششی داده ها جهت تعیین کارایی بیمارستانها-----۷۰
- ۴-۴-۱. مدل CCR اصلاح شده ورودی محور -----۷۰
- ۴-۴-۲. مدل BCC اصلاح شده ورودی محور -----۷۱
- ۴-۵. مقادیر مازاد و کمبود عوامل مربوط به هر واحد تصمیم گیرنده -----۷۷
- ۴-۶. تعیین واحد مرجع برای هر واحد تصمیم گیرنده ناکارا-----۸۰
- ۴-۷. رتبه بندی واحدهای کارا به روش تعداد مرجعیت -----۸۵
- ۴-۸. مدل رتبه بندی اندرسون-پترسون (کارایی برتر) -----۹۰
- ۴-۹. مرور نتایج-----۹۲

فصل پنجم : نتبجه گیری و پیشنهادات

- ۵-۱. مرور کلی-----۹۴
- ۵-۲. بحث و بررسی-----۹۴
- ۵-۲-۱. مقادیر کارایی فنی ، تخصیصی و مقیاس -----۹۵
- ۵-۲-۲. مقایسه نوع بازده به مقیاس در بیمارستانها -----۹۶
- ۵-۳. تحلیل مقادیر مولفه ها در هر دو روش BCC و CCR-----۹۷
- ۵-۳-۱. تحلیل مولفه ها در روش BCC-----۹۸

۱۰۰	۵-۳-۲. تحلیل مولفه ها در روش CCR
۱۰۱	۵-۴. نتایج رتبه بندی واحدهای کارا
۱۰۲	۵-۵. نتیجه گیری
۱۰۳	۵-۶. پیشنهادات جهت پژوهش های آتی
۱۰۴	۵-۷. محدودیت های پژوهش
۱۰۷	منابع و مآخذ
۱۱۵	پیوست

فصل اول :-

کلیات تحقیق

۱-۱. مقدمه :

در همه اعصار و قرون مشکلی به نام محدودیت همواره بر سر راه رسیدن انسان به اهداف و خواسته ها وجود داشته است. ارتقاء انتظارات افراد در طی زمان باعث بالا رفتن میزان تقاضا شده است. حال با توجه به محدودیت منابع، حداکثر استفاده از منابع موجود بحث مهمی را در مبحث عرضه و تقاضای اقتصادی ایجاد می کند. بهره وری بالا و استفاده کارا از امکانات در دسترس به صورت یک اصل لازم برای سازمانها مطرح می باشد. تخصیص بهینه منابع یک سازمان مستلزم سنجش مستمر عملکرد آن سازمان می باشد. در بسیاری سازمانها کارایی سازمان به بهره وری آن تعمیم یافته و یکسان در نظر گرفته می شود ، حال آنکه با توجه به تعریف پایه، کارایی عبارت است از نسبت ستانده مطلوب به نهاده در هر سازمان.

۱-۲. بیان مساله :

هر سازمان همواره با محدودیت منابع و سایر امکانات تولیدی روبه رو می باشد. با توجه به افزایش صعودی انتظارات افراد جامعه، حداکثر استفاده از منابع موجود معین برای کسب حداکثر ستانده به یکی از راهکارهای موثر برای سازمانها تبدیل شده است. برای آنکه بتوان از عملکرد سازمان آگاهی داشت باید سنجش عملکرد را به طور مستقیم در دستور کار قرار دارد. سنجش عملکرد یکی از وظایف اصلی در هر سازمان و یکی از مهمترین وجوه مدیریت می باشد. سنجش عملکرد جزء ضروری در هر سازمان است ، به طوری که می تواند بازخوردی از کارایی برنامه ها و پیاده سازی آنها بدهد (چو ، ۱۹۹۸).

موضوع کارایی و بهره وری مهمترین سازوکار برای ارزیابی هر سازمان و واحد محسوب می شود. کارایی اقتصادی یعنی «هر سازمان به چه خوبی از منابع موجود جهت حداکثر نمودن تولید محصول یا خدمت استفاده کرده است.» (سالیوان و شفرین ، ۲۰۰۳).

در اقتصاد تولید، سنجش کارایی به دو روش پارامتریک و ناپارامتریک صورت می گیرد. در روش پارامتریک شکل تابع تولید با استفاده از روش های مختلف آماری و اقتصاد سنجی از پیش مشخص می گردد اما در روش ناپارامتریک نیازی به تخمین تابع تولید نمی باشد و تنها اطلاعات مربوط به ورودی ها و خروجی ها مورد استفاده قرار می گیرد (موکرجی، ۱۹۹۵).

در روش پارامتریک، رویکردها مبتنی بر رگرسیون هستند و شکل تابع تولید خاصی برای مرز کارایی فرض می کنند، در حالیکه روش های ناپارامتریک از این فرض تبعین نمی کنند (عالم تبریز و ایمانی پور، ۱۳۸۸).

در سالهای اخیر در اغلب کشورهای جهان برای ارزیابی عملکرد نهادها و دیگر فعالیتهای رایج در زمینه های مختلف، کاربردهای متفاوتی از تحلیل پوششی داده ها DEA دیده شده است. علت مقبولیت گسترده تر این روش نسبت به سایر روش ها، امکان بررسی روابط پیچیده و اغلب نامعلوم بین چندین ورودی و چندین خروجی (معمولاً "اندازه ناپذیر") است که در این فعالیت ها وجود دارد.

رویکرد DEA یک روش ناپارامتریک برای سنجش میزان کارایی و ناکارایی واحدها می باشد. دقت و اعتبار این روش مورد تایید و تصدیق صاحب نظران و پژوهشگران قرار گرفته است. رویکرد DEA با استفاده از مقادیر داده ها و ستانده ها در فرایندهای مشابه، میزان کارایی نسبی واحدها را در مقایسه با واحدهای ناکارا مشخص می کند. با استفاده از این تکنیک مدیران می توانند ارزیابی درستی از واحدهای خود داشته و بهترین تصمیمات را برای بکارگیری منابع در واحدهای خود بکار ببرند.

در شرایطی که سیستم موردنظر ما تک ورودی - تک خروجی باشد محاسبه کارایی نسبی از طریق محاسبه نسبت ستانده به نهاده به دست می آید. حتی زمانی که حالت تک ورودی - چند خروجی و یا چند ورودی - تک خروجی را برای سیستم موردنظر در نظر بگیریم، سنجش کارایی با استفاده از روش

های اقتصادسنجی مانند تحلیل مرز تصادفی با شرایط مفروض بودن شکل تابع تولید امکانپذیر است (جاکوبز، ۲۰۰۱).

اما بیمارستانها سیستم های پیچیده چند ورودی- چند خروجی می باشند که شکل تابع تولید مشخصی ندارند. به منظور اندازه گیری جامع و همزمان کارایی نسبی چنین سیستمهایی روش برنامه ریزی ریاضی تحت عنوان تحلیل پوششی داده ها روشی کارا محسوب می گردد (کلمنت و دیگران، ۲۰۰۸).

بهبود کارایی در بخش خصوصی با توجه به کاهش هزینه در نتیجه استفاده کمتر از منابع، برای تولید مقدار محصول معین و یا افزایش درآمد از طریق تولید بیشتر با منابع مشخص و معین به سودآوری منتهی می شود اما در سازمانهای دولتی مساله متفاوت و پیچیده تر است. در سازمانهای دولتی هدف تنها سودآوری نیست، بلکه شاخص های مهمتری مطرح می شوند. در سازمانهای دولتی با توجه به اصل نبودن قیمت، ضرایب مربوط به خروجی ها و ورودی ها را نمی توان به دست آورد اما نکته حائز اهمیت در اینجا این است که مدل تحلیل پوششی داده ها بدون بهره گیری از این ضرایب با توجه به مقادیر داده ها و ستانده ها به محاسبه کارایی می پردازد (گملی و کوبین، ۱۹۹۲).

مدل تحلیل پوششی داده ها از جنبه های مختلفی تقسیم بندی می شود. از جمله این تقسیم بندی ها رویکرد ورودی-محور و یا رویکرد خروجی-محور می باشد. مفهوم ورودی محور اینست که به چه میزان باید ورودی ها را با ثابت نگه داشتن میزان خروجی ها کاهش داد تا واحد موردنظر به مرز کارایی مطلوب برسد و مفهوم خروجی محور این است که به چه میزان باید خروجی ها را با ثابت نگه داشتن میزان ورودی ها، افزایش داد تا واحد مورد نظر به کارایی مطلوب برسد (جاکوبز، ۲۰۰۶). با توجه به اینکه بیمارستانها در زمره سازمان هایی هستند که کنترل بیشتری بر ورودی های خود دارند و صرفه جویی در هزینه ها از مهمترین اهداف آنها می باشد، در پژوهش حاضر (و اغلب مطالعات پیشین در زمینه

بیمارستانها و مراکز خدمات درمانی) رویکرد ورودی-محور برای سنجش و مقایسه کارایی مورد استفاده قرار می گیرد.

در تقسیم بندی دیگر، مدل تحلیل پوششی داده ها به دو روش بازده به مقیاس متغیر (BCC) و بازده به مقیاس ثابت (CCR) تقسیم می شود (کوک سیفورد، ۲۰۰۹). بازده به مقیاس مفهومی است بلندمدت که بیان کننده نسبت افزایش در خروجی به ازاء افزایش در ورودی ها می باشد. این نسبت می تواند ثابت یا متغیر (افزایشی یا کاهششی) باشد. اگر افزایش در ورودی ها به همان نسبت باعث افزایش در خروجی های شود، بازده به مقیاس ثابت در نظر گرفته می شود. اگر افزایش در خروجی به نسبتی بیش از افزایش در ورودی انجام گیرد، بازده به مقیاس افزایشی و اگر افزایش در خروجی به نسبتی کمتر از افزایش در ورودی ها انجام گیرد، بازده به مقیاس کاهششی می باشد. در تحقیقات مختلف، استفاده از هر یکی از دو روش برای سنجش بیمارستانها به کار رفته است و با توجه به موقعیت، گاه "این دو روش بر یکدیگر ترجیح داده شده است اما در پژوهش حاضر به بررسی و مقایسه کارایی بیمارستانهای دولتی و خصوصی با هر دو روش پرداخته می شود تا بتوان اطمینان پذیری نتایج حاصله را افزایش داد. در مورد انتخاب عوامل نهاده ای و ستانده ای نیز با توجه به نظر متخصصین، خبرگان و صاحبان امر در زمینه فعالیت ها و عملکردهای بیمارستانی و همچنین بررسی مطالعات پیشین، مهمترین عوامل به عنوان نهاده ها و ستانده های پژوهش، در نظر گرفته شده است.

تاکنون تحقیقات و مطالعات بسیاری در زمینه سنجش کارایی بیمارستانها صورت گرفته است. با توجه به اهمیت بخش درمان و سلامت و تاثیر عمیق این سازمان بر همه اقشار، سنجش کارایی آن بسیار مهم می باشد. عصر کنونی روند رو به رشد خصوصی سازی و واگذاری مراکز دولتی به بخش خصوصی را شاهد می باشد. به همین منظور بسیار مهم می باشد که روند خصوصی سازی در بیمارستانها مورد بررسی قرار گیرد. فرضیه غالب اکثر افراد جامعه، بالاتر بودن سطح کارایی در بیمارستانهای خصوصی نسبت به بیمارستانهای

دولتی می باشد، حال اینکه با توجه به بررسی های انجام شده در پژوهش حاضر ، فر ضیه مورد نظر زیر سوال می رود.

۱-۳. ضرورت تحقیق :

در اکثر کشورها بخش سلامت سهم زیادی از بودجه دولتی و درصد بالایی از تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص می دهد. در ایران سهم سلامت از تولید ناخالص ملی ۷/۶ درصد اعلام شده است. در کشور ما دولت ۲۸ درصد از وجوه صرف شده در بخش سلامت را به بیمارستانها اختصاص داده است. این داده ها به اهمیت بالای بیمارستانها و لزوم توجه به آنها تاکید می کند.

بیمارستانها یکی از ارگان های مهم هر جامعه می باشند. به دلیل نقش حساس و استفاده عموم مردم از خدمات این سازمان ها، سنجش کارایی آنها بسیار با اهمیت می باشد. سنجش کارایی بیمارستانها برای راهنمایی و ارائه پیشنهاد تغییر در مقادیر داده ها و ستانده ها به مدیریت سازمانها در بهبود کارایی و شرایط موجود و قرار گرفتن آنها در زمره سازمانهای کارا کمک می کند. از طرف دیگر با توجه به افزایش خصوصی سازی سازمانها به ویژه در ایران و تغییر نوع مالکیت ، مقایسه کارایی واحدهای دولتی و خصوصی کمک می کند تا بتوان تاثیر خصوصی سازی بر کارایی را بررسی نموده و برای نوع مالکیت سازمانهای آینده و حتی حال حاضر تصمیمات بهینه اتخاذ نمود.

در محیط متلاطم و رقابتی امروزی شرط بقا و تداوم حیات هر سازمانی، ارتقاء و بهبود کارایی آن واحد می باشد، بنابراین هر سازمان و مجموعه، به منظور اطلاع از وضعیت زیرمجموعه های خود برای سنجش کارایی واحدهای خود به یک نظام ارزشیابی نیازمندند.

در سالهای اخیر هزینه خدمات بیمارستانی در اغلب کشورها افزایش یافته است اما علی رغم حجم زیاد منابع اختصاص یافته به بیمارستانها، مدیریت غیرموثر در بیمارستانها منجر به اتلاف منابع شده است. بنابراین سنجش کارایی بیمارستانها با مقایسه بین نهاده ها و ستانده های این سازمانها از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است.

در بیمارستانهای خصوصی افزایش کارایی با استفاده از منابع تولیدی کمتر و در نتیجه افزایش سود حاصل از ستانده ها صورت می گیرد اما در سازمانهای دولتی هدف تنها سودآوری نمی باشد. لذا بحث کارایی در این سازمانها پیچیده تر است. اما باید در نظر داشت مهمترین هدف هر سازمان همواره سودآوری می باشد زیرا هرسازمانی برای بقا نیازمند کسب درآمد می باشد. خوشبختانه تکنیک DEA بدون تاثیرپذیری از این ضرایب می تواند کارایی را با استفاده از مقادیر داده ها و ستانده ها ارزیابی کند (ایل بیگی، ۱۳۸۹).

در پژوهش حاضر ارزیابی عملکرد با دیدگاه اقتصاد تولید که عملکرد را از طریق سنجش کارایی نسبی ارزیابی میکند، مورد بررسی قرار می گیرد (پوگ جونوی، ۲۰۰۰).

۴-۱. اهداف تحقیق :

مهمترین و آرمانی ترین هدف این تحقیق را می توان ارزیابی کارایی بیشترین تعداد بیمارستانهای دولتی و خصوصی شهر مشهد به منظور مقایسه این دو دسته و بررسی تاثیر نوع مالکیت بر کارایی دانست. در این راستا اهداف فرعی پژوهش به شرح زیر می باشند:

- مطالعه ادبیات پژوهش برای شناخت و درک مفهوم کارایی.
- شناخت و معرفی روش DEA به عنوان یک ابزار قوی به منظور سنجش کارایی.
- شناسایی متغیرهای تاثیرگذار (ورودی ها و خروجی های موثر) بر کارایی در بیمارستانها.

- بررسی کارایی بیمارستانهای دولتی و خصوصی به کمک روش DEA.
- امکان مقایسه سنجی نتایج به دست آمده از روش DEA در سنجش کارایی بیمارستانهای دولتی و خصوصی.

۱-۵. سوال تحقیق :

- ۱- نهاده ها و ستانده های موثر بر کارایی بیمارستانها کدامند؟
- ۲- میزان کارایی بیمارستانهای دولتی در جامعه آماری پژوهش (بیمارستانهای دولتی شهر مشهد) چه میزان است؟
- ۳- میزان کارایی بیمارستانهای خصوصی در جامعه آماری پژوهش (بیمارستانهای خصوصی شهر مشهد) چه میزان است؟

۱-۶. تعریف واژه ها و اصطلاحات فنی و تخصصی :

۱-۶-۱. کارایی (Effectiveness) :

کارایی به معنای به اجرای در ست کارها در سازمان است؛ یعنی تصمیماتی که با هدف کاهش هزینه‌ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول اتخاذ می‌شوند (طاهری، ۱۳۸۷).

کارایی به معنای کمترین زمان یا انرژی مصرفی برای بیشترین کاری که انجام شده است. سطح افزایش کارایی مستقیماً به دست مدیران سپرده شده است. افزایش کارایی موجب ارتقاء بهره‌وری و کمک موثر در نیل به اهداف سازمانی خواهد شد.

کارایی عبارت است از نسبت بازده واقعی بدست آمده به بازدهی استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) یا نسبت مقدار کاری که انجام می‌شود به مقدار کاری که باید انجام شود. از جمله مقیاس‌هایی که برای تعریف و ارزیابی بهره‌وری ارائه شده‌اند، مقیاس‌های کارایی هستند. مقیاس‌های کارایی، نهاده‌ها یا منابع یک سازمان را با کالاها و خدمات نهایی که تولید می‌شوند، مقایسه می‌کنند. کارایی به نسبت کمیت خدمات و تولیدات ارائه شده به هزینه مالی یا نیروی کار که برای ارائه آنها لازم است، اشاره دارد. با این حال این مقیاس و شیوه اندازه‌گیری بهره‌وری، میزان رضایت مشتری یا میزان دسترسی به هدف مطلوب را اندازه نمی‌گیرد. برای مثال مقیاس‌های کارایی نسبت تعداد افراد درمان شده را به نفر ساعت کار پزشکان نشان می‌دهد؛ حال آنکه مقیاس‌های اثربخشی طوری طراحی شده‌اند که نشان دهند از کل بیماران تحت درمان چه تعداد در معالجه موفق بوده‌اند (پیمان، ۱۳۷۴).

نخستین سابقه و مدارک مربوط به کارسنجی به سال ۱۷۶۰ میلادی بر می‌گردد؛ زمانی که یک فرانسوی به نام ژان برونه بررسی‌هایی در مورد عملیات انجام شده در ساخت سنجاق برای اصلاح فعل و انفعالات آن انجام می‌داد. حتی صد سال قبل از مدیریت علمی نیز صاحبان صنایع فرانسه و انگلیس برای تعیین استانداردهای عملکرد (کارایی) و اصلاح فعل و انفعالات، از نوعی اندازه‌گیری کار استفاده می‌کردند. با شروع دوره نهضت مدیریت علمی در اوایل سالهای ۱۹۰۰ میلادی، فردریک وینسل، تیلور، فرانک و لیلیان گیلبریت به منظور افزایش کارایی کارگران درباره تقسیم کار، بهبود شرایط کار و تعیین زمان استاندارد کار (سنجش کارایی)، مطالعاتی را انجام دادند (ابطحی، ۱۳۷۲).

۱-۶-۲. تحلیل پوششی داده‌ها (data envelopment analysis) :

تحلیل پوششی داده ها (DEA) یکی از ابزارهای قدرتمند مدیریتی است. تحلیل پوششی داده ها با روش قدرتمندی که در اختیار دارد، قادر است مدیریت را در جهت نیل به اهداف عالی سازمان و در جهت استفاده بهینه از منابع و تخصیص آنها و در نهایت کسب سودآوری بیشتر یاری رساند. DEA ابزاری در اختیار مدیران قرار می دهد تا بتوانند به وسیله آن عملکرد شرکت خود را در قبال سایر رقبا محک بزنند و براساس نتایج آن برای آینده ای بهتر تصمیم گیری کنند.

تاکنون مطالعات و تحقیقات زیادی در انجمن های مختلف و دانشگاه های مختلف جهان در مورد تحلیل پوششی داده ها و کاربردهای آن در زمینه های مختلف سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی باعث شده است محققان زیادی از این روش برای دست یافتن به اهداف خود استفاده کنند (مهرگان، ۱۳۸۶).

۷-۱. قلمرو تحقیق :

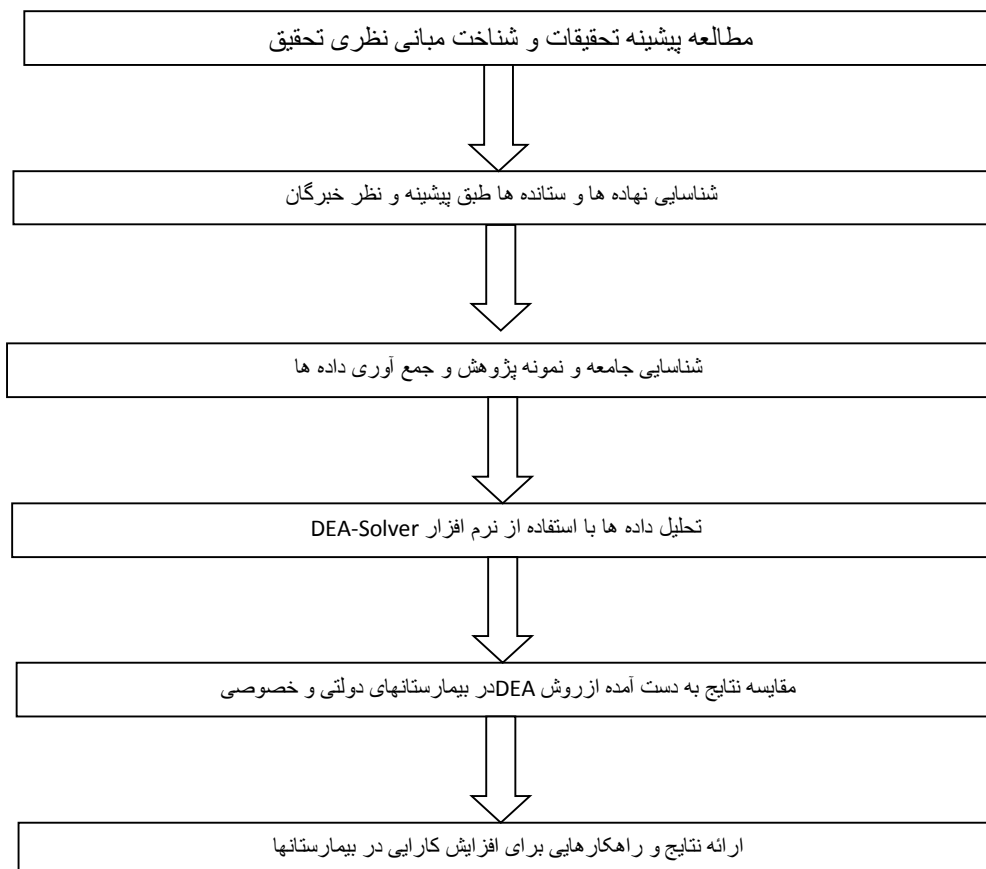
قلمرو مکانی تحقیق : پژوهش حاضر به بررسی کلیه بیمارستانهای خصوصی و دولتی واقع در شهر مشهد می پردازد.

قلمرو زمانی تحقیق : قلمرو زمانی پژوهش، سال ۱۳۹۳ شمسی و بازه یک ساله می باشد.

۸-۱. روش شناسی تحقیق :

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی می باشد و جمع آوری اطلاعات به صورت کتابخانه ای و میدانی- توصیفی انجام می شود.

روش انجام پژوهش به صورت زیر می باشد :



نمودار (۱-۱) روش شناسی پژوهش

فصل دوم :

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱-۲. بهره‌وری (productivity):

بهره‌وری به معنای استفاده کارآمد و موثر از ورودی‌ها و منابع برای تولید محصول یا ارائه خروجی‌ها می‌باشد (ایران زاده، ۱۳۹۲).

افزایش بهره‌وری در قرن بیست و یکم از مهمترین چالش‌های سازمان‌ها می‌باشد.

در عصر کنونی مسئله بهره‌وری و کارایی والاترین هدف و ارزشمندترین هدف برای همه مدیران می‌باشد. تلاش برای افزایش آن، جدی‌ترین مبارزه‌ای است که مدیران در آستانه قرن بیست و یکم با آن رو به رو هستند و همچنین بیشترین و بلندمدت‌ترین پاداش‌ها را به همراه دارد.

انفجار بهره‌وری به طور معجزه‌آسایی موجب بالا رفتن شگرف معیارها و کیفیت زندگی در کشورهای پیشرفته شده است و این حرکت از یک قرن پیش تا به حال همچنان ادامه دارد (سلیمی و مرادیان، ۱۳۷۶).

با توجه به محدودیت منابع و نامحدود بودن نیازهای انسانی افزایش جمعیت و رقابت شدید و بی‌رحمانه در اقتصاد جهانی، بهبود بهره‌وری نه یک انتخاب بلکه یک ضرورت می‌باشد. بی‌گمان رشد و توسعه اقتصادی امروزه جوامع مختلف در گرو نرخ رشد بهره‌وری آنان نهفته است.

در دنیای رقابت‌آمیز امروز کشورهای برونده خواهند بود که بتوانند دانش، بینش و رفاه بهره‌وری را در مدیران و کارکنان خود ایجاد نمایند. بینشی که بتواند فکر کردن، اندیشیدن، آفریدن، نوآوری و خلاقیت را در سازمانها خلق کند. بهره‌وری می‌تواند در سه سطح فردی، گروهی و سازمانی اندازه‌گیری شود (رابینز، ۱۹۹۵).

روشن است که منابع و امکانات تاثیر فراوانی بر کارایی و اثربخشی سازمان دارد و هرچه منابع و امکانات بیشتری در اختیار سازمان باشد، میزان موفقیت و پیشرفت سازمان بیشتر است لیکن آنچه بیش از وجود منابع و امکانات می تواند سازمان را یاری رساند، استفاده بهینه و بهره وری مناسب از امکانات موجود است.

از طریق افزایش سطح بهره وری می توان کارایی بخش های مختلف را افزایش داد و از این راه میزان فعالیت های تولیدی و قدرت رقابت پذیری محصولات را ارتقا داد (شاه آبادی، ۱۳۹۳).

امروزه تقریباً "همه کشورهای توسعه یافته و برخی کشورهای در حال توسعه بر این مطلب اذعان دارند که بهبود بهره وری منشاء اصلی رشد اقتصادی و رفاه ملی می باشد. بدین معنا که اگر بهره وری در کشوری افزایش یابد همه از آن سود خواهند برد (بیرقادر، ۱۳۷۶).

بهره وری عبارتست از مقدار خروجی (ستانده) که از مقدار ورودی (نهاده) طی فرایند به دست می آید و مبنای این شاخص در ارزیابی عملکرد مقایسه دوتایی می باشد که میتواند عملکرد یک بنگاه را در دو زمان مختلف بررسی کند یا عملکرد دو بنگاه را مقایسه کند.

مترادف در نظر گرفتن مفاهیم بهره وری و کارایی و حتی اثربخشی یکی از اشتباهات مرسوم است. باید توجه داشت کارایی یکی از شروط لازم برای بهره وری می باشد و نه شرط کافی.

برای بهره وری بودن علاوه بر کارایی به اثربخشی نیز نیاز داریم.

$$\text{کارایی} + \text{اثربخشی} = \text{بهره وری}$$

مدل (۱-۲). تعریف بهره وری

پیتر دراگر معتقد است میان اثربخشی (تحقق اهداف و انجام کارهای درست) و کارایی (انجام درست کارها) تفاوت وجود دارد (رضائیان ، ۱۳۹۳).

در اثربخشی منظور تعیین هدفهای اصلی و اساسی و دستیابی به آنهاست اما در کارایی هدف رسیدن به هدف های تعیین شده با حداکثر بازدهی می باشد (الوانی ، ۱۳۸۸).

الف. بهره وری جزء :

در این مدل، بهره وری به صورت نسبت ساده ای بین ستانده و هریک از نهاده ها تعریف شده است :

$$\text{بهره وری جزئی} = \frac{\text{محصول تولید شده}}{\text{عوامل تولید به کار رفته}}$$

مدل (۲-۲). تعریف بهره وری جزئی

این شاخص از تقسیم ارزش افزوده بر مقدار نهاده معین به دست خواهد آمد و برای خارج ساختن تاثیر تورم لازم است ارزش افزوده به قیمت ثابت سال پایه مورد استفاده قرار گیرد.

اگر فرایند تولید فقط شامل یک عامل تولید و یک محصول باشد، محاسبه بهره وری کل بنگاه را ارائه خواهد نمود. ولی اگر بیش از یک عامل تولید به کار برده شده باشد باید با استفاده از همه این عوامل، بهره وری کل را محاسبه نمود.

ب. بهره وری کل :

معیار بهره وری کل برای سنجش بهره وری کل عوامل تولید به کار می رود.

$$\text{بهره وری کل} = \frac{\text{ستانده}}{\text{کل منابع تولید}}$$

مدل (۲-۳). تعریف بهره وری کل

این شاخص تاثیر همزمان همه نهاده ها (از قبیل مواد، نیروی انسانی، ماشین آلات، سرمایه و...) را در ارتباط با ارزش محصول به دست آمده اندازه گیری می کند. رشد تولید ناخالص داخلی در سطح ملی و ارزش افزوده در هر یک از بخش های اقتصادی از طریق دو منبع انجام می گیرد :

الف. افزایش نهاده ها (سرمایه و نیروی کار)

ب. بهبود ساختارها (بهبود کیفیت نیروی کار و مدیریت، ماشین آلات و تجهیزات و ...)

۲-۲. بررسی شاخص بهره وری کل عوامل تولید (شاخص مالم کوئیست) :

برای ارزیابی عملکرد هر واحد می توان از شاخص های مختلفی استفاده کرد. یکی از شاخص های مهم در این زمینه بهره وری می باشد. برای محاسبه بهره وری از شاخص مالم کوئیست (malmquist) استفاده می شود.

این شاخص بر مبنای مقایسه دوتایی عمل می کند و کارایی یک بنگاه را در دو زمان مختلف مقایسه می کند. این شاخص برای تعیین نوع توابع احتیاج به هیچ گونه اطلاعات در مورد قیمت ها و هیچ گونه پیش فرض ندارد.

شاخص مالم کوئیست بهره وری کل را به دو جزء عمده آن یعنی تغییرات کارایی و تغییرات تکنولوژیک تقسیم می نماید.

بر این اساس تغییرات بهره وری کل از حاصل ضرب تغییرات کارایی مدیریت در تغییرات کارایی مقیاس در تغییرات تکنولوژیک به دست می آید.

اگر مبنا را حداقل سازی عوامل تولید در نظر بگیریم، در محاسبه شاخص مالِم کوئیست اگر میزان آن کمتر از یک باشد بر بهبود عملکرد دلالت دارد و چنانچه بزرگتر از یک باشد به نزول کیفیت اشاره می کند.

اگر مبنای محاسبه را حداکثر سازی محصول در نظر بگیریم، اگر میزان شاخص مالِم کوئیست کمتر از یک شود به معنای ضعیف شدن عملکرد بنگاه می باشد.

۲-۳. تعاریف کارایی :

در مفهوم عام، کارایی (efficiency) به معنای درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه اهداف مطلوب و از پیش تعیین شده می باشد (فارل و همکاران ، ۱۹۸۵)

از جمله مقیاس هایی که برای تعریف و ارزیابی بهره وری ارائه شده اند، مقیاس های کارایی هستند. مقیاس های کارایی، نهاده ها یا منابع یک سازمان را با کالاها و خدمات نهایی که تولید می شوند، مقایسه می کنند. کارایی به نسبت کمیت خدمات و تولیدات ارائه شده به هزینه مالی یا نیروی کار که برای ارائه آنها لازم است اشاره دارد. برای مثال مقیاس های کارایی نسبت تعداد افراد درمان شده را به نفر ساعت کار پزشکان نشان می دهد؛ حال آنکه مقیاس های اثربخشی طوری طراحی شده اند که نشان دهند؛ از کل بیماران تحت درمان چه تعداد در معالجه موفق بوده اند (پیمان ، ۱۳۷۴).

برای اندازه گیری موفقیت هر بنگاه در دستیابی به اهداف مشخص شده و مطلوب خود از مقایسه بین عملکرد بالقوه و بالفعل استفاده می شود.

نسبت بازدهی به دست آمده به بازدهی استاندارد را کارایی گویند به عبارت دیگر می توان کارایی را میزان به کارگیری منابع جهت دستیابی به اهداف و منابع مصرف شده است.

$$\text{کارایی} = \frac{\text{منابع استاندارد برای مصرف}}{\text{منابع واقعا مصرف شده}}$$

مدل (۲-۴). تعریف کارایی

فارل با استفاده از مفهوم تابع تولید مرزی، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید را اندازه‌گیری نمود. بر این اساس سازمانی کارا است که با استفاده از منابع خود چنان تولید کند که در شرایط موجود تولید بیش از آن سطح مقدور نباشد و آن میزان ستانده را نتوان با یک واحد نهاده کمتر تولید کرد (رحمانی حصار، ۱۳۹۱).

بعد از آن در سال ۱۹۷۶ چارنز با استفاده از مدل کارایی فارل به مقایسه واحدهای مشابه با چند نهاده و ستاده در فضای بازده به مقیاس ثابت پرداخت و مدل CCR را ارائه نمود (چارنز و دیگران، ۱۹۷۸). پس از آن بنکر و همکارانش با معرفی بازده به مقیاس متغیر، مدل BCC را معرفی نمودند (بنکر و دیگران، ۱۹۸۵).

۲-۴. انواع کارایی:

فارل به معرفی سه نوع کارایی پرداخت: کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی ساختاری.

کارایی فنی (technical efficiency): عبارتست از توانایی واحد تولیدی برای حداقل کردن میزان استفاده از نهاده‌ها برای تولید سطح مشخصی از ستانده و یا حداکثر ستانده‌ای که می‌توان با استفاده از سطح مشخصی از منابع تولید کرد.

کارایی تخصیصی (allocation efficiency): توانایی یک بنگاه برای استفاده از نهاده‌ها در نسبت‌های بهینه با توجه به تکنولوژی تولید و قیمت آنهاست (کوئلی و دیگران، ۱۹۹۷).

عدم کارایی تخصیصی زمانی حاصل می شود که حداقل ترکیب قیمت های نهاده ها در تولید ستانده استفاده نشده باشد.

کارایی ساختاری (structural efficiency): با استفاده از این شاخص می توان کارایی صنایع مختلف با محصولات مختلف را مقایسه کرد. هر بنگاه زمانی کارایی ساختاری دارد که در منطقه اقتصادی تولید باشد. یعنی هیچ کدام از نهاده ها دارای کارایی غیر مثبت نباشند.

دو کارایی فنی و تخصیصی برای ارزیابی کارایی واحدهای اقتصادی استفاده می شوند اما کارایی ساختاری برای صنعت به کار می رود.

اندازه گیری کارایی و بهره وری را می توان در قالب کارایی تکنیکی ، اثربخشی و کارایی اقتصادی تقسیم بندی کرد. منظور از کارایی تکنیکی ، سیر عملیات اجرایی سازمان در تبدیل نهاده ها به ستانده ها است. اثربخشی در واقع در حوزه راهبردی ، نشاندهنده ی وجه تحقق اهداف بر مبنای ستانده ها بوده و نهایتاً " کارایی اقتصادی در راستای تبدیل نهاده ها به اهداف جستجو می شود (آذر ، ۱۳۸۲).

کارایی فنی نشاندهنده میزان توانایی یک بنگاه برای حداکثرسازی میزان تولید با توجه به منابع و عوامل تولید مشخص شده است. به عبارت دیگر میزان توانایی تبدیل ورودی هایی مانند نیروی انسانی، ماشین آلات و مانند آنها به خروجی ها، در مقایسه با بهترین عملکرد توسط کارایی فنی سنجیده می شود (آذر ، ۱۳۸۹).

کارایی تخصیصی یا اثربخشی نشان می دهد که آیا بنگاه در هر سطحی از قیمت نهاده های تولید به نحو بهینه منابع تولید را تخصیص داده است یا خیر؟ در واقع کارایی تخصیصی نحوه تصمیم گیری عقلایی بنگاه ها را براساس فرض حداکثر سازی در هر سطحی از قیمت نشان می دهد.

۵-۲. سنجش عملکرد (Performance Measurement) :

در دنیای رقابتی امروزه ، ایجاد و حفظ مزیت رقابتی بسیار مهم و حیاتی تلقی می شود. به همین دلیل سنجش عملکرد امروزه نقش مهمی برای تمام سازمانها دارد.

سنجش عملکرد هر سازمان باعث می شود که سازمان هرچه بهتر نقاط قوت و ضعف خود را بشناسد و در نتیجه به طور موثرتری از فرصت های محیطی استفاده کرده و پاسخگوی نیازهای محیط شود (ژو ، ۲۰۰۹).

برای سنجش عملکرد نیاز به اتخاذ یک رویکرد مشخص و در نتیجه تعیین شاخص و نماد برای اندازه گیری آن می باشد (جونوی ، ۲۰۰۰). شاخص های ذکر شده به صورت ذهنی و قراردادی تعیین می شوند. مجموعه این شاخص ها به و سیله پایه اولیه سازنده سیستم اندازه گیری عملکرد تحت عنوان "قوانین و پیشنهادات" به دست می آید. این قوانین به ایجاد "چارچوب" اندازه گیری عملکرد کمک می کند (فولان و براون، ۲۰۰۵).

از جمله چارچوب ها و ساختارهایی که در زمینه اندازه گیری عملکرد ارائه شده است می توان به ماتریس اندازه گیری عملکرد (کیگان و دیگران ، ۱۹۸۹)، هرم عملکرد (لینچ و کراس ، ۱۹۹۱)، مدل کارت امتیاز متوازن (کاپلان و نورتون، ۱۹۹۲)، ساختار اندازه گیری عملکرد مجتمع (روز و پاتریل ، ۲۰۰۳) ، ساختار ویزنر و فاوست (وینز و فاوست، ۱۹۹۱) و ... اشاره کرد.

هر کدام از این ساختارهای ذکر شده دارای ابعاد و نمادهای اندازه گیری عملکرد مختلفی هستند. بهترین روش ترکیب ساختارهای مختلف و استفاده از مجموعه ای از این شاخص ها به عنوان ورودی است که خروجی هایی با استفاده از فرایند اندازه گیری عملکرد به دست خواهد داد.

سیستم های اندازه گیری عملکرد به دو دسته درون سازمانی و برون سازمانی تقسیم می شوند (فولان و براون ، ۲۰۰۵).

بسته به اینکه در چه زمان و مکانی ارزیابی عملکرد صورت می گیرد و با توجه به میزان در دسترس بودن مقادیر ورودی ها و خروجی ها و نمادهای به کار رفته به جای آنها، محققین می توانند نسبت به تعیین متغیرهایی که فرآیند تولید خدمات بهداشتی و درمانی را تشریح کنند، اقدام نمایند (اوزکان ، ۲۰۰۷).

شاخص های سنجش عملکرد به پنج دسته؛ ورودی (Input)، خروجی (Output)، نتیجه (Outcome)، کارایی (Efficiency) و کیفیت (Quality) تقسیم می شود. هردسته از این شاخص ها به منظور پاسخ گویی به سوال متفاوتی طراحی شده است و اغلب به صورت ترکیبی مورد استفاده قرار می گیرد تا نتایج عملکرد سازمان، برنامه و زیر برنامه را تجزیه تحلیل نماید.

الف. ورودی:

میزان منابع مورد نیاز برای ارائه خدمات و تولیدات خاص را نشان می دهد.

نیروی کار، مواد، تجهیزات و تسهیلات ورودی ها را تشکیل می دهند. سنجش ورودی ها در نشان دادن هزینه ارائه یک خدمت، ترکیب منابع مورد استفاده در ارائه خدمات، تقاضای خدمات و میزان منابع مورد استفاده در ارائه یک خدمت در مقایسه با یک خدمت دیگر مفید است.

ب. خروجی:

میزان تولیدات و خدمات ارائه شده را نشان می دهد (اندازه گیری می کند). سنجش خروجی ها در تعریف تولیدات یک برنامه مفید هستند. خروجی ها چیزی در مورد کیفیت یا کارایی خدمت ارائه شده، نشان نمی دهند.

ج. نتایج:

دست یابی یا عدم دستیابی به مقاصد (اهداف ویژه) را اندازه گیری می کند (دستآورد های واقعی و تاثیر یا مزایای برنامه ها را نشان می دهند). سنجش نتایج برای ارزیابی نتایج فوری و بلند مدت مفید است. با توجه به اینکه نتایج میزان اثربخشی یا موفقیت برنامه را ارزیابی می کنند، سیاست گذاران بیشتر به سنجش نتایج توجه دارند.

د. کارایی:

سنجش کارایی به عنوان سنجش بهره وری نیز شناخته شده است و به شکل نسبت بیان می شود. این نسبت ها برای نشان دادن ارتباط میان شاخص های مختلف عملکردی جهت اطلاعات مربوط به بهره وری و هزینه کارایی برنامه ها کمک می کند.

ه. کیفیت:

اثربخشی پاسخ گویی به نیاز مشتریان و ذی نفعان را نشان می دهد. دقت، کفایت، نزاکت، پاسخ گویی، قابلیت اطمینان و شایستگی خدمت عرضه شده یا کالای تولیدی را شامل می شود. عدم وجود کیفیت نیز قابل اندازه گیری است.

طراحی شاخص های سنجش عملکرد خوب، یک فرآیند تکمیلی است که در طول زمان و با کسب تجربه کامل می شود. با تکمیل و بهبود شاخص های سنجش عملکرد اطلاعات واقعی عملکرد جمع آوری و اهداف واقع گرایانه برای عملکرد آینده تنظیم می شود.

۲-۶. خصوصی سازی (Privatization) :

خصوصی سازی فرایند اجرایی، مالی و حقوقی است که در بسیاری از کشورهای جهان برای انجام اصلاحات در اقتصاد و نظام اداری کشور به اجرا درآمده است. خصوصی سازی به عنوان یکی از راه حل های اصلاح ساختار اداری و ابزار قدرتمندی برای بهبود عملکرد سازمانها در ابعاد مختلف مطرح شده است (صفاتاج، ۱۳۸۷).

طرفداران خصوصی سازی استدلال می کنند که انتقال شرکت های دولتی به بخش خصوصی منجر به نظم بازار و در نتیجه افزایش کارایی می شود. به طور کلی انتظار می رود که آغاز انتقال سازمان به بخش خصوصی در ارتباط با اصلاحات و دستاوردهای کارایی پیشنهاد شده توسط باربیز و همکارانش باشد : اول، صاحبان خصوصی سازی انگیزه بیشتری برای بهبود کارایی داشته باشند زیرا آنها تحمل عواقب مالی عملیات خود را دارند. دوم، مدیران سازمانهای دولتی معمولاً "نه به دلیل توانایی هدایت سازمان، بلکه به دلایل دیگر مانند خلوص ایدئولوژیک، توانایی ایجاد روابط سیاسی برای هدایت سازمان انتخاب می شوند. با این حال، مدیران سازمانهای خصوصی براساس توانایی خود برای هدایت کارآمدتر سازمان انتخاب می شوند (باربیز و همکاران، ۱۹۹۶).

در مورد خصوصی سازی مکاتب بسیاری صاحب نظر بوده اند که در ذیل به مهمترین آنها اشاره می شود :

الف. کلاسیک ها :

براساس نظر اقتصاد دانان مکتب کلاسیک از جمله بنیانگذار این مکتب ، دکتر آدام اسمیت، مکانیزم بازار آزاد قادر است از طریق سیستم های خودسامان، بهترین تخصیص منابع و حداکثر رفاه را برای جامعه ایجاد نماید.

اسمیت معتقد بود هر فرد بهترین داور در مورد منافع شخصی خود است و باید افراد را آزاد گذاشت تا منافع خود را حداکثر کنند و در نتیجه آن، تخصیص بهینه منابع حاصل گردیده و منافع اجتماعی نیز حداکثر خواهد شد (کمیجانی، ۱۳۸۲).

ب. کینز ها :

کینز معتقد بود که دولت باید در فعالیت های اقتصادی دخالت نموده و با استفاده از اهرم های مالی و پولی، تنظیم جو اقتصادی را بر عهده گیرد تا نظام بازار همه توان خود را ظاهر گرداند. به عبارت دیگر وی اعتقادی به خصایص خودسامان بخش بازار و اطلاعات نامتمرکز نداشت. براین اساس دخالت دولت در اقتصاد و انجام سرمایه گذاری های گوناگون اجتماعی و زیربنایی توسط دولت به امری متداول برای جلوگیری از کساد اقتصادی تبدیل شد (کمیجانی، ۱۳۸۲).

۲-۷. تاثیرات خصوصی سازی بر کارایی :

در چند دهه گذشته بسیاری کشورها راه خصوصی سازی را به منظور بهبود عملکرد واحدها در پیش گرفته اند.

خصوصی سازی سبب اشتغال زایی و در نتیجه افزایش بهره وری می شود و در عین حال موجب متعادل شدن قیمت ها شده و تورم را مهار کرده و قدرت خرید جامعه را تثبیت می کند که در نهایت منجر به بالا رفتن سطح زندگی و رفاه اجتماعی می شود. این حرکت با هدف افزایش کارایی فعالیت های اقتصادی صورت می گیرد زیرا به لحاظ تئوریک، خصوصی سازی مبتنی بر این اندیشه است که " تعادل زمانی در محیط بازار برقرار می شود که بازار در رقابت کامل باشد " و بخش خصوصی طوری عمل می کند که کارایی اقتصادی حاصل شود (سازمان سهام و واگذاری شرکت ها).

خصوصی سازی بر تغییرات در مالکیت از دولتی به خصوصی تاکید دارد. از این رو برتری مالکیت خصوصی بر دولتی در شرایط کارایی، یک شرط لازم برای وجود یک رابطه مثبت بین خصوصی سازی و کارایی است. (ویالونگا ، ۱۹۹۹).

یکی از اهداف خصوصی سازی، بهبود کارایی بنگاه های خصوصی بوده است زیرا شرکت های دولتی به دلیل سطح پایین کیفیت نیروی کار و بهره وری سرمایه، زیان های سنگینی را متحمل شده اند. در این شرایط برای اجرای موفق خصوصی سازی باید مدیریت بهتر منابع انسانی و سرمایه ای صورت گیرد و زیرنظر کارآفرینان مبتکر باشد که با معرفی فناوری های پیشرفته و مدیریت کارآمد این موسسات را سودآور کند (عزیزخانی و نظری ، ۱۳۸۵).

۲-۸. مدل تحلیل پوششی داده ها :

در سال ۱۹۵۷ فارل با استفاده از روشی مانند اندازه گیری کارایی در مباحث مهندسی اقدام به اندازه گیری کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. این مدل یک ورودی و یک خروجی را شامل می شد. این مطالعه شامل اندازه گیری "کارایی فنی" و "تخصیصی" و "مشتق تابع تولید کارا" بود. این تابع اولین بار برای تخمین کارایی بخش کشاورزی امریکا نسبت به دیگر کشورها مورد استفاده قرار گرفت. وی مدل زیر را پیشنهاد نمود :

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع موزون خروجی ها}}{\text{مجموع موزون ورودی ها}}$$

مدل (۲-۵). تعریف کارایی

اما فارل در ارائه روشی با چند ورودی و چند خروجی موفق نبود. بنابراین پس از وی چارنز، کوپر و رودرز این مدل را توسعه دادند تا مدلی ارائه دهند که این نقص را رفع کنند. این مدل "تحلیل پوششی داده ها" نامیده می شود. این مدل برای اولین بار در رساله دکتری "ادوارد رودرز" به راهنمایی کوپر به نام "ارزیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مدارس مالی ملی امریکا" در سال ۱۹۷۶ عنوان شد و در سال ۱۹۷۸ در مقاله "اندازه گیری کارایی واحدهای تصمیم گیرنده" چاپ شد و نام CCR را که مخفف نام کوپر، چارنز و رودرز می باشد، به خود گرفت. پس از آن بنکر، کوپر و چارنز تغییراتی در این مدل ایجاد کرده و مدل BCC را ارائه نمودند. این مدل به ارزیابی کارایی نسبی واحدهایی با بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) می پردازد.

استفاده از این مدل علاوه بر سنجش میزان بهره وری و کارایی، نقاط ضعف سازمان را در شاخصهای مختلفی تعیین می کند و با پیشنهاد میزان مطلوب منابع و مصارف، خط مشی سازمان را به سوی ارتقای کارایی و بهره وری مشخص می نماید.

DEA در سال ۱۳۷۲ توسط دکتر "جهانشاهلو" وارد ایران و اولین مقاله در سال ۱۳۷۹ چاپ شد. تا کنون پنج کنفرانس تحلیل پوششی داده ها در سطح کشور برگزار شده است که در پنجمین کنفرانس ملی DEA (شهریور ۹۲، تنکابن) ۲۹۲ مقاله پذیرفته شد، از این تعداد ۹۸ مقاله در زمینه DEA کاربردی ارائه شد که ۲۲ مقاله (تقریباً ۲۳ درصد) در حوزه بانکداری مطرح شد.

چارنز، رودرز و کوپر با توجه به دو دیدگاه ورودی محور و خروجی محور کارایی را به این صورت تعریف کردند:

الف. در مدل های ورودی محور، واحدی ناکارا خوانده می شود که امکان کاهش هر یک از ورودی ها بدون افزایش دیگر ورودی ها و یا کاهش هر یک از خروجی ها وجود نداشته باشد.

ب. در مدل های خروجی محور، واحدی ناکارا خوانده می شود که امکان افزایش هر یک از خروجی ها بدون افزایش دیگر ورودی ها و یا کاهش خروجی ها وجود نداشته باشد.

در هر واحد کارایی کمتر از یک بدین معناست که ترکیب خطی واحدهای دیگر می تواند همان مقدار خروجی را با بکارگیری ورودی های کمتر ایجاد کند.

۲-۸-۱. مدل CCR :

مدل CCR کارایی فنی کل را که ترکیبی از کارایی فنی و کارایی مقیاس می باشد، برای هر واحد تصمیم گیرنده محاسبه می کند. یکی از ویژگی های مدل تحلیل پوششی داده ها ساختار بازده به مقیاس آن است. بازده به مقیاس می تواند ثابت یا متغیر باشد، بدان معنا که در بازده به مقیاس ثابت افزایش ورودی به افزایش خروجی به همان نسبت منجر می شود و در بازده متغیر، افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از نسبت افزایش ورودی می باشد. مدل CCR از جمله مدل های بازده ثابت به مقیاس هستند. مدل های بازده ثابت نسبت به مقیاس زمانی مناسب است که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند. در ارزیابی کارایی واحدها هرگاه فضا و شرایط رقابت ناقص، محدودیت هایی را در سرمایه گذاری تحمیل کند موجب عدم فعالیت واحد در مقیاس بهینه می شود.

فارل برای ساختن یک واحد مجازی برای اندازه گیری نسبی واحدها، بر مجموع موزون تمرکز کرد و کارایی فنی را اینگونه معرفی نمود :

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع موزون خروجی ها}}{\text{مجموع موزون ورودی ها}}$$

مدل (۲-۶). تعریف کارایی

هنگامی که هدف ، بررسی کارایی n واحد که هر کدام از آنها دارای m ورودی و s خروجی است باشد، کارایی واحد j ام برابر است با:

$$\text{کارایی واحد } j \text{ ام} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

مقدار ورودی i ام برای واحد j ام ($j= 1,2,\dots, m$) x_{ij}

مقدار خروجی r ام برای واحد j ام ($r= 1,2,\dots, s$) y_{rj}

وزن (قیمت) داده شده به خروجی r ام u_r

وزن (هزینه) داده شده به ورودی i ام v_i

سنجش کارایی نیازمند مجموعه ای از وزن ها است که برای تمامی واحدهای تحت بررسی مورد استفاده قرار گیرد. اما باید توجه داشت که ارزش ورودی ها و خروجی ها می تواند متفاوت و اندازه گیری آنها مشکل باشد و یا اینکه واحدهای مختلف خروجی هایی با ارزش علی متفاوت ارائه دهند. بنابراین نیازمند وزن های متفاوتی در اندازه گیری کارایی می باشیم.

چارنز ، کوپر و رودز با درک این مشکل در مدل خود برای ورودی ها و خروجی ها وزن های مختلف در نظر گرفته اند.

فرض می کنیم n واحد موجود است و هدف ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی (واحد تصمیم گیرنده یا صفر) با ورودی های $x_{10}, x_{20}, \dots, x_{m0}$ و خروجی های $y_{10}, y_{20}, \dots, y_{s0}$ می باشد.

اگر وزن های تخصیص داده شده به خروجی ها با $u_1, u_2, \dots, u_s$ و وزن های تخصیص داده شده به ورودی ها با $v_1, v_2, \dots, v_m$ نشان داده شود، کسر زیر باید حداکثر شود :

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

این روش را باید برای تمامی واحدها به کار برد. بنابراین :

$$\text{Max } Z_0 = (\text{کارایی واحد صفر})$$

$$\text{St : } \leq 1 \text{ کارایی تمامی واحدها}$$

جواب مساله مناسبترین مقادیر را برای وزن های واحد تصمیم گیرنده ارائه کرده و کارایی آن را اندازه

گیری می کند و مدل ریاضی آن به صورت زیر می باشد (موکر جی ۲۰۰۸ ؛ اونوت ۲۰۰۷) :

$$\text{Max } Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{St: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

در این مدل اگر u_r ها خیلی بزرگ و v_i ها خیلی کوچک باشد ، مقدار نسبت های بیان کننده محدودیت ها بی نهایت و نامحدود خواهد شد. برای جلوگیری به این مشکل تمامی نسبت ها را به صورت کوچکتر مساوی صفر وارد مدل می کنند.

مدل CCR در سال ۱۹۷۸ به این دلیل مشهور شد که توانست مشکل محاسبه ضرایب را برطرف کند. ضرایب به دست آمده در این روش بیانگر همان قیمت های سایه ای می باشند. مدل CCR پس از تعیین منحنی مرز کارا، مشخص می کند که واحدهای تصمیم گیرنده در کجای این مرز قرار دارند و برای رسیدن به مرز کارا چه ترکیبی از نهاده ها و ستانده ها را باید انتخاب کنند و این امر تنها در صورت مشخص کردن ضرایب نهاده ها و ستانده ها برای هر واحد میسر می شود.

مدل CCR ورودی محور :

در مدل اصلی CCR برای هر واحد باید یک محدودیت نوشته شود، بنابراین یک مدل برنامه ریزی خطی به وجود خواهد آمد که در آن تعداد محدودیت ها از تعداد متغیرها خیلی بیشتر خواهد بود. در حل مسائل سیمپلکس معمولاً تعداد محدودیت ها حجم عملیات را بسیار بالا می برد بنابراین مسائل ثانویه آنها حجم عملیات خیلی کمتری را خواهد داشت.

مدل ثانویه (فرم پوششی) به صورت زیر در خواهد آمد :

$$\text{Min } y_0 = \theta$$

St :

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} & r=1,2,\dots,s \\ \sum_{j=1}^m \lambda_j x_{ij} &\leq \theta x_{i0} & i=1,2,\dots,m \\ \lambda_j &\geq 0 & j=1,2,\dots,n \end{aligned}$$

مدل (۷-۲). مدل پوششی CCR ورودی محور

هدف این مدل کاهش سطح ورودی به نسبت θ است.

در این مدل CCR، متغیرهای u_r و v_i متغیرهایی غیرمنفی هستند و همیشه امکان صفر شدن هریک از آنها وجود دارد، بنابراین پیشنهاد شد که مقدار متغیرهای تصمیم مدل از یک مقدار بسیار کوچک مثل ε بزرگتر در نظر گرفته شود و مدل اصلاح شده به صورت زیر در آمد:

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

St :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 & j=1,2,\dots,n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon \end{aligned}$$

مدل (۸-۲). مدل مضربی CCR اصلاح شده ورودی محور

ثانویه مدل فوق عبارت است از :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \varepsilon (\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i^-)$$

St :

$$\sum_{j=1}^m \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s.$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل (۹-۲). مدل پوششی CCR اصلاح شده ورودی محور

S_i^+ متغیر کمکی کمبود در میزان ستانده تولید برای ستانده مشخص شده r را نشان می دهد و S_i^-

متغیر کمکی دیگری است که مازاد استفاده شده از ورودی i را نشان می دهد.

باید توجه کرد که یک واحد تصمیم گیرنده وقتی کاراست که :

$$\theta^* = 1 \quad ۱.$$

$$S_r^+ = S_r^- = 0 \quad ۲.$$

مدل CCR خروجی محور :

به مدل های مدل خروجی گفته می شود که با ثابت نگه داشتن ورودی ها، خروجی ها افزایش یابند. مدل

های مضربی CCR خروجی محور به صورت زیر تعریف می شوند :

$$\text{Min } Z_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$$

St :

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

مدل (۱۰-۲). مدل اولیه CCR خروجی محور

مدل ثانویه (پوششی) CCR خروجی محور :

$$\text{Max } y_0 = \theta$$

St :

$$\sum_{j=1}^s \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل (۱۱-۲). مدل ثانویه CCR خروجی محور

همانطور که میدانیم هدف از این مدل کسب بیشترین مقدار خروجی است. در این مدل $\theta^* \geq 1$ و $\frac{1}{\theta^*}$

میزان کارایی را نشان می دهند.

مدل اصلاح شده فوق به صورت ذیل می باشد :

$$\text{Max } y_0 = \theta - \sum_{r=1}^s \varepsilon S_r^+ - \sum_{i=1}^m \varepsilon S_i^-$$

St :

$$\theta y_{r0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = 0 \quad r=1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل (۱۲-۲). مدل ثانویه اصلاح شده CCR خروجی محور

۲-۸-۲. مدل BCC :

مدل CCR یکی از مدل های بازده ثابت نسبت به مقیاس است. مدل های بازده ثابت به مقیاس زمانی مناسب هستند که تمامی واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند اما گاهی فضا و شرایط رقابت ناقص محدودیت هایی را تحمیل می کنند که باعث می شوند تمامی واحدها نتوانند در حالت بهینه عمل کنند. بنکر، چارنز و کوپر در سال ۱۹۸۴ با ایجاد تغییراتی در مدل CCR مدل جدیدی را عرضه کردند که آن را مدل BCC که برگرفته از حروف اول نام آنها می باشد، نام نهادند.

مدل BCC مدلی از انواع مدل تحلیل پوششی داده ها است که به ارزیابی کارایی نسبی واحدهایی با بازده متغیر نسبت به مقیاس می پردازد.

مدل BCC برای ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی به صورت ذیل می باشد (مهرگان) :

$$\text{Max } Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + w}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

St :

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + w}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{و} \quad w \text{ آزاد در علامت}$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

مدل (۲-۱۳). مدل نسبت BCC ورودی محور

مدل BCC ورودی محور :

مدل BCC خطی شده ورودی محور برای ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی به صورت ذیل نمایش داده می شود:

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + w$$

St :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, r.$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

مدل (۲-۱۴). مدل مضربی BCC ورودی محور

تفاوت مدل بالا با مدل CCR در متغیر آزاد در علامت w می باشد. در مدل BCC علامت متغیر w بازده به مقیاس را برای هر واحد مشخص می کند.

الف. هرگاه $w < 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس کاهشی است.

ب. هرگاه $w = 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس ثابت است.

ج. هرگاه $w > 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس افزایشی است.

مانند مدل CCR، در مدل BCC نیز برای غیر صفر شدن متغیرهای u_r و v_i باید برای آنها حد پائینی

معادل ε در نظر گرفته شود. بنابراین ثانویه مدل BCC به صورت ذیل در خواهد آمد :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \sum_{r=1}^s \varepsilon s_r + \sum_{i=1}^m \varepsilon s_i^-$$

St :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0$$

مدل (۱۵-۲). مدل ثانویه BCC اصلاح شده ورودی محور

یک واحد کارا محسوب میشود، اگر و تنها اگر (چارنز و دیگران) :

الف. $\theta = 1$ باشد.

ب. تمامی متغیرهای کمکی مقدار صفر داشته باشند.

مدل BCC خروجی محور :

مدل BCC خروجی محور به صورت ذیل نمایش داده می شود :

$$\text{Min } Z_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} + w$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - w \leq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

مدل (۱۶-۲). مدل مضربی BCC خروجی محور

مدل ثانویه مدل پوششی عبارت است از :

$$\text{Max } Z_0 = \theta$$

St :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \text{و} \quad \theta \text{ آزاد در علامت}$$

هدف / این مدل این است که θ را برای رسیدن به بیشترین سطح خروجی حداکثر کند.

در رویکرد ورودی محور فرض بر این است که سازمان به دنبال حداقل سازی منابع ورودی با فرض ثابت بودن خروجی و ستانده تولید شده می باشد. در رویکرد خروجی محور سازمان با فرض ثابت بودن نهاده ها به دنبال حداکثر نمودن ستانده های تولیدی می باشد. با توجه به اینکه بیمار ستانها از جمله سازمانهایی هستند که اغلب کنترل بیشتری بر نهاده های خود نسبت به ستانده ها دارند و صرفه جویی در هزینه ها از اولویت بالاتری برخوردار است، در سنجش کارایی بیمارستان ها، رویکرد ورودی محور برای سنجش کارایی به روش تحلیل پوششی داده ها به کار گرفته می شود (اونیل ۲۰۰۸).

۲-۹. نقاط قوت و ضعف مدل تحلیل پوششی داده ها:

نقاط قوت :

- تحلیل پوششی داده ها می تواند شامل ورودی ها و خروجی های چندگانه باشد.
- در تحلیل پوششی داده ها احتیاجی به تحمیل یک شکل مفروض از تابع تولید به مساله نمی باشد و اطلاعات مربوط به نهاده ها و ستانده ها کافی می باشد.
- تحلیل پوششی داده ها امکان مقایسه چندگروه همسان را فراهم می آورد.
- تحلیل پوششی داده ها ارزیابی واقع بینانه ای به دست می دهد.
- در تحلیل پوششی داده ها مرز کارایی شامل واحدهایی با حداکثر کارایی می باشد و رفتار تمام واحدهای تصمیم گیرنده بررسی می شود.
- هر واحد با بالاترین امتیاز ممکن ارزیابی می شود.

- در تحلیل پوششی داده ها نیازی به وزن های از قبل تعیین شده نمی باشد.
- تحلیل پوششی داده ها جبرانی است و فهم آسان و راحتی دارد (قیصری، ۱۳۸۶).

نقاط ضعف :

- از آنجایی که انتخاب نهاده ها و ستانده ها در مدل تحلیل پوششی داده ها امری کاملاً بدون قاعده و براساس قضاوت می باشد ، انتخاب صحیح ورودی ها و خروجی ها دارای حساسیت بالایی می باشد (قیصری، ۱۳۸۶).
- تحلیل پوششی داده ها تمامی خطاها را به خطا در کارایی نسبی واقعی نسبت می دهد و توانایی تشخیص خطاهای تصادفی را ندارد.
- داده هایی اشتباه و نادقیق می توانند به کلی مرز کارایی را تغییر دهند، بنابراین تشخیص مرز ناکارا امری کاملاً مشخص و از روی قاعده نمی باشد.

۲-۱۰. پیشینه تحقیق :

در سال های اخیر در اغلب کشورهای جهان برای ارزیابی عملکرد نهادها ، کاربردهای مختلف و متفاوتی از تحلیل پوششی داده ها (data envelopment analysis) به چشم می خورد. این روش امکان بررسی روابط پیچیده و اغلب نامعلوم بین چندین ورودی و چندین خروجی را به وجود آورده است. همچنین این روش نگرشی جدید برای محک زنی فعالیت هایی را که قبلاً به روش های دیگر ارزیابی می شدند را فراهم می آورد.

روش DEA در حوزه های مختلف کاربرد زیادی برای سنجش کارایی واحدها و سازمانها داشته است که در اغلب این حوزه ها بسیار قوی نیز عمل کرده است.

یکی از بیشترین کاربردهای روش تحلیل پوششی داده ها در زمینه کارایی بیمارستانها، مراکز بهداشتی و بخش سلامت بوده و هست که در ذیل نگاهی اجمالی به پژوهش های گذشته در این زمینه خواهد شد :

➤ ۱-۱۰-۲. مطالعات داخلی:

➤ آذر و همکاران (۱۳۹۰) :

آذر و همکارانش به بررسی کارایی بیمارستان های علوم پزشکی تهران در سال ۱۳۹۰ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی بیمارستانها طی سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ به ترتیب ۰/۸۶۵ ، ۰/۸۵۹ ، ۰/۸۷۰ بوده و ۶۳ درصد بیمارستانها از بازدهی به مقیاس ثابت ، ۲۷ درصد از بازدهی به مقیاس کاهشی و ۱۰ درصد از بازدهی به مقیاس افزایشی برخوردار بودند. بنابراین ۹۰ درصد بیمارستانهای مورد بررسی قابلیت توسعه بیش از میزان فعلی را ندارند. در این مطالعه میزان ورودی هدف برای بیمارستانهای ناکارا جهت رسیدن به مرز کارایی و میزان صرفه جویی منابع نیز تعیین گردید.

➤ مطالعه محمدی اردکانی و دیگران (۱۳۸۸) :

اردکانی به ارزیابی کارایی بیمارستانهای دولتی یزد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها پرداخت. وی در این پژوهش کارایی نسبی ۱۲ بیمارستان دولتی استان یزد را طی سالهای ۸۵-۱۳۸۳ مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان داد که در سال ۸۵ تنها ۵ بیمارستان در مرز کارایی قرار داشتند. در این تحقیق از مدل CCR استفاده شد و براساس خروجی های آن مراکز کارا و ناکارا مشخص شدند.

➤ عالم تبریز و ایمانی پور (۱۳۸۴) :

آنها از تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی کارایی بیمارستانهای تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی استفاده کردند که نتایج این ارزیابی نشان داد در سال ۱۳۸۴، ۴۳/۷ درصد؛ در سال ۱۳۸۵، ۳۱/۲ درصد و در سال ۱۳۸۶، ۳۷/۵ درصد از بیمارستانها کارا بوده اند.

➤ سجادی و همکاران (۱۳۸۸) :

سجادی و همکارانش ۲۳ مرکز آموزشی درمانی و بیمارستانهای عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان را به روش DEA با دو روش حداکثرسازی ستانده و حداقل سازی نهاده مورد بررسی قرار داده و بیمارستانهای کارا و ناکارا را مشخص کردند.

➤ قادری و دیگران (۱۳۸۵) :

این پژوهشگران به تعیین کارایی فنی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی ایران با روش DEA در سالهای ۸۳-۱۳۷۹ پرداختند. آنها در این مطالعه ۲۶ بیمارستان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان می دهد که کارایی فنی در مجموع بیمارستانها ۱۰ درصد قابل ارتقاء می باشد.

➤ ایل بیگی (۱۳۸۹) :

ایل بیگی از روش تحلیل پوششی داده ها برای سنجش کارایی نسبی بیمارستانهای عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد استفاده کرد. وی به بررسی هفده بیمارستان عمومی تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی مشهد و بررسی رابطه بین نتایج ارزشیابی نظام ارزیابی این دسته از بیمارستانها با کارایی نسبی پرداخت. برای تعیین کارایی نسبی از مدل تحلیل پوششی داده های BCC ورودی محور اصلاح شده استفاده شده است. ارتباط میان نتایج ارزیابی عملکرد و نتایج کارایی نسبی با استفاده از آزمون همبستگی ناپارامتریک اسپیرمن انجام می پذیرد و امتیازات کارایی و واحدهای کارا و ناکارا مشخص می شوند.

➤ صالح زاده و کتابی (۱۳۹۰) :

آنها به بررسی کارایی نسبی بیمارستانهای قم به کمک روش تحلیل پوششی داده ها و تحلیل سلسله مراتبی پرداختند و سپس بیمارستانهای کارا و ناکارا را مشخص نموده و رتبه بندی نمودند و به این نتیجه رسیدند که اغلب بیمارستانها به صورت کارا عمل نمی کنند ، بیمارستانهای ناکارا می توانند با الگوبری از بیمارستانهایی که به عنوان واحد مرجع شناخته شده اند و با مدیریت بهتر منابع مالی و انسانی، به مرز کارایی نزدیک شوند.

➤ صابر ماهانی و همکاران (۱۳۸۶) :

صابرماهانی و همکارانش به بررسی کارایی فنی بیمارستانهای علوم پزشکی کرمان به روش DEA پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بیمارستانهایی که دارای کارایی کمتر از یک می باشند، مقادیر اولیه و بهینه نهاده سایر پرسنل با هم متفاوت بوده و دارای مازاد نهاده سایر پرسنل می باشند. از این رو بیمارستانهای مذکور برای رسیدن به حداکثر کارایی باید به تعداد مازادهای خود از مقادیر اولیه نهاده سایر پرسنل کم کرده تا به سطح کارایی مطلوب دست یابند.

۲-۱۰-۲. مطالعات خارجی :

➤ مطالعه آنکارانی و دیگران (۲۰۰۹) :

در این تحقیق تاثیر جنبه های سازمانی و مدیریتی بر کارایی بخش های مختلف بیمارستانهای وابسته به یک شرکت بزرگ خدمات بیمارستانی در ایتالیا مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق در دو مرحله انجام پذیرفت. در مرحله اول اندازه گیری کارایی بخش های مختلف انجام گرفت و در مرحله دوم نتایج کارایی با مجموعه ای از متغیرهای دیگر شامل اهداف مدیریتی، فعالیت های داخل هر بخش و تجدید ساختارهای

تحلیل شده از جانب مدیریت مرکزی و ارتباط میان آنها تعیین شد. مطالعه صورت گرفته، تصمیمات درون بخش و تجدید ساختار بیرونی بیش از سایر عوامل محیطی بر کارایی را نتیجه داد.

➤ مطالعه اونیل و همکاران (۲۰۰۸) :

این مطالعه به بررسی پژوهش های صورت گرفته در زمینه کارایی بیمارستانها در بین سالهای ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۴ پرداخته است. این مطالعه در ۱۲ کشور و ۷۹ مطالعه انجام گرفته است و اولین رده بندی کارهای پیشین در ارزیابی کارایی بیمارستانها محسوب می شود. این مطالعه نشان داد که براساس نوع مدل DEA و انتخاب ورودی ها و خروجی های مختلف نتایج قابل مشاهده ای در سنجش کارایی بیمارستانها دیده شده است.

➤ مطالعه پوگ جونوی (۲۰۰۰) :

تحقیق مذکور به تحلیل کارایی هزینه به اجزای کارایی تخصیصی و فنی با بکارگیری DEA در ۹۴ بیمارستان والنسیا در اسپانیا پرداخت. در این تحقیق در مرحله اول با استفاده از روش ناحیه اطمینان حد بالا و پایین، قیمت ها محاسبه شد و کارایی فنی به اجزای آن تفکیک شد. در مرحله دوم یک مدل رگرسیون لگاریتمی برای بررسی نقش عوامل بیرونی شامل نوع مالکیت، قانونگذاری بر کارایی و ساختار بازار به کار گرفته شد. نتیجه نشان داد تمرکز بازار و بودجه دولتی بر کارایی تاثیر بسزایی دارد.

➤ کنتودیموپولوس و همکاران (۲۰۰۶) :

از تحلیل پوششی ها برای ارزیابی کارایی فنی تعدادی از بیمارستان ها و تسهیلات مراقبت پزشکی در یونان استفاده کردند. ایشان در این تحقیق، تعداد پزشک، تعداد پرستار و تعداد تخت موجود را به عنوان شاخص های ورودی در نظر گرفتند و تعداد بیماران بستری شده، تعداد مراجعات سرپایی و خدمات بهداشتی

پیشگیری را به عنوان شاخص های خروجی لحاظ کردند و در نهایت با به داده کارگیری روش تحلیل پوششی ها با محاسبه کارایی واحدها به ارزیابی بیمارستان ها پرداختند .

➤ زار و همکاران (۲۰۰۶) :

انها با استفاده از روش DEA کارایی فنی و مقیاس ۲۶ بیمارستان از ۱۳ منطقه کشور نامیبیا را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی فنی بیمارستانها در دوره بررسی، کمتر از ۷۵ درصد بوده است.

فصل سوم :

روش تحقیق

تحقیق تلاشی منظم و اصولمند برای رسیدن به حقیقت است. بنابراین هدف از انجام تحقیق یا پژوهش، دستیابی و کشف حقیقت در موضوعی معین است.

پژوهش از نظر لغوی به معنای تحقیق است که الفاظ، کاوش، جستجو و جستار نیز در زبان فارسی مترادف با آن هستند. اما معنای اصطلاحی پژوهش عبارت است از: تلاش فکری منظم، روشمند و پرسش محور برای یافتن پاسخ و دستیابی به حقیقت که بر مبنای استدلال عالمانه و شواهد و منابع متعدد و معتبر انجام می گیرد (مهدی زاده، ۱۳۹۱).

روش علمی، فرآیند جستجوی منظم برای مشخص کردن یک موقعیت نامعین است (لافل، ۱۹۹۵).

۳-۱. اهمیت و فواید پژوهش :

در درک اهمیت پژوهش همین مقدار کافی است که پی شرفت هر جامعه ای در رشته های مختلف علوم، مرهون پژوهش است بلکه اساساً علوم، پیدایش و توسعه خویش را مدیون پژوهش هستند؛ به گونه ای که در پژوهش ها و تحقیقات دانشمندان در زمینه های مختلف باعث توسعه علوم و ایجاد رشته های مختلف می گردد. پژوهش و تحقیق دارای فواید متعددی است که دو فایده مهم آن عبارتند از :

۱. پیدایش و گسترش علم و دانش در رشته های مختلف.

۲. رشد قوه ی ابتکار و خلاقیت در افراد مستعد (مهدی زاده، ۱۳۹۱).

۳-۲. روش تحقیق :

تحقیق برحسب هدف، کاربردی است. تحقیقات کاربردی به دنبال عملیاتی ساختن دانش موجود به منظور توسعه دانش کاربردی هستند. در روش تحقیق توصیفی هدف از شناخت یک پدیده از طریق توصیف ویژگی های آن به منظور کمک به فرایند تصمیم گیری می باشد (سرمد و دیگران، ۱۳۸۶).

از آنجایی که در پژوهش حاضر گردآوری داده های مربوط به نهاده ها و ستانده های بیمارستانها ، صورت می گیرد، بنابراین تحقیق از نوع توصیفی - پیمایشی است.

۳-۳. جامعه و نمونه تحقیق :

گردآوری داده های موردنیاز در تحقیقان پیمایشی به دو صورت امکانپذیر می باشد :

الف) شمارش کامل افراد جامعه مورد مطالعه

ب) نمونه گیری (کرلینجر، ۱۳۷۶).

جامعه آماری این پژوهش متشکل از کلیه بیمارستان های دولتی و خصوصی شهر مشهد می باشد و با توجه به بررسی کلیه بیمارستانها، نمونه برابر جامعه تعریف می شود و نیازی به نمونه گیری نیست و از روش تمام شماری استفاده شده است و بنابراین نیازی به تعمیم نتایج نمی باشد.

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل بیمارستانهای خصوصی و کلیه بیمارستانهای دولتی فعال زیرنظر دانشگاه علوم پزشکی شهر مشهد می باشد :

الف. بیمارستانهای دولتی شامل ابن سینا ، ام البنین ، قائم ، امام رضا ، دکتر شیخ ، امید ، خاتم الانبیاء ، دکتر شریعتی ، شهید کامیاب ، منتصریه ، طالقانی و هاشمی نژاد.

ب. بیمارستانهای خصوصی شامل فارابی ، جواد الائمه ، بنت الهدی ، پاستور ، سینا ، رضوی ، مهرگان ، آریا و سینا.

۳-۴. روش گردآوری اطلاعات :

شیوه ی گردآوری اطلاعات پژوهش اشاره به راه هایی دارند که به کمک آنها بررسی های انجام شده و رویه های تجزیه و تحلیل داده ها طراحی می شوند (دانایی فرد و دیگران ، ۱۳۸۶).

هریک از ابزارهای گوناگون جمع آوری داده ها، مزایا و معایبی دارد که هنگام به کارگیری آنها باید به این مزایا و معایب و تاثیر آنها در هدف تحقیق توجه کرد و با رعایت نکات لازم، زمینه های افزایش اعتبار تحقیق را فراهم کرد (خاکی ، ۱۳۸۴).

پژوهش اسنادی، پژوهش مبتنی بر شواهد برگرفته از مطالعه اسناد؛ مانند آرشیوها یا آمار رسمی است (مجدفر ، ۱۳۸۲).

در پژوهش حاضر داده ها و اطلاعات موردنیاز برای سنجش کارایی مراکز دولتی از اسناد و مدارک موجود در مرکز آمار و اطلاع رسانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد استخراج شده است و داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای سنجش کارایی مراکز خصوصی به صورت مستقیم از بیمارستانها و مطابقت با آمار کلی ثبت شده در دانشگاه علوم پزشکی استفاده شده است.

برای تعیین مهمترین عوامل نهاده ای و ستانده ای تاثیر گذار بر کارایی بیمارستانها از روش مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان و مدیران و مسئولان صاحب نظر در امر پژوهش و همچنین استناد به اسناد و مدارک و پژوهش های گذشته استفاده شده است.

اطلاعات مربوط به عوامل نهاده ای از معاونت پشتیبانی و توسعه منابع انسانی استفاده کسب شده است و اطلاعات مربوط به عوامل ستانده ای از گزارش فعالیت بیمارستانی مرکز آمار و اطلاعات (زیرمجموعه معاونت پژوهش) و معاونت درمان کسب شده است.

گرد و آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات در یک مقطع زمانی مشخص (سال ۱۳۹۲ شمسی) صورت گرفته است و بنابراین مطالعه به صورت مقطعی انجام گرفته است.

۳-۵. روایی یا اعتبار روش تحقیق :

منظور از روایی ابزار اندازه گیری آن است که ابزار اندازه گیری تا چه حد خصیصه مورد نظر (و نه متغیرهای دیگر) را می سنجد. اگر وسیله اندازه گیری از لحاظ خصیصه موردنظر دارای روایی کافی نباشد، نتایج پژوهش بی ارزش خواهد بود (کنت ، ۲۰۱۲).

در روش مورد استفاده برای سنجش کارایی نیز ، به اتفاق نظر خبرگان امر در این باب از روش تحلیل پوششی داده ها استفاده شده است. بدین جهت با توجه به نظر مساعد متخصصین و افراد خبره در مدیریت بیمارستانها و کاربرد فراوان روش تحلیل پوششی داده ها در پژوهش های پیشین در زمینه سنجش کارایی بیمارستانها ، می توان از روایی این ابزار اندازه گیری اطمینان پیدا کرد.

۳-۶. پایایی روش تحقیق :

پایایی روش تحقیق یعنی ابزار اندازه گیری در شرایط یکسان تا چه حد نتایج یکسانی ارائه می دهد.

برای سنجش پایایی، دامنه ضریب اطمینان از صفر تا یک است.

در پژوهش حاضر برای انتخاب نهاده ها و ستانده ها از روش مصاحبه با خبرگان و صاحب نظران امر و بررسی تحقیقات پیشین استفاده شده است و مدل ریاضی کاملاً یکسانی برای سنجش کارایی تمامی واحدهای تصمیم گیری استفاده شده است؛ بنابراین می توان به نتایج حاصله اعتماد کرد و روش تحقیق را قابل اعتماد دانست.

۳-۷. روش های تجزیه و تحلیل داده ها :

در روش تحلیل پوششی داده ها با سنجش کارایی یک واحد تصمیم گیرنده (DMU) نسبت به سایر واحدها، کارایی نسبی واحد مورد نظر تعیین می شود.

از جنبه کاربردی، DEA در اندازه گیری کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیرنده از قبیل بیمارستانها ، بانک ها، شهرداری ها ، دانشگاه ها و... به صورت وسیع به کار گرفته شده است (وو و دیگران ، ۲۰۰۹).

در پژوهش حاضر مدل مناسب برای اندازه گیری کارایی نسبی بیمارستانها، مدل تحلیل پوششی BCC و CCR با رویکرد ورودی محور در نظر گرفته شده است زیرا در مدل BCC بازده نسبت به مقیاس متغیر در نظر گرفته شده است و در مدل CCR بازده به مقیاس ثابت می باشد. به لحاظ افزایش اطمینان پذیری نتایج حاصل از پژوهش هر دو روش مورد استفاده قرار خواهند گرفت. در تحقیقات متعددی دانشمندان بازده به مقیاس را ثابت و گاهی "متغیر" را در بیمارستانها موثر دانسته اند و بر این اساس در تحقیق جاری هر دو حالت بازده به مقیاس، در نظر گرفته می شود (اوزکان ، ۱۹۹۳ ؛ ساهین و اوزکان ، ۲۰۰۰؛ مک کالیون و دیگران ، ۲۰۰۰؛ کزلی و اوزکان ، ۲۰۰۹).

بنابراین در این بخش بار دیگر مدل های BCC و CCR ورودی محور یادآوری می شود:

۳-۸. مدل CCR ورودی-محور تحلیل پوششی داده ها :

در مدل اصلی CCR برای هر واحد باید یک محدودیت نوشته شود، بنابراین یک مدل برنامه ریزی خطی به وجود خواهد آمد که در آن تعداد محدودیت ها از تعداد متغیرها خیلی بیشتر خواهد بود. در حل مسائل سیمپلکس معمولاً تعداد محدودیت ها حجم عمیات را بسیار بالا می برد بنابراین مسائل ثانویه آنها حجم عملیات خیلی کمتری را خواهد داشت.

مدل ثانویه (فرم پوششی) به صورت زیر در خواهد آمد :

$$\text{Min } y_0 = \theta$$

St :

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} & r=1,2,\dots,s \\ \sum_{j=1}^m \lambda_j x_{ij} &\leq \theta x_{i0} & i=1,2,\dots,m \\ \lambda_j &\geq 0 & j=1,2,\dots,n \end{aligned}$$

مدل (۳-۱). مدل پوششی CCR ورودی محور

هدف این مدل کاهش سطح ورودی به نسبت θ است.

در این مدل CCR متغیرهای u_r و v_i متغیرهایی غیرمنفی هستند و همیشه امکان صفر شدن هریک از آنها وجود دارد ، بنابراین پیشنهاد شد که مقدار متغیرهای تصمیم مدل از یک مقدار بسیار کوچک مثل ε بزرگتر در نظر گرفته شود و مدل اصلاح شده به صورت زیر در آمد:

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

St :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon$$

مدل (۳-۲). مدل مضربی CCR اصلاح شده ورودی محور

ثانویه مدل فوق عبارت است از :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \varepsilon (\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i^-)$$

St :

$$\sum_{j=1}^m \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \theta \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل (۳-۳). مدل پوششی CCR اصلاح شده ورودی محور

S_i^+ متغیر کمکی کمبود در میزان ستانده تولید برای ستانده مشخص شده r را نشان می دهد و S_i^-

متغیر کمکی دیگری است که مازاد استفاده شده از ورودی i را نشان می دهد.

باید توجه کرد که یک واحد تصمیم گیرنده وقتی کاراست که :

$$1. \theta^* = 1$$

$$2. S_r^+ = S_r^- = 0$$

۳-۹. مدل BCC ورودی-محور تحلیل پوششی داده ها :

مدل BCC خطی شده ورودی محور برای ارزیابی کارایی واحد تحت بررسی به صورت ذیل نمایش داده می شود:

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} + w$$

St :

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, r$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

مدل (۳-۴). مدل مضربی BCC ورودی محور

تفاوت مدل بالا با مدل CCR در متغیر آزاد در علامت w می باشد. در مدل BCC علامت متغیر w بازده به مقیاس را برای هر واحد مشخص می کند.

الف. هرگاه $w < 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس کاهشی است.

ب. هرگاه $w = 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس ثابت است.

ج. هرگاه $w > 0$ باشد، نوع بازده به مقیاس افزایشی است.

مانند مدل CCR، در مدل BCC نیز برای غیر صفر شدن متغیرهای u_r و v_i باید برای آنها حد پائینی

معادل ε در نظر گرفته شود. بنابراین ثانویه مدل BCC به صورت ذیل در خواهد آمد :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \sum_{r=1}^s \varepsilon s_r + \sum_{i=1}^m \varepsilon s_i^-$$

St :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0$$

مدل (۵-۳). مدل ثانویه BCC اصلاح شده ورودی محور

یک واحد کارا محسوب میشود، اگر و تنها اگر:

الف. $\theta = 1$ باشد.

ب. تمامی متغیرهای کمکی مقدار صفر داشته باشند (چارنز و دیگران).

۳-۱۰. روش انجام پژوهش :

تجزیه و تحلیل آمارها با روش فوق با در دست داشتن اطلاعات مربوط به نهاده ها و ستانده ها ، مقادیر کارایی هر واحد با نرم افزار تخصصی تحلیل پوششی داده ها (DEA - Solver) به دست خواهد آمد و رتبه بندی واحدهای کارا به روش اندرسون - پترسون با استفاده از نرم افزار (DEA frontier) انجام خواهد شد. بدین صورت واحدها به ترتیب کارایی رتبه بندی خواهند شد تا در نهایت بتوان کارایی واحدهای خصوصی و دولتی را مقایسه نمود.

فصل چهارم :

تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱. تعیین محل استخراج داده های عوامل نهاده ای و ستانده ای :

ابتدا متغیرهای نهاده ای و ستانده ای معرفی شده و محل استخراج داده های هر کدام عنوان خواهد شد :

جدول (۴-۱).منبع اخذ اطلاعات نهاده ای و ستانده ای

شاخص	محل استخراج داده ها	
ورودی	تعداد پرسنل کادر پزشکی	واحد آمار هر بیمارستان واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد
	تعداد پرسنل کادر پرستاری	واحد آمار هر بیمارستان واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد
	تعداد تخت فعال	واحد آمار هر بیمارستان واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد
خروجی	تخت- روز اشغال کل	واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد
	تعداد جراحی کل (عادی و اورژانس)	واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد
	تعداد مراجعین سرپائی	واحد آمار و اطلاعات، دانشکده علوم پزشکی مشهد

۴-۲. توصیف آماری متغیرهای ورودی و خروجی :

آمار توصیفی برخلاف آمار استنباطی که به دنبال کشف روابط بین متغیرها از طریق نمونه گیری می باشد، تنها به بیان ویژگی ها و خصوصیات متغیرها می پردازد و سیمای آماری متغیرهای مساله به صورت جدول و نمودار مشخص می شود. اهمیت این نوع نمایش داده های جمع آوری شده، درک و شناخت بهتر نسبت به متغیرهای تصمیم در مدل تجزیه و تحلیل می باشد (خاکی، ۱۳۷۹).

در این بخش ابتدا به توضیح و تشریح متغیرهای نهاده ای و ستانده ای پرداخته می شود و سپس نمودارهای توصیفی این متغیرها توصیف می شود.

۴-۲-۱. متغیرهای مربوط به عوامل نهاده ای بیمارستانها :

داده های نهاده ای در پژوهش حاضر به سه گروه کادر پزشکی، کادر پرستاری و تخت فعال تقسیم می شود.

در رویکرد اقتصاد تولید دو عامل سرمایه و نیروی انسانی به عنوان نهاده های اصلی هر سیستم اقتصادی و اجتماعی مطرح می شوند. از آنجایی که عوامل متعددی را می توان به عنوان عوامل سرمایه ای و انسانی در نظر گرفت، در هر پژوهش عواملی را به عنوان نماد و به نمایندگی از دیگر عوامل به عنوان عوامل نهاده ای و ستانده ای انتخاب می کنند.

در پژوهش حاضر، اولین عامل انسانی که بررسی خواهد شد کادر پزشکی می باشد. کادر پزشکی خود شامل دو گروه متخصص و عمومی می باشد. در تعدادی از بیمارستانها عده ای از دستیاران متخصصین (رزیدنت ها) و دانشجویان پزشکی (انترن ها) به صورت پاره وقت فعالیت می کنند. از آنجایی که

بیمارستانهایی که فعالیت عمده آنان آموزشی بوده از دامنه پژوهش حذف شده اند ، لذا این دسته از افراد نیز از دامنه کادر پزشکی در پژوهش حذف شده اند.

عامل انسانی دوم کادر پرستاری می باشد. این گروه شامل پرستارها، کمک پرستارها و بهیاران می باشد. طبق بررسی های انجام شده تفاوت چندانی میان حقوق و دستمزد پرستاران و بهیاران در بیمارستانهای دولتی و خصوصی وجود ندارد. پرستاران اغلب وظیفه کنترل وضعیت بیماران و گزارش دهی به پزشکان را دارند و بهیاران و کمک بهیاران به انجام امور نظافت، تزریق و... اشتغال دارند.

سومین و آخرین عامل نهاده ای، عامل نهاده ای سرمایه تحت عنوان تخت فعال می باشد. در اینجا منظور از تخت فعال، تعداد کل تخت های فعال در هر مرکز می باشد و تفاوتی میان تخت در بخش های ویژه و تخت های معمولی در نظر گرفته نمی شود زیرا ضریب و وزن مشخصی برای یکسان سازی اهمیت تخت ها در بخش های مختلف در دسترس نمی باشد.

در ادامه مقادیر نهاده های مربوط به هر واحد آورده شده است :

جدول (۴-۲). مقادیر متغیرهای نهاده ای

ردیف	DMU	نهاده ها					
		پزشک عمومی	پزشک متخصص	کادر پزشکی (عمومی+تخصص)	پرستار	بهبود و کمک بهیار	کادرپرستاری (پرستار+بهبود)
۱	ابن سینا	۱۴	۲۳	۳۷	۲۵۱	۸۷	۳۳۸
۲	ام البنین	۵	۱۰	۱۵	۷۹	۳۰	۱۰۹
۳	امام رضا	۲۶	۱۹۵	۲۲۱	۸۸۶	۳۰۱	۱۱۸۷
۴	امید	۷	۱۱	۱۸	۷۳	۲۵	۹۸
۵	خاتم الانبیاء	۳	۱۹	۲۲	۶۱	۱۸	۷۹
۶	دکتر شریعتی	۱۰	۲۸	۳۸	۱۵۹	۲	۱۶۱
۷	دکتر شیخ	۴	۳۲	۳۶	۱۴۴	۳۰	۱۷۴
۸	شهید کامیاب	۱۲	۴۱	۵۳	۲۸۸	۱۱۰	۳۹۸
۹	طالقانی	۸	۲۷	۳۵	۱۲۱	۱	۱۲۲
۱۰	قائم	۹	۱۷۵	۱۸۴	۷۸۷	۱۹۹	۹۸۶
۱۱	منتصریه	۵	۴	۹	۱۲۱	۰	۱۲۱
۱۲	هاشمی نژاد	۱۷	۵۸	۷۵	۲۵۴	۵۷	۳۱۱
۱۳	جواد الائمه	۱۱	۵۰	۶۱	۳۱۰	۷۵	۲۸۵
۱۴	فارابی	۲۳	۵۰	۷۳	۱۶۲	۷۵	۳۲۹
۱۵	آریا	۷	۲۱	۲۸	۳۹	۳۶	۷۵
۱۶	بنت الهدی	۸	۴۵	۵۳	۱۴۲	۴۸	۱۹۰
۱۷	مهر	۵	۳۵	۴۰	۸۴	۵۰	۱۳۴
۱۸	مهرگان	۳	۲۲	۲۵	۹۰	۳۶	۱۲۶
۱۹	۲۲ بهمن	۷	۱۹	۲۶	۵۵	۱۷	۷۲
۲۰	پاستور	۸	۳۰	۳۸	۸۳	۲۵	۱۰۸
۲۱	سینا	۱۰	۳۶	۴۶	۱۱۵	۴۰	۱۵۵

۴-۲-۲. متغیرهای مربوط به عوامل ستانده ای بیمارستانها :

داده های ستانده ای در پژوهش حاضر به سه گروه تخت-روز اشغال کل ، تعداد کل اعمال جراحی و تعداد مراجعین سرپایی تقسیم می شود.

تخت-روز اشغال یکی از مهم ترین شاخص های بیمارستانی و نماد مداوای بستری می باشد.

تعداد مراجعینی که به صورت سرپایی در بخش های مختلف بیمارستان تحت مداوا قرار گرفته اند، به عنوان عامل ستانده ای دیگر در نظر گرفته می شوند.

از آنجایی که بین جراحی عادی و جراحی اورژانس از لحاظ هزینه و اشتغال نیروی انسانی تفاوت چندانی وجود ندارند و تنها تفاوت آنها از جنبه طول زمان درمان آنها می باشد، این دو مهم با یکدیگر ترکیب شده و یک عامل را به دست می دهند.

در ادامه مقادیر ستانده های مربوط به هر واحد آورده شده است :

جدول (۳-۴). مقادیر متغیرهای استاندارد ای

ردیف	DMU	استانده ها			
		تخت-روز اشغال کل	جراحی عادی	جراحی اورژانس	جراحی کل
۱	ابن سینا	۲۸۶۴۶۹	۰	۰	۰
۲	ام البنین	۲۴۴۱۰	۱۷۷۸	۲۰۸۷	۳۸۶۵
۳	امام رضا	۲۲۹۰۴۰	۳۰۷۷۴	۱۰۹۳۵	۴۱۷۰۹
۴	امید	۲۶۱۵۷	۴۵۴۱	۹	۴۵۵۰
۵	خاتم الانبیاء	۲۲۷۱۹	۱۹۶۵۱	۱۶۳۹	۲۱۲۹۰
۶	دکتر شریعتی	۲۶۹۹۵	۲۰۹۴	۰	۲۰۹۴
۷	دکتر شیخ	۵۰۰۱۱	۱۱۸۵۰	۱۵۲۰	۱۳۳۷۰
۸	شهید کامیاب	۷۹۴۱۰	۴۱۱۹	۱۰۴۲۵	۱۴۵۴۴
۹	طالقانی	۳۵۷۸۵	۲۸۴۴	۴۶۶۹	۷۵۱۳
۱۰	قائم	۲۲۹۲۸۷	۱۴۱۴۶	۲۱۰۷	۱۶۲۵۳
۱۱	منتصریه	۶۲۱۵	۵۱۲	۰	۵۱۲
۱۲	هاشمی نژاد	۷۱۰۴۷	۹۳۹۵	۲۴۲۶	۱۱۸۲۱
۱۳	جواد الائمه	۳۳۵۴۷	۱۱۵۳	۰	۱۱۵۳
۱۴	فارابی	۴۵۱۵	۱۵۰۵۸	۴۵۶۷	۱۹۶۲۵
۱۵	آریا	۱۷۹۸۱	۶۰۹۹	۷۷۱	۶۸۷۰
۱۶	بنت الهدی	۶۲۵۰۱	۴۴۶۴	۲۵۳۶	۴۴۱۲۵
۱۷	مهر	۳۵۲۲۴	۵۸۹۸	۶۴۵	۶۵۴۳
۱۸	مهرگان	۲۷۵۴۵	۲۰۹۴	۷۵۰	۲۸۴۴
۱۹	۲۲ بهمن	۱۸۱۱۱	۵۸۴۲	۱۲۱۰	۷۰۵۲
۲۰	پاستور	۲۰۱۱۲	۶۰۱۵	۸۵۰	۶۸۶۵

۳۸۵۱۲	۴۶۵۵۵	۱۵۴۷۴	۳۱۰۸۰	۴۵۰۱۴	سینا	۲۱
-------	-------	-------	-------	-------	------	----

۴-۲-۳. عوامل نهاده ای و ستانده ای به تفکیک بیمارستان ها :

در جدول زیر مقادیر نهاده ها و ستانده هایی که در قبل بررسی شد، به تفکیک هر واحد ارائه شده است :

جدول (۴-۴). مقادیر نهاده ای و ستانده ای به تفکیک هر مرکز

ردیف	DMU	نهاده ها			ستانده ها		
		کادر پزشکی (عمومی+تخصص)	کادر پرستاری (پرستار+بیمار)	تخت فعال	تخت-روز اشغال کل	جراحی کل (اورژانس+ عادی)	کل مراجعات سرپائی
۱	ابن سینا	۳۷	۳۳۸	۹۵۶	۲۸۶۴۶۹	۰	۶۵۰۷۰
۲	ام البنین	۱۵	۱۰۹	۸۵	۲۴۴۱۰	۳۸۶۵	۶۱۹۳۹
۳	امام رضا	۲۲۱	۱۱۸۷	۸۷۱	۲۲۹۰۴۰	۴۱۷۰۹	۵۴۷۲۳۱
۴	امید	۱۸	۹۸	۹۴	۲۶۱۵۷	۴۵۵۰	۵۰۷۷۲
۵	خاتم الانبیاء	۲۲	۷۹	۶۴	۲۲۷۱۹	۲۱۲۹۰	۳۰۳۵۵۰
۶	دکتر شریعتی	۳۸	۱۶۱	۱۱۶	۲۶۹۹۵	۲۰۹۴	۴۴۳۰۲
۷	دکتر شیخ	۳۶	۱۷۴	۱۵۸	۵۰۰۱۱	۱۳۳۷۰	۳۲۲۶۸۰
۸	شهید کامیاب	۵۳	۳۹۸	۲۶۸	۷۹۴۱۰	۱۴۵۴۴	۷۹۹۸۷
۹	طالقانی	۳۵	۱۲۲	۱۷۵	۳۵۷۸۵	۷۵۱۳	۲۷۴۱۶
۱۰	قائم	۱۸۴	۹۸۶	۷۹۶	۲۲۹۲۸۷	۱۶۲۵۳	۳۹۱۳۳۲
۱۱	منتصریه	۹	۱۲۱	۳۳	۶۲۱۵	۵۱۲	۷۱۲۸
۱۲	هاشمی نژاد	۷۵	۳۱۱	۲۸۵	۷۱۰۴۷	۱۱۸۲۱	۱۸۰۶۲۱
۱۳	جواد الائمه	۶۱	۲۸۵	۱۲۶	۳۳۵۴۷	۱۱۵۳	۴۶۷۲۰
۱۴	فارابی	۷۳	۳۲۹	۲۰۲	۴۵۱۵	۱۹۶۲۵	۳۶۵۱۸۴

۷۳۹۲	۶۸۷۰	۱۷۹۸۱	۸۶	۷۵	۲۸	آریا	۱۵
۲۱۵۱۵	۴۴۱۵۲	۶۲۵۰۱	۱۳۰	۱۹۰	۵۳	بنت الهدی	۱۶
۱۱۵۵۴	۶۵۴۳	۳۵۲۲۴	۸۵	۱۳۴	۴۰	مهر	۱۷
۱۲۱۴۰	۲۸۴۴	۲۷۵۴۵	۱۰۹	۱۲۶	۵	مهرگان	۱۸
۹۱۲۱	۷۰۵۲	۱۸۱۱۱	۹۰	۷۲	۲۶	۲۲ بهمن	۱۹
۸۲۵۲	۶۸۶۵	۲۰۱۱۲	۱۰۵	۱۰۸	۳۸	پاستور	۲۰
۳۸۵۱۲	۴۵۶۵۵	۴۵۰۱۴	۸۰	۱۵۵	۴۶	سینا	۲۱

همانطور که در قبل از این توضیح داده شد، دوازده واحد اول را اطلاعات مربوط به بیمارستانهای دولتی و

نه واحد بعد از آن را اطلاعات مربوط به بیمارستانهای خصوصی تشکیل می دهند.

پس از مشخص نمودن داده های اولیه هر مرکز، به نمایش نمودارهای توصیفی پرداخته خواهد شد.

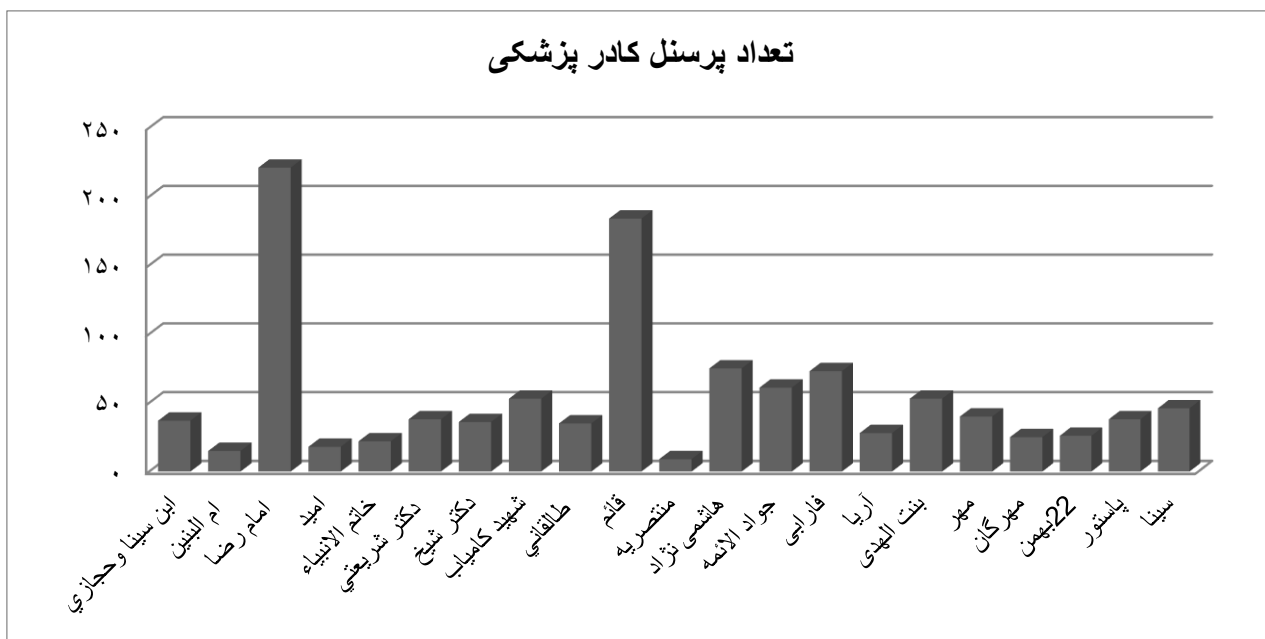
۳-۴. توصیف نمایشی عوامل نهاده ای و ستانده ای :

در این بخش نمودارها شامل دو نمودار ستونی و دایره ای می باشند. نمودار ستونی مقادیر مطلق هر متغیر

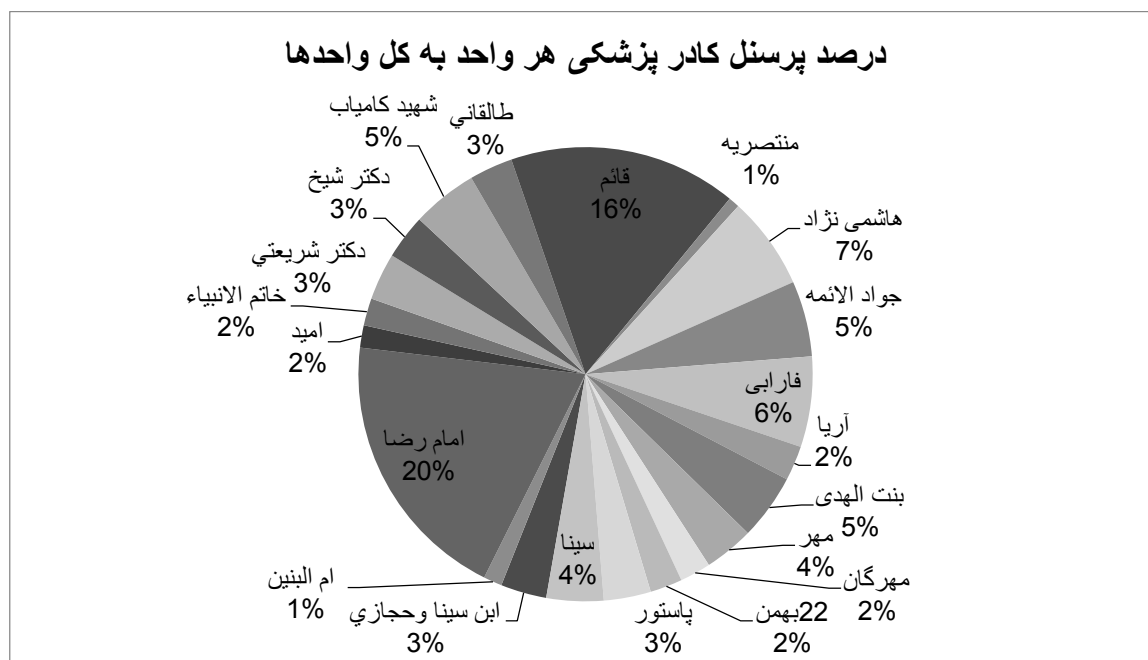
را نشان می دهد و نمودارهای دایره ای نسبت هر متغیر را به مجموع کل مقادیر عامل موردنظر در تمامی

مجموعه بیمارستانها نشان می دهد.

عامل نهاده ای اول : تعداد پرسنل کادر پزشکی :

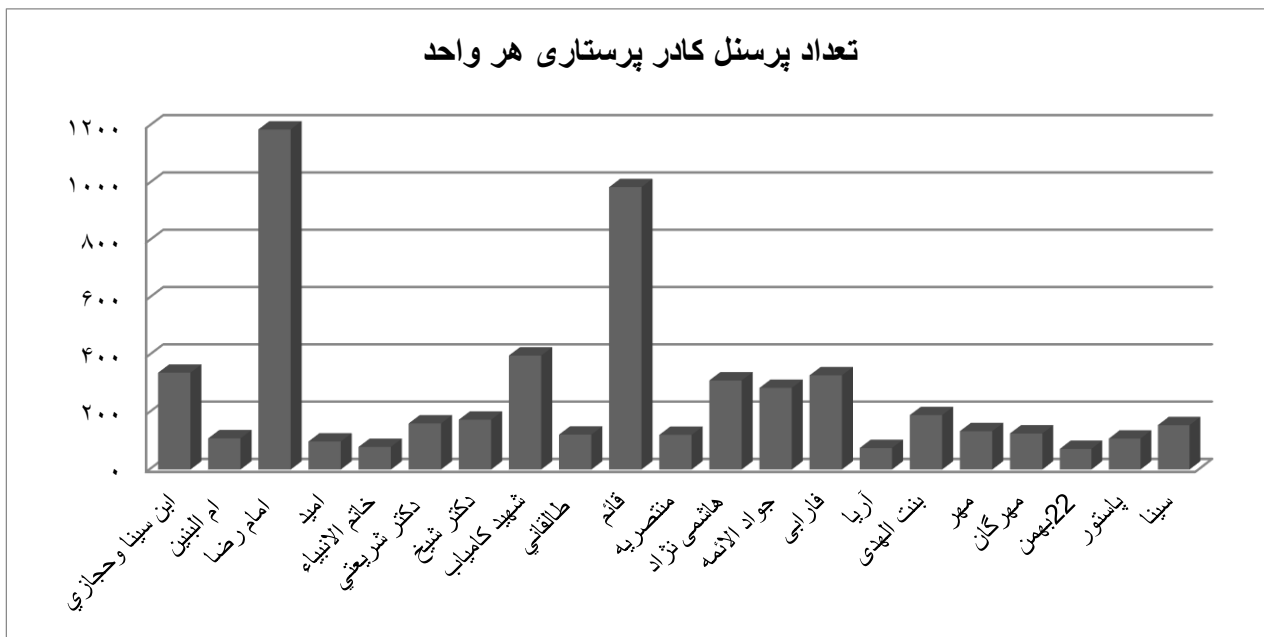


نمودار (۴-۱). تعداد پرسنل کادر پزشکی به تفکیک هر مرکز

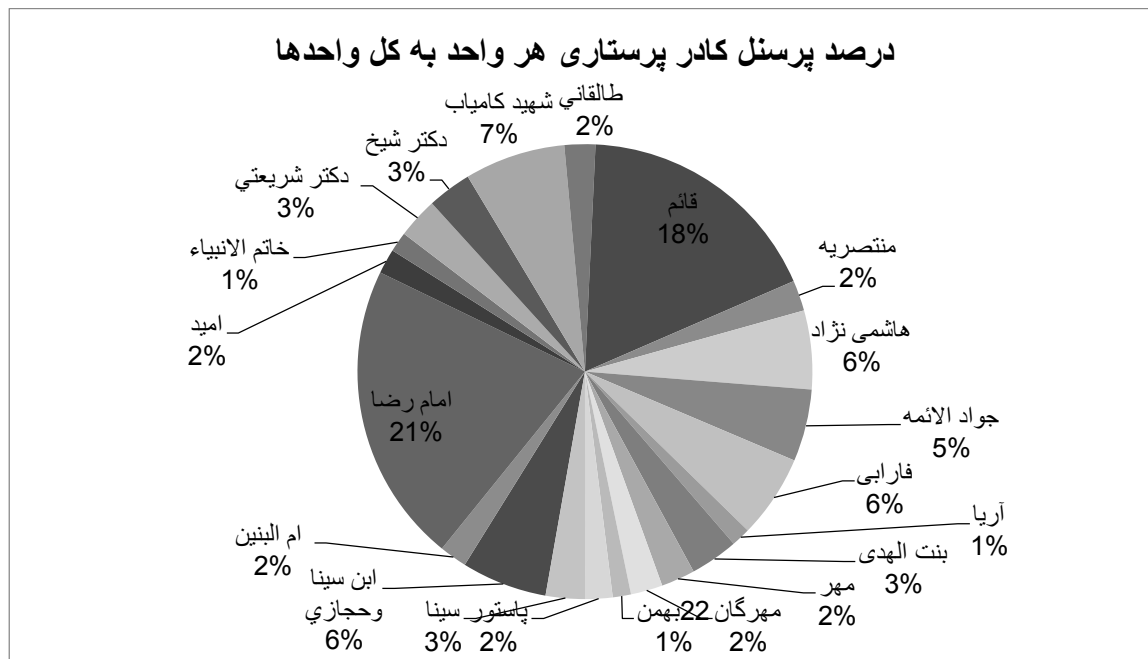


نمودار (۴-۲). درصد پرسنل کادر پزشکی

عامل نهاده ای دوم : تعداد پرسنل کادر پرستاری.

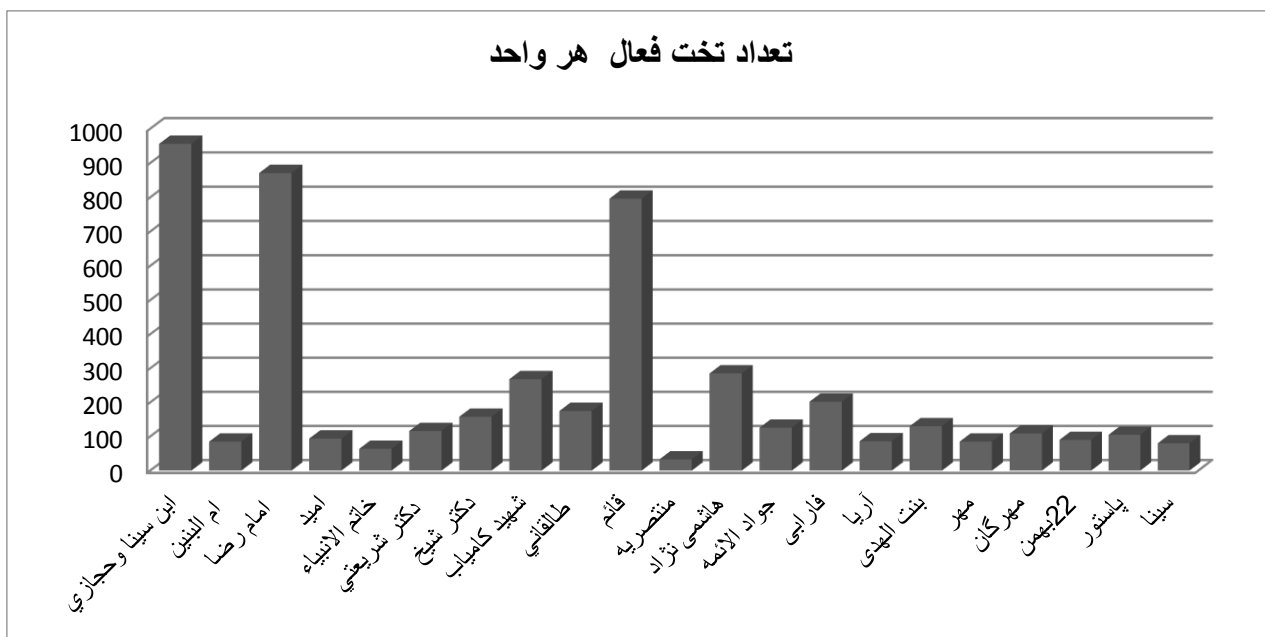


نمودار (۳-۴). تعداد پرسنل کادر پرستاری

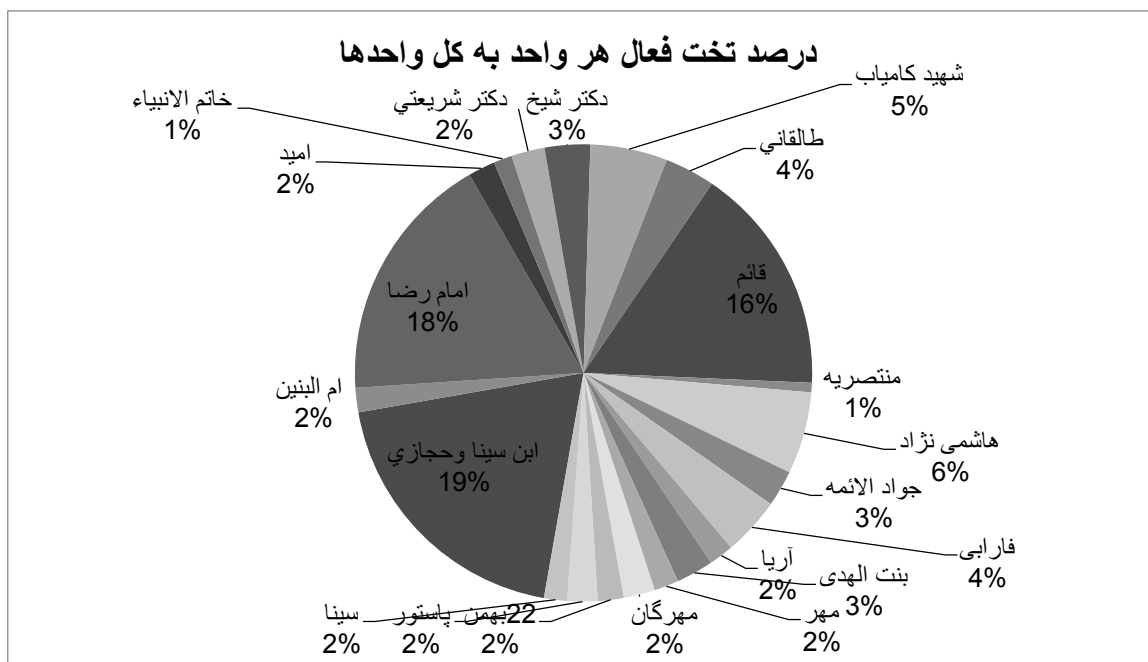


نمودار (۴-۴). درصد پرسنل کادر پرستاری

عامل نهاده ای سوم : تعداد تخت فعال.

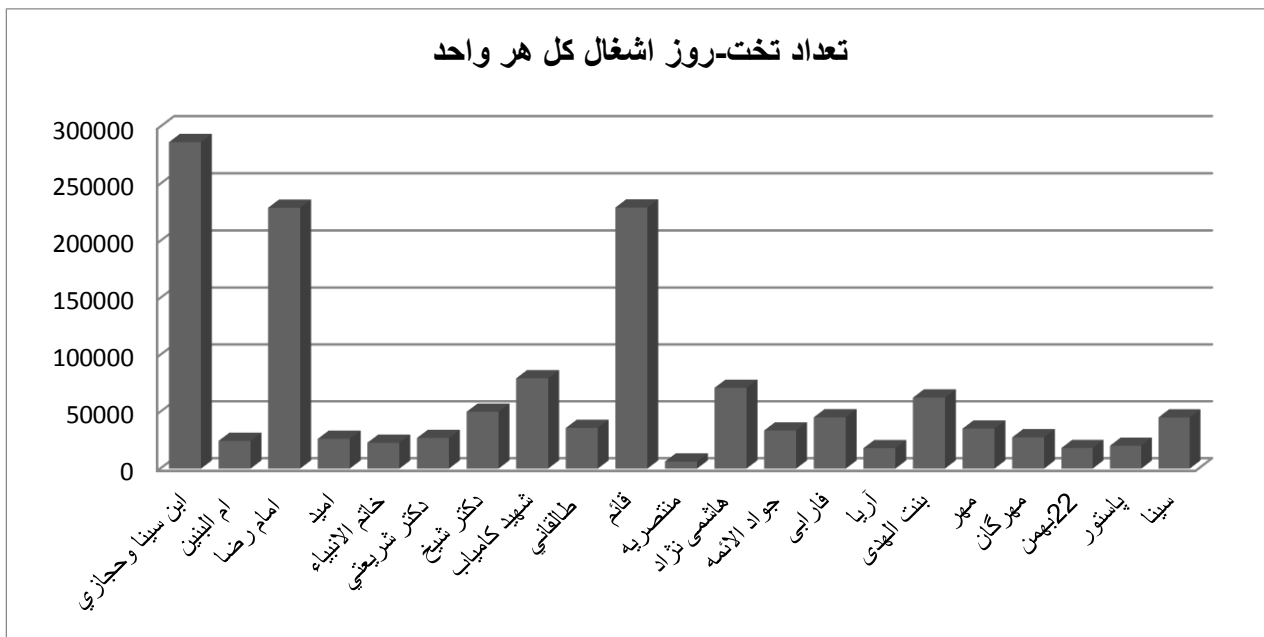


نمودار ۴-۵. تعداد تخت فعال هر واحد

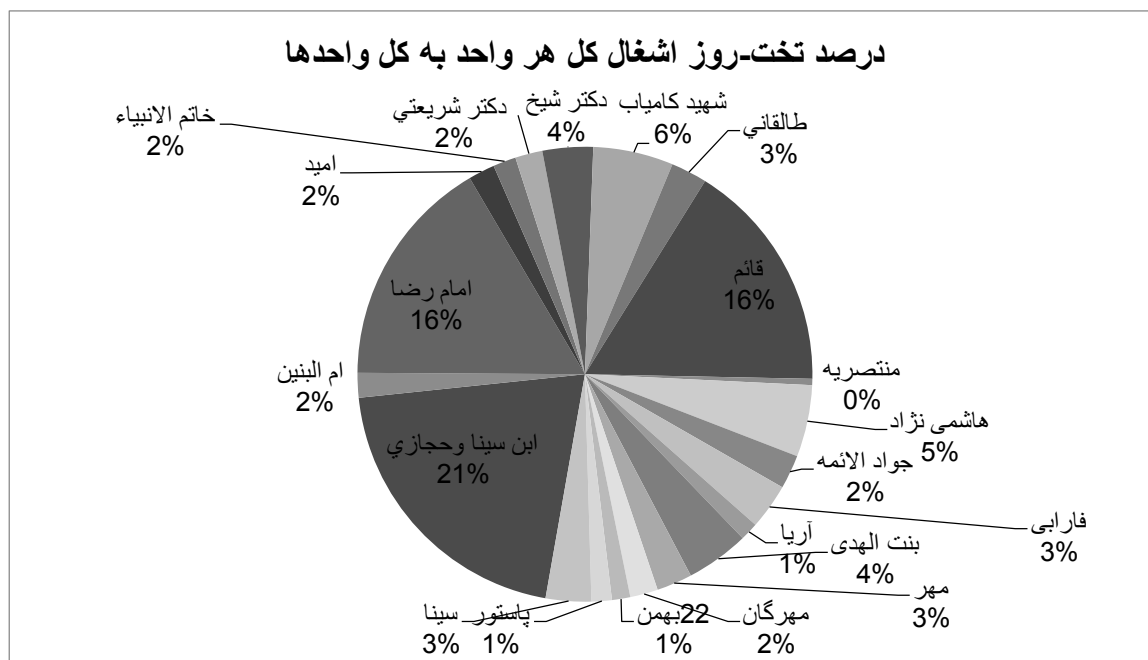


نمودار (۴-۶). درصد تخت فعال هر مراکز

عامل ستانده ای اول : تخت - روز اشغال کل.

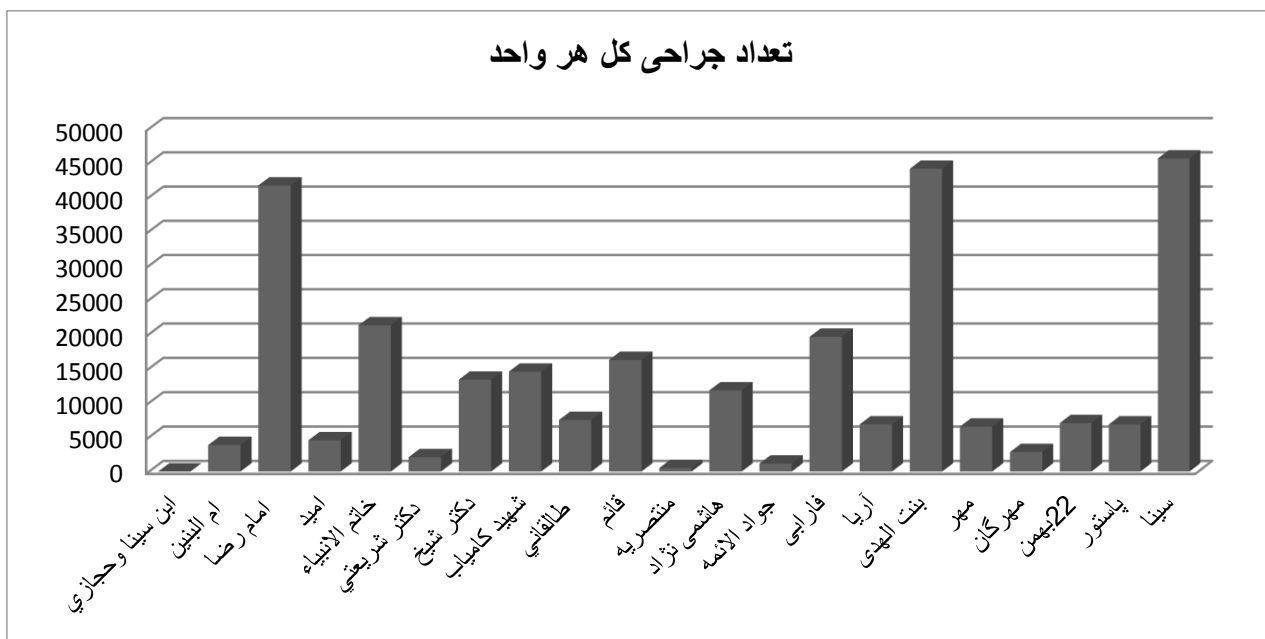


نمودار (۴-۷). تعداد تخت-روز اشغال کل هر مرکز

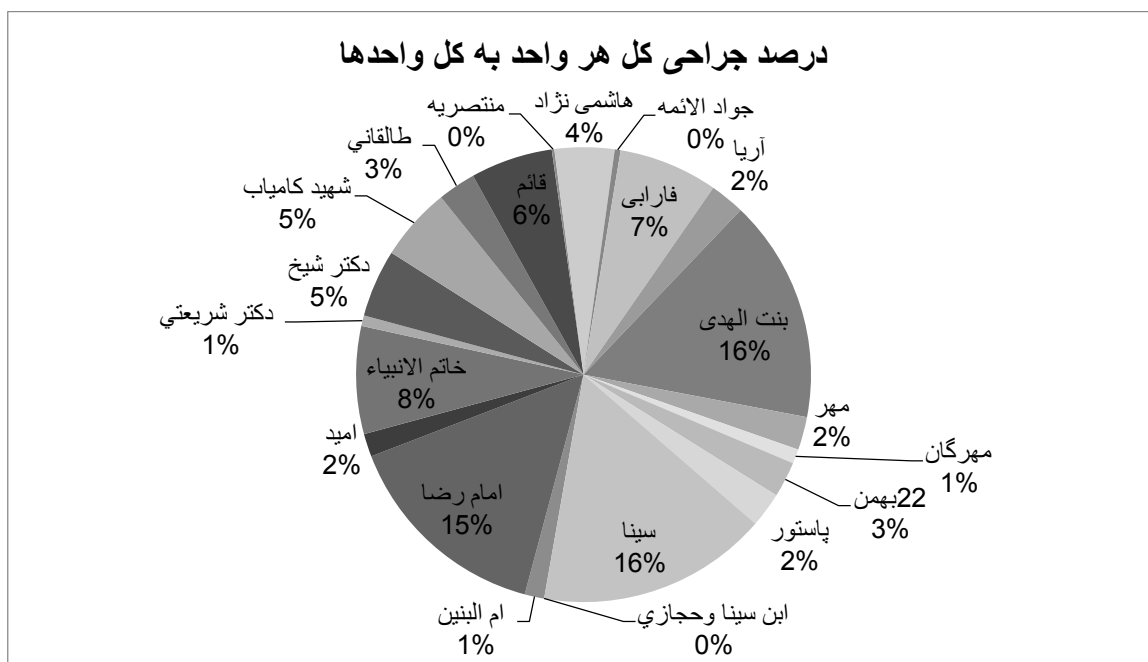


نمودار (۴-۸). درصد تخت-روز اشغال کل هر واحد به کل واحدها

عامل ستانده ای دوم : جراحی کل (عادی + اورژانس).

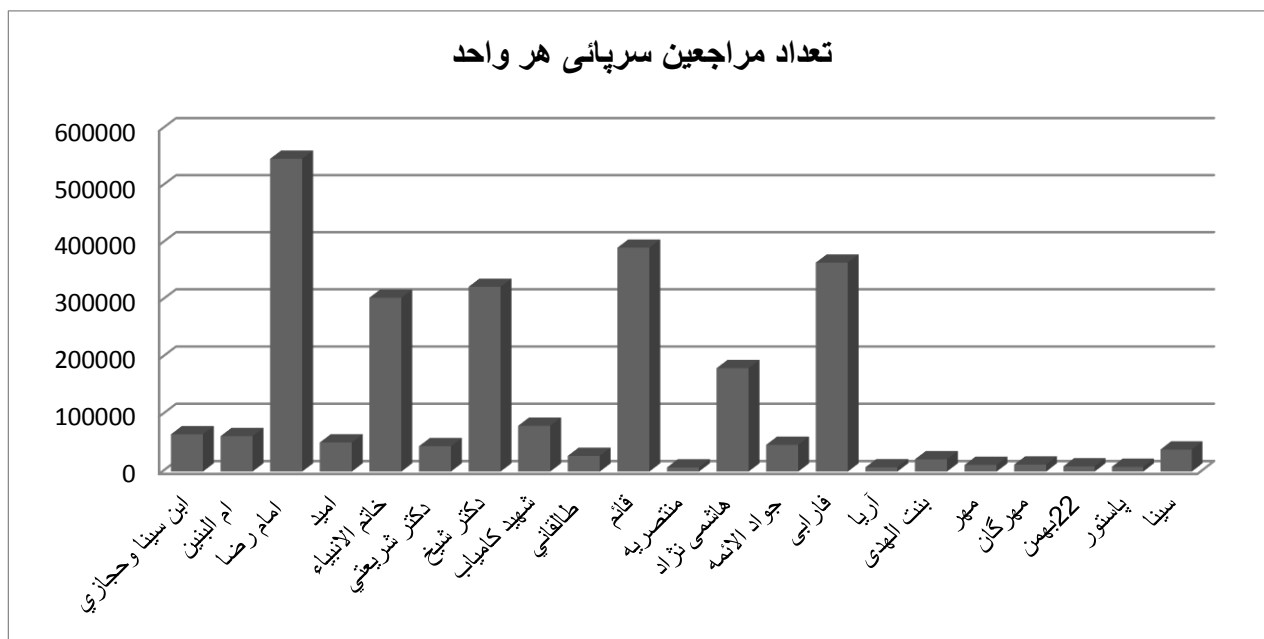


نمودار (۴-۹). تعداد جراحی کل هر واحد

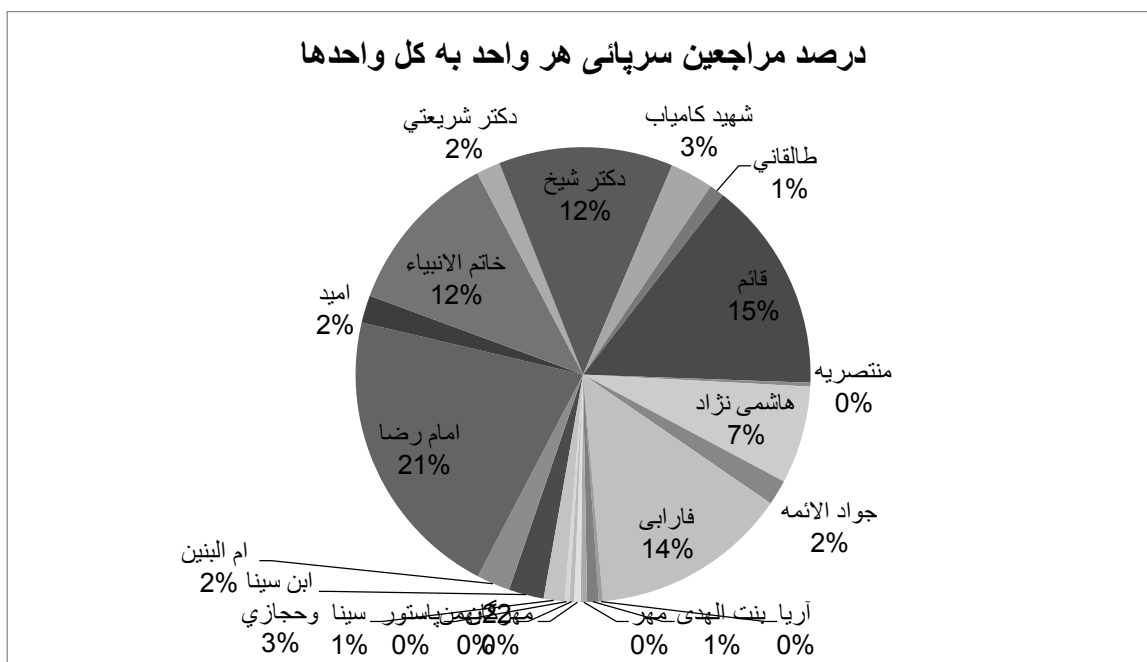


نمودار (۴-۱۰). درصد جراحی کل هر واحد به کل واحدها

عامل ستانده ای سوم : تعداد کل مراجعین سرپائی.



نمودار (۴-۱۱). تعداد مراجعین سرپائی هر واحد



نمودار (۴-۱۲). درصد مراجعین سرپائی هر واحد به کل واحدها

۴-۴. اجرای مدل تحلیل پوششی داده ها جهت تعیین کارایی هر بیمارستان :

در بخش گذشته، روش تحقیق به طور کامل توضیح داده شد و بررسی کارایی تمام مراکز به هر دو روش BCC و CCR جهت بالا بردن اطمینان پذیری از نتایج پژوهش، هدف پژوهش قرار گرفت. علاوه بر آن عوامل نهاده ای و ستانده ای مناسب تعیین شده و مقادیر آنها مشخص گردید. حال در این قسمت به اجرای مدل اقدام خواهد شد.

در ابتدا کارایی هر واحد را به دو روش BCC و CCR ورودی محور با بازده به مقیاس ثابت CRS و بازده به مقیاس متغیر VRS محاسبه خواهد شد. این تحلیل با استفاده از نرم افزار DEA_Solver که یکی از نرم افزار های مدل تحلیل پوششی داده ها می باشد، انجام خواهد شد.

کاهش، ثابت یا افزایشی بودن بازده به مقیاس نیز در تحلیل های صورت گرفته تعیین خواهد شد. ناکارایی فنی و تکنیکی نیز مشخص می شود و ناکارایی مقیاس که برابر است با حاصل تقسیم کارایی با بازده به مقیاس ثابت بر کارایی با مقیاس متغیر به دست خواهد آمد.

بار دیگر مدل های استفاده شده را به صورت مختصر شرح داده و متغیرهای مربوطه توضیح داده می شود.

۴-۴-۱. مدل CCR اصلاح شده ورودی-محور :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \varepsilon(\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i^-)$$

St :

$$\sum_{j=1}^m \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s.$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل (۱-۴). مدل پوششی CCR اصلاح شده ورودی محور

S_i^+ متغیر کمکی کمبود در میزان استاندارد تولید برای استاندارد مشخص شده r را نشان می دهد و S_i^- متغیر کمکی دیگری است که مازاد استفاده شده از ورودی i را نشان می دهد.

۲-۴-۴. مدل BCC اصلاح شده ورودی محور :

$$\text{Min } y_0 = \theta - \sum_{r=1}^s \varepsilon s_r + \sum_{i=1}^m \varepsilon s_i^-$$

St :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^- = \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0$$

مدل (۲-۴). مدل ثانویه BCC اصلاح شده ورودی محور

در هر دو مدل یک واحد تصمیم گیرنده کاراست اگر و تنها اگر مقادیر زیر برای واحد موردنظر برقرار باشند :

$$s_r^{+*} = 0 \quad \text{و} \quad s_r^{-*} = 0 \quad \text{و} \quad \theta^* = 1$$

در صورتی که مقدار $\theta^* = 1$ باشد، مقادیر s_r^{+*} و s_r^{-*} مخالف صفر باشند، ناکارایی اشباع به میزان این دو متغیر می باشد.

$0 \leq \theta < 1$ میزان کارایی نسبی هر واحد را نشان می دهد و مقدار ناکارایی برای هر واحد برابر است با $1 - \theta$.

در صورتی که هر واحد دارای ناکارایی باشد، مجموعه مرجع و وزن های مربوط به هر مجموعه مرجع به منظور الگوگیری واحد ناکارا از اعضاء آن مشخص خواهد شد.

مجموعه مرجع برای یک واحد ناکارا از رابطه زیر تعیین خواهد شد :

$$E = \{j \mid \lambda_j^* > 0\} \quad (j \in 1, 2, \dots, n)$$

رابطه (۴-۱)

مقادیر λ_j^* میزان نسبت های الگوگیری واحدهای ناکارا از واحدهایی که به عنوان مرجع آنها در مرز کارا فعالیت کنند، نشان می دهد.

در مدل DEA هرچه تعداد واحدهای تصمیم گیرنده (DMU) ها بیشتر باشد، قدرت تفکیک پذیری مدل بالاتر می رود و تعداد واحدهای کمتری در مرز کارا قرار خواهند گرفت.

در پژوهش حاضر تعداد ۴ بیمارستان از مجموعه بیمارستانهای مشهد که فرایند اجرایی آنها آموزشی می باشند از دامنه واحدها حذف می شوند به دلیل آنکه این واحدها اهداف و معیارهای متفاوتی برای فعالیت دارا می باشند و در مجموع ۲۱ واحد تصمیم گیرنده تحت عنوان ۱۲ بیمارستان دولتی و ۹ بیمارستان خصوصی بررسی خواهند شد.

از منظر روش تحقیق، فرایند درونی سازمانها باید به نسبت مشابه باشد و الزامی برای یکسان بودن فعالیت های درمانی در واحدها نمی باشد، بلکه تنها مشابهت نهاده ها و ستانده های موردبررسی در واحدها موردنظر می باشد.

نهادها و استانداردهای منتخب به تفصیل در بخش‌های گذشته شرح داده شده است اما نکته‌ی بسیار مهمی که باید بدان توجه کرد این است که هرچه مدل دارای تعداد نهادها و استانداردهای بیشتری باشد، جامعیت بیشتری خواهد داشت اما از طرفی اگر تعداد نهادها و استانداردها از حد مشخصی بگذرند، قدرت تفکیک واحدهای کارا از ناکارا کاهش خواهد یافت.

به عقیده چارنز و کوپر تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده باید حداقل سه برابر تعداد مجموع پارامترهای ورودی و پارامترهای خروجی باشد. از آنجایی که تعداد واحدها در پژوهش حاضر (۲۱) بیش از سه برابر مجموع ورودی‌ها و خروجی‌ها (۳+۳) می‌باشد، می‌توان به تفکیک‌پذیری مدل اکتفا کرد و همین امر یکی از دلایلی است که انتخاب تعداد نهادها و استانداردها را محدود می‌کند.

در جدول زیر نتایج کارایی با دو روش BCC و CCR ورودی محور آورده شده است :

جدول (۴-۵). مقادیر کارایی فنی، تخصیصی و مقیاس با دو روش BCC و CCR

ردیف	DMU	کارایی فنی CRS	کارایی تخصیصی VRS	کارایی مقیاس scale
۱	ابن سینا	۱	۱	۱
۲	ام البنین	۰/۸۱۵۹۹۴۳	۱	۰/۸۱۵۹۹۴۳
۳	امام رضا	۰/۶۷۳۷۸۴	۱	۰/۶۷۳۷۸۴
۴	امید	۰/۷۶۵۴۱۸	۱	۰/۷۶۵۴۱۸
۵	خاتم الانبیاء	۱	۱	۱
۶	دکتر شریعتی	۰/۵۳۸۱۴۹	۰/۶۲۹۳۳۳	۰/۸۵۵۱۱۰۰۹
۷	دکتر شیخ	۰/۹۰۶۶۲۳	۱	۰/۹۰۶۶۲۳
۸	شهید کامیاب	۰/۷۹۲۸۶۱	۰/۷۹۳۵۵۱	۰/۹۹۹۱۳۰۴۹
۹	طالقانی	۰/۵۷۷۰۲۳	۰/۷۴۲۱۲۸	۰/۷۷۷۵۲۴۹
۱۰	قائم	۰/۷۴۸۷۷۶	۱	۰/۷۴۸۷۷۶
۱۱	منتصریه	۰/۴۵۹۶۵۷	۱	۰/۴۵۹۶۵۷
۱۲	هاشمی نژاد	۰/۶۳۳۳۴۴	۰/۶۹۷۴۸۵	۰/۹۰۸۰۳۹۶
۱۳	جواد الائمه	۰/۵۲۰۳۰۷	۰/۵۵۲۸۴۹	۰/۹۴۱۱۳۷۶۳
۱۴	فارابی	۰/۵۶۳۳۰۱	۱	۰/۵۶۳۳۰۱
۱۵	آریا	۰/۵۴۲	۰/۹۸۰۹۳۸	۰/۵۵۲۵۳۲۳۷
۱۶	بنت الهدی	۱	۱	۱
۱۷	مهر	۰/۸۲۴۳۰۹	۰/۸۸۹۶۶۸	۰/۹۲۶۵۳۵۵۲
۱۸	مهرگان	۰/۶۴۲۷۰۳	۰/۷۸۵۱۳۱	۰/۸۱۸۵۹۳۳۳
۱۹	۲۲ بهمن	۰/۵۳۸۴۷	۱	۰/۵۳۸۴۷
۲۰	پاستور	۰/۴۶۵۲	۰/۷۰۶۱۷۴	۰/۶۵۸۷۶۱۱۶
۲۱	سینا	۱	۱	۱
-	میانگین مراکز دولتی	۰/۷۴۲۶۵۳	۰/۹۰۵۲۰۸	۰/۸۵۲۸۳۸
-	میانگین مراکز خصوصی	۰/۷۶۲۰۳۶۵۲	۰/۸۷۹۴۱۷	۰/۶۶۶۵۸
-	میانگین کل	۰/۷۵۰۹۶	۰/۸۹۴۱۵۴۷۱	۰/۷۵۷۵۸۸۹۲

همانطور که مشاهده می شود، کارایی هر واحد با هر دو روش بازده به مقیاس متغیر BCC و بازده به مقیاس ثابت CCR در جدول محاسبه شده است. در حالت بازده به مقیاس ثابت ۴ بیمارستان و در حالت بازده به مقیاس متغیر ۱۲ بیمارستان در مرز کارایی قرار گرفته اند که نشان دهنده تفکیک پذیری پائین تر بازده با مقیاس متغیر می باشد.

در همه حال، مقادیر مربوط به کارایی VRS بیشتر یا مساوی مقادیر کارایی CRS خواهد بود. دلیل این امر عبور مرز کارایی CRS از مبدا و واحدی است که بیشترین شیب را در فضای موردنظر ایجاد می کند. بنابراین اگر واحدی کارایی BCC باشد الزاماً کارایی CCR نیست اما عکس آن صحیح است.

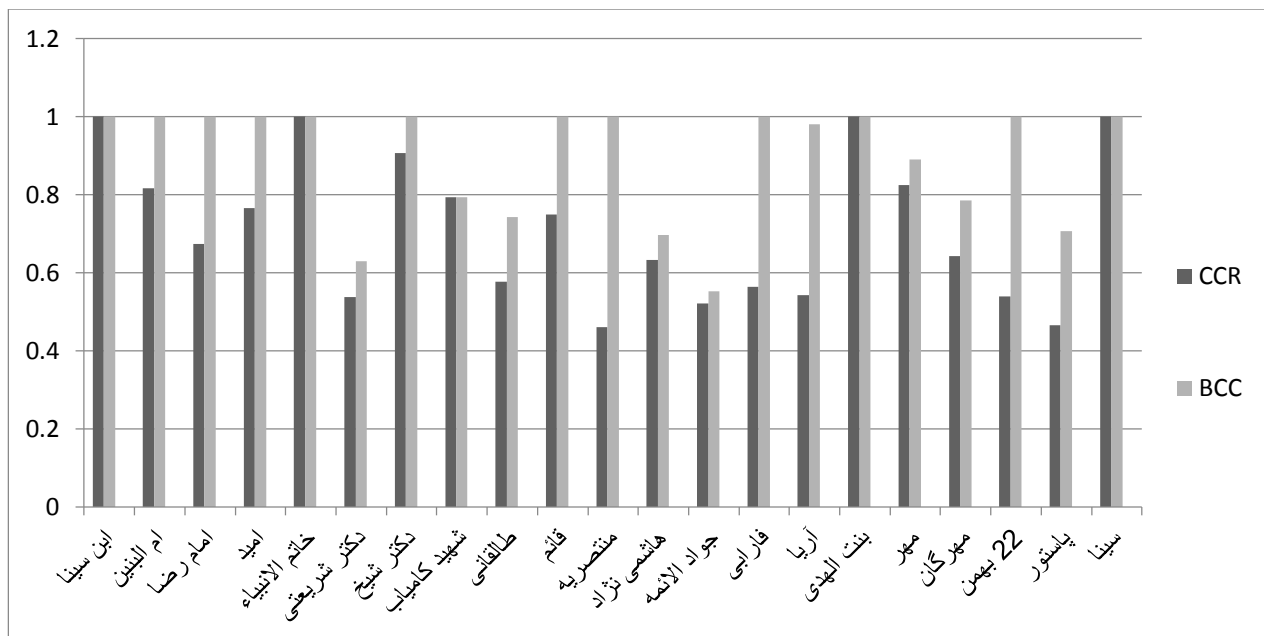
کارایی مقیاس برابر است با $\frac{CRS_{\text{کارایی}}}{VRS_{\text{کارایی}}}$. این مقدار مشخص می کند که چه میزان از ناکارایی بیمارستان مورد بررسی به علت عدم فعالیت در سائز و مقیاس بهینه است. نقطه ای از مرز کارا که در آن کارایی مقیاس برابر واحد است، نقطه "مقیاس حداکثر تولید" نامیده می شود.

در جدول زیر کارایی تخصیصی هر واحد تصمیم گیرنده به همراه نوع بازده به مقیاس آورده شده است :

جدول (۴-۶). نوع بازده به مقیاس واحدها

ردیف	DMU	کارایی تخصیص VRS	نوع بازده به مقیاس
۱	ابن سینا	۱	ثابت
۲	ام البنین	۱	افزایشی
۳	امام رضا	۱	کاهشی
۴	امید	۱	افزایشی
۵	خاتم الانبیاء	۱	ثابت
۶	دکتر شریعتی	۰/۶۲۹۳۳۳	افزایشی
۷	دکتر شیخ	۱	کاهشی
۸	شهید کامیاب	۰/۷۹۳۵۵۱	کاهشی
۹	طالقانی	۰/۷۴۲۱۲۸	افزایشی
۱۰	قائم	۱	کاهشی
۱۱	منتصریه	۱	افزایشی
۱۲	هاشمی نژاد	۰/۶۹۷۴۸۵	کاهشی
۱۳	جواد الائمه	۰/۵۵۲۸۴۹	افزایشی
۱۴	فارابی	۱	کاهشی
۱۵	آریا	۰/۹۸۰۹۳۸	افزایشی
۱۶	بنت الهدی	۱	ثابت
۱۷	مهر	۰/۸۸۹۶۶۸	ثابت
۱۸	مهرگان	۰/۷۸۵۱۳۱	افزایشی
۱۹	۲۲ بهمن	۱	افزایشی
۲۰	پاستور	۰/۷۰۶۱۵۴	افزایشی
۲۱	سینا	۱	ثابت

به عنوان مثال بیمارستانی که بازده به مقیاس افزایشی دارد، می تواند با افزایش همسان سائز متغیرها با نسبت ثابت، کارایی را افزایش دهد.



نمودار (۴-۱۳). مقایسه مقادیر کارایی نسبی بیمارستانها در دو حالت CCR و BCC

همانطور که در بالا ذکر شد به دلیل اینکه در روش بازده به مقیاس متغیر BCC تعداد ۱۲ بیمارستان، یعنی بیش از ۵۷٪ بیمارستانها در مرز کارایی قرار گرفتند، تفکیک پذیری مدل دچار مشکل شده و زیر سوال می رود.

۴-۵. مقادیر مازاد و کمبود عوامل مربوط به هر واحد تصمیم گیرنده :

مقادیر مربوط به کمبود ورودی و کمبود خروجی در هر دو حالت در جدول های زیر آورده شده است.

جدول (۴-۷). مقادیر بهینه کننده نهاده ها و ستانده های مربوط به هر واحد در حالت BCC

ردیف	DMU	مقادیر slack (مازاد در ورودی ها)			مقادیر slack (کمبود در خروجی ها)		
		کادر پزشکی (عمومی+تخصص)	کادر پرستاری (پرستار+بهبیار)	تخت فعال	تخت-روز اشغال کل	جراحی کل (اورژانس+ عادی)	کل مراجعات سرپائی
۱	ابن سینا	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	ام البنین	۰	۰	۰	۰	۰/۷۲۷۶۸۶	۹/۷۳۰۹۹۸
۳	امام رضا	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	امید	۰	۰	۰	۰	۰/۴۰۶۶۶	۷/۲۰۷۲۴۸
۵	خاتم الانبیاء	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	دکتر شریعتی	۰	۰	۰	۰	۱۹۴۳۵/۶۹	۱۶۵۵۵۳/۸
۷	دکتر شیخ	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	شهید کامیاب	۰	۱۴۰/۵۹۲	۰	۰	۲۰۵۴۹	۰
۹	طالقانی	۱/۰۰۹۲۳۲	۰	۰	۰	۵۱۰۴/۰۴۱	۱۰۸۶۲۰/۷
۱۰	قائم	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	منتصریه	۰	۰	۰	۰	۰/۰۳۶۳	۰
۱۲	هاشمی نژاد	۳/۲۷۲۱۷۲	۰	۰	۰	۱۴۹۳۲/۵۷	۰
۱۳	جواد الائمه	۰	۱۶/۴۰۱۸۸	۰	۰	۲۹۶۳/۴۱	۰
۱۴	فارابی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	آریا	۲/۳۵۲۹۹۶	۰	۰	۱۱۳/۳۵۷	۳۲۹۵/۰۶۶	۶۶۱۰۵/۷۷
۱۶	بنت الهدی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	مهر	۱/۱۳۸۷۳۶	۰	۰	۰	۲۷۲۴۶/۶۹	۱۵۴۲۵۰
۱۸	مهرگان	۰	۰	۰	۰	۱۲۹۷۶/۷۸	۲۰۶۴۶۱/۲

۲/۳۵۲۸۶۳	.	.	.	.	.	۲۲ بهمن	۱۹
۱۸۰۳۶۶/۶	۸۸۶۷/۰۸	۸۰۸/۰۷۱۱	.	.	۳/۲۷۳۴۶۴	پاستور	۲۰
.	.	.	.	.	.	سینا	۲۱

جدول (۸-۴). مقادیر بهینه کننده نهاده ها و ستانده های مربوط به هر واحد در حالت CCR

ردیف	DMU	مقادیر slack (مازاد در ورودی ها)				مقادیر slack (کمبود در خروجی ها)	
		کادر پزشکی (عمومی+تخصص)	کادر پرستاری (پرستار+بهبیار)	تخت فعال	تخت-روز اشغال کل	جراحی کل (اورژانس+ عادی)	کل مراجعین سرپائی
۱	ابن سینا	.	.	.	.	.	.
۲	ام البنین	.	۳۶/۴۲۲۶۶	.	.	۶۳۹۲/۹۷۸	.
۳	امام رضا	.	۲۲۱/۴۴۲۶	.	.	۹۳۳۱۹/۳۷	.
۴	امید	.	۱۷/۲۷۵۱۷	.	.	۷۲۱۵/۵۹۹	.
۵	خاتم الانبیاء	.	.	.	.	.	.
۶	دکتر شریعتی	.	۱۱/۴۲۷۷۵	.	.	۱۷۱۴۳/۴۵	.
۷	دکتر شیخ	.	۲۸/۴۰۸۲۶	.	.	۱۵۹۹۱/۱۹	.
۸	شهید کامیاب	.	۱۴۰/۵۹۲	.	.	۲۱۴۹۲/۶۵	.
۹	طالقانی	۴/۵۲۲۸۴۶	.	.	.	۵۰۲۷/۰۱	.
۱۰	قائم	.	۱۸۹/۹۶۹۴	.	.	۱۰۶۲۸۵	.

۱۱	منتصریه	۰	۳۹/۷۸۶۳۹	۰	۰	۰	۳۲۷۱/۵۷	۰
۱۲	هاشمی نژاد	۰	۱۴/۱۱۳۹۶	۰	۰	۰	۳۱۵۴۰/۳۶	۰
۱۳	جواد الاثمه	۰	۳۸/۹۵۲۵۱	۰	۰	۰	۲۹۹۵۶/۷۶	۰
۱۴	فارابی	۰	۳۸/۱۴۵۲۲	۰	۰	۰	۲۰۰۴۳/۲۲	۰
۱۵	آریا	۵/۱۸۸۴۰۶	۰	۰	۰	۰	۱۸۳۸/۳۴۴	۲۰۸۷/۸۸۱
۱۶	بنت الهدی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	مهر	۱/۲۴۹۰۵۸	۰	۰	۰	۰	۲۴۳۲۸/۹	۱۵۵۷۴/۸۲
۱۸	مهرگان	۰	۱۶/۴۸۰۷۱	۰	۰	۰	۱۰۵۳۹/۹۹	۰
۱۹	۲۲ بهمن	۴/۷۹۸۸۳۲	۰	۰	۰	۰	۷۴۳/۸۴۰۳	۰
۲۰	پاستور	۴/۶۲۳۴۱۶	۰	۰	۰	۰	۵۰۱۴/۵۷۶	۳۶۷۶/۷۸۴
۲۱	سینا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

در جدول بالا هر عدد بیانگر این است که اگر واحد تصمیم گیرنده مربوطه به میزان S_T^{*-} ورودی موردنظر را کاهش دهند یا به میزان S_T^{+*} خروجی مورد نظر را افزایش دهند، مقدار کارایی نزول نخواهد کرد.

۴-۶. تعیین واحد مرجع برای هر واحد تصمیم گیرنده ناکارا :

پس از اینکه نتایج نهایی کارایی مربوط به هر بیمارستان مشخص شد، می توان با تعیین مقدار λ_j^* مربوط به هر بار اجرای مدل برای تک تک بیمارستانها، نحوه الگوگیری بیمارستان ناکارا را از بیمارستانهای کارا مشخص نمود.

در جداول زیر مجموعه مرجع بیمارستانهای ناکارای نسبی تحت شرایط CRS و VRS و ضرایب مربوط به هر مرجع آورده شده است.

جدول (۴-۹). مرجع بیمارستانهای ناکارای نسبی تحت شرایط BCC

ردیف	DMU	کارایی CCR	بیمارستانهای مرجع	ضرایب واحدهای مرجع
1	ابن سینا	1	1	$\lambda_1^* = 1$
2	ام البنین	1	2	$\lambda_2^* = 1$
3	امام رضا	1	3	$\lambda_3^* = 1$
4	امید	1	4	$\lambda_4^* = 1$
5	خاتم الانبیاء	1	5	$\lambda_5^* = 1$
6	دکتر شریعتی	0.629333	1, 5, 15, 21	$\lambda_1^* = 0.0129$ $\lambda_5^* = 0.66447$ $0\lambda_{15}^* = 0.162748$ $0\lambda_{21}^* = 0.15989$
7	دکتر شیخ	1	7	$\lambda_7^* = 1$
8	شهید کامیاب	0.793551	1, 5, 16, 21	$\lambda_1^* = 0.146084$ $\lambda_5^* = 0.150977$ $0\lambda_{16}^* = 0.142347$ $\lambda_{21}^* = 0.560592$
9	طالقانی	0.42128	1, 5, 19	$\lambda_1^* = 0.0587$ $\lambda_5^* = 0.419912$ $\lambda_{19}^* = 0.521428$
10	قائم	1	1	$\lambda_{10}^* = 1$
11	منتصریه	1	11	$\lambda_{11}^* = 1$
12	هاشمی نژاد	0.697485	1, 7, 10, 16	$\lambda_1^* = 0.0377$ $\lambda_7^* = 0.478131$ $\lambda_{10}^* = 0.0364$ $0\lambda_{16}^* = 0.44775$

$\lambda_1^* = 0.0486$ $\lambda_5^* = 0.0647$ $\lambda_{15}^* = 0.28865$ $0\lambda_{21}^* = 0.641812$	1 , 5 , 15 , 21	0.552849	جواد الاثمه	13
$\lambda_{14}^* = 1$	14	1	فارابی	14
$\lambda_5^* = 0.21865$ $\lambda_{19}^* = 0.78134$	5 , 19	0.980398	آریا	15
$\lambda_{16}^* = 1$	16	1	بنت الهدی	16
$\lambda_1^* = 0.00377$ $\lambda_5^* = 0.479902$ $0\lambda_{21}^* = 0.51632$	1 , 5 , 21	0.889669	مهر	17
$\lambda_1^* = 0.0325$ $\lambda_5^* = 0.7055$ $0\lambda_{15}^* = 0.247206$ $0\lambda_{21}^* = 0.0148$	1 , 5 , 15 , 21	0.785131	مهرگان	18
$\lambda_{19}^* = 1$	1	1	۲۲ بهمن	19
$\lambda_5^* = 0.609647$ $\lambda_{19}^* = 0.390343$	5 , 19	0.706174	پاستور	20
$\lambda_{21}^* = 1$	21	1	سینا	21

جدول (۴-۱۰). مرجع بیمارستانهای ناکارای نسبی تحت شرایط CCR

ردیف	DMU	کارایی BCR	بیمارستانهای مرجع	ضرایب واحدهای مرجع
1	ابن سینا	1	1	$\lambda_1^* = 1$
2	ام البنین	0.8159943	1 , 5 , 21	$\lambda_1^* = 0.0488$ $\lambda_5^* = 0.17545$ $\lambda_{21}^* = 0.14287$

$\lambda_1^* = 0.32609$ $\lambda_5^* = 1.44304$ $\lambda_{21}^* = 2.28467$	1 , 5 , 21	0.673784	امام رضا	3
$\lambda_1^* = 0.05$ $\lambda_5^* = 0.13163$ $\lambda_{21}^* = 0.19632$	1 , 5 , 21	0.765418	امید	4
$\lambda_5^* = 1$	5	1	خاتم الانبیاء	5
$\lambda_1^* = 0.0275$ $\lambda_5^* = 0.9200$ $\lambda_{21}^* = 0.37844$	1 , 5 , 21	0.538149	دکتر شریعتی	6
$\lambda_1^* = 0.0673$ $\lambda_5^* = 1.02781$ $\lambda_{21}^* = 0.16382$	1 , 5 , 21	0.906623	دکتر شیخ	7
$\lambda_1^* = 0.15234$ $\lambda_5^* = 0.13893$ $\lambda_{21}^* = 0.72454$	1 , 5 , 21	0.792861	شهید کامیاب	8
$\lambda_1^* = 0.0815$ $\lambda_5^* = 0.0404$ $\lambda_{21}^* = 0.25584$	1 , 5 , 21	0.577023	طالقانی	9
$\lambda_1^* = 0.37307$ $\lambda_5^* = 0.92331$ $\lambda_{21}^* = 2.25344$	1 , 5 , 21	0.748776	قائم	11
$\lambda_1^* = 0.0086$ $\lambda_5^* = 0.118$ $\lambda_{21}^* = 0.0774$	1 , 5 , 21	0.459657	منتصریه	11
$\lambda_1^* = 0.0959$ $\lambda_5^* = 0.48253$ $\lambda_{21}^* = 0.72475$	1 , 5 , 21	0.633344	هاشمی نژاد	12

$\lambda_1^* = 0.00961$ $\lambda_5^* = 0.06951$ $\lambda_{21}^* = 0.64899$	1 , 5 , 21	0.520307	جواد الائمه	13
$\lambda_1^* = 0.0140$ $\lambda_5^* = 1.15835$ $\lambda_{21}^* = 0.3287$	1 , 5 , 21	0.563301	فارابی	14
$\lambda_1^* = 0.0328$ $\lambda_{21}^* = 0.19074$	1 , 21	0.542	آریا	15
$\lambda_{16}^* = 1$	16	1	بنت الهدی	16
$\lambda_1^* = 0.0167$ $\lambda_{21}^* = 0.6762$	1 , 21	0.824309	مهر	17
$\lambda_1^* = 0.0421$ $\lambda_{16}^* = 0.12024$ $\lambda_{21}^* = 0.17688$	1 , 16 , 21	0.642703	مهرگان	18
$\lambda_1^* = 0.0364$ $\lambda_5^* = 0.000621$ $\lambda_{21}^* = 0.0.17047$	1 , 5 , 21	0.53847	۲۲ بهمن	19
$\lambda_1^* = 0.0293$ $\lambda_{21}^* = 0.2602$	1 , 21	0.4652	پاستور	20
$\lambda_{21}^* = 1$	21	1	سینا	21

در واقع مقادیر λ_j^* ، $j = \{1, 2, \dots, n\}$ ضرایب مربوط به واحدهای تصمیم گیرنده کارا را در تشکیل

یک واحد مجازی که الگوی واحد ناکارای مربوطه قرار خواهد گرفت، نشان می دهد.

به عنوان مثال مقادیر نهاده های بیمارستان ناکارای مهر در شرایط بازده به مقیاس ثابت CCR از ترکیب

خطی موزون نهاده های بیمارستانهای ردیف ۲۱ و ۱ تعیین می شود. وزن های مربوط به این دو مرجع

برابر با $\lambda_1^* = 0.0167$ و $\lambda_{21}^* = 0.6762$ می باشد. بنابراین به عنوان مثال تعداد تخت فعال برای کارا

شدن بیمارستان مهر به صورت زیر تعیین می شود:

تعداد تخت فعال بهینه بیمارستان مهر :

$$(\lambda_{21}^* \times \text{تعداد تخت فعال واحد 21}) + (\lambda_1^* \times \text{تعداد تخت فعال واحد 1}) = \text{کارایی نسبی واحد 17} \times$$

$$x_{17}^*$$

$$x_{17}^* \times 0.8243 = (37 \times 0.0167) + (46 \times 0.6762)$$

$$x_{17}^* = 38.4848$$

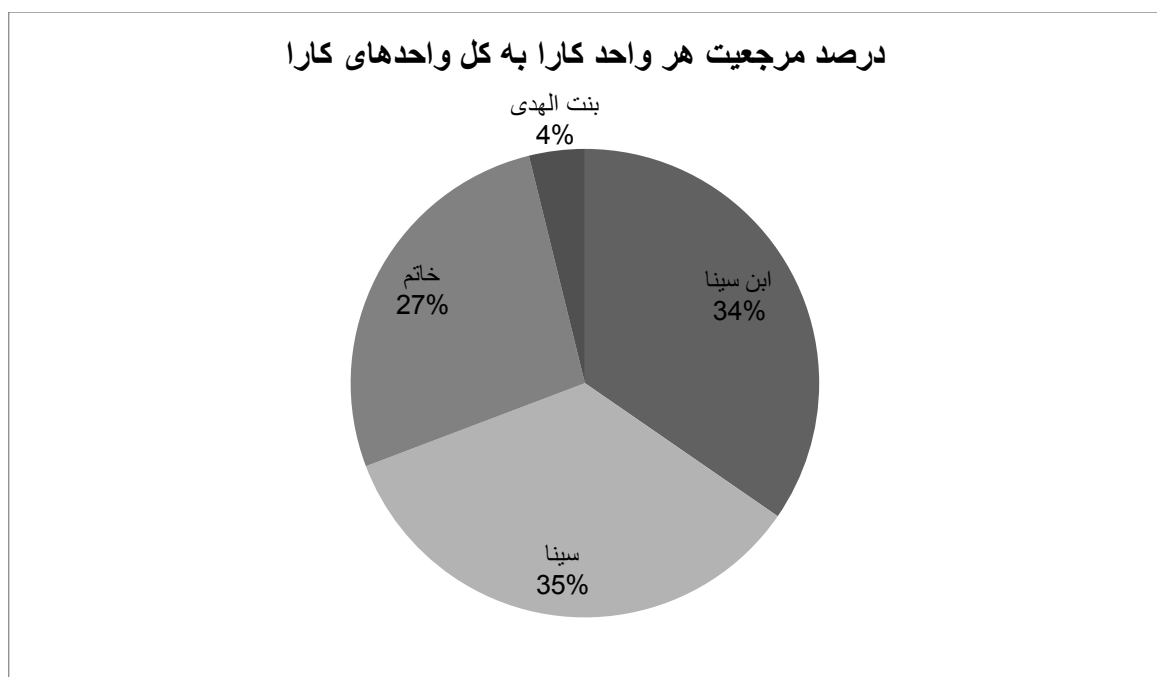
۴-۷. رتبه بندی واحدهای کارا به روش تعداد مرجعیت :

در برخی مطالعات تعداد دفعاتی که هر بیمارستان کارا به عنوان مرجع قرار می گیرد را به عنوان رتبه ای برای کارایی آن واحد در نظر می گیرند. یعنی وقتی دو واحد دارای کارایی یکسان یک باشد، واحدی رتبه بالاتری از نظر کارایی دارد که به دفعات بیشتری برای واحدهای ناکارا به عنوان واحد مرجع انتخاب شده باشد.

بر این اساس در جدول زیر تعداد دفعاتی که هر بیمارستان کارا تحت شرایط CRS به عنوان واحد مرجع در نظر گرفته شده است، آمده است :

جدول (۴-۱۱). تعداد دفعات مرجع بودن مراکز کارا در حالت CCR

تعداد دفعات مرجع بودن	DMU	تعداد دفعات مرجع بودن	DMU
۱۴	خاتم	۱۸	ابن سینا
۲	بنت الهدی	۱۸	سینا



نمودار (۴-۱۴). میزان مرجعیت مراکز در حالت بازده ثابت به مقیاس CCR

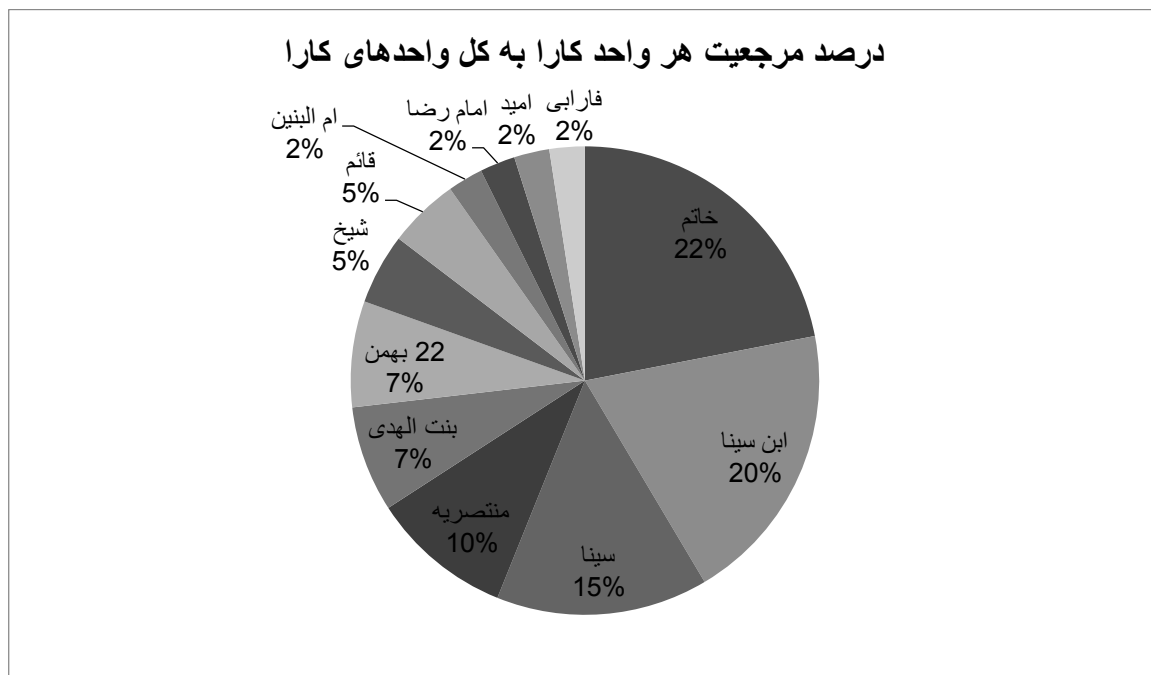
همانگونه که مشخص است بیمارستان های ابن سینا و خاتم که از جمله بیمارستانهای دولتی هستند، مجموعاً ۶۱٪ و بیمارستانهای سینا و بنت الهدی که بیمارستانهای خصوصی هستند مجموعاً ۳۹٪ را در مجموعه مراکز کارا را به خود اختصاص می دهند.

از آنجایی که از ۲۱ بیمارستان مورد مطالعه ۱۲ بیمارستان دولتی و ۹ بیمارستان خصوصی می باشد، می توان گفت که ۵۸٪ مجموعه بیمارستانها را بیمارستانهای دولتی تشکیل می دهند.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که در روش CCR کارایی بیمارستانهای دولتی به میزان بسیار کمی از بیمارستانهای خصوصی بیشتر است.

جدول (۴-۱۲). تعداد دفعات مرجع بودن مراکز کارا در حالت BCC

تعداد دفعات مرجع بودن	DMU	تعداد دفعات مرجع بودن	DMU
۲	شیخ	۹	خاتم
۲	قائم	۸	ابن سینا
۱	ام البنین	۶	سینا
۱	امام رضا	۴	منتصریه
۱	امید	۳	بنت الهدی
۱	فارابی	۳	۲۲ بهمن



نمودار (۴-۱۵). میزان مرجعیت مراکز در حالت بازده متغیر به مقیاس BCC

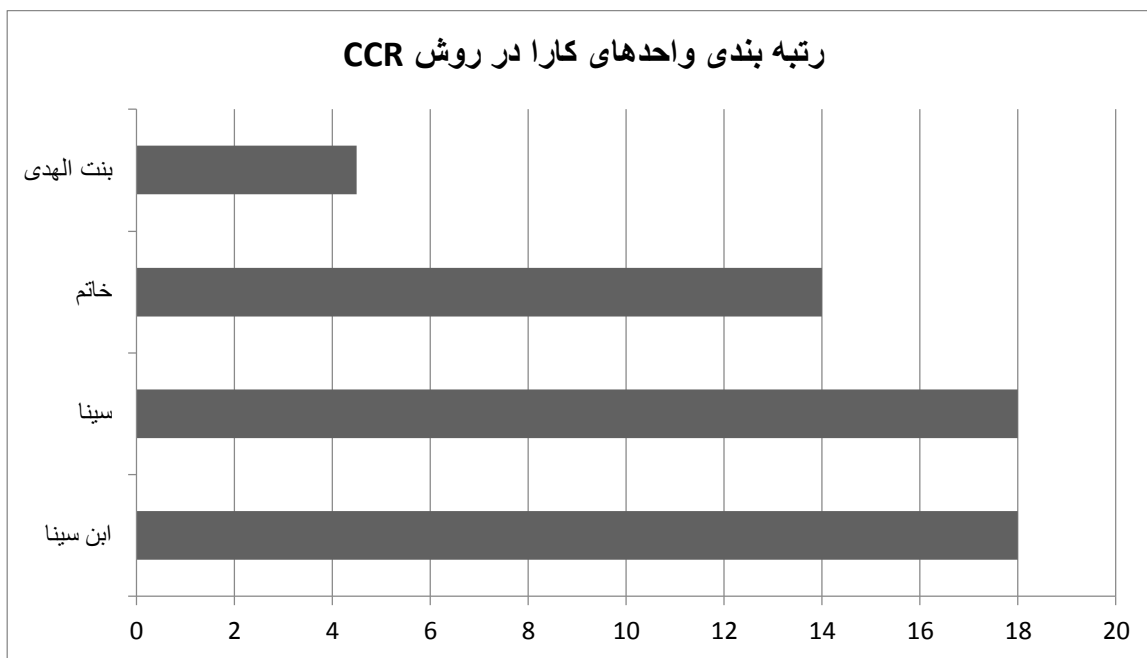
همانگونه که مشخص است بیمارستان های خاتم، ابن سینا، منتصریه، شیخ، قائم، ام البنین، امام رضا و امید که بیمارستانهای کارای دولتی هستند مجموعاً ۶۸٪ و بیمارستانهای سینا، بنت الهدی، ۲۲ بهمن و فارابی که بیمارستانهای کارای خصوصی هستند مجموعاً ۳۲٪ را در مجموعه مراکز کارا را به خود اختصاص می دهند.

همانطور که گفته شد که از ۲۱ بیمارستان مورد مطالعه ۱۲ بیمارستان دولتی و ۹ بیمارستان خصوصی می باشد، می توان گفت که ۵۸٪ مجموعه بیمارستانها را بیمارستانهای دولتی و ۴۲٪ باقیمانده را مجموعه بیمارستانهای خصوصی تشکیل می دهند.

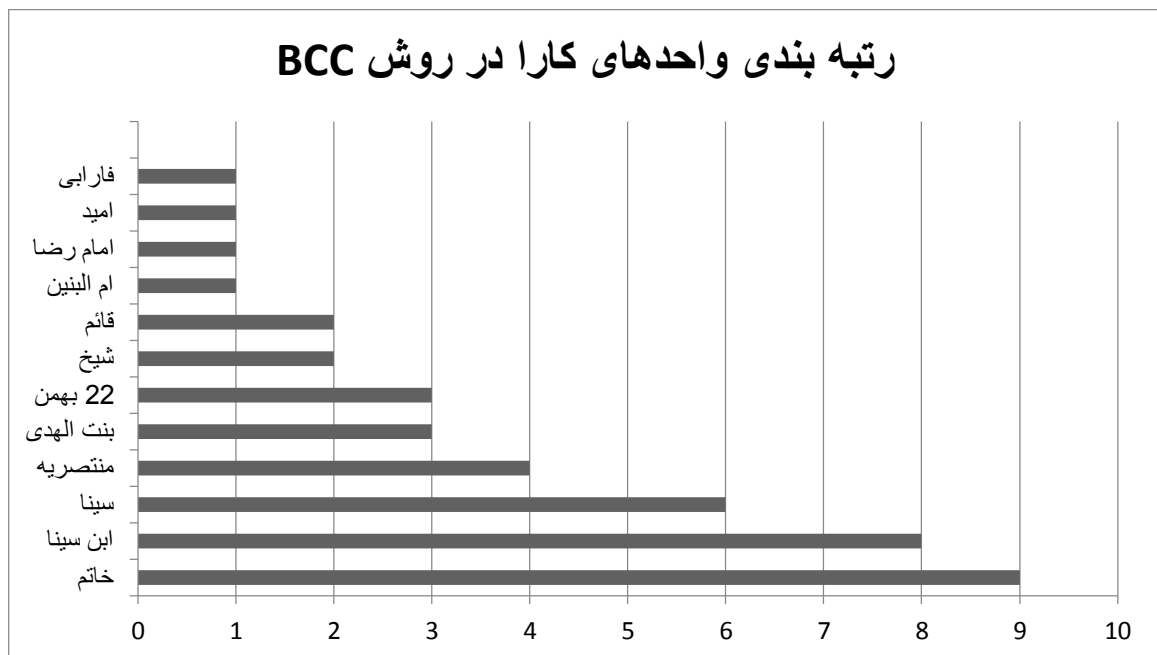
بنابراین اگر رویکردی پیش رو گرفته شود که بر مبنای آن تعداد دفعات مرجع واقع شدن بیمارستانها به عنوان درجه کارایی مطرح شود، تعداد بیمارستانهای دولتی کارا ۸ بیمارستان و تعداد بیمارستانهای

خصوصی کارا ۴ بیمارستان می باشند که با توجه به نسبت آنها می توان نتیجه گرفت که بیمارستانهای دولتی از کارایی بالاتری برخوردار می باشند.

بنابراین با توجه به هر دو روش بازده به مقیاس ثابت CCR بازده به مقیاس متغیر BCC، می توان نتیجه گرفت که کارایی بیمارستانهای دولتی به میزان کمی از بیمارستانهای خصوصی بیشتر است.



نمودار (۴-۱۶). رتبه بندی واحدهای کارا در روش CCR



نمودار (۴-۱۷). رتبه بندی واحدهای کارا در روش BCC

۴-۸. مدل رتبه بندی اندرسون- پترسون (کارایی برتر) :

این روش که به روش کارایی برتر (Super-efficiency) معروف است برای رتبه بندی کارایی واحدها ، سازمان ها و... به کار می رود. این روش توسط اندرسون و پترسون در ۱۹۹۳ ارائه شد. در این روش یک واحد می تواند به کارایی بیشتر از یک دست یابد زیرا این مدل کارایی یک واحد را نسبت به دیگر واحدها می سنجد. بنابراین این مدل و امتیازات حاصل از آن برای رتبه بندی واحدهای کارا به کار می رود.

نرم افزاری که برای رتبه بندی به این روش در پژوهش حاضر استفاده شده است، نرم افزار DEA-Frontier می باشد. نتایج به دست آمده با این روش بر اساس هر دو حالت بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر در زیر آمده است :

جدول (۴-۱۳). رتبه بندی واحدهای کارا به روش اندسون و پیترسون بر اساس حالت CCR

رتبه A & P	واحدهای کارا
۱	ابن سینا
۲	سینا
۳	خاتم
۴	بنت الهدی

جدول (۴-۱۴). رتبه بندی واحدهای کارا به روش اندسون و پیترسون بر اساس حالت BCC

رتبه A & P	واحدهای کارا
۱	خاتم
۲	ابن سینا
۳	سینا
۴	منتصریه
۵	۲۲ بهمن
۶	بنت الهدی
۷	شیخ - قائم
۸	ام البنین - امام رضا
۹	امید
۱۰	فارابی

مشاهده می شود که نتایج روش رتبه بندی پیترسون- اندرسون نیز کاملاً با روش "تعداد دفعات مرجع واقع شدن" کاملاً مطابقت دارد. با توجه به هر دو روش در هر دو حالت بازده به مقیاس ثابت CCR و بازده به مقیاس متغیر BCC، کارایی مراکز دولتی بیش از کارایی مراکز خصوصی می باشد.

۴-۹. مرور نتایج :

در این بخش با تعیین مقادیر نهاده ای و ستانده ای برای تمامی واحدها، تجزیه و تحلیل اطلاعات بر مبنای دو روش عمده تحلیل پوششی داده ها یعنی روش BCC و CCR اصلاح شده ورودی محور انجام گردید و بر این اساس کارایی تخصیصی، کارایی فنی و کارایی مقیاس مشخص گردید. همچنین مقادیر مازاد برای تمامی واحدها به هر دو روش تعیین گردید. سپس واحدهای کارا به عنوان مرجع قرار گرفته و وزن هر کدام از آنها به عنوان الگو برای هر واحد ناکارا تعیین گردید.

همچنین ذکر شد که یکی از معیارهای رتبه بندی واحدهای کارا، تعداد دفعات مرجع قرار گرفتن این واحدهاست. بنابراین واحدهای کارا براساس تعداد دفعات مرجع قرار گرفتن، با هر دو روش BCC و CCR رتبه بندی شدند.

در فصل بعد بحث و نتیجه گیری کلی بر مبنای تجزیه و تحلیل های صورت گرفته، انجام می شود و در ادامه محدودیت های پژوهش و پیشنهاداتی برای پژوهش های بعد از این ارائه داده خواهد شد.

در قسمت های قبل کارایی ۲۱ واحد بیمارستان شهر مشهد اعم از ۱۲ واحد دولتی و ۹ واحد خصوصی با استفاده از دو روش BCC و CCR مورد ارزیابی قرار گرفته و در نهایت به رتبه بندی واحدهای کارا پرداخته شد.

فصل پنجم:

نتیجه گیری و پیشنهادات

در فصل حاضر با استفاده از تجزیه و تحلیل های انجام شده، ابتدا نتایج تحقیق مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سعی خواهد شد که به بررسی فرضیه اصلی پژوهش پرداخته شود و سپس در ادامه محدودیت های پژوهش ذکر شده و تلاش می شود که پیشنهاداتی برای پژوهش های بعدی ارائه شود.

۵-۱. مرور کلی :

پژوهش حاضر به دنبال آن بود که کارایی نسبی ۲۱ بیمارستان شهر مشهد اعم از بیمارستانهای دولتی و خصوصی را مورد بررسی قرار دهد و به این مهم بپردازد که تاثیر خصوصی سازی را بر مالکیت مشخص سازد.

بر این اساس در فصل دوم ادبیات موضوع و نظریه های مطرح در این زمینه مورد مطالعه قرار گرفته است و روش مناسب پژوهش که روش تحلیل پوششی داده ها می باشد، انتخاب شد.

در فصل سوم روش تحقیق و عوامل نهاده ای و ستانده ای انتخاب شدند و روش مناسب تحلیل پوششی داده ها، هر دو روش BCC و CCR به منظور جامعیت و اطمینان پذیری نتیجه گیری انتخاب شدند.

در فصل چهارم نیز اطلاعات مربوط به متغیرهای هر واحد تصمیم گیرنده مشخص گردید و تجزیه و تحلیل های مناسب بر روی داده ها انجام گرفت و در نهایت مراکز تصمیم گیرنده کارا با هر دو روش پژوهش BCC و CCR به هر دو روش تعداد مرجعیت مراکز کارا و روش اندرسون-پترسون رتبه بندی شدند.

۵-۲. بحث و بررسی :

اهمیت و ضرورت واحدهای درمانی و بهداشتی امری انکارناپذیر می باشد. به همین دلیل پژوهش حاضر استفاده بهینه از منابع موجود و ارائه راهکارهای مناسب و غنی برای حصول این اهداف، به بحث و بررسی پرداخته است. مراکز بیمارستانی و درمانی با تکیه بر منابع و تجهیزات در اختیار داشته، همواره سعی می کنند به بهترین نحو قبول مسئولیت نموده و اسباب بهبود جسمی و روحی افراد جامعه شوند.

مهمترین ویژگی DEA داشتن رویکرد سیستمی به مجموعه واحدهای تصمیم گیرنده تحت بررسی است. سیستم مجموعه ای از افراد، سرمایه، تجهیزات و رویه هایی است که به گونه ای موثر در تعامل با یکدیگر قرار گرفته و در جهت نیل به اهداف مشخص وظایفی را انجام می دهند.

یکی از نکات مهمی که باید به آن توجه کرد این است که ارزیابی کارایی به صورت نسبی است یعنی ارزیابی کارایی مراکز نسبت به دیگر مراکز سنجیده شده است و چنانچه مجموعه واحدهای مورد بررسی دچار تغییر شوند، کارایی بخش های کارا نیز دچار تغییر می شود.

۵-۲-۱. مقادیر کارایی فنی، تخصیصی و مقیاس:

به دلیل عدم وجود مدرک کافی و مناسب جهت برتری روش های BCC و CCR بر یکدیگر، در پژوهش حاضر هر دو روش مبنای محاسبات قرار گرفته و بررسی می شوند.

بدین ترتیب کارایی مراکز با هر دو روش محاسبه شده است. همانطور که در محاسبات جدول (۷-۴) و جدول (۸-۴) آمده است، در مراکز دولتی کارایی فنی ۰/۷۴۲، کارایی تخصیصی ۰/۹۰۵ و کارایی مقیاس برابر است با ۰/۸۲۵ و در مراکز خصوصی کارایی فنی برابر با ۰/۷۶۲ و کارایی تخصیصی ۰/۸۷۹ و کارایی مقیاس ۰/۶۶۶. اما اگر رویکردی جامع پیش گرفته شود در مجموع کارایی فنی برابر با ۰/۷۵،

کارایی تخصیصی برابر با ۰/۸۹۴ و کارایی مقیاس برابر با ۰/۷۵۷ برای ۲۱ بیمارستان تحت مطالعه به دست آمد.

همانطور که از مقایسه نتایج بالا مشخص می شود، کارایی فنی در مراکز خصوصی بالاتر است و کارایی تخصیصی و مقیاس در مراکز دولتی به میزان قابل توجهی بالاتر است.

۵-۲-۲. مقایسه نوع بازده به مقیاس در بیمارستانها :

با مقایسه بیمارستانها از نظر نوع بازده به مقیاس، خواهیم دید که بیمارستانهای ابن سینا، خاتم الانبیاء ، بنت الهدی، مهر و سینا بازده به مقیاس ثابت دارند.

بیمارستانهای امام رضا ، دکتر شیخ ، شهید کامیاب، قائم ، هاشمی نژاد و فارابی از منظر نوع بازده به مقیاس دارای بازده به مقیاس کاهشی می باشند.

بیمارستانهای ام البنین ، امید ، دکتر شریعتی، طالقانی ، منتصریه ، جواد الائمه ، آریا ، مهرگان، ۲۲ بهمن و پاستور بازده به مقیاس افزایشی دارند به این معنا که می توانند با افزایش همسان متغیرها با نسبت ثابت، کارایی را افزایش دهند.

می توان نتیجه گرفت که بنابراین می توان نتیجه گرفت که ۲۴ در صد بیمارستانها دارای بازده به مقیاس ثابت ، ۲۹ در صد دارای بازده به مقیاس کاهشی و نهایتاً " ۴۷ در صد بیمارستانها دارای بازده به مقیاس افزایشی می باشند. بنابراین ۵۳ در صد بیمارستانهای مورد بررسی قابلیت توسعه بیش از منابع فعلی را ندارند و تنها ۴۷ درصد از بیمارستانها دارای بازدهی به مقیاس افزایشی هستند و قابلیت توسعه را دارا می باشند.

۵-۳. تحلیل مقادیر مولفه ها در هر دو روش BCC و CCR :

نکته حائز اهمیت اینکه برای هر واحد ناکارا مجموعه مرجعی مشخص شده که هر واحد ناکارا با بهره گیری از این ضرایب و الگوگیری مناسب از واحدهای مرجع می تواند به کارایی مناسبی دست پیدا کند که این امر یکی از مزایای برجسته تحلیل پوششی داده ها می باشد. نکته بسیار مهم این است که الگوگیری از حیث نوع تولید و یا محصولات و خدمات مشابه نیست بلکه الگوگیری از لحاظ روش مدیریتی منابع و روش بهینه استفاده کردن از منابع انسانی و فیزیکی موجود، مورد توجه است.

واحدهای ناکارا بدین مفهوم ناکارا تلقی می شوند که به نسبت واحدهای کارا با میزان نهاده هایی که در دست دارند، توان ارائه خروجی کمتری را دارا می باشند. بدین منظور واحدهای ناکارا می توانند با الگوگیری از واحدهای کارا، به صورت نسبی و با در دست داشتن جامعه مشابه، به کارایی موردنظر دست یابند. یعنی هر واحد ناکارا تلقی می شود اگر ترکیبی از واحدها وجود داشته باشد که همان مقدار ستانده را با نهاده کمتری تولید کرد. ضرایب واحدهای مرجع برای هر واحد ناکارا در هر دو حالت BCC و CCR نشاندهنده سطح الگوپذیری آن واحد از واحد مرجع تعیین شده می باشد.

در روش های BCC و CCR ، واحدهای مرجع معرفی شده دارای ضرایب متفاوتی برای هر واحد ناکارا می باشد که دلیل این امر رویکردهای متفاوت این دو روش در بررسی کارایی واحدها می باشد. این دو روش در شرایط خاصی گاه "نسبت به یکدیگر ارجح تشخیص داده می شوند اما ملاک عمل خاصی برای ارجح در نظر گرفتن آنها وجود ندارد. به همین دلیل در اینجا هر دو روش مورد بررسی قرار گرفته اند.

ضریب لاندا در هر واحد به معنی ضرایب بهینه برای الگوگیری واحدهای ناکارا از بیمارستانهای کارا می باشد.

به عنوان مثال مقادیر نهاده های بیمارستان ناکارای مهر در شرایط بازده به مقیاس ثابت CCR از ترکیب خطی موزون نهاده های بیمارستانهای ردیف ۲۱ و ۱ تعیین می شود. وزن های مربوط به این دو مرجع برابر با $\lambda_1^* = 0.0167$ و $\lambda_{21}^* = 0.6762$ می باشد. بنابراین به عنوان مثال تعداد تخت فعال برای کارا شدن بیمارستان مهر به صورت زیر تعیین می شود:

تعداد تخت فعال بهینه بیمارستان مهر :

$$(\lambda_{21}^* \times \text{تعداد تخت فعال واحد 21}) + (\lambda_1^* \times \text{تعداد تخت فعال واحد 1}) = \text{کارایی نسبی واحد 17} \times$$

$$x_{17}^*$$

$$x_{17}^* \times 0.8243 = (37 \times 0.0167) + (46 \times 0.6762)$$

$$x_{17}^* = 38.4848$$

۵-۳-۱. تحلیل مولفه ها در روش BCC :

با مقایسه نتایج حاصل از جدول (۴-۷) مربوط به مقادیر مازاد ورودی و کمبود خروجی می توان دلایل ضعف در کارایی را برای هر بیمارستان ناکارا در روش BCC تحلیل نمود و پیشنهاداتی کاربردی برای راه حل های افزایش کارایی به هر واحد بیمارستانی ارائه نمود:

همانطور که پیش از این مشخص شد در روش BCC بیمارستانهای ابن سینا ، ام البنین ، امام رضا ، امید، خاتم الانبیاء ، دکتر شیخ ، قائم ، منتصریه ، فارابی ، بنت الهدی، ۲۲ بهمن و سینا در مرز کارایی کامل قرار گرفته اند و بنابراین چه از منظر ورودی و چه از منظر خروجی در سطح بهینه عمل می کنند اما از این بین تعدادی از واحدها از جمله بیمارستان ام البنین، امید، منتصریه و ۲۲ بهمن علی رغم اینکه

در محدوده بیمارستانهای کارا قرار گرفته اند می توانند مقادیر ورودی و خروجی خود را میزان مشخصی تغییر دهند بدون اینکه از کارایی آنها کاسته شود.

اولین دسته از بیمارستانها، بیمارستان های ام البنین با کارایی ۱ ، امید با کارایی ۱ ، دکتر شریعتی با کارایی ۰/۶۲۹۳ و مهرگان با کارایی ۰/۷۸۵۱ می باشند. این گروه از بیمارستانها می توانند با افزایش در خروجی تعداد اعمال جراحی (اورژانس و عادی) و تعداد مراجعین سرپائی با ثابت نگه داشتن تمام ورودی های خود، به صورت بهینه (یا بهینه تر در بیمارستانهایی با کارایی یک) عمل نمایند.

دومین گروه از بیمارستانها مربوط به بیمارستانهای شهید کامیاب با کارایی ۰/۷۹۳۵ و جواد الائمه با کارایی ۰/۵۵۲۸ می باشد. دلایل ناکارایی این دو بیمارستان مازاد ورودی تعداد پرستار و کمبود خروجی تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) می باشد. این دو بیمارستان می توانند با کاهش در تعداد کادر پرستاری (شامل پرستار، بهیار و کمک بهیار) و با افزایش در تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) به سطح کارایی بهینه دست یابند.

سومین دسته از بیمارستانها شامل بیمارسانهای طالقانی با کارایی ۰/۷۴۲۱ و مهر با کارای ۰/۸۸۹۶ می باشد. دلایل ناکارایی این دو بیمارستان مازاد ورودی تعداد پزشک و کمبود خروجی تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) و تعداد مراجعین سرپائی می باشد. این دو بیمارستان می توانند با کاهش در تعداد پزشک و با افزایش در تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) و تعداد مراجعین سرپائی به سطح کارایی بهینه دست یابند.

چهارمین دسته از بیمارستانها شامل بیمارسانهای آریا با کارایی ۰/۹۸۰۳ و پاستور با کارای ۰/۷۰۶۱ می باشد. دلایل ناکارایی این دو بیمارستان مازاد ورودی تعداد پزشک و کمبود در تمام خروجی ها شامل تخت-روز اشغالی کل، کمبود تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) و کمبود تعداد مراجعین سرپائی می

با شد. این دو بیمارستان می توانند با کاهش در تعداد پز شک و با افزایش در تخت روز ا شغال کل ، تعداد اعمال جراحی(عادی و اورژانس) و تعداد مراجعین سرپائی به سطح کارایی بهینه دست یابند.

بیمارستان منتصریه با کارایی ۱ علی رغم اینکه از جمله مراکز کارا به شمار می رود می تواند تنها با افزایش تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) در صورت ثابت نگه داشتن نسبت بقیه ورودی ها و خروجی ها به صورت بهینه تری عمل نماید.

بیمارستان ها شمی نژاد با کارایی ۰/۶۹۷۴ در زمره بیمارستانهای ناکارا قرار گرفته است. این بیمارستان می تواند با کاهش در تعداد پزشک و با افزایش تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) به سطح کارایی بهینه دست یابد.

بیمارستان ۲۲ بهمن با کارایی ۱ رغم اینکه از جمله مراکز کارا به شمار می رود، می تواند تنها با افزایش تعداد مراجعین سرپائی در صورت ثابت نگه داشتن نسبت بقیه ورودی ها و خروجی ها به صورت بهینه تری عمل نماید.

۵-۳-۲. تحلیل مولفه ها در روش CCR :

همانطور که پیش از این مشخص شد در روش CCR بیمارستانهای ابن سینا ، خاتم الانبیاء، بنت الهدی و سینا در مرز کارایی کامل قرار گرفته اند و بنابراین چه از منظر ورودی و چه از منظر خروجی در سطح بهینه عمل می کنند.

نکته جالب توجه در این رویکرد این است که دلیل عدم کارایی تعداد زیادی از بیمارستانها ضعف در عامل ورودی تعداد پرسنل کادر پرستاری(شامل پرستار، بهیار و کمک بهیار) و عامل خروجی تعداد جراحی کل

(اورژانس و عادی) می باشد. بیمارستانهای ام البنین با کارایی ۰/۸۱۵۹ ، امام رضا با کارایی ۰/۶۷۳۷ ، امید با کارایی ۰/۷۶۵۴ ، دکتر شریعتی با کارایی ۰/۵۳۸۱ ، دکتر شیخ با کارایی ۰/۹۰۶۶ ، شهید کامیاب با کارایی ۰/۷۹۲۸ ، قائم یا کارایی ۰/۷۴۸۷ ، منتصریه با کارایی ۰/۴۵۹۶ ، هاشمی نژاد با کارایی ۰/۶۳۳۳ ، جوادالائمه با کارایی ۰/۵۲۰۳ ، فارابی با کارایی ۰/۵۶۳۳ و مهرگان با کارایی ۰/۶۴۲۷ در این گروه جای دارند. این گروه از بیمارستانهای می توانند با کاهش مناسب به مقادیر معرفی شده در تعداد پرسنل کادر پرستاری (شامل پرستار، بهیار و کمک بهیار) و افزایش در عامل خروجی تعداد جراحی کل (اورژانس و عادی) به سطح کارایی بهینه دست یابند.

گروه دوم مربوط به بیمارستانهای طالقانی با کارایی ۰/۵۷۷ و بیمارستان ۲۲ بهمن با کارایی ۰/۵۳۸۴ می باشد. دلایل ضعف در کارایی این دو بیمارستان مازاد در ورودی تعداد پزشک و کمبود خروجی تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) می باشد. بنابراین این دو بیمارستان می توانند با کاهش تعداد پزشک و افزایش تعداد اعمال جراحی به سطح بهینه کارایی دست یابند.

گروه سوم شامل بیمارستانهای آریا با کارایی ۰/۵۴۲ ، مهر با کارایی ۰/۸۲۴۳ و پاستور با کارایی ۰/۴۶۵۲ می باشد. دلایل ناکارایی این سه بیمارستان مازاد ورودی تعداد پزشک و کمبود در خروجی های تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) و تعداد مراجعین سرپائی می باشد. این دو بیمارستان می توانند با کاهش در تعداد پزشک و با افزایش در تعداد اعمال جراحی (عادی و اورژانس) و تعداد مراجعین سرپائی به سطح کارایی بهینه دست یابند.

۴-۵. نتایج رتبه بندی واحدهای کارا :

رتبه بندی واحدهای کارا به هر دو روش " اندرسون-پیترسون " که نوعی کارایی غیر نسبی است و براساس مجموع ورودی ها و خروجی های هر بیمارستان محاسبه می شود و روش "تعداد دفعات مرجع واقع شدن" انجام شد. در پایان نشان داد که بیمارستانهای ابن سینا، سینا و خاتم با مقادیر ناچیز تفاوت ، در هر روش به عنوان کاراترین بیمارستانها مشخص شده اند که از این بین بیمارستانهای خاتم و ابن سینا از جمله بیمارستانهای دولتی و بیمارستان سینا از جمله بیمارستانهای خصوصی می باشد. با توجه به اینکه ۵۸٪ جامعه آماری پژوهش را بیمارستانهای دولتی و ۴۲٪ باقیمانده را بیمارستانهای خصوصی تشکیل می دهند، می توان نتیجه گرفت که بیمارستانهای دولتی دارای کارایی بالاتری می باشند.

۵-۵. نتیجه گیری :

در این پژوهش مولفه های موثر به عنوان عوامل نهاده ای و ستانده ای پس از مطالعه تحقیقات پیشین و انجام مصاحبه با کارشناسان خبره تعیین شده و کارایی نسبی بیست و یک واحد بیمارستان اعم از دوازده واحد دولتی و نه واحد خصوصی، سنجیده شد. از این طریق کارایی فنی ، کارایی تخصیصی و کارایی مقیاس بیمارستانهای شهر مشهد مشخص گردید. ویژگی های روش های BCC و CCR باعث شد تا در این پژوهش هر دو روش بازده به مقیاس متغیر و بازده به مقیاس ثابت بررسی شوند. همچنین در این پژوهش علاوه بر تعیین نمره کارایی و تشخیص مراکز کارا و ناکارا، برای واحدهای ناکارا ، میزان کاهش در نهاده ها برای رسیدن به سطح کارایی مشابه واحدهای مجازی مشخص شده و با توجه به نوع هر مدل، مقادیر مازاد مصرف و کمبود تولید هر واحد مشخص گردید و در نهایت بر اساس تعداد دفعات مرجع بودن و روش اندرسون-پیترسون ، واحدهای کارا در هر دو روش رتبه بندی شدند.

۵-۶. پیشنهادات جهت پژوهش های آتی :

۱. در مطالعات آینده می توان از دیگر شاخص های بیمارستانی به عنوان عوامل نهاده ای و ستانده ای استفاده کرد. بدین ترتیب می توان کارایی واحدهای بیمارستانی را با توجه به تغییرات دیگر متغیرها سنجید و اثرات آنها را به چالش کشید.

۲. در مطالعات آینده می توان تعداد واحدهای تصمیم گیرنده را به منظور بالا بردن قدرت تفکیک مدل ، افزایش داد. زیرا رابطه مستقیمی میان تعداد واحدهای تصمیم گیرنده و تعداد متغیرها به عنوان عوامل نهاده ای و عوامل ستانده ای وجود دارد. بنابراین می توان با افزایش تعداد واحدهای تصمیم گیرنده، اثرات تعداد متغیرهای بیشتری را به طور همزمان بررسی نمود.

۳. می توان به بررسی و شناخت دیگر انواع کارای از جمله مدل های جمعی و ... در بیمارستانها پرداخت.

۴. به دلیل جدید بودن این نوع مقایسه میان واحدهای دولتی و خصوصی در بخش درمانی، در تحقیقات آتی می توان عوامل نهاده ای و ستانده ای پژوهش حاضر را در شهرها و استانهای دیگر انجام داده و نتایج حاضر را مقایسه نمود.

۵. انواع دیگری از مالکیت مانند ارگان هایی شامل ارتش، نیروی انتظامی، خیریه و... وجود دارند که می توان کارایی این مراکز را با مراکز دولتی و خصوصی مقایسه نمود. البته باید توجه داشت که سیاست های ویژه ای جهت حصول داده های مربوط به این مراکز وجود دارد.

۶. پژوهشگران در آینده می توانند از داده های نهاده ای و ستانده ای مربوط به چند سال پیاپی جهت محاسبه تغییرات کارایی و بهره وری استفاده نمایند.

۷. در پژوهش های آینده می توان با ارائه اطلاعات مربوط به مازاد ورودی و کمبود خروجی به بیمارستانها، نتایج تحقیقات را راستی آزمایی نمایند و میزان درستی نتایج تحقیق را در عمل بررسی کنند.

۸. بررسی دلایل عدم کارایی خصوصی سازی در بیمارستانهای خصوصی.

۹. انجام تحقیق با روش های پارامتریک و مقایسه نتایج آن با این تحقیق به منظور شناسایی روش کارآمدتر.

۱۰. استفاده از مدل هزینه DEA و شاخص مالِم کوئیست به منظور تجزیه و تحلیل های بیشتر.

۱۱. استفاده از عوامل کیفی مانند رضایت مشتری ، کیفیت خدمات ارائه شده و ... برای تعیین کارایی واحدها.

۵-۷. محدودیت های پژوهش:

۱. در پژوهش حاضر یکی از مهمترین محدودیت ها، عدم دسترسی به اطلاعات مالی مراکز بوده است. به علت دسترسی نداشتن به اطلاعات مالی مانند بودجه ها، حقوق پرسنل، هزینه ها و... تنها از اطلاعات غیر مالی به عنوان اطلاعات نهاده ای و ستانده ای استفاده شده است.

۲. در مدل تحلیل پوششی داده ها تعداد واحدهای تصمیم گیرنده رابطه کاملاً مستقیمی با تعداد نهاده ها و ستانده ها دارند. به همین دلیل به علت محدودیت تعداد واحدهای تصمیم گیرنده ، برای سنجش کارایی، امکان استفاده از عوامل نهاده ای و ستانده ای دیگر وجود نداشت.

۳. این پژوهش ها با این فرض که جنسیت نیروی کار، تفاوت مدرک تحصیلی در رشته های شغلی مشخص، سابقه کاری، وضعیت حقوق و دستمزد و وضعیت استخدامی تاثیر قابل توجهی بر کارایی ندارند، انجام شده است.

۴. مقطع زمانی سال ۱۳۹۳ خورشیدی در نظر گرفته شده است. با توجه به قلمرو زمانی پژوهش که یک سال بوده است و همچنین اینکه مقایسه واحدهای دولتی و خصوصی در بخش درمان اولین بار در ایران انجام شده است، باید مشابه این پژوهش در شهرهای و استانهای دیگر نیز انجام گیرد.

منابع و مآخذ:

۱. ابطحی ، سیدحسین و مهر وژان ، آرمان (۱۳۷۲). "مهندسی روشها". تهران، قومس ، چاپ اول ، ص ۲۳.
۲. ابطحی، سیدحسین و کاظمی، بابک (۱۳۸۷). "بهره وری". تهران ، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، چاپ دوم ، ص ۹.
۳. آذر ، علی و موتمنی ، عباس (۱۳۸۲). "طراحی مدل پویای بهره وری با رویکرد تحلیل پوششی داده ها"، تهران.
۴. آذر عادل، ولی پور خطیر محمد، مقبل باعرض عباس، حساس یگانه یحیی (۱۳۹۰). "ارزیابی کارایی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها". فصلنامه مدیریت سلامت. ۱۳۹۲؛ ۱۶ (۵۳): ۳۶-۴۶.
۵. الوانی ،سید مهدی (۱۳۸۸). "مدیریت عمومی". تهران. نشر نی. چاپ سی و هفتم . ص ۵۵.
۶. انواری رستمی، علی اصغر و نیک نفس، علی و انجم، داوود (۱۳۹۰)، ارزیابی کارایی نسبی واحدهای پلیس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها"، فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی ۶، ۲۴۱-۲۲۲.
۷. ایران زاده، سلیمان و عبدالوحید ، طاحونی (۱۳۹۲). "بررسی رابطه بین ابعاد کیفیت زندگی کاری با بهره وری کارکنان"، مدیریت بهره وی (فراسوی مدیریت)، دوره ۷ ، شماره ۵. ص ۸۰-۶۷.
۸. ایل بیگی ، علیرضا (۱۳۸۹)، "سنجش کارایی نسبی بیمارستانهای عمومی با رویکرد تحلیل پوششی داده ها و بررسی رابطه بین امتیاز ارزشیابی بیمارستانهای عمومی و کارایی نسبی".

۹. بیرقدار، محسن (۱۳۷۶). "تحلیل بهره‌وری حمل بار در راه آهن ایران با استفاده از تابع تولید". برنامه ریزی و بودجه، شماره ۱۶ و ۱۷، ص ۵۳-۶۴.
۱۰. پاکدامن، ر. (۱۳۷۴). "جنبه‌های کارکردی خصوصی سازی به انضمام قوانین و مقررات ایران". مجمع علمی و فرهنگی مجد.
۱۱. پیمان، سیدحسین (۱۳۷۴). "بهره‌وری و مصداق‌ها" تهران، سازمان اقتصادی کوثر، چاپ اول، ص ۳۱.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۷۹). "روش تحقیق در مدیریت"، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۲. دانایی فرد، حسین و آذر، الوانی و الوانی، سیدمهدی (۱۳۸۶). "روش‌شناسی پژوهش‌های کمی در مدیریت: رویکردی جامع". انتشارات صفار.
۱۳. رحمانی حصار، ابوالفضل (۱۳۹۱). "سنجش کارایی مراکز بهداشتی شهر مشهد مبتنی بر رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها". پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
۱۴. رضائیان، علی (۱۳۹۳). "مبانی سازمان و مدیریت". تهران: انتشارات سمت، چاپ هفدهم، ص ۱۷۸.
۱۵. سجادی حانیه السادات، کریمی سعید، کرمی مهرگان، ترکزاده لیلا، بیدرام رسول (۱۳۸۸). کارایی مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها. فصلنامه مدیریت سلامت. ۱۲ (۳۶): ۳۹-۴۶.
۱۶. سرمد، زهره و بازرگان، عباس و حجازی، الهه (۱۳۸۶)، "روش‌های تحقیق در علوم فناوری، انتشارات آگاه، تهران.

۱۷. شاه آبادی، -ابوالفضل و امیری، مصطفی (۱۳۹۳). "تاثیر انباشت تحقیق و توسعه داخلی و سرریز تحقیق و ت-وسعه خارجی بر رشد بهره وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی ایران". مطالعات اقتصادی کاربردی، دوره ۳، شماره ۹، ص ۹۳-۱۱۴.

۱۸. صابرمهانی، اسما و گودرزی، غلامرضا و بارونی، محسن و خاکیان، مهدی (۱۳۸۶). "بررسی کارایی فنی بیمارستانهای عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان به روش تحلیل فراگیر داده ها". مجله علوم پزشکی کرمان. دوره ۱۷. شماره ۱.

۱۹. صالح زاده، رضا و کتابی، سعیده (۱۳۹۰). "ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان های قم با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی". مدیریت اطلاعات سلامت دوره ۸ مهر و آبان. شماره ۴.

۲۰. صفاتاج، م (۱۳۸۷). "بررسی تاثیر خصوصی سازی بر کارایی و اثربخشی واحدهای امور مشترکین شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان". دانشگاه اصفهان.

۲۱. صفی آریان، رضا و شاه حسینی، رضا (۱۳۸۹). "ارزیابی کارایی فنی بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی استان همدان براساس شاخص های عملکردی و مدل ریاضی تحلیل فراگیر". مجله علمی پژوهشی پژوهان، دوره ۱۱، شماره ۲.

۲۲. طاهری، شهنام (۱۳۸۷). "بهره وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها (مدیریت بهره وری فراگیر)، تهران، هستان، ۱۳۷۹، چاپ اول، ص ۹.

۲۳. عالم تبریز ، اکبر و ایمانی پور ، مهذیه (۱۳۹۰). "اندازه گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها". مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۰؛ شماره ۸ ، صفحه ۳۲۵-۳۱۵.
۲۴. عباسی ،م (۱۳۸۸). " چالش ها و الزامات خصوصی سازی و اجرای سیاست های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی ". تهران : موسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد.
۲۵. عزیزخانی؛ ف و نظری علی آبادی ، م (۱۳۸۵). " تجربه خصوصی سازی در برخی از کشورها ". دفتر مطالعات اقتصادی ۴۵-۱.
۲۶. قادری، حسین و گودرزی، غلامرضا و گوهری، محمودرضا (۱۳۸۵)، "تعیین کارایی فنی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA): ۱۳۸۳-۱۳۷۹"، مدیریت سلامت، روزه ۹، شماره ۲۶، ص ۳۸-۳۱.
۲۷. قیصری ، کیوان (۱۳۸۶). " مقدمه ای بر تحلیل پوششی داده های فازی ". دانشگاه آزاد اسلامی قزوین ، مرکز انتشارات علمی.
۲۸. کمیجانی، اکبر (۱۳۸۲). "ارزیابی عملکرد سیاست خصوصی سازی در ایران. تهران : وزارت امور اقتصاد و دارایی."
۲۹. گودرزوند چگینی ،م و میرزاد زارع ، م (۱۳۸۹). " اثرات واگذاری بر کارایی شرکت سهامی مخابرات استان گیلان ". اقتصاد ۴۰، ۹۸-۸۶.
۳۰. گودرزوی، رضا و عسگری، روح اله و فلاح زاده، حسین و زارعی، بهاره و دهقانی تفتی ،عارفه (۱۳۹۱). " ارزیابی کارایی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی یزد با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده ها ". مجله دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۶ ، شماره ۳ ، ص ۲۲۴-۲۱۵.

۳۱. مجدفر، فاطمه؛ جامعه‌شناسی عمومی، تهران، شعاع، ۱۳۸۲، چاپ اول، ص ۲۷۶.
۳۲. محبی فر، رفعت و گودرزی، غلامرضا و رحیمی، هاشم (۱۳۹۱). "کارایی فنی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی گیلان". مجله علوم پزشکی گیلان، دوره ۲۲، شماره ۸۸، ص ۷۳-۷۹.
۳۳. محمدی اردکانی، مجیدعلی و میرغفوری، حبیب‌الله و میرفخرالدینی، سیدحیدر و دامکی، علی محمد و مومنی، حجت‌الله (۱۳۸۸)، "ارزیابی نسبی بیمارستانهای دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها"، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، جلد ۱۷، شماره ۲، ص ۶۷-۷۵.
۳۴. مهدی زاده اشرفی، علی و سیدمهدی، حسینی (۱۳۹۱). "روش تحقیق در علوم انسانی". نشر یکان.
۳۵. مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳)، "ارزیابی عملکرد سازمان‌ها: رویکرد کمی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

36. Ancarani, A., Dimauro, C., Giammanco, M.D. (2009), "The impact of managerial and organizational of operational Research", Vol.194, pp 280-293.
37. Anderson, P., Petersen, N.C. (1993), "A Procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis", Management Science, Vol.93, pp. 1261-1264.
38. Banker, R.d., Conrad, R.F., Strauss, R.p (1986), "A Comparing Application of Data Envelopment Analysis and Translog Methods: An Illustrative Study of Hospital Production", Management Science, Vol.31, No. 1, pp 30-44.
39. Charns, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978). "A data envelopment analysis approach to education of the program follow through experiments in U.S. public school Education". Management science research report No 432. Pittsburgh: Carnegie- Mellon university, school of urban and public affairs.

40. Chow, C.W., Ganulin, D., Haddad, K. and Williamson, J. (1998), "The Balanced Scorecard: a Potent tool for Energizing and Focusing Health-care Organization Management", *Journal of Health-Care Management*, Vol. 43 No. 3, pp. 63-80.
41. Clement J.P., Valdmanis V.G., Bazzoli G. J., Zhao M., Chukmaitov A. Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion, *Health Care Management Science* 2008; 11: 67 –77.
42. Coeli,T.J (1996). "A guide of DEAP version 2,1 , a data envelopment analysis computer CEPA working paper 96/08 development of econometrics, university of New England , America, Australia.
43. Farrel , M.J.(1957) , "the measurement of productive efficiency" , *Journal of Royal Statistical Society, series A* , Vol. 120.No.3, pp :253-290.
44. Farrel , M.J , Fieldhouse , M (1962). " Estimating efficient production functions under increasing returns of scale". *Journal of the Royal statistical society , series A* 125 , pp 252-267.
45. Folan, P., Browne, J., (2005), *A Review of Performance Measurement: Towards Performance Management*, *Computers in Industry*, Vol. 56, pp 663–680.
46. Ganely, J. "performance assessment in higher education in Britain" , *European Journal of operating research* 1996, 89, pp 18-33.
47. Jacobs, M. N. Silan, and B. A. Clemson, An analysis of alternative locations and service areas of American Red Cross blood facilities, *Interfaces* 26 (2000), 40–50.
48. Kent , R (2013). "Research ,ethods course introduction & overview" , center for financial and management studies SOAS , university of London , 4315, pp 1-32.
49. Kontodimopoulos, N., Panagiotis, N., Dimitris, N(2006). "Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. *Health Policy*.7 (1) : pp 49-57.
50. Lafaille , R ., Wildeboer, H(1995). " Validity and Reliability of observation and data collection in Biograghy research",*International institute for advanced health studies*,pp1-61.

51. Mukherjee , K (2008), “Energy use efficiency in U.S. manufacturing: A nonparametric analysis” , Energy Economics, Vol.30, pp.76-96.
52. O’Neill, L.,Rauner , M.,Heidenberger , K.,Kraus, M.(2008), “A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies” , Socio-Economic Planning Sciences, Vol.42 , pp 158-189.
53. Onut, S , S.Soner (2007). “Analysis of energy use and efficiency in pp Turkish manufacturing sector SMEs” , Energy Conversion and management , Vol 48 , pp 384-394.
54. Priest , B.(1988). “ Introduction : the aim of privatization. Faculty scholarship series. Paper 608 , 1-6.
55. Puig-Junoy, J.(2009) , “Technical efficiency into its allocative and technical components : an empirical DEA application to hospitals” , Socio-Economic Planning Sciences, Vol.34 , pp 199-218.
56. Robbins S .P (1997). Organizational behavior: Concepts, controversies & applications, NJ: Prentice-Hall.
57. Seiford L M, Zhu J, 1999. Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks. Management Science 45, 1270–1288.
58. Sullivan, A., Sheffrin, S.M. Economics: Principles in action, Upper Saddle River, New Jersey; 2003.
59. Vilalunga , B. (1999). Privatization and efficiency: differentiating ownership effects from political, organizational and dynamic effects. Journal of economic behavior and organization , pp 43-74.
60. Wu , J,Liang , L., cher , Y(2009). “DEA game cross-efficiency approach to Olympic rankings” , Omega , Vol 3 , no 7 , pp 909-918.
61. Zere E, Mbeeli T, Shangula K, Mandlhate C, Mutirua K, Tjivambi B, et al (2006). Technical efficiency of district hospitals: evidence from Namibia using data envelopment analysis. Cost Eff Resour Alloc 4: 5. 11.

62. Zhu, J. (2000), “Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies”, *European journal of operational research*, Vol. 123, pp. 105-124.

پیوست :

3.xlsx - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Paste Cut Copy Format Painter Clipboard

Arial 9 A A B I U Font

Wrap Text Merge & Center Alignment

General \$ % Number

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		(I) doctot	(I) nurse	(I) bed	(O) bedd	(O) jarahi	(O) sarpaia						
2	ebne sina	۳۷	۳۳۸	۹۵۶	۲۸۶۶۹	-	۶۵۰۷۰						
3	omol banin	۱۵	۱۰۹	۸۵	۲۴۴۱۰	۳۸۶۵	۶۱۹۳۹						
4	emam reza	۲۲۱	۱۱۸۷	۸۷۱	۲۲۹۰۴۰	۴۱۷۰۹	۵۴۷۳۳۱						
5	omid	۱۸	۹۸	۹۴	۲۶۱۵۷	۴۵۵۰	۵۰۷۷۲						
6	khatam	۲۲	۷۹	۶۴	۲۲۷۱۹	۲۱۲۹۰	۳۰۳۵۵۰						
7	shariaty	۳۸	۱۶۱	۱۱۶	۲۶۹۹۵	۲۰۹۴	۴۴۳۰۲						
8	sheikh	۳۶	۱۷۴	۱۵۸	۵۰۰۱۱	۱۳۳۷۰	۳۲۳۶۸۰						
9	kamyab	۵۳	۳۹۸	۲۶۸	۷۹۴۱۰	۱۴۵۴۴	۷۹۹۸۷						
10	taleghani	۳۵	۱۲۲	۱۷۵	۳۵۷۸۵	۷۵۱۳	۲۷۴۱۶						
11	ghaem	۱۸۴	۹۸۶	۷۹۶	۲۲۹۲۸۷	۱۶۲۵۳	۳۹۱۳۳۲						
12	montaserie	۹	۱۲۱	۳۳	۶۲۱۵	۵۱۲	۷۱۲۸						
13	hashemi	۷۵	۳۱۱	۲۸۵	۷۱۰۴۷	۱۱۸۲۱	۱۸۰۶۳۱						
14	javad	۶۱	۲۸۵	۱۲۶	۳۳۵۴۷	۱۱۵۳	۴۶۷۲۰						
15	farabi	۷۳	۳۲۹	۲۰۲	۴۵۱۱۵	۱۹۶۲۵	۳۶۵۱۸۶						
16	arya	۲۸	۷۵	۸۶	۱۷۹۸۱	۶۸۷۰	۷۳۹۲						
17	bentolhoda	۵۳	۱۹۰	۱۳۰	۶۲۵۰۱	۴۴۱۵۲	۲۱۵۱۵						
18	mehr	۴۰	۱۳۴	۸۵	۳۵۲۲۴	۶۵۴۳	۱۱۵۵۴						
19	mehregan	۲۵	۱۲۶	۱۰۹	۲۷۵۴۵	۲۸۴۴	۱۲۱۴۰						
20	22 bahman	۲۶	۷۲	۹۰	۱۸۱۱۱	۷۰۵۲	۹۱۳۱						
21	pastor	۳۸	۱۰۸	۱۰۵	۲۰۱۱۲	۶۸۶۵	۸۲۵۲						
22	sina	۴۶	۱۵۵	۸۰	۴۵۰۱۴	۴۵۶۵۵	۳۸۵۱۲						

Slack WeightedData Weight Projection Graph2 Graph1 Rank Score Summary Sheet1

Ready

2.xlsx - Microsoft Excel

HomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewView

CutCopyFormat Painter

Clipboard

Arial10

B

I

U

Font

Alignment

Wrap Text

Merge & Center

Number

General

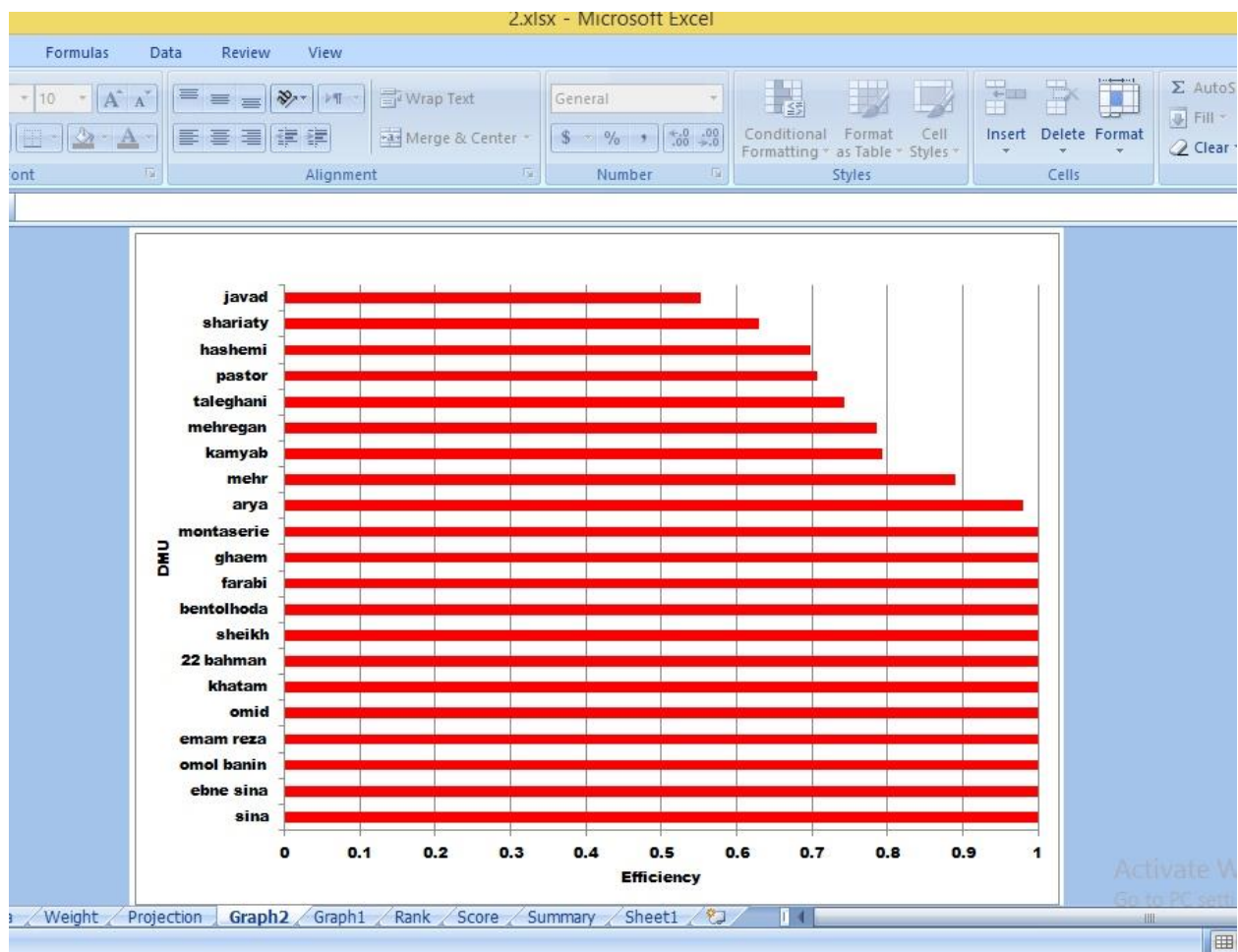
\$%

Conditional Formatting

A2

Model Name = DEA-Solver Pro5.0/ BCC(BCC-I) Returns to Scale = Variable (Sum of Lambda = 1)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Workbook Name = C:\Users\rastgoo\Desktop\solver\bcc- i.xlsx												
No.	DMU	Score	Rank	Reference set (lambda)								
1	ebne sina	1	1	ebne sina	1							
2	omol banir	1	1	omol banir	1							
3	emam reza	1	1	emam reza	1							
4	omid	1	1	omid	1							
5	khatam	1	1	khatam	1							
6	shariaty	0.629333	20	ebne sina	1.29E-02	khatam	0.66447	montaserie	0.162748	sina	0.15989	
7	sheikh	1	1	sheikh	1							
8	kamyab	0.793551	15	ebne sina	0.146084	khatam	0.150977	bentolhoda	0.142347	sina	0.560592	
9	taleghani	0.742128	17	ebne sina	5.87E-02	khatam	0.419912	22 bahmar	0.521428			
10	ghaem	1	1	ghaem	1							
11	montaserie	1	1	montaserie	1							
12	hashemi	0.697485	19	ebne sina	3.77E-02	sheikh	0.478131	ghaem	3.64E-02	bentolhoda	0.44775	
13	javad	0.552849	21	ebne sina	4.86E-03	khatam	6.47E-02	montaserie	0.28865	sina	0.641812	
14	farabi	1	1	farabi	1							
15	arya	0.980398	13	khatam	0.21865	22 bahmar	0.78134					
16	bentolhoda	1	1	bentolhoda	1							
17	mehr	0.889668	14	ebne sina	3.77E-03	khatam	0.479902	sina	0.51632			
18	mehregan	0.785131	16	ebne sina	3.25E-02	khatam	0.7055	montaserie	0.247206	sina	1.48E-02	
19	22 bahmar	1	1	22 bahmar	1							
20	pastor	0.706174	18	khatam	0.609647	22 bahmar	0.390343					
21	sina	1	1	sina	1							
RTS Slack WeightedData Weight Projection Graph2 Graph1 Rank Score Summary Sheet1												



2.xlsx - Microsoft Excel

HomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewView

CutCopyFormat Painter

Clipboard

Arial10

B*I*U

Font

Alignment

Wrap Text

Merge & Center

Number

General

\$% $\frac{\text{?}}{\text{?}}$

Conditional Formatting

A2

Font

Solver Pro5.0/ BCC(BCC-I) Returns to Scale = Variable (Sum of Lambda = 1)

A

B

Change the font face.

F

G

H

I

J

K

L

M

Workbook Name = C:\Users\rastgoo\Desktop\solver\bcc- i.xlsx

No.

DMU

Score

V(1) docto

V(2) nurse

V(3) bed

U(0)

U(1) bedd

U(2) jarahi

U(3) sarpaay

1

ebne sina

1

0.027027

0

0

0

0

0

0

2

omol banir

1

1.91E-02

8.43E-04

7.31E-03

0.3496596

2.66E-05

0

0

3

emam reza

1

0

0

1.15E-03

-0.153996

0

0

0

4

omid

1

2.29E-02

5.38E-03

6.52E-04

0.7702138

0

0

0

5

khatam

1

4.55E-02

0

0

0

0

4.00E-05

0

6

shariaty

0.629333

1.10E-02

3.49E-04

4.53E-03

0.1895795

1.63E-05

0

0

7

sheikh

1

3.33E-03

0

5.57E-03

-0.379285

2.01E-05

0

0

8

kamyab

0.793551

4.32E-03

0

2.88E-03

-4.37E-02

1.02E-05

0

0

9

taleghani

0.742128

0

7.55E-03

4.49E-04

0.4223539

0

0

0

10

ghaem

1

2.32E-04

0

1.20E-03

-0.110152

0

0

0

11

montaserie

1

4.45E-02

0

1.82E-02

0.5989065

6.42E-05

0

0

12

hashemi

0.697485

0

1.51E-04

3.34E-03

-0.321162

1.23E-05

0

0

13

javad

0.552849

8.89E-03

0

3.63E-03

0.1196977

1.28E-05

0

0

14

farabi

1

0

0

0.00495

-2.085398

1.10E-05

0

0

15

arya

0.980398

0

1.02E-02

2.74E-03

0.9804075

0

0

0

16

bentolhoda

1

0.007441

1.37E-04

4.46E-03

0

1.60E-05

0

0

17

mehr

0.889668

0

4.73E-03

4.31E-03

0.2128378

1.92E-05

0

0

18

mehregan

0.785131

1.35E-02

4.30E-04

5.57E-03

0.233192

2.00E-05

0

0

19

22 bahmar

1

0

1.29E-02

7.69E-04

0.7229667

1.53E-05

0

0

20

pastor

0.706174

0

7.34E-03

1.98E-03

0.7061812

0

0

0

21

sina

1

0

3.69E-03

5.35E-03

0

2.22E-05

0

0

RTS

Slack

WeightedData

Weight

Projection

Graph2

Graph1

Rank

Score

Summary

Sheet1

2.xlsx - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Cut Copy Paste Format Painter Clipboard

Arial 10 A A B I U Font

Wrap Text Merge & Center Alignment

General \$ % .00 .00 Number

A2 Model Name = DEA-Solver Pro5.0/ BCC(BCC-I) Returns to Scale = Variable (Sum of Lambda = :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
4	No.	DMU	Score	Excess doctot S-(1)	Excess nurse S-(2)	Excess bed S-(3)	Shortage bedd S+(1)	Shortage jarahi S+(2)	Shortage sarpaiy S+(3)			
7	1	ebne sina	1	0	0	0	0	0	0			
8	2	omol banir	1	0	0	0	0	0.727686	9.730998			
9	3	emam rez	1	0	0	0	0	0	0			
10	4	omid	1	0	0	0	0	0.40666	7.207248			
11	5	khatam	1	0	0	0	0	0	0			
12	6	shariaty	0.629333	0	0	0	0	19435.69	165553.8			
13	7	sheikh	1	0	0	0	0	0	0			
14	8	kamyab	0.793551	0	140.592	0	0	20549	0			
15	9	taleghani	0.742128	1.009232	0	0	0	5104.041	108620.7			
16	10	ghaem	1	0	0	0	0	0	0			
17	11	montaserie	1	0	0	0	0	3.63E-02	0			
18	12	hashemi	0.697485	3.272172	0	0	0	14932.57	0			
19	13	javad	0.552849	0	16.40188	0	0	29673.41	0			
20	14	farabi	1	0	0	0	0	0	0			
21	15	arya	0.980398	2.325996	0	0	1137.357	3295.066	66105.77			
22	16	bentolhoda	1	0	0	0	0	0	0			
23	17	mehr	0.889668	1.138736	0	0	0	27246.69	154250			
24	18	mehregan	0.785131	0	0	0	0	12976.78	206461.2			
25	19	22 bahmar	1	0	0	0	0	0	2.352863			
26	20	pastor	0.706174	3.273464	0	0	808.0711	8867.08	180366.6			
27	21	sina	1	0	0	0	0	0	0			

RTS Slack WeightedData Weight Projection Graph2 Graph1 Rank Score Summary Sheet1

Ready

2.xlsx - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Cut Copy Paste Format Painter Clipboard

Calibri 11 A A B I U Font

Wrap Text Merge & Center Alignment

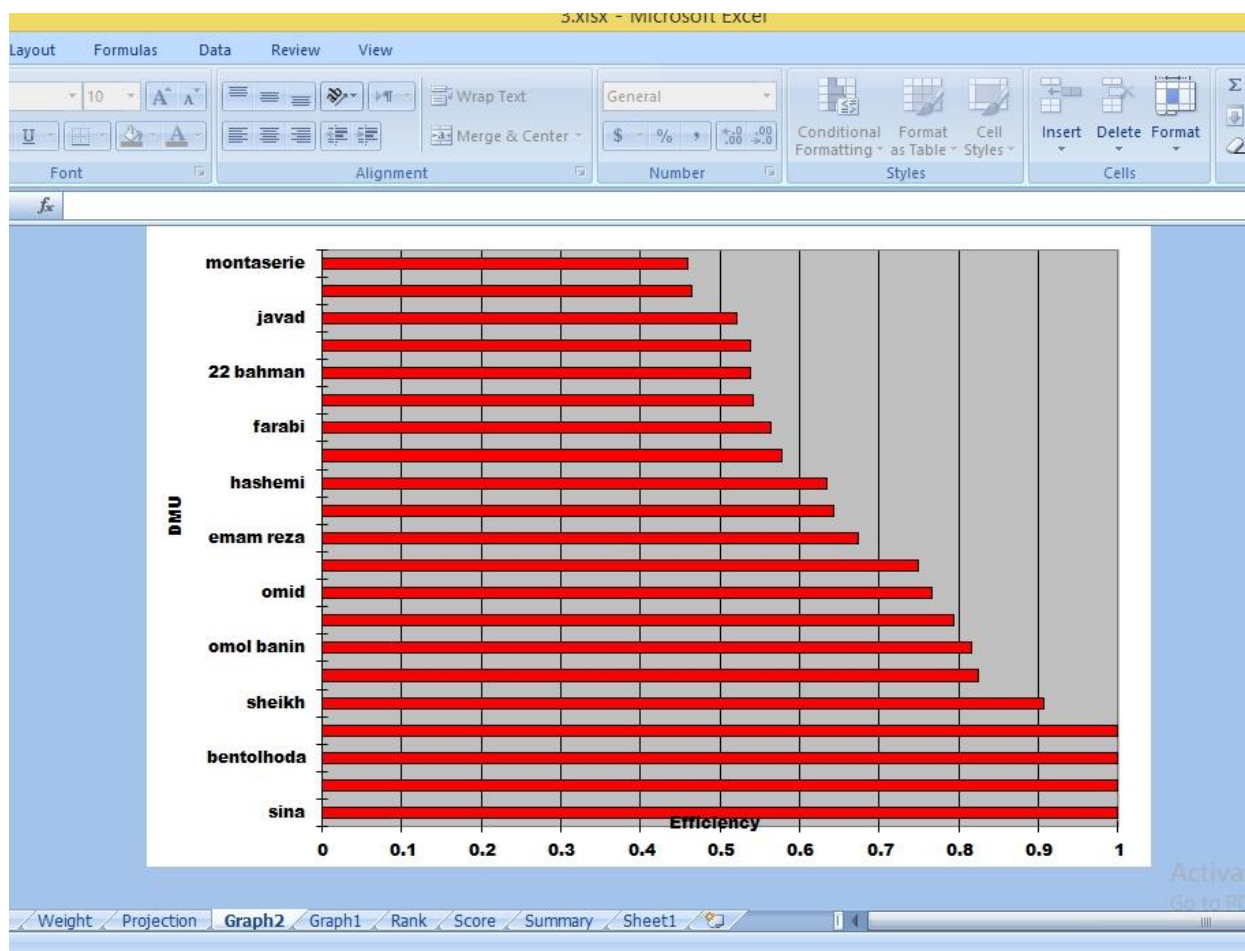
General \$ % .00 .00 Number

S20 1

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	RTS	Efficient	Projected	Total
1	ebne sina	1	Constant		No. of IRS	4	6	10
2	omol banir	1	Increasing		No. of CRS	4	1	5
3	emam reza	1	Decreasing		No. of DRS	4	2	6
4	omid	1	Increasing		Total	12	9	21
5	khatam	1	Constant					
6	shariaty	0.629333		Increasing				
7	sheikh	1	Decreasing					
8	kamyab	0.793551		Decreasing				
9	taleghani	0.742128		Increasing				
10	ghaem	1	Decreasing					
11	montaseri	1	Increasing					
12	hashemi	0.697485		Decreasing				
13	javad	0.552849		Increasing				
14	farabi	1	Decreasing					
15	arya	0.980398		Increasing				
16	bentolhoda	1	Constant					
17	mehr	0.889668		Constant				
18	mehregan	0.785131		Increasing				
19	22 bahmar	1	Increasing					
20	pastor	0.706174		Increasing				
21	sina	1	Constant					

RTS Slack WeightedData Weight Projection Graph2 Graph1 Rank Score Summary Sheet1

Ready



3.xlsx - Microsoft Excel

Home

Insert

Page Layout

Formulas

Data

Review

View

Cut

Copy

Format Painter

Clipboard

Arial

10

3.xlsx - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Paste Cut Copy Format Painter Clipboard

Font: Arial, 10, Bold, Italic, Underline, Text Color, Background Color

Alignment: Wrap Text, Merge & Center

Number: General, \$, %, .00, .00

A2 Model Name = DEA-Solver Pro5.0/ CCR(CCR-I) Returns to Scale = Constant (0 =< Sum o

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	No.	DMU	Score	Excess doctot S-(1)	Excess nurse S-(2)	Excess bed S-(3)	Shortage bedd S+(1)	Shortage jarahi S+(2)	Shortage sarpaiy S+(3)			
7	1	ebne sina	1	0	0	0	0	0	0			
8	2	omol banir	0.815943	0	36.42266	0	0	6392.978	0			
9	3	emam reza	0.673784	0	221.4426	0	0	93319.37	0			
10	4	omid	0.765418	0	17.27517	0	0	7215.599	0			
11	5	khatam	1	0	0	0	0	0	0			
12	6	shariaty	0.538149	0	11.42775	0	0	17143.45	0			
13	7	sheikh	0.906623	0	28.40826	0	0	15991.19	0			
14	8	kamyab	0.792861	0	140.7906	0	0	21492.65	0			
15	9	taleghani	0.577023	4.522846	0	0	0	5027.01	0			
16	10	ghaem	0.748776	0	189.9694	0	0	106285	0			
17	11	montaserie	0.459657	0	39.78639	0	0	3271.57	0			
18	12	hashemi	0.633344	0	14.11396	0	0	31540.36	0			
19	13	javad	0.520307	0	38.95251	0	0	29956.76	0			
20	14	farabi	0.563301	0	38.14522	0	0	20043.22	0			
21	15	arya	0.542	5.188406	0	0	0	1838.344	2087.881			
22	16	bentolhoda	1	0	0	0	0	0	0			
23	17	mehr	0.824309	1.249058	0	0	0	24328.9	15574.82			
24	18	mehregan	0.642703	0	16.48071	0	0	10539.99	0			
25	19	22 bahmar	0.53847	4.798832	0	0	0	743.8403	0			
26	20	pastor	0.4652	4.623416	0	0	0	5014.576	3676.784			
27	21	sina	1	0	0	0	0	0	0			

Slack WeightedData Weight Projection Graph2 Graph1 Rank Score Summary Sheet1

Ready

Abstract

The purpose of current study is to test and investigate relative effectiveness of state hospital and private hospitals of Mashhad with the approach of “data development analysis” and in order to investigate the effect of type of ownership on the effectiveness.

The type of this study from the aspect of effective purpose and the way of data gathering is descriptive field. In this study we have identified the effectiveness of twenty one hospital involved twelve state hospital and nine private hospital. Deficient hospitals and hospitals in the margin of effectiveness are specified. Because of this purpose we simultaneously selected BCC and CCR that are two modified input-based methods for data development analysis (DEA).

These three factor “the number of medicine team personnel”, “the number of nursing personnel” and “the number of active beds” are selected as a input factors and another three factors including “total day occupied bed”, “the number of operations” and “the number of outpatient” are selected as a output factors. The analysis of these data is done by DEA-Solver which is one of the most effective and comprehensive soft wares in the field of data development analysis. After the data analysis, amount of relative efficiency of all units will be determine d by BCC and CCR. Accordingly, in the case of CCR , four hospitals and in the case of BCC, twele hospitals was in the margin of efficiency. The average of technical efficiency, allocative efficiency, and scale efficiency was determined respectively 0.75, 0.894 and 0.757 . the way of benchmarking from deficient units from reference units is also widely explained. Eventually efficient hospitals will be ranking by two ways. According to this, it is deduced that state hospitals have relatively higher efficiency than private hospitals and also deduced that privatization in the healthcare part have not acted efficiently.

Key words: efficiency, state and private hospitals of Mashhad, data development analysis, privatization.



Shahrood University of Technology

Faculty of industrial engineering & management science

**Evaluating and comparing efficiency of public and private hospitals with
Data Envelopment Analysis (DEA) approach To study the effect of
ownership on performance (Case study : Mashhads private & public
hospitals)**

Fatemeh Rastgoo

Supervisor(s):

Dr. Saeed Hakami nasab

Feb 2016