کارگاه‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آموزش نرم‌افزار Word برای پژوهشگران

روش تحقیق کمی

آموزش مهارت‌های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

Archive of SID

رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با استفاده از روش تاپسیس فازی بر پایه سنجش کارایی واحدهای تصمیم‌گیری

ساسان مظاهری[۱*]، یاسر قربانی[۲]، بهنام فرهاد زارع[۳]

دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی، sa.mazaheri@mail.sbu.ac.ir
دانشکده صنایع دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، y.ghorbani@sina.kntu.ac.ir
دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، farhadzare.behnam85@gmail.com

چکیده

با توجه به افزایش اهمیت وظایف خرید در سازمان‌ها تصمیمات مربوط به خرید و ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان اهمیت بسیاری پیدا کرده‌است. انتخاب تأمین‌کنندگان در بردارنده اهداف متفاوتی است که می‌تواند منجر به استفاده از روش‌های متفاوت تصمیم‌گیری چندمعیاره گردد. در این مقاله روشی به منظور انتخاب تأمین کنندگان برتر در محیط فازی ارائه می‌گردد که در آن از روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها و تاپسیس فازی استفاده شده است. از مدل DEA به منظور محاسبه کارایی تأمین کنندگان و نیز محاسبه وزن معیارهای مدل استفاده می‌شود. تأمین کنندگانی که به عنوان واحدهای ناکارا معرفی شوند، حذف شده و از تکنینک تاپسیس فازی به منظور رتبه بندی تأمین کنندگان کارا استفاده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تأمین، انتخاب تأمین‌کنندگان، تحلیل پوششی داده‌ها، تاپسیس فازی.

۱- مقدمه

در دهه ۹۰ میلادی، به همراه بهبود در فرایندهای تولید و بکارگیری الگوهای مهندسی مجدد، مدیران بسیاری از صنایع دریافتند که برای ادامه حضور در بازار، تنها بهبود فرایندهای داخلی و انعطاف پذیری در توانایی های شرکت کافی نیست، بلکه تامین کنندگان قطعات و مواد، باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه فراهم نمایند و توزیع کنندگان محصولات نیز بایستی ارتباط نزدیکی با سیاست های توسعه بازار تولیدکننده داشته باشند. با چنین نگرشی، رویکردهای زنجیره تامین و مدیریت آن، پا به عرصه وجود نهاد. در واقع، زنجیره تامین، شبکه ای از سازمانهایی است که با ارتباطی بالادستی به پایین دستی، درفرایندها و فعالیت هایی درگیر هستند و با محصولات و خدمات ارائه شده به مشتری نهایی، ایجاد ارزش می‌کنند. مدیریت زنجیره تأمین چارچوبی یکپارچه را برای برنامه‌ریزی و کنترل دارایی، عملیات و فرآیندهای سازمان در جهت حداکثر

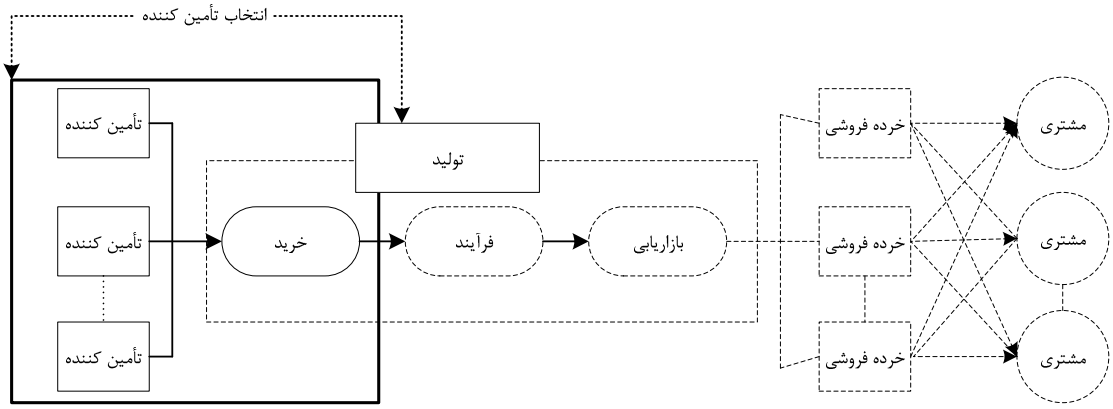
---

۱ و *- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی- گرایش تحقیق در عملیات
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی- گرایش تحقیق در عملیات

www.SID.ir

Archive of SID

کارایی در کسب‌وکار و جلب رضایت مشتریان فراهم می‌سازد.[۱] در حال حاضر افزایش تقاضا، تغییرات سریع در عرصه جهانی، وجود عدم اطمینان زیاد، وجود رقبای داخلی و افزایش حضور رقبای خارجی، موجب شده تا شرکت‌ها به طور روز افزونی به تأمین کنندگان خود تکیه کرده و سعی کنند با تأمین کنندگانی همکاری داشته باشند که توانایی لازم در برآوردن نیازهای روز افزون و جدید مشتریان را داشته باشند.[۲] از این رو یکی از اجزای مهم مدیریت زنجیره تأمین مسأله ارزیابی، رتبه‌بندی و انتخاب تأمین کنندگان می‌باشد که در اصل یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. شکل شماره ۱ جایگاه انتخاب تأمین کنندگان را دریک زنجیره تأمین نشان می‌دهد.[۳]



شکل ۱- جایگاه انتخاب تأمین کننده در مدیریت زنجیره تأمین

در این مقاله مدلی به منظور انتخاب تأمین کنندگان برتر در محیط فازی ارائه می‌گردد که در آن از روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها و تاپسیس فازی استفاده شده است. در ادامه در قسمت دوم مقاله پیشینه موضوع بررسی می‌گردد، در قسمت سوم و چهارم روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها و تاپسیس فازی معرفی می‌گردند و در بخش پنجم مدل ارزیابی تامین‌کنندگان به همراه یک مثال عددی ارائه خواهد شد.

۲- پیشینه تحقیق

انتخاب تأمین‌کنندگان در برداننده اهداف متفاوتی است که می‌تواند منجر به استفاده از روش‌های متفاوت تصمیم‌گیری چندمعیاره گردد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در سال ۱۹۷۷ توسط توماس ال ساعتی ارائه شد و یکی از روش‌های پرکاربرد در انتخاب تأمین‌کنندگان می‌باشد که برای ارزیابی معیارهای کمی و کیفی بکار می‌رود.[۱]

دیکسون(۱۹۶۶) با تحقیق بر روی خریداران فاکتورهای مورد نظر آن‌ها را مورد ارزیابی قرار داد. از میان ۲۳ فاکتور در نظر گرفته شده، دیکسون نتیجه گرفت که کیفیت، دوره تحویل و سابقه عملکرد از بیشترین اهمیت برخوردار است. وبر و همکاران با مطالعه ۷۴ مقاله انتشار یافته بین سالهای ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۶ نشان دادند که کیفیت، تحویل و قیمت خالص در اولویت قرار داشته و تسهیلات و تأسیسات تولید، موقعیت مکانی، وضعیت مالی و ظرفیت تولید در دارای درجات اهمیت بعدی می‌باشند.[۴]

روش‌های متفاوتی برای انتخاب تأمین کنندگان به‌کار گرفته شده است، از جمله برنامه ریزی خطی[۵و۶]، برنامه ریزی غیر خطی[۷] برنامه ریزی عدد صحیح[۸].

www.SID.ir

Archive of SID

زعیم، همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی به‌منظور حل مسئله تصمیم‌گیری چند معیار برای انتخاب تأمین‌کنندگان، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی[1] (FAHP) را پیشنهاد کرده‌اند. مطالعه موردی آنها، عرضه‌کنندگان محصولات تلوزیونی در ترکیه است. در این تحقیق، روش FAHP با روش غیر فازی مورد قیاس قرار[۹].

در جدول ۱ خلاصه‌ای از مقالاتی که به ارزیابی تأمین کنندگان اقدام نموده‌اند ارائه شده است.

جدول ۱- پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه انتخاب تأمین‌کنندگان

ردیف	پژوهش ارائه شده	محقق و تاریخ
۱	ارائه مدلی در تحلیل پوششی داده ها جهت در نظر گرفتن داده های عددی، رتبه ای و فاصله ای برای انتخاب تامین کننده [۱۰]	Toloo And Nalchigar, (2011)
۲	ارائه مدلی در تحلیل پوششی داده ها برای در نظر گرفتن همزمان محدودیت وزنی و معیارهایی که ماهیت دوگانه دارند در انتخاب تامین کننده[۱۱]	Farzipour Saen,(2010)
۳	ترکیب مدل هایبرید در تحلیل پوششی داده ها با درخت تصمیم گیری و شبکه عصبی جهت انتخاب تامین کننده[۱۲]	Desheng, (2009)
۴	ترکیب تحلیل پوششی داده ها و شبکه های عصبی در شرایط اطلاعات نا دقیق[۱۳]	Celebi et al, (2008)
۵	ارائه مدلی در تحلیل پوششی داده ها با در نظر گرفتن معیارهای کمی در انتخاب تامین کننده گان[۱۴]	Farzipoor Saen R,(2007)
۶	استفاده از مدل های تحلیل پوششی داده ها بر اساس محدودیت های تصادفی[۱۵]	Talluri et al, (2006),
۷	استفاده از یک تکنیک چند معیاره فازی در انتخاب تامین کننده گان[۱۶]	Chang et al,(2006)

۳- تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

تکنیک تحلیل پوششی داده ها (DEA)[2] بر اساس کاربردی از برنامه ریزی خطی بنا نهاده شده است. این تکنیک برای ارزیابی عملکرد نسبی مجموعه ای از واحدهای تصمیم‌گیری که با استفاده از انواع ورودی های یکسان انواع خروجی های یکسان را تولید می کردند، با موفقیت به کار گرفته شده است. پیشینه اصول DEA به فارل[3] برمی گردد .[۱۷]

تحلیل پوششی داده ها توسط چارنز و همکاران [۱۸] توسعه یافته که اولین مدل DEA ، به نام[4] CCR، (چارنز، کوپر و رودز)، به ترکیب تعداد زیادی از ورودی ها و خروجی ها به طور همزمان می پردازد. معمولا ارزیابی واحدهای تصمیم گیری[5] از زاویه بهترین کارایی نسبی امکان پذیر است. در تکنیک DEA، سازمان مورد مطالعه، DMU (واحد تصمیم گیری) نامیده می شود. معیار کارایی اولیه مورد استفاده در DEA نسبت کل خروجی به کل ورودی می باشد.

[1] - Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)
[2] Data Envelopment Analysis
[3] Farrel
[4] Charnes, Cooper and Rhodes
[5] Decision Making Unit

www.SID.ir

Archive of SID

$$Efficiency = \frac{output}{input}$$

در اینجا فرض می کنیم که x نشان دهنده ورودی و y نشان دهنده خروجی است. اندیس i نشان دهنده یک ورودی بخصوص و اندیس j نشان دهنده یک خروجی بخصوص است. بنابراین x_i نشان دهنده ورودی i ام و y_j نشان دهنده خروجی j ام از یک واحد تصمیم گیری است. مقدار کل ورودی و خروجی را به ترتیب با I و J نشان می دهیم، $I, J > 0$.

$$Efficiency = \frac{\sum v_j y_j}{\sum u_i x_i}$$

u_i وزن مربوط به ورودی x_i و v_j وزن مربوط به خروجی y_j می باشد.

۳-۲- مدل CCR ورودی محور

مطالعه کارایی با استفاده از مدل DEA می‌تواند به صورت ورودی محور یا خروجی محور باشد. تفاوت موجود در مدل تنها در این است که آیا می‌خواهیم با ثابت نگه داشتن میزان ورودی، میزان بیشتری از خروجی را تولید نماییم(DEA خروجی محور)، یا می‌خواهیم با کاهش میزان ورودی بکار رفته همان میزان ثابت خروجی را تولید نماییم (DEA ورودی محور). ما در این مقاله مدل ورودی محور را انتخاب کرده‌ایم. مدل CCR تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت به مقیاس می‌باشد.)
به طور کلی مدل CCR ورودی محور می‌تواند به صورت زیر نمایش داده شود:

$$Max\ E_m = \sum_{j=1}^{j} v_{jm} y_{jm}$$

$$Subject\ to:$$

$$\sum_{i=1}^{i} u_{im} x_{im} = 1$$

$$\sum_{i=1}^{i} v_{jm} y_{jm} - \sum_{i=1}^{i} u_{im} x_{im} \le 0 \qquad n = 1,2,3,...,N;$$

$$v_{jm}, u_{im} \ge \varepsilon$$

۴- تاپسیس فازی[1]

مساله FMCDM با داده های فازی را می‌توان به شکل ماتریس زیر نشان داد:

$$\tilde{D}_{ij} = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} C_1 & \cdots & C_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

تاپسیس برای ارزیابی m گزینه در مساله MCDM بکار می‌رود که می‌توان آن را به صورت m نقطه در سیستم هندسی در یک فضای n-بعدی در نظر گرفت.
ما در این مقاله از اعداد فازی مثلثی برای روش تاپسیس استفاده می‌کنیم، به این دلیل که استفاده از اعداد مثلثی برای تصمیم گیرندگان و نیز محاسبات آن ساده است. بعلاوه ثابت شده است که استفاده از اعداد فازی مثلثی برای فرموله کردن مسایل تصمیم گیری زمانی که اطلاعات در دسترس به صورت ذهنی و غیر دقیق است، کاملا مفید است. در کاربردهای عملی استفاده از تابع درجه عضویت اعداد فازی مثلثی برای نمایش اعداد فازی بسیار متداول است. [19]
تکنیک تاپسیس فازی به صورت شش گام زیر نمایش داده می‌شود:

[1] Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

www.SID.ir

Archive of SID

گام ۱ : انتخاب مقادیر کلامی $(\tilde{x}_{ij};\ i = 1, 2, \ldots, m;\ j=1, 2, \ldots, n)$ گزینه‌ها به تناسب برای هر معیار. امتیاز کلامی فازی $(\tilde{x}_{ij})$ مقادیری را در بازه $[0, 1]$ که متعلق به تابع درجه عضویت اعداد فازی مثلثی نرمال شده است، اختیار می‌کند ؛ بنابراین، نیازی به نرمال سازی در اینجا وجود ندارد.

گام 2 : محاسبه ماتریس تصمیم فازی نرمال وزین

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m\times n}\ i = 1, 2, \ldots, m;\ j=1, 2, \ldots, n$$

$$\tilde{v}_{ij}=w_j.\tilde{x}_{ij}$$

گام ۳ : مشخص نمودن جواب ایده آل مثبت فازی[1] $(\mathrm{FPIS}, \tilde{A}^*)$ و جواب ضد ایده آل فازی[2] $(\mathrm{FNIS}, \tilde{A}^-)$ به صورت زیر :

$$\tilde{A}^*= (\tilde{v}_1^*, \ldots, \tilde{v}_j^* \ldots, \tilde{v}_n^*)$$

$$\tilde{A}^-= (\tilde{v}_1^-, \ldots, \tilde{v}_j^- \ldots, v_n^-)$$

$$\tilde{v}_j^* = \begin{cases}(1,1,1) \mid j \in B \\ (0,0,0) \mid j \in C\end{cases} \quad and \quad \tilde{v}_j^- = \begin{cases}(0,0,0) \mid j \in B \\ (1,1,1) \mid j \in C\end{cases}$$

باید توجه داشت که B با معیارهای سود و C با معیارهای هزینه مرتبط است.

گام ۴ : محاسبه فاصله هر گزینه تا $\tilde{A}^*$ *و* $\tilde{A}^-$ *به صورت زیر :*

$$S_i^*= \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \qquad i = 1, 2, \ldots, m;$$

$$S_i^-= \sum_{j=1}^{n} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \qquad i = 1, 2, \ldots, m;$$

در فرمول بالا $d(.,.)$ فاصله بین دو عدد فازی است.

گام ۵ : محاسبه ضریب نزدیکی هر گزینه به صورت زیر :

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^*+S_i^-} \qquad i = 1, 2, \ldots, m;$$

گام ۶ : رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر CC_i به ترتیب نزولی و انتخاب یک گزینه با بیشترین مقدار CC_i

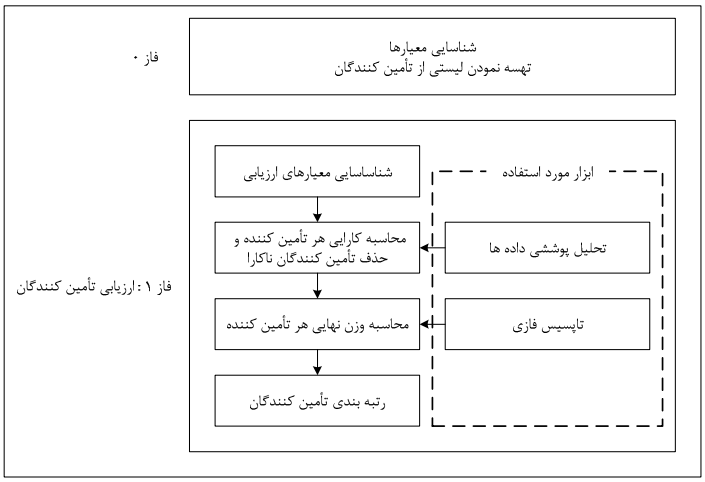
۵- مدل پیشنهادی

در اینجا ما به معرفی فرآیند دو مرحله‌ای انتخاب تأمین کنندگان و تخصیص سفارش به تأمین‌کنندگان می‌پردازیم. مدل ارائه شده در این پژوهش در شکل ۲ به صورت خلاصه نمایش داده شده است:

[1] Fuzzy positive-ideal solution
[2] Fuzzy negative-ideal solution

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- مدل ارائه شده برای ارزیابی تأمین‌کنندگان

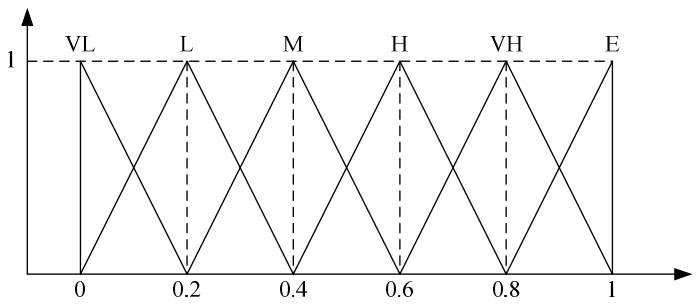
۵-۱- ارزیابی تأمین‌کنندگان

در این گام با استفاده از پیشینه تحقیق و معیارهای کلاسیک ارزیابی تامین کنندگان و همچنین استفاده از نظرات کارشناسان(که از طریق پرسشنامه جمع آوری شده) شرکت، فاکتورهایی برای ارزیابی تأمین کنندگان شناسایی می‌شود. این معیارها هم جنبه مثبت (سود) و هم جنبه منفی (هزینه) دارند. معیارهای منفی آنهایی هستند که کاهش آن‌ها باعث بهبود گزینه‌ها و معیارهای مثبت آنهایی هستند که افزایش آن‌ها باعث بهبود گزینه‌ها می‌گردد. معیارهای در نظر گرفته شده برای ارزیابی تأمین‌کنندگان در این پژوهش عبارتند از:

- *معیارهای مثبت(سود) که شامل :* ثبات مدیریت(u_1)، موقعیت جغرافیایی(u_2)، ظرفیت تولید(u_3)، کیفیت خدمات تأمین‌کننده(u_4) و ظرفیت تأمین‌کننده(u_5) می‌باشد.
- *معیارهای منفی(هزینه) که شامل :* قیمت(v_1)، تحویل به موقع(v_2)، درصد معیوب(v_3)، هزینه سفارش(v_4) می‌باشد.

۵-۲- محاسبه وزن معیارها و حذف تأمین کنندگان ناکارا

در مرحله دوم، مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای تمام گزینه‌ها ساخته و حل می‌شود. مزیت استفاده از این مدل در این است که این مدل دیگر نیاز به نظر تصمیم گیرندگان درباره مقایسات زوجی معیارها با یکدیگر ندارد و می‌تواند از متغیر های کلامی جدول ۲ به عنوان متغیرهای ورودی و خروجی مدل DEA استفاده کند، که این به معنی صرفه جویی در هزینه و زمان است. توابع درجه عضویت این متغیرهای کلامی در شکل ۲ و اعداد فازی مثلثی مربوط به هر کدام از این متغیرها در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.



شکل ۳- توابع درجه عضویت متغیرهای کلام

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر

متغیرهای زبانی	اعداد فازی
بسیار کم(VL)	(۰،۰،۰.۲)
کم(L)	(۰،۰.۲،۰.۴)
متوسط(M)	(۰.۲،۰.۴،۰.۶)
زیاد(H)	(۰.۴،۰.۶،۰.۸)
بسیار زیاد(VH)	(۰.۶،۰.۸،۱)
عالی(E)	(۰.۸،۱،۱)

به منظور حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها ، در ابتدا باید متغیرهای کلامی را با اعداد فازی معادل آن‌ها جایگزین نماییم. سپس اعداد فازی بایستی دی‌فازی شده و اعداد قطعی[1] بکار گرفته شوند. سپس، معیارهای از جنس هزینه را به عنوان متغیرهای ورودی و معیارهای از جنس سود را به عنوان متغیرهای خروجی مدل تحلیل پوششی در نظر می‌گیریم. مدل را برای همه گزینه‌ها حل می‌نماییم که نتایج آن عبارتند از :

i. تعیین گزینه های کارا و ناکارا.
ii. محاسبه وزن برای همه معیارهای گزینه‌ها.

پس از این مرحله گزینه های ناکارا را حذف کرده، سپس میانگین هندسی بین اوزان محاسبه شده‌ی معیارهای گزینه های کارا را بدست می‌آوریم. اگر در این مرحله همه واحدهای در نظر گرفته شده ناکارا شدند، هیچ تفاوتی بین گزینه‌ها وجود ندارد.
در اولین گام می‌بایست اعداد فازی، دی فازی شود. جدول ۳ نتایج حاصل از دی‌فازی نمودن اطلاعات بدست آمده را نشان می‌دهد.

جدول ۳- اعداد دی فازی شده حاصل از پرسشنامه‌ها

تأمین کننده	ثبات مدیریت	موقعیت جغرافیایی	کیفیت خدمات تأمین کننده	کیفیت خدمات تأمین کننده	ظرفیت تأمین کننده	قیمت	موعد تحویل	درصد معیوب	هزینه سفارش
۱	۰.۸	۰.۴	۰.۲	۰.۲	۷۹.۵	۸.۹۴	۲۶	٪۲.۴۲	۲۹۷.۸۳
۲	۰.۴	۰.۲	۰.۶	۰.۶	۸۴.۱۷	۷.۱۴	۲۵.۱۷	٪۱.۸۳	۳۴۴
۳	۰.۶	۰.۴	۰.۸	۰.۸	۹۰.۱۷	۶.۸۳	۲۴.۸۳	٪۳.۴۳	۳۷۲.۳۳
۴	۰.۶	۰.۴	۰.۹۵	۰.۶	۱۱۴.۸۳	۵.۷۵	۳۳	٪۴.۵۵	۲۹۴.۱۷
۵	۰.۴	۰.۸	۰.۶	۰.۶	۱۰۰	۹.۸	۲۷.۸۳	٪۴.۱۴	۳۶۵
۶	۰.۲	۰.۶	۰.۴	۰.۴	۹۸.۱۷	۸.۹۲	۳۶.۱۷	٪۲.۵۸	۳۶۱.۵
۷	۰.۰۵	۰.۸	۰.۶	۰.۶	۸۰.۸۳	۸.۱۳	۲۵.۳۳	٪۳.۴۵	۲۸۲.۵
۸	۰.۲	۰.۴	۰.۹۵	۰.۸	۸۱.۸۳	۵.۷۲	۳۰	٪۳.۸۶	۳۴۸.۶۷
۹	۰.۸	۰.۴	۰.۹۵	۰.۴	۸۴.۸۳	۶.۵۹	۲۶.۱۷	٪۵.۱۵	۳۶۳.۸۳
۱۰	۰.۲	۰.۸	۰.۶	۰.۶	۸۳	۸.۴۲	۲۸.۸۳	٪۴.۲۲	۳۰۸.۸۳
۱۱	۰.۴	۰.۴	۰.۹۵	۰.۲	۷۷.۱۷	۹.۵۳	۳۳	٪۳.۰۹	۳۱۸.۱۷
۱۲	۰.۶	۰.۴	۰.۹۵	۰.۴	۱۱۶.۸۳	۸.۷۱	۳۰.۶۷	٪۳.۸۹	۳۲۵.۱۷

[1] Crisp numbers

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳	۰.۸	۰.۶	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۱۲۷	۵.۴۵	۲۰.۸۳	٪۲.۴۴	۳۳۳.۱۷
۱۴	۰.۲	۰.۲	۰.۶	۰.۶	۰.۶	۸۳.۱۷	۸.۰۲	۲۵	٪۳.۷۲	۲۹۳.۱۷
۱۵	۰.۴	۰.۴	۰.۸	۰.۹۵	۰.۸	۹۳.۱۷	۹.۷۲	۲۴	٪۱.۵۲	۳۳۱.۶۷
۱۶	۰.۶	۰.۶	۰.۴	۰.۹۵	۰.۴	۱۱۸.۱۷	۹.۸۳	۲۲.۸۳	٪۲.۷۵	۳۲۹.۶۷
۱۷	۰.۸	۰.۴	۰.۴	۰.۶	۰.۴	۸۶.۸۳	۹.۴۶	۲۵.۱۷	٪۳.۰۶	۳۵۴.۱۷
۱۸	۰.۲	۰.۸	۰.۸	۰.۴	۰.۸	۱۱۶	۸.۰۶	۲۵.۸۳	٪۲.۲۶	۳۱۶.۶۷
۱۹	۰.۶	۰.۲	۰.۶	۰.۴	۰.۶	۷۹.۶۷	۵.۶۱	۲۳.۱۷	٪۱.۷۶	۳۵۸.۸۳
۲۰	۰.۸	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۰.۴	۱۰۸.۱۷	۷.۲۵	۳۴.۱۷	٪۱.۹۲	۳۱۶.۱۷
۲۱	۰.۴	۰.۴	۰.۸	۰.۴	۰.۴	۱۱۲	۸.۵۳	۲۹.۸۳	٪۱.۶	۳۰۷.۳۳
۲۲	۰.۴	۰.۹۵	۰.۶	۰.۴	۰.۴	۱۰۷.۸۳	۶.۴۱	۲۹	٪۳.۸۵	۲۸۳.۸۳
۲۳	۰.۸	۰.۸	۰.۴	۰.۶	۰.۶	۹۹.۸۳	۶.۲	۲۵.۸۳	٪۳.۳۳	۳۱۶.۸۳

با حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها ۹ مورد از تأمین کنندگان ناکارا شناخته شده و حذف شدند و وزن‌های زیر برای هر یک از معیارها حاصل شد. نتایج حاصل از حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها در جدول۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴- وزن محاسبه شده برای هر معیار با استفاده از DEA

DMU	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4
Geometric Mean	۰.۰۴۵	۰.۰۰۶	۰.۰۴۶	۰.۰۴۹	۰.۰۰۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۶	۰.۰۱۷	۰.۰۰۱
Normalized Weight	۰.۲۵۴	۰.۰۳۱	۰.۲۶۰	۰.۲۷۸	۰.۰۰۸	۰.۰۲۹	۰.۰۳۶	۰.۰۹۷	۰.۰۰۶

۵-۳- محاسبه وزن نهایی هر تأمین‌کننده

در مرحله سوم، با توجه به وزن‌های محاسبه شده و متغیرهای کلامی، تکنیک تاپسیس فازی را برای تعیین رتبه بندی نهایی گزینه های کارا بکار می‌بریم. گزینه ای که بیشترین مقدار CC_i را داراست، به عنوان بهترین گزینه در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب می‌توانیم گزینه های کارا را با توجه به مقدار CC_i رتبه بندی نماییم، که نتایج مطابق جدول۵ می‌باشد.

جدول ۵- وزن محاسبه شده برای هر تأمین‌کننده

DMU	رتبه	S_i^*	S_i^-	CC_i
۱	۱۲	۱.۵۰۴۰۵۹	۱.۵۵۵۲۶۲	۰.۵۰۸۷۳
۳	۸	۱.۳۷۷۵۹۹	۱.۶۴۵۳۷۶	۰.۵۴۴۲۹
۴	۱۱	۱.۴۴۴۵۸۵	۱.۵۸۶۱۷۱	۰.۵۲۳۳۶
۷	۴	۱.۱۹۹۷۹	۱.۸۲۹۴۰۶	۰.۶۰۳۹۲
۸	۱۴	۱.۷۴۶۱۹	۱.۲۶۱۶۸۳	۰.۴۱۸۰۷
۹	۱۳	۱.۵۰۸۸۲۲	۱.۵۰۳۸۰۹	۰.۴۹۹۱۷
۱۳	۱	۰.۸۵۸۰۴۷	۲.۱۷۷۷۴۱	۰.۷۱۷۳۶
۱۵	۳	۱.۱۸۲۴۳۳	۱.۸۳۵۳۷۲	۰.۶۰۸۱۸
۱۶	۲	۰.۹۵۷۹۱	۲.۰۷۲۳۸۸	۰.۶۸۳۸۹
۱۸	۵	۱.۲۲۵۳۲۴	۱.۷۹۸۹۲۱	۰.۵۹۴۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

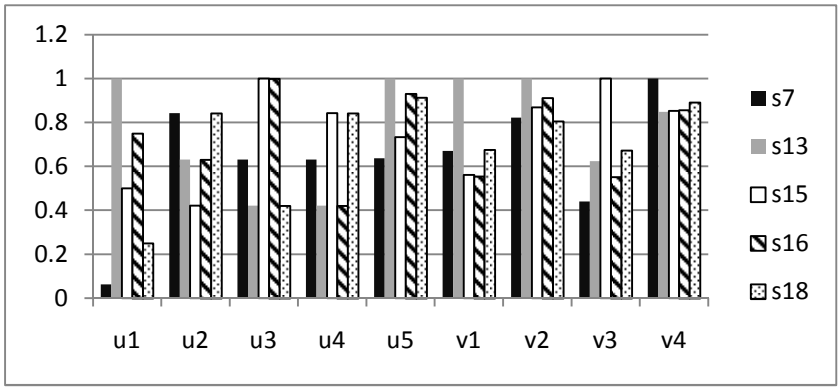
۱۹	۷	۱.۲۸۴۹۳۷	۱.۷۹۷۰۲۱	۰.۵۸۳۰۸
۲۰	۱۵	۱.۷۹۰۹۹۸	۱.۲۵۷۳۷۶	۰.۴۱۲۴۷
۲۱	۱۰	۱.۴۳۷۷۱۴	۱.۵۹۶۶۷۴	۰.۵۲۶۱۹
۲۲	۹	۱.۳۷۶۳۷۳	۱.۶۲۶۱۵۹	۰.۵۴۱۶۹
۲۳	۶	۱.۲۵۱۹۲۲	۱.۷۶۵۰۷۶	۰.۵۸۵۰۴

۶- نتیجه گیری

در این مقاله، روشی برای محاسبه وزن معیارها در یک مسئله تصمیم گیری چند معیاره معرفی گردید که بر خلاف روش AHP-TOPSIS نیازی به مقایسات زوجی برای محاسبه اوزان نیست. بعلاوه، در این روش کارایی گزینه ها بوسیله حل مدل DEA برای گزینه ها مورد بررسی قرار گرفت. در واقع با بکارگیری این روش گزینه های ناکارا در رتبه بندی نهایی در نظر گرفته نشدند. روش پیشنهادی در این پژوهش دارای مزیت های زیر می باشد:

- ارزیابی گزینه ها از دیدگاه کارایی.
- نیاز به اطلاعات اولیه کمتر.
- عدم نیاز به اختصاص زمان زیاد برای یافتن اطلاعات اولیه.
- هزینه کمتر برای بدست آوردن اطلاعات اولیه.

شکل ۴ یک وزن نسبی هر معیار به ازای حالت ایده‌آل را برای ۵ تأمین کننده دارای بیشترین وزن را نشان می‌دهد.

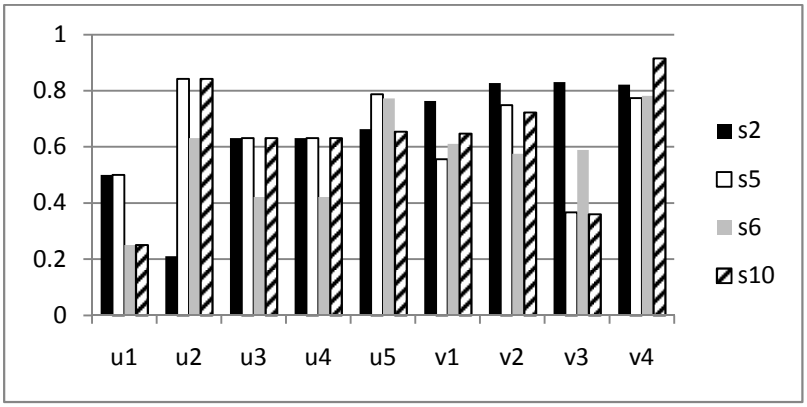


شکل ۴- مقایسه ۵ تأمین کننده با بیشترین وزن

همانگونه که ملاحظه می‌شود، تأمین‌کننده ۱۳ در بسیاری از معیارها در حالت ایده‌آل قرار داشته و یا فاصله بسیار کمی با حات ایده‌آل دارد، از سوی دیگر مشاهده می‌گردد که این ۵ تأمین‌کننده در معیارهای u5، v2 و v4 عموماً در وضعیت مناسبی قرار دارند. شکل ۵ همین قیاس را برای ۴ تأمین‌کننده غیر کارا به نمایش می‌گذارد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- مقایسه ۴ تأمین کننده از میان گزینه‌های ناکارا

مشاهده می‌شود وضعیت این تأمین کنندگان در معیارهای مطرح شده با حالت ایده‌آل نسبی فاصله دارد که نشان دهنده نقاط ضعف نسبی هر یک از تأمین‌کنندگان می‌باشد.

مراجع:

[1] Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P., "A review of methods supporting supplier selection", *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol7 (1), 75–89, 2001.

[۲] باقرزاده، م.، دری، ب.، "به کارگیری ANP جهت انتخاب بهترین تامین کننده در زنجیره تأمین" ، *نشریه مدرس علوم انسانی*، دوره ۱۴، شماره ۴، صفحات ۴۷-۲۷، سال ۱۳۸۹.

[3] Liao, C. N., Kao, H. P., "2011. An integrated fuzzy TOPSIS and MCGP approach to supplier selection in supply chain management", *Expert Systems with Applications* , Vol. 38, pp. 10803–10811, 2011.

[4] Weber C.A., Current J.R., Benton W.C., "Vendor selection criteria and methods". European Journal of Operational Research", Vol. 50, pp. 3-18, 1991.

[5] Kokangul, A., Susuz, Z., "Integrated analytical hierarch process and mathe- matical programming to supplier selection problem with quantity discount", *Applied Mathematical Modeling*, Vol 33 (3),pp. 1417–1429, 2009.

[6] Ghodsypour, S.H.,O'Brien,C.O., "The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint", *International Journal of Production Economics*, Vol. 73(1),pp. 15–27, 2001.

[7] Benton, W.C.,"Quantity discount decision under conditions of multiple items", *International Journal of Production Research*, Vol.10 (29), pp. 1953–1961, 1991.

[8] Ghodsypour, S.H., O'Brien, C.O., "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear program- ming", *International Journal of Production Economics,*Vol. 56 (1), 199–212, 1998.

[9] Zaim, S., Sevkil, M., Tarim, M., (2005). "Fuzzy analytic hierarchy based approach For supplier selection", www.Fatih-edu.tr/~msevkli/Fahp.pdF., [jun2005]

[10] Toloo, M., Nalchigar, S., "A new DEA method for supplier selection in presence of both cardinal and ordinal data", *Expert Systems with Applications*, In Press.

[11] Farzipoor Saen, R., "Restricting weights in supplier selection decisions in the presence of dual-role factors", *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 34, No. 10, pp. 2820-2830, 2010.

[12] Desheng, W., "Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network", *Expert Systems with Applications,* Vol. 36, No. 5, pp. 9105-9112, 2009.

[13] Celebi, Disley, Bayraktar, Dement,"An integrated neural network and data envelopment amalysis for supplier evaluation under incomplete information", *Expert Systems with applications*, Vol. 35, No.Null, pp.1698-1710, 2008.

[14] Farzipoor Saen R.,"Supplier selection in the presence of both cardinal and ordinal data", European Journal of Operational Research ,Vol. 183, No. 2, pp. 741-747, 2007.

www.SID.ir

Archive of SID

[15] Talluri S., Narasimhan R., Nair A.,"Vendor performance with supply risk: A chance-constrained DEA approach", *International Journal of Production Economics*, Vol. 100, No.2, pp. 212–222, 2006.
[16] Chang S.L., Wang R.C., Wang S.Y,(2006), "Applying fuzzy linguistic quantifier to select supply chain partners at different phases of product life cycle", *International Journal of Production EcoNOmics*, Vol. 100, No.2, pp.348–359, 2006.
[17] R. Ramanathan, *An Introduction to data envelopment analysis*, Sage Publications, New Delhi 2003.

[18] A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operation. Research*. pp. 429-444, 1978.

[19] M. Dagdeviren, S. Yavuz, and N. Kılın, "Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment", *Expert System with. Application*, pp. 8143-8151, 2009.

www.SID.ir

کارگاه‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آموزش نرم‌افزار Word برای پژوهشگران

روش تحقیق کمی

آموزش مهارت‌های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI