

طراحی یک مدل کاربردی از مهندسی ارزش به منظور بکارگیری در مدیریت پروژه‌های خدماتی

دکتر لعل الفت

(عضو هیأت علمی گروه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبائی)

سید حسین هاشمی

(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی از دانشگاه علامه طباطبائی)

چکیده

مدیریت پروژه، انجام صحیح امور پروژه را با توجه به سه عامل زمان، هزینه و کیفیت مد نظر قرار می‌دهد. مهندسی ارزش درصدد تحلیل کارکرد اصلی در جهت ارتقا ارزش یا به عبارتی کاهش هزینه و رضایتمندی بیشتر است. لذا حاصل اداره پروژه با نگرش مهندسی ارزش، دستیابی بهتر به اهداف مدیریت پروژه می‌باشد. در این مقاله پژوهشی، نتایج یک تجربه و پروژه عملی در این

زمینه، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و مدلی جهت مدیریت پروژه‌های خدماتی با نگرش مهندسی ارزش ارائه می‌شود.

واژه های کلیدی: مهندسی ارزش، مدیریت پروژه، پروژه‌های خدماتی

مقدمه

در چند دهه اخیر «مدیریت پروژه»^۱ نقش مهم و قابل توجهی را در کار مدیریت و مهندسی داشته است. این دانش، تشکیلاتی را با ابزارهای نیرومند فراهم می‌آورد که توانایی سازمان را برای طرح‌ریزی، سازماندهی، اجرا و کنترل فعالیتها و راههای استفاده از منابع بهبود می‌بخشد.

هدف از بکارگیری مدیریت پروژه در سازمانها و شرکتهای بزرگ، انجام امور و ارائه خدمات با کیفیتی مطلوب و با حداقل هزینه و زمان می‌باشد. در این راستا تلفیق «مهندسی ارزش»^۲ با مدیریت پروژه، می‌تواند دستیابی به اهداف فوق را برای سازمانها تسهیل نماید.

هدف این رویکرد، از میان برداشتن یا اصلاح مواردی است که موجب تحمیل هزینه‌های غیر ضروری به سازمان‌ها می‌شود، بدون آنکه آسیبی به کیفیت پروژه وارد شود. (۱)

در برنامه‌ریزی پروژه، پس از شناسایی فعالیت‌ها و تقدم و تأخر آنها در زمانبندی آنها سعی می‌شود. در مدیریت پروژه این داده‌ها به عنوان مفروضاتی تلقی می‌گردند که مورد پرسش واقع نمی‌شوند. با نگرش مهندسی ارزشی، وجود

1- Project Management

2- Value Engineering

هر فعالیت و طریقه انجام آن مورد چالش قرار می‌گیرد تا شاید با ابتکار عمل بتوان در فعالیت‌ها و نحوه انجام آنها تجدید نظر نمود تا از این رهگذر، از زمان و هزینه کاسته شود در حالیکه سطح کیفیت حفظ شده و یا حتی ارتقا یابد. این رویکرد در تمامی مراحل چرخه حیات پروژه مدنظر قرار می‌گیرد.

به منظور طراحی مدلی از مهندسی ارزش برای بکارگیری در مدیریت پروژه‌ها، بخصوص پروژه‌های خدماتی، علاوه بر مطالعه منابع و متون مرتبط: یک مورد پروژه انجام شده در این زمینه نیز- «پروژه انتقال لوله‌های گاز از اهواز به کر بچه ترکمنستان»^۱ مورد بررسی قرار گرفت.

تاریخچه مهندسی ارزش

مهندسی ارزش در زمان جنگ جهانی دوم، هنگامی که دستیابی به مواد و مصالح ضروری، دچار مشکل بود، در صنایع مطرح گردید. این مسأله باعث ارائه راه‌کارهای جایگزین برای مواد و مصالح کمیاب و پرهزینه گردید. در سال ۱۹۴۷ «لارنس دی مایلز»^۲ مهندس ارشد شرکت جنرال الکتریک آمریکا که مبتکر و بنیانگذار مهندسی ارزش به شمار می‌رود، یک روش رسمی را به اجرا در آورد که در جریان آن چندین گروه از کارکنان شرکت، عملکرد محصولات تولیدی شرکت جنرال الکتریک را بررسی می‌کردند. آنها به اتکای روش‌های خلاق گروهی و بدون افت کارایی محصول، تغییراتی در محصولات شرکت به وجود

۱- از مدیریت محترم شرکت ماشین آلات صنایع نفت بخصوص جناب مهندس سید محمد هاشمی بخاطر همکاری صمیمانه و در اختیار قرار دادن اطلاعات مربوط به پروژه، تشکر و قدردانی می‌شود.

آوردند و هزینه‌های تولید را کاهش دادند. این نظریه و روش جدید که مهندسی ارزش نام گرفته بود به سرعت در صنایع مختلف فراگیر شد و برگشت عظیم سرمایه را به همراه داشت (۲).

در سالهای بعد محدوده کاربرد مهندسی ارزش توسعه پیدا کرده و به قسمتهایی چون طراحی، مهندسی و ساخت محصولات راه پیدا کرد و امروزه علاوه بر این بسترهای سخت افزاری، مهندسی ارزش راه خود را به حوزه‌های نرم افزاری به ویژه عرصه خدمات (مانند حمل و نقل) باز نموده است. در همین راستا در کنفرانس مهندسی ارزش در دهلی‌نو، سال ۱۹۹۴، تمامی کارشناسان بر ضرورت طراحی مدل‌های کاربردی و اختصاصی از مهندسی ارزش برای عرصه مدیریت پروژه‌های خدماتی تأکید کردند. (۳)

مهندسی ارزش و تعاریف آن

مهندسی ارزش یک فن‌آوری شناخته شده و پذیرفته شده در جوامع پیشرفته و صنعتی است که برای بهینه کردن سرمایه‌گذاری و بهینه کردن ارزش تولید بکار می‌رود. امروزه مهندسی ارزش بطور موثر در بسیاری از شرکتها و کارخانه‌ها استقرار یافته و بطور مستمر در جهت اهداف تعریف شده خود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مایلز پدر مهندسی ارزش این تکنیک را این گونه تعریف می‌کند: مهندسی ارزش یک فرایند سیستماتیک و سازمان یافته است که تلاش می‌کند ارزش محصول تولیدی را از طریق شناسایی و حذف هزینه‌های غیر ضروری حداکثر

کند. اینها هزینه‌هایی هستند که کیفیت، کارایی و طول عمر محصول را افزایش نمی‌دهند و به چشم نمی‌آیند و مورد علاقه مشتری نیستند. (۴)

«ارنست بوی»^۱ رئیس انجمن مهندسی ارزش آمریکا، می‌گوید: از نظر ما مهندسی ارزش مجموعه تکنیکهای سیستماتیک، خلاق و کاربردی است که برای تشخیص وظایف یک محصول یا خدمت و تولید آن با حداقل هزینه تلاش می‌کند. (۵)

مهندسی ارزش در چارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می‌کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی‌داند. هدف مهندسی ارزش در مدیریت پروژه، صرف زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره‌برداری بدون افزودن بر هزینه‌ها یا کاستن از کیفیت کار است و همچنین از میان برداشتن یا اصلاح هر چیزی که موجب تحمیل هزینه‌های غیر ضروری می‌شود، بدون اینکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید. در واقع مهندسی ارزش، مجموعه‌ای متشکل از چندین تکنیک است که با بازنگری و تحلیل اجزای کار، قادر خواهد بود، اجرای کامل طرح را با کمترین هزینه و زمان تحقق بخشد. (۶)

تجزیه و تحلیل مفهوم ارزش و چگونگی محاسبه آن

ارزش اصطلاحی است که عموماً از آن معنی هزینه و قیمت استنباط می‌شود. اما باید توجه کرد هزینه، صرفاً مبلغی است که در مقام مبادله بابت محصولات یا خدمات موردنیاز پرداخت می‌شود و کوشش دایمی پرداخت کننده نیز متوجه به

حداقل رساندن آن است. از طرف دیگر، همواره کوشش به عمل می‌آید که کیفیت و استاندارد محصولات یا خدمات مورد نیاز در برابر هزینه پرداختی به حداکثر رسانده شود. اینکه این دو هدف - به حداکثر رساندن رضایت از محصول یا خدمات و به حداقل رساندن هزینه - تا چه اندازه تحقق یافته‌اند، دستیابی به مفهوم ارزش را تعیین خواهد کرد. (۷)

در یک فعالیت تجاری و از دیدگاه تولید کننده، محصولات یا خدماتی با ارزش شناخته می‌شوند که توان سودآوری بیشتری داشته باشند. از طرف دیگر برای استفاده کنندگان یا خریداران، محصولات یا خدماتی با ارزش شناخته می‌شوند که با قیمت اندک نیازهای آنها را ارضاء کنند.

در مهندسی ارزش، ارزش یک محصول یا خدمت معمولاً ارزش مورد نظر خریدار یا استفاده کننده از محصول یا خدمات است. در واقع می‌توان گفت که مهندسی ارزش، تغییر در مفهوم ارزش از سازنده‌گرا به مشتری‌گرا را پیش فرض قرار داده است. همین نگرش جدید، باعث نزدیکی مهندسی ارزش با مفاهیم نوین مدیریت و مهندسی مانند «تعمیم وظیفه کیفیت»^۱ (QFD) و «مهندسی همزمان»^۲ (CE) شده است. (۸)

برای محاسبه ارزش یک شی یا محصول، می‌توان نسبت مجموع جنبه‌های مثبت و منفی آن را در نظر گرفت. نسبت زیر این تعریف را بیان می‌کند:

$$\frac{\sum(+)}{\sum(-)} = \text{ارزش}$$

1- Quality Function Deployment

2- Concurrent engineering

در واقعیت، این نسبت پیچیده‌تر از آن چیزی است که در بالا نشان داده شده است، زیرا با متغیرهای بسیاری با قدر و وزنهای متفاوت سروکار دارد. یک معادله گویاتر عبارت است از:

$$\frac{mb_1 + mb_2 + mb_3 + \dots + mb_n}{mc_1 + mc_2 + mc_3 + \dots + mc_n} = \text{ارزش}$$

m = وزن داده شده به یک عامل یا معیار

b = یک سود خاص

c = یک هزینه خاص

آقای «س.س. ونکاتارامانان»^۱ از مهندسان سرشناس بین‌المللی در عرصه مهندسی ارزش و رئیس سابق انجمن ارزش هند، معادله ابتکاری زیر را برای محاسبه ارزش کارکردهای موجود در پروژه‌ها به ویژه در عرصه خدمات، پیشنهاد می‌کند:

$$V = \frac{F}{C}$$

V = نماینده ارزش

F = میزان رضایت خاطر از کارکرد مورد نظر

C = هزینه پرداختی برای انجام کارکرد مورد نظر

همانطور که دیده می‌شود، V و C در دو سوی متضاد این معادله، یعنی V در صورت و C در مخرج کسر، قرار دارند. به عبارت دیگر، ارزش در نقطه مقابل

هزینه قرار می‌گیرد. این امر، چه در مورد یک محصول ساده و چه در یک پروژه سرمایه‌گذاری بزرگ، جوهر کلام ارزش اندیشی است. افزایش رضایت و برآورده شدن نیازهای خریدار با کمترین هزینه، معرف ارزش خواهد بود و می‌توان این ارزش را با عباراتی روشن و ملموس برای موارد مقایسه و تصمیم‌گیری، اندازه‌گیری کرد. (۹)

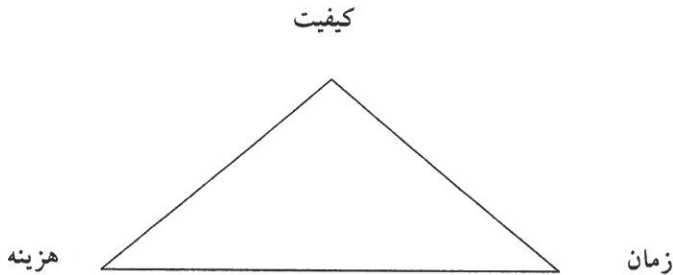
مدیریت پروژه و جایگاه مهندسی ارزش در آن

مدیریت پروژه عبارت است از کاربرد دانشها، مهارتها، ابزارها و تکنیکهایی که مدیر پروژه را قادر می‌سازد فعالیتهای پروژه‌ای را به منظور تأمین هر چه بهتر خواسته‌های افراد ذینفع و انجام یافتن به موقع آن برنامه‌ریزی کند. (۱۰)

در واقع مدیریت پروژه فن بکارگیری روش‌هایی به منظور هدایت و کنترل پروژه در راستای اهداف اصلی و در زمان مورد نظر می‌باشد و از ابزارهایی استفاده می‌کند تا مدیر پروژه را در امر تصمیم‌گیری و اداره پروژه پشتیبانی کرده و احتمال موفقیت پروژه را افزایش دهد.

هدف اساسی مدیریت پروژه عبارت است از: تأمین عملکرد مشخص مطابق با هزینه پیش‌بینی شده و برنامه زمانی. در حقیقت سه ضلع یا سه جزء اصلی انجام یک پروژه را هزینه، زمان و عملکرد تشکیل می‌دهند و مدیریت باید تلاش کند تا به کمک روشها و تکنیکهای مختلف هر کدام از این فاکتورها را به بهترین شکل ممکن تأمین و کنترل کند (شکل ۱) در این بین مهندسی ارزش یکی از بهترین رویکردهای ممکن برای دستیابی موثر و سیستماتیک به اهداف فوق

می‌باشد و مدیریت و کارکنان پروژه می‌توانند از این دانش به عنوان ابزار موثر در کنترل هزینه، زمان و بهبود عملکرد پروژه بهره گیرند.



شکل شماره ۱- سه ضلع اصلی پروژه که مهندسی ارزش و مدیریت پروژه توانان آنها را دنبال می‌کنند.

Source: Lock, Dennis, Project Management. Gower England 1992.
Fifth Edition. P.8.

فرایند مهندسی ارزش

فرایند مهندسی ارزش، فرایندی منطقی و ساختار یافته است که در آن از یک «گروه بین رشته‌ای»^۱ برای موارد زیر استفاده می‌شود:

- ۱- انتخاب پروژه یا محصول مناسب برای تحلیل و مطالعه.
- ۲- نشان دادن و اندازه‌گیری کردن ارزش جاری یک محصول یا اجزای تشکیل دهنده آن با توجه به کارکردهایی که نیازها، هدفها و خواسته‌های مصرف کننده را برآورده می‌کند.

۳- تدوین و ارزیابی گزینه‌های جدید برای تخمین یا ارتقای کیفیت در زمینه‌هایی که دارای ارزش کمی هستند.

۴- انطباق گزینه‌های جدید با بهترین راه عملی کردن آنها.

در شکل ۲ مراحل این فرایند به تصویر کشیده شده است. (۱۱)

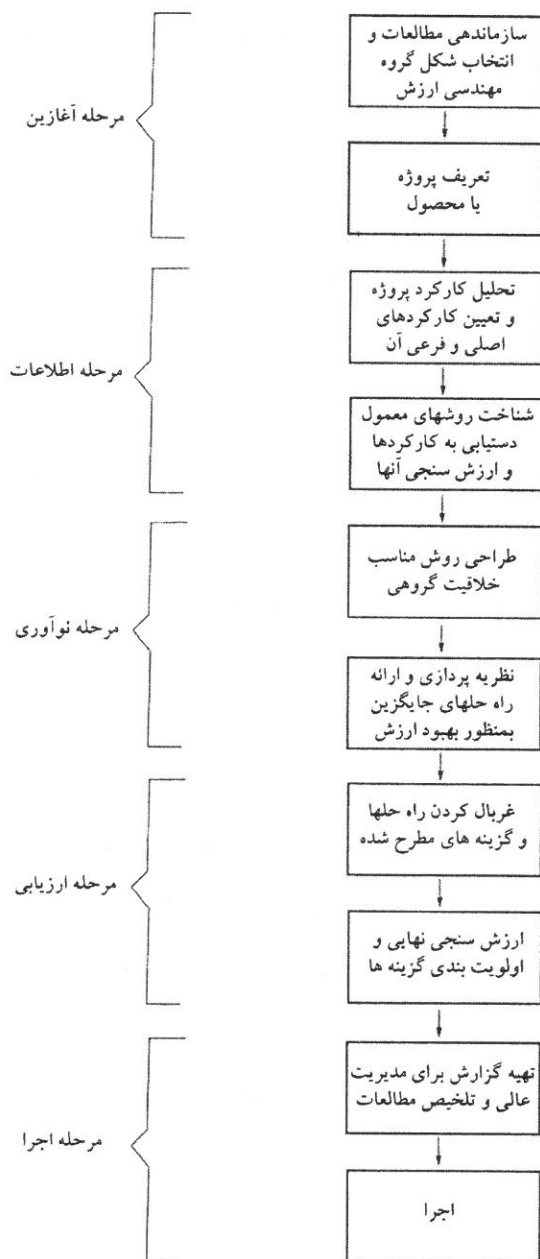
این فرایند با «مرحله آغازین»^۱ شروع می‌شود، که در آن گروه مطالعاتی مهندسی ارزش تشکیل می‌شود و یک پروژه انتخاب و تعریف می‌گردد. محصول و تمام اجزای تشکیل دهنده‌اش جزء به جزء بررسی می‌شوند تا آشنایی کاملی با نوع و ماهیت آنها حاصل گردد.

سپس «مرحله اطلاعات»^۲ آغاز می‌شود که در این مرحله کارکردهای محصول و یا اجزای تشکیل دهنده آن با استفاده از روشهای تحلیل کارکرد شناسایی می‌شوند.^۳ اعتبار و ارزش عوامل باز دارنده‌ای که به بهره‌گیری اجباری از مواد و مصالح، اجزاء و قطعات و یا مراحل اجرایی خاصی انجامیده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. اهمیت و هزینه کارکردها با استفاده از روشهای گوناگون ارزش سنجی به صورت کمی نمایش داده می‌شود.

1- Origination

2- Information Phase

3- FAST یک روش شناخته شده در تحلیل کارکرد



شکل ۲- فرایند اجرای مهندسی ارزش

خروجی یا نتیجه مرحله اطلاعات فهرست مرتب شده‌ای از کارکردهایی است که برحسب ارزش نسبی در وضعیت فعلی‌شان از بالا به پایین مرتب شده‌اند. ردیفهای دارای ارزش پایین، نامزد ارتقای ارزش می‌باشند.

این نامزدها برای «مرحله نوآوری»^۱ انتخاب می‌شوند که در این مرحله از روشهای خلاق متعددی برای تدوین گزینه‌های جدید جهت جایگزینی یا ارتقای ارزش استفاده می‌شود. حاصل این مرحله، معمولاً گزینه‌های بی‌شماری است. بدون تردید، گروه مهندسی ارزش نمی‌تواند تمامی ایده‌ها و گزینه‌ها را بررسی و تجزیه و تحلیل کند. بنابراین باید فهرست طولانی گزینه‌ها را خلاصه و غربال کرد، که این کار در مرحله بعد انجام می‌شود.

هدف «مرحله ارزیابی»^۲ غربال کردن فهرست طولانی گزینه‌ها با استفاده از روشهای گوناگون تبدیل اطلاعات است. گزینه‌های دارای بالاترین امتیاز و مطلوبیت (معمولاً بین ۵ تا ۲۰ مورد) که در جریان این غربال کردن مشخص می‌شوند با بهره‌گیری از روشهای ارزش سنجی دقیقتری، مورد ارزیابی مجدد قرار می‌گیرند. این روشها مشابه همان روشهایی است که در مرحله اطلاعات بکار گرفته می‌شوند. گزینه‌های دارای بالاترین امتیاز، که این بار فقط به ۲ یا ۳ مورد می‌رسند، از لحاظ توانایی انجام رضایتبخش کارکرد مطلوب و توانایی تطبیق با استانداردهای دیگری چون دقت، کیفیت، قابلیت اطمینان، ایمنی، سهولت تعمیر و تأثیرات محیطی، امکان سنجی فنی و اقتصادی می‌شوند.

1- Innovation Phase

2 - Evalation Phase

در گزینش مقدماتی می‌توان از روشهایی مانند «کیوسورت»^۱ و «رای دهی پارتو»^۲ و در گزینش اصلی از روشهایی مانند «ماتریس تصمیم‌گیری»^۳ «فرایند تحلیل سلسه مراتبی»^۴ استفاده کرد. در «مرحله اجرا»^۵ یک گزارش با هدف تلخیص مطالعات، طرح نتایج و ارائه پیشنهادها برای تصمیم‌گیری، تهیه می‌شود. برنامه زمانبندی و برنامه‌های اقدام، به منظور تولید و اجرای گزینه‌هایی که از مرحله ارزیابی نیز عبور کرده‌اند، تدوین می‌گردد. روشهای به کار گرفته شده در این مرحله در مقوله مدیریت تولید و یا مدیریت پروژه قرار می‌گیرند. (۱۱)

تشریح افته و پروژه مورد مطالعه

نام پروژه:

پروژه انتقال ۱۷۵۰۰ شاخه لوله به قطر ۱ متر و طول ۱۲ متر با پوشش خاص پلی‌اتین از اهواز به کربچه ترکمنستان به منظور انتقال گاز ترکمنستان به داخل کشور.

فرایند اجرای مهندسی ارزش در پروژه

برای انتخاب یک پروژه جهت انجام مطالعات مهندسی ارزش، ملاک‌ها و معیارهای مختلفی وجود دارد. بطور کلی پروژه‌هایی برای انجام مطالعات مهندسی ارزش دارای اولویت هستند که اولاً دارای مخارج و هزینه پیش‌بینی

1- Q-Sort

2- Pareto voting

3- Decision matrix

4- Analytical Hierarchy process

5- Implementation Phase

شده زیادی نسبت به کارکرد مورد نظر باشند، ثانیاً بنابر دلایلی غیر از هزینه مانند قابلیت اطمینان، نقص در عملکرد، ایمنی و حساسیت اقتصادی و فنی مورد توجه ویژه باشند. با توجه به ویژگی‌های فوق این پروژه نامزد مناسبی جهت بکارگیری مهندسی ارزش تشخیص داده شد.

اجرای طرح به یکی از شرکتهای تابعه شرکت نفت به نام شرکت ماشین آلات صنایع نفت واگذار گردید. این شرکت با توجه به تجربیات قبلی و امکانات حمل و نقل و همچنین با استفاده ابتکاری از مفاهیم مهندسی ارزش، توانست طرح مزبور را در زمان پیش‌بینی شده و با صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه^۱ و با کیفیتی مطلوب^۲ به اجرا در آورد.

در این پروژه، با رعایت نمودن مراحل اصلی رویکرد مهندسی ارزش، تغییراتی متناسب با شرایط طرح در آن صورت گرفت که مهمترین آن را می‌توان در فاز اطلاعات مشاهده کرد.

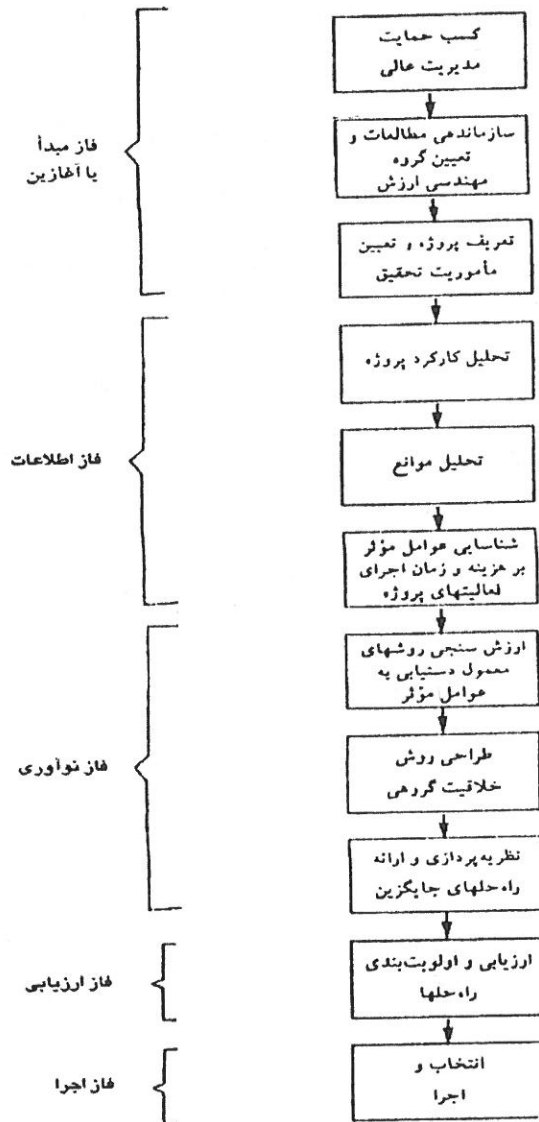
پس از تعیین کارکرد اصلی "انتقال دادن لوله‌ها" به دلیل فعالیت‌های متعدد موجود و دشوار بودن ارتباط دادن آنها با کارکرد اصلی، به جای روش استاندارد و استفاده از نمودار روش سیستم‌های تحلیل کارکرد^۳ به فعالیت‌های پروژه به شکل دیگری نگریسته شد. کلیه عوامل و شاخصهای موثر بر زمان و هزینه و کیفیت محموله‌ها شناسایی گردیده و فعالیت‌های مرتبط با این عوامل مورد توجه قرار

۱- با دگرگون سازی روشهای حمل و ارائه روشهای مطلوب توسط تیم مهندسی ارزش، هزینه پروژه از ۴۰ میلیارد ریال پیش‌بینی شده به ۱۵ میلیارد ریال در عمل کاهش یافته، و پروژه در طی ۶ ماه به انجام رسید.

۲- کیفیت پوشش خاص لوله‌ها با استفاده از روشهای مناسب در حمل حفظ گردید و آسیبی به آنها وارد نشد.

3- Functional Analysis systems technique (FAST)

گرفتند. به عبارتی فعالیتهای کلیدی و روشهای انجام آنها مورد توجه، نقد و بازنگری واقع شدند. پس از تعیین روشهای معمول انجام هر یک از فعالیتها و تخمین هزینه و زمان لازم برای انجام آنها و همچنین مد نظر قرار دادن کیفیت انجام کار به روش مذکور، در فاز نوآوری برای ارائه روشهای جایگزین، از روش دلفی استفاده گردید. در این مرحله به کلیه عوامل موثر توجه شده و بهبود ارزش از طریق کاهش هزینه همراه با افزایش رضایتمندی کارفرما در ارائه راهحلهای پیشنهادی مورد نظر بوده‌اند. جهت ارزیابی راهحلهای پیشنهادی، معیارهای انتخاب گزینه برتر تعیین شده و از ماتریس موزون بر این مقصود استفاده گردید. «برنامه کار»^۱ و یا در واقع چگونگی فرایند اجرای مهندسی ارزش در پروژه مزبور، در شکل ۳ بصورت گام به گام و با استفاده از مبانی نظری مهندسی ارزش، نشان داده شده است. همانطور که در نمودار دیده می‌شود گامهای اجرای مهندسی ارزش در این پروژه نسبت به فرایند استاندارد اجرای مهندسی ارزش که بدان اشاره شد، دارای تفاوتها و نوآوری‌هایی است. این تفاوتها را می‌توان ناشی از نوع پروژه مطالعاتی دانست. زیرا تأکید اصلی فرایند عمومی و استاندارد اجرای مهندسی ارزش بر پروژه‌های تولیدی و طراحی محصول می‌باشد.



شکل ۳ - مراحل اجرای مطالعات مهندسی ارزش در پروژه انتقال لوله

مدل و الگوی پیشنهادی

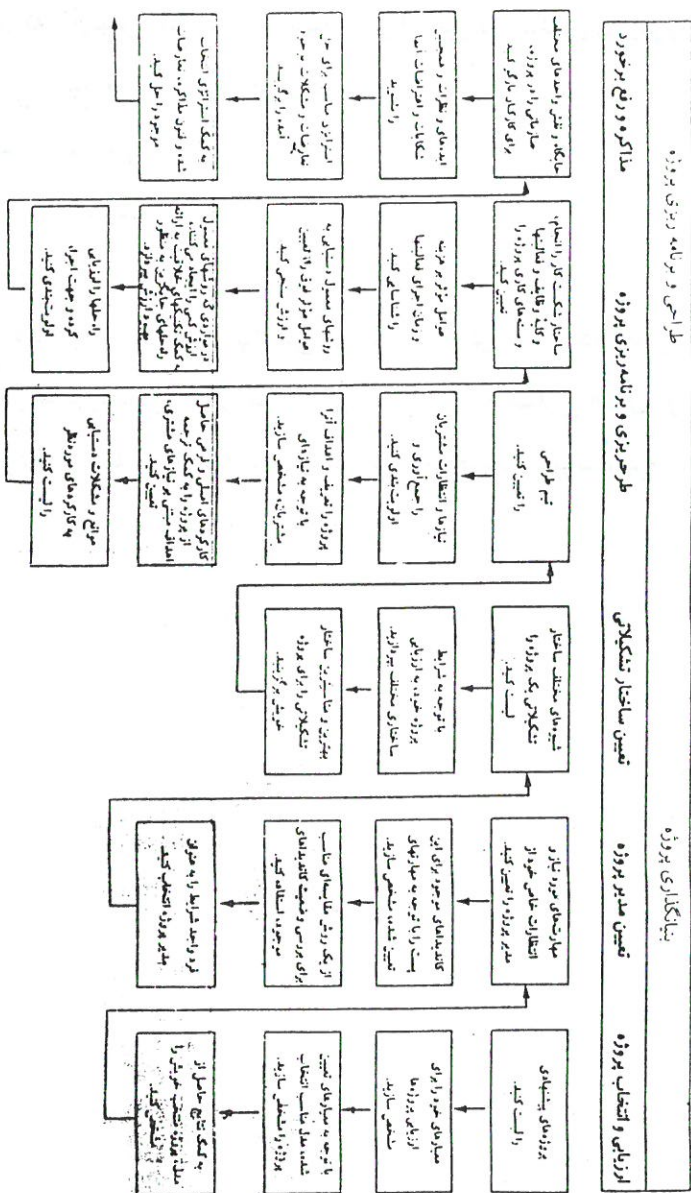
به منظور ارائه الگویی مناسب از مهندسی ارزش در مدیریت پروژه‌های خدماتی، سه نوع منبع مورد مطالعه قرار گرفت:

۱- متون مرتبط با مهندسی ارزش

۲- متون مرتبط با مدیریت پروژه

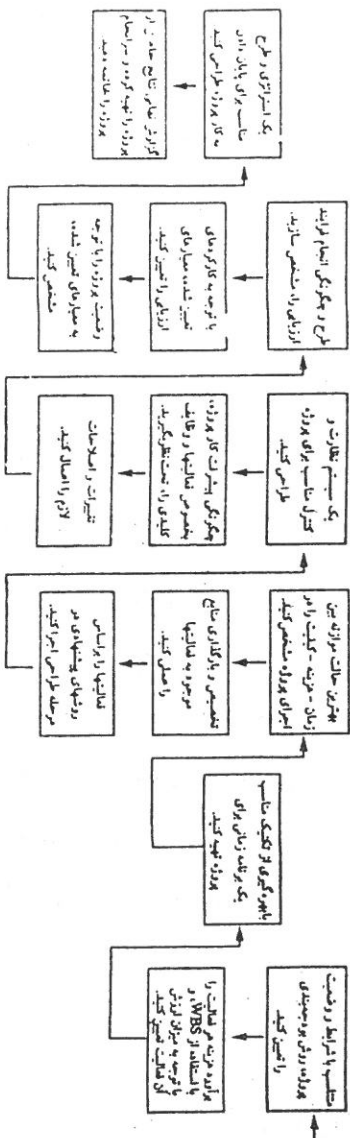
۳- افته مورد بررسی

نهایتاً با بهره‌گیری از رویکرد مهندسی ارزش مشتری‌گرا و در نظر گرفتن اصول مطرح در مدیریت پروژه از طرفی و بررسی تجربه عملی فوق از سوی دیگر، سعی گردیده تلفیقی از مهندسی ارزش در چارچوب مدیریت پروژه جهت استفاده در پروژه‌های خدماتی ارائه شود (شکل ۴).



شکل ۴- فرایند اجرای پروژه های خدماتی: بارویکرد مهندسی ارزش مشتری گرا

اجرای پروژه			
انجام پروژه	ارزیابی و سنجش پروژه	نظارت و کنترل پروژه	تعمیم منابع و اجرا
پروژه بندی پروژه	زمان بندی پروژه	زنجیره بندی پروژه	بودجه بندی پروژه



ادامه شکل ۴- فرایند اجرای پروژه های خدماتی با رویکرد مهندسی ارزش مشتری گرا

در این مدل مراحل اساسی انجام پروژه به چهار قسمت «بنیانگذاری پروژه»^۱ و «طراحی پروژه»^۲ «اجرای پروژه»^۳ و «اختتام پروژه»^۴ تقسیم شده است. در ادامه کلیدی‌ترین مرحله فرایند یعنی برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی پروژه که مطالعات مهندسی ارزش نیز در این مرحله صورت می‌گیرد، تشریح می‌شود. برای کسب اطلاع درباره سایر فازها و مراحل اجرای پروژه، می‌توان به منابع جدید مربوط به مدیریت پروژه مراجعه کرد.

طراحی و برنامه‌ریزی پروژه

«برنامه‌ریزی پروژه» از موضوعات حیاتی و مهم در مدیریت پروژه محسوب می‌شود. تجربه نشان داده است که بهتر است کار برنامه‌ریزی بوسیله یک گروه صورت گیرد تا از خطاها کاسته شود و با نگرشی سیستماتیک به مساله نگرسته شود. برای تعیین چگونگی ترکیب گروه طراحی، توصیه می‌شود که عموماً از نیروهای تخصصی متنوع مانند مهندسی ساخت، متخصص بازاریابی، تحقیق و توسعه، طراحی و حتی مالی استفاده شود. ضمناً پیشنهاد می‌شود برای جلوگیری از تخصص‌گرایی محض و اختلاف بین اعضاء، مدیر پروژه نیز به عنوان یک هماهنگ کننده ارتباطی - «تسهیل کننده»^۵ - در جلسات گروه حضور یابد.

-
- 1- Project Initiation
 - 2- Project Design
 - 3- Project Implementation
 - 4- Project Termination
 - 5- Facilitator

تحقیقات نشان می‌دهد که بکارگیری مهندسی ارزش در مرحله پیش از اجرا و یا در مرحله طراحی و برنامه‌ریزی پروژه، می‌تواند مزایای فراوانی را عاید کارفرما و مجریان طرح نماید.

به همین منظور استفاده از یک متخصص مهندسی ارزش در تیم طراحی و برنامه‌ریزی در واقع حاکم ساختن تفکر مهندسی ارزش در فرایند طراحی می‌تواند بسیار مفید باشد. ضمناً انجام زود هنگام مطالعات مهندسی ارزش از یک طرف پتانسیل کاهش هزینه بیشتری را به همراه دارد و منجر به جلوگیری از هزینه‌های اضافی و صرفه‌جویی قابل ملاحظه می‌گردد و از طرف دیگر تغییرات پیشنهادی ناشی از مطالعات مهندسی ارزش در مراحل آغازین پروژه با کمترین هزینه قابل اعمال می‌باشند. (۱۲)

اولین گام در مرحله طراحی، جمع‌آوری نیازها و انتظارات مشتریان است. برای شناخت نیازهای مشتریان باید تحقیقات خاصی صورت گیرد. استفاده از مفاهیم "گسترش عملکرد کیفیت"^۱ و بهره‌گیری از روشهایی چون «روش پیمایشی»^۲ «روش گروه کانون»^۳ و «روش کارگاه ارزش مشتری»^۴ در عرصه خدمات بسیار موثر می‌باشد. پس از شناخت دقیق نیازها و انتظارات مشتری، باید آنها را اولویت‌بندی کرد. در سالهای اخیر بسیاری از محققین برای اولویت‌بندی نیازهای مشتریان از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۵ استفاده کرده‌اند. این

1- Quality function Deployment (QFD)

2- Survey Method

3- Focused group Method

4- Customer value workshop Method (CVW)

5- Analytical Hierarchy process (AHP)

روش با وزن‌دهی به نیازهای مشتریان و انجام یکسری قضاوتها و مقایسه‌های دودویی، اولویت و اهمیت نسبی هر یک از نیازها را براساس معیارهای مختلف مشخص می‌سازد. پس از شناخت و اولویت‌بندی نیازهای مشتریان، باید اهداف پروژه را با توجه به این نیازها، مشخص ساخت. پس از تبلور نیازها در اهداف و شناسایی اهداف اصلی و فرعی پروژه، باید این اهداف را به زبان فنی ترجمه کرد. در یک پروژه با رویکرد مهندسی ارزش، باید تلاش شود که اولاً هدفگذاری پروژه براساس نیازهای مشتری یا کارفرما انجام شود ثانیاً اهداف مبتنی بر نیازهای مشتری، بخوبی و با دقت بصورت «کارکردی»^۱ ترجمه شوند. یعنی باید مشخص باشد که کدام هدف به کدام کارکرد حاصل از پروژه مربوط می‌شود و یا به عبارتی کدام نیاز مشتری به کدام کارکرد مرتبط شده است. در ضمن با توجه به اینکه نیازها و اهداف در مراحل قبل اولویت‌بندی شده‌اند، کارکردهای مرتبط با آنها بر همان اساس اولویت‌بندی می‌شوند. به این ترتیب کارکردهای حاصل، کارکردهای پروژه براساس دیدگاه و نظرات مصرف کننده و مشتری تلقی می‌شوند و هر چند ممکن است با تفکرات اولیه تیم طراحی تفاوت داشته باشند، ولی کاملاً پروژه را در مسیر رضایتمندی مشتری قرار می‌دهند.

در ادامه به کمک تحلیل موانع، کلیه مسائل و مشکلات موجود در زمینه دستیابی به کارکردهای مورد نظر شناسایی می‌شوند. برای شناسایی دقیق موانع، می‌توان از تکنیکهایی چون «نمودار علت و معلول»^۲ و «نمودار پارتو»^۳ استفاده کرد.

1- Functional

2- Cause and effect diagram

3 - Parato Diagram

گام بعدی تعیین محدوده و محتویات کار پروژه است. بطور کلی یکی از جنبه‌های اصلی برنامه‌ریزی کارآمد و در نتیجه مدیریت موثر بر پروژه، فرایندهایی می‌باشند که محدوده کار پروژه را تعریف می‌نمایند و همچنین آن را به قسمت‌های قابل مدیریتی از کار در قالب «بسته‌های کاری»^۱ تقسیم می‌کنند. روش کار به این صورت است که ابتدا با استفاده از اهداف و انتظارات حاصل از پروژه، محدوده کاری پروژه مشخص می‌شود. سپس این محدوده کاری پروژه بوسیله تکنیک «ساختار شکست کار»^۲ (WBS) به شکل سلسله مراتبی، زیر فعالیتها و بسته‌های کاری در یک سطح بالاتر از آنچه که در نمودار شبکه و یا «زمانبندی»^۳ پروژه مشخص خواهد شد، معین می‌کند. در تشکیل نمودار WBS، تماس و مشورت با مدیران و کارکنان هر یک بسته‌های کاری، می‌تواند بسیار مفید واقع شود. (۱۳)

در مرحله بعد تیم طراحی باید کلیه فعالیتها و روشهای انجام آنها را مورد ارزش سنجی قرار دهد. برای محاسبه ارزش فعالیتها از معادله $V = \frac{f}{c}$ استفاده می‌شود.^۴ بر طبق این معادله هر گاه هزینه یک فعالیت (مخرج کسر) بیش از رضایت حاصل از آن (صورت کسر) باشد، در روش اجرایی آن فعالیت باید تغییراتی حاصل شود و در واقع آن فعالیت کاندیدا برای بهبود ارزش می‌شود.

1- Work Package

2- Work Breakdown structure

3- Schedule

۴- برای آشنایی بیشتر با روشهای ارزش سنجی به منبع ۱۱ مراجعه فرمائید.

در عرصه خدمات می‌توان به شکل دیگری نیز عمل کرد. بدین صورت که ابتدا عوامل کلیدی و مؤثر بر هزینه، زمان و کیفیت اجرای پروژه را شناسایی کرده و سپس به شکل اختصاصی، تنها فعالیتهای مربوط به این عوامل را مورد بررسی جهت بازنگری قرار داد. این امر باعث می‌شود که حجم محاسبات بشدت کاهش یافته و از اتلاف وقت و منابع جلوگیری شود.

در عرصه خدمات، در ارزیابی فعالیتهای و روش اجرای آنها، نباید به هر فعالیت بشكل منفرد نگریست. بلکه باید با نگاهی فراگیر و سیستماتیک فعالیتهای را مورد مطالعه قرار داد. بطور مثال گاهی ممکن است که یک فعالیت هزینه‌اش بیش از رضایت حاصل از آن باشد ولی به علت تأثیر مثبتی که بر سایر فعالیتهای دارد، روش اجرای آن تغییر نمی‌یابد و حتی با ارزش تلقی می‌گردد.

بطور کلی خصوصیت ویژه پروژه‌های خدماتی، پیچیده بودن آنها است. این امر ناشی از متغیر بودن روش انجام فعالیتهای پروژه - عدم وجود روش استاندارد برای انجام یک فعالیت - و ارتباط چندگانه آنها با یکدیگر است که بطور حتم در مطالعات مهندسی ارزش باید مورد توجه قرار گیرد. به عبارت دیگر انعطاف‌پذیری موجود در روش انجام فعالیتهای در پروژه‌های خدماتی، بستری مناسب برای تحلیل‌های مبتنی بر خلاقیت گروه طراحی ایجاد می‌کند. بنابراین گروه طراحی در گام بعد کلیه روشهای معمول انجام فعالیتهای کلیدی را مورد بررسی قرار داده و در مواردی که روش فعالیت ارزش کمی ایجاد می‌کند، روشهای جایگزین را به منظور بهبود ارزش مطرح می‌سازد.

این راه‌حلهای و روشهای جایگزین در نهایت مورد ارزیابی قرار گرفته و جهت اجرا، اولویت بندی می‌شوند.

نتیجه‌گیری

مهندسی ارزش یک برخورد سیستماتیک، عمل‌گرا، واقع‌بینانه و حرفه‌ای است که به منظور آنالیز و بهبود ارزش در یک محصول یا پروژه یا سیستم و یا خدمات به کار می‌رود.

در مدیریت پروژه به فعالیت‌ها، زمان انجام و هزینه آنها به صورت داده‌ها نگریسته شده و سعی می‌گردد تا با استفاده از تکنیکهای موجود به نحوی برنامه‌ریزی گردند تا پروژه در زودترین زمان ممکن، با توجه به فاکتورهای هزینه و کیفیت کار، تکمیل گردد. مهندسی ارزش به فعالیت‌ها در جهت دستیابی به هدف یا کارکرد اصلی می‌نگرد. لذا با بکارگیری این رویکرد، روش انجام فعالیت‌ها و هزینه و زمان لازم آنها مجدداً بررسی و در صورت لزوم روشهای جایگزین می‌گردند. به این ترتیب با تلفیق مهندسی ارزش در چارچوب مدیریت پروژه می‌توان از مزیت هر دو استفاده نمود و ارزش پروژه را ارتقا بخشید.

منابع و مآخذ

- 1- Miles, L.D., *"Techniques of Value Analysis and Engineering"*, McGraw Hill, New York, 1961, p.2.
- ۲- جبل عاملی، سعید و علیرضا میرمحمدی صادقی، *مهندسی ارزش*، انتشارات فرات، چاپ اول، بهار ۱۳۸۰، ص ۷.
- 3- Krishna, P.K.Saxena, *"Value Engineering In Project Management"*. Oxford & IBH, 1995, UK, pp. 2-4
- 4- Miles, L.D., op.cit. p. 12.
- ۵- عبادی کلهری، اکبر، *مهندسی ارزش در خدمت مهندسان صنایع*، فصلنامه روش، شماره ۴۵، مرداد ۱۳۷۷، ص ۱۳.
- 6- Reigle, J, *"Value Engineering: A Management Overview"*, Value World, vol. 3, No. 3, October - December 1979, pp. 5-8
- 7- Thurstone, L.L *"The Measurement of Values"*, psychological review. Vol.61, No.3, 1954, pp. 4 -58.
- ۸- محجلین، میرمحمد علی، *مقدمه‌ای بر مهندسی ارزش*، فصلنامه پژوهش و مهندسی، شماره ۱۰، فروردین ۱۳۷۳، صص ۱۳ و ۱۴.
- 9- Rand, C. *"New venture value search"*, Value World, vol. 3, May - June 1979, pp.17-23
- ۱۰- مهربان، رضا، *مدیریت پروژه در چارچوب مدیریت کیفیت جامع*، انتشارات پیکان، تهران، ۱۳۷۹، ص ۱۱.
- 11-Demarle. and M. Shilito, *"Value Engineering, Industrial Management Hand book"*, Edited by Gavriel Salvindy, John wiley & sons, 1982, pp.7.3.1-7.3.14.

- ۱۲- نظری، احمد، مدیریت پروژه با رویکرد مهندسی ارزش، همایش مهندسی ارزش در صنعت نفت، اردیبهشت ۱۳۸۰، صص ۹ و ۱۰.
- ۱۳- بخشایی شهر بابکی، محمد علی، اصول دانش مدیریت پروژه، انتشارات آرون، تهران، ۱۳۸۰، ص ۴۷.