

سجاد باقری*

محمد رضا لطفی**

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۰۳
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۱۸

امروزه افزایش هزینه و پیچیدگی‌های موجود در پروژه‌ها از یک سو و افزایش عدم قطعیت و ریسک‌های موجود در محیط‌های تجاری از سوی دیگر باعث شده است که مدیران پروژه به‌منظور کاهش خطرپذیری و انحراف پروژه از اهداف تعیین‌شده، استفاده از مدیریت ریسک را در برنامه‌ریزی و کنترل پروژه سرلوحه فعالیت‌های خود قرار دهند. مدیران ارشد سازمان‌ها همواره به‌دنبال راهکارهایی هستند که پروژه‌ها را در قالب زمان، کیفیت و بودجه‌ی تعیین‌شده به اتمام برسانند، بدیهی است دلیل اصلی عدم موفقیت پروژه‌ها در قالب زمان، کیفیت و بودجه‌ی تعیین‌شده، مدیریت نامناسب ریسک‌ها در پروژه است. با ایجاد نگرش علمی به مدیریت ریسک، معرفی علمی و جامع فرایند و تکنیک‌های مدیریت ریسک می‌توان زمینه‌ساز تدوین و کاربرد نظام‌مند مدیریت ریسک پروژه در کشور و نیز استقرار آن در شرکت‌ها گردید.

مطالعه‌ی حاضر پس از معرفی اجمالی مدیریت ریسک پروژه، با بهره‌گیری از استاندارد پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه^۱ و استاندارد عملی مدیریت ریسک پروژه^۲، به معرفی یک شبکه‌ی تصمیم‌گیری مناسب پرداخته است. سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (تکنیک^۳ ANP) سعی در رتبه‌بندی مناسب‌ترین تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک در مدیریت پروژه در صنایع نفتی نموده است. از این طریق می‌توان فرآیند مدیریت ریسک معرفی‌شده در استاندارد PMBOK را که فرایندی زمان‌بر و نیازمند هزینه‌ی زیادی است، به صورت آگاهانه تلخیص و تسطیح نمود. نتایج، این امکان را فراهم می‌کند که هر سازمان با توجه به آستانه پذیرش ریسک خود در سطوح مدل پیشنهادی ورود نماید و این موضوع ضمن شفاف نمودن نقشه‌ی راه مدیریت ریسک پروژه در چرخه‌ی عمر پروژه، هزینه و زمان مورد نیاز برای برنامه‌ریزی مدیریت ریسک در پروژه‌ها را کاهش خواهد داد.

واژگان کلیدی:

مدیریت ریسک، تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک، پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه، چرخه‌ی عمر پروژه، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، آستانه پذیرش ریسک

۱ مقدمه

هر سازمان برای موفقیت باید متعهد شود که به مدیریت ریسک در سراسر پروژه، به‌صورت فعال و مستمر خواهد پرداخت. برای شناسایی فعال و پی‌گیری اثربخش ریسک در حین حیات پروژه، باید انتخاب هشیارانه‌ای در تمامی سطوح سازمان صورت گیرد. ریسک پروژه می‌تواند از لحظه‌ی شروع پروژه وجود داشته باشد. پیش بردن پروژه بدون تمرکز فعال روی مدیریت ریسک می‌تواند به بروز مشکلات بیشتری منجر شود؛ مشکلاتی که از تهدیدهای مدیریت‌نشده ناشی می‌شوند.

مسئله‌ای که سازمان‌های پروژه محور در مدیریت

ریسک همیشه با آن درگیر هستند این است که هزینه‌ی پیاده‌سازی فرایند پیچیده‌ی مدیریت ریسک تا چه میزان به موفقیت پروژه کمک می‌کند؟ عدم وجود پاسخ شفاف به این سؤال از یک سو و دشواری پیاده‌سازی کامل مدیریت ریسک از سوی دیگر ناخودآگاه منجر خواهد شد که مدیران پروژه‌ها در برنامه‌ریزی مدیریت پروژه، به مدیریت ریسک، آن‌طور که باید توجه نکنند. به‌همین دلیل می‌توان به نادیده‌گرفتن مدیریت ریسک و مخاطرات و اهمیت انکارناپذیر آن در پروژه‌ها به‌عنوان دلیل اصلی عدم موفقیت پروژه‌ها، اشاره کرد. از دیدگاه مدیریت راهبردی پروژه، مدیریت ریسک فرایندی است که

1. Project Management Body Of Knowledge
2. Practice Standard For Project Risk Management
3. Analytical Network Process

* گروه مهندسی صنایع، واحد فیروز کوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروز کوه، ایران

** گروه مهندسی صنایع، واحد فیروز کوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروز کوه، ایران

با به‌کارگیری آن، کاهش بسیاری از هزینه‌ها در بلند مدت و اتخاذ راهکارهای بنیادین مدیریت پروژه را در بر می‌گیرد.

هدف اصلی از انجام این پژوهش تلخیص هوشمندانه فرایند مدیریت ریسک و تسطیح تکنیک‌ها و ابزار موجود در مدیریت ریسک است. به نحوی که هر سازمان بتواند با استفاده از آن، میزان پیاده‌سازی فرایند مدیریت ریسک و میزان بهره‌برداری از تکنیک‌ها و ابزار موجود در فرایند مدیریت ریسک را براساس آستانه‌ی پذیرش ریسک در سازمان خود تعیین نماید. در این صورت اجرا و پیاده‌سازی فرایند مدیریت ریسک برای مدیران پروژه‌ها، دغدغه نخواهد بود و استفاده از روش پیشنهادی این اطمینان را به مدیران پروژه خواهد داد که "مدیریت ریسک به اندازه" در سازمان پیاده‌سازی شده است.

با توجه به وجود ابزار و تکنیک‌های فراوان موجود در مدیریت ریسک پروژه در این پژوهش بر آن شدیم که مبنای ارائه روش را براساس تکنیک‌ها و ابزار معرفی شده در استاندارد پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه قرار دهیم، از آنجا که این استاندارد، سندی کاربردی بوده و براساس تجربیات و درس‌آموخته‌ها برترین مدیران پروژه در سراسر دنیا هر چهارسال یکبار بروزرسانی می‌شود، می‌توان اطمینان حاصل کرد که ابزار مدیریت ریسک معرفی شده در این استاندارد، شالوده‌ای کامل از مناسب‌ترین و کاربردی‌ترین ابزار شناخته شده تا کنون است.

لازم به توضیح است که این پژوهش بر مبنای پروژه‌های نفتی صورت گرفته ولی اجرای مشابه آن در تمامی صنایع قابل توسعه و امکان‌پذیر است.

۲ مروری بر ادبیات موضوع

ریسک و عدم قطعیت^۴: ریسک را در پروژه می‌توان این گونه توصیف کرد: تقریباً هرکاری که نتایج غیرقطعی داشته باشد. ریسک حاصلضرب دو عامل است: نتایج قابل انتظار یک واقعه و شانس وقوع آن [۹].

نکته‌ای که قابل توجه است تفاوت میان ریسک و عدم قطعیت است، یکی از رایج‌ترین اشتباهاتی که در فرایند مدیریت ریسک رخ می‌دهد عدم شناخت

مفهومی میان ریسک و عدم قطعیت است. این اشتباه در مرحله شناسایی ریسک‌های پروژه رخ می‌دهد و روشن است که چنانچه این مرحله از فرایند مدیریت ریسک به اشتباه انجام شود مراحل بعدی مدیریت ریسک نیز مشکل خواهد داشت. بنابراین اطمینان از اینکه ریسک‌های تعریف شده واقعا ریسک هستند، نکته‌ای اساسی است. ریسک همان عدم قطعیت نیست، به‌طور اجمالی برای تشریح تفاوت میان این دو می‌توان یک تعریف ساده از ریسک ارائه کرد: "ریسک عبارت است از عدم قطعیتی که اهمیت دارد" زیرا می‌تواند روی یک یا چندین هدف در پروژه تأثیر بگذارد [۱].

ریسک پروژه رویداد یا وضعیتی غیر قطعی است که در صورت وقوع، روی یک یا چند هدف پروژه از جمله محدوده، زمان‌بندی، هزینه یا کیفیت، اثری مثبت یا منفی می‌گذارد. یک ریسک می‌تواند یک الزام، فرض، محدودیت یا شرط بالقوه یا معینی باشد که احتمال پی‌آمدهای مثبت یا منفی را خلق کند.

به‌عنوان مثال، نیاز به یک مجوز زیست محیطی برای انجام کار یا داشتن کارکنان محدود منصوب شده برای طراحی پروژه، می‌توانند به‌عنوان یک علت تلقی شوند. ریسک، آن است که ممکن است نهاد صادرکننده مجوز، زمان طولانی‌تری را نسبت به زمان برنامه‌ریزی شده برای صدور مجوز صرف نماید؛ فرصت، آن است که کارکنان توسعه‌ای بیشتری که بتوانند در طراحی مشارکت نمایند را در دسترس قرار داده و بتوان آن‌ها را به پروژه اختصاص داد. در صورتی که هریک از این رویدادهای غیر قطعی رخ دهند، می‌توانند بر پروژه، محدوده، هزینه، زمان‌بندی، کیفیت یا عملکرد پروژه تأثیر بگذارند. شرایط ریسک می‌توانند مواردی از قبیل جوانب محیطی پروژه یا سازمان، همچون شیوه‌های نابالغ مدیریت پروژه، فقدان سیستم‌های یکپارچه مدیریت، هم‌زمانی چندین پروژه یا وابستگی به دست‌اندرکاران خارجی که توسط پروژه قابل کنترل نیستند را در بر گیرد [۱۰].

مدیریت ریسک پروژه اصولاً برای بهبود فرصت‌های دستیابی پروژه‌ها به اهداف عینی خود انجام می‌شود.

4. Uncertainty

گر چه هرگز هیچ تضمینی وجود ندارد که آگاهی گسترده و شفاف از حالت‌های شکست متداول یا ایده‌هایی که موجب تقویت پروژه‌ها می‌شود، بتواند به‌صورت قابل ملاحظه‌ای موفقیت پروژه را بهبود بخشد. فایده اولیه مدیریت ریسک پروژه، توسعه یک زیربنای معتبر برای پروژه، با نمایش امکان‌پذیری آن است، یا شفاف‌سازی عدم امکان‌پذیری پروژه به‌منظور اجتناب از آن، رهاکردن یا ایجاد تغییراتی در آن پروژه است. تحلیل ریسک، همچنین می‌تواند فرصت‌هایی برای بهبود پروژه‌ها نشان دهد که منجر به افزایش ارزش پروژه شود [۲].

تا کنون مطالعات و پژوهش‌های فراوانی در حوزه‌ی مدیریت ریسک صورت گرفته و فرایندهای بسیاری در مدیریت ریسک ارائه شده است.

کلیم و لودین برای مدیریت ریسک فرایندی چهار مرحله‌ای را معرفی کرده‌اند (شناسایی، تحلیل، کنترل و گزارش) که در موازات چهار قدم معروف دمینگ در مدیریت پروژه قرار می‌گیرند.

چاپمن و وارد^۵ (۱۹۹۷) یک فرایند ژنتیک ۹ مرحله ای^۶ PRM را تعریف کرده‌اند: تعریف جنبه‌های کلیدی پروژه، تمرکز به رویکرد راهبردی به مدیریت ریسک، شناسایی جاهایی که در آن ممکن است ریسک‌ها بروز پیدا کنند، ایجاد ساختار درباره فرضیات و ارتباطات ریسک، تخصیص مالکیت و پاسخ ریسک‌ها، تخمین میزان عدم قطعیت، ارزیابی شدت نسبی ریسک‌های مختلف، طرح‌ریزی پاسخ‌ها و مدیریت به‌وسیله پایش و کنترل اجرا [۱۱].

فیرلی هفت گام را برای مدیریت ریسک تعریف می‌کند: ۱- شناسایی ریسک فاکتورها ۲- ارزیابی احتمالات و اثرات ریسک ۳- توسعه راهبردها برای تخفیف ریسک‌های شناسایی شده ۴- پایش ریسک فاکتورها ۵- ایجاد یک طرح احتمالی ۶- مدیریت بحران ۷- بازیابی از ریسک‌های بحرانی [۱۲].

مدیریت ریسک از نگاه PMBOK

در بین تمامی فرایندهای معرفی شده‌ی مدیریت ریسک، رویکرد فرایندگرا و دسته‌بندی مناسب موضوعات استاندارد پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه، درحوزه‌های

ده‌گانه دانشی، این استاندارد را به شدت مورد توجه اهالی فن قرار داده است. یکی از این حوزه‌های دانشی، مدیریت ریسک است که این استاندارد آن را این‌گونه توصیف می‌کند که: مدیریت ریسک پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهای برنامه‌ریزی، شناسایی، تحلیل، برنامه‌ریزی واکنش و کنترل ریسک یک پروژه است. اهداف مدیریت ریسک پروژه عبارتند از افزایش احتمال^۶ و تأثیر رویدادهای مطلوب و کاهش احتمال و تأثیر رویدادهای نامطلوب پروژه.

مؤسسه مدیریت پروژه ایالات متحده، در کتاب پیکره دانش مدیریت پروژه، برای فرایند مدیریت ریسک پروژه شش فاز را معرفی کرده است:

- ۱) برنامه‌ریزی مدیریت ریسک^۷،
- ۲) شناسایی ریسک^۸،
- ۳) اجرای تحلیل کیفی ریسک^۹،
- ۴) اجرای تحلیل کمی ریسک^{۱۰}،
- ۵) برنامه‌ریزی واکنش به ریسک^{۱۱}،
- ۶) کنترل و نظارت ریسک^{۱۲}.

نقشه‌ی راه مدیریت ریسک

استاندارد PMBOK برای مدیریت ریسک در پروژه یک نقشه‌ی راه جامع ارائه داده است. این نقشه‌ی راه مطابق با جدول (۱) دارای ۶ فرایند کلان است، که ۵ فرایند آن در گروه فرایندی^۴ برنامه‌ریزی پروژه و ۱ فرایند در گروه فرایندی پایش و کنترل پروژه قرار دارد. که در مجموعه‌ی این ۶ فرایند، ۲۹ تکنیک و ابزار گنجانده شده است که هر یک از آن‌ها دارای زیرتکنیک‌هایی است. همان‌طور که مشخص است اجرای کامل این نقشه‌ی راه در پروژه‌ها هزینه‌های زیادی را برای پروژه دربر خواهد داشت، اعم از هزینه‌ی زمان، بودجه، سرمایه‌های انسانی و غیره، در این پژوهش برآن شدیم تا با ارائه‌ی الگویی مناسب این امکان را برای سازمان‌های پروژه محور فراهم آوریم که مدیریت ریسک در پروژه‌ها را متناسب با آستانه‌ی ریسک^{۱۵} در سازمان خود پیاده‌سازی نمایند، که از آن در این پژوهش به "مدیریت ریسک به‌اندازه" یاد می‌کنیم.



5. Chapman and Ward
6. Project Risk Management
7. Likelihood
8. Plan Risk Management
9. Identify Risk
10. Perform Qualitative Risk Analysis

11. Perform Quantitative Risk Analysis
12. Plan Risk Responses
13. Control Risks

۱۴. استاندارد PMBOK تمامی فرایندهای موجود در مدیریت پروژه را در یکی از گروه‌های فرایندی آغازین (Initiating)، برنامه‌ریزی (Planning)، اجرا (Executing)، پایش و کنترل (Monitoring and Controlling) و خاتمه (Closing)، طبقه‌بندی می‌نماید.

۱۵. Risk threshold به مقیاس‌های مرتبط با سطح عدم قطعیت یا سطح تأثیری اشاره دارد که هر ذی‌نفع به پذیرش آن تمایل دارد. سازمان، ریسک پایین‌تر از آن آستانه‌ی ریسک را می‌پذیرد و ریسک بالاتر از آن آستانه را تحمل نمی‌کند.



جدول ۱: نقشه‌ی راه مدیریت ریسک در استاندارد PMBOK

مرحله	تکنیک‌ها و ابزار	ریز تکنیک‌ها و ابزار
برنامه‌ریزی مدیریت ریسک	تکنیک‌های تحلیلی	-
	رأی صاحب‌نظران	-
	جلسات	-
شناسایی ریسک‌ها	بازنگری‌های اسناد	-
	تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات	-
	تحلیل فهرست وارسی	-
	تحلیل مفروضات	-
	تکنیک‌های ترسیمی	-
	تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها (SWOT)	-
	رأی صاحب‌نظران	-
اجرای تحلیل کیفی ریسک	سنجش احتمال و تاثیر ریسک	-
	ماتریس احتمال و تاثیر ریسک	-
	سنجش کیفیت داده‌های ریسک	-
	دسته‌بندی ریسک	-
	سنجش فوریت ریسک	-
	رأی صاحب‌نظران	-
اجرای تحلیل کمی ریسک	تکنیک‌های جمع‌آوری و ارائه داده‌ها	مصاحبه توزیع‌های احتمالی
	تکنیک‌های مدل‌سازی و تحلیل کمی ریسک	تحلیل حساسیت تحلیل ارزش پولی مورد انتظار مدل‌سازی و شبیه‌سازی
	رأی صاحب‌نظران	-
	راهبردهای ریسک‌های منفی یا تهدیدها	اجتناب انتقال تعدیل پذیرش
	راهبردهای ریسک‌های مثبت یا فرصت‌ها	بهره‌برداری تقویت تسهیم پذیرش
کنترل ریسک‌ها	راهبردهای واکنش اقتضایی	-
	رأی صاحب‌نظران	-
	سنجش مجدد ریسک	-
	ممیزی‌های ریسک	-
	تحلیل روند مغایرت	-
	اندازه‌گیری عملکرد منفی	-
	تحلیل اندوخته	-
جلسات	-	

ساختار شکست ریسک^{۱۶}

ساختار شکست ریسک، چارچوبی سلسله مراتبی از منابع بالقوه‌ای است که احتمال دارد پروژه در معرض ابتلا به آن قرار داشته باشد. هر سازمان ممکن است یک ساختار شکست ریسک عمومی برای استفاده در تمامی پروژه‌های خود داشته باشد و یا اینکه برای هریک از پروژه‌های خود یک ساختار شکست ریسک مجزا تهیه نماید [۱۳].

مؤسسه مدیریت پروژه ایالات متحده در استاندارد عملی مدیریت ریسک پروژه^{۱۷}، یک RBS استاندارد ارائه نموده است که در جدول (۲) نشان داده شده است. با استفاده از این ساختار می‌توان تمامی ریسک‌های موجود در پروژه را در یکی از طبقه‌بندی‌های آن گنجانده و راهبردهای لازم برای اجرای فرایند مدیریت ریسک را در تمامی مراحل مدیریت ریسک اتخاذ نمود.

جدول ۲: ساختار شکست ریسک

سطح دو	سطح یک	سطح صفر
تعریف محدوده	ریسک‌های فنی	تمامی منابع ریسک پروژه
فناوری		
فرضیات و محدودیت‌ها		
فرآیندهای فنی		
تعریف الزامات		
رابط فنی		
سازمان‌دهی	ریسک‌های مدیریتی	
مدیریت پروژه		
ارتباطات		
مدیریت سبدها/ طرح‌ها		
مدیریت عملیات	ریسک‌های تجاری	
منابع		
شرایط و مدت قرارداد		
تدارکات داخلی		
تامین‌کنندگان و فروشندگان		
قراردادهای فرعی		
ثبات مشتری	ریسک‌های خارجی (برون سازمانی)	
سرمایه‌گذاری مشترک		
قوانین		
نرخ ارز		
امکانات سایت (محل اجرا)		
محیط زیست/ آب و هوا		
رقابت		
تنظیم مقررات		

الگوی اولیه:

مطابق با مطالعات قبلی صورت گرفته توسط نویسندگان این مقاله، الگویی جهت انتخاب مناسب‌ترین تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک در مدیریت پروژه مطابق با شکل (۱) ارائه شده است.

در این پژوهش به‌دنبال عملیاتی نمودن این الگو در صنایع نفتی کشور هستیم تا بتوان روشی مناسب جهت مدیریت ریسک به‌اندازه در این صنعت ارائه نمود [۱].

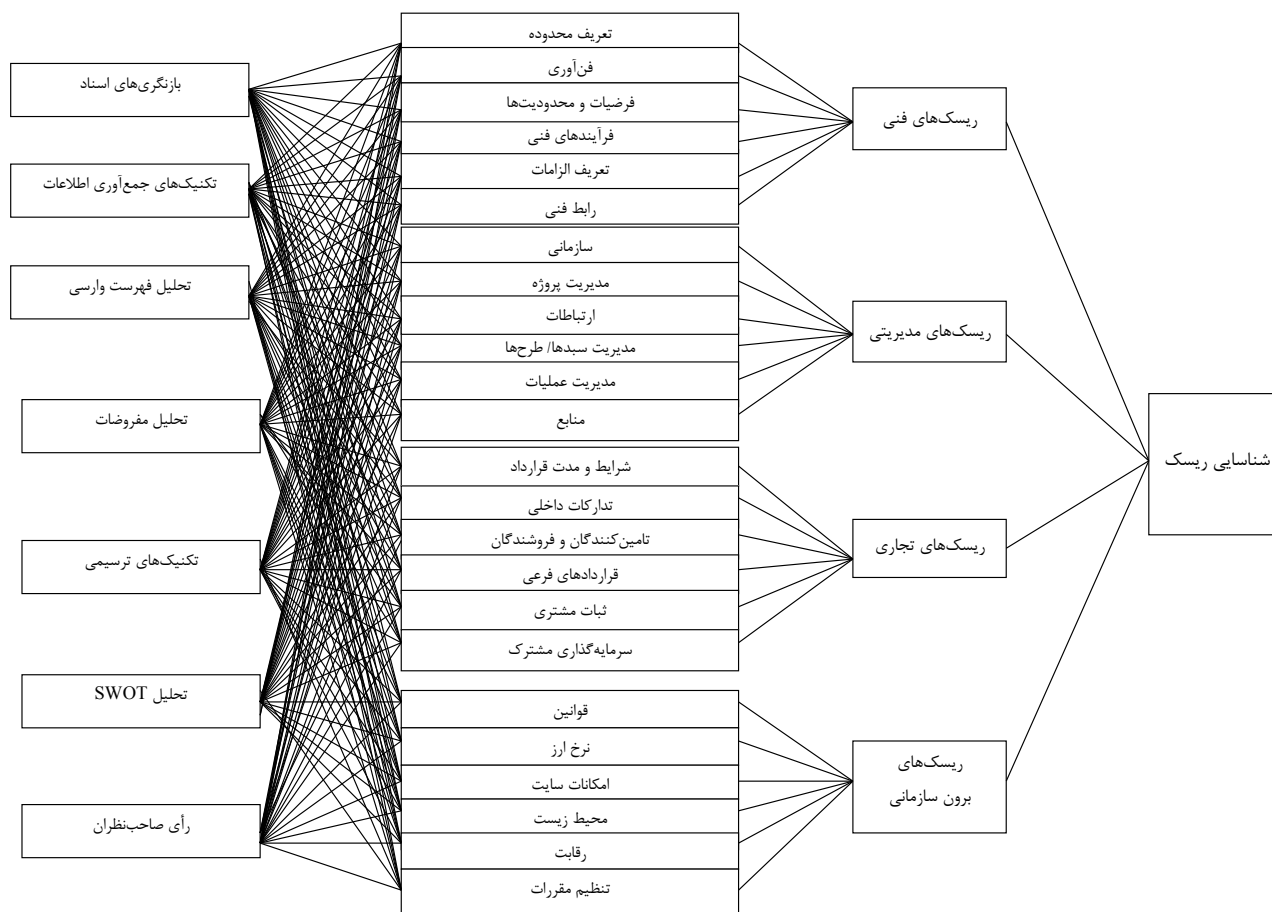
لازم به توضیح است که مدل ارائه‌شده تنها مربوط

16. Risk Breakdown Structure (RBS)
17. Practice Standard for Project Risk Management



به مرحله‌ی شناسایی ریسک است و توصیه می‌شود شبکه‌های تصمیم‌گیری در مرحله تحلیل کیفی، تحلیل کمی، برنامه‌ریزی پاسخ و کنترل ریسک به طریق مشابه تهیه شود که از ارائه آن صرف نظر می‌شود. همچنین انتخاب هر یک از این ابزار و تکنیک‌ها برای اجرایی شدن در سازمان‌ها منجر به اتخاذ سیاست‌ها، آموزش‌های مورد نیاز، آماده‌سازی ملزومات و ... می‌شود که مستلزم صرف نمودن هزینه و زمان برای گروه مدیریت پروژه در مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک است. بدیهی است چنانچه این انتخاب هوشمندانه نباشد، اجرای آن در مراحل بعدی به اتلاف هزینه و زمان منتج خواهد شد و در نهایت روند اجرایی مدیریت ریسک پروژه با شکست روبه‌رو خواهد شد.

آنچه مشخص است این است که هر سازمان، با توجه به ماهیت پروژه‌های در دست اجرا، بلوغ و فرهنگ سازمانی، مهارت‌های تخصصی منابع انسانی درگیر در پروژه و بسیاری از عوامل دیگر، باید ابزار مناسب سازمان خود را اتخاذ نماید. از آنجا که تمامی این سیاست‌گذاری‌ها در مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک صورت می‌پذیرد، این پژوهش درصدد است الگویی مناسب برای رفع این چالش در این مرحله را ارائه دهد، لذا نقطه‌ی آغازین الگو از مرحله‌ی شناسایی ریسک است و ارائه‌ی الگو از مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک موضوعیت نخواهد داشت.



شکل ۱: شبکه‌ی تصمیم‌گیری در مرحله‌ی شناسایی ریسک

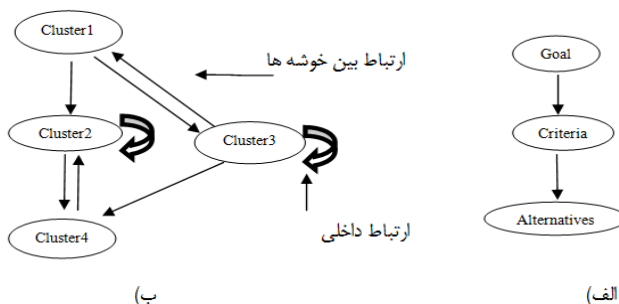
روش تحقیق:

فرایند تحلیل شبکه‌ای، یک تئوری ریاضی است که به‌طور نظام‌مند با انواع وابستگی‌ها سروکار داشته و به‌طور موفقیت‌آمیزی در زمینه‌های گوناگون به‌کار گرفته شده است [۳]. این روش از سوی ساعتی توسعه یافت تا اولویت‌هایی را برای تصمیم‌ها فراهم آورد بدون آنکه فرضیاتی درباره رابطه سلسله مراتبی یکسویه میان سطوح تصمیم انجام گیرد [۴]. روش ANP براساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده با ساختار غیر رده‌ای و به‌منظور اصلاح روش AHP ارائه شده است [۵]. در این روش برای مدل‌کردن مسئله شبکه‌ای که گره‌های موجود در این شبکه معادل هدف، معیارها و گزینه‌ها است، رسم می‌شود. بردارهای جهت‌داری که این گره‌ها را به هم وصل می‌کنند، نشان‌دهنده جهت اثر گره‌ها بر یکدیگر

است [۶]. فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای، مسئله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد مدل‌سازی می‌کند [۷].

تکنیک ANP با چارچوب جامع و فراگیر، تمامی تعاملات و روابط میان سطوح تصمیم‌گیری را که تشکیل یک ساختار شبکه‌ای می‌دهد، می‌تواند در نظر گیرد. خوشه‌ها معرف سطوح تصمیم‌گیری‌اند و کمان‌ها تعاملات میان سطوح تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند. جهت کمان‌ها وابستگی را مشخص می‌کند [۸].

همان‌طور که مشاهده می‌شود، ساختار سلسله مراتبی حالت خاص و ویژه‌ای از ساختار شبکه‌ای است. شکل (۲) مقایسه ساختار سلسله مراتبی و شبکه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۲: مقایسه ساختار سلسله مراتبی و شبکه‌ای

تهیه شود:

(۱) اهمیت و ارجحیت ماهیت چهارگانه ریسک‌ها (ریسک‌های سطح یک معرفی شده در ساختار شکست ریسک استاندارد)؛

(۲) ارتباطات داخلی میان ماهیت چهارگانه ریسک‌ها بر اساس ذیل:

(۱-۲) اهمیت نسبی ریسک‌های فنی، تجاری و برون سازمانی نسبت به ریسک‌های مدیریتی،

(۲-۲) اهمیت نسبی ریسک‌های مدیریتی و تجاری نسبت به ریسک‌های فنی.

(۳) اهمیت و ارجحیت ریسک‌های شش‌گانه فنی در هریک از گام‌های مدیریت ریسک؛

(۴) اهمیت و ارجحیت ریسک‌های شش‌گانه مدیریتی در هریک از گام‌های مدیریت ریسک؛

(۵) اهمیت و ارجحیت ریسک‌های شش‌گانه تجاری

همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود اگر معیارها مستقل از هم باشند و مقایسات زوجی امکانپذیر باشد مدل تصمیم‌گیری مناسب مدل AHP^{18} است ولی اگر معیارها مستقل نباشند روش ANP بهتر است [۴]. با توجه به اینکه ریسک‌های موجود در پروژه‌ها از یکدیگر مستقل نیستند برای الویت‌بندی آن‌ها از روش ANP استفاده خواهد شد.

اجرای پژوهش:

مرحله اول: تهیه پرسش‌نامه

پس از تهیه شبکه‌های تصمیم‌گیری جهت محاسبه‌ی مدل‌ها، ماتریس‌های مقایسات زوجی را که توسط خبرگان موضوع تکمیل خواهد شد تهیه کرده و این ماتریس‌ها در نهایت به‌صورت پرسش‌نامه‌ای میان خبرگان توزیع گردید.

ماتریس مقایسات زوجی باید براساس شروط ذیل



در هریک از گام‌های مدیریت ریسک؛
 (۶) اهمیت و ارجحیت ریسک‌های شش‌گانه‌ی برون سازمانی در هریک از گام‌های مدیریت ریسک؛
 (۷) اهمیت و ارجحیت تکنیک‌ها و ابزار معرفی‌شده در جدول (۱) با توجه به دو نکته‌ی ذیل:
 (۱-۷) در کدام گام از مراحل مدیریت ریسک قرار داریم،
 (۲-۷) کدام‌یک از ۲۴ نوع ریسک سطح دوم موجود در جدول (۲) مورد تحلیل قرار گرفته است.

مرحله‌ی دوم: وزن‌دهی به خبرگان
 تصمیمات مدیریتی به‌دلیل پیچیدگی، نیازمند مشارکت و استفاده از افراد متعدد با تخصص‌های متنوع و موقعیت‌های شغلی مختلف است. اگر بپذیریم که مهارت تمامی خبرگان مورد استفاده در تکمیل پرسش‌نامه‌ها با یکدیگر متفاوت است، می‌توان پذیرفت که نظرات تخصصی آن‌ها در مدیریت ریسک نیز با یکدیگر فرق دارد و بدیهی است که در چنین مواردی باید قدرت نفوذ نظرات اعضای متخصص‌تر در فرایند تجزیه و تحلیل بیشتر باشد، در همین راستا برآن شدیم جهت وزن‌دهی به خبرگان دستورالعمل زیر را تهیه نماییم.
 (۱) تحصیلات دانشگاهی:

دکتری: وزن ۴، فوق لیسانس: وزن ۲، لیسانس: وزن ۱

(۲) مدارک بین‌المللی مرتبط با استاندارد PMBOK:

مدارک مرتبط با مدیریت ریسک: وزن ۳، مدارک مرتبط

با مدیریت پروژه: وزن ۲، سایر مدارک PMBOK: وزن ۱

(۳) مدارک بین‌المللی مرتبط با سایر استانداردهای

مدیریت پروژه یا مدیریت ریسک: به ازای هر مدرک

وزن ۱

(۴) سایر مدارک و گواهی‌نامه‌های حرفه‌ای مدیریت پروژه داخلی:

به ازای هر گواهی‌نامه‌ی دوره کوتاه مدت: وزن ۰.۲۵، به

ازای هر گواهی‌نامه‌ی دوره میان مدت: وزن ۰.۵، به ازای

هر گواهی‌نامه‌ی دوره بلند مدت: وزن ۰.۷۵

(۵) سوابق و حوزه‌های کاری مرتبط با مدیریت پروژه یا

ریسک: به ازای هر سال وزن ۰.۲۵

خبرگان شناسایی شده می‌توانستند یک یا مجموعه‌ای

از وزن‌های فوق را به خود تخصیص دهند، پس

از تجمیع وزن‌های تخصیص یافته برای هریک از

خبرگان، وزن نظر هر خبره در تکمیل پرسش‌نامه

مشخص گردید و در انتها با اعمال میانگین هندسی

بین پرسش‌نامه‌ها، پرسش‌نامه‌ی واحد جهت انجام

محاسبات تهیه و توسط نرم‌افزار Super Decision¹⁹

محاسبه گردید.

مرحله‌ی سوم: محاسبات نرم‌افزاری

پس از انجام محاسبات ANP، تکنیک‌ها و ابزار موجود

در هریک از مراحل مدیریت ریسک تحت بررسی،

مطابق با جداول زیر رتبه‌بندی گردید. لازم به توضیح

است در روند اجرایی تکمیل پرسش‌نامه‌ها، برخی از

پرسش‌نامه‌ها با مشکل سازگاری مواجه می‌گردید^{۲۰}

که در این موارد عدم انطباق‌ها یا با ارسال مجدد

پرسش‌نامه‌ها به خبرگان جهت تکمیل مجدد برطرف

گردید و یا در صورت عدم دسترسی یا عدم تکمیل

مجدد ماتریس‌های مقایسات زوجی توسط خبرگان،

پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده توسط ایشان از روند

محاسبات ANP حذف گردیدند.

جدول ۳: رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار موجود موجود در مرحله‌ی شناسایی ریسک‌ها

رتبه	تکنیک‌ها و ابزار	مقادیر نرمال	مقادیر ایده‌آل	مقادیر ماتریس کران‌دار
1	تحلیل SWOT	0.2513	1	0.149347
2	رأی صاحب‌نظران	0.248506	0.988884	0.147687
3	تحلیل مفروضات	0.193742	0.770958	0.115141
4	تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات	0.152321	0.606132	0.090524
5	تکنیک‌های ترسیمی	0.06525	0.259651	0.038778
6	بازنگری‌های اسناد	0.063428	0.252401	0.037695
7	تحلیل فهرست‌وارسی	0.025453	0.101285	0.015127

۱۹. این نرم‌افزار یکی از کاربردی‌ترین نرم‌افزارهایی است که برای پشتیبانی از روش ANP به‌وسیله‌ی ساعتی و همکارانش طراحی شده است. این بسته‌ی نرم‌افزاری توانایی ساخت مدل‌های تصمیم به‌همراه وابستگی‌ها و بازخورد و محاسبه‌ی سوپر ماتریس را دارد. برای دسترسی به این نرم‌افزار می‌توان به سایت <http://www.superdecisions.com> مراجعه نمود.

۲۰. مقدار نسبت سازگاری در ماتریس‌های تکمیل‌شده‌ی مقایسات زوجی باید عددی کمتر از ۰.۱ باشد، این مقدار نشان‌دهنده‌ی این است که خبرگان انتخاب‌شده ماتریس‌ها را براساس خط فکری روشن و دقت مناسب تکمیل کرده‌اند و میزان اطمینان به نتایج حاصله از محاسبات آن‌ها در سطح خوبی قرار دارد.

جدول ۴: رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار موجود در مرحله‌ی تحلیل کیفی ریسک

رتبه	تکنیک‌ها و ابزار	مقادیر نرمال	مقادیر ایده‌آل	مقادیر ماتریس کران‌دار
1	رای صاحب‌نظران	0.371517	1	0.220793
2	سنجش فوریت ریسک	0.168833	0.454443	0.100338
3	دسته‌بندی ریسک	0.159379	0.428995	0.094719
4	سنجش احتمال و تأثیر ریسک	0.119953	0.322873	0.071288
5	سنجش کیفیت داده‌های ریسک	0.093091	0.25057	0.055324
6	ماتریس احتمال و تأثیر	0.087227	0.234785	0.051839

جدول ۵: رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار موجود در مرحله‌ی تحلیل کمی ریسک

رتبه	تکنیک‌ها و ابزار	مقادیر نرمال	مقادیر ایده‌آل	مقادیر ماتریس کران‌دار
1	مصاحبه	0.331999	1	0.197307
2	مدلسازی و شبیه‌سازی	0.185599	0.559034	0.110301
3	رای صاحب‌نظران	0.172576	0.519808	0.102562
4	توزیع‌های احتمالی	0.111494	0.335826	0.066261
5	تحلیل ارزش پولی مورد انتظار	0.105251	0.317022	0.062551
6	تحلیل حساسیت	0.093081	0.280366	0.055318

جدول ۶: رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار موجود در مرحله‌ی برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک

رتبه	تکنیک‌ها و ابزار	مقادیر نرمال	مقادیر ایده‌آل	مقادیر ماتریس کران‌دار
1	استراتژی‌های واکنش اقتضایی	0.201749	1	0.1199
2	اجتناب از ریسک منفی	0.150565	0.746295	0.089481
3	بهره‌برداری از ریسک مثبت	0.150359	0.745275	0.089358
4	رای صاحب‌نظران	0.116532	0.577607	0.069255
5	انتقال ریسک منفی	0.107694	0.533801	0.064003
6	تقویت ریسک مثبت	0.106915	0.529941	0.06354
7	تعدیل ریسک منفی	0.058213	0.288541	0.034596
8	تسهیم ریسک مثبت	0.057525	0.285129	0.034187
9	پذیرش ریسک منفی	0.025286	0.125332	0.015027
10	پذیرش ریسک مثبت	0.025163	0.124722	0.014954

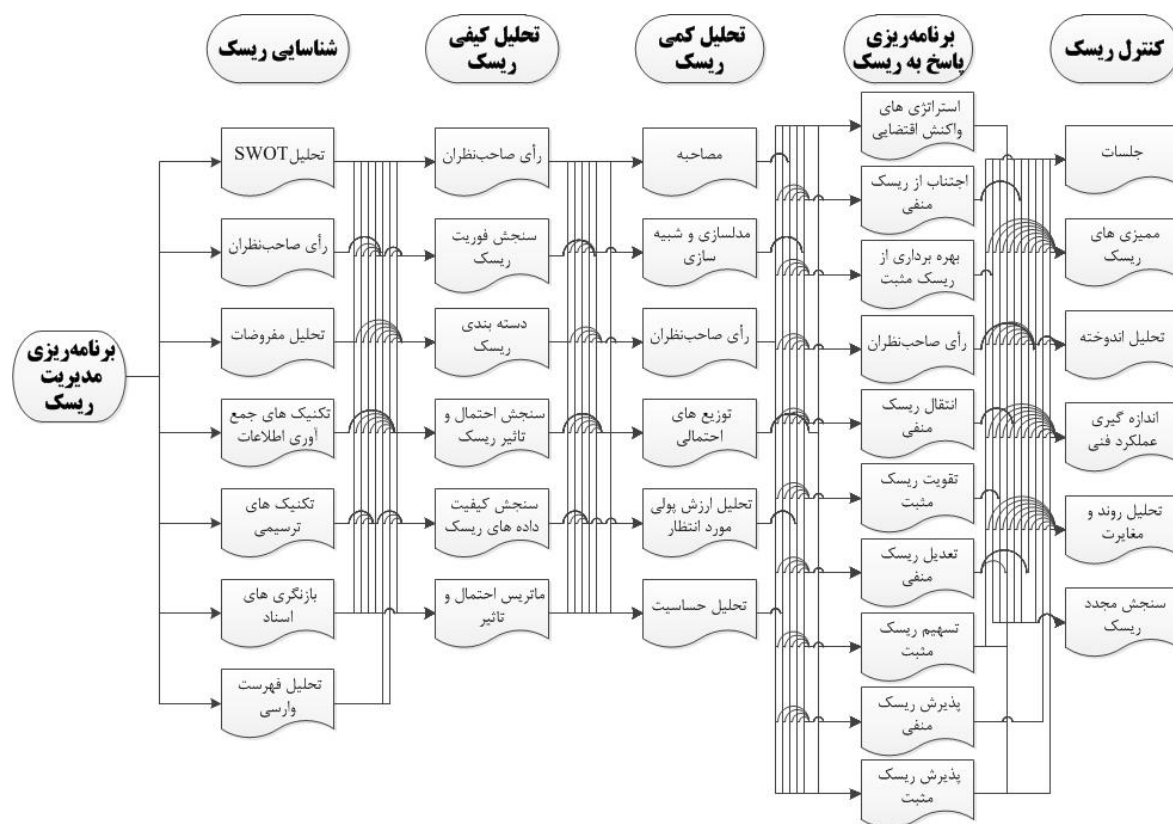
جدول ۷: رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار موجود در مرحله‌ی کنترل ریسک

رتبه	تکنیک‌ها و ابزار	مقادیر نرمال	مقادیر ایده‌آل	مقادیر ماتریس کراندار
1	جلسات	0.306743	1	0.182297
2	ممیزی های ریسک	0.198259	0.646336	0.117825
3	تحلیل اندوخته	0.146574	0.477839	0.087109
4	اندازه گیری عملکرد فنی	0.128811	0.419933	0.076553
5	تحلیل روند و مغایرت	0.12	0.391206	0.071316
6	سنجش مجدد ریسک	0.099614	0.324748	0.059201

ارائه‌ی مدل پیشنهادی:

پس از انجام رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار معرفی شده در استاندارد PMBOK نوبت به آن رسیده که برای فعالان مدیریت پروژه در صنایع نفتی نقشه‌ی راهی ارائه شود تا سازمان‌های مربوطه بتوانند براساس آن و به اندازه‌ی نیاز سازمان خود از این نقشه‌ی راه

بهره‌مند شده و تا سطح مطلوب مورد نظر که به عواملی همچون میزان بودجه، زمان، منابع انسانی و ... تخصیص داده‌شده به فرآیند مدیریت ریسک بستگی دارد، به سطوح این نقشه‌ی راه ورود نمایند. این نقشه‌ی راه در شکل (۲) نمایش داده شده است.



شکل ۲: نقشه‌ی راه پیشنهادی مدیریت ریسک در صنایع نفتی

تشریح مدل و نتیجه گیری:

همان‌طور که توضیح داده شد، فرایند مدیریت ریسک مطابق با استاندارد پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه ۶ فاز دارد، مهمترین فازی که فرایند مدیریت ریسک را راهبری می‌کند و خطی‌مشی‌ها و سیاست‌های اصلی در مدیریت ریسک‌ها را تعیین می‌نماید، فاز برنامه‌ریزی مدیریت ریسک است. مدیران پروژه‌ها به‌هنگام برنامه‌ریزی مدیریت ریسک باید تکنیک‌ها و ابزار مورد استفاده در طول چرخه‌ی حیات یک پروژه^{۲۱} را در همان ابتدا مشخص نمایند، زیرا استفاده از هر یک از این ابزار و تکنیک‌ها، مستلزم آماده‌سازی مستندات مربوطه، آموزش‌های مورد نیاز، تخصیص بودجه، زمان، منابع انسانی و ... است. بدیهی است چنانچه این مرحله، به‌صورت کاملاً شفاف صورت نپذیرد، در طول چرخه‌ی حیات پروژه، مدیریت ریسک در پاره‌ای از ابهام قرار دارد و برای مقابله با تهدیدها و بهره‌برداری از فرصت‌های رخدادهای پروژه، هیچ‌گونه برنامه‌ریزی از قبل صورت نگرفته است. اجرای بهینه‌ی فرایند مدیریت ریسک، چیزی جز اتخاذ مناسب‌ترین تکنیک‌ها و ابزار موجود در هر فاز نیست. مدل ارائه شده در این پژوهش این امکان را خواهد داد که در مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک پروژه، سازمان تعیین نماید که با توجه به عواملی همچون آستانه‌ی ریسک سازمان، میزان بودجه، زمان، منابع انسانی و ... تخصیص داده‌شده به فرایند مدیریت ریسک تا چه میزان به سطوح ارائه‌شده در این مدل ورود نمایند. به‌عنوان مثال سازمانی در مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک تعیین می‌نماید در فاز شناسایی ریسک تا سطح سوم این نقشه‌ی راه (استفاده از تکنیک‌های تحلیل SWOT، رأی صاحب‌نظران و تحلیل مفروضات) و در فاز تحلیل کیفی ریسک تا سطح دوم (استفاده از رأی صاحب‌نظران و سنجش فوریت ریسک) ورود نماید؛ و به همین منوال هر سازمان می‌تواند براساس نیاز خود، نقشه‌ی راه مدیریت ریسک را برای خود تعیین نماید.

محدودیت‌های پژوهش:

مبنای اصلی تمامی نتایج این مطالعه براساس قضاوت

خبرگان است. شناسایی خبرگان مرتبط با موضوع مورد مطالعه که صنایع نفت است، کاری بسیار دشوار است، از سوی دیگر پس از شناسایی افرادی که از لحاظ تخصص و تجربیات فنی دارای سطح مطلوبی هستند، تکمیل پرسش‌نامه‌ی حجیم تهیه‌شده که مجموعه‌ای از مقایسات زوجی است و نیاز به تمرکز بسیار بالا و صرف زمان قابل توجهی دارد، توسط خبرگان چندان خوشایند نیست، به همین دلیل، بسیاری از پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده توسط خبرگان از نسبت سازگاری مناسبی برخوردار نبود و به ناچار از جامعه‌ی آماری حذف گردیدند تا بتوان میزان اطمینان به نتایج را تا سطح مطلوبی افزایش داد. بدیهی است چنانچه مدل ارائه‌شده در این پژوهش در صنایع دیگر پیاده‌سازی شود، موارد تشریح شده از محدودیت‌های اصلی پژوهش خواهد بود.

پیشنهادهات:

* در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود، روشی نظام‌مند جهت تلخیص شبکه‌های تصمیم‌گیری ارائه‌شده در این مطالعه ارائه شود. این موضوع منجر خواهد شد که حجم ماتریس‌های مقایسات زوجی مستخرج از شبکه‌های تصمیم‌گیری کاهش یافته و در نتیجه تکمیل پرسش‌نامه‌ها توسط خبرگان شناسایی‌شده نیازمند زمان کمتری باشد، از این طریق می‌توان جامعه‌ی آماری خبرگان را برای تکمیل پرسش‌نامه‌ها افزایش داد و نتایج قابل اطمینان‌تری به‌دست آورد.

* دستورالعمل ارائه‌شده جهت وزن نمودن نظرات خبرگان در این پژوهش، براساس قضاوت و تجربیات نویسندگان این مقاله است، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی دستورالعملی منطبق بر استانداردهای بین‌المللی جهت وزن‌دهی به نظرات خبرگان تهیه شود.

* در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود تا روش ارائه‌شده برای رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک، در سایر صنایع اجرایی شود، با مقایسه نقشه‌های راه منتج‌شده از رتبه‌بندی تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک، می‌توان صنایع مختلف کشور را در این حوزه دسته‌بندی نمود، بدیهی است این موضوع کمک

شایانی به مدیریت ریسک در کشور خواهد نمود.

منابع و مراجع:

۱. باقری، س، ”رائه‌ی الگویی جهت انتخاب مناسب‌ترین تکنیک‌ها و ابزار مدیریت ریسک در مدیریت پروژه“، فصلنامه مدیریت استاندارد و کیفیت، زمستان ۱۳۹۴، شماره ۱۸، از ص ۲۷ تا ص ۳۵.
۲. کندریک، تام، شناسایی و مدیریت ریسک پروژه. ترجمه مرتضی کشفیان ریحانی (تهران)، جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۸.
۳. کیانی، ا. و سالاری سردری، ف. ۱۳۹۰. بررسی و ارزیابی اولویت‌های منظر فضاهاى عمومى شهر عسلویه با استفاده از مدل ANP، فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، مرکز پژوهشی هنر معماری و شهرسازی نظر، شماره ۱۸، سال هشتم.
۴. اصغریور، م. ۱۳۸۷. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم.
۵. (افضلی، ا. و ولی سامانی، ج. ۱۳۸۹. مکان‌یابی محل‌های مناسب دفن مواد زاید جامد شهری شهر اصفهان با در نظر گرفتن اهمیت منابع آب و اولویت‌بندی آن‌ها با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، سال هفتم، شماره ۱، ص ۶۷-۷۶).
۶. (صادق عمل‌نیک، م.؛ انصاری‌نژاد، ا.؛ انصاری‌نژاد، ص. و میری، س. ۱۳۸۹. یافتن روابط علی و معلولی و رتبه‌بندی عوامل بحرانی موفقیت و شکست پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی به کمک ترکیب روش‌های ANP و DEMATEL فازی گروهی، نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۴، شماره ۲، صص- ۲۱۲ (۱۹۵).
۷. (شفابخش، غ.؛ علیزاده، ح. و اکبری، م. ۱۳۹۱. شناسایی و اولویت‌بندی نقاط حادثه‌خیز با روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۲۴).
۸. دری، ب. و حمزه‌ای، ا. ۱۳۸۹. تعیین راهبرد پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به وسیله تکنیک ANP (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)، مدیریت صنعتی دوره ۲، شماره ۴، صص- ۹۲-۷۵.

9. Nicholas, John and Steyn, Herman. 2012. Project Management for Engineering, Business and Technology. Fourth edition. Routledge. New York
10. Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fifth Edition, 2013
11. Chapman C, Ward S. 1997, Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights. John Wiley.
12. Fairley R. 1994. Risk Management for Software Projects. IEEE Software 1994; 57±67.
13. Project Management Institute, Practice Standard for Project Risk Management, 2009