

ارزیابی کارایی مراکز ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران جهت تخصیص بهینه امکانات با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها

بهروز عزیزی

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی از دانشگاه شهید صنعتی

چکیده

این مقاله در راستای ارزیابی کارایی مناطق ۱۹ گانه آموزش پرورش شهر تهران انجام شده است و شاخص کارایی که بصورت ستاده به داده تعریف میشود به عنوان معیار کارایی مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش انتخاب شده است. در این تحقیق از مدل‌های تحلیل پوششی داده ها که یک تکنیک مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی میباشد به منظور ارزیابی کارایی نسبی واحد های تصمیم گیری مشابه که دارای داده ها و ستاده های چند گانه هستند برای ارزیابی کارایی مناطق آموزش و پرورش استفاده شده است.

در پایان هم به تجزیه تحلیل حساسیت در برخی ابعاد مدل جهت تشخیص اینکه هر منطقه از کدام ورودی استفاده بهتر نموده و کدام خروجی منطقه در حد مطلوب میباشد و همچنین ارایه پیشنهادات برای تبدیل واحد های ناکارا به واحد های کارا، پرداخته شده است. بر اساس مدل ارایه شده در این تحقیق مناطق ۲،۳،۴،۶،۹،۱۰،۱۱،۱۴،۱۵ مناطق کارا و بقیه مناطق ناکارا تشخیص داده شده اند.

کلمات کلیدی: ارزیابی کارایی، مناطق نوزده گانه آموزش و پرورش، مناطق کارا، مناطق ناکارا

۱. مقدمه

در عصر کنونی تحولات شگرف دانش مدیریت وجود نظام ارزشیابی را اجتناب ناپذیر نموده است. به گونه ای که فقدان نظام ارزیابی در ابعاد مختلف سازمان اعم از ارزیابی در استفاده از منابع، امکانات، اهداف و استراتژی های مدیران و کارکنان را به عنوان یکی از علائم بیماری های سازمان قلمداد می نماید.

سازمان آموزش و پرورش شهر تهران نیز به عنوان یک سازمان از این قاعده مستثنی نیست؛ اما بررسی روش های موجود ارزیابی عملکرد در این سازمان بیانگر آن است که این روش ها نوعاً تجربی و حاوی یکسری شاخص های کمی و کیفی است که به دلیل عدم استاندارد و ناهمگونی، نتایج آنها در مدیریت های مختلف (مناطق ۱۹ گانه شهر تهران) قابل مقایسه نیست. در این تحقیق جهت برطرف کردن این ضعف و ارائه مدل ارزیابی از تکنیک تحلیل پوششی داده ها استفاده شده است.

۲. بیان مسئله

امروزه فنون جدیدی جهت ارزیابی عملکرد استفاده می شود که یکی از کاربردی ترین آنها تکنیک تحلیل پوششی داده ها می باشد. این تکنیک مبتنی بر رویکرد برنامه ریزی خطی است.

در این تحقیق ابتدا به شناسایی شاخص های ورودی و خروجی مدل می پردازیم که مقادیر این شاخص ها می تواند دقیق و معین و یا تقریبی باشند. سپس میزان اهمیت نسبی هر یک از عوامل شاخص های ورودی و خروجی با نظرخواهی از خبرگان و به صورت تقریبی سنجیده می شود. در نهایت مدل تحلیل پوششی داده ها با در نظر گرفتن داده های معین و همچنین لحاظ کردن نظر خبرگان در رابطه با اهمیت نسبی هر یک از عوامل شاخص های ورودی و خروجی حل می گردد.

۳. اهداف تحقیق

اهداف عمده ای که در این تحقیق دنبال می شوند عبارتند از:

- ۱- مشخص کردن مناطق کارا از مناطق غیر کارا از طریق سنجش کارایی آموزش و پرورش های مناطق ۱۹ گانه شهر تهران.
- ۲- تعیین ورودی هایی که هر منطقه بیش از اندازه مورد استفاده قرار داده است و همچنین تعیین خروجی هایی که هر منطقه کمتر از واحدهای مرجع خود تولید کرده است.
- ۳- تعیین اندازه کارایی هر یک از مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران.
- ۴- تعیین مناطق کارا و مناطق غیر کارا و رتبه بندی آنها.
- ۵- یافتن علل کارایی مناطق کارا و علل ناکارایی مناطق غیر کارا

۴. سوالات تحقیق

این تحقیق پاسخگوی سؤالات زیر می باشد:

- ۱- شاخص های ورودی و اوزان تقریبی هر یک از عوامل آنها در مدیریت های (مناطق) ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران کدامند؟
- ۲- شاخص های خروجی در مدیریت های (مناطق) ۱۹ گانه تهران آموزش و پرورش شهر تهران کدامند؟
- ۳- هر مدیریت (منطقه) از کدام ورودی استفاده بهتر و از کدام ورودی بیش از حد استفاده نموده است؟
- ۴- کدام خروجی هر مدیریت (منطقه) در حد مطلوب و کدام خروجی کمتر از حد مطلوب به دست آمده است؟
- ۵- کارایی هر یک از مناطق ۱۹ گانه به چه میزان می باشد؟
- ۶- مناطق کارا و غیر کارا کدامند؟
- ۷- رتبه بندی مناطق کارا و غیر کارا از لحاظ میزان کارایی کدام است؟

۵. ادبیات تحقیق**۵-۱. مفهوم کارایی:**

کارایی بیانگر این مفهوم است که یک سازمان به چه خوبی از منابع خود در راستای تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (چارنز و همکاران، ۱۹۹۵). محاسبه کارایی با توجه به مقدار خروجی مورد انتظار یا استاندارد با استفاده از نسبت زیر تعریف می گردد (پیرز، ۱۹۹۶).

$$\text{کارایی} = \frac{\text{خروجی مورد انتظار}}{\text{خروجی واقعی}} \div \frac{\text{خروجی مورد انتظار}}{\text{ورودی واقعی}} = \frac{\text{خروجی واقعی}}{\text{ورودی واقعی}}$$

همچنین کارایی را می توان با میزان به کارگیری منابع جهت دستیابی به اهداف سازمان و به صورت رابطه زیر نشان می دهند.

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مقدار منابع مورد انتظار برای مصرف}}{\text{مقدار منابع واقعا مصرف شده}}$$

با تعریف فوق، کارایی صرفا مقایسه ای بین " منابع مورد انتظاری که برای رسیدن به مقاصد و فعالیت خاص باید مصرف شود" و " منابع مصرف شده" می باشد (چارنز و همکاران، ۱۹۸۷).

مفهوم کارایی معمولا با دو واژه " اثربخشی" و " بهره وری" اشتباه می شود. بهره وری ترکیبی از اثربخشی و کارایی است؛ زیرا اثربخشی با عملکرد و کارایی با استفاده از منابع در ارتباط است. این مفاهیم در تعریف بهره وری به صورت زیر بیان گردیده است (میل، ۱۹۷۸).

۵-۲. مزایا تحلیل پوششی داده ها:

- مزایای روش تحلیل پوششی داده ها نسبت به روش های پارامتری از جمله رگرسیون به شرح زیر است (سومانت، ۱۹۸۴).
- ۱- تمرکز بر هر یک از مشاهدات در مقابل میانگین جامعه.
 - ۲- فراهم آوردن یک شیوه اندازه گیری جامع و منحصر به فرد برای هر واحد که از ورودی ها (متغیرهای مستقل) برای ایجاد خروجی ها (متغیرهای وابسته) استفاده می کند.
 - ۳- استفاده همزمان از چندین ورودی و چندین خروجی.
 - ۴- شکل تابع تولید و روابط تولید محدودیتی را برای آن ایجاد نمی کنند.
 - ۵- تخمین در تغییر ورودی ها و خروجی واحدهایی که در زیر مرز کارا قرار گرفته برای تصویر کردن آن واحد بر مرز کارا.
 - ۶- امکان به کارگیری ورودی ها و خروجی های مختلف با مقیاس های اندازه گیری متفاوت.

۶. روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش روش توصیفی-ریاضی (تحلیل کمی) می باشد. در این تحقیق برای شناخت متغیرهای ورودی و خروجی مدل از مصاحبه و مطالعات کتابخانه ای استفاده شده است. سپس برای تعیین مقادیر هر یک از این متغیرها جدولی تنظیم و به سازمان آموزش و پرورش شهر تهران ارسال گردید. همچنین تعیین میزان اهمیت نسبی هر یک از عوامل ورودی ها و خروجی ها به وسیله تنظیم جداول مقایسات زوجی و مصاحبه با خبرگان آموزش و پرورش صورت گرفت. اطلاعات نظری و مبانی تئوریک مربوط به مدل های تحلیل پوششی داده ها بر اساس مطالعات کتابخانه ای و بررسی مقالات صورت گرفت. جامعه آماری این تحقیق شامل تمام مناطق آموزش و پرورش شهر تهران می باشد. تعداد مناطق آموزش و پرورش تهران ۱۹ منطقه می باشد.

لازم به یادآوری است که قلمرو تحت بررسی این تحقیق مشتمل بر سه مقطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه می باشد؛ و در این تحقیق مقطع پیش دانشگاهی به دلیل عدم شباهت ستاده های آن با ستاده های سه مقطع دیگر و همچنین عدم وجود اطلاعات داده ها و ستاده های آن و با نظرات خبرگان آموزش و پرورش شهر تهران از قلمرو تحقیق حذف گردید. بنابر ماهیت الگوی مورد استفاده تحقیق در ارزیابی کارایی، یکسری متغیرهای اساسی تحقیق باید تعیین گردند و سپس اطلاعات آنها جمع آوری گردد. این متغیرهای اساسی که باید اطلاعات مربوط به آنها گرد آوری گردند به دو دسته ورودی ها (نهاده ها) و خروجی ها (ستاده ها) تقسیم می شوند. بدین منظور با استفاده از مطالعات کتابخانه ای، مرور ادبیات و نیز با انجام مصاحبه با خبرگان آموزش و پرورش، لیستی از انواع این متغیرها جمع آوری گردید.

۷. یافته های تحقیق

ارزیابی کارایی مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران با مدل RCC ورودی محور و به روش ترکیب وزنی عوامل زیر مجموعه محاسبه می شود.

اگر ورودی ها و خروجی های تمام مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران را با استفاده از مدل فوق وارد مدل RCC ورودی محور نماییم، نتایج حاصل به صورت جدول نشان داده خواهد شد. همانطور که در جدول زیر نشان داده شده، میزان کارایی هر منطقه مشخص شده است. در این مدل تعداد واحدهای کارا زیاد می باشد و برابر با ۹ منطقه می شود.

جدول ۱. میزان کارایی مناطق ۱۹ گانه تهران با استفاده از مدل RCC

| نام منطقه | میزان کارایی | نام منطقه | میزان کارایی |
|-----------|--------------|-----------|--------------|
| منطقه ۱ | ۰/۹۳۳ | منطقه ۱۰ | ۱ |
| منطقه ۲ | ۱ | منطقه ۱۱ | ۱ |
| منطقه ۳ | ۱ | منطقه ۱۲ | ۰/۹۳ |
| منطقه ۴ | ۱ | منطقه ۱۳ | ۰/۹۹ |
| منطقه ۵ | ۰/۹۸ | منطقه ۱۴ | ۱ |
| منطقه ۶ | ۱ | منطقه ۱۵ | ۱ |
| منطقه ۷ | ۰/۹۸ | منطقه ۱۶ | ۰/۸۰ |
| منطقه ۸ | ۰/۹۰ | منطقه ۱۷ | ۰/۸۷ |
| منطقه ۹ | ۱ | منطقه ۱۸ | ۰/۸۷ |
| | | منطقه ۱۹ | ۰/۹۶ |

۷-۱. تعیین واحدهای کارا و ناکارا:

همانطور که قبلا نیز گفته شد واحدهای کارا، واحدهایی هستند که میزان کارایی آنها برابر با ۱ باشند؛ و واحدهای ناکارا واحدهایی هستند که میزان کارایی آنها کوچکتر از یک باشند. با توجه به جدول ۱ می توان گفت: «مناطق ۱۵، ۱۴، ۱۱، ۱۰، ۹، ۶، ۴، ۳، ۲، مناطق کارا می باشند و مناطق ۱۶، ۱۳، ۱۲، ۸، ۷، ۵، ۱، ۱۹، ۱۸، ۱۷، مناطق ناکارا می باشند.»

۷-۲. رتبه بندی واحدهای کارا و ناکارا:

تحلیل پوششی داده های واحدهای تحت بررسی را به دو گروه "واحدهای کارا" و "غیر کارا" تقسیم می کند. واحدهای کارا واحدهایی هستند که امتیاز کارایی آنها برابر با "یک" است.

واحدهای غیر کارا با کسب امتیاز کارایی قابل رتبه بندی هستند، اما واحدهایی که امتیاز کارایی آنها برابر یک می باشد با استفاده از مدل های کلاسیک تحلیل پوششی داده ها قابل رتبه بندی نیستند و روش هایی نیز به منظور رتبه بندی واحد های کارا در فصل دوم ارائه شده است که در این تحقیق از مدل اندرسون - پیترسون (مدل PA) استفاده شده است. برای استفاده از مدل PA کفایت واحدهای کارایی که امتیاز آنها در مدل RCC معادل یک شده را در نظر گرفته و از مجموعه محدودیت ها، محدودیت مربوط به ان واحد را حذف و مدل را دوباره حل کنید. به این ترتیب واحدهای کارا با امتیازاتی بالاتر از یک رتبه بندی می گردند. در جدول زیر رتبه بندی مناطق کارا با استفاده از مدل PA نشان داده شده است.

جدول ۲. رتبه بندی مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران

| نام منطقه | میزان کارایی | رتبه | نام منطقه | رتبه | میزان کارایی |
|-----------|--------------|------|-----------|------|--------------|
| منطقه ۳ | ۱/۵۲ | ۱ | منطقه ۱۳ | ۱۰ | ۰/۹۸۶ |
| منطقه ۶ | ۱/۱۵۸ | ۲ | منطقه ۵ | ۱۱ | ۰/۹۸۲ |
| منطقه ۲ | ۱/۱۰۱ | ۳ | منطقه ۷ | ۱۲ | ۰/۹۷۶ |
| منطقه ۱۰ | ۱/۰۹۶ | ۴ | منطقه ۱۹ | ۱۳ | ۰/۹۶ |
| منطقه ۱۴ | ۱/۰۸ | ۵ | منطقه ۱۲ | ۱۴ | ۰/۷۳۴ |
| منطقه ۱۱ | ۱/۰۳۹ | ۶ | منطقه ۱ | ۱۵ | ۰/۹۳۳ |
| منطقه ۹ | ۱/۰۳۵ | ۷ | منطقه ۸ | ۱۶ | ۰/۹۰ |
| منطقه ۴ | ۱/۰۲۵ | ۸ | منطقه ۱۸ | ۱۷ | ۰/۸۷۳ |
| منطقه ۱۵ | ۱/۰۰۳ | ۹ | منطقه ۱۷ | ۱۸ | ۰/۸۷ |
| | | | منطقه ۱۶ | ۱۹ | ۰/۸۰ |

۷-۳. تحلیل حساسیت پارامترهای ورودی و خروجی در اندازه کارایی هر منطقه:

پس از به دست آوردن اندازه کارایی هر منطقه توسط مدل RCC، مقادیر کارایی هر منطقه، با حذف یک عامل ورودی یا خروجی از تمام مناطق ۱۹ گانه مجدداً محاسبه شده است. با حذف عامل های ورودی یا خروجی، اندازه کارایی مناطق ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا بدون تغییر بماند.

همین تجزیه و تحلیل را در مورد سایر مناطق نیز می توان به کار برد؛ مثلاً منطقه کارای ۳ با حذف عامل ورودی سرانه بودجه (هزینه) غیر کارا می شود. این امر نشان می دهد که این منطقه نسبت به سایر مناطق از بودجه کمتری استفاده نموده و در استفاده از این منبع موفق عمل کرده است.

اندازه کارایی منطقه کارای ۱۱ با حذف عامل خروجی میانگین درصد قبولی و عامل ورودی معلمین کاهش داشته است. این امر بیان کننده این موضوع است که این منطقه در کسب درصد قبولی موفق عمل کرده و همچنین در استفاده مناسب از معلمین خود عملکرد قابل قبولی داشته است.

با توجه به داده های جدول با حذف خروجی های متوسط درصد قبولی و متوسط نمره معدل میزان کارایی به ترتیب منطقه ۱۳ و ۱۲ تغییر کرده است. بنابراین می توان گفت که از بین خروجی ها، عامل درصد قبولی بر روی اندازه کارایی تأثیرگذارتر بوده است. همچنین با حذف ورودی های فضای مورد استفاده، سرانه بودجه نسبت دانش آموز به معلم و معلمین میزان کارایی به ترتیب منطقه ۱۵، ۱۳، ۹ و ۱۰ کرده است. بنابراین می توان گفت که از بین ورودی ها، عامل فضای مورد استفاده، تأثیرگذارترین عامل بر اندازه کارایی بوده است. همچنین عامل نسبت دانش آموز به معلم (تراکم کلاس های فیزیکی دایر) در بین تمام ورودی ها و خروجی ها، کم اثرترین عامل بوده است.

۸. نتیجه گیری

در این تحقیق برای به دست آوردن شاخص های ورودی و خروجی، پس از مطالعات کتابخانه ای و انجام مصاحبه با خبرگان آموزش و پرورش لیستی از این شاخص ها جمع آوری گردید. چون تعداد شاخص ها بسیار زیاد بود، لذا با توجه به نظر خبرگان برخی از شاخص های کم اهمیت حذف گردیده و شاخص های مشابه نیز با هم ترکیب شدند و در نهایت چهار شاخص ورودی و دو شاخص خروجی به شرح زیر تعیین گردیدند:

شاخص های ورودی: انواع فضاهای مورد استفاده، انواع سرانه بودجه، نسبت دانش آموز به معلم، معلمین هر منطقه.

شاخص های خروجی: متوسط درصد قبولی، متوسط نمره معدل

در این تحقیق اندازه کارایی با رویکرد ترکیب وزنی عوامل به دست آمده است.

(۱) در جدول ۱ میزان کارایی هر یک از مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش به دست آمده است.

(۲) در جدول ۱ مناطق کارا و ناکارا مشخص شده اند. به طوری که می توان گفت:

مناطق ۲، ۳، ۴، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ مناطق کارا می باشند و مناطق ۱، ۵، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹ مناطق ناکارا می باشند.

(۳) در جدول علل کارایی مناطق کارا و علل ناکارایی مناطق ناکارا بررسی شده است. در این قسمت نحوه تشخیص واحدهای مرجع و نحوه ساخت واحد مجازی و چگونگی مقایسه آن با واحد تحت بررسی مطرح شده است.

نمایش علت عدم کارایی مناطق کارا و علت کارایی مناطق کارا در ضمیمه ۳ به طور کامل ارائه شده است.

(۴) در جدول ۲ نحوه رتبه بندی واحدهای کارا و ناکارا بیان شده است. مناطق ۳، ۶ و ۲ به ترتیب رتبه های اول، دوم و سوم را کسب نموده اند.

با توجه به توضیحات فوق می توان اظهار کرد هر منطقه در تولید کدام خروجی موفق و در تولید کدام خروجی ناموفق بوده است و یا اینکه از کدام ورودی به نحو مناسب تر مصرف کرده و در مصرف کدام ورودی زیاده روی کرده است. به علاوه می توان چندین راهکار را پیش روی مناطق ناکارا قرار داد تا تبدیل به مناطق کارا شوند.

منابع

1. Charnes, A, Cooper, W, Lewin, A, Seiford, L.M. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application. Kluwer Academic Puplicher.1995
2. Charnes, A, Cooper, W, Rohdes, E. Measuring the Efficiency of Decision Making units. European Journal of Operational Research 2(6), PP.429-444.1987
3. Mail, P. Improving Total Productivity, MBOstrategies for Bussiness Government, and Not-for-Profit Organization, John Wily.1978
4. Pierce. Efficiency progress in the newsouthwale Government, Internet: [http://www.Treesury.nsw.gov.edu/].1996
5. Sumanth, D.j. Productivity Engineering and Management, McGraw Hill Company, PP.7-10.1984

Performance evaluation of education and training centers in 19 districts of Tehran for optimal allocation of resources by using data envelopment analysis

Behrouz Azizi

Master of Science in Industrial Management from the University of Shahid Sanati

Abstract

This article has been done in order to evaluate the performance of education and training centers in 19 districts of Tehran and Performance Index, which is defined as outputs to inputs, has been selected as the performance criteria of education and training centers in 19 districts of Tehran. In this research, data envelopment analysis models, which is a technique based on mathematical programming has been used to assess the relative efficiency of similar decision making units that have multiple inputs and outputs, to evaluate the performance of education and training centers.

In the end, the sensitivity analysis in some aspects of the model was done to determine that each district uses which input better and which output of the district is at an optimal level, and also the suggestions were presented for converting inefficient units to efficient units. Based on the model presented in this research, districts 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 14, 15, were diagnosed efficient and the rest of the districts were inefficient.

Keywords: performance evaluation, education and training centers in 19 districts of Tehran, efficient districts, inefficient districts
