



کد مقاله: ۳۱۰

ارائه مدلی یکپارچه مهندسی ارزش و مدیریت ریسک در حذف هزینه های غیر ضروری در کلیه سازمانها

خداداد واحدی^۱، الیاس علی تبار^۲، رجب اکبرنتاج^۳

۱. دانشیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)

۲. دانشجوی دکتری صنایع - دانشگاه جامع امام حسین (ع)

elyasalitabar@Yahoo.com

۳. مدیرعامل موسسه سیدالشهداء-قرارگاه خاتم الانبیاء

چکیده

مهم ترین مشکل اکثر سازمانها، عدم شناخت و اطلاعات کافی درخصوص فعالیت هایی است که نیازمند به اصلاح الگو مصرف و حذف هزینه های غیر ضرور می باشد و همچنین نحوه شناسایی و محاسبه مقدار هزینه فعالیت هایی که از لحاظ اصول علمی بتوان عدد مصرف مازاد را به دست آورده و راهکار علمی و عملی مناسبی که بتوان با کمترین ریسک و یا با در نظر گرفتن ریسک های آن نیز برای حذف هزینه مازاد ارائه داد. در این پژوهش براساس تجربیات عملی انجام شده مدلی ارائه شد که در آن شاخص ارزش^۱ فعالیتها محاسبه شده و چنانچه $VI \leq 1$ باشد نشانگر این است که این فعالیت نیازمند به اصلاح نمی باشد، چنانچه $VI > 1$ باشد یعنی آن فعالیت دارای حامل هزینه های غیر ضرور بوده و نیازمند به اصلاح بوده و بر اساس مدل ارائه شده فرآیند اصلاح انجام می گیرد.

واژه های کلیدی: مهندسی ارزش، مدیریت ریسک، شاخص ارزش، مدل

¹ - Value Index (VI)





مقدمه

انتظار می‌رود اصلاح الگوی مصرف، شاهد شکل‌گیری عزم و اراده ملی برای اصلاح وضعیت الگوی فعلی مصرف باشیم. این کار جزء با همدلی و تلاش بی‌وقفه همه صاحب‌نظران و کارشناسان حوزه‌های مختلف میسر نمی‌شود. برای بهبود وضعیت مصرف در کشور پیش از هر چیز باید الگوهای فعلی، مورد بحث و آسیب‌شناسی قرار گیرد چرا که اگر الگوهای ارائه شده بهبود یابد طبیعتاً نگرش ما نسبت به مقوله مصرف تغییر خواهد کرد و مصرف از یک سبک منطقی برخوردار خواهد شد.

مشکلی که امروزه ما درباره اصلاح الگوی مصرف با آن مواجه هستیم در حالت اول عدم شناخت و اطلاعات کافی درخصوص فعالیت‌هایی است که نیازمند اصلاح الگو هستند و در حالت دوم نحوه چگونگی اصلاح این الگو، در مواقع پایین بودن راندمان آن فعالیت است. برای حل این مشکلات چه باید کرد؟ آیا در این حالت سیستم‌های مدیریتی و استانداردهای روز دنیا می‌تواند در این زمینه به ما کمک کند؟ چنانچه برای تحقق این مهم یک مکانیسم عملیاتی و اجرایی طراحی نشود در نهایت به هیچ نتیجه قابل قبولی دست نخواهیم یافت، این در حالی است که شرایط کشور به سمتی پیش می‌رود که چاره‌ای جز استفاده بهینه از منابع و ذخایر ملی و سرمایه‌گذاری ظرفیت‌های موجود در راه رسیدن به خودکفایی و عبور از تنگنای اقتصادی وجود ندارد و شاید به نوعی بتوان موضوع اصلاح الگوی مصرف در کشور را از موضوعاتی دانست که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم با امنیت ملی کشور ارتباط پیدا می‌کند. بنابراین شایسته است تمامی مسئولان و دست‌اندرکاران از حداکثر ظرفیت‌های موجود در سامان بخشی و بهبود الگوهای مصرف فعلی استفاده کنند.

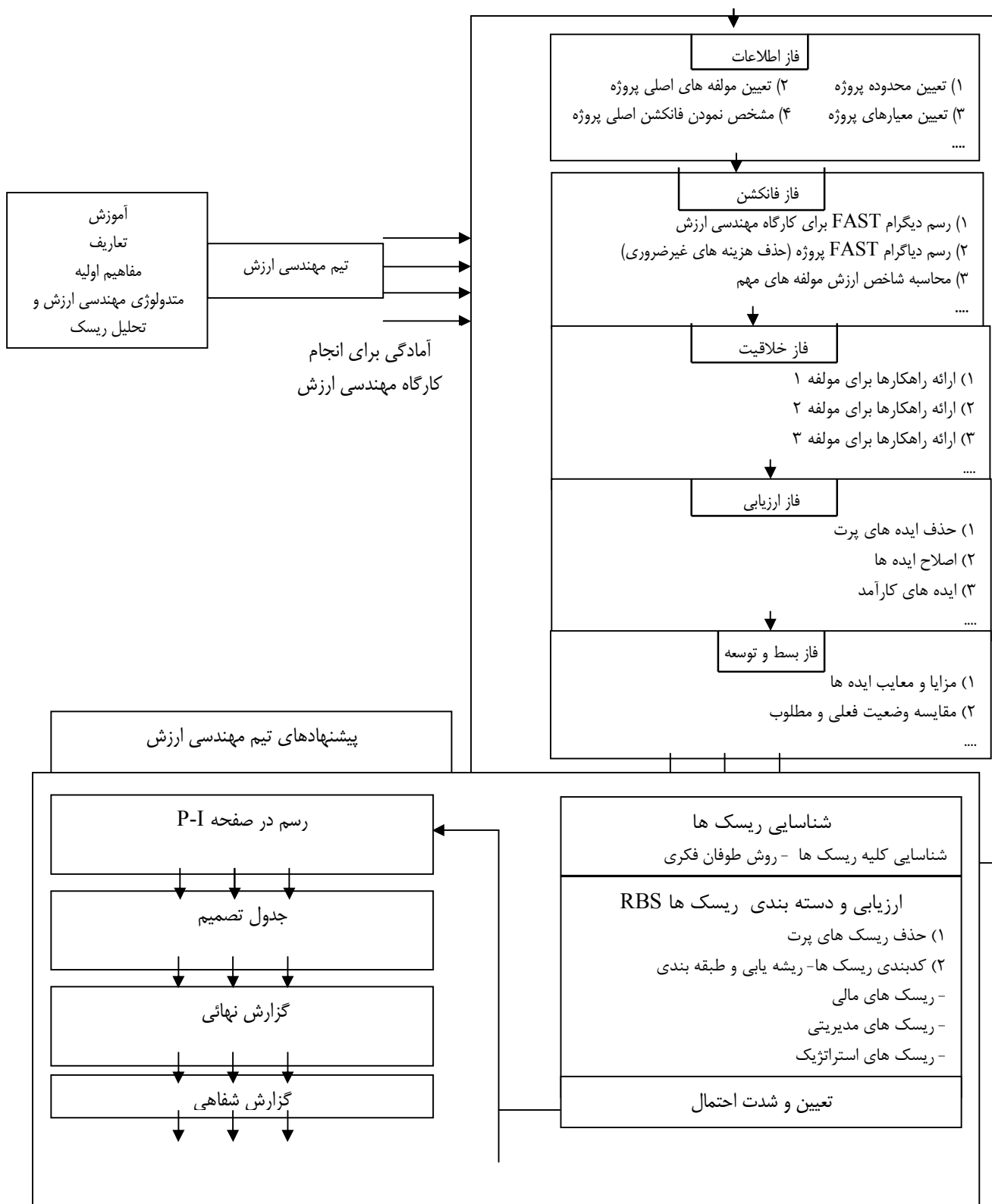
مهندسی ارزش و مدیریت ریسک رویکردی گروهی، سیستماتیک، کارکردگرا و دارای کاربردی حرفه‌ای است که برای ارزیابی و بهبود ارزش در یک محصول، طراحی یک وسیله، طراحی سیستم، اجرای پروژه‌های صنعتی و عمرانی و دیگر خدمات به کار گرفته می‌شود.

مهندسی ارزش به همراه مدیریت ریسک متدولوژی قدرتمندی است برای حل مسائل، کاهش هزینه‌ها و به طور همزمان، بهبود عملکرد و کیفیت. با شناسایی و ارتقای شاخصهای ارزش، مهندسی ارزش با نگاه به مدیریت ریسک، رضایت مشتری را افزایش می‌دهد و به ارزش سرمایه‌گذاری می‌افزاید. این متدولوژی را که از راهبردهای موفق بلندمدت و تجاری است، می‌توان در تمام بخشهای تجاری یا اقتصادی، نظیر صنایع، دولت، ساخت و ساز و خدمات به کار گرفت (۱).

فرآیند انجام سیستماتیک مهندسی ارزش و مدیریت ریسک

همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است ابتدا فرآیند مهندسی ارزش بصورت سیستماتیک انجام گرفته و بعد از نهایی شدن ایده‌ها آنگاه وارد مرحله مدیریت ریسک شده و فرآیند آن بصورت سیستماتیک انجام می‌گیرد، با این تفاوت که در تشکیل تیم برای فرآیند مدیریت ریسک بیشتر از افراد خبره استفاده می‌شود. بعد از شناسایی ریسک‌ها و دسته‌بندی آنها، شدت و احتمال هر یک از ریسک‌ها بدست آورده و سپس در صفحه‌ی P-I مناطق ریسک خطر ریسک‌ها را شناسایی می‌کنیم و بر اساس آن تصمیم‌نهایی جهت پیاده‌سازی مهندسی ارزش گرفته خواهد شد.





معیارهای انتخاب پروژه جهت مهندسی ارزش





- حجم بودجه پروژه
- محدودیت بودجه پروژه
- ابعاد و پیچیدگی پروژه
- محدودیت زمانی پروژه
- میزان تأثیرگذاری پروژه بر بخش‌های دیگر
- میزان ریسک پروژه
- تکراری بودن زیر پروژه‌ها
- تکرارپذیری پروژه در آینده
- محدودیت هزینه هدف پروژه^۲

موانع و مزایای به کارگیری مهندسی ارزش

این حقیقت که به کارگیری مهندسی ارزش در شرکتها با مشکلاتی مواجه است، انکارناپذیر است. درک ناصحیح از مفهوم مهندسی ارزش، بیان غیرواضح اهداف کاهش هزینه، عدم انجام ارزیابی‌های کافی به ویژه در مورد هزینه‌ها از جمله عوامل بازدارنده به کارگیری مهندسی ارزش هستند. علاوه براین، تفکرات غلط در مورد مهندسی ارزش نیز باعث استفاده نکردن از این روش شده است. از جمله این که مهندسی ارزش برای شرکت‌های کوچک یا خدماتی کاربرد ندارد یا این که مهندسی ارزش در مورد محصولاتی که مشخصات متفاوتی در اندازه، کیفیت، کاربرد و قیمت دارند، ناکارآمد است. علاوه براین مشکلات، بعد از به کارگیری مهندسی ارزش، تغییر دادن حالات و طرز فکر حاکم بر شرکتها بسیار مشکل است؛ چرا که معمولاً نیروی انسانی و زمان کافی جهت پشتیبانی از آن موجود نمی باشد (۳). اما در مقابل از مزایای به کارگیری مهندسی ارزش به صورت خلاصه، می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- اجتناب از ریسک
- بالابردن کیفیت
- بهبود و توسعه خدمات و محصولات
- استفاده از اطلاعات مربوط به مشتریان و سازمان داخلی که باعث پاسخگویی بی درنگ به نیازهای جدید مشتریان با کیفیت بهتر خواهد شد.
- توانایی بهره جستن از مزایای بازار رقابت جهانی
- به حداقل رساندن اتلاف منابع
- کاهش پیچیدگی محصولات
- افزایش قابلیت تولید و اطمینان

² - Target Cost





شاخص ارزش

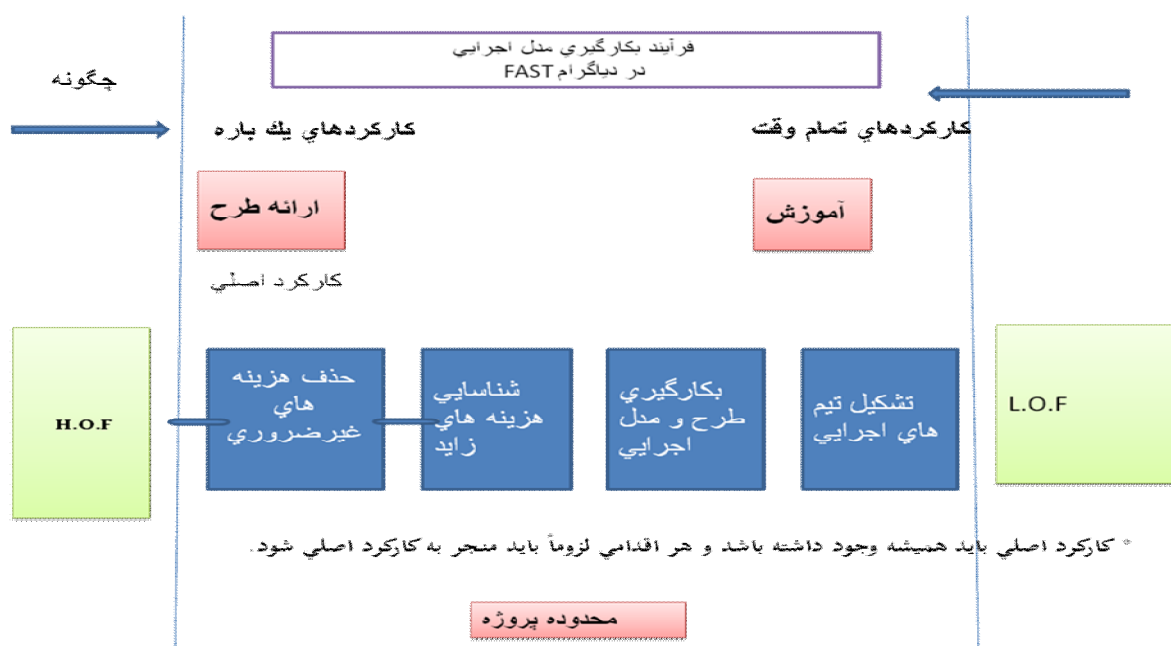
$$VI = \frac{FC}{FW}$$

شاخص ارزش نسبت هزینه کل بر بهای کارکرد اصلی می باشد (۲).

که در آن FC هزینه کارکرد و FW بهای کارکرد مورد نظر می باشد.

فرآیند بکارگیری مدل اجرایی در نمودار FAST

با توجه به نمودار (۲)، که تعیین تکلیف تیم تحلیل ارزش مربوط به پروژه چگونگی کاهش هزینه در یک سازمان را نشان می دهد. این نمودار کارکردهایی که تیم مهندسی ارزش باید در طول پروژه انجام دهد را نشان می دهد. همانگونه که از این نمودار پیدا است کارکرد اصلی تیم تحلیل ارزش پیدا کردن راهکارهایی برای کاهش هزینه و یا حذف هزینه های غیر ضروری است. با توجه به بحث مفصلی که در کارگاه مهندسی ارزش صورت گرفت تیم تحلیل ارزش کارکرد بالاترین مرتبه را جبران کمبود منابع قلمداد نمود. به عبارت دیگر کمبود منابع به عنوان یک مشکل اصلی وجود دارد و سازمان مربوطه در نظر دارد که این کمبود منابع را با پروژه ای تحت عنوان "چگونگی کاهش هزینه در سازمان" جبران نماید.

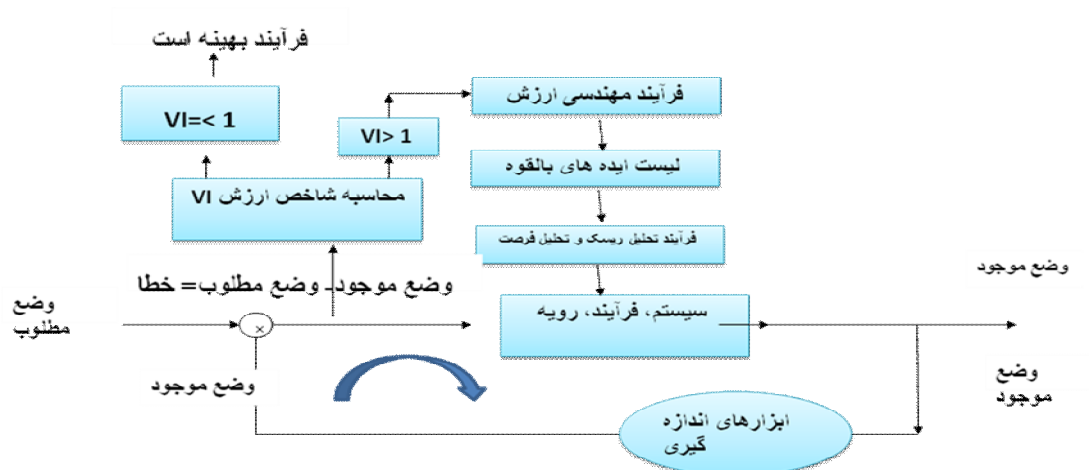




نمودار ۲: فرآیند چگونگی کاهش هزینه بر اساس نمودار FAST

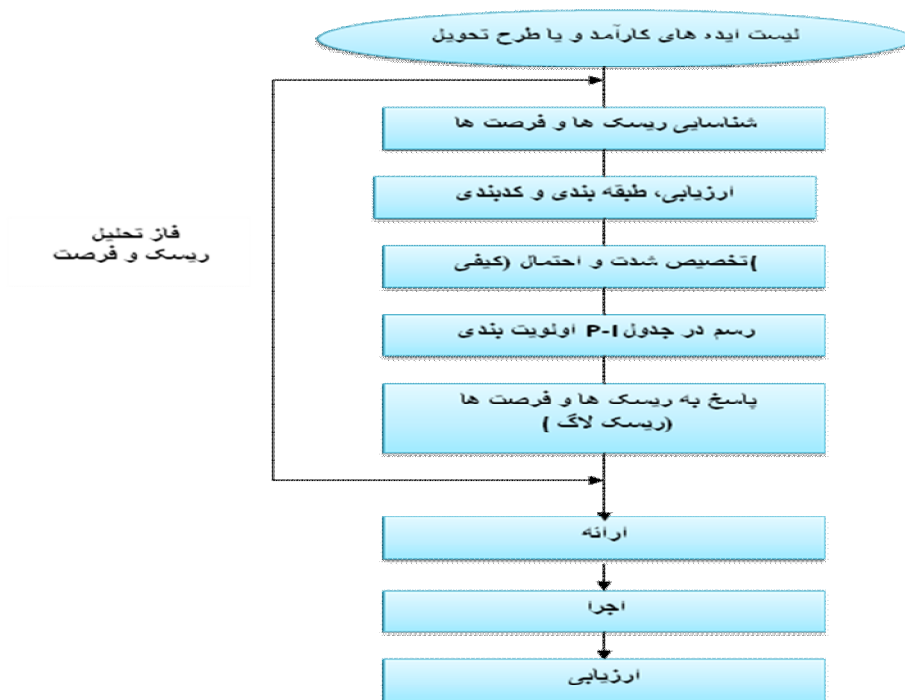
تشریح مدل

براساس مدل نشان داده شده ابتدا اختلاف وضع مطلوب و موجود را بر اساس شاخص ارزش محاسبه کرده و در صورت اختلاف شاخص ارزش، فرآیند مهندسی ارزش انجام گرفته و سپس فرآیند تحلیل مهندسی ریسک را نیز پیاده می‌کنیم. در فرآیند مهندسی ریسک با توجه به نمودارهای ۳ و ۴ بعد از اجرای مهندسی ارزش ریسک‌هایی را شناسایی می‌کنیم که در پیاده سازی ایده های مهندسی ارزش با آن روبرو هستیم.



نمودار ۳: دیاگرام جامع فرآیند تحلیل ارزش و تحلیل ریسک و فرصت در بهبود ارزش





نمودار ۴: فرآیند تحلیل ریسک و فرصت در بهبود ارزش

مطالعه موردی

چگونگی کاهش هزینه در یکی از سازمانها (۶)

برای ورود در بحث و به خصوص استفاده از متدولوژی مهندسی ارزش دو سؤال عمده مورد توجه است:

۱. دقیقاً چه کاری می‌خواهیم انجام دهیم؟

۲. آن کار را چگونه می‌خواهیم انجام دهیم؟

سؤال اول عمدتاً برای شفاف سازی عنوان و متن پروژه بکار گرفته می‌شود. در بسیاری از پروژه های تعریف شده حتی افراد بسیار نزدیک به پروژه ممکن است در مفهوم پروژه ابهام داشته باشند. تیم تحلیل ابتدا به این موضوع مهم پرداخته و آنچه اعضای تیم از عنوان پروژه، "چگونگی کاهش هزینه در سازمان" برداشت داشتند به صورت زیر مطرح نمودند. همانطوریکه ملاحظه می‌شود جملات بسیار کوتاه و دقیق بیان شده اند و این از خصوصیات متدولوژی مهندسی ارزش است که می‌خواهد بدون ابهام به متن مسئله بپردازد.

در پاسخ به سؤال دقیقاً چه کاری می‌خواهیم انجام دهیم؟ جواب های مختصر زیر مطرح گردیدند:

➤ هزینه های مازاد را شناسایی کنیم.





- هزینه های مازاد را حذف کنیم.
- منابع را درست هزینه کنیم.
- کارکردهای زاید را حذف کنیم.
- هزینه ها را جهت دهی کنیم.
- از منابع در مجاری مناسب و مربوطه استفاده کنیم.
- هزینه کارکردها را مشخص کنیم.
- منابع صرفه جویی شده را در کارکردهای اولویت دار بکار بگیریم.
- روش های بهینه انجام کار را شناسایی و طراحی کنیم.
- اصلاح فرآیندها و روش ها.
- کوچک سازی سازمان.
- سبک سازی سازمان.
- چابک نمودن.
- بهینه سازی ساختار.
- بالا بردن کیفیت.
- جایگزین کردن فن آوری های نوین بجای روش های سنتی.
- کاهش دادن زمان نیل به اهداف.

آنچه که از جملات ساده و کارکردگرای فوق بر می آید یک نتیجه کلی عاید می شود و آن اینکه کارکرد اصلی پروژه چیست؟ با توجه به آموزش های مربوط به متدولوژی مهندسی ارزش و جمع بندی نظرات ارائه شده فوق، تیم تحلیل به این نتیجه رسید که کارکرد اصلی پروژه "کاهش هزینه" است.

با توجه به اینکه ترم کاهش هزینه همیشه یک استنباط منفی به همراه خود دارد و چنین فرض می شود که هر اقدام کاهش هزینه ای لزوماً به کاهش کیفیت منجر می گردد، تیم تحلیل ارزش کارکرد اصلی پروژه را کاهش هزینه قلمداد نمود با عنایت به این که منظور از کاهش هزینه در اینجا حذف هزینه های غیرضروری است. اگر بخواهیم از رویکرد مهندسی ارزش استفاده کنیم، بایستی هر عمل و یا هر اقدامی منجر به کاهش هزینه (حذف هزینه های غیر ضروری) گردد و اگر این امر تحقق نیابد، کارکرد اصلی پروژه حاصل نشده است و تحلیل را نمی توان مهندسی ارزش تلقی نمود. با توجه به موارد فوق کارکرد اصلی پروژه کاهش هزینه در نظر گرفته شد.

سؤال ۲: آن کار را چگونه می خواهیم انجام دهیم؟

در پاسخ به سؤال ۲ یعنی «آن کار را چگونه می خواهیم انجام دهیم» باید کارگاه مهندسی ارزش بعد از صدها ساعت کار تیمی مؤثر ارائه طریق نماید. به عبارت دیگر تیم تحلیل ارزش با تحلیل پروژه و ارائه راهکارهای عملی و مؤثر به صورت ایده ها و توصیه های حساب شده که در ادامه گزارش خواهد آمد این موضوع را جامه عمل پوشاند.

چرا کاهش هزینه؟

در مهندسی ارزش هنگامیکه کارکرد اصلی یک پروژه مشخص می شود، همیشه یک سؤال اصلی وجود دارد- چرا؟ و با توجه به اینکه کارکرد اصلی این پروژه کاهش هزینه در نظر گرفته شده است یک سؤال طبیعی این است که چرا کاهش هزینه تیم تحلیل در پاسخ به این سؤال موارد ذیل را مطرح نمودند.

- کمبود منابع.
- ارتقاء کیفیت.





- جلوگیری از اسراف.
- جبران کسری ها.
- سرعت در کار.
- ارتقاء بهره وری.

بعد از پاسخ به دو سؤال اساسی قبل تیم تحلیل ارزش می بایستی طبق متدلوژی این روش محدودیت ها، محدود، فرضیات، معیارها و اهداف کارگاه مهندسی ارزش را تعیین نماید هر کدام از موارد فوق در صفحات آینده این گزارش ارائه شده اند.

چرا کاهش هزینه

- ۱- کمبود منابع.
- ۲- ارتقاء کیفیت.
- ۳- جلوگیری از اسراف.
- ۴- جبران کسری ها.
- ۵- سرعت در کار.
- ۶- ارتقاء بهره وری.

محدودیت های پروژه

منظور از محدودیت های پروژه آتیم هایی هستند که تیم تحلیل ارزش نمی تواند آن ها را تغییر دهد و ارائه راهکارها باید با توجه به این آیتم صورت پذیرد. بعنوان مثال اگر کاری قانون باشد نمی توان تحت عنوان "کاهش هزینه" قانون را در نظر نگرفت و محدودیت قانونی را باید مراعات نمود. طبق متدلوژی مهندسی ارزش آیتم های زیر بعنوان محدودیت مطرح شدند:

- تصمیم گیری سلسله مراتبی.
- ملاحظات امنیتی.
- محدودیت های قانونی.
- محدودیت های فرهنگی.
- محدودیت های اطلاعاتی.
- محدودیت های اجرایی.
- محدودیت های خارج از سازمان.
- محدودیت های مالی.

آیتم های دیگری از قبیل عدم توجه به کار کارشناسی، عدم ثبات مدیران در سطوح بالای سازمانی، عدم توجه و اعتقاد مدیران سطوح بالا به کار، مشخص نبودن وظایف سازمانی افراد و ناتوانی کارشناسان در میان ایده ها و نظرات هم بعنوان محدودیت مطرح گردیدند که این آیتم ها محدودیت قلمداد نمی شوند بلکه نارسایی های فرهنگی هستند که نحوه برخورد با آنها متفاوت است.





محدوده پروژه (قلمرو)

منظور از محدوده پروژه یعنی فاکتورها و عواملی که تیم تحلیل ارزش می تواند و باید روی آنها فعالیت نماید. خارج از محدوده یعنی آنچه به پروژه مربوط نمی شود. در این پروژه مؤلفه های زیر پرهزینه و در محدوده پروژه قلمداد گردیدند. این آیتم ها مواردی هستند از نظر تیم مهندسی ارزش پرهزینه تلقی گردیدند و تیم باید روی آنها مطالعه و ارائه طریق نماید.

- پرهزینه بودن تعمیر و نگهداری اماکن فیزیکی و فضای سبز.
- پرهزینه بودن حمل و نقل پرسنل.
- پرهزینه بودن نیروی انسانی (حقوق و دستمزد، خوراک و پوشاک، ایاب و ذهاب، روحیه و رفاه، فرهنگی ...).
- پرهزینه بودن تجهیزات.
- پرهزینه بودن کارهای عمرانی.

فرضیات

فرضیات عوامل و فاکتورهایی هستند که روی تصمیم ها و نگرش افراد تاثیر گذارند. تعیین فرضیات و متمایز کردن آنها از حقایق و واقعیات و استنباط های شخصی برای انجام تحلیل واقع بینانه پروژه امری ضروری است. بنابراین تیم تحلیل ارزش برای مشخص نمودن واقعیات مسئله یک سلسله موارد را که در ذیل به آنها اشاره شده است مطرح نمودند. این واقعیات به مدیریت ارشد کمک می کند تا بدانند که چرا تیم تحلیل چنین روش ها و چنین گزینه هایی را به عنوان راهکار ارائه نموده است. حضور چنین فرضیاتی راه را بر فرضیات نادرست می بندد و تیم تحلیل می داند که برای ارائه راه کارهای واقع گرایانه لازم است بصورت جدی به فرضیات اشاره نماید.

برای بررسی و تحلیل این پروژه فرض بر این است که:

- هزینه های غیر ضروری وجود دارد.
- روشهای انجام کار اکثراً فرم استاندارد ندارند.
- هزینه های مصرفی بیش از حد وجود دارند.
- روش و مدل خاصی برای انجام کار وجود ندارد.
- خدمات رفاهی هزینه کرد نامناسب دارد.
- نظام نظارت و کنترل مؤثر بر هزینه ها وجود ندارد.
- از منابع استفاده بهینه نمی شود.
- هزینه های تکراری وجود دارند.
- سازمانهای موازی وجود دارند.
- فرآیندهای غیر ضروری و نامناسب در منابع انسانی وجود دارند.
- سیستم های اطلاعاتی مناسب وجود ندارد.
- سیستم های اتوماسیون اداری وجود ندارد.
- به قانون توجه نمی شود.
- از تکنولوژی پیشرفته استفاده نمی شود.





- ضعف در آموزش کارکنان وجود دارد.
- عدم ثبات در ساختار و سازمان وجود دارد.
- عدم ثبات در تصمیم گیری وجود دارد.
- روش های انجام کارها بهینه نیستند.
- در انجام هزینه ها تصمیم های اجتهادی اتخاذ می شود.
- پروژه ها فاقد طرح های جامع می باشند.
- مسئولین و دست اندکاران پاسخگو نیستند.
- نیروهای متخصص به اندازه کافی وجود ندارند.

معیارها

حاصل کار تیم مهندسی ارزش و تحلیل ریسک مجموعه ای از ایده ها است. این ایده ها برای اینکه معنی دار، مفید و کاربردی باشند باید دارای خصوصیات و یا شاخص هایی باشند که تحت عنوان معیار ها از آنها یاد می شود. تیم تحلیل ارزش موارد ذیل را به منظور معیارهای عملی برای ایده های ارائه شده مطرح نمودند. در بخش ارزیابی ایده ها هر کدام از ایده های مطرح شده باید دارای شاخص های ذکر شده باشد در غیر این صورت از لیست ایده های نهایی حذف می گردند. معیارهای مؤثری که توسط تیم ارائه شدند عبارتند از:

- افزایش بهره وری.
- افزایش رضایت مندی کارکنان.
- افزایش کیفیت کارهای انجام شده.
- افزایش توانمندی کارکنان.
- افزایش اثر بخشی.
- ارتقاء سلامت اداری.
- عدالت محوری.
- هزینه پایین.

پروژه های کاهش هزینه و از جمله این پروژه دارای ویژگی های مختص به خود می باشند. همیشه بحث کاهش هزینه موضوعی بحث انگیز بوده است و موافقان و مخالفاتی به همراه داشته است. طراحان این پروژه خواهان استفاده بهینه از منابع و امکانات را می باشند. این پروژه به دلیل ویژگی هایی در نوع خود بی نظیر است و در صورت توفیق می تواند به عنوان مدل و روشی برای کاهش هزینه در کلیه رده ها مورد توجه قرار گیرد. برای تعریف و رسیدن به راهکارهایی برای عملی ساختن پروژه مدت زیادی صرف گردید.





محاسبه شاخص ارزش

محاسبه شاخص ارزش یکی از فعالیتهای وقت گیر تیم تحلیل ارزش به شمار می رود. برای تعیین این شاخص بعد از اینکه نوع کارکرد مشخص گردید که عمدتاً کارکرد های فرعی می باشند مشخص شدند. باید مشخص شود که این کارکرد قابلیت بهبود دارد یا خیر؟ یعنی اینکه در این کارکرد، اصلاح الگوی مصرف قابل انجام می باشد یا خیر. برای تعیین اینکه آیا برای این کارکرد ایده پردازی صورت بگیرد یا خیر لازم است که شاخص ارزش مشخص شود و برای اینکار از فرمول $VI = FC / FW$ استفاده شود. اگر این کسر کوچکتر و یا مساوی یک باشد نشان دهنده این است که ارزش خوب است و لازم نیست ایده پردازی انجام پذیرد و اصلاح الگوی مصرف نیاز نیست (۷ و ۱).

در صورتیکه $VI > 1$ باشد بیانگر این است که ایده پردازی لازم است. هر چقدر شاخص ارزش بزرگتر از یک باشد ارزش پایین تر است و جای بهبود بیشتری وجود دارد. به عنوان مثال اگر $VI > 5$ باشد یعنی هزینه ما ۵ برابر بیشتر از قیمت محصول ما است و این البته شرایط مناسبی نیست و لازم است برای بهبود محصول بر اساس مدل ارائه شده (نمودار ۳) مطالعه مهندسی ارزش و مدیریت ریسک صورت گیرد.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس الگوی ارائه شده و با بکار گیری تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک به نتایج بسیار چشمگیری در یک پروژه واقعی دست یافتیم. استفاده از این تکنیک تا به حال در راستای اصلاح الگوی مصرف به چشم نخورده است و می تواند به عنوان یک فرآیند کاملاً علمی در کلیه سازمانهای صنعتی و غیر صنعتی جهت پیاده سازی اصلاح الگوی مصرف استفاده شود.

منابع و مآخذ

- ۱- واحدی، خداداد. منطقی، منوچهر. تاجیک، کوروش. ۱۳۸۶. مهندسی ارزش پارادایمی برای تغییر. تهران. انتشارات ایران خودرو
- ۲- جبل عاملی، محمدسعید. میرمحمدصادقی، علیرضا. ۱۳۸۳. روش بکارگیری مهندسی ارزش. تهران. انتشارات فرات.
- ۳- واحدی، خداداد. علی تبار، الیاس. ۱۳۸۷. چالش های اجرای مهندسی ارزش در سازمانها. سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش. تهران
- 4- Hannan, Donnal, 2005, Value Methodology : Its Philosophy Strategies Techniques & Development , NSW , Australia.
- 5- Value Engineering Project Selection Process Control System Flow Chart, Value Engineering Office, Florida Department Of Transportation, Tallahassee, oct.2003.
- ۶- علی تبار، الیاس. دی ۱۳۸۸. کاربرد مهندسی ارزش در اصلاح الگوی مصرف. سمینار داخلی دانشکده فنی و مهندسی. دانشگاه جامع امام حسین (ع)
- ۷- Samy, E.G.E, "Value engineering: A productivity tool", Computers and Industrial Engineering, Vol. 35, Nos. 3- 4, pp. 381-393, 1998.



چهارمین همایش ملی مهندسی ارزش - ۲۱ دی ماه ۸۹

