

# « برنامه کار مهندسی ارزش »

جمع‌آوری و تدوین:

سید مهدی رضوی- کارشناس شرکت مهندسان مشاور کربت کارآ

کارشناس ارشد مدیریت سافت

## چکیده:

این نوشته ابتدا به بعد سیستماتیک مهندسی ارزش و بررسی نیاز آن به یک طرح گام به گام می‌پردازد. سپس مزایا و حساسیت‌های پیروی از آن را بیان می‌کند.

## مقدمه:

روش ارزش<sup>۱</sup> یک فرآیند تصمیم‌سازی مؤثر و نتیجه‌بخش می‌باشد. این روش از تکنیک‌هایی مرتبط با حل مسأله و مدیریت استفاده می‌نماید. برای دستیابی به بیشترین کارایی، به یک فرآیند خلاقانه، سیستماتیک و ساختارمند جهت برآورده ساختن کارکردهای مورد نیاز با بیشترین نسبت بها به هزینه (بیشینه کردن یا بیشترین ارزش) نیاز است. برای دستیابی به یک نتیجه مناسب و اطمینان از تکمیل مراحل اجزاء کلیدی، برنامه کاری تدوین گردیده است. نام مصطلح این روش در آمریکا مهندسی ارزش<sup>۲</sup>، در اروپا و دیگر نقاط مدیریت ارزش<sup>۳</sup> می‌باشد. نام‌های معمول دیگر شامل تحلیل ارزش<sup>۴</sup>، برنامه‌ریزی ارزش<sup>۵</sup> و تحلیل کارکرد<sup>۶</sup> می‌باشد. هر کدام از این نام‌ها دارای پیشینه خاص خود بوده و بیانگر یک نتیجه مخصوص هستند. تا سال ۱۹۷۱، برنامه کار مهندسی ارزش شامل چهار گام بود؛ فاز اطلاعات، فاز خلاقیت، فاز تحلیل و فاز پیشنهاد<sup>۱</sup>. در سالهای پس از آن ۵،۷ و ۱۰ فاز هم مطرح گردید.

آیر بیان می‌کند: «با گسترش این روش در میان صنایع و ادارات دولتی آمریکا تمرکز اصلی بر روی کاهش هزینه، فعالیت‌های تولیدی، مسایل محصول و تدارکات متمرکز گردید. اما با گذشت سال‌ها و اصلاح و تکمیل برنامه کار علاوه بر افزایش تکنیک‌های مورد استفاده از این روش موارد کاربرد آن به حوزه‌های غیر صنعتی نیز تسری پیدا کرد. تعریف «محصول» به هر چیزی که نتیجه کار یک فرد یا فکر باشد موجب افزایش زمینه کاربرد به عرصه‌های سخت‌افزار، نرم‌افزار، سیستم و فرآیندها، صنعت ساخت، ساختمان‌ها، بزرگراه‌ها، بیمارستان‌ها، دولت و موارد مشابه (هر جا که

---

<sup>۱</sup> Value Method

<sup>۲</sup> Value Engineering

<sup>۳</sup> Value Management

<sup>۴</sup> Value Analysis

<sup>۵</sup> Value Planning

<sup>۶</sup> Function Analysis

فعالیتی اقتصادی در جریان بود) گردید. و این دلیل اصلی رواج تعداد زیادی برنامه کار با روح و رویکرد مشابه و ظاهر متفاوت در زمینه‌های متفاوت و حتی از پروژه‌های به پروژه‌های دیگر می‌باشد.

### **جایگاه در مطالعات ارزش:**

از دیدگاه پیشینه‌کردن ارزش: اگر هدف اصلی مهندسی ارزش را «دستیابی به پیشنهادهای ارزشمندتر» بدانیم، یکی از اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین پیش‌نیازهای آن، استفاده از یک روش سیستماتیک می‌باشد. تبلور این رکن در عمل، برنامه کار می‌باشد. روش‌های متمرکز و فشرده که از کار تیمی بهره‌مند می‌شوند، در مقایسه با روش‌های دیگر بهبود مانند نظام پیشنهادات و یا بهبود مستمر نتایج سریع‌تر و مؤثرتری به بار آورده‌اند. به همین دلیل رویکرد مدیریت نوین به استفاده از ابزارهای کوتاه‌مدت و متمرکز تمایل یافته است.

از دیدگاه حل مسأله<sup>۱</sup>: از دید حل مسأله، برنامه کار، چکیده گام به گام و سیستماتیک از روش معمول حل مسأله (تعیین مسأله، حل مسأله، اجرای راه حل) می‌باشد. این تنها روش نمی‌باشد، اما در برخورد با اکثر مسایل فنی-مدیریتی، زمان، هزینه و کیفیت نقش کلیدی و گاه بحرانی دارند. اغلب ترکیب این عوامل پدید آورنده یک مشکل و گاه تعیین کننده حیات یا مرگ یک پروژه یا شرکت می‌باشد. در این حالت است که اگر دستیابی به راه‌حل از طریق یک رویکرد گروهی چند تخصصه، خلاق و با استفاده از افراد مجرب ممکن نگردد، اغلب نمی‌توان به انتظار چیزی جز معجزه نشست.

### **جایگاه در آموزش و تشخیص صلاحیت:**

در پله‌ها و گام‌های ارتقاء حرفه‌ای در دسته‌بندی انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش، انواع برنامه کار و همچنین ابزارهای کلی مورد استفاده آن در کارگاه مقدماتی<sup>۲</sup> و مباحث مربوط به اختلاف، شباهت و موارد کاربرد هر روش به صورت پیشرفته در کارگاه تکمیلی<sup>۳</sup> ارائه می‌شود. به علاوه افراد متقاضی گواهینامه CVS باید گزارش یک کارگاه که با هدایت ایشان انجام شده را برای انجمن بین‌المللی (SAVE) ارسال نمایند تا مطابقت آن با متدولوژی بررسی و تأیید گردد.

---

<sup>۱</sup> Problem Solving

<sup>۲</sup> Module I

<sup>۳</sup> Module II

## جایگاه در فعالیت حرفه‌ای:

در اکثر آیین‌نامه‌ها استفاده از کارگاه و برنامه کار الزامی می‌باشد. علیرغم وجود برنامه کارهای مختلف، تقریباً تمام کشورها و سازمان‌ها استفاده از یک برنامه خاص (که اغلب توسط مجموعه‌های کارفرمایی یا انجمن‌های مرتبط تهیه می‌شود) یا استاندارد متدولوژی ارزش انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش (SAVE) را اجباری نموده‌اند.

به عنوان یک استثنا در امریکا ارایه یک پیشنهاد تغییر به روش ارزش<sup>۱</sup> ملزم به پیاده‌سازی برنامه کار نمی‌باشد.<sup>ii</sup>

رینولدز یکی از رموز ۶ گانه موفقیت مطالعه مهندسی ارزش در قراردادهای دولتی را مورد زیر می‌داند:

«سه راه برای انجام یک پروژه به صورت موفق وجود دارد،

پیروی از برنامه کار،

پیروی از برنامه کار،

پیروی از برنامه کار

با اینکه برای ثبت خروجی یک پیشنهاد تغییر به روش ارزش الزامی به برگزاری کارگاه مهندسی ارزش ذکر نگردیده است و تعدادی از شرکت‌ها نیز از این متدولوژی به صورت کامل استفاده نمی‌کنند (و دلیل آن را زمان زیاد برای جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل آنها می‌دانند)، تجربه ثابت کرده است که تخطی از آن از قابلیت‌ها و توانایی‌های مورد انتظار کاسته است.

- پس به چه دلیل باید همچنان از متدولوژی دهه ۱۹۴۰ میلادی استفاده نمود؟

:: زیرا وجود تمام گام‌های برنامه کار جهت دستیابی به «بهترین راه‌حل» حیاتی می‌باشد.

- چرا باید گام به گام به این روش مقید بود و به تمام مراحل آن عمل کرد؟

:: این روش، کار می‌کند.<sup>iii</sup>

تجربیات و کارگاه‌های برگزار شده نشان داده است اتکا بر متدولوژی، توسط مدیران مطالعه ارزش در زمینه‌های غیرحرفه‌ای و ناشناس برای آنان راهگشا و مؤثر خواهد بود. یکی از نمونه‌های پیاده‌سازی مهندسی ارزش، هدایت مطالعه یک پست فوق توزیع (۴۰/۲۳۰/۶۳ کیلوولت سعادت‌آباد) توسط افراد مطلع از مهندسی ارزش (و دارای AVS) و دارای سابقه در زمینه‌ای غیر از برق (عمران و عمران-آب) بود. علیرغم ناآشنایی فنی و تنها با تکیه بر متدولوژی و سابقه

---

<sup>۱</sup> VECP

کارگاه‌های مشابه، نتیجه حاصله حدود ۵۰٪ صرفه‌جویی در هزینه طول عمر پروژه و افزایش قابلیت اطمینان، زیبایی و کیفیت طرح گردید.

## مزایای استفاده از برنامه کار:

استفاده از برنامه کار موجب می‌گردد:

- ۱- یک بستر و محرک مناسب در انجام مطالعه از شروع تا نتیجه‌گیری فراهم آید.
- ۲- یک زمینه مناسب در ثبت و مستندسازی مراحل و تلاش‌های انجام شده همزمان با پیشرفت مطالعه ایجاد شود.
- ۳- از دستیابی و استفاده از حقایق که ممکن است در ایجاد طرح مبنا نیز مورد توجه قرار نگرفته باشد، اطمینان حاصل شود.
- ۴- یک گسست منطقی مطالعه به واحدهایی که قابل برنامه‌ریزی، زمان‌بندی، تخصیص هزینه و استفاده و بازنگری پی‌آپی و مستمر باشد، بوجود آید.
- ۵- از برگزاری مطالعات بیشتر در زمان محدود اطمینان می‌دهد.
- ۶- نقاط پرهزینه را برجسته می‌نماید و بنابراین نقاط مناسب برای مطالعه را نشان می‌دهد.
- ۷- تیم را به سمت تفکر عمیق‌تر و بنابراین راه‌حل‌های خلاقانه راهنمایی می‌کند. افراد به صورت معمول به استفاده از اولین راه‌حلی که به ذهنشان می‌رسد عادت کرده‌اند. برنامه کار افراد را به فعالیت می‌اندازد تا با مقایسه و تحلیل موشکافانه چگونگی کارکرد یک سیستم و کارکردهای آن به راه‌حل‌های جدید دست یابند.
- ۸- برنامه کار بر مبنای حقایق پیش می‌رود و در نتیجه موجب رشد تصمیم‌سازی هدف‌گرا می‌شود.<sup>iv</sup>
- ۹- یک توصیف کوتاه از هدف ایجاد می‌کند: برنامه کار تیم را به سمت تعیین نیازها (به پروژه) و ارزیابی کارکردهای صحیح آن هدایت می‌کند. تحلیل کارکرد اجزاء پروژه را که برآورده کننده کارکردهای اصلی و پشتیبانی هستند نشان می‌دهد.
- ۱۰- برنامه کار دیدی هدف‌گرا و جامع از پروژه با تمرکز بر هزینه طول عمر بخش‌ها می‌دهد.

## حساسیت‌ها:

- ۱- اتکای کامل و پیروی از مراحل حتی در مواردی غیر مرتبط یا پیچیده و با کمک تمام افراد تیم راهگشا است.

۲- در تمامی گام‌ها باید اهداف را مد نظر داشت و از تبدیل برنامه کار به یک ساختار صعب و خسته کننده جلوگیری نمود.

۳- باید از تغییر و دگرگونی به بهانه انعطاف‌پذیری جلوگیری کرد. یکی از مهمترین دلایل خدشه به نتایج مطالعه ارزش، مصلحت‌سنجی‌های بی‌مورد در حذف یا کاهش متدولوژی می‌باشد.

## نظرات:

۱- ساموئل مارتین تاکید می‌کند که برنامه کار پیشنهادی وی به دقت تهیه و آزمایش شده است. به علاوه برنامه کاری بر فرآیند تصمیم‌گیری تمرکز می‌کند که دارای اولویت‌دهی، زمان‌بندی و اجزاء مناسب جهت تضمین یک کالای با کیفیت می‌باشد. این اهداف با برجسته‌کردن و تمرکز دادن افراد بر موضوعات مهم، نیازهای مخصوص، معیارها، مسایل، اهداف و نگرانی‌ها صورت می‌گیرد.<sup>v</sup>

۲- آیر بیان میکند:

- مادام که یک کارکرد مورد نیاز است یک تصمیم مالی مورد نیاز است تا هزینه آن کارکرد پرداخت شود، برنامه کار با ارزش‌ترین راه‌حل‌ها را ارایه خواهد کرد.
- برنامه کار مهندسی ارزش آرایه‌ای از دیدگاه‌ها و فعالیت‌های لازم جهت دستیابی به جواب بهتر مسأله به صورت کارآتر و موثرتر می‌باشد.
- به صورت خیلی نزدیکی برنامه کار مراحل را طی می‌کند که یک مخترع در هنگام پردازش و توسعه ایده جدیدی به کار می‌برد.<sup>vi</sup>
- در طی سال‌ها برنامه کار به یک ابزار قدرتمند و توانا در زمینه حل مسایل و بهبود هزینه محصولات تبدیل شده است.
- برنامه کار یک فرآیند و ساختار سیستماتیک جهت انجام تمام فعالیت‌های مورد نیاز یک مطالعه مهندسی/تحلیل ارزش می‌باشد. دستیابی به گزینه‌هایی با بهترین ارزش وابسته به استفاده از یک طرح مشخص است. موارد کلیدی که مهندسی ارزش را از سایر روش‌های مشابه متمایز می‌کند عبارت است از: تحلیل کارکرد، استفاده از خلاقیت جهت توسعه گزینه‌های گوناگون و طریقه دستیابی به کیفیت مورد نیاز کاربر/مشتری. در مهندسی ارزش، همانند دیگر روش‌های حل مسأله، یک رویکرد سیستماتیک نتایج بهتری در بر خواهد داشت تا نبوغ و طرح (شیوه) غیر متشکل.<sup>vii</sup>

۳- الاشیاء می‌گوید: یکی از دلایل معمول تنزل مهندسی ارزش به یک روش کاهش هزینه صرف توسط افراد غیر حرفه‌ای، پرش و تخطی از گام‌های برنامه کار جهت کمینه‌کردن تلاش‌های پیش‌رو در مطالعات مهندسی ارزش می‌باشد.<sup>viii</sup>

۴- اسنودگراس می‌گوید: مهندسی ارزش با یک روش معمول از آن جهت تفاوت می‌کند که برنامه کار رسمی توسط تیم چند تخصصه که با هم دانش و تجربه را تبادل می‌کنند به کار می‌رود تا به نتایجی معنی‌دار دست یابند که بیش از آنکه به تصادف بستگی داشته باشد، زاییده تصور و هدف باشد. برنامه کار از رویکرد عملی به فرآیند حل مسأله بوجود آمد. این روشی است که مجبور می‌کند که افراد به یک روش ساخت‌یافته و طراحی شده فکر کنند.<sup>ix</sup>

۵- همرسلی در مقاله خود چنین مینویسد: یکی از خصوصیات یک مطالعه معمول مهندسی ارزش، علاوه بر رویکرد سیستماتیک و مرحله‌بندی شده، ایجاد کارگاهی است که در آن خلاقیت از ارزیابی و توسعه جدا می‌باشد.<sup>x</sup>

۶- زیمرمن می‌گوید: شرکت‌کنندگان در مطالعه ارزش باید نسبت به نادیده گرفتن رویکرد گام به گام برنامه کار هشدار داده شوند. جایی که برنامه کار مورد بی‌توجهی قرار گیرد، مطالعه ارزش، به بازنگری طراحی تبدیل خواهد شد و بازنگری نقاط پرهزینه سطحی را پیدا می‌کند (سیب‌های افتاده از درخت بر روی زمین را پیدا می‌کند) برنامه کار کمک می‌کند روی سیب‌های واقع در شاخه‌ها و انتخاب یک میوه آبدار و رسیده کار شود.

همچنین بیان میکند: برنامه کار دیدگاهی منحصر به فرد و یگانه دارد. این رویکرد در صنعت، فرآیندهای سیستم، ساخت پروژه‌ها و نرم‌افزارها کاربرد دارد. در صنعت ساخت، مهندسی ارزش بازگشت سرمایه زیادی نشان داده شده است. بزرگراه‌ها، پل‌ها، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، کارخانه‌های شیمیایی، نیروگاه‌ها ساختمان‌ها، سیستم‌های ترابری و حمل و نقل و دیگر زمینه‌های مهندسی ارزش موفق بوده است. تا هر زمان که کارکردی مورد نیاز باشد و پولی پرداخت شود، برنامه کار قابل کاربرد خواهد بود.

### جمع‌بندی:

با توجه به روند رشد روش ارزش در کشور، صیانت علمی و اجرایی از آن و جلوگیری از تخریب سوابق و پایه‌های ناشی از حمایت مدیران عالی کشور در این زمینه حیاتی تلقی می‌شود. با توجه به اینکه تغییر در برنامه کار و اصلاحات سطحی یکی از بزرگترین آفت‌های پیش‌رو می‌باشد، لازم است تا چندین سال و دستیابی به یک سابقه بلند مدت و قابل اتکا،

تغییرات احتمالی با احتیاط و قضاوت بی طرفانه مورد بررسی و نقد قرار گیرند. متدولوژی که با گذشت چند دهه، همواره بهترین تجربیات را با پیروی محتاطانه از برنامه کار بدست آورده است.

- 
- <sup>i</sup> 'Congressional Record', ۲۴ June ۱۹۷۱, Hon. William D. Ford  
<sup>ii</sup> 'Value Engineering, DoD ۴۲۴۵-H', DOD, ۱۹۸۶  
<sup>iii</sup> 'Value engineering in government Contracts, The best Secrets', Reynolds, SAVE ۱۹۹۴ Proceedings  
<sup>iv</sup> 'Value engineering, A how to manual', S. S. Iyer, New age international publication, ۲۰۰۰  
<sup>v</sup> 'Online Fundamentals Introduction Course', J. Samuel Martin, www.value-engineering.com  
<sup>vi</sup> 'Value Engineering, A Practical Approach for owners Designers and Contractors', Larry Zimmerman, ۱۹۸۸  
<sup>vii</sup> 'Manual for ۴۰-hour, Module I Value Analysis Training Workshop', VMI, ۲۰۰۲, Page ۳۰  
<sup>viii</sup> 'Why some managers Think of Value Engineering as Cost Reduction', Saleh Alasheash, ۱۹۹۸, SAVE Proceeding  
<sup>ix</sup> 'Function Analysis and Quality Management', Snodgrass M ۱۹۹۳ SAVE Proceedings  
<sup>x</sup> 'Value Management in Construction', Hammersley, ۲۰۰۲