



بررسی کارایی شهرداری های استان کردستان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها (DEA)

امید محمودی خوشرو

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج (نویسنده مسئول) khoshro_2020@yahoo.com

عابدین قاسمی

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج ramulkurd@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۷ * تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۵

چکیده

کارایی یکی از مفاهیم اقتصادی می باشد که افزایش آن به منظور ارتقای سطح زندگی، رفاه، آرامش و آسایش انسانها همواره مدنظر دست اندرکاران سیاست و اقتصاد بوده است. به گونه ای که در تمام مکاتب و جوامع اقتصادی نیز به نحوی بر این مفهوم تاکید شده و در راستای افزایش کارایی عوامل مختلف توصیه های سیاستی مناسبی نیز ارائه شده است. در زمان حاضر با توجه به توسعه کمی و کیفی شهرها، هر روز نقش شهرداری ها در اداره و مدیریت شهر پر رنگتر می شود، بنابراین برای برنامه ریزی و عملکرد بهتر شهرداری ها اندازه گیری کارایی آنها لازم به نظر می رسد. در این تحقیق تلاش شده تا کارایی شهرداری های استان کردستان با استفاده از روش DEA و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس ستاده محور (BCC-O) برای دوره ۸۷-۸۴، با در نظر گرفتن مساحت حوزه شهری، تعداد کارکنان شهرداری و درآمدهای شهرداری به عنوان نهاده و هزینه های عمران شهری به عنوان ستاده (خروجی)، محاسبه گردد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که در سال ۸۴، ۴۷/۶۲ درصد، در سال ۸۵، ۲۷/۲۷ درصد، در سال ۸۶، ۳۱/۸۲ درصد و در سال ۸۷، ۴۵ درصد شهرداری های استان کارا بوده اند. بیشترین میانگین کارایی مربوط به سال ۸۷ و کمترین مربوط به سال ۸۵ می باشد. همچنین بیشترین میانگین کارایی در طول دوره، از میان واحدهایی که دارای اطلاعات کامل بوده اند، مربوط به شهرداری سقز و کمترین میانگین کارایی در طول دوره از آن شهرداری سریش آباد بوده است.

واژه های کلیدی:

کارایی، تحلیل پوششی داده ها، شهرداری، هزینه های عمران شهری، مجموعه مرجع، بازدهی متغیر نسبت مقیاس.

۱- مقدمه

اصل کمیایی و تخصیص بهینه منابع موضوعی است که همواره ذهن بشر را به خود مشغول ساخته است. این محدودیت و کمیایی در تمامی زمینه‌ها نظیر عوامل تولید و به تبع آن کالاها و خدمات کاملاً محسوس می‌باشد، از این رو انسانها برای ایجاد شرایط بهتر زندگی کردن راهی جز استفاده بهینه از امکانات موجود جهت دسترسی به تولید بیشتر و با کیفیت بالاتر را ندارند. در این راستا نظارت و ارزیابی مستمر عملکرد واحدهای تحت کنترل یکی از مهمترین ارکان اداره هر نظامی می‌باشد که موجبات ارتقای سطح کمی و کیفی محصولات و خدمات ارائه شده توسط آن نظام را فراهم می‌آورد. ارزیابی کمک موثری به شناخت نقاط قوت و ضعف می‌نماید. همچنین نتایج حاصله می‌تواند نقش آموزشی و مشاوره‌ای برای سایر موارد داشته باشد. در گذشته روشهای سنتی و تجربی اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، که نسبتهایی را به طور ساده و صرفاً برای فعالیتهای آموزشی و پژوهشی مطرح می‌کردند، مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اما این روشها عملاً قادر به بیان کارایی و بهره‌وری واحدها مورد نظر نبودند. امروزه به منظور ارزیابی کارایی سیستمهای مورد نظر از مدل‌های ریاضی تحقیق در عملیات که مجموعه‌ای از فعالیتها را به طور همزمان، به عنوان شاخصهای ورودی و خروجی در نظر می‌گیرند، استفاده می‌شود. در این مدلها نسبت مجموع موزون خروجیها بر مجموع موزون ورودیها به عنوان برآوردی از میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته می‌شود. برای اندازه‌گیری درجه کارایی از دو روش ۱- روشهای پارامتری ۲- روشهای ناپارامتری استفاده می‌شود، که روشهای ناپارامتری بویژه روش تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل توانایی آن در مقایسه واحدهای متفاوت با چند ورودی و خروجی ناهمگون و غیر قابل تبدیل به هم، مورد استفاده بیشتری دارد. در تحقیق حاضر نیز روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یکی از مسایل مهمی که امروزه به نحوه چشمگیری در ادبیات اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است، اندازه‌گیری کارایی واحدهای تولیدی، نهادها و سازمانهای مختلف میباشد، در واقع سنجش کارایی از آنجا ضرورت می‌یابد که در شرایط کنونی با کمبود منابع و امکانات مواجه هستیم و این منابع را باید به گونه‌ای تخصیص داد که سازمان یا نهاد مورد نظر بتواند حداکثر تولید کالا یا خدمات را از طریق آنها عرضه نماید.

اندازه‌گیری کارایی دارای سابقه تاریخی در تحلیلهای اقتصادی می‌باشد، بخصوص در دنیای رقابت‌آمیز امروز، به عنوان یک فلسفه و یک دیدگاه مبتنی بر استراتژی بهبود، نه تنها حرف اول را می‌زنند بلکه همچون زنجیری آحاد جامعه رابه هم مرتبط نموده و منافع آنها را به هم گره می‌زند. همچنین انجام تحلیلهای مقایسه‌ای در مورد کارایی واحدهای مختلف یکی از مهمترین راههای شناخت نقاط ضعف و قوت واحدهای مورد نظر می‌باشد که حاصل آن می‌تواند اتخاذ یک استراتژی مناسب جهت تحولات بنیادی و همه‌جانبه در ساختار واحد مورد نظر بوده که نهایتاً نفع همگان را در بر داشته باشد.

در عصر حاضر با توجه به توسعه کمی و کیفی شهرها، یکی از نهادهای بسیار مهمی که نقش بسزایی در اداره و خدمات رسانی شهرها داشته و هر روز نقش آنها در اداره و مدیریت شهری و تامین نیازهای توسعه شهری پررنگتر می‌شود شهرداریها می‌باشند که با توجه به گستردگی خدمات رسانی آنها و ارتباط نزدیک شهرداریها با سایر سازمانها بخصوص خود مردم، برای برنامه‌ریزی و عملکرد بهتر شهرداریها، اندازه‌گیری کارایی این واحدها، شناخت نقاط ضعف و قوت وضعیت موجود و فاصله آن تا وضعیت مطلوب ضروری به نظر می‌رسد.

امروزه نقش و جایگاه شهرداریها در جهان تا بدان حد می‌باشد که کارشناسان بانک جهانی و سازمان یونسکو، طبق نتایج مطالعات انجام شده خود، اعلام نموده‌اند که نقش شهرداریها در تأمین امنیت روحی، روانی و شهری بیشتر از پلیس و دادگستری‌ها می‌باشد، یعنی اگر شهرداریها حمایت نشوند و آنها نتوانند نقش اصلی خود را به نحوه احسن ایفا کنند زندگی بسیار سخت و هرج و مرج در شهرها حاکم می‌گردد.

همچنین تجربه سالیان اخیر به خوبی نشان داده است که شهرداریها در خط اول تحولات اقتصاد ملی قرار دارند. این نقش بیش از آنکه ناشی از توسعه شهرنشینی باشد از آنجا ناشی شده که به طور کلی مدیریت شهری قالب اجرایی مدیریت ملی را یافته و شهرداریها با کنش‌های گوناگون خود بعنوان یکی از مهمترین واسطه‌ها میان مردم و دولت عمل می‌کنند.

- با توجه به این جایگاه برجسته و انکار ناپذیر شهرداریها، به عنوان یک مجموعه پویا، در روند خدمات شهری، در این تحقیق سعی می شود کارایی شهرداریهای استان کردستان طی دوره ۸۷-۸۴ مورد بررسی قرار گیرد.
- بر این اساس مهمترین اهداف مورد نظر این تحقیق را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:
- محاسبه مقدار کمی کارایی هر کدام از شهرداریهای استان کردستان در دوره مورد نظر.
 - مشخص کردن شهرداریهای کارا و ناکارا.
 - تعیین الگو یا مرجع شهرداریهای ناکارا.
 - تعیین درصد تغییر در نهاده ها یا ستاده واحدهای ناکارا جهت رسیدن به سطح مطلوب (کارایی)
- در تحقیقات بسیاری از روش DEA برای اندازه گیری کارایی واحدهای مختلف استفاده شده است. از جمله در مورد بانکها، مدارس، دانشگاهها، بیمارستانها و... که در ادامه می توان به مورد زیر اشاره نمود.
- خانم بصیری پارسا (۱۳۸۳)، در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با استفاده از روش DEA به بررسی کارایی شهرداریهای استان همدان پرداخته اند. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که در تمام دوره مورد مطالعه کمتر از ۵۰٪ شهرداریها کاملا کارا بوده اند در حالیکه بسیاری از شهرداریها هرگز نتوانسته اند به کارایی کامل دست یابند.
 - اکبری، بیدرام و نصر اصفهانی (۱۳۸۲)، اقدام به اندازه گیری کارایی فنی فعالیتهای عمرانی شهرداری اصفهان در مناطق شهری با استفاده از DEA نموده اند. با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، چهار منطقه و با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس مناطق دو، چهار، پنج و شش کارا شناخته شده اند.
 - سید شمس الدین حسینی و امیر رضا سوری (۱۳۸۲)، در مقاله ای با عنوان برآورد کارایی بانکهای ایران و عوامل موثر بر آن نشان داده اند که کارایی صنعت بانکداری در ایران ۸۷/۷۶ درصد می باشد. همچنین کارایی بانکها با تخصیص شدن آنها، تعداد شعب و زمان، رابطه مثبت و با اندازه بانک (دارایی کل) رابطه منفی دارد.
 - جعفر حقیقت و ناصر نصیری (۱۳۸۳)، در مطالعه ای با عنوان بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد تحلیل پوششی داده ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی بیان می دارند که میانگین کارایی فنی شعب بانک کشاورزی در منطقه ۴ تحت شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب برابر ۰/۸۱ و ۰/۹۴ درصد و میانگین کارایی نیز ۰/۸۶ بوده است.
 - مرتضی سامتی و محمد علی رضوانی (۱۳۸۰)، به بررسی کارایی دانشگاههای بزرگ دولتی ایران با استفاده از روش DEA پرداخته اند. در این پژوهش با استفاده از DEA کارایی فنی ۳۶ دانشگاه بزرگ کشور اندازه گیری شده است و طبق نتایج بدست آمده، با فرض وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس ۱۴ دانشگاه و با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس ۱۶ دانشگاه کارا می باشند.
 - خسرو پیروانی و حسین کاظمی (۱۳۸۲)، اقدام به اندازه گیری کارایی فنی شرکتهای بیمه در ایران براساس برآورد تابع مرزی تصادفی نموده اند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که کارایی فنی برآورد شده از منظر حق بیمه دریافتی برابر ۷۹/۳٪ در الگوی خطای ترکیبی مرزی و ۸۱/۷۱٪ در الگوی ناکاری فنی و از دیدگاه درآمد سرمایه گذاری برابر ۵۸/۵۱٪ در الگوی خطای ترکیبی و ۵۹/۶۴٪ در الگوی اثر ناکاری فنی است.
 - امیر رضا سوری، علیرضا گرشاسبی و بهاره عریانی (۱۳۸۶)، در مطالعه خود با عنوان مقایسه تطبیقی کارایی بانک های تجاری ایران با استفاده از دو روش DEA و SFA، به این نتیجه رسیده اند که تفاوت معنی داری بین دو روش ناپارامتری و پارامتری در اندازه گیری کارایی بانکهای تجاری وجود ندارد. در روش ناپارامتری، میانگین کارایی اقتصادی، تخصیصی و فنی برای بانکهای تجاری در دوره مورد بررسی به ترتیب برابر ۶۵ درصد، ۹۶ درصد، و ۶۸ درصد بوده است. در روش پارامتری متوسط کارایی بانکها در دوره مورد بررسی ۳۴ درصد است. نتایج روش DEA بیانگر آن است که از نظر کارایی بانک رفاه رتبه اول و بانک صادرات رتبه آخر را احراز کرده است. در روش SFA نیز از نظر کارایی بانک رفاه رتبه اول و بانک ملی رتبه آخر را دارد.

- مهدی کیانی ایری و همکاران (۱۳۷۹)، به بررسی و تحلیل کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبوداران استان اصفهان پرداخته اند. نتایج حاصله نشان می دهد که عوامل زیادی در تولید موثراند و کارایی فنی، تخصیص و اقتصادی زنبوداران در سطح پایینی قرار دارد. و عواملی مانند سن، سواد، تعداد کندو و شغل اصلی نیز بر کارایی موثر می باشند.

- محمد حسین پورکاظمی و سید حسین غضنفری (۱۳۸۳)، در پژوهشی با عنوان ارزیابی کارایی کارخانجات قند کشور به روش تحلیل پوششی داده ها، کارایی کارخانجات قند را بررسی کرده اند. در این پژوهش به ارزیابی کارایی ۳۳ کارخانه قند پرداخته شده است. نتایج کارایی فنی نشان می دهد که متوسط کارایی فنی کارخانجات قند معادل ۶۹٪ بوده و ۷ کارخانه دارای کارایی ۱۰۰٪ می باشند. براساس نتایج کارایی مقیاس نیز میانگین کارایی ۷۵٪ به دست آمده و در این حالت ۱۲ کارخانه به مرز کارا رسیده اند.

- محمد علی فلاحی و وحید احمدی (۱۳۸۲) اقدام به ارزیابی کارایی شرکت های توزیع برق در ایران نموده اند. در این تحقیق عملکرد نسبی، کارایی فنی و کارایی مقیاس ۴۲ شرکت توزیع برق در سال ۱۳۸۱ و نیز رشد بهره وری مجموع عوامل با استفاده از شاخص بهره وری مالیم کویست برای شرکت های مزبور در دوره زمانی ۱۳۷۷-۱۳۸۰ محاسبه شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که عدم کارایی مقیاس، مهمترین عامل عدم کارایی شرکت های توزیع برق در ایران است. اکثر شرکت های توزیع در ناحیه بازده نسبت به مقیاس فزاینده فعالیت می کنند و تحصیلات کارکنان تاثیر معنی داری بر مقادیر کارایی آنها ندارد. علاوه بر این رشد بهره وری مجموع عوامل شرکت های مزبور طی دوره زمانی مورد بررسی منفی است. مهمترین دلیل رشد منفی بهره وری شرکت ها، استفاده از تجهیزات فرسوده و از رده خارج در شرکت های توزیع می باشد.

- حسین پورکاظمی و جواد رضایی (۱۳۸۳)، به بررسی کارایی صنعت گردشگری با استفاده از روش داده های ناپارامتری برای ایران و کشورهای منطقه پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که با توجه به روش نخست، صنعت گردشگری در کشورهای بحرین، ترکیه و سوریه از بیشترین کارایی برخوردار بوده و متوسط کارایی تحت این فرض ۷۴ درصد می باشد، بنابراین عملاً صنعت گردشگری در کشورهای مورد بررسی ۲۶ درصد زیر ظرفیت عمل می کند. با در نظر داشتن روش دوم، صنعت گردشگری در کشورهای امارات متحده عربی و آذربایجان نیز به جمع کشورهای کارا می پیوندند که متوسط کارایی تحت این فرض ۸۳/۳٪ می گردد. در این حالت ظرفیت بدون استفاده در صنعت گردشگری کشورهای مورد بررسی ۱۷/۷٪ خواهد بود. در نهایت با توجه به الگو بودن کشور ترکیه براساس یافته های این تحقیق، می توان گفت که کشورهای ناکارا به منظور افزایش کارایی می بایست صنعت گردشگری ترکیه را الگوی خود قرار دهند.

- وندن ایکات و دیگران (۱۹۹۳)، کارایی هزینه را برای ۲۳۵ شهرداری بلژیک با استفاده از روش DEA و FDH اندازه گرفته اند. این محققان نتیجه گرفتند که وسیله روش بازده ثابت نسبت به مقیاس تنها ۷٪ از شهرداریها کاملاً کارا می باشند و با روش بازده متغیر نسبت به مقیاس ۲۰٪ از شهرداریها کارا می باشند.

- میکایلوف و دیگران (۱۹۹۶)، کارایی را برای ۲۴ شهرداری بلغارستان با استفاده از روش DEA ارزیابی کردند. براساس مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، ۶۲ درصد از کل شهرداریها ناکارآمد بودند.

- وارتینگتون و همکارانش (۲۰۰۱)، با استفاده از روش DEA کارایی فنی و کارایی مقیاس را برای ۱۰۳ دولت محلی استرالیا اندازه گیری کردند. نتایج نشان می دهد که از بین ۱۰۳ شهرداری ۴۲ واحد آنها دارای کارایی فنی خالص و ۳۷ واحد آنها دارای کارایی مقیاس بودند.

- سمپيادسوزا و استوسییک (۲۰۰۳)، با استفاده از روش DEA کارایی فنی را برای ۴۷۹۶ شهرداری در برزیل اندازه گیری کردند. نتایج بدست آمده یک رابطه مستقیم بین اندازه شهرداری و مقادیر کارایی را نشان می دهد. همچنین ناکارایی بسیاری از شهرداریها می تواند در اثر عوامل برونزای غیر قابل کنترلی مانند عوامل طبیعی، اقلیمی و پیامدهای سیاسی باشد.

- ارزیابی کارایی بانکها در برزیل: روش تحلیل پوششی داده ها (DEA)^۱، (۲۰۰۸)، در این مطالعه کارایی هزینه، فنی و تخصیص بانکهای برزیل برای دوره (۲۰۰۰-۲۰۰۷) تخمین زده شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که در دوره مورد بررسی تغییر

^۱ - Roberta B. Staub, Geraldo da Silva, Benjamin M. Tabak

در متغیرهای کلان اقتصادی بیشترین تاثیر را روی کارایی تکنیکی بانکهای برزیل داشته است. همچنین بانکها خصوصی داخلی و خارجی دارای کارایی هزینه بیشتری می باشند.

- کاربرد روش DEA در تجزیه و تحلیل کارایی عملیاتی بانکهای تایوان، (۲۰۰۹)^۲. در این پژوهش ۱۱۷ شعبه از بانکهای تایوان در سال ۲۰۰۶ به عنوان نمونه انتخاب و با استفاده از روش DEA، جهت ارزیابی کارایی عملیاتی واحدهای بانکی فعال، مورد ارزیابی قرار گرفته اند. نتایج بدست آمده نشان می دهند که روی همرفته کارایی تکنیکی بانکهای نمونه در سطح پایینی قرار داشته، به طوریکه متوسط آن در شعبات مختلف ۵۴/۸٪ و متوسط کارایی مقیاس آنها در سطح ۸۲٪ بوده است.

- کارایی در بانکهای ژاپن: یک تجزیه و تحلیل تجربی (۲۰۰۳)^۳. این تحقیق یک روش غیر پارامتریک مرزی، تحلیل پوششی داده ها، را برای تجزیه و تحلیل کارایی تکنیکی و مقیاس در سیستم بانکداری ژاپن با استفاده از داده های مقطعی مورد استفاده قرار می دهد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که وام ها به عنوان یک عامل درونزا بر کارایی بانکها تاثیر گذار می باشند و یک کارایی اندازه نیرومند برآیند کارایی تکنیکی و کارایی مقیاس قوی می باشد. به علاوه نتایج نشان می دهند که دلیل منطقی روند جدید ادغام بانکهای بزرگ در ژاپن این است که بانکهای بزرگ توانایی بالایی در حذف عواملی دارند که باعث ایجاد ناکارایی مقیاس و از دست رفتن فرصتهای محدود و استثنایی می شوند.

- محاسبه کارایی هزینه، مقیاس، تکنیکی و بهره وری در بانکهای اندونزی (۲۰۰۹). این مطالعه کارایی هزینه، مقیاس اقتصادی، رشد تکنولوژیکی و بهره وری را در ۱۳۴ شعبه از بانکهای اندونزی در فاصله سالهای ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۰ را نشان می دهد. نتایج نشان می دهند که بانکهای خصوصی و بانکهایی که ارتباط با بانکهای خارجی را پذیرفته اند کارآتر می باشند. به علاوه رابطه بین کارایی هزینه و کل دارایی، حداقل اندازه دارایی را برای بانک پیشنهاد می کند.

- کارایی بخش بانکداری در آفریقای جنوبی (۲۰۰۹)^۴. در این مطالعه کارایی هزینه و سود بخش بانکداری آفریقای جنوبی مورد بررسی قرار گرفته است، بنابراین از مدل مرزی تصادفی برای تعیین هر دو کارایی هزینه و سود در ۴ بانک بزرگ و ۴ بانک کوچک آفریقا جنوبی استفاده می شود. نتایج مطالعه نشان می دهند که بانکهای آفریقای جنوبی به طور معنی داری کارایی هزینه خود را در فاصله ۲۰۰۵-۲۰۰۰ بهبود بخشیده اند. همچنین همبستگی ضعیف مثبتی بین کارایی هزینه و کارایی سود مشاهده شده است. بانکهای با بیشترین کارایی هزینه، همچنین بیشترین کارایی سود را داشته اند. با توجه به اندازه بانک، کارایی هزینه همراه با افزایش اندازه بانک کمتر شده است.

۲- مواد و روش ها

این تحقیق به لحاظ هدف از نوع کاربردی، از نظر روش تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی و متکی بر شیوه علی بوده، و از لحاظ نحوه جمع آوری اطلاعات از نوع غیر میدانی و کتابخانه ای می باشد یا به عبارت دیگر از اطلاعات ثانویه استفاده می کند. جامعه آماری مورد نظر این تحقیق شامل تمام شهرداریهای موجود در محدوده استان کردستان می باشد. انتخاب تعداد اعضای نمونه از روش نمونه گیری ساده صورت گرفته است. اما با توجه به اینکه تعداد اعضای جامعه محدود و برابر با ۲۳ شهرداری می باشد پس کل اعضای جامعه مورد ارزیابی قرار گرفته اند.

نحوه فراهم کردن آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل استفاده از گزارشات رسمی، آمارنامه های استانی و اطلاعات بایگانی شده در امور شهرداری های معاونت برنامه ریزی استانداری کردستان می باشد. پس از جمع آوری و تکمیل داده های مورد نیاز، مربوط به متغیرهای مورد نظر مدل باری دوره ۸۷-۸۴، به کمک نرم افزارهای مربوطه تجزیه و تحلیل های لازم صورت می گیرد. به منظور تحلیل داده های جمع آوری شده و حصول نتایج از نرم افزارهای DEA-Solver و DEAP2 و Excel استفاده شده

^۲ - Tyrone T. Lin a , Chia-Chi Lee b, Tsui-Fen Chiu a

^۳ -Legh Drake , Maximilian j.B. Hall

^۴ - African Development Bank Group Economic Commission for Africa

است. از مهم ترین اجزا و مراحل این مطالعات تصمیم گیری در باره تعریف نهادها و ستاده ها و تعیین نوع مدل اندازه گیری کارایی می باشد. در این تحقیق نهادها و ستاده های تحقیق به شرح زیر تعریف شده اند.

الف) نهادها ها (ورودیها) شامل

۱- تعداد پرسنل هر کدام از شهرداریهای استان کردستان: شامل تمام افراد و پرسنلی که در امور اداری، اجرایی و خدماتی، در جهت پیش برد اهداف تعریف شده، فعالیت دارند.

۲- درآمد کل شهرداریها: عبارت است از مجموع کل بودجه تخصیص یافته از سوی وزارت کشور و نیز درآمدهای مکتسبه ناشی از فعالیتها و سایر منابع تعریف شده که به دو دسته سهم اعتبارات جاری و سهم اعتبارات عمران با جزییات زیر تقسیم می شوند:

درآمدهای ناشی از عوارض عمومی(درآمدهای مستمر)

درآمدهای ناشی از عوارض اختصاصی

بهای خدمات و درآمدهای موسسات انتفاعی شهرداری

درآمدهای حاصل از وجوه و اموال شهرداری

کمک های اعطایی دولت و سازمانهای دولتی

اعانات، هدایا و داراییها

سایر منابع تامین اعتبار

۳- مساحت محدوده خدماتی هر کدام از شهرداریها: عبارت است از محدوده جغرافیایی معین شده براساس شاخصهایی مانند وسعت، تعداد و تراکم جمعیت و نیز میزان امکانات در دسترس آن شهرداری

ب) خروجی ها (ستانده ها) شامل

کل هزینه های عمران شهری می باشد: هزینه هایی که از محل اعتبارات عمرانی در برنامه ۵ ساله جهت هزینه نگهداری سطح فعالیتها اقتصادی و اجتماعی دولت و تامین مخارج جاری پرداخت می شود. و به عنوان شاخصی از پیشرفت و توسعه شهری، که حداکثر کردن آن مد نظر می باشد، مطرح است. مهمترین هزینه های عمران شهری عبارتند از

برنامه حمل و نقل و بهبود عبور و مرور شهری

برنامه ایجاد تاسیسات حفاظتی شهرها

برنامه بهبود محیط شهری

برنامه ایجاد سایر تسهیلات و تاسیسات

برنامه ایجاد تاسیسات درآمدزا

هزینه های مربوط به عمران شهری از دو محل عمده اعتبارات جاری و اعتبارات عمرانی تامین می گردد.

تعریف کارایی

کارایی در مفهوم عام آن به معنای درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه اهداف مطلوب است (Farwel, 1985). بنابراین یک تولید کننده در صورتی کارا خواهد بود که بتواند به کلیه اهداف تولیدی خود دست یابد. فارل پیشنهاد نمود که کارایی ک بنگاه شامل سه جزء است.

۱- کارایی فنی(تکنیکی): که توانایی یک بنگاه در بدست آوردن حداکثر محصول با استفاده از مقدار معینی نهادها و سطح مشخصی از فناوری را نشان می دهد (شمس الدین حسینی و امیر رضا سوری، ۱۳۸۵). یا به عبارت دیگر توانایی یک بنگاه برای تولید ستانده ای معین با حداقل کردن مجموعه نهادها ها. در اندازه گیری کارایی فنی فرض می شود که تابع تولید مرزی کارا کاملا شناخته شده است.

۲- کارایی تخصیص (کارایی قیمت): توانایی یک بنگاه در استفاده از نسبت های بهینه نهاده ها با توجه به قیمت های آنها را آشکار می سازد (شمس الدین حسینی و امیر رضا سوری، ۱۳۸۵). هدف از این نوع کارایی حداقل کردن هزینه و یا حداکثر کردن درآمد است و با این فرض اندازه گیری می شود که بنگاه با سازمان از پیش از لحاظ تکنیکی کارا باشد.

۳- کارایی اقتصادی (هزینه): از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی، کارایی اقتصادی بر حسب تعریف فارل بدست می آید. که اگر بنگاهی هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ تخصیصی کاملاً کارا باشد، دارای کارایی اقتصادی است. فارل پیشنهاد نمود هنگام محاسبه کارایی فنی، مناسب تر است که عملکرد یک بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه های موجود در آن صنعت مورد مقایسه قرارگیرد. فارل نظریاتش را در اندازه گیری کارایی بر مبنای کارهای انجام شده توسط کوپمانس^۵ و دریو^۶ آغاز نمود و با توجه به نارسایی شاخص های بهره وری جزیی بر روی اندازه گیری شاخص بهره وری کل عوامل تولید تاکید نمود.

اندازه گیری کارایی

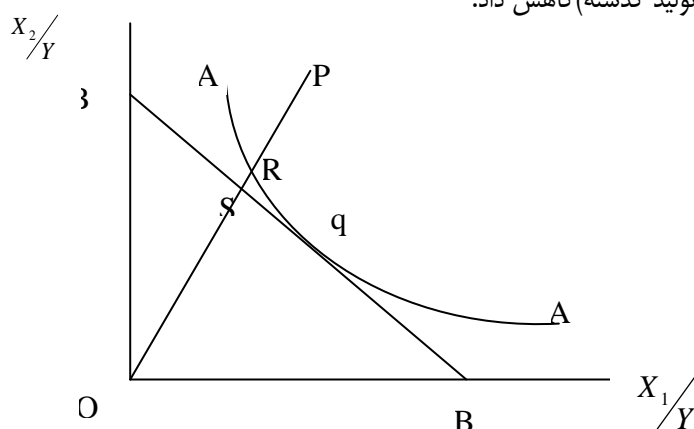
اندازه گیری کارایی از دو جهت امکان پذیر می باشد

الف) نهاده محور

ب) ستاده محور

اندازه گیری کارایی بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید (نهاده محور)

سؤالی که در این حالت مطرح می باشد این است که چه مقدار از نهاده ها می توانند به صورت متناسب کاهش یابند بدون اینکه تغییری در مقدار ستانده های تولید شده حاصل گردد؟ که معمولاً پاسخ به این سؤال همان اندازه گیری کارایی در جهت نهاده ای نامیده می شود. فارل نظریه خود را با مثالی از بنگاههایی که با دو عامل تولید یک محصول را تولید می نمایند و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و برای حداقل سازی عوامل تولید بیان نمود. بر این اساس با توجه به شکل زیر اگر بنگاهی را در نظر بگیریم که در نقطه P قرار داشته باشد و برای تولید یک واحد Y مقادیر مشخص X_1 , X_2 را استفاده نماید، مقدار عدم کارایی فنی این بنگاه به وسیله فاصله RP نشان داده می شود، که مبین مقداری از عوامل تولید است که با ثابت ماندن سطح محصول، قابل کاهش است. این میزان به وسیله نسبت RP/OP نشان داده می شود که بیانگر درصدی است که بنگاه می تواند عوامل تولید را (با همان سطح تولید گذشته) کاهش داد:



شکل (۱): توصیف انواع کارایی به روش فارل

$$TE_i = 1 - RP/OP = \text{کارایی فنی}$$

(۱)

⁵ - Koopmans

⁶ - Dereu

$$\text{کارایی فنی} = TE_i = OR/OP$$

اگر کسر مساوی یک شود، به معنی کارایی فنی کامل بنگاه است. بعنوان مثال نقطه R، دارای کارایی برابر با واحد می باشد، زیرا این نقطه روی منحنی کارایی (منحنی هم مقداری تولید) قرار دارد. همان طور که ذکر شد کارایی تخصیص بنگاه P برابر است با:

$$\text{کارایی تخصیص} = AE_i = OS/OR \quad (۲)$$

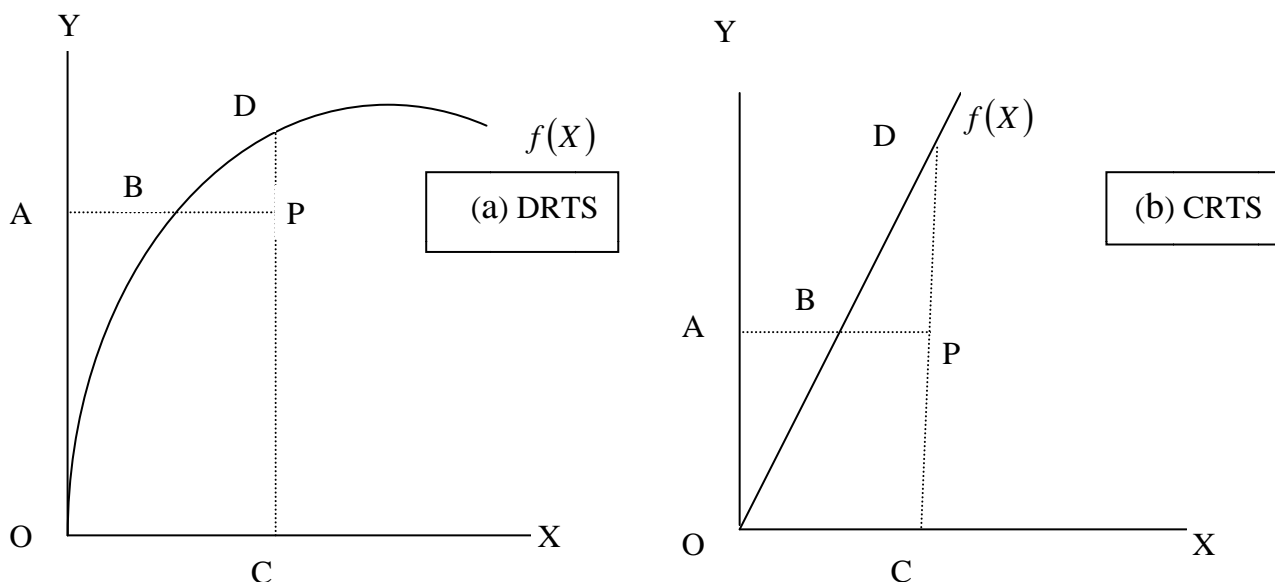
SR نشان دهنده میزان هزینه قابل کاهش (با شرط ثابت بودن محصول) می باشد. این کاهش هزینه در صورتی ایجاد می شود که تولید ما در نقطه Q صورت گیرد (نه در نقطه R). کارایی اقتصادی (EE) نیز به صورت زیر تعریف می گردد:

$$\text{کارایی اقتصادی} = EE_i = OS/OP \quad (۳)$$

فاصله SP نیز نشان دهنده عدم کارایی اقتصادی می باشد.

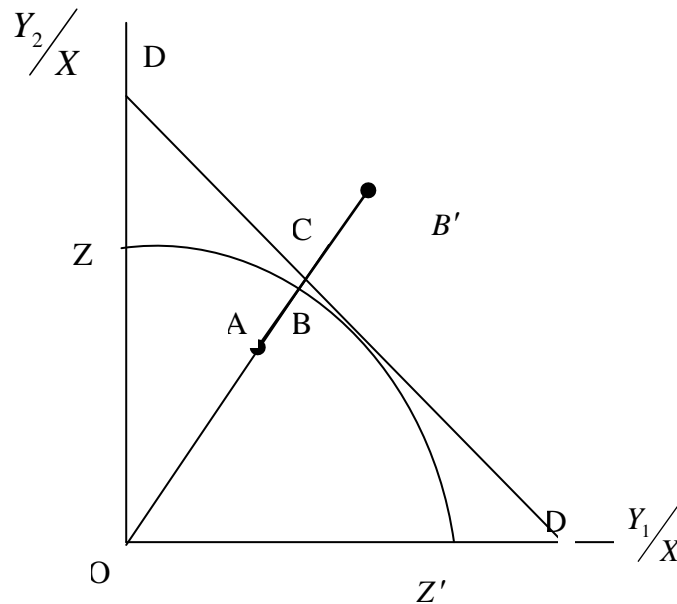
اندازه گیری کارایی بر مبنای حداکثرسازی محصول

اگر هدف این باشد که "بدون استفاده از عوامل تولید بیشتر، به دنبال کسب محصول بیشتری بود راهکار چیست؟" فرض شود در شکل زیر (نمودار (a)) تابع تولید مرزی $f(x)$ با بازده نزولی نسبت به مقیاس رسم شده است. p نشان دهنده بنگاهی است که با عدم کارایی مواجه می باشد کارایی فنی این بنگاه بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید برابر نسبت (AB/AP) است و در صورتیکه بر مبنای حداکثر سازی محصول محاسبه گردد، برابر نسبت (CP/CD) خواهد بود. بنابراین روشهای بر مبنای حداقل سازی عامل تولید و حداکثر کردن محصول، تنها در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس، دارای جوابهای یکسان خواهند بود، اما اگر بازده صعودی و یا نزولی نسبت به مقیاس وجود داشته باشد، جوابها یکسان نخواهد بود. بازده ثابت نسبت به مقیاس در نمودار (b) شکل (۲) نشان داده شده است.



شکل (۲): مقایسه اندازه گیری کارایی بر مبنای حداقل سازی عامل تولید و یا حداکثر سازی محصول

در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید، $(AB/AP) = (CP/CD)$ خواهد شد، که به معنی برابر بودن کارایی محاسبه شده از دو روش می باشد، بنابراین در مطالعات تجربی بایستی اطمینان حاصل کرد که کدام مینا برای آن صنعت یا بنگاههای مورد مطالعه مناسب است و از آن روش خاص استفاده نمود. انواع کارایی تعریف شده توسط فارل را می توان بر مبنای حداکثرسازی محصول بر روی شکل نشان داد. در نمودار زیر برای هر نقطه غیر کارا مانند A میزان انواع کارایی بر مبنای حداکثرسازی محصول در شرایط یک عامل تولید (X) و دو محصول (Y_1, Y_2) نشان داده شده است.



شکل (۳): کارایی فنی و تخصیصی بر مبنای حداکثرسازی محصول

با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس منحنی (ZZ') منحنی امکانات تولید می باشد و نقطه A نمایانگر یک بنگاه ناکارا است. زیرا که بنگاه غیر کارای A زیر منحنی (ZZ') قرار دارد و در این صورت (ZZ') نشان دهنده امکانات تولید بالاتری است (بنگاه A با توجه به تکنولوژی موجود، می توانسته در نقطه B قرار داشته باشد)

روش اندازه گیری کارایی بر مبنای حداکثرسازی محصول بدین صورت است که فاصله AB بیانگر میزان عدم کارایی فنی است، یعنی بدون نیاز به عوامل تولید بیشتر، می توان تولید را به این میزان افزایش داد. بنابراین میزان کارایی فنی بر مبنای حداکثر سازی محصول برابر با:

$$\text{کارایی فنی} = TE_0 = OA/OB \quad (۴)$$

در صورت داشتن اطلاعات قیمت، خط درآمد یکسان (DD') قابل ترسیم است که در آن صورت کارایی تخصیصی به صورت زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$$\text{کارایی تخصیصی} = AE_0 = OB/OC \quad (۵)$$

افزایش کارایی تخصیصی را می توان بعنوان افزایش درآمد تلقی نمود. کارایی اقتصادی عبارت است از

$$\text{کارایی اقتصادی} = EEO = OA/OC = (OA/OB) \quad (۶)$$

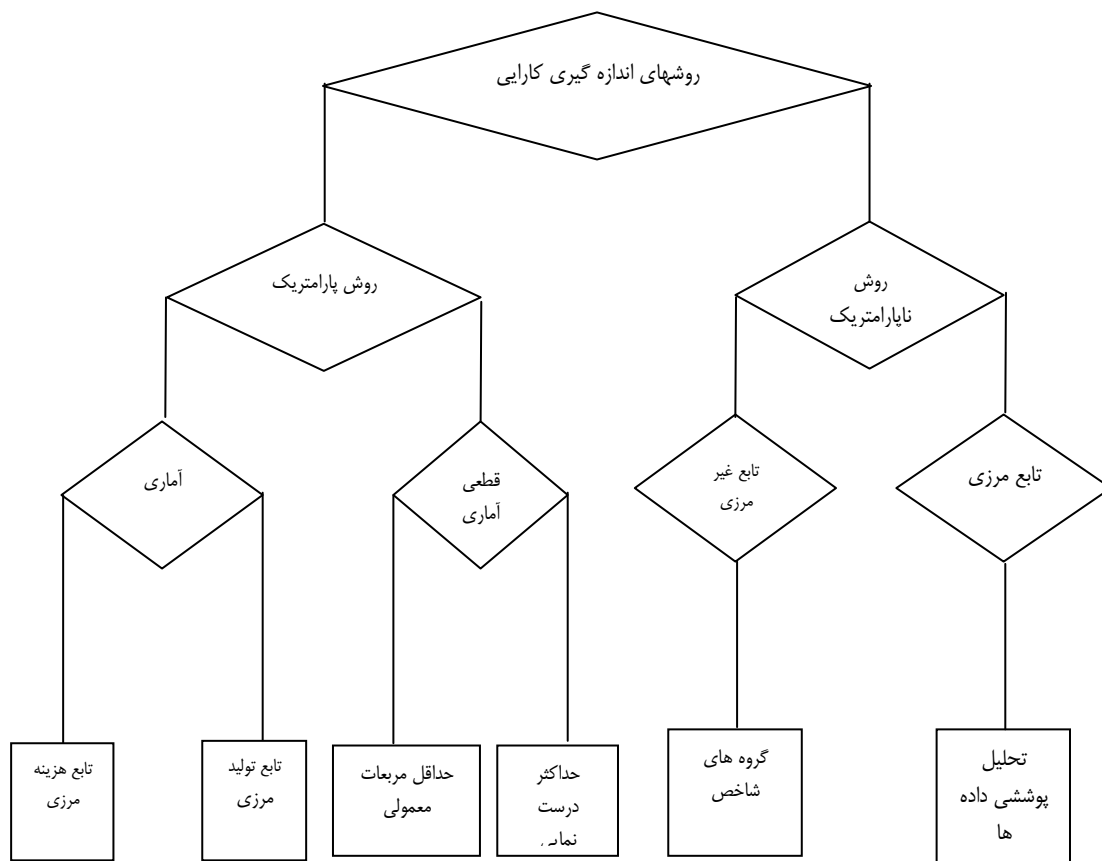
کارایی اقتصادی = کارایی فنی * کارایی تخصیصی

شایان توجه است که مقدار عددی این سه نوع کارایی (کارایی فنی، کارایی اقتصادی و کارایی تخصیصی) بین صفر و یک می باشد. در ضمن کارایی ها به وسیله خطوطی که از مبدا به نقاط مورد نظر رسم می شوند، اندازه گیری می شوند. بعبارت دیگر

اندازه گیری کارایی مستقل از واحدهای اندازه گیری می باشد. یعنی تغییر در واحد اندازه گیری (مثلا در نظر گرفتن تعداد کارگران به صورت نفر ساعت به جای کارگر در سال) تغییری در میزان کارایی ایجاد نخواهد کرد.

اندازه گیری عملی کارایی

با اینکه در سال ۱۹۵۷ فارل طی مقاله ای روش اندازه گیری کارایی را بر مبنای تئوریهای اقتصادی معرفی نمود و کارایی بخش کشاورزی آمریکا را به طور عملی محاسبه نمود، اما به دلیل مشکلات عملی در اندازه گیری و محدودیتهایی که در روش فارل (بازده ثابت نسبت به مقیاس) مطرح بود، این روش کاربرد عملی چندانی نیافت و تا سالها مسکوت ماند، تا اینکه در سال ۱۹۷۷ اندازه گیری عملی کارایی بر حسب تعریف فارل توسط روش اقتصاد سنجی (SFA)، همچنین در سال ۱۹۷۸، از طریق روش تحلیل پوششی داده ها (DEA) و به کمک برنامه ریزی خطی ممکن گردید. امروزه روشهای اندازه گیری کارایی را می توان به صورت زیر طبقه بندی نمود.



منبع: امیر رضا سوری ، علیرضا گرشاسبی و بهاره عریانی مقایسه تطبیقی کارایی بانکهای تجاری ایران با استفاده از دو روش DEA و SFA، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۸، بهار ۱۳۸۶، صفحات ۳۲-۶۰

روش ناپارامتری تحلیل فراگیر داده ها (DEA)

در سال ۱۹۷۸، سه متخصص تحقیق در عملیات به نام های چارلز، کوپر و رودس مقاله ای ارائه نمودند که طی آن از طریق برنامه ریزی خطی، اندازه گیری عملی کارایی را معرفی کردند، این روش در حال حاضر بنام DEA (تحلیل فراگیر داده ها) مشهور است. این روش مبتنی بر یک سری بهینه سازی با استفاده از برنامه ریزی خطی می باشد که به آن روش ناپارامتریک نیز گفته می شود. در این روش منحنی مرزی کارا از یک سری نقاط که به وسیله برنامه ریزی خطی تعیین می شود، ایجاد می

گردد. برای تعیین نقاط می توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه ریزی خطی، بعد از یک سری بهینه سازی مشخص می کند که آیا واحد تصمیم گیرنده مورد نظر روی خط کارایی قرار گرفته است و یا خارج از آن قرار دارد؟ بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می شوند در این روش می توان تابع هدف (ستانده) را با توجه به نهاده های مشخصی حداکثر نمود، یا اینکه با استفاده از دوگان آن، یعنی با توجه به ستانده معین نهاده ها را حداقل کرد. تکنیک DEA تمام داده ها (ارقام و اطلاعات) را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل تحلیل فراگیری داده ها، نامیده شده است. برای تحلیل DEA در تخمین تابع تولید یکسان به پیش فرض خاصی در مورد شکل تابع نیازی نیست. همچنین این روش، کارایی یک بنگاه را نسبت به کارایی سایر بنگاهها اندازه گیری می نماید. در این محاسبه فرض بر این است که تمام بنگاهها رو و یا بالای منحنی تولید یکسان قرار دارند. DEA معمولا به شکل نسبتهایی معرفی می شود که امروزه به چند عامل تولید و چند محصول (بدون اینکه به وزنها از قبل تعیین شده نیاز باشد) تعمیم داده شده است (Emami, 2007)

بازده نسبت به مقیاس در تحلیل پوششی داده ها

مفهوم بازده نسبت به مقیاس زمانی مطرح می شود که هدف بررسی چگونگی تغییر خروجی ها به ازای تغییر نسبت مشخص ورودی ها باشد. این بحث را می توان با فرضی در مدل (DEA) گنجانده که دارای دو نتیجه مهم است: اول اینکه کارایی فنی به دو جزء کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس تفکیک می گردد و دوم اینکه بنگاه های بزرگ از بنگاه های کوچک تمیز داده می شود. اما با توجه به اهمیت متفاوت نهاده ها در ایجاد ستانده برای بنگاهی که با استفاده از چندین نهاده به تولید چندین ستاده می پردازد محاسبه این شاخص با مشکلاتی مواجه شد. تحت این شرایط باید برای هر یک از نهاده ها و ستانده ها ضرایب اهمیت مناسبی انتخاب کرد که در انتخاب این ضرایب اختلاف نظرهایی در میان محققان وجود داشت. برخی از آنها از شاخص قیمت، هزینه و ... به عنوان ضرایب استفاده کرده اند. در سال ۱۹۷۸، چارنز، کوپر و رودز با ارائه مدل خود بر مبنای حداقل سازی نهاده و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس این مشکل را مرتفع کردند (Soori et al, 2008).

۱- مدل با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS)

فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که بنگاهها در مقیاس بهینه (قسمت مسطح منحنی هزینه متوسط بلند مدت) عمل کند.

با توجه به این که روش DEA حالت چند محصولی و چند عامل تولیدی را، به صورت ابتکاری، به حالت ساده یک عاملی و یک محصولی تبدیل می نماید. اگر اطلاعات در مورد K عامل تولید و M محصول برای هر کدام از N بنگاه وجود داشته باشد، فرایند محاسبه به صورت زیر خواهد بود

$$Max \frac{u'y_i}{v'x_i} = \frac{\text{مجموع وزنی}}{\text{مجموع وزنی}} \quad (7)$$

$$\frac{u'y_j}{v'x_j} \leq 1 \quad j=1, \dots, N \quad \text{به طوریکه:}$$

$$u \geq 0, \quad v \geq 0$$

U یک بردار $1 \times M$ ، شامل وزنه های محصولات و v یک بردار $1 \times K$ ، شامل وزنه های عوامل تولید و U' و V' ترانسپوز U و V می باشند. ماتریس X یک ماتریس $N \times K$ از عوامل تولید و ماتریس Y یک ماتریس $N \times M$ از محصولات می باشند. این دو ماتریس نشان دهنده کلیه اطلاعات مربوط به N بنگاه (DMU) خواهد بود. در رابطه فوق، هدف بدست آوردن مقادیر بهینه U،

V می باشد به گونه ای که نسبت مجموع وزنی تولید به مجموع وزنی عوامل (میزان کارایی هر بنگاه) حداکثر گردد، مشروط بر اینکه، اندازه کارایی هر بنگاه بایستی کوچکتر و یا مساوی واحد باشد. با توجه به اینکه این مدل غیر خطی و غیر محدب می باشد. این مشکل بدین صورت برطرف شد که با قرار دادن مخرج کسر مساوی یک به مدل برنامه ریزی خطی تبدیل گردید و در ضمن این محدودیت اخیر ($VX_i = 1$) نیز بعنوان قید دیگری به مدل اضافه شد. این تبدیل، ابتکار عمل روش CCR بود. در این روش مسئله به صورت حداکثر نمودن مجموع وزنه‌های محصول در شرایط نرمالیزه شدن کل مجموع وزنه‌های عامل تولید و حفظ سایر قیود تبدیل می شود:

$$\begin{aligned} \text{Max: } & \mu'Y_i & (8) \\ u'x_i & = 1 \\ \mu'Y_i - x_i & \leq 0 \\ v \geq 0 \quad \mu & \geq 0 & j = 1, 2, \dots, N \end{aligned}$$

بخاطر تبدیل خطی به جای V, U علائم v, μ بکار برده شده اند برای حل مسئله فوق به کمک برنامه ریزی خطی از مزایای تبدیل (دوگان) استفاده می شود زیرا که روش دوگان نیاز به قیود کمتری دارد. همچنین در برنامه ریزی خطی عموماً تحمیل قیود کمتر، حل مسئله را آسانتر می نماید. همچنین فرم دوگان، میزان کارایی فنی (θ) برای هر بنگاه را به تفکیک ارائه می نماید:

$$\text{Min } \theta \quad (9)$$

به طوریکه:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda & \geq 0 \\ \theta X_i - X\lambda & \geq 0 \\ \lambda & \geq 0 \end{aligned}$$

λ یک بردار $1 \times N$ شامل اعداد ثابت می باشد، که وزنه‌های مجموعه مرجع λ را نشان می دهد. مقادیر اسکالر بدست آمده برای θ کارایی بنگاهها خواهد بود که شرط $\theta < 1$ را تامین می نماید. در رابطه فوق اولین قید بیان می دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه i ام با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می تواند بیش از این باشد؟ محدودیت دوم دلالت بر این دارد که عوامل تولیدی که توسط بنگاه i ام بکار می روند، حداقل بایستی به اندازه عوامل بکار رفته توسط بنگاه مرجع باشند. لازم است که مدل برنامه ریزی خطی N بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاهها حل شود. در نتیجه میزان کارایی (θ) برای هر بنگاه بدست خواهد آمد. اگر $\theta = 1$ باشد، نشان دهنده نقطه ای روی منحنی هم مقداری تولید و یا تابع تولید مرزی است. بنابراین طبق نظریه فارل، بنگاه دارای کارایی نسبی صددرصد می باشد.

۲- مدل با بازدهی متغیر نسبت به مقیاس

به دنبال مشکلات ناشی از بازدهی ثابت، بنکر، چارنز و کوپر^۷ (۱۹۸۴) فرض بازدهی کاهنده یا فزاینده نسبت به مقیاس را به مدل اولیه افزودند که به مدل BCC معروف شد در این مدل علاوه بر اندازه گیری کارایی؛ نوع بازده نسبت به مقیاس نیز به تفکیک مشخص می گردد (Soori, 2008). استفاده از فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، زمانی که تمام بنگاهها در مقیاس بهینه فعالیت نمی نمایند، مقادیر محاسبه شده برای کارایی فنی را دچار اختلال خواهد کرد. استفاده از بازده متغیر نسبت به مقیاس موجب می شود تا با محاسبه کارایی فنی برحسب مقیاس کارایی ناشی از مدیریت، تحلیل بسیار دقیقی ارائه گردد. انجام این مهم در فرموله کردن مسئله دوگان در برنامه ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به وسیله اضافه نمودن محدودیت $NI'\lambda = 1$ (قید تحدب) به برنامه ریزی خطی قبلی، محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام می شود.

⁷ - Reference Set

⁸ - Benker, Chamez and Cooper

به طوریکه: (۱۰) $Min\theta$

$$-Y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

$$NI'\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

از آنجا که مدل اخیر با قید بازده متغیر نسبت به مقیاس مشخص نمی کند که آیا بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی مقیاس فعالیت می کند. این مهم در عمل با مقایسه قید بازده غیر صعودی نسبت به مقیاس $NI'\lambda \leq 1$ صورت می گیرد:

$Min\theta$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$NI'\lambda \leq 1$$

$$\lambda \geq 0$$

به طوریکه: (۱۱)

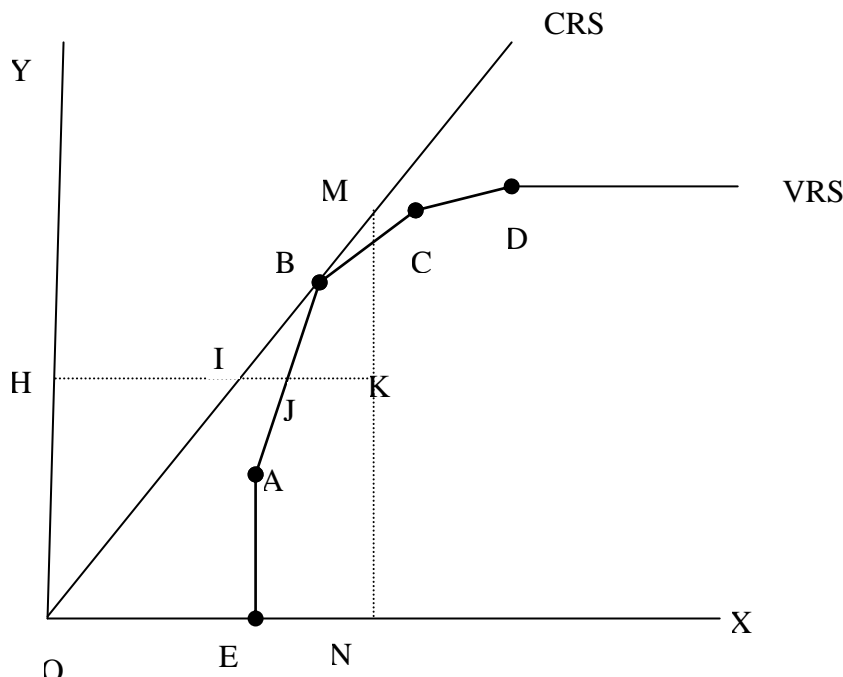
بعبارت دیگر ماهیت نوع بازده نسبت به مقیاس برای یک بنگاه خاص با مقایسه مقدار کارایی فنی در حالت بازده غیر صعودی نسبت به مقیاس، با مقدار کارایی فنی بازده متغیر نسبت به مقیاس، تعیین می شود، بدین صورت که اگر این دو با هم مساوی باشند آنگاه بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه می باشد در غیر اینصورت شرایط بازده صعودی نسبت به مقیاس برقرار است. همانگونه که در شکل زیر نشان داده شده است منحنی تابع تولید مرزی بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) در طرف راست منحنی بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) قرار می گیرد و نواحی صعودی، ثابت و نزولی مقیاس تولید را در بردارد. این منحنی مرزی کارا (EABCD) مشابه منحنی تولید کل (TP) است که در متون اقتصادی ارائه شده است. میزان کارایی فنی بنگاه K (طبق مدل CCR) با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس برابر HI/HK می باشد. در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس (مدل BCC) کارایی فنی به کارایی مقیاس (HI/HJ) و کارایی مدیریت (HJ/HK) قابل تفکیک می باشد. به طوریکه:

$$(HI/HK) = (HJ/HK) \times (HI/HJ)$$

کارایی مقیاس * کارایی مدیریت = کارایی فنی

(۱۲)

در فرموله کردن DEA بایستی ابتدا در مورد مبنای حداقل سازی عوامل تولید و یا حداکثر سازی محصول تصمیم گیری نمود. شایان ذکر است که در روش DEA مدل را می توان براساس حداقل سازی عوامل تولید یا حداکثر سازی محصول مشخص نمود که در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس (مدل CCR) هر دو نوع جهت گیری برای مدل (براساس حداقل سازی عوامل تولید و یا حداکثر سازی محصول) مقادیر یکسانی را برای کارایی فنی ارائه می نماید ولی در حالت کلی چنین امری مصداق نخواهد داشت. همانطوریکه شکل زیر نشان می دهد در حالت کلی میزان کارایی در شرایط حداقل سازی عوامل تولید (HI/HK) و میزان کارایی در شرایط حداکثر سازی محصول (NK/HM) یکسان نمی باشد. در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید این دو نسبت (دوکارایی) معادل می باشند ($HI/HK = NK/NM$) ولی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس، مقادیر کارایی براساس حداکثر سازی محصول مساوی مقدار کارایی براساس حداقل سازی عوامل تولید نخواهد بود، زیرا در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس منحنی VRS به جای CRS مورد توجه قرار می گیرد.



شکل (۴): تفکیک کارایی فنی به کارایی ناشی از مدیریت و کارایی ناشی از مقیاس

۳- نتایج و بحث

پس از تعیین عملیاتی ورودیها و خروجی های تحقیق (جدول ۱ و ۲)، با استفاده از روش برنامه ریزی خطی ناپارامتریک (DEA)، کارایی فنی ۲۳ شهرداری استان در فاصله ۸۷-۸۴ با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و در حالت ستاده محور به کمک نرم افزارهای Deap2 و DEA-Solver تخمین زده شده است. لازم به ذکر که اندازه گیری کارایی در دو حالت نهاده محور و ستاده محور و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس امکان پذیر می باشد اما هدف ما فقط اندازه گیری کارایی در حالت بازدهی متغیر و با فرض ستاده محور می باشد. زیرا

اولاً: در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس باید تمامی واحدهای تصمیم گیرنده (DMUها) در یک مقیاس بهینه عمل نمایند اما عملاً مسایل گوناگونی مانند رقابت ناقص، محدودیتهای مالی و غیره باعث می شود که تعدادی از DMUها در مقیاس بهینه عمل نمایند؛ که استفاده از مدل VRS این امکان را می دهد که محاسبه کارایی فنی به دور از تاثیرات کارایی مقیاس انجام شود.

ثانیاً: دلیل دیگر انتخاب فرض ستاده محوری آن است که هزینه های عمران شهری شاخصی از پیشرفت و توسعه شهری می باشد بنابراین حداکثر کردن آن مدنظر قرار گرفته است.

با توجه به نتایج مندرج در جدول (۳)

- در سال ۸۴ شهرداری های بویین سفلی، چناره، دزج، دلبران، دهگلان، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و کانی سور؛ دارای کارایی صد در صد بوده و بقیه شهرداری ها که معادل ۵۲/۳۸ درصد شهرداری ها می باشند غیر کارا بوده اند. کمترین میزان کارایی مربوط به شهرداری بانه (TE=0.415) بوده و میانگین کارایی کل شهرداری ها برابر با ۰/۸۱۳ بوده است
- در سال ۸۵ از میان ۲۲ شهرداری مورد محاسبه، شش شهرداری بانه، بیجار، دزج، دلبران، سنندج و موچش کارا و ۱۶ شهرداری باقیمانده (حدود ۷۳/۷۲ درصد) جزو واحدهای ناکارا می باشند. میانگین کارایی در این سال ۰/۶۵۰ بوده و پایین ترین کارایی ها به ترتیب مربوط به شهرداری دهگلان با کارایی (TE=0.208) و زرینه با کارایی (TE=0.294) بوده است

- در سال ۸۶ از میان ۲۲ شهرداری که کارایی آنها محاسبه شده است، هفت شهرداری بانه، چناره، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و کانی سور؛ دارای کارایی صد در صد و بقیه ۱۵ شهرداری دیگر دارای کارایی کمتر از یک می باشند. در این سال میانگین کارایی برابر با ۰/۷۵۰ بوده است. همچنین شهرداری های دلبران (TE=0.407)، سروآباد (TE=0.55) و بیجار (TE=0.558) به ترتیب دارای پایین ترین سطح کارایی بوده اند. لازم به ذکر است که میانگین کارایی در این سال 0.85 بوده است.

- در سال ۸۷ نه شهرداری آرمده، بانه، بوبین سفلی، چناره، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و صاحب صددرصد کارا و بقیه ۱۱ شهرداری دیگر ناکارا می باشند، کمترین کارایی مربوط به شهرداری سریش آباد با کارایی (TE=0.284) می باشد. همچنین شهرداری های کارا نیز در میان خود دارای رتبه بندی هستند. بدین ترتیب که از بین واحدهای کاملا کارا، شهرداری هایی که به دفعات بیشتری به عنوان الگوی شهرداری های ناکارا مورد توجه قرار گرفته اند نسبت به بقیه کارا تر می باشند. نتایج مربوط به رتبه بندی شهرداری های کارا استان به شرح جدول (۴) ضمیمه می باشد.

مقادیر بهینه نهاده ها و ستاده ها

از آنجا که روش DEA برای هر بنگاه غیر کارا یکسری عوامل تولید و محصولات را مشخص می نماید که این مقادیر نشان دهنده میزان کاهش در استفاده از عوامل تولید یا افزایش در میزان محصولات برای رسیدن به مرز کارایی می باشد. در جداول ۵ تا ۸ ضمیمه وضعیت موجود و نیز وضعیت مطلوب نهاده و ستاده ها نشان داده شده است. بر اساس این جداول، مقدار تولید ستاده با استفاده از میزان مطلوب نهاده ها برای رسیده به کارایی فنی در هر شهرداری در هر سال مشخص شده است. در واقع این مقادیر معین می کند که هر شهرداری چه مقدار ستاده را با چه سطحی از نهاده ها خود تولید کند تا به کارایی فنی برسد، که خود به نوعی بیانگر میزان افزایش ستاده ها و یا کاهش نهاده ها می باشد.

با توجه به نتایج محاسبات صورت گرفته برای حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و با فرض ستاده محوری در سال ۸۴ از میان ۲۱ شهرداری، ۴۷/۶۲ درصد آنها شامل ۱۰ شهرداری بوبین سفلی، چناره، دزج، دلبران، دهگلان، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و کانی سور کاملا کارا و ۵۲/۳۸ درصد باقیمانده ناکارا بوده اند. میانگین کارایی ۰/۸۱۳ بوده و بالاترین رتبه مربوط شهرداری سقز و پایین ترین رتبه مربوط به شهرداری بانه (TE=0.415) بوده است.

در سال ۸۵ از میان ۲۲ شهرداری، ۲۷/۲۷ درصد آنها که شامل شش شهرداری بانه، بیجار، دزج، دلبران، سنندج و موچش می باشد صد در صد کارا و ۷۲/۷۳ درصد بقیه شهرداریها ناکارا بوده اند. میانگین کارایی ۰/۶۵۰ و بالاترین رتبه مربوط به شهرداری موچش و پایین ترین جایگاه مربوط به شهرداری دهگلان (TE=0.208) بوده است.

در سال ۸۶ از میان ۲۲ شهرداری که کارایی آنها محاسبه شده است ۷ شهرداری بانه، چناره، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و کانی سور، که معادل ۳۱/۸۲ درصد شهرداریها می باشند، دارای کارایی کامل ۶۸/۱۸ درصد بقیه ناکارا بوده اند به طوریکه میانگین کارایی معادل ۰/۷۹۱ بوده و شهرداری کانی سورحائز رتبه یک و شهرداری دلبران (TE=0.407) دارای رتبه ۲۲ بوده است.

نهایتا اینکه در سال ۸۷ از میان ۲۰ شهرداری نه شهرداری آرمده، بانه، بوبین سفلی، چناره، دیواندره، زرینه، سقز، شویشه و صاحب، که معادل ۴۵ درصد شهرداری ها می باشد کارا و ۵۵ درصد بقیه ناکارا بوده اند. میانگین کارایی ۰/۸۵۳ بوده و شهرداری بوبین سفلی دارای رتبه یک و شهرداری سریش آباد دارای رتبه ۲۰ بوده است.

بیشترین میانگین کارایی مربوط به سال ۸۷ (۰/۸۵۰) و کمترین مربوط به سال ۸۵ (۰/۶۵۰) می باشد. همچنین بیشترین میانگین کارایی در طول دوره، از میان واحدهایی که دارای اطلاعات کامل بوده اند، مربوط به شهرداری سقز (۰/۹۹۸) و کمترین میانگین کارایی طول دوره مربوط به شهرداری سریش آباد با رقمی معادل ۰/۴۸۱ بوده است.

با توجه به نتایج حاصل شده پیشنهادات ریز به منظور افزایش و ارتقای کارایی شهرداری های ناکارا استان قابل ارائه می باشد.
۱- بهینه سازی در سطح بکار گیری عوامل تولید (کاهش عوامل تولید مازاد) و افزایش در سطح هزینه های عمران شهری در شهرداری های ناکارآمد.

- ۲- تفویض اختیارات بیشتری به شهرداری ها جهت ترکیب بهینه عوامل تولید، به منظور ارتقای کارایی در استفاده از عوامل تولید و نهایتاً تولید ستاده بیشتر.
- ۳- ایجاد سیستم انگیزشی و تشویقی مانند پرداخت پاداش به شهرداری های کارا و شهرداری هایی که دارای رشد کارایی بوده اند، جهت ارتقاء هر چه بیشتر کارایی آنها و تشویق و ترغیب سایر شهرداری های ناکارا به تلاش بیشتر
- ۴- استانداری استان با استفاده از داده ها و اطلاعات تکمیلی، نظامی برای بررسی مداوم کارایی و بهره وری شهرداری ها و تغییرات آنها به عنوان اولین مرحله از چرخه چهار مرحله ای مدیریت بهره وری یعنی اندازه گیری، تحلیل، برنامه ریزی و بهبود کارایی و بهره وری طراحی و اجرا کند.

منابع

- 1- Afonso, A., Fernandes, S. 2003. 'Efficiency of Local Government Spending: Evidence for the Lisbon Region', Working Paper, Technical University of Lisbon.
- 2- Akbari, N. 2003. Survey the efficacy of Isfahan municipalities' urban development activities in city regionals whit DEA. City management quarterly. No 7.
- 3- Basiri Parsa, N. 2004. Module of the technical efficiency urban development activitiesby the DEA motod in the distance of 1998-200: Case study Hamadan province. M.Sc. thesis. Faculty of Admintrative Sciences and Economic. Univercity of Ifahan.
- 4- Center of Urban programming studies, ministry of kingdom. 1996. Analysis the structure of municipalities in Iran. Bita. Tehran.
- 5- Charnes, A., Cooper, W Rhodes, E.2004. Measuring the Efficiency of Decision-Making Units European Journal of Operational Research, Vol. 2, 1978, p 429-444.
- 6- Charnes, A., Cooper, W Rhodes, E., 1978. 'Measuring the Efficiency of Decision-Making Units' European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp. 429-444.
- 7- Coelli T., Parada, R. 1998. An Introduction to Efficiency and productivity Analysis"; Boston, kluwer, Academic publisher.
- 8- Coelli, T. 1996. "A Guide to Deap Version 2.1 A Date invelopment Analysis (computer) Program"; CEPA working paper 29-96, deportment of Economic University of New England, Armidle Australia.
- 9- Emami Maibodi, A. 2005. Doktrine of module of the efficiency and productivity(scientific-appliedable). Nstitution of commercials studies and researches. Second edition. Tehran.
- 10- Eskandari, A. 1991. Conduct of tasks of municipalities. Tabriz.
- 11- Fare, R., Grosskop, S. and Lovell, C., the Measurement of Efficiency of Production, Boston, Kluwer Nijhof, 1985.
- 12- Farhang, M. 1993. A cones dictionary of economics, English-Persian. Nae emission. Tehran.
- 13- Gupta, S., Verhoeven, M. 2001. The efficiency of government expenditure. Experiences from Africa. Journal of Policy Modeling, Vol23, PP433-467
- 14- Hamon Pa Consulting engineering Co. 2002. Method of increasing the income and decreasing the expenditures of municipalities. Publisher: organizations of Iran's municipalities. Tehran.
- 15- Hashemi, F. 1992. Urban salary and laws of urbanism, ministry of dwelling and center of studies and research on urban dwelling and Architecture of Iran. vol3. Tehran.
- 16- Hirbod niya, E. 1979. Local state and municipality management. Published by Liga of Iranian municipalities. Tehran.
- 17- Hosaini, SH., Soori, A. 2006. Efficiency of Iranian banks and effective factors on that. Economic research review quarterly. No 20.

- 18- Imani Jajarmi, H. Saediye Rezvani, N. 1995. Tow article about city management in Iran, ministry of kingdom. Center of city programming studies. Tehran.
- 19- Javanmardi, M. 1999. Civilization and social relationship. Hamshahri newspaper. No 1904. Tehran.
- 20- Kerjcie, M. 1970. Determining Sample Size for research activities. Educational and psychological Measurement, pp30.607-610.
- 21- Mazini, M. 1998. Survey the structure and urban management in Iran. Ministry of kingdom, Tehran.
- 22- Nafar, H. 2001. Applied the Data Envelopment Analysis for account the technical efficiency in banking industry. M.Sc. thesis, tendency of commercial management. Allameh Tabatabaee Univercity. Tehran.
- 23- Navrozifar, A. 2001. Management of local organizations and municipalities. Publisher: Baztab. Tehran.
- 24- Niami, A. 2001. Management of municipality in Iran. Tehran.
- 25- Razavian, M. 2002. Management of urban development. Tehran
- 26- Saedi Rezvani, N. 1994. Improvement of Urban management (Translated in Persian). Ministry of kingdom, Center of study of urban programming. Tehran.
- 27- Saedie rezvani, N. 2004. Improvement in urban management (Translated in Persian). Ministry of kingdom. Center of city programming studies. Tehran.
- 28- Saedie rezvani, N., Kazemian, GH. 2001. Feasibility study of submission the new tasks to municipalities. Publisher; organization of municipalities of Iran. Tehran.
- 29- Saediniya, A. 2003. Urban management. Organization of municipalities of Iran. Vol11. Tehran.
- 30- Sampaio de Soua. M. 2003. "Technical Efficiency of The Brazilian Municipalities: Correction Non-Parametric Frontier Measurements for Outliers"; Department of Economic, University of Brazil.
- 31- Secretary of programming and development of economic affairs and investment of municipalities' organization of country, 2002. Report of urban economic and municipalities; variable years. Municipalities' organization of Iran. Tehran.
- 32- Shakiba Moghadam, M. 1999. Management of local organizations for student of management. Publisher: Mir. Tehran.
- 33- Sori, A. 2007. Comparative comparison of joineries banks efficiency of Iran by tow metod, DEA and SFA,. Economic and new trade quarterly. No 80.
- 34- Steiner, Reto .2000. 'New Public Management in Swiss municipalities' International Public Management Journal, Volume 3, Issue 2, PP 169-189.
- 35- Usefi, M. 2003. Industrial economic, first edition, Publisher: Allameh Tabatabaee Univercity. Tehran.
- 36- Vanden Eekaut, P. 1989. Cost Efficiency in Belgian Municipalite. European Workshop on productivity and Efficiency Measurment in the Service Industries held at CORE.

