

ارائه مدلی پیشنهادی جهت اجرای مهندسی ارزش در ساختارهای پروژه ای

امیر نادری

کارشناس مهندسی صنایع-تکنولوژی صنعتی

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی-تولید دانشگاه آزاد نجف آباد

Emir.naderi@gmail.com

چکیده:

در این مقاله سعی شده است پس از معرفی اجمالی مهندسی ارزش به عنوان یکی از روشهای کارآمد و شناخته شده جهت ایجاد بهبود، به ارائه مدلی جهت به کارگیری آن پرداخته شود. با توجه به نوپا بودن این تکنیک شصت ساله در ایران، هنوز نتایج چشمگیری از به کارگیری این تکنیک در صنایع کشور حاصل نشده است. عدم آشنایی کارشناسان با این تکنیک، عدم آگاهی مدیران از محاسن این تکنیک، فقدان مدل اجرای مناسب و... از جمله مواردی هستند که به کارگیری مهندسی ارزش را در ایران با مشکل روبرو ساخته اند. نظر به اهمیت موضوع، در این مقاله مدلی پیشنهادی منطبق بر استانداردهای بین المللی و متناسب با قوانین و مولفه های داخلی جهت اجرا در ساختارهای پروژه های ارائه شده است.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش، مدل، پروژه

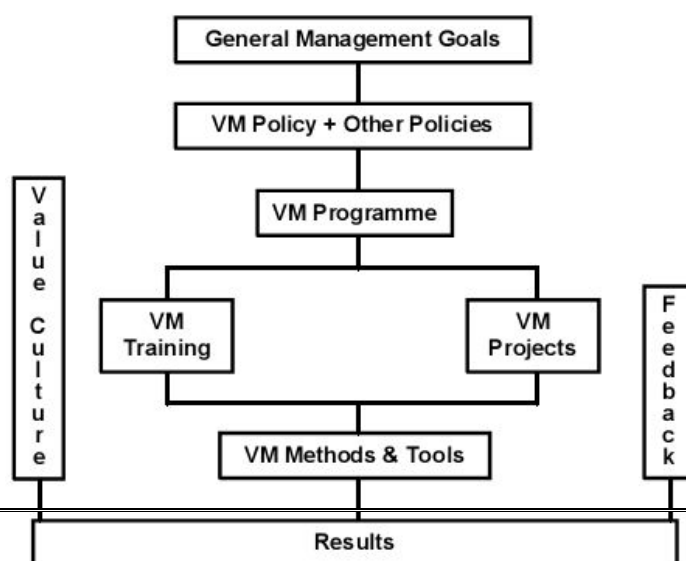
مقدمه:

امروزه دستیابی به مزایای رقابتی جهت بقا در عرصه رقابت جهان کنونی برای هر بنگاه اقتصادی یک امر اجتناب ناپذیر است. رشد سریع و انفجار گونه دانش و اطلاعات و به دنبال آن ظهور تکنولوژی های پیشرفته روز به روز بر سرعت تحولات نیازهای مشتریان می افزایند. از این رو سازمان ها در تلاش هستند تا با افزایش بهره وری و سودآوری خود نهایتاً عملکردی مناسب ارائه نمایند. در این راستا توجه به سه عامل زمان، هزینه و کیفیت دستیابی به اهداف مذکور را تسهیل می نماید. اکنون تولید محصول یا ارائه خدمات در کوتاهترین زمان، با کمترین هزینه و با بالاترین کیفیت، مزایایی بنیادین جهت رقابت محسوب می شوند که روش های گوناگونی جهت نیل به این آرمان از سوی موسسات و سازمان های مختلف به کار گرفته شده است. یکی از موفقترین این روش ها آنالیز ارزش یا مهندسی ارزش می باشد که با تحلیل عملکردهای محصول یا طرح به کاهش هزینه های غیر ضروری با توجه به کیفیت و زمان آن می پردازد. [۱]

متدولوژی آنالیز ارزش در اواخر جنگ جهانی دوم (دهه ۴۰ میلادی) در آمریکا با به کارگیری نظریه یک مهندس به نام لورانس د. مایلز که در شرکت جنرال الکتریک در بخش تهیه تجهیزات و تدارکات مشغول به کار بود تولد یافت. از سال ۱۹۴۵ مایلز نظریات خود را در مرکز جنرال الکتریک به کار می بندد و نتایج چشمگیری ارائه می نماید، به صورتی که خیلی سریع سایر شرکت ها نیز در رابطه با اولین نتایج به دست آمده، ملزم به دنباله روی از این نمونه گشتند. [۲] در آغاز، این تکنیک به نام آنالیز ارزش نامیده شد و بعدها به نامهای دیگر مانند مدیریت ارزش، بهبود ارزش، کنترل ارزش و خرید ارزش به کار رفته است. نیروی دریائی ایالات متحده آمریکا این نام را به مهندسی ارزش تغییر داد تا روی قسمت مهندسی این متدولوژی نیز تاکید شود. باوجود تغییر نام، هدف مهندسی ارزش همانند قبل باقی مانده که به مفهوم ایجاد کنترل برای مجموع هزینه ها در زمینه محصول / خدمات در طول عمر محصول است، بدون اینکه کیفیت فدا شود و یا قابلیت اطمینان خدمات / محصول کاهش یابد. [۳]

به کارگیری مهندسی ارزش که در ابتدا از آمریکا آغاز شد با تأخیر به سایر کشورها نیز انتقال یافت. کشورهای اروپایی، ژاپن و هند بعد از آمریکا بیشترین استفاده را از امکانات بالقوه مهندسی ارزش بردند و با تلفیق روشهای مهندسی ارزش در آمریکا با روشهای رایج در کشورهای خود، به صرفه جویی های قابل توجه ای دست یافتند. امکانات بالقوه به کارگیری مهندسی ارزش در طرحهای عمرانی، بیکران است. پیشگامان این روش، راه را علامت گذاری و مشخص کرده اند. در کشور ما نیز مهندسی ارزش دوران آغازین رشد خود را طی می کند و همگام با فعالیت های تحقیقاتی دانشگاهیان و زمینه های کاربردی صنعتگران، نهادهای متولی همچون سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور نیز اقدامات سازنده ای را در راستای استفاده اثربخش از این متدولوژی ارائه کرده اند. تدوین دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی در سال ۱۳۷۹ نقطه عطفی در گام های آغازین به کارگیری مهندسی ارزش در طرح های گوناگون کشور محسوب می گردد. همچنین سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور به استناد آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی طرح های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۴۸۹۸/ه مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات وزیران) و بند ج ماده ۳۱ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مجموعه دستورالعمل های مطالعات مهندسی ارزش در دوره عملیات اجرا و ساخت را تدوین و جهت اجرا به سازمان های مجری ابلاغ نمود. [۴]

پس از نمود نتایج اثربخش به کارگیری مهندسی ارزش ، علاوه بر ایالات متحده ، کشورهای دیگر همچون ژاپن، هند و فرانسه نیز به سرعت استفاده از این متدولوژی را آغاز نمودند و متناسب با شرایط فنی-اقتصادی خود برنامه کاری (Job Plan) ویژه ای جهت به کارگیری مهندسی ارزش تدوین نمودند که ساختار و شمای کلی این برنامه ها منطبق بر برنامه کاری انجمن بین المللی مهندسی ارزش آمریکا (SAVE) ، به عنوان مهمترین نهاد فعال در زمینه مهندسی ارزش در جهان، می باشد. در کشور ما نیز علیرغم نوپا بودن این تکنیک شصت ساله ، اقدامات موثری از سوی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور به منظور به کار گیری مهندسی ارزش به ویژه در پروژه های عمرانی کشور صورت گرفته است که مجموعه دستورالعمل های مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت مهمترین گام در این راستا می باشد. به زعم بسیاری از کارشناسان ، فقدان فرهنگ ارزش در سازمان ها و عدم توجه دستورالعمل های اجرایی به مولفه های بومی و همچنین ساختارهای استاندارد مهندسی ارزش ، فرآیند اجرای مهندسی ارزش را با ابهامات زیادی روبرو ساخته است. براین اساس در این پژوهش سعی شده است با در نظر گرفتن چارچوبی استاندارد و استفاده از برنامه کاری SAVE به ارائه مدل پیشنهادی منطبق با شرایط داخلی پرداخته شود. به منظور تبیین ارزش در کل فعالیت های سازمان اتم از تولیدات، خدمات و پروژه ها و مدیریت ارزش حاصله ، استاندارد (BS-EN 12973(2000) خط راهنمای کارآمد و جامعی می باشد که در راستای این استاندارد می توان ارزش را به عنوان جزیی از فرهنگ سازمان تبیین نمود. از این رو سعی شده است هدف گذاری مدل پیشنهادی در چارچوب این استاندارد انجام شود. شمای کلی BS-EN 12973 در شکل-۱ نمایش داده شده است. [۵]



### شکل ۱- چارچوب مدیریت ارزش بر اساس BS-EN 12973

به منظور تعیین ساختار و قالب مدل پیشنهادی نیز از استاندارد (1998) SAVE استفاده شده است. [۶] به گونه ای که این مدل متناسب با سه مرحله پیش مطالعه، مطالعه ارزش و مطالعات تکمیلی در استاندارد متدولوژی ارزش SAVE تعریف شده است. در هر یک از مراحل سه گانه فرآیندهای کاری متمایزی در نظر گرفته شده است. که این فرآیندها با استناد به دستورالعمل های سازمان مدیریت و برنامه ریزی و همچنین استاندارد SAVE تعریف شده اند. با توجه به رویکرد سیستمی مدل برای هر فرآیند سه مشخصه تعریف شده است که عبارتند از:

۱- ورودی

۲- ابزار و تکنیک

۳- خروجی

با توجه به این مهم که این تحقیق به بررسی امکان اجرای مهندسی ارزش در ساختارهای پروژه ای پرداخته است از اینرو در طراحی مدل پیشنهادی نیز نسبت به ویژه سازی مدل برای ساختارهای پروژه ای اقدام شده است. بر همین اساس در تعریف ورودی ها، خروجی ها و تکنیک برخی از فرآیندها منطبق با نسخه ۲۰۰۴ استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه PMBOK عمل شده است [۷] و همچنین قوانین و مقررات داخلی همچون دستورالعمل های سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در ارتباط با اجرای مهندسی ارزش و مصوبات مجلس شورای در ارتباط با چگونگی تحویل و اجرای پروژه های کشور، در تهیه این مدل مورد استفاده قرار گرفته است.

تشریح مدل

به منظور به کارگیری مهندسی ارزش در ساختارهای پروژه ای سه مرحله در نظر گرفته شده است که این مراحل مکمل یکدیگر بوده و بصورت متوالی انجام می شوند. در حین پیشرفت مطالعات تیم مهندسی ارزش ممکن است اطلاعات و داده های جدید باعث بازگشت گروه به مراحل پیشین گردد اما هیچگاه مرحله ای را نمی توان حذف نمود. شکل-۲ نمای کلی مدل پیشنهادی را نمایش می دهد

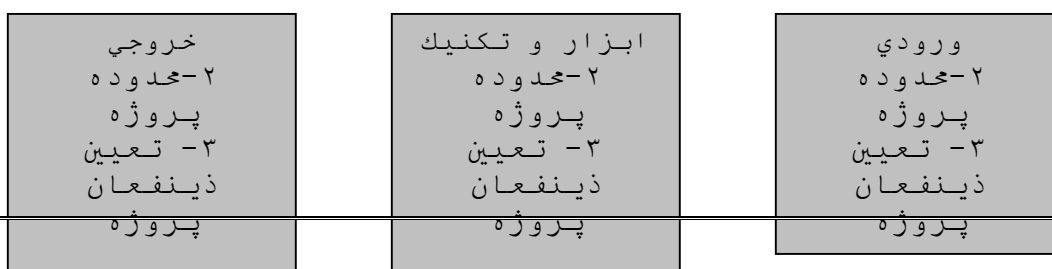


شکل-۲ مدل پیشنهادی

### ۱- مرحله مطالعاتی

بنا به اهمیت مطالعات پیش از اجرا ، ۶ فرآیند در این مرحله تعریف شده است. مجموع این فرآیندها، امکان اجرای مهندسی ارزش در پروژه مورد نظر را مورد بررسی قرار می دهند. از این رو سعی شده است در این مرحله مطالعات همه جانبه ای پیش از اجرا در نظر گرفته شود تا بواسطه این مطالعات اثربخشی اجرای مهندسی ارزش محقق گردد و در صورت عدم اثر بخشی ، از اجرای آن پرهیز شود. فرآیندهای این مرحله عبارتند از:

#### ۱-۱- جمع آوری اطلاعات اولیه پروژه



۱- هدف پروژه  
 ۲- محدوده پروژه  
 ۳- تعیین  
 ذینفعان پروژه

۱- متدولوژی  
 مدیریت پروژه  
 ۲- سیستم اطلاعات  
 مدیریت  
 پروژه (PMIS)  
 ۳- نقشه های فنی

۱- منشور پروژه  
 ۲- اسناد مناقصه  
 ۳- برنامه  
 زمانبندی پروژه  
 ۴- لیست منابع  
 ۵- تقویم پروژه

شرح فرآیند: در این فرآیند جهت شناسایی ابعاد و پیچیدگی پروژه مورد مطالعه با استفاده از ابزار معرفی شده به تعیین هدف ، محدوده و ذینفعان پروژه پرداخته می شود. خروجی های این فرآیند در شناخت صحیح پروژه بسیار موثر بوده و عدم دقت در تعیین آنها فرآیندهای آتی مدل را با مشکل روبرو خواهد ساخت چرا که خروجی های این فرآیند ورودی چندین فرآیند دیگر خواهند بود. از این رو کلیه مشخصه های این فرآیند منطبق با مشخصه های استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه (2004) PMBOK تدوین شده اند.

خروجی  
 ۲- محدوده  
 پروژه  
 ۳- تعیین  
 ذینفعان  
 پروژه

ابزار و تکنیک  
 ۲- محدوده  
 پروژه  
 ۳- تعیین  
 ذینفعان  
 پروژه

### ۱-۲- تعیین وضعیت اجرای پروژه

ورودی  
 ۲- محدوده  
 پروژه  
 ۳- تعیین  
 ذینفعان  
 پروژه

۱- پیش بینی ها  
 ۲- وضعیت پروژه (به روز شده)  
 ۳- اندازه گیری عملکرد

۱- متدولوژی مدیریت پروژه  
 ۲- سیستم اطلاعات مدیریت پروژه (PMIS)  
 ۳- قضاوت خبرگان  
 ۴- گزارشات پیشرفت کار  
 ۵- نمودارهای زمانبندی

۱- تاییدیه اقدامات اصلاحی  
 ۲- تایید درخواست تغییر  
 ۳- گزارش عملکرد کار  
 ۴- تقویم منابع

شرح فرآیند: طی این فرآیند، وضعیت اجرای پروژه به لحاظ پیشرفت کار تعیین می شود. در این فرآیند با استفاده از ابزار معرفی شده وضعیت به روز پروژه جهت اعمال تغییرات احتمالی تعیین می شود. ضمناً بررسی درخواست های تغییر به منظور پیش بینی وضعیت آتی پروژه نیز در این فرآیند انجام می شود.

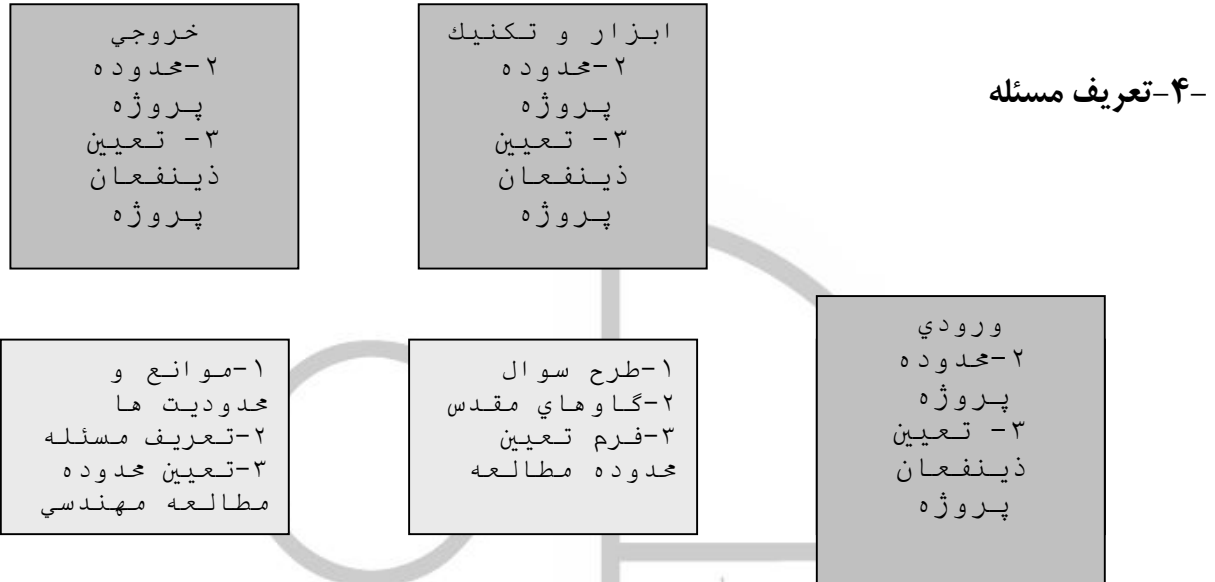
### ۱-۳- بررسی امکان اجرای مهندسی ارزش در پروژه

خروجی  
 ۲- محدوده پروژه  
 ۳- تعیین ذینفعان پروژه  
 ارزش

ابزار و تکنیک  
 ۲- محدوده پروژه  
 ۳- تعیین ذینفعان پروژه  
 ۲- جدول مقاطع زمانی مناسب برای انجام خدمات مهندسی ارزش

ورودی  
 ۲- محدوده پروژه  
 ۳- تعیین ذینفعان پروژه  
 ۱- وضعیت پروژه (به روز شده)  
 ۲- اندازه گیری عملکرد  
 ۳- منشور پروژه

شرح فرآیند: در این فرآیند با توجه به وضعیت به روز پروژه و میزان پیشرفت پروژه، با کمک جداول معرفی شده به بررسی امکانپذیری اجرای مهندسی ارزش در وضعیت جاری پروژه پرداخته می شود. جداول مذکور در فرآیند پیشنهاد انجام مطالعه مهندسی ارزش مندرج در گردش کار انجام مطالعه مهندسی ارزش تهیه شده در معاونت فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی تشریح شده اند.



شرح فرآیند شرح فرآیند: هرچند مهندسی ارزش غالباً به عنوان تکنیکی جهت کاهش هزینه شناخته می شود اما همواره افزایش هزینه عامل ایجاد مسئله نخواهد بود حتی گاهی ممکن است کاهش هزینه به عنوان یک استراتژی برای حل مسئله در نظر گرفته شود. از این رو در این فرآیند با استفاده از تکنیک های ذکر شده ، تعریف مسئله و حیطه مطالعات تیم مهندسی ارزش جهت حل مسئله مشخص می شود. سوالات منطقی نه تنها در مهندسی ارزش بلکه در بسیاری دیگر از تکنیک های حل مسئله مورد استفاده قرار می گیرند. نمونه ای سوالاتی را که می توان در این مرحله طرح کرد عبارتند از:

- مسئله چیست؟

- چه راه حلی برای حل مسئله نیازمندیم؟

- راه حل را چگونه اجرایی کنیم؟

- نتیجه حل نکردن مسئله چیست؟

گاوهای مقدس یک محدودیت را بیان می کنند و مانع وقوع شروط ناخواسته ای می شوند که البته آن شرط به ندرت تشریح می شود. برای تعیین منشا گاو مقدس باید این سوال مطرح شود:

- از چه مسئله یا شرط ناخواسته ای با پذیرفتن این شرط اجتناب می شود؟

بعد از تعیین پاسخ سوال فوق پرسش زیر مطرح می شود:

- آیا راه بهتری وجود دارد؟ [۸]



## ۱-۵- تشکیل تیم مهندسی ارزش



شرح فرآیند: با مشخص شدن مسئله و حدود آن در گام قبل، در این فرآیند به انتخاب و سازماندهی کارشناسان و متخصصان مورد نیاز جهت حل مسئله پرداخته می شود. تبصره ۲ فرآیند بررسی پیشنهاد انجام مطالعه مهندسی ارزش و تبصره های ۵ و ۶ فرآیند انتخاب و ارجاع کار به واحد خدمات مهندسی ارزش مندرج در گردش کار انجام مطالعه مهندسی ارزش تهیه شده در معاونت فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی به ترتیب ویژگی های اعضا، رهبر و آسانگر تیم ارزش را ذکر کرده اند. همچنین به منظور تعیین نقش و مسئولیت کلیه اعضا تیم، ماتریس تخصیص مسئولیت مطابق با متدولوژی مدیریت پروژه میشیگان متمر ثمر خواهد بود. [۹]

## ۱-۶- برنامه ریزی مطالعه ارزش



شرح فرآیند برنامه ریزی مهندسی ارزش و تعیین مسئولیت ها و نقش در این فرآیند پروژه مطالعات مهندسی ارزش برنامه ریزی و زمانبندی می

### ۲- مرحله اجرا

در این مرحله که در حقیقت همان برنامه کاری مهندسی ارزش می باشد، ۶ فرآیند تعریف شده است که دقیقا مطابق برنامه کاری مهندسی ارزش در مرحله مطالعات ارزش استاندارد متدولوژی ارزش SAVE می باشد. فرآیند های این مرحله عبارتند از:

### ۲-۱- تکمیل اطلاعات

ورودی  
۲- محدود  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

خروجي  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ابزار و تکنیک  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

۱-تعیین  
کارکردهای پایه  
۲-طبقه بندی  
کارکردها  
۳-تعریف کارکرد

۱-بازدید از  
سایت پروژه  
۲-مدارک و نقشه  
های فنی  
۳-کاتالوگ  
تجهیزات  
۴-الگوهای اسم  
و فعل  
۵-درخت  
وابستگی

۱-برنامه  
زمانبندی  
مطالعات ارزش  
۲-تعریف مسئله

شرح فرآیند: در این فرآیند به تکمیل اطلاعات جمع آوری شده از مرحله مطالعات پرداخته می شود و با تعریف و طبقه بندی کارکردها، داده های مورد نیاز جهت تحلیل کارکرد حاصل می شود. چنانچه تا این مرحله بازدید تیم مهندسی ارزش از سایت پروژه صورت نگرفته، در این فرآیند بازدید از سایت پروژه به همراه بررسی مدارک و نقشه های فنی و کاتالوگ تجهیزات در شناسایی کارکردها مفید خواهند بود. با توجه به تعریف کارکردها بصورت عبارات دوجزئی اسم و فعل، استفاده از الگوهای از پیش تعریف شده اسم و فعل در تعریف صحیح کارکردها توصیه می شود و با بهره گیری از درخت وابستگی نیز می توان به طبقه بندی کارکردها و تعیین کاردهای پایه و ثانویه پرداخت.

## ۲-۲- تحلیل کارکرد

خروجي  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ابزار و تکنیک  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ورودي  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

۱- مدل کارکرد  
۲- تحلیل کارکرد-  
هزینه  
۳- انتخاب  
کارکرد برای  
مطالعه

۱- دیاگرام FAST  
۲- دیاگرام  
FCAD  
۳- شاخص ارزش  
۴- ماتریس  
هزینه- عملکرد

۱- کارکردهای  
پایه  
۲- طبقه بندی  
کارکردها  
۳- هزینه کارکرد  
۴- بهای کارکرد

شرح فرآیند: در بسیاری از کتب و مقالات از این فرآیند به عنوان قلب مهندسی ارزش یاد شده است. و درحقیقت وجه تمایز مهندسی ارزش با سایر روش های بهبود مربوط به این فرآیند است. در این فرآیند پس از تعیین مدل کارکرد به کمک دیگرام های مربوطه، به بررسی هزینه و بهای هر کارکرد پرداخته می شود تا با استفاده از ماتریس هزینه-عملکرد و تشکیل شاخص ارزش، کارکرد(ها) مناسب جهت ادامه مرحله مطالعه ارزش انتخاب شود

## ۲-۳- ایده پردازی (خلاقیت)

خروجی  
۲- محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ابزار و تکنیک  
۲- محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ورودی  
۲- محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

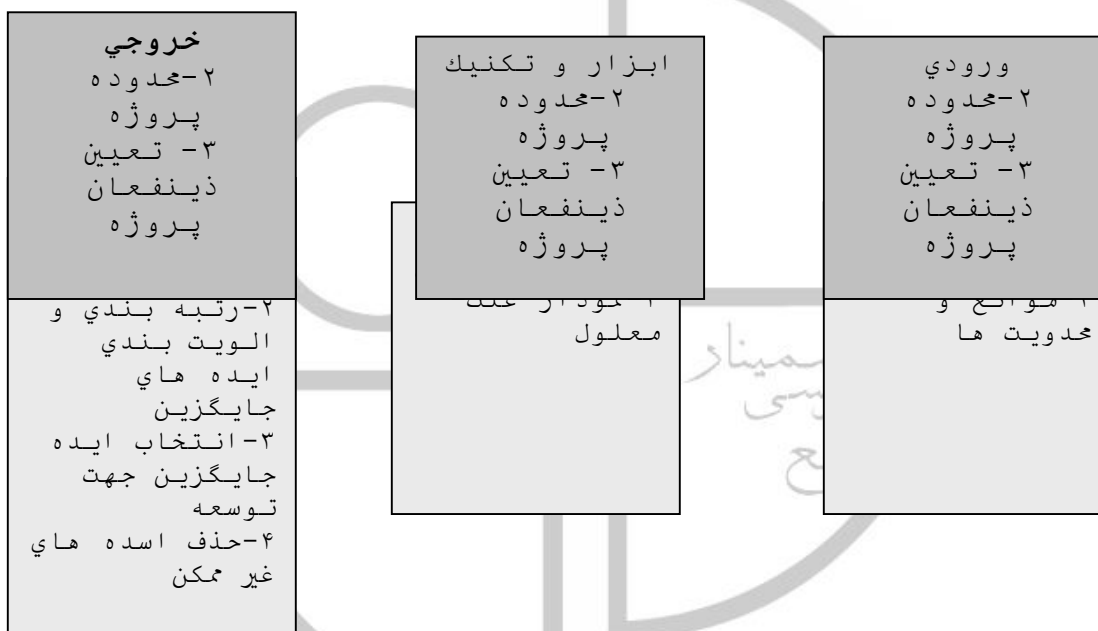
۱- ایده های  
جایگزین

۱- طوفان فکری  
۲- دلفی  
۳- صورت  
تطبیقی SCAMPER  
۳- دلفی  
۴- تکنیک گروه  
اسمی (NGT)  
۵- تجزیه و تحلیل  
مورفولوژیک  
۶- تکنیک TKJ

۱- تعریف مسئله  
۲- کارکرد مورد  
مطالعه

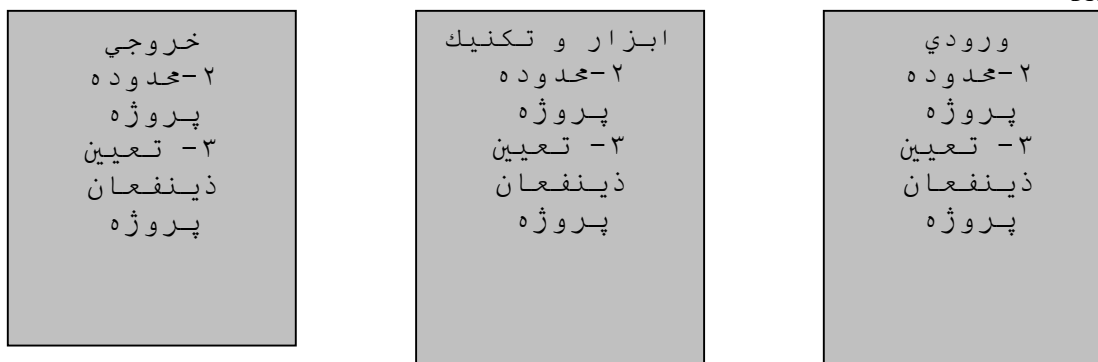
شرح فرآیند: با مشخص شدن کارکرد های مورد مطالعه در فرآیند قبل، در این فرآیند با کمک یک یا چند تکنیک از تکنیک های معرفی شده به تولید ایده های جایگزین برای کارکرد مورد نظر پرداخته می شود. کمیت ایده ها در این فرآیند مورد نظر می باشد و هر ایده با توجه به تکنیک استفاده شده بدون ارزیابی آن به عنوان خروجی این فرآیند ثبت می شود.

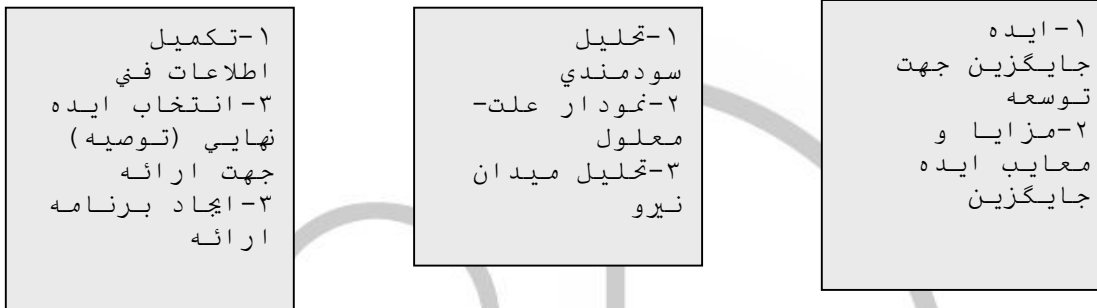
## ۲-۴- ارزیابی



شرح فرآیند: در این فرآیند، ایده های جمع آوری شده در فرآیند پیشین جهت انتخاب ایده های مناسب برای اجرا مورد ارزیابی قرار می گیرند. در این فرآیند هر ایده با توجه به موانع و محدودیت های موجود وزن مشخصی به خود اختصاص داده و سپس در مقایسه با سایر ایده ها رتبه بندی می شود و ایده های با منفعت بیشتر، الویت بالاتری کسب می کنند و به منظور توسعه انتخاب می شوند.

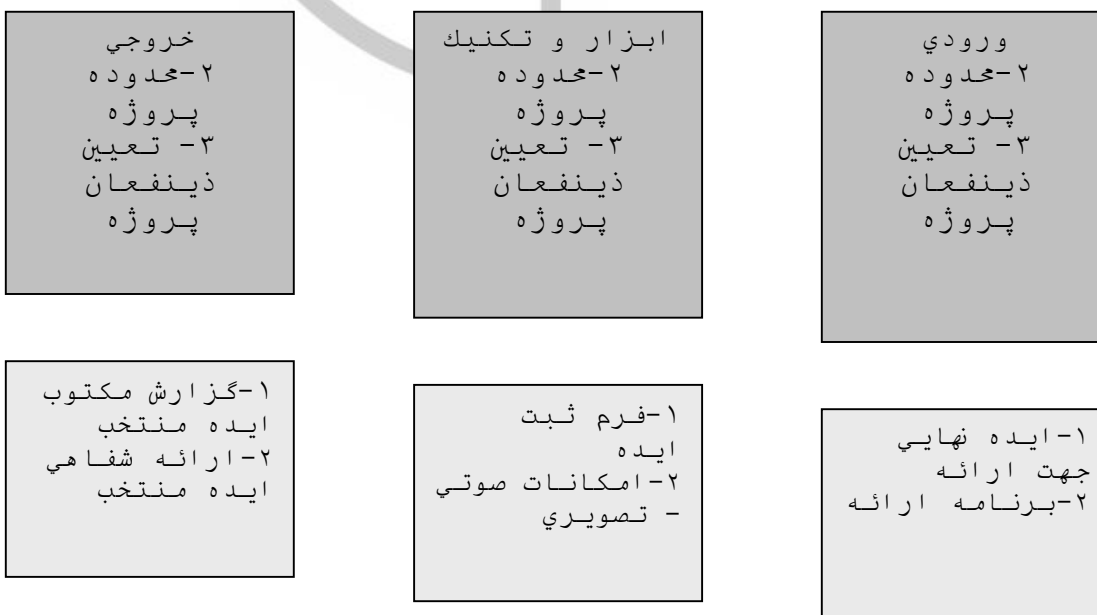
## ۲-۵- توسعه





شرح فرآیند: این فرآیند به انتخاب و آماده سازی مناسبترین ایده جهت ارائه می پردازد. با توجه به معایب و مزایای ایده های منتخب با استفاده از تحلیل سودمندی ، ایده با قابلیت سوددهی بیشتر جهت ارائه انتخاب می شود. سپس با کمک تحلیل میدان-نیرو و نمودار علت-معلول به تکمیل اطلاعات مورد نیاز جهت ارائه ایده نهایی (توصیه) پرداخته می شود. در پایان این فرآیند ، تهیه برنامه ارائه ایده نهایی انجام می شود.

## ۲-۶-ارائه

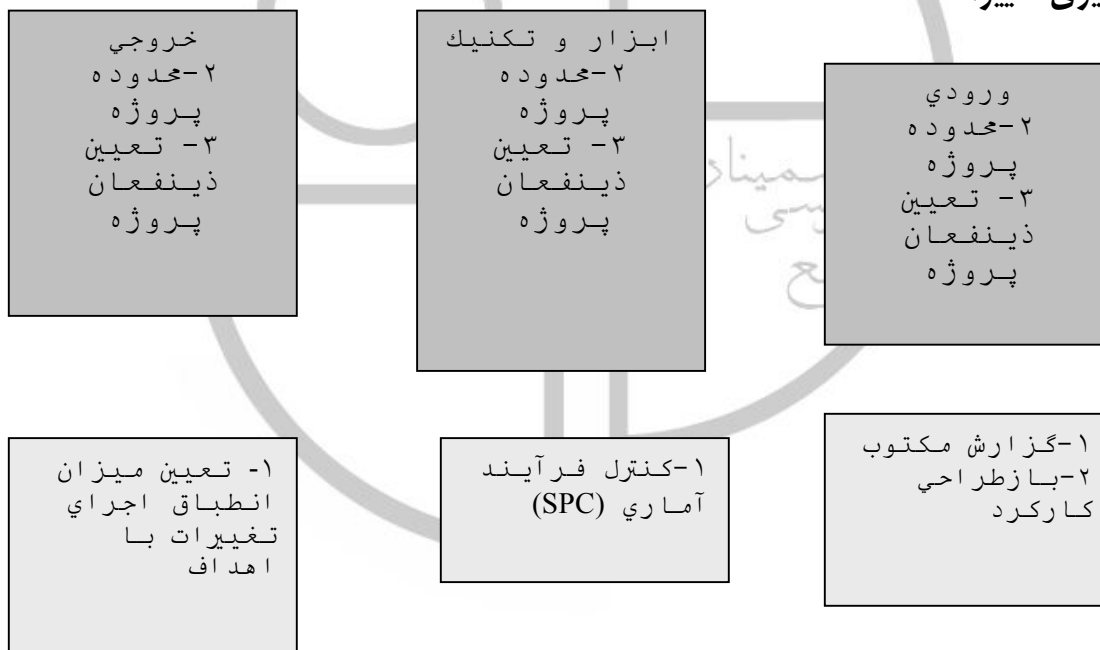


شرح فرآیند: در این فرآیند نتیجه مطالعات به دست اندرکاران پروژه ارائه می شود و سعی می شود اهمیت اعمال توصیه های ایجاد شده در گامهای پیشین برای دست اندرکاران پروژه تشریح گردد تا با توجه به وضعیت اجرا و پیشرفت پروژه ، تغییرات پیشنهادی توسط مجری پروژه اجرا گردد.

### ۳-مرحله نظارت

در این مرحله تیم مهندسی ارزش به پیگیری نتایج تغییرات و نظارت بر صحت اجرای توصیه ها می پردازد. علاوه بر پیگیری تغییرات، مستند سازی نتایج مطالعه به منظور انتقال اطلاعات به سایرین و تسهیل استفاده از مطالعات گذشته در این مرحله انجام می شود. فرآیندهای این مرحله عبارتند از:

#### ۳-۱- پیگیری تغییرات



شرح فرآیند: پس از تایید توصیه های پیشنهادی و ابلاغ آنها به مجری جهت اجرا ، یک یا چند تن از اعضای تیم مهندسی ارزش به پیگیری نتایج و نظارت بر اعمال تغییرات می پردازند. تا بدین وسیله میزان انحراف از معیار در دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده توصیه ها اندازه گیری شود. این فعالیت با استفاده از تکنیک های آماری همچون SPC براحتی قابل اجرا است.

#### ۳-۲- مستند سازی

خروجي  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ابزار و تکنیک  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

ورودي  
۲-محدوده  
پروژه  
۳- تعیین  
ذینفعان  
پروژه

۱-مستندات  
مطالعه مهندسي  
ارزش

۱-سیستم  
اطلاعات (IS)

۱-مستندات  
ایجاد شده در  
مراحل قبل

شرح فرآیند: این فرآیند به عنوان آخرین فعالیت مدل پیشنهادی در نظر گرفته شده است. پس از مشخص شدن نتایج تغییرات و ثبت این نتایج، در این فرآیند به ثبت نظاممند کلیه مستندات تولید شده در مطالعه ارزش پرداخته می شود. مستندسازی مطالعات با استفاده از سیستم های اطلاعاتی می تواند در اخذ بازخورد برای پروژه های آتی بسیار مفید باشد.

#### نتیجه گیری:

در مدل پیشنهادی تلاش شد تا با توسعه فرآیندها در مرحله مطالعاتی ، از انجام مطالعات ارزش ناکارآمد و نامناسب جلوگیری شود و همچنین به منظور نهادینه سازی فرهنگ ارزش در سازمان ، فرآیند مستندسازی و ثبت نتایج مطالعات در مدل تعبیه شده است. با توجه به طراحی این مدل متناسب با ساختارهای پروژه ای ، همانطور که ذکر شد مشخصه های برخی فرآیندها منطبق بر استاندارد PMBOK تعریف شده است که این امر نیز تلاشی است در جهت ویژه سازی این مدل در ساختارهای پروژه ای. امید است با تکمیل مدل پیشنهادی یا تدوین مدل های جدید ، زمینه ای مناسب جهت به کارگیری مهندسی ارزش، نه تنها در ساختار پروژه ها بلکه در صنایع تولیدی و خدماتی کشور فراهم گردد.

#### منابع:



۱- نادری، امیر، امکان‌سنجی پیاده سازی مهندسی ارزش در پروژه های شرکت بهره برداری نفت و گاز گچساران ، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۶.

۲- لاشنیت، ژاک، آنالیز ارزش، ترجمه محمود نجفی ابرند آبادی، چاپ اول، تهران، انتشارات ترمه، ۱۳۸۱.

۳- توکلی مقدم، رضا، شکاری، امیر، مهندسی ارزش ابزار قدرتمند بهره وری، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۳۸۴، ۱۳۲، صفحات ۲۳-۲۹.

۴- بی نام، مجموعه دستورات عمل های مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت، معاونت امور فنی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، تهران، ۱۳۸۴.

5-Anon, Value methodology standard, SAVE International, Washington DC, 1998.

6- Bone, Clive. (2000). Best value management. Jun 16., Retrived From “<http://www.dti.gov.uk/mbo>”

7-Anon, A guide to project management body of knowledge, PMI, Washington DC, 2004.

۸- آراستی، محمدرضا، ذوالقدر، حسین، تجزیه و تحلیل فرآیند مهندسی ارزش: ارائه یک چارچوب نظری، اولین کنفرانس ملی مهندسی ارزش، تهران، ۱۳۸۰.

9-Anon, State of Michigan project management methodology, Michigan: office of project management, 2001.

۱۰- S.S.IYER، روش بکارگیری مهندسی ارزش، ترجمه محمد سعید جبل عاملی و سید علیرضا میر محمد صادقی، چاپ چهارم، تهران، انتشارات فرات، ۱۳۸۳.

۱۱- عبدالله پورنژدی، شهریار، خلاقیت در مهندسی ارزش، اولین کنفرانس ملی مهندسی ارزش، تهران، ۱۳۸۰.

۱۲- میر محمد صادقی، علیرضا، صافدل، علی، صفایی، شاهین، مهندسی ارزش روشی برای تعریف دقیق مسئله، چهارمین همایش تخصصی مهندسی صنایع: مهندسی ارزش، تهران، ۱۳۸۴.

۱۳- علایی طباطبایی، سید احمد رضا، صادقی، امیر محمد، مهندسی ارزش و جایگاه آن در مدیریت پروژه، چهارمین همایش تخصصی مهندسی صنایع: مهندسی ارزش، تهران، ۱۳۸۴.

۱۴- حسینی، سید جعفر، مهندسی ارزش و نهادینه شدن آن در سازمان ها، چهارمین همایش تخصصی مهندسی صنایع: مهندسی ارزش، تهران، ۱۳۸۴.

