

چکیده

مهندسی ارزش از موفق ترین و کاراترین متدولوژی های حل مسائل، کاهش هزینه، بهبود عملکرد و ارتقای کیفیت است و طبق تعریف انجمن بین المللی مهندسان ارزش^۱ رویکردی است گروهی و تیمی، نظام مند کارکردگرا، و دارای کاربرد حرفه ای که برای ارزیابی و بهبود ارزش یک محصول، طراحی یک وسیله، یک سیستم و یا اجرای پروژه های صنعتی و عمرانی و خدماتی آموزشی و... به کار گرفته می شود. مهندسی ارزش از دانش، تجربه، تخصص و نبوغ و خلاقیت اعضای تیم بهره گرفته و آن را طی گامهای منطقی ای و فازهای استاندارد و تعریف شده ای که دارد، به نتایج ارزشمندتر می رساند، لذا نظر به اهمیت موضوع مقاله حاضر سعی دارد با پرداختن به چند و چون مهندسی ارزش ضمن معرفی این شیوه برای علاقه مندان باب جدیدی را در محبت مدیریت بگشاید البته با توجه به گستردگی و کاربرد مهندسی ارزش امید است توانسته باشیم یک گام هر چند کوچک در راه شناسایی مهندسی ارزش برداریم.

کلید واژه:

ارزش، هزینه، بهبود، کیفیت، عملکرد، کاربرد، خلاقیت، ارزیابی

مقدمه

مهندسی ارزش تلاشی است سازمان یافته که کارکردها و خدمات را تحلیل می کند. در این تلاش راه و روشهایی جستجو می شوند که بتوانند کارکردهای ضروری و ویژگیهای مورد نیاز محصول را همراه با سواد آوری تولید آن تأمین کنند، این روش فرآیندی قدرتمند، انعطاف پذیر و خلاق برای حل مسأله است و می تواند برای مسأله های دشوار و پیچیده راه حلهای ساده و ممکن ارائه دهد و همه زیبایی اش به سادگی و قدرتمندی آن است.

ساموئل فوس شاعر اروپایی در شعری بلند که آن را می توان

راهنمای مهندسی ارزش دانست حذف هزینه و زمان زیاد را ناشی از عدم بازنگری خلاقانه و نوآوری می داند مضمون شعر بلند او این است که: حدود ۳۰۰ سال پیش از یک جنگل انبوه گوساله ای عبور می کند از ردپای گوساله مسیری در جنگل ایجاد می شود حیوانات دیگری نیز از آنجا می گذرند و سپس آدمها از این مسیر عبور می کنند به تدریج این مسیر تبدیل به جاده ای برای رفت و آمد مردم می شود و شهری بزرگ در کنار جنگل به وجود می آید که محل زندگی و کار آدمیان می گردد. این جاده ترمیم می گردد و سالها رفت و آمد در آن ادامه دارد و هیچکس به این فکر نمی افتد که آیا این راه بهترین و مناسبترین و کوتاه ترین راه برای رسیدن به این شهر از این جنگل انبوه است یا خیر؟ هیچکس به خود اجازه نمی دهد که مسیر این جاده را بررسی کند و ببیند که آیا مسیری کوتاهتر که در زمان و هزینه صرفه جویی کند وجود خواهد داشت یا خیر؟

هر سال هزاران ساعت از وقت مردم و هزینه در این جاده که سیصد سال پیش گوساله ای آن را ایجاد کرده بود تلف می شود و اکنون نیز می شود. حال آنکه اگر مردم خلاقیت و نوآوری به خرج می دادند به طور یقین مسیری کوتاهتر و مطمئن تر از آن مسیر که یک گوساله به طور غریزی آن را ۳۰۰ سال پیش ایجاد کرده بود می یافتند و هزاران سال عمر و هزینه آنها در این مسیر بیهوده صرف نمی شد. این نکته ای است که مهندسی ارزش به دنبال



یافتن آن است و راه‌حلهای و مسیرهای سنتی حل مسأله یا کاستن از هزینه و زمان را در مقایسه با روش مهندسی ارزش مردود می‌داند. رابرت میلیکان برنده جایزه نوبل فیزیک سال ۱۹۲۳ گفت: محال است بشر بتواند به قدرت اتم مسلط شود ولی چندی بعد بشر به قدرت اتم دست یافت. لرد کلونین رئیس مؤسسه سلطنتی درآمدند. اما اینک در دنیائی زندگی می‌کنیم که می‌توانیم ناممکن‌های زیادی را ممکن سازیم و برگ تازه‌ای بر این کتاب قطور علم بیفزائیم و شاهد نوآوری روز افزون در اندیشه و عقل باشیم. انیشتین می‌گوید: کسی که یک طرحی راه تهیه می‌کند یا یک نظری را بیان می‌دارد نمی‌تواند طرح و نظر خود را خود نقد کند هر نظر و مسئله‌ای باید خارج از پدید آورنده آن نظر مورد نقد و بررسی قرار گیرد و این چیزی است که مهندسی ارزش به دنبال آن است و تاکید می‌کند که باید ایده‌ها و دیدگاههای مختلف پیرامون یک طرح یا موضوع توسط کارشناسانی که طراح آن فکر نبوده‌اند مطرح گردد و کلیه جوانب امر دیده شود تا هیچ چیزی برای تصمیم‌گیری از نظر پنهان نماند. انگلیس در سال ۱۸۹۵ اظهار داشت: امکان ندارد ماشین که از هوا سنگین‌تر است در فضا پرواز کند. همچنین حرفی را سیمون نیوکمب دانشمند آمریکائی در سال ۱۹۰۳ بیان کرد اما درست ۵۶ روز بعد از آن برادران رایت هواپیما را اختراع کردند و خود در فضا به پرواز پرداختند.

۱. هدف و مفهوم مهندسی ارزش

هدف اصلی در مهندس ارزش توجه به کارکرد است، نه کیفیت و نه هزینه چرا که تامین کارکرد، کاهش هزینه، و حفظ یا ارتقای کیفیت را خودبخود به دنبال دارد و به طور کل باید آن را ابزاری برای بهبود سطح زندگی مرم و نفع عمومی مورد توجه قرار داد.

امروزه در کشور ما متوسط راه اندازی طرحهای ملی و سرمایه بر در حال حاضر هشت سال است. حدود ۵۴٪ از طرحهای عمرانی کشور دارای اشکالات طراحی می‌باشند ۲۷٪ از طرحهای عمرانی ناقص اجرا می‌شود و ۲۸٪ از طرحهای عمرانی در مرحله بهره برداری دارای اشکال هستند و متاسفانه حدود یکصد هزار پروژه ملی و استانی نیمه تمام در سطح کشور وجود دارد. اما امروزه در اکثر کشورهای جهان با بکارگیری مهندسی ارزش موفق به ارتقاء کیفیت کاهش زمان، کاهش انرژی، بهبود فاکتورهای زیست محیطی، ارتقاء بهره‌وری و ارتقاء تداوم بقاء چرخه‌های پروژه‌ها شده‌اند، در کشورهای پیشرفته به طور متوسط به ازاء هر یک دلار که صرف مطالبات مهندسی ارزش می‌شود بین ۱۵ تا ۳۰ دلار در کشورهای حوزه خلیج فارس به ازاء هر یک دلار ۴۰۰ دلار و در ایران این نسبت بین ۱ به ۲۰ تا ۱ به ۹۰ صرفه جوئی صورت می‌گیرد.

امروزه مهندسی ارزش در حوزه‌های مختلف چون هوانوردی، حمل و نقل شهری و بین جاده‌ای، ارتباطات، خدمات عمومی شهرداریها، آموزش و پرورش، بهداشت و درمان، ساختمان سازی، محیط زیست، انرژی، تحقیق و توسعه روان سازی، فعالیتهای اداری حتی مسائل زندگی روزمره، کارهای هنری و سینمایی و به ویژه درحوزه عمل فعالیتهای شهری که شهرداریها عهده دار آن می‌باشند کاربرد داشته و نتایج قابل ملاحظه‌ای به بار آورده است. مهندسی ارزش فرایندی برای دستیابی به بهترین نتیجه ممکن است به گونه‌ای که کیفیت، ایمنی، قابلیت اعتماد، و قابلیت تعمیر با هر واحد پولی که هزینه می‌گردد بهبود یابد. ایجاد هم افزایی، بهبود ارتباطات بین تهیه کنندگان طرح، مالکیت توصیه‌های حاصل از کارگاههای مهندسی ارزش، و قابلیت استفاده از آنها در طرحهای آتی ایجاد بهبود کارائی، از جمله نتایج نامحسوس مهندسی ارزش می‌باشد. بنابراین می‌توان منافع کاربرد مهندسی ارزش را به مراتب بیش از صرفه جوئی تنها محسوب کرد.

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

که هر یک از اجزای آن چنین تعریف می شوند:

هزینه^۲: مجموع پرداختهایی که برای تامین عوامل تولید و نهایی شدن یک محصول کالا یا خدمات انجام می شود. کارکرد^۳: کاری که باید یک محصول انجام دهد آنچه محصول به خاطرش به فروش می رود آن ویژگی که محصول بدون آن مشتری نخواهد داشت.

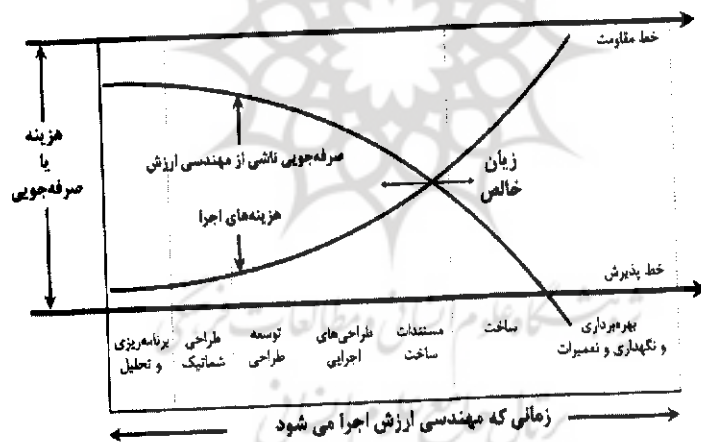
ارزش^۴: کمترین هزینه ای که با آن می توان یک کارکرد را با اثربخشی و اطمینان به نحو مطلوب انجام داد.

با تمرکز به کارکرد به عنوان عامل راهبردی بهبود ارزش، چنین رابطه ای حاصل می شود.

این رابطه گزیده ترین شرح و تعریف مفهوم مدیریت ارزش است.

۲. زمان بکارگیری مهندسی ارزش

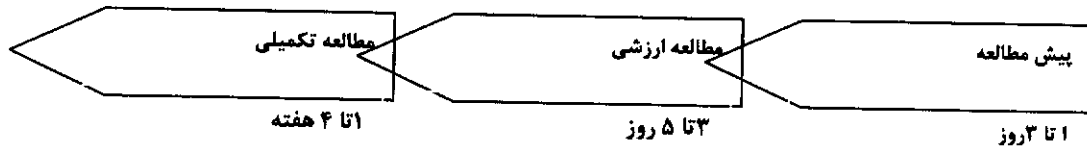
برای آنکه بهترین نتایج از انجام مطالعه مهندسی ارزش به دست آید، توصیه متخصصان این است که مطالعه در اولین فازهای یک پروژه انجام شود هرچه مطالعات پروژه و طراحی های آن نهایی تر باشند و پروژه به مراحل اجرایی نزدیک تر باشد امکان تغییر دادن آن و بهره مندی از ظرفیتهای کاهش هزینه کمتر خواهد شد. (شکل ۱)



شکل ۱. زمان مناسب برای بکارگیری مهندس ارزش

۳. مراحل انجام مهندسی ارزش

متدولوژی مطالعه مهندسی ارزش بر اساس برنامه های ارائه شده صاحب نظران مختلف به ظاهر متفاوت است. البته این تفاوت در تعداد فازهای بیشتر ظاهری است چرا که روال انجام مطالعه توسط هر گروه از دست اندرکاران و صاحب نظران دارای شکستها و مرحله های کمتر یا بیشتر و زمان پرداختن به یک فاز یا فعالیت خاص در پروژه، زودتر یا دیرتر از دیگری بوده است در حالیکه فرایند و رویکرد گروهی و مجموعه فعالیتهای ضروری و تقدم و تأخرشان، تفاوت چشمگیری ندارند. سه مرحله اصلی مطالعه ارزش، بر اساس استاندارد منتشر شده انجمن بین المللی مهندسیین به صورت شکل ۲ می باشد:



شکل ۲. مراحل مهندسی ارزش

دونالد هنان نایب رئیس انجمن بین المللی مهندسی ارزشی آمریکا زمان مورد نیاز برای مرحله پیش مطالعه را ۱ تا ۳ روز و مرحله مطالعه را ۴ تا ۵ روز ذکر کرده برخی دیگر برای هر مرحله ۱ هفته زمان را کافی می دانند در شرایط کاری کشور ما ایران، در نظر گرفتن مدت زمان ۳۰ روز کاری برای هر ۳ مرحله معقول به نظر می رسد به هر حال نباید فراموش کرد که مهندسی ارزش یک فعالیت ضربتی است و باید در کوتاه ترین زمان ممکن انجام شود. در مطالعه مهندسی ارزش به طور کل با ۲ گروه پرسش مواجه هستیم. گروه اول با ۴ پرسش وضع جاری را بررسی می کند و گروه دوم نیز با ۴ پرسش در پی طرح گزینه های جایگزین هستند. گروه اول: پرسش های مربوطه به وضع موجود چیست؟

این جزء چه کاری می کند یا چه کاری را باید بکند؟

آیا واقعاً ضروری است؟

هزینه آن چقدر است؟

گروه دوم: پرسش های مربوط به طرح گزینه جایگزین

چه چیز دیگری می تواند همین کار را انجام دهد؟

هزینه آن چقدر است؟

آیا راه حل جدید اجرائی است؟

امکان پذیرش و پیاده سازی آن چقدر است؟

این ۸ پرسش مواردی را در بردارد که تیم مهندسی ارزش با مد نظر داشتن آنها در پی رسیدن به پاسخی صریح و در نتیجه سناریویی جایگزین وضع موجود است سناریوئی با هزینه کمتر و کیفیت بالاتر

۳. ۱ پیش مطالعه

در این مرحله مجموعه فعالیتهائی را انجام می دهیم که برای مطالعه ارزش ضروری هستند اقداماتی رامورد توجه قرار می دهیم که پیش نیازها و ضرورت های ما را به هنگام مطالعه اصلی، برآورده می سازد. فعالیتهای ۶ گانه این مرحله به صورت زیر هستند.

۱. مشخص کردن نیازها و خواسته های کارفرما، کاربران و مشتریان پروژه که جمع آوری این نظرات به ۲ صورت امکان دارد. اینکه در محل استقرار ایشان نشست هائی را با تمرکز برخواسته ها و نیازها ترتیب دهیم و دیگر اینکه بازار محصول یا به کارگیری دستاوردهای پروژه را مورد مطالعه قرار دهیم ترکیب این ۲ روش نتیجه بهتری دارد و هدف با موارد زیر می باشد. تشخیص اولین برخورد مشتری با محصول * تشخیص و اولویت گذاری ویژگیهای مهم پروژه یا محصول * تشخیص و اولویت گذاری ضرورت های مد نظر کاربران و مشتریان پروژه یا محصول مقایسه پروژه یا محصول با موارد مشابه.

۲. گردآوری مجموعه داده ها و اطلاعات پروژه

دو دسته منبع اطلاعاتی اولیه و ثانویه داریم، منابع اطلاعاتی اولیه (انسانها و مستندات) و منابع ثانویه: (تولید کنندگان محصولات مشابه، استانداردهای طراحی و مهندسی، نتایج آزمونها گزارش های عدم کارائی یا شکست سیستم های مشابه و حتی نشریه های مرتبط با مطالعه ما هستند) یکی از منابع بسیار مفید و مهم اطلاعاتی مجموعه اطلاعات پروژه های مشابه یا تجربه های مرتبط با موضوع کار ما هستند. یک منبع اطلاعاتی ثانویه دیگر بازدید سایت پروژه یا محصول توسط تیم مطالعه ارزش است منظور از سایت مکان واقعی خط تولید دفتر کار، کارگاه ساختمانی و یا محل به کارگیری، نصب و راه اندازی یک سیستم نرم افزاری و یا سخت افزاری جدید است. اگر چنین مکانی موجود نبود، بازدید ما محدود به تسهیلات و تجهیزات و فعالیتهایی است که در آینده نیز مورد استفاده گروه مطالعه قرار خواهند گرفت.

۳. تعیین معیارهای ارزیابی

تیم باید مشخص کند که چه معیارهایی را برای ارزیابی پیشنهادها یا گزینه ها مد نظر قرار می دهد، معیارها چه ارتباط مهمی با گزینه های پیشنهادی پایان مطالعه خواهند داشت. معیارها باید مستقل از یکدیگر باشند و تامین شدن آنها به معنای حصول رضایت سفارش دهنده مطالعه باشد.

۴. تعیین محدوده مطالعه^۶

گروه مطالعه باید از محدوده ای که قرار است روی آن تمرکز و کار کند اطلاع داشته باشد این محدوده خطوط قرمز فراتر نرفتن تیم، در مرحله گردآوری اطلاعات و پرهیز از افزایش ناآگاهانه داده های ورودی را ترسیم می کند.

۱.۵ ایجاد مدلها

گروه باید مدلهایی را برای پردازش داده های مورد نیاز مطالعه ایجاد کند این مدلها شامل مدلهایی نظیر مدلهای فضا، مدل هزینه، مدل زمان، و مدل انرژی علاوه بر این نمودارها، فلوچارتها و توزیع های آماری نیز مورد نیاز هستند.

۶. تامین امکانات مورد نیاز تیم

تسهیل گر^۷ تیم مطالعه ارزش، باید برنامه کاری، محل برگزاری جلسه های تیم و نیازهای اعضاء را معین و فراهم کند، موارد اجرایی، هماهنگی رفت و آمد اعضاء به محل برگزاری جلسه ها تدارکات پذیرائی و وجود دستگاههای صوتی و تصویری سالم و دیگر موارد مرتبط.

۳. ۲ مطالعه ارزش

مهندسی ارزش کار یک نفر نیست کار تیمی است و تیم به عده ای می گویند که برای دستیابی به اهداف مشترک، با همدیگر کار می کنند و از مقاصد شخصی خود چشم پوشی می کنند.

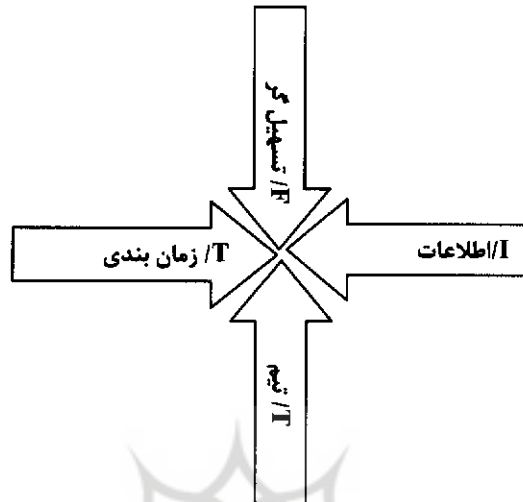
تیم مهندسی ارزش ایده آل حداکثر ۱۲ تا ۱۵ نفر عضو تمام وقت می باشد، که می تواند از مشاوره و حضور افراد دیگری نیز به صورت پاره وقت بهره گیرد، آشنائی قبلی اعضای گروه با مفاهیم و متدولوژی مهندسی ارزش و یا تکنیکهای حل خلاق مسأله بسیار مفید است.

به جز تسهیل گر تیم که تخصص وی مهندسی ارزش است و در این زمینه دارای مدرک حرفه ای و تجربه های قبلی است اعضاء تیم باید متناسب با نوع پروژه و تخصصهای دست اندرکاران آن انتخاب شوند ذهن باز و روحیه پرسشگری آنها باید بر تخصص آنها ترجیح داشته باشد. حضور نماینده ای از سازمان کارفرمای پروژه و مدیر پروژه نیز مفید است. تسهیل گر تیم مطالعه نیز مثل یک مدیر حاضر و ناظر تمام وقت، می تواند فعالیت تیم را در راستای انجام صحیح مطالعه و حرکت در مسیر هدف و رسیدن به نتیجه مطلوب هدایت کند و به عنوان یک مرجع موثق همواره در دسترس باشد. عده ای از صاحب نظران معتقدند که اعضای تیم باید از میان خبرگان و متخصصان خارج



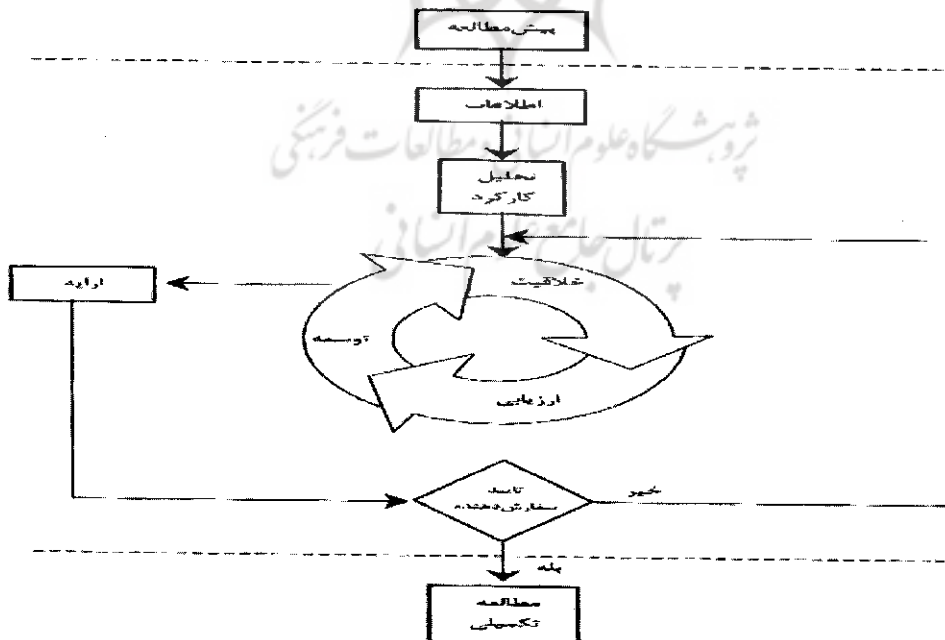
از سازمان پروژه باشند تا با نگاه تازه و از زاویه‌ای متفاوت به موضوع بنگرند و همچنین حضور برخی از دست اندرکاران پروژه، یا محصول در تیم نیز لازم می‌باشد. برای آنکه از موفقیت نتیجه مطالعه مهندسی ارزش اطمینان حاصل شود توجه به برنامه‌ای معروف به نام «برنامه FITT» ضروری است.

۴ عامل موفقیت آمیز در حرکت گروه عبارتند از (تسهیل گر خوب^۱)، (اطلاعات صحیح^۲)، (تیم مجرب^۳) و (زمان بندی اصولی^۴) (شکل ۳)



شکل ۳. عوامل کلیدی موفقیت تیم مهندسی ارزش

مرحله مطالعه ارزش در برگیرنده گامهای عملیاتی پیاده سازی متدولوژی ارزش است که فازهای مختلف آن در شکل ۴ آمده است و در ادامه توضیح داده می‌شود.



شکل ۴. فرآیند مهندسی ارزش



۲.۳.۲. ۱۳. فاز اطلاعات

هدف فاز اطلاعاتی کامل کردن مجموعه اطلاعاتی است که در مرحله پیش مطالعه گردآوری شده‌اند. پرسشهای کلیدی فاز اطلاعات عبارتند از: چیست؟ چه کار می‌کند؟ چه کاری باید بکنند؟ چه قدرهزینه دارد؟ بودجه آن چه قدر است؟ بهای آن چند است؟ فرایند فاز اطلاعات عبارتند از:

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

۲.۳.۲. ۱۴. فاز تحلیل کارکرد

اگر خلاقیت و کار تیمی را روح مهندسی ارزش بدانیم، قلب تپنده و شریان حیاتی آن را باید تعیین و تحلیل کارکرد دانست. هدف این فاز مشخص کردن صریح محدوده هایی از حیطة مطالعه ارزش در پروژه است که بیشترین سودمندی را به دنبال دارند در حقیقت از طریق این فاز می‌خواهیم پی ببریم که ادامه مطالعه در کدام سمت و سو با کدام توجهات مفیدتر است. تیم مطالعه در این فاز اقدامهای زیر را انجام می‌دهند:

شناسایی و تعیین هر یک از کارکردهای خرید و فروش محصول، پروژه یا فرایند یا به کارگیری بن فعل معلوم (مصدر) در کنار اسم قابل شمارش.

دسته بندی کارکردها به دو گروه کلی اصلی^{۱۴} و ثانویه^{۱۵}

ترسیم و ایجاد یک مدل کارکردی مانند مدل منطقی / سلسله مراتبی کارکردها یا نمودار تکنیک سیستمی تحلیل کارکرد^{۱۶}

تخصیص هزینه و یا دیگر معیارهای قابل اندازه گیری و شمارش برای هر یک از کارکردها.

تخمین بهای کارکرد با توجه به خواسته‌های و نیازهای کاربر / مشتری برای هر کارکرد

مقایسه هزینه و بهای کارکردها، به منظور تعیین بهترین رویکرد بهبود

انتخاب مناسب ترین کارکردها، برای ادامه فرایند تحلیل

۲.۳.۳. ۱۷. فاز خلاقیت

هدف این فاز تولید ایده‌های متعدد، برای عملیاتی کردن هر یک از کارکردهای انتخاب شده در انتهای فاز تحلیل کارکرد است. خلاقیت روح مهندسی ارزش است. ذهن باز، تجربه، تسلط به ابزار و فنون ایده‌پردازی، از جمله ویژگیهای اعضای تیم مطالعه ارزش است. طوفان فکری^{۱۸} از جمله متداولترین تکنیک های خلاقیت در مطالعه مهندسی ارزش است. در این روش قضاوت یا بررسی ایده ها تا مرحله ارزیابی به شدت ممنوع است فقط تولید بیشترین تعداد ایده توسط حاضران در جلسه دارای اهمیت است. هیچ کسی حق ندارد حتی به ایده های مضحک، پیش پا افتاده و به ظاهر بچه‌گانه پوزخند بزند، باید متوجه باشیم که هدف این فاز دستیابی یا کشف راههایی برای تولید محصول یا انجام پروژه نیست بلکه به دنبال آن هستیم که روشهایی را برای انجام کارکردهای انتخابی بیابیم. و دیگر اینکه خلاقیت و نوآوری یک فرایند فکری است که تمام تجربه های گذشته ما می‌توانند طی این فرایند با هر پیشنهاد و ایده جدیدی ترکیب شده، راه تازه‌ای را پیش رویمان قرار دهند. غیر از روش طوفان فکری نیز





روشهای دیگری چون ابزارهای TRIZ^{۱۹}، اپراتور سیستمی یا ۹ پنجره، و ۴۰ اصل نوآوری تکنیک های غلبه بر اینرسی تفکر از جمله این روشها هستند. پرسش کلیدی این فاز این است که چه چیز دیگری همین کار را انجام می دهد؟

۴.۲.۳ فاز ارزیابی^{۲۰}

در خلال فاز ارزیابی ایده های تولید شده در فاز قبلی آنالیز شده و ایده های مناسب برای بسط بیشتر انتخاب می شود. هدف این فاز ارزیابی راهکارهای پیشنهاد شده، حذف ایده های نامناسب و انتخاب بهترین گزینه است. پرسشهای کلیدی این فاز عبارتند از:

آیا این ایده به کار می آید؟

آیا ایده اجرا شدنی است؟

این ایده چقدر امکان پذیر و اقتصادی است؟

مزایا و معایب ایده چیست؟

هزینه ایده چقدر است؟

در طی این فاز باید ایده های بی ربط و بی معنا حذف شوند. ایده های مشابه دسته بندی گردند. اگر کسی حاضر به دفاع از ایده ای نشد آن ایده حذف می شود. فایده ها و امتیازات و مضرات و شکالات هر ایده فهرست می شود. ایده های هر دسته با توجه به اولویت و اهمیت معیارهای ارزیابی دسته بندی می شوند. و ایده های منتخب برای توسعه و بسط یافتن در پیشبرد مطالعه مشخص می شوند. تکنیکهایی برای ارزیابی وجود دارد که شامل:

۱. تکنیکهای اندازه گیری ارزش شامل (رتبه بندی ساده، رتبه بندی متناوب، رتبه بندی پی در پی، مقایسه جفتی ساده، مقایسه جفتی وزنی، مقایسه جفتی هزینه ای، پرورش تخمین مستقیم، نرخ دهی دسته ای (طبقه بندی و آنالیز معیار)

۲. تکنیکهای تفکیک و غربال ارزیابی شامل (تکنیک پارتو- تکنیک Q-Sort) می باشد.

۴.۲.۳ فاز توسعه^{۲۱}

هدف از فاز توسعه، انتخاب و ترکیب بهترین راه حل های فاز ارزیابی و طرح بهترین گزینه ها، برای بهبود ارزش است. سوالات کلیدی این فاز عبارتند از:

آیا این گزینه ارزش را بهبود می دهد؟

آیا همه نیازها را در بر دارد؟

آیا مشکل اجرایی سر راهمان قرار دارد؟

دستاوردها و عوارض آن چیست؟

تفاوتهای آن با دیگر گزینه ها چیست؟

بطور کل این فاز شامل گامهای زیر می باشد:

بهترین و باارزشترین گزینه انتخاب شده و تحلیل منافع و نیازهای اجرایی آن انجام می شود. (این تحلیل، شامل تخمین هزینه های اولیه، هزینه های دوره عمر و هزینه های اجرا است).

منابع عملکرد پیشنهادی باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

مجموعه اطلاعات فنی هر گزینه باید مورد بررسی قرار گیرد.

یک برنامه اجرایی که شامل زمانبندی پیشنهادی تمامی فعالیتهای اجرایی، تخصیص گروه کاری و نیازهای مدیریتی باشد آماده شود.

توصیه های تیم برای گزینه های پیشنهادی کامل گردد.

برای مقایسه موارد نتیجه گیری شده از ترکیب راه حل های پیشنهادی فاز ارزیابی می توانیم از روشهای « ارزیابی عددی با مقایسه زوجی » یا « ماتریس تصمیم گیری وزنی رتبه ای » و یا « طوفان فکری معکوس » استفاده نمائیم.

۶.۲.۳. فاز ارائه^{۲۲}

هدف از فاز ارائه، ارائه دستاوردهای مطالعه ارزش توسط گروه و حصول اطمینان سفارش دهندگان مطالعه از جمله طراح پروژه، ذی نفعان پروژه و دیگر مدیران اجرایی آن از انجام شرح خدمات مطالعه و توافق بر عملیاتی بودن توصیه های تیم مهندسی ارزش است. که این کار با ارائه حضوری و شرح شفاهی نتایج و نیز ارائه یک گزارش کتبی همراه خواهد بود. سؤالیهای کلیدی این فاز عبارتند:

از چه چیزی توصیه می شود؟

چه کسی باید آن را صحنه گذاری کند؟

چرا باید آن را تأیید کنند؟

لازم است در گزارش ارائه شده، مقدمه، برنامه مطالعه تیم مطالعه ارزش، مشکل و شناسایی و شرح آن، کارکردها، هزینه های پروژه، گزینه ها و مفروضات آنها، دلایل گزینش بهترین گزینه، فعالیتهای تیم، و پیشنهادات و توصیه ها بطور کامل و مشروح ارائه شوند

۷.۲.۳. مطالعه تکمیلی^{۲۳}

هدف انجام مرحله مطالعه تکمیلی اطمینان حاصل کردن از پیاده شدن و به کار بستن تغییراتی است که در پایان مطالعه ارزش توصیه شده اند. در این مرحله پیگیری می شود که آیا نتیجه به کارگیری متدولوژی ارزش، توسط اعضای گروه یا مدیریت به افراد دست اندرکار اجرای پروژه منتقل شده است یا خیر؟

۴. مقایسه متدولوژی های ارزش و دیگر تکنیکهای بهبود

از زمان ایجاد متدولوژیهای ارزش در دهه ۱۹ میلادی تاکنون، رویکردی های مختلفی برای بهینه سازی فرایندها، روشها و محصولات مطرح شده اند، در اینجا مقایسه ای میان متدولوژی های ارزش و روشها و رویکردهای دیگر مانند مدیریت کیفیت جامع (TQM)^{۲۴}، گسترش عملکردی کیفیت (QFD)^{۲۵}، مدیریت پروژه (PM)^{۲۶}، مهندسی هم زمان (CE)^{۲۷}، مهندسی مجدد (RE)^{۲۸} و الگوبرداری (BM)^{۲۹} خواهیم داشت در جدول ۱ این رویکردها از نظر فاکتورهایی چون برآورده سازی نیازها، رضایتمندی مشتری، کار گروهی تیم های چند مهارته، خلاقیت و نوآوری، رویکرد کاملاً سیستمی، تغییرات فرهنگی و ساختاری، وسعت و دامنه کار برد مقایسه شده اند.

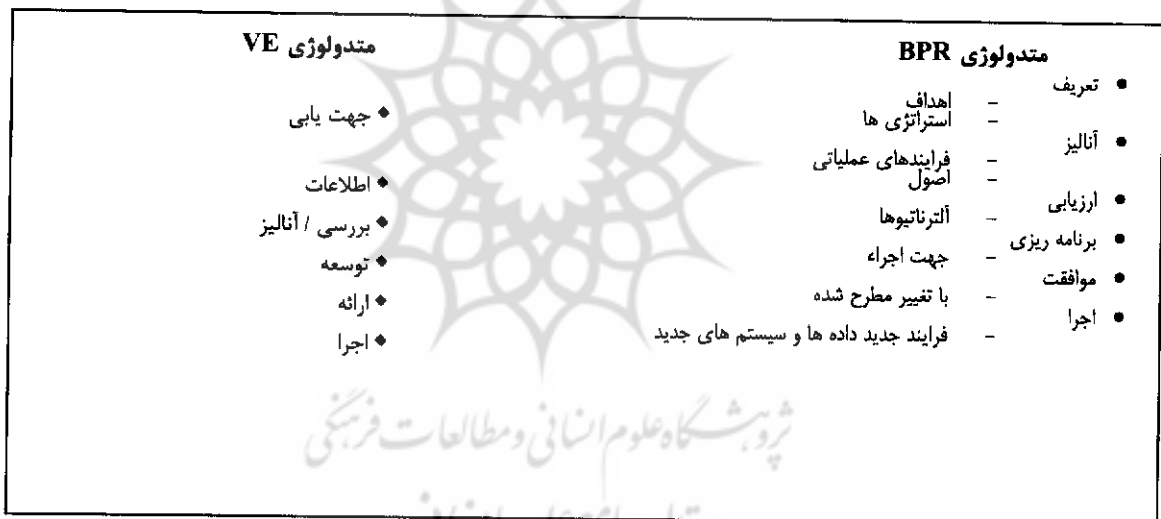


جدول ۱. مقایسه مهندسی ارزش و شش تکنیک بهبود

فاکتورهای ارزیابی	VA,VE,VM	TQM	QFD	PM	CE	RE	BM
برآورده سازی نیازها و رضایتمندی مشتری	۸	۱۰	۱۰	۴	۵	۶	۶
کارگروهی تیم های چند مهارته	۸	۱۰	۸	۶	۷	۹	۶
خلاقیت و نوآوری	۹	-	۶	۵	۵	۱۰	۶
رویکرد کاملاً سیستمی	۹	-	۱۰	۶	۷	۷	۶
تغییرات ساختاری و فرهنگی	۶	۱۰	۶	۴	۶	۹	۸
وسعت و دامنه کاربرد	۶	۱۰	۵	۴	۴	۹	۷

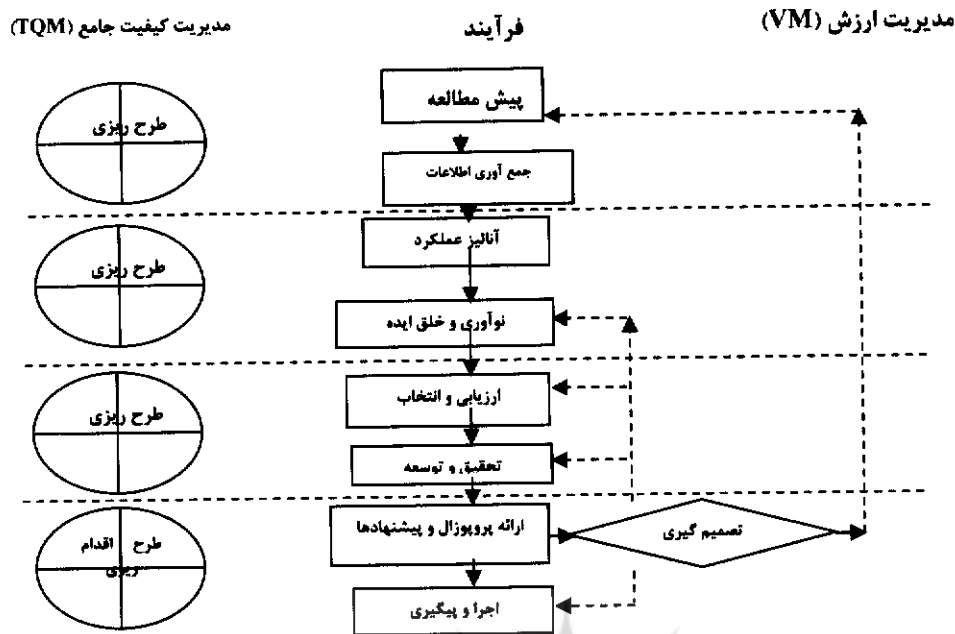
به کارگیری هم زمان فرایندها و روشهای بهبود در مباحث مدیریت کیفیت و مدیریت ارزش، تأثیرات بسیار مثبتی در جهت تسهیل و تسریع و کاراتر شدن فرایند بهبود در سطح سازمان و ارتقاء سازمان می شود.

۴. شباهتهای متدولوژی مهندسی مجدد (BPR) و مهندسی ارزش (VE) در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵. مقایسه متدولوژی مهندسی مجدد و مهندسی ارزش

۲.۴ یکپارچه سازی مدیریت کیفیت جامع (TQM) و مهندسی ارزش (VE) در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶. یکپارچه سازی مدیریت کیفیت جامع و مهندسی ارزش

۳.۴ مقایسه شش سیگما و مهندسی ارزش (VE) در شکل ۷ نشان داده شده است.

مهندسی ارزش	اطلاعات	تعریف مسئله	(شش سیگما)
<ul style="list-style-type: none"> فرایند تصمیم گیری مبتنی بر ارزش 	کارکرد	اندازه گیری	<ul style="list-style-type: none"> فرایند تصمیم گیری مبتنی بر ارزش از رویکرد آماری استفاده می کند
<ul style="list-style-type: none"> از رویکرد آماری استفاده می کند 	خلاقیت	آنالیز	<ul style="list-style-type: none"> از یک برنامه سیستماتیک و ساخت یافته پیروی می کند
<ul style="list-style-type: none"> از یک برنامه سیستماتیک و ساخت یافته پیروی می کند 	ارزیابی	بهبود	<ul style="list-style-type: none"> با تکیه بر تکنیکهای بهینه سازی آماری بر ماکزیمم راه حلهای ممکن متمرکز می شود.
<ul style="list-style-type: none"> با تکیه بر تکنیکهای بهینه سازی آماری بر ماکزیمم راه حلهای ممکن متمرکز می شود. 	توسعه	کنترل	
	ارائه		

شکل ۷. مقایسه شش سیگما و مهندسی ارزش



- اس.اس.ایر. روش بکارگیری مهندسی ارزش ترجمه جبل عاملی محمد سعید - میر محمد صادقی علیرضا، تهران، فرات، ۱۳۸۰
- اسماعیل حبیب ا... پویش سعید. درآمدی بر مهندسی ارزش. مؤسسه فرهنگی و هنری خرد پژوهان معاصر، (سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۸۲)
- اسماعیلی حبیب ا... - پویش. سعید. مهندسی ارزش راهکارها و روشها مؤسسه فرهنگی هنری خردپژوهان معاصر سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۸۳
- بابائی. علی اکبر. مهندسی ارزش سنگ بنای اولیه کیفیت، نگاهی به چند و چون استفاده از مهندسی ارزش در صنایع، نشریه تدبیر ۱۳۰، ۱۳۸۱
- بهناز پور سعید، مهندسی ارزش به دنبال کاهش هزینه هاست. (مقاله). نشریه هدف و اقتصاد، ۱۳۸۳
- توکلی مقدم رضا، شکاری. امیر، مهندسی ارزش ابزار قدرتمند بهره‌وری، نشریه تدبیر، ۱۳۲، ۱۳۸۲
- جبل عاملی محمد سعید، میر محمد صادقی علیرضا، مهندسی ارزش تهران، فرات، ۱۳۸۰
- جناب کامران، مهندسی ارزش ارمغانی ناشناخته برای موفقیت مدیران، نشر فرهنگ آشتی، ۱۳۸۲
- چالشهای بازنگری یک طرح بدون آشنایی با فرایند مهندسی ارزش، (مطالعه موردی)، نشریه مدیریت و توسعه شماره ۱۰۰، ۱۳۸۰
- درجزی، فریبرز، مهندسی ارزش و اقتصاد پست مدرن، نشریه هدف و اقتصاد، ۱۳۸۴
- ربانی مسعود، رضائی خاوران، حاجی علی اکبر مهدیه، مدیریت / مهندسی ارزش مبتنی بر استانداردهای SAVE، تهران، آتنا، ۱۳۸۳
- عبادی کلهری، اکبر، مهندسی ارزش، نشریه روش شماره ۳۵، سال هفتم
- قاسمی. مهرداد، مفهوم مهندسی ارزش. نشریه روش شماره ۷۵، سال یازدهم
- کریمی، محمود، بهبود بی تردید. آموزش کاربردی مهندسی ارزش، با هدایت و نظارت محمد حسین سلیمی، خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۸۴
- «لاننشیت. ژاک، نجفی ابرند آبادی، محمود، آنالیز ارزش / مهندسی ارزش، انتشارات ترم، ۱۳۸۱
- نهادهای مدنی مرتبط با مهندسی ارزش. حمایت می‌شوند، نشریه برنامه، شماره ۳۲
- والمحمدی. چنگیز، مدیریت کیفیت جامع و مهندسی ارزش دو بال حرکت به سوی تعالی سازمانی، نشریه مدیریت، ۱۳۸۳
- ۴ عدد CD مربوط به کارگاه آموزشی ۴۰ ساعته که در ارتباط با آموزش مهندسی ارزش با حضور دکتر جبل عاملی برای مدیران آستان قدس رضوی برگزار شد شهریور ۱۳۸۵

[HTTP://WWW.ARUP.COM/ASSETS/2006](http://www.arup.com/assets/2006)

[HTTP://WWW.IV.M.ORG.UK/2006](http://www.ivm.org.uk/2006)

[HTTP://WWW.WSDOT.WA.GOV/ESC/VE](http://www.wsdot.wa.gov/esc/ve) 2007

[HTTP://WWW.THEHASKELLCO.COM](http://www.thehaskellco.com)

[HTTP://WWW.ACCESSMANAGEMENT.GOV](http://www.accessmanagement.gov)

[HTTP://WWW2.DOT.STATE.FL.US](http://www2.dot.state.fl.us)

[HTTP://WWW.FWC.COM](http://www.fwc.com)

[HTTP://WWW.STUFF.MIT.EDU](http://www.stuff.mit.edu) 2007

[HTTP://WWW.CEY.CA](http://www.cey.ca)

[HTTP://WWW.VC.IDA.ORG/VE](http://www.vc.ida.org/ve)

[HTTP://WWW.NATIONAL.AKADEMIES.ORG](http://www.nationalakademies.org)

[HTTP://WWW.HANNAN.DONALD.VE](http://www.hannan.donald.ve) 2007





HTTP://WWW. VALUE. ENG. ORG 2007
HTTP://WWW. V. E. AND ANALISIS 2007
HTTP://WWW RAHGOZAR. MASOUD VM 2007

پی نوشت

- ¹ Save international
- ² cost
- ³ Function
- ⁴ Value
- ⁵ Pre-study
- ⁶ Scope
- ⁷ Facilitator
- ⁸ Facilitator
- ⁹ Information
- ¹⁰ Team
- ¹¹ Timing
- ¹² Information phase
- ¹³ Function Analysis Phase
- ¹⁴ Basic
- ¹⁵ Secondary
- ¹⁶ System Technique Function Analysis
- ¹⁷ creativity phase
- ¹⁸ Brain storming
- ¹⁹ Naive problem solving Theory of Invention
- ²⁰ Evaluation phase
- ²¹ Development phase
- ²² Presentation
- ²³ Post study
- ²⁴ Total Quality Management
- ²⁵ Quality Function Deployment
- ²⁶ Project Management
- ²⁷ Concurrent Engineering
- ²⁸ Re-Engineering
- ²⁹ Benchmarking

