فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۹۵، تابستان ۱۳۹۹، ۲۲۳-۱۹۵

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل ریسک در رشته بیمه‌های باربری دریایی: یک رویکرد ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی

سید امیر رضا ابطحی *

یعقوب رشنوادی ** اکرم عمید***

دریافت: ۹۷/۳/۱۹ پذیرش: ۹۷/۷/۱۵

ریسک / بیمه حمل و نقل / تکنیک دیمتل / فرآیند تحلیل شبکه‌ای / تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی

چکیده

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های کارآمدی در حمل و نقل، قابلیت اعتماد است. باوجود خطراتی که در بخش‌های مختلف، یک حمل و نقل ایمن را تهدید می‌کنند، بیمه می‌تواند ریسک‌ها را به‌خوبی پوشش داده و قابلیت اعتماد را در این حوزه افزایش دهد. شرکت‌های بیمه به‌دلایل مختلف، ازجمله قیمت‌گذاری صحیح و اجتناب از ریسک‌های غیرمنطقی، تمایل دارند که یک تصویر مناسب از عوامل ریسک داشته باشند. در این پژوهش بیمه‌های باربری دریایی مورد بررسی قرارگرفته و به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر احتمال وقوع خطر در بخش حمل و نقل باری دریایی پرداخته‌شده است. در ابتدا، عوامل مؤثر بر ریسک به کمک مطالعات پیشین، پرسشنامه و مصاحبه تکمیلی با خبرگان شامل مدیران بیمه حمل و

*. استادیار گروه مدیریت عملیات و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی abtahi@khu.ac.ir

**. استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی rashnavadi55@gmail.com

***. دانش آموخته رشته مدیریت صنعتی، گروه مدیریت عملیات و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی a.amiid91@gmail.com

■ سید امیر رضا ابطحی، نویسنده مسئول

نقل، ارزیابان خسارت و ناخدایان، شناسایی شد. سپس از روش دیمتل برای تشخیص روابط درونی و وابستگی معیارها و از فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای یافتن وزن معیارها و رتبه‌بندی نهایی عوامل مؤثر استفاده شده است. همچنین به‌منظور لحاظ‌کردن عدم‌قطعیت موجود در تصمیم‌گیری‌ها، از تئوری فازی بهره گرفته شده است. چارچوب ارائه‌شده در زمینهٔ شناسایی، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی عوامل ریسک در بخش حمل و نقل در رشته بیمه‌های باربری دریایی می‌تواند شرکت‌های بیمه‌ای را در تصمیم‌گیری صحیح و دقیق در زمینه پوشش این ریسک‌ها به شکل مؤثری یاری کند.

طبقه‌بندی JEL: G22, D81

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

امروزه صنعت بیمه از عوامل مهم توسعه کشورها به‌حساب می‌آید و توسعه بیمه نیز شاخصی برای توسعه کشورها تلقی می‌شود. بیمه با پوشش خسارت‌های احتمالی ناشی از فعالیت‌های مختلف اقتصادی، انگیزه سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد و افزایش سرمایه‌گذاری نیز نقش زیادی در رشد و توسعه کشور دارد.

در کشور ما، عوامل مؤثر بر ریسک، به‌شکل بسیار محدود در نظر گرفته شده و بسیاری از عوامل مؤثر دیگر کنار گذاشته و نادیده انگاشته می‌شوند. بنابراین ریسک‌ها در رشته‌های مختلف بیمه، طبقه‌بندی محدودی دارند و درنتیجه کارایی بیمه در کاهش خسارت، تقلیل می‌یابد. در بخش بیمه‌های باربری دریایی، ارائه نرخ، معمولاً براساس ضوابط علمی صورت نگرفته و بیشتر به‌صورت قضاوت شهودی انجام می‌شود. این امر باعث شده است تا قرارداد بیمه، پوشش‌دهنده تمامی خطرات نباشد. یکی از راه‌های کاهش خسارت بیمه‌ای، بررسی موضوع بیمه قبل از انعقاد قرارداد است. برای این منظور باید مورد بیمه به‌درستی شناسایی‌شده، خطرات احتمالی مربوط به آن لیست گردد و با در نظر گرفتن اهمیت هر یک از این ریسک‌ها و میزان تأثیری که بر روی افزایش احتمال وقوع خطر دارند، برای پیشنهاد بیمه‌ای، تصمیم آگاهانه‌ای اتخاذ شود.

بنابراین، هدف این پژوهش ارائه‌ی یک چارچوب نظام‌مند منطقی برای شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر در ایجاد ریسک در بخش حمل و نقل دریایی مبتنی‌بر یک روش ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی است. در این پژوهش عوامل تأثیرگذار بر احتمال وقوع خطر با بررسی ادبیات موضوع و مطالعه تحقیقات پیشین و همین‌طور از طریق نظرات خبرگان و کارشناسان این صنعت شناسایی‌شده و با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی شامل دیمتل[1] و فرآیند تحلیل شبکه‌ای[2]، چارچوبی برای رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر وقوع ریسک‌های بیمه‌های باربری دریایی ارائه شده است.

1. DEMATEL
2. Analytical Network Process(ANP)

۱. پیشینه تحقیق

بیمه را می‌توان از دو دیدگاه تعریف کرد؛ در دیدگاه اول بیمه به‌عنوان پوششی برای مقابله با خسارت مالی، به‌وسیله بیمه‌گر ارائه می‌شود. از دیدگاه دیگر، بیمه یک ابزار است که به‌وسیله آن ریسک دو یا چند نفر یا شرکت از طریق مشارکت واقعی یا تعهدشده برای پرداخت به زیان‌دیده ترکیب می‌شود. از دیدگاه بیمه‌گذار، بیمه یک ابزار انتقال است و از دیدگاه بیمه‌گر بیمه یک ابزار ترکیب و نگهداری است[۱]. ریسک را می‌توان «اندازه‌گیری احتمالی از وقوع حادثه و خسارت» دانست[۲].

نخستین بیمه‌ای که مورداستفاده قرارگرفته و به سده ۱۸ باز می‌گردد، بیمه باربری است. در سال ۱۷۶۰ نشریه‌ای با عنوان کشتیرانی و حمل و نقل کالا منتشر شد و به مهم‌ترین مرکز برای بیمه کردن خطرات دریایی تبدیل شد[۳].

حمل و نقل کالا طی قراردادی، با عنوان بیمه حمل و نقل، پوشش داده می‌شود. در حقوق بیمه دریایی انگلستان، خطرهایی که بیمه می‌شوند بدین‌گونه طبقه‌بندی شده است: تلف‌شدن واقعی تمام شیء بیمه‌شده، تلف‌شدن فرضی تمام شیء بیمه‌شده، خسارت‌های خاص (تلف و خسارت جزئی)، هزینه‌های خاص (هزینه خسارت)، هزینه‌های فوق‌العاده، هزینه‌های نجات، خسارت‌های ناشی از فداکردن اشیا بیمه‌شده و هزینه‌های مربوط به خسارت‌های عمومی، توزیع خسارت‌های عمومی و خطر ادعای شخص ثالث.

یکی از معروف‌ترین مقررات بیمه حمل و نقل، شرایطی است که توسط انجمن بیمه‌گران لندن تهیه شده است. این شرایط که از سال ۱۹۸۲ با A,B,C نمایش داده می‌شوند و درحال‌حاضر توسط بسیاری از کشورهای دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطابق کلوز A یا تمام خطر، بیمه‌گر همه حوادث و خطرهایی که در جریان حمل و نقل باعث وارد آمدن زیان و خسارت به مورد بیمه می‌شود را پرداخت می‌کند، مگر آنکه موردی استثنا شده باشد. برطبق شرایط B، تنها آن بخش از خسارت‌هایی زیرپوشش قرار می‌گیرند که براثر وقوع حوادث مشخص و تعیین‌شده در قرارداد به وجود آمده باشد. در کلوز C، پوشش نسبت به شرایط

---

۱. ویلیامز و هینز، ۱۳۸۲

2. Chang and Song, 2014

3. Derrington, 2006

A,B محدودتر است و تنها خسارت‌های ناشی از حوادث خاصی مورد پوشش قرار می‌گیرند[۱]. در ادامه به بررسی تحقیقات داخلی و خارجی در زمینهٔ ریسک و بیمه پرداخته می‌شود.

۱-۱. تحقیقات داخلی

کامبیز مختاری در مقاله‌ی خود تحت عنوان «چارچوب حمایت از تصمیم مدیریت ریسک بندرها و پایانه‌های دریایی با استفاده از نظریه فازی و استدلال شهودی» به بررسی ریسک‌های عملیاتی در بندرهای کشور ایران پرداخت. این ریسک‌ها به شش دسته تقسیم‌شده‌اند که هر کدام دارای زیرمجموعه خود هستند. نمونه مورد نظر در این تحقیق، بندرهای شهید رجایی، چابهار و بوشهر بوده‌اند که با استفاده از روش مصاحبه از سه ناخدا، ضمن رتبه‌بندی عوامل، به مقایسه آن‌ها با وزن‌های ثبت‌شده‌ی جهانی پرداخته است[۲].

ذگردی و همکاران، باهدف افزایش احتمال موفقیت پروژه از طریق شناسایی و ارزیابی ریسک و ارائه روش‌هایی برای اجتناب از ریسک، یک ساختار سلسله مراتبی برای ارزیابی ریسک پروژه، ارائه داده‌اند[۳]. معیارهای ارزیابی ریسک توسط فرآیند تحلیل شبکه فازی، ارزیابی و وزن آن‌ها تعیین‌شده است. سپس رتبه‌بندی ریسک‌ها توسط روش تاپسیس در محیط فازی صورت گرفته است. این مدل در پروژه‌های نیروگاهی پیاده شد. با استفاده از روش طوفان فکری و مرور مستندات، ۱۰۰ ریسک شناسایی شد و به ارزیابی مهم‌ترین ریسک‌ها پرداخته‌شده است. براساس نتایج کسب‌شده، علی‌رغم ابهام و غیردقیق بودن داده‌های مرتبط با ریسک پروژه‌ها، مدل پیشنهادی برای مسائل دنیای واقعی مناسب و قابل کاربرد است.

سلیمان نسب و خوش‌سیما باهدف رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت مدیریت ریسک در صنعت بیمه، از روش پرامتی[۴] استفاده کردند[۵]. این پژوهش از منظر هدف کاربردی و از منظر شیوه گردآوری داده‌ها، پیمایشی می‌باشد. با استفاده از مطالعات انجام‌شده و تحقیقات میدانی، متغیرهای اصلی ارزیابی ریسک استخراج و پس از تعیین شاخص، به رتبه‌بندی آن‌ها با ابزار پرسشنامه پرداخته شده است. براساس یافته‌های حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

---

۱. رجدا، ۱۳۹۳

۲. مختاری، ۲۰۱۲

۳. ذگری و همکاران، ۱۳۹۲

4. PROMETEE

۵. سلیمان‌نسب و خوش‌سیما، ۱۳۹۴

می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کلیه ارکان مدیریت ریسک بر روی کیفیت مدیریت ریسک تأثیر دارد و بهره‌مندی از شیوه‌های نوین مدیریت می‌تواند کلیه ارکان مربوط به مدیریت ریسک را بهبود بخشد.

۱-۲. تحقیقات خارجی

در مقاله‌ای که توسط لبلنس و روک[1] نوشته شده است، چند عنصر مهم برای ایجاد خطر عنوان‌شده است: آبخور کشتی (این عامل که با مقیاس پا اندازه‌گیری می‌شود و عامل مهمی در به گل نشستن و برخورد با اجسام بندرگاه‌ها است)، سطح ترافیک (تعداد کشتی‌هایی که در یک‌زمان مشخص، از مکان مشخص عبور خواهند کرد. این عامل در ریسک‌هایی چون برخورد کشتی‌ها اهمیت شایان ذکر دارد)، استفاده از سیستم‌های موجود برای هدایت کشتی (این عامل بر روی خطرهای انسانی که ممکن است موجب خسارت شود، تأثیرگذار است)، ساعت‌های عبور (براساس اطلاعات این پژوهش، درصد تصادف در ساعات مختلف، متفاوت خواهد بود)، ارتباط بین اعضای کشتی و اشخاصی که در مرکز هدایت قرار دارند (هرچه ارتباط بین دو عضو بیشتر باشد؛ درصد خطا کمتر خواهد شد)، شرایط آب و هوایی عامل مذکور (از جهت وجود بادهای شدید، باران‌های سنگین و مه در فصول مختلف سال، مورد بررسی قرار می‌گیرد)، منطقه و محل حمل و نقل (هر قسمت از دریا و اقیانوس‌ها، دارای شرایط منحصربه‌فردی است).

کوکتوس و اسمیرلیز[2] در مقاله خود با عنوان «استفاده از درخت رتبه‌بندی در پیش‌بینی خسارت کلی کشتی» سعی کردند با بررسی بخش عظیمی از خسارت‌های دریایی ثبت‌شده، به تجزیه‌وتحلیل عوامل مؤثر بر خسارت کلی کشتی بپردازند. ایشان با بهره‌گیری از مکتوبات جهانی و با کمک از نرم‌افزارهای مربوط به داده‌کاوی، براساس پنج حادثه، عوامل غیرانسانی شناسایی کردند و درنهایت سناریوهای «اگر...آنگاه» به‌عنوان خروجی، طراحی شد.

لواسانی و همکاران، یک مدل فازی ارزیابی ریسک برای چاه‌های دریایی ارائه و چارچوبی برای ریسک‌های اساسی تعیین کرده‌اند. در این پژوهش از فرآیند تحلیل شبکه

1. Le Blanc and Rucksm, 1996
2. Kokotos and Smirlis,2006

فازی برای تخمین وزن موردنیاز و رده‌بندی این ریسک‌ها استفاده شد. از استدلال شواهد[1] برای به‌روزکردن داده‌های مرتبط با ریسک استفاده شد. این چارچوب به‌راحتی قابل‌برنامه‌ریزی هست و از هردو داده کمّی و کیفی استفاده می‌کند.

بال و تاواچی اوغلو[2] در تحقیقی عواملی که باعث خستگی در ملوانان و دریانوردان می‌شود را به‌صورت سلسله مراتبی مورد بررسی قرار دادند و سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی که ازجمله روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است، به اولویت‌بندی این عوامل پرداختند. درروش تحلیل سلسله مراتبی، یک گروه ۱۲ نفره از خبرگان انتخاب شدند و با استفاده از نرم‌افزار سوپردسیژن به آنالیز داده‌ها پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که خواب نقش اساسی در حوادث ناشی از خستگی دریانوردان را ایفا می‌کند.

یانگ و همکاران،[3] باتوجه به اهمیت امنیت اطلاعات و کاهش ریسک اطلاعات برای حفظ مزیت رقابتی در سازمان‌های امروزی، یک مدل ارزیابی برای کنترل ریسک امنیت اطلاعات ارائه دادند. این مدل برای زمانی که بین معیارها وابستگی و بازخور وجود داشته باشد، مفید است. این پژوهش درواقع یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره است که با VIKOR و DEMATEL و ANP ترکیب‌شده است. در این پژوهش از ۱۳ خبره استفاده شد. از یافته‌ها حاکی از این بودند که این مدل در کمک به مدیران IT برای تائید اثربخشی کنترل ریسک سازمان‌ها، مؤثر است.

جان و همکاران،[4] یک رویکرد جدید فازی برای مقابله با عدم قطعیت در عملیات دریایی ارائه دادند. متدولوژی استفاده‌شده در این تحقیق فرآیند سلسله مراتبی فازی[5] و رویکرد استدلال شواهد بود. فرآیند سلسله مراتبی فازی برای تجزیه‌وتحلیل ساختار پیچیده عملیات دریایی و تعیین وزن عوامل ریسک مورد استفاده قرار گرفت. در این مقاله یک چارچوب ریاضی برای مدل‌سازی سیستم ارائه شد.

1. ER
2. Bal and Tavacioglu, 2015
3. Yang et al., 2013
4. John et al., 2014
5. FAHP

گورلنت و مونتکا،[1] چارچوبی برای تحلیل ریسک در سیستم‌های حمل و نقل دریایی ارائه دادند. ریسک در یک توصیف دومرحله‌ای بیان شد. در مرحله اول، مدل‌سازی شبکه بیزین[2] برای کمّی کردن ریسک احتمالی ارائه شد و در مرحله دوم، قضاوت کلامی انجام پذیرفت و با ارزیابی شواهد تکمیل شد. این چارچوب باهدف برنامه‌ریزی ظرفیت و ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، برای نشت نفت از تانکر هنگام برخورد کشتی با کشتی ارائه شد. شواهد استفاده‌شده از خلیج فنلاند است و قابلیت کاربرد در مکان‌های دیگر را هم دارد. تحلیل ریسک ارائه‌شده در این پژوهش، یک ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری را ارائه می‌دهد.

۲. روش‌شناسی

تحقیق حاضر یک تحقیق توصیفی پیمایشی مقطعی است که از منظر نوع هدف کاربردی و از منظر شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی است.

۲-۱. جامعه آماری و حجم نمونه

در این پژوهش جامعه آماری نخبگان این حوزه متخصصین مربوطه در صنعت بیمه و حمل و نقل هستند. به‌دلیل محدودبودن جامعه آماری که خبرگان این رشته هستند نیازی به نمونه‌گیری نیست و از طریق مصاحبه با خبرگان کار انجام‌شده است. بنابراین شش نفر از شرکت‌های «ایران»، «البرز»، «ملت» و شرکت خصوصی «کیش پی اند آی» انتخاب شدند. این افراد شامل مدیران بیمه حمل و نقل، ناخدایان و ارزیابان خسارت بودند.

۲-۲. روش و ابزار گردآوری داده‌ها

باتوجه به روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای که به‌عنوان ابزار تحلیل داده‌ها استفاده شده‌اند، ابزار مورداستفاده برای گردآوری اطلاعات پرسشنامه و مصاحبه است. بخش اول که مربوط به پیشینه تحقیق است با استفاده از روش کتابخانه‌ای به مطالعه کتب لاتین و فارسی، مجلات و مقالات معتبر پرداخته شد. سپس با استفاده از

1. Goerlandt & Montewka, 2015
2. Bayesian Network(BN)

روش میدانی و ابزار مصاحبه، نظر خبرگان را دخیل کرده و به بررسی آن‌ها پرداخته شد. در این تحقیق از دو پرسشنامه مربوط به دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است.

۲-۳. روش تأیید روایی و پایایی داده‌های گردآوری‌شده

برای سنجش روایی، در مرحله اول با استفاده از نظر اساتید مربوط به روش دیمتل و تحلیل شبکه‌ای به تحلیل پرسشنامه‌ها پرداختیم که مورد تأیید بود. در مرحله بعدی از کارشناسان این رشته بیمه‌ای کمک گرفتیم تا عنوان‌های مورد بررسی در پرسشنامه با واقعیت فعلی هماهنگی داشته باشد.

پایایی به معنای میزان تعمیم‌پذیری است. برای بررسی اعتبار، از نرخ سازگاری[1] استفاده شد که باید کمتر از ۱۰درصد خطا باشد. نتایج به‌دست‌آمده، کمتر از خطای مجاز بود، درنتیجه پایایی مورد تأیید است.

۲-۴. روش تحلیل داده‌ها

۲-۴-۱. تکنیک دیمتل

روش دیمتل مابین سال‌های ۱۹۷۲تا ۱۹۷۶ توسط مؤسسه بتل مموریال[2] در جنوا ارائه گردید. دیمتل روش جامعی برای تهیه و تجزیه‌وتحلیل یک مدل ساختاری که شامل روابط علّی - معلولی بین عوامل پیچیده است، می‌باشد[3]. دیمتل براساس گراف‌های جهت‌دار عمل می‌کند. نتیجه این روش، تقسیم عوامل موجود به دو گروه علت و معلول است.

جدول ۱. متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر

مقادیر فازی مقیاس‌های زبانی	
(۰٫۷۵،۱٫۰،۱٫۰)	تأثیر بسیار زیاد (VH)
(۰٫۵،۰٫۷۵،۱)	تأثیر زیاد (H)
(۰٫۲۵،۰٫۵،۰٫۷۵)	تأثیر کم (L)
(۰٫۰،۰٫۲۵،۰٫۵)	تأثیر بسیار کم (VL)
(۰٫۰،۰٫۰،۰٫۲۵)	بدون تأثیر (NO)

1. Conversion Rate (CR)
2. Battle Memorial
3. Wu et al., 2008

جهت رفع مشکل ابهامات موجود برای ارزیابی‌های صورت گرفته از سوی انسان، مقیاس مورداستفاده در حالت قطعی تغییر داده و از مقیاس زبانی استفاده می‌کنیم. (جدول ۱).

۲-۴-۲. فرآیند تحلیل شبکه‌ای

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی بوده است که توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. پس از چندی به‌دلیل آنکه این روش جامعیت لازم را نداشت، ساعتی در سال ۱۹۹۶ روش گسترش‌یافته‌ای تحت عنوان فرآیند تحلیل شبکه‌ای[1] را ارائه نمود. در فرآیند سلسله مراتبی، عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته‌اند، یعنی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح لزوماً براساس سطح بالاتر مشخص می‌شود. درحالی‌که در بیشتر اوقات بین گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری با یکدیگر، روابط و وابستگی متقابل وجود دارد. فرآیند تجزیه‌وتحلیل شبکه‌ای در مسائلی که تعامل بین عناصر سیستم تشکیل ساختار شبکه‌ای می‌دهد می‌تواند روش مناسب‌تری باشد[2]. در این پژوهش برای روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، مراحل زیر طی شد:

تعیین و ترسیم شبکه روابط

جمع‌آوری نظرات خبرگان و به‌دست‌آوردن ماتریس مقایسات زوجی برای هر خبره با استفاده از پرسشنامه‌ای که در آن از متغیرهای زبانی استفاده‌شده است. به‌دست‌آوردن وزن‌های فازی هر یک از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از آنالیز توسعه چانگ؛

تشکیل سوپرماتریس ناموزون با کمک ماتریس‌های روابط درونی حاصله از روش دیمتل و وزن‌های به‌دست‌آمده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای. سپس این ماتریس نرمال‌شده و سوپرماتریس موزون به‌دست می‌آید. سوپرماتریس موزون باید همگرا شود تا سوپرماتریس محدودشده حاصل گردد.

1. Analytical Network Process (ANP)
2. Karsak et al., 2002

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی معیارها، از مقالات، کتب و انواع شرایط بیمه‌نامه‌ها و همین‌طور نظرات تخصصی خبرگان صنعت بیمه حمل و نقل استفاده شد و معیارها استخراج گردید. روایی شاخص‌ها و پرسشنامه‌ها توسط اساتید دانشگاهی بررسی و مجدداً توسط خبرگان و متخصصان این صنعت بررسی و تأیید شد. از بین معیارهای اولیه استخراجی از مطالعه ادبیات، در نهایت چهار معیار اصلی و ۲۱معیار فرعی اثرگذار به‌عنوان معیارهای با اهمیت برای حل نهایی انتخاب شدند (جدول۲).

جدول ۲. عوامل تأثیرگذار بر ایجاد خطر

ابعاد	زیرمعیارها	منابع
فاکتورهای مرتبط با وسیله حمل (C۱)	نوع حمل (C11)	- Cargo insurance international clauses ۲۰۰۹.
	ویژگی وسیله حمل (C12)	- Christopher J. Giaschi "MARINE INSURANCE UBC Law ۳۳۲".
	ترانسشیپمنت (C13)	
	پارتشیپمنت (C14)	- A Comparison of " ,۲۰۰۹ ,Hogg lindly, R Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary. - (Institute Cargo Clauses (A,B,C ۱/۱/۸۲ - Institute Time Clauses Hulles, Cl ۲۸۰. ۱/۱۰/۸۳ - مهدوی و همکاران، ۱۳۹۴.
فاکتورهای مرتبط با بار (C۲)	نوع کالا (C21)	- Cargo insurance international clauses ۲۰۰۹.
	مسیر و مسافت حمل (C22)	- Christopher J. Giaschi "MARINE INSURANCE UBC Law ۳۳۲".
	سلامت کالا و بازرسی اولیه (C23)	
	نوع بسته‌بندی (C24)	- A Comparison of " ,۲۰۰۹ ,Hogg lindly, R Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary. - (Institute Cargo Clauses (A,B,C ۱/۱/۸۲ - Institute Time Clauses Hulles, Cl ۲۸۰. ۱/۱۰/۸۳ - مهدوی و همکاران، ۱۳۹۴.
	ارزش مورد بیمه (C25)	
	زمان حمل(فصل) (C26)	
	زیان کلی در جریان حمل (C27)	
	زیان کلی در حین جابجایی (C28)	
	خسارت وارده به کالا در طول جابجایی (C29)	

ابعاد	زیرمعیارها	منابع
فاکتورهای مرتبط با عوامل انسانی (C۳)	سابقه خسارتی بیمه‌گذار (C31)	- Cargo insurance international clauses ۲۰۰۹.
	شرکت ارائه‌دهنده خدمات حمل و نقل (C32)	- Christopher J. Giaschi "MARINE INSURANCE UBC Law ۳۳۲".
	قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل (C33)	- A Comparison of " ,۲۰۰۹ ,Hogg lindly, R Clauses with additional ۲۰۰۹ and ۱۹۸۲ the commentary.
	خسارت ناشی از فعل یا تقصیر شخص ثالث (C34)	
	باراتری (خسارت ناشی از عمل کارکنان) (C35)	- Institute Cargo Clauses (A,B,C ۱/۱/۸۲
سایر عوامل (C۴)	شرایط محل تخلیه و بارگیری (C41)	- Institute Time Clauses Hulles, Cl ۲۸۰. ۱/۱۰/۸۳
	شرایط گمرک (C42)	
	خطرات اضافی (C43)	- مهدوی و همکاران، ۱۳۹۴.

۳-۱. به‌دست‌آوردن روابط علّی و معلولی

ابتدا از روش دیمتل با رویکرد فازی گروهی استفاده می‌کنیم.

مرحله اول: کسب نظرات خبرگان و میانگین‌گیری از آن‌ها؛ برای بررسی معیارها ازنظرت ۶ خبره استفاده شد. این خبرگان در مورد روابط بین معیارها با بهره‌گیری از عبارات کلامی جدول (۱) نظر داده‌اند. ازاین‌رو تعداد ۶ ماتریس نظرات خواهیم داشت. و درایه‌های آن با اعداد فازی مربوطه مشخص می‌شوند. برای درنظرگرفتن نظرات همه خبرگان طبق فرمول (۱)، از آن‌ها میانگین حسابی گرفته می‌شود.

$$\tilde{z} = \frac{\tilde{x}^1 \oplus \tilde{x}^2 \oplus \tilde{x}^3 \oplus \dots \oplus \tilde{x}^p}{p} \quad (۱)$$

در این فرمول p تعداد خبرگان و $\tilde{x}^1$، $\tilde{x}^2$ ، $\tilde{x}^p$ به‌ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره p می‌باشد و $\tilde{z}$ عدد فازی مثلثی به‌صورت $\tilde{z}_{ij} = (l'_{ij}, m'_{ij}, u'_{ij})$ است. جدول(۴) میانگین نظرات خبرگان برای عوامل اصلی می‌باشد.

مرحله دوم: محاسبه ماتریس روابط مستقیم نرمال شده؛ برای نرمال کردن ماتریس میانگین به‌دست‌آمده از فرمول‌های (۲) و (۳) استفاده می‌کنیم. جدول (۳) ماتریس نرمال‌شده را نشان می‌دهد.

$$(\frac{l'_{ij}}{r}, \frac{m'_{ij}}{r}, \frac{u'_{ij}}{r}) = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij} = \widetilde{H}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{r} \quad (۲)$$

که r از رابطه زیر به‌دست می‌آید.

$$r = \max_{1\le i\le n}\left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}\right) \quad (۳)$$

جدول ۳. ماتریس روابط مستقیم نرمال‌شده عوامل اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	(۰۰۰۰/,۰۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰)	(۳۳۵۰/۲۵۴۶,۰/۱۷۴۲,۰/۰)	(۴۹۰۵/۲۷۳۴,۰/۲۰۴۵,۰/۰)	(۱۷۴۳/۱۰۳۹,۰/۰۳۵۷,۰/۰)
C2	(۲۶۸۰/۱۸۷۶,۰/۱۲۰۶,۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)	(۲۶۰۰/۱۷۹۵,۰/۱۱۳۸,۰/۰)	(۱۳۲۵/۰۸۹۴,۰/۰۵۶۲,۰/۰)
C3	(۳۳۵۰/۲۵۴۶,۰/۱۷۴۲,۰/۰)	(۳۲۱۶/۲۴۱۲,۰/۱۶۰۸,۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)	(۱۳۲۵/۰۸۹۴,۰/۰۵۶۲,۰/۰)
C4	(۲۶۲۶/۱۸۲۲,۰/۱۰۱۸,۰/۰)	(۱۷۶۹/۰۹۶۵,۰/۰۸۸۴,۰/۰)	(۲۹۴۸/۲۱۴۴,۰/۱۳۴۰,۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰,۰/۰۰۰۰,۰/۰)

مرحله سوم: محاسبه ماتریس فازی روابط کل T؛ بعد از محاسبه ماتریس‌های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول‌های (۴) تا (۷) به‌دست می‌آید (جدول۴).

$$T = \lim_{k\to+\infty} (\tilde{H}^1 \oplus \tilde{H}^2 \oplus \ldots \oplus \tilde{H}^k) \quad (۴)$$

که هر درایه آن به‌صورت است $\tilde{t}_{ij} = \left(l^t_{ij}, m^t_{ij}, u^t_{ij}\right)$ و به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\left[l^t_{ij}\right] = H_l \times (I - H_l)^{-1} \quad (۵)$$

$$\left[m^t_{ij}\right] = H_m \times (I - H_m)^{-1} \quad (۶)$$

$$\left[u^t_{ij}\right] = H_u \times (I - H_u)^{-1} \quad (۷)$$

در این فرمول‌ها I ماتریس یکه و H_l، H_m و H_u هرکدام ماتریس n×n هستند که درایه‌های آن را به ترتیب عدد پایین، میانی و بالایی اعداد فازی مثلثی ماتریسِ H تشکیل می‌دهد.

مرحله چهارم: غیرفازی‌کردن اعداد فازی؛ در گام بعدی اعداد فازی به‌دست‌آمده از مرحله قبل را طبق فرمول (۸) نافازی می‌کنیم[1].

$$B = \frac{(a_1 + a_3 + 2\times a_2)}{4} \quad (۸)$$

1. Baykasoğlu et al., 2013

جدول۴. ماتریس روابط کل معیارهای اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	(۰/۰۰۰۰،۰/۰۰۰۰،۰/۰۰۰۰)	(۷۷۰۵/۱۴۸۳،۰/۰۴۸۳،۰/۰)	(۷۲۱۸/۱۳۴۷،۰/۰۳۹۶،۰/۰)	(۶۳۹۰/۱۱۲۲،۰/۰۳۱۰،۰/۰)
C2	(۰/۰۲۳۳،۰/۰۸۱۴،۰/۵۰۳۳)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰،۰/۰۰۰۰،۰/۰)	(۴۰۴۷/۰۵۶۹،۰/۰۱۲۲،۰/۰)	(۳۵۸۷/۰۴۶۳،۰/۲۲۹،۰/۰)
C3	(۰/۰۴۷۶،۰/۱۵۲۹،۰/۷۹۵۳)	(۷۴۵۲/۱۳۹۷،۰/۰۴۳۳،۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰،۰/۰۰۰۰،۰/۰)	(۶۷۸۳/۱۲۳۰،۰/۰۳۶۲،۰/۰)
C4	(۰/۱۰۸۳،۰/۰۵۵۴،۰/۶۱۴۵)	(۴۱۵۰/۰۵۵۴،۰/۰۲۶۰،۰/۰)	(۵۹۰۱/۱۰۴۱،۰/۰۲۸۳،۰/۰)	(۰۰۰۰/۰۰۰۰،۰/۰۰۰۰،۰/۰)

B نافازی‌شده عدد $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ است. ماتریس نافازی‌شده ارتباط کل مطابق جدول (۵) می‌باشد.

مرحله پنجم: گام بعدی به‌دست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس $\tilde{T}$ است. مجموع سطرها و ستون‌ها باتوجه به فرمول‌های (۹) و (۱۰) به‌دست‌آمده می‌آوریم.

$$\tilde{D} = (\tilde{D}_i)_{n\times 1} = [\sum_{j=1}^{n} \tilde{T}_{ij}]_{n\times 1} \quad (۹)$$

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_i)_{1\times n} = [\sum_{j=1}^{n} \tilde{T}_{ij}]_{1\times n} \quad (۱۰)$$

که $\tilde{D}$ و $\tilde{R}$ به ترتیب ماتریس $n \times 1$ و $1 \times n$ هستند.

جدول۵. ماتریس نافازی‌شده ارتباط کل عوامل اصلی

	C1	C2	C3	C4
C1	۰/۴۹۶۴۴۲	۰/۶۹۶۷۳۲	۰/۰۷۹۰۱۴۲	۰/۴۵۲۹۴۳
C2	۰/۵۲۱۶۳۲	۰/۳۶۲۱۹۹	۰/۵۶۰۵۳۴	۰/۳۴۶۳۶۶
C3	۰/۶۸۹۲۰۱	۰/۶۷۴۹۸۱	۰/۵۴۶۶۶	۰/۵۳۹۷۴۹
C4	۰/۵۴۵۸۴۲	۰/۴۹۳۴۴۹	۰/۶۱۶۶۵۷	۰/۰۲۸۵۹۴۱

مرحله ششم: در این مرحله میزان اهمیت شاخص‌ها $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)$ و رابطه بین معیارها $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)$ مشخص می‌شود. اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i > 0$ باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i < 0$ باشد معیار مربوطه اثرپذیر است. جدول (۶) روابط علی و معلولی معیارهای اصلی می‌باشد.

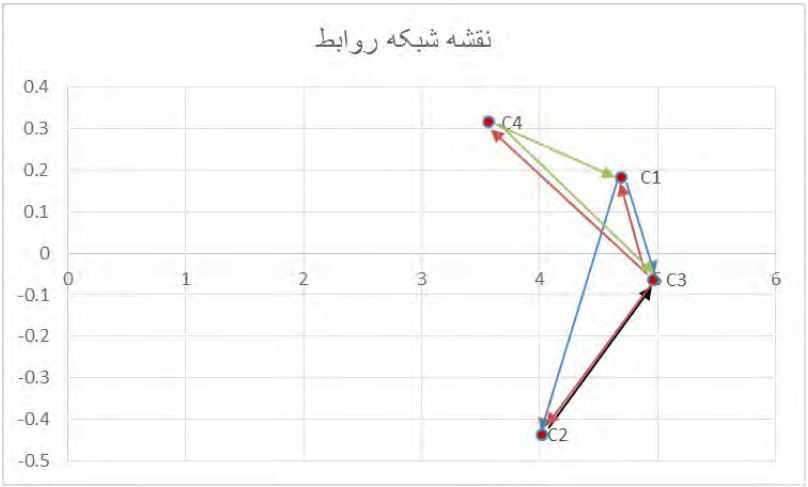
جدول ۶. اهمیت و تأثیرگذاری معیارهای اصلی(اعداد قطعی)

روابط	$(\tilde{D}_i - \tilde{R}_j)^{def}$	$(\tilde{D}_i + \tilde{R}_j)^{def}$	
اثرگذار	۰/۱۸۳۱۴۲۳۵۲	۴/۶۸۹۳۷۵۹۵۵	C1
اثرپذیر	-۰/۴۳۶۶۳۰۸۹	۴/۰۱۸۰۹۳۱۵۳	C2
اثرپذیر	-۰/۰۶۳۴۰۱۹۵	۴/۹۶۴۵۸۴۸۹۵	C3
اثرگذار	۰/۳۱۶۸۹۰۴۹	۳/۵۶۶۸۸۹۲۰۸	C4

برای تجزیه‌وتحلیل نمودار علّی، یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. محور طولی مقادیر $(\tilde{D}i+\tilde{R}i)def$ را نشان داده و محور عرضی براساس $(\tilde{D}i-\tilde{R}i)def$ می‌باشد. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات $((\tilde{D}i+\tilde{R}i)def, (\tilde{D}i-\tilde{R}i)def)$ در دستگاه معین می‌شود. باید توجه داشت که جمع عناصر هر سطر برای هر عامل، نشانگر میزان تأثیرگذاری آن بر سایر عامل‌های سیستم است و همین‌طور جمع عناصر ستون برای هر عامل، نشانگر میزان تأثیرپذیری آن از سایر عامل‌های سیستم است.

درآخر جهت تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان شبکه روابط قابل‌اعتنا را ترسیم کرد. تنها کافی است میانگین مقادیر ماتریس غیرفازی‌شده $\tilde{T}$ محاسبه شود، تمامی مقادیر این ماتریس که کوچک‌تر از حد آستانه باشند، صفر می‌شوند؛ یعنی آن روابط علّی در نظر گرفته نمی‌شود. مقدار آستانه برای ماتریس روابط درونی معیارهای اصلی، ۰/۵۹۹۳محاسبه شد. در نمودار (۱) نمودار شبکه روابط عوامل اصلی نمایش درآمده است.

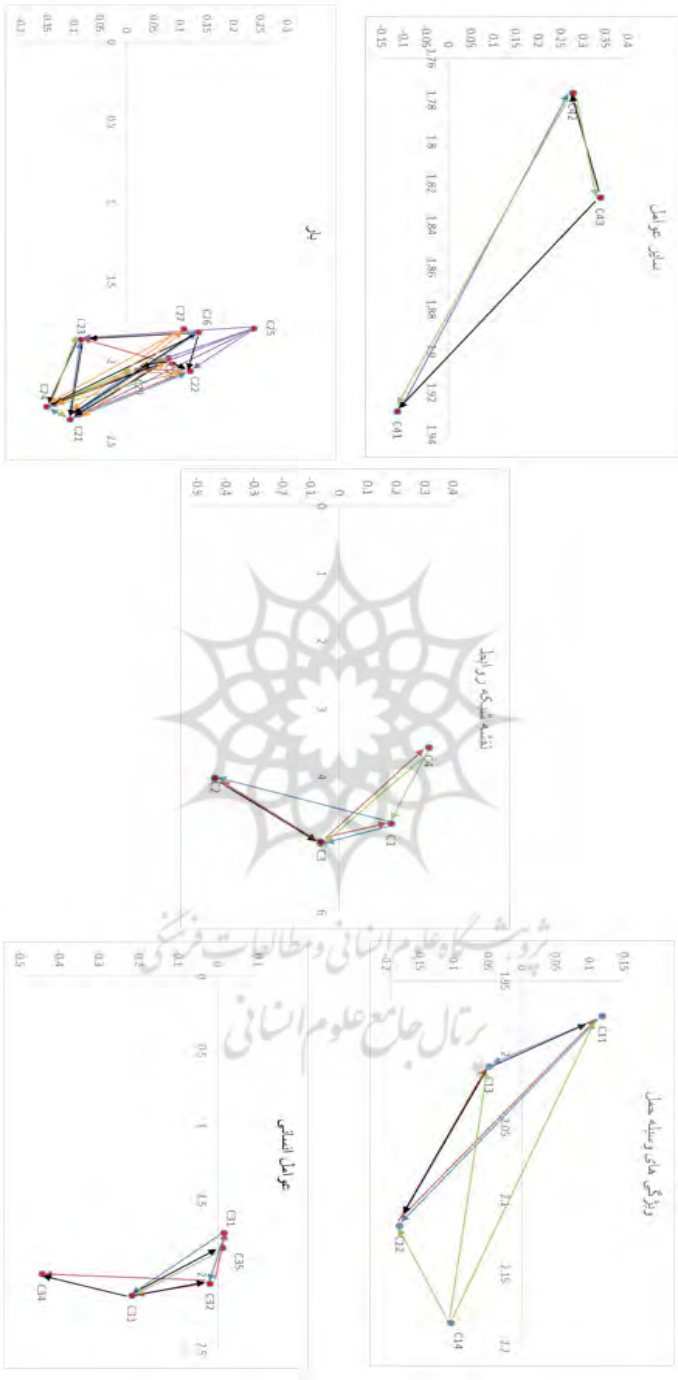
در ادامه، همین مراحل عیناً برای زیرمعیارها تکرار می‌شود. به این ترتیب ماتریس‌های روابط کل معیارهای اصلی و زیرمعیارها تشکیل می‌شود. این دو ماتریس (ماتریس روابط کل معیارهای اصلی و زیرمعیارها) خروجی روش دیمتل فازی برای ورود به سوپرماتریس فرآیند تحلیل شبکه‌ای هستند.



نمودار۱. نمودار علت و معلولی معیارهای اصلی

با استفاده از مقدار آستانه، نقشه شبکه روابط کل معیارها مطابق این دو ماتریس ترسیم می‌گردد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

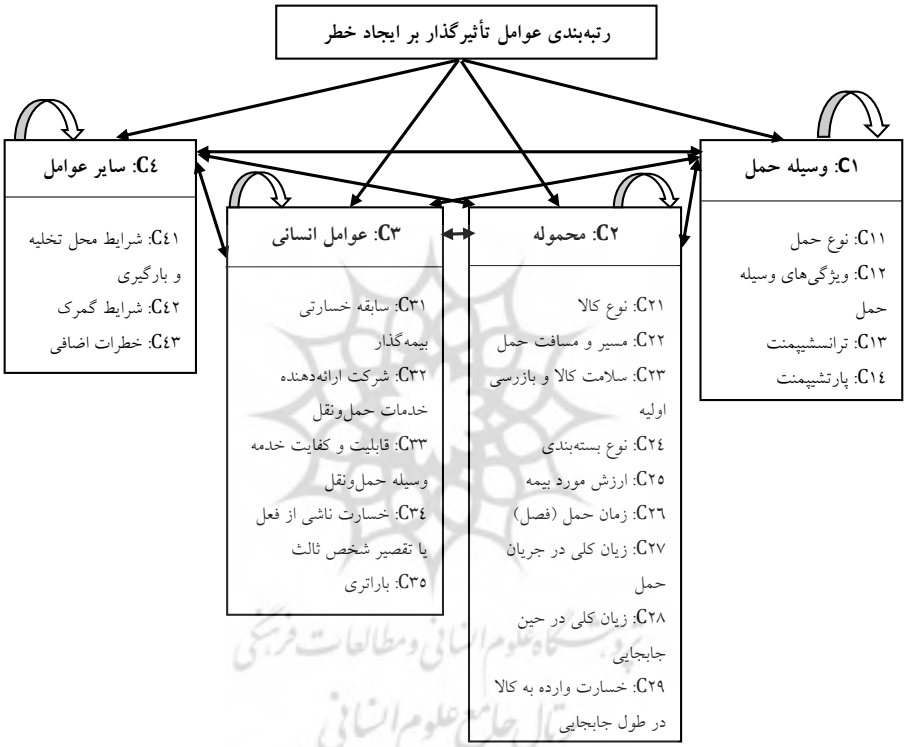


نمودار ۲. شبکه روابط ANP

۳-۲. به‌دست‌آوردن وزن معیارها و زیرمعیارها

در گام بعد به‌منظور به‌دست‌آوردن وزن عوامل از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده می‌کنیم.

مرحله اول: در نخستین مرحله از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، می‌بایست شبکه روابط ANP ترسیم شود (نمودار ۳).



نمودار ۳. شکل کلی ساختار شبکه‌ای

مرحله دوم: مقایسه مربوط به سطح هدف، یعنی مقایسات زوجی بین چهار عامل اصلی تعیین شوند. برای انجام مقایسات زوجی معیارها نسبت به یکدیگر در پرسشنامه از متغیرهای زبانی جدول (۷) استفاده می‌شود.

جدول ۷. متغیرزبانی روش تحلیل شبکه‌ای و اعداد فازی معادل آن‌ها

متغیرزبانی	کاملاً مهم‌تر	خیلی مهم‌تر	مهم‌تر	کمی مهم‌تر	ترجیح بسیار ناچیز	دقیقاً یکسان
مقیاس فازی مثلثی *(L, m, u)*	(۷،۹،۹)	(۵،۷،۹)	(۳،۵،۷)	(۱،۳،۵)	(۱،۱،۳)	(۱،۱،۱)

(صفایی قادی‌کلایی، طبیبی و حاجی آبادی، ۱۳۹۴)

مرحله سوم: با استفاده ازنظر خبرگان، ماتریس مقایسات با بهره‌گیری از اعداد فازی مثلثی تشکیل می‌شود. سپس با استفاده از میانگین هندسی، ماتریس‌های مقایسات زوجی را تبدیل به یک ماتریس با اعداد فازی مثلثی می‌نماییم. میانگین هندسی حد بالا، وسط و پایین نظرات خبرگان در جدول (۸) قرار داده شده است. قابل ذکر است سازگاری نظرات خبرگان مبتنی بر روش گوگوس و بوچر بررسی شده است[1].

جدول ۸. میانگین هندسی مقایسات زوجی فازی مربوط به عوامل اصلی نسبت به سطح هدف

	C1			C2			C3			C4		
C1	۱	۱	۱	۰،۴۸۰۷	۰،۶۳۰۰	۱،۰۰۰۰	۰،۸۷۳۶	۱،۱۴۴۷	۱،۵۸۷۴	۱،۰۰۰۰	۱،۲۵۹۹	۱،۴۴۲۲
C2	۱/۰۰۰	۱/۵۸۷۴	۲/۰۸۰۱	۱	۱	۱	۰/۴۳۶۸	۰/۶۹۳۴	۰/۱۴۴۷	۰/۶۹۳۴	۱/۲۵۹۹	۲/۰۸۰۱
C3	۰/۶۳۰	۰/۸۷۳۶	۱/۱۴۴۷	۰/۸۷۳۶	۱/۴۴۲۲	۲/۲۸۹۴	۱	۱	۱	۱/۰۰۰۰	۲/۰۰۰۰	۳/۰۰۰۰
C4	۰/۶۹۳۴	۰/۷۹۳۷	۱/۰۰۰۰	۰/۴۸۰۷	۰/۷۹۳۷	۱/۴۴۲۲	۰/۳۳۳۳	۰/۵۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱	۱	۱
۰،۰۹۴۹ =CRg , ۰،۰۴۰۱ =CRm سازگار												

به همین ترتیب میانگین هندسی مقایسات زوجی مربوط به زیرمعیارهای عوامل اصلی محاسبه می‌گردد. نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی هر عامل در جدول (۹) ارائه‌شده است. نرخ ناسازگاری در تمامی موارد کمتر از ۰،۱ است، و درنتیجه سازگاری وجود دارد.

1. Gogus & Boucher, 1998

جدول ۹. نرخ سازگاری مقایسات زوجی زیرمعیارها

	نرخ ناسازگاری
مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل اول (وسیله حمل)	CR^m = ۰٫۰۳۲۸ , CR^g = ۰٫۰۷۹۴ سازگار
مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل دوم (بار)	CR^m = ۰٫۰۱۰۴ , CR^g = ۰٫۰۲۴۴ سازگار
مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل سوم (عوامل انسانی)	CR^m = ۰٫۰۳۴۲ , CR^g = ۰٫۰۸۸۹ سازگار
مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل چهارم (سایرعوامل)	CR^m = ۰٫۰۲۴۳ , CR^g = ۰٫۰۴۱۵ سازگار

مرحله چهارم: مجموع سطرها را به شیوه زیر نرمالایز می‌نماییم.

$$\tilde{M}_i = \tilde{s}_i \otimes [\sum_{i=1}^{n} \tilde{s}_i]^{-1} \quad i = 1,2,\dots,n \qquad (۱۱)$$

درصورتی‌که $\tilde{s}_i$ را به‌صورت (li , mi , ui) نشان دهیم رابطه فوق به ترتیب زیر محاسبه می‌شود.

$$\tilde{M}_i = \left(\frac{l_i}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{m_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{u_i}{\sum_{i=1}^{n} l_i}\right) \qquad (۱۲)$$

مرحله پنجم: درجه احتمال بزرگ‌تر بودن هر $i\mu$ را نسبت به سایر μiها محاسبه و آن را d'(Ai) می‌نامیم. درجه احتمال بزرگ‌تر بودن عدد مثلثی فازی μ2=(l2,m2,u2) نسبت به μ1=(l1,m1,u1) برابر است با:

$$V(M_2 > M_1) = sub_{y \geq x} \left[min \left(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right] \qquad (۱۳)$$

این رابطه را می‌توان مترادفاً به‌صورت ذیل بیان کرد:

برای مقایسه *M1* و *M2* محاسبه هر دو مقدار *V(M1≥M2)* , *V(M2 ≥ M1)* ضروری است. درجه احتمال بزرگ‌تر بودن یک عدد فازی محدب (M) از K عدد فازی محدب دیگر (Mi ; i = 1,2,…,k) به‌صورت زیر تفکیک می‌شود:

$$d'(M) = V(M \geq M1, M2, \dots, Mk) = V[(M \geq M1), (M \geq M2), \dots, (M \geq Mk)]$$

$$= \min V(M \geq Mi) \qquad i = 1,2,\dots,k$$

جدول (۱۰) وزن‌های مربوط به هریک از چهار عامل اصلی تأثیرگذار بر وقوع خطر را نشان می‌دهد. وزن‌های به دست آماده، وارد سوپرماتریس ناموزون می‌شود.

جدول ۱۰. وزن‌های نافازی‌شده معیارهای اصلی نسبت به هدف

	درجه ارجحیت	نرمال‌سازی درجه ارجحیت	وزن نهایی عوامل
C1	۰/۷۶۹۲	۰/۲۳۶	۰/۲۳۶
C2	۰/۸۸۵۶	۰/۲۷۱	۰/۲۷۱
C3	۱	۰/۳۰۶	۰/۳۰۶
C4	۰/۶۰۹۱	۰/۱۸۷	۰/۱۸۷

پس از محاسبه وزن عوامل اصلی نسبت به سطح هدف، حال می‌بایست وزن هریک از عوامل فرعی در ارتباط با عامل اصلی مربوط به آن محاسبه شود(جداول ۱۱ تا ۱۴).

جدول ۱۱. وزن‌های نافازی‌شده زیرمعیارهای عامل اول(وسیله حمل)

	درجه ارجحیت	نرمال‌سازی ارجحیت‌ها	وزن
C11	۱/۰۰۰	۰/۳۴۸۷	۰/۳۴۸۷
C12	۰/۸۱۱	۰/۲۸۲۹	۰/۲۸۲۹
C13	۰/۶۲۳	۰/۲۱۷۱	۰/۲۱۷۱
C14	۰/۴۳۴	۰/۱۵۱۳	۰/۱۵۱۳

جدول ۱۲. وزن‌های نافازی‌شده زیرمعیارهای عامل دوم(محموله)

	درجه ارجحیت	نرمال‌سازی ارجحیت‌ها	وزن
C21	۰/۸۴۱۶۹۹۹۶	۰/۱۴۴۸۹۷	۰/۱۴۴۸۹۷
C22	۰/۷۱۸۱۰۷۲۶۴	۰/۱۲۳۶۲۱	۰/۱۲۳۶۲۱
C23	۱	۰/۱۷۲۱۴۸	۰/۱۷۲۱۴۸
C24	۰/۵۳۴۵۴۵۳۰۶	۰/۰۹۲۰۲۱	۰/۰۹۲۰۲۱
C25	۰/۳۴۷۶۰۵۱۲۳	۰/۰۵۹۸۳۹	۰/۰۵۹۸۳۹
C26	۰/۷۶۴۱۰۹۶۴۱	۰/۱۳۱۵۴	۰/۱۳۱۵۴
C27	۰/۴۴۵۰۷۰۴۷	۰/۰۷۶۶۱۸	۰/۰۷۶۶۱۸
C28	۰/۵۷۰۷۲۵۴۷۸	۰/۰۹۸۲۴۹	۰/۰۹۸۲۴۹
C29	۰/۵۸۷۱۰۱۸۹۳	۰/۱۰۱۰۶۸	۰/۱۰۱۰۶۸

جدول ۱۳. وزن‌های نافازی‌شده زیرمعیارهای عامل سوم (عامل انسانی)

	درجه ارجحیت	نرمال‌سازی ارجحیت‌ها	وزن
C31	۰/۴۲۸	۰/۱۱۹۸	۰/۱۱۹۸
C32	۰/۵۲۰	۰/۱۴۵۷	۰/۱۴۵۷
C33	۰/۷۷۰	۰/۲۱۵۸	۰/۲۱۵۸
C34	۰/۸۵۱	۰/۲۳۸۶	۰/۲۳۸۶
C35	۱/۰۰۰	۰/۲۸۰۲	۰/۲۸۰۲

جدول ۱۴. وزن‌های نافازی‌شده زیرمعیارهای عامل چهارم

	درجه ارجحیت	نرمال‌سازی ارجحیت‌ها	وزن
C41	۰/۹۳۶۶۸۹	۰/۳۳۵۲۲۱	۰/۳۳۵۲۲۱
C42	۱	۰/۳۵۷۸۷۹	۰/۳۵۷۸۷۹
C43	۰/۸۵۷۵۵	۰/۳۰۶۸۹۹	۰/۳۰۶۸۹۹

۳-۳. تشکیل سوپرماتریس

گام بعدی ترکیب خروجی‌های حاصل از دو روش دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای و تشکیل سوپرماتریس ناموزون است. سوپرماتریس ناموزون به‌دست آمده با تقسیم هریک از درایه‌ها بر جمع ستونی متناظرش، به هنجارشده و سوپرماتریس موزون شکل می‌گیرد.

سوپرماتریس نهایی از طریق همگرا نمودن سوپرماتریس موزون، به‌دست می‌آید. در این پژوهش، سوپرماتریس توان ۱۵اُم به‌عنوان سوپرماتریس نهایی پذیرفته شد و اعداد ستون اول این ماتریس به‌عنوان وزن‌های نهایی زیرمعیارها تحت تأثیر هدف کلی مدنظر قرار گرفت. اولویت یا رتبه هریک از عوامل تأثیرگذار بر وقوع ریسک در حوزه بیمه‌های باربری قابل‌مشاهده است.

جدول ۱۵. رتبه‌بندی نهایی عوامل مؤثر بر ایجاد خطر

معیار اصلی	زیرمعیار	نماد	وزن	رتبه
وسیله حمل	نوع حمل	C11	۰/۰۷۵۵	۲
	ویژگی وسیله حمل	C12	۰/۰۷۵۸	۱
	ترانسشیپمنت	C13	۰/۰۶۸۵	۴
	پارتشیپمنت	C14	۰/۰۶۲۴	۵

معیار اصلی	زیرمعیار	نماد	وزن	رتبه
بار	نوع کالا	C21	۰/۰۳۸۹	۱۳
	مسیر و مسافت حمل	C22	/۰۳۰۶	۱۷
	سلامت کالا و بازرسی اولیه	C23	۰/۰۳۰۹	۱۶
	نوع بسته‌بندی	C24	۰/۰۳۸۳	۱۴
	ارزش مورد بیمه	C25	۰/۰۲۴۶	۲۱
	زمان حمل(فصل)	C26	۰/۰۲۶۷	۲۰
	زیان کلی در جریان حمل	C27	۰/۰۲۷	۱۹
	زیان کلی در حین جابجایی	C28	۰/۰۲۹۹	۱۸
	خسارت وارده به کالا در طول جابجایی	C29	۰/۰۳۲۳	۱۵
عوامل انسانی	سابقه خسارتی بیمه‌گذار	C31	۰/۰۴۳۶	۱۲
	شرکت ارائه‌دهنده خدمات حمل و نقل	C32	۰/۰۵۳۹	۸
	قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل	C33	۰/۰۶۱	۶
	خسارت ناشی از فعل یا تقصیر شخص ثالث	C34	۰/۰۶۱	۷
	باراتری	C35	۰/۰۴۶۳	۱۱
سایر عوامل	شرایط محل تخلیه و بارگیری	C41	۰/۰۶۹۶	۳
	شرایط گمرک	C42	۱۰/۰۵۱۹	۹
	خطرات اضافی	C43	۰/۰۵۱۳	۱۰

بحث و نتیجه‌گیری

در رابطه با بیمه‌های باربری نکته حائز اهمیت این است که اگر نرخ عادلانه و متناسب با ریسک تعیین شود، ضریب خسارت این رشته بیمه‌ای کاهش می‌یابد، ضمن اینکه ریسک

نیز کنترل می‌شود. بر مبنای مطالعات صورت‌گرفته و نظرات خبرگان این حوزه، مشخص شد که نرخ‌گذاری در بیمه‌های باربری بیشتر به‌صورت قضاوتی است و فرم پیشنهاد نقش اساسی در تعیین نرخ ایفا می‌کند. در نتیجه قرارداد بیمه پوشش‌دهنده همه خطرات نیست و همین‌طور حق‌بیمه هم متناسب با ریسک دریافت نمی‌شود. از این‌رو این پژوهش با پرداختن به عوامل ریسک از منظرهای مختلف و ارائه چارچوبی برای رتبه‌بندی و تعیین اهمیت و وزنی که هر یک از این عوامل در تشدید یا تخفیف ریسک دارند، در تلاش بود گامی مؤثر در جهت دستیابی به این مهم برداشته باشد.

در این راستا ابتدا فاکتورهای مؤثر بر ریسک با استفاده از مطالعه ادبیات تحقیق و همچنین نظرات کارشناسان و خبرگان صنعت بیمه شناسایی‌شده و مورد دسته‌بندی قرار گرفتند. سپس با استفاده از تکنیک‌های ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل روش‌های دیمتل برای شناسایی روابط و از روش تحلیل شبکه‌ای در محیط فازی برای پیداکردن وزن شاخص‌ها، رتبه‌بندی نهایی عوامل صورت گرفت. در قدم اول، پرسشنامه دیمتل به‌منظور تعیین رابطه علت و معلولی و روابط داخلی بین عوامل، در اختیار خبرگان قرار گرفت. خروجی روش دیمتل ماتریس روابط درونی معیارها و زیرمعیارها بود که این دو ماتریس تشکیل‌دهنده سوپر ماتریس نهایی هستند. در قدم بعد از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای به‌منظور به‌دست‌آوردن اوزان نهایی فاکتورهای خطرآفرین استفاده گردید.

با رجوع به قسمت‌های پیشین ملاحظه می‌کنیم که عوامل مؤثر بر ریسک بیمه حمل و نقل به چهار مجموعه عوامل مرتبط با وسیله حمل، عوامل مرتبط با محموله، عوامل انسانی و سایر عوامل تقسیم شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد زیرمعیارهای عوامل مرتبط با وسیله حمل به‌مراتب پراهمیت‌تر از سه عامل دیگر می‌باشند. در بین زیر عامل‌های وسیله حمل، ویژگی‌های وسیله حمل در صدر عوامل دیگر و همین‌طور در رتبه اول اهمیت در بین کل زیرمعیارها قرار داشته و بعد از آن با اختلاف وزنی کم، عامل نوع حمل در رتبه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. این موضوع نشان‌دهنده این است که هنگام بررسی پیشنهاد بیمه‌ای باتوجه صحیح به ویژگی‌های وسیله حمل (که شامل سن وسیله، نوع وسیله و کارخانه سازنده، ظرفیت حمل، تناسب وسیله حمل و محموله، ابزارهای ایمنی وسیله حمل و ...) می‌توان تأثیر چشمگیری بر تخفیف ریسک از منظر خبرگان گذاشت.

در بین زیرمعیارهای شاخص عامل انسانی نیز، زیرمعیار سوم (قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل و نقل)، اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل داشته و در جایگاه ششم در بین زیرمعیارها قرار می‌گیرد. درواقع قابلیت و کفایت خدمه وسیله حمل هسته مرکزی بعد عامل انسانی می‌باشد و عامل مهمی ازلحاظ میزان تأثیرگذاری بر وقوع خطر در حمل و نقل باری است. در بین زیرمعیارهای عامل چهارم، شرایط محل تخلیه و بارگیری مهم‌ترین عامل است و در رده‌بندی کلی در جایگاه سوم قرار دارد. شرایط محل تخلیه و بارگیری، تجهیزات مربوط به بندرها، فرودگاه‌ها، پایانه‌ها و بندر پناه از جهت مجهز بودن به وسایل و نیروی کار متخصص است که می‌تواند در تشدید و یا تخفیف ریسک تأثیرگذار باشد.

در آخر، بین زیرمعیارهای عوامل مرتبط با بار، عامل نوع کالا در مقایسه با کل زیرمعیارها در جایگاه سیزدهم قرارگرفته است. در این فاکتور نوع کالا طبیعت و ویژگی‌های کالا ازنظرآسیب‌پذیری و خطرناک بودن موردتوجه قرار می‌گیرد. توجه به میزان خطرآفرینی این موارد، در هنگام بررسی پیشنهادهای بیمه‌ای و همین‌طور در هنگام نرخ‌گذاری، شرکت‌های بیمه‌ای را منتفع می‌گرداند.

پیشنهادهای کاربردی

با توجه به پژوهش انجام گرفته بهره‌برداران مختلف می‌توانند از نتایج این تحقیق استفاده کنند. در ادامه به ارائه چند پیشنهاد کاربری برآمده از تحقیق حاضر اشاره می‌شود:

- در بسیاری از موارد، خطر به‌عنوان علت اصلی خسارت، قابل کنترل نیست. اما می‌توان با بهبود شرایط، احتمال خسارت را تا حد زیادی کاهش داد. ممکن است بسیاری از عوامل از کنترل فرد بیمه‌گر خارج باشد اما با بررسی ویژگی‌های وسیله حمل، درنظرگرفتن وضعیت و سابقه نیروی انسانی، ویژگی‌های محموله و همین‌طور بررسی شرایط محل تخلیه و بارگیری، در سفرهای پراهمیت، می‌توان میزان خطرپذیری خود را تا حد زیادی کاهش داد. در مدیریت ریسک بیمه، باید به این موضوع توجه داشت و شرایط را با دید آگاهانه‌تر بررسی کرد.
- در تمامی بیمه‌نامه‌ها، فرم پیشنهاد به جهت مشخص کردن نرخ حق بیمه اهمیت به‌سزایی دارد. معمولاً این فرم تنها مستندی است که در صورت بروز اختلاف می‌توان به آن رجوع کرد. تحقیق حاضر به‌دلیل شناسایی عوامل ریسک و همین‌طور مشخص‌کردن درجه اهمیت و تأثیرگذاری هر عامل بر وقوع خطر، می‌تواند به اصلاح فرم‌های پیشنهادی

کمک نماید، ضمن اینکه می‌تواند مبنایی برای نرخ گزاری عادلانه نیز ایجاد کند.

- مدیران می‌توانند با تمرکز بر موارد مطرح‌شده، در هنگام قبول یا رد یک بیمه‌نامه دقت و تأمل بیشتری داشته باشند تا میزان خطر موردپذیرش خود را در حد معقولی قرار دهند. همچنین برای بازرسی‌های ابتدایی و لیست بازدیدهایشان، مواردی را که در این پژوهش مطرح‌شده، اضافه کرده و در نظر بگیرند.
- مقاله حاضر در تلاش بود عوامل را با دیدی کل‌نگر بررسی کند و به پوشش کلی عوامل بپردازد. این پژوهش از جهت گوناگون قابلیت توسعه برای تحقیقات آتی را دارا است. در این پژوهش، ازنظر خبرگان استفاده شده است، پژوهشگران در مراحل بعدی می‌توانند از داده‌های مربوط به خسارت شرکت‌های مختلف استفاده کنند و با بررسی علت حادثه، میزان صحت و درصد خطای نظردهندگان را محاسبه کرده و با اطلاعات واقعی به سنجش این مورد بپردازند. باتوجه به گسترده و وسیع بودن تعداد شاخص‌های اولیه در این تحقیق، در تحقیقات آتی می‌توان از روش‌های ISM و یا دلفی فازی برای کم کردن تعداد شاخص‌های اولیه و حذف شاخص‌های کم اهمیت‌تر استفاده شود. ازسوی‌دیگر می‌توان در ادامه تحقیق حاضر به طراحی ماتریس ریسک نیز پرداخت و احتمال وقوع، شدت تأثیر و احتمال شناسایی ریسک‌ها را مدنظر قرارداده و با تعیین استراتژی مناسب در هنگام مواجهه با این ریسک‌ها به ارائه راه‌کارهایی برای کنترل خطرات پرداخته شود.

منابع

ذگردی، س.ج.الف، نظری، الف، ورضایی نیک، الف.، (۱۳۹۲)، «ارزیابی ریسک پروژه توسط رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل شبکه‌ای و روش تاپسیس فازی». مهندسی صنایع و مدیریت، (۲) ۱-۲۹.

رجدا، ج. آ.، مفاهیم اساسی در مدیریت ریسک و بیمه، ترجمه: غدیر مهدوی و مجتبی عابد چ ۱، تهران: پژوهشکده بیمه، ۱۳۹۳.

سلیمان نسب، ز. و خوش‌سیما، ر.، ۱۳۹۴. رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت مدیریت ریسک در صنعت بیمه با استفاده از روش پرامتی پنجمین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت با رویکردهای کاربردی و پژوهشی نوین، تهران: پژوهشکده بیمه.

صحت، س و علوی، س. س ۱۳۸۹. ضرورت به‌کارگیری دانش مدیریت ریسک در رشته بیمه شخص ثالث و تأثیر قانون جدید بیمه شخص ثالث بر ریسک مرتبط با این بیمه. تازه‌های جهان بیمه، صص ۱۴۴ و ۱۴۵، تهران: پژوهشکده بیمه.

صفایی قادیکلائی، ع. الف.، طبیبی، م. ر و حاجی آبادی، ف.، ۱۳۹۲. ارائه رویکرد ترکیبی ANP-DEMATEL فازی جهت اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی عملکرد تأمین‌کننده سبز: شرکت دیزل سنگین ایران، پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۳۱۷)، صص: ۱۴۹-۱۲۹.

کریمی، آ.، ۱۳۹۲. کلیات بیمه، تهران: پژوهشکده بیمه.

مهدوی، غ.، و دقیقی اصلی، ع. ر.، انصاری، االف.، و بردال، ز.، و صبور، م.، علیجانی، ح.، و بهادر، آ.، ۱۳۹۴. عوامل ریسک و فاکتورهای مؤثر بر محاسبه حق‌بیمه در رشته بیمه‌های باربری، طرح پژوهشی. تهران: پژوهشکده.

ویلیامز، س آر. هینز، ر. د.، ۱۳۸۲. مدیریت ریسک، چ ۱، تهران: انتشارات نگاه دانش.

Bal, E., Arslan, O., and Tavacioglu, L., 2015. Prioritization of the causal factors of fatigue in seafarers and measurement of fatigue with the application of the Lactate Test. Safety Science, 72, pp. 46-54.

BaykasoğLu, A., KaplanoğLu, V., DurmuşOğLu, Z. D., and ŞAhin, C., 2013. Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection. Expert Systems with Applications, 40(3), pp. 899-907.

Chang, C. H., Xu, J., and Song, D. P., 2014. An analysis of safety and security risks in container shipping operations: A case study of Taiwan. Safety Science, 63, pp. 168-178.

Chang, D.Y., 1992. Extent Analysis and Synthetic Decision, Optimization Techniques and Applications. World Scientific, Singapore, 1 pp. 352.

Dagdeviren, M., Yuksel, I., and Kurt, M., 2008. A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work system. Safety Science, 46, pp. 771-783.

Derrington, H., 2006. Book Review: The law of marine insurance/Howard Bennett. Australian and New Zealand Martime Law Journal, 20(1), pp. 78.

Goerlandt, F., and Montewka, J., 2015. A framework for risk analysis of maritime transportation systems: A case study for oil spill from tankers in a ship-ship collision. Safety Science, 76, pp. 42-66.

Gogus O., Boucher, T., 1998. Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. Fuzzy Sets and Systems, 94 (1), pp. 133-144.

John, A., Paraskevadakis, D., Bury, A., Yang, Z., Riahi, R., and Wang, J., 2014. An integrated fuzzy risk assessment for seaport operations. Safety Science, 68, pp. 180-194.

Karsak, E.E., Sozer, S. and Alptekin, S.E., 2002. Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach. Computers & Industrial Engineering, 44, pp. 1717-190.

Kokotos, D. X., and Smirlis, Y.G., 2006. A classification tree application to predict total ship loss. Journal of transportation and Statistics, 8(2), pp. 31.

Lavasani, S. M., Yang, Z., Finlay, J., and Wang, J., 2011. Fuzzy risk assessment of oil and gas offshore wells. Process Safety and Environmental Protection, 89(5), pp. 277-294.

Le Blanc, L. A., and Rucks, C. T., 1996. A multiple discriminant analysis of vessel accidents. Accident Analysis & Prevention, 28(4), pp. 501-510

Mokhtari, K. Ren, J., Roberts, C., and Wang, J., 2012. Decision support framework for risk management on sea ports and Terminals using fuzzy set theory and evidential reasoning approach. Expert Systems with Applications, 39(5), pp. 5087-5103.

Wu, C-R., Chang, C-W., and Lin, H-L., 2008. A Fuzzy ANP-based approach to evaluate medical organizational performance. Information and Management Sciences, 19 (1), pp. 53-74.

Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., and Tzeng, G. H., 2013. A VIKOR technique based on DEMATEL and ANP for information security risk control assessment. Information Sciences, 232, pp. 482-500.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی