

معرفی مهندسی ارزش

مهندسی ارزش (Value Engineering)، 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 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 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. برخلاف آنچه که در صنایع تولیدی مرسوم است و می توان یک روش اصلاحی را همواره در مراحل بعدی تولید یک محصول خاص نیز اجرا کرد، در پروژه های ساختمانی که هر سازه دارای شرایط ویژه ای است، حدود به کارگیری یک روش اصلاحی مهندسی ارزش، محدود به همان پروژه است گذشته از این، امکانات صرفه جویی در هزینه های یک پروژه اجرایی نیز در مراحل مختلف آن تفاوتهای بسیار پیدا می کند. با آنکه روش مهندسی ارزش را می توان در تمام مراحل یک پروژه اجرایی به کارگرفت، بیشترین مزایای آن زمانی حاصل می شود که در نخستین مراحل برنامه ریزی و طراحی به کار گرفته شود. نوآوری و جنبه های کاربردی مهندسی ارزش، این روش را از روشهای سنتی و متعارف کاهش هزینه

ها، متمایز می گرداند. روشهای سنتی کاهش هزینه ها، عموماً از تجربیات گذشته، نگرشها و عاداتی که جنبه تکرار به خود گرفته است، تبعیت می کند و اثری از خلاقیت در آنها دیده نمی شود. مهندسی ارزش برعکس، اطلاعات، شناسایی عرصه های مشکل دار، پیشنهاد و تدوین روشها و طرحهای ابتکاری، پرورش اندیشه های نو و تلفیق همه جانبه دیدگاههایی را که قرار است توصیه شود، مطرح می سازد.

از سال ۱۹۶۱ که لارنس مایلز در کتاب "روش های فنی تحلیل و مهندسی ارزش"، تحلیل ارزش را همچون دیدگاهی خلاق و سازمان یافته در جهت شناسایی و حذف هزینه های غیر ضروری، تعریف کرد تا سال ۱۹۹۵ که ساکسنا و کریشنان کتاب "مهندسی ارزش در مدیریت پروژه" را منتشر نمودند، مهندسی ارزش به صورت یک روش فنی پذیرفته شده در فعالیتهای طراحی و اجرایی در بیشتر کشورها تثبیت گردید و رسمیت یافت، به طوری که بسیاری از دست اندرکاران عرصه های اجرایی به ویژه طراحان، پیمانکاران و کارفرمایان با مفاهیم و روش های فنی مهندسی ارزش آشنا شدند.

سیر تاریخی مهندسی ارزش

"تحلیل ارزش" به صورت یک روش فنی ویژه، در سال های پس از جنگ جهانی دوم صورت گرفت. کار طراحی و تدوین این روش به دستور هنری ارلیچر (Henry Erlicher) معاون فنی بخش خرید های شرکت جنرال الکتریک آغاز شد. وی معتقد بود که برخی از مواد و مصالح و طرحهای جایگزین، که به طور ضروری و به علت کمبود های زمان جنگ به کار گرفته می شدند دارای عملکرد بهتر با هزینه کمتر هستند. به دستور او در داخل شرکت و به منظور ارتقای کارایی تولید از طریق تامین مواد، مصالح و روشهای جایگزین برای مواد و مصالح پرهزینه، کوشش همه جانبه ای به عمل آمد. در سال ۱۹۴۷ این وظیفه برعهده لارنس مایلز (Lawrence D. Miles) مهندس ارشد شرکت جنرال الکتریک نهاد شد. مایلز در مورد روش ها و فنون موجود به پژوهش پرداخت و از برخی روشهای مرسوم به صورت تلفیقی با روش مرحله به مرحله خویش برای تحلیل ارزش بهره گرفت. مایلز که مبتکر و بنیانگذار مهندسی ارزش به شمار می رود، یک روش رسمی را به اجرا درآورد که در جریان آن چندین گروه از کارکنان شرکت، عملکرد محصولات تولیدی شرکت جنرال الکتریک را بررسی میکردند. آنان به اتکای روشهای خلاق گروهی و بدون افت کارایی

محصول ، تغییراتی در محصولات شرکت بوجود آوردند و هزینه های تولید را کاهش دادند. روش " تحلیل ارزش " به عنوان یک استاندارد در شرکت جنرال الکتریک پذیرفته شد و به تدریج شرکت های دیگر و برخی سازمان های دولتی نیز این روش جدید را به عنوان ابزاری برای کاستن از هزینه های خود به کار بستند . نتیجه این شد که روش و تکنیک " مهندس ارزش " به وجود آمد.

نقاط عطف در مهندسی ارزش:

سال ۱۹۴۷ به طور رسمی برنامه تحلیل ارزش در شرکت جنرال موتور آمریکا به وجود آمد. مطالعه درابتدا یک برنامه یک نفره بود. سال ۱۹۵۲ آقای میلز اولین سمینار تحلیل ارزش را برگزار نمود. در آن زمان نتایج کاریک موضوع سری برای شرکت بود. سال ۱۹۵۴ نیروی هوایی آمریکا این مفهوم را برای بهبود هزینه طراحی در سازمان خود بانام مهندسی ارزش به کار گرفت. سال ۱۹۵۶ واترویل آرسینال تحت نظارت نیروی نظامی آمریکا برنامه مهندسی ارزش را در کار خود شروع کرد.

سال ۱۹۵۸ آقای میلز به دریافت بزرگترین نشان افتخار نیروی دریایی (هدیه ای که نیروی دریایی به افراد خدمتگذار می دهد) نایل آمد. سال ۱۹۵۹ گزارش مخصوص شماره ۴۷۵ در تاریخ سیزدهم جولای که به داستان موفقیت شرکت جنرال موتور می پردازد، منتشر شد. جامعه مهندسين ارزش آمریکا save درواشنگتن تاسیس شد. این سازمان برای اتحاد مهندسين ورشد این حرفه تاسیس گردید. سال ۱۹۶۱ بندهای آیین نامه قرارداد مهندسی ارزش در ارتش آمریکا تصویب شد. این آیین نامه در مورد ایجاد انگیزه های مشترک در قراردادهای مهندسی ارزش برای کاهش هزینه می باشد. سال ۱۹۶۲ وزارت دفاع آمریکا به کارگیری مهندسی ارزش را در قراردادهای بیش از صد هزار دلار اجباری کرد. شرکت مهندسی ارزش با مسوولیت محدود در لندن تاسیس شد. سال ۱۶۶۳ شرکت کشتیرانی آمریکا استفاده از مهندسی ارزش را در قراردادهای خود مورد توجه قرارداد. سال ۱۹۶۴ نیروی زمینی ارتش آمریکا برنامه مهندسی ارزش را در کار خود شروع کرد. سال ۱۹۶۵ جامعه مهندسين ژاپن sjve یک کمیته داوطلبانه تشکیل داد. شرکت مهندسی با مسوولیت محدود در استرالیا تاسیس شد. سال ۱۹۶۶ پنجمین نشست سالانه sjve وابسته به جوامع خارج آمریکا و همچنین انجمن بین المللی sjve تشکیل شد. وزیر دفاع وقت آمریکا آقای Rudy Kemper اولین

مهندس ارزش با تجربه رابه رهبری یک گروه منصوب می کند. سال ۱۹۶۷ کمیته های کاری شروع به کار کردند.

در کانادا-جامعه مهندسين ارزش در اسكاتلند-انجمن مهندسين ارزش انجمن مهندسين ارزش کشورهای اسکاندیناوی شامل نروژ، دانمارک و سوئد تشکیل شد. در جامعه اروپا و آمریکای جنوبی فعالیت های مدیریت مهندسی ارزش آغاز گردید. دوازدهمین گردهمایی بین المللی و هفتمین کنفرانس سالانه SJVE در شیکاگو آمریکا برگزار شد. سال ۱۹۶۹ اداره تسهیلات هوایی آمریکا NASA برنامه آموزش مهندسين ارزش را شروع کرد.

سال ۱۹۷۰ اداره خدمات عمومی آمریکا GSA برنامه مهندسی ارزش را شروع کرد. سال ۱۹۷۳ SAVE برنامه ای برای تشخیص حقوق متخصصین ارزش یعنی آنهایی که دارای درجه خاصی از تخصص در زمینه مهندسی ارزش شده اند رایج کرد. حکومت مرکزی آمریکا فوراً این موضوع را شناسایی و آن را به عنوان معیار جدی برای خدمات مهندسی ارزش در آمریکا قانونی کرد.

سال ۱۹۷۷ جامعه مهندسی ارزش هند INVEST در اکتبر همین سال تاسیس شد و اولین کنفرانس ملی در دهلی برگزار شد.

سال ۱۹۸۰ حکومت ژاپن Miti جامعه SJVE رابه عنوان یک جامعه (انجمن) مستقل مورد شناسایی قرار داد.

اولین سمینار مهندسی ارزش برای کشورهای روبه توسعه از تاریخ دوم تا چهارم ژوئن ۱۹۸۰ در شهر Jamshedpur هند برگزار شد. این سمینار تحت نظارت شورای بهره وری Jamshedpur برگزار شد.

سال ۱۹۸۱ دومین کنفرانس ملی INVEST در دهلی نو برگزار شد.

سال ۱۹۸۲ سومین کنفرانس ملی INVEST در Bangalore برگزار شد.

سال ۱۹۸۳ انجمن مهندسين ارزش ژاپن آقای میلز را مفتخر به دو جایزه می کند (برای انجام کار بسیار شایسته در مهندسی ارزش) چهارمین کنفرانس ملی INVEST در دهلی نو برگزار شد.

سال ۱۹۸۴ بیست و پنجمین سالگرد SAVE برگزار شد.

پنجمین کنفرانس ملی INVEST در دهلی نو برگزار شد.

سال ۱۹۸۵ ششمین کنفرانس ملی INVEST در دهلی نو برگزار شد.

سال ۱۹۸۶ مدیر بخش نظامی در عربستان سعودی، برنامه مهندسی ارزش را در کار خود مورد

توجه قرارداد داد. انجمن مهندسين ارزش در فرانسه چهارمین گردهمایی بین المللی خود را در پاریس برگزار کرد.

انجمن مدیریت ارزش در هندوستان در بنگلور تاسیس شد.

سال ۱۹۸۷ جامعه مهندسين ارزش کره تاسیس شد.

اولین کنگره تحلیل ارزش در میلان ایتالیا برگزار شد.

سال ۱۹۸۸ کنفرانس مهندسی ارزش در ایالت هاوایی آمریکا برگزار شد.

سال ۱۹۸۹ هفتمین کنفرانس ملی INVEST در دهلی نوبر برگزار شد.

سال ۱۹۹۰ ایالت ویرجینیا در آمریکا اولین ایالت آمریکا بود که در طول طراحی و ساخت

بزرگراه ها و پروژه های بیش از دویست میلیون دلار استفاده مهندسی ارزش را اجباری کرد.

اولین کنفرانس اروپایی در مدیریت ارزش در پاریس برگزار شد. در این کنفرانس نمایندگانی

از AIVA ایتالیا، AFAV فرانسه، APAP پرتغال، AVD بلژیک، ZWA اطریش، ZWA

آلمان حضور داشتند.

سال ۱۹۹۱ هشتمین کنفرانس ملی INVEST در بمبئی برگزار شد.

سال ۱۹۹۲ فدراسیون جهانی مهندسی ارزش تشکیل شد.

سال ۱۹۹۶ با تغییر نام به SAVE بین المللی جامعه مهندسين ارزش با تحول جدیدی

روبرو شد

➤ در ایران از سال ۱۳۷۸ موضوع مهندسی ارزش در برخی دانشگاه ها، وزارت نفت و

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مطرح گردید و سمینارهایی در این زمینه

برگزار شد. تدوین دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات

مهندسی ارزش توسط سازمان مدیریت و برنامه کشور در سال ۱۳۷۹ دورنمای روشن

و امیدوارکننده 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.

برنامه کاری مهندسی ارزش

برنامه کاری مهندسی ارزش ارایه 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
۲. فاز اطلاعات
۳. فاز عملکرد
۴. فاز خلاقیت
۵. فاز ارزیابی
۶. فاز بررسی و توسعه
۷. فاز توصیه

(۱) 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 وجهت دهی به کار گروهی سامان داده می دهند.

(۲) 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 اوری می شود تا در تصمیم گیری کمک نماید

(۳) 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 و اسم بیان 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) 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) در فاز ارزیابی، ذهن قضاوت گرا به فعالیت واداری سود. عقاید و ایده هایی که که در فاز خلاقیت ایجاد گردید تصفیه، اصلاح و ترکیب می گردد تا پیشنهاد مورد نظر حاصل شود.

- ۶) 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 می گیرد منجر به راه حل های منطقی ، عملی با هزینه پائین می گردد.
- ۷) 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

روش های مورد استفاده در مهندسی ارزش

با مطالعاتی که در باره مهندسی ارزش بعمل آمده است حدود بیست و چهار روش در ضمن فرایند بکار گرفته می شود. شرایط برنامه کاری و روش ها همگی بمنظور بهبود ارزش برای یک جزء، محصول و یا یک پروژه بکار گرفته می شود. سرفصل روشها به قرار زیر می باشد:

- ۱- از روابط انسانی خوب بهره بگیرید
- ۲- از کلی کویی پرهیز کنید
- ۳- بر موانع فائق آیید
- ۴- قضاوت منطقی خوب بکار ببرید
- ۵- کار گروهی را حمایت کنید
- ۶- از حقایق مطمئن شوید
- ۷- بطور سازنده هر چیز را مورد سوال قرار دهید
- ۸- هزینه ها را تعیین کنید
- ۹- ارزش پولی برای تمامی مشخصات تلانسها، اتصالات و سایر موارد تکمیلی تعیین کنید.
- ۱۰- عملکردها را تعریف و طبقه بندی کنید
- ۱۱- ذهن خود را فعال کنید
- ۱۲- ساده سازی کنید
- ۱۳- ایده ها را ترکیب و تصفیه کنید
- ۱۴- برای تمامی ایده ها هزینه در نظر بگیرید
- ۱۵- عملکردهای جایگزین را مشخص کنید
- ۱۶- از استانداردها استفاده کنید

- ۱۷- با متخصصین، فروشندگان، مشتریان و غیره مشاوره کنید.
- ۱۸- از محصولات، فرایندها و رویه های خاص استفاده کنید
- ۱۹- با استفاده از روش مقایسه ای ارزیابی کنید.
- ۲۰- پول را انچنان خرج کنید که انگار پول خودتان است.
- ۲۱- جواب هارا با اطلاعات کافی بای تصمیم گیری ارایه دهید
- ۲۲- در صورت امکان دوره حل ارائه دهید
- ۲۳- با استفاده از ممیزیهای مستقل، صرفه جوئیهای قابل پیش بینی را بررسی کنید
- ۲۴- به کمک های انجام شده اعتراف کنید.

تعاریف و توصیف های مرتبط با مهندسی ارزش

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

توصیه های مهندسی ارزش

- هزینه های تمام طول عمر پروژه را مد نظر قرار دهید نه فقط مقطعی از آن را
- * شاخص ارزش (کارکرد به هزینه) سیستم یا زیرسیستم مورد نظر را بالا ببرید
- * تاثیر هر پیشنهاد مهندسی ارزش را در صورت جوابگوئی به عملکرد از نقطه نظر زمان، هزینه و کیفیت تحلیل نموده و گزارش کنید.
- * در برنامه های مهندسی ارزش، نیازهای تصریح شده، تلویحی و تکوینی را مورد توجه قرار دهید
- * برای خلاقیت ذهنی طرفهای ذیربط و ذینفع احترام قائل شوید و برای بروز آن، فضای مناسب ایجاد کنید.
- * رای نهایی از آن کارفرما است، آن را بپذیرید
- * مهندسی ارزش می تواند حلال مشکلات باشد، به شرط آنکه از طریق نظام طراحی، منسجم و تحت کنترل باشد و با مستندات شفاف و یکپارچه ای پشتیبانی شود.
- * بکارگیری مهندسی ارزش با استفاده از تحلیل کارکرد عوامل و محصولات معمولاً توسط یک گروه آموزش دیده و متخصص به نام گروه مهندسی ارزش صورت می گیرد.
- * گروه مهندسی ارزش مستقل از گروه طراحی است
- * متخصصین مهندسی ارزش در زمینه تحلیل پروژه ها از دیدگاه هزینه / کارکرد آموزش دیده اند
- * گروه مهندسی ارزش با استفاده از دیدگاه هزینه / کارکرد به دنبال

گزینه‌های طراحی هستند که واجد بهبود در زمینه عملکرد، هزینه‌های ساخت و برپایی و هزینه‌های طول عمر پروژه باشند.

* گروه مهندسی ارزش، همچنین نقطه نظرات خود را در زمینه بهبود روشهای ساخت یا زمانبندی اجرا، که بر بهینه‌سازی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری مؤثر است به کارفرما ارائه می‌کند.

اصول بنیادی 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- بهره‌گیری از کارشناسان چند تخصصی برای اعمال تغییرات.
 - ۲- تکمیل تدریجی تغییرات از طریق مطالعه و بررسی عینی کار.
 - ۳- بهره‌گیری از یک منطق اساسی برای طرح پرسش‌ها.
 - ۴- برنامه‌ریزی انجام کار.
- در طی چندین سال، روشهای فنی مهندسی ارزش همانند عرصه‌های به کارگیری آن، گسترش پیدا کرد. امروزه تحلیل یا مهندسی ارزش، رشته‌ای شناخته شده برای ارتقای ارزش تولیدات یا خدمات به شمار می‌رود. فرآیند مهندسی ارزش، فرآیندی منطقی و ساختار یافته است که در آن از یک گروه کارشناس چند تخصصی برای هدفهای زیر استفاده می‌شود:
- ۱- انتخاب پروژه یا محصول مناسب برای تحلیل با توجه به زمان صرف شده برای مطالعه.
 - ۲- مشخص کردن و اندازه‌گیری 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 می‌سازد.
 - ۳- تدوین و ارزیابی گزینه‌های جدید برای تخمین یا ارتقای کیفیت بخشهای وابسته با هزینه کمتر.
 - ۴- انطباق گزینه جدید با بهترین راه عملی کردن آن.

گروه مهندسی ارزش از طراحان، پیمانکاران، تحلیل‌گران ارزش و کارفرمای یک پروژه اجرایی تشکیل می‌شود. این گروه گرچه در کنار یکدیگر و در پروژه ای واحد کار نمی‌کنند اما از لحاظ موضوع به یکدیگر مربوط بوده و با زمینه های تخصصی مجموعه نیز آشنایی دارند.

نقش گروه طراحی در به کارگیری موفقیت آمیز تحلیل ارزش، بسیار مهم است، زیرا بیشتر دست اندرکاران عرصه اجرایی بطور کامل به توانایی مهندسی ارزش پی نبرده اند و به بهره گیری عملی از روشهای فنی این تحلیل نپرداخته اند. تحلیل گر ارزش باید راههای متعادل سازی گروه را دریابد و با آنان همفکری و همدلی کند تا اعضای مجموعه به تفکر مهندسی ارزش نزدیک شوند. تحلیل گر ارزش باید با فراهم آوردن فرصت لازم برای یکایک افراد مجموعه، امکان ارائه دیدگاههای آنان را میسر سازد تا افراد بدون نگرانی از اینکه ممکن است اظهار نظر آنها چندان فنی و عملی نباشد، دیدگاههای خود را مطرح نمایند. گاهی بهترین و ارزان ترین راه حل ها از پیشنهادها و دیدگاههایی که به نظر کم ارزش و سطحی می آیند، حاصل می شود.

مهندسان مشاور در جریان طراحی و پس از ارائه طرح به سختی می پذیرند که ارزش داوری را که برای کار خود قایلند ممکن است با روشهای فنی و عملی که گروه تحلیل ارزش ارائه می دهد، ناسازگاری داشته باشد. حال آنکه مشاور و طراح هر چند که باید از بیشترین داده ها و آمار موجود در طراحی خود استفاده کنند باز ممکن است به دلایلی، دسترسی به کلیه اطلاعات مورد نیاز برای تهیه مناسب ترین طرح را نداشته باشند. گذشته از این، بیشترین اشکالات و نارسایی های طراحی در مرحله اجرا پیش می آید، در مرحله ای که بازشدن جنبه های مختلف کاری عوارض پنهان و ناشناخته کار را آشکار می سازد و شرایط جدیدی را به طرح تحمیل می نماید.

مهندس مشاور باید ظرفیت پذیرش مهندسی ارزش را با ارزش های داوری خود داشته باشد و تغییرات را به راحتی بپذیرد و تحمیل شرایط مهندسی ارزش را توهینی به مقام تخصصی خود تلقی ننماید.

پیمانکاران، تقریباً همواره در حین اجرا با مسائل و مشکلات تازه ای روبرو می شوند که لزوم تغییرات در طراحی یا حتی بازنگری طراحی ضرورت می یابد با آنکه بیشترین موارد به کارگیری روشهای فنی تحلیل ارزش، در مرحله اجرا انجام می شود، باید پذیرفت که موفقیت کامل این کار به توانایی پیمانکاران مجرب برای مشارکت در تحلیل ارزش بستگی دارد. یکی از مشکلات کنونی در عرصه اجرایی، دوگانگی بین طراحی و اجرا است.

به رسمیت شناختن توانایی‌های مدیر یا سرپرست کارگاه می‌تواند به کارگیری روشهای تحلیل ارزش را تضمین نماید.

کارفرما مهم‌ترین و اصلی‌ترین جنبه مشارکت کار را در حلقه تحلیل ارزش به عهده دارد. پشتیبانی فعالانه کارفرما، ضامن موفقیت و مؤثر واقع شدن کار است. کارفرما برای آنکه تمایل لازم را برای انجام این پشتیبانی پیدا کند، باید با مسئولیت‌های مجموعه تحلیل ارزش و حدود آن مسئولیتها در چهارچوب ساختار حق الزحمه ای موافقت نامه طرح، آشنا باشد. با توجه به اینکه بیش از ۵۰ درصد از کل بودجه برنامه ریزی شده بیشتر کشورها صرف کارهای اجرایی می‌شود، از این رو مجریان طرحها و پروژه‌ها، متحمل هزینه‌های بس سنگینی می‌شوند. محدودیتهای مالی و قیمت‌های اجرایی که هر روز افزایش می‌یابند، بازگشت ارزش کامل پولی را که کارفرما هزینه می‌نماید و باید به دور از هر گونه هزینه‌های غیر ضروری باشد، به طور جدی مطرح ساخته است.

مهندسی ارزش یکی از ابزارهای مؤثر برای دستیابی به اجرای طرحها با کمترین هزینه، همراه با اطمینان بخشی طرح، سودمندی، قابلیت تعمیر و نگهداری و حفظ جنبه‌های زیبایی کار است.

مهندسی ارزش چون موجب کاهش هزینه‌های اجرایی و صرفه جویی در هزینه‌ها می‌شود، از این رو کارفرمایان تمایل دارند تا با پرداخت حق الزحمه جداگانه‌ای به تحلیل‌گران ارزش، همواره از حضور و تداوم فعالیت گروه تحلیل‌گر ارزش در کنار خود، بهره‌مند باشند. به کارگیری مهندسی ارزش که در ابتدا از آمریکا آغاز شد با تأخیر به سایر کشورها نیز انتقال یافت. کشورهای اروپایی، ژاپن و هند بعد از آمریکا بیشترین استفاده را از امکانات بالقوه مهندسی ارزش بردند و با تلفیق روشهای مهندسی ارزش در آمریکا با روشهای رایج در کشورهای خود، به صرفه جویی‌های قابل توجه‌ای دست یافتند. امکانات بالقوه به کارگیری مهندسی ارزش در طرحهای عمرانی، بیکران است. پیشگامان این روش، راه را علامت‌گذاری و مشخص کرده‌اند. کشور ما هنوز در ابتدای راه قرار دارد، کارهای بسیاری باید انجام شود تا بتوان گفت دست‌اندرکاران عرصه‌های اجرایی کشور ما نیز از فرصت‌هایی که توسط مهندسی ارزش در کاستن از هزینه‌های طرحها و پروژه‌ها فراهم می‌شود، بیشترین بهره و فایده را خواهند برد.

مهندسی ارزش در دنیا کارایی خود را اثبات کرده است

چهاردهمین اجلاس^۱ انجمن آمریکایی مهندسان ارزش^۲ که در سال ۱۹۷۳ به تشریح دستاوردهای مهندسی ارزش پرداخت، مشخص نمود که به ازای هر یک دلار سرمایه گذاری برای اجرای مهندسی ارزش چیزی حدود ۴/۵۳ دلار صرفه جویی در هزینه های اجرایی بدست آمده است، به نحوی که از زمان به کارگیری مهندسی ارزش در آمریکا تا سال ۱۹۷۳ معادل ۱/۸ میلیارد دلار صرفه جویی شده است. این صرفه جویی تا سال ۱۹۸۹ به بیش از ۴/۳ میلیارد دلار افزایش یافته است. بازده مهندسی ارزش از سال ۱۹۷۳ تا سال ۱۹۹۵ برای هر یک دلار هزینه سرمایه گذاری شده، مبلغی حدود ۱۵ تا ۳۰ دلار بوده است. در آمریکا و کانادا استفاده از مهندسی ارزش در صنایع عمده، عمومیت داشته و در طرح‌های عمومی (دولتی) اجباری می باشد. مهندسی ارزش در دایره عمران آمریکا در بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰ بیش از ۳۵ میلیارد دلار صرفه جویی در پی داشته و از ۵۵ میلیارد دلار هزینه اضافی نیز جلوگیری نموده است.

در ژاپن از ۶۹۸ شرکت که مورد بررسی قرار گرفته‌اند، حدود ۷۱ درصد، مهندسی ارزش را در تولید محصولات و ارائه خدمات خود به کار برده اند. در حالیکه ۸۵ درصد درآمد عربستان، به عنوان ثروتمندترین کشور عربی، از فروش نفت حاصل می‌شود، بیش از بیست سال است که مهندسی ارزش را در دستور کار خود قرار داده است

نکات قابل توجه :**کاربرد مهندسی ارزش در رشته‌های مختلف در ایالات متحده**

رتبه	رشته	نکات قابل توجه
۱	راه و ترابری	بازگشت سرمایه به میزان ۱۱۳ دلار به ازای هر دلار سرمایه گذاری به طور میانگین و نیز ۸۴۵ میلیون دلار صرفه جویی در هزینه در سال ۱۹۹۹
۲	سلامتی	کاهش ۲۴ درصدی هزینه های پروژه های مربوط به سلامتی در یک دوره شش ساله در نیویورک
۳	ساخت و ساز	صرفه جویی معادل یک میلیارد دلار در سال ۲۰۰۰ در پروژه های ساختمانی مربوط به بزرگراه ها در ایالات متحده
۴	صنعت	کاهش هزینه در محدوده ای بین ۵٪ تا ۱۰۰٪ در بخشهای مختلف
۵	محیط زیست	در پروژه های زیست محیطی به دلیل هزینه های بالا پتانسیل بسیار زیادی در جهت بکارگیری متدولوژی ارزش دارند
۶	خدمات دولتی	بازگشت سرمایه به میزان ۲۰ دلار به ازای هر دلار سرمایه گذاری به طور میانگین

درصد کاربرد مهندسی ارزش در صنایع مختلف جهان

ردیف	درصد کاربرد	رشته
۱	۷۹/۹	برق و الکترونیک
۲	۹۱/۳	حمل و نقل (راهسازی و ترافیک)
۳	۹۰	تولید تجهیزات
۴	۸۴/۵	ماشین سازی و تولید خودرو
۵	۵۰	صنایع شیمیایی
۶	۳۹	صنایع ساختمانی
۷	۳۷/۵	صنایع غذایی

فهرست منابع

روش بکارگیری مهندسی ارزش تألیف S.S.IYER مترجمین محمدسعید جبل عاملی -

سیدعلیرضامیرمحمد صادقی

سایت اینترنتی WWW.VE.MAVARA.IR

سایت اینترنتی WWW.VE.MRT.IR

سایر سایتهای موجود در شبکه اینترنت درباره مهندس ارزش