

سنجش کارایی و رتبه بندی واحدهای بازرسی استانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها^۱

یونس جبارزاده^۲
علیرضا صوفی^۳

چکیده

در این مقاله با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها کارایی واحدهای بازرسی استانی مورد ارزیابی قرار گرفته و واحدهای کارا و ناکارا مشخص شده است. بدین منظور، ابتدا شرح وظایف واحدهای بازرسی مورد مطالعه قرار گرفت و سپس با مدیران و کارشناسان این واحدها در بازرسی کل مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته انجام شد تا ورودیها و خروجیهای مناسب برای استفاده در الگو شناسایی شود؛ پس از بررسی روشن شد که اغلب ورودیها در واحدهای سازمانی انتخاب شده مشترک هستند ولی شاخصهای خروجی برای واحدها منحصر به فرد است. مرحله نهایی تحقیق جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها بود که در آن واحدهای کارا و ناکارا مشخص، و در سرانجام با استفاده از الگو ترکیبی *DEA-TOPSIS* واحدهای شناسایی شده رتبه بندی گردید. نتایج این تحقیق می‌تواند در طراحی و توسعه سامانه‌های ارزیابی عملکرد کاربرد داشته باشد و به مدیران و برنامه‌ریزان در تصمیم‌گیریهای آینده در زمینه تخصیص منابع و سیاستگذاران در راستای افزایش کارایی واحدها کمک شایانی ارائه کند.

واژگان کلیدی

سنجش کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای بازرسی، رتبه بندی کارایی واحدها، بازرسی.

۱. تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۷

۲. دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

۳. مربی پژوهشی سازمان تحقیقات و مطالعات ناجا، Email: bazresi_dtk@police.ir

۱. مقدمه

به منظور آگاهی از وضعیت عملکردی سازمان لازم است تا سامانه‌هایی طراحی و اجرا شود که اطلاعات لازم را در مورد عملکرد سازمان از ابعاد گوناگون در دسترس مدیران و تصمیم‌گیران قرار دهد؛ این اطلاعات کمک می‌کند تا مدیران، میزان استفاده مؤثر از منابع و امکانات را برای ایجاد خروجیهای مورد نظر دریابند و نیز وضعیت خود را نسبت به رقیبان و یا الگوهای برتر بسنجند. امروزه ارزیابی عملکرد با رویکرد بهبود عملکرد مطرح است، در صورتی که ارزیابی عملکرد باید با جایگاه و کارکرد سازمان مناسب باشد. سازمانها برای حفظ مزیت رقابتی باید به ارزیابی عملکرد بپردازند. پس از ارزیابی عملکرد سازمانها به منظور بهبود وضعیت خود نیاز دارند تا از جنبه‌های متعددی در فرایندها و خروجیهای خود تغییراتی را ایجاد، و در نهایت نتیجه عملکردشان را در قالب کارایی و بهره‌وری اندازه‌گیری کنند. کارایی که در ساده‌ترین حالت به صورت نسبت خروجیها بر ورودیها تعریف می‌شود، می‌تواند به عنوان معیار قابل اتکایی برای ارزیابی عملکرد واحدها و یا سازمانها مورد استفاده قرار گیرد.

آنچه در مسئله اندازه‌گیری کارایی مسئله‌زا است ورودیها و خروجیهای متعدد است که الگوهای قدیمی ارائه شده قادر به در نظر گرفتن این تعدد در قالب معیاری واحد نیست. تحلیل پوششی داده‌ها^۱ الگویی است که می‌تواند از عهده این کار برآید و کاربرد گسترده آن در سازمانهای متعدد نشان از مفید و کاربردی بودن آن دارد. بازرسی کل ناجا به عنوان واحدی که مسئولیت نظارت و رسیدگی تخصصی بر عملکرد سایر واحدهای ناجا دارد، خود می‌تواند موضوع ارزیابی عملکرد واقع، و کارایی عملکردی آن بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها تبیین شود. هم‌اکنون روشهای ارزیابی عملکرد مختلفی در ناجا و بویژه بازرسی ناجا در حال اجرا است. هرکدام از این روشها از جنبه مختلفی به موضوع توجه دارند؛ برخی از آنها فردی و برخی نیز سازمانی است. روشهایی که برای ارزیابی عملکرد سازمانی به کار گرفته می‌شود با استفاده از برخی شاخصها عمل می‌کند که خروجی کار واحدها و یا استانها را می‌سنجد. تفاوت تحلیل پوششی داده‌ها با این روشها این است که در آن ورودیها و خروجیهای هر واحد با هم در ارزیابی عملکرد آن

نقش دارند و فقط به خروجی بسنده نمی‌شود. این روش اخیراً در مورد پلیس پیشگیری و پلیس راهور مورد استفاده قرار گرفته است (زنگویی نژاد، ۱۳۸۹). در این پژوهش سعی بر این است که عملکرد واحدهای بازرسی با استفاده از DEA مورد ارزیابی قرار گیرد. به دلیل دخالت حداقل قضاوت‌های ذهنی، میزان اعتماد افراد و واحدها به ارزیابی‌های این روش افزایش می‌یابد و مبنایی برای رقابت سالم و جهت‌دار در راستای افزایش کارایی بین واحدهای استانی به وجود می‌آید.

۲. مروری بر مبانی نظری و پیشینه تحقیق

ارزیابی عملکرد

نظام‌های سنجش عملکرد با مقایسه نتایج واقعی و مقاصد و اهداف استراتژی به مدیران در پیگیری اجرای استراتژی کسب و کار کمک می‌کند. سامانه ارزیابی عملکرد به عنوان ساختار اصلی به منظور شفاف‌سازی مجموعه ابزارها و ارتباطات مورد استفاده سازمانی در راستای اجرای استراتژیها در نظر گرفته می‌شود (مک آدام^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). در نظریه‌های رایج مدیریتی، هدفگذاری و سنجش عملکرد، نقش اساسی ایفا می‌کند که این نقش در قالب عباراتی نظیر «هر چه انجام شده است اندازه‌گیری خواهد شد»، بیان می‌شود (تاتیچی^۲، ۲۰۰۹). با توجه به اهمیت موضوع، روشهای گوناگونی برای سنجش عملکرد سازمانها عرضه شده است که از جمله پر کاربردترین این ابزارها می‌توان به روش ارزیابی متوازن^۳، الگوهای تعالی سازمانی، هرم عملکرد^۴، الگوی فرایند کلان^۵ و منشور عملکرد^۶ اشاره کرد. مدیران به منظور ارزیابی عملکرد سازمانهای خود از معیارهای متعددی استفاده می‌کنند که از جمله مهمترین این معیارها می‌توان موارد زیر را بر شمرد (ماکس هام^۷، ۲۰۰۹): اثربخشی، کارایی، کیفیت، سودآوری، بهره‌وری، کیفیت زندگی شغلی و خلاقیت و نوآوری.

1. Mc Adam
2. Taticchi
3. Balanced Scorecard
4. Performance Pyramid
5. Macro Process Model
6. Performance Prism
7. Moxham

باید به این نکته نیز توجه کرد که هر سازمان از معیارهای متفاوتی برای ارزیابی عملکرد خود استفاده می‌کند که به اهداف و استراتژیهای سازمانی و الگوی مورد استفاده به منظور سنجش عملکرد بستگی دارد؛ با وجود این معیارهای ذکر شده در اغلب سازمانها مورد توجه قرار می‌گیرند.

مفهوم کارایی

ساده ترین و در عین حال کلی ترین تعریف از کارایی را پیتر دراگر عرضه کرده است. از دیدگاه دراگر، کارایی اجرای کار به طور شایسته و مناسب یا «اجرای درست کارها» است. از نظر کاتز و کان^۲ (۱۹۷۸)، کارایی نسبت ستاده‌های تولید شده به داده‌های لازم برای تولید این ستاده‌ها است. این دو محقق، بین کارایی بالقوه و بالفعل تفاوت قائل می‌شوند (کولومبیر^۳، ۲۰۰۸: ۵۳۰). کارایی بالقوه مبین این است که هر سازمان چقدر می‌تواند تولید کند اگر بهینه عمل کند در حالی که کارایی بالفعل نسبت واقعی سطح ستاده‌ها به سطح واقعی داده‌ها است. ریچارد دفت^۴ (۲۰۰۱) کارایی را میزان منابعی می‌داند که برای تولید یک واحد محصول مصرف می‌شود که می‌توان آنها را بر حسب نسبت مصرف به محصول محاسبه کرد. به‌طور کلی کارایی به چگونگی استفاده از منابع یا میزان هزینه تحقق یافته برای کار بر می‌گردد؛ یعنی به چه میزان از منابع و امکانات به گونه صحیح استفاده شده است. کارایی با چگونگی عملکرد هر واحد اقتصادی در جریان با فرایند تولید سر و کار دارد. کارایی میانگین چگونگی عملکرد اجزای فرایند تولید و ترکیب بهینه آن در جریان رسیدن به حداکثر میزان تولید است؛ به عنوان مثال اگر با یک واحد تولیدی سر و کار داشته باشیم که از یک سطح سرمایه و نیروی کار در فناوری ثابتی به تولید کالا یا خدمات می‌پردازد، تولید زمانی کاراست که بتوان بهترین استفاده را از میزان نیروی کار و سرمایه در دسترس به منظور دستیابی به تولید به عمل آورد به‌گونه‌ای که نتوان با این امکانات در دسترس، تولید را از نظر فنی افزایش داد یا با جایگزینی سرمایه و کار به‌طوریکه هزینه

-
1. Doing things right
 2. Katz and Kahn
 3. Colombier
 4. Daft

تولید افزایش نیابد، تولید را نتوان زیاده‌تر کرد. در نتیجه کارایی را می‌توان میزان دستیابی هر واحد اقتصادی به سطح تولید بهینه تعریف کرد و میزان کمی آن را از نسبت میزان تولید جاری به تولید بالقوه به دست آورد (مهرگان، ۱۳۸۳). همان گونه که مشخص است برای به‌دست آوردن شاخصی که نشان‌دهنده میزان دسترسی بنگاه به سطح مطلوب تولید با توجه به نهاده‌های در دسترس باشد نیازمند به شاخصی به‌منظور به‌دست آوردن تولید بالقوه (یا تولید استاندارد) هستیم.

مباحث کارایی به صورت مدون و نظام‌یافته توسط بررسیها و مطالعات دبرو^۱ و کوپمنس^۲ آغاز شد و توسط فارل^۳ در سال ۱۹۵۷ ادامه یافت ولی امکان عملی اندازه‌گیری آن در سالهای ۱۹۷۷ (روش اقتصادسنجی تحلیل مرزی تصادفی) و ۱۹۷۸ (روش برنامه‌ریزی خطی تحلیل پوششی داده‌ها) فراهم شد (کولومبیر، ۲۰۰۸). کارایی مطابق تعریف فارل به میزان دسترسی هر واحد اقتصادی به حداکثر میزان تولید از ترکیبهای مختلف نهاده‌ها اطلاق می‌شود؛ به عبارت دیگر، کارایی از نسبت میزان تولید جاری هر واحد به میزان توان بالقوه تولید آن واحد به‌دست می‌آید.

روشهای محاسبه کارایی

واضح است که برای درک چگونگی تحقق هر کدام از سطوح عملکردی به اندازه‌گیری نیاز است. اندازه‌گیری مستلزم تعریف و شناسایی شاخصهای مناسب است؛ لذا در اولین گام طراحی هر نظام ارزیابی عملکرد، لازم است که شاخصهای بنگاه به تفکیک تعریف و تدوین شود: شاخصهای نهاده‌ای، شاخصهای ستاده‌ای و شاخصهای اهداف (سارکیس و تالوری^۴، ۲۰۰۲). در همین راستا، ضروری است تا شاخصها از ویژگیهایی همچون جامع بودن، مانع بودن، ساده بودن و کمی بودن پیروی کند. گام دوم طراحی نظام ارزیابی عملکرد، طراحی الگوهای ارزیابی با تمرکز بر سطوح عملکردی است. مجموعه‌ای غنی از الگوهای ریاضی و اقتصادسنجی، این مهم را به عهده دارد. بالاخره گام سوم در طراحی نظام ارزیابی عملکرد،

-
1. Debbro
 2. kopmans
 3. Farrel
 4. Sarkis & Talluri

طراحی روابطی است که نتایج الگوها را به زبان ساده مورد تجزیه و تحلیل، و الگوهای بهینه عملکردی را در اختیار کاربر قرار دهد (سارکیس و تالوری، ۲۰۰۲: ۳۰۸).

روشهای مختلفی برای محاسبه فنی بنگاهها بکار برده می‌شود. کارایی را می‌توان به دو روش تعریف کرد (کوئیلی^۱ و همکاران، ۲۰۰۵): یکی اینکه کارایی را به مفهوم رسیدن به سطح محصول بالقوه، وقتی هر بنگاه می‌تواند به آن رسیده، و یا نرسیده باشد، تعریف کرد. شاید چنین تعریفی از لحاظ فنی و نظری ممکن باشد، لکن اندازه‌گیری آن در عمل غیرممکن است. دوم اینکه کارایی به مفهوم بهترین رفتار بالفعل مشاهده شده از بنگاه در صنعت تعریف شود؛ به عبارتی بنگاهها با بهترین عملکردهایشان با یکدیگر مقایسه شوند. این برداشت از کارایی، روشهای عملی اندازه‌گیری کارایی را ممکن ساخته و مفهوم توابع مرزی را پدید آورده است. در روش تحلیل مرزی، ابتدا مرزی به عنوان مرز کارایی تولید یا هزینه در نظر گرفته، و فعالیت بر روی مرز به عنوان بهترین عملکرد (کارا) در نظر گرفته می‌شود و قرار گرفتن در زیر آن، ناکارایی را نشان می‌دهد. روشهای مختلفی برای تعیین مرز کارایی هست که این روشها به طور کلی بر دو دسته است (کوئیلی و همکاران، ۲۰۰۵): روشهای پارامتریک و روشهای ناپارامتریک.

روشهای پارامتریک

روشهای پارامتریک شامل تحلیل رگرسیون ساده (روش تابع غیرمرزی) و تحلیل تابع مرزی تصادفی و قطعی (روش تابع مرزی) است. تحلیل رگرسیون ساده مستلزم به کارگیری روش حداقل مربعات به منظور برآورد توابع تولید و هزینه است؛ بنابراین برای اندازه‌گیری کارایی نسبی درون نمونه مورد استفاده قرار می‌گیرد. حداقل مربعات روشی برای برآزش بهترین خط نمونه، و مستلزم مینیمم نمودن مجموع مربعات انحرافات واقعی مشاهدات از خط برآزش شده است. در روش تابع مرزی، تابع تولید (هزینه) مرزی به صورت فرم تابعی خاص مثل کاب - داگلاس، ترانسلوگ و ... در نظر گرفته، و توسط روشهای اقتصادسنجی تخمین زده می‌شود و به دلیل محدودیتهای مفاهیم نظری اقتصادسنجی همواره یک متغیر وابسته و تعدادی متغیر مستقل برای توضیح تغییرات متغیر وابسته معرفی می‌شود.

روشهای تابع مرزی به دو گروه کلی روشهای مرزی معین^۱ یا قطعی و روشهای مرزی تصادفی^۲ تقسیم می‌شود. آنچه موجب تفاوت در روشهای تابع مرزی پارامتریک می‌شود، دیدگاه‌های مختلف در خصوص انحراف تولید بالفعل از تولید بالقوه است.

روشهای ناپارامتریک

این روشها مبتنی بر برخی بهینه‌سازی ریاضی است و برای محاسبه «کارایی نسبی» مورد استفاده قرار می‌گیرد. مفهوم نسبی در این جمله بسیار حائز اهمیت است؛ چرا که کارایی این روش در نتیجه مقایسه بنگاه‌های موجود با یکدیگر حاصل می‌شود. در صورت حذف و یا اضافه شدن تعداد مشاهدات، ممکن است مقدار کارایی محاسبه شده نیز تغییر کند؛ لذا کارایی حاصل نسبی است و نه مطلق. علی‌رغم اینکه در روش ناپارامتریک به انتخاب فرم تابع نیازی نیست و محدودیتی نیز برای تعداد ستاندها وجود ندارد، اما ورودیها و خروجیها باید تابع شرایط خاصی به شرح ذیل باشد:

- تمامی ورودیها و خروجیها باید برای مقطع زمانی خاصی محاسبه شده باشد؛ این امر بدان معناست که کارایی حاصل مقطعی است و نمی‌توان با استفاده از داده‌های تلفیقی، (مقطعی - سری زمانی) به محاسبه کارایی پرداخت.
- باید ورودیها و خروجیها «همسان» و «هم‌جهت» باشد. مراد از همسانی متغیرها، یکسان بودن آنها برای تمامی بنگاه‌ها، و هم‌جهت بودن نیز به این معناست که ورودیها و یا خروجیها باید همه در یک جهت کارایی را تغییر دهد. به بیانی دیگر، اگر افزایش در خروجیها موجب افزایش در کارایی می‌شود، باید خروجی نامطلوب نیز به‌گونه‌ای وارد الگو شود که افزایش در آن موجب افزایش کارایی گردد (باید به صورت معکوس وارد الگو شود).
- بر اساس نتایج تجربی مشخص شده است که اگر مجموع تعداد ورودی و خروجی بیش از یک سوم مشاهدات باشد، کارایی به دست آمده، اریب خواهد بود.
- روشهای ناپارامتریک خود به دو دسته، روش تابع غیرمرزی (گروه‌های شاخص) و روش تابع مرزی (تحلیل پوششی داده‌ها) تقسیم می‌شود (کوئیلی و همکاران، ۲۰۰۵).

1. Deterministic
2. Stochastics

روش تحلیل پوششی داده‌ها^۱

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی عملکرد واحد یا واحدهای تصمیم‌گیرنده است. در این روش با استفاده از اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها، اندازه‌های مربوط به کاراییهای مختلف هر یک از بنگاه‌ها محاسبه می‌شود. در این روش واحدها با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده یا تابعی معلوم و مشخص مقایسه نمی‌شود؛ بلکه ملاک ارزیابی آنها واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای است که در وضعیت یکسان، فعالیت‌های مشابهی انجام می‌دهد. ارزیابی عملکرد بنگاه‌ها در این روش، تحت دو فرض بازده ثابت و متغیر به مقیاس با دو رویکرد نهاده‌گرا یا ستاده‌گرا، صورت می‌پذیرد. این روش برای محاسبه کارایی نسبی بنگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یکی از ویژگی‌های اساسی ارزیابی تحلیل پوششی داده‌ها، ویژگی جبرانی الگوهای تحلیل پوششی داده‌ها است؛ به عبارت ساده‌تر، این ویژگی به واحد تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد تا کمبود یا ضعف ستاده‌هایش را به کمک ستاده‌های دیگر جبران، و یا مصرف اضافی در بعضی از نهاده‌هایش را با صرفه‌جویی در نهاده‌های دیگر جبران کند. از مزایای روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان به این اشاره کرد که برحالی حالت چند ستانده-چند نهاده را حل و فصل میکند و برای محاسبه کارایی فنی تنها به اطلاعاتی در مورد اندازه ستانده و نهاده نیاز دارد و از اطلاعات قیمتی بی‌نیاز است. این ویژگی، تحلیل پوششی داده‌ها را برای تحلیل کارایی ارائه‌کنندگان خدمات دولتی بویژه ارائه‌کنندگان خدمات انسانی مناسب می‌کند؛ چرا که تعیین قیمت برای بسیاری از ستانده‌های آنها مشکل یا غیرممکن است. این روش قادر به تعیین منابع بالقوه عدم کارایی و سطوح کارایی است. از یک سو ابزاری به‌منظور تجزیه کارایی اقتصادی به کارایی فنی و تخصیصی را فراهم می‌سازد و از سوی دیگر تقسیم کارایی فنی را به جز کارایی مقیاس و کارایی فنی خالص (مدیریتی) فراهم می‌سازد.

از دیگر مزایای روش، تعیین مرجع برای بنگاه‌های ناکارا به منظور تعیین مجموعه الگوهایی برای بهبود عملکرد بنگاه‌های ناکارا است. این ویژگی، تحلیل پوششی داده‌ها

را به ابزار مفیدی به منظور الگوبندی و تغییر برنامه‌های اجرایی تبدیل می‌کند. توانایی تحلیل پوششی داده‌ها در لحاظ کردن تفاوت وضعیت عملیاتی نیز موجب تقویت این ویژگی می‌شود که خارج از کنترل مدیریت قرار دارد. در روش تحلیل پوششی داده‌ها، ستاندها و نهاده‌ها می‌تواند واحدهای اندازه‌گیری متفاوتی داشته باشد. به عبارت دیگر، این روش به واحد اندازه‌گیری حساس نیست.

الگوهای پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها

الگوی اصلی ارائه شده در پایان‌نامه رودز اولین الگویی است که در زمینه تحلیل پوششی داده‌ها عرضه شده است. این الگو که تحت عنوان الگوی، مضربی CCR خروجی محور شناخته می‌شود، مبنایی برای توسعه الگوهای بعدی بوده است. الگوهای بعدی در زمینه تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس تغییر در این الگو اولیه ارائه شده است. این تغییرات شامل ارائه الگوهای پوششی (تانویه)، الگوهای خروجی محور و الگوهای بازده متغیر نسبت به مقیاس است. در سال ۱۹۸۴ بنکر، چارنز و کوپر با تغییر الگوی CCR الگویی را با لحاظ نمودن فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس ارائه کرده‌اند که با توجه به حروف اول نام خانوادگی آنها به الگوی BCC شهرت یافت (کوپر^۱ و همکاران، ۱۹۷۸).

طی سالهای گذشته و با رشد روزافزون تحقیقاتی که در این زمینه انجام شد الگوهای دیگری به مجموعه الگوهای موجود اضافه شده است. هر کدام از این الگوها مزایا و معایب خاص خود را دارد و می‌تواند در وضعیت خاصی بهتر از دیگران عمل کند. در این تحقیق به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و حل الگوی DEA، از روش SBM استفاده شده است. علت این انتخاب این است که در مرحله گردآوری داده‌ها، اندازه برخی شاخصهای ورودی و خروجی برای برخی واحدهای تصمیم‌گیری قابل دسترس نیست و برای آنها مقدار صفر در نظر گرفته شده است. برای حل مشکل صفر بودن اندازه شاخصها، نیاز به افزودن مقداری ثابت به اندازه ورودی یا خروجی تمامی واحدها خواهد بود. الگوهای کلاسیک CCR و BCC، که در ادبیات تحلیل پوششی داده‌ها شناخته شده است، در مقابل این افزایش پایدار نیست و نتایج آنها دچار تغییر می‌شود. با وجود این الگوی SBM نسبت به افزایش

یا کاهش مقداری ثابت به اندازه یک یا چند شاخص ورودی یا خروجی تمامی واحدهای تصمیم‌گیری پایدار است و نتایج آن دچار تغییر نمی‌شود (کوپر و همکاران، ۲۰۰۲). الگوی SBM یکی از حالات الگوهای جمعی است. الگوهای جمعی از جمله روشهای حل الگوی DEA و در واقع ترکیبی از الگوهای ورودی محور و خروجی محور است. الگوی پایه‌ای جمعی به چندین صورت است که در اینجا به الگوی ذیل بسنده شده است:

$$\begin{aligned} \max_{\lambda, s^-, s^+} \quad & z = \theta^- + \theta^+ \\ \text{(ADD)} \quad & X\lambda + s^- = x_0 \\ & Y\lambda + s^+ = y_0 \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \end{aligned}$$

با حل الگوی جمعی، اندازه ناکارایی ترکیبی واحدهای تصمیم‌گیری مشخص می‌شود. پس از حل الگوی SBM، مقداری برای شاخص ρ^* و اندازه‌ای برای متغیرهای کمبود s^+, s^- به دست می‌آید. الگو در صورتی کاراست که $\rho^* = 1$ و یا تمامی اندازه‌ها s^+, s^- برابر صفر باشد (کوپر و همکاران، ۲۰۰۲).

رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری

واحدهای ناکارا بر اساس عددی رتبه‌بندی می‌شود که برای مقدار کاراییشان به دست می‌آید؛ ولی از آنجا که مقدار SBM محاسبه شده برای واحدهای کارا برابر ۱ است در رتبه‌بندی این واحدها از روش TOPSIS استفاده شده است. در واقع با استفاده از این روش، که یکی از پرکاربردترین روشهای خانواده تصمیم‌گیری چند شاخصه است، نسبت به رتبه‌بندی واحدهای کارا اقدام شده است. کاربرد این روش در ابتدا مستلزم تعیین اوزانی برای معیارهای تصمیم‌گیری (همان شاخصهای ورودی و خروجی مورد استفاده در ارزیابی ادارات مختلف) است. از اینرو ابتدا با استفاده از روش آنتروپی شانون، اوزان معیارهای تصمیم‌گیری محاسبه، و سپس نتایج رتبه‌بندی با روش TOPSIS ارائه شده است (اصغری‌پور، ۱۳۸۵).

۳. روش شناسی

روش اجرایی تحقیق را مطابق شکل ذیل می توان در سه بخش اصلی خلاصه کرد. در مرحله اول، هدف به دست آوردن شناخت از سازمان و نیز بررسی مبانی نظری و پیشینه موضوعی تحقیق است. بدین منظور اسناد و مدارک سازمانی مورد مطالعه قرار گرفت و مصاحبه‌هایی با مدیران و دست اندرکاران ناجا صورت پذیرفت تا شناخت کافی از آن به دست آید. به موازات این مطالعات، ادبیات موضوعی در زمینه ارزیابی کارایی و بویژه تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی، و تحقیقات مشابه در این زمینه مورد مطالعه قرار گرفت. در مرحله دوم، هدف تعیین شاخصهای مربوط به ورودیها و خروجیهاست که باید وارد الگو شود؛ بدین منظور ابتدا با استفاده از اسناد، دستورالعملها، آیین‌نامه‌ها و ماموریت‌های سازمانی تعیین شده و از طریق مصاحبه با خبرگان در واحد بازرسی یا واحدهای مرتبط نسبت به وظایف و کارکرد شناخت کافی به عمل می‌آید و شاخصهای مربوط به ورودیها و خروجیها در انتهای این مرحله تعیین شد.

در مرحله سوم، الگوی مربوط توسعه داده می‌شود و داده‌ها که مربوط به سال ۸۹، است وارد الگو می‌شود. سپس الگو با استفاده از نرم افزار حل، و جوابها تحلیل می‌شود. خروجی این مرحله شناسایی واحدهای کارا و ناکارا است. در انتهای این مرحله با استفاده از روش رتبه‌بندی مناسب، واحدهای مورد نظر رتبه‌بندی می‌شود و ارزیابی عملکرد این واحدها به عمل می‌آید.

۴. یافته‌های تحقیق

پس از مشخص شدن شاخصهای ورودی و خروجی برای هرکدام از ادارات شش‌گانه تحت بررسی، داده‌های مربوط به آنها جمع‌آوری، و وارد الگو شد تا تحلیلهای مورد نظر روی آنها انجام شود. ماهیت برخی شاخصها به گونه‌ای بود که اطلاعات جمع‌آوری شده برای آنها به همان شکل خام قابل استفاده در تحلیلهای بعدی نبود؛ لذا با استخراج اطلاعات مناسب و محاسبه برخی از شاخصها بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده، اطلاعات نهایی برای تحلیل به دست آمد و مورد استفاده قرار گرفت. سرانجام برخی شاخصهای نهایی به همراه میزان عددی مربوط برایشان محاسبه شد که فرم نهایی آنها برای استفاده

در تحلیل پوششی داده‌ها برای ادارات شش گانه در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول (۱): شاخصهای ورودی و خروجی ادارات شش گانه بازرسی

شاخصهای خروجی	شاخصهای ورودی	واحد سازمانی
<ul style="list-style-type: none"> تعداد بازرسیها، نظارتها (موردی، برنامه‌ای، ناگهانی) تعداد نظارت‌های تخصصی از شهرستانها کیفیت گزارشهای واحد استانی 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس دسترسی به خودرو 	الف
<ul style="list-style-type: none"> تعداد پرونده‌های رسیدگی شده در قالب نرم سالانه تعداد طرحهای اجرا شده درصد برخورد با مدیرانی که کنترلی بر زیرمجموعه اعمال نکرده‌اند. تعداد کنترل مدیران در مورد استفاده من‌غیرحق از خودرو 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی شاخص کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس دسترسی به خودرو 	ب
<ul style="list-style-type: none"> تعداد جلسات کمیسیون پیشگیری که بموقع تشکیل شده است (پیش از ۲۵ ماه‌های زوج) تعداد مصوبات کمیسیون پیشگیری کیفیت مصوبات کمیسیون پیشگیری تعداد توجیه و ارشاد نسبت به کارکنان آسیب پذیر 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی شاخص کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس دسترسی به خودرو آیا ریاست اداره صیانت استان دارای حکم رسمی کارگزینی است؟ 	ج
<ul style="list-style-type: none"> تعداد پرونده‌های رسیدگی شده تعداد پرونده‌هایی که به صدور محکومیت منجر شده است. درصد دستیابی به هدف (پرونده‌های منجر به محکومیت) 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی شاخص کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس دسترسی به خودرو 	د
<ul style="list-style-type: none"> درصد جایگاه‌های با حکم (تکمیل جایگاه‌های فرماندهی و مدیریتی) تعداد ارزشیابی‌های دوره‌ای انجام گرفته در سال تعداد کارکنان شایسته شناسایی شده درصد منصوبان شناسایی شده از سامانه سازمان 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی شاخص کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس دسترسی به خودرو 	هـ
<ul style="list-style-type: none"> تعداد پیامهای دریافتی میانگین زمان انتقال پیام به رده‌های مرتبط تعداد پیامهای کیفی ناظران تعداد خبرنامه‌های منتشر شده تعداد گزارشهای ویژه به نتیجه رسیده 	<ul style="list-style-type: none"> جمع کل نیروی واقعی شاخص کیفیت منابع انسانی تعداد کامپیوتر در دسترس بودجه تخصیص یافته دارا بودن فضای اداری مستقل و به دور از یگانهای عملیاتی (بلی یا خیر) 	و

ادامه جدول (۲): محاسبات شاخص SBM برای واحدهای استانی عملیات بازرسی

۱۲	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۱۳	.	۸.۶۲	۲.۲۷	.	۳۹۶.۵۱	.	.	۰.۲۶۳۵۲۶	
۱۴	.	۲۱.۵۳	.	.	۱۶۳.۹۳	۱۵.۰۱	.	۰.۴۰۹۱۲۱	
۱۵	.	۵.۹۵	.	.	۳۶۱.۵۶	۲۳.۰۸	۲.۸۹	۰.۴۳۸۹۷۴	
۱۶	۰.۶۸	۱۰.۳۷	.	.	۱۵۵.۹۵	۴۸.۸۹	۳۵.۸۴	۰.۵۷۳۷۲۸	
۱۷	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۱۸	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۱۹	.	.	۱.۱۹	.	۱۲۵.۲۲	۵۹.۰۳	۵.۴۳	۰.۲۲۲۷۵۳	
۲۰	.	۳۹.۳۲	.	.	۱۹۸.۱۱	۸۶.۲۶	۸.۴۳	۰.۳۶۵۵۹۵	
۲۱	۹.۱۶	۷۰.۳۲	.	.	۳۶۳.۵۳	۲۰.۰۵	۲۰.۵۸	۰.۴۴۸۵۴۸	
۲۲	.	۲۷.۳۳	۴.۱۷	.	۱۶۸.۵۸	۶۱.۶۷	۲۷.۵	۰.۴۵۸۲۸۶	
۲۳	.	۱۹.۳۳	.	.	۱۳۶.۱۲	۵۰.۵۸	.	۰.۴۲۱۶۵	
۲۴	۱.۶۳	۱۴.۲۶	.	.	۳۹۰.۱۱	۲۸.۲۱	۱۵.۳۲	۰.۴۱۲۸۲۶	
۲۵	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۲۶	.	۱۰.۴۴	۱.۳۹	.	۳۷۳.۵۳	۶۶.۵۶	۲۹.۵	۰.۳۵۳۶۴۹	
۲۷	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۲۸	.	۹	۱	.	۵۱	۲۸	۱	۰.۵۷۶۵۶۷	
۲۹	-	-	-	-	-	-	-	۱	*
۳۰	.	۱۲.۲۵	.	.	۱۹۵.۲۸	۲۲.۸۷	۷.۵۱	۰.۵۹۲۱۲۳	
۳۱	.	۳.۳۳	۴.۱۷	.	۳۶۸.۵۸	۸۱.۶۷	۲۷.۵	۰.۲۹۱۲۷۷	

پس از مشخص شدن واحدهای کارا و ناکارا رتبه بندی آنها صورت گرفت. در جدول ذیل رتبه بندی نهایی واحدها عرضه شده است.

جدول (۳): رتبه بندی نهایی واحدهای استانی بازرسی

رتبه	الف	ب	ج	د	هـ	و
۱	۷	۲۶	۱۸	۱۵	۲۷	۱۶
۲	۲۷	۲۱	۷	۱۶	۱۶	۱۰
۳	۴	۸	۲۸	۱۸	۱۰	۲۷
۴	۱۸	۲۰	۲۹	۱۱	۲۵	۹
۵	۱۲	۱۶	۹	۶	۲۸	۴
۶	۲۹	۱۴	۱۱	۲	۱۸	۲۸
۷	۶	۱	۱۹	۸	۲۶	۳۰
۸	۲۵	۲۳	۲۶	۲۸	۱۳	۱۸
۹	۱۱	۲۵	۱۴	۲۷	۶	۱
۱۰	۱۷	۱۳	۶	۱۰	۹	۱۱
۱۱	۲	۳	۳	۱۷	۲۳	۱۹
۱۲	۱۰	۱۲	۴	۷	۲	۲۵
۱۳	۳۰	۲	۱۶	۴	۱۷	۲۶
۱۴	۲۸	۳۰	۲۰	۱	۲۰	۸
۱۵	۱۶	۱۸	۱۵	۹	۲۲	۲۱
۱۶	۸	۱۵	۱۲	۲۹	۱۵	۷
۱۷	۲۲	۶	۲۵	۱۲	۷	۳
۱۸	۲۱	۱۹	۲۱	۲۲	۳	۲۴
۱۹	۱۵	۲۲	۲	۲۰	۳۰	۶
۲۰	۳	۷	۱	۱۹	۱	۲۹
۲۱	۲۳	۱۱	۳۰	۱۴	۳۱	۲
۲۲	۹	۲۷	۸	۲۴	۸	۱۷
۲۳	۲۴	۹	۲۴	۲۶	۱۴	۲۳
۲۴	۱۴	۲۹	۱۰	۲۱	۱۹	۵
۲۵	۲۰	۲۴	۳۱	۳	۲۴	۲۰
۲۶	۱	۱۰	۲۷	۳۱	۱۱	۲۲
۲۷	۲۶	۴	۲۳	۳۰	۴	۱۴
۲۸	۳۱	۲۸	۲۲	۵	۲۹	۱۵
۲۹	۱۳	۵	۱۷	۲۵	۲۱	۱۳
۳۰	۵	۱۷	۱۳	۲۳	۵	۱۲
۳۱	۱۹	۳۱	۵	۱۳	۱۲	بیزد

منظور از اندازه گیری کارایی نسبی، مقایسه کارایی یک واحد با واحدهای دیگری است که ورودی و خروجیهای نسبتاً مشابهی دارد. پیدا کردن «بهترین» واحد مجازی از مخلوط کردن تمامی واحدهای واقعی، قلب تحلیل پوششی داده‌ها است. حال اگر این واحد مجازی از واحد مورد بررسی بهتر باشد، یعنی با ورودی‌های مشابه و مساوی واحد مورد بررسی، واحد مجازی خروجیهای بیشتر را عرضه یا به ازای خروجیهای مشابه و مساوی به ورودی‌های کمتری نیاز داشته باشد، واحد تحت بررسی غیر کارا است؛ به عبارت دیگر، ترکیبی از واحدهای تصمیم‌گیری که واحد مجازی را شکل می‌دهد به عنوان واحدهای مرجع برای آن واحد تصمیم‌گیری غیر کارا معرفی می‌شود. در ادامه به عنوان نمونه استانه‌های کارای مرجع برای استانه‌های ناکارای واحد عملیات بازرسی نشان داده شده است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی تحقیق این بود که کارایی نسبی واحدهای مختلف بازرسی، مورد بررسی و رتبه‌بندی صورت گیرد؛ بدین منظور تلاش شد تا با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابیهای لازم در زمینه کارایی واحدها در هر کدام از این شش واحد انتخاب شده مورد بررسی قرار گیرد. شیوه تحلیل پوششی داده‌ها یکی از پیشرفته‌ترین روشهایی است که در سطح جهان به منظور بررسی و ارزیابی کارایی واحدهای سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به مبانی قوی ریاضی این روش و تحلیلهای متعددی که ارائه می‌کند، می‌توان گفت که استفاده از آن به مدیران و تصمیم‌گیران سازمانی کمک بسیاری می‌کند تا از عملکرد واحدهای سازمان خود تصویر دقیقی داشته باشند و سیاستهای مناسب را بر اساس نتایج در پیش گیرند. از آنجا که تجزیه و تحلیلها فقط برای سال ۱۳۸۹ انجام گرفت، می‌توان داده‌های مربوط به دوره‌های پیشین را نیز در تحلیلها وارد، و روند رشد شاخصها و نیز تغییرات صورت گرفته را در طی دوره‌های مختلف بررسی کرد؛ همچنین هر ساله مأموریتها و اهداف تعیین شده را مورد بررسی قرار داد و در صورت وجود تغییرات، تعدیلهای لازم را در شاخصهای ورودی و خروجی اعمال نمود.

با توجه به توانمندیهای روش تحلیل پوششی داده‌ها، می‌توان سامانه‌ای رسمی بر اساس آن طراحی کرد و ارزیابیهای عملکرد را با استفاده از آن انجام داد. سامانه جدید می‌تواند در کنار سامانه فعلی قرار گیرد و تحلیلهای مکمل و کامل‌تری را عرضه کند. با توجه به

اینکه روش تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی عملکرد واحدها را بر اساس میزان ورودیهای آنها مورد بررسی قرار می‌دهد، می‌توان گفت که رویکرد جامع‌تر و عادلانه‌تری نسبت به ارزیابی عملکرد دارد. در صورت احراز چنین سامانه‌ای به منظور جمع‌آوری داده‌های لازم در راستای تحلیل پوششی لازم است تا سامانه اطلاعاتی مناسب طراحی و اجرا شود گردد تا بتوان ارزیابیها را با سرعت و دقت بیشتری انجام داد. این سامانه، اطلاعات به‌روز شده مربوط به شاخصها را در اختیار دارد و با یکپارچه‌کردن آن با نرم‌افزار مناسب می‌توان سامانه‌ای مناسب برای ارزیابی عملکرد در اختیار داشت. در بخشهای قبل به مزایای روش SBM در مقایسه با سایر الگوهای تحلیل پوششی داده‌ها اشاره شد. بهتر است داده‌های مورد استفاده با الگوهای دیگر نیز تحلیل گردد تا تفاوت‌های محتمل در تجزیه و تحلیلها آشکار شود. علاوه بر این در پژوهشهای آینده می‌توان از داده‌های مرحله‌ای نیز استفاده کرد و الگوی تحلیل پوششی داده‌های فازی را برای آنها گسترش داد.

منابع فارسی

۱. اصغرپور، محمد (۱۳۸۳). تصمیم‌گیری چند معیاره، چ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲. زنگویی نژاد، ابوذر (۱۳۸۹). رتبه‌بندی واحدهای کارا با ترکیب رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی در واحدهای راهور ناجا، فصلنامه نظارت و بازرسی. سال چهارم، ش یازدهم.
۳. مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳). الگوهای کمی ارزیابی عملکرد سازمانها (تحلیل پوششی داده‌ها)، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

منابع انگلیسی

1. Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp. 429-44
2. Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'donnell, C. J., Battese, G. E. (2005),

- An introduction to efficiency and productivity analysis, Second Edition, Springer
3. Colombier, C. (2008), Efficiency in public infrastructure provision: a theoretical note, *Journal of Economic Studies*, Vol. 35, No. 6, PP. 528-543.
 4. Cooper, W, Lawrence M. Seiford, K. Tone. 2002. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*. New York: Kluwer Academic Publishers
 5. Daft R., (2001), *Organization theory and Design*, South-Western, USA
 6. McAdam, R., Hazlett, S. A., Gillespie, K. A. (2008), Developing a conceptual model of lead performance measurement and benchmarking: A multiple case analysis, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 28, No. 12, PP. 1153-1185.
 7. Moxham, C. (2009), Performance measurement: Examining the applicability of the existing body of knowledge to nonprofit organizations, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No. 7, PP. 740-763.
 8. Sarkis, J., Talluri, S. (2002), Efficiency measurement of hospitals: issues and extensions, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22, No. 3, PP. 306-313.
 9. Taticchi, P., Tonelli, F., Cagnazzo, L. (2009), A decomposition and hierarchical approach for business performance measurement and management, *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, No. 4, PP. 47-57.