



پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی

علمی - پژوهشی

سال نهم، شماره‌ی ۱۸، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۶

تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور

سحر ولی‌پور پرکوهی *

عبدالحمید صفایی قادیکلایی **

مهرداد مدهوشی ***

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۳۱

چکیده:

با جهانی شدن و گسترش فعالیت شرکت‌ها، آسیب‌پذیری زنجیره تأمین افزایش یافت. انتخاب تأمین‌کننده به عنوان یکی از اقدامات پیچیده و چندوجهی در زنجیره تأمین تحت تأثیر این آسیب‌پذیری قرار گرفت. به جهت اهمیت تاب‌آوری در کاهش آسیب‌پذیری، هدف از این مقاله تعیین عوامل مؤثر و تبیین روابط ساختاری این عوامل برای انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور است. مراجعه به خبرگان صنعت، مصاحبه و ارائه پرسش‌نامه برای پالایش معیارهای فهرست شده از ادبیات پژوهش گسترده این حوزه در جهان و استفاده از روش‌های تبیین‌کننده روابط ساختاری معیارهای مؤثر با توجه به عدم اطمینان ذاتی و عدم قطعیت داده‌ها در محیط این صنعت از ملاحظات روش انتخاب شده در این پژوهش است. در پژوهش حاضر از تکنیک دیمتل خاکستری برای تعیین روابط علی بین عوامل مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور استفاده شده است. تدوین یک مدل ساختاری و معرفی ابزارهایی چون دیمتل خاکستری برای تحلیل و انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آوری، یافته پژوهش حاضر می‌باشد. در فرآیندهای تصمیم‌گیری، سطوح مختلفی از عدم قطعیت وجود دارد که در برخی از سطوح به دلیل بالا بودن عدم اطمینان، رویکرد فازی پاسخ‌گو خواهد بود. بنابراین در این پژوهش با توجه به سطح بالای عدم اطمینان، از تکنیک دیمتل با رویکرد خاکستری استفاده شد.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، زنجیره تأمین تاب‌آور، عوامل انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور، عدم اطمینان، دیمتل خاکستری.

* دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران (Email: s.valipour@stu.umz.ac.ir)

** دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران (Email: ab.safaei@umz.ac.ir)

*** استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران (Email: madhoshi@umz.ac.ir)

مقدمه

انتخاب تأمین‌کننده یک مسئله بهینه‌سازی پیچیده است که مدیریت زنجیره تأمین با آن روبروست (ساویک^۱، ۲۰۱۳). در فضای تولیدی جدید، تأمین‌کننده بخش اساسی زنجیره تأمین است و انتخاب تأمین‌کننده مناسب به شرکت کمک می‌کند تا محصولات با کیفیت مناسب را به مقدار مورد نیاز و با قیمت مناسب و در زمان مورد نیاز فراهم آورد (کو و همکاران^۲، ۲۰۱۰). در زنجیره تأمین مدرن، جریان تأمین مواد اولیه می‌تواند توسط اختلالات انسان ساخته و یا طبیعی از هم بپاشد. این حوادث می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کسب و کار داشته باشند (ساویک، ۲۰۱۳). جهانی شدن فعالیت‌ها در صنایع مختلف، فرآیندهای منبع‌یابی و انتخاب تأمین‌کننده را به یک فرآیند جهانی تبدیل نموده است که می‌تواند تحت تأثیر فرآیندهای سیاسی، حقوقی و فرهنگی قرار گیرد. علاوه بر آن، مشکلاتی از قبیل ضعف در حمل‌ونقل، فناوری و ظرفیت تولید هم می‌تواند وجود داشته باشد (جیانگ و تیان^۳، ۲۰۰۹) و بر این اساس می‌توان تأمین‌کنندگان را به عنوان منابع خارجی ریسک برای شرکت‌ها در نظر گرفت (راجش و راوی^۴، ۲۰۱۵a). از آنجایی که یک تأمین‌کننده علاوه بر کسب و کار پایین‌دست، بر موفقیت کل زنجیره تأمین مؤثر می‌باشد، باید تاب‌آوری در انتخاب تأمین‌کننده در نظر گرفته شود تا آسیب‌پذیری شرکت‌ها و به طور کلی زنجیره تأمین را کاهش دهد.

مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین برای نخستین بار توسط شفیی^۵ عمومیت یافت (شفیی^۵، ۲۰۰۵). به عقیده شفیی، این واژه از علم مواد سرچشمه می‌گیرد. برل و همکاران تاب‌آوری زنجیره تأمین را این‌گونه تعریف نمودند «توانایی زنجیره تأمین در رسیدگی به اختلال است، بدون اینکه بر ارائه خدمات به مشتری تأثیر قابل توجهی بگذارد» (برل و

¹ Sawik.

² Kuo et al.

³ Jiang and Tian.

⁴ Rajesh and Ravi.

⁵ Sheffi.

همکاران^۱، (۲۰۱۱). بلکهارست و همکاران^۲ (۲۰۱۱) تاب‌آوری را توانایی یک شرکت برای بازیابی سریع از اختلالات در زنجیره تأمین دانستند. تاب آور شدن زنجیره تأمین مستلزم تاب‌آوری همه اجزای آن است. در این پژوهش به تاب‌آوری تأمین‌کنندگان پرداخته شده است؛ بنابراین تعریفی که در اینجا مد نظر قرار گرفته است، تعریفی از تأمین‌کننده تاب آور است که توسط کاروالهو^۳ (۲۰۱۲) ارائه شده است که عبارت است از: «تأمین‌کنندگان تاب آور تأمین‌کنندگانی هستند که بتوانند محصولاتی با کیفیت خوب و با نرخ اقتصادی مهیا کنند که انعطاف‌پذیری کافی برای تطبیق دادن نوسانات تقاضا را داشته باشند. علاوه بر آن دارای زمان تحویل کوتاه‌تر و حداقل تأثیرپذیری از محیط باشند، بدون آن که عملکرد ایمنی و زیست محیطی آن‌ها به خطر بیافتد».

در این پژوهش هدف اصلی طراحی یک مدل برای انتخاب تأمین‌کننده تاب آور است که برای تعیین روابط ساختاری عوامل مندرج در آن از مدل‌های ساختاری مانند دیمتل استفاده شده است. برای شمولیت بیش‌تر عدم قطعیت ذاتی داده‌ها از منطق خاکستری برای تجزیه و تحلیل این داده‌ها استفاده شده است. با مطالعه گسترده در ادبیات موضوع، مدل مفهومی اولیه‌ای ارائه خواهد شد. سپس، مدل تحقیق با بهره‌گیری از نظر خبرگان کارخانه صنایع چوب و کاغذ مازندران - ساری، بومی‌سازی شده و از آن‌جایی که تکنیک دیمتل مبتنی بر نمودارهایی است که می‌تواند مؤلفه‌های دخیل را به دو گروه علت و معلول تفکیک نماید و این نمودارها رابطه وابستگی میان عناصر یک سیستم را به تصویر می‌کشد، با استفاده از روش دیمتل خاکستری روابط بین عناصر مدل مفهومی پژوهش تعیین خواهد شد. نتایج نشان خواهد داد که هر گروه از عوامل شامل ابعاد، معیارها و زیرمعیارها بر خودشان تأثیرگذار می‌باشند.

¹ Berle et al.

² Blackhurst et al.

³ Carvalho.

ادامه مقاله، طی چهار بخش مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته، روش‌شناسی پژوهش، یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری خواهد آمد.

۲. مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

۲-۱. تاب‌آوری زنجیره تأمین

تاب‌آوری زنجیره تأمین توانایی زنجیره تأمین برای واکنش نشان دادن به یک اختلال غیرمنتظره است (آزودو و همکاران^۱ (۲۰۰۸). کریستوفر و پیک^۲ (۲۰۰۴) تاب‌آوری زنجیره تأمین را توانایی زنجیره تأمین برای مقابله با عواقب ناشی از خطرات اجتناب‌ناپذیر به منظور بازگشت به عملکرد اصلی خود و یا رسیدن به یک حالت مطلوب‌تر و جدید تعریف می‌کنند زنجیره تأمین تاب‌آور شرکت‌ها را در پاسخ‌گویی فعالانه به تغییرات تقاضای بازار و اختلال، پیش از رقبا، حمایت می‌کنند. در این مفهوم زنجیره تأمین تاب‌آور می‌تواند به عنوان یک منبع قوی برای مزیت رقابتی باشد. در تحقیقات پیشین هدف از اقدامات تاب‌آور دو چیز بیان شده است:

۱. بازیابی ارزش‌های مطلوب در یک سیستم که مختل شده است در یک دوره زمانی قابل قبول و با هزینه قابل قبول.

۲. به منظور کاهش اثرپذیری از اختلال از طریق تغییر سطح تأثیرپذیری از تهدیدات بالقوه (کاروالهو، ۲۰۱۲).

تاب‌آوری زنجیره تأمین یک زیرمجموعه از ادبیات موضوع مدیریت ریسک می‌باشد (زسیدیسین و واگنر^۳، ۲۰۱۰). تاب‌آوری نه تنها اختلال را کاهش می‌دهد، بلکه قابلیت سیستم برای بازگشت از وضعیت اختلال به حالت مطلوب را ارتقاء می‌بخشد (پتیت^۴، ۲۰۰۸). اختلالات در زنجیره‌های تأمین غیرقابل اجتناب می‌باشد (گلیکمن و وایت^۵، ۲۰۰۶)، بنابراین مدیران نباید به وقایع مصیبت‌بار (که ممکن است رخ دهند یا خیر)

¹ Azevedo et al.

² Christopher and Peck.

³ Zsidisin and Wagner.

⁴ Pettit.

⁵ Glickman and White.

تمرکز کنند، بلکه لازم است زنجیره تأمین را به گونه‌ای مدیریت و توسعه دهند که زنجیره بتواند در مقابل اختلالات پیشرو به خوبی واکنش داده و به شرایط عادی بازگردد. قابلیت پاسخ‌گویی مناسب به اختلالات (بلاهای طبیعی و یا انسانی)، یک نیاز استراتژیک برای بقای سازمان در شرایط رقابتی می‌باشد، خصوصاً زمانی که سازمان جزئی از یک شبکه موجودیت‌ها است (هانا و همکاران^۱، ۲۰۱۰). سیستم‌های تولیدی سنتی تلاش می‌کنند تا اختلالات را پیش‌بینی کرده و در مقابل بروز آن‌ها مقاومت کنند، هر چند رویکردهای جدید، ایجاد و حفظ پاسخ‌گویی در سطح مناسب و شناسایی رفتار مناسب برای پاسخگویی به اختلالات را ضروری می‌دانند

۲-۲. تأمین‌کننده تاب آور

جهانی شدن فعالیت‌ها در صنایع مختلف موجب تبدیل فرآیندهای منبع‌یابی و انتخاب تأمین‌کننده به یک فرآیند جهانی شده است. با توجه به این مطلب، انتخاب تأمین‌کننده در سطح جهان ممکن است، تحت تأثیر فرآیندهای سیاسی، حقوقی و فرهنگی قرار گیرد. علاوه بر آن، مشکلاتی از قبیل ضعف در حمل‌ونقل، فناوری و ظرفیت تولید هم می‌تواند وجود داشته باشد (جیانگ و تیان، ۲۰۰۹).

مطالعات متعددی در حوزه انتخاب تأمین‌کننده صورت گرفته که برخی از آن‌ها در جدول ۱ ارائه شد.

¹ Hanna et al.

۹۴..... پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی، سال نهم، شماره‌ی هجدهم، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۶

	خاکستری	فازی	احتمالی	قطعی			
معیارهای انتخاب تأمین‌کننده سبز- تاب‌آور: کنترل آلودگی، سهم بازار سبز، واحد تحقیق و توسعه سبز، پاسخ‌گویی، سرمایه‌گذاری در ظرفیت بافر.	✓	✓			چارچوب پشتیبانی تصمیم‌گیری فازی برای انتخاب تأمین‌کننده سبز- تاب‌آور: یک مدل تجربی	سن و همکاران ^۶ (۲۰۱۷)	
معیارهای انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور: عوامل عملکردی اولیه، انعطاف‌پذیری، قابلیت‌های سازمان، تحقیق و توسعه، توانایی سبز.	✓				یک چارچوب انتخاب تأمین‌کننده در یک زنجیره تأمین با ساختار تاب‌آور: تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل رابطه خاکستری ^۲	وانگ و همکاران ^۷ (۲۰۱۷)	
معیارهای انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور: استراتژی‌های عمومی (کیفیت محصول، قابلیت اطمینان محصول، میزان رضایت مشتری، قیمت)، استراتژی‌های تاب‌آور (سرماه‌گذاری در ظرفیت‌های بافر، ظرفیت پاسخ‌گویی در شرایط بحران).		✓			ویکور	ساحو و همکاران ^۸ (۲۰۱۶)	
معیارها و زیرمعیارهای انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور: عملکرد اصلی و اولیه، پاسخ‌گویی تأمین‌کننده کاهش ریسک تأمین‌کننده، پشتیبانی فنی.		✓			انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تاب‌آور: تحلیل رابطه خاکستری	راجش و راولی (۲۰۱۵)	
معیارهای انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور: ایمنی، کیفیت، تحویل، هزینه، توجه به محیط‌زیست، جریان نقدی و عملیات.			✓		بررسی‌های ورن دومی به هدف ه- برنامه ریزی سیستم‌های هدف	چن و همکاران ^۹ (۲۰۱۴)	
معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در محیط فازی: تحویل، انعطاف‌پذیری، هزینه تولید و ...				✓	یک مدل انتخاب تأمین‌کننده در محیط فازی و با توجه به مزیت، فرصت، هزینه و ریسک	لی ^{۱۰} (۲۰۰۹)	

¹ VIKOR.

² Topsis.

³ Analytical Hierarchy process (AHP).

⁴ Grey Relational Analysis (GRA).

⁵ Weighted Goal Programming (WGP)- Preemptive Goal Programming (PGP).

⁶ Sen et al.

⁷ Wang et al.

⁸ Sahu et al.

⁹ Chen et al.

¹⁰ Lee.

همان طور که مشاهده می شود، در مطالعات پیشین به نحوی جامع همه معیارهای مؤثر در مدل مفهومی پژوهش لحاظ نشده بود. در پژوهش حاضر کوشش شده است، مطالعه جامع و گسترده تری از معیارها انجام شده و برای شمولیت سطح بالای عدم اطمینان و قطعیت در داده های محیط این صنعت از منطق خاکستری در تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شود.

۲-۳. روش دیمتل خاکستری

گام یک: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم^۱

گام یک دارای سه گام فرعی به صورت زیر می باشد:

گام فرعی یک: تعریف مقیاس زبانی خاکستری

ابتدا به منظور سنجش روابط میان معیارها، نیازمند یک مقیاس مقایسه ای هستیم؛ که ما در اینجا از یک مقیاس در پنج سطح استفاده می کنیم که در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۲. تبدیل معیارهای زبانی به اعداد خاکستری (بای و سارکیس^۲، ۲۰۱۳)

ارزش نرمال	اعداد خاکستری	نظر زبان شناختی
۰	[۰,۰]	بی تأثیر
۱	[۰,۱]	تأثیر خیلی کم
۲	[۱,۲]	تأثیر کم
۳	[۲,۳]	تأثیر زیاد
۴	[۳,۴]	تأثیر بسیار زیاد

گام فرعی دو: ایجاد ماتریس ارتباط مستقیم اولیه

برای سنجش ارتباط بین معیارهای $C = \{c_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$ ، به یک گروه از تصمیم گیرندگان با k تصمیم گیرنده نیازمندیم تا مقایسات زوجی انجام دهند. در نهایت k ماتریس Z به دست می آید که هر کدام متعلق به یک تصمیم گیرنده است و از تبدیل معیارهای زبانی به اعداد خاکستری حاصل شده است.

¹ Direct Relation Matrix.

² Bai and Sarkis.

$$Z^k(\otimes) = \begin{bmatrix} c_1 & [0,0] & \otimes z_{12}^k & \cdots & \otimes z_{1n}^k \\ c_2 & \otimes z_{21}^k & [0,0] & \cdots & \otimes z_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_3 & \otimes z_{n1}^k & \otimes z_{n2}^k & \cdots & [0,0] \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n$$

مؤلفه‌های ماتریس Z^k بیان‌نگر نظر خبرگان درباره درجه تأثیری است که معیار i بر معیار j می‌گذارد و $i=j$ یا همان عناصر قطر اصلی صفر در نظر می‌گیریم.

گام فرعی سه: ترکیب ماتریس‌های ارتباط مستقیم اولیه با استفاده از فرمول ۲ و تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم نهایی

$$Z(\otimes) = \left(\sum_{i=1}^K Z^k(\otimes) \right) / K \quad (2)$$

گام دو: نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

برای نرمال کردن از فرمول ۳ استفاده می‌شود:

$$N(\otimes) = \otimes_s Z(\otimes) \quad (3)$$

که در این فرمول \otimes_s به این صورت به دست می‌آید که ابتدا جمع تمامی سطرها محاسبه می‌شود و سپس از معکوس نمودن بزرگ‌ترین عدد خاکستری در بین مجموع سطرها \otimes_s تشکیل خواهد شد.

$$\otimes_s = \left[\underline{s}, \bar{s} \right] = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n \otimes z_{ij}}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

برای نرمال‌سازی هر یک از مؤلفه‌ها از فرمول ۵ استفاده می‌شود:

$$\otimes n_{ij} = \left[\underline{s} \cdot z_{ij}, \bar{s} \cdot z_{ij} \right] \quad (5)$$

گام سه: محاسبه ماتریس ارتباط کامل

ماتریس روابط کل (T) همان اثرات مستقیم و غیرمستقیم معیارها می باشد که با استفاده از فرمول ۶ محاسبه می شود:

$$T(\otimes) = N(\otimes)(I(\otimes) - N(\otimes))^{-1} = \sum_{i=1}^{\infty} N^i = N + N^2 + N^3 + \dots \quad (6)$$

گام چهارم: توسعه نمودار علی^۱

گام چهارم به سه گام فرعی به شرح زیر نیاز دارد:

گام فرعی یک: محاسبه $\otimes R_i$ و $\otimes D_j$

$\otimes R_i$ از جمع مؤلفه های سطر i در ماتریس ارتباط کامل و $\otimes D_j$ از جمع مؤلفه های ستون j به دست می آید.

$$\otimes R_i = \sum_{j=1}^n \otimes t_{ij} \quad \forall i \quad (7)$$

$$\otimes D_j = \sum_{i=1}^n \otimes t_{ij} \quad \forall j \quad (8)$$

ارزش $\otimes R_i$ در هر سطر نشان دهنده اثرات مستقیم و غیرمستقیم معیار i بر سایر معیارها است و $\otimes D_j$ نشان دهنده اثرات مستقیم و غیرمستقیمی است که معیار j از سایر معیارها دریافت می کند (تأثیرپذیری معیار j).

گام فرعی دو: تعیین اهمیت کلی $\otimes P_i$ و اثر خالص $\otimes E_i$

$$\otimes P_i = \{ \otimes R_i + \otimes D_j \mid i = j \} \quad (9)$$

$$\otimes E_i = \{ \otimes R_i - \otimes D_j \mid i = j \} \quad (10)$$

$\otimes P_i$ میزان تأثیر و تأثر معیار i را نشان می دهد. هرچه مقدار $\otimes P_i$ معیاری بیشتر باشد، آن معیار تعامل بیشتری با سایر معیارها دارد.

$\otimes E_i$ قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. اگر $\otimes E_i > 0$ باشد، معیار i یک معیار علی و اگر $\otimes E_i < 0$ باشد، معیار i معلول محسوب می شود.

¹ Causal Diagram.

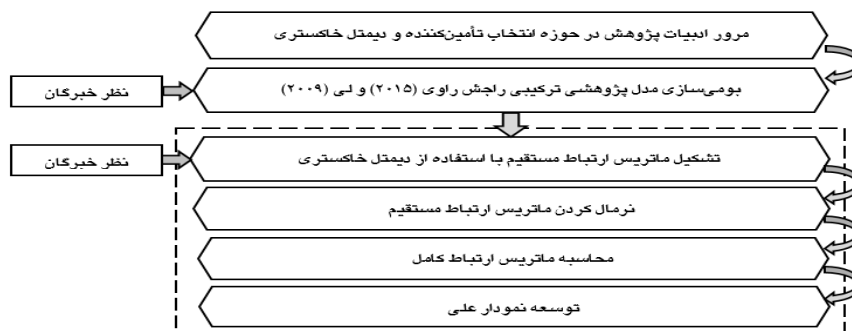
گام فرعی سه: توسعه نمودار علی و معلولی

در نمودار علی، محور افقی را P_i و محور عمودی را E_i تشکیل می‌دهد و از طریق رسم نقاطی با مختصات (P_i, E_i) قابل دستیابی است که فراهم‌کننده اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری می‌باشد.

از آن جایی که نشان دادن تمامی روابط در نمودار کار مشکلی است، مقداری به نام حد آستانه (θ) را از میانگین مقادیر ماتریس ارتباط کامل به دست آورده و سپس روابط میان معیارهایی که اعداد خاکستری آن‌ها در ماتریس ارتباط کامل از حد آستانه بزرگ‌تر می‌باشند را در نمودار نشان می‌دهیم (بای و سارکیس، ۲۰۱۳).

۳. روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ هدف، توصیفی و کاربردی و از لحاظ روش پیمایشی است که به بررسی پدیده‌ای مستند و تکراری در محیط و شرایط جدید در یک مقطع زمانی می‌پردازد. بر مبنای نتیجه، توسعه‌ای است که هدف اصلی آن استفاده از فرمول‌ها و الگوها در جهت حل مسائل و مشکلات سازمان‌هاست. جامعه آماری این پژوهش را ۱۲ خبره صنعت در حوزه امور بازرگانی و بانک اطلاعات کارخانه صنایع چوب و کاغذ مازندران - ساری تشکیل می‌دهند. در این تحقیق از دو پرسش‌نامه بومی‌سازی و مقایسات زوجی استفاده شده است که توسط جامعه آماری مذکور تکمیل شد. فرآیند انجام این پژوهش به صورت شکل ۱ می‌باشد.



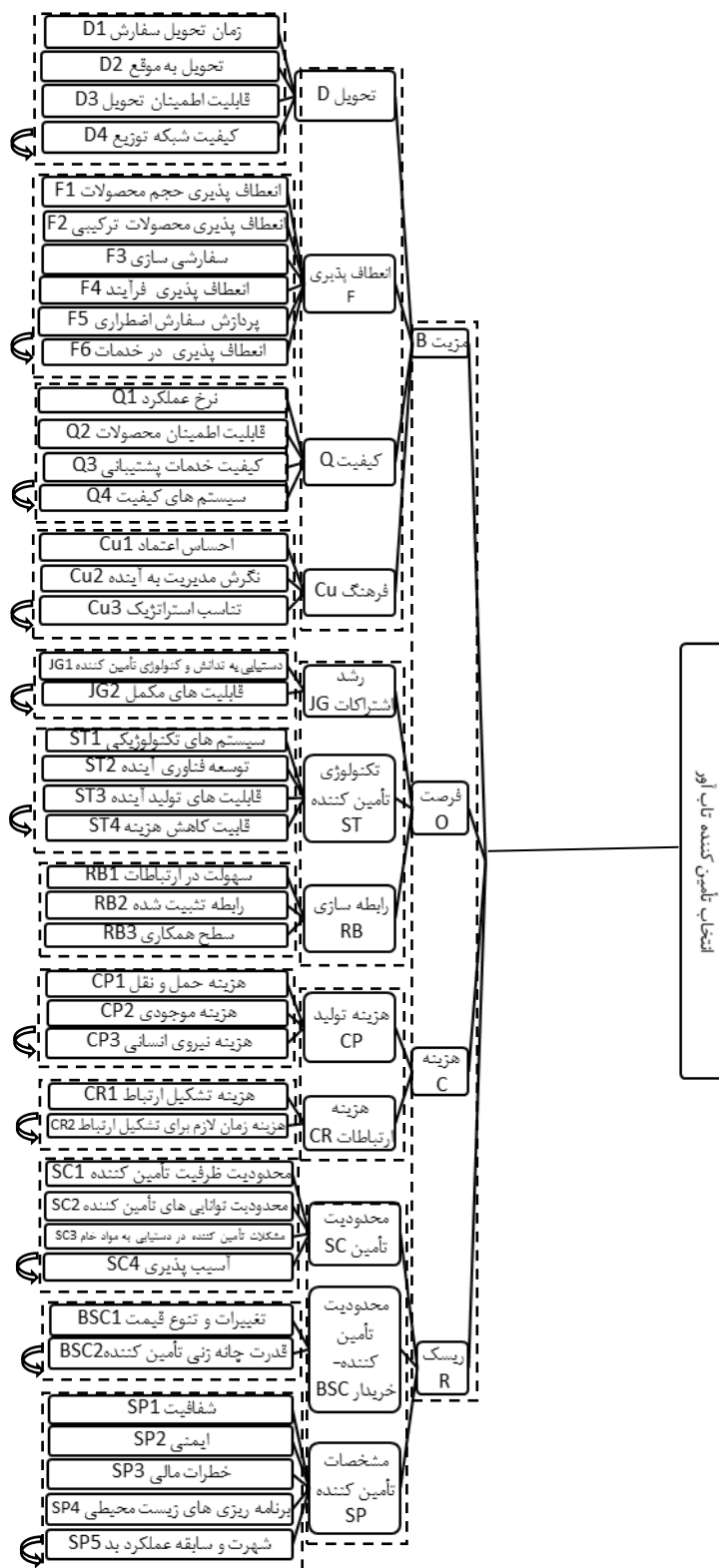
شکل شماره ۱. چارچوب مراحل انجام پژوهش

۴. یافته‌ها

با مرور ادبیات پژوهش مدلی از ترکیب مدل راجش و راوی (۲۰۱۵a) و مدل BOCR لی (۲۰۰۹) طراحی شد (معیار فرهنگ و زیرمعیارهایش از پژوهش بای و سارکیس (۲۰۰۹) گرفته شده است.

به منظور بومی‌سازی مدل مفهومی و همچنین شناسایی دقیق معیارهای مهم در انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین تاب‌آور، از خبرگان صنعت در کارخانه صنایع چوب و کاغذ مازندران- ساری خواسته شد تا میزان مرتبط بودن عوامل موجود در مدل مذکور را با توجه به محیط و شرایط کشور و صنعت خود، تعیین نمایند و همچنین عواملی را که در مدل نیامده اما از دیدگاه ایشان در انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور حائز اهمیت است معرفی نمایند. بر اساس نظر خبرگان دو عامل هزینه موجودی و هزینه نیروی انسانی اضافه شد. عواملی که نمره آن‌ها زیر ۷ بود، از مدل حذف شدند و سایر عوامل باقی ماند (مواردی که بسیار نزدیک به ۷ بود نیز پذیرفته شد و از مدل حذف نشد).

مدل بومی‌سازی شده در شکل ۲ آورده شده است.



شکل شماره ۲. مدل پژوهش بومی سازی شده

تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور..... ۱۰۱.....

در ادامه، در تکنیک دیمتل خاکستری، به منظور تعیین روابط ساختاری عوامل بر یکدیگر، از خبرگان صنعت خواسته شد تا بر اساس طیف تعریف شده در جدول ۲ درباره تأثیر ابعاد مدل پژوهشی بر یکدیگر، تأثیر معیارها بر هم و نیز تأثیر هر زیرمعیار بر سایر زیرمعیارها قضاوت نمایند. بدین ترتیب برای هر خبره سه ماتریس ارتباط مستقیم اولیه به دست آمد که شامل ماتریس ارتباط مستقیم اولیه ابعاد، معیارها و زیرمعیارها می باشد. پس از تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم اولیه تمامی خبرگان برای ابعاد، معیارها و زیرمعیارها، به منظور دستیابی به ماتریس ارتباط مستقیم نهایی برای هر گروه از این عوامل، از فرمول ۲ استفاده شد. در اینجا به علت زیاد بودن ماتریسها و محاسبات صورت گرفته، در تمامی گامها، ماتریسها و محاسبات مربوط به معیارها آورده شده است. ماتریس ارتباط مستقیم نهایی معیارها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول شماره ۳. ماتریس ارتباط مستقیم نهایی برای معیارها

معیار	D	F	Q	Cu	JG	ST	RB	CP	CR	SC	BSC	SP
D	[]۰	[]۰.۸۱	[]۰.۹۱	[]۰.۸۱	[]۰.۸۱	[]۱.۳۲	[]۰.۲۰	[]۰.۸۱	[]۰.۸۱	[]۰.۶۱	[]۰.۹۱	[]۰.۸۱
F	[]۱.۱۱	[]۰	[]۰.۵۱	[]۰.۷۱	[]۰.۸۱	[]۰.۹۱	[]۰.۴۱	[]۰.۶۱	[]۰.۶۱	[]۰.۵۱	[]۰.۵۱	[]۰.۶۱
Q	[]۱.۳۲	[]۱.۳۲	[]۰	[]۰.۸۱	[]۰.۵۱	[]۱.۷۲	[]۰.۶۱	[]۱.۸۲	[]۰.۶۱	[]۰.۸۱	[]۰.۶۱	[]۰.۵۱
Cu	[]۰.۹۱	[]۰.۷۱	[]۰.۴۱	[]۰	[]۱.۲	[]۰.۵۱	[]۰.۸۱	[]۰.۷۱	[]۰.۴۱	[]۰.۴۱	[]۰.۳۱	[]۰.۶۱
JG	[]۱.۳۲	[]۱.۱۲	[]۰.۸۱	[]۰.۸۱	[]۰	[]۰.۹۱	[]۰.۹۱	[]۰.۵۱	[]۰.۷۱	[]۰.۷۱	[]۰.۳۱	[]۰.۷۱
ST	[]۱.۴۲	[]۰.۹۱	[]۱.۸۲	[]۰.۷۱	[]۰	[]۰	[]۰.۸۱	[]۲.۱۳	[]۱.۳۲	[]۰.۹۱	[]۰.۶۱	[]۰.۸۱

۱۰۲..... پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی، سال نهم، شماره‌ی هجدهم، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۶

R B	[۰.۹.۱.]۸	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۳.۱.]۱	[۱.۱.۲]۱	[۰.۸.۱.]۴	[۰.۶.۱.]۵	[]۰.۰.۰	[۰.۳.۱.]۱	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۶.۱.]۴	[۰.۴.۱]۱	[۰.۶.۱.]۵
C P	[۱.۱.۱.]۸	[۱.۲.۲.]۲	[۱.۴.۲.]۳	[۰.۹.۱.]۸	[۰.۷.۱.]۵	[۱.۳.۲.]۲	[۰.۳.۱.]۱	[]۰.۰.۰	[۰.۷.۱.]۷	[۰.۷.۱.]۴	[۰.۴.۱.]۲	[۰.۸.۱.]۸
C R	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۵.۱.]۴	[۰.۳.۰.]۹	[۰.۴.۱.]۱	[۰.۸.۱.]۴	[۰.۳.۰.]۹	[۰.۷.۱.]۳	[۰.۶.۱.]۴	[]۰.۰.۰	[۰.۷.۱.]۶	[۰.۶.۱.]۳	[۰.۵.۱.]۳
SC	[۰.۶.۱.]۶	[۰.۶.۱.]۵	[۰.۸.۱.]۴	[۰.۳.۰.]۸	[۰.۶.۱.]۳	[۰.۸.۱.]۷	[۰.۶.۱.]۳	[۰.۹.۱.]۶	[۰.۴.۱.]۱	[]۰.۰.۰	[۰.۸.۱.]۷	[۰.۸.۱.]۷
BS C	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۸.۱.]۶	[۰.۵.۱.]۴	[۰.۴.۱.]۲	[۰.۹.۱.]۹	[۰.۷.۱.]۴	[۰.۶.۱.]۳۳	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۶.۱.]۴	[]۰.۰.۰	[۰.۴.]۱.۱
SP	[۰.۶.۱.]۳	[۰.۸.۱.]۷	[۰.۸.۱.]۸	[۰.۶.۱.]۵	[۱.۴.۲.]۳	[۰.۸.۱.]۷	[۱.۱.۹]۱	[۰.۶.۱.]۳	[۰.۵.۱.]۴	[۰.۳.۱.]۳	[۰.۸.۱.]۶	[]۰.۰.۰

در این بخش، به منظور نرمال‌سازی ماتریس ارتباط مستقیم نهایی ابعاد، معیارها و زیرمعیارها، ابتدا با استفاده از فرمول ۴ مقدار $S \otimes$ را برای هر گروه از عوامل محاسبه نموده و سپس با ضرب کردن $S \otimes$ مربوط به هر گروه در ماتریس ارتباط مستقیم نهایی متعلق به آن، عمل نرمال‌سازی صورت گرفت. ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده معیارها در جدول ۵ آمده است.

جدول شماره ۵. ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده برای معیارها

معیار	D	F	Q	Cu	JG	ST	RB	CP	CR	SC	BSC	SP
D	[]۰.۰.۰	[۰.۰.۴،]۰.۱۵	[۰.۰.۴،]۰.۱۵	[۰.۰.۴،]۰.۱۳	[۰.۰.۴،]۰.۱۴	[۰.۰.۶،]۰.۱۷	[۰.۰.۱،]۰.۰۷	[۰.۰.۴،]۰.۱۴	[۰.۰.۴،]۰.۱۴	[۰.۰.۳،]۰.۱۲	[۰.۰.۴،]۰.۱۵	[۰.۰.۴،]۰.۱۳

تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور..... ۱۰۳

F	[۰.۰۵]۰.۱۵	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۲]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۴]۰.۱۳	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۲]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۲
Q	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۰]۰.۱۳	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۲]۰.۱۰	[۰.۰۸]۰.۲۲	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۸]۰.۲۳	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۰۱	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۰۱
C u	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۰۱	[۰.۰۰]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۰۹	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۲]۰.۰۹	[۰.۰۳]۰.۱۱
J G	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۵]۰.۱۷	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۴]۰.۱۳	[۰.۰۰]۰.۱۶	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۴]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۱۰	[۰.۰۳]۰.۱۳
S T	[۰.۰۷]۰.۲۰	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۸]۰.۲۳	[۰.۰۲]۰.۱۲	[۰.۰۴]۰.۱۲	[۰.۰۰]۰.۱۳	[۰.۰۴]۰.۲۵	[۰.۱۰]۰.۱۸	[۰.۰۶]۰.۱۴	[۰.۰۴]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۳
R B	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۲]۰.۰۹	[۰.۰۵]۰.۱۷	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۰]۰.۰۹	[۰.۰۲]۰.۱۵	[۰.۰۴]۰.۱۲	[۰.۰۳]۰.۰۸	[۰.۰۲]۰.۰۸	[۰.۰۳]۰.۱۳
C P	[۰.۰۵]۰.۱۵	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۷]۰.۲۰	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۶]۰.۱۸	[۰.۰۱]۰.۰۹	[۰.۰۰]۰.۱۴	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۱۰	[۰.۰۴]۰.۱۵
C R	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۲]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۰۸	[۰.۰۲]۰.۰۹	[۰.۰۴]۰.۱۲	[۰.۰۱]۰.۰۸	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۰]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۲]۰.۱۱
S C	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۳]۰.۱۳	[۰.۰۴]۰.۱۲	[۰.۰۱]۰.۰۷	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۰۹	[۰.۰۰]۰.۱۴	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۴]۰.۱۴
B S C	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۴]۰.۱۳	[۰.۰۲]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۱۰	[۰.۰۴]۰.۱۶	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۳]۰.۱۲	[۰.۰۰]۰.۰۹	[۰.۰۲]۰.۰۹
S P	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۴]۰.۱۵	[۰.۰۷]۰.۲۰	[۰.۰۴]۰.۱۴	[۰.۰۵]۰.۱۶	[۰.۰۳]۰.۱۱	[۰.۰۲]۰.۱۲	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۲]۰.۱۱	[۰.۰۴]۰.۱۳	[۰.۰۰]۰.۱۳

پس از نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم نهایی هر دسته از عوامل مدل پژوهش در گام قبل، ماتریس ارتباط کامل (T) که همان اثرات مستقیم و غیرمستقیم ابعاد، معیارها

۱۰۴..... پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی، سال نهم، شماره‌ی هجدهم، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۶

و زیرمعیارها بر خودشان است، با استفاده از قسمت دوم فرمول ۶ محاسبه شد. جدول ۶ ماتریس ارتباط کامل معیارها را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶. ماتریس ارتباط کامل برای معیارها

م یار	D	F	Q	Cu	JG	ST	RB	CP	CR	SC	BSC	SP
D	[۰.۰۰۵.]۳۱۲	[۰.۰۰۴.]۲۹۹	[۰.۰۰۴.]۲۸۱	[۰.۰۰۳.]۲۵۷	[۰.۰۰۴.]۲۵۵	[۰.۰۰۴.]۳۰۰	[۰.۰۰۳.]۲۴۰	[۰.۰۰۴.]۲۸۵	[۰.۰۰۳.]۲۶۲	[۰.۰۰۳.]۲۵۴	[۰.۰۰۳.]۲۳۴	[۰.۰۰۳.]۲۴۷
F	[۰.۰۰۴.]۲۵۸	[۰.۰۰۳.]۲۷۵	[۰.۰۰۳.]۲۵۹	[۰.۰۰۳.]۲۳۷	[۰.۰۰۳.]۲۳۵	[۰.۰۰۴.]۲۷۶	[۰.۰۰۲.]۲۲۱	[۰.۰۰۳.]۲۶۳	[۰.۰۰۳.]۲۴۳	[۰.۰۰۳.]۲۳۴	[۰.۰۰۲.]۲۱۶	[۰.۰۰۳.]۲۲۸
Q	[۰.۰۰۵.]۳۴۵	[۰.۰۰۵.]۳۳۰	[۰.۰۰۵.]۳۱۱	[۰.۰۰۴.]۲۸۴	[۰.۰۰۴.]۲۸۲	[۰.۰۰۵.]۳۳۱	[۰.۰۰۳.]۲۶۵	[۰.۰۰۵.]۳۱۵	[۰.۰۰۴.]۲۹۰	[۰.۰۰۴.]۲۸۱	[۰.۰۰۳.]۲۵۹	[۰.۰۰۴.]۲۷۳.]۲۷۳.
C u	[۰.۰۰۳.]۲۶۹	[۰.۰۰۳.]۲۵۷	[۰.۰۰۳.]۲۴۲	[۰.۰۰۲.]۲۲۱	[۰.۰۰۳.]۲۲۰	[۰.۰۰۳.]۲۵۸	[۰.۰۰۳.]۲۰۶	[۰.۰۰۳.]۲۴۵	[۰.۰۰۲.]۲۲۶	[۰.۰۰۲.]۲۱۹	[۰.۰۰۲.]۲۰۱	[۰.۰۰۲.]۲۱۳
J G	[۰.۰۰۵.]۳۲۲	[۰.۰۰۴.]۳۰۸	[۰.۰۰۴.]۲۹۰	[۰.۰۰۳.]۲۶۵	[۰.۰۰۳.]۲۶۳	[۰.۰۰۴.]۰۹	[۰.۰۰۳.]۲۴۷	[۰.۰۰۴.]۲۹۴	[۰.۰۰۳.]۲۷۰	[۰.۰۰۳.]۲۶۲	[۰.۰۰۳.]۲۴۱	[۰.۰۰۳.]۲۵۵
S T	[۰.۰۰۶.]۳۶۶	[۰.۰۰۵.]۳۵۱	[۰.۰۰۵.]۳۳۰	[۰.۰۰۵.]۳۰۲	[۰.۰۰۵.]۳۰۰	[۰.۰۰۶.]۳۵۲.	[۰.۰۰۴.]۲۸۲	[۰.۰۰۶.]۳۳۵	[۰.۰۰۴.]۳۸	[۰.۰۰۴.]۲۹۸	[۰.۰۰۴.]۲۷۵	[۰.۰۰۴.]۲۹۰
R B	[۰.۰۰۴.]۲۸۸	[۰.۰۰۳.]۲۷۶	[۰.۰۰۳.]۲۶۰	[۰.۰۰۳.]۲۳۷	[۰.۰۰۳.]۲۳۶	[۰.۰۰۳.]۲۷۷	[۰.۰۰۲.]۲۲۱	[۰.۰۰۳.]۲۶۳	[۰.۰۰۳.]۲۴۲	[۰.۰۰۲.]۲۳۴	[۰.۰۰۲.]۲۱۲	[۰.۰۰۲.]۲۲۸
C P	[۰.۰۰۵.]۳۳۳	[۰.۰۰۴.]۳۱۹	[۰.۰۰۴.]۳۰۰	[۰.۰۰۴.]۲۷۴	[۰.۰۰۴.]۲۷۳	[۰.۰۰۵.]۳۲۰	[۰.۰۰۳.]۲۵۶	[۰.۰۰۵.]۳۰۴	[۰.۰۰۴.]۲۸۰	[۰.۰۰۳.]۲۷۱	[۰.۰۰۳.]۲۵۰	[۰.۰۰۳.]۲۶۴
C R	[۰.۰۰۳.]۲۵۲	[۰.۰۰۳.]۲۴۲	[۰.۰۰۳.]۲۲۸	[۰.۰۰۲.]۲۰۸	[۰.۰۰۲.]۲۰۷	[۰.۰۰۳.]۲۴۲	[۰.۰۰۲.]۱۹۴	[۰.۰۰۳.]۲۳۰	[۰.۰۰۲.]۲۱۲	[۰.۰۰۲.]۲۰۵	[۰.۰۰۲.]۱۸۹	[۰.۰۰۲.]۲۰۰

تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور..... ۱۰۵

S C	[]۲۸۷	[]۲۶۶	[]۲۵۱	[]۲۲۹	[]۲۲۷	[]۲۶۷	[]۲۱۳	[]۲۵۴	[]۲۳۳	[]۲۲۶	[]۲۰۸	[]۲۲۰
B S C	[]۲۵۳	[]۲۸۰	[]۲۶۴	[]۲۴۱	[]۲۴۰	[]۲۸۱	[]۲۲۵	[]۲۶۷	[]۲۴۶	[]۳۸	[]۲۲۰	[]۲۳۲
S P	[]۳۱۴	[]۳۰۱	[]۲۸۳	[]۲۵۹	[]۲۵۷	[]۳۰۲	[]۲۴۱	[]۲۸۷	[]۲۶۴	[]۲۵۵	[]۲۳۵	[]۲۴۹

در این گام با داشتن ماتریس ارتباط کامل ابعاد، معیارها و زیرمعیارها، $\otimes R_i$ از جمع مؤلفه‌های سطر i ام و $\otimes D_j$ از جمع مؤلفه‌های ستون j ام ماتریس ارتباط کامل هر گروه از عوامل مدل مفهومی به دست آمد. سپس به تعیین اهمیت کلی i ($\otimes P_i$) و اثر خالص i ($\otimes E_i$) برای ابعاد، معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روابط ۹ و ۱۰ پرداخته شده است که در جدول ۷ مقادیر $\otimes R_i$ ، $\otimes D_j$ ، $\otimes P_i$ و $\otimes E_i$ برای معیارها ارائه شده است.

جدول شماره ۷. محاسبه مقادیر $\otimes R_i$ ، $\otimes D_j$ ، $\otimes P_i$ و $\otimes E_i$ برای معیارها

معیار	$\otimes R_i$	$\otimes D_j$	$\otimes P_i$	$\otimes E_j$
D	[۰.۰۴۳۳۳۱]	[۰.۰۵۲۳۶۶۶]	[۰.۰۹۶۶۸۹۶]	[-۲۶۶۴۳۳۳۱]
F	[۰.۰۳۶۲۹۷۸]	[۰.۰۴۵۳۵۰۸]	[۰.۰۸۱۶۶۸۷]	[-۳۵۰۸۲۹۷۸]
Q	[۰.۰۵۱۳۵۷۱]	[۰.۰۴۴۳۲۰۸]	[۰.۰۹۶۶۸۸۰]	[-۳۳۰۷۳۵۷۱]
Cu	[۰.۰۳۲۲۷۸۲]	[۰.۰۳۸۳۰۲۰]	[۰.۰۶۹۵۸۰۳]	[-۳۰۲۰۲۷۸۲]
JG	[۰.۰۴۲۳۳۲۹]	[۰.۰۴۰۳۰۰۰]	[۰.۰۸۲۶۳۳۰]	[-۳۰۰۰۳۳۲۹]
ST	[۰.۰۵۸۳۷۹۶]	[۰.۰۴۹۳۵۲۰]	[۰.۱۰۷۳۳۱۵]	[-۲۵۲۰۳۷۹۶]

۱۰۶..... پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی، سال نهم، شماره‌ی هجدهم، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۶

RB	[۰.۰۳۴,۲۹۸۴]	[۰.۰۳۲,۲۸۱۷]	[۰.۰۶۶,۵۸۰۱]	[-۲۸۱۷,۲۹۸۴]
CP	[۰.۰۴۷,۳۴۴۹]	[۰.۰۴۷,۳۳۴۷]	[۰.۰۹۴,۶۷۹۶]	[-۲۳۴۴,۳۴۴۹]
CR	[۰.۰۳۰,۲۶۱۴]	[۰.۰۳۷,۳۰۷۹]	[۰.۰۶۷,۵۶۹۶]	[-۳۰۷۹,۲۶۱۴]
SC	[۰.۰۳۷,۲۸۷۷]	[۰.۰۳۴,۲۹۸۲]	[۰.۰۷۱,۵۸۶۰]	[-۲۹۸۲,۲۸۷۷]
BSC	[۰.۰۲۶,۳۰۳۲]	[۰.۰۳۲,۲۷۴۸]	[۰.۰۶۸,۵۷۸۱]	[-۲۷۴۸,۳۰۳۲]
SP	[۰.۰۴۰,۳۲۵۲]	[۰.۰۳۶,۲۹۰۳]	[۰.۰۷۶,۶۱۵۵]	[-۲۹۰۳,۳۲۵۱]

در نهایت به منظور رسم نمودار مقدار حد آستانه برای ابعاد، معیارها و زیرمعیارها به دست آمده و سپس مقادیر بالاتر از آن، در ماتریس ارتباط کامل هر یک از عوامل تعیین شده است. برای مقایسه اعداد خاکستری با حد آستانه از درجه امکان خاکستری استفاده شد. مقدار حد آستانه برای معیارها $[۰.۰۰۳, ۲۶۳, ۲]$ می‌باشد که اعداد خاکستری بزرگ‌تر از این حد در جدول ۸ پررنگ شده است.

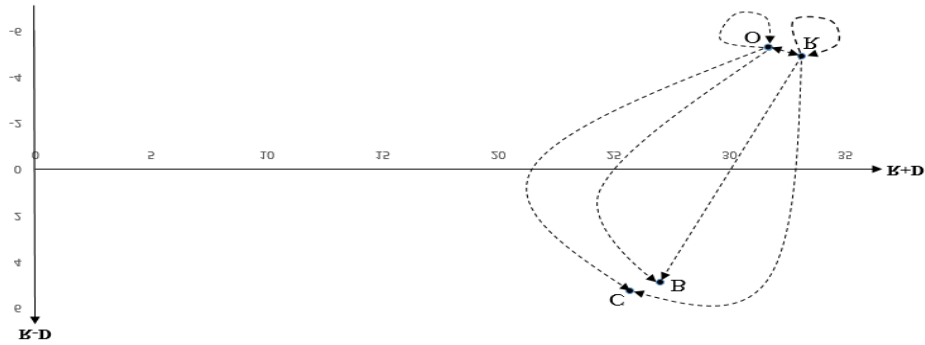
جدول شماره ۸. مقادیر بزرگ‌تر از حد آستانه در ماتریس ارتباط کامل برای معیارها

م ع ی ا ر	D	F	Q	Cu	JG	ST	RB	CP	CR	SC	BSC	SP
D	[۰.۰۰۵]۳۱۲.	[۰.۰۰۴]۲۹۹.	[۰.۰۰۴]۲۸۱.	[۰.۰۰۳]۲۵۷.	[۰.۰۰۴]۲۵۵.	[۰.۰۰۴]۳۰۰.	[۰.۰۰۳]۲۴۰.	[۰.۰۰۴]۲۸۵.	[۰.۰۰۳]۲۶۲.	[۰.۰۰۳]۲۵۴.	[۰.۰۰۲]۲۳۴.	[۰.۰۰۳]۲۴۷.
F	[۰.۰۰۴]۲۵۸.	[۰.۰۰۳]۲۷۵.	[۰.۰۰۳]۲۵۹.	[۰.۰۰۳]۲۳۷.	[۰.۰۰۳]۲۳۵.	[۰.۰۰۴]۲۷۶.	[۰.۰۰۲]۲۲۱.	[۰.۰۰۳]۲۶۳.	[۰.۰۰۳]۲۴۳.	[۰.۰۰۳]۲۳۴.	[۰.۰۰۲]۲۱۶.	[۰.۰۰۳]۲۲۸.
Q	[۰.۰۰۵]۳۴۵.	[۰.۰۰۵]۳۳۰.	[۰.۰۰۵]۳۱۱.	[۰.۰۰۴]۲۸۴.	[۰.۰۰۴]۲۸۲.	[۰.۰۰۵]۳۳۱.	[۰.۰۰۳]۲۶۵.	[۰.۰۰۵]۳۱۵.	[۰.۰۰۴]۲۹۰.	[۰.۰۰۴]۲۸۱.	[۰.۰۰۳]۲۵۹.	[۰.۰۰۴]۲۷۳.

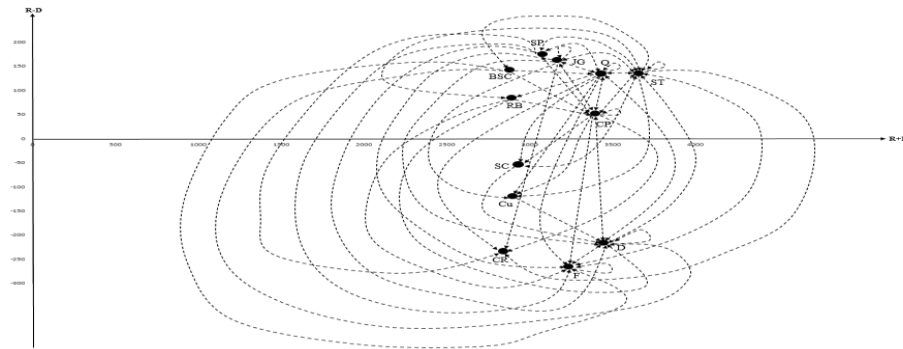
تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور..... ۱۰۷

C U	[۰.۰۰۳]۲۶۹.	[۰.۰۰۳]۲۵۷.	[۰.۰۰۳]۲۴۲.	[۰.۰۰۲]۲۲۱.	[۰.۰۰۳]۲۲۰.	[۰.۰۰۳]۲۵۸.	[۰.۰۰۳]۲۰۶.	[۰.۰۰۳]۲۴۵.	[۰.۰۰۲]۲۳۶.	[۰.۰۰۲]۲۱۹.	[۰.۰۰۲]۲۰۱.	[۰.۰۰۲]۲۱۳.
J G	[۰.۰۰۵]۲۲۲.	[۰.۰۰۴]۳۰۸.	[۰.۰۰۴]۲۹۰.	[۰.۰۰۳]۲۶۵.	[۰.۰۰۳]۲۶۳.	[۰.۰۰۴]۳۰۹.	[۰.۰۰۳]۲۴۷.	[۰.۰۰۴]۲۹۴.	[۰.۰۰۳]۲۷۰.	[۰.۰۰۳]۲۶۲.	[۰.۰۰۳]۲۴۱.	[۰.۰۰۳]۲۵۵.
S T	[۰.۰۰۶]۲۶۶.	[۰.۰۰۵]۳۵۱.	[۰.۰۰۵]۳۳۰.	[۰.۰۰۵]۳۰۲.	[۰.۰۰۵]۳۰۰.	[۰.۰۰۶]۳۵۲.	[۰.۰۰۴]۲۸۲.	[۰.۰۰۶]۳۳۵.	[۰.۰۰۴]۳۸.	[۰.۰۰۴]۲۹۸.	[۰.۰۰۴]۲۷۵.	[۰.۰۰۴]۲۹۰.
R B	[۰.۰۰۴]۲۸۸.	[۰.۰۰۳]۲۷۶.	[۰.۰۰۳]۲۶۰.	[۰.۰۰۳]۲۳۷.	[۰.۰۰۳]۲۳۶.	[۰.۰۰۳]۲۷۷.	[۰.۰۰۲]۲۲۱.	[۰.۰۰۳]۲۶۳.	[۰.۰۰۳]۲۴۲.	[۰.۰۰۲]۲۳۴.	[۰.۰۰۲]۲۱۲.	[۰.۰۰۲]۲۲۸.
C P	[۰.۰۰۵]۲۳۲.	[۰.۰۰۴]۳۱۹.	[۰.۰۰۴]۳۰۰.	[۰.۰۰۴]۲۷۴.	[۰.۰۰۴]۲۷۳.	[۰.۰۰۵]۳۲۰.	[۰.۰۰۳]۲۵۶.	[۰.۰۰۵]۳۰۴.	[۰.۰۰۴]۲۸۰.	[۰.۰۰۳]۲۷۱.	[۰.۰۰۳]۲۵۰.	[۰.۰۰۳]۲۶۴.
C R	[۰.۰۰۳]۲۵۲.	[۰.۰۰۲]۲۴۲.	[۰.۰۰۳]۲۲۸.	[۰.۰۰۲]۲۰۸.	[۰.۰۰۲]۲۰۷.	[۰.۰۰۳]۲۴۲.	[۰.۰۰۲]۱۹۴.	[۰.۰۰۲]۲۳۰.	[۰.۰۰۲]۲۱۲.	[۰.۰۰۲]۲۰۵.	[۰.۰۰۲]۱۸۹.	[۰.۰۰۲]۲۰۰.
S C	[۰.۰۰۴]۲۸۷.	[۰.۰۰۳]۲۶۶.	[۰.۰۰۳]۲۵۱.	[۰.۰۰۳]۲۲۹.	[۰.۰۰۳]۲۲۷.	[۰.۰۰۴]۲۶۷.	[۰.۰۰۲]۲۱۳.	[۰.۰۰۴]۲۵۴.	[۰.۰۰۳]۲۳۳.	[۰.۰۰۳]۲۳۶.	[۰.۰۰۲]۲۰۸.	[۰.۰۰۳]۲۲۰.
B S C	[۰.۰۰۴]۲۵۲.	[۰.۰۰۳]۲۸۰.	[۰.۰۰۳]۲۶۴.	[۰.۰۰۳]۲۴۱.	[۰.۰۰۳]۲۴۰.	[۰.۰۰۴]۲۸۱.	[۰.۰۰۲]۲۲۵.	[۰.۰۰۴]۲۶۷.	[۰.۰۰۳]۲۴۶.	[۰.۰۰۳]۲۳۸.	[۰.۰۰۲]۲۲۰.	[۰.۰۰۳]۲۳۲.
S P	[۰.۰۰۴]۳۱۴.	[۰.۰۰۴]۳۰۱.	[۰.۰۰۴]۲۸۳.	[۰.۰۰۳]۲۵۹.	[۰.۰۰۳]۲۵۷.	[۰.۰۰۴]۳۰۲.	[۰.۰۰۳]۲۴۱.	[۰.۰۰۴]۲۸۷.	[۰.۰۰۳]۲۶۴.	[۰.۰۰۳]۲۵۵.	[۰.۰۰۳]۲۳۵.	[۰.۰۰۳]۲۴۹.

نمودار علی و معلولی ابعاد و معیارها در شکل‌های ۳ و ۴ نمایش داده شده است.



شکل شماره ۳. نمودار علی و معلولی ابعاد



شکل شماره ۴. نمودار علی و معلولی معیارها

به دلیل زیاد بودن زیرمعیارها، روابط میان آن‌ها به صورت جدول ۹ ارائه شده است.

جدول شماره ۹. روابط میان زیر معیارها

→	
D_1	$D_1, D_2, D_3, D_4, F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, CU_1, CU_2, JG_1, JG_2, ST_1, ST_2, ST_3, ST_4, RB_2, RB_3, CP_1, CP_2, CP_3, CR_2, SC_1, SC_2, SC_3, SC_4, BSC_1, BSC_2, SP_1, SP_3, SP_4, SP_5$
D_2	$D_1, D_2, D_3, D_4, F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, Q_2, Q_3, Q_4, CU_1, CU_2, JG_1, ST_1, ST_2, ST_4, CP_1, SC_1, SC_2, SC_3, SC_4$

تبیین روابط علی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده تاب آور..... ۱۰۹.....

	BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
D ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , JG ₁ , ST ₁ , RB ₃ , CP ₁ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
D ₄	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CP ₁ , BSC ₂ , SP ₄
F ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , CU ₁ , ST ₂ , ST ₄ , CP ₃ , BSC ₂ , SP ₄
F ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , ST ₂ , ST ₃ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SC ₃ , BSC ₂ , SP ₄
F ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₂ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₄ , SP ₅
F ₄	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , CP ₁ , CP ₂ , SC ₃ , BSC ₂ , SP ₃ , SP ₄
F ₅	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , JG ₁ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , SC ₄ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
F ₆	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₅ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , RB ₃ , CP ₁ , CP ₃ , SC ₁ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₄ , SP ₅
Q ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₃ , F ₅ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , SP ₂ , SP ₃ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₄
Q ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₃ , ST ₄ , CP ₂ , CP ₃ , SP ₄
Q ₃	Q ₁ , Q ₂ , SP ₄
Q ₄	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , CU ₃ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , CP ₂ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₄
CU ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , CU ₃ , JG ₁ , JG ₂ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , RB ₁ , RB ₂ , RB ₃ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , CR ₁ , CR ₂ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , SC ₄ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₂ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
CU ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₄ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₂ , ST ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SP ₄
CU ₃	D ₂ , Q ₂ , SP ₄
JG ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , SC ₂ , SP ₄
ST ₁	D ₁ , D ₂ , F ₁ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₃ , CP ₂ , SP ₄
ST ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₃ , ST ₄ , CP ₂ , BSC ₂ , SP ₄
ST ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , CU ₃ , JG ₁ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₄ , CP ₁ , CP ₂ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₄
ST ₄	D ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CP ₁ , SP ₄
RB ₁	CU ₁ , SP ₄
RB ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , SP ₄
CP ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₂ , F ₃ , CU ₁ , SC ₃ , BSC ₂ , SP ₄

CP ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , ST ₃ , ST ₄ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₂ , SP ₄
CP ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , CU ₁ , CU ₂ , CU ₃ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , CP ₁ , SC ₃ , BSC ₁ , SP ₁ , SP ₄ , SP ₅
CR ₁	CP ₁ , CP ₂
SC ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , CP ₂ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₄
SC ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , Q ₄ , CU ₁ , ST ₃ , CP ₂ , SC ₃ , SC ₄ , SP ₄ , SP ₅
SC ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , JG ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , RB ₂ , RB ₃ , CP ₁ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₄ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₄ , SP ₅
SC ₄	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₃ , F ₅ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , SC ₃ , SP ₄ , SP ₅
BSC ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , F ₁ , F ₃ , F ₅ , Q ₂ , CU ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , SC ₄ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₃ , SP ₄
BSC ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , ST ₃ , ST ₄ , RB ₂ , CP ₁ , CP ₂ , SP ₄
SP ₁	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₄ , RB ₂ , CP ₁ , SC ₃ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₄
SP ₂	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , JG ₁ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , RB ₂ , RB ₃ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , SC ₄ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
SP ₃	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₃ , F ₅ , Q ₁ , Q ₂ , CU ₁ , CU ₂ , ST ₄ , CP ₂ , CP ₃ , SP ₄
SP ₄	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F ₄ , F ₅ , F ₆ , Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CU ₁ , CU ₂ , CU ₃ , JG ₁ , ST ₁ , ST ₂ , ST ₃ , ST ₄ , RB ₃ , CP ₁ , CP ₂ , CP ₃ , CR ₂ , SC ₁ , SC ₂ , SC ₃ , SC ₄ , BSC ₁ , BSC ₂ , SP ₁ , SP ₂ , SP ₃ , SP ₄ , SP ₅
SP ₅	D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , CP ₂ , BSC ₂ , SP ₃ , SP ₄

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با مطالعات در ادبیات موضوع به طراحی مدلی برای انتخاب تأمین‌کننده تاب آور پرداخته شده است. مدل ترکیبی استفاده شده در این پژوهش مدلی جامع می‌باشد که برای نخستین بار چهار بعد مزیت، فرصت، هزینه و ریسک را در انتخاب تأمین‌کننده تاب آور مد نظر قرار داده است. تمامی پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه تنها بخشی از زیر معیارهای مدل مذکور را بررسی نمودند.

مزیت دیگر پژوهش حاضر، استفاده از روش خاکستری جهت تعیین روابط بین عوامل مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور است. این رویکرد برای حل مسائل مبهم و مسائلی که داده‌های گسسته و اطلاعات ناقص دارند به کار می‌رود و با استفاده از اطلاعات نسبتاً کم و با تغییرپذیری بسیار در معیارها، خروجی‌های رضایت‌بخش و مطلوبی را ایجاد می‌-

کند. تحقیق حاضر با لحاظ کردن عدم اطمینان و ابهام در تصمیم‌گیری از تحقیقات مشابه برتری یافته است. در پژوهش راجش و راوی (۲۰۱۵a) فقط از داده‌های خاکستری استفاده شد و با سفیدسازی کردن اعداد، کلیه گام‌ها با اعداد سفیدسازی شده صورت گرفت.

طبق بررسی‌های صورت گرفته، نتیجه‌گیری شده است که بعد فرصت بر خودش و مزیت، هزینه و ریسک و همچنین بعد ریسک بر خودش و مزیت، فرصت و هزینه اثرگذار می‌باشد.

تأثیر معیارها بر یکدیگر نیز به این صورت می‌باشد که تحویل: بر خودش و انعطاف‌پذیری، کیفیت، تکنولوژی تأمین‌کننده و هزینه تولید، انعطاف‌پذیری: بر خودش و تحویل و تکنولوژی تأمین‌کننده، کیفیت: بر خودش و تحویل، انعطاف‌پذیری، فرهنگ، رشد اشتراکات، تکنولوژی تأمین‌کننده، رابطه‌سازی، هزینه تولید، هزینه ارتباطات، محدودیت تأمین و مشخصات تأمین‌کننده، فرهنگ: بر تحویل، رشد اشتراکات: بر خودش و تحویل، انعطاف‌پذیری، کیفیت، فرهنگ، تکنولوژی تأمین‌کننده، هزینه تولید و هزینه ارتباطات، محدودیت تأمین‌کننده- خریدار و مشخصات تأمین‌کننده، رابطه‌سازی: بر تحویل، انعطاف‌پذیری، تکنولوژی تأمین‌کننده و هزینه تولید، هزینه تولید: بر خودش و تحویل، انعطاف‌پذیری، کیفیت، فرهنگ، تکنولوژی تأمین‌کننده، هزینه ارتباطات، محدودیت تأمین و مشخصات تأمین‌کننده، محدودیت تأمین: بر تحویل، انعطاف‌پذیری و تکنولوژی تأمین‌کننده، محدودیت تأمین‌کننده- خریدار: بر تحویل، انعطاف‌پذیری، کیفیت، تکنولوژی تأمین‌کننده و هزینه تولید و همچنین مشخصات تأمین‌کننده: بر تحویل، انعطاف‌پذیری، کیفیت، تکنولوژی تأمین‌کننده، هزینه تولید و هزینه ارتباطات تأثیر می‌گذارد.

در نهایت روابط میان زیرمعیارها بر طبق جدول ۹ می‌باشد که در بخش یافته‌ها به آن اشاره شده است.

۶. منابع

- Azadeh, A., Abdollahi, M., Hosseinabadi Farahani, M., & Rezaei Soufi, H. (2013). Green-Resilient Supplier Selection: An Integrated Approach. *Institute of Industrial Engineering (IIE) Conference*, Istanbul, Turkey, Jun 26-28.
- Azevedo, S. A., Machado, V. H., Barroso, A. P., & Cruz-Machado, V. (2008). Supply Chain Vulnerability: Environment Changes and Dependencies. *International Journal of Logistics and Transport*, 2 (1), 41–55.
- Bai, C., & Sarkis, J. (2013). A grey-based DEMATEL model for evaluating business process management critical success factors. *International Journal of Production Economics*, 146 (1), 281–292.
- Berle, Ø., Rice Jr., J. B., & Asbjørnslett, B. E. (2011). Failure modes in the maritime transportation system: a functional approach to throughput vulnerability. *Maritime Policy & Management*, 38 (6), 605–632.
- Blackhurst, J., Dunn, K. S., & Craighead, C. W. (2011). An Empirically Derived Framework of Global Supply Resiliency. *Journal of Business Logistics*, 32 (4), 374–391.
- Carvalho, H. (2012). *Modelling resilience in supply chain*. Faculty of Science and Technology, New University of Lisbon, Portugal.
- Chen, A., Chih-Ying, H., & Wee, H. M. (2014). A resilient global supplier selection strategy—a case study of an automotive company. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76 (8). 1252-1268.
- Christopher, M. (2010). *Logistics and supply chain management*. Financial Times/Prentice Hall.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15 (2), 1 – 14.

- De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7 (2), 75-89.
- Glickman, T., & White, S. (2006). Security, visibility and resilience: the keys to mitigating supply chain vulnerabilities. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 2 (2). 107-119.
- Hanna, J. B., Skipper, J. B., & Hall, D. (2010). Mitigating supply chain disruption: the importance of top management support to collaboration and flexibility. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 6 (4), 397-414.
- Jiang, C., & Tian, Y. (2009). Problems and challenges of global sourcing. Jönköping International Business School, Master Thesis within Business Administration.
- Kuo, R. J., Wang, Y. C., & Tien, F. C. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection. *Journal of Cleaner Production*, 18 (12), 1161–1170.
- Lee, A. H. (2009). A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks. *Expert Systems with Applications*, 36 (2/2), 2879–2893.
- Liu, S., & Lin, Y. (2011). *Grey Systems: Theory and Applications*. London: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Mukherjee, S., Ghosh, B. 2015. Application of Grey Possibility Degree in comparing poverty. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4 (6), 4698-4703.
- Pettit, T. (2008). Supply chain resilience: development of a conceptual framework, an assessment tool and an implementation process. (Ph.D), DTIC Document.
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015a). Supplier Selection In Resilient Supply Chains: A Grey Relational Analysis Approach, *Journal of Cleaner Production*, 86, 343-359.
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015b). Modeling enablers of supply chain risk mitigation in electronic supply chains: A Grey–DEMATEL approach. *Computers & Industrial Engineering*, 87, 126–139.

- Sahu, A. K., Datta, S., Mahapatra, S. S. 2016. Evaluation and selection of resilient suppliers in fuzzy environment: Exploration of fuzzy-VIKOR. *Benchmarking: An International Journal*, 23 (3), 651 – 673
- Sawik, T. (2013). Selection of resilient supply portfolio under disruption risks. *Omega*, 41, 259–269.
- Sen, D. K., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (2017). Dominance based fuzzy decision support framework for g-resilient (ecosilient) supplier selection: an empirical modelling. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1-20.
- Seuring, S. (2010). Sustainability management beyond corporate boundaries. *Journal of Cleaner Production*, 18 (10–11), 1118-1119.
- Sheffi, Yossi. (2005). The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage". *Cambridge, MA: MIT Press*. 42-65.
- Wang, T. K., Zhang, Q., Chong, H. Y., & Wang, X. (2017). Integrated supplier selection framework in a resilient construction supply chain: An approach via analytic hierarchy process (AHP) and grey relational analysis (GRA). *Sustainability*, 9(2), 289.
- Wu, D. D., Zhang, Y., Wu, D., & Olson, D. L. (2010). Fuzzy Multi objective Programming for Supplier Selection and Risk Modeling: A Possibility Approach. *European Journal of Operational Research*, 200 (3), 774-787.
- Zsidisin, G. A., & Wagner, S. M. (2010). Do Perceptions Become Reality? The Moderating Role of Supply Chain Resiliency on Disruption Occurrence. *Journal of Business Logistics*, 31 (2), 1-20.