

## مهندسی ارزش ابزاری برای

# مدیریت هزینه ها در سازمانها

### چکیده:

دنیای امروز رقابت میان بنگاههای اقتصادی به صورت مداوم در حال افزایش است. مهم ترین هدف این بنگاهها تامین نیازمندیهای مشتریان و کسب رضایتمندی آنها می باشد. هم چنین، در بازار کنونی نیازمندیهای مشتریان به صورت مداوم در حال تغییر است و تامین نیازهای متنوع آنها با روش ها و عملیات سنتی امکان پذیر نیست. در نتیجه بنگاهها برای جلب رضایت مشتریان خود و تامین به موقع نیازها، سیستم کاری خود را به سیستم های بر مبنای پروژه تبدیل کرده اند. در چنین سازمان هایی، استفاده از متدلوژی های مدیریت پروژه می تواند سبب دستیابی به اهداف پروژه و تامین نیازهای مشتری گردد. مهندسی ارزش (Value Engineering) نیز یکی از ابزارهایی است که در دهه های اخیر مورد استفاده بنگاههای اقتصادی قرار گرفته است. مهندسی ارزش شامل مجموعه ای از تکنیک ها و روش ها است که سعی دارد با کاهش هزینه ها و بدون کاهش سطح کیفیت، محصول را بهبود بخشد و رضایت مشتریان را جلب کند. در این مقاله سعی بر این است که فرایند مهندسی ارزش، طرح کار مهندسی ارزش، ابعاد و کاربرد مهندسی ارزش بیان شود.

### مقدمه:

مهندسی ارزش در خلال جنگ جهانی دوم و در سالهای پس از جنگ مطرح و به عنوان یک روش مهم در عرصه فعالیتهای مهندسی شناخته شده است. میتوان گفت مهندسی ارزش تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیتهای یک طرح، از زمان شکل گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره برداری انجام می شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیتهای مهندسی، شناخته شده است. مهندسی ارزش در چهارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای

چندین روش فنی است که با بازنگری و تحلیل اجزای کار، قادر خواهد بود، اجرای کامل طرح را با کمترین هزینه و زمان تحقق بخشد. هزینه طرح در این مقوله نه فقط هزینه های طراحی و اجرا بلکه هزینه های مالکیت شامل بهره برداری، تعمیر و نگهداری و هزینه های مصرف در سراسر دوره عمر مفید طرح را نیز شامل می شود. روشهای مهندسی ارزش می تواند موجب اصلاح و ارتقای کیفیت فرایندهای تولید صنعتی و انجام طراحی های جدید در هر مرحله از یک پروژه اجرایی گردد. با آنکه روش مهندسی ارزش را می توان در تمام مراحل یک پروژه اجرایی به کار گرفت، بیشترین مزایای آن زمانی حاصل می شود که در نخستین مراحل برنامه ریزی و طراحی به کار گرفته شود.

رسیدن به مرحله بهره برداری بدون افزودن بر هزینه ها یا کاستن از کیفیت کار است. افزایش پیوسته هزینه های اجرایی و توسعه روز افزون فن آوری، حذف آن بخش از هزینه ها را که نقشی در ارتقای کیفیت ندارند و از لحاظ اجرایی نیز غیر ضروری می باشند، الزامی ساخته است. به کارگیری مهندسی ارزش در پروژه های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرحهای بزرگ اجرایی، می تواند به ابزار بی چون و چرای مدیریت در کنترل هزینه ها تبدیل شود. هدف این روش، از میان برداشتن یا اصلاح هر چیزی است که موجب تحمیل هزینه های غیر ضروری می شود، بدون آنکه آسیبی به کارکردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید. مهندسی ارزش، مجموعه ای متشکل از

## مهندسی ارزش در یک نگاه کلی :

تعاریف متعددی از مهندسی ارزش بیان شده که در ذیل به برخی از آنها می پردازیم :

\* مهندسی ارزش را بازنگری خلاق و سازمان یافته ارزشها (Value) و هزینهها (Cost) به منظور بیشینه کردن شاخص ارزش (Function / Cost) تعریف نموده اند.

\* مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول / خدمت و تولید (انجام) آن کارکرد ها با حداقل هزینه می باشد.

\* 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. دستور کار مهندسی ارزش، بهبود مداوم طراحی و اجرا است.

\* مهندسی ارزش صرفاً برنامه ای برای کاهش هزینه ها نیست، بلکه روشی برای حداکثر نمودن ارزش طرح ها می باشد، زیرا در بعضی موارد، کارفرما خواستار سهولت بهره برداری و کاهش هزینه ها به قیمت افزایش هزینه های مطالعاتی، طراحی و ساخت است.

\* مهندسی ارزش با بررسی دقیق کارکرد اجزا و یافتن روش های جدیدتر و بهتر، به انجام دادن بهتر کارها کمک می کند.

\* مهندسی ارزش تکنیکی مؤثر برای کاهش هزینه ها، افزایش سودآوری و بهره وری، بهبود کیفیت بدون کاستن از جاذبه های ظاهری و جلوگیری از تاثیر سوء بر محیط زیست است.

\* مهندسی ارزش به کارفرما اطمینان می دهد که پروژه ها می توانند با بازدهی بیشتر انجام شوند.

\* روش های مهندسی ارزش می تواند موجب اصلاح و ارتقاء کیفیت محصولات یا روش ها یا فرآیندهای تولید و انجام طراحی های جدید در هر مرحله از مراحل اجرایی یک پروژه شود.

\* مهندسی ارزش یا تحلیل ارزش یک تکنولوژی مدیریتی است که در پی برقراری توازن عملی میان هزینه، قابلیت اطمینان و عملکرد در یک محصول / خدمت، پروژه، فرآیند یا اجزای هر یک از آنها است.

## ابعاد کلیدی مهندسی ارزش :

\* ارزش (Value) :

اصطلاح ارزش برای مفاهیم مختلف کاربرد

دارد و ممکن است با قیمت پولی و یا هزینه مورد سوء تعبیر قرار گیرد. اگر یک محصول نیازهای کامل یک خریدار را در ارتباط با آن محصول برآورده نکند ارزش آن محصول متناسب با قیمت آن نیست. ارزش یک محصول از دیدگاه فروشنده و خریدار متفاوت است و حتی ممکن است.

\* بها (Worth) :

در فرهنگ لغت، بها این چنین تعریف می شود: ارزش چیز است که با کیفیت و یا اعتباری که همراه خود دارد اندازه گیری می شود؛ به بیان دیگر کمترین هزینه ای که به وسیله آن عملکرد اساسی یک جزء کاری قابل دسترسی است. بها متفاوت با هزینه (به عنوان کمیتی در واحد زمان) است؛ آنالیز ارزش با شناسایی کارکرد محصول - خدمات و اندازه گیری قابل قبول بودن کارکرد آن برای استفاده کننده ادامه می یابد. این عمل می تواند با جمع آوری داده های آماری و اعتبارسنجی آن با پاسخگویی به سوالهای زیر از دید مصرف کننده حاصل گردد :

- هزینه دستیابی به این کارکرد با طراحی فعلی چه میزان است ؟

- به نظر شما با توجه به عملکرد این کارکرد، هزینه آن باید به چه میزان باشد؟

- هزینه دستیابی به این کارکرد، اگر مورد جایگزین وجود داشته باشد چه مقدار است ؟

## 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. دستور کار

مهندسی ارزش، بهبود مداوم طراحی

و اجرا است و صرفاً برنامه ای برای

کاهش هزینه ها نیست، بلکه روشی برای

حداکثر نمودن ارزش طرح ها می باشد،

زیرا در بعضی موارد، کارفرما خواستار

سهولت بهره برداری و کاهش هزینه ها

به قیمت افزایش هزینه های مطالعاتی،

طراحی و ساخت است.

## \* هزینه (Cost):

هزینه نیازمند تعیین دقیق است و عبارت است از مجموع نیروی انسانی، مواد، نگهداری و هزینه های غیر مستقیم مورد نیاز برای تولید یک محصول و نگهداری آن در طول عمر محصول است. به عبارت دیگر، هزینه برای طول عمر یک محصول یا خدمات مدنظر است.

## مهندسی ارزش در سازمانهای ایرانی ایران :

در ایران از سال ۱۳۷۸ موضوع مهندسی ارزش در برخی دانشگاهها، وزارت نفت و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مطرح گردید و سمینارهایی در این زمینه برگزار شد. تدوین دستورالعمل ارجاع کاروانعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در سال ۱۳۷۹ دورنمای روشن و امیدوار کننده ای را برای توسعه فرهنگ و به کارگیری مهندسی ارزش و تدوین الزامات قانونی و رفع موانع در این زمینه ترسیم نموده است.

در حال حاضر اجرای مهندسی ارزش جنبه جدی به خود گرفته است. در وزارت راه و ترابری و وزارت نیرو، پروژه های بسیاری مورد بررسی مهندسی ارزش قرار گرفته و نتایج مفید و موثری داشته است.

وجه مشخصه مهندسی ارزش:

\* پیروی از برنامه کار مهندسی ارزش طی اجرای مطالعات ارزش (آماده سازی، تحلیل کارکرد، گردآوری ایده ها، ارزیابی، توسعه، تهیه گزارش، ارائه گزارش و اجرا)

\* روش حل مسأله مهندسی ارزش را می توان در فرایندهای مدیریتی، طراحی، صنعت ساخت، تولید، بهره برداری و نگهداری، به کار گرفت.

\* در پروژه های صنعت ساخت مهندسی ارزش را می توان در تمامی مراحل دوره عمر پروژه به کار برد.

\* اجرای مطالعات مهندسی ارزش در مراحل اولیه طرح ( برنامه ریزی و طراحی مفهومی ) منجر به بیشترین دستاورد، با صرف حداقل منابع می شود.

\* تحلیل و بررسی معیارهای طراحی بر مبنای کارکردهای پایه

\* مرز بندی میان نیازها و خواسته ها و نیز تعیین زمینه های پر هزینه

\* مقایسه سطح عملکرد مورد نیاز با سطح عملکرد طراحی

\* به چالش طلبیدن حاشیه های ایمنی و احتمالات و ارزیابی آنها به منظور حصول اطمینان از قرار داشتن در حدود مورد نیاز

\* شناسایی زمینه های پر هزینه و خلق ایده ها و گزینه هایی برای تحقق ارزش بهتر

\* اطمینان از قرار گرفتن هزینه های طرح ارائه شده در محدوده بودجه موجود بدون کاهش سطح عملکرد و کیفیت مورد نظر

\* بررسی نیازهای استفاده کننده و منظور کردن این نیازها در تبیین معیارهای طراحی

\* خلق ایده هایی که کار کردهای مورد نیاز را با حداقل هزینه کل (سرمایه گذاری + هزینه های بهره برداری و نگهداری) امکان پذیر سازد

\* نقد و بررسی رویه های مرسوم طراحی و اجرا

\* تعیین بهای هر کارکرد و نه بهای یک مؤلفه، تعیین ارزش (نسبت بها به هزینه) به عنوان مشخصه اصلی مهندسی ارزش

\* بهبود ارزش با خلق ایده های جدید به گونه ای که تمامی جنبه های مرتبط از قبیل اقتصاد، زمان، سهولت اجرا و عملکرد در نظر گرفته شود.

### فرایند کاری مهندسی ارزش؛

برنامه کاری مهندسی ارزش از پایه ای از رویکردها و عملکرد لازم برای بدست آوردن

جواب بهتر و موثرتر برای مساله می باشد. برنامه مهندسی ارزش شامل هفت فاز به شرح ذیل می باشد:

۱) فاز عمومی: در طول فاز عمومی روند را با سازمان دهی نیروی کار، مشخص نمودن تصمیم گیرنده، انتخاب محدوده کار، تخصیص عملکرد به هر کدام از اجزای و جهت دهی به کار گروهی سامان داده می دهند.

۲) فاز اطلاعات: در فاز اطلاعات مساله به اشکال خاص تجزیه می شود، از کلی گویی پرهیز می گردد. تمامی اطلاعات مربوط بطور دقیق و معنی دار جمع آوری می شود تا در تصمیم گیری کمک نماید

۳) فاز عملکرد: فاز عملکرد مشتمل بر کلیه تلاش هایی است که برای ارزش صورت می گیرد. عملکردهای اصلی و فرعی تعریف می شوند. عمل در ترکیب دو کلمه فعل واسمیان می گردد. اولی بیانگر عملی است که جزء مورد نظر انجام می دهد و اسم بیانگر شیء مورد عمل و یا آن چیزی است که عمل روی آن صورت می گیرد.

۴) فاز خلاقیت: در فاز خلاقیت، روشهای خلق ایده های جدید بکار گرفته می شود. این روش برای خلق انبوهی از ایده ها در رابطه با محصولات، فرایندها، روش ها و غیره برای رسیدن به عملکرد و یا عملکردهای تعریف شده بکار می رود.

۵) فاز ارزیابی: در فاز ارزیابی، ذهن قضاوت گرا

به فعالیت وادارمی سود. عقاید و ایده هایی که که در فاز خلاقیت ایجاد گردید تصفیه، اصلاح و ترکیب میگردد تا پیشنهاد مورد نظر حاصل شود.

۶) فاز بررسی و توسعه: ایده های خلاق که در بالا تصفیه، ارزیابی و مقایسه شد، در فاز تحقیق و بررسی در معرض تجدید نظر قرار می گیرند.

با کمک گرفتن از مشاورین صنعتی استفاده از اتانداردهای ملی که ورد استفاده قرار میگیرد منجر به راه حلهای منطقی، عملیبا هزینه پائین می گردد.

۷) فاز توصیه: در فاز اجرا جنبه هایی از قبیل چه چیز احتیاج است؟ (منابع، بودجه، زمان، افراد، کمک و غیره) مورد نظر قرار گرفته و پس از تایید تصمیم گیرنده مراحل اجرایی آغاز می شود.

### اصول بنیادی در مهندسی ارزش؛

آنچه از تجربیات اجرای مهندسی ارزش تا کنون حاصل شده است، کشف و تدوین برخی مفاهیم و اصول بنیادی است که اساس رشد و تکامل روشهای مهندسی ارزش قرار گرفته است. این اصول بنیادی عبارتند از:

- ۱- بهره گیری از کارشناسان چند تخصصی برای اعمال تغییرات. ۲- تکمیل تدریجی تغییرات از طریق مطالعه و بررسی عینی کار.
- ۳- بهره گیری از یک منطق اساسی برای طرح پرسش ها. ۴- برنامه ریزی انجام کار.

در طی چندین سال، روشهای فنی مهندسی ارزش همانند عرصه های به کارگیری آن، گسترش پیدا کرد. امروزه تحلیل یا مهندسی ارزش، رشته ای شناخته شده برای ارتقای ارزش تولیدات یا خدمات به شمار میرود. فرایند مهندسی ارزش، فرآیندی منطقی و ساختار یافته است که در آن از یک گروه کارشناس چند تخصصی برای هدفهای زیر استفاده می شود: ۱- انتخاب پروژه یا محصول مناسب برای تحلیل با توجه به زمان صرف شده برای مطالعه. ۲- مشخص کردن و اندازه گیری کردن ارزش جاری یک پروژه و محصول یا اجزای تشکیل دهنده آن با توجه به عملکردهایی که نیازها، هدفها و خواستههای یک پروژه را برآورد می سازد. ۳- تدوین و ارزیابی گزینه های جدید برای تخمین یا ارتقای کیفیت بخشهای وابسته با هزینه کمتر. ۴- انطباق گزینه جدید با بهترین راه عملی کردن آن.

### کاربرد های مهندسی ارزش در رشته های مختلف؛

مهندسی ارزش بطور گسترده ای در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد نظیر: کاهش هزینه در خرید، کاهش هزینه در کل فرایند تولید محصولات و همچنین در مراحل توسعه محصول. اکنون نه تنها بر روی محصولات بلکه در مونتاژ و ماشین آلات در یک فرایند، فرایند های تولید مانند بسته بندی، حمل و نقل، توزیع و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.



مهندسی ارزش می تواند همچنین نه تنها در صنایع تولیدی بلکه در خدمات و صنایع ساختمانی مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر، هر چیزی که هزینه ساز است یک موضوع مطالعه برای مهندسی ارزش محسوب میشود.

### میزان کاربرد مهندسی ارزش در صنایع مختلف جهان:

مهندسی ارزش می تواند بوسیله محصولات و خدمات با ارزش افزوده بالا راحتی را برای مشتریان ایجاد کند و همچنین می تواند به جامعه برای استفاده صحیح از منابع طبیعی و صنعتی یاری رساند. شرکت ها ممکن است از این طریق از سود کافی مطمئن و خشنود شوند و ارتباطات روان و ساده ای بین مردم برقرار و فضای سازمانی خلاق و فعالی فراهم گردد.

### نتیجه:

در میان روش های گوناگون مورد استفاده برای حل مسائل، فقط مهندسی ارزش است که ما را به سوی استفاده از روش های فکری خلاق برای آنالیز عملکرد سوق می دهد.

متدولوژی ارزش، سازمان را قادر به رقابت موثر و کارا در بازار خواهد کرد؛ زیرا با بکارگیری مهندسی ارزش سازمان می تواند به اهداف زیر دست یابد:

کاهش هزینه، افزایش سود، بهبود کیفیت،

افزایش سهم بازار، انجام کار در زمان کوتاهتر و استفاده کارا تر از منابع.

مهندسی ارزش در پروژه های اجرایی با توجه به پیچیدگی کارها به ویژه در طرح های بزرگ اجرایی می تواند به ابزار بی چون و چرای مدیریت در کنترل هزینه ها تبدیل شود. هدف این روش، از میان برداشتن یا اصلاح هر چیزی است که موجب تحمیل هزینه های غیر ضروری می شود بدون اینکه آسیبی به کار کردهای اصلی و اساسی طرح وارد آید.

در فرهنگ مدیریت آمده است: "مهندسی ارزش، فنی برای تعیین فعالیتهای تولید یک کالا، ارزش گذاری برای آن فعالیتها و سرانجام تعیین فعالیتهایی است که کمترین هزینه را در بر داشته باشد".

بنابراین مهندسی ارزش یک رویکرد سیستمی و مبتنی بر کارکرد است که هر مرحله ای از خلق ایده طراحی مواد فرآیند ها، عملیات ساخت محصول و بازاریابی آن را ارزیابی می کند تا تمام کارکردهای مرتبط با آن در حداقل هزینه مناسب انجام گیرد.

مهندسی ارزش یکی از روشهای فوق العاده موثر برای افزایش بهره وری، کاهش هزینه های پروژه های جدید و تولیدات جاری می باشد. باید توجه داشت که تاکید مهندسی ارزش صرفاً بر روی کاهش هزینه نیست، این روش، روش بسیار جامعی است که بر پایه آنالیز وظیفه (کارکرد) بنا شده است و بدینال بهبود

در ارزش بدون قربانی کردن کیفیت یا اعتبار یا طول عمر محصول است.

### منابع:

- 1- Value Engineering Directory, AASHTO VE (2002), Task Force, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. pp 12, 2002.
- 2- "Hunter, G. Performance Engineering Value Engineering Conference, Tampa, Fla., July 1995, pp 22, 2002.
- 3- Mason, J. and K. Mahoney Design Exception Practices, 16 of Highway Practice Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. [Online]. pp. 22. Council, Washington, D.C. http://www.harkat.com/news/detail.asp?id=49
- 4- McClintock, S. Value Is in the Eye of the Beholder, 2002, Part 15 of Fifteen Real World Projects with Reduced Risk, 2nd Annual SAVE Conference, Denver, "and Schedule 188-183, pp 2002, 18-15 Colo., May
- 5- "Garrett, R. Value Engineering Terminology" (2001), AASHTO Value Engineering 2001, "and Methodology Conference, San Diego, Calif., July 12, 2001, 13-10
- 6- Wilson, E. and M. Lipinski-7 Road Safety Audits, Transportation 336 Highway Practice Research Board, National Research Council, Washington, D.C. [Online]. Available: http://trb.org/ 127, 2004. pdf/publications/nchrp/nchrp\_syn336
- 7- "Wilson, D. Make Better Decisions in Your" (2004), Community— Improving the Value of Municipal Planning," Context- Sensitive Design Workshop Presentation, Regional Municipality of York, Newmarket, slides 47, 2002, ON, Canada
- 8- Ruck, B. and D. Stewart, "Value Optimization: VA/VE -9 42nd Annual SAVE Conference, "and Roadway Safety 296-287, pp 2002, 8-5 Denver, Colo., May
- 9- 10- روش بکارگیری مهندسی ارزش تألیف S.S.IYER مترجمین محمد سعید جبل عاملی - سیدعلیر ضامیر محمد صادقی Value Optimization." (2002), 11 Ruck, B. and D. Stewart- 42nd Annual SAVE "VA/VE and Roadway Safety 296-287, pp 2002, 8-5 Conference, Denver, Colo., May
- 11- "Standards Using VE- Engineering Conference, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. slides 47, 2002



## دوستان حقیقی ...!

در عصر یخبندان بسیاری از حیوانات یخ زده و مردند، می گویند خاریشتهها وخامت اوضاع رادریافتند تصمیم گرفتند دورهم جمع شوند و بدین ترتیب همدیگررا حفظ کنند... وقتی نزدیکتر به هم بودند گرمتر میشدند ولی خارهایشان یکدیگررا زخمی میکرد ، بخاطر همین تصمیم گرفتند ازهم دور شوند... ولی از سرما یخ زده میمردند...

ازاینرو مجبور بودند یا خارهای دوستان را تحمل کنند، یا نسلشان از منقرض شود. پس دریافتند که بهتر است باز گردند و گردهم آیند و آموختند که : با زخم های کوچکی که همزیستی با کسان بسیار نزدیک بوجود می آورد زندگی کنند ، چون گرمای وجود دیگری مهمتر است... و این چنین توانستند زنده بمانند...

بهترین رابطه این نیست که اشخاص بی عیب و نقص را گردهم می آورد بلکه آن است هر فرد بیاموزد با معایب دیگران کنار آید و خوبیهای آنان را تحسین نماید...

سخن روز : بدبختی این حسن را دارد که دوستان حقیقی را به ما می شناساند... بالزاک