



مدل تلفیق ارزش و ریسک در فاز ساخت پروژه های عمرانی

دکتر رضا تهرانی

عضو هیات علمی دانشگاه تهران و مدیر گروه رشته ی مدیریت مالی در سازمان مدیریت صنعتی - نمایندگی شرق

دکتر هادی کریمی

مدیر گروه رشته ی مدیریت پروژه در سازمان مدیریت صنعتی - نمایندگی شرق

حسن مهدی زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت پروژه در سازمان مدیریت صنعتی - نمایندگی شرق

E-mail : civil_builderman_2004@yahoo.com

چکیده :

در دهه ی اخیر ، تلفیق دو رویکرد ارزشمند مدیریت ریسک و مهندسی ارزش مورد توجه پژوهشگران داخلی و خارجی قرار گرفته است . از آن جمله میتوان به تحقیقات آقای دالاس^۱ اشاره نمود . این مقاله می کوشد تا با تاکید بیشتر بر فاز ساخت پروژه های عمرانی ؛ الگویی ساده تر ، کاربردی و در حد توان بدور از مشکلاتی که محققین پیشین مطرح نموده اند ، جهت تلفیق ارزش و ریسک ارائه نماید . ابتدا در فاز پیش مطالعه ، با استفاده از تکنیک دلفی^۲ پرسشنامه ای باز را برای شناسایی احتمال وقوع و شدت تاثیر ریسکهای موجود تدوین نموده و در شروع کارگاه ، در اختیار حاضرین قرار می دهیم . سپس ، با انجام تحلیل کیفی ریسک به اولویت بندی ریسکهای موجود پرداخته و خلق ایده هایی با ریسک قابل پذیرش را تسهیل می کنیم . کارگاه ادامه یافته ، ایده های برتر شناسایی شده و در فاز توسعه ، شاخص ارزش^۳ مطابق روش معمول محاسبه می گردد . در انتهای این فاز ، ریسکهای جدید بوجود آمده به کمک تکنیک طوفان مغزی^۴ شناسایی شده و مورد ارزیابی کیفی قرار می گیرند . نهایتاً ، « شاخص ارزش بهینه شده »^۵ برای هر یک از ایده های برتر ؛ از ضرب نمودن « عامل ارزیابی ریسک^۶ » در شاخص ارزش محاسبه شده برای آن حاصل می گردد . این شاخص ، ملاک تصمیم گیری مدیریت ارشد در فاز ارائه خواهد بود .

واژگان کلیدی : ارزش ، ریسک ، تلفیق ، شاخص ارزش بهینه

-
- 1- Michael F.Dallas « موسسه ی مدیریت ارزش انگلستان »
 - 2-Delphi Technique
 - 3- Value index
 - 4- Brainstorming Technique
 - 5-OPTIMIZED Value index
 - 6-Risk Assessment Factor (R.A.F.)



۱ - مقدمه :

با نگاهی به تاریخ علم، به موارد بسیاری بر می خوریم که ایده ای نوآورانه توسط یک دانشمند مطرح گردیده و آیندگان با بهره گیری از تجربیات گذشته و تلفیق آن با قابلیت‌های روز، بر کارایی، اثر بخشی و بهره وری آن ایده افزوده و نیازهای روزگار خویش را برآورده نموده اند.

از زمانی که رویکرد خلاقانه ی مهندسی ارزش توسط آقای مایلز^۱ مطرح گردیده است، محققان بسیاری کوشیده اند تا با تلفیق این رویکرد با سایر رویکردهای مدیریتی، بهره وری آن را بهبود بخشند. در دهه ی اخیر، تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک مورد توجه بسیاری از محققان خارجی و داخلی قرار گرفته است.

مهمترین موانعی که تا کنون توسط محققین جهت تلفیق این دو رویکرد مطرح گردیده اند عبارتند از :

الف - محدودیت زمانی برای اجرای همزمان این دو رویکرد

ب - ممکن است درک تکنیکهای مدیریت ریسک برای اعضای شرکت کننده در کارگاه مهندسی ارزش دشوار باشد.

ج - ممکن است اجرای همزمان مهندسی ارزش و مدیریت ریسک باعث بوجود آمدن فشار مضاعف بر اعضای شرکت کننده در کارگاه و خستگی آنها شود (بهزاد مستوفی و دیگران، ۱۳۸۳، صفحه ی ۸)

د - عدم امکان استفاده از ابزارهای دقیق و زمان بر تحلیل ریسک در مدت کوتاه مطالعات ارزش (داوود رضا عرب و دیگران، ۱۳۸۴، صفحه ی ۶)

از سوی دیگر، رویکرد مناسب برای تلفیق دو فرآیند می بایست عوامل زیر را مورد توجه قرار دهد :

الف - نوع پروژه

ب - میزان عدم اطمینان و ریسک موجود در آن (بهزاد مستوفی و دیگران، ۱۳۸۳، صفحه ۷)

ج - محدودیتهای مطالعه و دقت به « ریسک قابل قبول اجتماعی »^۲

(داوود رضا عرب و دیگران، ۱۳۸۴، صفحه ۸)

در این پژوهش سعی بر آن است تا با رعایت نکات فوق، الگویی ساده و کاربردی ارائه گردد.

۲ - تعاریف عملیاتی تحقیق :

تعریف عملیاتی بر ویژگی هایی قابل مشاهده استوار است. به بیان دیگر، تعریف عملیاتی، فعالیتهای محقق را در اندازه گیری یا دستکاری یک متغیر مشخص می سازد. به عبارت دیگر، تعریف عملیاتی راهنمای محقق است در آنچه باید انجام گیرد و شیوه ی انجام گرفتن آن. (زهره سرمد و دیگران، ۱۳۸۵، صفحه ۴۰)

الف : تعاریف عملیاتی در حوزه ی عمومی مدیریت پروژه :

۱ - **تکنیک طوفان مغزی :** یک روش عمومی برای خلاقیت و جمع آوری داده ها می باشد که می تواند توسط یک گروه از اعضای تیم یا متخصصان موضوع مورد بحث، جهت شناسایی ریسک ها، ایده ها یا راه حل مشکلات مورد استفاده قرار گیرد. عموماً

¹Lawrance D.Miles

² Social Accepted Risk (S.A.R.)



یک جلسه به این منظور سازماندهی می شود تا ایده های شرکت کنندگان برای تحلیلهای آینده ثبت شوند. (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی، ۱۳۸۵، صفحه ۳۹۳)

۲- **تکنیک دلفی** : نوعی روش جمع آوری اطلاعات است که به عنوان شیوه ای برای رسیدن به توافق جمعی کارشناسان در خصوص یک موضوع، مورد استفاده قرار می گیرد. یک تسهیل کننده برای جلب ایده ها پیرامون نکات مهم پروژه مرتبط با موضوع مورد نظر، از پرسشنامه استفاده می کند. پرسشهای ارائه شده مورد بررسی قرار می گیرند و سپس برای اظهار نظر و ارائه ی نقطه نظرات بیشتر به کارشناسان عرضه می شوند. ممکن است پس از طی چند مرحله از این فرآیند، توافق کلی حاصل گردد. این روش به کاهش پیش قضاوت در داده ها کمک می کند و این فرصت را در اختیار تمامی افراد قرار می دهد تا تحت تاثیر نتیجه ی منفی خروجی قرار نگیرند.

(محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی، ۱۳۸۵، صفحه ۴۰۱)

۳- **ارزیابی^۱** : فرآیند امتیازدهی به اجزای بالقوه ی خاص با استفاده از شاخص های کلیدی و معیارهای وزنی مربوطه برای مقاصد مقایسه ای جهت تصمیم گیری بعدی (محسن ذکایی آشتیانی، ۱۳۸۷، صفحه ی ۶۶)

۴- **اولویت بندی^۲** : فرآیند درجه بندی اجزای انتخاب شده بر اساس امتیازات ارزیابی آنها و دیگر ملاحظات مدیریتی (محسن ذکایی آشتیانی، ۱۳۸۷، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۸)

ب: تعاریف عملیاتی در حوزه ی مطالعات ارزش :

۱- **برنامه ی کار^۳** : یک رویکرد پی در پی برای هدایت یک مطالعه ی ارزش؛ شامل گامها یا فازها یی برای مدیریت کردن تمرکز فکری تیم در جهت ایجاد نوآوری گروهی و اجتناب از عملکرد فردی و هماهنگ نشده افراد.

۲- **ارزش** : تجلی ارتباط بین کارکرد و منابع، هنگامی که کارکرد به وسیله ی معیار « خواسته های عملکردی مشتری» و منابع توسط معیار « مواد، نیروی کار، قیمت، زمان و ... مورد نیاز برای انجام آن کارکرد » اندازه گیری می شوند.

۳- **روش شناسی ارزش^۴** : یک فرآیند نظام مند که توسط یک تیم چند تخصصی جهت تقویت ارزش یک پروژه از طریق تحلیل کارکردها مورد استفاده قرار می گیرد.

۴- **مهندسی ارزش** : استفاده از روش شناسی ارزش برای یک پروژه یا خدمت طرح ریزی شده یا مفهومی^۵ جهت دستیابی به تقویت ارزش.

۵- **هزینه ی کارکرد^۶** : هزینه ی منابع مورد نیاز برای انجام یک کارکرد.

۶- **بهای کارکرد^۷** : کمترین هزینه ی کل برای انجام یک کارکرد.

۷- **شاخص ارزش** : نسبتی است که بیانگر **هزینه ی کارکرد ÷ بهای کارکرد** می باشد. این شاخص به منظور تعیین [میزان فرصت برای تقویت ارزش بکار میرود و معمولاً در فاز تحلیل کارکرد شناسایی می شود.

۸- **گزینه های روش شناسی ارزش^۱** : گزینه یا گزینه هایی که توسط تیم مطالعه ی ارزش فراهم شده اند تا در جهت فراهم آوردن رشد عملکردی یا اقتصادی در اختیار مدیریت قرار گیرند. این گزینه ها مطابق با اصطلاحات و شرایط قابل پذیرش مطالعه ی ارزش ارائه می شوند.

¹ Evaluation or Assessment

² Prioritization

³ WORKSHOP or JOB PLAN

⁴ Value methodology

⁵ Planned or conceptual project

⁶ Function cost

⁷ Function worth



۹- تکنیک سامانه ی تحلیل کارکرد^۲ (فست) : یک نمایش نموداری از روابط وابستگی بین کارکردهای یک پروژه .
(استاندارد و پیکره ی دانش ارزش ، ۲۰۰۷)^۳

ج : تعاریف عملیاتی در حوزه ی مطالعات ریسک :

- ۱- احتمال وقوع^۴ : حد و اندازه ای که محتمل است یک واقعه رخ دهد . (ISO 73 : 2002)
- ۲- ریسک پروژه : ، شرایط یا رخدادها نامعلومی است که اگر اتفاق بیافتد ، اثر مثبت یا منفی بر حداقل یکی از اهداف پروژه دارد .
(محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی ، ۱۳۸۵ ، صفحه ۲۵)
- ۳- شدت تاثیر ریسک^۵ : اثر ریسک بیان کننده ی مقدار انحرافی است که در اثر وقوع ریسک در طول پروژه ، در اهداف آن به وجود می آید . هر چه اثر ریسک بر اهداف پروژه بیشتر باشد ، شدت تاثیر آن بالاتر است .
(قراچور لو ، نجف ، ۱۳۸۴ ، صفحه ۱۹۸)
- ۴- عدم قطعیت^۶ : ابهامی در درون یا بیرون از پروژه که منجر به عدم اطمینان درباره ی ارزشها ، ریسکها یا اهداف پروژه می گردد .
- ۵- قابلیت اطمینان^۷ : احتمال انجام کارکرد مورد نظر یک محصول ، تحت شرایط ویژه و در یک دوره ی زمانی خاص .
- ۶- فرصت^۸ : دورنمایی است برای اضافه شدن ارزشی سودمند به پروژه برای پشتیبانی از کارفرما و اهداف پر و ژ ه .
(ISO 73 : 2002)
- ۷- تهدید^۹ : شرایط یا وقایعی نامطلوب برای پروژه ، مجموعه ای منفی از شرایط یا وقایع ، ریسکی که در صورت وقوع ، اثری منفی بر هدف پروژه دارد ، احتمال تغییرات منفی (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی ، ۱۳۸۵ ، صفحه ۴۳۱)
- ۸- مدیریت ریسک : مدیریت ریسک عبارت است از شناسایی ، ارزیابی و گزینش راهبرد برای نگهداشتن میزان عدم قطعیت و ریسک در یک سطح قابل قبول برای یک کارفرما و ذی نفعان او به گونه ای که توانایی بیشینه کردن نرخ بازگشت یک سرمایه گذاری انجام شده را داشته باشد. (CIRIA SP125 , 1996)
به بیان دیگر ، مدیریت ریسک عبارت است از : اجرای نظام مند سیاستها ، رویه ها و تجربیات مدیریتی برای فعالیتهایی همچون تحلیل ، ارزیابی و کنترل ریسک (British Standard 8444-3 : 1996)
- ۹- [تکنیک] پذیرش ریسک^{۱۰} : تکنیک برنامه ریزی پاسخ به ریسک که نشان می دهد تیم پروژه هیچ تصمیمی به تغییر در برنامه مدیریت پروژه برای تعامل با ریسک نگرفته است و یا هیچگونه راهبرد مناسبی برای پاسخگویی به آن ریسک نیافته است .
- ۱۰- [تکنیک] اجتناب از ریسک^{۱۱} : تکنیک برنامه ریزی پاسخ به ریسک برای خطرات ، که تغییراتی را در برنامه مدیریت پروژه ایجاد می کند که به حذف ریسک یا محافظت از اهداف پروژه در مقابل اثرات آن می انجامد .
- ۱۱- [تکنیک] کاهش ریسک^{۱۲} : نوعی تکنیک برنامه ریزی پاسخ به ریسک ها یا تهدیدهایی که به دنبال کاهش احتمال وقوع یا اثرات ریسک تا [رسیدن] به زیر آستانه ی قابل پذیرش می باشد .

¹ Value methodology alternatives

² Function Analysis System Technique (FAST)

³ VALUE STANDARD and BODY OF KNOWLEDGE , June 2007,
Publisher : SAVE international

⁴ Probability

⁵ Impact of risk

⁶ uncertainty

⁷ Reliability

⁸ opportunity

⁹ Threat

¹⁰ Risk acceptance

¹¹ Risk avoidance

¹² Risk mitigation



- ۱۲- [تکنیک] انتقال ریسک^۱: تکنیک برنامه ریزی پاسخ به ریسک که اثر یک تهدید را به همراه مالکیت پاسخ به آن، به طرف سومی انتقال می دهد.
- ۱۳- ریسک ثانویه^۲: ریسکی است که از نتیجه ی مستقیم یک پاسخگویی به ریسک بوجود می آید.
- ۱۴- [ابزار] ماتریس احتمال و اثر^۳: روشی رایج جهت تعیین اهمیت ریسک (کم، متوسط یا زیاد) با استفاده از ترکیب دو بُعد از ریسک: احتمال وقوع و اثرات آن (در صورت وقوع) بر اهداف.
- ۱۵- [فرآیند] تحلیل کیفی ریسک^۴: فرآیند اولویت بندی ریسکها برای تحلیل یا اقدامات بیشتر با توجه به ارزیابی و ترکیب احتمال وقوع و اثر آنها.
- ۱۶- [فرآیند] تحلیل کمی ریسک^۵: فرآیند تحلیل عددی اثر ریسکهای شناسایی شده بر اهداف کلی پروژه.
- (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی، ۱۳۸۵، صفحات ۴۲۱ تا ۴۲۸)
- ۱۷- عامل ارزیابی ریسک: عبارت است از حاصلضرب دو ملاک کمی احتمال وقوع و شدت تاثیر ریسک^۶.
- (قراچور لو، نجف، ۱۳۸۴، صفحه ۱۹۸)
- ۱۸- «ریسک قابل قبول اجتماعی»: پاسخی به نیاز جامعه برای برآورد کمی ریسک تحمیلی و ابزاری برای برآورد ارزش جانی، بدون استفاده از ارزش مادی می باشد. (نیلز لیند^۷، ۲۰۰۲، صفحات ۲۷ تا ۳۱)^۸

¹ Risk transference

² Secondary risk

³ Probability and impact matrix

⁴ Qualitative risk analysis

⁵ Quantitative risk analysis

⁶ در برخی مراجع، با نام «درجه ی سختی ریسک» یا "severity" نیز آمده است

⁷ Niels Lind

۱۱ تحلیل کمی این ریسک با روشهایی بسیار پیچیده قابل انجام است. در این مقاله چون هدف اصلی ارائه ی روشی ساده و کاربردی است، از پرداختن به روشهای کمی صرف نظر شده و به صورت کیفی میتوان مفهوم این ریسک را چنین بیان نمود: «ریسک قابل قبول اجتماعی عبارت است از در نظر گرفتن ارزشها، اعتقادات، افکار و ایده ها ی جامعه و محیطی که پروژه در آن در حال اجراست.»



۳- آشنایی با روند مطالعات ارزش

با پژوهش در فرهنگ مهندسی ارزش و نگرشی ویژه بر استاندارد و پیکره ی دانش ارزش ، در می یابیم که یک مطالعه ی ارزش سه مرحله دارد :

- ۱- پیش کارگاه (آمایش)
 - ۲- کارگاه (اجرای برنامه ی کار ، شامل شش فاز)
 - ۳- پس کارگاه (مستند سازی و اجرا)
- مدت زمان کارگاه به چند عامل بستگی دارد از جمله : اندازه و پیچیدگی پروژه ، مرحله ی پیشرفت پروژه و هزینه ی برآورد شده ی آن . مدت زمان متعارف برای اجرای کارگاه (بدون در نظر گرفتن تلاشهای انجام شده در مرحله ی پیش کارگاه و پس کارگاه) ، پنج روز است .

۳-۱- پیش کارگاه^۱ :

هدف : برنامه ریزی و سازمان دهی مطالعه ی ارزش

پرسش بنیادی : چه کارهایی باید انجام شوند تا برای مطالعه ی ارزش آماده شویم ؟

فعالیت های متداول :

- الف - کسب موافقت و حمایت مدیریت ارشد .
- ب - تعیین محدوده و اهداف مطالعه ی ارزش .
- ج - گردآوری داده ها ، اسناد ، نقشه ها ، برآوردهای مالی ، گزارشات و غیره ؛ همراه با اولویت بندی آنها از نظر اهمیت .
- د- دعوت از تامین کنندگان^۲ ، استفاده کنندگان ، مشتریان و سایر ذی نفعان^۳ کلیدی برای شرکت در مطالعه ی ارزش .
- ه - توسعه ی اطلاعات و نمودارها ی موجود پروژه .
- و - تعریف دقیق نیازها برای دستیابی به نتایجی موفقیت آمیز از انجام مطالعه ی ارزش ، به کمک مدیریت ارشد .

پی آمد های معمول :

- الف - درک واضح از آنچه مدیریت ارشد خواستار توجه به آن است .
- ب - شناخت اولویتهای راهبردی .
- ج - فهم چگونگی افزایش ارزش سازمانی از طریق مطالعه ی ارزش .

۳-۲- کارگاه :

شامل شش فاز متوالی است .

۳-۲-۱ فاز اطلاعات^۴ : هدف از آن شناخت وضع موجود پروژه و ضرورتهایی است که فرآیند تصمیم گیری را تحت تاثیر قرار می دهد . این فاز مکمل مرحله ی پیش کارگاه است . اعضای تیم به ارائه ی مفاهیم اصلی از نظر طراح ، محصول و فرآیند پرداخته ؛ شناسایی و اولویت بندی پی آمد های مهم به کمک ابزارهایی همچون تحلیل پارتو^۵ انجام می گردد . پی آمد این فاز ، رسیدن اعضای تیم به سطحی از درک مشترک نسبت به ویژگی های فنی ، تکنیکی و اجرایی پروژه می باشد .

۳-۲-۲ فاز تحلیل کارکرد^۶ : هدف از این فاز ، نگاه به پروژه از دیدگاه وظیفه ای است . توجه به این نکته که : پروژه چه کاری را باید انجام دهد ؛ بجای تصویری که اکنون از عملکرد پروژه وجود دارد . پرسش بنیادی در این فاز ، آن است که

¹Pre-workshop activities

²Suppliers

³stakeholders

⁴Information phase

⁵Pareto analysis

⁶Function Analysis phase



عملکرد ها ی پروژه کدامند و ارتباط بین آنها چگونه است ؟ در این فاز ، هم افزایی گروهی برای شناسایی عملکردهای پروژه و رسم نمودار تحلیل کارکرد از اهمیت ویژه ای برخوردار است . پی آمد این فاز ، اطمینان یافتن از برآورده شدن نیاز های ذی نفعان ، رسیدن به درکی جامع و شناسایی عملکردهای نا مناسب و کاهش دهنده ی ارزش پروژه خواهد بود .

۲-۳-۳ فاز خلاقیت^۱ : هدف از این فاز ، خلق چندین ایده برای انجام کارکردها به روشی متفاوت است . پرسش اساسی در این فاز عبارت است از : چگونه به روشی دیگر می توان کارکردهای پروژه را محقق ساخت ؟ یکی از روش های متداول که برای خلق ایده های گوناگون بکار می رود ، تکنیک طوفان مغزی است . پی آمد این فاز ، دستیابی به طیف وسیعی از ایده ها است ؛ انواع گوناگونی از گزینه های ممکن که می توان کارکرد ها را با هدف تقویت ارزش پروژه ، محقق ساخت .

۲-۳-۴ فاز ارزیابی^۲ : هدف از این فاز ، کاهش تعداد ایده ها و تهیه ی فهرست کوتاهی از ایده های دارای پتانسیل بالا برای بهبود یافتن پروژه است . تیم در این فاز بدنبال یافتن ایده هایی است که ارزش بررسی دقیقتر را دارا هستند . یکی از ابزار هایی که برای گزینش و اولویت بندی ایده ها استفاده می شود ، هزینه ی دوره ی عمر^۳ است . پی آمد این فاز ، تولید فهرستی متمرکز شده از مفاهیمی است که تضمین کننده ی بهبود کیفیت ، در صورت توسعه یافتن به شکل راه حلهایی مبتنی بر ارزش خواهند بود .

۲-۳-۵ فاز توسعه^۴ : هدف این فاز ، تحلیل دقیقتر فهرست کوتاه ایده ها و توسعه ی ایده هایی است که شایستگی تبدیل شدن به گزینه های روش شناسی ارزش را دارا هستند . پرسشهای بنیادی در این فاز عبارتند از : تعریف دقیقتر هر ایده ی انتخاب شده چیست ؟ دلیل مستدل برای انجام این تغییر چیست ؟ کدام دو ایده ، ناسازگار و کدام مستقل از هم هستند ؟ یکی از فعالیتهای متداول در این فاز ، ارزیابی و تخصیص داوری های مبتنی بر ریسک و هزینه هاست . پی آمد متداول در این فاز ، خلق ایده هایی با ریسک کم ، متوسط و بالاست . این ایده ها بعنوان گزینه هایی که اهداف راهبردی مطرح شده در مرحله ی پیش کارگاه را مورد توجه قرار می دهند ، برای تصمیم گیری در اختیار مدیریت ارشد قرار می گیرند .

۲-۳-۶ فاز ارائه^۵ : هدف این فاز ، ارائه ی گزینه های روش شناسی ارزش به تصمیم گیرندگان نهایی ، تیم مدیریت و سایر ذی نفعان پروژه است . پرسش بنیادی در این فاز ، چنین است : چگونه میتوانیم به تیم پروژه و مدیریت ارشد یاری رسانیم تا تصمیم هایی آگاهانه تر و منطبق بر برنامه ی راهبردی خویش اتخاذ نمایند ؟ یکی از فعالیتهای متداول در این فاز ، پیشنهاد کردن ایده هایی نوآورانه و دارای پاداش همراه با ریسک^۶ جهت انتخاب گزینه های ارزشمند برای اجراست . پی آمد متداول این فاز ، اطمینان از درک صحیح و معقول از گزینه های روش شناسی ارزش توسط مدیریت و ذی نفعان کلیدی ، همراه با ایجاد علاقه و اشتیاق در آنان جهت تصویب ایده های ارزشمند برای اجراست .

۳-۳-۳ مرحله ی پس از کارگاه^۷ : هدف این مرحله ، اطمینان از اجرای صحیح و حصول منافع ناشی از مطالعه ی ارزش می باشد . پرسش بنیادی در این مرحله متوجه تغییرات پروژه و نحوه ی مدیریت آنها توسط تیم پروژه است . یکی از فعالیتهای متداول در این مرحله ، پی گیری دستیابی به ارزشهای ناشی از گزینه های اجرا شده و تایید سودمندی های تغییرات انجام شده است . پی آمد متداول این مرحله ، تصمیم گیری ذی نفعان کلیدی پروژه بر اساس نتایج مطالعات ارزش و ایجاد تغییرات اساسی بر مبنای گزینه های روش شناسی ارزش است .

¹Creative phase

²Evaluation phase

³Life Cycle Costing

⁴Development phase

⁵Presentation phase

⁶" risk - reward " innovation scenarios

⁷Post-workshop activities



۴- آشنایی با روند مطالعات ریسک :

مدیریت ریسک پروژه شامل فرآیندهایی می شود که با هدایت برنامه ریزی مدیریت ریسک ، شناسایی ، تحلیل ، پاسخگویی و نظارت و کنترل آن در پروژه سر و کار دارند و اغلب این فرآیند ها در طول پروژه به روز می شوند . اهداف مدیریت ریسک پروژه ، افزایش احتمال و اثر وقایع مثبت و کاهش احتمال و اثر وقایع ناخوش آیند بر پروژه است . (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی ، ۱۳۸۵ ، صفحه ی ۲۹۷)

گام های تایید شده ی یک فرآیند ریسک اثر بخش ، در بسیاری از استانداردها همچون « پیکره ی دانش مدیریت پروژه »^۱ و « تحلیل و مدیریت ریسک پروژه »^۲ آمده است . **مراحل مطرح شده در این استانداردها را میتوان در پنج گام زیر خلاصه نمود :**

۱- تعریف اهداف و محدودیتهای فرآیند ریسک

۲- شناسایی جامع ریسکها

۳- ارزیابی هدفمند اهمیت آنها

۴- طراحی واکنشهای مناسب

۵- مدیریت واکنش ها برای رسیدن به نتایج مورد انتظار

(دکتر دیوید هیلسون^۳ ، ۱۹۹۹ ، صفحه ی ۱)

تکنیکهای فراوانی برای شناسایی و ارزیابی ریسکها وجود دارند که از آن جمله میتوان به تکنیک دلفی اشاره نمود . این رویکرد در اواخر دهه ی ۱۹۶۰ توسط شرکت راند^۴ مطرح شد . تسهیل کننده ی ریسک پس از اجرای مقدماتی تکنیک دلفی ، از تیم می خواهد مقادیر مستقلی را برای هر یک از ریسکهای شناسایی شده تعیین کنند . این فرآیند معمولاً با تمرکز بر احتمال وقوع و سپس پیامدها یا شدت تاثیر هر ریسک در صورت وقوع عملی آن ، مورد بررسی قرار می گیرد . (کونتین دابلیو. فلمینگ^۵ ، ۱۳۸۶ ، صفحات ۹۰ تا ۹۴) ریسکها معمولاً بر اساس دخالتهای بالقوه ای که در اهداف پروژه دارند اولویت بندی می شوند . استفاده از ماتریس احتمال و اثر از جمله رویکردهای متداول برای اولویت بندی ریسکها محسوب می شود . ترکیبهای خاص احتمال و اثر که به درجه بندی ریسک به اهمیت زیاد ، متوسط و کم و اهمیت پاسخهای برنامه ریزی شده ی مربوطه برای ریسکها می انجامد ، معمولاً توسط سازمان تدوین می گردند . (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی ، ۱۳۸۵ ، صفحه ی ۳۰۴) حد آستانه ی تحمل ریسک بستگی به عوامل گوناگونی همچون قابل دسترس بودن منابع ، سابقه ی خسارتهای قبلی ، راه حل های عملی و صلاحدید ، تصمیم و تایید مدیریت دارد . (مهندس فریدون فارغ ، ۱۳۸۵ ، صفحه ی ۱۰) . آستانه ی پذیرش جهت تعریف معیاری برای اندازه گیری میزان اثر بخشی واکنشها ، حیاتی است . بدون وجود چنین معیاری ، ممکن است تلاش بسیاری برای کاهش ریسکی صرف شود که قابل پذیرش است یا واکنشها به اندازه ی کافی برای کاهش اثرات ریسک موثر نباشند . **ضوابط و معیارهای اثربخشی واکنشها عبارتند از :**

الف - مناسب و مقتضی بودن : سطح مناسی از واکنش نسبت به اندازه و سایر ریسک باید تعیین شود .

ب - قابلیت از عهده بر آمدن و توانایی مالی داشتن : هر واکنش به ریسک باید یک بودجه ی مصوب داشته باشد .

ج - دست یافتنی بودن : اطمینان از اینکه هیچ نقطه ای که در واقعیت غیر قابل دستیابی یا غیر ممکن ، چه از نظر تکنیکی و چه از نظر محدوده ی قابلیت واکنش یا پذیرش مسئولیت واکنش در زمان تعریف شده برای آن وجود ندارد .

د - قابل سنجش و ارزیابی بودن

ه - قابل تصویب بودن : رضایت ، توافق و تعهد ذی نفعان باید قبل از اجرای نهایی واکنش ، به دست آمده باشد .

و - قابلیت تخصیص داده شدن : مالکیت و مسئولیت هر یک از واکنشها به یک یا جمعی از ذی نفعان واگذار می گردد تا اجرای واکنش و پاسخگویی نسبت به آن ، اطمینان بخش باشد .

¹Project Management Body of Knowledge (P.M.B.O.K.)

²Project Risk Analysis and Management (P.R.A.M.)

³Dr.David Hillson

⁴Rand Corporation

⁵Quentin W.Fleming



این ویژگی ها ، ما را در توسعه ی واکنشها یاری می دهد . هنگام طراحی واکنش به ریسک ، چندین گزینه وجود دارد که زیر چهار عنوان قابل توصیف هستند : اجتناب ، انتقال ، کاهش اثر تا حدی که در محدوده ی قابل پذیرش قرار گیرد و پذیرش ریسک . توصیه ی اول اجتناب و حذف کامل ریسک است . راهبرد انتقال ، دومین پیشنهاد است هر چند که دامنه ی استفاده از آن محدود است . سومین پیشنهاد ، کاهش اثر ریسک است و نهایتا پذیرش ، آخرین امکان برای ریسکهای باقی مانده ای است که با هیچ یک از پیشنهادات قبلی قابل مدیریت نیست . نکته ی مهم این است که تنها یک بهترین گزینه وجود ندارد بلکه برخی ریسکها نیازمند ترکیبی از واکنشهای چند گانه هستند .

پس از انتخاب گزینه ، توجه به واکنشهای ویژه ای که ریسکهای خاصی را مورد هدف قرار می دهند لازم است . در ادامه به بررسی آنها می پردازیم :

۴-۱ واکنشهای مربوط به گزینه ی اجتناب :

- ۱- افزایش دانش در آن زمینه و حذف عدم قطعیت .
- ۲- انجام پروژه به روشی متفاوت همچون : انتخاب یک روش آشنا بجای یک روش نوآورانه ، استفاده از فناوری ثابت و تایید شده و نهایتا طراحی دست بالا و افزونه ی پروژه .

۴-۲ واکنشهای مربوط به گزینه ی انتقال :

- ۱- بیمه کردن ، در ریسکهای اقتصادی پیشترین کاربرد را دارد اما توجه به تعادل بین حق بیمه ی پرداخت شده و سود حاصل از انتقال ریسک ضروری است .
- ۲- انتقال گروهی ریسکها با استفاده از نوع مناسب قرارداد و پیمان در جهت واگذاری مسئولیت گروهی از ریسکها به دیگری . انتقال ریسک تنها مسئولیت ریسک را منتقل نمی کند بلکه تغییراتی در مالکیت ریسک نیز بوجود می آورد . از سوی دیگر ، توانایی افرادی که ریسک به آنها منتقل شده است در مدیریت و کنترل آن بسیار مهم است . در غیر این صورت ، پروژه با ریسکی مهار نشده روبرو می شود .

۴-۳ واکنشهای مربوط به گزینه ی کاهش اثر ریسک :

تعداد ریسکهایی که می توان از آنها اجتناب کرد یا آنها را منتقل نمود بسیار محدود است . بنابراین دو گزینه ی دیگر کاربرد بیشتری دارند . کاهش اثر ریسک ، از طریق کاهش درجه ی سختی آن امکان پذیر است . با هدف قراردادن عوامل حیاتی که سختی ریسک را افزایش می دهند ، می توان به این مهم دست یافت . اقدام زود هنگام در مقابل بدترین آثار ریسک ، می تواند آن را قابل پذیرش تر کند .

۴-۴ واکنشهای مربوط به گزینه ی پذیرش ریسک :

هر ریسکی که پس از بررسی سه نوع گزینه ی قبلی باقی بماند یا هزینه ی صرف شده برای واکنش اثر بخش به آن بیشتر از هزینه ی پذیرش آن باشد ، در این گروه قرار می گیرد . تمایز قائل شدن بین ریسکهای شناخته شده و ریسکهای ناشناخته در این مرحله بسیار مهم است . در مقابل ریسکهای شناخته شده با سختی معین ، بودجه ای ویژه تخصیص داده می شود . ریسکهای ناشناخته معرف میزان عدم قطعیت باقی مانده در پروژه هستند .

۴-۵ ریسک های ثانویه :

گاهی اجرای برخی واکنش ها برای مقابله با ریسکهای اصلی پروژه ، باعث بوجود آمدن یک سری ریسکهای جدید ثانویه می شود . تیم پروژه موظف است بررسی کند که آیا پس از اجرای واکنش معین R برای مدیریت ریسک اولیه ای مشخص به نام A و کاهش اثر این ریسک تا رسیدن به حد a ، که باعث بوجود آمدن ریسک ثانویه ی جدیدی به نام S می گردد ، رابطه ی زیر برقرار است یا خیر ؟

$$a + S < A$$

۴-۶ تخصیص مالکین :

زمانی که واکنشها توسعه پیدا کرد ، هر یک باید به یک مالک تخصیص داده شود . این یک گام حیاتی است زیرا مالک هر واکنش ، مسئول اجرای اثر بخش آن واکنش تایید شده است و برای تلاش جهت اجرایی شدن آن نیز توانایی لازم را داراست . انتخاب درست مالک یا مالکین واکنش از میان ذی نفعان پروژه و مشارکت آنان در فرآیند توسعه و بهبود واکنش ها بسیار مهم است .

(دکتر دیوید هیلسون ، ۱۹۹۹ ، صفحه ها ی ۲ تا ۵)



۵ - دلایل تلفیق دو رویکرد مدیریت ریسک و مهندسی ارزش

محققین دلایل فراوانی را برای تلفیق این دو رویکرد مطرح نموده اند که به بررسی برخی از آنان می پردازیم :

۵-۱ ارزش و ریسک مکمل یکدیگرند :

برای بیشینه^۱ نمودن فرصت های موجود در پروژه ، هر دو رویکرد مورد نیاز هستند . ارزش ، با استفاده از رویکرد مدیریت ارزش بیشینه می گردد و هم راستا با آن ، عدم قطعیت و تهدیدها با کمک رویکرد مدیریت ریسک کمینه^۲ می شوند .

۵-۲ همسانی در فرآیندهای ارزش و ریسک وجود دارد :

هر چند دو فرآیند در جزئیات با یکدیگر متفاوت هستند اما عموماً دارای اجزای زیر می باشند :

الف - مرحله ی آمایش و تمهید برای درک پروژه و مفاهیم مرتبط با آن

ب - نیاز به مشاوره و تبادل نظر با ذی نفعان کلیدی پروژه

ج - استفاده از یک کارگاه تسهیل شده^۳

د - توسعه ی پیشنهادات اولیه در راستای بهبودی پروژه و اقدامات مدیریتی جهت اجرای آنها

ه - نیاز به یک برنامه ی اجرایی واضح و روشن

و - سوابق و گزارشات مکتوب ، امکان ممیزی روشن را فراهم می آورد .

ز - نیاز به بازنگری منظم برای نظارت بر اجرا و گزارشات پیشرفت

ح - هم ترازى گزارشات رسمى با فعاليتهاى شاخص کلیدی^۴

(میکائیل . اف . دالاس ، ۲۰۰۶ ، صفحه ۶)

۵-۳ مزایای تلفیق ارزش و ریسک :

الف - تلفیق همزمان ارزش و ریسک ، پی آمد های آنها را توانمند می سازد .

ب - تلفیق ، باعث افزایش بهره وری مطالعه ؛ نه تنها از طریق بهبود کیفیت آن ، بلکه با کاهش کارگاه ها و جلسات مورد نیاز نیز به این مهم یاری می رساند .

ج - استفاده از رویکرد تلفیقی باعث حذف ابهامات و تناقض ها و ترویج زبانی مشترک برای درک تیمی و هماهنگ جهت تحقق بخشیدن به اهداف پروژه می گردد .

(پرفسور استوارت گرین^۵ و دیگران ، ۲۰۰۵ ، صفحه ی ۱۵)

د - با بکار گیری اصول مهندسی ارزش در تلفیق با مدیریت ریسک ، می توان واکنش هایی بهینه و روشی متفاوت ، دارای ارزش و با ریسک قابل پذیرش جهت انجام پروژه ارائه نمود .

۶ - روش شناسی^۶ رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک - مهندسی ارزش

در تعریف ارزش اگر عامل ریسک به درستی بکار گرفته شود، نتایج مثبتی خواهد داشت . اسنودگرس^۷ رابطه ی زیر را ارائه نموده است :

$$\text{Value} = (\text{Performance} * \text{Risk factor}) / \text{Effort}$$

تلاشها/(عامل ریسک × عملکرد) = ارزش

(دکتر یعقوب قلی پور و مهندس حمید بیرقی ، ۱۳۸۳ ، صفحه ی ۲۰)

¹maximised

²minimised

³Facilitated workshop

⁴Key milestones

⁵Professor Stuart Green

⁶methodology

⁷Snodgrass

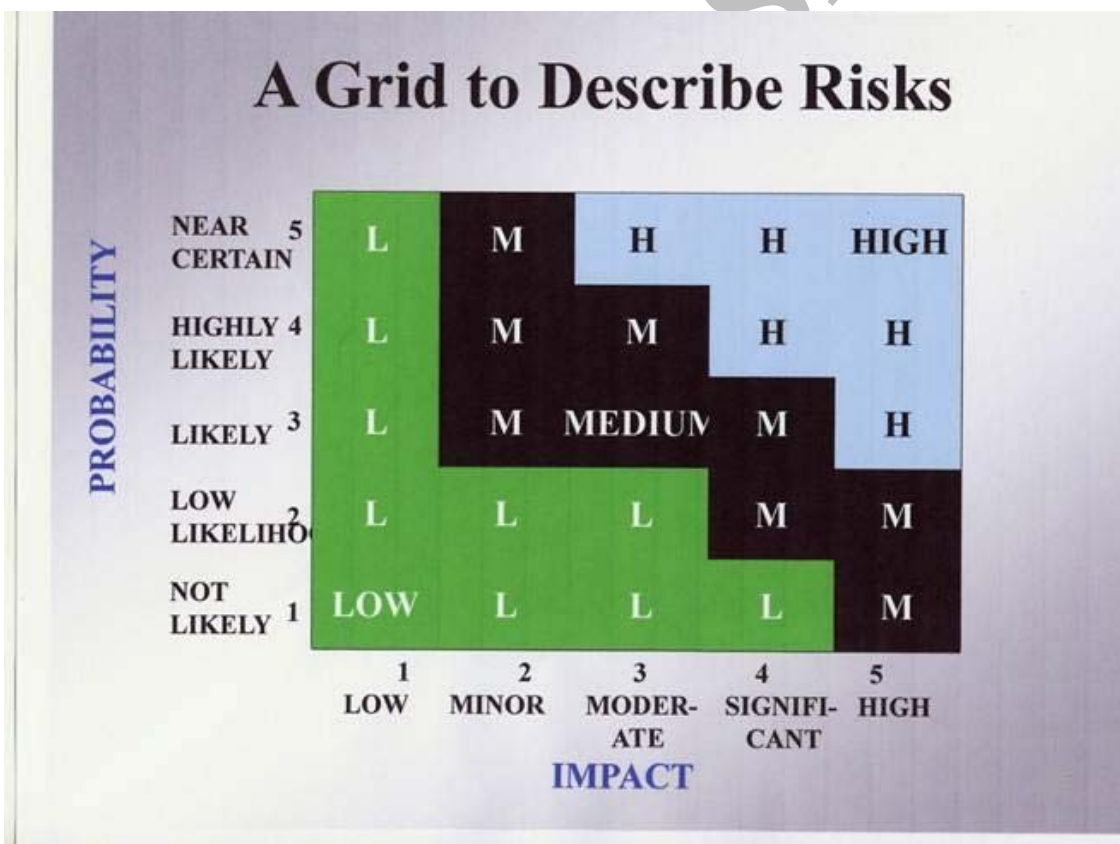


با استفاده از این تعریف ، می توان رابطه ی مربوط به محاسبه ی شاخص ارزش را به شکل زیر بهبود بخشید :

$$\text{شاخص ارزش « بهینه شده »} = \frac{\text{هزینه ی کارکرد}}{\text{بهای کارکرد}} \times \text{عامل ریسک}$$

۶-۱ معرفی عامل ریسک در رابطه ی شاخص ارزش « بهینه شده » :

از عامل ارزیابی ریسک می توان برای ارزیابی هر یک از ریسکهای شناسایی شده استفاده کرد . بالا بودن مقدار این عامل ، نشان دهنده ی خطرات بالای ریسک برای پروژه بوده و بر عکس هرچه مقدار این عامل کمتر باشد ، نشان دهنده ی ریسکی کم خطر است . بر اساس این معیار ، ریسکهای پروژه به شرح زیر اولویت بندی می شوند :
(مهندس مهرداد بختیاری ، کارگاه مدیریت ریسک پروژه)



شکل ۱- شبکه ای برای توصیف ریسکها



مقادیر عامل ارزیابی ریسک به شرح زیر است : (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی ، ۱۳۸۵ ، صفحه ی ۳۱۳)

0/05	0/09	0/18	0/36	0/72	0/9	نزدیک به یقین	احتمال وقوع ریسک	
0/04	0/07	0/14	0/28	0/56	0/7	بسیار متمل		
0/03	0/05	0/10	0/20	0/40	0/5	متمل		
0/02	0/03	0/06	0/12	0/24	0/3	کم		
0/01	0/01	0/02	0/04	0/08	0/1	بسیار کم		
0/05	0/1	0/20	0/40	0/80		ریسک بالا		
بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد		ریسک متوسط		
ریسک					تاثیر		شدت	ریسک کم
ریسک بر اساس احتمال وقوع و اثر آن بر اهداف ، درجه بندی می شود . آستانه های سازمان برای ریسکهای کم ، متوسط و زیاد در ماتریس نشان داده می شوند و تعیین می گردد که آیا امتیاز ریسک برای یک هدف خاص ؛ زیاد ، متوسط یا کم است .								

شکل ۲- ماتریس احتمال و اثر

۶-۲ گام های رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک - مهندسی ارزش

۶-۲-۱ - گام نخست : ابتدا ، در فاز پیش مطالعه ی مهندسی ارزش ، با برگزاری یک جلسه ی طوفان مغزی ، ریسک های موجود در محدوده ی مطالعات مهندسی ارزش را مورد شناسایی اولیه قرار می دهیم .
تسهیلگر گروه موظف است این ریسکها را در قالب یک پرسشنامه ی باز گردآوری و تدوین نماید .
هدف از تدوین این پرسشنامه ، دستیابی به دو عامل شدت تاثیر و احتمال وقوع ریسک های موجود در محدوده ی مطالعات مهندسی ارزش با تکیه بر تجربیات متخصصین حاضر در کارگاه رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک - مهندسی ارزش است .

۶-۲-۲ - کارگاه رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک - مهندسی ارزش

۶-۲-۲-۱ - در این مرحله ، هر یک از اعضاء گروه ، با دعوت از یک کارشناس خبره و با تجربه جهت مشارکت در این کارگاه ؛ بر کارایی ، اثر بخشی و بهره وری آن می افزاید .

۶-۲-۲-۲ - تسهیلگر گروه ، پرسشنامه ی از پیش تدوین شده را در اختیار کلیه ی حاضرین قرار می دهد . از افراد درخواست می گردد با توجه به تجربیات شخصی خود ، چنانچه ریسک یا ریسکهای دیگری علاوه بر ریسکهای مطرح شده در پرسشنامه می شناسند ؛ در



ردیفهای خالی موجود اضافه نموده و سپس ، با درج اعداد بین ۵ تا ۹۰ عامل احتمال وقوع و عامل شدت تاثیر هر یک از ریسکهای موجود و اضافه شده توسط خویش را بر حسب درصد ، معین کنند .

۳-۲-۲-۶- اکنون برای هر ریسک شناسایی شده ، میانگین اعداد مربوط به احتمال وقوع و میانگین اعداد مربوط به شدت تاثیر درج شده در پرسشنامه ، محاسبه گردیده و ملاک محاسبه ی عامل ارزیابی ریسک قرار می گیرد .

۴-۲-۲-۶- حال ، با توجه به ماتریس احتمال و اثر ، ریسکهای بالا ، متوسط و پایین شناسایی می شوند . **آگاهی از ویژگی های این ریسکها کمک شایانی به خلق ایده ها ی بهره ور می نماید .**

۵-۲-۲-۶- در این گام ، مراحل مشروح در مورد کارگاه مهندسی ارزش اجرا گردیده ؛ ایده های برتر شناسایی شده و نهایتاً ، در فاز توسعه ی مهندسی ارزش ؛ شاخص ارزش هر ایده ی برتر بر اساس رابطه ی معمول ، محاسبه می گردد .

۶-۲-۲-۶- محاسبه ی شاخص ارزش « بهینه شده » :

۱-۶-۲-۲-۶- برای این منظور ، در ادامه ی فاز توسعه ی مهندسی ارزش ، جلسه ی طوفان مغزی ویژه ای برگزار گردیده و می کوشیم در حد توان ، **ریسک های جدید** ی که ممکن است در هر یک از ایده های برتر وجود داشته باشد را شناسایی نماییم . این مهم در راستای خلق بهره ور ترین ایده ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است .

۲-۶-۲-۲-۶- سپس ، به گونه ای که پیشتر مطرح گردید ، عامل ارزیابی ریسک محاسبه گردیده و ریسکهای جدید ، به سه گروه ریسک بالا ، ریسک متوسط و ریسک پایین دسته بندی می شوند .

۳-۶-۲-۲-۶- اکنون ، شرح هر ایده ی برتر ، ریسکهای جدید شناسایی شده برای آن ایده و عامل ارزیابی ریسک بدست آمده برای هر ریسک جدید را در جدولی درج می کنیم .

۴-۶-۲-۲-۶- محاسبه ی « عامل ریسک » در رابطه ی شاخص ارزش بهینه شده :

۱-۴-۶-۲-۲-۶- با توجه به ماهیت مثبت یا منفی ریسک ، هر ریسک جدید می تواند یک فرصت و یا یک تهدید محسوب گردد . اگر ریسک جدید ، ایجاد **فرصت** می نماید ، عامل ارزیابی ریسک محاسبه شده برای آن را بصورت **مثبت** ؛ و اگر ریسک جدید ،

تهدیدی محسوب می گردد ، عامل ارزیابی ریسک مربوط به آن را بشکل **منفی** در می آوریم .

۲-۴-۶-۲-۲-۶- اکنون با توجه به جدول تنظیم شده در مرحله ی ۳-۶-۲-۲-۶ ؛ برای هر ایده ی برتر ، حاصل جمع مقادیر مثبت و منفی عوامل ارزیابی ریسک را بدست می آوریم .

۳-۴-۶-۲-۲-۶- حاصل جمع بدست آمده در مرحله ی قبل را با **عدد یک** جمع جبری می نماییم . این عدد ، بیانگر عامل ریسک در رابطه ی شاخص ارزش « بهینه شده » می باشد . (علت جمع جبری عدد بدست آمده در مرحله ی قبل با عدد یک ، متوازن سازی منطقی می باشد) .

۳-۲-۲-۶- فاز ارائه :

اکنون ایده های برتر را بر اساس شاخص ارزش بهینه شده ی حاصل از رویکرد ترکیبی « مدیریت ریسک - مهندسی ارزش » اولویت بندی نموده و در گزارش پایانی خود ، به کارفرما ارائه می دهیم .

۴-۲-۲-۶- پس مطالعه :

مقصود اصلی از فرآیند پس مطالعه ، اطمینان از اجرای توصیه های مطالعات رویکرد تلفیقی « مدیریت ریسک - مهندسی ارزش » و اعمال تغییرات تصویب شده است . رهبر تیم ، پیشرفت اجرای پیشنهادات را پی گیری می نماید .



۷- نتیجه گیری :

نظر به سادگی روش ارائه شده برای رویکرد تلفیقی ارزش و ریسک ، این دستورالعمل می تواند در سطح گسترده ای توسط دست اندرکاران پروژه مورد استفاده قرار گیرد . از سوی دیگر ، شاخص ارزش محاسبه شده با این روش ، به واقعیت نزدیکتر بوده و نقش مهمی را در تصمیم سازی اثربخش برای مدیریت ارشد ایفا می نماید .

با توجه به اینکه هر رویکرد مرتبط با مدیریت ارزش ، تحلیل ارزش یا مهندسی ارزش ؛ **شاخص ارزش** و هر رویکرد مرتبط با مدیریت ریسک ، **عامل ارزیابی ریسک** را بعنوان معیار و ملاکی گرانقدر مورد توجه ویژه قرار می دهد ؛ این روش تلفیق می تواند به راحتی با آنها همسو ، یکپارچه و هماهنگ گردد .

سپاسگزاری :

نگارندگان ؛ زحمات ، راهنمایی ها و همکاری صمیمانه ی همه ی اساتید ، دوستان و همکارانی که بی دریغ در راستای تدوین این مقاله یاری نموده اند ارج نهاده ، سپاسگزاری و قدر شناسی خویش را به حضور ایشان بیان می دارند .
به ویژه :

- ۱- جناب آقای بهزاد مستوفی دربنای دانشجوی دکترای مدیریت زیرساختها^۱ در دانشگاه کُنگوردیا^۲ واقع در شهر مونترال^۳ کشور کانادا
- ۲- جناب آقای سعید حکمی دانشجوی دکترای مدیریت ریسک پروژه در دانشگاه جنوب استرالیا واقع در شهر آدلاید^۴
- ۳- جناب آقای نوید اکرمی ، عضو هیات مدیره ی نمایندگی «موسسه ی مدیریت پروژه»^۵ در جنوب استرالیا
- ۴- جناب آقای مهندس محمد حسن واحدی ، مدیر کل دفتر فنی استانداری خراسان رضوی ، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و استاد درس مهندسی ارزش در سازمان مدیریت صنعتی - نمایندگی شرق
- ۵- جناب آقای دکتر داوود رضا عرب ، استادیار دانشگاه تهران
- ۶- جناب آقای رجب علی اسفندیاری سبزواری عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد و دبیر اجرایی انجمن مهندسی ارزش خراسان
- ۷- جناب آقای دکتر محسن نوغانی ، استادیار گروه علوم اجتماعی و معاونت پژوهشی دانشکده ی ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی
- ۸- جناب آقای مهندس محمد رضا اکرمی کارشناس ارشد مهندسی راه و ساختمان و رئیس هیات مدیره ی شرکت ساختمانی طوس آبگین
- ۹- جناب آقای مهندس عباس جهان تیغ کارشناس ارشد مدیریت اجرایی^۶ و مدیریت راهبردی^۷ ، سرپرست دفتر فنی شرکت ساختمانی مهندسازان توس
- ۱۰- جناب آقای مهندس فریدون فارغ مدیر عامل شرکت فرامیر راهبر تهران ، متخصص در شناسایی و ارزیابی جنبه های زیست محیطی و خطرات محیط کار و نیز استقرار نظام های مدیریتی
- ۱۱- جناب آقای امرا... علی پور کارشناس ایمنی و بهداشت کار در شرکت مدیریت تولید برق مشهد

¹ Infrastructure management

² Concordia

³ Montreal

⁴ Adelaide

⁵ Project Management Institute (P.M.I.)

⁶ Master of Business Administration (M.B.A.)

⁷ Strategic management



فهرست مراجع :

- ۱- مستوفی ، بهزاد، صبحیه ، محمد حسین ، میر محمد صادقی ، علیرضا ، بهینه سازی اجرای پروژه با تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش ، نخستین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه ، ۱۳۸۳ .
- ۲- مهدیخانی ، حسین ، رضوی ، سید مهدی ، عرب ، داود رضا ، ارتقای اثر بخشی مطالعات مهندسی ارزش با استفاده از مدیریت ریسک ، دومین سمینار ملی مهندسی ارزش ، ۱۳۸۴ .
- ۳- سرمد ، زهره ، بازرگان ، عباس ، حجازی ، الهه ، روشهای تحقیق در علوم رفتاری ، چاپ دوازدهم ، تهران ، انتشارات آگاه ، ۱۳۸۵
- ۴- موسسه مدیریت پروژه ، راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) ویرایش سوم ، ذکایی آشتیانی ، محسن ، حسینی ، سید حسین ، چاپ اول ، تهران ، انتشارات آدینه ، ۱۳۸۵
- ۵- موسسه مدیریت پروژه ، فرهنگ اصطلاحات استانداردهای PMI ، ذکایی آشتیانی ، محسن ، چاپ اول ، تهران ، انتشارات آدینه ، ۱۳۸۷ .
- 6 – Kolano, Fred , Sprague , Randall , Woodhead , Roy , VALUE STANDARD and BODY OF KNOWLEDGE , 2007 .
- 7 – Risk management – vocabulary. Guidelines for use in standards , PD ISO/IEC Guide 73: 2002 .
- ۸ – قراچورلو ، نجف ، ارزیابی و مدیریت ریسک ، چاپ اول ، تهران ، انتشارات علوم و فنون ، ۱۳۸۴ .
- 9 – Control of risk : a guide to the systematic management of risk from construction , CIRIA SP125 , 1996 .
- 10 – Risk management : guide to risk analysis of technical systems , BS 8444-3 : 1996 .
- 11 – Lind , Niels , Time effects in criteria for acceptable risk , Reliability Engineering and System Safety 78(2002) 27-31.
- 12 – Hillson , David , Developing Effective Risk Responses , 1999 .
- ۱۳ – فلمینگ ، کونتین دابلیو ، مدیریت تدارکات پروژه ، قاضی میرسعید ، زهرا ، رضایی وصال ، سارا ، درخشان ، مریم ، چاپ اول ، تهران ، انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی ، ۱۳۸۶ .
- ۱۴ – فارغ ، فریدون ، شناسایی و ارزیابی جنبه های زیست محیطی و خطرات محیط کار (مدیریت ریسک) ، ۱۳۸۵ ، ۱۰ .
- 15 -Dallas , Michael F. , Maximising Project Value Through Integrated Risk and Value Management , 2006 , 6 .
- 16 –Weatherhead , Marion , Owen , Keith , Hall , Clare , Green , Stuart , Dent , Robert , Integrating value and risk in construction , CIRIA C639 , 2005 , 15 .
- ۱۷ – قلی پور ، یعقوب ، بیرقی ، حمید ، مبانی مهندسی ارزش ، چاپ اول ، تهران ، انتشارات ترمه ، ۱۳۸۳ .
- ۱۸ – بختیاری ، مهرداد ، کارگاه مدیریت ریسک پروژه .