
***Designing of Performance Evaluation Working Groups:
Development and Elaboration a Robust Data Envelopment
Analysis Model***

Adel Azar¹, Maryam Daneshvar², Sayed Hamid Khodadad Hosseini³, Shahriar Azizi⁴

1- Professor, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2- PhD candidate of Production and Operation Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

4- Assistant Professor, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Abstract:

The methods and techniques of performance evaluation are always key issues in organizational and academic researches. On the other hand because of the responsibility of DEA models in performance evaluation, many research methods have been developed around this topic in different scientific areas. One of the primary concerns in application of Data Envelopment Analysis is the uncertainty on input/output data. This paper presents a Robust Data Envelopment Analysis with the consideration of uncertainty on output parameters. The method is based on the adaptation of recently developed robust optimization approaches proposed by Bertsimas and Sims. This study is a developmental-applied research considering the goal and a descriptive research considering the type of data collection. We use all working groups of a governmental organization as statistical population. In the process of selecting inputs and outputs we use literature review, interviewing and gathering viewpoint of experts in the organization. Results show that with increasing error in data, the efficiency scores decrease. With applied crisp DEA model some groups are efficient whereas with applied robust DEA model there is no efficient group. The results indicate that the robust DEA approach can be a relatively more reliable method for performance evaluation.

Keywords: *Performance Evaluation, Group, Robust Data Envelopment Analysis.*

1. [✉]Corresponding author: azara@modares.ac.ir
2. daneshvar.m@modares.ac.ir
3. khodadad@modares.ac.ir
4. s-azizi@sbu.ac.ir

بهبود مدیریت
سال ششم، شماره ۴، پیاپی ۱۸، زمستان ۱۳۹۱
صفحه ۵۶-۳۴

طراحی الگوی ارزیابی عملکرد گروه های کاری: تبیین و بسط الگوی تحلیل پوششی داده های استوار

عادل آذر^{۱*} - مریم دانشور^۲ - سید حمید خداداد حسینی^۳ - شهریار عزیزی^۴

(تاریخ دریافت ۱۳۹۱/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش ۱۳۹۱/۱۱/۰۲)

چکیده

روشها و ابزار ارزیابی عملکرد همواره یکی از مباحث مهم در تحقیقات سازمانی و آکادمیک است. از طرفی توان الگوهای تحلیل پوششی داده ها در ارزیابی عملکرد سبب شده است تحقیقات وسیعی در حوزه های علمی مختلف صورت گیرد. یکی از نکات بسیار مهم در بکارگیری تحلیل پوششی داده ها وجود عدم قطعیت در داده های مربوط به نهاده ها و ستانده ها می باشد. در این تحقیق یک الگوی تحلیل پوششی داده های استوار برای در نظر گرفتن عدم قطعیت در نهاده ها و ستانده ها معرفی شده است. این الگو بر مبنای رویکرد استوار برتسیماس و سیم ارائه شده است. با استفاده از این الگو عملکرد ۵۴ گروه کاری در یک سازمان دولتی مورد بررسی قرار گرفته است. تحقیق حاضر از نظر هدف، از نوع تحقیقات توسعه ای-کاربردی محسوب می شود. همچنین از نظر نحوه گردآوری داده ها این تحقیق توصیفی می باشد. جامعه مورد پژوهش در این تحقیق کلیه گروه های کاری یکی از سازمانهای دولتی می باشد. انتخاب نهاده ها و ستانده ها در این تحقیق با توجه به مطالعه ادبیات موضوع، مصاحبه و نظرسنجی از خبرگان سازمان مورد نظر انجام شده است. بررسی نتایج نشان می دهد که با افزایش میزان خطا در داده ها، نمرات کارایی مربوط به گروه ها کاهش می یابد. همچنین نتایج بکارگیری این الگو نشان می دهد که الگوی تحلیل پوششی داده های استوار نتایج معتبرتر و قابل اتکاتری را برای ارزیابی عملکرد ارائه می دهد.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، گروه، تحلیل پوششی داده های استوار

۱- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد، استاد گروه مدیریت صنعتی azara@modares.ac.ir
۲- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات daneshvar.m@modares.ac.ir
۳- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشیار گروه مدیریت بازرگانی Khodadad @ modares.ac.ir
۴- دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، استادیار گروه مدیریت بازرگانی s-azizi@sbu.ac.ir

۱. مقدمه

بهبود مستمر عملکرد سازمانها، با ایجاد نیروی عظیم هم افزایی می تواند پشتیبان برنامه رشد و توسعه و ایجاد فرصتهای تعالی سازمانی شود. بدون بررسی و کسب آگاهی از میزان پیشرفت و دستیابی به اهداف و بدون شناسایی چالشهای پیش روی سازمان و کسب بازخور و اطلاع از میزان اجرای سیاستهای تدوین شده و شناسایی مواردی که به بهبود جدی نیاز دارند، بهبود مستمر عملکرد میسر نخواهد شد. تمامی موارد مذکور بدون اندازه گیری و ارزیابی امکان پذیر نیست. موضوع اصلی در تمام تجزیه و تحلیل های سازمانی، عملکرد است و بهبود آن مستلزم اندازه گیری است و از این رو سازمانی بدون سیستم ارزیابی عملکرد قابل تصور نمی باشد. [۵]

دهه ۱۹۸۰ دهه تغییر و حرکت ارزیابی عملکرد به سوی مدیریت عملکرد است. ارزیابی عملکرد به عنوان ابزار مدیریت عملکرد می تواند مبنای استواری برای تصمیم گیری در مورد مسائل مختلف سازمان باشد. مدیریت عملکرد، به طور مؤثری عملکرد سازمانی را افزایش می دهد. سه جز اصلی فرآیند مدیریت عملکرد عبارتند از: طرح ریزی عملکرد، اندازه گیری و ارزیابی عملکرد و بهبود مدیریت عملکرد. به عبارت دیگر مدیریت عملکرد رویکردی سیستماتیک است که از طریق فرآیندهای تعیین اهداف راهبردی عملکرد، سنجش عملکرد، جمع آوری و آنالیز داده های عملکرد، بازنگری گزارش داده های عملکرد و بکارگیری این داده ها، به بهبود عملکرد سازمان می انجامد. [۲۱] چنانچه از موضوع مقاله حاضر برمی آید در این پژوهش بر روی جزء اندازه گیری و ارزیابی عملکرد تمرکز شده است و نیز با توجه به اینکه هدف این مقاله طراحی الگویی برای ارزیابی عملکرد گروه های کاری است، در ادامه به بحث در خصوص عملکرد ارزیابی آن در گروه ها پرداخته می شود.

با توجه به اینکه امروزه بسیاری از کارها در سازمانها از طریق گروه ها انجام می شوند، عملکرد موفق گروه ها، کلیدی برای دستیابی به اهداف و مقاصد سازمانی است. گروه ها به مثابه یک سامانه اجتماعی، هم برای نهادها و سازمانهای دربرگیرنده آنها و هم برای اعضای خود کارکردهایی بی بدیل دارند. گروه ها سبب می شوند تا سازمانها کارهای بزرگی را که از عهده یک فرد بر نمی آید، انجام دهند و با ایجاد هم افزایی عملکرد سازمان را ارتقا بخشند. [۲۷] از سوی دیگر، بهره گیری از گروه ها باعث افزایش خلاقیت در بین اعضای آنها می گردد و به اتخاذ تصمیماتی بهتر در گروه منجر می شود. [۲۹] همچنین گروه سبب می شود افراد دانش و تجارب خود را بهتر تسهیم کنند و به یکدیگر منتقل نمایند و از این طریق نیازهایی چون حس تعلق و سایر نیازهای اجتماعی نیز تأمین گردد. با توجه به این کارکرد- هاست که کاربرد و اهمیت تیم ها، محققان را به بحث و بررسی پیرامون بهره وری تیم و گروه کاری معطوف نموده است. [۳۰] امروزه سازمانها

به دنبال افرادی هستند که بتوانند به صورت گروهی عملکرد مطلوبی داشته باشند. ارزیابی عملکرد گروه از این لحاظ مهم است که تنها راه بررسی تحقق اهداف گروه و نیز چگونگی تحقق آنها است. همچنین اندازه گیری عملکرد گروه سبب می شود تا بتوان فعالیتهایی را به عنوان الگو و مرجع برای آینده مشخص کرد و نیز استانداردها را در طول زمان بهبود داد.

روش تحلیل پوششی داده ها^۱ به عنوان روشی کارآمد در ارزیابی عملکرد کاربردهای فراوانی دارد. این روش با قابلیتها و ویژگیهای منحصر به فرد خود توانسته است به مفهوم بهره وری در حوزه مدیریت، شفافیت و دقت بالایی ببخشد، به طوری که میزان عملکرد که مناسب ترین و منطقی ترین روش برای سنجش بهره وری است از طریق روش تحلیل پوششی داده ها به دقت قابل اندازه گیری می باشد. یکی از مفروضات اساسی در الگوهای پایه ای تحلیل پوششی داده ها این است که داده های اندازه گیری شده قطعی^۲ می باشند. در نتیجه در این الگوها، وجود انحرافی کوچک در داده ها موجب تغییر قابل توجهی در نتایج می شود بطوریکه ممکن است منجر به جوابهای غیر موجه گردد. بنابر این نتایج رتبه بندی می تواند در بسیاری از موارد غیر معتبر باشد بویژه زمانی که کارایی یک واحد خاص نزدیک به کارایی واحد دیگر است. [۲۵] این در حالی است که در دنیای واقع در بسیاری موارد با داده های غیر قطعی^۳ سرو کار داریم. پیشرفتهای اخیر در بهینه سازی استوار^۴ فرصتی را برای توسعه الگوهای تحلیل پوششی داده های استوار فراهم آورده است. بطوریکه این الگوها قادر به ارائه رتبه بندیهایی با اعتبار بالاتر هستند و تغییر کوچکی در پارامترهای ورودی و خروجی منجر به تغییر نتایج نمی شود. در واقع اگر الگویی استوار باشد، خطر بکارگیری اشتباه یا استفاده غلط آن بسیار کمتر خواهد شد و استواری^۵ به این مفهوم است که خروجی الگو حساسیت زیادی به مقادیر دقیق پارامترها و ورودی های الگو ندارد. از این جهت در این مقاله تلاش می شود از بهینه سازی استوار در تحلیل پوششی داده ها استفاده گردد. با توجه به اینکه این تحقیق در صدد طراحی الگوی ارزیابی عملکرد گروه های یکی از سازمانهای ایران با رویکرد تحلیل پوششی داده های استوار است، ابتدا شاخص های ارزیابی عملکرد گروه ها شناسایی می گردد و سپس الگوی مناسب برای رتبه بندی گروه ها ارائه می گردد.

۲. مبانی نظری تحقیق

۲-۱- تعریف عملکرد

در مورد اینکه «عملکرد چیست» نگرش های متفاوتی وجود دارد. می توان عملکرد را فقط سابقه نتایج حاصله تلقی کرد. برنادین و همکارانش معتقد که «عملکرد باید به عنوان نتایج کار تعریف شود، چون نتایج

1- Data Envelopment Analysis
2- certain
3- uncertain

4- Robust Optimization
5- Robustness
6- performance

قوی ترین رابطه را با اهداف راهبردی سازمان، رضایت مشتری و نقش های اقتصادی دارد».[۸]

فرهنگ لغت انگلیسی آکسفورد عملکرد را به صورت زیرتعریف می کند: «انجام، اجرا، تکمیل، انجام کار سفارش شده یا تعهد شده». این تعریف به خروجی ها یا نتایج (موفقیت) برمی گردد و در عین حال عنوان می کند که عملکرد در مورد انجام کار و نیز نتایج حاصله از آن می باشد. بنابراین، می توان «عملکرد، را به عنوان رفتار (روشی که سازمانها، گروه ها و افراد، کار را انجام می دهند) تلقی کرد». کمپ بل معتقد است که «عملکرد، رفتار است و باید از نتایج متمایز شود، زیرا عوامل سیستمی می توانند نتایج را منحرف کنند».[۱۲] در صورتی که عملکرد به گونه ای تعریف شود که هم رفتار و هم نتایج را دربرگیرد، دیدگاه جامع تری حاصل می گردد. تعریف بروم براچ این ویژگی را دارد:

عملکرد هم به معنای رفتارها و هم به معنای نتایج است. رفتارها از فرد اجراکننده ناشی می-شوند و عملکرد را از یک مفهوم انتزاعی به عمل تبدیل می کنند. رفتارها فقط ابزارهایی برای نتایج نیستند، بلکه به نوبه خود نتیجه به حساب می آیند (محصول تلاش فیزیکی و ذهنی که برای وظایف اعمال شده است) و می توان جدای از نتایج در مورد آنها قضاوت کرد.

عملکرد را در سه سطح فردی، گروهی و سازمانی می توان تصور و تعریف کرد. بر این اساس، عملکرد فردی عبارت است از میزان سهم هر فرد در دستیابی به اهداف سازمانی. عملکرد گروهی، عبارت است از تعاریف یا سنجه هایی از موفقیت اقدام مورد نیاز برای دستیابی به نتایج مطلوب که مورد توافق گروه و سازمان می باشد. اهداف گروه همیشه با نیازها و مأموریت های سازمان به عنوان یک کل باید سازگار باشد. [۲۳] عملکرد گروه به لحاظ کیفی، متفاوت از عملکرد فردی است. عملکرد گروهی، جمع ساده شایستگی ها، مهارت ها و نگرش ها نیست؛ بلکه علاوه بر این ها، بیانگر راهی است که از طریق آن افراد با یکدیگر به عنوان یک کل، تعامل برقرار کنند. [۱۶] با توجه به اینکه در این تحقیق هدف طراحی الگویی برای ارزیابی گروه های کاری باشد، در ادامه به ارزیابی عملکرد در سطح گروه می پردازیم.

۲-۲- ارزیابی عملکرد گروه ها

امروزه بهره گیری از تیم ها و گروه های کاری در انجام امور در حال افزایش است. [۱۵] پس از مطالعات هاثورن در دهه ۱۹۴۰، درمورد اثرات گروه های غیر رسمی در سازمان و همچنین پس از تجارب اروپاییان از گروه های کاری مستقل، گروه ها در سازمانها کانون توجه قرار گرفتند. از آن زمان و بویژه دهه ۱۹۹۰، استفاده از گروه های کاری رسمی و گروه های کاری در سازمانها گسترش پیدا کردند. [۱۳]

گروه ازجمله ابزار اولیه است که مدیران با استفاده از آن، فعالیتهای کارکنان را در جهت اجرای اهداف

سازمان هماهنگ می کنند. گروه ها می توانند اثرات اساسی بر نگرش و رفتار اعضای خودشان در محیط کار داشته باشند. به طور ایده آل این نفوذ می تواند برای سازمان و اعضای گروه سودمند باشد و نیز به عملکرد کاری و رضایت شغلی افراد کمک نماید. [۲]

بنا بر تحقیقات کرناقان و کوک، منکه و بردلی، در بیشتر موارد، گروه ها می توانند به نتایجی بیش از کار افراد برسند، زیرا گروه ها دارای گستره وسیعی از مهارتها برای حل مسأله می باشند و می توانند تصمیمات کیفی تری نسبت به افراد اتخاذ کنند. گروه های کاری مؤثر می توانند به کارکنان و کارفرمایان سود ببخشند. [۱۳]

محققان متعددی عملکرد گروه را تعریف کرده اند. هاگمن عملکرد گروه را نتیجه واقعی مجموعه اهدافی می داند که گروه آنها پذیرفته است. این اهداف عبارتند از: خروجی گروه (کمیت، کیفیت، سرعت، میزان رضایت مشتری و ...)، تأثیر گروه بر افراد (نتایج)، بهبود شایستگی گروه برای کار اثربخش در آینده. [۱۹] نادلر عقیده دارد که در ارزیابی عملکرد گروه باید موفقیت گروه در دستیابی به اهداف تعیین شده توسط سازمان، میزان رضایت اعضای گروه ها و کیفیت هماهنگی اعضای گروه ها مد نظر قرار گیرد. [۲۴] گزو و شی الگوی "نهاد - فرایند - ستانده" را برای ارزیابی عملکرد گروه پیشنهاد می دهند. نهادها شامل دانش، مهارت و توان مندی های اعضای گروه، قوانین گروه، موقعیت سازمانی، سیستم پاداش، سیستم اطلاعات، اهداف و ... است. فرایند شامل تعاملات میان اعضای گروه، انتقال اطلاعات، الگوی مشارکت در تصمیم گیری، حمایت اجتماعی و ... خروجی ها نیز عبارتند از محصول گروه، توانایی توسعه گروه و رضایت اعضای گروه. [۱۸] در میان تحقیقات انجام شده در حوزه عملکرد گروه، تعریف عملکرد گروه توسط نادلر، گزو و شی مقبول تر از سایر تعاریف می باشد. [۲۲]

برخی از محققان، عملکرد را سنجه ها یا تعاریفی از موفقیت یا تلاش مورد نیاز برای دستیابی به نتایج مطلوب می دانند که مورد توافق اعضای گروه و سازمان می باشد. اهداف تیم همیشه باید هم راستا با نیازها و مأموریت سازمان به عنوان یک کل باشد. [۴]

۲-۳- رویکرد بهینه سازی استوار

در کاربردهای دنیای واقعی برنامه ریزی خطی، نادیده انگاشتن حتی یک عدم اطمینان کوچک در داده ها می تواند منجر به جواب بهینه ای گردد که از دیدگاه عملی کاملاً بیهوده و بی معنی باشد. بنابراین لازم است که الگوهایی توسعه یابند که در خصوص عدم اطمینان داده ها، حفاظت و ایمنی ایجاد نمایند. [۷] عموماً در برنامه ریزی ریاضی فرض بر این است که داده های ورودی دقیقاً معلوم هستند و اثر عدم قطعیت

داده ها بر بهینه گی و موجه بودن الگو نادیده گرفته می شود. بدین منظور بهترین برآورد از داده های مورد نیاز الگوی موجود، مورد استفاده قرار می گیرد. به این داده ها، داده های اسمی می گویند. بنابراین به نظر می رسد که به محض اینکه داده ها، مقادیری غیر از مقدار اسمی^۱ به خود بگیرند، ممکن است چندین محدودیت نقض شود و جواب بهینه به دست آمده برای مقادیر اسمی، دیگر بهینه و یا حتی موجه نباشد. هنگامی که داده های موجود در تابع هدف غیر قطعی باشند، با تغییر مقادیر اسمی، بهینگی جواب به دست آمده برای مسأله اسمی به خطر می افتد و در صورت قطعی نبودن داده های مربوط به محدودیتها موجه بودن جواب تحت تأثیر قرار می گیرد. این امر منجر به استفاده از رویکردهایی می گردد که جواب بهینه ای را ارائه می دهند که در برابر عدم قطعیت داده ها ایمن می باشند. این جوابها را استوار گویند.

تصمیمات حاصل از برنامه ریزی استوار، نتایج پایدار و قابل اتکایی را به دنبال دارد. در این رویکرد بر خلاف روشهای معین و قطعی تغییر پذیری نتایج مد نظر قرار می گیرد.

اولین تحقیق در زمینه استواری در اوایل دهه هفتاد توسط سویستر [۲۸] در قالب یک الگوی بهینه سازی خطی ارائه گردید که بهترین جواب موجه برای همه داده های ورودی را به ما می دهد، به طوریکه هر داده ورودی می تواند هر مقداری از یک بازه بگیرد. این رویکرد تمایل به یافتن جوابهایی دارد که بیش محافظه کارانه می باشند. بدین معنی که برای اطمینان از استوار بودن جواب در این رویکرد به مقدار زیادی از بهینه گی مسئله اسمی دور می شویم. [۲۸] بن تال و نمیروفسکی و ال قاتویی با فرض اینکه داده ها در مجموعه های بیضوی دارای عدم قطعیت هستند، الگوریتمهای کارایی برای حل مسائل بهینه سازی محدب تحت عدم قطعیت داده ها ارائه نمودند. با این وجود با توجه به این که فرمول بندی های استوار به دست آمده از مسایل درجه دو مخروطی می باشند، این روشها نمی توانند به طور مستقیم برای مسائل بهینه سازی گسسته مورد استفاده قرار گیرند. [۷،۱۷] برتسیماس و سیم رویکرد متفاوتی را برای کنترل سطح محافظه کاری معرفی کرده اند. این رویکرد از این مزیت برخوردار است که منجر به یک الگوی بهینه سازی خطی می گردد و بنابراین قابل اعمال بر روی الگوهای بهینه سازی گسسته نیز می باشد. [۹]

بنابراین در یک جمع بندی می توان گفت سه رویکرد اصلی در بهینه سازی استوار توسط محققان مطرح شده است که عبارتند از رویکرد بهینه سازی استوار سویستر، رویکرد بهینه سازی استوار بن تال و نمیروفسکی و رویکرد بهینه سازی استوار برتسیماس و سیم. با توجه به ویژگی های ذکر شده برای الگوهای بهینه سازی استوار در این تحقیق از رویکرد برتسیماس و سیم استفاده شده است. زیرا همانطور که ذکر شد رویکرد سویستر تمایل به یافتن جوابهایی دارد که بیش محافظه کارانه می باشند. بدین معنی که برای اطمینان از استوار بودن جواب در این رویکرد به مقدار زیادی از بهینه گی مسئله اسمی دور می شویم. رویکرد بن تال

و نمیروفسکی و ال قانویی منجر به فرمول بندی های استوار درجه دو و مخروطی می گردد و در نتیجه این رویکرد نمی تواند به طور مستقیم برای مسائل بهینه سازی گسسته مورد استفاده قرار گیرد. در حالیکه رویکرد برتسمیس و سیم علاوه بر اینکه توانایی کنترل سطح محافظه کاری را دارا می باشد، منجر به یک الگوی بهینه سازی خطی می گردد و بنابراین قابل اعمال بر روی الگوهای بهینه سازی گسسته نیز می باشد. با توجه به همین ویژگی و سهولت حل الگو استوار حاصل از رویکرد برتسیماس و سیم که یک الگوی خطی می باشد، این رویکرد به منظور طراحی الگو تحلیل پوششی داده های استوار در این تحقیق، مورد استفاده قرار گرفته است. در ادامه مقاله این رویکرد معرفی می گردد.

۲-۳-۱- رویکرد بهینه سازی استوار برتسیماس و سیم^۱

برای معرفی ساختار استوار پیشنهادی برتسیماس و سیم [۹،۱۰،۱۱] الگوی برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} & \min c^T x \\ & \text{subject to: } A x \geq b \\ & x \in X \end{aligned}$$

الگوی ۳- صورت کلی برنامه ریزی خطی

فرض بر این است که عدم قطعیت در محدودیتها و تابع هدف مد نظر قرار می گیرد. بازه های عدم قطعیت بصورت زیر تعریف می شوند:

هر کدام از ضرایب محدودیتها $\{1, 2, \dots, n\}$ $j \in N$ به صورت یک متغیر تصادفی مستقل، با توزیع متقارن^۲ ولی ناشناخته می باشند (\hat{a}_{ij}) . \tilde{a}_{ij} نشان دهنده انحراف از ضریب اسمی a_{ij} است. بنابراین \tilde{a}_{ij} در بازه $[\hat{a}_{ij} - a_{ij}, \hat{a}_{ij} + a_{ij}]$ قرار می گیرد. هر کدام از ضرایب تابع هدف نیز در بازه $[c_j - d_j, c_j + d_j]$ مقدار می گیرد که d_j نشان دهنده انحراف از ضریب اسمی c_j است. برتسیماس و سیم برای هر محدودیت i پارامتر Γ_i را معرفی کردند که لزوما عدد صحیح نیست و مقدار آن در بازه $[0, n]$ است. نقش پارامتر Γ_i تنظیم نمودن میزان استواری روش پیشنهادی در مقابل سطح محافظه کاری^۳ جواب است. اگر $\Gamma_i = 0$ هیچ حفاظتی در برابر عدم اطمینان وجود ندارد و به عبارتی محدودیتها همانند مسأله قطعی است. اگر $\Gamma_i = n$ محدودیت i ام بیشترین سطح حفاظت^۴ را در برابر عدم قطعیت دارد. سرانجام اگر $\Gamma_i \in (0, n)$ تصمیم گیرنده در تنظیم نمودن میزان استواری روش در مقابل سطح محافظه کاری جواب انعطاف پذیری دارد. لازم به ذکر است که

1- Bertsimas & Sim
2- Symmetric distribution
3- conservatism
4- Full protection

n برابر با تعداد پارامترهای (ضرایب در محدودیتها) غیر قطعی در محدودیتها می باشد. پارامتر Γ_0 سطح استواری در تابع هدف را کنترل می کند. همانند Γ_i مقدار آن در بازه $(m,0)$ تغییر می کند. m تعداد ضرایب غیرقطعی در تابع هدف می باشد. در حالت کلی مقادیر بالاتر Γ_i سطح محافظه کاری را در مقابل هزینه بیشتری که به ازای آن باید در تابع هدف پرداخت بالا می برد. فرموله سازی استوار الگو ۳ به صورت زیر است: لازم به ذکر است که اگر e میزان انحراف^۱ در داده ها باشد می توان d_j و \hat{a}_{ij} را بر حسب e به صورت

$$\begin{aligned} & \min c'x + z.\Gamma + \sum_{j \in J_i} p.j \\ & \text{subject to: } \sum_j a_{ij}x_j + z_i\Gamma_i + \sum_{j \in J_i} p_{ij} \leq b_i \\ & z. + p.j \geq d_j y_j \quad \forall j \in J. \\ & z_i + p_{ij} \geq \hat{a}_{ij} y_j, \quad \forall i \neq \cdot, j \in J_i \\ & -y_j \leq x_j \leq y_j \quad \forall j \\ & y_j, z_i, p_{ij} \geq \cdot \quad \forall i, j \\ & x \in X \\ & z_i + p_{ij} \geq e a_{ij} y_j \end{aligned}$$

الگوی ۴- الگو برنامه ریزی خطی استوار بر تسمیاس و سیم

$$d_j = e c_j \text{ و } \hat{a}_{ij} = e a_{ij} \text{ نشان داد.}$$

۲-۴- رویکرد تحلیل پوششی داده ها^۲

چارنز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ با استفاده از روش موزون اندازه گیری کارایی، الگوی جدیدی ارائه کردند که به اندازه گیری و مقایسه کارایی نسبی واحدهای سازمانی مانند مدارس، بیمارستانها، شعب بانک و غیره که چندین ورودی و خروجی شبیه دارند، می پردازد. الگوی پایه تحلیل پوششی داده ها کارایی واحد

$$\max e. = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r.}{\sum_{i=1}^m v_i x_i.}$$

$$\text{subject to: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

الگوی ۱- الگوی پایه تحلیل پوششی داده ها (فرم برنامه ریزی کسری)

تحت بررسی را با حل الگوی (۱) ارزیابی می کند. [۱۴]

با حل این الگو برای واحد تحت بررسی، کارایی نسبی این واحد و وزنه های مطلوب برای رسیدن به این کارایی به دست می آید. محدودیت اول در این الگو، حداکثر یک بودن میزان کارایی واحدهای تصمیم گیری را تضمین کرده و محدودیتهای بعدی نامنفی بودن وزنه های ورودیها و خروجیها را تضمین می کند. برای به دست آوردن کارایی همه واحدهای تصمیم گیری (که تعداد آنها برابر با n است)، باید برای هر واحد، الگوی خاص آن حل شود. حل پی در پی این الگوها با کمک نرم افزارهای رایانه ای در زمینه برنامه ریزی خطی کار ساده ای است. باید دانست که منظور از کارایی نسبی، کارایی یک واحد تصمیم گیری نسبت به دیگر واحدهای تصمیم گیری است. الگو ۱ یک الگو برنامه ریزی کسری است که می توان آن را به یک الگو برنامه

$$\max e. = \sum_{r=1}^s u_r y_r.$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i. = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

الگوی ۲- الگوی تحلیل پوششی داده ها (فرم برنامه ریزی خطی)

ریزی خطی تبدیل نمود:

یکی از مفروضات اساسی در الگوهای پایه ای تحلیل پوششی داده ها این است که داده های اندازه گیری شده قطعی می باشند. در نتیجه در این الگوها، وجود انحرافی کوچک در داده ها موجب تغییر قابل توجهی در نتایج می شود. بطوریکه ممکن است منجر به جواب های غیر موجه گردد. . بنابر این نتایج رتبه بندی می تواند در بسیاری از موارد غیر معتبر باشد، بویژه زمانی که کارایی یک واحد خاص نزدیک به کارایی واحد دیگر است. این در حالی است که در دنیای واقع در بسیاری موارد با داده های غیر قطعی سرو کار داریم. پیشرفت های اخیر در بهینه سازی استوار فرصتی را برای توسعه الگوهای تحلیل پوششی داده های استوار فراهم آورده است. بطوریکه این الگوها قادر به ارائه رتبه بندی هایی با اعتبار بالاتر هستند و تغییر کوچکی در پارامترهای ورودی و خروجی منجر به تغییر نتایج نمی شود. در واقع اگر الگویی استوار باشد، خطر بکارگیری اشتباه یا استفاده غلط از آن بسیار کمتر خواهد شد و استواری به این مفهوم است که خروجی الگو حساسیت زیادی به مقادیر دقیق پارامترها و ورودی های الگو ندارد. [۲۶]

بن تال و نمیرووسکی (۲۰۰۰) نشان دادند که در حوزه مسائل بهینه گزینی، انحراف کوچکی در داده ها می تواند منجر به راه حل های غیر موجه برای این مسائل بهینه سازی گردد. بنابراین نتایج تخمین کارایی و رتبه بندی می تواند در بسیاری موارد منجر به نتایج غیر معتبر گردد، به ویژه زمانی که کارایی یک واحد خاص به کارایی واحد دیگر نزدیک است. [۷] این امر خود دلیلی برای استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده های استوار است.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف توسعه ای- کاربردی است. هدف تحقیق توسعه ای طبق تعریف؛ توسعه نظریات، الگوها و چارچوبهای نظری موجود بر اساس رویکرد، ابزار و روش متفاوت از گذشته می باشد. تحقیق کاربردی نیز تحقیقی است که یافته های آن را می توان مورد استفاده عملی قرار داد. هدف تحقیقات کاربردی توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. [۱] با توجه به اینکه محقق در صدد است تا با استفاده از الگوهای موجود الگوی جدید را برای ارزیابی عملکرد طراحی کند، تحقیق حاضر از نظر هدف توسعه ای- کاربردی است.

تحقیقات به لحاظ ماهیت به دو طبقه تحقیقات کیفی و تحقیقات کمی تقسیم می شوند. عمده تحقیقات حوزه سازمان و مدیریت از گذشته تا کنون از رویکرد کمی تبعیت می کنند. اما از دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ تمایل به بهره گیری از روش های کیفی رشد فزاینده یافته است. امروز شاهد ظهور پژوهش هایی هستیم که بنا به

ضرورت از هر دو رویکرد کمی و کیفی به طور هم زمان بهره برداری می کنند. [۳۱]

هر چند هدف نهایی در پژوهش، طراحی الگوی ارزیابی عملکرد گروه های کاری با رویکرد تحلیل پوششی داده های استوار می باشد و این الگو یک الگوی ریاضی است، اما در این الگو از متغیرهای کیفی نیز استفاده شده است. از میان متغیرهای به کار رفته در این الگو که تشریح کامل آنها در بخش آمده است، متغیرهای تسهیم دانش و کیفیت کار گروه جز متغیرهای کیفی می باشند.

در واقع معیارهای ارزیابی عملکرد که در نهایت به عنوان پارامترهای الگو مورد استفاده قرار گرفته اند، ترکیبی از معیارهای کمی و کیفی می باشند.

از نظر روش انجام نیز تحقیق حاضر توصیفی می باشد. تحقیق توصیفی شامل مجموعه روشهایی است که هدف آنها توصیف کردن شرایط یا پدیده های مورد بررسی است. پدیده مورد بررسی در این تحقیق عملکرد است که باید عوامل مؤثر بر آن را شناسایی کرد و در مرحله بعد الگوی ریاضی ارزیابی عملکرد را طراحی نمود.

جامعه آماری این تحقیق کلیه گروه های کاری در یکی از سازمانهای دولتی ایران است. انتخاب جامعه آماری با توجه به این نکته انجام گرفته است که کلیه واحدهای مورد بررسی در روش DEA باید با هم مشابه باشند. واحدهای مورد بررسی در این تحقیق گروه های کاری سازمان مورد نظر می باشند. با توجه به اینکه این تحقیق در صدد طراحی الگوی ارزیابی عملکرد گروه های کاری با رویکرد DEA استوار است. سؤالات اصلی و فرعی عبارتند از:

سؤال اصلی:

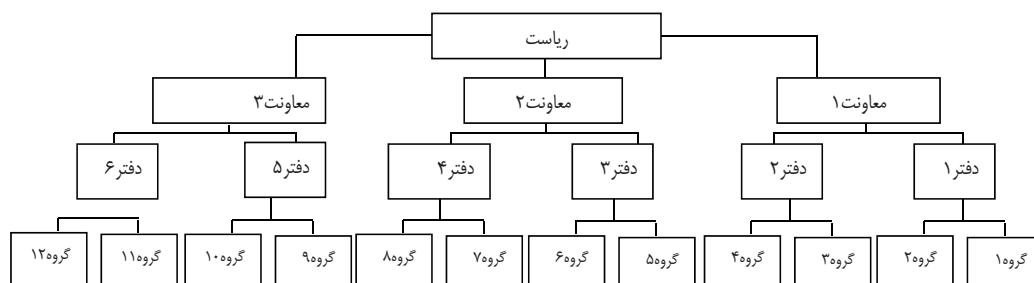
الگوی ریاضی ارزیابی عملکرد استوار گروه ها در این تحقیق چگونه الگویی است؟

سؤالات فرعی:

نهاده های ارزیابی عملکرد گروه ها کدامند؟

ستانده های ارزیابی عملکرد گروه ها کدامند؟

ساختار این سازمان از نظر تشکیلاتی با توجه به فرایند پروژه های اجرایی توسط این سازمان طراحی شده است. ساختار سازمانی به گونه ای است که پس از حوزه ریاست معاونتهای مربوطه قرار دارند. هر معاونت مشتمل بر چند دفتر می باشد و هر دفتر بر حسب وظیفه ای که بر عهده دارد دارای چندین گروه تخصصی



شکل ۱- ساختار سازمان مورد مطالعه

است که برای هر گروه پروژه هایی برای انجام تعریف شده است.

۳-۱- معرفی الگوی تحلیل پوششی داده های استوار

همانطور که اشاره شد در بسیاری از موارد برای کاربرد الگوی DEA در مسائل واقعی، تعیین دقیق مقادیر برای نهاده ها و ستانده هاتقریباً غیر ممکن است. به عبارت دیگر داده ها همراه با عدم اطمینان هستند و کاربرد الگوی قطعی DEA منجر به نتایج نادرست می گردد. برای الگوسازی عدم قطعیت داده ها رویکردهای گوناگونی وجود دارد. در رویکردهای کلاسیک الگوسازی عدم قطعیت در تحقیق در عملیات فرض بر ویژگی های کاملاً احتمالی می باشد. به عبارت دیگر در بسیاری از الگوها، عدم قطعیت کاملاً نادیده گرفته می شود و برای داده ها مقادیر اسمی در نظر گرفته می شود. یکی از رویکردهای کلاسیک مقابله با عدم قطعیت برنامه ریزی احتمالی است. رویکرد بهینه سازی استوار رویکردی است که می تواند جایگزینی مکمل برای تحلیل حساسیت و برنامه ریزی احتمالی باشد.

با توجه به اینکه الگوی تحلیل پوششی داده ها (الگو ۲) یک الگوی خطی می باشد، الگوی تحلیل پوششی داده های استوار بر مبنای رویکرد برتسیماس و سیم (الگو ۴) که عدم قطعیت را هم در نهاده ها و هم در

$$\begin{aligned}
 \max z &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - z_j \gamma^y - \sum_{r=1}^s p_r \\
 \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + z_j \gamma^x + \sum_{i=1}^m q_{ij} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + z_j \gamma^y + \sum_{r=1}^s p_r - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + z_j \gamma^x + \sum_{i=1}^m q_{ij} &\leq \theta \cdot \forall j \\
 z_j + p_{rj} &\geq e y_{rj} t_r \quad \forall j, r \\
 z_j + q_{ij} &\geq e x_{ij} t'_i \quad \forall j, i \\
 -t_r &\leq u_r \leq t_r \quad \forall r \\
 -t'_i &\leq v_i \leq t'_i \quad \forall i \\
 \gamma^x &\leq m \\
 \gamma^y &\leq s \\
 \gamma^x + \gamma^y &= \Gamma \\
 \gamma^x, \gamma^y, p_{rj}, q_{ij}, t_r, t'_i &\geq 0
 \end{aligned}$$

الگوی ۵- الگوی استوار DEA بر مبنای رویکرد برتسیماس و سیم

ستانده ها مد نظر قرار می دهد، به صورت زیر است:

معرفی اندیس ها:

j : واحد زام

i : نهاده i ام

r : ستانده r ام

0 : واحد تحت بررسی

پارامترهای الگو عبارتند از پارامترهای قطعی و استواری. قبل از معرفی پارامترها باید به این نکته اشاره کرد که تعداد پارامترهای استواری با تعداد منابع عدم اطمینان برابر است. با توجه به اینکه منابع عدم اطمینان در این الگو عبارتند از نهاده ها و ستانده ها، پس الگو دارای دو پارامتر استواری می باشد که در ادامه معرفی می گردند.

پارامترهای قطعی الگو عبارتند از:

y_{ij} : ستانده r ام از واحد زام می باشد

x_{ij} : نهاده i ام از واحد زام می باشد

پارامترهای استواری الگو عبارتند از:

γ_0^x : تعداد نهاده های غیر قطعی

γ_0^y : تعداد ستانده های غیر قطعی

متغیرهای الگو عبارتند از متغیرهای اصلی و استواری:

متغیرهای اصلی عبارتند از:

V_i : وزن نهاده i ام

U_r : وزن ستانده r ام

متغیرهای استواری عبارتند از متغیرهایی که به ازای هر محدودیت و پارامتر نا مطمئن به الگو اضافه می شوند:

P_{ij} : متغیر استواری مربوط به ستانده r ام واحد j ام

Q_{ij} : متغیر استواری مربوط به نهاده i ام واحد j ام

Z_j : متغیر استواری مربوط به واحد j ام

t_r : متغیر استواری مربوط به وزن ستانده r ام

t'_i : متغیر استواری مربوط به وزن نهاده i ام

۳-۲- انتخاب نهاده ها و ستانده ها^۱

برای انتخاب نهاده ها و ستانده های ارزیابی عملکرد گروه ها، تحقیقاتی که در ارتباط با ارزیابی عملکرد گروه ها انجام شده است مطالعه گردید و در مرحله اول فهرستی از شاخص های ارزیابی عملکرد گروه با توجه به ادبیات موضوع تهیه شد. با توجه به ماهیت شاخص ها، این فهرست در دو دسته نهاده ها و ستانده ها طبقه بندی گردید. از آنجا که برای ارزیابی عملکرد در هر سازمانی معیارهای ارزیابی عملکرد باید متناسب با سازمان باشد و نیز در تحلیل پوششی داده ها برای تعداد شاخص های ارزیابی عملکرد محدودیت وجود دارد و باید رابطه ۱ بین مجموع تعداد نهاده ها و ستانده ها و تعداد واحدهای تصمیم گیرنده وجود داشته باشد، برای انتخاب معیارهای نهایی، این فهرست در دو مرحله غربال گردید.

رابطه ۱: تعداد واحدهای مورد بررسی (گروه ها) \geq (تعداد نهاده ها + تعداد ستانده ها) $\times 3$

در مرحله اول لیستی از مهمترین شاخص ها (در مجموع ۲۴ شاخص) با همکاری دو نفر از خبرگان سازمان از فهرست اولیه انتخاب گردید. در مرحله دوم نیز این ۲۴ شاخص به تفکیک نهاده ها و ستانده ها در قالب یک پرسشنامه در اختیار کلیه خبرگان سازمان (۳۰ نفر) قرار گرفت و از آنها خواسته شد با توجه

به میزان اهمیت هر شاخص به هر شاخص امتیازی بین ۱ تا ۹ دهند. در نهایت با توجه به نمرات خبرگان مهمترین شاخص ها برای ارزیابی گروه ها انتخاب گردیدند. لازم به ذکر است که برای اطمینان از صحت انتخاب معیارها، محقق مصاحبه ای را با مدیریت واحد ارزیابی و پایش عملکرد سازمان انجام داد و از مدیریت این واحد خواست تا مهمترین شاخص های ارزیابی عملکرد گروه های سازمان را مشخص نماید. لازم به ذکر است شاخص های پیشنهادی مدیریت این واحد با فهرست معیارهای انتخابی محقق تطابق داشته است. شاخص های ارزیابی عملکرد گروه های سازمان به تفکیک نهاده ها و ستانده ها عبارتند از:

نهاده ها:

تعداد افراد گروه: این شاخص عبارت است از تعداد افرادی که عضو گروه هستند و کارهای گروه را انجام می دهند.

بودجه گروه: عبارت است از مجموع منابع مالی که برای انجام پروژه ها در اختیار گروه قرار می گیرد. تسهیم دانش: تسهیم دانش یک امر حیاتی برای سازمانهاست. زیرا که آنها را برای توسعه مهارتها و شایستگی ها، ارزش ها و تداوم مزیت های رقابتی توانا می سازد. تسهیم دانش، رفتار انتقال دانش به همکاران در فرآیند ارتباطات درون یا برون سازمانی است. منظور از تسهیم دانش در این مقاله تبادل دانش درون گروهی و میان گروهی می باشد. برای سنجش تسهیم دانش در سطح گروهی از مقیاس ایگان و همکاران (۲۰۰۸) استفاده شده است. [۳]

ستانده ها:

نمره MBO : این نمره توسط واحد پایش و ارزیابی عملکرد سازمان مورد بررسی و بر مبنای سنجش پیشرفت پروژه ها در بازه های زمانی مشخص برای هر گروه محاسبه می گردد. در این تحقیق از نمره MBO، گروه ها در سال ۹۰ استفاده شده است.

تعداد پروژه ها: این شاخص عبارت است از تعداد پروژه هایی که هر گروه در طی یک سال انجام شده است. کیفیت کار گروه: از لحاظ عملی یک گروه اثربخش کار محوله را به انجام می رساند و از اعضای خود در فرایند اجرا به خوبی مراقبت می کند. هرچند موضوع ساده است، ولی دست یافتن به اثربخشی یک چالش مهم برای مدیران، رهبران گروه و اعضای گروه به حساب می آید. [۲۷] برای سنجش کیفیت کار گروه از مقیاس سنجش کار گروهی آشیل و همکاران (۲۰۰۴) استفاده شده است. [۶]

بنابراین در یک جمع بندی می توان گفت که برای جمع آوری داده های مربوط به نهاده ها و ستانده ها از مستندات موجود در سازمان و پرسشنامه استفاده شده است. به طوریکه اطلاعات مربوط به تعداد اعضای هر گروه، بودجه گروه، نمره MBO گروه و تعداد پروژه های انجام شده توسط گروه با توجه به مستندات

سازمان گردآوری گردید. همچنین در مورد داده های مربوط به تسهیم دانش و کیفیت کار گروه نیز با توجه به پرسشنامه های استاندارد موجود در ادبیات تحقیق پرسشنامه ای طراحی گردید. برای اطمینان از روایی پرسشنامه تحقیق در طراحی آن از پرسشنامه هایی که در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار گرفته اند استفاده شده است. همچنین پرسشنامه نهایی توسط چند نفر از اساتید خبره و نیز افراد خبره واحد ارزیابی عملکرد سازمان مورد مطالعه، بررسی شده و مورد تأیید قرار گرفته است. همچنین برای سنجش پایایی پرسشنامه نیز از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. مقدار آلفای کرونباخ برای سوالات مربوط به تسهیم دانش برابر با ۸۸ درصد و برای سوالات مربوط به کیفیت کار گروه برابر با ۸۱ درصد می باشد. مقادیر آلفای کرونباخ محاسبه شده نشان می دهد که پرسشنامه از پایایی قابل قبولی برخوردار می باشد. با توجه به تعداد گروه های مورد بررسی (۵۴) گروه و مجموع تعداد نهاده ها و ستانده ها رابطه ۱ برقرار است.

۳-۳- الگوی DEA استوار برای ارزیابی عملکرد گروه های کاری^۱

با توجه به الگوی تحلیل پوششی داده های استوار معرفی شده در بخش ۱-۳ الگوی ارزیابی عملکرد گروه

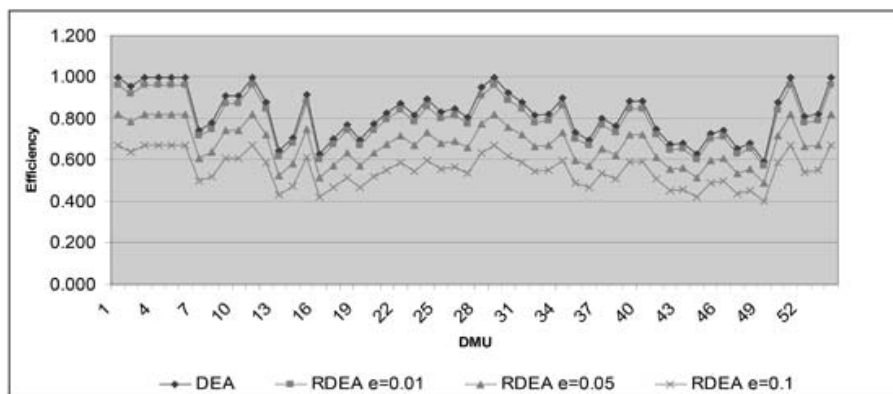
$$\begin{aligned} \max z &= \sum_{r=1}^3 u_r y_r - z \cdot \gamma^y - \sum_{r=1}^3 p_r \\ &\sum_{i=1}^3 v_i x_i + z \cdot \gamma^x + \sum_{i=1}^3 q_i = 1 \\ &\sum_{r=1}^3 u_r y_{rj} + z_j \gamma^y + \sum_{r=1}^3 p_{rj} - \sum_{i=1}^3 v_i x_{ij} \\ &+ z_j \gamma^x + \sum_{i=1}^3 q_{ij} \leq 0 \quad \forall j \quad j = 1, 2, \dots, 54 \\ &z_j + p_{rj} \geq e y_{rj} t_r \quad \forall r, j \quad r = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, \dots, 54 \\ &z_j + q_{ij} \geq e x_{ij} t'_i \quad \forall i, j \quad i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, \dots, 54 \\ &-t_r \leq u_r \leq t_r \quad \forall r \quad r = 1, 2, 3 \\ &-t'_i \leq v_i \leq t'_i \quad \forall i \quad i = 1, 2, 3 \\ &\gamma^x \leq 3 \\ &\gamma^y \leq 3 \\ &\gamma^x + \gamma^y = \Gamma \\ &\gamma^x, \gamma^y, p_{rj}, q_{ij}, t_r, t'_i \geq 0 \quad \forall r, i, j \end{aligned}$$

الگوی تحلیل پوششی داده های استوار برای ارزیابی ۵۴ گروه کاری

ها به صورت زیر می باشد:

جدول ۱ نشان دهنده نتایج اجرای الگو تحلیل پوششی داده های با استفاده از داده های مربوط به گروه های کاری در یکی از سازمانهای ایران می باشد. الگوی تحلیل پوششی داده ها یکبار بدون در نظر گرفتن عدم اطمینان در داده ها (الگوی قطعی) اجرا گردید و کارایی هر یک از گروه ها در این حالت محاسبه گردید. برای اجرای الگوی استوار تحلیل پوششی داده ها بر مبنای رویکرد برتسیماس و سیم میزان انحراف در داده ها در سه حالت $e = 0/01, 0/05, 0/1$ مورد نظر قرار گرفته است. همچنین با توجه به مطالب مربوط به الگوی استوار که در بخش به آن اشاره شد، مقدار Γ با توجه به تعداد پارامترهای غیر قطعی تعیین می شود. الگوی استوار تحلیل پوششی داده ها که در این تحقیق معرفی شده است، عدم قطعیت را هم در نهاده ها و هم در ستانده ها در نظر گرفته است. بنابراین حداکثر مقداری که Γ می تواند اختیار کند، برابر با ۶ می باشد (مجموع تعداد نهاده ها و ستانده ها). به عبارت دیگر اگر $(\Gamma=6)$ الگو بیشترین سطح حفاظت را در برابر عدم قطعیت دارد. با کاهش مقدار Γ ، سطح حفاظت در برابر عدم اطمینان کاهش می یابد. به عنوان مثال با کاهش مقدار Γ به ۴، سطح حفاظت در برابر عدم اطمینان از ۱۰۰٪ به ۶۶.۷٪ کاهش می یابد. $(6/7=100 \times 4/6)$

نمودار ۱- نتایج حاصل از اجرای الگوی تحلیل پوششی داده ها (قطعی و استوار)



جدول ۱- نتایج حاصل از اجرای الگوی تحلیل پوششی داده ها (قطعی و استوار)

شماره گروه	DEA	Robust DEA($\Gamma=7$)		
		$e=0,01$	$e=0,05$	$e=0,1$
۱	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۲	۰,۹۵۷	۰,۹۲۰	۰,۷۸۴	۰,۶۴۱
۳	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۴	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۵	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۶	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۷	۰,۷۴۵	۰,۷۱۶	۰,۶۱۰	۰,۴۹۹
۸	۰,۷۷۸	۰,۷۴۷	۰,۶۳۷	۰,۵۲۱
۹	۰,۹۰۷	۰,۸۷۲	۰,۷۴۳	۰,۶۰۷
۱۰	۰,۹۰۸	۰,۸۷۳	۰,۷۴۴	۰,۶۰۸
۱۱	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۱۲	۰,۸۸۰	۰,۸۴۵	۰,۷۲۰	۰,۵۸۹
۱۳	۰,۶۴۳	۰,۶۱۸	۰,۵۲۶	۰,۴۳۰
۱۴	۰,۷۰۸	۰,۶۸۰	۰,۵۷۹	۰,۴۷۴
۱۵	۰,۹۱۵	۰,۸۷۹	۰,۷۴۹	۰,۶۱۲
۱۶	۰,۶۲۹	۰,۶۰۵	۰,۵۱۵	۰,۴۲۱
۱۷	۰,۷۰۰	۰,۶۷۳	۰,۵۷۳	۰,۴۶۹
۱۸	۰,۷۷۱	۰,۷۴۱	۰,۶۳۱	۰,۵۱۶
۱۹	۰,۶۹۷	۰,۶۷۰	۰,۵۷۱	۰,۴۶۷
۲۰	۰,۷۷۵	۰,۷۴۴	۰,۶۳۴	۰,۵۱۹
۲۱	۰,۸۲۶	۰,۷۹۳	۰,۶۷۶	۰,۵۵۳
۲۲	۰,۸۷۴	۰,۸۴۰	۰,۷۱۶	۰,۵۸۵
۲۳	۰,۸۱۸	۰,۷۸۶	۰,۶۶۹	۰,۵۴۷
۲۴	۰,۸۹۲	۰,۸۵۷	۰,۷۳۱	۰,۵۹۷
۲۵	۰,۸۳۳	۰,۸۰۱	۰,۶۸۲	۰,۵۵۸
۲۶	۰,۸۴۶	۰,۸۱۳	۰,۶۹۳	۰,۵۶۷
۲۷	۰,۸۰۳	۰,۷۷۲	۰,۶۵۷	۰,۵۳۸
۲۸	۰,۹۴۹	۰,۹۱۲	۰,۷۷۷	۰,۶۳۵
۲۹	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۳۰	۰,۹۲۴	۰,۸۸۸	۰,۷۵۶	۰,۶۱۹
۳۱	۰,۸۷۹	۰,۸۴۵	۰,۷۲۰	۰,۵۸۹
۳۲	۰,۸۱۳	۰,۷۸۱	۰,۶۶۶	۰,۵۴۴
۳۳	۰,۸۲۱	۰,۷۸۹	۰,۶۷۲	۰,۵۵۰
۳۴	۰,۸۹۶	۰,۸۶۱	۰,۷۳۴	۰,۶۰۰

شماره گروه	DEA	Robust DEA($\Gamma=1$)		
		$\theta=0,01$	$\theta=0,05$	$\theta=0,1$
۳۵	۰,۷۳۲	۰,۷۰۳	۰,۵۹۹	۰,۴۹۰
۳۶	۰,۶۹۵	۰,۶۶۸	۰,۵۶۹	۰,۴۶۵
۳۷	۰,۷۹۹	۰,۷۶۸	۰,۶۵۴	۰,۵۳۵
۳۸	۰,۷۶۴	۰,۷۳۴	۰,۶۲۶	۰,۵۱۲
۳۹	۰,۸۸۵	۰,۸۴۸	۰,۷۲۲	۰,۵۹۱
۴۰	۰,۸۸۱	۰,۸۴۷	۰,۷۲۲	۰,۵۹۰
۴۱	۰,۷۴۹	۰,۷۲۰	۰,۶۱۴	۰,۵۱۰
۴۲	۰,۶۷۶	۰,۶۵۰	۰,۵۵۳	۰,۴۵۳
۴۳	۰,۶۸۳	۰,۶۵۶	۰,۵۵۹	۰,۴۵۷
۴۴	۰,۶۲۹	۰,۶۰۵	۰,۵۱۵	۰,۴۲۱
۴۵	۰,۷۲۸	۰,۷۰۰	۰,۵۹۶	۰,۴۸۸
۴۶	۰,۷۴۱	۰,۷۱۲	۰,۶۰۷	۰,۴۹۶
۴۷	۰,۶۵۶	۰,۶۳۰	۰,۵۳۷	۰,۴۳۹
۴۸	۰,۶۷۹	۰,۶۵۲	۰,۵۵۶	۰,۴۵۵
۴۹	۰,۵۹۴	۰,۵۷۱	۰,۴۸۶	۰,۳۹۷
۵۰	۰,۸۷۶	۰,۸۴۱	۰,۷۱۷	۰,۵۸۶
۵۱	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹
۵۲	۰,۸۱۰	۰,۷۷۸	۰,۶۶۳	۰,۵۴۲
۵۳	۰,۸۲۱	۰,۷۸۹	۰,۶۷۲	۰,۵۵۰
۵۴	۱,۰۰۰	۰,۹۶۱	۰,۸۱۹	۰,۶۶۹

جدول و نمودار شماره ۱ نتایج حاصل از اجرای الگو را نشان می دهد.

۴. نتیجه گیری

اولین گام در ارزیابی عملکرد هر سازمانی انتخاب الگوی ارزیابی متناسب با ابعادی است که تصمیم گیرندگان می خواهند بر اساس آنها، واحدهای خود را مورد سنجش قرار دهند. از آنجا که هر یک از روشهای ارزیابی دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود می باشد، لذا ترکیبی از الگوها به منظور تکامل فرایند ارزیابی می تواند تصمیم گیرندگان را در زمینه بررسی دقیقتر عملکرد سازمانها یاری کند. توان الگوهای تحلیل پوششی داده ها به منظور پاسخگویی به نیازهای کاربردی سبب شده است که تحقیقات وسیعی در حوزه های علمی مختلف انجام گیرد. تحقیقات متعددی که با استفاده از این روش انجام شده است، حاکی از توان قابل ملاحظه این روش در ارزیابی عملکرد است. فرض اساسی در الگوهای پایه تحلیل پوششی داده ها این است که داده های مربوط به نهاده ها و ستانده ها قطعی می باشد و هیچ انحرافی در آنها وجود ندارد. این در حالی است که در مسائل واقعی بسیاری مواقع با داده های غیرقطعی روبرو هستیم. الگوی تحلیل پوششی داده های استوار

که در این تحقیق معرفی و مورد استفاده قرار گرفته است عدم قطعیت را هم در نهاده ها و هم در ستانده ها مورد توجه قرار می دهد و نتایج پایدارتر و قابل اتکاتری را برای تصمیم گیری در اختیار مدیران قرار می دهد. بررسی نتایج نشان می دهد که با افزایش میزان خطا در داده ها نمرات کارایی مربوط به گروه ها کاهش می یابد. بر اساس نتایج حاصل از الگو قطعی تعداد گروه های کارا ۹ گروه می باشد و بقیه گروه ها ناکارا می باشد. این در حالی است که با استفاده از الگو استوار هیچ کدام از گروه ها کارا نمی باشند و کارایی همه کمتر از ۱ برآورد شده است. یکی از دلایل این امر می تواند انتخاب مقدار Γ باشد. زیرا برای اجرای الگو استوار در این تحقیق مقدار این پارامتر به گونه ای انتخاب شده که حداکثر حفاظت را موجب گردد.

از دیگر نتایج این تحقیق می توان به معرفی نهاده ها و ستانده ها در ارزیابی عملکرد گروه های کاری با استفاده از روش DEA اشاره کرد. در حوزه ارزیابی عملکرد گروه های کاری تحقیقات بسیاری صورت گرفته است اما روش DEA در ارزیابی گروه های کاری چندان مورد توجه قرار نگرفته است^۱. اکثر تحقیقات انجام گرفته در حوزه ارزیابی عملکرد گروه های کاری به بررسی عوامل موثر بر عملکرد گروه و چگونگی تحت تأثیر قرار گرفتن عملکرد از این عوامل پرداخته اند. در حالیکه استفاده از روش DEA در حوزه کاربردی برای رتبه بندی گروه های کاری و مقایسه آنها با یکدیگر بسیار مفید است. نهاده ها و ستانده های معرفی شده در این تحقیق می تواند راهنمای مفیدی برای سایر سازمانها در ارزیابی گروه های کاری باشد. پیشنهادهای اجرایی تحقیق با توجه به نتایج به دست آمده عبارت است:

- ۱- بررسی نهاده ها و ستانده های گروه های ناکارا به منظور تعیین میزان تغییر آنها به طوریکه باعث افزایش کارایی واحدهای ناکارا گردد؛
- ۲- طراحی سیستم جامع ارزیابی عملکرد گروه های کاری با رویکرد ارزیابی درونی گروه ها؛
- ۳- طراحی برنامه جامع ثبت، ضبط و گزارش گرفتن داده های گروه های کاری به عنوان ابزار اصلی تولید ورودیهای سیستم ارزیابی عملکرد؛
- ۴- تجزیه و تحلیل گروه های کاری کارا (با نمرات کارایی بالاتر) از منظر مدیریت، فرایندها و ویژگی های گروهی به منظور تدوین برنامه های اجرایی بهبود گروه های ناکارا (با نمرات کارایی پایین تر)؛
- ۵- ریشه یابی علل ناکارایی گروه های کاری ناکارا؛

۱- استفاده از روش تحلیل پوششی داده های استوار بیشتر در ارزیابی گروه های آموزشی و پژوهشی به کار رفته است که از نظر ماهیت نهاده ها و ستانده ها تا حدودی متفاوت با گروه های کاری در سازمانها می باشد.

References

منابع

- [۱] سرمد، زهره و همکاران، «روشهای تحقیق درعلوم رفتاری»، تهران، ۱۳۸۳
- [۲] نصراصفهانی، ع. (۱۳۸۰)، «مدیریت رفتار گروهی»، اصفهان: جهاد دانشگاهی واحد اصفهان.
- [3] Akgün, A. E., Dayan, M., & Di Benedetto, A. (2008). "New product development teamintelligence: Antecedents and consequences", *Information & Management*, 45, pp:221–226.
- [4] Alberts, D.J. (2007) "A model of multidiscipline teams in knowledge-creating organizations", *Team performance Management*, Vol.13, No.5/6, pp:172-183.
- [5] Amaratunga D., Baldry D. & Sarshar M., (2001)." Process improvement through performance measurement: the balanced scorecard methodology", *Work study*, 50(5), pp. 179-189.
- [6] Ashill, N.J., Krisjanous, J. & Carruthers, J. (2004), " ANTECEDENTS AND OUTCOMES OF SERVICE RECOVERY PERFORMANCE IN PRIVATE HEALTH-CARE: AN EMPIRICAL INVESTIGATION", *International Review on Public and Non Profit Marketing*, 1(2), pp. 57-74.
- [7] Ben-Tal, A., Nemirovski, A.,(2000) "Robust solutions of linear programming problems contaminated with uncertain data", *Mathematical Programming*, 88,pp:411–421.
- [8] Bernardin, J., Villanova, P., (1986) "Performance Appraisal", Lexington Books, Lexington, Massachusetts.
- [9] Bertsimas, D. & Sim, M., (2003). "Robust discrete optimization and network flows", *Mathematical Programming Series*, 98, pp:49–71.
- [10] Bertsimas, D. & Sim, M., (2004), "The price of robustness", *Operations Research* 52 (1), pp:35–53.
- [11] Bertsimas, D. & Sim, M., (2006)"Tractable approximations to robust conic optimization problems", *Mathematical Programming* 107 (1), pp:5–36.
- [12] Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., & Sager, C. E. (1993). A theory of performance. In E. Schmitt, W. C. Borman, & Associates (Eds.), *Personnel selection in organizations*(pp. 35–70). San Francisco: Jossey-Bass.

- [13] Cantu C., (2007), "Evaluating team effectiveness: examination of the team assessment tool". Dissertation Prepared for the Degree of PhD. University of North Texas. Available from <http://digital.library.unt.edu/permalink.pdf>.
- [14] Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., (1978) "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research* 2, pp:429-444.
- [15] Comer, Debra R. (1995), "A Model of Social Loafing in Real Work Groups", *Human Relations*, 48, pp:647-467.
- [16] Driskell, J.E. & Salas, E. (1996), "Stress and Human Performance", Lawrence Erlbaum Associate Inc.
- [17] El-Ghaoui, L., Lebret, H., 1997. "Robust solutions to least-square problems to uncertain data matrice", *SIAM Journal of Matrix Analysis Applications* 18, pp:1035-1064.
- [18] Guzzo, R. A., & Shea, G. P. (1993). "Group performance and intergroup relations in organizations". In M. D. Dunnette & L. M. Hough (Eds.). *Handbook of industrial and organizational psychology* (2nd ed., Vol. 3, pp. 269-313). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- [19] Hackman, J. R. (1987). "The design of work teams". In J.W. Lorsch (Ed.). *Handbook of organizational behavior* (pp. 315-342). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [20] Kazandjian, V. & Lied, T.R. (1999), "Healthcare Performance Measurement: System Design and Evaluation", ASQ: American Society for Quality.
- [21] Latham, G., Almost, J., Mann, S. & Moore, C., "New Development in Performance Management", *Organizational Dynamics*, 2005, 34(1), PP.77-87
- [22] Liu, L. & Zhao, E. (2011), "Team performance and individual performance", Available from <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/periodicals.jsp>
- [23] Miner, J.B. (1963), "An introduction to Performance Analysis", Mc Graw-Hill Book company, Inc. New York.
- [24] Nadler, L. & Nadler, Z.(1990), "The Handbook of Human Resource Development", second edition, New York: John Wiley and sons.
- [25] Sadjadi, S.J. and Omrani, H., (2008), " Data Envelopment Analysis with Uncertain Data: An Application for Iranian Electricity Distribution Companies", *Energy Policy* , 36, pp:4247-4254.

[26] Sadjadi, S.J. and Omrani, H., (2010), “ A Bootstrapped Robust Data Envelopment Analysis Model for Efficiency Estimating of Telecommunication Companies in Iran”, Telecommunications Policy, 34, pp: 221–232.

[27] Schermerhorn John R. & G. Hunt James & Osborn Richard N. (2002) “Organizational Behavior” 7th Ed., United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

[28] Soyster, A.L., (1973),”Convex programming with set-inclusive constraints and applications to inexact linear programming”, Operations Research 21, pp:1154–1157.

[29] Sumanski, Martina & Kolenc, I. & Markic, M. (2007), “Teamwork and Defining Group Structures”, Team Performance Management, 13(3/4), pp:102-116

[30] Tan, Hwee Hoon & Tan Min Li (2008), “Organizational Citizenship Behavior and Social Loafing: The Role of Personality, Motives, and Contextual Factors”, The Journal of Psychology. 142(1), pp:89-108.

[31] Wendy, J.(2009), “Rationality, intuitionism and accounting change: understanding a performance management system”, journal of Accounting & organizational change, Vol.5, No.3, pp:362-389