

سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران

معاونت منابع انسانی

مدیریت جذب و آموزش مدیران

خلاصه کتاب

# بهبود بی تردید:

آموزش کاربردی مهندسی ارزش

مؤلف: مهندس محمود کریمی

ناشر: موسسه خدمات فرهنگی رسا

خلاصه شده توسط سید علیرضا شجاعی

ترویج و به کارگیری مهندسی ارزش و بهره‌مندی از مزایای آن در شرایطی که پروژه‌های بسیاری در کشور ما در حال تعریف و اجرا هستند، بسیار ضروری به نظر می‌رسد. چنانچه در طی کمتر از پنج سال اخیر، توجهات جدی نیز در بخش‌های دولتی و خصوصی به این مهم نشان داده شده و حرکت‌های مثبتی نیز انجام شده است. مهندسی ارزش، یکی از موفق‌ترین متدولوژی‌های حل مساله، کاهش هزینه و بهبود عملکرد و کیفیت است. رویکرد کارکردگرایی مهندسی ارزش، سرعت بالای به نتیجه رسیدن آن و راه‌حل‌های اجرایی که ارائه می‌کند، از وجوه تمایز آن در مقایسه با دیگر تکنیک‌ها و روش‌های مهندسی است. یکی دیگر از رمزهای موفقیت مهندسی ارزش، انجام کار تیمی است. تیمی که با هدف مشترک و با تخصص‌های مختلف، کارکردهای یک پروژه یا محصول را بررسی می‌کنند و با بهبودی خلاقانه، جایگزینی کم‌هزینه‌تر برای آن پیشنهاد می‌دهند.

#### هدف و زمان به کارگیری مهندسی ارزش

هدف اصلی در مهندسی ارزش، توجه به کارکرد است، نه کیفیت و نه هزینه. چرا که تامین کارکرد، کاهش هزینه و حفظ یا ارتقای کیفیت را خود به خود به دنبال دارد. برای آن که بهترین نتایج از انجام مطالعه مهندسی ارزش به دست آید، توصیه متخصصان این است که مطالعه در اولین فازهای یک پروژه انجام شود. هرچه مطالعات پروژه و طراحی‌های آن نهایی‌تر باشند و پروژه به مراحل اجرایی نزدیک‌تر باشد، امکان تغییر دادن آن و بهره‌مندی از ظرفیت‌های کاهش هزینه، کمتر خواهد شد.

در ابتدای پروژه، اعمال بیشترین تغییرات ممکن، با کمترین هزینه انجام پذیر است. اما در پایان پروژه، اعمال کمترین تغییرات با هزینه بالایی صورت خواهد پذیرفت. چرا که بسیاری از خریدها انجام شده و

بخش‌های عمده پروژه به اجرا رسیده‌اند. بدیهی است در چنین شرایطی، تصمیم‌گیری در مورد کوچک‌ترین تغییر وقتی ممکن است که تاثیر و تعامل آن با بسیاری از عوامل دیگر، بررسی شده باشد.

#### رابطه ارزش

پس از پایان جنگ جهانی دوم، توجه تولیدکنندگان آمریکایی به سمت طراحی و تولید محصولاتی مطابق با نیاز مصرف‌کننده‌ها معطوف شد. با همین توجه، آموخته‌های طی سال‌های جنگ در خدمت تولید محصولات پرمصرف و مشتری‌پسند به کار گرفته شد.

با تمرکز بر کارکرد به عنوان عامل راهبردی بهبود ارزش، چنین رابطه‌ای برای ارزش تعریف شد:

$$\text{ارزش} = \frac{\text{کارکرد}}{\text{هزینه}}$$

رابطه ریاضی ارزش با کارکرد و هزینه

این رابطه گزیده‌ترین شرح و تعریف مفهوم مدیریت ارزش است. با وجود آن‌که رابطه به ظاهر بسیار ساده به نظر می‌رسد، اما تعیین دقیق کارکرد و هزینه و مقدارهای عددی آنها نیازمند تامل و صرف وقت کافی است.

#### انواع ارزش

انواع اصلی ارزش که در بحث‌های مهندسی ارزش با آنها سروکار داریم، به قرار زیر دسته‌بندی می‌شوند:

- ارزش اعتباری: خواسته
- ارزش مبادله‌ای: بها
- ارزش کاربردی: نیاز

هر نوع تصمیم‌گیری برای خرید محصول یا خدمتی، با در نظر گرفتن ترکیبی از این گونه ارزش‌هاست. وقتی که کالای مورد نظرمان از مجموع مطلوب این ارزش‌ها برخوردار بود، تصمیم ما برای خرید آن قطعی می‌شود.

#### تعیین شاخص ارزش با محاسبه کارکرد و هزینه

در شرایط رقابتی، انتخاب یک گزینه از میان چند گزینه، نیازمند تحلیل صحیح ویژگی‌های کالا، خدمات، پروژه یا فرایندهای پیشنهادی است. در مهندسی ارزش، همان‌طور که پیشتر گفته شد، توجه اصلی به کارکرد است. با کارکردگرایی و تحلیل کارکردها و هزینه‌ها، ارزش گزینه‌های پیش‌رو تعیین می‌شود. بدیهی است که بهترین انتخاب، باید دارای بالاترین مقدار عددی ارزش باشد.

یکی از روش‌های متداول در محاسبه‌های علمی، برای آن‌که بتوانیم مبنای مقایسه‌ای صحیحی بین چند عامل هم‌جنس داشته باشیم، تعریف شاخص یا ضریب است. به همین منظور شاخص ارزش را بر اساس رابطه آن چنین تعریف کرده‌اند:

$$\text{بهای کارکرد} = \frac{\text{شاخص ارزش}}{\text{هزینه کارکرد}}$$

اگر بهای کارکردها و هزینه‌ای که برای آنها وجود دارد را با یک واحد مالی محاسبه کنیم، آنگاه نتیجه کسر معمولاً کوچک‌تر از عدد ۱ است. هرچه این عدد به ۱ نزدیک‌تر باشد، ارزش آن بیشتر است.

فرض کنیم می‌خواهیم یک خودکار را مورد مطالعه مهندسی ارزش قرار دهیم. با توجه به هزینه‌های مواد اولیه و عوامل تولید، قیمت این خودکار ۱۰۰۰ تومان خواهد بود. اما مطالعات بازار گواه این است که مشتری از این خودکار با چنین قیمتی استقبال نخواهد کرد. به زبان دیگر او برای این خودکار به اندازه ۱۰۰۰ تومان بها قایل نیست. اگر قیمت مطلوب او ۷۰۰ تومان باشد، شاخص ارزش این خودکار برای

مشتری محصول ما ۰/۷ است. بهبود مورد انتظار از انجام مهندسی ارزش بر روی این محصول این است که این شاخص را به عدد ۱ نزدیک کند. یعنی قیمت خودکار را به ۷۰۰ تومان مطلوب مشتری نزدیک نماید.

پرسش ساده‌ای که مطرح می‌شود این است که آیا رسیدن به قیمت پایین‌تری مثل ۶۰۰ تومان بهتر نیست؟ پاسخ ساده است، مشتری حاضر است برای داشتن این خودکار بهای ۷۰۰ تومان را با رضایت پردازد و اصراری بر کمتر بودن این قیمت ندارد. پس در شرایط کنونی، از دید تولیدکننده، تمرکز بر این قیمت منطقی است و او می‌تواند کاهش هزینه بیشتر را به حساب سود خود منظور کند، مگر آن که علاقه‌ای به سود بیشتر نداشته باشد.

برای رسیدن به چنین نتیجه‌ای، باید در حین انجام مطالعه، تمام اجزا و قطعه‌های خودکار را فهرست کرد. سپس برای هر یک از این اجزا رابطه ساده شاخص ارزش را محاسبه نمود. یعنی بهای مغزی خودکار، قاب آن، گیره، فنر داخل قاب، جوهر، در و هر قطعه کوچک دیگری که در این خودکار به کار برده می‌شود، باید در فهرست مشاهده شوند. هر یک از این قطعه‌ها، دارای بها و هزینه خاص خود هستند.

آن‌ها که شاخص کوچک‌تری دارند، نیازمند بهبود بیشترند. چرا که مثلاً مشتری، بهای زیادی برای کارکرد قطعه قایل نیست، در حالی که هزینه بالایی را بابت آن می‌پردازد. اینجاست که توجه تیم باید معطوف به افزایش بهای آن کارکرد و یا هزینه‌اش باشد، تا بدین ترتیب ارزش کار از نظر مشتری بالا برود و مطلوبیت او را تامین کند.

#### رویکرد کارکردگرایی مهندسی ارزش

با سه روش متعارف زیر می‌توان میزان سودآوری یک بنگاه اقتصادی را افزایش داد:

۱. افزایش قیمت محصول؛

۲. افزایش میزان فروش محصول؛

۳. کاهش هزینه‌های تولید محصول.

با توجه به حکم‌فرما بودن شرایط رقابتی در بازارهای کنونی داد و ستد تنها راه را باید در کاستن از هزینه‌های تولید جستجو کرد.

بر خلاف رویکرد محصول‌گرا، مهندسی ارزش در مواجهه با مسایل و مشکلات از رویکردی کارکردگرا بهره می‌گیرد. در مهندسی ارزش، هزینه محصول به دو بخش تقسیم می‌شود: هزینه‌های مرتبط با کارکردهای اصلی محصول؛ و هزینه‌های مرتبط به کارکردهای ثانویه یا آن هزینه‌هایی که انجام کارکرد اصلی را پشتیبانی می‌کنند. کارکردهای ثانویه، کارکردهایی هستند که در راستای طراحی محصول و تامین کارکردهای اصلی مورد نیاز مصرف‌کننده پدید می‌آیند و وجودشان ضروری می‌شود. در کنار این کارکردها، دسته دیگری از کارکردها، موسوم به کارکردهای غیرضروری نیز در اغلب محصولات رخ می‌نمایند.

با چنین رویکرد کارکردگرایی، مهندسی ارزش اول درصدد حذف کارکردهای غیرضروری است. سپس با تعریف و شناسایی مناسب طراحی به کاهش هزینه‌های کارکردهای ثانویه می‌پردازد. این تعریف و شناسایی، دربرگیرنده تغییرات مواد اولیه، روش‌های ساخت و تولید، لجستیک و حمل و نقل، روش‌های بازرسی و آزمون و ... است. در یک نگاه کلی، گام‌های اصلی مرتبط با کارکردها در مهندسی ارزش عبارت است از: تعریف کارکردها، توسعه مدل تشخیص روابط کارکردی و ارزیابی آن‌ها.

### متدولوژی مهندسی ارزش

مهندسی ارزش، رویکردی است گروهی، نظام‌مند، کارکردگرا و دارای کاربرد حرفه‌ای که برای ارزیابی و بهبود ارزش یک محصول، طراحی یک وسیله، یک سیستم و یا اجرای پروژه‌های صنعتی، عمرانی و خدماتی به کار گرفته می‌شود.

مهندسی ارزش، متدولوژی قدرتمندی است برای حل مسایل، کاهش هزینه‌ها و به طور هم‌زمان، بهبود عملکرد و کیفیت، که با شناسایی و ارتقای شاخص‌های ارزش و به کارگیری خلاقیت، رضایت مشتری را افزایش می‌دهد و به ارزش سرمایه‌گذاری می‌افزاید.

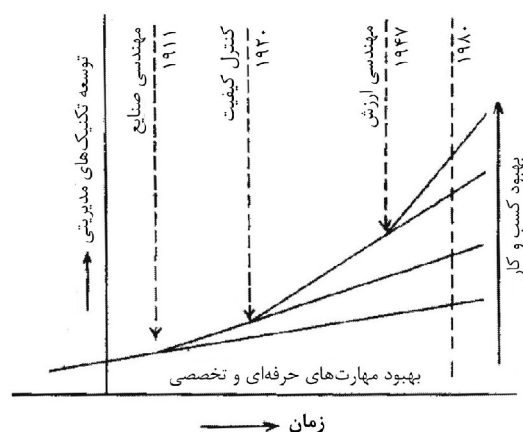
به کارگیری این متدولوژی، دستاوردهای چشمگیری در سراسر دنیا داشته است. هر یک دلار هزینه برای انجام مطالعه مهندسی ارزش، بین سال‌های ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۵ رقمی بین ۱۵ تا ۳۰ دلار صرفه‌جویی در پی داشته است. در عربستان سعودی، این نسبت ۱ به ۴۰۰ بوده است. در کشور ما نیز، با استناد به گزارش‌های ارایه شده، نسبت هزینه‌های مهندسی ارزش به بازگشت سرمایه یا صرفه‌جویی در هزینه پروژه‌هایی که هم‌زمان با کارگاه آموزشی انجام شده‌اند، بین ۱ به ۲۰ تا ۱ به ۹۰ بوده است. درصد صرفه‌جویی‌ها نیز بین ۵ تا ۳۰ درصد و در مجموع، بیش از ۲۳۰۰ میلیارد ریال، گزارش شده‌اند. در مطالعه گزارش‌های مربوط به آمریکا، رقم این‌گونه صرفه‌جویی‌ها تا ۵ میلیارد دلار در یک سال نیز مشاهده می‌شود.

### تاریخچه مهندسی ارزش

سال ۱۹۴۷ میلادی، یکی از مدیران ارشد شرکت جنرال الکتریک به نام هنری ارلیچ، به دنبال یک رویکرد سازمان‌یافته برای بهبود کیفیت محصولات و کاهش ضایعات و نیز پایین آوردن هزینه‌های تولید از طریق یافتن مواد اولیه و روش‌های تولید جایگزین بود. او لارنس مایلز جوان را که با پشتوانه علمی و

عملی مهندسی برق از مدیران خرید شرکت بود، مامور عملیاتی کردن این ایده کرد. ثمره این ماموریت، ابداع تکنیک تحلیل ارزش بود.

چند سال بعد وقتی بهبود محصولات جنرال الکترونیک و کاهش قیمت‌های آنها مورد توجه بازار قرار گرفت، این متدولوژی نیز در مرکز توجهات واقع شد. یکی از این نگاه‌ها از سوی نیروی دریایی آمریکا معطوف متدولوژی ابداعی مایلز شد. اما از آن‌جا که در نیروی دریایی بودجه‌ها و مراکز هزینه، تعریف شده و مشخص بودند، آنها برای به‌کارگیری این متدولوژی و تعریف آن در ساختار سازمانی خود و فعالیت‌هایشان، ناچار به ربط دادن آن به مباحث مهندسی و معرفی آن به‌عنوان «مهندسی ارزش» شدند. بدین ترتیب از محل بودجه فعالیت‌های مهندسی، مطالعه تحلیل ارزش مایلز در نیروی دریایی نیز به‌کار گرفته شد. از همان زمان با فراگیر شدن این متدولوژی، عنوان آن نیز با نام مهندسی ارزش معروف شد.



تکنیک‌های مدیریت در  
گذر زمان روند تکاملی را  
پیموده‌اند. این روند در  
سال ۱۹۱۱ با مهندسی  
صنایع آغاز شده، در سال  
۱۹۲۰ با کنترل کیفیت  
توسعه می‌یابد و از سال  
۱۹۴۷ تاکنون نیز با ابداع



متدولوژی مهندسی ارزش

به بهبود کسب و کار

منجر شده است.

امروزه بسیاری از صاحب نظران و متخصصان، تفاوت عمده‌ای بین مفاهیمی نظیر مهندسی ارزش

(Value Engineering) تحلیل ارزش (Value Analysis) و مدیریت ارزش (Value Management)

قابل نیستند و بیشتر تاکید دارند تا آن را با لفظ و مفهوم مدیریت ارزش و به اختصار VM معرفی کنند و آن را

توسعه دهند. در برخی متون تعریف‌های خاصی برای آن‌ها ذکر شده است. بعضی نیز این متدولوژی را کنترل

ارزش (Value Control)، بهبود ارزش (Value Improvement) و تضمین ارزش (Value

Assurance) نام گذارده‌اند. اما آنچه SAVE International نیز بر ترویج آن تاکید دارد متدولوژی ارزش

است که به اختصار آن را VM می‌نویسند.

#### مراحل انجام مهندسی ارزش

سه مرحله اصلی مطالعه ارزش، بر اساس استاندارد منتشر شده انجمن بین‌المللی مهندسين ارزش،

به ترتیب پیش مطالعه، مطالعه ارزش و مطالعه تکمیلی هستند.

در مطالعه مهندسی ارزش به‌طور کل با دو گروه پرسش مواجه هستیم: گروه اول که ۴ پرسش را

دربردارد، وضع جاری را بررسی می‌کند و گروه دوم با ۴ پرسش دیگر در پی طرح گزینه‌های جایگزین

است.

گروه اول: پرسش‌های مربوط به وضع موجود

۱. چیست؟

۲. این جزء، چه کاری می‌کند یا چه کاری را باید بکند؟

۳. آیا واقعاً ضروری است؟

۴. هزینه آن چقدر است؟

گروه دوم: پرسش‌های مربوط به طرح گزینه جایگزین

۱. چه چیز دیگری می‌تواند همین کار را انجام دهد؟

۲. هزینه آن چقدر است؟

۳. آیا این راه‌حل جدید، اجرایی است؟

۴. امکان پذیرش و پیاده‌سازی آن چقدر است؟

این ۸ پرسش، مواردی را دربردارد که تیم مهندسی ارزش با مدنظر داشتن آنها در پی رسیدن به پاسخی صریح و در نتیجه سناریویی جایگزین وضع موجود است. سناریویی با هزینه کمتر و کیفیت بالاتر.

### پیش‌مطالعه / Pre-Study

در مرحله پیش‌مطالعه، همان‌طور که از نامش پیداست، مجموعه فعالیت‌هایی را انجام می‌دهیم که برای مطالعه ارزش، ضروری هستند. اقداماتی را مورد توجه قرار می‌دهیم که پیش‌نیازها و ضرورت‌های ما را به‌هنگام مطالعه اصلی، برآورده می‌سازند.

### تیم مهندسی ارزش

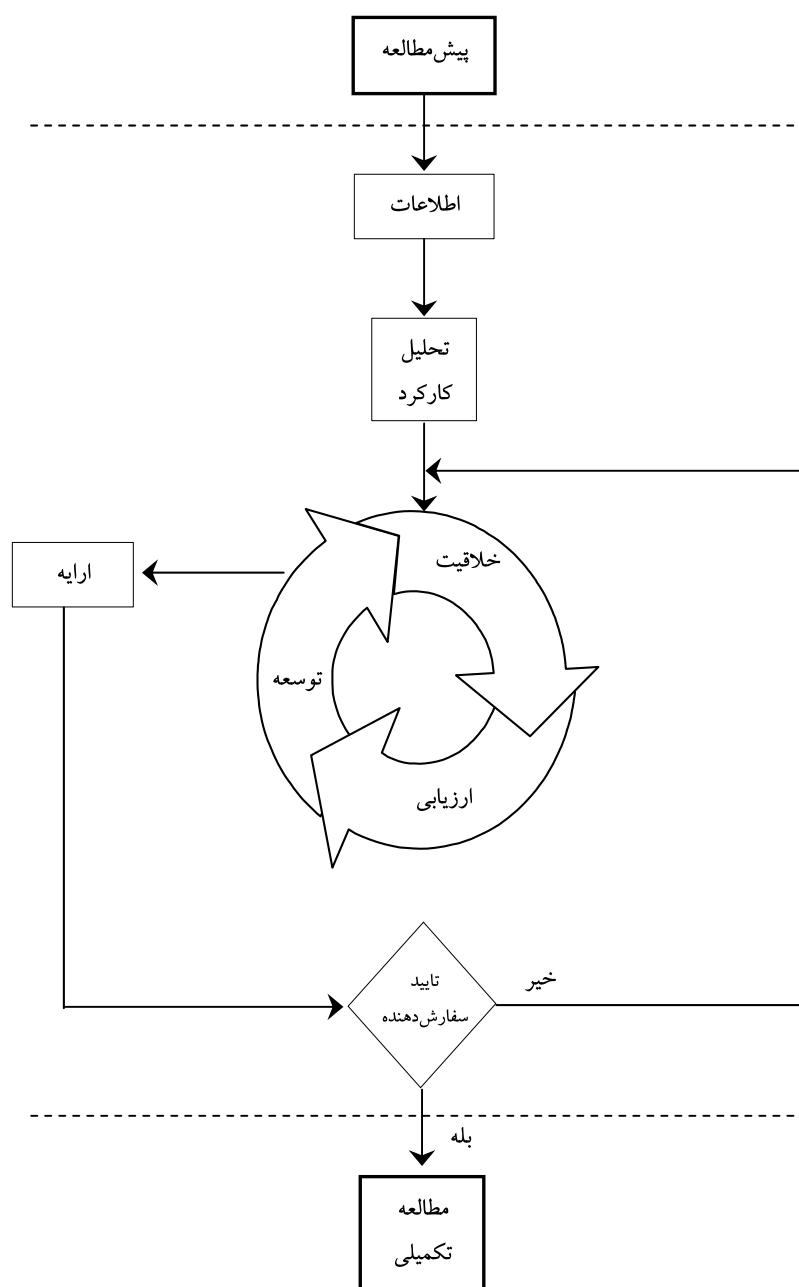
مهندسی ارزش، کار یک نفر نیست. مهندسی ارزش مجموعه فعالیت‌هایی را دربردارد که باید توسط یک تیم انجام شود. تیم مهندسی ارزش ایده‌آل، حداکثر شامل ۱۲ تا ۱۵ نفر عضو تمام‌وقت است. این گروه می‌تواند از مشاوره و حضور افراد دیگری نیز به‌صورت پاره‌وقت بهره‌گیرد. آشنایی قبلی اعضای گروه با مفاهیم و متدولوژی مهندسی ارزش و یا تکنیک‌های حل خلاق مساله بسیار مفید است.

به جز تسهیل گر مطالعه که تخصص وی مهندسی ارزش است و در این زمینه دارای مدارک حرفه‌ای و تجربه‌های قبلی است، دیگر اعضای تیم با توجه به موضوع و زمینه پروژه انتخاب خواهند شد. این اعضا باید به پیشنهاد تسهیل گر و با توافق او و کارفرمای مطالعه گزینش شوند. به عبارتی این افراد، جمع خبرگان مرتبط با موضوع پروژه هستند. اعضای تیم باید متناسب با نوع پروژه و تخصص‌های دست‌اندرکار آن انتخاب شوند. بدین ترتیب اولین گام در تعیین تیم، شناسایی ترکیب تخصص‌های موردنیاز است. سپس باید افرادی را متناسب با این ترکیب برگزید. نکته دیگر این است که ذهن باز و روحیه پرسشگری اعضا باید بر تخصص آنها ترجیح داشته باشد. حضور نماینده‌ای از سازمان کارفرمای پروژه و مدیر پروژه در جمع اعضای تیم، بسیار مفید است.

### مطالعه ارزش / Value Study

مرحله مطالعه ارزش، دربرگیرنده گام‌های عملیاتی پیاده‌سازی متدولوژی ارزش است. در حقیقت آنچه لری مایلز و گذشتگان انجام می‌دادند، به‌کارگیری همین مرحله کلیدی است. این متدولوژی، زمانی اثرات قابل توجهی در پی خواهد داشت که شش فاز زیر، به‌ترتیب به‌کار گرفته شود: اطلاعات، تحلیل کارکرد، خلاقیت، ارزیابی، توسعه و ارایه. در حین پیشرفت مطالعه تیم، ممکن است اطلاعات جدید، منجر به بازگشت گروه به فازها و مرحله‌های پیشتر شود. اما هرگز مجاز نیستیم مرحله یا گامی را حذف کنیم.

نمودار فرایندی فازهای مطالعه مهندسی ارزش :



## □ فاز اطلاعات / Information Phase

هدف فاز اطلاعات، کامل کردن مجموعه اطلاعاتی است که در مرحله پیش مطالعه گردآوری شده‌اند. اگر اطلاعات تدارک شده در مرحله قبل، نظر اعضای تیم را به هر دلیلی تامین نکرده باشد، گروه بر اساس مطالعات و تحقیقات خود در مورد پروژه محول شده، به پرسش از نمایندگان سفارش دهنده مطالعه می‌پردازد. بدین ترتیب می‌توان کمبودهای اطلاعاتی گروه را تامین کرد. اگر بازدید از سایت در مرحله پیش مطالعه، انجام نشده باشد، در این فاز، گروه به محل سایت می‌رود و پروژه و مساله آن را از نزدیک، بازدید و بررسی می‌کند.

### فرآیند فاز اطلاعات

- اطلاع از تمام حقایق
- تشخیص تمام محدودیت‌ها
- تعیین اجزا و عوامل هزینه، فضا و کیفیت
- توسعه مدل‌ها: هزینه‌های اولیه، فضا، ارزش، دوره عمر، کیفیت

### پرسش‌های کلیدی فاز اطلاعات

چيست؟ / چه کار می‌کند؟ / چه کاری باید بکند؟ / چه قدر هزینه دارد؟ / بودجه آن چه قدر است؟ / بهای آن چند است؟

## □ فاز تحلیل کارکرد / Function Analysis Phase

اگر خلاقیت و کار تیمی را روح مهندسی ارزش بدانیم، قلب تپنده و شریان حیاتی آن را باید تعیین و تحلیل کارکرد فرض کنیم. در واقع، این رویکرد کارکردگرایی متدولوژی ارزش است که آن را از دیگر روش‌ها و تکنیک‌های بهبود، متمایز می‌کند.

هدف این فاز، مشخص کردن صریح محدوده‌هایی از حیطه مطالعه ارزش در پروژه است که بیشترین سودمندی را به دنبال دارند. در حقیقت، از طریق این فاز می‌خواهیم پی‌بیریم که ادامه مطالعه در کدام سمت و سو و با کدام توجهات مفیدتر است.

کارکرد، کاری است که به واسطه انجام آن، پروژه یا محصول یا قطعه مورد نظر از دید مشتری، ارزش پیدا می‌کند. اگر محصولی کار مورد نظر مشتری را انجام ندهد، از نظر او بی‌ارزش است. مثلاً اگر نتوان روی یک صندلی نشست، آن صندلی بی‌ارزش است. کارکرد فقط با کنار هم قرار دادن یک مصدر فعل معلوم (نه مجهول) و یک اسم قابل شمارش شناسایی می‌شود. مثلاً کارکرد اصلی صندلی، «تحمل وزن» است. در مورد پروژه‌ها نیز، می‌توان کارکرد اصلی یک پروژه سدسازی را «ذخیره آب»، کارکرد یک پروژه «راه‌سازی» را «وصل کردن شهرها» و موارد مشابه دیگری را نیز با تفکر به همین منوال تعریف کرد.

### کارکردهایی برای خلاقیت

در تعریف کارکرد باید چندین پرسش کلیدی را همواره در ذهن داشت. این سؤالات عبارتند از:

- در زمان رخ دادن این فعالیت، واقعاً درصدد انجام چه کاری هستیم؟ و یا این قطعه (جزء) واقعاً چه کاری

برای ما انجام می‌دهد؟

- چرا لازم است این کار انجام شود؟

- چرا یک جزء یا یک فعالیت لازم است؟ و آیا حقیقتاً کاری انجام می‌دهد؟

### □ انواع کارکرد

در مطالعه ارزش، کارکردها را به دو دسته کلی تقسیم می‌کنیم:

■ کارکرد اصلی؛

■ کارکرد ثانوی.

کارکرد اصلی، دلیل اصلی پذیرش محصول یا پروژه مشتری است. در حالی که کارکرد(های) ثانویه، دلیل های جانبی و اولویت های دوم به بعد یا ناخواسته مشتری برای خرید محصول یا کاربری پروژه است. کارکرد ثانویه ممکن است خواسته یا ناخواسته باشد. کارکرد ثانویه، فراهم شدن کارکرد اصلی را تسهیل می کند و یا تامین شدن آن را پشتیبانی می کند. کارکردهای اصلی یا ثانویه، می توانند بیش از یکی باشند.

همچنین گروه دیگری از کارکردها هستند که با عنوان کارکرد غیرضروری شناسایی می شوند. این کارکردها، معمولاً جنبه های ظاهری دارند و به واسطه وجود جزء یا اجزایی در محصول یا پروژه پدید می آیند، در حالی که به خودی خود، ارتباط مستقیمی با محصول ما ندارند و نقش خاصی در برآورده شدن نیاز(های) اصلی مشتری ایفا نمی کنند. مانند کارکردی که مارک لباس یا رنگ و شکل هندسی سطح مقطع مداد دارد. کارکردهای غیرضروری، معمولاً به واسطه انجام یک کارکرد ثانویه و یا به اجبار انجام می شوند. در حالی که به خودی خود، وجودشان در محصول یا پروژه ما ارتباط مفیدی با کارکرد(های) اصلی ندارد.

#### □ کارکرد اصلی را بشناسیم

کارکرد اصلی ویژگی های خاصی دارد که با توجه به این ویژگی ها می توان آن را تعریف کرد:

- کارکرد اصلی یک بار تعریف می شود و تغییر نمی کند.
- هزینه تامین این کارکرد، معمولاً کمتر از ۵٪ هزینه کل محصول است.
- کارکرد اصلی را نمی توان به تنهایی فروخت. در حالی که کارکرد ثانویه نیز بدون وجود کارکرد اصلی، قابل معامله نیست.
- بی توجهی به کارکرد اصلی، منجر به از دست دادن مشتری و قدرت رقابت در بازار می شود.

## □ نمودار FAST و انواع آن

نمودار FAST برای انتقال بیشترین اطلاعات اصلی در کمترین فضای ممکن و تشخیص روابط و توالی کارکردها و زمان رخ دادن آنها ترسیم می‌شود. این نمودار، ابزاری است برای تحلیل سیستمی پروژه، با دیدی کارکردگرا. FAST از اولین باری که به عنوان یک تکنیک مطرح شد، تا امروز که آخرین بازنگری‌ها روی نحوه ترسیم و قواعد رسم آن توسط جری کافمن انجام شده، تغییرات زیادی کرده است. اولین ویرایش آن در سال ۱۹۶۴ توسط چارلز دابلیو. بای دوی ابداع و در سال ۱۹۶۵ در کنفرانس SAVE ارایه شد. دومین ویرایش آن توسط جری کافمن در سال ۱۹۷۹ تهیه شد و آخرین آن نیز در سال ۱۹۹۹ توسط SAVE و با نظارت کافمن صورت پذیرفته است.

## □ نمودار پارتو

پس از ترسیم نمودار، برای یافتن ۸۰٪ یا همان «کم‌حیاتی»، درصد هزینه هر یک از کارکردها را نسبت به جمع کل هزینه‌های پروژه، محاسبه می‌کنیم. محدوده تمرکز ما برای ادامه مطالعه، کارکردهایی است که ۸۰٪ هزینه‌ها را شکل می‌دهند. ممکن است یک کارکرد به تنهایی و یا ترکیب چند کارکرد، این ۸۰٪ را شامل شوند. با مشخص شدن این کارکردها، به فاز بعدی مطالعه، یعنی فاز خلاقیت می‌رویم.

## تکنیک‌های فاز تحلیل کارکرد

□ تعریف کارکردها

□ ارزیابی هزینه و بها

## پرسش‌های کلیدی فاز تحلیل کارکرد

چه کاری را انجام می‌دهد؟ / چه کاری را باید بکند؟ / هزینه کنونی این کارکرد چند است؟ / بهای آن

چه قدر است؟ / کارکرد، اصلی است؟ ثانویه است یا غیرضروری؟



### \* فاز خلاقیت / Creativity Phase

هدف فاز خلاقیت، تولید ایده‌های متعدد، برای عملیاتی کردن هر یک از کارکردهای انتخاب‌شده در انتهای فاز تحلیل کارکرد است. فاز خلاقیت را عده‌ای از متخصصان، فاز تفکر و تعمق نیز نامیده‌اند. خلاقیت به‌عنوان روح مهندسی ارزش، نقش تعیین‌کننده‌ای در به‌دست آوردن نتایج قابل‌توجه از متدولوژی ارزش دارد.

دو نکته اصلی در موفقیت این فرایند نقش دارند: یکی آن‌که متوجه باشیم هدف این فاز، دستیابی یا کشف راه‌هایی برای تولید محصول یا انجام پروژه نیست، بلکه به‌دنبال این هستیم که روش‌هایی را برای انجام کارکردهای انتخاب‌شده بیابیم. رمز دوم آن است که به‌یاد داشته باشیم خلاقیت و نوآوری، یک فرایند فکری است که تمام تجربه‌های گذشته ما، می‌توانند طی این فرایند، با هر پیشنهاد و ایده جدیدی ترکیب شده، راه تازه‌ای را پیش‌رویمان قرار دهند.

ما می‌خواهیم ترکیب جدیدی از راه‌حل‌های انجام پروژه را بیابیم، که هم کارکرد مورد نظر ما را تامین کنند و هم آن‌که کمترین هزینه را در پی داشته باشند.

#### پرسش کلیدی فاز خلاقیت

چه چیز دیگری همین کار را انجام می‌دهد؟

### \* فاز ارزیابی / Evaluation Phase

هدف از این فاز، همانندسازی ایده‌های تولیدشده در فاز خلاقیت و انتخاب ایده‌های دارای امکان بسط و توسعه در فرایند مطالعه ارزش است.

### پرسش‌های کلیدی فاز ارزیابی

آیا همه ایده‌ها به کار می‌آیند؟ / آیا ایده‌ها اجرا شدنی هستند؟ / این ایده‌ها چه قدر امکان‌پذیر و اقتصادی هستند؟ / مزایا و معایب هر ایده چیست؟ / هزینه ایده‌های برتر چه قدر است؟

### ← فاز توسعه / Development Phase

هدف از فاز توسعه، انتخاب و ترکیب بهترین راه‌حل‌های فاز ارزیابی و طرح بهترین گزینه(ها) برای بهبود ارزش است

در این فاز می‌خواهیم بررسی کنیم و ببینیم ترکیب کدام ایده‌ها و راه‌حل‌ها، یک گزینه یا سناریوی دست‌یافتنی، برای انجام پروژه یا تولید محصول است.

هر یک از کاربرگ‌های تکمیل‌شده در فازهای خلاقیت و ارزیابی، دارای ایده‌ها و راه‌حل‌هایی هستند که یک یا چند مورد از هر کدام، در سازگاری با یک یا چند مورد از دیگر کارکردها است. اینها با توجه به کاربرگ ارزیابی ایده‌ها، سناریوهای متعددی را شکل خواهند داد. در تصویر زیر، ترکیب‌بندی لباس پوشیدن، برای تشریح موضوع، شبیه‌سازی شده است.

واضح است که برای پوشیدن لباس، هر کتی با هر نوع شلوار و پیراهن و جورابی همگونی ندارد. برای حضور در یک جلسه کاری و یا یک مهمانی رسمی، با توجه به سلیقه تصمیم‌گیرنده ترکیب مختلفی از لباس‌ها انتخاب می‌شود. این پوشش در فصل‌های مختلف سال نیز با هم یکی نیست. شاید هیچ‌گاه نوع خاصی از کت یا شلوار ما با دیگر لباس‌هایمان ترکیب زیبایی را شکل ندهد و این کت یا شلوار، همیشه در کمد لباس‌ها بماند. در پروژه‌های واقعی نیز همین‌طور است. شاید برخی از راه‌حل‌های ارائه‌شده برای انجام یک کارکرد نتواند در کنار راه‌حل‌های دیگر کارکردها، یک ترکیب متناسب و اجرایی را شکل دهد. تشخیص این همگونی کاملاً به نظر تیم مهندسی ارزش و تجربه و تخصص آنها بستگی دارد.

### پرسش‌های کلیدی فاز توسعه

آیا این گزینه ارزش را بهبود می‌دهد؟ / آیا همه نیازها را دربردارد؟ / آیا مشکل اجرایی سر راهمان قرار دارد؟ / دستاوردها و عوارض آن چیست؟ / تفاوت‌های آن با دیگر گزینه‌ها چیست؟

### ✓ فاز ارایه / Presentation

هدف از فاز ارایه، ارایه دستاوردهای مطالعه ارزش توسط گروه و حصول اطمینان سفارش‌دهندگان مطالعه از جمله طراح پروژه، ذی‌نفعان پروژه و دیگر مدیران اجرایی آن، از انجام شرح خدمات مطالعه و توافق بر عملیاتی بودن توصیه‌های تیم مهندسی ارزش است.

این کار با ارایه حضوری و شرح شفاهی نتایج و نیز ارایه یک گزارش کتبی همراه خواهد بود. در اینجا تیم مطالعه، به‌عنوان آخرین وظیفه خود، پیشنهاداتشان را به کسانی که در تصمیم‌گیری نقش دارند، ارایه می‌نمایند. در حقیقت گروه تصمیم‌ساز یعنی مشاور مهندسی ارزش، گزینه‌های تصمیم را برای تصمیم‌گیرندگان بیان می‌کنند. در حین ارایه و بحث و بررسی‌های مرتبط با آن، تیم مطالعه، یا از تایید کار خود و اطمینان از انجام‌شدنی بودن آن، مطلع می‌شود و یا درمی‌یابد که نیاز به اطلاعات تکمیلی دارد و باید آن را به دست آورد.

مدیریت ارشد مربوط به پروژه/محصول، مستندات گزارش مکتوب سناریوهای پیشنهادی را همراه با مجموعه اطلاعات پشتیبان مطالعه و منابع و مراجع مورد استفاده، مورد تایید قرار خواهد داد. او همچنین برنامه اجرایی تهیه شده را نیز صحه‌گذاری می‌کند. توسعه ساختار و ویژگی‌های گزارش، با توجه به هر مطالعه و نیازهای سازمان سفارش‌دهنده آن، منحصربه‌فرد و متمایز از دیگر گزارش‌ها است.

### پرسش‌های کلیدی فاز ارایه

چه چیزی توصیه می‌شود؟ / چه کسی باید آن را صحه‌گذاری کند؟ / چرا باید آن را تایید کنند؟

هدف انجام مرحله مطالعه تکمیلی (یا فاز اجرا) اطمینان حاصل کردن از پیاده شدن و به کار بستن تغییراتی است که در پایان مطالعه ارزش توصیه شده‌اند. در این مرحله، پیگیری می‌شود که آیا نتیجه به کارگیری متدولوژی ارزش، توسط اعضای گروه یا مدیریت، به افراد دست‌اندرکار اجرای پروژه، منتقل شده است یا خیر؟ و آیا این تغییرات پیشنهادی، در برنامه عملیاتی پروژه منظور شده‌اند؟

در تمام مدتی که تسهیل‌گر مطالعه، فرایند پیاده‌سازی تغییرات را پیگیری و دنبال می‌کند، ضروری است یک طراح حرفه‌ای و خبره نیز او را همراهی نماید تا علاوه بر رعایت اصول کار، مسئولیت طرح جدید را نیز بر عهده داشته باشد. پیگیری‌های مرحله مطالعه تکمیلی، می‌تواند به تسهیل‌گر یا هر یک از دیگر اعضای تیم واگذار شود. هر یک از گزینه‌ها یا سناریوهای انتخابی، باید به‌طور مستقل از یکدیگر، طراحی و تایید شوند. ضروری است پیش از نهایی شدن پروژه و اجرای فرایند یا تولید محصول، ملاحظات مربوط به تغییر قراردادهای پیمانکاران و دیگر کسانی که درگیر پروژه خواهند بود نیز، منظور گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود واحد مالی سازمان پروژه نیز، اسناد و مدارک تهیه‌شده و تحلیل‌های مهندسی ارزش را از دیدگاه تخصصی حسابداری و اقتصادی، مورد ارزیابی مجدد قرار دهد تا اطمینان حاصل گردد که از انجام مطالعه ارزش، بیشترین منافع کارفرما به دست می‌آید.

”پایان“