



مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

آشنایی با مهندسی ارزش

تهیه کنندگان:

محمد پوررضا

محمد هادی ذوالنوریان

سیدعرفان عطری



مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

کتاب آشنایی با مهندسی ارزش

تیرماه ۱۳۹۲

تهیه کنندگان: محمد پوررضا، محمد هادی ذوالنوریان، سید عرفان عطری

ناظر علمی: امیر جعفرپور

ویراستار: شیدا پاشایی

به سفارش: واحد آموزش مرجع دانش مهندسی ارزش ایران (جهت استفاده عموم علاقمندان)

نشانی: تهران، میدان فاطمی، خیابان جویبار، نبش خیابان زرتشت، پلاک ۶۷ کد پستی ۱۴۱۵۸۷۳۶۴۱

تلفن: ۲۲۹۰۸۹۲۵-۲۲۹۰۷۳۹۹ نمابر: ۲۲۹۰۷۶۵۷ <http://www.iranvalue.com>

حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مرجع دانش مهندسی ارزش ایران است و استفاده از مطالب آن صرفاً با ذکر مأخذ

بلامانع می باشد. ضمناً متن (WORD, PDF) بر روی سایت فوق قابل دریافت است.

سخن تحت

انذشمنء کرامی

باسلام

مءیریت بهینه، حفظ پویایی و ارتقاء نوآوری هر سازمان نیازمند تجزیه و تحلیل صحیح محیط، انتخاب بهترین اهداف و راهبردها، ارتقاء توانمندی های سازمان و اقدام مؤثر در جهت تأمین هدف های تدوین شده است.

بی شک دستیابی به این مهم، فارغ از مطالعه، پژوهش و تدبر و تحقیق در امور امکان پذیر نمی باشد. مرجع دانش مهندسی ارزش ایران با توجه به فلسفه وجودی و ظرفیت ها و توانمندی های خود به آموزش و انجام مطالعه و پژوهش در حوزه مهندسی ارزش می پردازد، تا انجام فرآیند های پیش گفته را برای مدیران، صاحب نظران و پژوهشگران این حوزه تسهیل نماید.

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع این مرجع، تحریر و نشر کتاب های موضوعی و انتشار نتایج حاصل از مطالعات تخصصی را وظیفه خود دانسته و بر این باور است که به واسطه چنین اقداماتی، زمینه دستیابی به توسعه مهندسی ارزش در سایه مدیریت سیستمی ممکن می شود.

امید است با بهره مندی از نظرات ارزشمند جنابعالی، در ارائه مؤثرترین آثار، گام برداریم.

محمد مادی ذوالنوریان

مدیر مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

چکیده

در جهان امروز صنایع و زیربنایها، اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در شکل‌گیری جریان‌های اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و فناوری دارند و عملاً به کانون‌های پویایی، تولید و توسعه اقتصادی، اجتماعی جهان معاصر تبدیل شده‌اند. در این زمان اهمیت و جایگاه مدیریت سیستمی به‌منظور هماهنگ‌سازی و مدیریت هر یک از این نیازها جهت ارائه خدمات بهینه به مخاطبان افزایش می‌یابد. مدیریت بهینه تمامی عوامل و منابع یک طرح آن هم در قرن بیست و یکم که بشر با کمبود منابع روبروست، کار را برای مدیران دشوارتر کرده است. به گونه‌ای که متولیان را به سمت استفاده از روش‌هایی برده است تا ضمن بالابردن افزایش رضایت ذینفعان، بتوانند با پایین‌ترین هزینه بالاترین کارکرد را از نتایج فعالیت‌های خود بگیرند. یکی از روش‌هایی که توانسته است نگاه مدیران جهان و حتی مدیران ایران را به خود جلب کند استفاده از تکنیک مهندسی ارزش در پروژه‌ها و محصولات است. مهندسی ارزش تکنیکی مدیریتی است که تلاش دارد ضمن افزایش کارکرد پروژه‌ها، هزینه آن‌ها را کاهش دهد. اکنون در کشورهای جهان، مهندسی ارزش را در تمامی حوزه‌ها مورد استفاده قرار می‌دهند. در کشور ما نیز این تکنیک مدیریتی در صنایع و پروژه‌های ما به اجرا در آمد و همچنین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری استفاده از مهندسی ارزش را بر روی کلیه پروژه‌های بالای ۱۰۰ میلیارد ریال را لازم‌الاجرا کرد. کتاب پیش‌روی شما با عنوان آشنایی با مهندسی ارزش با سفارش واحد آموزش مرجع دانش مهندسی ارزش ایران تدوین شده و تلاش دارد تا شما خواننده گرامی را با کاربردهای مهندسی ارزش آشنا سازد. از این رو کتاب فوق در ۵ فصل تدوین شده است که در فصل اول به طرح مسأله می‌پردازد و در فصول بعد به ترتیب مبانی، تاریخچه، برنامه کار، پایگاه قانونی مهندسی ارزش در ایران پرداخته می‌شود و در ۲ ضمیمه آخر به معرفی برخی روش‌های مدیریتی و همچنین معرفی دوره‌های آموزشی مهندسی ارزش می‌پردازد.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش، صرفه‌جوئی، هزینه غیر ضروری، کارکردگرائی، کیفیت، پروژه‌ها، بهبود مدیریت.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۶.....	۱- طرح مسئله و مقدمه
۷.....	۲- مبانی مهندسی ارزش
۷.....	۱-۲- تعریف مهندسی ارزش
۷.....	۲-۲- تعریف مدیریت ارزش
۸.....	۳-۲- تعریف برنامه‌ریزی ارزش
۸.....	۴-۲- تعریف شاخص ارزش
۹.....	۵-۲- هدف مهندسی ارزش
۹.....	۶-۲- دلایل بکارگیری مهندسی ارزش
۱۰.....	۷-۲- مقایسه مهندسی ارزش با سایر روش‌های بهبود در مدیریت
۱۲.....	۸-۲- معرفی انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش و گواهینامه‌های آن
۱۲.....	۹-۲- حوزه‌های کاربردی مهندسی ارزش
۱۳.....	۱۰-۲- زمان بکارگیری مهندسی ارزش
۱۵.....	۱۱-۲- موانع بکارگیری یا عدم موفقیت مهندسی ارزش
۱۵.....	۱۲-۲- مزایای جانی مهندسی ارزش
۱۵.....	۱۳-۲- شعار مهندسی ارزش
۱۷.....	۳- تاریخچه مهندسی ارزش
۱۷.....	۱-۳- شروع مهندسی ارزش در کارخانه جنرال الکتریک
۱۸.....	۳-۳- شروع مهندسی ارزش در ایران
۱۹.....	۴-۳- پیاده‌سازی مهندسی ارزش در سازمان بنادر و دریانوردی
۲۰.....	۴- برنامه کار مهندسی ارزش
۲۰.....	۱-۴- شمای کلی فرآیند مهندسی ارزش
۲۱.....	۲-۴- مرحله پیش‌مطالعه
۲۱.....	۳-۴- مرحله مطالعه اصلی
۲۶.....	۴-۴- فعالیت‌های پس‌مطالعه
۲۸.....	۵- پایگاه قانونی مهندسی ارزش در کشور
۲۸.....	۱-۵- قوانین برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران
۲۸.....	۲-۵- قوانین بودجه سالانه
۲۸.....	۳-۵- قوانین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور
۲۸.....	۴-۵- قوانین داخلی وزارتخانه‌ها و مجموعه‌های دولتی
۲۹.....	ضمائم:
۲۹.....	ضمیمه شماره ۱: معرفی برخی روش‌های مدیریتی
۳۷.....	ضمیمه شماره ۲: معرفی دوره‌های آموزشی مهندسی ارزش

۱- طرح مسأله و مقدمه

با نگاهی گذرا به خصوصیات اجرای یک پروژه همچون پیچیدگی بالا، تعدد ذینفعان، هزینه و زمان زیاد، درگیر بودن دستگاههای اجرائی متعدد و ... می‌توان دریافت که حل تمامی مسایل فوق کاری بسیار دشوار و طاقت فرسا برای مدیران است. اکنون این پرسش‌ها به ذهن می‌رسد که آیا واقعاً نمی‌توان این مشکلات را کاهش داد؟ آیا این مشکلات مختص ایران است یا سایر کشورها با این مشکلات درگیر هستند؟ سایر مدیران برای حل این مشکلات چه اقداماتی انجام داده‌اند؟

با مطالعه بسیاری از روش‌های مواجهه با این مسایل می‌توان نتیجه گرفت که آنان جهت حل این مشکلات صرفاً هزینه نکرده‌اند و با استفاده بهینه از شرایط موجود توانسته‌اند بر مشکلات پیش‌روی خود در غلبه کنند. یکی از این روش‌ها که توانسته ضمن ثابت نگه‌داشتن و یا کاهش هزینه‌های طرح‌ها موجب افزایش کیفیت پروژه‌ها شود، استفاده از مهندسی ارزش در پروژه‌ها است.

با توجه به هزینه‌های بالا، تعدد ذینفعان و عوامل طرح و نیاز به ایده‌های نو در حل مسایل نو و چیره‌شدن بر محدودیت‌های متعدد در پروژه‌ها، مهندسی ارزش می‌تواند روشی کارا و اثرگذار باشد. با بهره‌گیری از این روش می‌توان ضمن کاهش هزینه‌های طول دوره عمر به افزایش کارایی و کیفیت این پروژه‌ها کمک نمود.

این روش مدیریتی در ایران نیز دارای سوابق متعدد در پروژه‌ها است، به‌گونه‌ای که بسیاری از دستگاه‌های اجرایی کشور در پروژه‌های خود از مهندسی ارزش استفاده کرده و حتی نظام‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های بکارگیری مهندسی ارزش را در حوزه تحت نظرشان به تمامی زیرمجموعه‌های خود ابلاغ کرده‌اند.

۲- مبانی مهندسی ارزش

۲-۱- تعریف مهندسی ارزش

مهندسی ارزش^۱ روشی سیستماتیک، نظام‌یافته و مبتنی بر خلاقیت^۲ و کارگروهی^۳ برای حل مسأله، کاهش هزینه و بهبود عملکرد^۴ و کیفیت پروژه‌ها، محصولات و فرآیندها است. مهندسی ارزش به کمک گستره وسیعی از دانش و تجربیات متخصصین و با تمرکز بر کارکردهای^۵ پروژه، محصول یا فرآیند نتایج قابل اجرا برای بهبود را به سرعت ارایه می‌کند.

بر اساس تعریف مؤسسه بین‌المللی مدیریت پروژه^۶، مهندسی ارزش نگرشی خلاق به منظور بهینه‌سازی هزینه‌های چرخه عمر، صرفه‌جویی در زمان، افزایش سود، بهبود کیفیت، افزایش سهم بازار، حل مشکلات و استفاده بهینه از منابع می‌باشد.

بر اساس تعریف معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، مهندسی ارزش کاربرد سازمان‌یافته فنون شناخته شده‌ای است که برای بررسی عملکرد یک محصول و یا خدمت مورد استفاده قرار می‌گیرد و با استفاده از فکر خلاق به منظور تأمین کارکرد مورد نیاز برای تحقق اهداف طرح به طور مطمئن و با کمترین هزینه دوران عمر و با حفظ و یا ارتقای کیفیت و حفظ ایمنی و ویژگی‌های زیست‌محیطی می‌باشد.

۲-۲- تعریف مدیریت ارزش

انجمن مدیریت پروژه^۷ مدیریت ارزش را این‌گونه تعریف می‌کند: "رسیدن به ارزش مطلوب نیازمند ایجاد تعادل بین پارامترهای متضاد برای رسیدن به موقعیت مناسب می‌باشد درحالی‌که مدیریت ارزش در حال مواجه شدن با موضوعات راهبردی است، مهندسی ارزش در حال بهینه‌سازی مفاهیم، نکات فنی، جنبه‌های اجرایی و پیکربندی ارزش می‌باشد."

۱- Value Engineering

۲- Creativity

۳- Team Work

۴- Performance

۵- Function

۶- PMI: Project Management Institute

۷ - APM: Association of Project Management

سازمان مدیریت ارزش در استرالیا^۱ مدیریت ارزش را این گونه تعریف می کند: "مدیریت ارزش فرآیندی تحلیلی و ساختاریافته می باشد که با حصول اطمینان از کارکردهای لازم با کمترین هزینه ممکن و با حفظ سطح کیفیت و کارکرد سعی در راضی نگه داشتن مشتری داشته و برای هر چه بیشتر نمودن ارزش تلاش می کند."

۲-۳- تعریف برنامه ریزی ارزش

به کارگیری متدولوژی مهندسی ارزش در مراحل آغازین برنامه ریزی مفهومی یک برنامه یا پروژه، برنامه ریزی ارزش نامیده می شود. در این مرحله طراحی مفهومی هنوز قطعی نشده و می توان تکنیک های بهبود ارزش، به ویژه نمودار تحلیل کارکرد را برای انتخاب جهت بهینه و اولیه پیشبرد طراحی مورد استفاده قرار داد.

بر اساس تعریف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، برنامه ریزی ارزش با همان مفهوم مهندسی ارزش است که، در مرحله برنامه ریزی، مرحله اولیه، مرحله مفهومی و امکان سنجی طرح کاربرد دارد.

۲-۴- تعریف شاخص ارزش

شاخص ارزش معیاری است که به منظور تعیین میزان بهبود حاصل شده به واسطه انجام مهندسی ارزش در یک پروژه و همچنین مقایسه میزان بهبود صورت گرفته در پروژه های مختلف به واسطه انجام مهندسی ارزش مورد استفاده قرار می گیرد. به منظور تعیین این شاخص، بهبود حاصل از تغییرات اندازه گیری شده و در صورت کسر شاخص ارزش قرار می گیرد، هزینه انجام پروژه یا تولید محصول پس از اعمال تغییرات نیز محاسبه شده و در مخرج این کسر قرار می گیرد. در نهایت حاصل تقسیم این دو مقدار، شاخص ارزش را تشکیل می دهد. واضح است که هر چه میزان این شاخص بیشتر باشد، بهبود بیشتری در پروژه یا محصول ایجاد شده است.

بر اساس تعریف معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، شاخص ارزش عبارت است از مجموع درآمدهای حاصل از هر گزینه (ارزش کارکرد) تقسیم بر مجموع هزینه‌های آن (هزینه‌های کارکرد).

۲-۵- هدف مهندسی ارزش

هدف مهندسی ارزش ارایه راهکارهای قابل اجرا در راستای حل مسأله، کاهش هزینه و افزایش کیفیت (عملکرد) است که تمامی این موارد در گرو توجه به کارکرد پروژه یا محصول می‌باشد، اما تحقق اهداف مورد نظر در کوتاه‌ترین زمان ممکن بسیار مهم است. یافتن نقطه بهینه (تعادل) بین کارکرد، کیفیت و هزینه هدف دیگر مهندسی ارزش می‌باشد. در واقع هدف کلی مهندسی ارزش، افزایش ارزش پروژه است.

۲-۶- دلایل بکارگیری مهندسی ارزش

عمدتاً روش‌های بهبود و صرفه‌جویی^۱ در شرایط بروز محدودیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. تعدادی از دلایل اصلی بکارگیری مهندسی ارزش شامل: ۱- هزینه‌های بالای اجرای پروژه یا تولید محصول ۲- فاصله زیاد بین طراحی و اجرا ۳- دشواری اجرای پروژه‌ها ۴- پیچیدگی بالای پروژه‌ها ۵- کمبود اطلاعات اولیه ۵- کمبود ارتباطات بین عوامل طرح و ذینفعان پروژه ۶- پیشرفت فناوری‌های مورد استفاده و بهبود استانداردها ۷- خلاقیت ۸- باورهای صادقانه ولی نادرست اولیه ۹- تغییر قوانین، ضوابط و مقررات ۱۰- تغییر در نیاز کارفرما ۱۱- تغییر شرایط محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی ۱۲- تغییر مشخصات فنی طرح ۱۳- تغییر در منابع مورد استفاده.

باید به این نکته مهم توجه نمود که بهبود صورت گرفته به کمک مهندسی ارزش صرفاً ناشی از عدم مطالعه کافی یا دقت در بررسی‌های فنی-اقتصادی طرح نبوده بلکه فاصله زمانی بین مراحل طراحی، اجرا و بهره‌برداری پروژه از یک سو و بررسی و خلاقیت گروهی و هم‌افزایی تیم مطالعه ارزش از سوی دیگر موجب بهبود و صرفه‌جویی غیرقابل تصور به واسطه انجام مهندسی ارزش در پروژه‌ها می‌گردد.

^۱ - Saving

۷-۲- مقایسه مهندسی ارزش با سایر روش‌های بهبود در مدیریت

همانطور که از تعریف مهندسی ارزش مشخص است، نقاط قوت مهندسی ارزش نسبت به سایر روش‌های کاهش هزینه و بهبود کیفیت، تمرکز بر کارکردهای پروژه یا محصول و بهره‌گیری از خلاقیت گروهی و هم‌افزایی حاصل از آن در جهت ارایه راهکارهای قابل اجرا در حداقل زمان ممکن می‌باشد.

ماتریس ابزار کار ویژگی‌های چندین روش مدیریتی را مقایسه و روشی برای ارزیابی این روش‌ها ارایه می‌کند. روش استفاده در این مقایسه بر مبنای ۵ گزینه است. توضیح آنکه اگر روشی برای یک کاربرد به صورت خاص مناسب باشد عدد ۵ به آن تعلق می‌گیرد؛ اگر برای کاربردی سودمند باشد ولی این کاربرد، کاربرد اصلی آن روش نباشد عدد ۴؛ اگر روش کاربرد کمی داشته باشد عدد ۳ و اعداد ۲ یا ۱ نشان‌دهنده عدم سودمندی این روش در ارتباط با کاربرد مورد نظر است. [۱]

توضیحات لازم در مورد ماتریس مذکور در ضمیمه شماره ۱_ (معرفی برخی روش‌های مدیریتی) ارایه شده است.

جدول (۱): مقایسه روش‌های مختلف بهبود مدیریت

روش یا سامانه	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	TOTAL	روش یا سامانه
DEFA					۵	۴					۵	۵						۵	۵		۳۲	طراحی برای مونتاژ
FMEA										۴	۵				۵			۴			۱۸	تحلیل اثر حالت شکست
JIT				۴	۴						۵	۵							۵		۲۳	درست به هنگام
K-T		۵			۴		۴											۵	۵		۲۷	کنترل ترگو
KAIZEN		۵	۴	۴	۴			۵		۵	۴							۴	۵		۳۹	کابین
MBO	۵	۴	۲	۵								۵							۵		۲۷	مدیریت بر مبنای اهداف
QFD		۴			۴		۵	۴		۴	۴	۴	۴	۵		۴		۵	۵		۵۰	توسعه تابع کیفیت
Simult. Eng.	۴	۴			۴		۴					۴							۵		۲۲	مهندسی همزمان
TAGUCHI					۴		۵			۵	۵		۲						۵		۲۲	سامانه تاگوشی
Target Costing					۵						۴	۴							۵		۲۳	هزینه‌بندی هدف
TQC							۵			۵	۵	۵	۴		۴				۵		۳۳	کنترل کیفیت فراگیر
TRIZ					۴		۵					۵	۵	۴				۵	۴		۲۲	تریز
VE	۵	۵	۵	۵	۵		۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴	۴	۵		۴		۵	۸۴	مهندسی ارزش
ZBB						۴						۵							۴	۵	۱۸	بودجه‌بندی بر مبنای صفر
Benchmarking					۴		۴	۴			۴								۵		۲۲	مهندسی معکوس
ماتریس مقایسه‌ای	سازماندهی طراحی و توسعه	توسعه مهارت مشارکت گروهی	کارکردهای ساده‌سازی	سازماندهی و کارکرد بهبود هزینه	بهبود هزینه تولید	کنترل بودجه	بهبود محصول	خلق ایده‌های جدید	توسعه خلاقیت	بهبود کیفیت تولید	بهبود کارکردهای تولید	بهبود کارکردهای اداری	حل مسأله	توسعه اطلاعات	بهبود قابلیت اطمینان محصول	کاهش تعداد تغییرات مهندسی	نرم‌افزارهای در دسترس	فرآیند ساختاریافته	فرآیند بر مبنای فعالیت	فرآیند بر مبنای کارکرد		

۲-۸- معرفی انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش^۱ و گواهینامه‌های آن

انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش اولین انجمن علاقمند و پیگیر پیشرفت و ارتقاء مهندسی ارزش در دنیا است. این انجمن ابتدا با نام انجمن مهندسين ارزش امريكا^۲ در ايالت متحده امريكا پايه‌گذاري شده و سپس به واسطه علاقمندی متخصصين در سرتاسر دنيا و پذيرش اعضای غير امريكايی از سوی انجمن، به انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش تغيير نام داد. این انجمن با برگزاری دوره‌های متعدد آموزشی توسط مدرسين مورد تأييد و ارايه مدارك معتبر بين‌المللی در سطوح مختلف مهندسی ارزش سعی در گسترش این تکنیک ناب در سراسر جهان دارد.

این ۳ سطح به ترتیب عبارتند از:

۳- AVS- اولین سطح مدرک بین‌المللی مهندسی ارزش

۴- VMP- دومین سطح مدرک بین‌المللی مهندسی ارزش

۵- CVS- سومین و بالاترین سطح مدرک بین‌المللی مهندسی ارزش

لازم به ذکر است که در حال حاضر دوره‌های سطح یک، دو و سه مهندسی ارزش در ایران توسط انجمن مهندسی ارزش ایران برگزار می‌گردد.

۲-۹- حوزه‌های کاربردی مهندسی ارزش

در نگاه اول حوزه اصلی کاربرد مهندسی ارزش در پروژه‌های عمرانی (ساخت و ساز، حمل‌ونقل، راه و...) است، اما در حال حاضر در دنیا مهندسی ارزش در حوزه‌های مختلفی چون فرآیندهای تولیدی، تولید محصول جدید، تجهیزات، نرم افزارها و ... و همچنین ارایه خدمات، سامانه‌های مدیریتی و آموزشی، تخصیص منابع، تحلیل فرآیند، معماری، طراحی مهندسی و بازاریابی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش‌شناسی ارزش ممکن است به عنوان یک مطالعه واکنش سریع برای مشخص نمودن مسأله یا به عنوان یک قسمت جدا نشدنی تلاش سازمانی جمعی برای انگیزش نوآوری و بهبود مشخصات عملکرد

۱- SAVE International

۲- SAVE: Society of American Value Engineers

۳- Associated Value Specialist

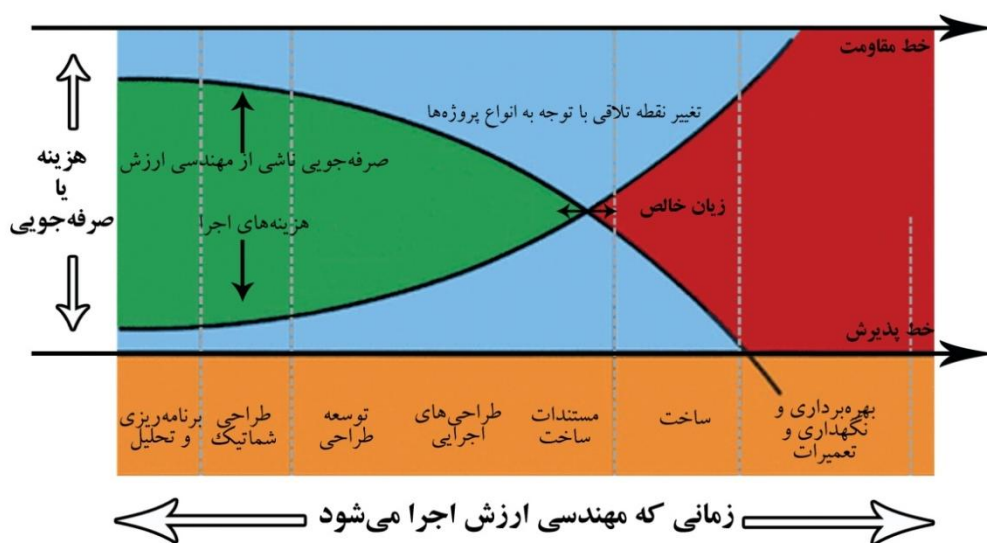
۴- Value Methodology Practitioner

۵- Certified Value Specialist

مورد استفاده قرار گیرد. در مجموع می‌توان حوزه‌های کاربردی مهندسی ارزش را به سه بخش پروژه، محصول و فرآیند تقسیم نمود. لازم به توضیح است که دامنه کاربرد مهندسی ارزش معمولاً بواسطه ذهنیت کاربران محدود می‌گردد.

۲-۱۰- زمان بکارگیری مهندسی ارزش

مهندسی ارزش در تمام مراحل یک پروژه قابل اجرا است، اما بیشترین سود حاصل از آن در مراحل ابتدایی برنامه‌ریزی و طراحی پروژه صورت می‌گیرد که انعطاف‌پذیری کارفرما و طراح بیشتر، اعمال تغییرات ساده‌تر، و تأثیر تغییرات بر زمان‌بندی پروژه کمتر است و هزینه کمتری را نیز به پروژه تحمیل می‌کند. بر اساس استاندارد انجمن بین‌المللی مهندسی ارزش، بیشترین سود و صرفه‌جویی در منابع در مراحل اولیه توسعه و در طی مراحل مفهومی حاصل می‌شود. در این مرحله، اطلاعات اولیه پروژه ایجاد می‌گردد، اما طرح اصلی و منابع توسعه هنوز قطعی نشده‌اند. بدین دلیل این مقطع بهترین زمان برای استفاده از مهندسی ارزش است که وضعیتی که در آن کارکرد اصلی پروژه محقق شده باشد ایجاد نشده است و روش‌های جایگزین می‌توانند تعیین شده و مدنظر قرار گیرند.



شکل (۱): زمان مناسب انجام مطالعه ارزش

روش‌شناسی ارزش می‌تواند بیش از یک بار در چرخه عمر پروژه مورد استفاده قرار گیرد. کاربرد اولیه روش‌شناسی ارزش به آغاز پروژه در مسیر درست کمک می‌کند و کاربردهای مکرر آن به تصحیح مسیر

پروژه بر مبنای اطلاعات جدید یا تغییر یافته کمک خواهد کرد. زمانیکه یک مطالعه ارزش در مراحل انتهایی توسعه پروژه انجام می‌شود، هزینه‌های اجرا با احتمال بیشتری افزایش خواهد یافت. با توجه به مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که هر چه مطالعات مهندسی ارزش نزدیکتر به مراحل امکان‌سنجی و ابتدایی پروژه‌ها آغاز شود، تأثیر بیشتری بر منافع پروژه خواهد داشت. لذا معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در دستورالعمل مطالعات مهندسی ارزش در دوره پیش از عملیات اجرا و ساخت، تعداد یک مطالعه ارزش را برای پروژه‌های کوچک (با هزینه ۲۰ تا ۱۰۰ میلیارد ریال)، دو مطالعه برای پروژه‌های متوسط (با هزینه ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیارد ریال) و پنج مطالعه ارزش برای پروژه‌های بزرگ (با هزینه ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلیارد ریال) و بسیار بزرگ (با هزینه بیش از ۸۰۰ میلیارد ریال) پیشنهاد کرده است که حداقل یک مطالعه ارزش برای کلیه پروژه‌های متوسط، بزرگ و بسیار بزرگ اجباری شده است.

جدول (۲): تعریف ابعاد پروژه

اندازه طرح یا پروژه	برآورد هزینه پروژه
کوچک	از ۲۰ تا ۱۰۰ میلیارد ریال
متوسط	بیش از ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیارد ریال
بزرگ	بیش از ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلیارد ریال
بسیار بزرگ	بیش از ۸۰۰ میلیارد ریال

جدول (۳): تعداد مطالعات ارزش پیشنهادی و زمان انجام آنها

اندازه طرح یا پروژه	آغاز	امکان‌سنجی اولیه	امکان‌سنجی نهایی و طراحی اولیه	طراحی تفصیلی		
				۲۵٪ پیشرفت	۵۰٪ پیشرفت	۷۵٪ پیشرفت / اتمام
کوچک	-	-	۳-۵ روز کارگاه اختیاری	-		
متوسط	-	-	۳-۵ روز کارگاه اجباری	۳-۵ روز کارگاه اختیاری		
بزرگ	-	۳ روز کارگاه اختیاری	۵ روز کارگاه اجباری	۵ روز کارگاه اختیاری	۳-۵ روز کارگاه اختیاری	۳-۵ روز کارگاه اختیاری / -
بسیار بزرگ	-	۳ روز کارگاه اجباری	۵ روز کارگاه اجباری	۵ روز کارگاه اختیاری	۳-۵ روز کارگاه اختیاری	۳-۵ روز کارگاه اختیاری / -

در رابطه با پایگاه قانونی مهندسی ارزش در کشور نیز قوانینی شامل عناوین ذیل وضع شده است که در فصل ۷ به آنها پرداخته خواهد شد.

- قوانین برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران
- قوانین بودجه سالانه
- قوانین معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
- قوانین داخلی وزارتخانه‌ها و مجموعه‌های دولتی

۲-۱۱- موانع بکارگیری یا عدم موفقیت مهندسی ارزش

موانع بکارگیری مهندسی ارزش و یا علل عدم موفقیت آن عمدتاً شامل مواردی چون ۱- ناباوری، عدم آگاهی و پذیرش عوامل طرح بخصوص کارفرما ۲- تصور غلط حصول بهبود و کاهش هزینه بواسطه طراحی نادرست و عدم کفایت مطالعات مشاور طرح ۳- مقاومت طراح و مشاور در برابر پذیرش بررسی طرح به کمک مهندسی ارزش به علت تصور توهین به جایگاه تخصصی خود ۴- عدم اعتقاد عوامل طرح بخصوص پیمانکار یا تولید کننده به فرآیند مهندسی ارزش بواسطه تجربیات ناموفق سایر روش‌های کاهش هزینه و بهبود در طرح یا فرآیند تولید ۵- عدم وجود انگیزه کافی در عوامل طرح برای تلاش در جهت بهبود طرح.

۲-۱۲- مزایای جانبی مهندسی ارزش

مهندسی ارزش علاوه بر مزایای اصلی آن مانند بهبود کیفیت طرح و کاهش هزینه، مزایای دیگری همچون ۱- ایجاد هم‌افزایی در سازمان ۲- بهبود ارتباطات بین عوامل طرح ۳- امکان استفاده ایده‌های قابل اجرا در پروژه‌های مشابه ۴- افزایش روحیه کارگروهی در سازمان ۵- آشنایی عوامل طرح با تفکر سودمند کارکردگرا ۶- ترویج تفکر خلاق و ساختار شکن؛ نیز دارد.

۲-۱۳- شعار مهندسی ارزش

شعار مهندسی ارزش "همیشه یک راه بهتر و مؤثرتر برای انجام کارها وجود دارد" یعنی چه؟ با قدری تأمل در این جمله درمی‌یابیم که برخلاف تصور اشتباه موجود در میان برخی مشاوران و طراحان مبنی بر زیر سوال رفتن تخصصشان بواسطه انجام مطالعات مهندسی ارزش روی طرح اولیه آنها،

مهندسی ارزش اعتقاد دارد که با توجه به گذر زمان و تغییر شرایط در پروژه همواره امکان بهبود در وضعیت موجود طرح وجود دارد، حتی طرحی که خود مهندسی ارزش ارایه کرده است. لذا مهندسی ارزش همواره به دنبال گسترش بستر بهبود طرح و همچنین امکان کاهش هزینه‌های غیرضروری از طریق بررسی همه‌جانبه اطلاعات، همکاری تیمی قدرتمند با گستره دانش و تخصص وسیع، شکستن ساختارهای فکری موجود، گذر از روش‌های عادی حل مسأله و نهایتاً ارایه ایده‌های خلاقانه و راه‌گشا برای حصول بهبودی غیرقابل تصور در طرح می‌باشد.

بیان جمله زیر از لاورنس مایلز^۱، پایه‌گذار تفکر ارزش، خالی از لطف نیست؛

"مهندسی ارزش، سامانه‌ای است برای استفاده در مواقعی که به نتایجی بهتر از شرایط عادی نیاز داریم."

۳- تاریخچه مهندسی ارزش

مهندسی ارزش در جهان سابقه‌ای بیش از نیم قرن و در ایران سابقه‌ای بیش از یک دهه دارد. این تکنیک مدیریتی در ابتدا توسط کارشناسان شرکت جنرال الکتریک ابداع شد و چندین سال مورد استفاده قرار گرفت. دستاوردهای استفاده از مهندسی ارزش موجب آن شد تا وزارت دفاع و بخش حمل‌ونقل ایالات متحده آمریکا بکارگیری مهندسی ارزش را در دستور کار خود قرار دهند. سایر کشورهای جهان نیز با مشاهده مزایای استفاده از این روش، مهندسی ارزش را برای صنایع خود مورد استفاده قرار دادند. کشور ما نیز مهندسی ارزش را از اواخر دهه هفتاد در برخی صنایع آغاز کرد و در ابتدای دهه هشتاد در حوزه حمل‌ونقل برون شهری توسط وزارت راه و ترابری (وزارت راه و شهرسازی) مورد استفاده قرار داد. حمل‌ونقل شهری ایران نیز از نیمه دوم دهه هشتاد با مهندسی ارزش آشنا شد و شهرداری تهران در سال ۱۳۸۶ طرح پیاده‌سازی مهندسی ارزش را در طرح‌های خود اجرا کرد. در زیر به مشروح وقایع تاریخی مهندسی ارزش در ایران و جهان می‌پردازیم.

۳-۱- شروع مهندسی ارزش در کارخانه جنرال الکتریک

تحلیل ارزش به صورت یک روش فنی ویژه، در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم صورت گرفت. کار طراحی و تدوین این روش به دستور هنری ارلیچر^۱ معاون فنی بخش خریدهای شرکت جنرال الکتریک آغاز شد. به دستور او در داخل شرکت و به منظور ارتقای کارائی تولید از طریق تأمین مواد، مصالح و روش‌های جایگزین برای مواد و مصالح پرهزینه، کوشش همه جانبه‌ای به عمل آمد. در سال ۱۹۴۷ این وظیفه برعهده لاورنس مایلز، مهندس ارشد شرکت جنرال الکتریک نهاده شد. مایلز در مورد روش‌ها 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 می‌رود، یک روش رسمی را به اجرا درآورد. روش "تحلیل ارزش" به عنوان یک استاندارد در شرکت جنرال الکتریک پذیرفته شد و به تدریج شرکت‌های دیگر و برخی سازمان‌های دولتی نیز این روش جدید را به عنوان

۱- Henry Erlicher

ابزاری برای کاستن از هزینه‌های خود به کار بستند. نتیجه این شد که روش و تکنیک مهندسی ارزش به وجود آمد.

۳-۳- شروع مهندسی ارزش در ایران

کشور ایران، در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۸ در برخی از پروژه‌های صنعت نفت و آب، مهندسی ارزش را با دعوت از اساتید بین‌المللی این حوزه آغاز کرد. علاقه حوزه‌های دانشگاه و صنعت موجب شد تا دانشگاه صنعتی امیرکبیر در سال ۱۳۷۹ اولین کنفرانس مهندسی ارزش را برگزار نماید و در همین سال دستورالعمل ارجاع کار و انعقاد قرارداد با واحدهای خدمات مهندسی ارزش از طرف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور) ابلاغ شد. در سال ۱۳۸۰ اولین کنفرانس مهندسی ارزش در صنعت نفت برگزار گردید و در همین سال نیز کمیته مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری تشکیل شد. در سال ۱۳۸۲ مصوبه برنامه چهارم بار دیگر بر اعمال مهندسی ارزش در پروژه‌های عمرانی تأکید نمود. در سال ۱۳۸۳ طرح جامع و وسیع پیاده‌سازی مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری (ماورا) آغاز شد و در طی آن بیش از ۱۰۰۰ نفر مورد آموزش‌های مهندسی ارزش قرار گرفتند و با اتمام آن در سال ۱۳۸۶ سند راهبردی مهندسی ارزش در وزارت راه و ترابری توسط وزیر راه و ترابری ابلاغ گردید. در مهر ۱۳۸۳ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی شرح خدمات پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش و قوانین انگیزشی پیمانکاران را ابلاغ نمود. در اسفندماه ۱۳۸۴ دستورالعمل سازمان مدیریت در زمینه مهندسی ارزش مورد بازنگری قرار گرفت. در اواخر تیرماه همان سال ۱۳۸۴ اولین همایش مهندسی ارزش در حمل‌ونقل کشور با حمایت وزارت راه و ترابری برگزار شد و در آذرماه همان سال دومین سمینار ملی مهندسی ارزش در دانشگاه علم و صنعت برگزار شد. در ششم آذرماه سال ۱۳۸۷ کنفرانس سوّم مهندسی ارزش با شعار خلاقیت، نوآوری و توسعه ملی در دانشکده فنی دانشگاه تهران برگزار شد و چهارمین کنفرانس ملی مهندسی ارزش در دی‌ماه سال ۱۳۸۹ در دانشگاه علم و صنعت ایران برگزار گردید. توجه متولیان حوزه انرژی کشور به مهندسی ارزش موجب شد تا اولین کنفرانس ملی کاربرد مهندسی ارزش در مدیریت انرژی در خردادماه سال ۱۳۹۱ برگزار شود. بر اساس آمارهای موجود از ابتدا ورود مهندسی ارزش به کشور تا پایان سال ۱۳۹۰ بیش از ۴۰۰ مطالعه مهندسی ارزش بر روی پروژه‌های کشور انجام شده است.

۳-۴- پیاده‌سازی مهندسی ارزش در سازمان بنادر و دریانوردی

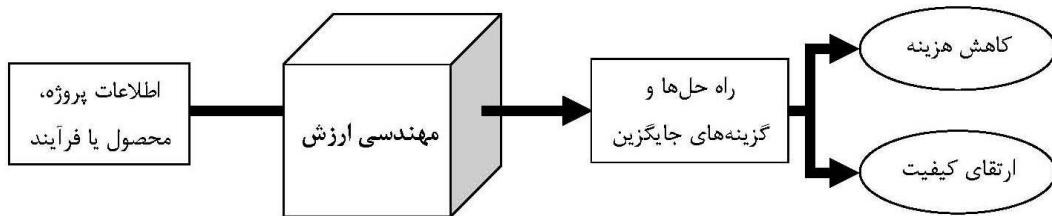
حوزه دریایی کشور، یکی از بخش‌های پیشرو در اجرای مهندسی ارزش در کشور است. سازمان بنادر و دریانوردی به‌عنوان متولی حمل‌ونقل دریایی کشور، طرح پیاده‌سازی مهندسی ارزش در سازمان بنادر و دریانوردی را از سال ۱۳۹۱ و با یک برنامه ۲ ساله با اهداف زیر شروع کرد:

- انتقال فن و روش مهندسی ارزش در مدت ۲ سال و استقرار در سالهای بعد.
- افزایش سطح عملکرد و نیز کارکردهای پروژه‌های سازمان و همچنین بهبود کیفیت آنها.
- کاهش هزینه یا زمان اجرای پروژه‌های سازمان.
- انجام فرآیند مهندسی ارزش برای پروژه‌های با هزینه بیشتر از ۱۰۰ میلیارد ریال.
- تهیه و بهنگام‌سازی آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها در سه سطح عمومی، تخصصی و چارچوبی برای پیاده‌سازی مهندسی ارزش و اجرای آن.
- ایجاد فرهنگ مهندسی ارزش در ۵۰۰ نفر از مدیران، کارشناسان و ذینفعان سازمان.

۴- برنامه کار^۱ مهندسی ارزش

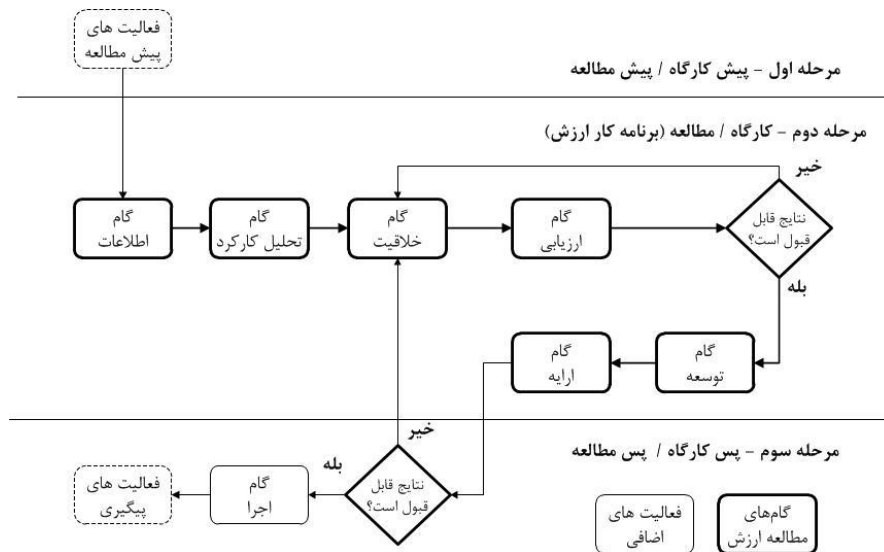
۴-۱- شمای کلی فرآیند مهندسی ارزش

با دریافت اطلاعات پروژه یا محصول، ورودی مورد نیاز مهندسی ارزش فراهم شده و پی از انجام آن، راه‌حل‌های و گزینه‌های جایگزین به عنوان خروجی مهندسی ارزش به منظور کاهش هزینه و ارتقای کیفیت پروژه یا محصول ارایه می‌گردد.



شکل (۲): شمای کلی مطالعه ارزش

فرآیند مهندسی ارزش ارزش در قالب سه گام عمده انجام می‌شود که به ترتیب عبارتند از: ۱- گام پیش‌مطالعه^۲ ۲- گام مطالعه اصلی^۳ ۳- گام پس‌مطالعه^۴ (مطالعه تکمیلی). هر یک از این سه گام به فازها یا فعالیت‌های مهمی تقسیم می‌شوند که به تفکیک ارایه خواهند شد.



شکل (۳): مراحل مطالعه ارزش

۱- Job Plan

۲- Pre-Study

۳- Value Study

۴- Post-Study

۴-۲- مرحله پیش مطالعه

هدف از این مرحله برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی مطالعه ارزش می‌باشد. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول این هدف عبارتند از: ۱- اخذ موافقت مدیریت ارشد و حمایت از برنامه کار، نقش‌ها و مسئولیت‌ها ۲- توسعه محدوده و اهداف مطالعه ارزش ۳- اخذ داده‌ها و اطلاعات پروژه ۴- اخذ مستندات کلیدی مانند تعریف محدوده کار، نقشه‌ها، مشخصات، گزارشات و ارزیابی پروژه ۵- تعیین و اولویت‌بندی مسایل راهبردی موردنظر ۶- تعیین محدوده و اهداف مطالعه ۷- توسعه برنامه زمانی مطالعه ۸- انجام تحلیل‌های معکوس رقابتی^۱ ۹- تعیین اعضای تیم ارزش ۱۰- حصول تعهد اعضای منتخب تیم جهت دستیابی به اهداف پروژه ۱۱- بررسی هزینه‌های پروژه ۱۲- جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز کاربر / مشتری در مورد پروژه ۱۳- دعوت از تأمین‌کنندگان، مشتریان، ذینفعان جهت شرکت در مطالعه ارزش در صورت نیاز ۱۴- توزیع اطلاعات بین اعضای تیم جهت بررسی ۱۵- توسعه نمودارها و مدل‌های اطلاعاتی پروژه ۱۶- تعیین تاریخ، زمان، محل و سایر نیازهای مطالعه ۱۷- تعریف شفاف نیازمندی‌های مطالعه با مدیریت ارشد جهت دستیابی به نتایج موفقیت‌آمیز مطالعه ارزش.

نتیجه مطلوب این مرحله درکی شفاف از نیازمندی‌های مدیریت ارشد، اولویت‌های راهبردی و چگونگی افزایش ارزش سازمانی به واسطه بهبود است. در طی این مرحله این دیدگاه شکل می‌گیرد که آیا گام‌های بعد احتمالاً ارزش کافی برای توجیه هزینه مطالعه را ایجاد می‌نمایند. ممکن است در این زمان نیاز به افزایش یا کاهش پارامترهای مطالعه باشد. اعضای تیم نسبت به اهداف پروژه مطلع بوده و جهت دستیابی به آنها متعهد می‌باشند. [۲]

۴-۳- مرحله مطالعه اصلی

گام اطلاعات^۲

هدف از این گام درک و تعریف وضعیت موجود پروژه و محدودیت‌های اثرگذار بر نتایج پروژه و همچنین تعیین اهداف مطالعه است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول این اهداف عبارتند از: ۱- اخذ

^۱ - Competitive Benchmarking Analyses

^۲- Information Phase

داده‌ها و اطلاعات و مستندات کلیدی پروژه مانند تعریف محدوده کار، نقشه‌ها، مشخصات، گزارشات، جزئیات اطلاعات هزینه‌ای پروژه، داده‌های کیفی، اطلاعات بازاریابی، نمودارهای جریان فرآیند و غیره. برای این منظور می‌توان از ابزارهایی مثل توسعه تابع کیفیت^۱ و صدای مشتری^۲ استفاده نمود. ۲- تعیین اولویت‌بندی مسایل راهبردی مورد نظر. همچنین تعریف محدوده و اهداف مطالعه (انتظارات مدیریت). برای این منظور می‌توان از ابزارهایی مثل تحلیل "سوات"^۳ (قوت، ضعف، فرصت و تهدید) و منشور پروژه بهره گرفت. ۳- ارایه طرح اصلی و یا ارایه مفاهیم طرح / محصول / فرآیند توسط تیم پروژه ۴- انجام تحلیل معکوس رقابتی. برای این منظور می‌توان از ابزارهایی مثل مهندسی معکوس^۴، تحلیل دمونتاژ، تحلیل پارتو^۵، طراحی برای مونتاژ^۶ استفاده نمود. ۵- تعیین برنامه زمانی مطالعه شامل تاریخ، زمان، محل و سایر نیازمندی‌ها ۶- توزیع اطلاعات پروژه جهت بررسی اعضای تیم ۷- درک محدوده، برنامه زمانی، بودجه، هزینه‌ها، ریسک، مسایل، عملکرد غیرمالی پروژه ۸- تأیید طرح مبنای اصلی پروژه ۹- تعیین کارکردهای سطح بالای پروژه ۱۰- بازدید میدانی از محل پروژه یا تأسیسات. نتیجه: این گام همه اعضای تیم را به درکی عمومی و پایه از پروژه شامل موارد تاکتیکی، عملیاتی و ویژگی‌های موضوع مطالعه می‌رساند.

گام تحلیل کارکرد^۷

هدف از این گام درک پروژه از منظر کارکردی است یعنی پروژه باید چه کاری انجام دهد بجای اینکه پروژه الان چگونه است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: ۱- تعیین کارکردهای پروژه با ابزاری چون تعیین تصادفی کارکردها^۸ ۲- دسته‌بندی کارکردهای پروژه ۳- توسعه

۱- QFD: Quality Function Development

۲- VOC: Voice Of Customer

۳- SWOT: Strenth, Weak, Opportunity, Threat

۴- Benchmarking

۵- Pareto Analysis

۶- DFA: Design For Assembly

۷- Function Analysis Phase

۸- تعیین با نگاهی کلی و بدون تعیین اجزاء محصول یا پروژه

مدل کارکرد با ابزارهایی مثل نمودار تکنیک سیستمی تحلیل کارکرد^۱ و درخت کارکرد^۴ - اندازه‌گذاری مدل با پارامترهای هزینه‌ای، مشخصه‌های عملکرد و رفتار کاربر به منظور انتخاب کارکردهای نامنتطبق بر ارزش جهت تمرکز گام خلاقیت. ابزارهای مورد استفاده این مورد عبارتند از: تحلیل هزینه به کارکرد (ماتریس کارکرد)، تحلیل عملکرد به کارکرد. ۵- برآورد بهای کارکردها به منظور انتخاب کارکردهای نامنتطبق بر ارزش و تمرکز خلاقیت بر آنها با ابزاری چون شاخص ارزش (هزینه کارکرد بخش بر بهای کارکرد).

نتیجه: این گام تیم را بر تأیید تحقق نیازها و اهداف مشتری توسط پروژه متمرکز می‌کند. ضمناً درک جامع‌تری از پروژه را با تمرکز بر آنچه که پروژه انجام می‌دهد یا باید انجام دهد به جای آنچه که هست ایجاد می‌کند و در نهایت تیم کارکردهای نامنتطبق بر ارزش را برای تمرکز بروی آنها به منظور بهبود پروژه مشخص می‌کند.

گام خلاقیت^۲

هدف از این گام تولید تعدادی ایده در ارتباط با سایر روش‌های تحقق کارکردها است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: ۱- انجام تمرین‌های آمادگی خلاقیت^۲ - بکارگیری قوانینی که فضای را برای خلاقیت مساعد می‌کنند مانند قوانین نامکتوب^۳ - بکارگیری تکنیک‌های انگیزش ایده‌پردازی گروهی^۴ - تولید ایده‌های جایگزین با امکان بهبود ارزش به کمک تکنیک‌هایی چون طوفان فکری، تکنیک گوردون، تکنیک اسمی و تریز.

نتیجه: تیم فهرستی از ایده‌ها را توسعه می‌دهد که گستره وسیعی از راه‌های جایگزین ممکن برای تحقق کارکردها را با هدف بهبود ارزش پروژه فراهم می‌کند.

۱- FAST: Function Analysis System Technique

۲- Creativity Phase

۳- Ground Rules

گام ارزیابی^۱

هدف از این گام کاهش تعداد ایده‌ها و ارایه فهرست کوتاهی از پرتانسیل‌ترین ایده‌ها برای بهبود و تحقق کارکردهای پروژه با لحاظ الزامات کیفی و محدودیت منابع است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: ۱- توضیح و دسته‌بندی هر یک از ایده‌ها به منظور ایجاد درکی مشترک ۲- بحث در مورد نحوه تأثیر ایده‌ها بروی پارامترهای عملکرد و هزینه پروژه با استفاده از ابزاری مثل جدول مقایسه T-Chart ۳- انتخاب و اولویت‌بندی ایده‌ها برای توسعه بیشتر به کمک ابزارهایی مانند: آنالیز Pugh^۲، کپنر-ترگو^۳، محاسبات هزینه طول عمر^۴، انتخاب بر اساس مزایا^۵ (CBA) و استاندارد ارزش ۴- توضیح چگونگی ثبت ایده‌ها بصورت پیشنهادیه‌های سرمایه‌گذاری صرفه-ریسک مستقل^۶

نتیجه: تیم فهرست متمرکزی از مفاهیم که زمان کیفیت را برای توسعه به راه‌حل‌های ارزش‌محور با قابلیت اجرای در یک یا ترکیبی از پروژه‌ها تضمین می‌کند، تولید می‌نماید.

گام توسعه^۷

هدف از این گام بررسی بیشتر و توسعه فهرست کوتاهی از ایده‌ها و توسعه مناسب آنها به گزینه‌های جایگزین ارزش می‌باشد. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: ۱- مقایسه نتایج مطالعه در مورد الزامات موفقیتی که در طی فازهای اطلاعات و تحلیل کارکرد تصویب شده است ۲- تهیه یک گزینه ارزش مستند برای هر یک از ایده‌های انتخاب شده برای توسعه بیشتر ۳- ارزیابی و منظور نمودن قضاوت‌های ریسک و هزینه در موارد مورد نیاز ۴- انجام تحلیل هزینه به سود ۵- تهیه

۱- Evaluation Phase

۲- Pugh Analysis

۳- Kepner-Tregoe

۴- LCC: Life Cycle Costing

۵- CBA: Choosing By Advantages

۶- Stand-alone Risk-Reward Investment

۷- Development Phase

طرح‌ها و الزامات مورد نیاز برای انتقال مفاهیم ۶- تأیید ضرورت نیاز به توسعه بیشتر یک گزینه ۷- تهیه یک طرح اجرایی به منظور تعریف مراحل اجرا، تاریخ‌ها و مسئولیت‌ها برای هر یک از گزینه‌های ارزش نتیجه: تیم مطالعه ارزش گزینه‌های جایگزین و سناریوها با ریسک کم، متوسط و بالا را ایجاد کرده و آنها را به عنوان انتخاب‌هایی که اهداف راهبردی پیش‌کارگاه را مشخص می‌کند، به مدیریت ارشد ارایه می‌نماید.

گام ارایه^۱

هدف از این گام ارایه گزینه‌های ارزش به تیم مدیریت و سایر ذینفعان یا تصمیم‌گیرندگان پروژه است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: ۱- تهیه ارایه و مستندات پشتیبان آن ۲- مقایسه نتایج مطالعه در مورد الزامات موفقیتی که در طی فازهای اطلاعات و تحلیل کارکرد تصویب شده است ۳- پیشنهاد سناریوهای خلاقانه صرفه- ریسک به مدیریت به منظور انتخاب گزینه‌های ارزش جهت اجرا ۴- تبادل اطلاعات با تیم پروژه ۵- اطمینان از اینکه مدیریت، اطلاعات کامل و واقعی برای تصمیم‌گیری دارد ۶- تهیه خلاصه پیش‌نویس نقشه‌های اجرایی ۷- تهیه گزارش رسمی.

نتایج معمول مطالعه ارزش شامل اسناد توجیهی، تحلیل ریسک، مقایسات هزینه و بهاء، تحلیل ارزش حال حاضر، و مزایا و معایب خواهد بود. نتیجه: اطمینان از درک دلایل اساسی (اصلی) گزینه‌های ارزش توسط مدیریت و سایر ذینفعان کلیدی. همچنین ایجاد علاقمندی به تعیین ضمانت اجرایی.

۴-۴- فعالیت‌های پس مطالعه

گام اجرا^۱

هدف از این گام حصول اطمینان از اجرایی شدن گزینه‌های ارزش پذیرفته شده و تحقق و تأیید مزایای برنامه‌ریزی شده مطالعه ارزش است. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این گام عبارتند از: بررسی گزارش اولیه ۲- برگزاری یک جلسه با موضوع پیاده‌سازی جهت تعیین صورت‌بندی هر یک از گزینه‌های ارزش ۳- ایجاد طرح‌های اجرایی برای گزینه‌های پذیرفته شده و مستند نمودن دلایل اصلی گزینه‌های مردود ۴- اخذ ضمانت اجرا ۵- تعیین یک بازه زمانی برای بررسی و اجرای هر یک از گزینه‌های ارزش ۶- پیگیری دستاوردهای ارزش منتج از گزینه‌های اجرا شده ۷- تحویل اقلام قابل تحویل ۸- تأیید اعتبار منافع تغییرات انجام شده ۹- اطمینان از لحاظ شدن تجربیات جدید با ایجاد و مدیریت یک طرح اجرایی

نتیجه: ذینفعان پروژه تعیین می‌کنند که چه مواردی در پروژه به عنوان نتیجه مطالعه ارزش تغییر می‌کنند. این‌ها تغییراتی در مفهوم اولیه یا طرح مبنای یک مطالعه هستند که از گزینه‌های ارزش منتج شده و در توسعه پروژه در طرح‌های آتی و یا فعالیت‌های توسعه محصول با آن ترکیب می‌شوند.

فعالیت‌های پیگیری^۲ مطالعه ارزش

هدف از این فعالیت‌ها پیگیری اجرای نتایج مطالعه ارزش و بهبود کاربرد روش‌شناسی ارزش برای مطالعات آتی می‌باشد. برخی فعالیت‌های لازم جهت حصول هدف این فعالیت‌ها عبارتند از: ۱- تهیه گزارش از نتایج مطالعه، درس‌آموخته‌های گذشته، یا سایر موارد ثبت و یا پیگیری شده در اجرا ۲- تعیین نقاط فرصت‌های از دست رفته ۳- مشخص نمودن موانع نوآوری و یافتن علت وجود آنها ۴- کسب اطلاعات و ثبت درس‌آموخته‌ها ۴- یکپارچه‌سازی نتایج مطالعه ارزش با درس‌آموخته‌ها یا گزارش برنامه سازمان ۶- بازگشت به مطالعه ارزش و تفکر در مورد نحوه توسعه تجربه با قابلیت‌های جدید

۱- Implimentation Phase

۲- Tracking Activities

نتیجه: افراد با بازگشت به نظریاتشان قبل از مطالعه ارزش و مقایسه روش به نتیجه رسیدن موضوعات و اثبات چگونگی تأثیر دانش بر نحوه اعتقاد آنها بر نظریات اولیه خودشان، ارزش آفرینان بهتری می‌شوند. این یک گام مهم در فراگیری آن چیزی است که به بهتر شدن سازمان‌ها در مدیریت نوآوری کمک می‌کند.

۵- پایگاه قانونی مهندسی ارزش در کشور

اولین بار مهندسی ارزش در سال ۱۳۷۹ در متن قانون سوم توسعه قرار گرفت. تأثیر اجرای مهندسی ارزش بر روی پروژه‌ها موجب آن شد تا در دهه هشتاد دستگاه‌های حاکمیتی و اجرایی کشور، هر یک با وضع دستورالعمل‌ها و قوانین مرتبط با مهندسی ارزش، اجرای آن را بر روی پروژه‌های خود لازم‌الاجرا کنند. قوانین مرتبط با مهندسی ارزش در کشور را می‌توان به ۴ بخش عمده تقسیم بندی کرد. (۱) قوانین برنامه توسعه، (۲) قوانین بودجه سالانه، (۳) قوانین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی، (۴) قوانین داخلی وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها. در زیر به توضیح هر یک از قوانین می‌پردازیم.

۵-۱- قوانین برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران

به‌کارگیری مهندسی ارزش در قوانین برنامه‌های سوم، چهارم و پنجم توسعه، تأکید شده است و در این قوانین دولت مکلف به پیاده‌سازی مهندسی ارزش بر روی پروژه‌های متوسط و بزرگ شده است.

۵-۲- قوانین بودجه سالانه

سال ۱۳۸۶ اولین سالی بود که در قانون بودجه سالانه کشور، بر پیاده‌سازی مهندسی ارزش بر روی پروژه‌ها تأکید شده است. در این قانون پروژه‌های بالای ۱۰۰ میلیارد ریال باید مهندسی ارزش شوند.

۵-۳- قوانین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، نخستین بار در مرداد ماه سال ۱۳۷۹، مهندسی ارزش را به طور رسمی وارد نظام فنی و اجرایی کشور کرد. این معاونت بعد از ابلاغ قانون فوق و بر اساس نیاز عوامل پروژه‌ها، قوانین مرتبطی را در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۷ وضع و ابلاغ کرد.

۵-۴- قوانین داخلی وزارتخانه‌ها و مجموعه‌های دولتی

وزارتخانه‌ها و مجموعه‌های دولتی کشور، هر یک بر اساس نیازهای سازمانی خود نسبت به وضع نظام‌نامه‌های مرتبط با مهندسی ارزش به‌منظور پیاده‌سازی بهینه این تکنیک مدیریتی در سازمان خود اقدام کردند. وزارت نفت، را و شهرسازی، نیرو و همچنین سازمان بنادر و دریانوردی از جمله این مجموعه‌ها هستند.

ضمائم:

ضمیمه شماره ۱: معرفی برخی روش‌های مدیریتی

در این قسمتی توضیحی مختصر در مورد برخی روش‌ها و سامانه‌های مدیریتی ارائه می‌گردد.

۱- طراحی برای مونتاژ^۱

طراحی برای مونتاژ یک سری فرآیندهای از پیش تعریف شده، سوالات مشخص و معادله‌های طراحی شده را جهت برآورد عددی یک طرح دنبال می‌کند. این سامانه در برخی موارد، مطالعه زمان و حرکت را با مهندسی ارزش ترکیب می‌کند. روش بدین صورت است که ابتدا یک نمودار، زمان‌های دستیابی به مواد اولیه را تعیین کرده و سپس نمودار دیگری زمان‌های جای‌گذاری قطعات را مشخص می‌کند. سپس این زمان‌ها به نمودار سومی منتقل می‌شود که خلاصه‌ای از اطلاعات بدست آمده را نشان می‌دهد. مهندسی ارزش در طراحی برای مونتاژ به منظور خلاقیت برای کاهش تمام عناصر مهم زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. طراحی برای مونتاژ می‌تواند ابزار اصلی در طراحی محصول، نه تنها برای ساده‌سازی طرح بلکه ساده‌سازی فرآیند ساخت و تولید باشد.

۲- تحلیل اثر حالت شکست^۲

تحلیل اثر حالت شکست یکی از فرآیندهای آماری کیفیت‌محور است که به منظور پیش‌بینی مشکلات محصول یا فرآیند که می‌توانند در مرحله توسعه طراحی شناسایی شوند طراحی شده است. تحلیل اثر حالت شکست روشی نظام‌مند برای شناسایی حالاتی است که ممکن است یک طرح، محصول یا سامانه با شکست مواجه شود و هدف اصلی آن حصول اطمینان از عدم وجود مشخصه‌هایی با امکان ایجاد مشکلات جدی در طرح نهایی است. این فرآیند جزء یکی از نیازمندی‌های مهم مهندسی ارزش تلقی شده و پیش‌بینی‌های انجام شده به کمک تحلیل اثر حالت شکست آغازگر مطالعات مهندسی ارزش در جهت کاهش ریسک و شکست پروژه، محصول یا فرآیند است. مشکل عمده تحلیل اثر حالت شکست، پیچیدگی عملکرد فرآیند در مورد سامانه‌های بزرگ و همچنین محدودیت زمان برای تحلیل

۱- DFA: Design For Assembly

۲- FMEA: Failure Mode Effect Analysis

است و در این موارد پیشنهاد می‌گردد که فرآیند به واحدهای عملیاتی تقسیم شده تا راندمان کاری افزایش یابد.

۳- درست به هنگام^۱

"درست به هنگام" یک سامانه تولید کشتی است که در آن سفارش‌های واقعی تعیین کننده زمان تولید محصول است. کشتی تقاضا، یک کارخانه را قادر می‌سازد که فقط محصول مورد نیاز را، به تعداد لازم و در زمان درست تولید کند و این به معنی امکان حداقل نمودن انبارهای مواد اولیه، اجزا، محصول نیمه‌ساخته و نهایی است. هدف "درست به هنگام" حذف موجودی انبار محصول از زنجیره تأمین می‌باشد که نیازمند برنامه زمانی بسیار دقیق و جریان منابع در فرآیند تولید است. اصولاً مبنای سامانه "درست به هنگام" رقابت زمانی بوده و بر کاهش اتلاف، ساده‌سازی فرآیند، کاهش زمان تنظیم دستگاه و اندازه پارت محصول، تولید موازی بجای تولید سری، و طراحی مجدد جانمایی کارگاهی متکی می‌باشد. برخی مزایای این سامانه عبارتند از: ۱- انبارداری کمتر و متعاقب آن کاهش فضای انبار و صرفه‌جویی در هزینه‌های اجاره و بیمه ۲- صرف سرمایه در گردش کمتر در موجودی انبار بواسطه دریافت موجودی در زمان مورد نیاز ۳- کاهش احتمال اتلاف، فرسایش و یا منقضی شدن موجودی انبار ۴- اجتناب از تولید محصولات نهایی به فروش نرسیده بواسطه تغییرات ناگهانی تقاضا. برخی معایب این سامانه نیز عبارتند از: ۱- کاهش امکان پذیرش خطا به واسطه حداقل بودن موجودی برای دوباره کاری محصول معیوب ۲- اتکای تولید بر تأمین کنندگان و امکان ایجاد تأخیر در کل برنامه تولید بواسطه عدم تحویل موجودی ۳- عدم دسترسی به محصول نهایی جایگزین به منظور پاسخ‌گویی به سفارشات غیرمنتظره بواسطه تولید محصول بر مبنای سفارش واقعی، هرچند "درست به هنگام" یک روش تولید با قدرت واکنش بسیار بالا است.

۴- سامانه کپنر - ترگو^۲

این سامانه به طور کلی یک فرآیند تصمیم‌گیری است که روشی یکنواخت را جهت حل مسایل، تصمیم‌گیری برای انجام کارها و روش‌های تحلیل وضعیت به منظور تعیین مشکلات بالقوه ارایه می‌کند

۱- JIT: Just In Time

۲- Kepner- Tregoe

و به فرآیندهای تحلیل مسأله، تحلیل سامانه، و تحلیل مشکلات بالقوه تقسیم می‌شود. این سامانه، مشکل را بصورت اختلاف بین آنچه انتظار داریم و آنچه در عمل به وقوع می‌پیوندد تعریف می‌کند، در واقع اگر اختلافی وجود نداشته باشد مشکلی نیز وجود ندارد. این روش بر مبنای کار تیمی استوار بوده، به روی اهداف تمرکز داشته و جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات آن زمان‌بر است.

۵- کایزن^۱

کایزن نیز یکی دیگر از سامانه‌های ژاپنی است که بر بهبود مستمر تأکید دارد. این سامانه بعد از جنگ جهانی دوم در حدود سال ۱۹۵۰ در ژاپن ابداع شد. عبارت کایزن از دو لغت "Kai" به معنای "تغییر" یا "اصلاح" و "zen" به معنای "خوب" تشکیل شده و مفهوم شناخته‌شده آن "بهبود مستمر" است. سامانه کایزن تمام پرسنل از مدیریت ارشد تا خدمه نظافت را درگیر می‌کند. در شرکت‌های ژاپنی مانند "تویوتا" و "کانن"، هر یک از پرسنل بالغ بر ۶۰ تا ۷۰ پیشنهاد بهبود را در سال ارائه و اجرا می‌کنند. عموماً ایده‌های مطرح شده، برای تغییرات اساسی نبوده و مبنای آن ایجاد تغییرات کوچک و همیشگی است. کایزن به دنبال ایجاد تغییرات کوچک در هر زمینه و هر جایی از سازمان که می‌توان بهبودی ایجاد کرد می‌باشد. تفکر غربی بیان می‌دارد که: "اگر خراب نشده، تعمیرش نکن"، ولی تفکر کایزن می‌گوید: "آن را بهتر انجام بده، بهترش کن، حتی اگر خراب نشده آن را بهبود بده، زیرا اگر ما این کار را نکنیم، نمی‌توانیم با آنهایی که این کار را می‌کنند رقابت کنیم". بزرگترین ایراد وارد به کایزن این است که این سامانه سعی می‌کند تا عملکردها را بهبود بخشد ولی هیچ تلاشی در مورد طراحی انجام نمی‌دهد، در نتیجه ممکن است به بهترین روش تولید محصولی با طراحی بسیار ضعیف منجر شود.

۶- مدیریت بر مبنای اهداف^۲

در نیمه دوم قرن نوزدهم، بسیاری از مدیران آموختند که مدیریت سازمان‌های بزرگ بسیار پیچیده و مشکل است ولی با کنترل نتایج، می‌توان بزرگترین شرکت‌ها را نیز مدیریت نمود. روش مدیریت بر مبنای اهداف با توسعه سامانه ارزیابی توسط "جرج لودیون" متولد شد. این سامانه با بررسی سه جزء ورودی‌ها، فعالیت‌ها، و خروجی‌ها به بهبود عملکرد سازمان کمک می‌کند، بدین صورت که مدیر و

۱- KAIZEN

۲- MBO: Management By Objectives

زیردستان در شروع دوره گرد هم جمع شده و اهداف را تعیین می کنند. نتایج در انتهای دوره با اهداف اولیه مقایسه و ارزیابی شده، اصلاحات لازم تعیین و فرآیند مجدد آغاز می گردد. البته این روش بسیار زمان بر است.

۷- توسعه تابع (کارکرد) کیفیت^۱

توسعه تابع کیفیت روشی آماری برای کمک به بهبود طراحی محصول و فرآیند آن قبل از تولید است. این تکنیک برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ و در کارخانه کشتی سازی "میتسوبیshi" در "کوبه" ژاپن مورد استفاده قرار گرفت. توسعه تابع کیفیت سامانه ای بسیار ساختاریافته و منظم برای بیان و تفسیر نیازمندی های مشتری^۲ به زبان فنی و با جزئیات کامل است و در اصل، روش های تاگوشی بخشی از سامانه توسعه تابع کیفیت می باشند. توسعه تابع کیفیت نیازمندی های مشتری را به کل سازمان و به ویژه طراحان انتقال می دهد. ویژگی های اصلی توسعه تابع کیفیت عبارتند از: ۱- کاهش میزان تغییرات مهندسی ۲- کوتاه نمودن چرخه طراحی ۳- کاهش هزینه های راه اندازی ۴- کاهش شکایات مربوط به تضمین کار ۵- افزایش رضایت مشتری ۶- ایجاد مزایای رقابتی ۷- رواج و توسعه مهندسی همزمان

۸- مهندسی همزمان^۳

سامانه مهندسی همزمان در واقع پیاده سازی قابل مشاهده کار تیمی بر روی پروژه در مقیاس گسترده است که تمام سامانه مدیریت را از طرح ریزی تولید تا تحویل کالا به مشتری شامل می شود. این سامانه متشکل از چندین تیم تولیدی با تخصص های مختلف است که در طول چرخه حیات محصول با یکدیگر تعامل دارند. در بعضی مواقع سامانه شامل تیم های تولید، مدیریت و یک کمیته هدایت کننده است که عملکرد سامانه را کنترل نموده و سعی در رفع موانع پیشرفت پروژه دارد. این کمیته معمولاً از مدیران اجرایی رده بالا و یا معاونین شرکت تشکیل می گردد. در این سامانه، تغییرات به سرعت با طراحی محصول و فرآیند تولید هماهنگ می گردد و نتیجه آن هزینه کمتر و اعتبار بیشتر محصول است.

۱- QFD: Quality Function Development

۲- VOC: Voice Of Customer

۳- SE: Simultaneous Engineering

مهندسی ارزش جایگزین خوبی برای مهندسی همزمان نیست، بلکه می‌تواند مکمل خوبی برای افزایش کارآمدی آن باشد.

۹- روش‌های تاگوشی^۱

دکتر "جنیشی تاگوشی" به عنوان یکی از کارمندان شرکت تلفن ژاپن، یکی از موفق‌ترین سامانه‌های جدید مدیریتی را ابداع نمود. ارمان این سامانه، ترکیب روش‌های مهندسی و آماری برای بهبود سریع هزینه و کیفیت، همراه با بهینه‌سازی فرآیندهای طراحی و تولید محصول است. این روش یکی از کاربردهای کنترل فرآیند آماری^۲ است که بر بهبود کیفیت از طریق شناسایی و کاهش ثابت تolerانس‌ها تأکید دارد. این فرضیه بیان می‌کند که طراحی باید به قدری قدرتمند باشد که تحت تأثیر متغیرهای تولید قرار نگیرد. هدف اصلی این سامانه، کاهش مداوم و به صفر رساندن متغیرها و خطاپذیری در سامانه، بدون بروز اثرات منفی بر عملکرد تولید است. دکتر تاگوشی می‌گوید: "تمامی مشکلات کیفیت را می‌توان در طراحی ریشه‌یابی کرد" و از آنجایی که مشکلات کیفی، هزینه‌ها را افزایش می‌دهد لذا می‌توان با طراحی صحیح، هزینه‌ها را کاهش داد.

۱۰- کنترل کیفیت فراگیر (جامع)^۳

کنترل کیفیت فراگیر که مدیریت کیفیت فراگیر نیز نامیده می‌شود، رویکردی فراتر از تکنیک‌های معمولی کنترل کیفیت آماری و روش‌های بهبود کیفیت است. کنترل کیفیت فراگیر به معنی دید کلی و ارزیابی کامل خصوصیات یک محصول بجای توجه صرف به مجموعه‌ای محدود از ویژگی‌های قابل تغییر در محصول موجود است. کنترل کیفیت فراگیر نیز از ژاپن آغاز شده است، اما بنیانگذار اصلی آن دکتری امریکایی به نام "ادوارد دمینگ" است که نظرات خود را به صورت اصولی در امریکا ارایه نمود ولی با عدم استقبال هموطنانش روبرو شد، و این ژاپنی‌ها بودند که پس از جنگ جهانی دوم و به دنبال راهی برای بازسازی اقتصادشان، دکتر دمینگ را یافته و به ژاپن بردند و فرضیات و روش‌های او را

۱- TAGUCHI

۲- SPC: Statistical Process Control

۳- TQC: Total Quality Control

آموختند. در حال حاضر یکی از بالاترین جوایزی که شخصی می‌تواند به جهت مشارکت در تولید دریافت کند، "نشان دمنینگ" است.

۱۱- نظریه حل خلاق مسأله^۱

تریز یکی از جدیدترین سامانه‌های مدیریتی است که در سال ۱۹۴۰ در کشور شوروی سابق توسط "گنریش آلتشولر"، افسر اداره ثبت اختراعات ارتش روسیه توسعه یافت. فرضیه تریز بر این موضوع تأکید دارد که بیشتر مشکلات فنی مهندسان دارای راه‌حل‌هایی است که قبلاً ایجاد شده‌اند و در حال حاضر فقط باید آنها را یافت. آلتشولر بجای تمرکز بر ارایه راه‌حل‌های جدید، سعی در طبقه‌بندی ایده‌های قبلی نمود و با تحلیل هزاران اختراع جهانی سرانجام اجزاء کلیدی در موفقیت ایده‌های جدید را تعیین کرد. تریز به کمک جدولی با عنوان "ماتریس تضاد" محتمل‌ترین راه‌حل‌ها را برای رفع تضادهای فنی ارایه می‌نماید. تریز سامانه‌ای ساختاریافته است که مراحل آن باید بصورت کامل دنبال شود. گام‌های اصلی برای حل یک مسأله ابداعی که دارای تضاد تکنیکی است عبارتند از: ۱- تحلیل سامانه فنی ۲- تعیین تضاد تکنیکی ۳- رفع تضاد تکنیکی

۱۲- بودجه‌بندی بر مبنای صفر^۲

این روش جایگزینی مناسب برای روش هزینه‌های افزوده است. روش بودجه‌بندی بر مبنای صفر، هزینه‌های تولید یک محصول را از آغاز آن و همچنین هزینه‌های گزینه‌های جایگزین را محاسبه نموده و با هزینه اولیه مقایسه می‌کند. فرآیند بودجه‌بندی بر مبنای صفر شامل پنج مرحله بدین شرح است: ۱- تعیین اهداف ۲- ارزیابی گزینه‌های جایگزین برای تحقق هر هدف ۳- ارزیابی میزان سرمایه و هزینه جایگزین ۴- ارزیابی حجم کار مورد نیاز ۵- تنظیم اولویت‌ها. گرچه بکارگیری این روش برای عملکردهای تحقیق و توسعه و نیز پروژه‌های منفرد تحقیق و توسعه بسیار مفید است، ولی پیاده‌سازی آن برای کل شرکت بیش از حد پیچیده و زمان‌بر است.

۱- TRIZ: Teoriya Resheniya Izobrototrlslkh Zadatch

۲- ZBB: Zero- Based Budgeting

۱۳- الگوبرداری (مهندسی معکوس)^۱

الگوبرداری یا به عبارت دیگر تحلیل رقابتی به نوعی روشی برای تولید در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. در این روش، تولیدات رقبا به منظور تحلیل کیفیت و فناوری محصولات رقیب مورد بررسی قرار گرفته و مواد اولیه، فرآیندها، و روش‌های اجرایی مورد استفاده مشخص می‌شود. البته باید در نظر داشت که استفاده از مهندسی معکوس به عنوان یک روش طراحی، موجب ایجاد موقعیت دنباله‌روی نشود. مهم‌ترین مزیت مهندسی معکوس، امکان تعیین جایگاه خود در میان رقبا و تلاش برای یافتن راه‌حل‌های پیشی گرفتن بر آنها است که اگر این تلاش‌ها با خلاقیت همراه شود، می‌توان رهبری صنعت مورد نظر را در دست گرفت.

منابع

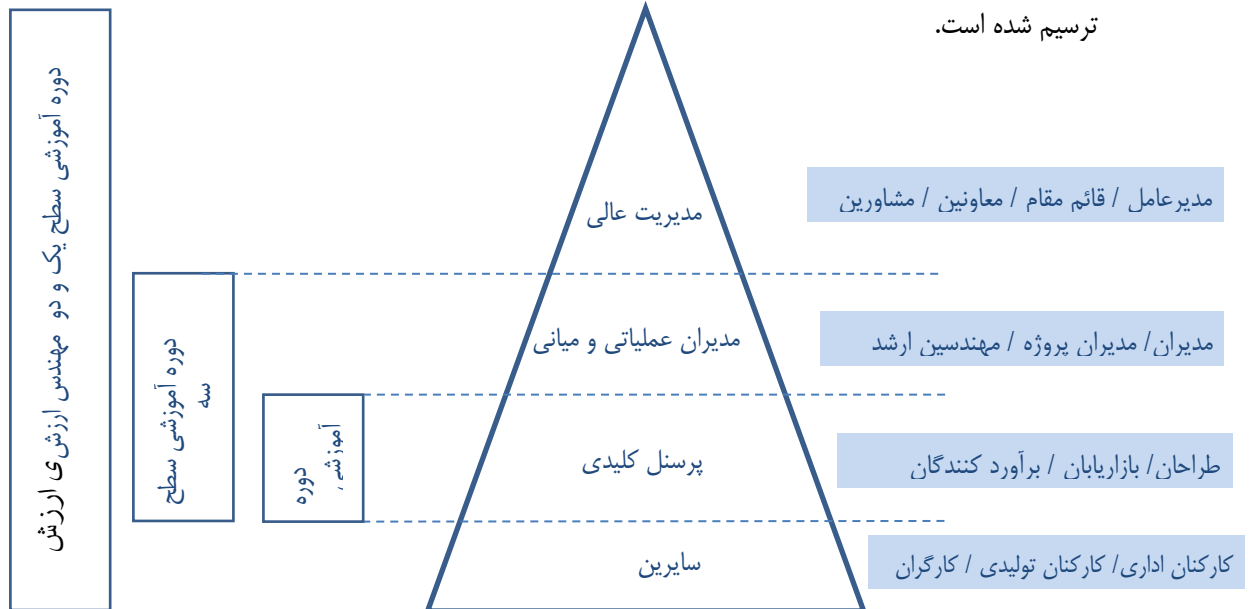
- [۱] کتاب مهندسی ارزش، طرح و برنامه‌ریزی برای ابداع، تألیف، ریچارد پارک، ترجمه، سید مرتضی کشفیان ریحانی، مهوش گلشن، صدیقه امینایی.
- [۲] کتاب دانش‌شهر مهندسی ارزش، تألیف، محمد پوررضا، محمد هادی ذوالنوریان، سید عرفان عطری. انتشارات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.
- [۳] ویلسون، دیوید (۱۳۸۹) تحلیل تجارب مهندسی ارزش در حمل و نقل، ترجمه: حمید پشتوان، تهران: نشر مهندسين مشاور ايمن تقاطع شرکت کیمیا خرد پارس.
- [۴] پایگاه الکترونیکی مرجع دانش مهندسی ارزش ایران (www.iranvalue.com).

[۵] "VALUE METHODOLOGY STANDARD and BODY OF KNOWLEDGE", SAVE International, june ۲۰۰۷.

ضمیمه شماره ۲: معرفی دوره‌های آموزشی مهندسی ارزش

نمودار مثلی نیاز سنجی آموزشی دوره‌های مهندسی ارزش

نمودار مثلی زیر، بر اساس تجربیات آموزش‌های متعدد مهندسی ارزش توسط این مجموعه برای علاقه‌مندان ترسیم شده است.



انواع گواهینامه‌های آموزشی مهندسی ارزش

ردیف	عنوان گواهینامه	اختصار	ساعات آموزش عملی	پیشنیاز	اعتبار گواهینامه
۱	سطح یک مهندسی ارزش	I	۴	ندارد	داخلی
۲	سطح دو مهندسی ارزش	II	۱۶	I	داخلی
۳	سطح سه مهندسی ارزش	III	۲۴	II	داخلی
۴	کارگاه مقدماتی (سطح ۱)	Module I	۲۰	ندارد	بین‌المللی
۵	سمینار پیشرفته (سطح ۲)	Module II	۲۴	Module I	بین‌المللی
۶	متخصص ارزش آموزش دیده	AVS	بر اساس امتیاز	Module I	بین‌المللی
۷	کاربر مهندسی ارزش	VMP	بر اساس امتیاز	Module I	بین‌المللی
۸	متخصص ارزش تأیید شده	CVS	بر اساس امتیاز	Module II	بین‌المللی
۹	متخصص ارزش مادام‌العمر	CVS~Life	بر اساس امتیاز	CVS	بین‌المللی

تقویم دوره‌های آموزشی عمومی در سال ۱۳۹۳

دوره‌های آموزشی مهندسی ارزش			
ردیف	عنوان دوره	محل	تاریخ
۱	دوره آموزشی سطح یک و دو مهندسی ارزش	هتل المپیک	۱۳۹۳/۰۲/۲۹ و ۲۸
۲	دوره آموزشی سطح یک و دو مهندسی ارزش	هتل المپیک	۱۳۹۳/۰۴/۲ و ۱
۳	دوره آموزشی کاربرد مهندسی ارزش در حمل و نقل	هتل المپیک	۱۳۹۳/۰۵/۱۳ و ۱۲
۴	دوره آموزشی سطح یک و دو مهندسی ارزش	هتل المپیک	۱۳۹۳/۰۶/۱۷ و ۱۶
۵	دوره آموزشی ترسیم نمودار FAST	دانشگاه تهران	۱۳۹۳/۰۹/۱۱
۶	دوره آموزشی مدیریت جلسات مهندسی ارزش	دانشگاه تهران	۱۳۹۳/۰۹/۱۱
۷	دوره آموزشی مدیریت هزینه در پروژه‌های EPC	دانشگاه تهران	۱۳۹۳/۰۹/۱۱
۸	دوره آموزشی سطح یک و دو مهندسی ارزش	هتل المپیک	۱۳۹۳/۱۰/۱۵ و ۱۴
۹	دوره آموزشی سطح سه مهندسی ارزش	هتل المپیک	۱۳۹۳/۱۲/۰۶ و ۵ و ۴

خدمات سایت مرجع دانش مهندسی ارزش ایران (www.iranvalue.com)



- ارتباط آنلاین با استاد بعد از برگزاری دوره.
- ارسال ماهنامه شاخص ارزش به ارزشجویان.
- مشاهده تصاویر و نتایج نظرسنجی هر دوره آموزشی.
- دسترسی به کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها و مقالات مهندسی ارزش.
- مشاهده انواع اسناد مناقصات و نحوه ارزیابی عملکرد مشاوران ارزش.
- معرفی اشخاص، مشاوران و کارفرمایان فعال حوزه مهندسی ارزش کشور.

ارتباط با کمیته آموزش

واحد	مدیر	تلفن	داخلی	تلفن همراه
مدیریت آموزش	شیدا پاشایی		۱۱۱	۰۹۱۰۹۲۹۴۶۸۳
واحد ثبت نام	سمانه شاه‌نظری	۰۲۱-۲۲۹۰۸۹۳۵	۱۱۹	۰۹۱۰۹۲۹۴۶۸۴
واحد صدور گواهینامه	آرمیتا مقدم	۰۲۱-۲۲۹۰۷۳۹۹	۱۲۴	۰۹۱۰۹۲۹۴۶۸۵
واحد آموزش سازمانی	نیلوفر سرمدی		۱۱۶	۰۹۱۰۹۲۹۴۶۸۶
نمابر: ۰۲۱-۲۲۹۰۷۶۵۷		پیامک واحد آموزش: ۳۰۰۰۶۳۲۰۰۰۹۰۰۰		

تصاویر برخی از دوره‌های مهندسی ارزش سازمانی برگزار شده در سال ۱۳۹۲



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
اداره کل بنادر و دریانوردی هرمزگان - ۱۳۹۲/۱۱/۰۳



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح سه مهندسی ارزش
سازمان اتوبوسرانی مشهد - ۱۶ الی ۱۳۹۲/۱۲/۱۸



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح سه مهندسی ارزش
وزارت راه و شهرسازی - ۱۲ الی ۱۳۹۲/۷/۱۴



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
شهرداری تهران - ۱۳۹۲/۱۰/۱۸، ۱۹



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح یک مهندسی ارزش
مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران - ۱۳۹۲/۵/۱۷



www.iranvalue.com

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
شرکت گاز استان زنجان - ۱۳۹۲/۵/۲۷، ۲۸



تصاویر برخی از دوره‌های مهندسی ارزش برگزار شده در سال ۱۳۹۲



دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۱۲/۲۰

تیران



دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۱۲/۸،۷

تیران



دوره آموزشی سطح یک مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۹/۱۳

تیران



دوره آموزشی سطح یک مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۱۰/۹

تیران



دوره آموزشی سطح یک مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۶/۱۸

تیران



دوره آموزشی سطح دو مهندسی ارزش
هتل هوپزه تهران - ۱۳۹۲/۸/۲۸،۲۷

تیران