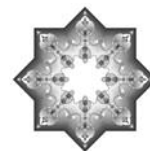




بررسی عملکرد تامین کنندگان کالا و پیمانکاران زنجیره تامین شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها^۱



از صفحہ: ۱۱۶ تا ۱۰۱
تاریخ آرایه: ۹۴/۰۲/۰۵
تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۰۹
مهمین فاضلی فارسانی^۲
فاطمه ذیگلری^۳
شهرام اسدی^۴

چکیده

در حال حاضر لزوم تخصصی تر کردن کسب و کارها برحسب اقتضای بازار و نیز گرایش مشتریان به کالاها و خدمات سفارشی شده، سازمانها را ناگزیر از یافتن همپیمانهای استراتژیک و تشکیل زنجیره‌های تامین متحد نموده است. در این شرایط انتخاب تامین کنندگان همسو با اهداف بلندمدت و استراتژی‌های سازمان نه تنها باعث افزایش کارایی می‌شود، بلکه با اثربخش کردن فعالیت‌ها، در بهره‌وری سازمانها نیز موثر واقع خواهد شد. هدف از این پژوهش بررسی عملکرد دو گروه تامین کنندگان کالا و پیمانکاران زنجیره تامین شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری است که با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام گرفته است. داده‌های این پژوهش علاوه بر مستندات مکتوب در شرکت گاز به وسیله پرسشنامه‌ای که به کل کارشناسان امور کالای شرکت گاز سراسر کشور ارسال شد و داده‌های مربوط به پیمانکاران به وسیله پرسشنامه استاندارد موجود در خود شرکت، جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد مهم‌ترین عاملی که باید مورد توجه تامین کنندگان قرار گیرد عامل توان تاسیساتی و مهم‌ترین شاخص مربوط به پیمانکاران ماشین‌آلات و تجهیزات است. همچنین تامین کنندگان و پیمانکاران با کارایی صد در صد تعیین و می‌توان تامین کنندگان و پیمانکاران را رتبه‌بندی کرد. از دیگر دستاوردهای این مطالعه ارائه یک مدل برای انتخاب تامین کنندگان کالا و پیمانکاران شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری است.

واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره تامین، بررسی عملکرد، شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری، تحلیل پوششی داده‌ها.

۱- این طرح با حمایت شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری انجام شده است.

Sfazeli2714@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

۳- استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد مبارکه

۴- کارشناس ارشد مدیریت دولتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان

مقدمه

مساله ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان بالقوه، یک مساله تصمیم‌گیری چندمعیاره گروهی است که درجه عدم اطمینان داده‌ها، تعداد تصمیم‌گیرندگان و ماهیت معیارها از جمله موضوعاتی است که باید در این مسائل مورد توجه قرار گیرد (الفت و دیگران، ۱۳۹۱، ۴). ارزیابی عملکرد تامین‌کنندگان و پیمانکاران در یک زنجیره تامین فرآیندی است به منظور اندازه‌گیری، تحلیل و مدیریت عملکرد آنها، جهت کاهش هزینه‌ها، کاهش ریسک و ایجاد امکان بهبود مستمر در ارزش آفرینی و عملیات. تشخیص نحوه عملکرد و در نتیجه ارزیابی عملکرد موجود سازمان موجب می‌شود تا مراحل توسعه و بهبود آنها روشن گردد (Ryu & Lee, 2013, 81-82).

امروزه صنایع نفت و گاز کشور با توجه به موضوع پیوستن به سازمان تجارت جهانی با چالش‌های جدید همچون ورود تامین‌کنندگان خارجی و افزایش فعالیت‌های تامین‌کنندگان داخلی روبروست. بنابراین صنایع نفت و گاز کشور برای افزایش بهره‌وری در این محیط پویا، نیاز دارند که به وضعیت تامین‌کنندگان خود که از ارکان اصلی آنهاست، توجه بیشتری کنند. چراکه عملکرد تامین‌کنندگان هر سازمان می‌تواند باعث بقا و یا نابودی آن سازمان شود (باستانی و دیگران، ۱۳۹۲، ۱۲۱-۱۲۵). در مطالعه انجام گرفته در شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری مشاهده شد تاکنون انتخاب‌تامین‌کنندگان مطابق با نیاز شرکت و جهت برآورده کردن آن بر اساس قضاوت‌های شهودی کارشناسان امور کالا انجام شده است و کارشناسان بر مبنای قضاوت خود اقدام به مقایسه تامین‌کنندگان کرده و در مورد پیمانکاران تنها به ارزیابی عملکرد آنها پرداخته‌اند؛ که هیچ‌گونه تجزیه و تحلیلی بر روی آنها انجام نگرفته است. بنابراین در جهت بهبود بررسی عملکرد تامین‌کنندگان کالا و پیمانکاران، این شرکت به عنوان مطالعه موردی این پژوهش انتخاب شد. بنابراین برای رسیدن به این هدف ابتدا باید عملکرد هر دو گروه (تامین‌کنندگان موجود در «وندور لیست»^۱ شرکت ملی گاز که با شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری همکاری و قرارداد دارند و همچنین شرکت‌های منتخب امور قراردادهای این شرکت به‌عنوان پیمانکاران)، مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته و شرکت‌های کارا و ناکارا مشخص شوند و علل ناکارا بودن شرکت‌ها را تعیین و نسبت به رفع آنها اقدام کرد.

در این پژوهش، ابتدا شاخص‌های ارزیابی بر طبق مدل دیکسون و همچنین با نظر رئیس امور کالاها و بر طبق مستندات موجود در شرکت تعیین و پس از تعیین متغیرهای ورودی و خروجی

برای هر دو گروه تامین کنندگان و پیمانکاران، مناسب‌ترین مدل تحلیل پوششی داده‌ها از بین مدل‌های شعاعی و غیر شعاعی بر مبنای تعیین بازده به مقیاس، انتخاب می‌شود و سپس کارایی این دو گروه تعیین شده و به رتبه‌بندی واحدها پرداخته می‌شود.

مبانی نظری

از روش‌های مختلف مانند روش‌های پارامتری (روش تابع تولید مرزی قطعی و تصادفی) و روش‌های ناپارامتری (روش وصل نقاط حدی، تاکسونومی عددی و روش تحلیل پوششی داده‌ها) می‌توان به رتبه‌بندی و تعیین کارایی پرداخت. این روش‌ها هر کدام معایب و مزایای خاص خود را دارا هستند، از آن جا که روش‌های ناپارامتری مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی‌اند، برای محاسبه کارایی نسبی از آن‌ها استفاده می‌شود. عبارت نسبی در جمله بالا بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا کارایی بدست آمده از این روش، نتیجه‌ی مقایسه بنگاه‌های موجود با یکدیگر را نشان می‌دهد. بنابراین در صورتی که تعدادی از مشاهدات حذف و یا اضافه شود، ممکن است مقدار کارایی محاسبه شده نیز تغییر کند. این حیث کارایی بدست آمده نسبی است. در روش‌های غیرپارامتری نیاز به انتخاب فرم تابع نبوده و محدودیتی نیز برای تعداد ستاده وجود ندارند. از میان سه روش ارزیابی ناپارامتری، روش تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به مبانی برنامه‌ریزی ریاضی در هر مدل، ارزیابی مناسب‌تری از دو روش دیگر پدید می‌آورد (شاهوی، ۱۳۹۳، ۵).

متدلوژی تحلیل پوششی داده‌ها، یک تکنیک ناپارامتریک با رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده است که ورودی‌های چندگانه را به خروجی‌های چندگانه تبدیل می‌کند (چارنز^۱ و همکاران، ۱۹۹۸، شاهوی، ۱۳۹۳). این متدلوژی با استفاده از مبنای قوی برنامه‌ریزی خطی، این امکان را فراهم می‌کند که ارزیابی از عملکرد واحدهای تحت بررسی داشته باشد و تصمیمات درست و منطقی برای ارزیابی و رتبه‌بندی تامین کنندگان ارائه دهد. به طور کلی مدل تحلیل پوششی داده‌ها به دو گروه ورودی محور و خروجی محور تقسیم می‌شود. مدل‌های ورودی محور بدون تغییر در خروجی‌ها از ورودی‌های کمتری برای به دست آوردن همان مقدار خروجی استفاده می‌کنند و مدل‌های خروجی محور بدون تغییر در ورودی‌ها میزان خروجی‌های بیشتری به دست می‌دهند (رضائیان و عسگری‌نژاد، ۱۳۹۳، ۱۲؛ سرشت، ۱۳۹۱، ۱۲۱). کارایی یک واحد تصمیم‌گیری (برای مثال تامین‌کننده) به صورت نسبت مجموع موزون ستاده‌های آن

(یعنی عملکرد تامین‌کننده)، به مجموع موزون داده‌های آن (یعنی هزینه‌های کار با تامین‌کننده) تعریف می‌شود. چون این روش به پیش فرض‌های اندکی نیاز دارد، برای حل مسائلی که به خاطر ماهیت پیچیده روابط میان داده‌ها و ستاده‌های چندگانه واحدهای تصمیم‌گیری، در برابر روش‌های معمول مشکل‌ساز هستند، امکانات فراوانی را فراهم می‌کند. به علاوه با این روش چون وزن‌های هر معیار با حل مدل به دست می‌آیند، دیگر به تعیین وزن هر معیار برای تصمیم‌گیرنده نیازی نیست (باستانی و دیگران، ۱۳۹۲، ۱۲۵-۱۲۰).

«گابالا» اولین محقق بود که در ۱۹۷۴، برنامه‌ریزی ریاضی را برای انتخاب تامین‌کننده در یک مورد واقعی به کار برد. او از برنامه‌ریزی مختلط عدد صحیح برای حداقل کردن کل قیمت اقلام تخصیص داده شده به هر تامین‌کننده استفاده کرد. او همچنین یک برنامه‌ریزی مختلط عدد صحیح یک هدفه را برای حداقل کردن جمع خرید، هزینه‌های موجودی و حمل و نقل (با در نظر گرفتن چند آیت، چند دوره زمانی، کیفیت، تحویل و ظرفیت) تدوین کرد (محرر و دیگران، ۱۳۹۳، ۷، شاهی، ۱۳۹۳، ۲۰).

قدسی‌پور و برین (۲۰۱۲) یک مدل غیر خطی مختلط را در مساله‌ای که به صورت منبع‌یابی چندگانه بود، به منظور حداقل کردن هزینه‌های انبار و حمل و نقل و سفارش ارائه دادند. در این مدل محدودیت خریدار در مورد بودجه و کیفیت خدمات در نظر گرفته شده بود. یک الگوریتم برای حل مدل پیشنهاد شد و یک مثال عددی برای نشان دادن بکار رفته شد. همچنین یک سیستم پشتیبانی تصمیم را به منظور کاهش تعداد تامین‌کنندگان ارائه دادند، در تحقیقی دیگر یک مدل برنامه‌ریزی خطی مختلط را توسعه دادند که می‌تواند به مدیران به منظور لحاظ کردن ویژگی‌های کیفی و فاکتورهای کمی در فعالیت خرید و تدارکات، در قالب یک روش سیستماتیک کمک کند. «تملمیر» در سال ۲۰۰۲ یک مدل بهینه‌سازی خطی مختلط برای انتخاب تامین‌کنندگان و همین‌طور میزان سفارش خرید برای هر تامین‌کننده را تحت شرایط تقاضای پویا بکار گرفت. «داهل» در سال ۲۰۰۳، یک روش برنامه‌ریزی مختلط چند هدفه را به منظور تعیین همزمان تعداد تامین‌کنندگان برای استخدام و هم‌منظور میزان سفارشات که به هر تامین‌کننده باید داد استفاده کرد (Ajaly & Safari, 1390, 45).

«وبر»^۱ و «دسای»^۱ طی دو مقاله در سال‌های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۸ تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی عملکرد تامین‌کنندگان به کار گرفتند و از نتایج به دست آمده برای مذاکره و بهبود عملکرد

تامین کنندگان بهره بردند. در پژوهشی دیگر که در مورد تامین کنندگان یک شرکت تولیدکننده ابزارهای کشاورزی و ساختمانی انجام گرفت، لیو و همکاران (۲۰۰۰) روش تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی جامع عملکرد نندگان به کار گرفتند. در این پژوهش، تنوع محصولات عرضه کننده و کیفیت محصول به عنوان ستاده‌ها و فاصله عرضه کننده، عملکرد در تحویل و سطح نسبی قیمت محصول به عنوان داده‌های عرضه کننده مورد استفاده قرار گرفت. هدف نهایی در این پژوهش کاهش تعداد تامین کنندگان و خرید محصولات متنوع‌تر از تامین کنندگان کمتر بود (الف و دیگران، ۱۳۹۱، ۱۰-۲۰).

مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها روش غیر پارامتری است که کارایی نسبی واحدها را در مقایسه با یکدیگر ارزیابی می‌کند. در این تکنیک نیازی به شناخت شکل تابع تولید نیست و محدودیتی در تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نمی‌باشد (Ryu & Lee, 2013, 81-82). مدل‌های اساسی روش تحلیل پوششی داده‌ها شامل مدل سی.سی.آر^۲، برای بازده به مقیاس ثابت و مدل بی.سی.سی^۳ (چارنز و همکاران، ۱۹۹۸) برای بازده به مقیاس متغیر می‌باشد که انتخاب یک مدل خاص از بین مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله برای بررسی تامین کنندگان کالا از روش بی.سی.سی مضربی و برای ارزیابی پیمانکاران از روش بی.بی.سی و ورودی محور استفاده شده است که این مدل‌ها توسط چارنز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ ارائه شده است (جعفری نوده، ۱۳۹۲، ۱۰-۱۴).

مدل‌های کاربردی BCC و ورودی محور و BCC مضربی

برای بررسی و رتبه‌بندی تامین کنندگان کالا از مدل BCC مضربی رابطه (۱)، برای تحلیل هم‌زمان افزایش در شاخص‌های خروجی و کاهش در شاخص‌های ورودی و برای ارزیابی و رتبه‌بندی پیمانکاران از مدل BCC ورودی محور رابطه (۲)، برای تحلیل در شاخص‌های ورودی استفاده شده است. در مدل‌های ذکر شده از شاخص‌های تعریف شده به عنوان متغیرهای ورودی (X_{ij}) و متغیرهای خروجی (Y_{rj}) استفاده شده است. در روابط یاد شده n بیانگر تعداد تامین کنندگان و پیمانکاران است (Ghodsypour & Obrien, 2012, 15-27). بر طبق پرسشنامه استاندارد

1- Desai

2- Charnez, Cooper, Rhodes

3- Banker, Chamez, Cooper

موجود در شرکت گاز استان که هر ساله پیمانکاران را بر اساس آن بررسی و ارزیابی می‌کنند، شاخص‌های ارزیابی بصورت زیر تعریف شده‌اند:

متغیرهای ورودی: وضعیت مالی پیمانکار، برنامه زمان‌بندی، ماشین‌آلات و تجهیزات، مدیریت کارگاهی.

متغیرهای خروجی: کیفیت اجرایی خطوط تغذیه.

و برای تامین کنندگان کالا بر طبق اسناد مکتوب و فرم‌های ارزیابی موجود در شرکت گاز و عوامل موثر بر ارزیابی تامین کنندگان در این شرکت و طبق نظر کارشناس امور کالای این شرکت، شاخص‌های ارزیابی به قرار زیر است:

متغیرهای ورودی: سرمایه فکری، توان تاسیساتی.

متغیرهای خروجی: کیفیت کالا و تجهیزات، مشارکت، پاسخگویی.

$$\text{Min } \theta = \theta_p$$

st:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \leq \theta_p X_{ip}$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \geq Y_{rp}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$(i=1, \dots, m; r=1, \dots, s; j=1, \dots, n)$$

رابطه ۱:

$$\text{Max } Z_o = \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + w$$

st :

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} + w \leq 0 ; \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq 0 ; \quad W = \text{Free} ; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \text{و} \quad r = 1, 2, \dots, s.$$

رابطه ۲:

روش تحقیق

بر اساس مبانی نظری مطرح شده، روش مورد استفاده در این پژوهش، روش توصیفی-تحلیلی از نوع کاربردی است. از نظر جمع‌آوری داده‌ها در مورد شرکت گاز و تامین کنندگان واحد کالا و پیمانکاران و شاخص‌های ارزیابی توصیفی می‌باشد. این تحقیق با بررسی و رتبه‌بندی

تامین کنندگان کالا و پیمانکاران به توصیف وضعیت موجود آنها می پردازند. از آنجا که ارزیابی و بررسی عملکرد تامین کنندگان و پیمانکاران شرکت گاز بر پایه روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام می‌گیرد، کاربردی خواهد بود.

این تحقیق به دنبال بررسی دو گروه مجزا در شرکت گاز استان چهار محال و بختیاری است. گروه اول تامین کنندگان کالا هستند که اسامی آنها در وندورلیست شرکت ملی گاز قرار دارند و این شرکت با ۳۰ مورد از این تامین کنندگان قرارداد دارد. بنابراین جامعه آماری برای تامین کنندگان کالا ۳۰ شرکت می‌باشد، گروه دوم پیمانکاران شرکت گاز هستند که شامل شرکت‌هایی می‌باشند که در خود استان قرار دارند و توسط واحد امور قراردادهای این شرکت انتخاب می‌شوند و تعداد آنها ۲۰ مورد می‌باشد و جامعه مورد مطالعه، شامل ۳۰ مورد تامین کننده کالا (کلید تامین کنندگانی که با این شرکت قرارداد و همکاری دارند) و ۲۰ مورد پیمانکار خواهد بود. به منظور تعیین حجم نمونه این پژوهش، جامعه آماری تامین کنندگان ۵۵ نفر به صورت طبقه‌ای و برای پیمانکاران ۲۰ مورد انتخاب شدند. با توجه به اینکه تامین کنندگان مورد نظر شرکت استان چهار محال و بختیاری در وندورلیست شرکت ملی گاز هستند، بنابراین برای بررسی آنها علاوه بر نظرسنجی افراد درون شرکت استان، پرسشنامه به تمامی استان‌ها توزیع شد، بطوری‌که برای هر استان ۵ پرسشنامه که شامل نظرسنجی ۵ تامین کننده می‌باشد ارسال شد و از مسئولان و مدیر امور کالاها تقاضا شد که نسبت به تکمیل پرسشنامه‌ها مساعدت فرمایید و در نهایت با جمع‌آوری پرسشنامه‌ها تنها ۱۰ استان با این پژوهش مساعدت کردند و حجم نمونه برای تامین کنندگان ۵۵ مورد خواهد بود.

برای جمع‌آوری اطلاعات و شاخص‌ها در مورد تامین کنندگان کالا از نظرات مدیر و مسئول واحد کالای شرکت و در مورد پیمانکاران از نظر مدیر امور قراردادها و اسناد مکتوب موجود در شرکت استفاده گردید. جهت رتبه‌بندی معیارهای پژوهش از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد و با استفاده از نرم‌افزار Excel داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته و ابعاد مورد نظر رتبه‌بندی شدند. با توجه به این که یکی از فرض‌های اصلی تحلیل پوششی داده‌ها مستقل بودن ورودی‌ها و خروجی‌ها نسبت به یکدیگر است، در این پژوهش از روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها برای از بین بردن همبستگی بین ورودی‌های مدل استفاده شده است.

تحلیل داده‌ها

در ابتدا به بررسی عملکرد پیمانکاران شرکت گاز پرداخته شده است. جدول ۱ اطلاعات مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌های اولیه‌ی مدل به صورت طبقه‌بندی شده آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود این مدل دارای ۴ ورودی و یک خروجی می‌باشد و داده‌های جدول از ۲۰ پیمانکار و با توزیع پرسشنامه جمع‌آوری شده است و به صورت میانگین برای هر پیمانکار آورده شده است.

با توجه به جدول کلیه شاخص‌ها از یک تا ۴ رتبه‌بندی شده‌اند و چهار نشان‌دهنده بیشترین مطلوبیت و یک کمترین مطلوبیت می‌باشد. در این پژوهش سعی بر آن است تا با کمترین هزینه و کمترین تجهیزات و در کمترین زمان ممکن لزوم نیاز به کارگاهی کم و مدیریت کارگاه‌ها به بهترین کیفیت برای خطوط لوله دست یافت. در ادامه پس از ورود داده‌ها به نرم‌افزار DEA Solver به حل مدل و پاسخگویی به سوالات تحقیق و رتبه‌بندی واحدها پرداخته شده است.

برای حل مدل DEA ابتدا بایستی بازده به مقیاس داده‌ها تعیین شود و سپس با استفاده از بازده به مقیاس حاصله به انتخاب مدل پرداخت. بازده به مقیاس تحقیق حاضر با کمک نرم‌افزار DEA Frontier به دست آمده است. نتایج نشان داد بازده به مقیاس برای پیمانکاران متغیر است که برای این منظور در این پژوهش جهت ارزیابی کارایی پیمانکاران از روش BCC استفاده شده است.

جدول ۱: میانگین داده‌های متغیرهای ورودی و خروجی پیمانکاران

شماره	پیمانکار (DMU)	ورودی ها				خروجی
		وضعیت مالی پیمانکار	برنامه زمانبندی	ماشین آلات و تجهیزات	مدیریت کارگاهی	
۱	عمران مخزن هفشجان	۳.۳۳۳۳	۱.۵	۲.۸	۲.۹۰	۳.۳۶
۲	خاطر افروزبختیاری	۳.۰۰۰۰	۲.۵	۳.۴	۳.۱۰	۳.۴۱
۳	کیان پارس جهان بین	۲.۶۶۶۷	۲.۵	۳.۸	۳.۲۵	۳.۸۲
۴	پگان سازه سرآسیاب	۲.۶۶۶۷	۲.۰	۴.۵	۲.۶۷	۲.۶۹
۵	کارون گاز شهرکرد	۲.۶۶۶۷	۲.۵	۳.۰	۳.۰۰	۳.۱۳
۶	کاوه توان شهرکرد	۳.۰۰۰۰	۳.۰	۳.۰	۳.۵۶	۲.۹۳
۷	شهاب بهجوش هفشجان	۳.۰۰۰۰	۳.۰	۳.۰	۳.۰۰	۳.۸۳
۸	فلراستاک هفشجان	۳.۳۳۳۳	۲.۵	۳.۰	۳.۲۲	۲.۸۵
۹	شکیل ابتکار فلاح شهر	۲.۰۰۰۰	۲.۰	۳.۰	۲.۱۱	۳.۰۰
۱۰	به گاز نام سپاهان	۳.۳۳۳۳	۲.۰	۲.۶	۳.۲۰	۳.۰۰
۱۱	امین جوش هفشجان	۲.۰۰۰۰	۱.۰	۲.۶	۱.۵۷	۱.۴۶
۱۲	استحکام صنعت زاگرس	۳.۰۰۰۰	۲.۰	۳.۸	۳.۲۵	۳.۶۲
۱۳	نوز افزار لردگان	۳.۰۰۰۰	۲.۰	۳.۲	۳.۲۵	۴.۰۰
۱۴	یکتا صنعت فراهان	۲.۰۰۰۰	۲.۰	۲.۶	۳.۰۰	۳.۰۰
۱۵	خطوط گستر قلعه تک	۳.۰۰۰۰	۲.۵	۲.۲	۲.۷۵	۲.۹۲
۱۶	کاوش ثمین هفشجان	۳.۰۰۰۰	۳.۵	۳.۰	۳.۰۰	۳.۲۵
۱۷	طرح اندیشان نیلگون	۲.۳۳۳۳	۲.۵	۲.۸	۲.۶۷	۳.۶۷
۱۸	شایگان صنعت	۲.۰۰۰۰	۲.۰	۱.۲	۱.۶۷	۲.۲۱
۱۹	گنجینه سازان مهر	۱.۰۰۰۰	۱.۰	۱.۴	۱.۵۶	۲.۲۵
۲۰	ارکشن گاز	۲.۳۳۳۳	۲.۰	۳.۰	۳.۳۳	۳.۷۷

از آنجا که خروجی (کیفیت اجرایی خطوط تغذیه) قابل تغییر نیست بنابراین جهت حل مدل از مدل‌های ورودی محور تحلیل پوششی داده‌ها باید استفاده کرد. در این پژوهش جهت حل از روش BCC ورودی محور استفاده شده است و نتایج حاصل از حل با این روش در جدول ۲ آورده شده است.

در مدل BCC ورودی محور نتایج همواره بین دو عدد صفر و یک است و اعداد برابر با یک نشان دهنده کارایی ۱۰۰٪ می‌باشند. بر اساس یافته‌های حاصل از حل مدل (جدول ۲) شش پیمانکار با شماره‌های ۱، ۹، ۱۱، ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ کارا شدند، که به عنوان واحدهای مرجع در نظر گرفته شده و سایر واحدها با آنها مقایسه می‌شوند.

بخش دوم شامل بررسی عملکرد تامین‌کنندگان کالای شرکت گاز می‌باشد که در جدول ۳ اطلاعات مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌های اولیه مدل به صورت طبقه‌بندی شده آورده شده

است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود این مدل دارای ۲ ورودی و ۳ خروجی می‌باشد و داده‌های جدول از ۱۶ تامین‌کننده و با توزیع پرسشنامه جمع‌آوری شده است، که به صورت میانگین برای هر تامین‌کننده نشان داده شده است. با توجه به جدول زیر کلیه شاخص‌ها از یک تا ۷ رتبه‌بندی شده‌اند و ۷ نشان‌دهنده بیشترین مطلوبیت و یک کمترین مطلوبیت می‌باشد. در این پژوهش سعی بر آن است تا با کمترین سرمایه فکری و توان تاسیسات میزان کیفیت خروجی‌ها و خدمات پس از فروش محصولات سنجیده شود و مشخص شود سرمایه فکری و تاسیسات موجود در سازمان‌های تامین‌کننده چه میزان در پاسخ‌گویی آنها به مشتری و خدمات پس از فروش‌شان موثر است.

جدول ۲: نتایج حاصل از حل با روش BCC ورودی محور

شماره	پیمانکاران	نمره کارایی	رتبه بندی پیمانکاران
۱	عمران مخزن هفشجان	۱.۰۰۰	۱
۲	خاطر افروزبختیاری	۰.۸۴۶	۶
۳	کیان پارس جهان بین	۰.۹۸۴	۲
۴	پگان سازه سرآسیاب	۰.۷۹۸	۱۰
۵	کارون گاز شهرکرد	۰.۷۹۵	۱۱
۶	کاوه توان شهرکرد	۰.۶۸۱	۱۳
۷	شهاب بهجوش هفشجان	۰.۷۸۱	۱۲
۸	فلراستاک هفشجان	۰.۶۶۶	۱۴
۹	شکیل ابتکار فلاح شهر	۱.۰۰۰	۱
۱۰	به گاز نام سپاهان	۰.۸۲۲	۹
۱۱	امین جوش هفشجان	۱.۰۰۰	۱
۱۲	استحکام صنعت زاگرس	۰.۸۸۸	۴
۱۳	نوز افزار لردگان	۱.۰۰۰	۱
۱۴	یکتا صنعت فراهان	۰.۸۴۱	۷
۱۵	خطوط گستر قلعه تک	۰.۹۰۶	۳
۱۶	کاوش نمین هفشجان	۰.۸۳۶	۸
۱۷	طرح اندیشان نیلگون	۰.۸۶۶	۵
۱۸	شایگان صنعت	۱.۰۰۰	۱
۱۹	گنجینه سازان مهر	۱.۰۰۰	۱
۲۰	ارکشن گاز	۱.۰۰۰	۱

جدول ۳: میانگین داده‌های متغیرهای ورودی و خروجی

شماره	تامین کننده (DMU)	ورودی ها		خروجی ها	
		سرمایه فکری	توان تاسیساتی	کیفیت کالا و تجهیزات	پاسخگویی
۱	انرژی سامه	۵.۲۵۰	۶.۲۵۰	۵.۵۰۰	۶.۱۰۰
۲	پیشگام	۶.۲۵۰	۵.۷۵۰	۶.۲۵۰	۶.۳۰۰
۳	پتروگاز پارسا	۶.۲۵۰	۶.۳۷۵	۶.۳۷۵	۵.۷۰۰
۴	تی چم	۶.۵۰۰	۵.۷۵۰	۶	۵.۸۰۰
۵	پلی اتیلن گستران البرز	۵.۵۰۰	۶.۲۵۰	۶.۵۰۰	۶.۴۰۰
۶	انحار حیات کرمان	۶.۱۶۷	۶.۵۰۰	۶.۳۳۳	۶.۴۰۰
۷	پیلاری گستر	۵.۸۳۳	۶.۳۳۳	۶.۵۰۰	۶.۲۶۷
۸	اکباتان همدان	۴.۷۵۰	۵.۷۵۰	۵.۲۵۰	۴.۹۰۰
۹	شیرگاز ایران	۵.۷۵۰	۵.۷۵۰	۶	۶
۱۰	حدید سازه پیشروه	۵.۵۰۰	۵.۵۰۰	۵.۵۰۰	۵.۷۰۰
۱۱	گاز آب	۵.۱۶۷	۴.۸۳۳	۵.۳۳۳	۴.۸۰۰
۱۲	فن آوران گازتوس	۵.۵۰۰	۶.۵۰۰	۴.۵۰۰	۴.۴۰۰
۱۳	سپنتا اهواز	۶	۶	۵.۵۰۰	۶
۱۴	سایت نجف آباد	۶	۶	۶	۶
۱۵	فخر آب	۶	۶	۶	۶
۱۶	سیاهان	۵.۷۵۰	۶.۵۰۰	۶	۶

در ادامه بازده به مقیاس تحقیق حاضر با کمک نرم افزار DEA Frontier به دست آمده است. در جامعه‌ی مورد مطالعه بازده به مقیاس به صورت ثابت، کاهشی و افزایشی وجود دارد و جهت حل داده‌ها بایستی از روش‌های با بازده به مقیاس متغیر استفاده کرد. برای این منظور در این پژوهش از روش BCC استفاده شده است.

از آنجا که هم خروجی مدل و هم ورودی مدل مولفه‌هایی قابل کنترل و تغییرپذیر دارند و با تغییر آنها کل مدل نیز تغییر می‌کند، بنابراین جهت حل مدل از مدل‌هایی که همزمان افزایش در خروجی و کاهش در ورودی را در نظر می‌گیرد استفاده شد (James et.al, 2014, 199-200). در این پژوهش جهت حل از روش BCC مضرری استفاده شده است و نتایج حاصل از حل با این روش در جدول زیر آورده شده است. در این مدل همزمان افزایش در خروجی و کاهش در ورودی در نظر گرفته است. باتوجه به جدول زیر در مدل BCC مضرری نتایج همواره بین دو عدد صفر و یک است؛ که اعداد برابر با یک نشان‌دهنده کارایی ۱۰۰٪ می‌باشند. بر اساس یافته‌های حاصل از حل مدل (جدول ۴) هفت تامین‌کننده با شماره‌های ۱، ۲، ۵، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ کارا شدند،

که به عنوان واحدهای مرجع در نظر گرفته شده و سایر واحدها با آنها مقایسه می‌شده‌اند (Amol, 2014, 12-16). این هفت تامین‌کننده بالاترین خروجی را با کمترین ورودی ایجاد می‌کنند و بهترین عملکرد را از خود نشان داده‌اند، که به عنوان تامین‌کنندگان الگو شناخته می‌شوند و عملکرد سایر تامین‌کنندگان با این هفت تامین‌کننده مقایسه شده است.

جدول ۴: نتایج حاصل از حل با روش BCC مضربی

شماره	تامین‌کنندگان	نمره کارایی	رتبه بندی تامین‌کنندگان
۱	اترژئی سامه	۱	۱
۲	پیشگام	۱	۱
۳	پتروگاز پارسا	۰.۹۴۱	۷
۴	تی چم	۰.۹۶۳	۳
۵	پلی اتیلن گستران البرز	۱	۱
۶	انحار حیات کرمان	۰.۹۶۲	۴
۷	پیلازی گستر	۰.۹۸۷	۲
۸	اکیاتان همدان	۱	۱
۹	شیرگاز ایران	۱	۱
۱۰	حدید سازه پیشروه	۱	۱
۱۱	گاز آب	۱	۱
۱۲	فن آوران گازتوس	۰.۸۷۱	۹
۱۳	سپنتا اهواز	۰.۹۵۲	۶
۱۴	سایت نجف آباد	۰.۹۵۸	۵
۱۵	فخر آب	۰.۹۵۸	۵
۱۶	سپاهان	۰.۹۲۸	۸

در این ارزیابی، ۱۶ شرکت به‌عنوان تامین‌کننده کالا و ۲۰ شرکت هم به‌عنوان پیمانکار مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. معیارها و شاخص‌های هر دو گروه به‌عنوان ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها در نظر گرفته شد و سپس وزن معیارها و همچنین امتیاز هر تامین‌کننده روی معیار مورد نظر، با کمک پرسشنامه‌های طراحی شده مشخص شد و سپس مقادیر بدست آمده برای تعیین کارایی تامین‌کنندگان و پیمانکاران در مدل تحلیل پوششی داده‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. از آنجایی که میزان کارایی تامین‌کنندگان و پیمانکاران عددی بین صفر و یک است، تامین‌کنندگان و پیمانکارانی کارا هستند که دارای کارایی واحد باشند و سایر شرکت‌ها با این تامین‌کنندگان و پیمانکاران کارا سنجیده و مقایسه می‌شوند.

به خاطر اینکه این تحقیق بر روی تامین کنندگان و پیمانکاران شرکت گاز انجام گرفته است، باید این نکته را متذکر شد که برای عمومی ساختن این روش در فرایند انتخاب تامین کنندگان و پیمانکاران این شرکت، نیاز به همکاری صمیمانه مسئولان و مدیران مربوطه و کلیه گروه‌های ذی‌نفع در امر تدارک و خرید کالا می‌باشد، تا با تهیه اطلاعات و داده‌های واقعی و دقیق، سیستمی مناسب برای تشخیص تامین کنندگان و پیمانکاران کارا بدست آید.

نتیجه گیری

مساله ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان به طور اساسی یک مسئله تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. از ویژگی‌های خاص این مسئله وجود معیارهای کیفی و کمی در ارزیابی است که امر تصمیم‌گیری را با دشواری و پیچیدگی خاصی همراه می‌سازد (Demerijian et.al, 2010, 12-14).

با توجه به این که در هر سازمان، تامین کنندگان و پیمانکاران، یکی از ارکان اصلی آن است و عملکرد تامین کنندگان می‌تواند باعث بقا و یا نابودی سازمان شود، بنابراین باید به موضوع تامین کنندگان در سازمان‌ها بیشتر توجه کرد. تاکنون روش‌های زیادی برای رتبه‌بندی و بررسی تامین کنندگان ارائه شده است که اغلب این روش‌ها فقط جنبه‌های کمی عملکرد را در نظر گرفته و جنبه‌های کیفی و نامحسوس عملکرد مانند کیفیت ارائه شده و تاریخچه عملکرد را لحاظ نکرده‌اند. بر این اساس لازم است که در کنار این شاخص‌ها، سایر عوامل و شاخص‌های عملکردی از جمله شاخص‌های کیفی موثر بر عملکرد تامین کنندگان نیز مورد توجه قرار گیرند، که این امر یکی از مهمترین مسائلی است که می‌تواند در افزایش کارایی یک سازمان موثر واقع شود، که تا کنون توجه چندانی به آن نشده است (جعفری نوده، ۱۳۹۲).

در این مقاله روندی برای بررسی و رتبه‌بندی تامین کنندگان کالا و پیمانکاران شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری ارائه شده، که به مدیریت کمک می‌کند شناخت نسبتاً دقیقی از عملکرد تامین کنندگان و پیمانکاران خود داشته و بتوانند با شناخت دقیق‌تر و علمی‌تر نسبت به تامین کنندگان و پیمانکاران، واحد و سازمان تحت کنترل خود را بهتر مدیریت کند و همچنین تامین کنندگان و پیمانکاران کارا را شناسایی و آنها را به عنوان یک واحد مرجع (الگو) برای سایر تامین کنندگان و پیمانکاران قرار دهد. در ادامه پیشنهادات کاربردی و پژوهشی برای بهبود کارایی تامین کنندگان و پیمانکاران در شرکت گاز ارائه شده است:

- ۱- با توجه به این که شرکت های عمران مخزن، شکیل ابتکار فلاح شهر، امین جوش هفشجان، نوز افزار لردگان، شایگان صنعت، گنجینه سازان مهر و ارکش گاز کارایی صد در صد را به خود اختصاص داده‌اند، به سازمان گاز پیشنهاد می‌شود تا این سازمان‌ها را به عنوان سازمان‌های الگو به سایر شرکت‌های پیمانکاری معرفی نماید تا با در اختیار داشتن الگویی مناسب سعی بر بهبود عملکرد خود نمایند.
- ۲- با توجه به نتایج حاصل از مقایسه هر واحد با واحدهای مرجع و شناسایی واحدهای مرجعی برای هر پیمانکار، پیشنهاد می‌شود که این سازمان‌ها عملکرد پیمانکاران مرجع خود را که نزدیک‌ترین نقطه کارا برای رسیدن به کارایی برای آنها می‌باشد را الگوی خود قرار داده و عملکرد خود را بهبود دهند.
- ۳- با توجه به نتایج تحلیل حساسیت واحدهای پیمانکاری به این سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود که بر روی متغیر ماشین‌آلات و تجهیزات، در راستای افزایش عملکرد خود بیشتر توجه نمایند.
- ۴- با توجه به نتایج تحلیل حساسیت واحدهای تامین‌کنندگان به این سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود که بر روی متغیر توان تاسیساتی، در راستای افزایش عملکرد خود بیشتر توجه نمایند.

منابع

۱. باستانی، محمد، کتابی، سعیده، قندهاری، مهسا (۱۳۹۲)، ارائه یک مدل تلفیقی برای تخصیص محصولات به توزیع کنندگان در زنجیره تامین با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه ریزی آرمانی، مطالعه موردی صنعت خودرو، مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، شماره اول، ۱۱۹-۱۳۱.
۲. جعفری نوده، محسن (۱۳۹۲)، ارائه مدلی جدید برای بهبود عملکرد انتخاب تامین کننده در شرکت های نفتی براساس تکنیک های داده کاوی با رویکرد استفاده از روش استدلال مبتنی بر مورد، دانشگاه شاهد، دانشکده فنی.
۳. رضائیان، جواد، عسگری نژاد، عباس (۱۳۹۳)، ارزیابی عملکرد شرکت های آب و فاضلاب استان مازندران به کمک مدل ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و شبکه عصبی مصنوعی، نشریه مهندسی صنایع، دوره ۴۸، شماره ۲، ۲۰۱-۲۱۳.

۴. سرشت، میثم (۱۳۹۱)، مدلی جهت رتبه بندی تامین کنندگان شرکت بهره برداری نفت و گاز شرق با تلفیق روش های Fuzzy DEA, Group fuzzy smarts. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تفرش.
۵. شاهوی، حسین (۱۳۹۳)، ارزیابی و سنجش عملکرد تولید یکپارچه مرغ گوشتی در شرکت زربال، دانشگاه آزاد تهران مرکزی.
۶. الفت، لعیا، بامداد صوفی، جهانپار، امیری، مقصود و ابراهیم پور ازبری، مصطفی (۱۳۹۱)، مدلی جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای مطالعه موردی زنجیره تامین شرکت های داروسازی بورس اوراق بهادار تهران، مطالعات مدیریت صنعتی، شماره ۲۶، ۱۰-۲۵.
۷. محقر، علی، افضلیان، مهدی، ملائی، منیژه (۱۳۹۳)، ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان در زنجیره تامین با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره فازی، پایگاه مقالات علمی مدیریت.
8. Ajaly, M. and safari .H (2011), "Performance evaluation of decision making units using the hybrid model of neural networks of predicting performance and data envelopment analysis (case study: National Iranian Gas Company)". Special Journal of Industrial Engineering. 45(1).
9. Amol singh (2014), "Supplier evaluation and demand allocation among suppliers in a supply chain". Journal of Purchasing and Supply Management. 44(1), P.P. 12-16.
10. Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1998), "Measuring the efficiency of decision making units". European Journal of operational Research, 2, P.P. 429-444.
11. Demerjian, P., Lev, B., and S.Mc Vay. (2010), "Managerial Ability and Earnings Quality". Working Paper Emory University.
12. Ghodsypour, S.H., O'Brien, C. (2012), the total cost of logistics in supplier selection , under conditions of multiple sourcing ,multiple criteria and capacity constraints. international journal of production economics, P.P. 15-27.
13. James, J.H. Liou, Yen-ching chuang, Gwo-Hshiung Tzeng (2014), A fuzzy integral-based model for supplier evaluation and improvement, Information Sciences, 266, P.P. 199-217.

14. Ryu, S.W., Lee, k.k. (2013), "A stochastic inventory model of dual sourced supply chain with Lead-time reduction", International Journal of Production Economics, 81-82, 513-527.