

بررسی نقش میانجی مهندسی ارزش در رابطه با مدیریت کیفیت بر موفقیت پروژه های صنعت ساخت

فاطمه نیک پور شوراب^۱، وحید احمدی^۲، محسن جلالی^۳

^۱ کارشناس ارشد معماری، مدیریت پروژه، دانشگاه آزاد، مشهد، ایران.

^۲ دکترای معماری، استادیار دانشگاه آزاد، مشهد، ایران.

^۳ دکترای مدیریت، استادیار دانشگاه آزاد، مشهد، ایران.

نام نویسنده مسئول:

فاطمه نیک پور شوراب

چکیده

به باور اکثر صاحب نظران مباحث مدیریت کیفیت پروژه، تحلیل و انتشار اطلاعات مناسب و به هنگام، یکی از عوامل اساسی در موفقیت پروژه و ابزاری مهم در جهت ارتقاء تاثیرات تصمیمات گرفته شده در سازمان پروژه بشمار می رود. علی رغم اهمیت فوق العاده صنعت ساختمان در کشور چه به جهت ارزش افزوده آن در اقتصاد، حجم بسیار زیاد نقدینگی و نیروی انسانی و ماشین آلات درگیر در آن و چه به لحاظ اثرات اجتماعی آن، استفاده از رویکردها و ابزارهای نوین مدیریت پروژه چندان جاری نمی باشد. اما به اعتقاد و اعتراف اکثر محققان استفاده از سیستم های مدیریت کیفیت می تواند باعث جلوگیری از بسیاری سوء استفاده ها و سوء تصمیم گیری ها در پروژه ها شده و باعث موفقیت در مدیریت هر چه بهتر پروژه ها گردد. پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش میانجی مهندسی ارزش در رابطه اثر مدیریت کیفیت بر موفقیت پروژه های عمرانی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۹۰ نفر پرسنل شرکت های مهندسی مشاور طوس آب و برج آرمیتاژ مشهد بوده است. بر اساس نتایج آزمون معادله ساختاری در فرضیه اصلی ۱، مشخص شد که، حوزه مدیریت کیفیت بر موفقیت مدیریت پروژه تاثیر دارد. لذا پیشنهاد می شود که، حوزه مدیریت کیفیت می تواند با تدوین یک برنامه جامع و سازگار در تمام امور پروژه برای بهبود مستمر عملکرد به شناسایی، درک و مدیریت فرایندهای مرتبط به هم بعنوان یک سیستم، کارآ و اثربخش در دستیابی به اهداف خود تهیه نماید، بر اساس نتایج آزمون معادله ساختاری در فرضیه اصلی ۲، مشخص شد که، حوزه مدیریت کیفیت بر مهندسی ارزش تاثیر می گذارد. لذا پیشنهاد می شود که، با تشکیل تیم مهندسی ارزش و ارتباط نزدیک بخش های ساخت به پیشبرد پروژه کمک موثر انجام شود.

واژگان کلیدی: میانجی، مهندسی ارزش، مدیریت، کیفیت، موفقیت.

مقدمه

مفهوم مدیریت کیفیت ایجاد اطمینان برای رسیدن به سطح کیفیت مورد نیاز برای محصولی است که به خوبی برنامه ریزی و سازمان دهی شده است. از منظر یک شرکت عمرانی، مدیریت کیفیت عبارت است از نگه داشتن کیفیت کارهای ساخت و ساز در سطحی که رضایت مشتری حاصل شود. این امر منجر به رقابت پذیری دراز مدت و بقای تجاری شرکت می شود. چرا که امروزه برای باقی ماندن در بازار به شدت چالشی و رقابتی، مدیریت کیفیت برای شرکت های عمرانی ضرورت حیاتی است مدیریت کیفیت باید بستری فراهم کند که در این بستر، ابزارها، تکنیک ها و رویه های مربوطه بتوانند به طور اثربخشی بکار گرفته شوند و شرکت را به سمت موفقیت عملیاتی هدایت کنند. نقش مدیریت کیفیت برای یک شرکت عمرانی یک فعالیت ایزوله و مجزا نیست، بلکه با تمام رویه های عملیاتی و مدیریتی شرکت در هم تنیده شده است [۱].

انجام موفقیت آمیز پروژه در سازمان ها یک چالش برای مدیران محسوب می شود. فرایند اجرای پروژه پیچیده بوده، معمولاً نیازمند توجه همزمان به عواملی مانند نیروی انسانی، بودجه و مسائل فنی می باشد. پروژه اغلب در یک محیط آشفته، غیر قابل پیش بینی و پویا تعریف می شود. مدیر پروژه نیازمند ابزار لازم است که به او در تمرکز بر روی فعالیت های مهم کمک نماید و اولویت های متفاوتی را برای امان های مختلف پروژه در نظر گیرد اگر بتوان نشان داد که مجموعه ای از عوامل تحت کنترل مدیر پروژه می توانند اثر عمده ای بر موفقیت پروژه داشته باشند، مدیر پروژه بهتر خواهد توانست که به طور موثر با نیازهای زیادی که توسط شغل او ایجاد می شود، مواجه گردد [۲].

مهندسی ارزش راهکاری مدیریتی و دیدگاهی خلاق است که با استفاده از رویکردی سیستمی بدنبال یافتن بهترین موازنه کارکردی بین هزینه، اعتبار و قابلیت اطمینان در محصولات یا پروژه ها می باشد. هدف مهندسی ارزش را می توان حصول به هزینه های کمینه بدون کمترین میزان کاهش در کیفیت، رضایت مندی، و برنامه ریزی بلند «کاهش هزینه در مرحله طراحی» در جهت «هزینه یابی هدفمند» اعتبار و بهبود کیفی دانست. ماندن هسته مرکزی مدت سود را هدف مهندسی ارزش تلقی می کند گسترش کاربرد مهندسی ارزش در طراحی و اجرای پروژه های معماری خاصه مسکن نشان از توانمندی این رویکرد در کاهش هزینه افزایش و بهبود کیفی مسکن و ایجاد ارزش های افزوده دارد که می تواند در رویه طراحی و بعد از طراحی مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس می توان از این روش در طراحی و ساخت پروژه های مسکن استفاده کرد که ارتقا موثر کیفیت و کاهش هزینه را در پی دارد [۳].

مدیریت کیفیت

میزان دستیابی سازمان ها به کیفیت مورد نظر، وابسته به دامنه و تاثیرگذاری فعالیت های مدیریت کیفیت دارد. براساس کتاب ISO9000 مدیریت کیفیت، فعالیت های هماهنگ شده برای هدایت و کنترل سازمان ها در جهت کیفیت می باشد.

طی دو دهه گذشته مدیریت کیفیت یکی از رایج ترین و پایدارترین مفاهیم مدیریتی بوده و برخلاف انتقادات متعددی که بر آن شده تاثیرات بی نظیر و عمیقی بر روی کسب و کارهای نوین داشته است. مطالعات تجربی نشان می دهد اکثر سازمان هایی که این رویکرد را بکار برده اند، منفعت حاصل از آن را از افزایش کیفیت محصولات گرفته تا بهبود عملکرد مالی، تجربه کرده اند [۴].

مدیریت کیفیت در پروژه فرآیندی است که هم به مدیریت پروژه و هم به مدیریت محصول می پردازد، در واقع فرآیندی به منظور حصول اطمینان از اینکه پروژه به تعهدهای خود در ارائه خدمات یا محصول موفق بوده است. ریسک نادیده گرفتن کیفیت همانند نرسیدن به اهداف پروژه، طرح یا سبد پروژه می باشد. عملکرد کیفیت به مواردی چون هزینه، انعطاف پذیری و ابعاد زمانی اطلاق می شود. پژوهش گرانی نظیر نمتر اندازه های استراتژیکی را برای بیان عملکرد کیفیت در نظر دارند بطوریکه از ساختن کیفیت مشابه برای اندازه گیری کیفیت به عنوان شاخصی برای رقابت سودآور بهره جستند. مدیریت کیفیت اتفاقی یکباره نیست بلکه یک فرآیند می باشد که محصول نهایی مرغوب نمی تواند حاصل فرآیندی ناقص باشد. فرآیندی است تکراری و متناوب از اندازه گیری کیفیت، به روز رسانی فرآیندها و کنترل به روز رسانی ها تا رسیدن به مطلوبیت مورد نظر از عملکرد و اهداف مدیریت کیفیت می باشد [۵].

مدیریت کیفیت به عنوان یک رشته مدیریت غنی با تحقیق در مورد جنبه ها و نظریه های مختلف، داده های تجربی از حوزه و تفاسیر نظری است. برای یک رشته نسبتاً جوان، برخی از این جوانب به خوبی از طریق استانداردهای بین المللی مدیریت شناخته شده و به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است، مانند ایزو ۹۰۰۱ و ایزو ۱۴۰۰۱ تعریف و ایجاد شده اند. ایزو ۹۰۰۱ در انواع سازمان های مختلف سراسر جهان اعمال می شود [۶].

سیستم های مدیریت کیفیت

سیستم کیفیت یک ساختار سازمانی و وظیفه محوری است که فرآیند کار، فعالیت ها و منابع به منظور اجرای مدیریت کیفیت را به کار می گیرد. فعالیت های کیفیت شامل تشخیص سیاست های کیفیت، اهداف و وظایف و بکارگیری آن ها در راستای برنامه ریزی کیفیت، کنترل

کیفیت، تضمین کیفیت و بهبود کیفیت در سیستم کیفیت می باشد استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ به منظور سازماندهی و بکارگیری عناصر یک سیستم کیفیت مورد استفاده قرار می گیرند، این استانداردها راهنمایی برای مدیریت کیفیت و آرایه مدل هایی برای تضمین کیفیت توسط ترغیب ساختار در طول فرآیند بکارگیری فلسفه اقتصادی مدیریت کیفیت جامع می باشد. مدیریت کیفیت جامع به مفهوم اندیشیدن درباره کیفیت به عنوان سیستم مناسب که در آن همه عملکردها در همه سطوح بصورت یکپارچه عمل می کنند. این گونه مدیریت در راستای رضایت مشتری بوسیله بهبود بخشی مستمر عمل خواهد شد [۷].

تاریخچه سیستم مدیریت کیفیت

هنگامی که به گذشته می نگریم می توانیم سیستم های مدیریت کیفیت را در بند ۲۲۹ دستورالعمل های خانه سازی حمورابی در سال ۲۱۵۰ قبل از میلاد مسیح ببینیم. او می گوید: اگر یک معمار خانه ای برای کسی بسازد و کارش مستحکم نباشد و خانه فرو ریزد و صاحبخانه را بکشد؛ آن معمار باید کشته شود [۴].

اصول مدیریت کیفیت

برای تحرک و پویایی یک سازمان، نیاز به ایجاد و توسعه و به سازی سیستم های مدیریتی است که در میان آن ها سیستم مدیریت کیفیت از اهمیت زیادی برخوردار است. توجه به ایجاد ساز و کارهایی که به رضایت مشتریان منجر شود، زیربنای سیستم های مدیریت کیفیت به شمار می آید. سیستم مدیریت کیفیت، رضایت مشتریان را به عنوان هدفی برای تمامی سازمان در می آورد و به این هدف جامه عمل می پوشاند. بدون وجود این سیستم، فعالیت های بهبود و تحول مثبت در سطوح سازمان تثبیت نخواهد شد [۴].

هدف سیستم مدیریت کیفیت

اطمینان از اینکه سازمان ها به شکل پیوسته و تثبیت شده ای نیازهای مشتریان را برآورده سازند. برای اداره موفق یک سازمان ضروری است که آن سازمان به طریقی نظام مند و شفاف، هدایت و کنترل شود. موفقیت می تواند ناشی از استقرار و برقرار نگهداشتن سیستم مدیریتی باشد که در جهت بهبود مداوم عملکرد سازمان طراحی شده و در عین حال به نیازهای تمامی طرف های ذی نفع نیز توجه دارد [۴].

اصول هشت گانه مدیریت کیفیت

برای مدیریت کیفیت، اصول هشتگانه ذیل توسط کمیته فنی تدوین استانداردهای مدیریت کیفیت سازمان جهانی استانداردسازی جهت تسهیل دستیابی به اهداف کیفیت در نظر گرفته شده است:

الف) مشتری محوری

ب) رهبری

پ) دخیل بودن افراد

ت) رویکرد فرآیندی

ث) رویکرد سیستمی در مدیریت

ج) بهبود مداوم

چ) رویکرد واقع بینانه در تصمیم گیری

ح) روابط سودبخش متقابل با تامین کننده [۴].

نگرش کیفیت بر مبنای کاربرد

این برداشت از کیفیت موقعی مفهوم پیدا می کند که مصرف کننده رضایت خاطر از خریدار و استفاده آن محصول را داشته باشد. به عبارت دیگر نیازهای وی را تحت پوشش قرار دهد. این نوع کیفیت را می توان از طریق اندازه گیری میزان رضایت مصرف کننده و یا با مشاهده احساسات وی ارزیابی نمود. شاید اصطلاح مدیریت کیفیت جامع یکی از متداولترین اصطلاحات تجارت باشد که در سال های اخیر در مورد تلاش های انجام شده برای پیشبرد و بهبود کیفیت به کار رفته است. مدیریت کیفیت جامع، بهبودی در روش های سنتی انجام کار و تجارت و فنی ثبت شده برای تضمین بقا در جهان رقابت کنونی به شمار می رود. مدیریت کیفیت جامع ترکیبی است از تاکتیک های تغییر فرهنگ و فنون تخصصی سازمان یافته که بر روی جلب رضایت مشتریان داخلی و خارجی سازمان تأکید دارد. این روش مدیریتی نیازمند مشارکت و تعهد عملی مدیریت سازمان می باشد. از جمله نتایج بکارگیری روش مدیریت کیفیت جامع، فرایندهای بدون اشتباهی است که محصولات و

خدمات مناسبی جهت استفاده به موقع، با قیمت رقابتی و به میزان مورد نظر را ارائه می دهند. در این شیوه مدیریت از ارضاء نیازمندی های تمامی مشتریان اطمینان حاصل می کند، تا بتواند آن ها را حفظ نماید. فرایندهای داخلی را به منظور سود بهبود می بخشد و از محصولات و خدمت و بازارهای جدید، فعالیت های جدیدی را در سازمان ایجاد می نماید.

در صورت اجرای صحیح، مدیریت کیفیت جامع می تواند در تمامی جناح های سازمان ظاهر گردد مدیریت کیفیت جامع تمامی فعالیت های یک سازمان از فروش و بازاریابی گرفته تا طراحی، تولید و خدمات پس از فروش را در بر می گیرد. هدف نهایی مدیریت کیفیت جامع پیشی گرفتن از نیازهای مشتریان و استانداردهای متعارف بر اساس بهبود مستمر می باشد. این شیوه مدیریتی، در پی بازسازی سیستم های سازمان، بهبود مستمر فرایندها و توانمند کردن سازمان برای رقابت در بازارهای پویا می باشد. مطابق فلسفه مدیریت کیفیت جامع، انسان اساساً دارای سرشتی نیکوست و چنانچه زمینه لازم موجود باشد و به وی فرصت داده شود، می تواند بهترین یاور برای بهبود کیفیت در سازمان باشد.

مدیریت کیفیت جامع به ما می آموزد که بهترین راه برای دستیابی به توفیق پایدار در زمینه تجارت، پاسخ به انتظارات مشتری است. به همین منظور مدیریت کیفیت جامع برای جلب رضایت مشتری، بر مفهوم بازار محوری تاکید می ورزد. در این مفهوم، تمرکز بر رضایت مشتری حاصل کار است و با مفهوم قدیمی تولید محوری که تمرکز بر تولید را هدف قرار می دهد در تضاد است.

مدیریت کیفیت جامع، اقدامی است هوشمندانه، آرام و مستمر که تأثیری هم نیروزا، در تأمین اهداف سازمان دارد و در نهایت به رضایت مشتری، افزایش کارایی و بالا بردن توان رقابت در بازار ختم می شود. فلسفه و هدف سیستم مدیریت کیفیت جامع رسیدن به انسان ایده آل است، در چنین سازمانی احترام و اعتماد متقابل، نهادی و فراگیر است و انسان های خود رهبر و پرورش یافته مجریان سازمان می باشند. مدیریت کیفیت جامع را می توان مشارکت تمامی افراد و اجزای سازمان، از طریق کار گروهی در پیشرفت و کار مستمر دانست [۸].

سیاست های مدیریت کیفیت

- ۱- برنامه کیفیت طرح
- ۲- برنامه ریزی برای چک کردن
- ۳- فرم ها
- ۴- مستندسازی طرح کنترل
- ۵- آزمایشات مرحله ساخت و تست برنامه تضمین کیفیت
- ۶- آموزش های دستی کیفیت ساخت
- ۷- سیستم های دستی آزمایشگاهی کیفیت [۷].

مدیریت کیفیت پروژه

مدیریت کیفیت پروژه در بر گیرنده ی فرآیندهای مورد نیاز برای حصول اطمینانی از برآورده شدن نیازهایی است که پروژه به خاطر آن ها تعهد شده کلیه ی فعالیت های کارکرد مدیریت عمومی است. مدیریت کیفیت پروژه را که خط مشی، اهداف و مسئولیت های کیفیت را تعیین نموده و آن ها را به وسیله ابزاری چون برنامه ریزی کیفیت، تضمین کیفیت، کنترل شامل کیفیت و بهبود کیفیت در قالب سیستم کیفیت اجرا می نماید. مدیریت کیفیت پروژه باید هم به مدیریت پروژه و هم به محصول پروژه بپردازد. واژه ی عمومی محصول، بعضاً در ادبیات مربوط به کیفیت هم برای ارجاع به خدمات و هم برای ارجاع به کالاها مورد استفاده قرار می گیرد. هر اندازه ناکامی در تحقق الزامات کیفیت، می تواند پی آمدهای منفی جدی را برای هر یک یا تمامی ذی نفعان پروژه به دنبال داشته باشد. برای مثال: تحقق الزامات مشتری از طریق اضافه کاری تیم پروژه، ممکن است پیامدهای منفی به شکل تضعیف فزاینده کارمندان به دنبال داشته باشد.

تحقق اهداف زمان بندی پروژه با انجام عجولانه بازرسی های کیفی برنامه ریزی شده، ممکن است هنگامی که خطاها به درستی تشخیص داده نشوند، پیامدهای منفی به دنبال داشته باشد.

کیفیت عبارت است از «تمامیت مشخصه های یک مقوله که به قابلیت آن برای تحقق نیازهای تصریحی و تلویحی مرتبط می باشد» نیازهای تصریحی و تلویحی ورودی هایی برای تکوین الزامات پروژه می باشند.

تیم مدیریت پروژه باید مراقب باشد که کیفیت و درجه را با یکدیگر اشتباه نگیرد. درجه عبارتست از دسته یا رده ی اطلاق شده به مقوله هایی که کارکردهای یکسان اما مشخصه های فنی متفاوتی دارند. کیفیت پایین همواره یک معضل است اما ممکن است این امر در مورد درجه ی پایین همواره صادق نباشد. به عنوان مثال، یک محصول نرم افزاری ممکن است دارای کیفیت بالا (عاری از اشکالات آشکار، دارای راهنمای خوانا) ولی درجه پایین (تعداد محدود ویژگی ها)، یا دارای کیفیت پایین (اشکالات فراوان، مستندات نامنظم کاربر) و درجه ی بالا (تعداد فراوان ویژگی ها) باشد. تعیین و تحویل سطوح مورد نیاز کیفیت و درجه از مسئولیت های مدیریت پروژه و تیم مدیریت پروژه می باشد. همچنین، گروه

مدیریت پروژه می بایست آگاه باشد که مدیریت کیفیت نوین مکمل مدیریت پروژه می باشد. برای مثال هر دو دیسیپلین بر اهمیت موارد زیر اذعان دارند: رضایت مشتری درک، مدیریت و اثر گذاری بر نیازها به گونه ای که انتظارات مشتری محقق شوند. این امر نیازمند تلفیقی از انطباق با الزامات (پروژه باید همان چیزی را تولید نماید که ادعا نموده تولید می کند) و تناسب برای استفاده (محصول یا خدمت تولید شده باید نیازهای واقعی را ارضاء نماید) می باشد.

- پیشگیری مقدم بر بازرسی - هزینه ی پیشگیری از اشتباهات همواره از هزینه ی تصحیح آن ها در پی شناسایی در بازرسی بسیار کمتر است.

- مسئولیت مدیریت - موفقیت مستلزم مشارکت تمامی اعضای تیم می باشد. با این حال، همچنان مسئولیت مدیریت در فراهم نمودن منابع لازم برای نیل به موفقیت بر قوت خود باقی است.

- فرآیندها در بستر مراحل چرخه ی تکرار شونده ی برنامه، اجرا، واری و اقدام که توسط دمینگ و سایرین ارائه شده است، شباهت فراوانی به ترکیب مراحل و فرآیندهای مدیریت پروژه ی با یکدیگر دارد.

علاوه بر آن، ابتکاراتی که بمنظور بهبود کیفیت توسط سازمان اجرایی تعهد شده اند (از قبیل مدیریت کیفیت جامع TQM بهبود مستمر و غیره) می توانند همچون بهبود کیفیت محصول، کیفیت مدیریت پروژه را نیز بهبود دهند، با این حال، در اینجا یک تفاوت عمده وجود دارد که لازم است تیم مدیریت پروژه با دقت به آن توجه نمایند طبیعت موقتی بودن پروژه بدین معناست که سرمایه گذاری در بهبود کیفیت محصول به ویژه در پیشگیری از خطا و ارزیابی، اغلب باید توسط سازمان اجرایی پروژه تحمل گردد، چرا که ممکن است پروژه به اندازه ی کافی طول نه انجامد که بازده کار دیده شود [۹].

شکل ۱ دید کلی از مدیریت کیفیت پروژه [۱۰].



چهار فاز مدیریت کیفیت

۱- فاز تدارکاتی، پیش از شروع پروژه

۲- فاز آغازین در ابتدای هر فعالیت

۳- فاز جاری آزمایشات و تست ها به منظور تعیین تمدید ادامه فعالیت و عملکرد کارکنان و استادکاران که در دو مرحله پیشین آغاز می شود.

۴- پذیرش نهایی فاز کاری [۷].

تضمین کیفیت

وظیفه تضمین کیفیت توسعه و نگهداری از فرآیند ونحوه اعمال کنترل کیفیت می باشد. طرح و برنامه ریزی تضمین کیفیت توسط مدیریت طرح تضمین کیفیت کنترل و رهبری می شود. ساخت و اجرای تضمین کیفیت نیز بر عهده مدیریت اجرا تضمین کیفیت می باشد. این دو بخش مجزا مستقیماً به کمیته تخصصی اجرا گزارش داده شده و سبب کاهش تاثیر برنامه ریزی، اجرا و هزینه در تضمین کیفیت خواهد شد. در واقع سازمان مدیریت کیفیت، طرز کار کنترل کیفیت و بازبینی تضمین کیفیت، تست اولیه و آزمایشات تخصصی که به منظور تضمین کیفیت پروژه و شرایط پیمان می باشد، را نظارت و راهبری می کند [۷].

مدیریت تضمین کیفیت طرح

مدیر تضمین کیفیت ساخت، شخصی است که باید به صورت مستمر در سایت پروژه در حین انجام سایر فعالیت ها حضور داشته باشد، و حداقل دو ساعت از زمان کاری را به مشکلات احتمالی در بخش تضمین کیفیت اختصاص دهد (DESIGN-BUILD QUALITY). توسعه، اجرا و مدیریت برنامه تضمین کیفیت از دیگر وظایف او می باشد، همچنین بازبینی آزمایشات، هماهنگ سازی و برنامه ریزی منابع به منظور فراهم سازی آزمایشات مرتبط با تضمین کیفیت که بصورت روزانه و یا هفتگی انجام می پذیرد، جز وظایف وی می باشد [۷].

ابزار تضمین کیفیت

ممیزی کیفیت: ممیزی کیفیت مروری مستقل و دارای ساختار به منظور تعیین اینکه آیا فعالیت های پروژه با سیاست ها، فرآیندها، و رویه های پروژه و سازمان مطابقت دارد یا خیر، می باشد. هدف یک ممیزی کیفیت شناسایی سیاست ها، فرآیندها و رویه های مورد استفاده در پروژه و یا فقدان آن ها می باشد. تلاش متعاقب رای تصحیح این کمبودها باید به یک کاهش هزینه کیفیت و یک افزایش در پذیرش محصول پروژه به وسیله حامی یا مشتری منجر گردد. ممیزی های کیفیت ممکن است برنامه ریزی شده یا تصادفی باشند و ممکن است به وسیله ممیزی های بیرونی یا درونی صورت گیرد. ممیزی های کیفیت پیاده سازی درخواست های تغییرات تصویب شده شامل اقدامات تصحیحی، تعمیرات نقایص و اقدامات پیشگیرانه را تایید می نمایند. تحلیل فرآیند مراحلی را که به منظور شناسایی پیشرفت های مورد نیاز در برنامه بهبود فرآیندی شرح داده شده را تعقیب می نماید. این تعامل مشکلات تجربه شده، محدودیت های تجربه شده و فعالیت غیر ارزش افزوده شناسایی شده در هنگام عملیات فرآیندی را نیز تحت بررسی قرار می دهد.

تحلیل فرآیندی شامل یک تحلیل علت اصلی می شود که یک تکنیک مشخص برای شناسایی مشکل، کشف علت های اصلی که منجر به مشکل می گردند و همچنین در راستای توسعه اقدامات پیشگیرانه موثر می باشد، است [۷].

کنترل کیفیت

مدیریت کیفیت شامل دو بخش جدا شامل تضمین کیفیت و کنترل کیفیت می باشد. کنترل کیفیت در حیطه مدیریت پروژه شامل طراحی و ساخت می باشد، تیم طراحی به وسیله مدیر طرح که وظیفه طراحی و برنامه ریزی کنترل کیفیت را برعهده دارد، هدایت و رهبری می شود. تیم ساخت نیز توسط مدیریت ساخت رهبری می شود. کنترل کیفیت یک سیستم مدیریتی به منظور ابتکار و ایجاد هماهنگی در انجام کار می باشد: توسعه، نگهداری و بهبود کیفیت در دپارتمان های مختلف طراحی در کارخانه و یا محل پروژه به منظور رسیدن به دو هدف مهم انجام می پذیرد:

۱- سودآوری اقتصادی و جلب رضایت مشتری

۲- تولید محصولات سودآور، مورد رضایت و به صرفه و هدف اصلی آن را می توان در جلوگیری از کاستی تا کاهش آن بیان کرد [۷].

موفقیت

تعریف موفقیت

تعریف مفهوم موفقیت در پروژه روی دو بعد بوده است:

الف) سنجش موفقیت پروژه ها و معیارهای سنجش موفقیت مثلاً با معیارهای مثلث طلایی: هزینه، زمان، کیفیت.

ب) فاکتورهای تاثیرگذار بر موفقیت و یا عوامل کلیدی موفقیت شامل عواملی که با توسل به آنها شانس دستیابی به نتایج موفق پروژهها را می توان افزایش داد [۱۱].

تعریف و مفهوم عوامل حیاتی موفقیت

مفهوم عوامل حیاتی موفقیت ابتدا توسط رونالد دانیل در سال ۱۹۶۱ معرفی شد. او بیان داشت که در بسیاری از صنایع موفقیت به وسیله ۳ تا ۶ عامل تعیین و مشخص می شود. سپس در سال ۱۹۷۲ آنتونی و وانسیل مفهوم مذکور را تحت عنوان "عوامل حیاتی موفقیت" به سطح مدیریت کشاندند و بیان کردند که در این سطح این عوامل از شرکتی به شرکت دیگر و از مدیری به مدیر دیگر فرق می کنند. سپس روکارت چهار منبع اصلی را برای عوامل حیاتی موفقیت نام می برد: "عوامل محیطی و موقعیتی"، "ساختار صنعت"، "استراتژی رقابتی" و "موقعیت در صنعت عوامل محیطی و موقتی" و این عوامل را بدین شکل تعریف می کند: "تعداد محدودی از نواحی که اگر نتایج در آنها موفقیت آمیز باشد، عملکرد رقابتی موفقیت آمیز را برای شرکت تضمین خواهد کرد".

تعاریف متعدد دیگری نیز برای عوامل حیاتی موفقیت بیان شده است، به عنوان مثال پینتو و اسلویین این عوامل را بدین شکل تعریف کرده اند: "عواملی که اگر مورد تمرکز و توجه قرار گیرند، احتمال اینکه پروژه با موفقیت اجرا شود را بطور چشمگیری افزایش می دهد" و برخی تعاریف دیگر که جامعیت تعریف روکارت را نداشته اند و بعضاً تعامل بین شرایط محیطی و مشخصه های هر کسب و کار را که مورد نظر وی بوده است مورد غفلت قرار داده اند. در حوزه مدیریت استراتژیک نیز مفهومی به عنوان "عوامل کلیدی موفقیت" تعریف شده است که بسیاری به مفهوم عوامل حیاتی موفقیت نزدیک است. در ادبیات موضوع از این هر دو عبارت به یک معنا استفاده شده و به آنها رجوع می شود. روکارت رهیافت عوامل حیاتی موفقیت را ابتدا به عنوان ابزاری برای تشخیص نیازهای مدیران ارشد اجرایی معرفی کرد. سپس این رویکرد در خصوص کلیت سازمان و پس از آن به عنوان روشی برای برنامه ریزی توسعه یافت و تاکنون نیز مبنای عملکرد بسیاری از سازمان ها بوده و در مواقعی که بطور مناسبی مورد استفاده قرار گرفته، نتایج موفقیت آمیز را بدنبال داشته است.

امروزه، رهیافت روکارت در زمینه های گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس برخی تحقیقات انجام شده، از میان زمینه های گوناگونی که رویکرد عوامل حیاتی موفقیت را مورد بررسی قرار می دهد، مدیریت پروژه با ۶۳/۴۹٪ بیشترین استفاده را داشته است. تحقیقات انجام شده دیگری موید سودمندی تحلیل عوامل حیاتی موفقیت در فرآیندهای گوناگون برنامه ریزی، برنامه ریزی استراتژیک منابع اطلاعاتی و حتی هدف گذاری برای افراد بوده است [۱۲].

عوامل حیاتی موفقیت در مدیریت پروژه

اجرای پروژه فرآیند پیچیده ایست که متغیرهای گوناگون از قبیل نیروی انسانی، بودجه و تکنولوژی را در بر می گیرد. با در نظر گرفتن تعاریف متعددی که برای پروژه وجود دارد، کم و بیش تمامی محققین اتفاق نظر دارند که پروژه شامل چهار مشخصه است:

- بودجه تعیین شده و محدود
- تاریخ مشخص شده ای برای تکمیل
- مجموعه ای از اهداف از پیش تعیین شده
- مجموعه ای از فعالیت ها که با یکدیگر مرتبط

در بسیاری از تحقیقات مشابه انجام شده، عوامل حقیقی موفقیت تنها از منظر تئوریک مورد بررسی قرار گرفته اند و کمتر تحقیقات علمی در این مورد به انجام رسیده است. برخی محققین سعی در ارائه مدل های مفهومی نموده اند و برخی دیگر تنها یک مورد خاص را مورد بررسی قرار داده اند. از سوی دیگر نتایج ارائه شده بیشتر مختص یک شرکت خاص بوده و قابل تعمیم به یک مجموعه وسیع تر نمی باشد [۱۲]

دسته بندی های عوامل حیاتی موفقیت

ابعاد و طبقه بندی های مختلفی برای عوامل حیاتی موفقیت بیان شده اند که برخی از آنها به قرار زیر هستند:

- عوامل حیاتی موفقیت گروهی در مقابل سلسله مراتبی
- عوامل حیاتی موفقیت داخلی در مقابل خارجی
- عوامل حیاتی موفقیت استراتژیک در مقابل تاکتیکی
- عوامل حیاتی موفقیت پایدار دائمی و موقتی

و برخی دسته بندی های دیگر

به عنوان مثال برخی عوامل حیاتی موفقیت مانند "حمایت مدیران ارشد" یک عامل دائمی است که می تواند در تمام طول مدت پروژه وجود داشته باشد در حالیکه "تدوین حوزه پروژه" می تواند یک عامل موقتی را معرفی کند که تنها در دوره زمانی محدود و در مرحله شروع پروژه وجود خواهد داشت [۱۲].

معیارهای موفقیت پروژه (PSC)

جان واتریچ سه گام برای بررسی یک پروژه را پیشنهاد می نماید:

- گام یک: تعیین معیارهای موفقیت پروژه (قضاوت در خصوص موفقیت یا عدم موفقیت)
- گام دو: تعیین عوامل کلیدی موفقیت پروژه
- گام سه: تعیین ابزارها و روش های مورد نیاز به جهت پیاده سازی و استقرار عوامل کلیدی در عمل مشاهده شده است که بسیاری از افراد گام های فوق را بصورت معکوس دنبال می نمایند.

شرط لازم برای موفقیت پروژه

"قبل از شروع کار پروژه، بایستی از برقراری توافق جمعی فی مابین همه ذی نفعان بر روی معیارهای موفقیت پروژه مطمئن باشید. این موضوع در کلیه نقاط بازنگری و حساس پروژه نیز باید مورد بررسی قرار گیرد" جان واتریچ دلایل مختلفی برای این موضوع که چرا بایستی قبل از شروع پروژه توافق جمعی بر روی معیارهای موفقیت صورت پذیرد را بیان می نماید، برخی از آنها عبارتند از:

- شما می خواهید که همه دیدگاه یکسانی از نقطه پایان پروژه داشته باشند. اگر افراد در جهت های مختلف، حتی غیر عمدی، حرکت کنند، به طرف خود کشیدن همه افراد در پایان غیر ممکن است.

- شما می خواهید که همه معیارهای موفقیت یکسانی را بکار گیرند، راهبرد پروژه یکسانی را دنبال کنند و مسیر یکسانی را به سمت دستاورد موفق خود طی کنند. شما نمی خواهید که اعضای تیم پروژه به جهت های مختلف رانده شوند.

- حتی اختلافات نسبتا کوچک در بیان و تفسیر معیارهای موفقیت می تواند منجر به خروجی های نسبتا مختلف شود [۱۳].

تعریف مدیریت و اجرای موفقیت آمیز پروژه در سازمان

"انجام پروژه و تحویل نتایج و تحویل شدنی های میانی و نهایی در موعد مقرر و با هزینه و کیفیت تعیین شده که مورد پذیرش و تصدیق مشتری واقع می گردند".

لازم به ذکر است در برخی از مواقع شاید به خاطر عدم یکی شدن تعاریف مختلف، لازم باشد بیش از یک تعریف برای موفقیت ترسیم شود که این تعاریف نفی کننده همدیگر نبوده و تحقق کامل موفقیت پروژه در دستیابی به همه آنها باشد.

جفری پینتو در تز دکترای خود، تحت حمایت سلوین ده عامل موفقیت پروژه را تعریف نموده که این عوامل بر حسب اهمیت در جدول ذیل لیست شده اند [۱۴].

عامل موفقیت	شرح عامل
ماموریت پروژه	اهداف و مسیر حرکت به روشنی تعریف شده باشد
پشتیبانی مدیریت ارشد	منابع، اختیارات و قدرت برای اجرا و پیاده سازی
زمانبندی و برنامه ریزی	تشریح کامل و دقیق مشخصات فرآیندهای دخیل در اجرای پروژه
مشورت و همفکری با مشتری	ارتباط، تعامل و مشورت پیوسته با همه ذی نفعان
کارکنان	استخدام، انتخاب و آموزش پرسنل با صلاحیت و کاردان
وظایف فنی	توانایی اکتساب و توسعه تکنولوژی و تخصص ها و فنون مورد نیاز
تصدیق مشتری	فروش محصول نهایی به مصرف کنندگان نهایی
پایش و باز خورد	کنترل شفاف و جامع و به موقع
ارتباطات	فراهم نمودن داده ها و اطلاعات به موقع برای بازیگران کلیدی
عیب یابی	توانایی رسیدگی و برطرف کردن مشکلات و معضلات غیر منتظره

جدول (۱): ده عامل موفقیت پروژه از نگاه جفری پینتو [۱۴].

کوکوی و دیویس بین موفقیت پروژه و موفقیت مدیریت پروژه تفاوت قائل شده اند. آنها عوامل موفقیت مدیریت پروژه را بصورت ذیل معرفی نمودند:

- مدیریت پروژه سازمانی مستعد
- کفایت و شایستگی آموزش ها و تحصیلات بر روی مدیریت ریسک در سطح سازمان
- وجود یک طرح مدیریت ریسک به روز شده مناسب
- زمان پروژه یا مرحله در صورت امکان زیر ۳ سال باشد. ترجیحا زیر ۱ سال و بهتر است اینچنین باشد.

- تغییر در محدوده پروژه فقط از طریق یک فرآیند کنترل تغییر محدوده بالغ صورت پذیرد.
- یکپارچگی و بی نقص بودن طرح مبنای اندازه گیری عملکرد آنها عوامل موفقیت پروژه را نیز بصورت ذیل معرفی نمودند:
- وجود یک فرآیند مدیریتی به منظور تحویل و دریافت اثربخش که در برگیرنده تلاش های دو طرفه جفت مدیران خطی و پروژه ای باشد.
- روش های مدیریت برنامه و پورتفولیو که اجازه بکارگیری منابع را بطور کامل در پروژه های مناسب که از روی تفکر و بصورت پویایی با اهداف کسب و کار و استراتژی های سازمانی تطبیق یافته است می دهد.
- یک متریک مدیریت پروژه، برنامه و پورتفولیو که بازخورد روشنی را بر روی عملکرد جاری پروژه تهیه می کند و موفقیت پروژه را درآینده پیش بینی می کند بطوریکه تصمیمات پروژه، برنامه، پورتفولیو و سازمان می توانند در امتداد هم باشند.
- وجود یک سیستم یادگیری بر روی تجربیات پروژه که دانش های ضمنی و تاکتیکی می کند و بصورت پیوسته روش ها و فرآیندهای مدیریت پروژه را بهبود می دهد [۱۵].

مهندسی ارزش

تعریف مهندسی ارزش

مهندسی ارزش روشی سیستماتیک، نظام یافته و مبتنی بر خلاقیت و کار گروهی برای حل مسأله، کاهش هزینه و بهبود عملکرد و کیفیت پروژه ها، محصولات و فرآیندهاست. مهندسی ارزش به کمک گستره وسیعی از دانش و تجربیات متخصصین و با تمرکز بر کارکردهای پروژه، محصول یا فرآیند نتایج قابل اجرا برای بهبود را به سرعت ارائه می کند.

بر اساس تعریف مؤسسه بین المللی مدیریت پروژه، مهندسی ارزش نگرشی خلاق به منظور بهینه سازی هزینه های چرخه عمر، صرفه جویی در زمان، افزایش سود، بهبود کیفیت، افزایش سهم بازار، حل مشکلات و استفاده بهینه از منابع می باشد.

بر اساس تعریف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، مهندسی ارزش کاربرد سازمان یافته فنون شناخته شده ای است که برای بررسی عملکرد یک محصول و یا خدمت مورد استفاده قرار می گیرد و با استفاده از فکر خلاق به منظور تأمین کارکرد مورد نیاز برای تحقق اهداف طرح به طور مطمئن و با کمترین هزینه دوران عمر و با حفظ و یا ارتقای کیفیت و حفظ ایمنی و ویژگی های زیست محیطی می باشد [۱۶]. مهندسی ارزش، فرآیندی برای دستیابی به بهترین نتیجه ممکن است، به گونه ای که کیفیت، ایمنی و قابلیت تغییر، با توجه به هر واحد پولی که هزینه می شود، بهبود یابد. بهبود از آنچه که تاکنون بوده است، به آنچه که باید باشد. هسته اصلی این مطالعات "تحلیل کارکرد" است آن که بر اساس هر جزء خاص از مقوله مورد بررسی باید یک هدف خاص را در بر گیرد (که به آن کارکرد می گوئیم). اگر محصول، کارکرد مورد نظر را به صورت مؤثر با بازده بالا و هزینه کم تأمین کند، در این صورت مشتری راضی خواهد بود [۱۷].

هدف مهندسی ارزش از میان برداشتن یا اصلاح هر عاملی است که موجب تحمیل هزینه های غیر ضروری می شود، بی آنکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی سیستم وارد آید. در واقع مهندسی ارزش با بررسی دقیق هر جزء از فعالیت و یافتن روش های جدیدتر و بهتر، به انجام دادن بهتر کارها کمک می کند. پس مهندسی ارزش صرفاً برنامه ای برای کاهش هزینه ها نیست، بلکه روشی برای حداکثر نمودن ارزش طرح ها می باشد [۱۸].

کاربردها

از آنجا که سازمان ها برای پاسخگویی به نیاز مشتریان خود با محدودیت منابع و از جمله انرژی روبرو هستند. بنابراین هر سازمانی به خصوص شرکت های عمرانی می تواند فرآیند و روش های مقرون به صرفه را به کمک مهندسی ارزش شناسایی کرده و از طریق تأمین خواست مشتریان را با صرف حداقل هزینه محقق سازد. به طور کلی می توان مهندسی ارزش را به عنوان یک ابزار مدیریتی و بخصوص مدیریت پروژه دانست که می تواند منجر به نتایج ذیل گردد:

- پایین آوردن هزینه تولید و ارائه خدمات
- به حداقل رسانیدن پیچیدگی های تولید و نحوه خدمت
- کم کردن زمان تولید و ارائه خدمات
- استفاده از اندیشه ها و خلاقیت ها
- افزایش رضایت و انگیزه همکاران بواسطه افزایش سطح عملکرد آن ها
- بهینه کردن فرآیندهای کاری
- ارتقاء یا ثبات کیفیت (و نه کاهش هزینه به قیمت کاهش کیفیت)

- افزایش سهم بازار و حصول اطمینان برای سودآوری

- افزایش توان رقابت در بازار [۱۹].

در نگاه اول حوزه اصلی کاربرد مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی (ساخت و ساز، حمل و نقل، راه و ...) است، اما در حال حاضر در دنیا مهندسی ارزش در حوزه های مختلفی چون فرآیندهای تولیدی، تولید محصول جدید، تجهیزات، نرم افزارها و ... و همچنین ارائه خدمات، سامانه های مدیریتی و آموزشی، تخصیص منابع، تحلیل فرآیند، معماری، طراحی مهندسی ارزش و بازاریابی نیز مورد استفاده قرار می گیرد. روش شناسی ارزش ممکن است به عنوان یک مطالعه واکنش سریع مشخص نمودن مساله یا به عنوان یک قسمت جدا نشدنی تلاش سازمانی جمعی برای انگیزش نوآوری و بهبود مشخصات عملکرد مورد استفاده قرار گیرد. در مجموع می توان حوزه های کاربردی مهندسی ارزش را به سه بخش پروژه، محصول و فرآیند تقسیم نمود. لازم به توضیح است که دامنه کاربرد مهندسی ارزش معمولاً بواسطه ذهنیت کاربران محدود می گردد [۲۰].

دلایل بکارگیری مهندسی ارزش

عمدتاً روش های بهبود و صرفه جویی در شرایط بروز محدودیت ها مورد استفاده قرار می گیرند. تعدادی از دلایل اصلی بکارگیری مهندسی - ارزش شامل:

۱- هزینه های بالای اجرای پروژه با تولید محصول

۲- فاصله زیاد بین طراحی و اجرا

۳- دشواری اجرای پروژه ها

۴- پیچیدگی بالای پروژه ها

۵- کمبود اطلاعات اولیه

۶- پیشرفت فناوری های مورد استفاده و بهبود استانداردها

۷- خلاقیت

۸- باورهای صادقانه ولی نادرست اولیه

۹- تغییر قوانین، ضوابط و مقررات

۱۰- تغییر در نیاز کار فرما

۱۱- تغییر شرایط محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی

۱۲- تغییر مشخصات فنی طرح

۱۳- تغییر در منابع مورد استفاده.

باید به این نکته مهم توجه نمود که بهبود صورت گرفته به کمک مهندسی ارزش صرفاً ناشی از عدم مطالعه کافی یا دقت در بررسی های فنی - اقتصادی طرح نبوده بلکه فاصله زمانی بین مراحل طراحی، اجرا و بهره برداری پروژه از یک سو و بررسی و خلاقیت گروهی و هم افزایی تیم مطالعه ارزش از سوی دیگر موجب بهبود و صرفه جویی غیر قابل تصور به واسطه انجام مهندسی ارزش در پروژه ها می گردد [۱۶].

اصول مهندسی ارزش موفق

در صورتیکه مطالعات مهندسی ارزش به درستی سازماندهی شوند و سازمان های درگیر پروژه در مورد آن اطلاعات کافی داشته باشند، از شروع مطالعات مقدماتی تا زمان تصویب پیشنهادات تغییر، به زمانی حدود یک ماه نیاز می باشد.

مدت زمان یک ماه با توجه به دوره عمر پروژه و دستاوردهای بالقوه مهندسی ارزش در اکثر موارد زمانی ناچیز است و در این شرایط نگرانی در مورد اینکه مهندسی ارزش منجر به کندی روند پروژه می گردد، موضوعیت نخواهد داشت.

اجرای موفقیت آمیز مهندسی ارزش و دسترسی به اهداف اجرایی آن نیازمند توجه به اصول و برنامه کاری مهندسی ارزش است. در هر سازمان اصول و مراحل اجرایی کار با یکدیگر متفاوت می باشد زیرا تعبیرهای هر یک نسبت به دیگری دارای اختلاف می باشد. ولی بطور کلی تمامی کارشناسان بر رعایت اصول و مراحل ذیل اتفاق نظر دارند:

- تجزیه و تحلیل وظیفه ای؛

- کوشش خلاق برای بسط راه حل های مختلف؛

- پائین نیارودن عملکرد ضروری سیستم؛

- تعیین هزینه برای هر عمل در میان تمام روش ها.

بنابر این مهندسی ارزش وسیله ای است که قدرت واقعی آن در خلق و تشریح و بیان گزینه های مختلف می باشد. برای دستیابی به این گزینه ها باید از سوالات کلیدی و رویه های درست استفاده نمود.

برای رسیدن به این اصول از شیوه های زیر استفاده می شود:

- استفاده از کار گروهی

- فایق آمدن بر موانع احتمالی

- ایجاد روابط خوب

- شنیدن تمامی مشکلات

- طرح سوالات کلیدی

- طراحی و تدوین چک لیست

- ثبت تمامی مطالب

- قضاوت بر اساس واقعیت ها

- داشتن نظام نامه برای بهبود مستمر کیفیت [۲۱].

موانع بکارگیری یا عدم موفقیت مهندسی ارزش

موانع بکارگیری مهندسی ارزش و یا علل عدم موفقیت آن عمدتاً شامل مواردی چون:

۱- ناباوری، عدم آگاهی و پذیرش عوامل طرح بخصوص کارفرما

۲- تصور غلط حصول بهبود و کاهش هزینه بواسطه طراحی نادرست و عدم کفایت مطالعات مشاور طرح

۳- مقاومت طراح و مشاور در برابر پذیرش بررسی طرح به کمک مهندسی ارزش به علت تصور توهین به جایگاه تخصصی خود

۴- عدم اعتقاد عوامل طرح بخصوص پیمانکار یا تولید کننده به فرآیند مهندسی ارزش بواسطه تجربیات ناموفق سایر روش های کاهش

هزینه و بهبود در طرح یا فرآیند تولید

۵- عدم وجود انگیزه کافی در عوامل طرح برای تلاش در جهت بهبود طرح [۱۶].

هدف مهندسی ارزش

هدف مهندسی ارزش ارایه راهکارهای قابل اجرا در راستای حل مساله، کاهش هزینه و افزایش کیفیت (عملکرد) است که تمامی این موارد

در گرو توجه به کارکرد پروژه یا محصول می باشد، اما تحقق اهداف مورد نظر در کوتاه ترین زمان ممکن بسیار مهم است. یافتن نقطه بهینه (تعادل) بین کارکرد، کیفیت و هزینه هدف دیگر مهندسی ارزش می باشد. در واقع هدف کلی مهندسی ارزش، افزایش ارزش پروژه است [۱۶].

صرفه جویی های بالقوه مهندسی ارزش

تجزیه و تحلیل ارزشی و مهندسی ارزش، نگرش منظم و مبتکرانه است که در راستای تامین هدف خود، شناسایی واقعی هزینه های غیر

ضروری را در خود دارد یعنی هزینه هایی که هیچکدام از ویژگی های کاربردی، طول عمر و ظاهری را برای مشتریان تأمین نمی کند و باید

شناسایی و حذف گردد. کتاب آلفونس دل ایزولا در زمینه مهندسی ارزش راهنمایی هایی را در مورد صرف جویی های بالقوه به ترتیبی

که در زیر می آیند ارائه داده است.

در کل بودجه ۱ الی ۳ درصد

در تسهیلات بزرگ ۵ الی ۱۰ درصد

در مناطق با هزینه بالا ۱۵ الی ۲۵ درصد

تحقق یافتن این صرفه جویی های بالقوه نگرشی سیستماتیک و مبتکرانه لازم دارد. برآوردهای مربوط به هزینه های بهبود در مورد طول

عمر مفید وقتی با برآوردهای مربوط به سرمایه و هزینه ساخت مقایسه شوند چندان قابل توجه نیستند. برخی از عناصر که در تجزیه و تحلیل

هزینه های طول عمر پروژه مهم هستند و باید در مورد صرفه جویی آنها چاره اندیشی شود، عبارتند از:

- هزینه های نگهداری و تعمیرات

- هزینه های انرژی و تأسیسات

- هزینه تأمین مالی

- رشد درآمد پیش بینی نشده آتی

- زمان بندی توسعه و تسهیل آتی

در تجزیه و تحلیل و حل مسائل عمومی در مهندسی ارزش ابزارهای تخصصی مختلفی در دسترس

می باشند که اهم آنها در ذیل آمده است:

- تجزیه و تحلیل ارزش فعلی

- تجزیه و تحلیل تأثیر پذیری

- تجزیه و تحلیل سر به سر

- تجزیه و تحلیل نقدینگی و نرخ بازگشت

که تمامی این ها ابزار اقتصادی مفیدی برای مهندسی ارزش به شمار می آیند [۲۲].

برنامه کاری مهندسی ارزش

همان طور که می دانیم، هر سیستم از مجموعه ای از اجزا تشکیل شده است که همگی هدف خاصی را دنبال می کنند و دارای زمان شروع و پایان مشخصی هستند. اجزای تشکیل دهنده مهندسی ارزش همان برنامه کاری آن است که هدف آن، بالا بردن شاخص ارزش در پروژه مورد نظر است. حال برای درک بهتر موضوع، مراحل کاری را به صورت بسیار خلاصه بازنگری می کنیم [۲۳]

مرحله مطالعات مقدماتی

هدف اصلی این بخش انتقال اطلاعات پروژه به گروه ارزش است تا با پروژه و اهداف آن بیشتر آشنا شوند. در این بخش، اعضای گروه ارزش با روش کاری مهندسی ارزش بیشتر آشنا می شوند و اهداف و محدوده مطالعات مهندسی ارزش را مشخص می کند [۲۴].

مرحله مطالعات ارزش

این مرحله شامل مراحل زیر است:

مرحله گردآوری اطلاعات:

(هدف اصلی این مرحله تکمیل مجموعه داده هایی است که تهیه آن ها از مرحله مطالعات مقدماتی آغاز شده است). مرحله تحلیل کارکرد (تعریف و تحلیل کارکرد، قلب روش شناسی ارزش از سایر روش های بهبود محسوب می شود. هدف آن، تعیین سودمندترین اقلام و محدوده ها برای ادامه مطالعات است).

مرحله خلاقیت:

(هدف این مرحله، تولید و ارائه شمار زیادی از گزینه ها برای تحقق کارکردهای انتخاب شده است).

مرحله ارزیابی پیشنهادات:

(هدف مرحله ارزیابی، ترکیب ایده ها و مفاهیم ارائه شده در مرحله خلاقیت و انتخاب کارکردهای امکان پذیر، برای توسعه است).

مرحله ارائه گزارش نتایج مطالعات:

(هدف این مرحله، جلب نظر و توافق طراح، کارفرما و سایر عوامل مؤثر در پروژه، برای اجرای پیشنهادات است) [۲۴].

مرحله مطالعات تکمیلی

هدف از این مرحله دریافت اطلاعات از روند اجرایی نتایج کارگاه مهندسی ارزش است. در مرحله مطالعات تکمیلی، پیشنهادات مورد تایید و طراحی های صورت گرفته مورد پیگیری و پشتیبانی قرار می گیرند تا نتیجه و خروجی فرآیند مهندسی ارزش به صورت صحیح و درست محقق شود [۲۴].

مهندسی ارزش و روش های مدیریت پروژه

مهندسی ارزش یک ابزار قوی مدیریتی است که طی یک متدولوژی سیستماتیک در راستای اهداف پروژه در عین حصول اطمینان از عدم کاهش کیفیت، کارایی، هدف نهایی پروژه و کارکردهای اساسی، آنرا با در نظر گرفتن هزینه های دوره عمر پروژه شامل طراحی، ساخت، بهره برداری و تعمیر نگهداری و مطابق با کیفیت مورد نیاز فراهم می کند [۲۵].

بنابر تعریف انجمن مهندسی ارزش (SAVE)، مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول یا خدمت و تولید یا انجام آن کارکردها با حداقل هزینه می باشد [۲۶].

معمولاً ارزش حاصل تقسیم قیمت مورد پذیرش (بهایی که مشتری با توجه به کارایی و کیفیت محصول تمایل به پرداختن آن دارد) بر هزینه تمام شده آن می باشد. از این رو هرچه هزینه کمتر و یا قیمت مورد پذیرش آن بالاتر باشد متناسب با آن نیز بالاتر خواهد بود [۲۷].

موضوعی که برای مطالعه آن، مهندسی ارزش مورد استفاده قرار می گیرد باید دارای دو خصوصیت باشد

۱. دارای هزینه بالا باشد تا امکان صرفه جویی به اندازه ای شود که مطالعه بر روی آن ارزشمند گردد.

۲. دارای ارزش پایین یا عملکرد ضعیف باشد تا بتواند برای بررسی روش های جایگزین، توجیه پذیر گردد [۲۷].

روش شناسی تحقیق

با توجه به موضوع و فرضیه ها، تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و از حیث روش توصیفی و زمینه یاب است. که اطلاعات آن به شیوه میدانی و غیر میدانی جمع آوری گردیده است. پژوهشگر در این تحقیق به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز خود و تکمیل پرسشنامه ها از شیوه پیمایشی و میدانی استفاده نموده است. پژوهشگر در این پژوهش به بررسی استفاده از مهندسی ارزش در مدیریت کیفیت بر موفقیت پروژه های صنعت ساخت می پردازد.

جامعه آماری

جامعه شامل گروهی از افراد است که دارای یک یا چند صفت مشترک هستند و این صفات مورد توجه پژوهشگر می باشد. جامعه ممکن است همه افراد یک نوع خاص و یا عده محدودتری از همان گروه را در برگیرد [۲۸]. در تحقیق حاضر با توجه به قلمرو زمانی و مکانی انجام تحقیق، جامعه آماری این تحقیق عبارت است از کلیه پرسنل شرکت های مهندسی مشاور طوس آپ و برج آرمیتاژ، که تعداد کل آنها ۱۹۰ نفر می باشد.

ابزار جمع آوری داده ها

گردآوری اطلاعات در روش پیمایش مرحله ای بسیار مهم است که آزمودن فرضیه ها بر اساس دقت گردآوری اطلاعات امکان پذیر است. قبل از گردآوری داده ها، پاسخ به سوالات زیر می تواند راه گشا باشد. با توجه به اهداف پژوهش بهترین راه برای جمع آوری اطلاعات استفاده از پرسش نامه تشخیص داده شد. پس از مطالعات متعدد و مصاحبه با افراد و صاحب نظران استفاده از پرسش نامه های استاندارد برای تحقیق مشخص گردید. پرسش نامه این تحقیق شامل ۴ قسمت است:

الف) سوالات عمومی: در سوالات عمومی، هدف کسب اطلاعات کلی و جمعیت شناختی پاسخگویان است. این بخش شامل ۳ سوال است و مواردی مانند مدرک تحصیلی، سابقه کار حرفه ای و پست سازمانی را شامل می شود.

ب) پرسش نامه دستاوردهای حوزه مدیریت کیفیت: در این تحقیق از پرسش نامه استاندارد PMBOK استفاده شد این پرسش نامه دارای ۹ سوال و ۵ بعد می باشد. گویه های مرتبط با هر سوال بر اساس مقیاس ۶ گزینه ای به شرح جدول (۲) نمره گذاری شده است.

جدول ۲: شیوه کد گذاری سوالات پرسش نامه دستاوردهای حوزه مدیریت کیفیت

هرگز	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۰.	۱	۲	۳	۴	۵

سوال های مرتبط با هر یک از سرفصل ها به شرح جدول (۳) می باشد

جدول ۳: سرفصل هر یک از سوالات پرسش نامه دستاوردهای حوزه مدیریت منابع انسانی

ردیف	سرفصل سوالات	شماره سوالات مرتبط
۱	برنامه ریزی کیفیت	۱ الی ۳
۲	تضمین کیفیت	۴ الی ۵
۳	کنترل کیفیت	۶ الی ۸

ج) پرسش نامه موفقیت های پروژه های صنعت ساخت: در این تحقیق از پرسش نامه استاندارد ترنر و مولر (۲۰۰۴) عنوان عوامل مرتبط با پروژه های صنعت ساخت استفاده شد این پرسش نامه دارای ۲۹ سوال و ۵ بعد می باشد. گویه های مرتبط با هر سوال بر اساس مقیاس ۶ گزینه ای به شرح جدول ۴ نمره گذاری شده است.

جدول ۴: شیوه کد گذاری سوالات پرسش نامه موفقیت های پروژه های صنعت ساخت

هرگز	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۰.	۱	۲	۳	۴	۵

سوال های مرتبط با هر یک از سرفصل ها به شرح جدول (۵) می باشد

جدول ۵: سرفصل هر یک از سوالات پرسش نامه موفقیت های پروژه های صنعت ساخت

ردیف	سرفصل سوالات	شماره سوالات مرتبط
۱	رضایت ذینفعان	۱ الی ۶
۲	بقا و استمرار کسب و کار	۷ الی ۱۳
۳	دستیابی به هدف و مأموریت پروژه	۱۴ الی ۱۵

۴	عملکرد منطبق بر پارامترهای کلیدی	۱۶ الی ۲۷
۵	محصول نهایی برطرف کننده نیازهای مشتری است	۲۸ الی ۲۹

دال) پرسش نامه مهندسی ارزش: در این تحقیق از پرسش نامه استاندارد ماورر و پوکتاس به عنوان عوامل کلیدی موفقیت در انجام مطالعات مهندسی ارزش استفاده شد این پرسش نامه دارای ۳۴ سوال و ۳ بعد می باشد. گویه های مرتبط با هر سوال بر اساس مقیاس ۶ گزینه ای به شرح جدول (۶) نمره گذاری شده است.

جدول ۶: شیوه کد گذاری سوالات پرسش نامه مهندسی ارزش

هرگز	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۰.	۱	۲	۳	۴	۵

سوال های مرتبط با هر یک از سرفصل ها به شرح جدول (۷) می باشد.

جدول ۷: سرفصل هر یک از سوالات پرسش نامه مهندسی ارزش

ردیف	سرفصل سوالات	شماره سوالات مرتبط
۱	عوامل کلیدی در فاز پیش مطالعه	۱ الی ۱۳
۲	عوامل کلیدی در فاز مطالعه	۱۴ الی ۲۹
۳	عوامل کلیدی در فاز فرا مطالعه	۳۰ الی ۳۴

اجزاء اصلی این پرسش نامه ها عبارتند از:

الف) نامه همراه: که در آن هدف از گردآوری داده ها به وسیله پرسش نامه و ضرورت همکاری پاسخ دهنده و اطمینان دادن به آنها در جهت محرمانه ماندن اطلاعات تهیه شده است.

ب) دستورالعمل: در ابتدای هر پرسش نامه نحوه پاسخ دادن به سئوالات قید شده است.

ج) سئوالات پرسش نامه ها: تمامی سئوالات پرسش نامه ها از نوع پاسخ بسته و دارای چند گزینه است تا پاسخ دهندگان از میان آن یکی را انتخاب نمایند. پاسخ ها به گونه ای است که پاسخگو با سرعت و سهولت جواب مورد نظر را انتخاب و پاسخ دهد و از طرفی استخراج داده ها نیز به راحتی انجام شود. ضمناً نمونه فرم خام پرسش نامه در پیوست شماره یک موجود می باشد.

یافته های توصیفی

وضعیت مدرک تحصیلی در نمونه تحت بررسی شامل ۰/۸ درصد فوق دیپلم، ۶۰/۸ درصد لیسانس، ۳۲/۵ درصد فوق لیسانس و ۵ درصد دکتری بوده است. ۰/۸ درصد به این سوال پاسخ ندادند. وضعیت سابقه کار حرفه ای در نمونه تحت بررسی شامل ۷/۵ درصد کمتر از ۵ سال، ۱۵/۸ درصد بین ۵ تا ۱۰ سال، ۲۹/۲ درصد بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۳۷/۵ درصد بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۹/۲ درصد بالای ۲۰ سال بوده است. ۰/۸ درصد به این سوال پاسخ ندادند. وضعیت پست سازمانی در نمونه تحت بررسی شامل ۰/۸ درصد مدیر عامل، صفر درصد معاون، ۱۱/۷ درصد مدیر پروژه، ۲۰/۸ درصد کارشناس اجرایی، ۱۰ درصد کارشناس فنی و ۵۵/۸ درصد کارشناس نظارت بوده است. ۰/۸ درصد به این سوال پاسخ ندادند.

سپاسگزاری

به پایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقیست، تقدیر و تشکر نخواهد توانست گوشه ای از زحماتی که پدر و مادر عزیزم در لحظه لحظه زندگیم کشیدن تا از همه سختی هایی که به من تحمیل شده بود، عبور کنم و شکست را تبدیل به موفقیت نمایم، دستانم را گرفتن تا راحت تر بتوانم این پله های ترقی رو طی کنم، به نوبه خودم بوسه میزنم بر دستان پر مهر این فرشتگان که سایه لطفشان تنها و بزرگترین دلخوشی من می باشد. خواهر عزیزم که سنگ صبورم بود، برادرانم که طعم شیرین برادری را بمن چشانیدند تا در لحظات سخت تنها نباشم. از خداوند برای همه این عزیزان سلامتی بهروزی، و زیبایی را خواستارم.

منابع و مراجع

- [۱] غفاری دولاما، م.، ۱۳۹۲، "مطالعه مدیریت کیفیت در پروژه های عمرانی" دو ماه نامه مدیریت کیفیت فراگیر اولین نشریه تخصصی مدیریت کیفیت فراگیر در ایران.
- [2] Pinto, J. K. & Slevin D. P, Critical Success Factors in Effective Project Implementation, In Cleland D. I. & King W. R.(Eds), Project Management Handbook, 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1988.
- [۳] میرزایی، م.، بدری، و.، ۱۳۹۵، "شناسایی پارامترهای موثر بر مطالعات مهندسی ارزش و ارائه راهکارهای اجرایی در پروژه های ساختمانی (مطالعه موردی پروژه آبیک قزوین)"، نشریه پژوهشی های نوین علوم مهندسی، سال اول - شماره ۱.
- [۴] کبریتی، م.، ۱۳۹۶ "ارزیابی و اولویت بندی موانع موجود بر پیاده سازی مدیریت کیفیت جامع در پروژه های عمرانی" کنفرانس بین المللی عمران، معماری و شهرسازی ایران معاصر ایران - تهران.
- [5] Nemetz, P.L., Bridging the strategic outcome measurement gap in manufacturing organizations, In: J.E. Ettlie, M.C. Burstein and A. Feigenbaum, (Eds.), Manufacturing Strategy: The Research Agenda for the Next Decade. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, pp. 63375, 1990
- [6] Ingason H T (2015), "Best Project Management Practices in the Implementation of an ISO 9001 Quality Management System" Procedia - Social and Behavioral Sciences 194 (2015) 192 – 200.
- [۷] یعقوب زاده، ن.، ایزدپناه، ص.، ایزدپناه، ه.، ایزد پناه، س.، ۱۳۹۴، "درس آموخته هایی از کاربرد مدیریت کیفیت در پروژه های عمرانی (نمونه موردی: فازهای ۱۵ و ۱۶، پارس جنوبی)"، کنفرانس بین المللی انسان، معماری، مهندسی عمران و شهر، تبریز ایران.
- [۸] نصیر پور، ر.، دهقان دهنوی، ح.، ۱۳۹۵، "تحلیل نقش مدیریت کیفیت بر ارزش افزوده در شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب"، سومین همایش ملی و سومین همایش بین المللی مدیریت و حسابداری ایران.
- [۹] اصولی، س. ح.، نجابت، ا.، بیاتی، ع.، ناصری، ح.، افخمی، ع.، " کتاب راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژ"، تهران، شرکت صنایع ملی پتروشیمی، ۱۳۸۴، ۱۳۱-۱۲۸.
- [۱۰] کیا لاشکی، ک.، ۱۳۹۴، "مطالعه موردی به فرآیند مدیریت هزینه و مدیریت کیفیت در حوزه دانش مدیریت پروژه"، کانون سراسری انجمن های صنفی مهندسان معمار ایران همایش بین المللی معماری، عمران و شهر سازی در هزاره سوم، تهران، تیرماه ۹۴.
- [۱۱] بهادری کوسجی زارع، م.، میرجلیلی، ع.، ر.، میرابی، م.، ۱۳۹۴، "رتبه بندی و ارزیابی عوامل موثر بر موفقیت تیم مدیریت پروژه های عمرانی"، کنفرانس بین المللی معماری و شهرسازی، مهندسی عمران، هنر، محیط زیست، تهران: موسسه هنر و معماری.
- [۱۲] اسلامیان، م.، ر.، ۱۳۸۷، "بررسی تحلیل عوامل حیاتی موفقیت در مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران"، چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- [13] Watedridge J (1998).How Can IS/IT Projects be Measured for success. International Journal Of Project management 1998; 16(1): 59-6
- [۱۴] کیا، ع.، سازگار، ع.، ر.، علیزاده، ه.، پورمویذ، ر.، ۱۳۹۱، "توسعه بلوغ سازمان های پروژه منطبق بر عوامل کلیدی موفقیت پروژه ها"، هشتمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، تهران، گروه صنعتی آریانا.
- [15] Cooke-davies, T., "the real Project success factors", intenational journal of Project management, 20 (3), 185-190, 2001.
- [۱۶] پوررضا، م.، ذوالنودیان، م.، ه.، عطری، س.، ع.، ۱۳۹۲، "آشنایی با مهندسی ارزش، انتشارات مرجع دانش مهندسی ارزش ایران.
- [17] Dell Isola A (1997), "Value Engineering, practical Approach", R. S. Means Company, Inc.
- [18] Bock S, Pütz M (2017), Implementing Value Engineering based on a multidimensional quality oriented control calculus within a Target Costing and Target Pricing approach, Int. J. Production Economics 183 (2017) 146–158.

- [۱۹] قریب پور، م.، امیری، ف.، ۱۳۹۱، "بررسی تأثیر مهندسی ارزش بر کارآمدی مدیریت پروژه (مطالعه موردی: شرکت های عمرانی راه و ساختمان)"، کنفرانس ملی کاربردی مهندسی ارزش در مدیریت انرژی.
- [۲۰] خراشادیزاده، م.، ۱۳۹۳، "نحوه به کارگیری مهندسی ارزش در صنعت ساختمان و پروژه های عمرانی، مقایسه تجارب ایران و کشورهای پیشرفته"، پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس بین المللی دانشگاه فردوسی مشهد، گروه عمران.
- [۲۱] امیری، ا.، مرتضوی مهدی آبادی، س.، م.، ۱۳۹۵، "بکارگیری مهندسی ارزش و مدیریت ریسک در پروژه های بزرگ عمرانی". دومین کنفرانس بین المللی عمران، معماری، محیط زیست و مدیریت شهری، دبئی، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا.
- [۲۲] ساداتی، ا.، حاجی شریفی، ن.، ۱۳۸۹، "مهندسی ارزش در پروژه های عمرانی". سومین همایش ملی مقاوم سازی و مدیریت شهری، خمین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین.
- [۲۳] جبل عاملی، م.، س.، قوامی فر، ک.، عبایی، م.، ۱۳۸۳، جایگاه مهندسی ارزش در مدیریت پروژه، تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور.
- [۲۴] گلدوست جویباری، ی.، نظری، ا.، بهرنگ نوبری، خ.، ۱۳۸۷، "شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در انجام مطالعات مهندسی ارزش"، مجله پیام مدیریت شماره ۲۸ پاییز ۱۳۸۷، صص ۲۴۵-۲۶۹.
- [۲۵] رسولی، ر.، رضاعرب، د.، ۱۳۸۶، "جایگاه مهندسی ارزش در روش های مختلف مدیریت پروژه"، کنفرانس ملی توسعه نظام اجرایی پروژه های عمرانی، صنعتی، شهری.
- [۲۶] قلی پور، ی.، بیرقی، ح.، ۱۳۸۳، مبانی مهندسی ارزش، تهران انتشارات ترمه.
- [۲۷] محمدی آرنج، ا.، فاطمی عقدا، س.، م.، ۱۳۹۲، "بررسی مبانی مهندسی ارزش در ساخت فضاهای زیرزمینی با نگرشی بر تجربیات اجرای تونل امامزاده هاشم (ع)"، دهمین کنفرانس ملی تونل، فضای زیرزمینی و اهداف هزاره سوم.
- [۲۸] حسینی نثار، م.، مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم اجتماعی، تهران: نشرکتیبه گیل، چاپ اول، ۱۳۹۱.