« علوم مدیریت»
سال دوم _ شماره۶ _ پائیز۱۳۸۷
ص ص ۳۴- ۷

# تحلیل نیمه‌کمی نامتقارن فازی[1]، منطبق بر استراتژی سازمانی مدیریت ریسک

دکترمحمد حسین صبحیه[2]
مهندس حسین اشکوه[3]
مهندس ائلناز علیون[4]

## چکیـده

مدیریت ریسک درچندین سال اخیر به بخشی لاینفک از مدیریت پروژه، به ویژه در پروژه‌های بزرگ و پیچیده تبدیل گشته، و استانداردها و دستورالعمل‌های متنوعی برای مدیریت بهینه‌ی آن تدوین گردیده است. با توجه به کاستی‌های تحلیل کمی در افزایش انعطاف‌پذیری و تسریع روند مدیریت ریسک، همچنین وابستگی تحلیل کیفی به برداشتهای زبانشناختی[5] در تعیین اولویت ریسک‌ها، و عدم توجه رویکردهای موجود به استراتژی سازمانی در مدیریت ریسک، این مقاله با بهره‌گیری از منطق فازی در تحلیل برداشت‌های زبانی، چارچوبی جدید برای ارزیابی ریسک‌های پروژه بر مبنای تحلیل نیمه‌کمی نامتقارن فازی، منطبق بر

---

[1]- Fuzzy Asymmetrical Semi-Quantitative Analysis

[2]- استادیار دانشگاه تربیت مدرس، گروه مدیریت پروژه و ساخت(Sobhiyah@yahoo.com)

[3]- کارشناس‌ارشد مدیریت پروژه و ساخت(Oshkooh@modares.ac.ir)

[4]- کارشناس ارشد معماری (E.elliyun@gmail.com)

[5]- Linguistic

استراتژی سازمانی، تدوین کرده، جهت شناسایی و کمی کردن رابطه‌ی بین مولفه‌های ریسک بر میزان شدت ریسک‌های پروژه ارائه می‌نماید. روش تحقیق بکاررفته از نوع کیفی بوده و داده‌های تحقیق براساس مشاهده، بررسی اسناد و مصاحبه درقالب مطالعه‌ی موردی از یک پروژه‌ی حفاری نفت جمع‌آوری گردیده است. جامعه‌ی آماری تحقیق مدیران ارشد و پروژه در صنعت نفت بوده است. نتایج تحقیق معین نمود، رویکردهای موجود در تحلیل کیفی ریسک، دیدگاه واقع‌گرایانه در اولویت‌بندی ریسک‌های مهم پروژه براساس شدت واقعی آنها نداشته، و لزوم کاربرد رویکرد مبتنی بر استراتژی سازمانی را مشخص نمود.

**واژه‌های کلیدی:**

ریسک، تحلیل ریسک، تحلیل نیمه کمی نامتقارن، منطق فازی، استراتژی

## مقدمه

با پیچیده‌تر شدن اجرای پروژه‌ها و افزایش رقابت در محیط‌های تجاری و کاهش چرخه‌ی حیات پروژه و محصول ، متصدیان پروژه‌ها در پی یافتن راهکارهایی جهت کاستن از عدم قطعیت‌های مرتبط با پروژه و بستر اجرای آن برآمدند. در راستای این تلاش مدیریت ریسک با هدف کاهش تاثیرات نامطلوب بر محدوده، هزینه، زمانبندی و کیفیت پروژه و افزایش فرصت برای بهبود اهداف پروژه با هزینه‌ی کمتر، زمانبندی کوتاهتر، کاهش تغییرات محدوده و کیفیت بالا مطرح گردید(OSPMI, 2007). در جهت فراگیر ساختن مدیریت ریسک، موسسات مختلفی اقدام به استانداردسازی روند اجرای آن نموده‌اند، که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

موسسه‌ی[1]PMI در راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه[2]، بخش ۱۱، (PMBOK, 2008) به مدیریت ریسک پروژه می‌پردازد که بر اساس ورودی، پردازش و خروجی ساختاریافته و با کل فرآیند مدیریت پروژه مرتبط گردیده است. مطابق روند نمونه وار اکثر سیستم‌های مدیریت ریسک از تعدادی مرحله برای تشریح فرآیند مدیریت ریسک استفاده کرده‌که شامل: مرحله‌ی برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، ارزیابی کیفی ریسک، ارزیابی کمی ریسک، برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک و نظارت و کنترل پیوسته‌ی ریسک می باشد. لازم به ذکر است که تحلیل ریسک در این استاندارد بر مبنای تحلیل کیفی و کمی سازمان یافته ولی هیچ ارتباطی بین آنها مشخص نشده است (Cooper et al, 2005). انجمن مدیران پروژه [3](APM) استاندارد مدیریت ریسک را تحت عنوان، مدیریت و آنالیز ریسک پروژه [4](PRAM) تدوین کرده که شامل نه مرحله یا فاز تعریف، تمرکز، تشخیص، ساختار سازی، مالکیت، تخمین، ارزیابی، برنامه‌ریزی و مدیریت می‌باشد (CIRIA, 2001). این استاندارد از رویکرد بالا به پایین[5] در مدیریت ریسک استفاده می‌کند (Chapman & Ward, 1997). ساختار PRAM بر اساس فرآیند و مسئولیت جهت مدیریت فرآیند تدوین گردیده است. استاندارد استرالیا/ نیوزلند (AS/NZS 4360,2004) به مدیریت ریسک درحالت عمومی می‌پردازد، وبه صورت صِرف مختص پروژه نبوده و ریسک‌های مالی و ایمنی را نیز پوشش می‌دهد. این استاندارد مراحل مدیریت ریسک را شامل؛ بسترسازی، تحلیل ریسک، ارزیابی ریسک، برخورد با ریسک، بازبینی و نظارت و ارتباط و مشاوره می داند. استاندارد

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

[1] - Project Management Institute (PMI)
[2] - Project Management Body of Knowledge (PMBOK)
[3]- Association of Project Manager (APM)
[4]- Project Risk Analysis and Management (PRAM)
[5]- Top-down

AS/NZS 4360 ارزیابی ریسک را شامل سه تحلیل کیفی، نیمه‌کمی وکمی و در امتداد هم می‌داند.

در ارزیابی استانداردهای فوق، علی‌رغم متفاوت بودن تعداد مراحل و روند مدیریتی آنها، همپوشانی محدوده‌ی یکسانی از فرآیند مدیریت ریسک و بیان کلی و اجمالی از مراحل اجرایی روشهای تحلیل و کم توجهی به استراتژی سازمانی در تحلیل ریسک مشهود است. با توجه به اهمیت استراتژی سازمانی در تحلیل ریسک و پذیرش راهکار پاسخ به ریسک بر مبنای آن، لزوم ارائه‌ی رویکردی جدید در تحلیل ریسک، منطبق بر استراتژی سازمان در تقبل پروژه ها ضروری می باشد. همچنین در این آیین‌نامه‌ها وزن و ارزش مساوی به احتمال و تاثیر ریسک تخصیص داده شده است، به این معنی که ریسک با احتمال زیاد و تاثیر کم، معادل ریسک با احتمال کم و تاثیر زیاد بر پروژه در نظر گرفته شده است.[۱] در منابع (Turner,1999) و (Seung et al, 2008, 342-356) اشاره گردیده است که شدت ریسک با احتمال کم و تاثیر زیاد بیشتر از شدت ریسک با تاثیر کم و احتمال زیاد است.

تا چند دهه‌ی گذشته تصور می‌شد که عدم قطعیت حاکم بر رویدادها ناشی از وجه تصادفی آنها است، و می‌توان آنها را به وسیله‌ی نظریه‌ی احتمالات مدلسازی نمود. ولی نظریه‌ی فازی نشان داد که تمام عدم‌قطعیت ها ناشی از وجه تصادفی رویدادها نمی باشند (آذر و فرجی، ۱۳۸۶)؛ ازاین‌رو، در این تحقیق از منطق فازی در ارائه‌ی مدل تحلیل و اولویت بندی ریسک‌ها و ارزیابی ریسک کل پروژه، مطابق با استراتژی سازمان استفاده می شود. در بخش بعدی به بررسی رویکردهای موجود در تحلیل ریسک پرداخته شده و تحلیل نیمه‌کمی نامتقارن شرح داده شده

[۱] - به جز موارد نادری از جمله تدوین دو مجموعه‌ی خطی و غیر خطی برای تعیین ارزش تاثیر ریسک در تحلیل کیفی در استاندارد PMBOK.

است. سپس منطق فازی و قابلیت‌های آن در ارزیابی محیط‌های دارای عدم‌قطعیت بیان شده و در ادامه استراتژی های سازمانی در برخورد با ریسک تشریح و مدل پیشنهادی در قالب موردکاوی ریسک‌های پروژه‌ی حفاری نفت شرح و بسط داده شده است.

## مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

### ۱-رویکردهای تحلیل ریسک

در تحلیل ریسک به عنوان " احتمال انحراف نامطلوب از پیش بینی " (Chapman & Ward, 2004, 619-632) عموماً به دو مولفه‌ی ریسک شامل: احتمال وقوع و تاثیر یا پی‌آمد ریسک توجه شده و اغلب از ماتریس احتمال- تاثیر[1] برای تحلیل ریسک استفاده گردیده و شدت ریسک معادل حاصل ضرب احتمال در تاثیر درنظر گرفته شده است (Webb, 2003). در برخی از مطالعات مولفه‌های دیگری علاوه بر احتمال و تاثیر در ارزیابی شدت ریسک استفاده شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

ترنر (Turner,1999) در محاسبه‌ی شدت ریسک از مولفه‌ی ضریب برداشت عمومی[2] استفاده کرده و شدت ریسک را معادل حاصل ضرب مولفه‌های احتمال وقوع، پی‌آمد وقوع وضریب برداشت عمومی می‌داند.

سونگ (Seung et al, 2008, 342-356) از مولفه‌ای تحت عنوان "اهمیت ریسک[3] " برای شناخت حساسیت‌هایی که از طریق احتمال وقوع و تاثیر ریسک، بر روی پروژه قابل سنجش نیست، استفاده کرده‌اند. آنها همچنین این روش را در تقابل با روش احتمال-تاثیر (PI)[4] روش احتمال- تاثیر- اهمیت (PIS)[5] نامیده‌اند.

---

[1]- Probability Impact Matrix
[2]- Public Perception
[3]- Risk Significance
[4]- Probability-Impact
[5]- Probability-Impact and Significance

برای محاسبه‌ی شدت ریسک از معیار فاصله از مبدا استفاده کرده‌اند.

اشکوه ( اشکوه و یزدان‌پناه، ۱۳۷۸) از مولفه‌ی قابلیت مدیریت پذیری ریسک در فرصت و صلبیت ریسک[1] در تهدید استفاده کرده و شدت ریسک را در سه بعد بررسی می‌کند. کرزنر(Kerzner,2007) شدت ریسک را به عنوان تابعی از احتمال و تاثیر می‌داند که با افزایش احتمال یا تاثیر ریسک، شدت افزایش می‌یابد و برعکس (رابطه‌ی ۱). همچنین وی دو مولفه‌ی دیگر تاثیرگذار بر میزان ریسک را به صورت خطر[2] و حفاظ[3] تعریف می‌کند، که با افزایش خطر میزان ریسک افزایش یافته و با افزایش حفاظ میزان ریسک کاهش می یابد.

رابطه (۱) شدت ریسک = f ( احتمال , تاثیر)

کوپر(Cooper et al, 2005) برای محاسبه‌ی شدت ریسک از احتمالات ریاضی استفاده کرده است که در محدوده‌ی صفر و یک ( $P, I \in [0,1]$ ) تعریف شده است. (رابطه‌ی ۲و۳).

رابطه (۲) $$P\,(\mathrm{A}\ or\ \mathrm{B}) = P\,(\mathrm{A}) + P\,(\mathrm{B}) - (P\,(\mathrm{A}) * P\,(\mathrm{B}))$$

در رابطه‌ی (۲)، A و B متغیر و $P(\mathrm{A}\ or\ \mathrm{B})$ تابع احتمال وقوع متغیر A و یا متغیر B می‌باشد.

رابطه (۳) $$\text{شدت ریسک} = P + I - (P * I)$$

در رابطه‌ی (۳)، P معادل احتمال وقوع‌ریسک و I معادل تاثیر حاصل از وقوع ریسک می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] – صلبیت ریسک به عنوان عدم قابلیت ریسک برای کاهش در صورت مدیریت آن می باشد.

[2]- Hazard

[3]- Safeguard

چاپمن و وارد (Chapman & Ward, 2004, 619-632) در تحلیل ریسک از دیدگاه مارکوویتز[1] استفاده کرده و بیان می‌کنند که استانداردهای متداول بر "رویدادهای ریسک" متمرکز می‌باشند و برای بیان کارایی ریسک از منحنی توزیع احتمال تراکمی نسبی[2] (منحنی S) مبتنی بر رویکرد بالا به پایین و متمرکز بر تصمیم‌گیری‌های مدیریتی استفاده می‌کنند.

جی.ام تاه (Carr & Tah, 2001, 847-857) از منطق فازی در تخمین ریسک با استفاده از متغیرهای تشریحی زبانشناختی، جهت شناسایی و کمی کردن رابطه‌ی بین منابع ریسک و پیامدهای آن بر سنجه‌های اجرای پروژه استفاده کرده است. ولی ارزش احتمال و تاثیر وقوع ریسک را در سنجش شدت ریسک و اولویت‌بندی آنها برابرگرفته و تاثیر استراتژی سازمانی را در تحلیل ریسک وارد نکرده‌است. با بررسی اجمالی موارد فوق، می‌توان استنباط کرد که در تعیین شدت ریسک توجه کمتری به استراتژی سازمانی معطوف شده و ارزش احتمال وقوع و تاثیر ریسک بر شدت ریسک برابر فرض گردیده است، که در این مقاله به رویکرد متقارن در تحلیل ریسک، تعبیر شده است.

**۲-رویکرد متقارن در تحلیل ریسک**

در این رویکرد از تحلیل ریسک ارزش احتمال وقوع ریسک و تاثیر حاصل از آن بر اهداف پروژه، در تعیین شدت ریسک، یکسان فرض شده و بر اساس آن اولویت‌بندی می شوند. همچنین در تحلیل متقارن اصل جابجایی احتمال و تاثیر ریسک برقرار بوده و در فرآیند تحلیل، مولفه‌های ریسک را می توان با هم جابجا

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1]- Markowitz
[2]- Comparative Cumulative Probability Distribution

کرد[1]، این عوامل موجب متقارن شدن ماتریس احتمال- تاثیر (PIM) نسبت به مولفه‌های آن می شود.

**۳-رویکرد نامتقارن در تحلیل ریسک**

در این رویکرد اصل جابجایی بین احتمال و تاثیر ریسک برقرار نبوده و ارزش آنها در تعیین شدت ریسک برابر نمی باشد. بنابراین در بازه‌ی معینی ارزش یکی از مولفه ها بیشتر از مولفه‌ی دیگر بوده و تاثیر بیشتری بر شدت ریسک در آن بازه خواهد داشت. این امر منجر به برداشت واقع گرایانه تر نسبت به شدت ریسک و تدوین استراتژی پاسخ به ریسک و تخصیص مناسب منابع شده و موجب نامتقارن شدن ماتریس احتمال- تاثیر (PIM) می گردد. در این مقاله جهت تحلیل واقع گرایانه از ریسک، این رویکرد استفاده گردید.

**٤-رویکرد خوش بینانه**

رویکرد PMI که شدت ریسک معادل حاصل ضرب احتمال ریسک در تاثیر آن در نظر گرفته شده است، (RE = P * I) دیدگاهی خوش‌بینانه[2] نسبت به تحلیل ریسک دارد. بدین معنی که در بازه‌ی بین صفر و یک همواره شدت ریسک کمتر از مقدار P و I خواهد بود. بعنوان مثال، اگر تاثیر ریسک بر پروژه بسیار زیاد (۰/۹) و احتمال وقوع آن کم باشد (۰/۳) شدت ریسک برابر مقداری کم و قابل چشم پوشی (RE = ۰/۲۷) خواهد بود. به عبارت دیگر مقدار کل ریسک در این حالت همواره کوچکتر یا مساوی کوچکترین مقدار P و I می‌باشد. می توان نتیجه گرفت: در این حالت کوچکترین مقدار P و I تعیین کننده‌ی شدت ریسک می‌باشد. (تصویر۱ و رابطه‌ی۴) خطوط منحنی درتصویر(۱) نشان دهنده‌ی شدت ریسک

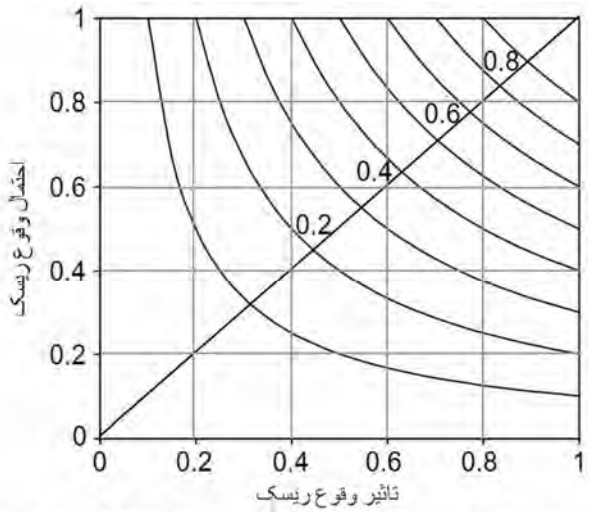
---

[1] - برای مثال در رابطه‌ی P*I اصل جابجایی برقرار است: (I*P=I*P) ولی در رابطه‌ی P-I اصل جابجایی برقرار نیست.

[2]- Optimistic

می‌باشد. همانگونه که از تصویر مشخص است، در بازه‌ی وسیعی شدت ریسک ناچیز و قابل چشم پوشی می‌باشد.

$$\forall P, I \in [0,1] \Rightarrow (P * I) \leq \text{Min}\{P, I\}$$ رابطه (۴)




تصویر (۱): شدت ریسک در حالت RE=P*I (Cooper & et al,2005)

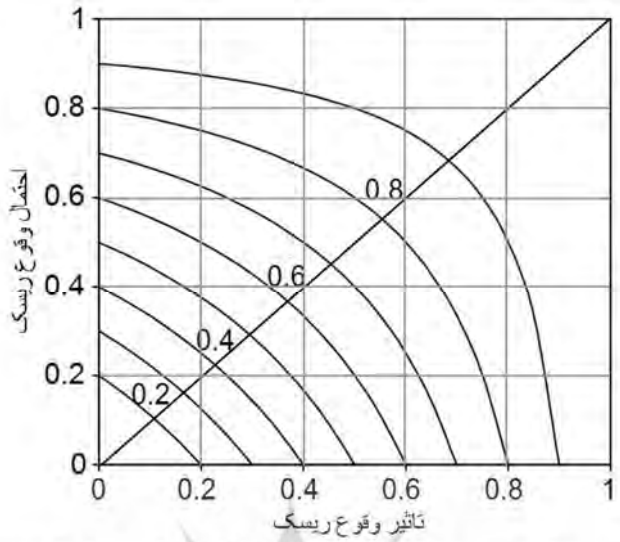
**۵-رویکرد بدبینانه**

رویکرد کوپر، که از احتمالات ریاضی استفاده کرده است، رویکردی بدبینانه[1] نسبت به تحلیل ریسک دارد بدین معنی که در بازه‌ی صفر و یک، شدت ریسک همواره بیشتر از مقدار P و I می‌باشد که برای مثال قبل، شدت ریسک در این حالت برابر مقداری قابل توجه و زیاد می باشد (RE =۰/۹۳). به عبارت دیگر، شدت ریسک در این حالت همواره بزرگتر یا مساوی، بزرگترین مقدار P و I خواهد بود که می‌توان نتیجه‌گرفت بزرگترین مقدار P و I تعیین کننده‌ی شدت ریسک می‌باشد (تصویر۲و رابطه‌ی ۵). در تصویر (۲) برخلاف تصویر (۱) بازه‌ی

[1]- Pessimistic

وسیعی دارای شدت ریسک زیاد و قابل توجه می باشد، که نمایانگر بدبینانه بودن رویکرد کوپر می‌باشد.

$$\forall P, I \in [0,1] \Rightarrow (P + I - (P*I)) \geq Max\{P, I\}$$ رابطه (۵)




تصویر (۲): شدت ریسک در حالت RE=P+I-(P*I) (Cooper & et al,2005)

با توجه به اختلاف زیاد دو رویکرد خوشبینانه و بدبینانه در تحلیل شدت ریسک، مشخص می گرددکه ارتباطی واقع‌بینانه بین مقدار شدت‌ریسک، احتمال و تاثیرآن، در رویکردهای فوق وجود ندارد. بنابراین لزوم تدوین رویکردی واقع‌بینانه برای ارزیابی ریسک مشهود می‌باشد.

## تحلیل نیمه کمی در ارزیابی ریسک

هدف تحلیل ریسک، جداسازی ریسک های مهم از ریسک های کم اهمیت برای تهیه‌ی اطلاعات تفصیلی جهت تصمیم گیری آگاهانه و تدوین برنامه‌ی پاسخ به ریسک می‌باشد. تحلیل ریسک شامل تخمین منابع ریسک، پی‌آمدهای آنها و احتمال وقوع آن پی‌آمدها می‌باشد. تحلیل اولیه می تواند برای شناسایی و حذف

ریسک‌های کم اهمیت از روند تفصیلی تحلیل صورت گیرد. تحلیل ریسک در چندین درجه‌ی مختلف، براساس اطلاعات ریسک و داده‌های موجود و سطح مورد نظر (یا مورد نیاز) از تحلیل تقبل می‌شود. همچنین پیچیدگی پروژه، میزان بلوغ سازمان در مدیریت ریسک و موازنه‌ی سود و هزینه‌ی تحلیل ریسک موضوع تعیین کننده‌ای در انتخاب نوع تحلیل می‌باشند. استاندارد استرالیا، نیوزلند (AS/NZS 4360, 2004) تجزیه و تحلیل ریسک را در سه مرحله‌ی کیفی، نیمه کمی و کمی بررسی می‌کند. تحلیل کیفی اغلب در ابتدای پروژه، برای ایجاد درک کلی از سطوح ریسک صورت گرفته، و سپس با پیشرفت پروژه و کسب اطلاعات دقیق تر، تحلیل های نیمه کمی و کمی مورد استفاده واقع می‌شود. تحلیل کیفی با هدف اولویت بندی ریسک های شناسایی شده، در مرحله‌ی شناسایی ریسک، حوزه‌ی تمرکز تیم مدیریت را به مدیریت ریسک‌های مهم و تاثیرگذار پروژه تعیین می‌کند. تحلیل کیفی وابسته به برداشت های زبانشناختی و مقیاس تشریحی، بر اساس احتمال و تاثیر وقوع ریسک بوده و میزان شدت و اهمیت ریسک، بر اساس میزان شدت و اهمیت احتمال و تاثیر آن، توسط عباراتی چون: کم، متوسط، زیاد یا شدید، تعیین می گردد (Ibid). اهداف تحلیل کیفی عبارت است از:

- دید کلی از پروژه و ریسک‌هایی که پروژه با آنها مواجه خواهد شد، ارائه می‌کند؛
- دیدگاه مدیریت را متمرکز به ریسک های مهم شناسایی شده می نماید؛
- به تصمیم گیری در جهت چگونگی واکنش به ریسک کمک می‌کند؛
- تخصیص منابع برای حمایت از تصمیم‌گیری مدیریتی را تسهیل می‌کند (Cooper et al,2005).

با توجه به اینکه تحلیل کیفی به برداشت‌های تشریحی و زبانی وابسته می‌باشد، برداشتهای افراد مختلف نسبت به میزان اهمیت ریسک ها متفاوت می باشد. به همین جهت تنها برای مراحل اولیه‌ی پروژه، که اطلاعات دقیق برای ارزیابی

تفصیلی کافی نمی باشد، مناسب است. رویکرد کمی با استفاده از مقیاس عددی برای احتمال و تاثیر وقوع ریسک، به جای مقیاس تشریحی، محتمل ترین احتمال اتمام پروژه براساس محدودیت های زمان و هزینه را تعیین کرده، همچنین احتمال دستیابی به اهداف تعیین وتصویب شده را مشخص می کند. به دلیل پیچیدگی و نیاز به هزینه و زمان بیشتر برای اجرا و انعطاف پذیری کم نسبت به تغییرات، تنها در پروژه های پیچیده و سازمانهای دارای تجارب کافی مورد استفاده واقع می شود. همچنین این رویکرد نیازمند اطلاعات دقیق و برنامه ریزی تفصیلی برای افزایش دقت در تعیین احتمالات می باشد. چالشهایی که آنالیز کمی با آن مواجه می باشد عبارت است از:

- اثر متقابل فرصت ها و تهدید ها بر همدیگر؛
- یک ریسک ممکن است چند علت داشته باشد؛
- فرصت برای یک ذینفع ممکن‌است تهدید برای ذینفع دیگر باشد؛
- استفاده ازتکنیک‌های ریاضی می‌تواند موجب درک نادرست شود؛
- دقت ارزیابی بستگی به‌دقت مفروضات، توانایی ارزیابی‌کننده و دقت اطلاعات ورودی دارد.

معمولاً تحلیل کیفی منطبق بر رویکرد بالا به پایین بوده و بر سطوح بالای ساختار شکست کار[1] (WBS) متمرکز است. تحلیل کمی منطبق بر رویکرد پایین به بالا[2] بوده و در سطوح پایین ساختار شکست کار اجرا می گردد. رویکرد پایین به بالا،تاحدودی مدیریت ریسک "رویداد گرا" می باشد، (Chapman & Ward, 2004, 619-632) و قابلیت‌های مدیریتی را در پرداختن موثر به مدیریت ریسک نادیده می‌گیرد. با تصور اینکه وقایع ریسک خارج از کنترل مدیریت می باشند، رویکرد منفی به ریسک دارد (Turner, 1999). تحلیل نیمه کمی با اختصاص ارزشهای عددی به

---

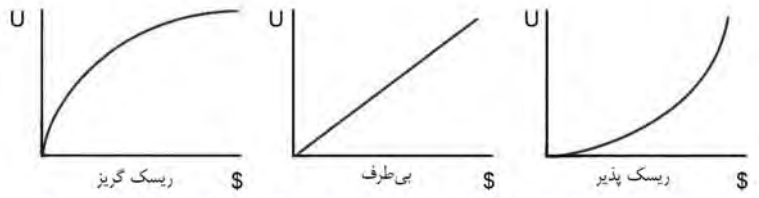
[1]- Work Breakdown Structure
[2]- Bottom Up

مقیاس تشریحی تحلیل کیفی، دقت و حوزه‌ی عمل آن را گسترش می‌دهد. این مقیاس عددی می‌تواند در تحلیل‌های کمی نیز مورد استفاده قرار گیرد. تحلیل نیمه‌کمی برای شناسایی سیستم‌ها، زیرسیستم‌ها، عناصر و مراحل دارای ریسک زیاد، بدون تشریح صریح ریسک‌ها، کاربرد دارد. مهمترین هدف این تحلیل، تعیین حوزه‌های تمرکز، برنامه‌ریزی و تحلیل تفصیلی ریسک می‌باشد. همچنین این رویکرد علاوه بر تحلیل هریک از ریسک‌ها، در تعیین ریسک کل پروژه، و ارزیابی تقبل آن بدون نیاز به اطلاعات تفصیلی و با زمانبندی و هزینه‌ی کم، کاربرد دارد. به همین جهت معمولا برای ارزیابی ریسک‌های مناقصه و پیشنهاد قیمت بیشترین کاربرد را دارد. برای تبدیل مقیاس تشریحی تحلیل کیفی، به مقیاس عددی در تحلیل نیمه کمی، می‌توان از سیستم‌های خبره، مجموعه‌های فازی، سوابق و رویه‌های مستندسازی شده‌ی سازمانی، چک لیست‌ها و جداول مرتبط استفاده کرد. با توجه به قابلیت‌ها و توانایی‌های منطق فازی جهت توانمند ساختن تحلیل نیمه‌کمی در مدل‌سازی ریاضی، در این مقاله مورد استفاده قرار گرفت، که در بخش‌های بعدی مقاله به آن پرداخته خواهد شد.

## استراتژی سازمانی در تحلیل ریسک

در تصمیم‌گیری برای قبول یا رد پروژه بر اساس میزان ریسک درگیر در آن و یا در دسته‌بندی ریسک‌های مهم، متوسط و کم اهمیت، هیچ دستورالعمل قطعی وجود ندارد. ممکن است یک ریسک برای سازمان یا پروژه‌ای ریسک بسیار بزرگ بوده و برای سازمان یا پروژه‌ای دیگر ریسک متوسط به‌حساب آید. همچنین هر تصمیم گیرنده‌ای با توجه به تخصص، علایق و امکانات، نسبت به ریسک‌های مشخصی توجه بیشتری داشته، که موجب تمرکز بیشتر وی بر آنها می‌گردد (Camprieu et al, 2007). تعیین شدت ریسک به میزان رواداری یا

تحمل[1] سازمان یا شخص تصمیم گیرنده، بستگی دارد (Kerzner, 2007). بر این اساس سه استراتژی کلی در مدیریت ریسک می‌توان در نظر گرفت: استراتژی ریسک گریز[2]، استراتژی ریسک بی طرفانه[3] و استراتژی ریسک پذیر[4]. در تصویر(۳) محور عمودی نشان دهنده‌ی "سودمندی[5] " می باشد، که می توان آن را به صورت میزان رضایتمندی افراد از دریافت سود یا منفعت تعریف کرد. همچنین نشان دهنده‌ی میزان رواداری مدیر یا سازمان در برابر پذیرش ریسک می باشد. محور افقی میزان مبلغ درخطر[6] یا احتمال زیان حاصل از ریسک را نشان می دهد.




تصویر (۳): میزان سودمندی مورد انتظار متناسب با استراتژی سازمانی (Kerzner, 2007)

در استراتژی ریسک گریز، سودمندی با نرخ نزولی افزایش می یابد. به عبارت دیگر، زمانی که سرمایه‌ی بیشتری در خطر باشد، رضایتمندی یا تحمل مدیر پروژه یا سازمان کاهش می‌یابد. برای استراتژی ریسک بی‌طرفانه، سودمندی با نسبت ثابت افزایش می‌یابد. در استراتژی ریسک پذیر، رضایت‌مندی با میزان پول درخطر افزایش می یابد (شیب صعودی منحنی). استراتژی ریسک گریز نتایج مشخص را ترجیح داده و برای پذیرش ریسک، صرف یا سَرَک[7] آن را تقاضا می کند.

---

[1]- Tolerate
[2]- Risk Averter or Avoider
[3]- Neutral Risk Taker
[4]- Risk Seeker or Lover
[5]- Utility
[6]- Money at Stake
[7]- Risk Premium

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

استراتژی ریسک پذیر بیشتر نتایج غیر معین را ترجیح داده و ممکن است مایل باشد که جریمه‌ی پذیرش ریسک را نیز بدهد (Ibid). به عبارت دیگر حاضر است در مقابل دریافت سود بیشتر زیان را نیز متحمل شود.

با در نظرگرفتن سه استراتژی فوق می‌توان نتیجه گرفت که برای افزایش کارایی مدیریت ریسک، فرآیند تحلیل باید متناسب با استراتژی سازمانی در برخورد با ریسک باشد. بنابراین برای تطبیق فرآیند تحلیل با استراتژی سازمانی، دو حالت زیر را می‌توان درنظرگرفت:

- ✓ تدوین مدلهای متفاوت تحلیل ریسک برای هریک از استراتژی های موجود
- ✓ تدوین مدلی‌مبنا وتدوین تعدیل‌هایی برای تبدیل آن به‌استراتژی‌های مختلف

برای حالت اول می توان محدوده‌ی اهمیت ریسک را برای هریک از سه استراتژی ثابت درنظر گرفت و روش محاسبه را برای هر مورد تغییر داد. برای حالت دوم می‌توان روش محاسبه را ثابت در نظر گرفته و محدوده‌ی اهمیت ریسک را بنا بر میزان رواداری سازمان جابجا کرد. به دلیل اینکه، ممکن است استراتژی سازمان با گذشت زمان و از پروژه‌ای به پروژه‌ی دیگر تغییر نماید، بهترین روش این است که در تحلیل ریسک سازمان‌ها ازیک روش تحلیل واقع بینانه و متناسب با تغییرات متغیرهای آن به عنوان فرآیند تحلیل مبنا[1]، جهت سنجش شدت ریسک‌های پروژه متناسب با رواداری خود، بکارگیرند.

## منطق فازی

تئوری فازی اولین بار توسط پروفسور لطفی زاده (Zadeh, 1965) به عنوان رویکرد ریاضی جهت نمایش عدم قطعیت و اطلاعات مبهم و غیر دقیق تدوین گردید. توصیفی تقریبی ولی موثر برای سیستم‌های پیچیده و ناخوش تعریف شده[2]

---

[1]- Base Analyzing Approach
[2]- ill-defined

تهیه کرده و از ابهام و برداشتهای زبانی پشتیبانی می کند. منطق فازی به عنوان شاخه‌ای از منطق، با استفاده از درجه‌ای عضویت در مجموعه‌ها، به جای عضویت قاطع درست/غلط (صفر/یک) تعریف می شود (Lam & et al, 2007, 485-493). مبنای ریاضیات کلاسیک، منطق ارسطویی است، که در آن پدیده‌های مختلف تنها دارای دوجنبه‌ی مثبت یا منفی، درست یا نادرست، صفر یا یک می‌باشد. در منطق ارسطویی حالت میانه وجود ندارد و شیوه‌ی استدلال، صریح و قطعی است. از طرف دیگر ریاضیات فازی بر پایه‌ی استدلال تقریبی[1] بنا شده و منطبق با طبیعت و سرشت سیستم‌های انسانی می‌باشد (آذر و فرجی، ۱۳۸۶).

در تئوری کلاسیک مجموعه ها[2]، برای عضویت یک عضو در یک مجموعه، دو حالت می توان تصور کرد: یا عضو در مجموعه عضویت دارد، (دارای ارزش یک) و یا عضویت ندارد (دارای ارزش صفر). اگر تابع عضویت را به صورت $\mu_A(x)$ تعریف کنیم، در این صورت برای مجموعه‌های کلاسیک داریم: (رابطه‌ی۶)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{for} \quad x \in A, \\ 0 & \text{for} \quad x \notin A. \end{cases}$$

رابطه (۶)

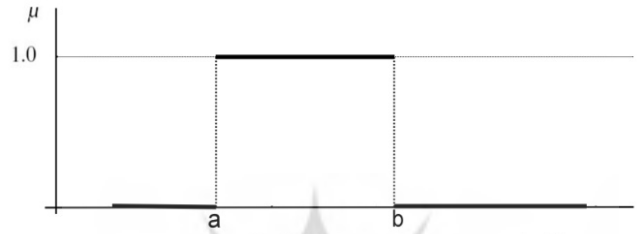
برای مثال در تصویر(۴) به ازای مقادی بین a و b مقدار $\mu_A(x) = 1$ و به ازای بقیه‌ی مقادیر $\mu_A(x) = 0$ می باشد. در مجموعه های فازی عضویت اعضا در مجموعه در یک بازه تعریف می شود، که بسته به میزان عضویت، اعضا در مجموعه، تابع عضویت از صفر تا یک تغییر می کند (Bojadziev, 2006). تصویر (۵) یک مجموعه‌ی فازی را نشان می دهد، که تابع عضویت آن در زیر تعریف شده است. (رابطه‌ی ۷) با استفاده از منطق فازی، مجموعه ها ممکن است، به

[1]- Approximate reasoning
[2]- Crisp sets

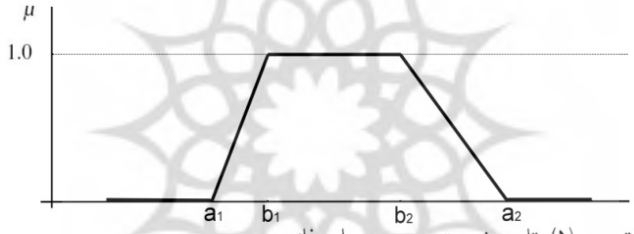
صورت مبهم و با اصطلاحات زبانشناختی همچون: بخش تجاری خوب، پروژه‌ی مهم و یا ریسک زیاد تعریف شوند. این اصطلاحات نمی‌توانند به صورت قاطع با یک ارزش منحصر صفر یا یک تعریف شوند. منطق فازی ابزاری تهیه می کند تا به وسیله‌ی آنها این اصطلاحات در منطق ریاضی تعریف شوند (Carr & Tah, 2001, 847-857).

$$\mu_{\mathbf{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a_1}{b_1-a_1} & \text{for } a_1 \le x \le b_1, \\ 1 & \text{for } b_1 \le x \le b_2, \\ \frac{x-a_2}{b_2-a_2} & \text{for } b_2 \le x \le a_2, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

رابطه (۷)




تصویر (۴): تابع عضویت مجموعه های کلاسیک




تصویر (۵): تابع عضویت مجموعه های فازی

مجموعه‌های فازی به طور گسترده از متغیرهای زبانی پشتیبانی می کنند، و برای اهداف مدلسازی، پیش بینی، طبقه‌بندی و کنترل، مورد استفاده قرار می گیرند. کیفیت برآورد فازی به طور عمده به کیفیت قضاوت مهندسی (دانش ذهنی) و مهارت‌های فردی استفاده شده، برای تشخیص متغیرهای ورودی فازی بستگی دارد (Wotawa et al, 2006, 583-591).

## متدولوژی تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ دسته بندی بر مبنای هدف، تحقیقی کاربردی است که سعی دارد تا در یک پروژه خاص به مدیریت ریسک بپردازد. روش تحقیق استفاده از مطالعه موردی است که یکی از انواع روشهای تحقیق کیفی[1] با رویکرد اکتشافی[2] می‌باشد. با توجه به اکتشافی بودن تحقیق ابزارهایی استفاده گردید تا از طریق آنها بتوان داده های مورد نظر را جمع آوری نمود. این مهم از طریق تهیه چک لیست[3]، پرسشنامه و مشاهده و بررسی اسناد و مدارک به انجام رسید. جامعه ی آماری تحقیق، تعداد ۱۲ نفر از مدیران خبره در صنعت نفت کشور بوده و دارای گرایشهای مدیریتی و مدیریت پروژه، فنی، بازرگانی و مالی می باشند. همچنین کلیه داده‌ها و اطلاعات با استفاده از ابزارهای فوق بر اساس آرا و نظرات آنها بدست آمده است. در نهایت تحلیل و نتیجه گیری از اطلاعات بدست آمده با استفاده از تحلیل محتوی[4] صورت پذیرفت.

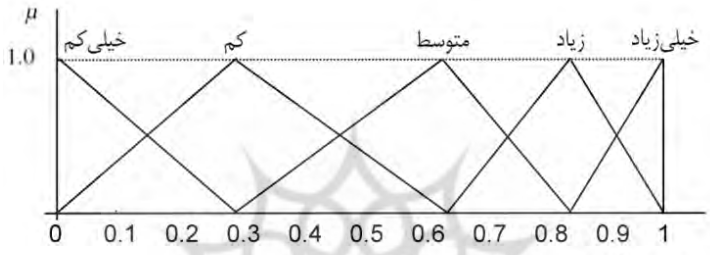
## مدل پیشنهادی و مورد کاوی

در مدل پیشنهادی از دو مولفه‌ی احتمال(P) و تاثیر(I) در بازه‌ی صفر و یک( $P, I \in [0,1]$)، استفاده شد. همانطور که در ابتدای مقاله ذکر گردید، رویکرد متداول حاصلضرب احتمال در تاثیر رویکردی خوشبینانه در تحلیل ریسک بوده، به همین جهت متناسب با استراتژی ریسک پذیر می باشد. به عبارت دیگر چون مقدار شدت ریسک همواره کمتر یا مساوی، کمترین مقدار P و I است، بنابراین مقدار کل شدت ریسک پروژه مقداری کوچکتر بوده و سازمانها تمایل بیشتری به پذیرش آن خواهند داشت. از طرف دیگر، رویکرد کوپر از احتمالات ریاضی،

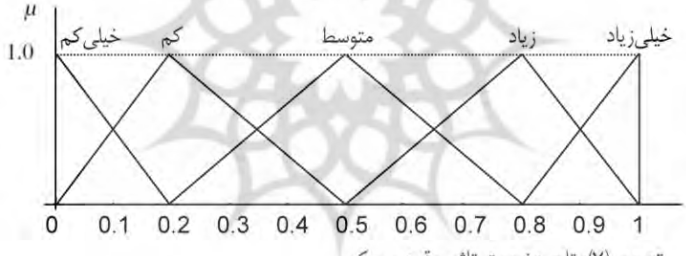
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1]- Qualitative
[2]- Exploratory
[3]- Check list
[4]- Content Analysis

رویکردی بدبینانه بوده، و مناسب برای استراتژی ریسک گریز می‌باشد. به بیان دیگر، همواره میزان شدت ریسک مقداری بزرگتر یا مساوی بیشترین، مقدار P و I می باشد. بنابراین سازمانها تمایل کمتری بر پذیرش ریسک خواهند داشت. برای تدوین مدل پیشنهادی (مبنا) از حالت بی طرفانه استفاده شد. تدوین مجموعه های فازی برای تشخیص متغیرهای ورودی اغلب به عنوان مهمترین قدم در تدوین سیستم های فازی در نظر گرفته می شوند. بنابراین دو تابع عضویت متفاوت برای احتمال وقوع ریسک و تاثیر حاصل از آن، با پنج سنجه‌ی خیلی‌کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی‌زیاد، به صورت نامتقارن تدوین گردید (تصویر ۶ و ۷). دلیل نامتقارن بودن این توابع فازی، تاثیر نابرابر I و P بر شدت ریسک، همانگونه که در ابتدای مقاله ذکر گردید، می باشد.




تصویر (۶): تابع عضویت احتمال وقوع ریسک




تصویر (۷): تابع عضویت تاثیر وقوع ریسک

حافظه‌های شراکتی فازی[1] (FAM) یا الگوریتم منطق فازی بر اساس روابط "اگر" و "آنگاه" شکل می گیرد، و با بزرگی ارزش و تغییر ناشی از بسته های کاری یا

[1]- Fuzzy Associative Memories

سنجه های اجرایی فعالیت ها مرتبط است. این حافظه های شراکتی فازی، نشان دهنده‌ی سیاست های سازمانی بوده و در آغاز پروژه، بر پایه‌ی تجربیات اشخاص درگیر و میزان رواداری آنها و استراتژی سازمانی در مدیریت ریسک، مرتبط با تجربیات قبلی سازمان تدوین می گردد. در این تحقیق منطق فازی از طریق تهیه و تنظیم هشت پرسشنامه برای تعین ۲۵ گزینه‌ی ممکن از ترکیب منطقی سنجه‌های احتمال و تاثیر وقوع ریسک اقدام گردیده و گزینه‌های با بیشترین درصد فراوانی در هر حالت به عنوان گزینه‌ی مطلوب انتخاب شد. با توجه به تاکید بیشتر بر تاثیر ریسک منطق فاری به صورت نامتقارن شکل گرفت که در جدول (۱) نمایش داده شده است. همچنین برای تبدیل مدل مبنا به مدلهای ریسک پذیر و ریسک گریز به ترتیب از دو تابع فازی زیاد[1] و تاحدودی[2] مطابق روابط زیر از تحلیل مبنا استفاده شد (رابطه‌ی ۸ و ۹).

$$Very: \mu_{very,A}(x) = [\mu_A(x)]^2 \qquad \text{رابطه (۸)}$$

$$Fairly: \mu_{fairly,A}(x) = [\mu_A(x)]^{1/2} \qquad \text{رابطه (۹)}$$

جدول(۱): حافظه‌ی شراکتی فازی(FAM)

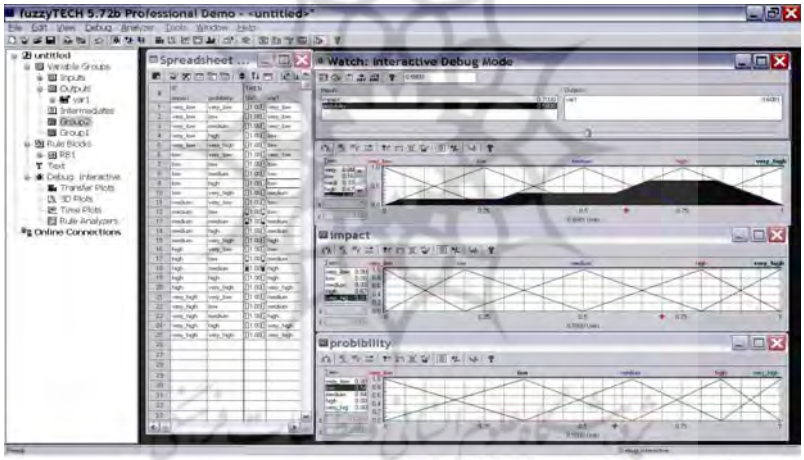
| تاثیر ریسک | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | VH | M | M | H | VH | VH |
| | H | L | M | H | H | VH |
| | M | L | L | M | M | H |
| | L | VL | L | L | L | M |
| | VL | VL | VL | VL | L | L |
| | | VL | L | M | H | VH |
| | | احتمال وقوع ریسک | | | | |

همانگونه که از روابط (۸) و (۹) مشخص است، برای تبدیل تحلیل مبنا به ریسک پذیر، نتایج را به توان ۲ رسانده و برای تبدیل به ریسک گریز نتایج را به

[1]-Very
[2]- Fairly

توان ۱/۲ خواهیم رساند. برای انجام محاسبات فازی از نرم افزار Fuzzytech 5.7 استفاده گردید. پس از فازی سازی[1] متغیرها مطابق توابع عضویت پیشنهادی، (تصویر۶ و ۷) و انجام محاسبات فازی براساس حافظه‌های شراکتی فازی (جدول ۱)، جهت فرآیند فازی‌زدایی[2] در انتقال عضویت مجموعه‌ی نهایی به ارزش غیر فازی[3]، از روش مرکز محدوده استفاده شد. نمونه‌ای از فرایند محاسبه‌ی تحلیل مبنا براساس مقادیر احتمال و تاثیر در نرم افزار Fuzzytech 5.7 در تصویر (۸) نشان داده شده است. برای تشریح بهتر مدل پیشنهادی یک پروژه‌ی نفتی فراساحل در نظر گرفته شد. بر طبق مراحل زیر نسبت به شناسایی ریسک های آن اقدام گردید.

- بازنگری در مفاد قرارداد و اسناد و مدارک پروژه؛
- استفاده از سوابق و تجارب پروژه های قبلی شرکت؛
- استفاده از متخصصین داخل و خارج از سازمان؛
- استفاده از فرم نظرسنجی و چک لیستهای شناسایی ریسک؛
- برگزاری جلسه‌ی توفان فکری برای تعیین ریسک های پروژه؛
- تایید ریسک های اولویت بندی شده در جلسات همفکری گروهی.




تصویر (۸): نحوه‌ی محاسبات در نرم افزار Fuzzytech 5.7

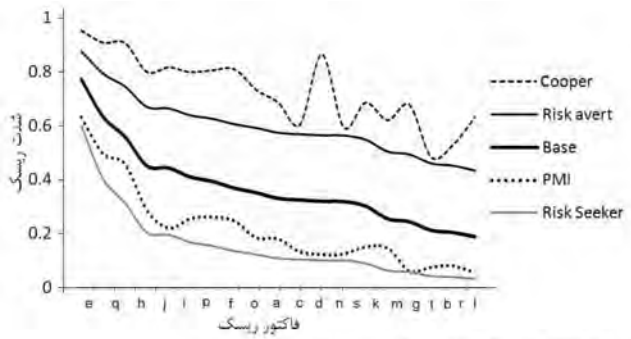
[1] - Fuzzyfication
[2] - Defuzzification
[3] - Crisp

پس از شناسایی ریسک‌های پروژه در جلسات همفکری تیمی و توفان فکری با حضور ۱۲نفر از متخصصین داخل و خارج از سازمان در تخصص‌های فنی، بازرگانی، مالی، مدیریتی و مدریت پروژه، نسبت به تعیین احتمال و پی‌آمد حاصل از وقوع ریسک اقدام شد. فاکتورهای ریسک پروژه و درصد احتمال و تاثیر وقوع در قسمت اول جدول (۲) بیان شده‌است. در قسمت دوم جدول (۲) به ترتیب شدت ریسک خوشبینانه از طریق حاصل ضرب احتمال در تاثیر (رویکرد PMI) و شدت ریسک بدبینانه براساس رویکرد احتمالی کوپر محاسبه وبیان شده است. مدل پیشنهادی برای تحلیل نیمه کمی ریسک با استفاده از توابع فازی (تصاویر۶و۷) و حافظه‌های شراکتی فازی (جدول ۱) و درصد احتمال و تاثیر ریسک‌های پروژه‌ی موردنظر از طریق نرم‌افزارFuzzytech 5.7 محاسبه گردید و در قسمت سوم جدول (۲) آورده شده است. برای محاسبه‌ی شدت ریسک پذیر و ریسک گریز به ترتیب از روابط (۸) و (۹) استفاده گردید. همچنین در جدول(۲) مقادیر سمت راست هریک از رویکردها بیانگر اولویت فاکتورهای ریسک در آن رویکرد می‌باشد.

تصویر (۹) شدت هریک از فاکتورهای ریسک پروژه را به صورت نزولی در تحلیل مبنا برای پنج رویکرد بدبینانه، ریسک گریز، مبنا، خوشبینانه و ریسک پذیر نشان می دهد. همانگونه که در تصویر(۹) و جدول(۲) مشخص است الویت بندی ریسک ها در این رویکردها نسبت به هم تغییر کرده است. برای مثال فاکتو ریسک "تحریم اقتصادی شرکتهای ایرانی" در رویکرد خوشبینانه دارای اولویت هشتم می باشد، در حالی که در رویکرد مبنا از اولویت پنجم برخورداراست. همچنین فاکتور ریسک "تامین آب و سوخت مصرفی در سایت" در رویکرد بدبینانه دارای اولویت دوم بوده ولی در رویکرد مبنا دارای اولویت یازدهم می باشد.

پرتال جامع علوم انسانی

همانطور که مشخص شد، اولویت بندی ریسک ها و مقدار شدت ریسک براساس رویکردهای فوق تغییر می‌یابد. این‌امر لزوم تاکید بر یک رویکرد واقع بینانه نسبت به تحلیل ریسک را مشخص می‌نماید.




تصویر (۹): مقایسه‌ی فاکتورهای ریسک برحسب رویکرد های مختلف

جدول(۲) تحلیل و اولویت بندی فاکتور های ریسک بر اساس رویکرد های مختلف

| R | فاکتور های ریسک | احتمال ریسک | تاثیر ریسک | رویکرد PMI | | رویکرد کوپر | | رویکردهای پیشنهادی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | شدت‌ریسک P*I | | شدت‌ریسک P+I-P*I | | شدت‌ریسک مبنا | | شدت‌ریسک ریسک‌گریز | | شدت‌ریسک ریسک‌پذیر | |
| a | تغیر در نیاز کارفرما | ٪۳۰ | ٪۶۳ | ۰/۱۸۹ | ۹ | ۰/۷۴۱ | ۱۱ | ۰/۳۵۸ | ۹ | ۰/۵۹۸ | ۹ | ۰/۱۲۸ | ۹ |
| b | زمانبندی فشرده | ٪۲۵ | ٪۳۲ | ۰/۰۸۰ | ۱۸ | ۰/۴۹۰ | ۲۰ | ۰/۲۱۸ | ۱۸ | ۰/۴۶۶ | ۱۸ | ۰/۰۴۷ | ۱۸ |
| c | ریسک تامین مالی پروژه | ٪۳۵ | ٪۵۳ | ۰/۱۸۵ | ۱۰ | ۰/۶۹۴ | ۱۲ | ۰/۳۳۷ | ۱۰ | ۰/۵۸۰ | ۱۰ | ۰/۱۱۳ | ۱۰ |
| d | ریسک تامین آب و سوخت مصرفی در سایت | ٪۹۰ | ٪۲۰ | ۰/۱۸۰ | ۱۱ | ۰/۹۲۰ | ۲ | ۰/۳۳۳ | ۱۱ | ۰/۵۷۷ | ۱۱ | ۰/۱۱۰ | ۱۱ |
| e | ریسک روش پرداخت کارفرما | ٪۷۵ | ٪۸۵ | ۰/۶۳۷ | ۱ | ۰/۹۶۲ | ۱ | ۰/۷۸۰ | ۱ | ۰/۸۸۳ | ۱ | ۰/۶۰۸ | ۱ |
| f | تخمین خوش بینانه‌ی هزینه ها | ٪۷۰ | ٪۳۸ | ۰/۲۶۶ | ۵ | ۰/۸۱۴ | ۸ | ۰/۴۰۰ | ۷ | ۰/۶۳۲ | ۷ | ۰/۱۶۰ | ۷ |
| g | اطلاعات ناکافی اولیه | ٪۳۶ | ٪۴۲ | ۰/۱۵۱ | ۱۳ | ۰/۶۲۸ | ۱۶ | ۰/۲۶۱ | ۱۶ | ۰/۵۱۰ | ۱۶ | ۰/۰۶۸ | ۱۶ |
| h | محدودیت دسترسی به تامین کنندگان | ٪۸۰ | ٪۵۸ | ۰/۴۶۴ | ۳ | ۰/۹۱۶ | ۴ | ۰/۵۶۶ | ۳ | ۰/۷۵۲ | ۳ | ۰/۲۳۰ | ۳ |
| i | تحریم اقتصادی شرکت های ایرانی | ٪۳۰ | ٪۷۵ | ۰/۲۲۵ | ۸ | ۰/۸۲۵ | ۶ | ۰/۴۵۶ | ۵ | ۰/۶۷۵ | ۵ | ۰/۲۰۷ | ۵ |
| j | کشایش دیر هنگام LC | ٪۶۵ | ٪۴۵ | ۰/۲۹۲ | ۴ | ۰/۸۰۸ | ۹ | ۰/۴۵۸ | ۴ | ۰/۶۷۶ | ۴ | ۰/۲۰۹ | ۴ |
| k | تاخیر در پرداخت صورت وضعیت ها | ٪۴۳ | ٪۲۰ | ۰/۱۲۹ | ۱۵ | ۰/۶۰۱ | ۱۸ | ۰/۳۲۵ | ۱۴ | ۰/۵۷۰ | ۱۴ | ۰/۱۰۵ | ۱۴ |
| l | نامساعد بودن شرایط جوی آب و هوایی | ٪۶۰ | ٪۱۰ | ۰/۰۶۰ | ۲۰ | ۰/۶۴۰ | ۱۵ | ۰/۱۹۴ | ۲۰ | ۰/۴۴۰ | ۲۰ | ۰/۰۳۷ | ۲۰ |
| m | رویه های دست و پاگیر دولتی | ٪۵۸ | ٪۲۷ | ۰/۱۵۶ | ۱۲ | ۰/۶۹۳ | ۱۳ | ۰/۳۰۸ | ۱۵ | ۰/۵۵۴ | ۱۵ | ۰/۰۹۴ | ۱۵ |
| n | ریسک ترخیص و عوارض گمرکی کالاها | ٪۴۳ | ٪۳۲ | ۰/۱۳۷ | ۱۴ | ۰/۶۱۲ | ۱۷ | ۰/۲۳۱ | ۱۲ | ۰/۵۷۵ | ۱۲ | ۰/۱۰۹ | ۱۲ |
| o | افزایش هزینه های تامین تجهیزات | ٪۷۲ | ٪۳۵ | ۰/۲۵۲ | ۷ | ۰/۸۱۸ | ۷ | ۰/۲۷۵ | ۸ | ۰/۶۱۲ | ۸ | ۰/۱۴۰ | ۸ |
| p | تاخیر در تدارکات و پشتیبانی شرکت | ٪۶۵ | ٪۴۰ | ۰/۲۶۰ | ۶ | ۰/۸۰۷ | ۱۰ | ۰/۴۱۶ | ۶ | ۰/۶۴۴ | ۶ | ۰/۱۷۳ | ۶ |
| q | کاهش جریان نقدینگی شرکت در اجرای پروژه | ٪۷۵ | ٪۶۷ | ۰/۵۰۲ | ۲ | ۰/۹۱۷ | ۳ | ۰/۶۴۰ | ۲ | ۰/۸۰۰ | ۲ | ۰/۴۰۹ | ۲ |
| r | قطع ارتباط سایت با دفتر مرکزی | ٪۲۰ | ٪۴۲ | ۰/۰۸۴ | ۱۷ | ۰/۵۳۶ | ۱۹ | ۰/۲۱۰ | ۱۹ | ۰/۴۵۸ | ۱۹ | ۰/۰۴۴ | ۱۹ |
| s | بروز جنگ و درگیری | ٪۱۵ | ٪۸۵ | ۰/۱۲۷ | ۱۶ | ۰/۸۷۳ | ۵ | ۰/۲۲۶ | ۱۳ | ۰/۵۷۰ | ۱۳ | ۰/۱۰۶ | ۱۳ |
| t | از دست دادن اعضای کلیدی | ٪۱۰ | ٪۶۵ | ۰/۰۶۵ | ۱۹ | ۰/۶۸۵ | ۱۴ | ۰/۲۵۰ | ۱۷ | ۰/۵۰۰ | ۱۷ | ۰/۰۶۵ | ۱۷ |

پرتال جامع علوم انسانی

همانگونه که در تصویر (۹) مشخص است، رویکرد PMI مقادیر کمتر و رویکرد کوپر مقادیر بیشتری به فاکتورهای ریسک اختصاص‌می‌دهد. رویکرد مبنای پیشنهادی با توجه به تخصیص مقادیری بین دو رویکرد قبلی، حالتی واقع گرایانه، نسبت به میزان تاثیر گذاری احتمال و تاثیر وقوع بر شدت ریسک داشته و سنجه ای بی‌طرفانه برای تحلیل نیمه-کمی ریسک ایجاد می‌کند. با بکار گیری رویکرد پیشنهادی تغیراتی در اولویت بندی فاکتورهای ریسک در دو رویکرد قبلی ایجاد گردید، که ناشی از دیدگاه نامتقارن در احتمال و تاثیر ریسک و اعمال استراتژی ریسک بی طرف در مدیریت ریسک می باشد. برای ارزیابی و تخمین شدت کل ریسک پروژه ($RE_T$)، حاصل از n فاکتور ریسک، از رابطه‌ی زیر استفاده شد (رابطه‌ی ۱۰). برای ساده‌سازی محاسبات از کنش‌های متقابل ریسک‌ها بر همدیگر صرف نظر گردید.

$$RE_T = \sum_{i=1}^{n} RE_i \qquad \text{رابطه (۱۰)}$$

به دلیل حذف ریسک‌های کم اهمیت، و احتمال عدم شناسایی کل ریسک‌های پروژه، یک ضریب $\xi$ برای ارزیابی ریسک کل پروژه، به رابطه‌ی فوق اضافه گردید. مقدار این ضریب با توجه به سوابق قبلی شرکت و سطح بلوغ آن در مدیریت ریسک تعیین می گردد. با اعمال این ضریب مقدار ماکزیمم شدت کل ریسک پروژه برابر رابطه‌ی زیر شد (رابطه‌ی ۱۱).

$$\max RE_T = \xi * \sum_{i=1}^{n} RE_i \qquad \text{رابطه (۱۱)}$$

تعیین مقدار دقیق $\xi$ برای بهبود روند ارزیابی ریسک نیازمند تحقیقات گسترده‌ای از رویه‌ها و سوابق سازمانی می‌باشد. به دلیل اینکه ممکن است اعمال $\xi$، تحت تاثیر علایق پنهان ذینفعان پروژه، موجب برداشت نادرست از شدت واقعی ریسک پروژه شود. جهت حذف پیشداوری های تعصبگرایانه‌ی ذینفعان پروژه، در این

تحقیق مقدار $\xi$ معادل یک در نظر گرفته شد. با انجام محاسبات فوق، شدت کل ریسک پروژه در تحلیل مبنا برابر با $\max RE_T = 7.542$ محاسبه گردید.

با بکارگیری ممتد و پیوسته‌ی روش پیشنهادی، سازمانهای پروژه محور، معیاری برای مقایسه‌ی میزان کل ریسک های پروژه های تقبل شده با هم و سنجش میزان ریسک دار بودن آنها، نسبت به رواداری سازمانی در پذیرش پروژه ها خواهند شد. جدول (۳) یک معیار پیشنهادی بر اساس استراتژی سازمانی پروژه‌ی مذکور ارائه می کند. بر این اساس مقدار شدت کل ریسک پروژه در حالت بی طرفانه بیشتر از آستانه‌ی تحمل سازمان بوده، که موجب خودداری سازمان از تقبل و اجرای پروژه گردید.

**جدول (۳): معیار پیشنهادی بر اساس استراتژی سازمانی**

| تصمیم گیری تقبل پروژه | شدت کل ریسک |
|---|---|
| پذیرش پروژه | شدت ریسک < ۲ |
| پذیرش پروژه باتخصیص برنامه‌ی اقتضایی | ۲ <شدت ریسک < ۴ |
| پذیرش پروژه با تصویب مدیریت ارشد | ۴ <شدت ریسک < ۶ |
| عدم پذیرش پروژه | شدت ریسک > ۶ |

## نتیجه‌گیری

با توجه به نقاط ضعف رویکرد های موجود در تحلیل ریسک، به ویژه در حالت‌هایی که اختلاف بین مقدار پیش بینی شده‌ی احتمال و تاثیر ریسک زیاد باشد، یک رویکرد مبنا بر اساس منطق فازی و تحلیل نامتقارن نیمه‌کمی با تخصیص ارزش زیاد بر تاثیر ریسک در تعیین شدت ریسک، تدوین و معرفی گردید. با اعمال رویکرد تحلیل مبنا میزان شدت ریسک‌های پروژه، متناسب با مقدار احتمال و تاثیر آن محاسبه شده، سنجه‌ای مناسب برای ارزیابی و تعیین شدت ریسک ایجاد گردید. همچنین با استفاده از این رویکرد مقدار کل ریسک پروژه تعیین شد. مهمترین مزیت اعمال تحلیل مبنا در ارزیابی نیمه‌کمی نامتقارن ریسک

پروژه، همسو نمودن تغییرات متغیرهای احتمال و تاثیر ریسک با تغییرات شدت ریسک، در محاسبه‌ی شدت کل ریسک پروژه به عنوان یکی از مهمترین معیارهای انتخاب پروژه در ابتدای مراحل ارزیابی و توجیه‌پذیری آن، با توجه به کمبود اطلاعات موجود برای انجام تحلیل های کمی می باشد. با کاربرد این رویکرد در ارزیابی ریسک، سازمانها با مستندسازی تجربیات بدست آمده، قادر به مقایسه‌ی پروژه ها در مراحل اولیه، به ویژه در مراحل ارزیابی و پیشنهاد، با توجه به رویه ها و الگوهای سازمانی خود شده، نسبت به قبول یا رد پروژه ها تصمیم آگاهانه خواهند گرفت.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

## مآخذ:


- آذر عادل، فرجی حجت، (۱۳۸۶) "علم مدیریت فازی" مهربان نشر، چاپ اول، تهران.
- اشکوه حسین، یزدان پناه احمدعلی، (۱۳۸۷) " مدلسازی مدیریت ریسک و آنالیز تصمیم در پروژه های اکتشاف نفت" مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه، تهران.

- Bojadziev, G. Bojadziev, M. (2006) “Fuzzy logic for business, finance, and management”, World Scientific, 2dn Ed.
- Camprieu, R.D. Desdiens, Jacques. Feixue, Yang. (2007) “Cultural differences in project risk perception: An empirical comparison of China and Canada” , International Journal of Project Management, 25, 683-693
- Carr, V. Tah, J.H.M. (2001) “A fuzzy approach to construction project risk assessment and analysis: construction project risk management system “Advances in Engineering Software,32,847-857
- Chapman, C.B. and Ward, S.C. (2004) “Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects” International Journal of Project Management, 22, 619-632
- Chapman, C.B. and Ward, S.C. (1997) “Project Risk Management: Processes, Techniques and insights” John Wiley & Sons.
- Construction Industry Research and Information Association (CIRIA). Managing project change, a best practice guide, (2001).
- Cooper, F. Grey, S. Raymond and Walker, P. (2005), “Project Risk Management Guidelines”, John Wiley & Sons.
- Kartam Office of Statewide Project Management Improvement (OSPMI), “ Project Risk Management Handbook”, Second Edition, May 2, (2007), Sacramento, CA 95814
- Kerzner, H. (2007) “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling”, John Wiley & Sons, nine Edition.

- Lam, K.C. Wang, D. et al (2007) “Modeling risk allocation decision in construction contracts” , International Journal of Project Management, 25, 485-493
- Motawa, I.A. Anumba, C.J. El-Hamalawi, A. (2006) “A fuzzy system for evaluating the risk of change in construction projects”, Advances in Engineering Software, 37, 583-591
- Project Management Institute (2008) “A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide.” 4th ed. p. cm.
- Seung H. Han, Du Y. Kim, Hyungkwan Kim, & Won-Suk Jang, (2008) “A Web-based Integrated System for International Project Risk Management”, Automation in construction, 17, 342-356
- Standards Australia and Standards New Zealand (2004), “Risk Management Guidelines”, companion to AS/NZS 4360:2004, Sydney, NSW.
- Turner J R (1999) “The Handbook of Project-Base Management: Improving the Processes for Achieving Strategic Objectives” McGraw-Hill England.
- Webb, A. (2003) “The Project Manager’s Guide to Handling Risk” , Gower
- Zadeh, LA. (1965) “Fuzzy sets” Inform Ctrl, 8:338-53

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی