



کد مقاله: ۱۰۲

زمان‌یابی اعمال مهندسی ارزش با رویکرد فرایندهای مدیریت پروژه

پویان مسعودی^۱، علی مرتضایی^۲

۱. کارشناس ارشد مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، مدیر برنامه‌ریزی و توسعه شرکت بین‌المللی ارسا ساختمان

pmpman82@yahoo.com

۲. کارشناس ارشد مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، جانشین مدیر پروژه آفسایت پالایشگاه ستاره خلیج فارس

ali_mrt@yahoo.com

چکیده:

معمولاً گفته می‌شود بهتر است اعمال مهندسی / مدیریت ارزش در پروژه‌ها در دو مرحله صورت پذیرد. یک بار در مرحله مطالعات امکان‌سنجی یا طراحی مفهومی و یک بار هم پس از پایان طراحی یا مراحل اولیه اجرای پروژه. این رویکرد را می‌توان رویکرد استفاده از چرخه عمر پروژه در تعیین زمان اعمال مهندسی ارزش دانست. مقاله حاضر از زاویه‌ای دیگر به تعیین زمان اعمال مهندسی ارزش می‌پردازد. در این مقاله بعد از معرفی اجمالی مهندسی ارزش و گروه فرایندهای مدیریت پروژه (آغازین، برنامه‌ریزی، اجرا، پایش و کنترل، اختتام)، گروه فرایندهای «برنامه‌ریزی» و «پایش و کنترل» تشریح شده و نشان داده می‌شود که اعمال مهندسی ارزش باید یک بار در مرحله برنامه‌ریزی پس از فرایند تخمین هزینه و انجام مدیریت ریسک و پیش از بازنگری برنامه پروژه صورت گیرد. همچنین ارتباط مهندسی ارزش با مدیریت هزینه، مدیریت ریسک و مدیریت محدوده پروژه نشان داده می‌شود. مهندسی ارزش برای دومین بار در پروژه باید در مرحله پایش و کنترل و زمانی که هزینه پیش‌بینی شده برای تکمیل پروژه از بودجه مصوب شده برای آن فراتر رفته است صورت پذیرد.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش، مدیریت ارزش، مدیریت پروژه





۱- معرفی اجمالی مهندسی ارزش

مهندسی ارزش را می‌توان یک روش بازننگری در طرح‌ها و پروژه‌ها دانست که توجه خود را به جای آنکه به «بهبود روش‌های موجود رسیدن به هدف» معطوف کند، بر «خود هدف» متمرکز می‌سازد و سعی می‌کند با به‌کارگیری خلاقیت گروهی در یک کار تیمی روش‌ها و اجزای رسیدن به هدف پروژه را مورد چالش قرار داده و آنها را تغییر دهد. به این ترتیب همان طور که مایلز^۱ بنیان‌گذار مهندسی ارزش در دنیا بیان داشته، «مهندسی ارزش، سیستمی است برای استفاده در مواقعی که به نتایج بهتر از شرایط عادی نیاز داریم.»

مهندسی ارزش تلاش می‌کند تا با شناسایی کارکردهای^۲ محصول یا پروژه، کارکردهای غیر ضروری را تشخیص داده و ضمن حذف آنها، اندیشه خود را به روش‌های دیگری که می‌تواند کارکردهای اصلی را برآورده کند معطوف سازد. مهندسی ارزش برای دستیابی به این مهم، خلاقیت را در جریان یک کار تیمی متشکل از افراد و تخصص‌های مختلف درگیر در پروژه به کار می‌گیرد.

مطالعات مهندسی ارزش طی گام‌هایی سلسله‌وار صورت می‌گیرد که اصطلاحاً آن را گام‌های مطالعه ارزش می‌نامیم. متخصصان مختلف در عین اینکه از روش‌های مشابهی برای مطالعات ارزش استفاده می‌کنند تعداد گام‌های متفاوتی را برای مطالعه پیشنهاد می‌کنند، اما اصول کلی همه آنها شبیه به هم است. مطالعات ارزش به طور کلی شامل سه گام اصلی است که عبارتند از: پیش‌مطالعه، مطالعات ارزش و مطالعات تکمیلی.

پیش‌مطالعه:

در فعالیت‌های پیش‌مطالعه، هماهنگ کننده تیم مهندسی ارزش با پروژه آشنا می‌شود، اطلاعات تخصصی و هزینه‌ها را استخراج می‌کند و هماهنگی‌های مناسب برای کارگاه مهندسی ارزش را فراهم می‌آورد. سپس اعضای تیم را انتخاب و روابط شغلی موثری با مشاور طراحی، نماینده کارفرما و مدیر ساخت برقرار می‌کند. در این گام هماهنگ کننده تیم، برنامه کلی و مطالب را با نمایندگان طراح، کارفرما، مدیریت ساخت و سایر طرف‌های درگیر و تأثیرپذیر از پروژه هماهنگ می‌کند و محدودیت‌ها و شرایط را به طور کلی بیان می‌دارد.

در پیش‌مطالعه، آمادگی و تمهیدات موثر برای برگزاری کارگاه مهندسی ارزش انجام می‌شود. مهم‌ترین بخش در این گام تهیه داده‌ها و بستر اطلاعاتی مناسب است. [۱]

کارگاه مطالعات ارزش:

به طور معمول گام کارگاه مطالعات ارزش، شش مرحله دارد که در طول کارگاه مهندسی ارزش به اجرا در می‌آید. مدت زمان کارگاه از ۱ تا ۵ روز متغیر است. کارگاه برای کشف نواحی مشترک از اطلاعات و تجربه‌ها از بین رشته‌های تخصصی مختلف تلاش می‌کند. فرایند کارگاه مهندسی ارزش به طور خلاصه به صورت زیر است:

- ۱) مرحله اطلاعات: (تکمیل مجموعه اطلاعات، تعیین محدوده مطالعه)
- ۲) مرحله تحلیل کارکرد: (تعریف کارکردها، دسته بندی کارکردها، ایجاد مدل کارکردها، تعیین بهای کارکردها، محاسبه هزینه‌های کارکردها، محاسبه شاخص ارزش، انتخاب کارکردها برای ادامه مطالعه)
- ۳) مرحله خلاقیت: (طرح تعداد زیادی ایده برای انجام هر کارکرد)
- ۴) مرحله ارزیابی: (رتبه بندی و وزن دهی ایده‌های پیشنهادی، انتخاب ایده‌های مناسب برای بسط دادن)

1 - Lawrence D.Miles

2 - Function





۵) مرحله توسعه: (تحلیل سودمندی، تکمیل اطلاعات فنی، تهیه طرح‌های اجرایی پیاده‌سازی، تهیه پیشنهاد نهایی)

۶) مرحله ارائه: (تدوین و ارائه گزارش شفاهی، تدوین و ارائه گزارش مکتوب)

برنامه فوق مورد تأیید انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش (SAVE International) می‌باشد. [۳، ۲، ۱]

مطالعات تکمیلی:

مسئله در برابر هر تغییر، مقاومت صورت خواهد گرفت و این میل طبیعی هر سازمان و نهادی است. پافشاری بر اجرای پیشنهادهای و کنترل بعدی باید با کمک مهارت‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی صورت گیرد.

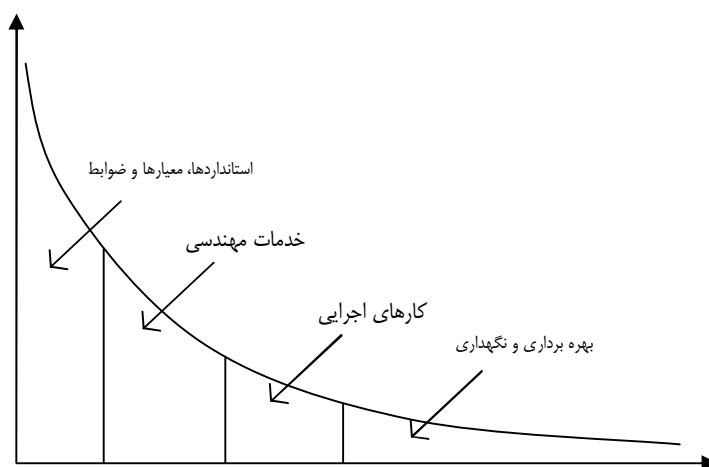
مقصود اصلی در زمان مطالعات تکمیلی، اطمینان از اجرای توصیه مطالعات ارزش و اعمال تغییرات تصویب شده است. این تکلیف یا بر عهده اشخاص تیم مهندسی ارزش است یا اشخاص دیگر کارهای برنامه‌های اجرایی مصوب را به انجام می‌رسانند.

رهبر تیم مهندسی ارزش پیشرفت اجرایی پیشنهادهای را تعقیب می‌کند. در تمام موارد، مشاور طراحی مسؤول اجراست. به علاوه، توصیه می‌شود که دایره‌های اداری مربوطه (مالی، حسابداری، ممیزی) بعد از خاتمه کلیه اصلاحات و اقدامات مربوط به مطالعه ارزش هر پروژه، یک حسابرسی بعدی انجام دهند تا منافع حاصل از مطالعات مهندسی ارزش برای مدیریت مشخص شود. [۱]

۲- دیدگاه رایج در مورد زمان اعمال مهندسی ارزش

رویکردهای رایج در مورد زمان اعمال مهندسی ارزش، مبتنی بر چرخه عمر پروژه می‌باشد (مفهوم چرخه عمر پروژه در بخش بعدی این مقاله توضیح داده خواهد شد).

نمودار ۱ نشان می‌دهد در صورتی که بخواهیم در فرایند اجرای پروژه بهبودی حاصل شود و به تعبیر دیگر، در صورتی که به دنبال افزایش کارایی و اثربخشی در فرایند اجرای پروژه‌ها باشیم، لازم است هر گونه مطالعه دقیق و بازنگری در طرح، در مراحل ابتدایی کار صورت گیرد. تنها در این صورت است که می‌توان به صرفه‌جویی‌های عمده در هزینه‌های اجرای پروژه‌ها امیدوار بود.

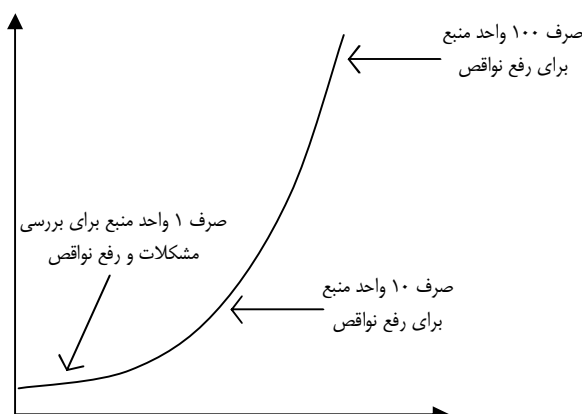


نمودار ۱ - هزینه قابل صرفه‌جویی در مراحل مختلف پروژه [۳]





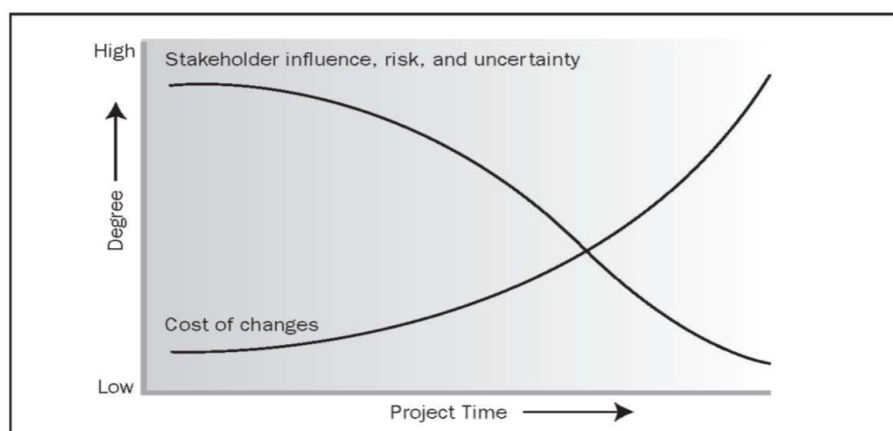
واقعیت بیان شده در نمودار ۱ بر واقعیتی که قانون «۱۰۰-۱۰-۱» نامیده می‌شود استوار است. بر اساس این قانون هرچه از زمان طرح ایده‌های اولیه و مطالعات امکان‌سنجی و نیز طراحی مفهومی فاصله گرفته، به سمت اجرا پیش برویم، میزان زمان و هزینه مورد نیاز برای بهبود طرح‌ها و رفع نواقص و اشکالات موجود در آنها به صورت نمایی افزایش می‌یابد. این قانون در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲ - قانون ۱۰۰-۱۰-۱ [۳]

به طوری که مشاهده می‌شود، در صورتی که هرگونه نقص یا ابهام در مراحل اولیه طرح به وجود آید و میزان هزینه، زمان و سایر منابع مورد نیاز برای آن ۱ واحد فرض شود، با گذشت زمان و شروع مراحل اجرایی، این رقم تا ۱۰ برابر افزایش خواهد یافت و این موضوع در مرحله بهره‌برداری از طرح، می‌تواند تا ۱۰۰ برابر هزینه یا سایر پیامدهای منفی را بر طرح تحمیل کند. بر اساس این قانون بهترین زمان برای اجرای مهندسی ارزش در فرایند اجرایی پروژه، زمانی است که طرح در مراحل مطالعات/امکان‌سنجی یا طراحی مفهومی است. البته این به آن معنا نیست که در مراحل اجرا یا بهره‌برداری، امکان مطالعه مهندسی ارزش وجود ندارد، بلکه در این مراحل، پتانسیل صرفه‌جویی در هزینه‌ها و نیز احتمال پذیرش پیشنهادهای بهبود، بسیار اندک خواهد بود. [۳]

یکی از دلایل این امر آن است که به مرور زمان و در طول پروژه از یک سو قدرت اثرگذاری و ایجاد تغییر کاهش می‌یابد و از سوی دیگر هزینه تغییرات افزایش می‌یابد.



نمودار ۳ - تغییرات و اثرات آن بر اساس زمان در پروژه [۴]





در ادامه این مقاله تلاش خواهد شد از منظر و زاویه دید فرایندهای مدیریت پروژه‌های به موضوع زمان مناسب برای اجرای مهندسی ارزش نگاه شود. این زاویه نگاه جدید، رویکرد رایج و نتایج آن را نقض نمی‌کند بلکه از منطری متفاوت به موضوع نگاه خواهد نمود. بدین منظور لازم است برخی مفاهیم مدیریت پروژه به اختصار معرفی شوند.

۳- مرور برخی مفاهیم مدیریت پروژه

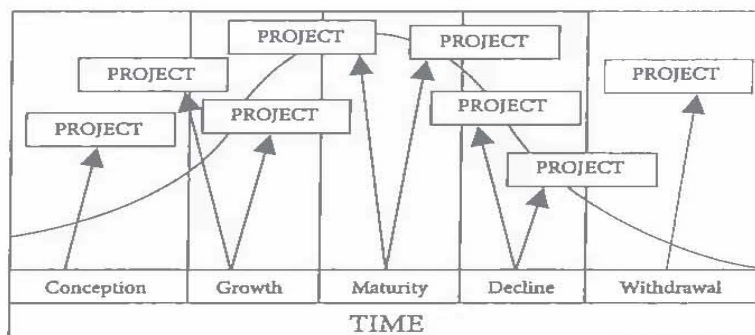
پروژه:

بر اساس استاندارد مدیریت پروژه (PMBOK) پروژه به این صورت تعریف می‌شود: «تلاشی است موقتی که برای ایجاد یک محصول، خدمت یا نتیجه‌ای مشخص (یکتا) صورت می‌گیرد.» [۴] و بدین لحاظ از کارهای عملیاتی^۱ (که فعالیت‌هایی مداوم و تکرار پذیر هستند) متمایز می‌گردد.

چرخه عمر:

مراحل مختلف تکوین که به دنبال هم اتفاق می‌افتند را چرخه عمر می‌گویند. دو نوع چرخه عمر را می‌توان متصور بود: «چرخه عمر محصول» و «چرخه عمر پروژه».

«چرخه عمر محصول»^۲ شامل فازهای پشت سر هم و بدون هم‌پوشانی محصول است که بر اساس نیازهای تولیدی و کنترلی سازمان تعیین می‌شود. [۴] این چرخه عمر از مرحله ایده اولیه^۳ یک محصول جدید تا کنار گذاری^۵ آن را در بر می‌گیرد. لذا یک محصول در چرخه عمر خود می‌تواند پروژه‌های متعددی را در بر داشته باشد. [۵] از قبیل «شناسایی نیاز مشتری (کارفرما)»، «طراحی»، «تعیین مشخصات اجرای پروژه» و... توجه به نمودار ۴ این موضوع را روشن تر می‌سازد:



نمودار ۴ - نمونه‌ای از چرخه عمر محصول و پروژه‌های آن [۵]

- 1 - Operational Works
- 2 - Life Cycle
- 3 - Product Life Cycle
- 4 - Conception
- 5 - Withdrawal/ Retirement





«چرخه عمر پروژه»^۱ معمولاً در یک یا چند فاز از چرخه عمر محصول واقع می‌شود. [۴] چرخه عمر پروژه معمولاً متناسب با صنعت مرتبط با آن پروژه تعریف می‌شود. در زیر دو مثال از چرخه عمر پروژه یکی مربوط به صنعت احداث^۲ و دیگری مربوط به فن‌آوری اطلاعات^۳ (IT) ارائه شده است:

صنعت احداث: امکان‌سنجی، برنامه‌ریزی، طراحی، تولید، واگذاری، راه‌اندازی
فن‌آوری اطلاعات: طراحی سطح بالا^۴، طراحی جزئیات^۵، کدینگ، تست، نصب، ارتباط^۶، واگذاری جهت استفاده^۷ [۵]

مثال‌های فوق تنها به عنوان نمونه‌هایی جامع بیان شده‌اند و هیچ‌گونه استاندارد یا تعریف از پیش تعیین شده‌ای برای چرخه عمر پروژه وجود ندارد. چرخه عمر پروژه تنها بستگی به شرایط پروژه و عوامل محیطی^۸ آن دارد. چرخه عمر یک پروژه احداث می‌تواند به سادگی به صورت: صورت: «تحويل سایت پروژه و تجهیز کارگاه»، «ساخت» و «تحويل کار» باشد.

فازهای پروژه^۹:

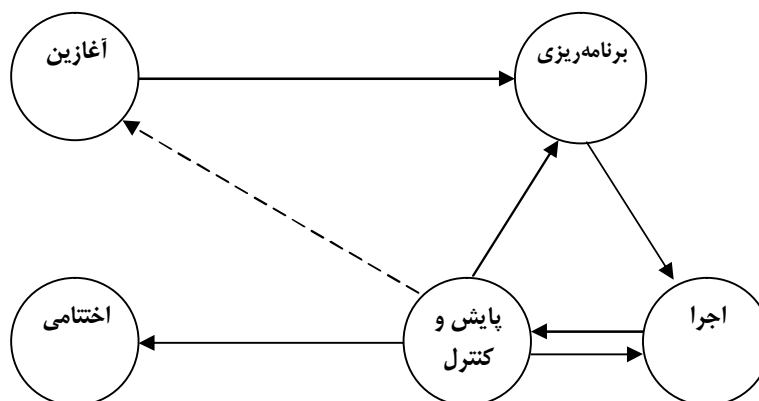
فازهای پروژه، تقسیم‌بندی‌هایی درون پروژه هستند و زمانی ایجاد می‌شوند که برای مدیریت اثربخش تکمیل ارقام قابل تحويل اصلی پروژه کنترل مضاعفی مورد نیاز باشد. فازهای پروژه معمولاً به دنبال هم اجرا می‌شوند اما در برخی شرایط می‌توانند هم‌پوشانی هم داشته باشند. از آنجا که فازهای پروژه ذاتاً در سطوح کلان پروژه مطرح می‌شوند، از اجزای چرخه عمر پروژه محسوب می‌شوند. [۴] به عنوان مثال می‌توان یک پروژه EPC را به فازهای مهندسی (E)، تدارکات (P) و ساخت (C) تقسیم‌بندی نمود. برای هر یک از فازهای پروژه، گروه‌فرایندهای آغازین تا اختتامی یک بار به انجام می‌رسند. بین فازهای پروژه معمولاً مرزهای مشخصی وجود دارد اگرچه همان طور که گفته شد در مواردی ممکن است هم‌پوشانی‌هایی مشاهده شود.

مدیریت پروژه:

بر اساس استاندارد مدیریت پروژه (PMBOK)، «مدیریت پروژه کاربرد دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها در مورد فعالیت‌های پروژه با هدف برآورده کردن الزامات (خواسته‌های) پروژه است.» طبق این استاندارد، مدیریت پروژه حرفه‌ای از طریق اجرای ۴۲ فرایند صورت می‌گیرد که به ۹ حوزه دانشی مدیریت پروژه^{۱۰} مرتبط‌اند. این ۹ حوزه عبارتند از: «مدیریت یکپارچگی»، «مدیریت محدوده»، «مدیریت زمان»، «مدیریت هزینه»، «مدیریت کیفیت»، «مدیریت منابع انسانی»، «مدیریت ارتباطات»، «مدیریت ریسک» و «مدیریت تدارکات»^{۱۱}. همچنین بر اساس این استاندارد فرایندهای پیش‌گفته در ۵ گروه فرایندی^{۱۲} شامل: «آغازین»، «برنامه‌ریزی»، «اجرا»، «پایش و کنترل» و «اختتام»^{۱۳} طبقه‌بندی می‌شوند. تعامل این گروه‌های فرایندی با یکدیگر به شکل نمودار ۵ است:

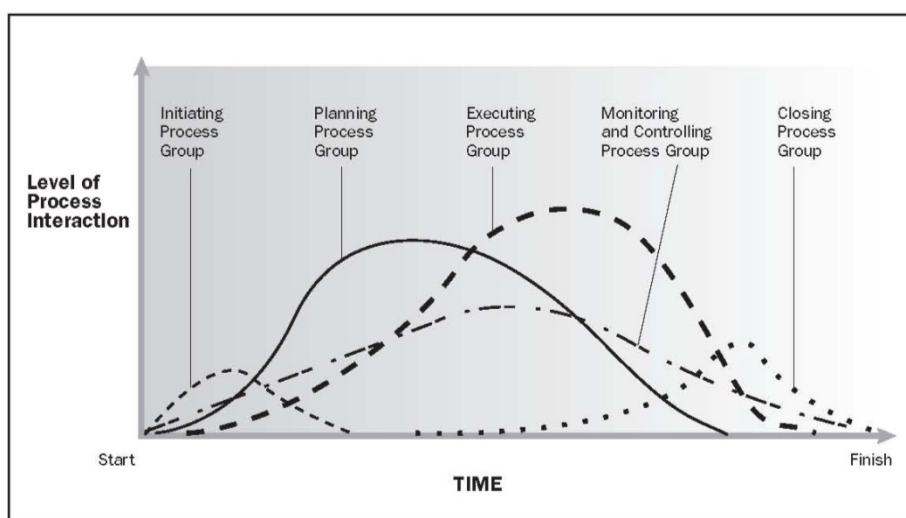
- 1 - Product Life Cycle
- 2 - Construction Industry
- 3 - Information Technology (IT)
- 4 - high level Design
- 5 - Detailed Design
- 6 - Conversation
- 7 - Turnover to Operation
- 8 - Environmental Factors
- 9 - Project Phases
- 10 - Project Management Knowledge Areas
- 11 - Integration, Scope, Time, Cost, Quality, Human Resources, Communication, Risk, Procurement
- 12 - Process Group
- 13 - Initiating, Planning, Executing, Monitoring and Controlling, Closing





نمودار ۵ - گروه فرایندهای مدیریت پروژه و ارتباط آنها با یکدیگر [۵]

همچنین نمودار ۶ نشان می‌دهد که هر کدام از این گروه‌های فرایندی در چه مقاطعی از پروژه و با چه سطحی از تلاش اتفاق می‌افتند.



نمودار ۶ - گروه فرایندهای مدیریت پروژه و ارتباط آنها با یکدیگر [۴]

با توجه به هدف‌گذاری این مقاله در ادامه، گروه فرایندهای «برنامه‌ریزی» و «پایش و کنترل» بیشتر معرفی خواهند شد.

۴- گروه فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت هزینه

گروه فرایند برنامه‌ریزی شامل فرایندهایی است که برای تشخیص محدوده کلی فعالیت‌ها، تعریف و پالایش اهداف و تعیین میزان تلاش مورد نیاز برای دستیابی به آن اهداف به اجرا در می‌آیند. در فرایندهای برنامه‌ریزی، برنامه مدیریت پروژه^۱ و مستندات پروژه^۲ که برای اجرای پروژه به کار خواهند رفت ایجاد می‌شوند. ماهیت چند بعدی مدیریت پروژه حلقه‌های بازخورد تکراری را برای تحلیل‌های بیشتر ایجاد

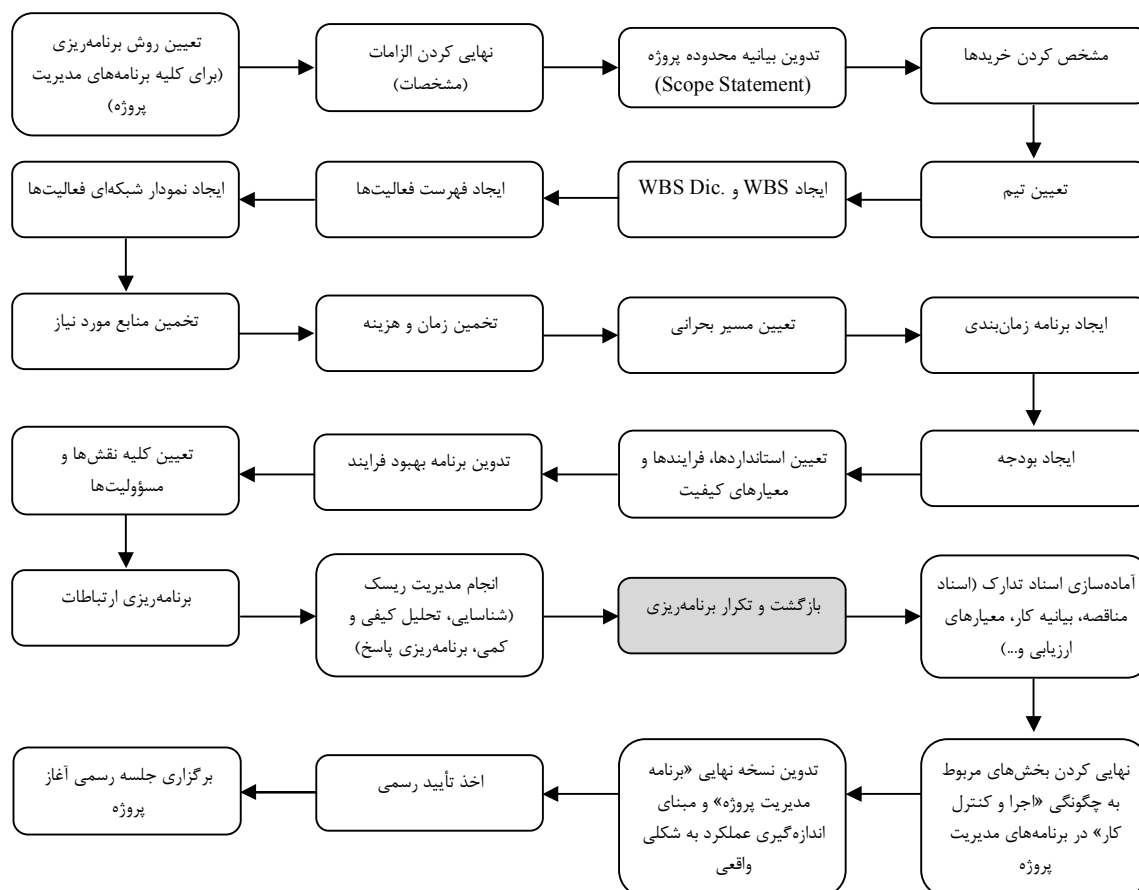
1 - Project Management Plan

2 - Project Documents



لازم است بر ماهیت تکرار شونده برنامه‌ریزی که نکته‌ای کلیدی در این مقاله است تأکید شود. این تکرار شوندگی همان طور که در بالا اشاره شد برآمده از یکی از ویژگی‌های پروژه است که به «تفصیل فزاینده»^۳ مشهور است. این تفصیل فزاینده دو بعد دارد:

- نمودار ۷ - نمودار فرایندهای برنامه ریزی (به مستطیل خاکستری توجه کنید) [اقتباس از ۵]



- Iran Value Engineering Knowledge Reference
www.IranValue.org





وی در کتاب آموزشی خود بیان می‌دارد «برای کار در دنیای واقعی مدیریت پروژه، فرایندهای گروه فرایند برنامه‌ریزی را یکی پس از دیگری - به نحوی که تا حد امکان کامل انجام شوند- دنبال کنید. سپس پس از شناسایی ریسک، تحلیل کیفی و کمی ریسک و برنامه‌ریزی پاسخ به آن، برای نهایی کردن کلیه اجزای برنامه مدیریت پروژه و مستندات پروژه به ابتدای برنامه‌ریزی برگردید. این رویکردی کارا به برنامه‌ریزی است که زمان را حفظ می‌کند. [به موضوع «بازگشت و تکرار» پس از انجام مدیریت ریسک توجه کنید] تنها پس از انجام مدیریت ریسک است که می‌توان هزینه و زمان‌بندی نهایی پروژه را تعیین نمود. مدیریت ریسک همچنین می‌تواند به تغییر در منابع، زمان استفاده از آنها، ترتیب و توالی فعالیت‌ها و تقریباً کلیه بخش‌های دیگر گروه فرایند برنامه‌ریزی منجر شود. [۵]

در اینجا لازم است به فرایندهای برنامه‌ریزی هزینه از این گروه فرایند پرداخته شود. طبق استاندارد PMBOK، مدیریت هزینه دارای ۲ فرایند برنامه‌ریزی است: «تخمین هزینه‌ها» و «تعیین بودجه».

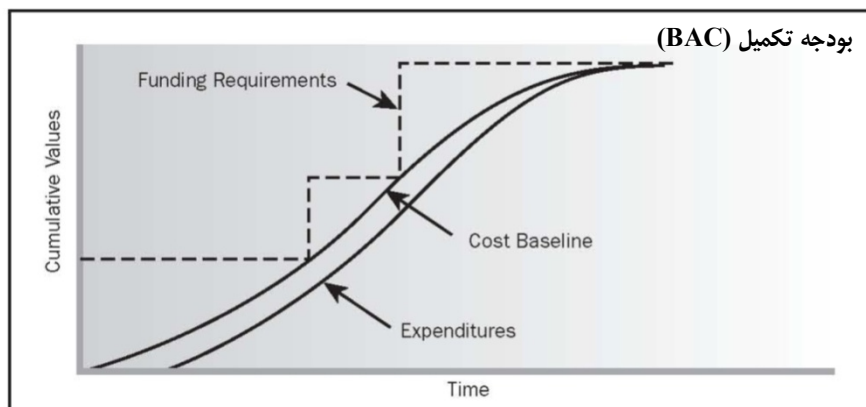
«تخمین هزینه‌ها» فرایند تعیین تقریبی منابع مالی مورد نیاز برای تکمیل فعالیت‌های پروژه است. تخمین هزینه‌ها پیش‌بینی‌ای مبتنی بر اطلاعات موجود در مقطع خاصی از زمان است که شامل شناسایی و در نظر گرفتن گزینه‌های مختلف هزینه برای آغاز و تکمیل پروژه است. توازن هزینه و ریسک‌ها از قبیل ساخت در مقابل خرید، خرید در مقابل اجاره و اشتراک منابع برای دستیابی به هزینه بهینه پروژه باید مد نظر قرار گیرد. [۴] در فرایند تخمین هزینه‌ها، پیش‌بینی هزینه‌های مرتبط با هریک از فعالیت‌های پروژه (یا بسته‌های کاری^۱) به تفکیک تعیین می‌شود.

«تعیین بودجه» فرایند تجمیع هزینه‌های پیش‌بینی شده برای تک تک فعالیت‌ها یا بسته‌های کاری برای ایجاد یک مبنای هزینه^۲ مصوب است. بودجه پروژه، سرمایه مصوب برای اجرای پروژه است. عملکرد هزینه‌ای پروژه نسبت به این بودجه مصوب اندازه‌گیری می‌شود. [۴] تعیین بودجه پروژه به روش اصولی از یک فرایند جزء به کل پیروی می‌کند. بدین شکل که با انباشت هزینه‌ها از سطوح پایین‌تر (فعالیت‌ها) به سمت سطوح بالاتر، هزینه بسته‌های کاری، هزینه نقاط (حساب‌های) کنترل^۳ و هزینه پروژه به دست می‌آید سپس با اضافه کردن هزینه احتیاطی^۴ (که از فرایند مدیریت ریسک به دست آمده) مبنای هزینه (بودجه پروژه) محاسبه می‌شود. در اینجا یکی از نمودهای تکرار در فرایند برنامه‌ریزی را می‌توان مشاهده نمود. در مدیریت پروژه اصولی، نهایی کردن بودجه پروژه مستلزم انجام مدیریت ریسک است.

با این توضیح یکی از مهم‌ترین خروجی‌های فرایند «تعیین بودجه»، مبنای هزینه پروژه یا همان بودجه مصوب است. در فرایند کنترل هزینه به‌ویژه در مدیریت هزینه به روش ارزش کسب شده (EVM)^۵ این بودجه مصوب تحت عنوان بودجه تکمیل (BAC)^۶ شناخته می‌شود.

- 1 - Work package
- 2 - Cost Baseline
- 3 - Control Accounts
- 4 - Contingency Reserve
- 5 - Earned Value Management (EVM)
- 6 - Budget At Completion (BAC)





نمودار ۸ - بودجه پروژه (مبنای هزینه) در مقایسه با مخارج پروژه و سرمایه مورد نیاز [۴]

۵- حل تعارضات سرمایه و بودجه در مرحله برنامه‌ریزی

هر پروژه دارای محدودیت‌هایی (قیودی)^۱ است که معمولاً در مراحل آغازین (پیش از برنامه‌ریزی) یا در ابتدای برنامه‌ریزی تعیین می‌شوند و برنامه‌ریزی پروژه با لحاظ کردن این محدودیت‌ها صورت می‌گیرد. به غیر از عامل مدت زمان در اختیار، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های اغلب پروژه‌ها محدودیت‌های بودجه‌ای یا به عبارت دیگر سرمایه در اختیار یا مصوب برای اجرای پروژه است. شرایطی را تصور کنید که بودجه پیش‌بینی شده برای تکمیل پروژه از سرمایه مصوب برای اجرای آن فراتر رفته است. تعارضی که اگر در ابتدای پروژه و پیش از آغاز عملیات اجرایی حل نشود، مدیر پروژه را با چالش‌های اساسی مواجه کرده و قطعاً تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه را با خطر مواجه خواهد ساخت در این شرایط لازم است مدیر پروژه برای رفع این تعارض پیش‌قدم شود.

معمولاً برای حل این تعارض میان مبنای هزینه و سرمایه موجود یکی از سه روش زیر را پیشنهاد می‌کنند:

راه حل اول: تکرار فرایند مدیریت ریسک. با تکرار مجدد فرایند مدیریت ریسک، ریسک‌های باقی‌مانده‌ای که برای پروژه ایجاد هزینه می‌کنند با استراتژی‌های پاسخ «اجتناب»^۲ یا «تخفیف»^۳، تعدیل شده و هزینه نهایی پروژه به این روش کاهش می‌یابد. اما باید توجه داشت چنانچه پیش از مرحله «تعیین بودجه» فرایندهای مدیریت ریسک به نحو مناسبی اجرا شده و ذخیره‌های هزینه‌ای به خوبی تعیین شده باشند، این روش نمی‌تواند به اندازه کافی اثربخش باشد.

1 - Constraints

در مدیریت پروژه اصولی، محدودیت‌های اصلی و کلی معمولاً در منشور پروژه (Project Charter) و به صورت تفصیلی در بیانیه محدوده (Scope Statement) مستند می‌شوند.

2 - Avoid

3 - Mitigation





راه حل دوم: تغییر محدوده (تغییر مشخصات) پروژه. در این راه حل برخی از اجزای پروژه عملاً حذف یا با آیتم‌های مشابه جایگزین خواهند شد. گرچه این راه حل در برخی موارد اجتناب ناپذیر است، اما از آنجا که به محصولی با درجه^۱ پایین‌تر منجر می‌شود معمولاً به ایجاد نارضایتی در ذی‌نفعان^۲ پروژه منجر خواهد شد و گزینه مطلوبی به شمار نمی‌رود.

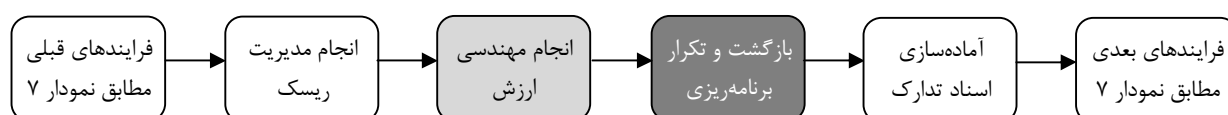
راه حل سوم: کاهش سطح کیفیت (تغییر در مشخصات کیفی). در این راه حل مشخصات کیفی محصول یا کیفیت فرایندهای منتهی به محصول کاهش می‌یابد که هر دو ناگزیر به محصولی با کیفیت پایین‌تر (ولو با حفظ درجه) منتهی می‌شود. کاهش کیفیت پروژه نیز اگرچه در مواردی اجتناب ناپذیر است اما از آنجا که این روش نیز به ایجاد نارضایتی در ذی‌نفعان پروژه منجر خواهد شد، گزینه مطلوبی به شمار نمی‌رود.

راه حل پیشنهادی

روش بهتری که برای حل این تعارض به اندازه کافی مورد توجه واقع نشده، استفاده از مهندسی ارزش است. مهندسی ارزش از آنجا که روی کارکردها متمرکز می‌شود می‌تواند با حذف کارکردهای زاید یا واجد هزینه‌های بالا، بدون تحت‌الشعاع قرار دادن رضایت ذی‌نفعان یا با حداقل کاهش در میزان رضایتمندی مشتری^۳ تعادل میان مبنای هزینه و سرمایه در اختیار را برقرار سازد. لازم به ذکر است، حذف کارکردها اگرچه به نوعی تغییر در محدوده پروژه محسوب می‌شود اما ایجاد تغییر در محدوده با روش مهندسی ارزش (که تغییری در درجه محصول پروژه ایجاد نمی‌کند) با تغییر در محدوده‌ای که در راه حل دوم به آن اشاره شد (و ناچار به کاهش درجه پروژه منتهی می‌شود) تفاوتی اساسی دارد، چرا که در کارکردهای مورد انتظار ذی‌نفعان تغییری ایجاد نمی‌نماید، لذا می‌تواند ابزاری راهگشا برای حل این تعارض باشد.

بدین ترتیب اولین نتیجه این مقاله به شرح زیر قابل استخراج خواهد بود:

«برای حل تعارض میان بودجه پیش‌بینی شده پروژه (مبنای هزینه) و محدودیت سرمایه (سرمایه مصوب) روش مهندسی ارزش ابزاری مؤثر خواهد بود. با توجه به توضیحات فوق، مناسب‌ترین زمان برای انجام مهندسی ارزش نیز پس از فرایند مدیریت ریسک و پیش از نهایی کردن بودجه پروژه خواهد بود. لذا می‌توان نمودار ۷ (فرایندهای برنامه‌ریزی) را به شکل زیر بازنگری نمود.»



نمودار ۹ - نمودار بازنگری شده فرایندهای برنامه‌ریزی

۶- گروه فرایند پایش و کنترل و مدیریت هزینه

گروه فرایند پایش و کنترل شامل آن دسته فرایندهایی است که برای پیگیری، بازنگری و تعیین پیشرفت و عملکرد پروژه، شناسایی حوزه‌های نیازمند تغییر برنامه و آغاز این تغییرات مورد نیاز است. مزیت اصلی این گروه فرایند آن است که پیشرفت پروژه به صورت مرتب

1 - Degree

2 - Stakeholders

3 - Customer Satisfaction





و پیوسته تحت نظر و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد تا انحرافات از برنامه مدیریت پروژه شناسایی شود. ... این پایش مستمر، به تیم پروژه بینشی نسبت به سلامت پروژه ارائه داده و حوزه‌هایی را که به پیگیری بیشتر نیاز دارند، شناسایی می‌کند. [۴]

از بعد مدیریت هزینه نیز فرایند «کنترل هزینه» در این گروه فرایند قرار می‌گیرد. «کنترل هزینه» فرایند پایش وضعیت پروژه جهت به‌روز کردن بودجه پروژه و مدیریت تغییرات مورد نیاز در مبنای هزینه است. [۴]

یکی از مهم‌ترین کارکردهای فرایندهای کنترلی ارائه پیش‌بینی از وضعیت آتی پروژه است. به‌ویژه مدیریت هزینه به روش ارزش کسب شده (EVM)، شاخص‌های کنترلی خوبی را در دسترس مدیران پروژه قرار می‌دهد. در فرایند کنترل هزینه مفهوم تخمین زمان تکمیل (EAC)^۱ ارائه‌کننده پیش‌بینی از هزینه تمام شده پروژه است. این تخمین اصولاً بر اساس شرایط موجود پروژه و عملکرد آن تا زمان ارائه تخمین استوار است. عموماً با پیشرفت پروژه، EAC از BAC فاصله می‌گیرد. تخمین زمان تکمیل (EAC) معمولاً از جمع دو عدد «هزینه واقعی» (AC)^۲ و تخمین تا زمان تکمیل (ETC)^۳ به دست می‌آید:

$$EAC = AC + ETC$$

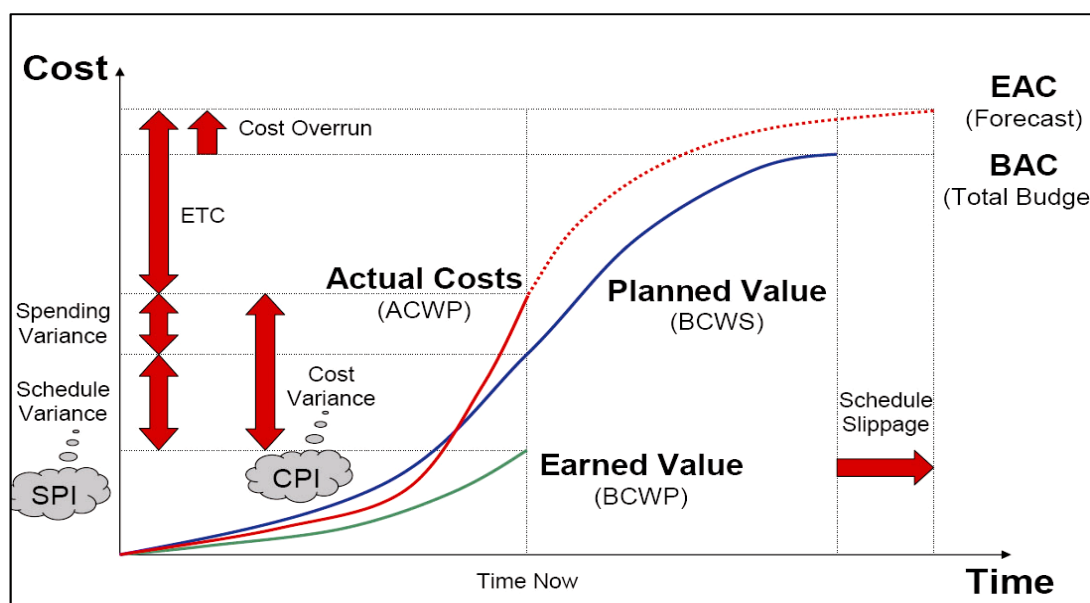
در اینجا لازم است یک شاخص کنترلی دیگر در مدیریت هزینه را مطرح کنیم. انحراف در زمان تکمیل (VAC)^۴ که از اختلاف EAC و BAC به دست می‌آید (و به عنوان تجاوز از هزینه^۵ نیز شناخته می‌شود) نشانگر آن است که پیش‌بینی فعلی از هزینه تکمیل پروژه چه میزان از بودجه مصوب (پیش‌بینی قبلی) انحراف دارد.

$$VAC (Cost Overrun) = BAC - EAC$$

فراموش نکنیم یک بار در زمان برنامه‌ریزی تعارض بین بودجه و سرمایه مورد نیاز برای اجرای پروژه را رفع کرده بودیم. در این مقطع نیز با توجه به پیش‌بینی میزان انحراف از بودجه مصوب چنانچه EAC از BAC فراتر رفته باشد (VAC منفی باشد)، لازم است مجدداً تعارض میان بودجه مورد نیاز برای تکمیل پروژه (ETC) و سرمایه در دسترس^۶ برطرف گردد.

-
- 1 - Estimate At Completion
 - 2 - Actual Cost (AC)
 - 3 - Estimate To Complete (ETC)
 - 4 - Variance At Completion (VAC)
 - 5 - Cost Overrun
 - 6 - Available Fund





نمودار ۱۰ - شاخص‌های مدیریت هزینه در متدولوژی ارزش کسب شده

۷- حل تعارض BAC و EAC

برخی روش‌های حل تعارض بین BAC و EAC مشابه همان روش‌هایی است که در مرحله برنامه‌ریزی برای حل این تعارض مطرح گردید. از آنجا که در این زمان فرایندهای پایش و کنترل به اجرا در می‌آیند، روش‌هایی که عموماً پیشنهاد می‌شود شامل موارد زیر است:

۱- بازنگری مدیریت ریسک (به‌ویژه شناسایی ریسک‌های جدید و تحلیل و پاسخ‌گویی به آنها)، که به این روش در فرایند برنامه‌ریزی نیز اشاره شد.

۲- تغییر در محدوده پروژه (Scope of Work)، که به نقاط ضعف آن در فرایند برنامه‌ریزی نیز اشاره شد.

۳- تغییر در کیفیت پروژه، که به ضعف‌های آن در فرایند برنامه‌ریزی نیز اشاره شد.

۴- بهبود روش‌های مدیریت به نحوی که بتوان کارهای آتی را با هزینه‌ای کمتر از میزان پیش‌بینی شده به انجام رساند و در نهایت پروژه را با بودجه مصوب به پایان رساند. این روش عموماً بسیار خوشبینانه است و خطر آن وجود دارد که واقعیت‌های پروژه نادیده گرفته شوند.

۵- تغییر خط مبنای پروژه با توجه به داده‌های واقعی به دست آمده و محاسبات انجام شده برای EAC. در این روش BAC بازنگری شده و بودجه جدیدی برای پروژه مصوب می‌شود. در واقع این روش باید به عنوان آخرین راهکار مد نظر قرار گیرد چرا که از یک طرف تعارض بودجه و سرمایه را مجدداً مطرح می‌کند و زمانی که سرمایه بیشتری قابل تأمین نباشد عملاً پروژه شکست خواهد خورد و از طرف دیگر هنوز یک راه دیگر برای نجات پروژه باقی است:





راه حل پیشنهادی:

مهندسی ارزش مجدداً در این مقطع زمانی می‌تواند راهگشا باشد. بهتر آن است که پس از بازنگری مدیریت ریسک و پیش از آنکه محدوده (Scope) پروژه را تغییر دهیم، از کیفیت پروژه بکاهیم و به‌ویژه پیش از آنکه مبنای هزینه (Cost Baseline) را تغییر داده و پروژه را با مخاطره فقدان سرمایه کافی مواجه کنیم، با برگزاری دومین کارگاه مهندسی ارزش برای پروژه حوزه‌های کاهش هزینه را شناسایی و برای آنها اقدام نماییم. ضمن اینکه بهبود روش‌های مدیریت برای بهبود عملکرد هزینه‌ای پروژه باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرد تا در بازه زمانی پیش رو مجدداً شاخص‌های کنترل هزینه، منفی نشوند.

یک نکته بسیار مهم آنکه چنانچه در پروژه، مدیریت پروژه اصولی و به‌ویژه مدیریت هزینه ارزش کسب شده اجرا شده باشد، با استفاده از داده‌های EVM و بهره‌گیری از نمودارهای پارتو می‌توان بسته‌های کاری‌ای که بیشترین انحراف از هزینه را ایجاد کرده‌اند شناسایی نمود و کارگاه‌های مهندسی ارزش را به صورتی هدفمند و با تمرکز بر آن نواحی از محدوده پروژه به اجرا در آورد. (چنانچه داده‌های هزینه‌ای کافی موجود نباشد به ناچار باید با استفاده از نظر خبره ناحیه مورد تمرکز مهندسی ارزش را تعیین نمود).

۸- نتیجه‌گیری

۱) وقتی برای تعیین زمان اعمال مهندسی ارزش، زاویه نگاه را از چرخه عمر پروژه به گروه فرایندهای مدیریت پروژه تغییر دهیم، زمان اعمال مهندسی ارزش یک بار در میانه فرایند برنامه‌ریزی پس از انجام مدیریت ریسک و پیش از بازنگری و تکرار (نمودار ۹) و بار دیگر در حین اجرا و پایش و کنترل پروژه در شرایطی که ETC از BAC فراتر رود (VAC منفی باشد) قابل شناسایی است.

۲) وقتی با نگاه فرایندهای مدیریت پروژه، اعمال مهندسی ارزش را زمانی می‌کنیم به ارتباط معنا دار مهندسی ارزش با مدیریت ریسک پی می‌بریم. اثربخش‌تر آن است که همواره پیش از برگزاری کارگاه مهندسی ارزش یک بار مدیریت ریسک در پروژه انجام شود.

۳) با نگاه مطرح شده در این مقاله، تلقی‌ای جدید از تغییر محدوده پروژه با هدف کاهش هزینه ایجاد می‌شود. تغییر در محدوده پروژه به روش مهندسی ارزش باعث کاهش درجه (Grade) محصول پروژه نشده و رضایتمندی مشتری را به شکل منفی تحت تأثیر قرار نخواهد داد.

۴) در بخشی‌های ابتدایی مقاله، فازهای پروژه معرفی شدند و تصریح شد گروه فرایندهای مدیریت پروژه از «آغازین» تا «اختتامی» برای هر فاز پروژه اتفاق می‌افتد. با این تعبیر، در پروژه‌هایی که دارای فازهای متعدد هستند، مهندسی ارزش می‌تواند و گاه لازم است در هر فاز به اجرا در آید.

۵) اگر چه در این مقاله مهندسی ارزش به عنوان ابزاری برای رفع تعارضات مبنای هزینه (Cost Baseline) و سرمایه (Fund) یا بودجه تکمیل (BAC) و تخمین هزینه تکمیل (EAC) مطرح شده است، اما حتی در زمانی که چنین تعارضی وجود ندارد نیز، استفاده از مهندسی ارزش می‌تواند به صرفه‌جویی در هزینه‌ها و ایجاد بالانس مثبت در هزینه‌های پروژه (VAC مثبت) منجر شود.





۹- فهرست منابع

۱. قلی‌پور، ی و بیرقی، ح، "مبانی مهندسی ارزش"، تهران، انتشارات ترمه، ۱۳۸۰
۲. سلیمی، م و کریمی، م، "بهبود بی تردید"، تهران، انتشارات رسا، ۱۳۸۴
۳. جبل‌عاملی، م و قوامی‌فر، ک و عبایی، م، "جایگاه مهندسی ارزش در مدیریت پروژه"، تهران، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳
4. Project Management Institute, (2008), "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", Forth Edition, Project Management Institute, USA
5. Rita Mulcahy (2009), "PMP Exam Prep", Sixth Edition, RMC Publications Inc., USA
6. Project Management Institute, (2005), "Practice Standard for Earned Value Management", Project Management Institute. Inc, Pennsylvania, USA
۷. واحدی دیز، علی. (۱۳۸۷)، "مدیریت پروژه‌ی ارزش کسب شده"، گروه پژوهشی صنعتی آریانا، تهران، ایران
۸. فرج‌مشایی، م. ر. (۱۳۸۵)، "مدیریت پروژه‌ی ارزش کسب شده"، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران، ایران

