

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

# رتبه بندی تأمین کنندگان با استفاده از روش تاپسیس فازی بر پایه سنجش کارایی واحدهای تصمیم گیری

ساسان مظاهری<sup>۱\*</sup>، یاسر قربانی<sup>۲</sup>، بهنام فرهاد زارع<sup>۳</sup>

دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی، [sa.mazaheri@mail.sbu.ac.ir](mailto:sa.mazaheri@mail.sbu.ac.ir)

دانشکده صنایع دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، [y.ghorbani@sina.kntu.ac.ir](mailto:y.ghorbani@sina.kntu.ac.ir)

دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، [farhadzare.behnam85@gmail.com](mailto:farhadzare.behnam85@gmail.com)

## چکیده

با توجه به افزایش اهمیت وظایف خرید در سازمانها تصمیمات مربوط به خرید و ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان اهمیت بسیاری پیدا کرده است. انتخاب تأمین کنندگان در بردارنده اهداف متفاوتی است که می تواند منجر به استفاده از روش های متفاوت تصمیم گیری چندمعیاره گردد. در این مقاله روشی به منظور انتخاب تأمین کنندگان برتر در محیط فازی ارائه می گردد که در آن از روش های تحلیل پوششی داده ها و تاپسیس فازی استفاده شده است. از مدل DEA به منظور محاسبه کارایی تأمین کنندگان و نیز محاسبه وزن معیارهای مدل استفاده می شود. تأمین کنندگانی که به عنوان واحدهای ناکارا معرفی شوند، حذف شده و از تکنیک تاپسیس فازی به منظور رتبه بندی تأمین کنندگان کارا استفاده می شود.

**واژه های کلیدی:** زنجیره تأمین، انتخاب تأمین کنندگان، تحلیل پوششی داده ها، تاپسیس فازی.

## ۱- مقدمه

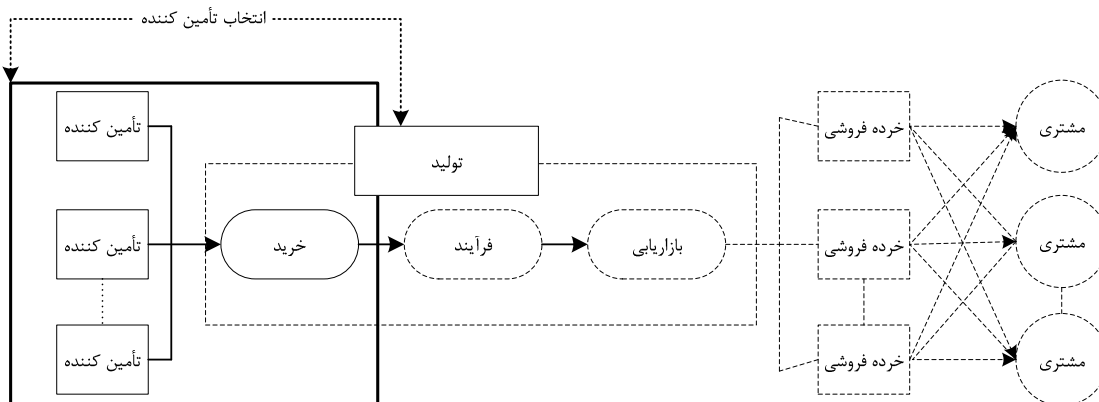
در دهه ۹۰ میلادی، به همراه بهبود در فرایندهای تولید و بکارگیری الگوهای مهندسی مجدد، مدیران بسیاری از صنایع دریافته اند که برای ادامه حضور در بازار، تنها بهبود فرایندهای داخلی و انعطاف پذیری در توانایی های شرکت کافی نیست، بلکه تأمین کنندگان قطعات و مواد، باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه فراهم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

کارایی در کسب و کار 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 در یک 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 تأمین کنندگان به همراه یک مثال عددی ارائه خواهد شد.

## ۲- پیشینه تحقیق

انتخاب تأمین کنندگان 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 تأمین کنندگان 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 به کار گرفته شده است، از جمله برنامه ریزی خطی [۵] و [۶]، برنامه ریزی غیر خطی [۷] برنامه ریزی عدد صحیح [۸].

زعیم، همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی به منظور حل مسئله تصمیم‌گیری چند معیار برای انتخاب تأمین‌کنندگان، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی<sup>۱</sup> (FAHP) را پیشنهاد کرده‌اند. مطالعه موردی آنها، عرضه‌کنندگان محصولات تلویزیونی 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 تأمین‌کنندگان 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 داده‌ها جهت در نظر گرفتن داده‌های عددی، رتبه‌ای و فاصله‌ای برای انتخاب تأمین‌کننده [۱۰]	Toloo And Nalchigar, (2011)
۲	ارائه مدلی در تحلیل پوششی داده‌ها برای در نظر گرفتن همزمان محدودیت وزنی و معیارهایی که ماهیت دوگانه دارند در انتخاب تأمین‌کننده [۱۱]	Farzipour Saen, (2010)
۳	ترکیب مدل هایبرید در تحلیل پوششی داده‌ها با درخت تصمیم‌گیری و شبکه عصبی جهت انتخاب تأمین‌کننده [۱۲]	Desheng, (2009)
۴	ترکیب تحلیل پوششی داده‌ها و شبکه‌های عصبی در شرایط اطلاعات نا دقیق [۱۳]	Celebi et al, (2008)
۵	ارائه مدلی در تحلیل پوششی داده‌ها با در نظر گرفتن معیارهای کمی در انتخاب تأمین‌کننده گان [۱۴]	Farzipoor Saen R, (2007)
۶	استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس محدودیت‌های تصادفی [۱۵]	Talluri et al, (2006),
۷	استفاده از یک تکنیک چند معیاره فازی در انتخاب تأمین‌کننده گان [۱۶]	Chang et al, (2006)

### ۳- تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۲</sup> بر اساس کاربردی از برنامه ریزی خطی بنا نهاده شده است. این تکنیک برای ارزیابی عملکرد نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری که با استفاده از انواع ورودی‌های یکسان انواع خروجی‌های یکسان را تولید می‌کردند، با موفقیت به کار گرفته شده است. پیشینه اصول DEA به فارل<sup>۳</sup> برمی‌گردد. [۱۷].  
 تحلیل پوششی داده‌ها توسط چارلز و همکاران [۱۸] توسعه یافته که اولین مدل DEA، به نام CCR<sup>۴</sup>، (چارلز، کوپر و رودز)، به ترکیب تعداد زیادی از ورودی‌ها و خروجی‌ها به طور همزمان می‌پردازد. معمولاً ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری<sup>۵</sup> از زاویه بهترین کارایی نسبی امکان‌پذیر است. در تکنیک DEA، سازمان مورد مطالعه، DMU (واحد تصمیم‌گیری) نامیده می‌شود. معیار کارایی اولیه مورد استفاده در DEA نسبت کل خروجی به کل ورودی می‌باشد.

<sup>1</sup> - Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

<sup>2</sup> Data Envelopment Analysis

<sup>3</sup> Farrel

<sup>4</sup> Charnes, Cooper and Rhodes

<sup>5</sup> Decision Making Unit

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

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 می تواند به صورت ورودی محور یا خروجی محور باشد. تفاوت موجود در مدل تنها در این است که آیا می خواهیم با ثابت نگه داشتن میزان ورودی، میزان بیشتری از خروجی را تولید نماییم (DEA خروجی محور)، یا می خواهیم 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 کرده ایم. مدل CCR تحلیل پوششی داده ها با فرض بازده ثابت به مقیاس می باشد. به طور کلی مدل CCR ورودی محور می تواند به صورت زیر نمایش داده شود:

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

Subject to :

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

$$\sum_{i=1}^i v_{jm} y_{jm} - \sum_{i=1}^i u_{im} x_{im} \leq 0 \quad n = 1, 2, 3, \dots, N;$$

$$v_{jm}, u_{im} \geq \epsilon$$

### ۴- تاپسیس فازی<sup>۱</sup>

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

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

تاپسیس برای ارزیابی  $m$  گزینه در مساله MCDM بکار می رود که می توان 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 می کنیم، 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، کاملاً 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 می شود:

<sup>1</sup> Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

گام 1: انتخاب مقادیر کلامی  $(\tilde{x}_{ij}; i = 1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$  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

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

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

گام 3: مشخص نمودن جواب ایده آل مثبت فازی  $(\tilde{A}^*)$  (FPIS) و جواب ضد ایده آل فازی  $(\tilde{A}^-)$  (FNIS) به صورت زیر:

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

$$\tilde{A}^- = (\tilde{v}_1^-, \dots, \tilde{v}_j^-, \dots, \tilde{v}_n^-)$$

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

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

گام 4: محاسبه فاصله هر گزینه تا  $\tilde{A}^*$  و  $\tilde{A}^-$  به صورت زیر:

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

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

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

گام 5: محاسبه ضریب نزدیکی هر گزینه به صورت زیر:

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

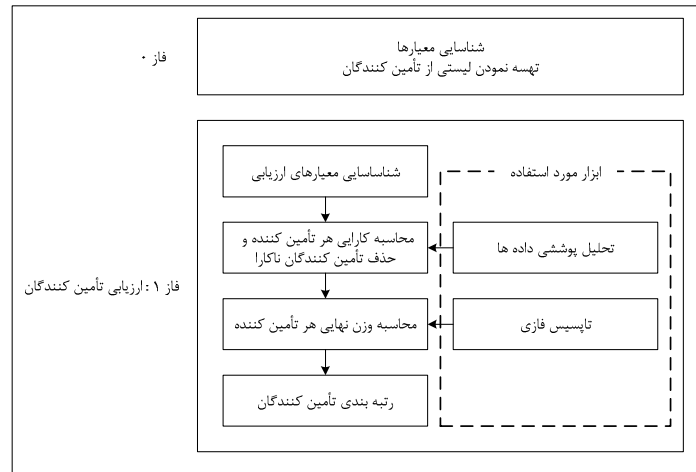
گام 6: رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر  $CC_i$  به ترتیب نزولی و انتخاب یک گزینه با بیشترین مقدار  $CC_i$

## ۵- مدل پیشنهادی

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

<sup>1</sup> Fuzzy positive-ideal solution

<sup>2</sup> Fuzzy negative-ideal solution



شکل ۲- مدل ارائه شده برای ارزیابی تأمین کنندگان

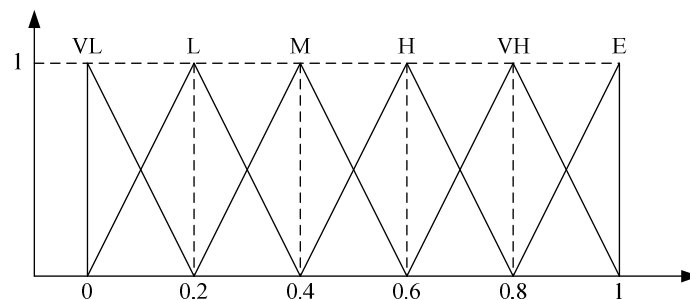
### ۵-۱- ارزیابی تأمین کنندگان

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

- معیارهای مثبت (سود) که شامل: ثبات مدیریت ( $U_1$ )، موقعیت جغرافیایی ( $U_2$ )، ظرفیت تولید ( $U_3$ )، کیفیت خدمات تأمین کننده ( $U_4$ ) و ظرفیت تأمین کننده ( $U_5$ ) می باشد.
- معیارهای منفی (هزینه) که شامل: قیمت ( $V_1$ )، تحویل به موقع ( $V_2$ )، درصد معیوب ( $V_3$ )، هزینه سفارش ( $V_4$ ) می باشد.

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

در مرحله دوم، مدل تحلیل پوششی داده ها برای تمام گزینه ها ساخته و حل می شود. 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 می تواند از متغیرهای 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 شده اند.



شکل ۲- توابع درجه عضویت متغیرهای کلام

جدول ۲- متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر

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

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<sup>۱</sup> 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، دی‌فازی 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	۰.۸	۰.۹۵	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

<sup>1</sup> Crisp numbers



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

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 جدول ۴ 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

### ۳-۵- محاسبه وزن نهایی هر تأمین کننده

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 جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵- وزن محاسبه شده برای هر تأمین کننده

$CC_i$	$S_i^-$	$S_i^*$	رتبه	DMU
۰.۵۰۸۷۳	۱.۵۵۵۲۶۲	۱.۵۰۴۰۵۹	۱۲	۱
۰.۵۴۴۲۹	۱.۶۴۵۳۷۶	۱.۳۷۷۵۹۹	۸	۳
۰.۵۲۳۳۶	۱.۵۸۶۱۷۱	۱.۴۴۴۵۸۵	۱۱	۴
۰.۶۰۳۹۲	۱.۸۲۹۴۰۶	۱.۱۹۹۷۹	۴	۷
۰.۴۱۸۰۷	۱.۲۶۱۶۸۳	۱.۷۴۶۱۹	۱۴	۸
۰.۴۹۹۱۷	۱.۵۰۳۸۰۹	۱.۵۰۸۸۲۲	۱۳	۹
۰.۷۱۷۳۶	۲.۱۷۷۷۴۱	۰.۸۵۸۰۴۷	۱	۱۳
۰.۶۰۸۱۸	۱.۸۳۵۳۷۲	۱.۱۸۲۴۴۳	۳	۱۵
۰.۶۸۳۸۹	۲.۰۷۲۳۸۸	۰.۹۵۷۹۱	۲	۱۶
۰.۵۹۴۸۳	۱.۷۹۸۹۲۱	۱.۲۲۵۳۲۴	۵	۱۸

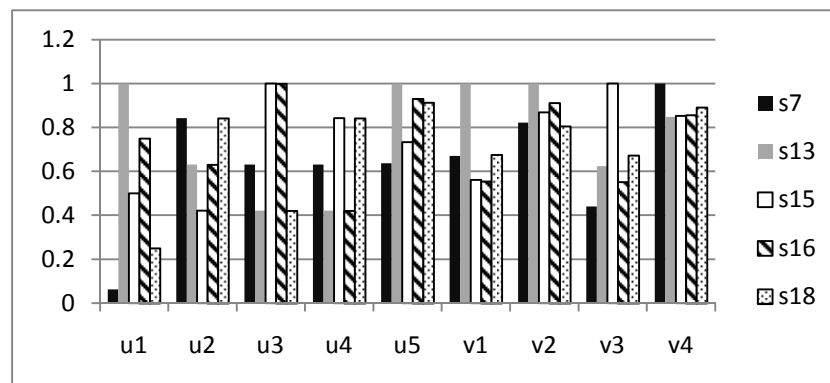
۰.۵۸۳۰۸	۱.۷۹۷۰۲۱	۱.۲۸۴۹۳۷	۷	۱۹
۰.۴۱۲۴۷	۱.۲۵۷۳۷۶	۱.۷۹۰۹۹۸	۱۵	۲۰
۰.۵۲۶۱۹	۱.۵۹۶۶۷۴	۱.۴۳۷۷۱۴	۱۰	۲۱
۰.۵۴۱۶۹	۱.۶۲۶۱۵۹	۱.۳۷۶۳۷۳	۹	۲۲
۰.۵۸۵۰۴	۱.۷۶۵۰۷۶	۱.۲۵۱۹۲۲	۶	۲۳

### 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:

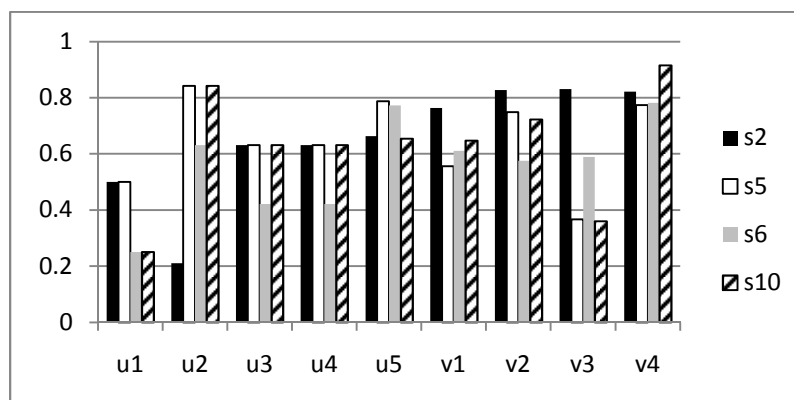
- ارزیابی گزینه ها از دیدگاه کارایی.
- نیاز به اطلاعات اولیه کمتر.
- عدم نیاز به اختصاص زمان زیاد برای یافتن اطلاعات اولیه.
- هزینه کمتر برای بدست آوردن اطلاعات اولیه.

شکل ۴ یک وزن نسبی هر معیار به ازای حالت ایده آل را برای ۵ تأمین کننده دارای بیشترین وزن را نشان می دهد.



شکل ۴- مقایسه ۵ تأمین کننده با بیشترین وزن

همانگونه که ملاحظه می شود، تأمین کننده ۱۳ در بسیاری از معیارها در حالت ایده آل قرار داشته و یا فاصله بسیار کمی با حات ایده آل دارد، از سوی دیگر مشاهده می گردد که این ۵ تأمین کننده در معیارهای u5، v2 و v4 عموماً در وضعیت مناسبی قرار دارند. شکل ۵ همین قیاس را برای ۴ تأمین کننده غیر کارا به نمایش می گذارد.



شکل ۵- مقایسه ۴ تأمین کننده از میان گزینه های ناکارا

مشاهده می شود وضعیت این تأمین کنندگان در معیارهای مطرح شده با حالت ایده آل نسبی فاصله دارد که نشان دهنده نقاط ضعف نسبی هر یک از تأمین کنندگان می باشد.

### 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 تأمین 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 mathematical 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 programming", *International Journal of Production Economics*, Vol. 56 (1), 199-212, 1998.
- [9] Zaim, S., Sevki, M., Tarim, M., (2005). "Fuzzy analytic hierarchy based approach For supplier selection", [www.Fatih-edu.tr/~msevki/Fahp.pdf](http://www.Fatih-edu.tr/~msevki/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 analysis 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.



- [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.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی  
تربیه آموزشی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها  
تربیه آموزشی

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله  
تربیه آموزشی

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله