مجله دانشكده بهداشت و انستيتو تحقيقات بهداشتي
دوره ۷ شماره ۳ پاييز ۱۳۸۸ ، صفحات : ۳۵- ۲۵

ارزيابي كارآيي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان كشور با استفاده از روش برنامه ريزي خطي

مرجان فقيه نصيري: استاديار، دانشگاه پيام نور، واحد تهران، تهران ، ايران
جواد رضائي: مربي، موسسه مطالعات و پژوهشهاي بازرگاني، تهران ، ايران - نويسنده رابط: jrezaea@yahoo.com
محمد رضا توكلي بغداد آباد: كارشناس ارشد، معاونت برنامه‌ريزي و امور اقتصادي وزارت بازرگاني، تهران ، ايران
تاريخ دريافت : ۱۳۸۷/۳/۲۰ تاريخ پذيرش : ۱۳۸۸/۶/۳۱

چكيده

زمينه و هدف : براساس تعاريف مختلف، نسبت خروجي به ورودي هر بنگاه را كارآيي آن بنگاه گويند. بطـور كلـي بـه منظـور ارزيـابي كارآيي دو دسته روش وجود دارد كه عبارتند از: روشهاي پارامتري و روشهاي ناپارامتري، در اين مطالعه با توجه به روشـهاي ناپـارامتري كه برپايه تكنيک هاي برنامه ريزي خطي استوار است، و به طور خاص از روش تحليل پوششي داه ها كه جـزو ايـن دسـته از روشـها بـه شمار مي آيد به ارزيابي كارآيي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان كشور پرداختـه شـده اسـت. مزيـت عمـده روش تحليـل پوشـشي داده ها نسبت به ساير روشهاي موجود براي ارزيابي كارآيي بنگاهها، اين است كه مي توان به وسيله آن كارآيي بنگاه هاي كه داراي چند ورودي و چند خروجي مي باشند را ارزيابي نمود.

روش كار : بر اين اساس با استفاده از روش تحليل پوششي دادهها (برنامه‌ريـزي خطـي) و در نظـر گـرفتن ورودي‌هـا و خروجـي‌هـاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان در طي سال ۱۳۸۵، ارزيابي كارآيي آن‌ها با دو فرض بازدهي ثابت نسبت به مقياس و بازدهي متغيـر نسبت به مقياس ارايه مي گردد.

نتايج : نتايج نشان مي‌دهد كه با فرض اول، استان‌هاي: بوشهر، فارس، كرمان، مازندران و يزد از بيشترين كارآيي برخوردار بوده و متوسـط كارآيي تحت اين فرض ۰/۸۰ مي باشد، لذا عملاً كارگاه هاي بهداشتي كشور ۲۰ درصد زير ظرفيت عمل مـي نمايـد. بـا در نظـر داشـتن فرض دوم، استان‌هاي: ايلام، چهارمحال و بختياري، سمنان و كهكيلويه و بويراحمد نيز به جمع استان‌هاي كـارآ مـي‌پيوندنـد كـه متوسـط كارآيي تحت اين فرض ۰/۸۵ مي شود، كه در اين حالت ظرفيت بلا استفاده كارگاه هاي بهداشتي كشور ۱۵ درصد خواهد بود.

نتيجه گيري : در مجموع مي توان بيان داشت براساس يافته هاي اين تحقيق كارگاه‌هاي خدمات بهداشـت و درمـان در اسـتانهاي كـشور براي ارتقاء كارآيي خود و استفاده حداكثر از ظرفيتهاي موجود بايد عملكرد استان چهارمحال و بختياري را الگوي خود قرار دهند.

واژه گان كليدي: كارآيي ، برنامه ريزي خطي، كارگاههاي خدمات بهداشت و درمان

مقدمه

در همه كشورها بدون توجه به وسعت يا ثروتشان، سلامت مردم و شيوه ارايه مراقبت‌هاي بهداشتي - درماني موضوع مهمي است و ارائه كنندگان مراقبت‌هاي بهداشتي درماني در تلاشند (در حيطه منابع موجود) بالاترين مراقبت كيفي را ارايه كنند. در كشور ما نيز ارايه خدمات بهداشتي و درماني از طريق كارگاه‌هايي تحت عنوان كارگاه هاي خدمات بهداشت و درمان، انجام مي‌پذيرد. بر اساس تعريف مركز آمار، كارگاه های خدمات بهداشت و درمان مكانی يا قسمتی از مكان يا تعدادی مكان مشخص است كه در آن مجموعه ای از عوامل توليد زير نظر مديريت و حسابداری واحد، به ارائه خدمات مربوط به بهداشت و درمان اشتغال دارد. خدمات بهداشت و درمان شامل

فعالیتهای بیمارستانی، فعالیتهای پزشکی و دندانپزشکی و سایر فعالیتهای بهداشتی برای انسان و فعالیتهای دامپزشکی است. در این مقاله به بررسي و ارزيابي نحوه استفاده از منابع این کارگاه‌ها با بهره‌گيري از مفهوم كارآيي پرداخته شده است تا چگونگي استفاده از منابع و ظرفيت‌ها در جهت توسعه فعاليت‌هاي آن‌ها در استان‌هاي مختلف كشور مورد بررسي قرار گيرد. در اين مطالعه بدنبال پاسخ به اين سؤال اساسي بوديم كه آيا استان‌هاي مختلف، با تمام امكانات موجود ــ اين قابليت و انعطاف‌پذيري را دارند كه بتوانند منابع مرتبط به فعاليت‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان را افزايش دهند و با همين ميزان نهاده، مقدار ستاده بيشتري داشته باشند؟آيا استان‌هاي مختلف در زمينه فعاليت‌هاي مرتبط با كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان به شكل بهينه عمل مي‌نمايند يا خير؟ علاوه بر اين مي‌توان به هر استان به تنهايي نگاه كرد و اين پرسش را مطرح نمود كه آيا مي‌توان هر استان را با توجه به نهاده‌هايي كه در اختيار آن قرار مي‌گيرد و مقدار ستانده‌اي كه در فعاليت‌هاي مرتبط با اين كارگاه‌ها از آن حاصل مي‌شود، به عنوان يك استان كارآ قلمداد نمود؟ و اگر پاسخ منفي است، فعاليت‌هاي مرتبط با كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان در كدام استان مي‌تواند الگويي براي افزايش كارآيي ساير استان‌هاي كشور قرار گيرد؟ به منظور پاسخ به اين سئوالات، در اين مطالعه از مفهوم كارايي استفاده شده است و با توجه به پرسش‌هاي مطرح شده در اين مطالعه و قابليت‌هاي روش برنامه ريزي خطي (تحليل پوششي داده ها)، از اين روش به منظور پاسخگويي به اين پرسش‌هاي اساسي استفاده شده است.

در زمينه استفاده از روش برنامه ريزي خطي (تحليل پوششي داده ها) در حوزه بهداشت مطالعه خاصي در كشور وجود ندارد؛ اما در ساير حوزه‌ها در داخل كشور، مطالعاتي انجام شده كه در ادامه ارائه خواهد شد.

در مطالعه‌اي با تلفيق مدل‌هاي ناپارامتري تحليل پوششي داده‌ها Data Envelopement Analysis (DEA) و شاخص رشد بهره‌وري، علاوه بر محاسبه رشدTFP، ميزان تأثير تغييرات كارآيي فني و تغييرات تكنولوژي در رشد مربوطه را در طول زمان و با وجود تنها يك واحد تصميم‌گيرنده Decision Making Unit (DMU) محاسبه شده است. مطالعه موردي اين تحقيق در صنعت برق مي‌باشد كه به بررسي رشد TFP و عوامل موثر در رشد آن طي سالهاي ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۳ پرداخته است. (Alirezaei et al. 2007)

همچنين در مطالعه‌اي ديگر با استفاده از شاخص مالم‌كوئيست و با رويكرد تحليل پوششي داده‌ها، بهره‌وري بخش صنعت ۱۷ كشور آسيايي را طي سالهاي ۱۹۹۰ و ۱۹۹۹ مورد بررسي قرار داده شده است. در اين مطالعه با بررسي ويژگي‌هاي شاخص مالم‌كوئيست، رشد بهره‌وري را به دو مولفه رشد در اثر تغييرات در كارآيي تكنولوژي و رشد در اثر تغييرات در كارآيي فني تجزيه نموده و قابليت‌هاي اين شاخص در رفع محدوديت‌هاي ساير روشهاي اندازه‌گيري بهره وري مورد بررسي قرار داده شده است. (Alirezaei et al. 2005)

همچنين در مطالعه ديگري با استفاده از روش تحليل فراگير داده‌ها (DEA)، بهره‌وري كل عوامل توليد و اجزاي آن را در بخش حمل و نقل و ارتباطات، اندازه‌گيري شده است. (Abbasiyan and Mehregan 2007)

در يكي ديگر از مطالعات نيز كارآيي شركت‌هاي سرمايه گذاري با استفاده از تحليل پوششي داده‌ها(DEA)در بورس اوراق بهادار تهران اندازه‌گيري شده و با استفاده از رويكرد ناپارامتريك، ابتدا شركت‌هاي سرمايه‌گذاري را به دو دسته كارآ و ناكارآ طبقه‌بندي و سپس با استفاده از شيوه‌هاي DEA/AHPوCEM،A&P شركت‌هاي كارآ مورد رتبه بندي قرار گرفته اند. (Safaie Qadyklaye et al. 2005)

همچنين در يک مطالعه ديگر به‌وسيله اندازه‌گيري كارآيي نسبي شركت‌هاي حاضر در بورس اوراق بهادار و با رويكرد تحليل پوششي داده‌ها محققين به اين نتيجه دست يافتند كه مدل‌هاي تحليل پوششي داده‌ها براي رتبه‌بندي و ارزيابي كارآيي واحدهاي تصميم‌گيري مناسب مي‌باشند .(Azar et al . 2005)

با اين توصيف، ملاحظه مي‌شود كه روشهاي ناپارامتري و مشخصاً برنامه‌ريزي خطي، هم در سطح يك بخش اقتصادي و هم، در سطوح بنگاهي مي تواند مورد استفاده قرار گيرد .

روش كار

بطور كلي كارآيي داراي مفهومي بسيار فراگير است و بيشتر در سه حوزه مهندسي، مديريت و اقتصاد مورد بحث وبررسي قرار گرفته است.از اين رو تعاريف متفاوتي در منابع مختلف از كارآيي ارايه شده كه در زير به ارايه برخي از آنها مي‌پردازيم. منوچهر فرهنگ، در واژه‌نامه اقتصادي خود، كارآيي را به اين صورت تعريف نموده است: «كارآيي نسبت مقدار توليد شده به مقدارعاملي است كه به كار افتاده است». لازم به ذكر است كه ايشان كارآيي فني و كارايي اقتصادي را معادل هم دانسته‌اند.

واژه‌نامة وبستر، كارآيي را معادل اثربخشي دانسته و آن را ظرفيت توليد مطلوب با حداقل مصرف انرژي، زمان، پول يا مواد تعريف نموده است.

فارل (۱۹۵۷) نيز از جمله محققاني است كه در زمينه كارآيي ، فعاليت‌هاي مختلفي انجام داده و روشي براي ارزيابي آن پيشنهاد نموده است. وي در مقاله‌اي تحت عنوان اندازه‌گيري كارآيي توليد در سال ۱۹۵۷، كارايي يك بنگاه را "توليد يك ستانده به حد كافي بيشتر از يك مقدار مفروض نهاده تعريف نموده است". ديدگاه فارل را مي‌توان به‌عنوان پايه اساسي روش مورد بحث (تحليل پوششي داده‌ها) در اين مطالعه قلمداد نمود. (Farrell 1957). به منظور ارزيابي كارآيي روش‌هاي متفاوتي از سوي پژوهشگران مختلف ارائه شده است كه عمدتاً مي‌توان آنها را به دو دسته زير تقسيم‌بندي نمود.

الف- روش‌هاي پارامتري

ب- روش‌هاي ناپارامتري

روش‌هاي پارامتري به روش‌هايي اطلاق مي‌شود كه در آنها ابتدا يك شكل خاص براي تابع توليد در نظر گرفته مي‌شود. سپس با يكي از روشهاي برآورد توابع كه در آمار واقتصادسنجي مرسوم است، ضرايب مجهول (پارامترهاي) اين تابع برآورد مي‌شود كه مهم‌ترين آنها عبارتند از:

- تابع توليد مرزي تصادفي
- تابع سود

ب- روش‌هاي ناپارامتري : روش مطرح ديگر به منظور ارزيابي كارآيي، روش ناپارامتري مي‌باشد كه در اين روش با استفاده از روشهاي برنامه‌ريزي رياضي به ارزيابي كارآيي بنگاه‌ها پرداخته خواهد شد. حال آنكه در اين روش ديگر نيازي به برآورد تابع توليد نمي‌باشد و نيز چنانچه بنگاه مورد نظر داراي چند خروجي متفاوت باشد، اين روش در ارزيابي كارآيي با مشكلي مواجه نخواهد بود. روش تحليل پوششي داده‌ها را مي‌توان به عنوان يكي از روشهاي ناپارامتري معرفي نمود كه در اين روش با استفاده از تكنيك‌هاي برنامه‌ريزي رياضي به ارزيابي واحدهاي مورد نظر پرداخته خواهد شد.

روش‌هاي پارامتري براي ارزيابي كارآيي واحدهاي توليدي كه يك ستاده دارند و يا در صورت داشتن ستاده بيشتر بتوان اين ستاده‌ها را به يكديگر يا به يك واحد ستاده يكسان ــ تبديل كرد، مناسب مي‌باشند. اما فرض كنيد بخواهيم كارآيي دو واحد خدماتي در آموزش را با هم مقايسه نماييم و اين واحدها بيش از يك ستاده داشته باشند، به عنوان مثال دو نمونه از اين ستاده‌ها تعداد فارغ التحصيلان و تعداد مقالات پذيرفته شده در مجلات معتبر باشند كه توسط هر واحد حاصل گرديده است و هيچ شاخصي جهت تبديل يكي از اين دو به ديگري نداشته، در عين حال هيچ توافق كلي در مورد وزن يا اهميت هر يك از اين دو وجود نداشته باشد. حال اگر بخواهيم از روشهاي قبلي، كارآيي را ارزيابي و سپس مقايسه نماييم، عملاً غير ممكن خواهد بود، چرا كه ستادة واحدي جهت برآورد تابعي به عنوان تابع توليد مرزي وجود ندارد. اين مشكل يكي از مشكلات ارزيابي كارآيي به روش تابع توليد مرزي است. از طرفي در تمامي روشهاي ارزيابي كارآيي با استفاده از توابع توليد مرزي، يك شكل خاص براي تابع توليد تصريح مي‌گردد و فروضي براي متغير جزء تصادفي اعمال مي‌گردد كه در عمل ممكن است نقض گردد. براي حل مشكلات فوق مي‌توان از

روشي به نام روش تحليل پوششي داده‌ها استفاده نمود. در اين روش براي ارزيابي كارآيي هر واحد، ابتدا يك واحد مجازي ايجاد مي‌كنند كه به صورت تركيبي خطي از ساير واحدهاي تصميم‌گيري است. سپس ستادة حاصل از اين واحد تصميم‌گيري مجازي را كه با بكار بردن نهادة يكي از واحدهاي تصميم‌گيري بدست مي‌آيد، با ستادة واقعي اين واحد مقايسه مي‌كنند و به اين ترتيب اقدام به ارزيابي كارآيي مي‌نمايند.

تاريخچه تحليل پوششي داده‌ها:

بحث تحليل پوششي داده‌ها با پايان نامه دكتراي ادوارد رودز (Edwardo) تحت راهنمايي كوپر(Cooper) آغاز شد، كه پيشرفت تحصيلي دانش‌آموزان مدارس آمريكا را در سال ۱۹۷۸ مورد ارزيابي قرار داده بود. وي نتايج اين مطالعات را با همكاري چارنز (Charnes) و كوپر در مقاله‌اي كه به CCR معروف گرديد، انتشار داد (Charnes etal. 1978). CCR با تبديل ورودي‌ها و خروجي‌هاي چند گانه به يك ورودي و يك خروجي روش بهينه‌سازي برنامه‌ريزي رياضي را براي تعميم اندازه كارآيي يك ورودي و يك خروجي به حالت ورودي و خروجي چند گانه به كار برد.

سپس در سال۱۹۸۴ بنكر (Banker)، چارنز و كوپر مقاله‌اي منتشر نمودند كه در آن مدلي به نامBCC كه مخفف اسامي معرفان اين مدل است، مطرح نمودند. در اين مدل بحث بازده به مقياس نيز به مدلCCR اضافه گرديد. (Banker etal. 1984).

مباني نظري تحليل پوششي داده‌ها:

در حالت اوليه، روش تحليل پوششي داده‌ها به ارائه مدل زير به منظور اندازه‌گيري كارايي نسبي مي‌پردازد.

$$MAX \quad \frac{\sum_{r=1}^{s} u_{ro} Y_{ro}}{\sum_{i=1}^{n} v_{io} X_{io}}$$

$$S.T \quad \frac{\sum_{r=1}^{s} u_{ro} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^{n} v_{io} X_{ij}} \le 1 \qquad (1)$$

$$u_{ro}, v_{io} \ge 0$$

$$i = 1,2,...,n \qquad r = 1,2,...,s$$

$$j = 1,2,...,m$$

u_{ro}: وزن‌هاي خروجي‌هاي استان O ام

v_{io}: وزن‌هاي ورودي‌هاي استان O ام

Y_{ro}: خروجي هاي استان O ام

X_{io}: ورودي هاي استان O ام

Y_{rj}: خروجي هاي استانهاي ديگر

X_{ij}: ورودي هاي استانهاي ديگر

r,i,j: به ترتيب تعداد استان، ورودي‌ها و خروجي‌ها مي‌باشند.

r, i, j به عبارت ديگر در روش تحليل پوششي داده‌ها نسبت موزون خروجي‌ها و ورودي‌ها را بيشينه مي‌نماييم؛ به اين شرط كه همين ضرايب در ساير بنگاه ها كارآيي آنها را از واحد بيشتر ننمايد.

از آنجا كه مدل فوق يك مدل غير خطي است، به منظور سهولت در حل مدل فوق با فرض برابر يک قرار دادن تابع هدف در رابطه (۱) آن را به يك مدل خطي تبديل مي‌نماييم كه در نهايت با اعمال يكسري عمليات رياضي و با توجه به مدل دوگانه فوق داريم:

$$Min \quad \theta$$

$$S.T \quad -\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^{s} \lambda_j Y_{ij} \ge 0$$

$$\theta \sum_{i=1}^{m} v_i X_{io} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_j X_{ij} \ge 0 \qquad (2)$$

$$\lambda \succ 0$$

$$j = 1,2,...,m$$

كه در آن λ يك بردار $N \times 1$ شامل اعداد ثابت مي‌باشد كه وزن‌هاي مجموعه مرجع براي θ را نشان مي‌دهد. مقادير اسكالر بدست آمده كه كارائي بنگاه‌ها خواهد بود، شرط $\theta \le 1$ را تأمين مي‌نمايد. مدل فوق را در روش DEA مدل CCR مي‌نامند.بازده به مقياس در تحليل پوششي داده‌ها: همانطور كه مي‌دانيم مفهوم بازده به مقياس هنگامي مطرح مي‌شود كه بخواهيم بدانيم اگر ورودي‌ها را به يك نسبت مشخصي تغيير دهيم، خروجي‌ها چه تغييري خواهند

نمود. اين بحث را با پذيرفتن فروض هايي مي‌توان در مدل DEA گنجاند كه به واسطة آن دو نتيجه مهم بدست مي آيد؛اول آنكه كارآيي فني به دو جزء كارآيي مديريتي و كارآيي مقياس تفكيك مي‌گردد و دوم آنكه بنگاه‌هاي بزرگ از بنگاه‌هاي كوچك تميز داده مي‌شود.

بازده مقياس ثابت : فرض بازدهي ثابت نسبت به مقياس تنها در صورتي قابل اعمال است كه بنگاه‌ها در مقياس بهينه عمل نمايند (قسمت مسطح منحني هزينه متوسط بلند مدت).

مدل CCR با فرض بازده ثابت نسبت به مقياس، كارآيي را به گونه‌اي ارائه مي‌نمود كه در برگيرنده كارآيي فني خالص يعني كارآيي ناشي از مديريت و كارآيي ناشي از صرفه جوئي مقياس يك بنگاه بود. ليكن از آنجا كه براي ارزيابي تأثيرات تغيير و اصلاح ساختاري، اطلاعاتي در مورد كارآيي مقياس مورد نياز است و همچنين براي تشويق مديران نمونه، داشتن اطلاعاتي در مورد كارآيي ناشي از مديريت ضرورت مي‌يابد، لازم است اهميت تفكيك اين دو كارآيي از هم روشن گردد.

بازده به مقياس متغير: بانكر، چارنز و كوپر، مدل CCR را به گونه‌اي بسط دادند كه بازده متغير نسبت به مقياس را در برگيرد. انجام اين مهم در فرموله كردن مسئله دوگان در برنامه‌ريزي خطي با فرض بازده ثابت نسبت به مقياس بوسيله اضافه نمودن محدوديت (قيد تحدب) به اين مدل مي‌باشد، در اين حالت محاسبه ها با فرض بازده متغير نسبت به مقياس انجام مي‌شود. به طوريكه:

$$\begin{aligned} &Min \quad \theta \\ &S.t \quad -\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^{s} \lambda_j Y_{ij} \geq 0 \\ &\theta \sum_{i=1}^{m} v_i X_{io} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_j X_{ij} \geq 0 \qquad (۳) \\ &NI'\lambda = 1 \\ &\lambda \succ 0 \end{aligned}$$

مدل فوق با قيد بازده متغير نسبت به مقياس مشخص نمي‌كند كه آيا بنگاه در ناحية بازده صعودي يا نزولي نسبت به مقياس فعاليت مي‌نمايد. اين مهم در عمل با مقايسة قيد بازده غيرصعودي نسبت به مقياس صورت مي‌گيرد.

به طوريكه :

$$\begin{aligned} &Min \quad \theta \\ &S.t \quad -\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^{s} \lambda_j Y_{ij} \geq 0 \\ &\theta \sum_{i=1}^{m} v_i X_{io} - \sum_{i=1}^{m} \lambda_j X_{ij} \geq 0 \qquad (۴) \\ &NI'\lambda \leq 1 \\ &\lambda \succ 0 \end{aligned}$$

به عبارت ديگر، ماهيت نوع بازده در عدم كارآيي مقياس براي يك بنگاه خاص با مقايسه مقدار كارآيي فني در حالت بازده غيرصعودي نسبت به مقياس و با مقدار كارآيي فني بازده متغير نسبت به مقياس تعيين مي‌شود. به اين صورت كه اگر اين دو با هم مساوي باشند، آنگاه بنگاه مورد نظر با بازده نزولي نسبت به مقياس مواجه مي‌باشد و در غير اين صورت، شرط بازده صعودي نسبت به مقياس برقرار خواهد بود.

مدل فوق را در روش DEA، مدل BCC با فرض بازدهي متغير نسبت به مقياس مي‌نامند. بر اساس مدل BCC، كارايي محاسبه شده در مدل CCR به دو جزء كارآيي مديريتي و كارآيي مقياس تقسيم مي‌شود.

الويت‌بندي DMU هاي كارآ:

بدليل آنكه در فرآيند تحقيق ممكن است بيش از يك DMU كارآ وجود داشته باشد، روش تحليل پوششي داده‌ها اين امكان را مي‌دهد تا DMU هاي كارآ و مرجع رتبه‌بندي شوند و لذا با استفاده از دو شيوه تعداد دفعات الگوبودن و همچنين روش وزني، DMU هايي را كه مرجع مي‌باشند، رتبه‌بندي مي‌نماييم. رابطه محاسباتي در دو روش اشاره شده براي الويت‌بندي DMUها بصورت ذيل مي‌باشد:

$$
\begin{aligned}
&MaxD_k \\
&s.t: \\
&-D_k Y_{11} + (Y_{11}\lambda_1 + Y_{21}\lambda_2 + ...) \geq 0 \\
&... \\
&-D_k Y_{1j} + (Y_{1j}\lambda_1 + Y_{2j}\lambda_2 + ...) \geq 0 \\
&X_{11} - (X_{11}\lambda_1 + X_{21}\lambda_2 + ...) \geq 0 \\
&X_{1i} - (X_{1i}\lambda_1 + X_{2i}\lambda_2 + ...) \geq 0 \\
&\lambda_t \geq 0 \\
&t = 1,2,3....
\end{aligned}
\qquad (۵)
$$

كه ؛

D= معكوس كارايي مربوط به DMU، K ام و متغير تصميم

λ = متغير تصميم و

Y_{1i}= خروجي j ام براي DMU اول

X_{1i}= ورودي i ام براي DMU اول

در اين بررسي عملكرد هر استان در زمينه فعاليت‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان به عنوان يك واحد قلمداد مي‌شود كه داراي يك سري ورودي و خروجي مي‌باشد. ورودي‌هاي هر استان در واقع عبارتست از آن چه كه آن استان در جهت توسعه فعاليت‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان بكار برده تا با استفاده از آن‌ها، خروجي يا خروجي‌هايي توليد شود. در اينجا به منظور استخراج آمار از نتايج آمارگيري كارگاههاي بهداشت و درمان استانهاي كشور در سال ۱۳۸۵ كه توسط مركز آمار ايران تهيه مي شود استفاده شده است. بدين ترتيب ورودي‌هاي در نظر گرفته شده در اين بررسي عبارتند از؛ ۱- تعداد كاركنان كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان ۲- تشكيل سرمايه ثابت ۳- مصارف سرمايه. همچنين خروجي اين مطالعه عبارتند از؛ ۱- ارزش ستانده‌هاي بازاري.

با شرح مختصري به بررسي ورودي‌ها وخروجي‌هاي در نظر گرفته شده براي هر يك از استان‌ها مي‌پردازيم.

ورودي‌ها : ورودي در تحليل پوششي داده‌ها عاملي است كه با افزودن يك واحد از آن به سيستم، با ثابت فرض كردن ساير شرايط، كارآيي را كاهش خواهد داد.

تعداد كاركنان كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان: تعداد كاركنان نقش اساسي در ايجاد ستاده و خروجي‌هاي مورد انتظار در هر سيستمي دارند و بدون وجود سرمايه انساني امكان توليد و ايجاد ارزش افزوده عملا محقق نخواهد شد. بنابراين در اين تحقيق، شاخص مذكور به عنوان يك ورودي در نظر گرفته مي‌شود.

تشكيل سرمايه ثابت:اين معيار عبارتست از ارزش كل خريد، تحصيل يا افزايش دارآيي‌هاي ثابت كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان منهاي خالص ارزش خروجي آن‌ها.

مصارف سرمايه: اين معيار عبارتست از ارزش پرداختي‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان بابت مواد اوليه (مواد، كالا و ملزومات مصرف شده كم دوام و بي‌دوام)، ارتباطات، بيمه‌هاي مختلف، استهلاك، ماليات، عوارض و كليه مصارف سرمايه منهاي تشكيل سرمايه ثابت مي‌باشد.

خروجي : خروجي در تحليل پوششي داده‌ها عاملي است كه با افزودن يك واحد از آن به سيستم با ثابت فرض كردن ساير شرايط، كارآيي را افزايش خواهد داد.

ارزش ستانده‌هاي بازاري : اين شاخص به عنوان خروجي كليدي اين تحقيق بوده و كليه اقدامات و فعاليت‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان در جهت افزايش اين خروجي برنامه‌ريزي مي‌شود و عبارتست از ارزش كالاها و خدماتي كه توسط كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان توليد شده و براي استفاده در خارج از اين واحدها ارائه مي‌شود.خروجي مدل: همان طوركه در مقدمه اشاره شد، فرآيند تحقيق به نحوي است كه با در نظر گرفتن ورودي‌ها و خروجي‌ها و ارزيابي كارآيي به روش تحليل پوششي داده‌ها، مقايسه‌اي ميان استان‌هاي كشور انجام شده است. لذا در اين مقاله از دو مدل CCR با فرض بازدهي ثابت نسبت به مقياس و BCC با فرض بازدهي متغير نسبت به مقياس استفاده شده است.

نتايج

بر اساس مدل معرفي شده و با توجه به ورودي و خروجي هاي در نظر گرفته شده مي توان به بررسي كارايي كارگاههاي خدمات بهداشت و درمان در استان هاي كشور پرداخت، در ادامه با رويكردهاي بازده به مقياس كارگاههاي خدمات بهداشت و درمان در استانهاي كشور پرداخت، در ادامه با رويكردهاي بازده به مقياس ثابت و بازده به مقياس متغير، كارآيي مورد ارزيابي قرار گرفته است

بحث

همانطور كه در جدول (۱) مشاهده مي‌شود، ميانگين كارآيي مقياس ۰/۹۳۹ و ميانگين كارآيي مديريت ۰/۸۵۵ مي‌باشد. اين بدين معني است كه استان‌هاي مختلف با ثابت فرض نمودن ساير شرايط هم به لحاظ مقياس و هم به لحاظ مديريت، داراي فضاي خالي اندكي مي‌باشند. البته فضاي خالي در كارآيي مديريتي به مراتب بيشتر از كارآيي مقياس مي‌باشد. بنابراين بايد ترتيبي اتخاذ گردد كه از اين منابع بطور بهينه استفاده گردد. موضوع ديگري كه با توجه به نتايج كارآيي مي‌توان به آن اشاره نمود، اين است كه ميانگين كل كارآيي در استان‌هاي كشور ۰/۷۹۹ مي‌باشد. اين بدان معني است كه از ۱۰۰۰ واحد ظرفيت موجود در كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان استان‌هاي سراسر كشور، تنها از ۷۹۹ واحد استفاده شده است و ۲۰۱ واحد ديگر آن به عنوان ظرفيت قابل توسعه، عملاً بلا استفاده مانده است. به عبارت ديگر مي‌توان گفت هر استان بدون افزايش ظرفيت خود و با همين ظرفيت‌هاي موجود مي‌تواند خروجي خود را ۲۰/۱% افزايش دهد. بدين ترتيب مي‌توان براساس يك فرايند علمي ادعا نمود كه كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان سراسر كشور ۲۰/۱% زير ظرفيت فعاليت مي‌نمايند.

رتبه‌بندي استان‌هاي داراي كارآيي واحد: از آنجا كه يكي از اهداف روش تحليل پوششي داده‌ها ارايه الگوي مرجع براي استان‌هاي ناكارآ مي‌باشد، الگوي هر يك از استان‌هاي مورد مطالعه را مشخص شده است كه در قالب جدول شماره ۲ ارائه شده است.

از آنجاكه ۸ استان در اين تحقيق به عنوان الگو تعيين شده‌اند، DEA اين امكان را مي‌دهد تا هر يك از استان‌هاي مرجع را اولويت‌بندي نماييم، بنابراين با استفاده از دو روش تعداد دفعات و مجموع وزني تعداد دفعات، اقدام به الويت بندي واحدهاي مرجع مي‌نماييم.

روش تعداد دفعات: اولين روش، مراجعه به تعداد دفعاتي است كه استان مورد نظر الگو و يا مرجع ساير استان‌ها قرار گرفته است. با توجه به اين روش، براساس جدول (۳) استان‌هاي فارس و كهكيلويه و بويراحمد به لحاظ آنكه دفعات بيشتري به عنوان الگو مطرح بوده است، لذا رتبه اول را در ميان ساير استان‌ها كسب نموده است.

روش مجموع وزني تعداد دفعات: روش ديگري كه براي رتبه‌بندي مطرح است، مراجعه به مجموع وزني استان‌هاي داراي كارآيي واحد در هر بار است كه بعنوان الگو براي ساير استان‌ها مطرح بوده‌اند. همانطور كه در جدول (۴)مشاهده مي‌شود، با توجه به اين روش نيز استان چهارمحال و بختياري بعنوان رتبه اول در ميان ساير استان‌هاي مورد مطالعه مطرح است.

از آنجا كه روش مذكور از يك پايه نظري مستدل برخوردار است، لذا مي‌توان به نتايج حاصل از اين روش اعتماد بيشتري داشت.

نتيجه گيري:

در نهايت با توجه به اينكه روش تحليل پوششي داده‌ها قابليت ارائه نتايج با دو ماهيت ورودي و خروجي را دارد، لذا از قدرت بيشتري در ارائه راهكار براي افزايش كارآيي استان‌هاي مختلف در زمينه فعاليت‌هاي كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان برخوردار است. با اين توصيف، نتايج ارزيابي كارآيي استان‌ها طي سال ۱۳۸۵ نشان مي‌دهد كه كارآيي فني استان‌ها با ميانگين ۰/۷۹۹ از وضعيت نسبتا مناسبي برخوردار است و ۵ استان بوشهر، فارس، كرمان، مازندران و يزد در حالت كارآيي كامل يا ۱۰۰% به لحاظ

استفاده مطلوبتر از منابع در كارگاه‌هاي خدمات بهداشت و درمان مي‌باشند. كارآيي مديريتي استان‌ها نيز با ميانگين ۰/۸۵۵ وضعيت عملكردي مطلوبي را بيانگر مي‌باشد و ۱۰ استان تهران، چهارمحال و بختياري، كهكيلويه و بوير احمد، ايلام، بوشهر، سمنان، فارس، كرمان، مازندران و يزد به عنوان استان‌هاي كارآ محسوب مي‌شوند. در زمينه كارآيي مقياسي نيز با ميانگين ۰/۹۳۹ وضعيت بسيار مطلوبي ملاحظه مي‌شود و ۵ استان بوشهر، فارس، كرمان، مازندران و يزد در مقياس بهينه فعاليت مي‌نمايند.

جدول ۱- ميزان انواع كارائي به تفكيك استان‌ها در سال ۱۳۸۵

رديف	نام استان	كارايي فني	كارايي مديريت	كارايي مقياس	نوع مقياس
۱	آذربايجان شرقي	۰/۶۴۷	۰/۶۵	۰/۹۹۶	بازده فزاينده
۲	آذربايجان غربي	۰/۸۰۹	۰/۸۲۵	۰/۹۸۱	بازده فزاينده
۳	اردبيل	۰/۵۱۲	۰/۵۵۷	۰/۹۲	بازده فزاينده
۴	اصفهان	۰/۷۸۲	۰/۷۸۴	۰/۹۹۸	بازده فزاينده
۵	ايلام	۰/۸۳	۱	۰/۸۳	بازده فزاينده
۶	بوشهر	۱	۱	۱	بازده ثابت
۷	تهران	۰/۷۵۷	۱	۰/۷۵۷	بازده كاهنده
۸	چهارمحال و بختياري	۰/۸۳۲	۱	۰/۸۳۲	بازده فزاينده
۹	خراسان جنوبي	۰/۸۷۴	۰/۸۸۹	۰/۹۸۲	بازده فزاينده
۱۰	خراسان رضوي	۰/۹۳۹	۰/۹۵۶	۰/۹۸۲	بازده فزاينده
۱۱	خراسان شمالي	۰/۸۷۴	۰/۸۸۹	۰/۹۸۲	بازده فزاينده
۱۲	خوزستان	۰/۸۰۴	۰/۸۰۴	۰/۹۹۹	بازده فزاينده
۱۳	زنجان	۰/۷	۰/۹۵	۰/۷۳۶	بازده فزاينده
۱۴	سمنان	۰/۷۴	۱	۰/۷۴	بازده فزاينده
۱۵	سيستان و بلوچستان	۰/۵۶۶	۰/۶۲	۰/۹۱۴	بازده فزاينده
۱۶	فارس	۱	۱	۱	بازده ثابت
۱۷	قزوين	۰/۸۲	۰/۸۶۲	۰/۹۵۱	بازده فزاينده
۱۸	قم	۰/۶۶	۰/۶۹۱	۰/۹۵۴	بازده فزاينده
۱۹	كردستان	۰/۵۱۶	۰/۵۴۹	۰/۹۴	بازده فزاينده
۲۰	كرمان	۱	۱	۱	بازده ثابت
۲۱	كرمانشاه	۰/۸۳۳	۰/۸۷۷	۰/۹۵	بازده فزاينده
۲۲	كهكيلويه و بويراحمد	۰/۹	۱	۰/۹	بازده فزاينده
۲۳	گلستان	۰/۹۶۱	۰/۹۹۳	۰/۹۶۸	بازده فزاينده
۲۴	گيلان	۰/۵۴۷	۰/۵۴۸	۰/۹۹۸	بازده فزاينده
۲۵	لرستان	۰/۹۳۲	۰/۹۷۴	۰/۹۵۷	بازده فزاينده
۲۶	مازندران	۱	۱	۱	بازده ثابت
۲۷	مركزي	۰/۷۵۲	۰/۸	۰/۹۳۹	بازده فزاينده
۲۸	هرمزگان	۰/۷۴۴	۰/۷۵۶	۰/۹۸۴	بازده فزاينده
۲۹	همدان	۰/۶۴۶	۰/۶۶۸	۰/۹۶۶	بازده فزاينده
۳۰	يزد	۱	۱	۱	بازده ثابت
-	ميانگين	۰/۷۹۹	۰/۸۵۵	۰/۹۳۹	-

جدول ۲- استان‌هاي الگو براي افزايش كارايي استان‌هاي سراسر كشوردر سال۱۳۸۵

رديف	نام استان	استان الگو ۱	استان الگو ۲	استان الگو ۳	استان الگو ۴
۱	آذربايجان شرقي	كهكيلويه و بويراحمد	مازندران	-	-
۲	آذربايجان غربي	مازندران	كهكيلويه و بويراحمد	-	-
۳	اردبيل	كرمان	فارس	چهارمحال و بختياري	-
۴	اصفهان	مازندران	فارس	كهكيلويه و بويراحمد	-
۵	ايلام	-	-	-	-
۶	بوشهر	-	-	-	-
۷	تهران	-	-	-	-
۸	چهارمحال و بختياري	-	-	-	-
۹	خراسان جنوبي	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	چهارمحال و بختياري	-
۱۰	خراسان رضوي	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	چهارمحال و بختياري	-
۱۱	خراسان شمالي	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	چهارمحال و بختياري	-
۱۲	خوزستان	فارس	مازندران	كهكيلويه و بويراحمد	-
۱۳	زنجان	چهارمحال و بختياري	فارس	بوشهر	سمنان
۱۴	سمنان	-	-	-	-
۱۵	سيستان و بلوچستان	فارس	ايلام	بوشهر	كهكيلويه و بويراحمد
۱۶	فارس	-	-	-	-
۱۷	قزوين	فارس	چهارمحال و بختياري	كهكيلويه و بويراحمد	-
۱۸	قم	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	بوشهر	ايلام
۱۹	كردستان	فارس	چهارمحال و بختياري	ايلام	كهكيلويه و بويراحمد
۲۰	كرمان	-	-	-	-
۲۱	كرمانشاه	بوشهر	سمنان	فارس	كرمان
۲۲	كهكيلويه و بويراحمد	-	-	-	-
۲۳	گلستان	مازندران	كهكيلويه و بويراحمد	-	-
۲۴	گيلان	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	بوشهر	-
۲۵	لرستان	كرمان	بوشهر	سمنان	-
۲۶	مازندران	-	-	-	-
۲۷	مركزي	فارس	چهارمحال و بختياري	كهكيلويه و بويراحمد	-
۲۸	هرمزگان	فارس	بوشهر	كهكيلويه و بويراحمد	-
۲۹	همدان	كهكيلويه و بويراحمد	فارس	چهارمحال و بختياري	-
۳۰	يزد	-	-	-	-

جدول ۳- روش تعداد دفعات الگو بودن در روش تحليل پوششي داده‌ها

نام استان	تعداد
فارس	۱۶
كهكيلويه و بويراحمد	۱۶
چهارمحال و بختياري	۹
بوشهر	۷
مازندران	۵
ايلام	۳
سمنان	۳
كرمان	۳

جدول ۴- روش مجموع وزني دفعات الگو بودن در روش تحليل پوششي داده‌ها

نام استان	مجموع وزني
چهارمحال و بختياري	۴/۸۴۷
فارس	۴/۵۷۲
كهكيلويه و بويراحمد	۴/۳۱۷
بوشهر	۱/۶۱۴
كرمان	۱/۳۴۲
ايلام	۱/۲۶۱
مازندران	۱/۲۳۱
سمنان	۰/۸۱۹

References

Abbasiyan, A. and Mehregan, N., 2007. measured Total factors prodactivity the country's economic sectors by method data envelopment analysis, *Economic Research Spring.,* pp.153-176. [In Persian].

Adel, A., Anvar Rostami, A.A. and Rostami, M.R., 2005. Measuring the relative efficiency of the company present in stock exchange covering data analysis approach (information technology indices); *Studies of accounting and auditing,* Winter: **14**(50): pp: 119-138 [In Persian].

Alirezaei, MR., Afsharian, M. and Analuyi B., 2007. Calculated total factor productivity growth models to help Non paramtric method data envelopment analysis; a case study in the power

industry, *Economic Research Spring*-(78), pp :177-206 [In Persian].

Alirezaei, MR., Keshvari, A. and Hashemi, SM., 2005. evaluate productivity growth index analysis envelopment Malmkuyist approach, *International Journal of Engineering Sciences, Summer*; **16**(2) pp:145-154 [In Persian].

Banker, RD., Charnes, A. and Cooper, WW., 1984. Some Models For Estimating Technical Scale Efficiencies in Envelopment Analysis. *Management Science.* **30**.(9), pp. 1078-1092.

Charnes, A., Cooper, WW. and Rhodes, E., 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of operational Research*, **2**, pp. 429-444.

Farrell, M., 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistics Society ,SeriesA*, **120**(3), pp. 253-281.

Safaie Qadyklayy, A., born Far, M. and Shokouhi, B., 2005. Investment companies measure performance using data envelopment analysis (DEA) in Tehran Stock Exchange, *Journal of Humanities and Social Summer,* **7**(25), (Special Management), pp:97-120 [In Persian].