



مهندسی ارزش

(VALUE ENGINEERING)

مهندس محمد رحمانیان کوشکی، کارشناس صنایع، وزارت صنایع و معادن
مهندس احسن محبوب، مهندس مکانیک، شرکت مهندسی پراور

ارزش کالا / خدمت :

پیش از پاسخ به این سوال که مهندسی ارزش چیست ؟ لازم است تا مفهوم "ارزش" مورد بررسی قرار بگیرد . نظر به اینکه در ارتباط با کارکرد تعریف می شود لذا تشریح مفهوم " کارکرد " نیز ضروری به نظر می رسد . ارزش کالا/ خدمت ، متناسب با توجهی که مردم به آن نشان می دهند و مقدار بهایی که برای دستیابی به آن می پردازند ، تعیین می شود . به عبارت دیگر ، تولید کنندگان همواره باید از دیدگاه مشتری در مورد ارزش تولیدات خود قضاوت کنند . هنگامی که مشتری بتواند کارکردهای مورد نیاز خود (کارکردهای محصول خریداری شده) را به پایین ترین قیمت ممکن بخرد ، بیشترین احساس رضایت را خواهد داشت، این در حالی است که محصول / خدمت خریداری شده لیاقت وجه پرداخت شده را داشته باشد .



• **V:** شاخص ارزش

• **F:** ارزش کارکرد های مورد نیاز

• **C:** هزینه کل (پرداخت واقعی)

• **V=F/C** : شاخص ارزش ، یک عدد بدون بعد است.

معمولا وقتی شاخص ارزش بزرگتر از یک باشد . نشان دهنده ارزش خوبی است و شاخص کوچکتر از یک وظیفه یا قطعه ای را نشان می دهد که نیازمند توجه و بهبود می باشد. کارکرد: کارکرد آن چیزی است که از یک محصول / خدمت انتظار داریم . کارکردهای محصول / خدمت می تواند در دو دسته کارکرد های اساسی و کارکردهای فرعی مورد توجه قرار گیرد .

• ۱- **کارکرد اساسی (پایه):** چیزی است که باید انجام شود تا نیاز مصرف کننده را ارضا کند.

یک کارکرد اساسی ، مهمترین دلیل وجود محصول می باشد . یک سوال خوب برای تعیین

کارکرد اساسی ، عبارتست از اینکه : " اگر این کارکرد را از محصول بگیریم آیا هنوز هدف

محصول برآورده می شود ؟ "

• ۲- **کارکرد فرعی:** کارکرد هایی که باعث جذب مشتری به محصول / خدمت می شوند ، ولی

در زمره کارکردهای اصلی قرار نمی گیرند. این کارکردها فراتر از کارهای اساسی بوده و از آنها

پشتیبانی می کنند . راحتی ، قابلیت اطمینان و جذابیت (زیبایی) از جمله کارکرد های فرعی

یک محصول / خدمت به شمار می روند .



در اکثر مواقع ، برخی از این کارکردها مطلوب و دلخواه هستند ، ولی در برخی مواقع وجود آن کارکرد در محصول / خدمت در نزد مشتری دارای ارزش زیادی نیست . این کارکردها بهترین انتخاب ها برای حذف شدن و یا بهبود یافتن می باشند . هدف مهندسی ارزش در درجه اول تعیین کارکردهای مورد نیاز یک محصول / خدمت است و در مرحله بعد تعیین اینکه چه چیزی می تواند آن کارکرد را به بهترین نحو انجام دهد. " لارنس دی مایلز " در این مورد چنین می گوید : " تحلیل ارزش یک روش خلاق و سازمان یافته است که هدفش شناسایی هزینه های غیر ضروری است . هزینه هایی که نه کیفیت یا کارایی یا طول عمر محصول را افزایش می دهند ، نه به چشم می آیند و نه مورد علاقه مشتری هستند . "

تعریف انجمن مهندسی ارزش آمریکا (SAVE) بدین صورت است که : مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول / خدمت و تولید (انجام) آن کارکرد ها با حداقل هزینه می باشد. "مهندسی ارزش مجموعه تکنیک های نظام مند و کاربردی است که برای تشخیص کارکرد یک محصول / خدمت و تولید آن کارکردها با حداقل هزینه می باشد. "

در فرهنگ مدیریت آمده است: " مهندسی ارزش، فنی برای تعیین فعالیتهای تولید یک کالا ، ارزش گذاری برای آن فعالیتهای و سرانجام تعیین فعالیتهایی است که کمترین هزینه را در بر داشته باشد" . بنابراین مهندسی ارزش یک رویکرد سیستمی و مبتنی بر کارکرد است که هر مرحله ای از خلق ایده طراحی مواد و فرآیند ها ، عملیات ساخت محصول و بازاریابی آن را ارزیابی می کند تا تمام کارکردهای مرتبط با آن در حداقل هزینه مناسب انجام گیرد . این روش ، دامنه وسیعی را در بر می گیرد . باید توجه داشت که تاکید مهندسی ارزش فقط بر روی کاهش هزینه نیست ، بنابراین " : نباید مهندسی ارزش را با روش های مدرن یا سنتی کاهش هزینه ، اشتباه گرفت؛ زیرا این روش ، روش بسیار جامعی است که بر



پایه تحلیل وظیفه (کارکرد) بنا شده است و به دنبال بهبود در ارزش ، بدون قربانی کردن کیفیت یا اعتبار یا طول عمر محصول است ."

فرآیند مهندسی ارزش :

فرایند مهندسی ارزش به پنج فاز تقسیم شده و هر فاز دارای چند مرحله می باشد :

۱- فاز مبدا : شامل سازماندهی ، انتخاب پروژه ، تعیین تیم مهندسی ارزش ، تعریف مأموریت تحقیق ، تعریف و مستند سازی محصول می باشد

۲- فاز اطلاعات : تحلیل کیفی ارزش (تحلیل کارکرد) ، تحلیل کارکرد (وظیفه) عبارتست از تکنیک های ساختاری و تعریفی که معنای روشنی از کارکرد را بیان می کند. در این مرحله محصول و کلیه اجزایش برای تعیین کارکرد هایشان (اهدافشان) مورد مطالعه قرار می گیرند . در رابطه با انواع کارکرد ها نیز بیش از این بحث گردید . قوانین تشریح کارکرد ها به صورت ذیل می باشد :

- ۱- باید تعیین کننده انتظار مصرف کننده یا مشتری از محصول یا سرویس باشد
- ۲- یک فعل و یک اسم برای تشریح کارکرد به کار برده می شود. فعل برای جواب سوال " چه می کند ؟ " و اسم برای پاسخ به " چه چیزی را ؟ " به کار می رود .
- ۳- از بکار بردن افعال مجهول و یا غیر مستقیم مثل تهیه می شود و مجهز می شود و ... خود داری می گردد. زیرا اطلاعات کمی در اختیار قرار می دهند .
- ۴- از به کار بردن کلماتی مانند بهبود دادن ، حداقل (حداکثر) کردن و جلوگیری کردن،

جلوگیری می شو د



- ۵- ترجیحا از ترکیبات دو حرفی برای بیان کارکرد استفاده می شود .

مثال : الف (لامپ : انتشار نور ب) فنجان : نگهداشتن مایع

- تحلیل اجبار: یعنی دلیل استفاده و به کارگیری هر محصول / خدمت چه می باشد ؟ و آیا این دلیل

هنوز هم معتبر است ؟

تحلیل کمی ارزش: پس از تکمیل تحلیل کارکرد باید هزینه کارکردها و ارزش و اهمیت آنها تعیین شود.

هزینه ها دو نوع هستند :

- الف (هزینه های واقعی یا سخت مانند هزینه مواد و نیروی انسانی

- ب) هزینه های ذهنی یا نرم مانند سختی کار و ریسک شکست. وقتیکه هزینه های واقعی در

دسترس نباشند از هزینه های نرم استفاده می شود .

- تکنیک های اندازه گیری ارزش: اندازه گیری ارزش عنصر فعلی و جایگزین آن

۳- فاز نوآوری (تغییر): این فاز در واقع ، فاز بهبود ارزش می باشد که از طریق به کارگیری تکنیک

های خلاق و ذهنی ، طراحی قطعات و اولین قدم جهت باز طراحی فرآیند در این فاز صورت می گیرد.

هدف این فاز ، تغییر یا حذف کارکردهای فرعی کم ارزش و پاسخ به سوالات ذیل می باشد :

- الف (چه عنصری می تواند این کار را انجام دهد ؟



• (ب) چگونه می توانیم کارکردهای فرعی را حذف نماییم در حالی که کارکردهای اساسی هنوز

اجرا می شوند ؟

از تکنیک های مورد استفاده (توصیه شده) در این زمینه می توان از طوفان فکری ، فن گروه اسمی (NGT) و دلفی نام برد که بنیانگذاران مهندسی ارزش روش NGT را توصیه می کنند .

۴- فاز ارزش یابی :

- - تحلیل کیفی ارزش
- - تحلیل کمی ارزش

۵- فاز اجرا

حوزه های کاربردی مهندسی ارزش :

در آغاز ، این روش فقط در محیطهای سخت افزاری بکار گرفته شد و توسعه یافت . ولی در سالهای اخیر ، این روش در بسیاری از محیطهای جدید و غیر سخت افزاری نیز بکار می رود . مهندسی ارزش در حوزه های مختلف و در ارتباط با محصولات/خدمات گوناگون قابل استفاده است (به عنوان مثال می توان کارکرد های یک برنامه ، پروژه ، سیستم ، محصول ، نوع تجهیزات، خدمات ، تسهیلات ، ساختمان سازی ، دوره آموزشی ، مدیریت سیستم ها و روش ها ، تحلیل خرید ، تخصیص منابع ، بازاریابی و ... را از طریق مهندسی ارزش مورد تجزیه و تحلیل قرار داد) . بنابراین روش مهندسی ارزش را می توان در همه جا به کار برد ؛ ولی دامنه کاربرد این روش معمولاً توسط ذهنیت کاربران ، محدود می گردد .



ضرورت پرداختن به مهندسی ارزش :

اصولا درجه موفقیت سازمان ها در یک بازار رقابتی بر شناخت آنها از نیاز مشتریان (مصرف کنندگان) و تلاش در جهت برآورده کردن این نیاز استوار است . عرضه محصولات / خدمت باید رضایت مشتری را جلب کرده و قابلیت عرضه به بازار و رقابت را داشته و از کیفیت مطلوب و قیمت مناسب برخوردار باشد . همچنین حفظ زمان تولید ، تحویل به موقع ، انجام خدمات پس از فروش و رعایت کامل قوانین اقتصادی و زیست محیطی نیز از شرایط اصلی موسسات برای موفقیت بیشتر به خصوص در یک بازار رقابتی هستند . سازمان ها برای پاسخگویی به نیاز مشتریان خود با محدودیت منابع روبرو هستند . بنابراین هر موسسه ای می تواند فرایند و روشهای مقرون به صرفه (کاهش دهنده هزینه) را به کمک مهندسی ارزش شناسایی کرده و از این طریق تامین خواست مشتریان را با صرف حداقل هزینه محقق سازد . به طور کلی مهندسی ارزش به عنوان یک ابزار مدیریتی می تواند منجر به نتایج ذیل شود :

- ۱- پایین آوردن هزینه تولید
- ۲- به حداقل رساندن پیچیدگی های تولید
- ۳- کم کردن زمان تولید
- ۴- استفاده از اندیشه ها و خلاقیتها
- ۵- تامین کامل نیازهای مشتری و افزایش رضایت آنها
- ۶- افزایش رضایت و انگیزه همکاران به واسطه افزایش سطح عملکرد آنها
- ۷- بهینه کردن فرایندهای کاری
- ۸- کاهش مخارج سرمایه گذاری



• ۹- ارتقاء یا ثبات کیفیت (نه کاهش هزینه به قیمت کاهش کیفیت)

• ۱۰- افزایش سهم بازار و حصول اطمینان برای سود آوری

• ۱۱- افزایش توان رقابت در بازار.

اصول مهندسی ارزش :

مهندسی ارزش دارای سه جنبه مهم می باشد که عبارتند از :

• ۱- استفاده از تیم های چندکاره

• ۲- روش سیستماتیک ارزیابی ارزش و کارکرد محصول: ارزش کالا یا خدمت ، متناسب با توجهی

که مردم به آن نشان می دهند و مقدار بهایی که برای دستیابی به آن می پردازند ، تعیین می شود. کارکرد نیز آن چیزی است که از یک کالا یا خدمت انتظار داریم ، که می تواند در دو دسته کارکردهای اساسی و کارکردهای فرعی مورد توجه قرار گیرد .

• ۳- تمرکز بر روی ساده سازی محصول

ارنست بوی رئیس انجمن مهندسين ارزش آمریکا معتقد است : " مهندسی ارزش اولویتی برای عنصر خاصی قابل نیست بلکه فقط روش است برای فکر کردن . آن تعدادی روش یا تکنیک را به منظور به کار گیری در مراحل عمل خود به خدمت می گیرد . "

اصول مهندسی ارزش شامل وظایف ، تکنیک ها و سوالات کلیدی است که به دنبال کسب اهداف طرح کار مهندسی ارزش استفاده شده و هدف آن " دستیابی به طراحی عالی " می باشد ، به طوری که می تواند



توسط هر فرد یا سازمانی به کار گرفته شود. این اصول از نظر تصمیم گیری و حل مساله دارای اهمیت ویژه ای بوده و شامل موارد ذیل می باشد :

- ۱- از کار تیمی استفاده کنید ؛
- ۲- بر موانع غلبه کنید ؛
- ۳- روابط انسانی خوبی داشته باشید ؛
- ۴- شنونده خوبی باشید ؛
- ۵- از سوالات کلیدی استفاده کنید ؛
- ۶- از چک لیست استفاده کنید ؛
- ۷- همه چیز را ثبت کنید ؛
- ۸- خوب قضاوت کنید ؛
- ۹- دارای تفکر بهبود کیفیت (QI) باشید.

بنابراین موضوعی که برای مطالعه آن، مهندسی ارزش مورد استفاده قرار می گیرد باید دارای دو

خصوصیت باشد

- الف) دارای هزینه بالا باشد تا امکان صرفه جویی به اندازه ای شود که مطالعه روی آن ارزشمند گردد .
- ب) دارای ارزش پایین یا عملکرد ضعیف باشد تا بتواند برای بررسی روش های جایگزین ، توجه پذیر گردد .



تفاوت مهندسی ارزش با سایر روش ها ممکن است باعث شود افرادی که دانش کافی در زمینه مهندسی ارزش ندارند ، این روش را مانند سایر روش های کاهش هزینه بدانند که این امر به علت عدم شناخت آنها از آنچه که VE نمی باشد اتفاق می افتد .

اساس و پایه مهندسی ارزش بر تجزیه و تحلیل کارکرد استوار است و از میان تکنیک های زیاد مورد استفاده جهت حل مسایل ، فقط رویکرد VE جهت تجزیه و تحلیل کارکرد از طریق به کار گیری تکنیک های تفکر خلاق شناخته شده است و به این علت از سایر تکنیک های کاهش هزینه متمایز است . همچنین از طریق تعریف VE و ماهیت آن متوجه می شویم که آن با هدف ساده کاهش هزینه های موجود ، فاصله زیادی دارد و قادر به استفاده از پتانسیل های خلاق و بیکار افتاده انسان جهت حل مساله می باشد . تکنیک های دیگر بر روی صرفه جویی پولی متمرکز هستند اما مهندسی ارزش بدین گونه عمل نمی کند بلکه زمانی که کارکرد ها مورد بررسی قرار می گیرند ، صرفه جویی پولی به صورت خودکار و در حداکثر میزان انجام می گیرد .

پیش از به کارگیری مهندسی ارزش ، روش های دیگری برای کاهش هزینه وجود داشت و تاکید آنها به روی هزینه مواد و نیروی کار بود که این امر باعث تولید محصولاتی با کیفیت می گردید؛ بنابراین در سیستم های صنعتی و دفاعی مورد استفاده قرار می گرفتند ، اما مهندسی ارزش هیچ گاه به دنبال چنین راه حلی نمی باشد . در تمامی روش های سنتی کاهش هزینه به روی نقشه قطعه توجه و تمرکز دارند و به جای کار کرد ، خود قطعه را ارزیابی می کنند ، در صورتی که مهندسی ارزش ، طراحی قطعه و خدمات را به طور کامل نمی پذیرد و طراحی مجدد را بر اساس انجام وظایف در پایین ترین هزینه ممکن انجام می دهد .



رویکرد مهندسی ارزش جهت بروز خلاقیت در پرسنل ، ایجاد انگیزه می نماید . این روش با سایر روش های کاهش هزینه متفاوت می باشد ، چرا که با دو عامل کاهش ارزش یعنی "زمان" و "عادت" مبارزه می کند . این عامل – زمان و عادت – ریشه ایجاد ارزش کارکردی پایین می باشند که می توان با تکنیک های خلاق مهندسی ارزش بر آنها غلبه نمود . برای مثال ، اغلب فشار زمانی وجود دارد و هیچ کس در صنعت ، زمان کافی برای انجام تمام پروژه های مهم خود ندارد و لازم است کارها را تا جایی که امکان دارد سریع تر انجام داد . در کارهای اضطراری ، زمانی برای بازگشت به عقب و طراحی با ارزش بهتر کار وجود ندارد . در بیشتر موارد از افراد خواسته می شود که کارها را به موقع انجام دهند و بندرت از آنها خواسته می شود که بر روی فرایند جدید تولیدی یا مواد جایگزین نظر دهند و خیلی کمتر از آنان در مورد پیشنهاد طرح دیگر نظر خواهی می گردد. مثال های بی شماری از طراحی های ضعیف به علت محدودیت زمانی و عدم موشکافی وجود دارد که لازم است محصول یا خدمت مجدداً طراحی گردد ولی چنانچه این محصولات بر اساس ارتباط کارکرد – ارزش طراحی شده بودند ، دیگر به این دوباره کاری ها احتیاجی نداشتیم .

عادت (گاوهای مقدس) ، دومین دشمن ارزش کارکردی بالا می باشد . همیشه به دست آوردن ایده قدیمی از گذشته ، ساده تر از کار کردن به روی مورد جدید است و مردم همواره با تغییر مخالف هستند ، اما باید تغییر اعمال گردد تا هزینه های بالا و ارزش های پایین تولیدی تغییر یابند که در مهندسی ارزش با عادت نیز مقابله می گردد. در روش سنتی تفکر ، تمرکز و توجه ، صرفاً بر روی کاهش هزینه می باشد ، بدون اینکه به بهبود ارزش کارکردی محصول یا خدمت توجهی گردد، که با روش تفکر مهندسی ارزش تفاوت بنیادی دارد . مهندسی ارزش با دستیابی به این دو ، به همراه یکدیگر محصولات و خدمات را بهبود می دهد . به عبارت دیگر ، در دیدگاه مهندسی ارزش، کم کردن هزینه ها به تنهایی مد نظر نیست ، بلکه یک تلاش کلی در جهت افزایش ارزش محصول یا خدمت با توجه دقیق به کارکردهای آن می باشد. از



نقطه نظر مهندسی ارزش، کاهش هزینه ای که مترادف با قربانی کردن کارکردهای مورد نیاز و در نهایت کیفیت باشد، کاهش هزینه خوانده نمی شود.

موانع فکری به کارگیری مهندسی ارزش در ایران

مهندسی ارزش از جمله کاراترین تکنیک های مهندسی کیفیت می باشد که همزمان به تمامی اهداف کاهش هزینه، افزایش کیفیت و رضایت مشتری دست می یابد. اما برای نیل به این اهداف، مشکلات زیادی وجود دارد و فرد باید با مشکلات پیش رو، آشنایی داشته و آماده مقابله با آنها باشد. برخی از تفکراتی که مانع به کارگیری و پیاده سازی مهندسی ارزش می شوند در ذیل آمده است:

- ۱- مهندسی ارزش برای شرکت های کوچک در اولویت نمی باشد. در صورتی که شرکت های کوچک، موقعیت بهتری برای انجام این کار دارند.
- ۲- مهندسی ارزش را برای محصولات دارای اندازه، کیفیت، کاربرد، هدف و قیمت های متفاوت نمی توان به کار برد.
- ۳- مهندسی ارزش در شرکتی که درصد بالایی از قطعات آن خریداری می گردد، عملی نیست.
- ۴- مهندسی ارزش، کاربردی در تولید محصولات با تکنیک بالا- که برای اولین دفعه تولید می شوند - ندارد. این دیدگاه ها در مورد مهندسی ارزش اشتباه است زیرا مفهوم مهندسی ارزش همانند هر تکنیک خوب حل مشکل، ما را به تصمیم گیری های مدیریتی راهنمایی می نماید.

بنابراین مهندسی ارزش به طور موفقیت آمیزی در فرآیندها، روش ها، کانالهای نرم افزاری و ... به کار می رود و برای موفقیت در اجرای مهندسی ارزش باید موانع را از میان برداشت. مدیران و مهندسين از



تکنیک های مفید بی شماری در حل مشکلات مربوط به موسسه خود بهره می جویند که برخی از آنها عبارتند از مهندسی ارزش ، مهندسی مجدد (BPR) ، تولید درست و بموقع (JIT) ، QFD ، کایزن و ... که تمامی اینها برای ارتقا سطح عملکرد موسسه می باشد . هر یک از تکنیک های فوق می توانند منجر به افزایش سطح عملکرد سازمانی و در نتیجه موفقیت در بازار رقابتی گردند اما نکته مهم این است که کدام یک از آن تکنیک ها بر دیگری مقدم بوده ، کاربرد هر یک کدام است ، در چه زمانی و مکانی باید از آنها استفاده نمود و ارتباط میان این فنون کدام است . بنابراین باید معیار انتخاب VE که همان بالا بودن بهای تمام شده نسبت به عملکرد محصول می باشد را مدنظر قرار داد. متأسفانه مدیران کنونی یا هیچ شناختی از تکنیک های نامبرده ندارند و یا اگر دارند ، بسیار کلی می باشد به طوری که از ارتباط میان آنها آشنایی نداشته و تقدم هر یک را بر دیگری نمی دانند و نیز با کاربرد صحیح و شایسته آنها آشنا نبوده و نمی دانند که هر یک از آنها را در چه زمانی و به چه منظوری به کار گیرند.

از طرفی براساس تحقیقات انجام شده توسط محققین ، ایرانیان در کارهای گروهی و تیمی ، ضعیف هستند لذا یکی از اصول بنیادی VE یعنی استفاده از کار تیمی ، نقض می گردد. اگر افراد تیم نتوانند همدیگر را به خوبی درک کنند آنگاه استفاده از تکنیک های خلاق ، به خوبی جواب نخواهد داد . زیرا هر فردی ، مساله را از دید خود مدنظر قرار داده و مصلحت کل را در نظر نمی گیرد .

مهندسی ارزش از جمله کاراترین تکنیک های مهندسی کیفیت می باشد که همزمان به تمامی اهداف کاهش هزینه ، افزایش کیفیت و رضایت مشتری دست می یابد . مهندسی ارزش و کیفیت تقابل یا تکامل کلمه ای که امروزه باید به آن توجه داشت کیفیت است. همانگونه که دکتر ادوارد دمنینگ پدر کیفیت آن را توضیح می دهد. کیفیت آن چیزی است که به فروش می رساند و به سؤالاتی از قبیل نیازهای مشتری کدامند ، چه چیزی ارایه شده است که او می تواند از آن استفاده کند ، و چه چیزی برای مشتری نفع دارد



پاسخ می دهد . این سخن از دکتر آرماند فیجین بام اجرا کننده سیستم های کیفی بین المللی است که می گوید : " کیفیت چیزی است که مشتری می گوید " . عصر کیفیت استانداردهای متعددی دیده است . استاندارد های ملی ، بین المللی ، اروپایی و غیره وجود دارند . این استاندارد ها مبنای عملی مناسبی برای مدیریت کیفیت است. در واقع این کیفیت است که رضایت مشتری را به دنبال دارد و موجب می شود که در رقابت پیروز شویم . رضایت مشتری زمانی جلب می شود که روی کلیه جنبه های محصول یا خدمت که برای مشتری معنی دار است دقت شود . کیفیت معیار ارزش های کاربردی است و در قلب خواسته های مشتری قرار دارد و انعکاس دهنده قدرت رقابت می باشد . وقتی که در جهت رضای مشتری هستیم اقدام منطقی خرسند کردن مشتری است . در مفهوم خرسند کردن ، تصمیم به خرید، تنها یک فاز بسیار کوچک از این ارتباط سودمند و بادوام می باشد . تفکر مدیریت مرسوم، تفکر مدیریت جامع بهبود کیفیت ، هزینه بر و زمان بر است. بهبود کیفیت در وقت و هزینه صرفه جویی می کند. کار، مجموعه ای از رویدادها است؛ بازاریابی ، عملیات ، مالی و غیره. کار یک فرآیند به هم پیوسته است. کمیت به اندازه کیفیت مهم است. بدون کیفیت ، کمیت فایده ندارد. ۹۵٪ خیلی زیاد است. اما فقط ۱۰٪ درست است. کیفیت نتیجه بازرسی بهتر است . کیفیت از همان ابتدا شروع می شود. تهیه کنندگان را باید سرانگشت نگهدارید. تهیه کنندگان باید بگونه ای فکر کنند که انگار شریک هستند. برای رسیدن به کیفیت ، افراد بیشتر و بهتری می خواهیم. کیفیت را می توانیم با همین افرادی که در اختیار داریم با رهبری صحیح و آموزش آنها به دست آوریم .

بررسی شرکت **Pitney Bowes** از ۸۰۰۰۰ مشتری نشان داد که تنها ۲۰٪ از مشتریان با رضایت مندی همیشه از این شرکت خرید می کنند . ۷۹٪ از مشتریان که خیلی راضی بودند به طور قطع از این شرکت خریداری نموده و قصدشان این بوده است که این شرکت تنها طرف معامله آنها باشد . چیزی که



موجب تمایز مشتریان راضی و مشتریان خیلی راضی می شود نه کیفیت محصول است نه پاسخ زمانی و نه دقت صورت حساب بلکه تماس گیرنده و یا فروشنده عامل اصلی است. کیفیت دارای چندین جنبه است . تنها تمرکز بر محصول کافی نیست . مشتریان انتظار دارند که سازندگان در حرفه های خود آنچه را که باید انجام دهند واقعا به انجام رسانند . یک موضوع مهم بسته بندی محصول می باشد. بسته بندی محصول چیزی است که مشتری اولین بار میبیند حتی بدون اینکه محصول را ببیند اولین نگاه و یا احساس او نسبت به کیفیت محصول می باشد . در اینجا انتخاب های متعددی وجود دارد ، ولی در عین حال تنوع مواد، ماشین و یا روش کار ، هم مساله را پیچیده تر می کند . با این حال اصل اساسی که بر انتخاب حاکم است خدمت به مشتری است رضایت مشتری اصل است . بدیهی است که هیچ شرکتی رضایت را نمی سازد بلکه باید تلاش کند که رضایت را به دست آورد. معیار اندازه گیری کیفیت از نظر مشتری ، نگاهی است که مشتری به محصول دارد . یک بررسی جهانی از ۲۰۰ کشور مختلف به عمل آمده تا مشخص شود که دیگر کشورها به کیفیت چگونه نگاه می کنند. در این بررسی کشور ژاپن ، آلمان ، آمریکا ، بریتانیا و فرانسه جایگاه مناسبی داشتند . طریقه ای هم که مشتری کالا را دریافت می کند بر روی کیفیت تاثیر عمده ای دارد . مشکلات ، موانع ، تنش ها ، کرایه و غیره بر روی کیفیت تحویل دهی تاثیر دارند. به همین نحو عملکرد کالا بعد از خریداری، سهولت دسترسی به لوازم یدکی ، تضمین ها و خدمات پس از فروش در کیفیت تاثیر دارد . این اثرات می تواند مثبت یا منفی باشد . در عین حال باید توجه کرد در روزگاری به این پیچیدگی و دقت در مصرف پول، مواردی نظیر تضمین، برای تصمیم در مورد خرید یک کالا نقش اساسی دارد . قابل توجه است که اگر چه کیفیت، یک موضوع ذهنی از نگاه مشتری است ولی تعداد کمی می توانند این موضوع را تعریف کنند. به علاوه هر کسی کیفیت را بگونه ای تعریف می کند. این تعریف بستگی به زمینه فکری و کاری آنها دارد . برای مثال طراح ممکن است کیفیت را رسیدن به اهداف طراحی



بداند در حالی که مدیر کیفیت، کیفیت را در حد مجاز بودن تolerانس ها می داند و مشتری ممکن است کیفیت را عملکرد مناسب کالا بداند . اگر چه سازنده ممکن است چیزی را کیفیت بداند که از نگاه او بهترین باشد ولی مشتری ممکن است به این موضوع اهمیت ندهد . در واقع اصل مسئله گسترده و عمیق است . بعضی به فلسفه کیفیت و بعضی ها به آموزش در این زمینه توجه دارند . کیفیت نفوذ عمده ای در تصمیم مشتری هنگام خرید دارد. دکتر جوران کیفیت را "آماده بودن برای استفاده " و آقای کراس بی آن را تطابق با شرایط می داند . کیفیت یکی از عوامل متعدد است که محصول را می سازد ، ولی شاید مهم تر این باشد که این عامل به گونه ای است که آن را در چشم مشتری مطلوب می سازد.

در سلسله مراتب ارزش های مشتری معیار اصلی رسیدن به یک هدف و استطاعت مالی است . مشتری کالایی را خوب ارزیابی می کند که هدف را برآورده سازد . ولی این تنها یک فاز در مورد پذیرش محصول است .مورد بعدی معقول بودن قیمت است . سپس مشتری به موارد بعدی می پردازد.

مواردی که اصلی نیستند ولی مکمل آنچه که مشتری می خواهد هستند .این موارد عبارتند از قابلیت سرویس دهی، راحت بودن ،قابلیت اطمینان ، شکل ظاهری و غیره . توجه کنید که موارد مذکور به ترتیب نیستند . مصرف کننده ای که یک کالا را خریداری می کند دوست دارد که قابلیت اطمینان آن همیشگی باشد (هر روز و هر هفته) . شرکت ها باید این سوالات را مورد دقت نظر خود قرار دهند . "فلسفه ، هدف، قصد ، شرایط و ... " این سوالات به خصوص هنگامی که طراحی محصول و خدمات در حال انجام است باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد . محصول یا خدمت برای یک هدفی انجام می شود . در ذهن طراح ،اعمال باید هدف دار باشند . این موجب می شود تا تصور ذهنی که در مغز مشتری وجود دارد به عملکرد و عملکرد به برنامه ، طرح ، شکل های خاص ، مولفه و اجزا تبدیل گردد. تولید فرآیند تبدیلی است برای ایجاد خروجی (محصول یا خدمات) از ورودی های مختلف (نظر مردم، اطلاعات ، مواد ، انرژی و غیره) که تحت شرایط



خاصی از کیفیت، هزینه، زمان بندی و غیره انجام می شود. کنترل کیفی، یک سیستم اندازه گیری است که توسط مدیران برای تطابق با طراحی و برای رسیدن به محصول انجام پذیرد. هر چند ممکن است بهترین روش طراحی سنتی را برای کار خود به کار بگیریم و از بهترین ابزار های اندازه گیری برای کنترل کیفی استفاده کنیم، با این حال تفاوت کیفیت در آنچه که تولید می شود و آنچه که مشتری می خواهد وجود دارد. پروفیسور Kaneo Akiyama این موضوع را به صورت زیر مطرح می سازد: کیفیت برای آنچه کاربر می خواهد چیزی است که آنها فکرمی کنند خوب است. کیفیت کنترل شده توسط شرکت خواص فیزیکی است. چیزی که با توجه به گزارش خوب است خواص مکانیکی است. چیزی که تجربه می گوید خوب است عملکرد واقعی است. همانطوری که ملاحظه می شود دلایل متعددی برای تفاوت در کیفیت وجود دارد. اولین دلیل در رابطه با تعریف کیفیت است. مشکل در تعریف کیفیت از آنجا ناشی می شود که تبدیل و یا ترجمه نیازها و توقعات مشتری به اقلام قابل اندازه گیری کار ساده ای نیست بنابراین مشکل است که محصولی را طراحی کرده و سپس بسازیم که کاملاً مطابق با نیاز مشتری باشد و از نظر قیمتی هم مشتری را اقناع نماید. روش های سنتی برای شناسایی نیازهای مشتری که در رابطه با کیفیت هستند، همیشه ابزار مناسبی برای نشان دادن طبیعت نیازهای کیفی نیستند. به علاوه مشتری ممکن است که قادر نباشد نیازهای خود را به طور واضح و شفاف مطرح سازد. قضاوت مشتری ممکن است زمانبر باشد، در عین حال ممکن است تغییر نماید. در نتیجه حتی بهترین طراحی هم ممکن است در برآورده کردن نیازهای فعلی و آینده مشتری دچار مشکل گردد.

دومین بحث در رابطه با کیفیت در سیستم تولیدی است که کار کیفیت را با علاقه و شدت تمام نموده و می خواهد به تطابق مناسب با طراحی تجویز شده برسد. برای تطابق با طراحی، چهار عنصر عمده روی تولید محصول تاثیر دارند: مواد، ماشین آلات، روش ها و نیروی انسانی. روش های مرسوم و سنتی، برای



اندازه گیری و کنترل تغییرات خواص در محصول طراحی شده است . در این رابطه کیفیت را با تعداد اجزاء معیوب محصول تعیین می کنند . این موضوع را می توان به گروه های اصلی و فرعی تقسیم بندی نمود . این نوع کنترل در صنایع هنوز هم مورد توجه است . سیستم ترکیبی از کنترل کیفی (QC) , کنترل کیفیت آماری (SQC), مدیریت کیفی (QM), مدیریت کیفیت جامع (TQM) تولید بدون نقص (ZD) و غیره می باشد.

سومین بحث در رابطه با کیفیت تاکید بر "عملکرد قبول به عنوان یک شاخص متمایز از "عملکرد بازدارنده" می باشد . اطمینان از کیفیت به مشتری این تضمین را می دهد که محصولی بدون نقص دریافت نماید.

چهارم آنکه همانگونه که آقای دکتر دمینگ در کتاب معروف خود تحت عنوان خروج از بحران بیان می کند " تلاش و روشها برای بهبود کیفیت و بهره وری تا حد زیادی ناهمگون و تکه تکه و بدون یک سیستم مستمر بهبود می باشند".

پنجم اینکه کافی نیست که تنها کیفیت را بهبود بخشید. بسیاری از مردم می توانند آن را به راحتی انجام دهند . هدف این است که کیفیت را از دیدگاه مشتری بهبود بخشیم . یعنی اینکه توقعات مشتری را برآورده سازیم و این کار را با پی گیری دقیق و نزدیک با پیش بینی نیازها و حتی رهبری آنها انجام دهیم . شما چه بخواهید نیازهای مشتری را اقناع کنید و یا با آنها کاری نداشته باشید باید توجه کنید که خواسته ها و نیازهای مشتری یک موضوع پایان ناپذیر است. رابطه بین مشتری و شرکت دائمی است.



ششم اینکه اغلب، عیوب کوچکی هستند که کیفیت را در چشم مشتری شکل می بخشد. در بسیاری موارد معیار میزان کیفیت محصول ممکن است بر اساس عملکرد یک جز کوچک سیستم باشد که اثری روی عمر و عملکرد نداشته باشد. مثلاً ماشین لباسشویی را یک وسیله با کیفیت بهتر می دانیم اگر صدای آن کم باشد. رفع عیوب کوچک ممکن است هزینه بسیار بالایی داشته باشد QFD به عنوان وسیله ای برای از میان بردن و یا حداقل، کاهش دادن اختلاف کیفیت مطرح می باشد، که در دهه ۱۹۶۰ برای کمک به طراحان در شرکت میتسوبیشی ژاپن مطرح گردید. این روش خواسته های مشتری را به صورت شفاف و واضح مشخص و رتبه بندی می نماید. این روش همچنین روش های فنی برای بر طرف نمودن این نیازها را ارایه می دهد و یک برنامه سازمان یافته برای کلیه افراد درگیر در پروژه تدوین می نماید QFD در بین ۲۶ برنامه مهم در مرتبه چهارم بین تولید کنندگان و سازندگان آمریکایی، ژاپنی و اروپایی قرار دارد و اگر درست هدایت شود استفاده از دیگر روش ها از جمله مهندسی ارزش و هفت برنامه ابراز کیفی را توصیه می کند. در حالی که مهمترین کاربرد QFD توسعه و ایجاد محصول می باشد، می توان آن را به روش های مختلف مورد استفاده قرار داد و مزایای آن از جمله ۳۰٪ تا ۵۰٪ کاهش هزینه طراحی، حدود ۳۰٪ تا ۵۰٪ چرخه طراحی کوتاه تر، ۳۰٪ تا ۶۰٪ کاهش هزینه در شروع کار، ۲۰٪ تا ۵۰٪ کاهش در هزینه تضمین، ۳۰٪ تا ۵۰٪ بهبود در بازار و بهبود های مناسب در هزینه طول عمر محصول است. امروزه طرز تفکر و دیدگاه مدیران شرکتها به کیفیت نگاه دیگری است. تولید با کیفیت مطلوب، مستلزم داشتن تعریف روشن و شفاف از اهداف، داشتن برنامه کاری و دستورالعمل مشخص برای هر بخش از کار و هر مرحله از فرایند، داشتن سیستم ردگیری و نمایش کارا، اندازه گیری، مستند سازی، ثبت وقایع در زمانها و مکانها و چگونگی انجام کارها می باشد. همه اینها به معنی مهندسی ارزش خوب است، زیرا:



- ۲- ارزش به معنای عملکرد ، کیفیت و اعتبار است. بنابراین وقتی شما برای ارزش مهندسی می کنید ، در واقع کار مهندسی شما در راستای کیفیت مورد لزوم برای محصول است.
- ۳- ارتباط تنگاتنگ بین ارزش و کیفیت وجود دارد.
- ۴- مفهوم عملکرد قلب مهندسی ارزش است .تحلیل عملکرد بر بهبود و ادغام منابع ، نیروی کار و تجهیزات متمرکز می شود ، تا بتوان از این ترکیب ،کیفیت ، قابلیت اطمینان ،هزینه مناسب و تحویل به موقع را انتظار داشت. از طریق تحلیل عملکرد می توان همه خواسته های کیفی مشتری را با جملاتی که حاوی عملکرد و چگونگی دستیابی به آن است بیان نمود .
- ۵- این نحو مشارکت دادن مشتری در فرآیند توسعه موجب تضمین و ارتقاء کیفیت می شود. برنامه کاری مهندسی ارزش به دنبال یک رویکرد تصمیم گیری گروهی است که از طریق کاربرد آن ، مشتری ،طراح و بخش فنی در تعامل با یکدیگر به تصمیم گیری برای تولید بهتر می پردازد . از این طریق نیازهای مشتری به راحتی به طراحی و تولید منتقل می شود .
- ۶- مشخصه های کیفی ایجاب می کند که مواد ، ماشین آلات تولید ، فرآیند ، محصولات ، مهارت نیروی کار و دقت در ابعادی مورد توجه قرار گیرد. اما در ضمن فرآیند مهندسی ارزش راه حل هایی دنبال می شود که از طریق آنها دسترسی به مجموعه مشخصه های فوق الذکر با حداقل هزینه امکان پذیر بوده و در عین حال کارایی و موثر بودن راه حل ها نیز تضمین شده باشد . بنابراین در فرآیند مهندسی ارزش نیاز به هر کاری با این هدف دنبال می شود که ؛ "کاملاً درست ، نه کمتر و نه بیشتر.
- ۷- کیفیت باید نه نیازهای فعلی بلکه حتی بر نیازهای آتی مشتری نیز سایه افکند. مشخصه های کیفی که مد نظر مشتری است ممکن است متفاوت باشند اما عملکرد مورد نظر مشتری بدون



تغییر باقی می ماند. در مهندسی ارزش عملکرد اصلی به نحو مطمئن و موثر تعیین می شود و برای بهبود هزینه و کاهش آنها، عملکردهای ثانویه و فرعی مورد مطالعه قرار می گیرد. در اینجاست که گزینه های جایگزین و مشابه برای دسترسی به عملکرد های ثانویه با هزینه کمتر به دست می آید.

- ۸- گروه های کاری مهندسی ارزش ، متأثر از دایره های کیفی در مدیریت می باشند. دوایر کیفی به عنوان ابزارهای توانمندی برای توسعه کیفی و بهره وری سازمانها مطرح می باشند. در فرایند مهندسی ارزش با استفاده از فاز خلاقیت و هم اندیشی نسبت به تعمیق ایده های متعددی که تولید می شود ، اقدام لازم به عمل می آید .

- ۹- با بکارگیری استانداردهای مختلف تولید، محصولات مختلف تا حد زیادی از عملکردهای کیفی مشابه برخوردار می باشند. تولید بدون نقص یک قانون و قاعده در تولید تلقی می شود و از این رو به عنوان یک پدیده غیر منتظره و استثنایی مطرح نمی باشد بنابراین کیفیت از منظر رقابت مفهوم مناسب خود را پیدا می کند توجه به کیفیت موجب می شود که نیازهای مشتری در سطح بسیار بالایی تامین گردد.

- ۱۰- زمانی که یک طرح پیش برنده در حال بررسی و اجرا می باشد توجه به کیفیت عالی واقعیتی است که باید به آن توجه نمود. صرف داشتن گواهی نامه های معتبر نظیر ISO 9000 نمی تواند تضمین کننده کیفیت مطلوب برای محصولات باشد . البته با اجرای این سیستم ، سطوح مختلف کیفی از این طریق تعیین و شیوه های اجرایی کارها و رویکردهای مختلف مورد توجه قرار می گیرند . در این راستا توجه به امر آموزش و فرهنگ عمومی برای حمایت و پشتیبانی از سیستم، امری حیاتی است .



برنامه کاری مهندسی ارزش این قابلیت را دارد که بتوان بطور سازمان یافته نیازهای مشتری را ارزیابی و شناسایی کرد و در عین حال مشخص شود که چه کاری ، در چه زمان و در چه موقعیت مکانی باید انجام شود تا این نیازها به نحو مطلوب بر آورده گردد. این امر مستلزم یک رویکرد گروهی برای حل مسئله، تعریف مسئله، تحلیل ، جستجو برای راه حل های خلاق ، ارزیابی ایده ها ، مستند سازی ، پیگیری ، ارزیابی ، گزارش دهی ، ممیزی و غیره است .