

## شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین و انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (مورد مطالعه: صنعت خودروسازی)

داوود طالبی\*، فاطمه آیرون\*\*

### چکیده

همان‌طور که بیشتر شرایط زندگی امروز به دلیل تغییرات روزافزون جهان در قرن اخیر تغییر کرده است، شرایطی که زنجیره‌های تأمین با آن روبه‌رو هستند و از آن تأثیر می‌پذیرند نیز دچار تغییر شده است. مدیران با شرایط ناشناخته‌تر و ریسک‌های جدیدی روبه‌رو می‌شوند که لازم است خود را برای مدیریت فعال و مؤثر آن‌ها آماده سازند؛ در نتیجه امروزه مدیریت ریسک زنجیره تأمین توجه زیادی را به خود جلب کرده است. در این پژوهش، در راستای مدیریت ریسک زنجیره تأمین، ریسک‌های زنجیره تأمین خودروسازان ایران شناسایی شده است، سپس ریسک‌های شناسایی شده به‌عنوان معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در نظر گرفته شده و تأمین‌کنندگان شرکت خودروسازی زامیاد به‌کمک روش تحلیل شبکه‌ای اولویت‌بندی شده‌اند؛ به عبارت دیگر، در نظر گرفتن ریسک‌های زنجیره تأمین به‌عنوان معیار برای انتخاب برترین تأمین‌کنندگان، رویکردی جدید در جهت مدیریت و کنترل ریسک‌ها و کاهش آسیب‌پذیری زنجیره تأمین نسبت به آن‌ها به‌شمار رفته است.

**کلیدواژه‌ها:** زنجیره تأمین؛ مدیریت ریسک؛ فرآیند تحلیل شبکه‌ای.

---

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۰/۲۹، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۲/۲۷.

\* استادیار، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول).

E-mail: D-talebi@sbu.ac.ir

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

## ۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، مدیریت زنجیره تأمین به دلیل جهانی شدن بازارهای کسب‌وکار اهمیت بسیاری یافته است. زنجیره تأمین مجموعه‌ای از تسهیلات، تأمین‌کنندگان، مشتریان، محصولات و روش‌های کنترل موجودی، تأمین و توزیع است و مدیریت زنجیره تأمین فرآیند برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و کنترل مؤثر عملیات زنجیره تأمین و روشی مؤثر در حفظ مزیت رقابتی و بهبود عملکرد سازمان است [۱]. چرخه کوتاه‌تر عمر محصول، ظهور فناوری‌های جدید، افزایش روابط بین تأمین‌کنندگان و توسعه محصولات، زنجیره تأمین را به سمت پیچیده شدن پیش می‌برد. با افزایش پیچیدگی، سطح عدم اطمینان و ریسک موجود در زنجیره نیز افزایش می‌یابد.

ریسک در زنجیره تأمین رخداد بالقوه‌ای است که از جریان طبیعی مواد و اطلاعات در زنجیره جلوگیری می‌کند و به همین دلیل به اختلال در زنجیره منجر می‌شود [۵]. طیف وسیعی از ریسک‌هایی که در زنجیره تأمین وجود دارند، ممکن است اثرات منفی بر عملکرد زنجیره تأمین وارد کنند. به دلیل ارتباط تنگاتنگ اعضای زنجیره تأمین با یکدیگر، بروز اختلال یا به عبارتی ریسک در هر قسمت از زنجیره تأمین کل زنجیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عملکرد آن را مختل می‌سازد [۴]؛ بنابراین، سازمان‌ها به منظور غلبه بر ریسک‌های زنجیره تأمین، باید از راهبردهای مناسب برای مدیریت و کنترل آن‌ها استفاده کنند.

بیشتر محققان معتقدند که مفهوم ریسک شدیداً به بستر مورد بررسی وابسته است و از آنجا که سایر پژوهش‌های موجود، در کشورهای انجام شده‌اند که از لحاظ سیاسی، اقلیمی، اقتصادی و ... نسبت به کشور ما در شرایط کاملاً متفاوتی قرار دارند، نتایج آن‌ها به طور دقیق قابل تعمیم به کشور ما نیست و این امر لزوم انجام تحقیقاتی در این زمینه را روشن می‌کند؛ از این رو، در این تحقیق به شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین در صنعت خودرو پرداخته شده است.

از سوی دیگر، مسئله انتخاب تأمین‌کننده تصمیمی مهم و استراتژیک در زنجیره تأمین است و انتخاب مجموعه مناسبی از تأمین‌کنندگان برای کار با آن‌ها، برای موفقیت صنایع مختلف امری بسیار مهم و حیاتی است.

خودروسازی یکی از اجزای مهم و لاینفک تجارت و صنعت در دنیا است و زنجیره تأمین این صنعت از پویاترین زنجیره‌ها است. محصولات نهایی خودروسازان حاصل یکپارچگی و برنامه‌ریزی دقیق در سطح یک زنجیره تأمین پر قدرت است و بروز ریسک در هر بخش از زنجیره، به ویژه بخش تأمین‌کننده قطعات، موجب ایجاد اختلال در کل زنجیره می‌شود و خسارات بسیاری به دنبال خواهد داشت. به این ترتیب، انتخاب تأمین‌کنندگان با توجه به ریسک‌های زنجیره می‌تواند اقدامی اساسی در جهت پیشگیری و کنترل عوامل ریسک در زنجیره تأمین باشد؛ به عبارت دیگر، در نظر گرفتن ریسک‌های زنجیره تأمین به عنوان معیار برای انتخاب برترین

تأمین‌کنندگان خودروسازان، رویکردی جامع و نو در کار انتخاب تأمین‌کنندگان در جهت مدیریت و کنترل ریسک‌ها و کاهش آسیب‌پذیری زنجیره نسبت به آن‌ها به‌شمار می‌رود.

#### ۴. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

**ریسک در زنجیره تأمین.** در چند سال اخیر، ریسک و عدم اطمینان در زنجیره تأمین به موضوعی مهم و جذاب در بین پژوهشگران و محققان تبدیل شده است. ریسک در زنجیره تأمین، رخداد بالقوه‌ای است که از جریان طبیعی مواد اطلاعات در زنجیره جلوگیری می‌کند و به همین دلیل، به اختلال در زنجیره منجر می‌شود [۵]. ویژگی اصلی زنجیره تأمین، ارتباط همه اعضای آن است؛ به همین دلیل، ریسک مربوط به یک قسمت به سایر اعضا نیز منتقل می‌شود. برای مثال، زمانی که یک تأمین‌کننده ورشکست می‌شود، علاوه بر اینکه بر حلقه بعد از خود تأثیر می‌گذارد، بر همه اعضای زنجیره تأثیر می‌گذارد [۴].

در حالت کلی، ریسک زنجیره تأمین به شکل «رویدادها یا وضعیت‌های ممکن‌الوقوع ولی نامعلوم که در صورت وقوع پیامدهای مثبت یا منفی بر اهداف سازمان دارد» تعریف شده است [۲]. با وجود تأثیرات زیاد ریسک زنجیره تأمین، این مفهوم موضوع جدیدی است که در گذشته توجه اندکی به آن شده است. طیف وسیعی از ریسک‌هایی که در زنجیره تأمین وجود دارند، ممکن است اثرات منفی بر عملکرد زنجیره تأمین وارد کنند؛ بنابراین، سازمان‌ها به‌منظور غلبه بر ریسک‌های زنجیره تأمین، باید از راهبردهای مناسب برای مدیریت و کنترل آن‌ها استفاده کنند. این امر لزوم توجه به مدیریت ریسک در زنجیره تأمین را مشخص می‌کند.

جدول ۱. خلاصه تحقیقات انجام‌شده در زمینه شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین

منابع	عوامل ریسک
	ریسک‌های سیاسی، طبیعی، اجتماعی و بازار یا صنعت
عوامل بیرونی	اعتصابات کارگری، فرآیندهای معیوب، عدم قطعیت‌های سیستم، دردسترس نبودن قطعات
عوامل داخلی	ساختار بندی و نحوه تعامل سیستم‌ها و زیرسیستم‌ها
عوامل مربوط به ارتباطات در شبکه زنجیره تأمین	عوامل داخلی قابل کنترل، عوامل داخلی غیرقابل کنترل، عوامل خارجی قابل کنترل، عوامل خارجی غیرقابل کنترل
بلک هرست و همکاران	اختلالات، تأخیرات، ازکارافتادگی‌ها، پیش‌بینی، دارایی‌های ذهنی، تدارکات، مشتریان، موجودی و ظرفیت
چوپرا و سودهی	ریسک تأمین، ریسک تقاضا، ریسک فرآیند، ریسک در برنامه‌ریزی و کنترل و ریسک محیط
کریستوفر	ریسک اختلال و ریسک عدم هماهنگی تأمین و تقاضا
کلیندورفر و سعد	

تاکنون تحقیقات و مطالعات متعددی به منظور شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین انجام شده است. اما علی‌رغم گستردگی ادبیات موضوع، به دلیل اینکه ریسک زنجیره تأمین مفهومی است که می‌توان آن را از زوایای متعدد بررسی کرد، توافق نهایی در این زمینه حاصل نشده و نتیجه‌ی واحدی راجع به ماهیت اینگونه ریسک‌ها ارائه نشده است. خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه شناسایی و دسته‌بندی ریسک‌های زنجیره‌تأمین در جدول قابل مشاهده است.

**مدیریت ریسک زنجیره تأمین.** براساس نظر ریچی و بریندلی، مدیریت ریسک زنجیره تأمین به معنی «مدیریت ریسک‌های زنجیره تأمین از طریق هماهنگی و همکاری بین اعضای زنجیره به منظور کسب سودآوری و استمرار است». مدیریت ریسک زنجیره تأمین بیشتر یک فرآیند رسمی است که شامل شناسایی ریسک‌های بالقوه، درک احتمال وقوع آن‌ها و ارزیابی و مقابله با ریسک‌ها است.

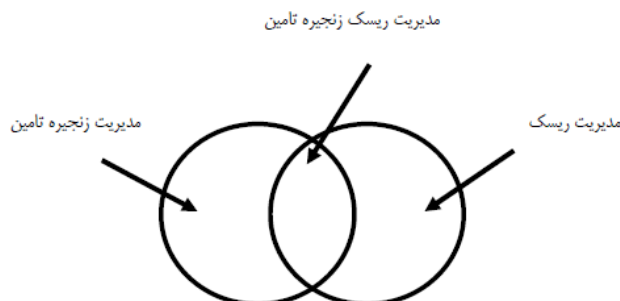
فرآیند مدیریت ریسک بر شناسایی ریسک‌های موجود و کاهش اثر نامطلوب آن‌ها در زنجیره تأمین تمرکز دارد و از سه فاز اصلی شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک تشکیل می‌شود. مدیریت ریسک زنجیره تأمین با شناسایی و ارزیابی صحیح ریسک آغاز می‌شود و با پاسخ مناسب و به‌موقع به ریسک‌ها ادامه می‌یابد [۴].

شناسایی ریسک‌ها فعالیتی کلیدی است که سایر مراحل فرآیند مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر آن استوار است. فرآیند شناسایی ریسک، ارائه لیستی از ریسک‌هایی که احتمال دارد بر زنجیره تأمین تأثیر بگذارند و اولویت‌بندی آن‌ها است. در مرحله بعد، ریسک‌ها ارزیابی و سنجیده می‌شوند و در مرحله کنترل ریسک به‌عنوان آخرین مرحله، اقدامات مناسب با توجه به اطلاعاتی که از دو مرحله قبل به‌دست آمده، انجام می‌شود.

درحقیقت مدیریت ریسک زنجیره تأمین فصل مشترک مدیریت زنجیره تأمین و مدیریت ریسک است (شکل).

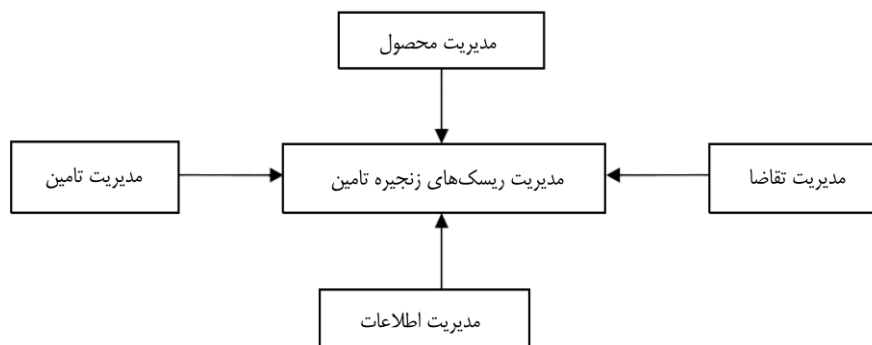
**مدیریت ریسک زنجیره تأمین و ارتباط آن با انتخاب تأمین‌کننده.** هدف مدیریت ریسک زنجیره تأمین، اجتناب از رخداد شکست‌هایی در زنجیره تأمین است که ممکن است به اثرات موجهی منجر شود که بر کل زنجیره تأمین اثر می‌گذارد [۵]. یافتن و تحلیل این ریسک‌ها اصل کار در فرآیند مدیریت ریسک زنجیره تأمین است. برای دستیابی به یک زنجیره تأمین رقابتی که توانایی اجتناب از ریسک را دارد، لازم است که مدیران اهداف خود را روی بهبود و هماهنگی ارتباطات بین اعضای زنجیره تأمین و تسهیل جریان اطلاعات و ارتباطات متمرکز کنند [۴]. همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، چهار رویکرد مدیریت پایه تأمین، تقاضا، محصول

و اطلاعات در یک روش هماهنگ برای مدیریت ریسک به کار می‌روند؛ به عبارت دیگر، برای مدیریت ریسک زنجیره تأمین باید راهکارهای مناسب برای اجتناب و کاهش ریسک در هر رویکرد اتخاذ شود و به گونه‌ای هماهنگ به کار روند [۸].



شکل ۱. مدیریت ریسک زنجیره تأمین به عنوان فصل مشترک مدیریت زنجیره تأمین و مدیریت ریسک

گرچه نقش هریک از چهار رویکرد ذکر شده در مدیریت ریسک زنجیره تأمین مهم است، مدیریت تأمین در این راستا اهمیت ویژه‌ای دارد؛ از این رو مدیریت تأمین مناسب در کاهش اثرات منفی حاصل از ریسک‌های زنجیره تأمین بسیار مؤثر است. در بحث مدیریت تأمین، انتخاب تأمین‌کننده مناسب یکی از گام‌های مهم و اساسی به شمار می‌رود؛ در نتیجه انتخاب تأمین‌کنندگان به گونه‌ای که احتمال وقوع ریسک‌های تأمین را کمینه کند، گامی اساسی در جهت کنترل و کاهش ریسک‌ها و به عبارتی مدیریت ریسک زنجیره تأمین به شمار می‌رود. در همین راستا، لواری با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، روشی برای انتخاب تأمین‌کنندگان با در نظر گرفتن ریسک مربوط به تأمین‌کنندگان، ریسک مرتبط با حوادث طبیعی و انسانی و ریسک حمل‌ونقل اجناس از محل تأمین‌کننده تا کارخانه و ... ارائه کرده است. شوانهر و همکاران نیز روشی برای تصمیم‌گیری در مورد منبع‌یابی با توجه به ریسک‌های زنجیره تأمین ارائه و آن را برای کمپانی U.S. پیاده‌سازی کردند. آن‌ها از طریق بحث و گفت‌وگو، هدفه عامل ریسک زنجیره تأمین را شناسایی و به گروه‌های اصلی و زیرگروه‌هایی تقسیم کردند، سپس از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برای تعیین وزن و اهمیت هریک از این عامل‌ها و مشخص کردن بهترین گزینه از میان گزینه‌های موجود برای یافتن تأمین‌کننده جدید با در نظر گرفتن عامل‌های شناسایی شده استفاده نمودند.

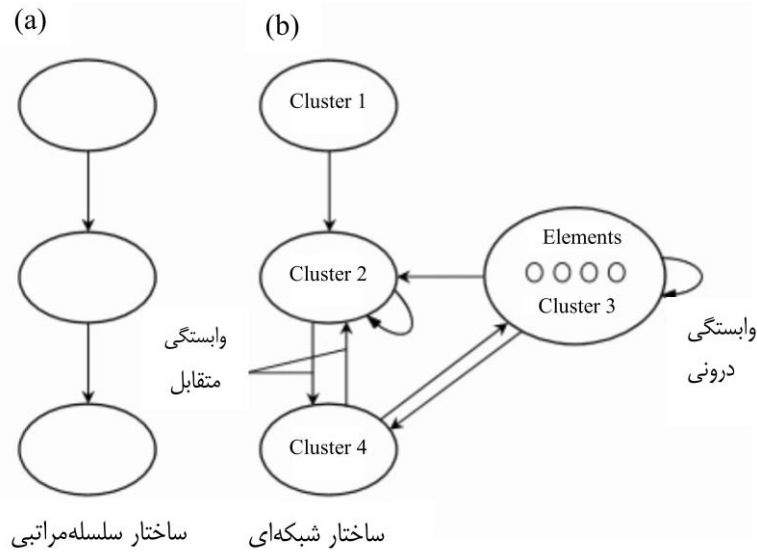


شکل ۲. چهار رویکرد مدیریت ریسک زنجیره تامین

در تحقیق مزبور که به روش تحلیل سلسله‌مراتبی انجام شده است، ریسک‌ها به صورت مستقل در نظر گرفته شده‌اند و وابستگی بین آن‌ها در نظر گرفته نشده است؛ در صورتی که عملاً روابط و وابستگی‌هایی بین عوامل ریسک وجود دارد که لازم است برای حصول نتایج دقیق‌تر در نظر گرفته شوند. در این پژوهش، به منظور انتخاب تأمین‌کننده، برای در نظر گرفتن وابستگی بین عوامل ریسک، از روش تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

**فرآیند تحلیل شبکه‌ای.** فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای یا ANP یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که توسط ساعتی به منظور ارائه راه‌حلی برای آن دسته از مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه شده است که در آن‌ها روابط و همبستگی متقابل در میان سطوح تصمیم‌گیری (هدف، معیارهای تصمیم‌گیری و زیرمعیارهای آن، آلترناتیوها) وجود دارد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای یک بسط از تکنیک برنامه‌ریزی سلسله‌مراتبی AHP است [۷]. فرضیه اساسی این تکنیک این است که روابط میان سطوح تصمیم‌گیری به صورت یک‌طرفه و سلسله‌مراتبی است؛ یعنی هر سطح تصمیم‌گیری تنها به سطح بالایی وابسته است. بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره را به دلیل وابستگی‌های درونی و بیرونی و روابط و تعاملات میان عناصر در سطوح تصمیم‌گیری، نمی‌توان به صورت ساختار سلسله‌مراتبی بیان کرد؛ بنابراین، تکنیک ANP با چارچوب جامع و فراگیر تمامی تعاملات و روابط میان سطوح تصمیم‌گیری را که یک ساختار شبکه‌ای را تشکیل می‌دهد می‌تواند در نظر بگیرد و بسیار مناسب است. در ANP، اندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی نیز همچون تکنیک AHP با مقایسات زوجی و به کمک طیف ۱ تا ۹ صورت می‌گیرد.



شکل ۳. مقایسه ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای

تفاوت ساختاری ANP و AHP در شکل ۳ دیده می‌شود. به‌منظور نشان دادن تعاملات و وابستگی‌های میان سطوح تصمیم‌گیری، تعیین اهمیت نسبی معیارها و اولویت‌بندی آلترناتیوهای مسئله تصمیم‌گیری، از سوپر ماتریس استفاده می‌شود. فرم کلی استاندارد یک سوپر ماتریس که از سوی ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی شده، در شکل ۴ مشاهده می‌شود.

$$\mathbf{W} = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} e_{11} e_{12} \dots e_{1m_1} \\ e_{21} e_{22} \dots e_{2m_2} \\ \vdots \\ e_{n1} e_{n2} \dots e_{nm_n} \end{matrix} & \begin{bmatrix} & & & \\ & \mathbf{W}_{11} & \mathbf{W}_{12} & \dots & \mathbf{W}_{1n} \\ & \vdots & \vdots & & \vdots \\ & \mathbf{W}_{21} & \mathbf{W}_{22} & \dots & \mathbf{W}_{2n} \\ & \vdots & \vdots & & \vdots \\ & \vdots & \vdots & & \vdots \\ & \mathbf{W}_{n1} & \mathbf{W}_{n2} & \dots & \mathbf{W}_{nn} \end{bmatrix} & \end{matrix}$$

شکل ۴. فرم کلی سوپر ماتریس

C بیانگر خوشه‌ها و ساختار e بیانگر عناصر است. تمامی روابط و تعاملات میان عناصر سطوح تصمیم‌گیری به‌وسیله مقایسات زوجی در روش سوپرماتریس ارزشیابی می‌شود؛ اما هنگام وارد کردن مقایسات زوجی انجام‌شده میان عناصر سطوح تصمیم‌گیری در سوپرماتریس، معمولاً جمع ستون‌ها بیشتر از ۱ می‌شود که به آن سوپرماتریس غیروزنی می‌گویند. با ضرب کردن وزن هر یک از خوشه‌ها در عناصر متناظر با آن‌ها، سوپرماتریس وزنی به‌دست می‌آید. درنهایت، برای دستیابی به وزن نهایی آلترناتیوهای مسئله و معیارهای تصمیم‌گیری و حل مسئله، سوپرماتریس حددار باید محاسبه شود. ساعتی با استفاده از ماتریس‌های احتمالی و زنجیره‌های مارکف، اثبات می‌کند که وزن نهایی عناصر از رابطه زیر به‌دست می‌آید [۷]:

$$W = \lim_{K \rightarrow \infty} W^{2K+1}$$

#### ۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین در صنعت خودروسازی. اولین گام در شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت خودروسازی، تعیین اولیه عوامل ریسک زنجیره تأمین توسط مطالعات کتابخانه‌ای، تحقیقات و ... است. از آنجا که هدف این پژوهش انتخاب تأمین‌کننده بر مبنای ریسک‌های زنجیره تأمین است، در این پژوهش تنها عواملی شناسایی و بررسی می‌شوند که به‌نوعی با فرآیندها و عملیات مربوط به تأمین مرتبط هستند. با بررسی تحقیقات انجام‌شده در زمینه شناسایی عوامل ریسک زنجیره تأمین که بیشتر با نگاه خاص به ریسک‌های تأمین صورت گرفته است، با مصاحبه و هم‌اندیشی با تیمی از مدیران شرکت زامیاد و در نظر گرفتن شرایط خاص زنجیره تأمین خودروسازی در ایران، لیستی از عوامل ریسک تهیه شد که باعث بروز اختلال در زنجیره تأمین خودروسازی می‌شوند. پس از غربال این عوامل ریسک به‌کمک تحلیل عاملی، مهم‌ترین ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت خودروسازی ایران در قالب چهار گروه ریسک‌های تأمین‌کننده، ریسک‌های اقتصادی، ریسک‌های سیاسی و ریسک‌های ارتباطات و مسافت دسته‌بندی شدند (جدول ۲).



جدول ۲. دسته‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین پس از انجام تحلیل عاملی

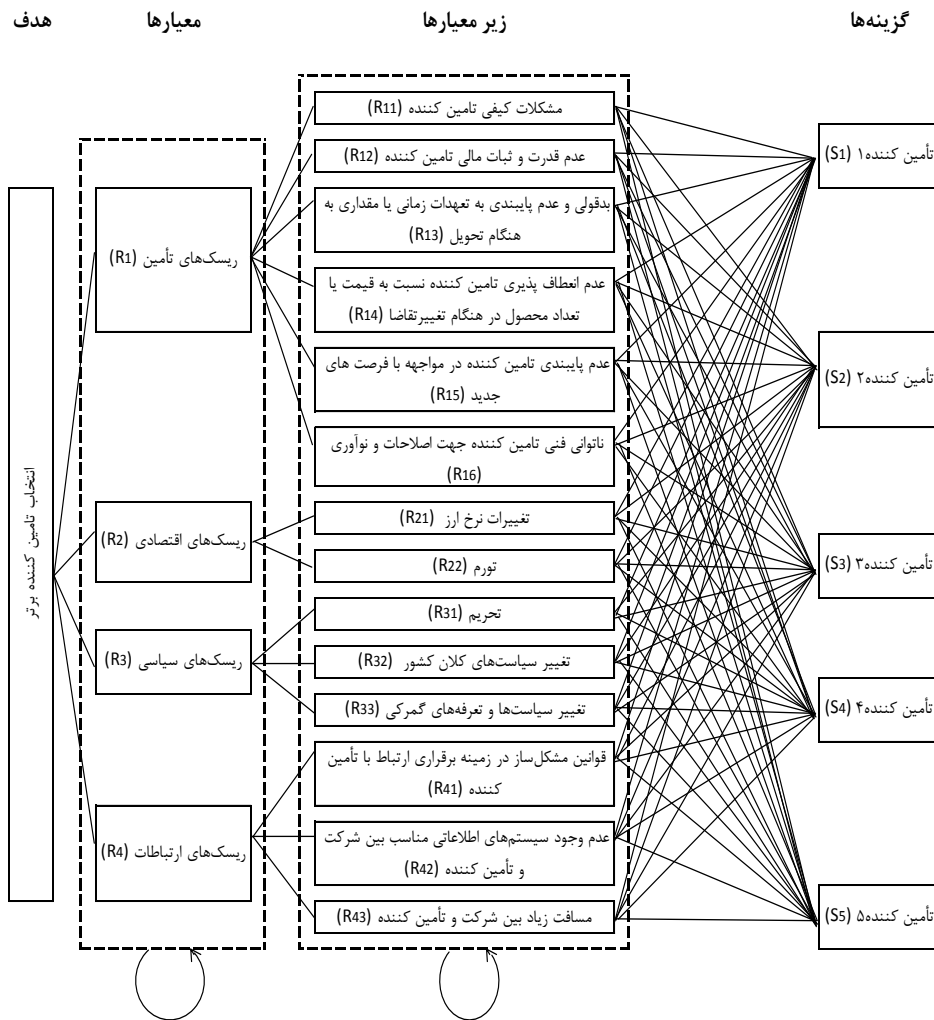
ریسک‌های ارتباطات و مسافت	ریسک‌های سیاسی	ریسک‌های اقتصادی	ریسک‌های تأمین‌کننده
قوانین مشکل‌ساز در زمینه برقراری ارتباط با تأمین‌کننده	تحریم	تغییرات نرخ ارز	عدم کیفیت مطلوب محصولات تأمین‌کننده
عدم وجود سیستم‌های اطلاعاتی مشترک مناسب بین شرکت و تأمین‌کننده	تغییر سیاست‌های کلان کشور	تورم	عدم قدرت و ثبات مالی تأمین‌کننده
مسافت زیاد بین شرکت و تأمین‌کننده	تغییر سیاست‌ها و تعرفه‌های گمرکی		بدقولی و عدم پایبندی به تعهدات زمانی یا مقداری به هنگام تحویل
			عدم انعطاف‌پذیری تأمین‌کننده نسبت به قیمت و تعداد محصول هنگام تغییر تقاضا
			عدم پایبندی تأمین‌کننده هنگام ایجاد فرصت‌های جدید (عدم وفاداری)
			ناتوانی فنی تأمین‌کننده برای اصلاحات و نوآوری

**اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان و انتخاب بهترین تأمین‌کننده به کمک فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP).** پس از شناسایی ریسک‌ها، از آن‌ها به‌عنوان معیارهای انتخاب تأمین‌کننده استفاده شده است. هدف نهایی این پژوهش رتبه‌بندی پنج تأمین‌کننده مواد شیمیایی با توجه به ریسک‌های زنجیره تأمین و انتخاب تأمین‌کننده مناسب به‌گونه‌ای است که ریسک‌ها به حداقل برسند. برای این کار از روش ANP استفاده شده است. ساختار شبکه‌ای مسئله انتخاب تأمین‌کننده در این پژوهش در شکل دیده می‌شود.

**شناسایی روابط بین اجزای شبکه.** در مدل مورد نظر در این پژوهش، وابستگی‌هایی بین معیارها و زیرمعیارها وجود دارد که به کمک تکنیک گروه اسمی توسط تیمی از مدیران شرکت زامیاد که در این پژوهش همکاری کرده‌اند، تعیین شده‌اند و در جدول‌های ۳ و ۴ به نمایش درآمده است.

پس از اینکه مدل و همچنین روابط بین معیارها مشخص شدند، مقایسات زوجی در اختیار شش نفر از مدیران شرکت زامیاد قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد ضریب ارجحیت هر یک از

معیارها و گزینه‌ها را با توجه به مقیاس ۱ تا ۹ انتخاب کنند. به این دلیل که مقایسات زوجی شش بار انجام شده است، ابتدا از هریک از مقادیر، میانگین هندسی گرفته و سپس اطلاعات وارد نرم‌افزار Super Decisions شده است.



شکل ۵. ساختار شبکه‌ای مسئله انتخاب تأمین کننده

جدول ۳. روابط و وابستگی معیارهای اصلی (گروه ریسک‌ها)

	R1	R2	R3	R4
R1				
R2	√		√	
R3	√	√		√
R4	√			

جدول ۴. روابط و وابستگی زیرمعیارها (عوامل گروه ریسک‌ها)

	R <sub>۱۱</sub>	R <sub>۱۲</sub>	R <sub>۱۳</sub>	R <sub>۱۴</sub>	R <sub>۱۵</sub>	R <sub>۱۶</sub>	R <sub>۲۱</sub>	R <sub>۲۲</sub>	R <sub>۲۳</sub>	R <sub>۲۴</sub>	R <sub>۳۱</sub>	R <sub>۳۲</sub>	R <sub>۳۳</sub>	R <sub>۴۱</sub>	R <sub>۴۲</sub>	R <sub>۴۳</sub>
R <sub>۱۱</sub>																
R <sub>۱۲</sub>	√		√	√	√	√										
R <sub>۱۳</sub>																
R <sub>۱۴</sub>																
R <sub>۱۵</sub>																
R <sub>۱۶</sub>																
R <sub>۲۱</sub>	√	√	√	√				√			√	√				
R <sub>۲۲</sub>	√	√	√	√							√					
R <sub>۲۳</sub>	√	√	√	√			√	√		√	√		√			
R <sub>۲۴</sub>																
R <sub>۳۱</sub>																
R <sub>۳۲</sub>																
R <sub>۳۳</sub>	√		√													

در نهایت، پس از محاسبه سوپرماتریس‌های ناموزون، موزون و حد، وزن نهایی هر یک از گزینه‌ها تعیین شد (جدول ۵). همان‌طور که می‌بینیم، تأمین‌کننده دوم بیشترین وزن یعنی ۰/۲۸۱ را دارد و به‌عنوان تأمین‌کننده برتر انتخاب می‌شود و تأمین‌کنندگان سوم و چهارم نیز به‌ترتیب با کسب اوزان ۰/۲۷۳ و ۰/۱۸۱ در جایگاه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند.

جدول ۵. نتایج مربوط به اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان

رتبه	وزن نرمال	وزن کلی	وزن ایده‌آل	گزینه‌ها
۱	۰/۲۸۱	۰/۲۴۹	۱	تأمین‌کننده ۲
۲	۰/۲۷۳	۰/۲۴۲	۰/۹۷۰	تأمین‌کننده ۳
۳	۰/۱۸۱	۰/۱۶۰	۰/۶۴۳	تأمین‌کننده ۴
۴	۰/۱۶۳	۰/۱۴۵	۰/۵۸۱	تأمین‌کننده ۵
۵	۰/۱۰۲	۰/۰۹۰	۰/۳۶۳	تأمین‌کننده ۱

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش در راستای مدیریت ریسک زنجیره تأمین خودروسازی ایران و با همکاری شرکت زامیاد انجام شده است. هدف از این پژوهش شناسایی مهم‌ترین ریسک‌های زنجیره تأمین و انتخاب تأمین‌کننده بر مبنای ریسک‌ها بود؛ به گونه‌ای که آسیب‌پذیری زنجیره نسبت به این ریسک‌ها به حداقل برسد. با مطالعه پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین، لیستی از مهم‌ترین ریسک‌هایی که با شرایط خاص صنعت خودروسازی ایران مطابقت داشتند تهیه شد و سپس به کمک نظرات جمعی از مدیران و خبرگان شرکت زامیاد، این عوامل ریسک به روش تحلیل عاملی غربال و دسته‌بندی شدند. در نهایت، ریسک‌های شناسایی‌شده به عنوان معیار برای رتبه‌بندی و انتخاب تأمین‌کننده برتر شرکت زامیاد به کار رفتند و بهترین تأمین‌کننده توسط روش ANP انتخاب شد.

## منابع

۱. عسگری، نسرین؛ زنجیرانی فراهانی، رضا (۱۳۸۵). مدیریت زنجیره تأمین. ویرایش اشتدلر و کیلگر، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
2. Blackhurst, J. Wu, T. Chidambaram, V. (2006). A model for inbound supply risk analysis. *Computers in Industry*, 57, 350–365.
3. Chopra, S. Sodhi, S. (2004). *Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown*.
4. Christopher, M. (2003). *Understanding supply chain risk: A self-assessment workbook*, Department for Transport, Cranfield University.
5. Juttner, U. (2005) Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. *International Journal of Logistics Management*, 16(1).
6. Kleindorfer, R. Saad, H. (2005). Managing Disruption Risks in Supply Chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53–68.
7. Saaty, T. L. Vargas, L. G. (2001). *Models, methods, concepts and applications of the analytic hierarchy process*, MA: Kluwer Academic Publishers, Boston.
8. Tang, C. S. (2006). Perspectives in Supply Chain Risk Management”, *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451-488.