



کتاب کمک درسی

بر اساس جزوه درسی دکتر احد ضابط
عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

Quality Control Handbook راهنمای کنترل کیفیت

www.materials-quality.com

2007

تدوین و گردآوری: هادی فنایی

فهرست مطالب

مقدمه	۵
۱- تاریخچه کنترل کیفیت	۶
۲- تاریخچه مدیریت جامع کیفیت	۷
۳- مدیریت کیفیت	۸
۳-۱- سیستم	۸
۳-۲- مدیریت	۸
۳-۳- کیفیت	۹
۴- زنجیره واکنشی بهبود کیفیت	۹
۴-۱- بازرسی	۹
۴-۲- کنترل کیفیت	۹
۴-۳- تضمین کیفیت	۹
۵- ارتقای مستمر کیفیت	۱۰
۵-۱- دمنینگ	۱۰
۵-۲- جوران	۱۲
۵-۲-۱- توصیه های دهگانه جوران	۱۲
۵-۳- کرازبی	۱۲
۵-۴- تاگوچی	۱۳
۵-۵- ایشی کاوا	۱۴
۶- اصول حرکت به سوی کیفیت	۱۵
۷- سیر تکاملی کیفیت	۱۶
۸- تعریف جامع کیفیت	۱۶
۹- تعاریف	۱۷
۹-۱- مدیریت کیفیت	۱۷
۹-۲- تضمین کیفیت	۱۷
۹-۳- کنترل کیفیت	۱۷
۱۰- مقایسه نظام های مدیریت کیفیت	۱۸
۱۱- کیفیت محصول و کیفیت فرآیند	۱۸
۱۱-۱- کیفیت محصول	۱۸
۱۱-۲- کیفیت فرآیند	۱۸
۱۲- انواع تقسیم بندی کنترل کیفی بر اساس تطابق با قانون مندی ها	۱۸
۱۳- اندازه گیری کیفیت	۱۸

۱۸	۱۳-۱- هزینه کیفیت
۱۸	۱۳-۲- تاریخچه هزینه کیفیت
۱۹	۱۳-۳- انواع هزینه های کیفیت
۲۰	۱۳-۴- مراحل کنترل کیفیت جوران
۲۰	۱۳-۵- تغییر در هزینه های کیفیت در گذشته و در حال حاضر
۲۱	۱۳-۶- داده یا Data
۲۱	۱۳-۶-۱- هدف از جمع آوری داده
۲۱	۱۳-۶-۲- نحوه جمع آوری داده
۲۲	۱۳-۷- کالیبراسیون
۲۲	۱۳-۸- سیستم اندازه گیری
۲۲	۱۳-۸-۱- خصوصیات مهم سیستم اندازه گیری
۲۴	۱۳-۹- چرخه دمینگ
۲۴	۱۳-۱۰- روش های حل مساله
۲۴	۱۳-۱۱- مراحل اجرای ایده
۲۵	۱۳-۱۲- مراحل تعریف مجدد و تجزیه و تحلیل
۲۵	۱۴- ابزارهای بهبود کنترل کیفیت
۲۵	۱۴-۱- جدول داده
۲۵	۱۴-۲- فلوچارت
۲۶	۱۴-۳- دیاگرام های علت و معلول
۲۷	۱۴-۴- دیاگرام های پارتو
۲۸	۱۴-۵- دیاگرام همبستگی
۲۸	۱۴-۶- هیستوگرام
۳۱	۱۴-۶- چارت های کنترلی
۳۳	۱۴-۶-۱- انواع چارت های کنترلی
۳۴	۱۵- روش FMEA
۳۴	۱۵-۱- تعریف FMEA
۳۴	۱۵-۲- انواع FMEA
۳۵	۱۵-۳- انجام FMEA
۳۵	۱۶- قابلیت فرآیند
۳۷	۱۷- استاندارد های کیفی
۳۷	۱۷-۱- ابعاد کیفیت
۳۸	۱۷-۲- استاندارد های بین المللی
۳۸	۱۷-۳- ایزو
۳۸	۱۷-۳-۱- تاریخچه تدوین استانداردهای سری ایزو ۹۰۰۰

۳۸	۱۷-۳-۲- خانواده استاندارد کیفیت ایزو ۹۰۰۰
۳۹	۱۷-۳-۳- تغییر استانداردهای ایزو
۴۰	۱۷-۴- استانداردهای ناشناخته
۴۰	۱۷-۵- انتقادات وارده به ISO ۹۰۰۰
۴۰	۱۷-۶- سه انتقادات ویژه وارده به ISO ۹۰۰۰ ویرایش ۲۰۰۰
۴۱	۱۷-۷- پیامدهای معرفی استانداردهای جدید کیفی در یک سازمان
۴۱	۱۷-۸- مدل های جهانی ارزیابی کیفیت
۴۲	۱۷-۸-۱- مدل اروپایی
۴۲	۱۷-۸-۲- مدل آمریکایی
۴۲	۱۷-۸-۳- جایزه دمنینگ
۴۳	۱۸- ابزار QFD
۴۳	۱۸-۱- مزایای QFD
۴۴	۱۸-۲- تاریخچه QFD
۴۴	۱۸-۳- ابزار QFD از دید مشتری
۴۵	۱۹- ابزار APQP
۴۵	۱۹-۱- مزایای APQP
۴۵	۱۹-۲- مراحل APQP
۴۶	۲۰- سنجش مشتری
۴۷	۲۰-۱- سنجش رضایت مشتری و شکایت آنها
۴۸	۲۰-۲- راههای جمع آوری شکایت مشتری
۴۸	۲۱- بهبود مستمر Kaizen
۵۰	۲۲- سیستم تولید به موقع
۵۱	۲۲-۱- تاریخچه JIT
۵۲	۲۲-۲- تعریف عمومی JIT
۵۲	۲۲-۳- تعریف JIT انجمن حسابداران رسمی آمریکا
۵۲	۲۲-۴- مزایای JIT
۵۳	۲۳- مودا
۵۳	۲۴- هفت سین صنعتی یا ۵S
۵۴	۲۴-۱- سازمان دهی
۵۴	۲۴-۲- نظم و ترتیب
۵۵	۲۴-۳- پاکیزه سازی
۵۶	۲۴-۴- استاندارد سازی
۵۶	۲۴-۵- انضباط
۵۸	منابع و مواخذ

مقدمه

در مهندسی و تولید صنعتی، بخش کنترل کیفیت و مهندسی کیفیت به بخشی گفته می‌شود که به درست کردن روش‌هایی مشغول است تا کارخانه بتواند به وسیله آن روش‌ها از مرغوبیت و مشتری‌پسند بودن کالاهای تولیدی خود مطمئن گردد. این روش‌ها و سیستم‌ها معمولاً با همکاری با دیگر رشته‌های مهندسی و بازرگانی طراحی می‌شوند. یکسان بودن تقریبی برجسته‌کاری‌های ستون‌ها و دیوارهای تخت جمشید، نیایشگاه‌های مصری و یونانی و دیگر سازه‌های باستانی نشانگر اینست که موضوع کنترل کیفیت از دیرباز نزد بشر وجود داشته است. عمده بحث کنترل کیفیت مربوط به انجام نمونه‌گیری از محصولات، بازرسی آن نمونه‌ها و تعمیم نتایج به کل انباشت محصول است که بر اساس روش‌های آماری انجام می‌گیرد. از دیگر روش‌های مورد استفاده در کنترل کیفیت، کنترل فرایند تولید محصول به جای کنترل محصول تهیه شده است که با استفاده از روش‌های آماری مانند SPC و ... انجام می‌گیرد. مبحث کنترل کیفیت، جایگاه ویژه‌ای در مباحث نظام‌های جامع مدیریت کیفیت دارد. کتاب کمک درسی حاضر با توجه به جزوه درسی کنترل کیفیت جناب آقای دکتر ضابط استادیار محترم گروه مواد و متالورژی و با استفاده از دیگر منابع موجود تدوین و گردآوری شده است. هدف از ارائه این کتاب آموزش کامل مباحث کنترل کیفیت نبوده و صرفاً جهت آشنایی دانشجویان رشته‌های غیر از مدیریت و صنایع به خصوص مهندسی مواد، مکانیک و ... با مباحث کنترل کیفیت می‌باشد. قطعاً این حقیر در گردآوری مطالب دچار خطا و قصور گردیده است. لذا از خوانندگان گرامی این کتاب خواهشمند است نظرات خود را برای اینجانب به آدرس fanaee@materials-quality.com ارسال نمایند تا در نسخه‌های بعدی تصحیح و بر طرف شود. در پایان از زحمات جناب آقای دکتر ضابط به جهت راهنمایی‌های ارزنده که قطعاً بدون آن گردآوری این کتاب میسر نبود تشکر و تقدیر نمایم.

من اله توفیق

هادی فنایی - آذر ماه ۱۳۸۶

۱- تاریخچه کنترل کیفیت

در قرون وسطی به دلیل سادگی فرآیند تولید، هر کارگر می توانست تمام قسمت های یک کالا را به تنهایی بسازد. از این رو لذت حاصل از تولید کل کالا به جایی جزئی از آن کافی بود تا کارگر وقت بیشتری را برای رسیدن به کیفیت بالای کالا صرف نماید.

انقلاب صنعتی باعث کاهش این انگیزه شد. چرا که دیگر کارگر بر خلاف گذشته، سازنده یک کالا نبود بلکه تنها جزء کوچکی از فرآیند ساخت آن را بر عهده داشت. در انقلاب صنعتی، روسای کارخانجات بزرگ نمی توانستند شخصا بر تمام وقایع نظارت داشته باشند. بنابراین ناچار بودند به طریق دیگری مشکلات را حل نمایند. این امر به منظور حفظ منافع اقتصادی و ایمنی مصرف کننده و نیز افزایش میزان تولید و به وجود آمدن رقابت مورد توجه جدی قرار گرفت و به این منظور به کارگیری روشهای بازرسی برای جلوگیری از عرضه محصولات نامرغوب یا معیوب به بازار به سرعت گسترش یافت. حتی بسیاری از واحد های تولیدی به منظور اطمینان خاطر مصرف کنندگان و گاه به عنوان ابزارهای تبلیغاتی اعلام می کردند که در تولید خود از روشهای بازرسی صد در صد بهره می برند. بنابراین اولین مرحله کنترل کیفیت پدیدار شد که هدف از آن فقط جداسازی محصولات معیوب از سالم بود و به منظور کاهش تعداد محصولات معیوب، ابداع روشهای علمی جدیدتر ضرورت یافت. در سال ۱۹۹۴ دکتر والتر شوهارت آمریکایی اولین نمودارهای آماری را به منظور کنترل فرآیند تولید ابداع و معرفی نمود. بنابراین وی را پایه گذاری کنترل کیفیت آماری می شناسند. ولی استفاده از علم آمار در صنعت از این زمان آغاز نشد. علت این امر اعتقاد نداشتن مدیران تولید به روشهای آماری و همچنین کمبود متخصص علم آمار در مراکز تولیدی بود.

در سال ۱۹۳۷ در طی جنگ جهانی دوم خرید میلیونها تن مواد غذایی، مهمات و پوشاک و دارو و ... توسط ارتش آمریکا بدون آنکه روش علمی برای کنترل و بازرسی آن وجود داشته باشد سران ارتش آمریکا را وادار نمود که به سراغ کنترل کیفیت آماری بروند. این اقدام ارتش آمریکا از یک طرف منجر به پیروزی آن در جنگ جهانی دوم و از طرف دیگر سبب پایه گذاری علم کنترل کیفیت (آماری) در دنیا گردید.

در کنترل کیفیت آماری که امروزه به طور گسترده ای در صنایع پیشرفته دنیا به کار می رود. سعی بر این است که ضایعات تولید تا حد امکان کاهش یابد. چنانچه مدیری بخواهد کنترل کیفیت را اجرا کند باید آمار بگیرد. به عنوان مثال تعیین نماید که آیا ضایعات کارخانه یا کارگاه نسبت به دیروز افزایش یافته است یا کاهش؟ آیا ضایعات این کامیون مواد خام نسبت به کامیون قبلی فرق دارد یا خیر؟ سپس لازم است این آمارها را به صورت نمودار در آورده و بعد از تجزیه و تحلیل نمودارها ریشه نقایص را بیابد. به این ترتیب می توان با استفاده از کنترل کیفیت آماری کنترل موثری بر تولید داشت.

در سال ۱۹۶۰ اولین حلقه های کنترل کیفیت برای بهبود روشهای کنترل کیفیت در ژاپن تشکیل شد. این حلقه ها عبارتست از تقسیم مجموعه عوامل موثر بر کیفیت به حلقه های مختلف و تقسیم حلقه های بزرگ به حلقه های کوچک؛ هدف اصلی از تشکیل این حلقه ها آن بود که شرایط مناسب برای بهبود کیفیت محصول تولیدی فراهم شود.

کار حلقه های کنترل کیفیت از همان آغاز با موفقیت های چشمگیری رو به رو شد و به همین دلیل واحدهای تولیدی در بسیاری از کشورها این حلقه ها را در صنعت خود تشکیل دادند. در سالهای اخیر در اکثر واحدهای تولیدی، سیستمهای مختلف کنترل کیفیت تضمین کننده سلامت، بهداشت، رفاه و ... افراد جامعه موجود است.

۲- تاریخچه مدیریت جامع کیفیت

در سال ۱۹۲۴ دکتر والتر شوارتز از شرکت تلفن بل آمریکا، مجموعه مقالات مربوط به کاربرد آمار در کنترل کیفیت محصولات تولیدی را منتشر کرد.

در سال ۱۹۳۱ دکتر شوارتز کتابی با عنوان "کنترل اقتصادی کیفیت محصولات صنعتی" منتشر کرد. در این کتاب کنترل کیفیت آماری مطرح شد.

در سال ۱۹۳۵ آماردان انگلیسی به نام ای.اس. پیرسون کتاب خود را تحت عنوان کاربرد روشهای آماری در استاندارد کردن فعالیتهای صنعتی و کنترل کیفیت منتشر کرد.

تا سال ۱۹۳۷ کمتر از ۱۰ شرکت آمریکایی، کنترل کیفیت آماری را به مورد اجرا گذاشته بودند.

در سال ۱۹۴۱ سازمان غیرانتفاعی اتحادیه مهندسان و دانشمندان ژاپن تأسیس شد. و تقریباً در همین زمان اتحادیه استانداردهای ژاپن، در زمینه کنترل کیفیت آماری سمینارهایی برپا کرد.

در سال ۱۹۴۱ جامعه کنترل کیفیت آمریکا تشکیل شد.

در سال ۱۹۴۹ افراد علاقمند از انجمنهای دانشگاهی، صنعتی و دولتی در (JUSE) تشکیل جلسه دادند و گروهی به نام "گروه تحقیق درباره کنترل کیفیت" را با هدف اجرای تحقیق، کنترل کیفیت، آموزش و ارتقای آن در ژاپن ایجاد کردند. آنها داوطلبانی مستقل از دولت بودند که به ارتقای کنترل کیفیت و بهبود صادرات ژاپن می اندیشیدند.

در سال ۱۹۵۰ اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن (JUSE) اولین نشریه خود را تحت عنوان "کنترل کیفیت آماری" منتشر ساخت.

در سال ۱۹۵۰ استانداردهای صنعتی ژاپن تنها به محصولات شرکتهایی علامت استاندارد (JIS) را میداد که در آن شرکت کنترل کیفیت آماری اجرا می شد.

در سال ۱۹۵۰ اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن (JUSE) از دکتر "ادوارد دمینگ" از آمریکا برای ارائه سمینار و سخنرانی دعوت کرد. دکتر دمینگ در دهه ۱۹۵۰ که نظراتش در آمریکا اقبالی نداشت و در برخی مواقع مورد بی اعتنائی و تمسخر واقع می شد، چندین بار از ژاپن دیدن کرد و در سمینارها و سخنرانیهای مختلف، افکار خود را برای ژاپنی ها تشریح کرد.

در سال ۱۹۵۱ اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن (JUSE) جایزه دمینگ را با هدف افزایش سطح کیفیت صنعت ژاپن ایجاد کردند.

در سال ۱۹۵۱ دکتر فایگنباوم کتابی تحت عنوان "کنترل کیفیت جامع" منتشر کرد.

در سال ۱۹۵۴ اتحادیه مهندسان و دانشمندان ژاپن (JUSE) از دکتر جوران آمریکایی برای سخنرانی در سمینار "مدیریت کنترل کیفیت" دعوت کرد. کنترل کیفیت به عنوان ابزاری برای مدیریت مطرح شد و زمینه تغییر کنترل کیفیت

آماري به کنترل کیفیت جامع فراهم شد. در سال ۱۹۵ رادیوی موج کوتاه ژاپن بخشی از برنامه های خود را به کنترل کیفیت اختصاص داد.

در سال ۱۹۶۲ نشریه "کنترل کیفیت برای سرکارگران" از سوی اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن انتشار یافت و اولین هسته کنترل کیفیت شروع به کار کرد.

در اواخر دهه ۱۹۷۰ آمریکاها و اروپاییها که متوجه پیشی گرفتن ژاپنیا در تسخیر بازارهای جهانی شدند، به فکر استفاده از نگرش TQM در مدیریتهای خود افتادند.

در سال ۱۹۸۷ آمریکا جایزه ای را به نام "مالکولم بالدريج" وزیر تجارت فقید این کشور در سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۷ ایجاد و رئیس جمهور آمریکا آن را امضاء کرد. این جایزه برای معرفی شرکتی که به بالا بردن سطح کیفیت خود و اجرای TQM دست یافته اند، طراحی گردید.

جایزه بالدريج همه ساله به حداکثر شش شرکت (دو شرکت از هریک از دسته های بازرگانی، خدماتی و بازرگانی کوچک) تعلق می گیرد.

۳- مدیریت کیفیت

مدیریت کیفیت یک دیدگاه فلسفی - مدیریتی است که هم اکنون با سرعت فزاینده جایگاه خود را در جوامع باز می کند و توجه به نیازها و ابتکارات مشتریان، راههای ارائه خدمات و ارتقای کیفیت را اصل کار خود قرار می دهد. همین توجه به کیفیت و تلاش برای بهبود دائمی نقش اساسی و مهم در توسعه کیفیت دارد. در سالهای اخیر نظامهای ارتقای مدیریت کیفیت به سرعت متحول شده اند. از حدود دو دهه گذشته فعالیتهای بازرسی ساده باروشهای کنترل کیفیت تکمیل با جایگزین گردیده اند تضمین کیفیت به وجود آمده و راه تکامل در پیش گرفته که هم اکنون ارتقای مستمر کیفیت با مدیریت جامع کیفیت (TQM) جای همه آنها را گرفته است.

ارائه الگوها و نظریه های مربوط به بهبود کیفیت فرآورده ها و خدمات، شعار امروز سازمانها شده است. پیروزی چشمگیر ژاپنی ها در چند دهه گذشته و ظرفیتهای تحول اساسی تولیدی و اقتصادی آنان، همراه با ارائه کیفیت ممتاز فرآورده ها و خدمات، انگیزه اساسی حرکت در سمت تحول روندهای مدیریت برای دستیابی به کیفیت برتر و روشهایی بوده است که مسائل پیچیده سازمانهای امروزی را پاسخگوست. از آنجایی که بحث مدیریت کیفیت با سیستم و سازمان ارتباط دارد و مدیریت بدون توجه به محیط و سیستم درون آن معنی پیدا نمی کند به شرح سه واژه زیر می پردازیم:

۱-۳- سیستم

مجموعه ای از اجزاء که روابط متقابل و نقش هرکدام از اجزاء را درتأمین هدفهای سازمانی مورد مطالعه قرار می دهد. در بحث از مدیریت و کیفیت توجه کامل به سیستم و سازمان است.

۲-۳- مدیریت

از مدیریت تعاریفی مختلف شده است ازجمله هماهنگ کردن منابع انسانی و مادی برای نیل به هدف و یا فرایندی که به وسیله آن کوششهای فردی و گروهی به منظور نیل به هدف مشترک هماهنگ می شود و بالاخره مدیریت انجام دادن کارها توسط دیگران است و به عبارت دیگر مدیریت هم علم است و هم هنر. یک مدیر برای پیش بردن اهداف سازمان

خود نیازمند برنامه ریزی، سازماندهی، ایجاد انگیزش در کارکنان و کنترل دریافت بازخورد از عملکرد سازمان به منظور تطابق فعالیتها با برنامه ریزی به عمل آمده و تحقق اهداف سازمانی است.

۳-۳ - کیفیت

درعین حال که واژه رایج و آشنایی است ولی تفاسیر گوناگونی از آن می رود که لازم است در هر سازمانی تعریف توافق شده از کیفیت برای افراد روشن شود. دکتر ابوالفتح لامعی در کتاب مبانی مدیریت کیفیت، کیفیت را این چنین تعریف می کند «کار درست را انجام دادن، به نیازها و انتظارات مشتریان پاسخ دادن».

مفهوم کیفیت ریشه در کار متخصصان صنعتی دارد. اهمیت کیفیت در سالهای ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ موردتوجه قرار گرفت. اول در بخش تولید و بعد بر روی بخشهای خدماتی کاربرد یافت. مبتکر واژه کنترل جامع کیفیت یعنی فایگنباوم در سال ۱۹۵۱ کیفیت را این چنین تعریف می کند. کیفیت یعنی توانایی یک محصول در برآوردن هدف موردنظر که با حداقل هزینه ممکن تولید شده باشد، شاید پنج نفر از مشهورترین رهبران نظریه کیفیت که تاثیر اساسی در صنعت امروز جهان داشته اند، ادوارد دمنینگ،

فیلیپ کرازبی، جوزف جوران، تاگوچی وایشی کاوا باشند. دمنینگ تامین رضایت مشتری و کاستن تغییرات را در تعریف کیفیت گنجانده است و کرازبی کیفیت را مطابق یک محصول یا خدمت با الزامات (ویژگیها و استانداردهای) از پیش تعیین شده تعریف می کند.

۴- زنجیره واکنشی بهبود کیفیت

اساسی ترین روندی که به ابداع و گسترش برنامه های کیفیت کمک کرده است دوایر کنترل کیفیت (QUALITY CONTROL CIRCLES) بود که به عنوان روش ساده ای برای بهبود کیفیت توسط ژاپنی ها برای زمانی دراز به کار گرفته شد و بتدریج کاربرد این شیوه گسترش یافت و به عنوان یک راه زندگی سازمانی در ژاپن جا باز کرده است. در سالهای دهه ۱۹۸۰ براساس تجربه های به دست آمده و آموخته های موسسات آمریکایی از ژاپن، پارادایم نوینی که کمی بعد به نام مدیریت کیفیت جامع شهرت یافت شکل گرفت. دکتر ابوالفتح لامعی در سیر تحول رسیدن به (TQM)، چهار مرحله تقریباً مشخص را درنظر گرفته است:

۴-۱- بازرسی

شامل سنجش، ارزیابی و مقایسه نتایج است

۴-۲- کنترل کیفیت

روشهای اجرایی و فعالیتهایی که به منظور دستیابی به الزامات کیفیت انجام می گیرند

۴-۳- تضمین کیفیت

همه فعالیتهای برنامه ریزی شده و منظم که در چارچوب نظام کیفیت به اجرا درآمده و اطمینان کافی به وجود می آورند که محصول یا خدمت حائز الزامات کیفی است

۵- ارتقای مستمر کیفیت

ارتقای مستمر کیفیت یک رویکرد مدیریتی است بر محور کیفیت و مبتنی بر مشارکت همه کارکنان، با هدف دستیابی به موفقیت درازمدت از طریق کسب رضایت مشتریان و تامین منافع همه اعضا، سازمان و جامعه .

چهارمین و بالاترین سطح یعنی ارتقای مستمر کیفیت (TQM) دربرگیرنده و کاربرد اصول مدیریت کیفیت در هر سطحی و هر شاخه ای از سازمان است. یک رویکرد سازمان شمول است که هر فردی از اعضای سازمان در آن مشارکت دارد. یک جهت گیری کیفیتی - مدیریتی و فلسفی است که بر سه محور مطالعه فرایندها، ارتقای مستمر و کسب رضایت مشتریان تاکید دارد. به طور ساده مدیریت کیفیت جامع عبارت است از همکاری هر عضوی از سازمان برای تولید محصول یا ارائه خدمت که مطابق با نیازها و انتظارات مشتریان باشد.

جایزه مالکولم بالدريج: در سال ۱۹۸۷ آمریکا در مقابل جایزه دمینگ جایزه ای را به نام مالکولم بالدريج وزیر تجارت فقید این کشور در سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۷ ایجاد و رئیس جمهور آمریکا آن را امضا کرد. این جایزه برای معرفی شرکتی که به بالاترین سطح کیفیت خود و اجرای (TQM) دست یافته اند، طراحی شده است و همه ساله به حداکثر شش شرکت تعلق می گیرد. پایه های مدیریت جامع کیفیت در اصل از دو دهه ۱۹۵۰ پی ریزی شده است اما از اوایل ۱۹۸۰ نقش موثر خود را به عنوان یک شیوه جدید ایفا کرده است. در شکل گیری و روند تکاملی مدیریت جامع کیفیت دانشمندان زیادی نقش داشته اند که به شرح روش چندن از مهمترین آنها که پیش از دیگران در روند تکاملی موثر بوده اند می پردازیم :

۱-۵- دمینگ

پایه اولیه مدیریت کیفیت توسط دکتر دبلیو. ادوارد دمینگ که یک دانشمند آمریکایی است در سالهای پس از جنگ جهانی دوم در ژاپن پی ریزی شد .

دمینگ کنترل کیفیت آماری فرایند (SPC) را به ژاپنی ها آموخت و همیشه این نظر را حفظ کرد، که مدیریت باید درکی از انحراف آماری داشته باشد و نظریه SPC را طی جنگ جهانی دوم با موفقیت در ایالات متحده پیاده کرد و توانست طراحان، مهندسان و بازرسانی را برای فعالیتهای جنگ آموزش بدهد، آموزش او به کاهش بسیار در ضایعات و دوباره کاری منجر شد و به بهبود بهره وری انجامید. دمینگ اصرار دارد که تغییر سیستم و فرایندها با مسئولیت مدیران است و آنها باید انحرافات درسیستم ها و فرایندها را با استفاده از نمودارهای کنترل بشناسد و کنترل کنند. او آموزش می دهد که تمام سیستم ها، حاوی مقدار معین انحراف هستند یعنی عملکرد آنها حول مقدار متوسطی گاه بیشتر از حد متوسط و گاه کمتر از آن تغییر می کند از جمله مثالهای گوناگونی عملکرد عبارتند از:

- مدت زمانی که طول می کشد تا هیئت تحقیق به وسیله تلفن پاسخ گویند

- مدت زمان پرداخت صورتحساب

- تعداد خطا در پرداخت

- تعداد شکایات از مشتریان درون سازمانی درمورد دریافت اطلاعات غلط

- تعداد ساعات کار تلف شده در اثر تاخیر شروع گردهمایی

- مدت انتظار مشتری در صف

- درصد قطارهایی که به موقع وارد می شوند

- امتیازها در بازنگری عملکرد مدیران

درواقع دو نوع گوناگون وجود دارد. آنها که حاصل علل هستند و آنها که در نتیجه علل خاص ایجاد می شوند. انحراف با علل عام نتیجه رویدادها یا حوادث غیرعادی است که به خارج از کارکردهای معمول این سیستم مربوط می شود. مدیریت امروز دکتر ادوارد دمینگ را به عنوان «پدر مدیریت کیفیت» در نظر می گیرد. اولین کلید ارتقای کیفیت فراگیری روشهای آماری کنترل فرایندهاست. دومین کلید دستیابی به ارتقای مستمر کیفیت این است که مدیریت و ارتقای کیفیت یک مسئولیت همگانی است و سوم اینکه هر کاری جزئی از یک سیستم است که می توان به روش مختلف سازماندهی کرد تا پاسخگوی نیازها و انتظارات مشتریها باشد.

شهرت دمینگ نتیجه نظریه های او و به خصوص «برنامه ۱۴ نکته ای»، «چرخه دمینگ» و نظریه بیماریهای مرگبار» اوست. ۱۴ نکته او فلسفه ای برای مدیریت ارائه می کند:

۱ - ایجاد ثبات، در هدف بهبود فرآورده و خدمت؛ ۲ - پذیرش فلسفه نوین؛ ۳ - خودداری از متکی بودن به بازرسیهای گسترده؛ ۴ - اجتناب از روشهای کسب و کار تنها برپایه عامل قیمت؛ ۵ - بهبود مداوم سیستم های تولید و خدمات؛ ۶ - نهادینه کردن آموزش؛ ۷ - نهادینه کردن رهبری؛ ۸ - برطرف کردن ترس در کارکنان؛ ۹ - فروپاشی سدهای میان وظایف ستادی؛ ۱۰ - زدودن شعارهای تهی و تعیین هدفهای تولیدی برای کارکنان؛ ۱۱ - زدودن سهمیه های کمکی؛ ۱۲ - زدودن سدهای موجود در راه احساس غرور و استادی کارکنان؛ ۱۳ - نهادینه کردن برنامه های منسجم تحصیلی و آموزش؛ ۱۴ - اقدام و عمل در به ثمر رساندن دگرگونی سازمان. این چهارده نکته، اساس کار دمینگ برای تغییر صنایع آمریکا در همه جا، در شرکتهای بزرگ و کوچک فعال در زمینه ساخت صنعتی محصولات یا خدمات هستند.

«بیماریهای مرگبار» کیفیت به تعبیری که دمینگ از آنها دارد در مسیر تحول وجود دارد و این بیماریها عبارتند از: فقدان انسجام هدف در برنامه ریزی محصول یا خدمات؛ تاکید بر سود کوتاه مدت

سیستم رتبه بندی و بازنگریهای سالانه که به نتایج نهایی تاکید دارد. افراد به خاطر خوب کارکردن درسیستم پاداش می گیرند نه به خاطر بهبود آن

تحرك مدیریت به شکل «جهش شغلی»

تکیه صرف مدیریت به ارقام مشهود، درست به اندازه این ارقام مشهود اعداد ناشناخته یا حتی غیرقابل شناخت مثلاً تاثیر عدم رضایت مشتری در فروش آتی اهمیت دارد.

دمینگ برای تحقق ارتقای مستمر کیفیت روشی سیستماتیک برای حل مسئله و بهبود ارائه کرده است که به چرخه دمینگ معروف است. در بهبود سیستم عمل کردن به شیوه ای است آگاهانه و منطقی، در غیر این صورت به آنچه می

رسیم که در اصطلاح تحریف سیستم نامیده می شود و تنها به بدتر شدن امور می انجامد، چرخه دمینگ به چرخه شورات نیز شهرت دارد که مبنای خوبی برای بهبود سیستم است.

۵-۲ - جوران

دکتر جوزف جوران همچون دمینگ به دلیل توصیه هایش به ژاپنی ها شهرت یافت. تاکید او بیشتر بر مشتری بود، از دیگر نقطه نظرات او این است که سازمانها باید هزینه کیفیت را کاهش دهند. این با رویکرد دمینگ که هزینه کیفیت را نادیده می گیرد کاملاً متفاوت است. جوران کیفیت را «مناسب برای استفاده» تعریف می کند و یک رویکرد ۱۰ ماده ای به کیفیت دارد.

۱-۲-۵- توصیه های دهگانه جوران

۱ - از نیاز به ارتقا آگاه شده و برای آن فرصتی فراهم کنید؛ ۲ - برای ارتقا هدف تعیین کنید؛ ۳ - برای دستیابی به هدف سازماندهی کنید؛ ۴ - آموزش دهید؛ ۵ - برای حل مشکل، پروژه اجرا کنید؛ ۶ - پیشرفت را گزارش دهید؛ ۷ - تقدیر کنید؛ ۸ - نتایج را منتقل کنید؛ ۹ - موفقیت را حفظ کنید؛ ۱۰ - برنامه ریزی سالانه حرکت را حفظ کنید. شهرت جوران نتیجه مفهومهای «نقاط ضعف»، «مشتری درون سازمانی» و «وجه سه گانه کیفیت» است که ارائه کرده است. او همچنین به خاطر «تحلیل پارتو» در حل مسئله هزینه کیفیت به عنوان ابزار اولویت بندی و نمایش فعالیت بهبود و شورای کیفیت به عنوان پشتیبانی اجرای کیفیت در شرکتها اعتبار دارد.

وجه سه گانه کیفیت او عبارتند از:

- برنامه ریزی کیفیت
- کنترل کیفیت
- بهبود کیفیت

این سه را می توان بخش یکپارچه از اقدامات کیفی دید که برای حصول کنترل در سطح عملکردی، باید برنامه ریزی شوند. برنامه ریزی بیشتر برای بهبود به صورت پروژه، تا مرحله ای پیش می رود که سیستم به نقطه عطفی در سطح بهبود عملکرد دست یابند.

این سازماندهی روشمند اقدامات کیفیت را نهادی موسوم به شورای کیفیت که برقرار کننده هدفهای کیفی و تعیین کننده ابزار اجرای بهبودها است، هماهنگ می کند. این گروه، مدیران شرکت را از جریان کار بهبود کیفیت مطلع کرده و آنها را درگیر این کار نگه می دارد.

جوران معتقد است که به اندازه گیری و حل مشکلات و مسائل کیفیت، می توان صرفه جوئیهای بزرگی در هزینه داشت. پول، زبان اصلی مدیریت است و هزینه های کیفیت ضعیف را می توان به شکل هزینه های بازاری و هزینه های پیشگیری سنجید. این روال می تواند راهنمای شرکتها در اولویت بندی موضوع برای بهبود کیفیت و استقرار آنها به روالی پروژه به پروژه برای رسیدن به سیستم ها و فرایندهای بهبود یافته باشد.

۳-۵- کرازبی

فیلیپ کرازبی کار خود را در صنعت به عنوان یک بازرس کیفیت شروع کرد، کرازبی شخصیتی پویاست که ایده های او درمورد کیفیت توجه بسیاری را جلب کرده است. «چهار مطلق» کیفیت کرازبی و برنامه کیفیت جامع او نقش بسیاری در فلسفه کیفیت داشته است. این چهار مطلق به قرار زیرند :

۱ - «تعریف کیفیت از انطباق با خواسته ها است» واضح است که مدیران باید خواسته ها و معیارهای کیفیت را تعیین کنند در غیر این صورت «اپراتورها» تصمیم می گیرند که چه چیزی لازم است

۲ - «سیستم کیفیت، مبتنی بر پیشگیری است». پیشگیری از مسائل با درک فرایندها و بهبود آنها، پیش از آنکه محصولات یا خدمات به مشتری برسد

۳ - «استاندارد عملکرد، نقص صفر (کار بی نقص) است». این، به معنی آن است که هدف «کیفیت کامل» است. این اصل قویاً متکی بر آن

است که آنچه بیش از هر چیز مطرح است رسیدن به خواسته های درست است. به نظر می رسد که هزینه پیشگیری برای رسیدن به کار بی نقص، با کاهش هزینه های شکست جبران می شود

۴ - «اندازه گیری کیفیت، قیمت عدم انطباق است». به نظر می رسد که هزینه اندازه گیریهای کیفیت، یک محرک اصلی برای مدیریت باشد، تلاشهایی که برای بهبود کیفیت انجام می شود بیشتر از پرداختی است که از طریق بهبود بهره وری، کاهش دوباره کاری و رضایت مشتریان، حاصل خواهد شد.

برنامه کیفیت جامع کرازبی، برنامه اقدام خاصی برای اجرای کیفیت جامع است.

پوشش این برنامه به قرار زیر است:

- تعهد مدیریت و تشکیل تیم
- سنجش کیفیت
- برنامه ریزی کیفیت و آگاهی نسبت به آن
- آموزش نیروی کار
- سرمایه گذاری روی کارکنان
- بازرنگری و ارزیابی فعالیتهای بهبود
- نظارت بر کیفیت و پشتیبانی از آن به عنوان فرایندی مستمر، توسط شورای کیفیت
- شهرت کرازبی مدیون ارائه دیدگاه کار بی نقص یا خرابی صفر است. او اعتقاد دارد کیفیت بالا هزینه را کاهش داده و سود را افزایش می دهد. او ۱۴ قدم دارد که بر نحوه تغییر سازمانی متمرکز است

۱۴ قدم رویکرد کرازبی عبارتند از :

- ۱ - تعهد مدیریت؛ ۲ - تیم ارتقای کیفیت؛ ۳ - سنجش کیفیت؛ ۴ - هزینه کیفیت؛ ۵ - آگاهی از کیفیت؛ ۶ - اقدامات اصلاحی؛ ۷ - برنامه ریزی نقص صفر؛ ۸ - آموزش سرپرستی؛ ۹ - روز نقص صفر؛ ۱۰ - تعیین اهداف؛ ۱۱ - برطرف کردن علل اشتباه؛ ۱۲ - تقدیر؛ ۱۳ - شورای کیفیت؛ ۱۴ - موارد بالا را تکرار کنید

۴-۵- تاگوچی

تاگوچی یک مهندس ژاپنی است که ایده ها و اقداماتی انقلابی را به حوزه کیفیت جامع وارد کرده است. کار او در زمینه طراحی آزمایشها (DESIGN OF EXPERIMENTAL) که ژاپن از اوایل دهه ۱۹۵۰ بدین سو به آن اقدام می کند، روشهایی قوی را در طراحی محصولات و فرایندهای جدید ارائه کرده است. در این روشها، آزمایشهایی انجام می شود، برای تشخیص پارامترهای طراحی که اثر اغتشاش (عوامل چون دما، فشار یا خطای انسانی را که بر عملکرد موثرند) به حداقل می رسانند. روش تاگوچی امکان آن را ایجاد کرده است که این اطلاعات حیاتی با تعداد آزمایش و تجربه بسیار کمتری فراهم شود. نتیجه آن است که محصولات و فرایندها به منظور مقاومت در برابر (اغتشاش) ایجاد می شوند.

به نظر تاگوچی، طراحی، جزء اصلی هزینه محصول نهایی است و توسعه محصول سه مرحله دارد:

- طراحی سیستم: طراحی سیستم توأم با نوآوری است و نیاز به دانش مهندسی دارد؛
- طراح پارامتر: مرحله کلیدی است که در آن مقادیر پارامتری محصول و سطوح عمل عوامل فرایند، به طوری که حداقل حساسیت را به عوامل اغتشاش داشته باشد، تعیین می شود؛
- طراحی تلورانس: به معنی صرف پول برای مواد، اجزاء یا ماشین آلات مرغوبتر است اما تنها در صورتی که انحرافات کاهش یافته حاصل از طراحی پارامتر، کفایت لازم را نداشته باشد.

تابع زیان (LOSS FUNCTION) ایده مهم دیگری است که تاگوچی بیان کرده است و تاثیر بسیار در اندیشه و عمل کیفیت داشته است. این ایده جایگزین دیدگاه سنتی می شود که براساس آن محصولات در صورتی که حدهای مشخصات را محقق کنند قابل قبولند. چنین دیدگاهی به معنی آن است که حدی وجود دارد که محصول به علت ناتوانی برای تحقق مشخصات در آن حد، غیرقابل قبول می شود. تاگوچی استدلال می کند که انحراف در محصول حتی در حیطه حدهای مشخص شده «زیانی برای اجتماع» در دوره عمر محصول ایجاد می کند و هرچه محصول از ارزش موردنظر خود دورتر می شود. انحطاط در عملکرد آن بیشتر خواهد بود، تاگوچی بر این باور است که زیان متناسب با مربع انحراف از ارزش موردنظر است. محصولی که به مشتری می رسد، اگر نتواند کارکرد خود را داشته باشد، زیانی وارد می کند. این زیان از طرف مشتری در هزینه های تعمیر و جایگزینی و از طرف سازنده در هزینه های تضمین، افت اعتبار شرکت و از دست رفتن شغل و بازار جلوه می کند. برای به حداقل رساندن این زیان، بهبود کیفیت باید تا رسیدن به کمال هدف ادامه یابد، دیگر حدهای مشخصات فنی هدف نیستند. فعالیت بهبود، هرگز نباید متوقف شود.

بهبود کیفیت مشهورترین اثر کاربرد روشهای تاگوچی است. اما قدرت واقعی این سیستم توانایی توجه آن به نتایج مهم نهایی، چه برحسب سرمایه گذاری و چه از نظر هزینه کیفیت است.

۵-۵- ایشی کاوا

ایشی کاوا، مدافع کاربرد هفت ابزار کنترل کیفیت (SEVEN TOOLS OF QUALITY CONTROL) است

که به قرار زیرند: - نمودارهای پارتو (PARETO CHARTS) = اولویت بندی اقدام

- نمودارهای علت و معلول (CAUSE AND EFFECT DIAGRAMS) = تشخیص علتها

- لایه بندی (STRATIFICATION) = علتها در زیرمجموعه

- برگه های کنترل (CHECK SHEET) = جمع آوری داده ها

- هیستوگرام ها (HISTOGRAMS) = نمایش انحرافها

- نمودارهای پراکندگی (SCATTER

DIAGRAM) = بررسی روابط عامل دوگانه

- نمودارهای کنترل (CONTROL CHARTS) = نمایش انحراف فرایند

او معتقد است که این ابزارها باید به طور خاص توسط اعضای گروه کیفیت به کار رود. ایشی کاوا، پیشاهنگ جنبش گروه کیفیت در ژاپن است. دایره های کیفیت گروههای کوچکی از کارکنان در یک حوزه کاری مشخص شرکت هستند. آنها به بحث، بررسی، اندازه گیری و تحلیل مسائل مرتبط با کار به صورت داوطلبانه و منظم می پردازند و به سرپرستی یک سر دسته از هفت ابزار کنترل کیفیت استفاده می کنند. تیم مذکور پس از مشورت با مدیریت به اجرای تغییرات اقدام می کند، به نظر ایشی کاوا، فعالیت دایره کیفیت باید بخشی از فعالیت کیفی در سطح فراگیرنده شرکت باشد. او معتقد است که پیش از اقدام به ایجاد دایره کیفیت، مدیریت باید کیفیت جامع و نحوه کارکرد این دایره را بفهمد. اعضای این دایره نیز باید دورنمایی گسترده درمورد کیفیت در کل سازمان داشته باشند. برای حفظ فرهنگ حل مسئله در سازمان، مدیریت باید به هماهنگ کردن و ارزیابی فعالیتهای کیفیت اقدام کند. به عقیده ایشی کاوا مفهوم «کیفیت جامع» مشارکت هر کسی است که در شرکت به عنوان عضوی از یک تیم عمل می کند. او تاکید دارد که عنصر انسانی کیفیت که وی به آن معتقد است «احترام به انسانیت» است.

۶- اصول حرکت به سوی کیفیت

برای رسیدن به این هدف مثل نیل به سایر هدفها راههای متنوعی را می توان درپیش گرفت، اما انتخاب مناسب ترین راه وظیفه ای است که یک نظام باید به آن اقدام کند. انتخاب این راه مستلزم در اختیار داشتن ملاکهای مناسب و سنجیدن راههای مختلف با این ملاکهاست. ملاکهای انتخاب راه مناسب ارائه خدمت را می توان در کارایی و اثربخشی و بی ضرری و قیمت و سرعت و درعین حال عدالت و انطباق با توقعات گیرندگان خدمت جستجو کرد. برای ارائه این خدمات نیز مدیریت نظام را باید بر اصولی بنا نهاد که سازماندهی مدون و برنامه ریزی شده کامل داشته باشد که باتوجه به اوضاع فعلی مدیریت کیفیت جامع سمبل تناسب با نظامهای فعلی است. در یک نظام برای ارائه خدمت به شکل مناسب نکاتی چند حائز اهمیت است که به ذکر آنها می پردازیم :

۱ - توجه تمام و کمال به گیرنده خدمت؛

۲ - پیشرفت تدریجی ولی مداوم در هر خدمت؛

۳ - نگرش فرایندی به سازمان؛

۴ - کاستن از خدمات پرنوسان و غیرقابل پیش بینی که برای مردم ایجاد عدم امنیت می کند؛

۵ - مشارکت همه کارکنان؛

۶ - تعهد مدیریت ارشد که شرط لازم و کافی برای حاکمیت این اصول بر سازمان است.

نکته : بعضی افراد کیفیت و دستیابی به استانداردها را مترادف هم می دانند و کیفیت را دستیابی به استانداردهای از پیش تعیین شده محسوب می کنند که باید توجه داشت که در استاندارد حداقل عملکرد تعیین می شود و ارتباطی به کیفیت ندارد. ما باید کیفیت را از دیدگاه ارتقای مستمر کیفیت نگاه کنیم تا به خوبی از پس انتظارات و نیازهای مشتری برآیم.

۷- سیر تکاملی کیفیت

- بازرسی : در بازرسی محصولات تولید شده از نظر کیفی بررسی شده و کالاهای معیوب جداسازی شده و کالاهای غیر معیوب برای فروش ارسال می شوند .
- کنترل کیفیت : بازرسی از تولید کالاهای نامرغوب جلوگیری نمی کرد و به همین دلیل بخش های کنترل کیفیت در کارخانجات ایجاد گردید که وظیفه آن نظارت و کنترل کیفیت کالای تولیدی در حین تولید (در مراحل اولیه و میانی و نهایی) بود . در اصل کنترل کیفیت به فرآیند تولیدی که محصول را می ساخت توجه داشت و سعی می شود که امکانات تولید به نحوی تنظیم شود که تقریباً همیشه محصول خوب تولید شود .
- کنترل کیفیت آماری : به مرور زمان که حجم بسیار زیاد شد از تکنیک های آماری در کنترل کیفیت نیز استفاده شد . جداول نمونه گیری و همچنین نمودارهای کنترل آماری از جمله این تکنیک ها هستند .
- تضمین کیفیت : با وجود ایجاد سیستم کنترل کیفیت ، سطح کیفیت بدست آمده یکسان نبوده و قابل اعتماد نبود . دلیل این امر هم این بود که سیستم خاصی که بتواند تضمین بدهد همواره به یک شکل رفتار می شود و کلیه نیازمندی ها نیز دیده شده اند وجود نداشت و از این رو سیستم تضمین کیفیت در کارخانجات ایجاد شد تا بتواند به مشتریان تضمین دهد که همواره به یک شکل با پدیده کیفیت برخورد می شود و خواهد شد و ضمانت کلیه نیازهای وی دیده خواهد شد .
- مدیریت کیفیت فراگیر : یک روش مدیریت کاری سازمان که اساس محور بودن کیفیت و مشارکت همه اعضای سازمان و جامعه می باشد . مدیریت کیفیت جامع ، فلسفه ای مدیریتی است که با استفاده از روشهای بهبود مستمر سعی در استفاده بهینه از فرصت های موجود در منافع در دسترس برای افزایش کیفیت با محور قرار دادن رضایت مشتری دارد .

۸- تعریف جامع کیفیت

متأسفانه تعاریف موجود از کیفیت اغلب جامع نبوده و یا می توان گفت که در قالب تعابیر به کاررفته در سیستم های مدیریت کیفیت نمی گنجد. تعریفهای اخیر در این مورد تعریفهای چندبعدی است که توجه به آنها، موجب به دست آوردن نگرشی فراگیر و عمیق به موضوع سیستم های مدیریت کیفیت است. در این مورد تعابیری مثل کیفیت، هزینه، تحویل، خدمات، انعطاف پذیری و... همگی مفاهیم و تعاریف جدید و درعین حال جدی برای ادامه حیات در دنیای پیچیده و

سراسر متفاوت با گذشته است. به عنوان مثال مقایسه تعاریف کیفیت ارائه شده در نسخ سالهای ۱۹۹۴ و ۲۰۰۰ استانداردهای ISO۹۰۰۰ بسیار جالب است.

تعریف کیفیت در استاندارد ISO۹۰۰۰:۱۹۹۴	مجموعه ویژگیهای یک محصول / خدمات که توانایی آن را در ارضا نیازهای اعلام شده و یا نیازهای اعلام نشده مشتری تشکیل می دهد.
استاندارد تعریف کیفیت در ISO۹۰۰۰:۲۰۰۰	میزان نیل به رضایت مشتری از طریق تامین نیازها و انتظارات وی در قالب یک محیط سازمانی متعهد به افزایش مستمر کارایی و اثربخشی

۹- تعاریف

۹-۱ - مدیریت کیفیت

مدیریت کیفیت شامل کلیه سنجش ها و ارزیابی هایی است که یک سازمان برای «کنترل» و «تضمین» کیفیت کالا یا خدمات انجام می دهد.

۹-۲ - تضمین کیفیت

به کلیه فعالیت های برنامه ریزی شده ای گفته می شود که جهت ایجاد اطمینان به محصول یا خدماتی که اهداف مورد نظر یا نیازهای کاربران را تامین خواهد نمود لازم است .

۹-۳ - کنترل کیفیت

روش منظمی است که به موجب آن :

۱- کیفیت اندازه گیری می شود

۲- کیفیت با استانداردهای از پیش تعیین شده مقایسه می شود .

۳- اقدامی موثر جهت کاهش اختلافات با استانداردها انجام می شود .

هدف از «کنترل کیفیت» رسیدن به سطح کیفیت معلوم با حداقل هزینه است .

۱۰- مقایسه نظام های مدیریت کیفیت

- مشکلات تعریف و تهیه شاخص ها و نماگرهای عمومی برای ارزیابی کیفیت در مراکز آماری باعث می شود تا این سازمان ها کمتر به دنبال مدیریت کیفیت جامع و ایزو باشند.
- هزینه های تضمین و گواهینامه ایزو بسیار بالاست .
- نظام بازرسی آماری، کارا و اقتصادی است .

- تشابه نظام آماری به عنوان محدودیت روش بازنگری هم تراز محسوب می شود .

۱۱- کیفیت محصول و کیفیت فرآیند

۱۱-۱- کیفیت محصول : کیفیت محصول در مورد کیفیت محصولی که به وسیله فرآیندها تولید می شود، بحث و نتیجه گیری می کند.

۱۱-۲- کیفیت فرآیند : کیفیت فرآیند به میزان مقبولیت و کیفیت یک فرآیند که برای تولید یک محصول اجرا می شود، اشاره می کند. اگر ما یک فرایند با کیفیت داشته باشیم، ریسک تولید محصول با کیفیت پایین بسیار کم می شود، در حالی که خلاف این مورد معمولاً "درست نیست. یعنی داشتن یک محصول نهایی با کیفیت بالا، دلیل بر وجود یک فرآیند با کیفیت بالا نیست.

۱۲- انواع تقسیم بندی کنترل کیفیت بر اساس تطابق با قانون مندی ها

دهه ۵۰ : تطابق با استانداردها

دهه ۶۰ : تطابق با کاربرد

دهه ۷۰ : تطابق با هزینه

دهه ۸۰ : تطابق با آخرین نیاز

۱۳- اندازه گیری کیفیت

کیفیت را می توان از طریق محاسبه هزینه های ایجاد آن ، اندازه گیری کرد .

۱۳-۱- هزینه کیفیت

هزینه کیفیت ، تفاوت میان هزینه واقعی انجام یک خدمت ، ساخت یا فروش ، یا هزینه انجام این فعالیت ها در صورت عدم وجود هر گونه نقص کیفی در قسمت های مختلف انجام کار است . به عبارت دیگر ، هزینه اضافی ناشی از فعالیت افراد و ابزار ، در هر کجای سازمان ، وقتی کار در همان وهله نخست صحیح انجام نگیرد .

۱۳-۲- تاریخچه هزینه کیفیت

تمامی سازمانها از روشهای شناسایی هزینه های ضروری در انجام فعالیتهای و عملیات مختلف از قبیل توسعه محصول ، بازاریابی ، پرسنلی ، تولیدی و غیره استفاده می کنند . در دهه ۱۹۵۰ این مفهوم فعالیتهای کیفیت را به جزء فعالیتهای واحد بازرسی و آزمون در بر نمی گرفت . البته هزینه های متعدد دیگری وابسته به کیفیت وجود داشت ، ولی این هزینه ها میان حسابهای مختلف به خصوص حساب هزینه های غیر مستقیم منظور و سر شکن می گردید .

ژوزف جوران بازرس شرکت الکترونیک غربی و مدرس دانشگاه نیویورک از جمله افرادی است که سهم بسیار زیادی در فرموله کردن و تشخیص هزینه بدی کیفیت داشته است .

۳-۱۳- انواع هزینه های کیفیت

۱- هزینه های اختیاری : هزینه های تطابق

الف) پیشگیری : هزینه ایست که برای پیشگیرانه از وقوع ضایعات کالا و یا جلوگیری از کیفیت پایین ، باید پرداخت شود . شامل هزینه های طراحی کیفیت ، مرور محصولات جدید ، آموزش ، کنترل فرایند ، کسب و تحلیل داده های کیفیت ، گزارش کیفیت و طرحهای بهبود

ب) بازرسی یا ارزیابی : هزینه مربوط به سنجش ، ارزیابی یا ممیزی محصولات یا خدمات بمنظور اطمینان از استانداردهای کیفی می باشد شامل : بازرسی مواد ورودی ، بازرسی و آزمون ، حفظ دقت تجهیزات آزمایش ، مواد و خدمات مصرف شده ، ارزیابی کالاهای ناقص

۲- هزینه های اجباری : هزینه های عدم تطابق

الف) هزینه های داخلی : هزینه ایست که برای ارزیابی ، تصحیح و یا جایگزینی قبل از اینکه محصول به دست مشتری برسد ، باید پرداخت شود . شامل : ضایعات ، دوباره کاری ، آزمون مجدد ، اتلاف وقت ، زیان های بازده و تعیین وضع

ب) هزینه های خارجی : هزینه ایست که برای ارزیابی ، تصحیح و یا جایگزینی بعد از اینکه محصول به دست مشتری رسید ، باید پرداخت کرد شامل : تنظیم شکایت ، مواد برگشتی ، مخارج ضمانت و حراج

تفاوت سه اصطلاح در یک فرآیند کنترل کیفیت

۱- اصلاح : منظور اصلاح یک نقطه از محصول تولید شده است .

۲- اقدامات اصلاحی : منظور اصلاح دستگاه تولید محصول است .

۳- اقدامات پیشگیری : منظور اصلاح حین تولید و کنترل است .

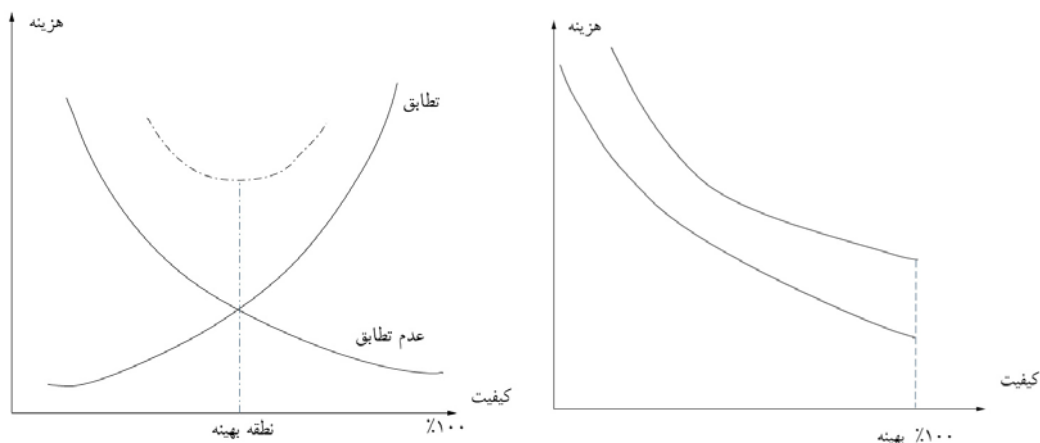
۴-۱۳- مراحل کنترل کیفیت جوران

۱- طراحی کیفیت : شناسایی فعالیتهای کیفی

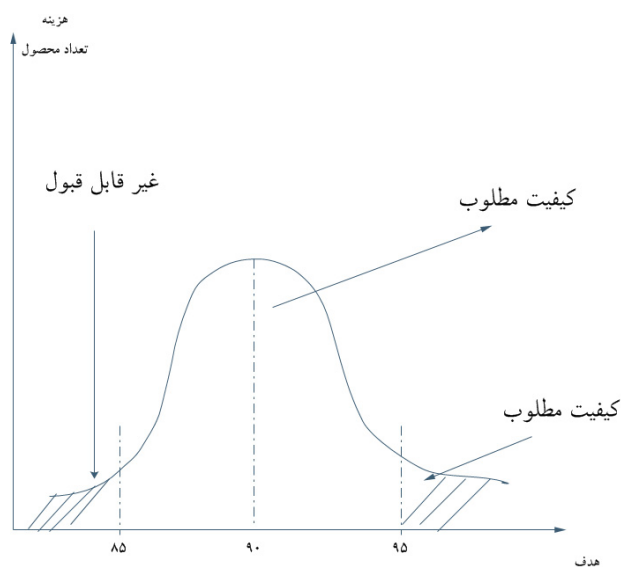
۲- کنترل کیفیت در حین تولید (اندازه گیری و گزارش)

۳- بهبود کیفیت

نمودار کیفیت بر حسب هزینه مدل ارزیابی جوران به صورت زیر می باشد ، همان طور که مشاهده می شود نقطه بهینه محل تقاطع دو منحنی تطابق و عدم تطابق در نمودار هزینه - کیفیت می باشد .

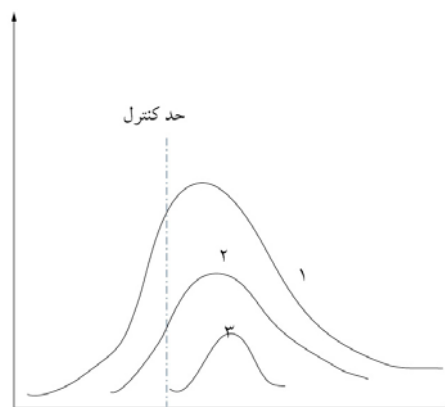
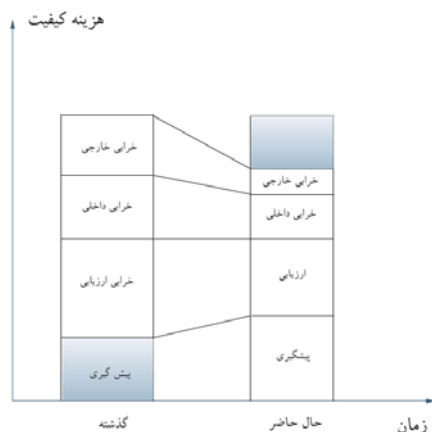


به عنوان مثال در فرآیند تولید شافت فلزی در نمودار هزینه یا تعداد محصول بر حسب قطر شافت هر چه تعداد شافتهای تولید شده در وسط نمودار بیشتر باشد کیفیت بیشتر و هر چه تعداد آنها در گوشه ها بیشتر باشد کیفیت کمتر خواهد بود .



۵-۱۳- تغییر در هزینه های کیفیت در گذشته و در حال حاضر

هزینه های مربوط به تطابق تقریباً ثابت مانده است اما هزینه های مربوط به عدم تطابق در حال حاضر تا حد زیادی کاهش پیدا کرده است . نمودار زیر این مطلب را به خوبی نشان می دهد :



۶-۱۳- داده یا Data

منظور از داده یا Data مقدار عددی از یک فعالیت یا موضوع و مشخصه است .

نظریات مطرح شده در مورد داده

- ۱- نظریه Ishikawa : نتایج بایستی بر اساس واقعیت و داده باشد تا کیفیت بهبود یابد
 - ۲- نظریه کلونین : اگر نتوان در مورد پدیده ای عددی را بیان کرد نمی توان در مورد آن به طور صریح صحبت کرد .
- انواع داده عبارتند از : ۱- پیوسته : مانند طول ، دما و ... که قابل اندازه گیری است ۲- منقطع : مانند زیبایی و ... (به طور مثال کاشی درجه یک و دو و ...)

۱-۶-۱۳-هدف از جمع آوری داده

- دانستن مقدار یک وضعیت
- درک عملی بودن یک فرآیند
- تصمیم گیری در مورد رد یا پذیرش
- تجزیه و تحلیل در مورد درستی یک عمل

۲-۶-۱۳- نحوه جمع آوری داده

- طراحی هدف
- تصمیم گیری در مورد نوع تجزیه و تحلیل
- تعیین نوبت جمع آوری داده ها
- بررسی وجود یا عدم وجود داده ها از قبل

مواردی که در جمع آوری و آماده سازی داده باید در نظر گرفت عبارت از :

- تعیین رویه
- تعیین نوع وسیله

- درجه بندی وسیله استفاده شده
- وجود استاندارد های حساس به وسائل
- وجود و روشن بودن آزمون های و امکانات دیگر
- مطالعه کلیه اطلاعات مربوطه

۷-۱۳- کالیبراسیون

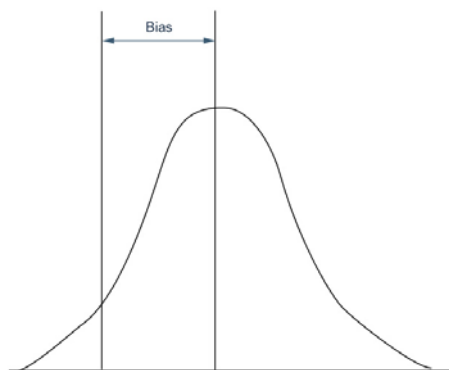
مجموعه ای از عملیات که تحت شرایط خاصی برقرار شده و رابطه بین مقادیر نشان داده شده توسط وسیله اندازه گیری یا سیستم اندازه گیری با مواد مرجع و مقادیر متناظر آن کمیت توسط استاندارد مشخص را نشان می دهد .
موارد مورد نیاز برای کالیبراسیون عبارتند از : ابزار کالیبراسیون و آموزش

۸-۱۳- سیستم اندازه گیری

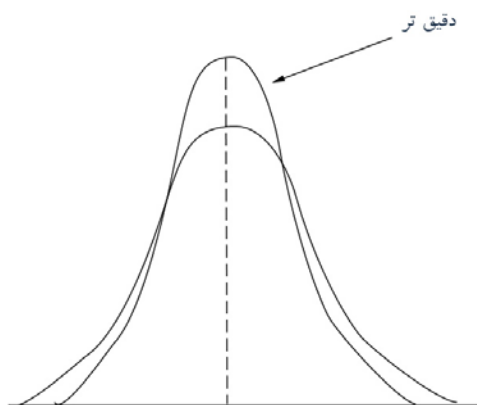
سیستم اندازه گیری شامل اپراتور ، دستور العمل ، تعاریف و ... می باشد و برای بهبود آن الف) باید مشخص شود که چقدر خوب کار می کند و ب) نتایج را محاسبه و ارزیابی کرده و بهبود دهیم .

۱-۸-۱۳- خصوصیات مهم سیستم اندازه گیری

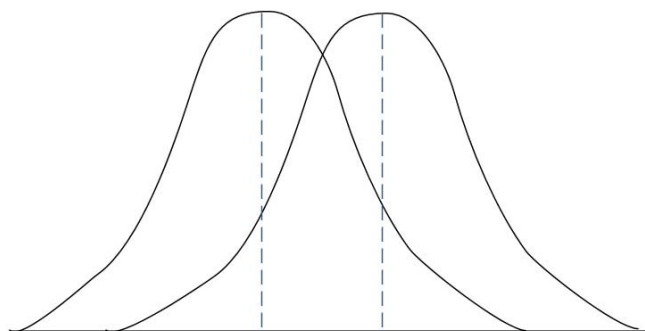
- ۱- دقت یا صحت وسیله اندازه گیری : به اختلاف عدد اندازه گیری شده با مقدار واقعی صحت گفته می شود که تحت تاثیر فرد اندازه گیر و محیط و زمان می باشد .



- ۲- تکرار پذیری : نتایج حاصل از کالیبراسیون نباید شانسی و اتفاقی باشد . بایستی توسط یک یا چند نفر اندازه گیری شده و سپس مقدار پراکندگی اندازه گیری شود

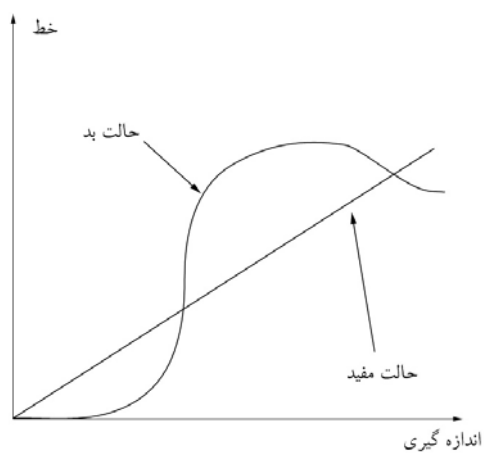


۳- تجدید پذیری : نتایج حاصل توسط یک ابزار توسط چندین اپراتور مختلف بدست بیاید . یعنی میانگین در جای دیگری واقع شده باشد . شکل مقابل میزان بستگی نتایج و سیستم اندازه گیری به شخص را نشان می دهد .



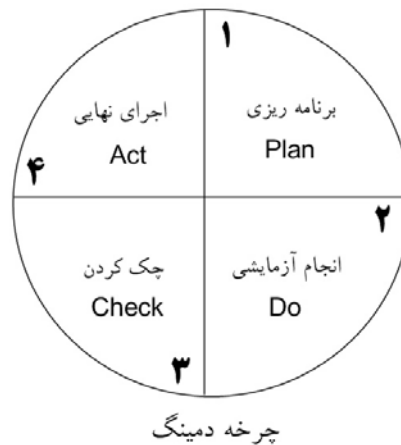
۴- پایداری : در زمانهای مختلف اندازه گیری ، تغییری در اندازه گیری حاصل نشود (بیشتر به دستگاه مربوط است)

۵- خطی بودن : خط بر حسب مقادیر اندازه گیری به صورت خطی باشد یعنی مثلاً با بزرگتر شدن طول به صورت خطی بزرگ شود .



۹-۱۳- چرخه دمینگ

برخی مشکلات که در ابتدا از دید پنهان شده بود پس از کشف توسط این چرخه قابل رفع می باشد .
در اولین مرحله ابتدا طرح ریخته می شود . سپس در مرحله دوم به طور آزمایشی اجرا می شود و سپس در مرحله سوم نقاط ضعف و قوت آن چک می شود و در نهایت اجرا می شود .



۱۰-۱۳- روشهای حل مساله

- ۱- پیدا کردن مشکل و طرح ریزی مناسب برای مساله
 - ۲- درک بهم ریختگی
 - ۳- شناخت واقعیت ها
 - ۴- شناسایی مساله
 - ۵- پیشنهاد روش حل توسط سیستم
 - ۶- بیان راه حل بهینه
 - ۷- اجرای راه حل
- یا به نوع دیگر می توان گفت :

- ۱- تعریف مجدد و بررسی و تجزیه مساله
- ۲- یافتن ایده مناسب برای حل مساله
- ۳- ارزیابی ایده و انتخاب از بین آنها
- ۴- اجرای ایده
- ۵- ارزیابی

۱۱-۱۳- مراحل اجرای ایده

۱- یافتن بهم ریختگی : با استفاده از فلوجارت کنترلی ، Run Chart (شیفتی یا ساعتی) خطا یادداشت می شود

۲- یافتن حقایق : استفاده از Check Sheats

۳- شناسایی مساله : دیاگرام پاراتور (به منظور یافتن مشکل در سیستم) و هیستوگرام و روش FMEA (پیشگیرانه)

۴- حل پیشنهاد از علت و معلول

۵- ارزیابی به کمک نمودارهای X-Y

۶- اجرای ایده با استفاده از ابزارهای هدایتی و طرح ریزی

۱۲-۱۳- مراحل تعریف مجدد و تجزیه و تحلیل

۱- دانستن شکل ۲- جمع آوری داده واقعی ۳- شناسایی مسائل خاص

۱۴- ابزارهای بهبود کنترل کیفیت

ابزارهای هفت گانه بهبود کنترل کیفیت عبارتند از :

۱- جدول داده ها

۲- فلوجارت

۳- دیاگرام علت و معلول

۴- دیاگرام پادتو

۵- دیاگرام همبستگی

۶- هیستوگرام

۷- چارتهای کنترلی

مزایای استفاده از این ابزار عبارت از :

۱- بهبود و توسعه اطلاعات راجع به فرآیند

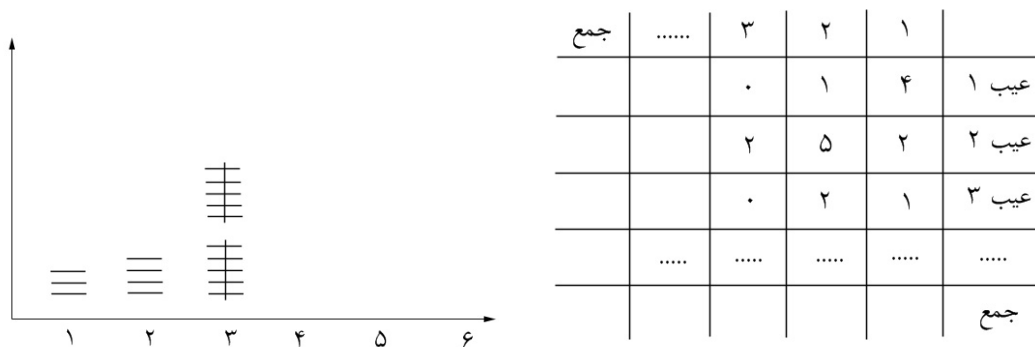
۲- ارتباط بهتر میان افراد و اجزاء سیستم

۳- اطلاعات مفید جهت بهبود و تغییر

۴- اتفاق نظر در مورد اطلاعات

۱۴-۱- جدول داده (Data Table)

در فرآیند تولید محصولات پس از بازرسی محصولات ، محصولات معیوب را از سالم جدا کرده و تعداد آنها را در جدولی به نام Data Table نمایش داده و سپس در دیاگرام رسم می کنیم .



۱۴-۲- فلوچارت

اهداف استفاده از فلوچارت عبارتند از :

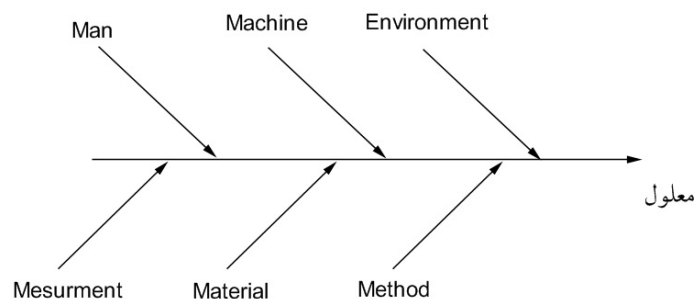
- تقدم و تاخر و ترتيب مراحل عمليات مشاهده مي شود .
- يافتن نقطه شروع کار و مراحل بهبود
- نمايان شدن ضعفهای احتمالی
- مشخص شدن تصوير کلی فرآیند و آینده آن

مزایای استفاده از فلوچارت عبارتند از

- نقاطی که می تواند بهبود يابد مشخص مي گردد
- کلیات فرآیند بهتر درک مي شود
- مراحل تکراری و کارایی بی ثمر مشخص مي شود
- رابطه بين بخشهای مختلف مشخص مي شود
- مراحل نیاز به بهبود مشخص مي شود

۱۴-۳- دیاگرامهای علت و معلول

برای رسم این نوع از دیاگرامها ، گروههای تخصصی مختلف تشکیل شده و مشکلات را از تمامی جوانب بررسی و حل می نمایند که معمولاً یک شاخه اصلی (معلول) دارد .



Material : اینکه تاثیر جنس ماده به چه صورتی است .

Machine : ابزارهای مورد استفاده برای تولید

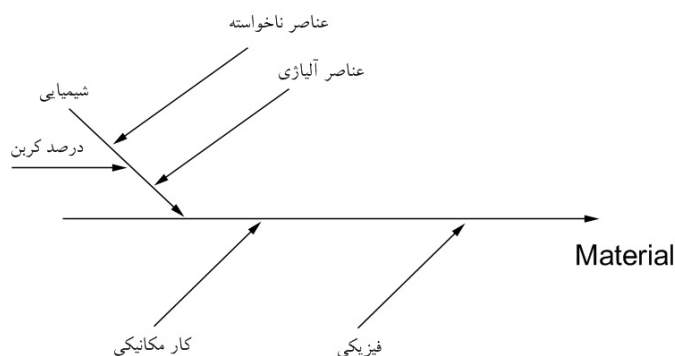
Man : نیروی کار مورد استفاده (ناتوانی ، خستگی ، آموزش ، حقوق و مزایا و ...)

Mesurment : داده های مورد استفاده (اشتباه اندازه گیری)

Environment : محیط (درجه حرارت ، رطوبت ، نور و صدا)

Method : روشهای انجام (مثلا اول عملیات حرارتی و بعد ماشینکاری و برعکس)

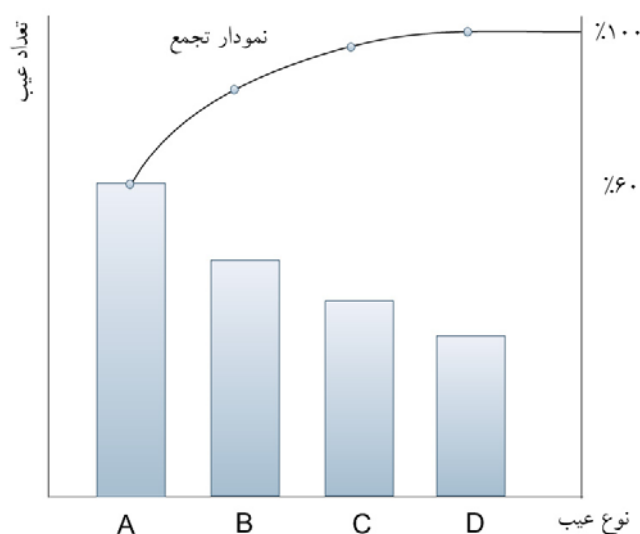
به عنوان مثال شاخه Material نیز می تواند از شاخه های دیگر تشکیل شده باشد :



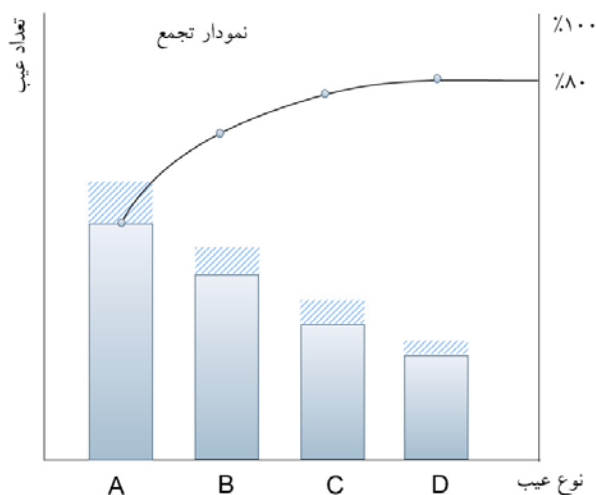
در نهایت توسط این دیاگرامها نقشه ای به سوی بهبود فرآیند می یابیم .

۴-۱۴- دیاگرامهای پارتو

ابتدا عیوب مختلف را به چند نوع مختلف همچون A و B و C و D و ... تقسیم بندی می کنیم . سپس علل بروز عیب و تعداد دفعات بروز عیب را نیز تعیین می کنیم . سپس به ترتیب دفعات تکرار عیوب دسته بندی شده آنها را روی یک دیاگرام ستونی تعداد عیب بر حسب نوع عیب رسم می کنیم و سپس نمودار تجمع را بر روی این دیاگرام مشخص می کنیم .

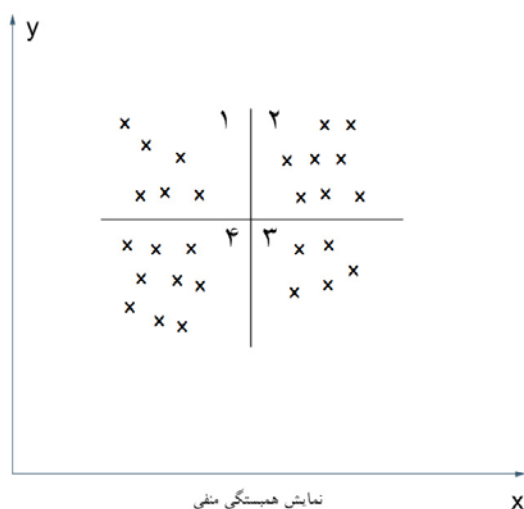


سپس پس از رفع عیوب ، مجددا نمودار تجمع را رسم می کنیم و دوباره همان مراحل انجام شده در قسمت اول را تکرار می کنیم . به اندازه کاهش درصد مشاهده شده بهبود کیفیت خواهیم داشت . در نهایت مشخص می شود که هر شکلی چه مقدار هزینه کیفیت ایجاد می کند و لذا مشکلات را برای رفع آنها درجه بندی می کنیم .



۱۴-۵- دیاگرام همبستگی (Scatter Chart)

X و Y دو متغیر وابسته اند که بایستی به درستی تشخیص داده شوند . Y تابع X است اما X را می توان تغییر داد و در نتیجه Y جدید را نتیجه گرفت . اگر تراکم نقاط در چهار منطقه با یکدیگر برابر باشد X و Y به یکدیگر وابسته نیستند .



۱۴-۶- هیستوگرام

برای تهیه یک هیستوگرام ابتدا در مرحله اول به جمع آوری داده و تهیه یک جامعه آماری پرداخته می شود . سپس اعداد جامعه آماری مرتب شده و تعداد هریک مشخص می شود . سپس مقدار ماکزیمم و مینیمم داده ها را مشخص می کنیم . بازه به صورت زیر مشخص می شود :

$$Range = X_{Max} - X_{Min}$$

حال R را به تعداد ستونها که معمولا $\sqrt{n}$ (n : اندازه داده) است تقسیم می کنیم و آن را گرد می کنیم به طوریکه عدد تکرار بازه ها فرد شود تا عدد متوسط در وسط قرار بگیرد .

$$\bar{X} = \left| \frac{Range}{\sqrt{n}} \right| \quad \text{تعداد بازه ها}$$

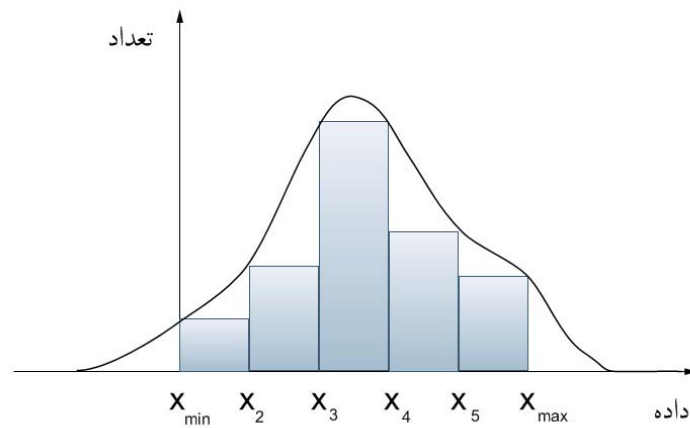
اگر تعداد بازه ها زوج بود باید به تعداد بازه یکی اضافه کرد و اگر تعداد بازه ها فرد بود بدون تغییر می ماند .

سپس بازه ها را در جدولی با تعداد موجود از داده های مربوط به آن رسم می کنیم .

به طوریکه $M_i (0 \leq i \leq \sqrt{n})$ تعداد موجود از هر دو عدد موجود در بازه است . یعنی بررسی می کنیم در بازه $X_{n'} - X_{n''}$ چه تعداد نمونه وجود دارد :

$X_{\min} - X_2$	$M_{\min}$
$X_2 - X_3$	M_2
$X_3 - X_4$	M_3
$X_4 - X_5$	M_4
.	.
.	.
.	.
$X_{\max-1} - X_{\max}$	$M_{\max}$

سپس هیستوگرام را توسط جدول بدست آمده رسم می کنیم .



سه پارامتر از هیستوگرام بدست می آید :

۱- میانگین برای کل جامعه : $\mu = \bar{X} = \sum \frac{X_i}{n}$

۲- Median : تعداد اعداد قبل و بعد از آن که اتفاق افتاده باشد یکسان باشد

۳- Mode : عددی که بیشترین بار اتفاق افتاده است .

اگر توزیع به صورت نرمال باشد سه عدد فوق بر روی هم منطبق می شوند .

اطلاعاتی که هیستوگرام به ما می دهد عبارتند از :

۱- مشخص شدن میانگین ۲- مشخص شدن توزیع ۳- شکل آن

به طوریکه اگر تابع توزیع نرمال باشد داریم :

$$f(x) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\delta}\right)^2}$$

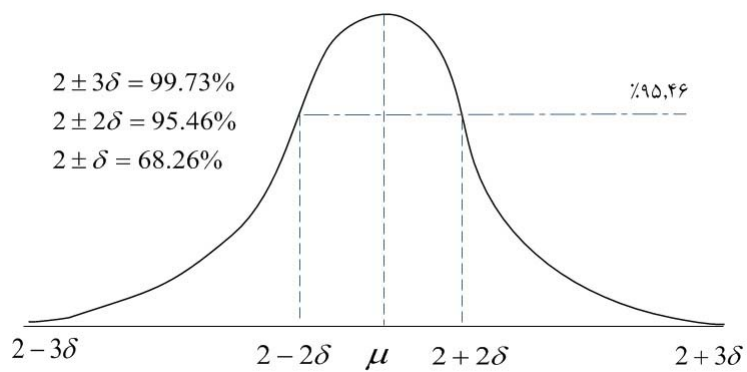
که در آن δ انحراف و δ^2 واریانس می باشد .

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{انحراف}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)} \quad \text{واریانس}$$

همانطور که مشاهده می شود بیشترین مقدار در μ یا $\bar{X}$ و در فاصله $\mu + k\delta$ هر چه K کمتر باشد ، مقدار بیشتر

است .



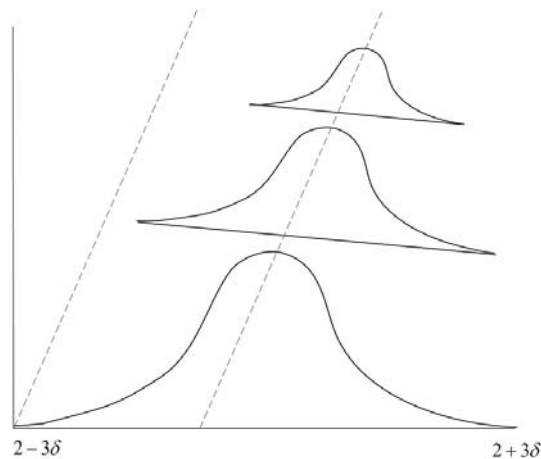
تغییرات ذاتی

منظور از تغییرات ذاتی، همان پراکندگی است که در هیستوگرام نیز مشخص است

تغییرات اکتسابی

تغییرات اکتسابی در اثر تغییر ناگهانی در شرایط فرآیند ایجاد می گردد و می توان آنرا با استفاده از روشهایی چون چارت های کنترلی کاهش داد.

۱۴-۷- چارت های کنترلی

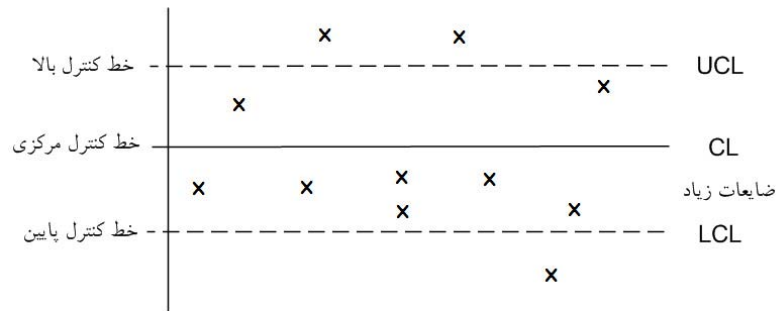


به وسیله چارتهای کنترلی می توان به وقوع یک فرآیند خاص پی برد که دارای سه جز اصلی هستند:

۱- خط مرکزی (C_L)

۲- خطوط حدی کنترل

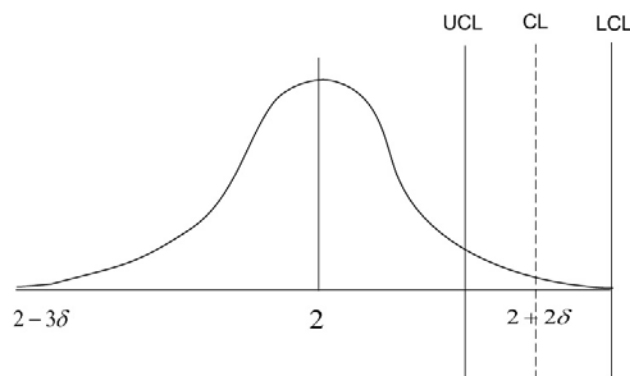
۳- نقاط



نقاط نیز همان Data هستند و خط افقی بر حسب زمان می باشد. اگر داده ها یا Data از خطوط کنترل خارج شوند بیانگر یک حالت غیر عادی هستند و بایستی علت یابی شوند. حتی در صورتیکه نقاط یک سیر نزولی را طی کنند بیانگر بروز مشکل هستند و بایستی بررسی شوند. در واقع تا مادامیکه سیستم تحت کنترل باشد Data در محدوده کنترلی است و در غیر این صورت از این منطقه خارج می شود. باید توجه داشت که Data معمولاً مربوط به محصول است و به کنترل فرآیند ارتباط ندارد.

اگر UCL و LCL روی هم افتاد قابلیت فرآیند برابر ۱ است و اگر UCL بیشتر از LCL بود قابلیت فرآیند بزرگتر از یک است و در نهایت اگر UCL کمتر از LCL باشد قابلیت فرآیند کمتر از یک است و نشان دهنده ضایعات می باشد.

UCL و LCL را در دیاگرام می توان به صورت زیر نشان داد:



حدود کنترل به خود فرآیند بستگی دارند.

رسم چارت کنترلی توزیع نرمال:

به طور کلی رسم چارتهای کنترلی به صورت زیر است:

(n: اندازه و M: تعداد)

$$E(\mu) = \bar{X} \quad , \quad \bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{X} = \sum_{j=1}^M \frac{\bar{X}_j}{M}$$

$$R_j = X_{Maxj} - X_{Minj} \Rightarrow \quad \bar{R} = \sum_{j=1}^M \frac{R_j}{M} \Rightarrow \quad \hat{\delta} = \frac{\bar{R}}{dz}$$

$$UCL = \bar{X} + \frac{3\bar{R}}{dz\sqrt{n}} \quad \delta_x = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

$$UCL = \mu + A_z \bar{R} = \bar{X} + A_z \bar{R}$$

$$LCL = \mu - A_z \bar{R} = \bar{X} - A_z \bar{R}$$

تعداد زیادی نمونه از جامعه برداشته و سپس متوسط آنها را رسم می کنیم و لذا به صورت $\bar{X} - \bar{R}$ در می آید .

۱-۷-۱۴- انواع چارت های کنترلی

۱- چارت های کنترلی برای مشخصه های پیوسته : $\bar{X} - R$ و $\bar{X} - S$ و $\bar{X} - MR$

۲- چارت های کنترلی برای مشخصه های وضعی : p و np و c و u

P برای درصد ضایعات رسم می شود .

np که n معرف تعداد خرابی هاست

c : تعداد نواقص را در یک نمونه مشخص می کند . (نمونه های n تایی)

u : حالت های خاص c که تقریباً قطعه مورد بررسی یک واحد است (unit) و کوچک نیست (مثلاً دسته سیم

اتومبیل)

مشخصه های وضعی تقریباً به فرآیند ربطی ندارند و به خود محصول و نمونه بر می خورد . می توان مشخصه های

محصول را به فرآیند رابط داد و فرآیند را کنترل کرد چون ضایعات برای مشخصه های وضعی یا صفر است یا

یک (یعنی یا قبول یا رد)

نمودار P :

$$\bar{P} = \frac{\sum nP_i}{nM}$$

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

نمودار C :

$$\bar{C} = \frac{\sum c_i}{M}$$

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

نمودار np :

$$n\bar{P} = \frac{\sum nP_i}{M}$$

$$UCL = n\bar{P} + 3\sqrt{n\bar{P}(1-\bar{P})}$$

$$LCL = n\bar{P} - 3\sqrt{n\bar{P}(1-\bar{P})}$$

نمودار u :

$$u = \frac{c}{n}$$

$$\bar{u} = \frac{\sum c_i}{\sum n_i}$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

۱۵- روش FMEA

۱۵-۱- تعریف FMEA

FMEA مخفف Failure Modes and Efforts Analysis به معنی تحلیل حالت های خرابی و آثار آن می باشد که یک روش سیستماتیک برای بررسی اتفاقات بالقوه در سیستم و بررسی اثرات آن می باشد . به طوریکه مشخص می کند کدام حالت مشکلات بیشتری ایجاد می کند و در صدد پیشگیری از آن مشکلات است و حالت های خرابی را به صورت عددی بیان می کند .
به طور کلی یک روش سیستماتیک برای پیش بینی و پیش گیری از وقوع مشکل در فرآیند می باشد .

۱۵-۲- انواع FMEA

۱- فرآیند (Process) یا PFMEA

۲- طراحی (Design) یا DFMEA

۳- سیستم (System) یا SFMEA

به FMEA به طور غیر مستقیم در ISO ۹۰۰۰ و ISO ۲۰۰۰ اشاره شده است .
 FMEA بعد از تولید محصول نیز قابل اجرا می باشد و به منظور برطرف سازی و شناسایی مشکلات و نواقص احتمالی محصول انجام می شود . انجام FMEA همچون بقیه ابزارهای کیفیت بایستی به صورت تیمی و چند تخصصی (بازاریابی و فروش و مهندسی و ...) انجام شود که بسته به نوع محصول متفاوت است .

۳-۱۵- انجام FMEA

در FMEA حالت خرابی را مشخص و سپس علت بالقوه آنرا پیش بینی می کنیم و سپس اثرات خرابی شرایط کنترل برای عدم وقوع خرابی و احتمال وقوع خرابی را معین می کنیم .
 احتمال تاثیر خرابی روی مشتری را از ۱ تا ۱۰ به صورتیکه ۱۰ بالاترین اثر مخرب را روی مشتری دارد و همچنین احتمال وقوع خرابی را نیز با شماره ۱-۱۰ مشخص می کنیم . به طوریکه هر چقدر احتمال وقوع بیشتر باشد عدد بالاتر است . در مورد کنترل خرابی نیز از ۱-۱۰ نمره می دهیم به طوریکه ۱۰ برای بیشترین عدم کنترل و ۱ برای کنترل کامل خرابی باشد . سپس ۳ عدد فوق را در هم ضرب کرده و عدد اولویت ریسک پذیری را بدست می آوریم که بین ۱ و ۱۰۰۰ می باشد :

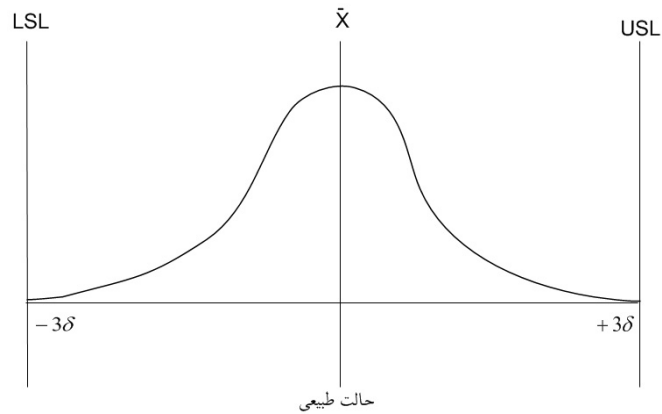
$$x = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$$x = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

همان طور که در رابطه بالا نشان داده شده است ، طریقه محاسبه عدد اولویت ریسک پذیری در حالت کمینه و بیشینه نشان داده شده است . عدد اول احتمال وقوع ، عدد دوم کنترل خرابی و عدد سوم تاثیر خرابی را نشان می دهد .
 هر چه احتمال وقوع خرابی بیشتر باشد هزینه بالاتر رفته و باعث از دست رفتن مشتری می شود .
 هر چه عدم کنترل خرابی بیشتر باشد هزینه بالاتر رفته و باعث از دست رفتن مشتری می شود .
 هر چه تاثیر خرابی بیشتر باشد هزینه بالاتر رفته و باعث از دست رفتن مشتری می شود .
 هر چه X عدد بالاتری باشد شرایط نامطلوب تر است و باید در سیستم تولید تجدید نظر کلی صورت گیرد .
 در حالت مناسب X نباید از ۶۰ بیشتر شود .

۱۶- قابلیت فرآیند

قابلیت فرآیند نشان دهنده این است که آیا فرآیند نسبت به هدف مشخص از خواسته مشتری پراکندگی داشته است یا خیر . در واقع مشخص کننده بی کیفیت یا با کیفیت بودن فرآیند می باشد .



$$C_p = \frac{MAX(Allowable\ range\ of\ characteristic)}{Normal\ Variation\ of\ Process} = \frac{Tolerance}{6\delta}$$

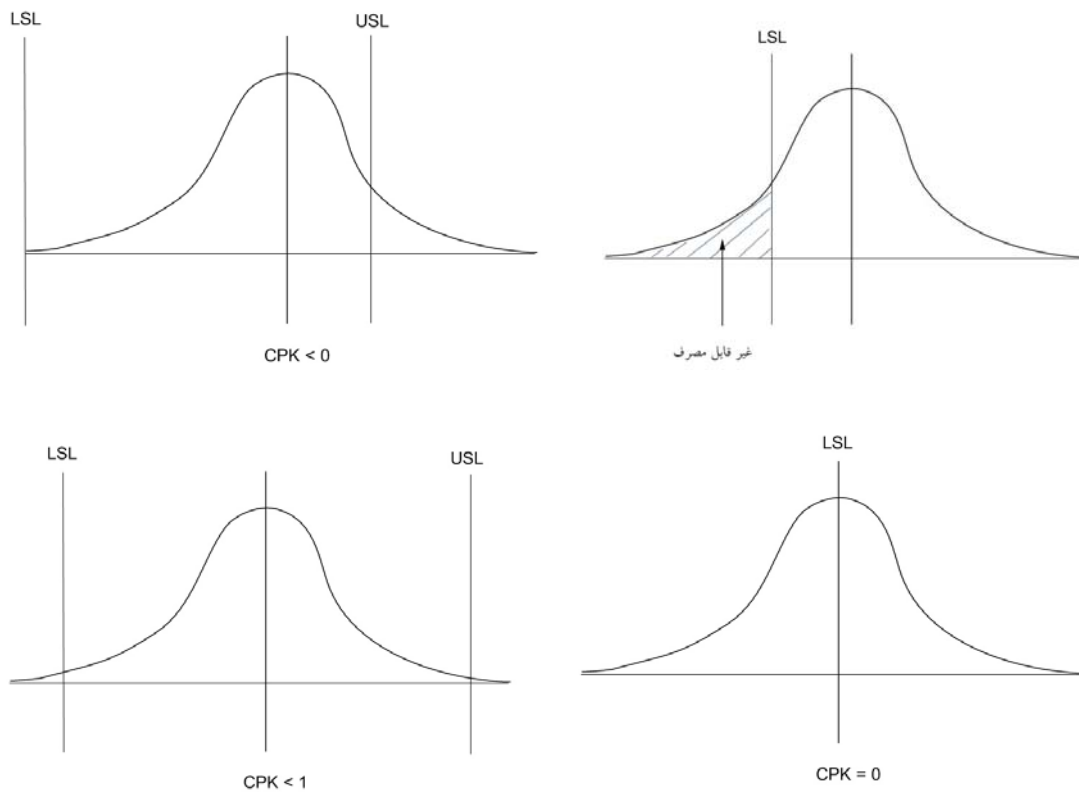
$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\delta}$$

در صورتیکه متوسط بر خواسته مشتری منطبق باشد :
(6δ متوسط تولید و USL و LSL خواسته مشتری)

در صورتیکه متوسط با خواسته مشتری مطابقت نداشته باشد داریم :

$$USL : C_{pi} = \frac{USL - \bar{X}}{3\delta} \quad , \quad LSL : C_{pl} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\delta}$$

به طوریکه هر کدام کمتر بود برابر CPK است .



CPK با تعداد ضایعات در یک میلیون متناسب است .

به عنوان مثال $CP=1$ یعنی در یک بلیون ۲۷۰۰ ضایعات و $CP=1.33$ یعنی در یک میلیون قطعه ۶۰ ضایعات و $CPK=1$ یعنی در یک میلیون قطعه ۱۳۵۰ ضایعات

۱۷- استانداردهای کیفی

گرایش به کیفیت ابتدا به صورت کنترل کیفیت محصول نهایی مطرح و پیاده شد. پس از چندی، با توجه به اهمیت آن در افزایش فروش و گسترش بازار، شرکت های تولیدی علاوه بر محصول نهایی، کنترل کیفیت مواد اولیه و خام مورد استفاده برای تولید را مورد توجه قرار دارند. پس از آنکه کنترل و فرآیند تولید و آزمایشات و نمونه برداری در حین تولید نیز بدان اضافه شد، با گذشت زمان راهکارهای تازه و تازه تری چهره شد و سرانجام کیفیت مفهوم جامعتر و عمیق تری پیدا کرد به طوری که امروزه از مرغوبیت نهایی به "رضایت مشتری و خریدار" تغییر یافته است .

کراسبی در سال ۱۹۷۹ کتابی به نام *Quality is free* به معنی "کیفیت، مجانی است یعنی چه؟" چاپ کرد که این شعار امروزه سرلوحه بسیاری افراد و شرکت ها قرار گرفته است . منظور از این شعار این است که کیفیت خوب، هزینه هایی را که در جهت تحصیل آن محقق شده به صورت در آمد به جریان پولی بازگشت می دهد. پس هیچ وقت نگران کیفیت نباشید تا آنجا که ممکن است و عقلایی است کیفیت را ارتقاء دهید تا عایدی بیشتری داشته باشید . وقتی کیفیت مجانی است که تعداد تولیدات ناقص کاهش یافته، هزینه کاهش یافته و کیفیت بهبود می یابد .

مفهوم باطنی همه سیستم ها و فنون ایجاد و حفظ کیفیت بر خود کنترلی پایه ریزی شده است . TQM, TQC ... همه و همه در پی ایجاد جوی هستند که ما در لحظه کاری را که ارائه می دهیم به عنوان محصول نهایی بدانیم و نهایت تلاش را در جهت بهینه سازی آن انجام دهیم . در JIT این مفهوم در قالب اصطلاح Immediate Customer متبلور است . یعنی در زنجیره تولید طوری عمل کن که انگار قسمت تولیدی بعد از تو مشتری نهایی است . این است که در تولید به هنگام مسئولیت کنترل کیفی در کلیه سطوح سازمان و تولید پراکنده است و هر کس مسئول کیفیت خود است . آسیب شناسی تولید کیفیت در دهه های اخیر حکایت از رویکردهای تک بعدی و کوتاه مدت در برنامه ریزی های سازمانها دارد . اهداف سازمانها بر اساس میزان در آمد اقتصادی صرف مورد ارزیابی قرار می گیرد . واقعیت های موجود نشان از ضرورت تغییر نگرش بنیادی در تدوین استراتژی سازمانها دارد .

۱۷-۱- ابعاد کیفیت

تعریف بین المللی کیفیت : مجموعه مشخصه هایی از یک محصول که نیازهای تصریحی و تلویحی مشتری را برآورده سازد.

بر طبق این تعریف ابعاد زیر را برای کیفیت قایل هستیم .

۱- عملکرد Performance : مشخصات عملیاتی و کارکردی اولیه و اصلی محصول

۲- مشخصات Features : مشخصات ثانویه مکمل کارکرد اولیه محصول

۳- قابلیت اطمینان Reliability : احتمال شکست محصول در یک دوره مشخص

۴- تطابق Conformance: حدی که طراحی محصول و مشخصات عملیاتی و کارکردی آن، استانداردهای از پیش تعریف شده را برآورده می سازد.

۵- دوام Durability: زمان استفاده مفید از یک محصول

۶- قابلیت تعمیر شدن Serviceability: سرعت، دقت، سهولت و قابلیت تعمیر پذیری

۷- زیبایی Aesthetics: اینکه یک محصول چطور به نظر می رسد، احساس می شود و از آن یاد می شود

۸- کیفیت درک شده Perceived quality: برداشت مشتری از کیفیت محصول جدایی از آنچه واقعا هست.

۲-۱۷- استاندارد بین المللی

امروزه در عرصه بین المللی، رعایت استانداردهای کیفی در تولید و عرضه محصولات از چنان اهمیتی برخوردار است که سازمان جهانی استاندارد (ایزو) را برآن داشته تا استانداردهای بین المللی سیستم کیفیت موسوم به استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ را تدوین و معرفی نماید. امروزه رعایت این استانداردها چنان اهمیتی یافته اند که اکثر کشورهای اروپایی کسب گواهینامه های مربوط به آنرا از شرایط اولیه در داد و ستدهای خویش اعلام کرده اند و موج بکارگیری این استانداردها بسیاری از کشورهای جهان را فرا گرفته است. سازمان جهانی استاندارد در سال ۱۹۸۷ استانداردهای مدیریت تضمین کیفیت با شماره سری ۹۰۰۰ را برای اولین بار منتشر کرد. همگام با جهانی شدن تجارت و در هم شکستن مرزهای جغرافیایی در مناسبات اقتصادی و بازرگانی، کامیابی و توسعه پایدار مؤسسات تولیدی و تجاری بیش از پیش به عواملی مانند نوآوری در محصول، کیفیت برتر و قیمت رقابتی وابسته می شود و این امر ضرورت های جدیدی را برای بنگاه های اقتصادی ایجاد می کند. گواهینامه ایزو ۹۰۰۰ ضامن وجود سیستم ها و روش های اصولی مدون و مستمر در کلیه سطوح موثر بر کیفیت در یک شرکت و تضمین کننده اعتماد و اطمینان مشتری است.

۳-۱۷- ایزو

سازمان جهانی استاندارد (ایزو) یک سازمان بین المللی تخصصی جهت تدوین استانداردهای بین المللی است که در حال حاضر از مجموعه سازمانهای استاندارد ملی حدود ۱۳۰ کشور جهان تشکیل شده است. ایزو از حدود ۱۸۰ کمیته فنی تشکیل شده است. هدف ایزو ارتقاء و توسعه استاندارد و فعالیت های جهانی - بین المللی و توسعه همکاریهای بین المللی در زمینه های اقتصادی، تکنولوژیک، علمی و فرهنگی توأم است. نتایج تلاش های فنی ایزو، تحت عنوان استانداردهای بین المللی، چاپ و منتشر می شوند. لازم به ذکر است که رعایت این استانداردها، الزامی برای هیچ کشوری ندارد، البته در کشتیرانی الزامی می باشد. ISO با استاندارد کردن روشهای انجام کار برای رسیدن به کیفیت مطلوب وارد عمل می شود. در واقع می توان گفت:

«گرفتن گواهینامه ISO تضمین کننده کیفیت فرآیند کیفی است نه تضمین کننده کیفیت محصول»

۱-۳-۱۷- تاریخچه تدوین استانداردهای سری ایزو ۹۰۰۰

کمیته فنی ۱۷۶ سازمان جهانی استاندارد (ISO/TC ۶۷۱) در سال ۱۹۷۹ برای هماهنگی فعالیت های بین المللی در زمینه مدیریت کیفیت و استانداردهای تضمین تأسیس گردید. زیر کمیته یک، جهت توافق زبان و اصلاحات مشترک تأسیس گردید. این کمیته در سال ۱۹۸۹ استاندارد بین المللی ۸۴۰۲ را که واژه نامه کیفیت می باشد تحت عنوان واژه نامه سیستم های کیفیت تدوین و منتشر نمود.

در طی همین دوره، زیر کمیته شماره دو، برای تدوین استانداردهای سیستم های کیفیت نیز تأسیس گردید که نتیجه نهایی آن سری استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ بود که در سال ۱۹۸۷ به چاپ رسید.

۲-۳-۱۷- خانواده استاندارد کیفیت ایزو ۹۰۰۰

این استانداردها به طور کلی در سه دسته طبقه بندی می شوند:

الف- مربوط به مدیریت کیفیت و عناصر سیستم کیفیت (سری ایزو ۹۰۰۴)

ب- استاندارد مربوط به الگوهای تضمین کیفیت (ایزو ۹۰۰۱، ۹۰۰۲، ۹۰۰۳)

ج- سایر استانداردهای راهنما و حمایت کننده (ایزو ۸۴۰۲- سری ایزو ۹۰۰۰ و سری ایزو ۱۰۰۰۰)

استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ در واقع مدیران یک سازمان را چه تولیدی باشد و چه خدماتی در انتخاب کاربرد استانداردهای مدیریت کیفیت و تضمین کیفیت راهنمایی می کند، از آن جمله که مناسب ترین الگوی تضمین کیفیت برای آنان کدام است. استانداردهای ایزو ۹۰۰۴ مدیران سازمان را یاری می دهد که چگونه سیستم مدیریت کیفیت را در سازمان خود برقرار نمایند. استانداردهای ایزو ۹۰۰۱، ۹۰۰۲ و ۹۰۰۳ تحت عنوان الگوهای تضمین کیفیت، پذیرفته شده اند و صدور گواهینامه برپای سیستم های کیفیت بر حسب انباق با یکی از این استانداردها صورت می گیرد.

۳-۳-۱۷- تغییر استانداردهای ایزو

تمامی استانداردهای ایزو بر طبق پیش نویس های مربوطه بایستی هر پنج سال یکبار مورد بازنگری قرار گیرند تا مورد تأیید مجدد و یا تغییر قرار گیرند و یا جمع آوری شوند. کمیته فنی ۱۷۶ ایزو بازنگری دو مرحله ای را در سال ۱۹۹۰ آغاز نمود که مرحله اول آن در سال ۱۹۹۴ در قالب ایزو ۹۰۰۱ ویرایش ۱۹۹۴ به پایان رسید و مرحله دوم از سال ۱۹۹۶ آغاز شده است. توجه به نیازهای مشتری از علل مهم اعمال تغییرات در این استانداردها بوده است. این امر نتیجه بررسی و تحقیق جهانی است که کمیته فنی ۱۷۶ در سال ۱۹۹۷ در مورد ۱۲۰ مشتری و استفاده کننده انجام داده و منجر به نتایج زیر شده است:

- استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ بایستی سازگاری و همگونی بیشتری با استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۰ داشته باشد

- استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ بایستی ساختار فرآیند گرا داشته باشند.

- استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ بایستی امکان حذف الزاماتی را که ممکن است برای سازمانها کاربرد نداشته باشد فراهم آورند.

- استاندارد ایزو ۹۰۰۰ بایستی نشان دهنده بهبود مستمر و پیشگیری از بروز عدم مطابقت باشند.

- ویرایش ۱۹۹۴ بیشتر به موثر بودن می پردازد حال آنکه ویرایش جدید لازم است به موثر بودن و کارایی به طور همزمان اهمیت دهد.

- استانداردها بایستی بکارگیری آسان، درک راحت و کاربرد زبان و واژگانی واضح را مد نظر قرار دهد.

۴-۱۷- استانداردهای ناشناخته

۱- ایزو ۱۰۰۱۱، راهنمایی جهت ممیزی سیستم های مدیریت کیفیت و سیستم های مدیریت زیست محیطی است.

۲- ایزو ۱۴۰۰۰، در سیستم مدیریت زیست محیطی یا برجا شده است. (به صورت ۱۴۰۰۱، ۱۴۰۰۴)

۳- OHSAS ۱۸۰۰۱، در سیستم مدیریت بهداشتی و ایمنی یا برجا شده است.

۴- HACCP، در سیستم ایمنی مواد غذایی یا برجا شده است.

۵- ISO ۱۴۰۴۰ در ارزیابی چرخه حیات یا برجا شده است.

۵-۱۷- انتقادات وارده بر ISO ۹۰۰۰

۱- استاندارد ایزو ۹۰۰۰ سازمان را در مسیری قرار می دهد که نتایج نا مطلوبی برای مشتری دارد.

۲- کیفیت از طریق بازرسی، ضامن حصول کیفیت نیست.

۳- این استانداردها با این فرض اشتباه پایه گذاری شده اند که می توان کارها را از طریق روشهای مشخص و تحت نظارت بهینه کنترل کرد.

۴- روش معمولی اجرای این استاندارد دلیل افت عملکرد است.

۵- این استانداردها بیش از حد به افراد وابسته است و عملاً "این ممیزان هستند که کیفیت را تفسیر می کنند.

۶- این استانداردها موجب انجام، توسعه و ترویج فعالیتهایی می شوند که خود کاهش کارایی را به همراه دارند.

۷- وقتی افراد تحت کنترل های خارجی قرار می گیرند ممکن است تمایل یابند که فقط به مواردی توجه کنند که در کنترل ها آمده است.

۸- ایزو ۹۰۰۰ در تسریع ارتباطات بین مشتری و تأمین کننده ناکام است.

۹- ایزو ۹۰۰۰ مدیران را به تفکر خلاق تشویق نمی کند.

۱۰- ایزو ۹۰۰۰ وجود دو گروه کارگری و مدیریتی را در سازمان ها تقویت می کند، ما معتقدیم که این اشتباه اساسی مدیریت قرن ۲۰ است که مدیران تصمیم بگیرند و کارگران اجرا کنند که آنرا ایزو رسم و باب کرده است.

۴-۱۷- سه انتقاد ویژه استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ ویرایش ۲۰۰۰

۱- عدم تبیین دقیق کلماتی مثل نیاز Needs و انتظار Expectations که در تعریف کیفیت در این استاندارد به کار برده شده است. به این صورت که «کیفیت میزان نیل به رضایت مشتری از طریق تأمین نیازها و انتظارات وی در قالب یک محیط سازمانی متعهد به افزایش مستمر کارایی و اثر بخشی است»

۲- اغلب کارگران این برداشت اشتباه را داشته اند که نگرش فرآیندی مورد نظر ایزو ۹۰۰۱ (۲۰۰۰) از ما می خواهد که برای هر یک از بندهای ایزو یا واحدهای سازمانی باید یک فرآیند تهیه کنیم که به شکل جدول ، فلوچارت و نمودار جریان داده ها تهیه می شود .

۳- عدم برداشت عمیق و صحیح از نگرش فرآیندی و الزامات آن

۱- در ویرایش ۹۴ بر لزوم تهیه روشهای اجرایی مکتوب تأکید شده است اما در ویرایش ۲۰۰۰ بر الزام استاندارد از مستند سازی به نگرش فرآیندی با هدف افزایش کارایی و اثر بخشی عملکرد سازمانها تأکید شده است .

۲- در ویرایش ۲۰۰۰ ، رضایت مشتری و سودآوری به عنوان هدف نهایی ایزو ۹۰۰۰ تعیین شده است که سازمانها باید با ارضاء نیازها و انتظارات مشتریان خود از طریق ایجاد سازمانی که متعهد به افزایش مستمر کارایی و اثر بخشی است بدان دست یابند .

۳- امتیاز عملی و اصولی بر اساس استاندارد ایزو ۹۰۰۰ آن است که سازمانها را در شرکت در معاملات تجاری نسبت به ان دسته از سازمانها که فاقد این گواهینامه هستند برتری می دهد .

۷-۱۷- پیامدهای معرفی استانداردهای جدید کیفی در یک سازمان

بسیاری از مسایل پیش آمده در این ارتباط ، به واسطه تجربه برنامه های تغییر قبلی است . بولاک و پتن در سال ۱۹۸۵ مدل تغییر را در قالب چهار فاز عمده بیان کردند:

- فاز اکتشاف اولیه که بر مقاومت کارکنان در برابر تغییر ، مسایل مدیریتی و رهبری تمرکز یافته است .
- فاز برنامه ریزی که شامل مقاومت بیشتر در برابر تغییر ، مدیریت تغییر ، رهبری و مسایل سازمانی است .
- فاز اجرا که شامل مقاومت ادامه یافته در برابر تغییر ، مسایل مدیریت تغییر ، رهبری و تعمد مدیران به تغییر ، ارتباطات درونی و آگاهی کارکنان و آموزش است .
- فاز انسجام شامل فرو رفتن در تغییر و کارهای سخت تازه

مقاومت در ابتدا به شکل آشکار و بعدها در صورتی که برای مدت زمان طولانی تر ادامه یابد به شکل نهان ادامه می یابد . آنچه که مهم به نظر می رسد این است که مدیران باید به طور واقعی از تجربیات گذشته شان درس بگیرند و قاردا باشند ابتدا خود را تغییر دهند . معرفی استانداردهای جدید عمل تشویش دورنی کارکنان است و این از عدم آگاهی نشأت می گیرد . برنامه تغییر باید به صورت ضمنی و مرحله ای به اجرا در آید .

۸-۱۷- مدل های جهانی ارزیابی کیفیت

به طور کلی در دنیا ۳ مرجع برای ارزیابی کیفیت پابرجا شده است : ۱- مدل اروپایی (EFQM)- مدل آمریکایی (مالکولم بالدريج) ۳- مدل ژاپنی (جایزه دمینگ)

ارزیابی به این صورت است که در هریک از این مدلها، کیفیت به عناصری شکسته شده که با امتیازاتی که سازمان در هریک از این شاخصه ها کسب میکند برآیند کیفیت در سازمان برآورد می شود .

۱-۸-۱۷- مدل اروپایی

بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت در سال ۱۹۸۸ توسط سران ۱۴ شرکت مهم اروپا و با اخذ تأییدیه از کمیسیون اروپا تأسیس شد. این شبکه عظیم مدیریتی که اکنون بالغ بر ۸۰۰ عضو دارد در حال گسترش بدنه اروپایی خود به سر می برد . این مدل در سال ۱۹۹۱ به عنوان چارچوبی برای خود ارزیابی سازمانی و همچنین به عنوان معیار داوری داوطلبان برای اعطای کیفیت اروپایی در نظر گرفته شد. این کیفیت اولین بار در سال ۱۹۹۲ اعطاء گردید. شرکت هایی همچون KLM (خطوط هواپیمایی هلند) ، فولکس واگن ، رنو ، فیلیپس و بوش از شرکتهایی بودند که این بنیاد را با برجا ساخته اند .

شاخصه های کیفیت در این مدل به صورت در صد برآورد می شود که برخی از آنها به همراه حداکثر امتیاز در زیر آمده است :

رهبری (۱۰ درصد) ، خط مش و راهکار (۸ درصد) ، مدیریت بر افراد (۹ درصد) ، منابع (۹ درصد) رضایت کارکنان (۹ درصد) ، فرآیند (۱۴ درصد)

در کشور ما غالباً "این مدل را جهت ارزیابی بکار می برند .

۲-۸-۱۷- مدل آمریکایی

جمع کل امتیازات در این مدل ۱۰۰۰ است . برخی از شاخصه های آن عبارت است از :

رهبری (۱۲۵) . برنامه ریزی راهبردی (۸۵) تمرکز روی مشتری و بازار (۸۵)

اطلاعات و تجزیه و تحلیل (۸۵ امتیاز) ، تمرکز روی منابع انسانی (۸۵) ، مدیریت فرآیند (۸۵) ، نتایج تجاری (۴۵۰)

۳-۸-۱۷- جایزه دمنینگ Deming Prize

مشخصه های آن عبارتند از : خط مشی ، سازماندهی و عملیات ، آموزش ، گردآوری و بکارگیری اطلاعات استانداردسازی ، تضمین کیفیت ، آثار عملیات ، برنامه ریزی برای آینده ، کنترل

۱۸- ابزار QFD

می گویند مشتری پادشاه است. آیا همیشه این گونه است؟ نه، مسلماً این طور نیست. پادشاه، در مسند قدرتش، نیروی فراوانی برای ابلاغ و حتی تحمیل خواست خود بر اطرافیانش دارد. می تواند به آنچه می خواهد و حتی فراتر از آن برسد و در صورت برآورده نشدن نظرش اطرافیان را تنبیه کند. اما مشتری در فضای عدم رقابت، هیچ نفوذی بر سازمانی که

خریدار محصول خدمت آن است ندارد. اما اگر میدان رقابت گشوده شود، این حرف معنا می‌یابد. در فضای رقابتی قدرت تنبیهی مشتری تا آنجا افزایش می‌یابد که حیات سازمان وابسته به جلب نظر او می‌شود و این البته برای آنهایی که عادت به سود بردن از فضای انحصار دارند خبر بدی است. اما برای آنان که در فضای رقابت بی‌مه‌ار زندگی می‌کنند و آماده تلاش هستند این خبر با همه خوبی‌اش حاوی یک هشدار جدی است، و آن این‌که صدای مشتری برخلاف صدای شاه واضح، رسا و آمرانه نیست. سازمان‌ها در فضای رقابتی باید برای شنیدن این صدا (که گاه عوض می‌شود و تغییر و تنوع دارد)، شنواتر از آن چیزی باشند که در گذشته بوده‌اند. اما چگونه؟ ابزار مناسب برای افزایش توانایی سازمان برای شنیدن صدای مشتری و پاسخ‌گویی به آن چیست؟

سازمان‌ها در هنگام طراحی محصولات و خدمات خود بارها و بارها ناچار به انجام تغییرات در مشخصه‌های محصولات و خدمات و ویژگی‌های فرآیندهای خود می‌شوند و این سوال مطرح می‌شود که آیا ابزار مناسبی برای کاهش این تغییرات وجود دارد؟ طراحی محصولات و خدمات جدید، مستلزم کار گروهی و همیاری افرادی از واحدهای مختلف سازمان نظیر بازاریابی و فروش، فنی و مهندسی، تولید، طراحی و توسعه، خدمات پس از فروش و تدارکات دارد و این کار نیازمند ایجاد زبان مشترکی بین آنها است. پاسخ تمامی سوال‌های فوق در درک و استفاده مناسب از ابزار QFD نهفته است. QFD یک ابزار کیفیتی پیشرفته است که هدف آن افزایش سهم بازار از طریق جلب رضایت مشتریان واقعی محصول است. QFD با تکوین یک فرایند طراحی منطقی، کیفیت را در محصول ایجاد و خلق می‌کند.

واقعیت این است که معمولاً مشتریان در ارزیابی‌های مربوط به محصول، نیازهای ذهنی خود را مطرح می‌کنند و QFD با استفاده از طیف وسیعی از روشها و ابزارهای مختلف، بطور سیستماتیک این نیازها را به خواسته‌های عینی طراحی ۲ ترجمه و تبدیل می‌کند. در مراحل بعدی، نیازهای طراحی به نحو بسیار مناسب و موثری در تمامی قسمتهای مرتبط مورد استفاده قرار گرفته و بدین ترتیب زنجیره کاملی از فعالیت‌ها به طور یکپارچه برای رسیدن به هدف نهایی - رضایت مشتری - شکل می‌گیرند.

آنچه که QFD را بعنوان یک برگ برنده برای بسیاری از سازمانهای دنیای امروز معرفی نموده است چیزی جز بررسی دقیق و موشکافانه نیازهای مشتریان از جهات و دیدگاه‌های مختلف نیست، تا آنجا که بعضی از سازمانهای بازاریابی، شهرت و اعتبار خود را بر اساس استفاده از این ابزار دقیق و کارا بنا نهاده‌اند.

۱-۸- مزایای QFD

مهمترین فواید قابل انتظار در صورت استفاده مناسب از QFD در سطح سازمان عبارتند از :

- رضایت مشتریان از تامین خواسته‌ها و نیازهایشان (مشتری مداری)
- کاهش تعداد دفعات تغییر در طرحهای مهندسی (۲۵ تا ۵۰ درصد)
- کاهش توسعه محصول جدید (۳۰ تا ۵۰ درصد)
- کاهش هزینه‌های اولیه معرفی محصول به بازار
- بهبود قابلیت‌های ساخت محصول

- ایجاد یک زبان مشترک بین واحدهای مختلف سازمان
- ایجاد یک بانک اطلاعاتی مناسب برای استفاده و کاربردهای آتی بوسیله مستندسازی
- افزایش کار گروهی
- عدم ایجاد تغییر در طراحی پس از تولید
- اعمال درصد زیادی از تغییرات در مراحل اولیه تکوین محصول و کاهش چشمگیر آنها پس از آن
- تعیین مشخصه های بحرانی کیفی محصول یا خدمات که نیاز است کنترل شوند.
- تکوین محصول با استفاده از تعیین و برقراری نقاط کنترلی و بازرسی قبل از شروع تولید واقعی

۲-۱۸- تاریخچه QFD

- نیاز به ابزاری چون QFD و استفاده از آن، از توجه به دو هدف مرتبط با هم نشأت گرفته است. این دو هدف با مصرف کننده (مشرتی) یک محصول آغاز شده و با تولیدکننده آن خاتمه می یابد. اهداف مذکور عبارتند از:
- تبدیل (ترجمه) خواسته ها و تقاضاهای مشتری از محصول به مشخصه های کیفی در مرحله طراحی
 - سترش مشخصه های کیفی شناسایی شده در مرحله طراحی به سایر فرآیندهای تولید
 - در صورت دستیابی به اهداف فوق، نتیجه امر چیزی جز تطابق محصول طراحی و تولید شده با نیازهای مصرف کننده و تقاضاهای مشتری نیست.

درآغاز و پیش از تکوین QFD از جدول کیفیت به عنوان ابزاری برای کمک به تبدیل تقاضاهای مشتریان به مشخصه های کیفی محصول استفاده می شد. ساختار ماتریسی این جداول و طبیعت شماتیک آنها در رسیدن به دو هدف مورد بحث کمک زیادی می کرد. دنبال کردن، ماتریسهای جداول کیفیت مشخصه های کیفی محصول را به عملیات تولیدی سازمان مرتبط می کرد. این دیدگاه نوین یعنی گسترش مشخصه های کیفی به تمامی مراحل و فرآیندهای تکوین محصول از طراحی تا تولید نهایی به «گسترش کیفیت» موسوم گشت.

مفاهیم اولیه QFD در سال ۱۹۶۶ در ژاپن، توسط "یوجی آکائو" از دانشگاه تاماگاواي ژاپن، به صنایع تولیدی و خدماتی ارایه و به طور مقدماتی و ابتدایی در کارخانه لاستیک سازی بریجستون پیاده شد. در سال ۱۹۶۹ "ایشی هارا" ضمن بکارگیری آن در شرکت ماتسوشیتا گامهای بعدی تکوین QFD را برداشت تا اینکه در سال ۱۹۷۲ روش تکامل یافته QFD برای اولین بار توسط آکائو در صنایع کشتی سازی کوبه طرح گردید. کمی بعد شرکت تویوتا نسبت به توسعه آن اقدام کرد و از سال ۱۹۷۷ آنرا به کار گرفت. رشد و ارتقاء مفاهیم نظری QFD و استقرار عملی آن در صنایع ژاپن در سال ۱۹۸۰، با اعطای جایزه دمینگ به شرکت کایابا به خاطر استفاده مناسب از روش QFD به اوج خود رسید.

با آشنایی بیش از هشتاد تن از مدیران تضمین کیفیت شرکتهای آمریکایی با QFD که توسط آکائو، در یک دوره آموزشی چهار روزه در سال ۱۹۸۳ انجام شد، مفاهیم QFD برای اولین بار در آمریکا مطرح شدند. شرکت فورد در سال ۱۹۸۶ روش QFD را در طراحی قطعات خودرو به کار گرفت و در زمره پیشگامان استفاده از این ابزار در

آمریکا قرار گرفت. از آن تاریخ به بعد استفاده از QFD در صنایع آمریکا و اروپا، به تدریج به عنوان ابزار کارآمد و موثر در طراحی محصولات جدید گسترده تر شده است.

۱۸-۳- ابزار QFD از دید مشتری

در فرآیند QFD نکته ای که نباید از نظر دور داشت مفهوم مشتری است. در این رویکرد مشتریان دو دسته هستند:

- مشتریان داخلی: تمامی عواملی هستند که به نحوی در طراحی، تولید و سرمایه گذاری برای تولید یک محصول فعالیت می کنند و طیف وسیعی از مشاغل را در بر می گیرند. تمامی افراد دست اندرکار تولید از جمله کارگران، کارمندان دفتری، مهندسان طراح، پیمانکاران و ... مشتری داخلی محسوب می شوند.
- مشتریان خارجی: در بر گیرنده همان مفهوم عام مشتری است و در واقع این گروه، مصرف کننده محصولات مشتریان داخلی در انتهای فرآیند تولید و عرضه محصولات یا خدمات سازمان هستند.

خواسته های مشتریان مبنایی برای برنامه ریزی کیفیت است. بدیهی است که برای افزایش فروش و جلب رضایت مشتریان می بایست نظر آنها را نسبت به محصولات و خدمات ارائه شده جلب نموده و خواسته هایشان را تامین کرد، عبارت دیگر می بایست انگیزه خرید را طوری در مشتریان ایجاد کرد که به طرف کالاها یا خدمات ارائه شده جلب شوند. در الگویی به نام "مدل کانو" رابطه بین رضایت مشتری و درجه تامین خواسته های وی تابع دو پارامتر تامین مشخصه های اولیه (مشخصه های فنی) و جذابیت مشخصه ها است.

۱۹- ابزار APQP

APQP یعنی طرح ریزی پیشرفته کیفیت محصول به گونه ای که به جای اینکه کیفیت در محصول کنترل شود در محصول طراحی شود.

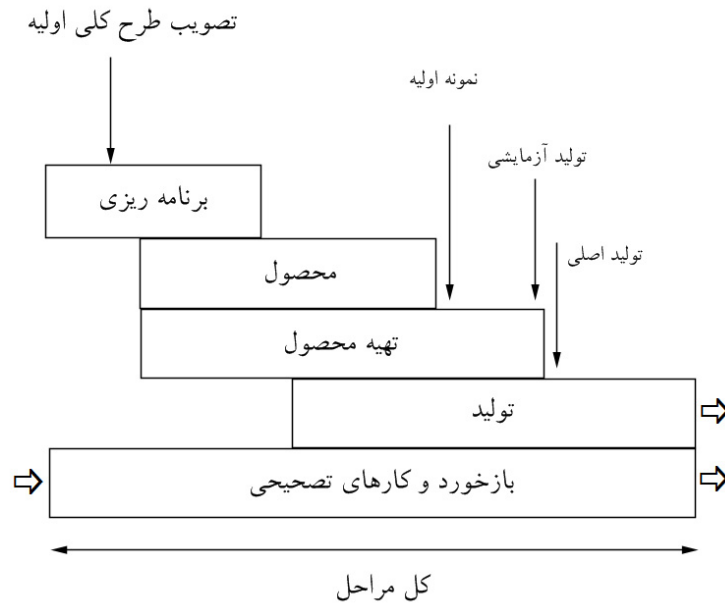
۱۹-۱- مزایای APQP

- ۱- کمک بسیار زیادی برای رسیدن به سیستم مناسب می کند.
- ۲- تغییرات لازم قبل از ایجاد محصول را تشخیص داده و لذا هزینه کمتر می شود.
- ۳- هزینه اضافی ایجاد نمی کند و در زمان کم و سریع قابل اجرا است.

۱۹-۲- مراحل APQP

- ۱- برنامه ریزی خود برنامه APQP
- ۲- طراحی و توسعه محصول
- ۳- طراحی و توسعه فرآیند
- ۴- تاثیر فرآیند و محصول
- ۵- Feedback یا کارهای تصحیحی

به طوریکه تمام مراحل قابل بازنگری است



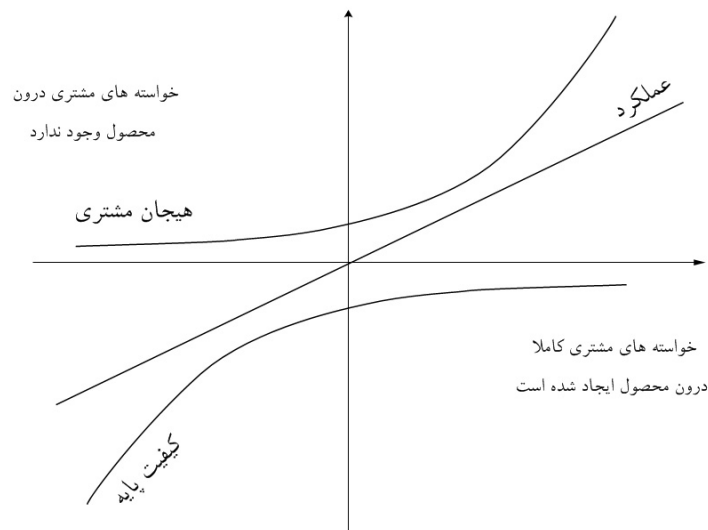
۲۰- سنجش مشتری

کانو ، دانشمند ژاپنی انواع نیازهای مشتری را به شرح زیر توصیف می‌نماید :

۱ - کیفیت پایه : نیازهای پایه که اغلب مشتری آنها را اظهار نمی‌کند و توقع دارد که آنها حتماً وجود داشته باشند و تأثیری در ایجاد رضایت نداشته ، ولی نبودن آنها نارضایتی شدیدی ایجاد می‌نماید . بودن واکسن در یک مرکز بهداشتی درمانی یک نیاز پایه است .

۲ - عملکرد : نیازهایی که مشتری آنها را اظهار میکند و تأمین آنها نسبت مستقیم با درجه رضایت مشتری خواهد داشت. معطل نبودن در زمان ارائه خدمت نیازی است که مشتری معمولاً اظهار می‌دارد.

۳ - هیجان مشتری : نیازهای خوشحال کننده که مشتری انتظار آنرا نداشته ، ولی در صورت شناسایی آنها و دادن پاسخ مناسب برای آنها رضایت شدیدی در مشتری ایجاد می‌گردد. همراهی نمودن مشتری به اتاق مربوطه از نیازهای خوشحال کننده محسوب می‌گردد.



کانو معتقد است که نیازهای خوشحال کننده توسط مشتری اظهار نمی شود و برای تولید کننده شناخته شده نیست و گوش دادن به صدای مشتری باعث شناختن آنها می گردد .

برای تعیین نیازها و خواسته های مشتری باید کارهای زیر را به ترتیب انجام داد :

۱- انواع مشتری و خصوصیات آنها را تعیین نمایید .

شناسایی مشتری نباید محدود به افراد استفاده کننده از خدمات واحد ارائه دهنده خدمت باشد ، بلکه بایستی تمام مشتریها اعم از مشتریهای استفاده کننده از خدمات و مشتریهایی که از خدمات استفاده نمی کنند ، شناخته گردند .

۲- برنامه جمع آوری داده از مشتریها را تهیه نمایید .

۳- حرفها ، خواسته ها و نیازهای مشتریها را جمع آوری نمایید .

۴- حرفهای مشتری را به نیازمندیها برگردانید . جملات مبهم و گنگ مشتری را به جملاتی روشن تبدیل نمایید .

۵- مهمترین نیازهای مشتری را تعیین نمایید (اولویت بندی)

۶- ارتباط بین نیازهای مهم را روشن نمایید .

۷- نیازهای مشتری را بصورت عملیاتی تعریف نمایید .

۸- مشخصه های کیفی نیازها را تعیین نمایید .

۹- فرایند پاسخگو را طراحی نمایید .

۱۰- سنجش متناسب با نیاز مشتری را تعیین نمایید .

۱۱- برای اجرا برنامه ریزی نمایید .

داده های مشتریها را می توان با مصاحبه های پایان کار ، مشاهده در محل واقعی عملیات ، بحث گروهی متمرکز و نظرسنجی انجام داد .. در برخورد با مشتریها برای جمع آوری داده اگر حرفهای او از نظر ما نادرست باشد نباید سعی در اثبات نادرستی سخن او نمود بلکه باید ضمن تشکر از بیان نظراتش با سئوالات مختلف سعی نمود به منظور او پی برد . هدف از ملاقات با مشتری تعیین آماری نیاز نبوده ، بلکه درک خواسته های مشتری می باشد. نتایج تحقیقات دانشگاه MIT نشان داده است که پس از ۲۰ ملاقات نتایج شروع به کاهش می یابد و مصاحبه با ۱۰ نفر ۷۰ درصد داده های باارزش را بدست می دهد.

۱-۲۰- سنجش رضایت مشتری و شکایت های آنها

نتایج تحقیقات نشان داده است که ۹۵ درصد مشتریهای ناراضی، ناراضیتی خود را به شما نگفته و محل مراجعه خود را تغییر خواهند داد و نیز هر مشتری ناراضی، ناراضیتی خویش را به ده نفر دیگر نیز انتقال خواهد داد. در سازمان باید برنامه منظمی برای سنجش رضایت مشتریها وجود داشته باشد تا بتوان با شناسایی عوامل مؤثر در ایجاد ناراضیتی نسبت به برطرف نمودن آنها اقدام نمود.

اگر در سازمان شکایتی از سوی مشتریها بگوش نمی رسد نباید خوشحال شد زیرا مردم:

- بخاطر فضای بسته سازمانها شکایت نمی کنند و تنها محل مراجعه خود را تغییر می دهند

- نمی دانند چگونه شکایت نمایند.

- اعتقادی به نتیجه ندارند.

- از فکر انتقام می ترسند.

باید در سازمان از شکایت های مردم و افراد شاکی استقبال نمود. به موجب آمارهای بسیار دقیق شاکیان دو

برابرمشتریانی که ناراضی بوده ولی شکایتی نکرده اند، ارزش دارند. باید راههای مناسب برای اظهار شکایات توسط

مشتریها در دسترس همه آنها باشد تا براحتی بتوانند شکایات خود را مطرح نمایند و سازمان به تمام این شکایتها پاسخ

درست و مناسب ارائه نماید. پاسخ درست و مؤثر به شکایات:

- یک مشتری غیر خوشحال را وفادار می سازد. (تحقیقات نشان داده است که رسیدگی سریع و درست به شکایت مشتری

ناراضی، در ۹۵ درصد موارد او را مشتری وفادار شما خواهد نمود.

- به عنوان فرصت یادگیری و ارتقا محسوب میگردد.

- مشتریها را برای اظهارنظر و شکایت کردن تشویق می کند.

- منجر به طراحی و ارائه خدمات جدید میگردد.

۲-۲۰- راههای جمع آوری شکایات مشتریها

از راههای مختلف میتوان نسبت به جمع آوری شکایات مشتریها اقدام نمود که در زیر به برخی از آنها اشاره می گردد:

۱ - شماره تلفن اعلام شده

۲ - نصب صندوق شکایات و پیشنهادات در واحد مربوطه

۳ - توزیع کارتهای شکایت بین مشتریها

۴ - نظرسنجی و مصاحبه

۵ - بحث گروهی متمر

۲۱- بهبود مستمر Kaizen

کایزن یعنی بهبود مستمر. بهبود مستمری که تمامی افراد یعنی مدیران، کارکنان و کارگران را در بر میگیرد. فلسفه کایزن بر این اصل استوار است که شیوه زندگی انسان شامل زندگی شغلی، زندگی اجتماعی، و زندگی خانوادگی باید پیوسته و مداوماً بهبود یابد.

کلاً چیزی که از مطالعه روشهای مدیریتی ژاپنی ها نصیب شده این است که واقعا خیلی ساده به مسائل نگاه میکنند و میتوانند به راحتی عمق مسئله را ریشه یابی کنند. اکثر ما به قدری مسائل را پیچیده می کنیم که واقعا خود مسئله را گم می کنیم. نگاه ساده ولی عمیق به مسئله میتواند کلید حل بسیاری از مشکلات جاری باشد.

معنی اصلی واژه کایزن ساده و گویاست: کایزن یعنی بهبود مستمر. بهبود مستمری که تمامی افراد یعنی مدیران، کارکنان و کارگران را در بر میگیرد. فلسفه کایزن بر این اصل استوار است که شیوه زندگی انسان شامل زندگی شغلی، زندگی اجتماعی، و زندگی خانوادگی باید پیوسته و مداوماً بهبود یابد. فرهنگ کایزن و تعامل آن در بین لایه ها و سازمانهای مختلف اجتماعی در ژاپن باعث شده است تا کارخانه به دانشگاه تبدیل شود و دانشگاه به کارخانه، کارگر از مدیر بیاموزد و مدیر از ایده های کارگر بهره مند گردد، پژوهشگر لباس کار بپوشد و به جای نشستن در برج عاج به صحنه تولید بیاید و فعالان صحنه های تولید به فکر و تدبیر در باب بهبود کار خویش بپردازند و به پژوهش روی آورند.

پیام استراتژی کایزن در این جمله خلاصه میشود که حتی یک روز را نباید بدون ایجاد نوعی بهبود در یکی از بخشهای سازمان یا شرکت سپری نمود. یاد فرمایش پیامبر اکرم (ص) افتادم که فرموده اند "مسلمانی که دو روزش برابر باشد مغبون است". چنین فرمایشی در آن زمان واقعا دلیل بر سطح فکر بالای پیغمبرمان دارد. ای کاش واقعا مسلمان بودیم و بدون آنکه دینمان را بشناسیم اسم مسلمانی را یدک نمیکشیدیم. پس از جنگ جهانی دوم بیشتر شرکتهای ژاپنی ناچار بودند که فعالیت خود را از صفر شروع کنند. مدیران و کارگران ژاپنی هر روز به مقابله با مشکلات جدیدی می رفتند و هر روز نیز پیشرفتهای جدیدی عایدشان می شد. خلاصه اینکه ادامه فعالیت شرکتهای به پیشرفت بی پایانشان بستگی داشت و بدینسان کایزن به روش زندگی ژاپنی ها تبدیل شد. برای اینکه شرایط آن زمان ژاپن را باور کنید مثالی می زنم.

در اولین سالهای پس از شکست ژاپن در جنگ جهانی دوم آقای کاراتسو مشاور فنی ماتسوشیتا (همان شرکت مالک نامهای تجاری پاناسونیک و ناسیونال) به عنوان مهندس جوان کنترل کیفیت در شرکت تلگرام و تلفن ژاپن بکار اشتغال داشت نقل کرده است که: در آن زمان هر وقت می خواستم به کسی تلفن کنم حتما شماره اشتباه می افتاد. آجودان شرکت مک آرتور با مشاهده وضعیت نابسامان این شرکت ژاپنی تعدادی از کارشناسان کنترل کیفیت و سترن الکتریک آمریکا را برای برطرف کردن مشکلات این شرکت به ژاپن دعوت کرد. کارشناسان آمریکایی به مدیریت شرکت ما گفتند که تنها راه حل بکارگیری کنترل کیفیت است. ما با غرور به آمریکایی ها گفتیم که ما شیوه ژاپنی کنترل کیفیت را در این شرکت اعمال می کنیم. ولی وقتی آنها از ما خواستند تا برگه های کنترل کیفیت را نشان دهیم ما حتی نمیدانستیم برگه کنترل کیفیت چیست ...

با این اعتراف عاجزانه بود که تلاش برای بهبود شیوه های کنترل کیفیت ژاپن در اواخر دهه ۱۹۴۰ آغاز شد. نمونه این تلاش ایجاد کمیته فرعی کنترل کیفیت در اتحادیه دانشمندان و مهندسين ژاپن بود. تقریباً در همین زمان اتحادیه استانداردهای ژاپن سمینارهایی در زمینه کنترل کیفیت آماری بر پا کرد. در ژوئیه ۱۹۵۰ از دکتر دمینگ دعوت شد تا

برای تدریس کنترل کیفیت آماری در یک سمینار هشت روزه که از سوی همین اتحادیه برپا شده بود به ژاپن سفر کند (دکتر دمینگ مشهور است به کسی که کیفیت را به ژاپنی ها آموخت). پروفیسور دمینگ در دهه ۱۹۵۰ چند بار از ژاپن بازدید کرد و در خلال یکی از همین بازدیدها بود که پیش بینی مشهور خود را مبنی بر اینکه ژاپن به زودی سیل تولیدات دارای کیفیت مرغوب را به بازارهای جهان سرازیر خواهد کرد عنوان نمود.

دمینگ در عین حال چرخه دمینگ را که یکی از ابزارهای مهم کنترل کیفیت جهت بهبود مداوم محسوب میشود را در ژاپن ارائه نمود. که به P.D.C.A هم مشهور است. به معنای: طراحی - اقدام به پیاده سازی - کنترل نتیجه با آنچه در طراحی پیش بینی کرده بودیم و در نهایت اقدام اصلاحی جهت رفع نواقصات و خطاها. و این سیکل دوباره تکرار می شود و محصول همیشه بهبود می یابد. البته این چرخه در اصل حول یک استوانه رو به بالا حرکت می کند چرا که محصولی که یک دور این چرخه را طی کرده اینک از نظر کیفی در رتبه بالاتری قرار دارد و نواقصاتش رفع شده اند. ژوئیه ۱۹۵۴ اتحادیه دانشمندان و مهندسان ژاپن از پروفیسور جوران برای سخنرانی در سمینار مدیریت کیفیت دعوت کرد. این اولین باری بود که موضوع کنترل کیفیت از بعد مدیریت فراگیر مطرح می شد. در نوامبر ۱۹۶۰ اولین ماه کیفیت ملی برگزار شد. در همین سال بود که پرچم ها و علائم کیفیت رسماً مورد استفاده قرار گرفت. سخنرانی پروفیسور جوران در سال ۱۹۵۴ جنبه دیگری از کنترل کیفیت را مطرح ساخت: کنترل کیفیت از دیدگاه مدیریت. در حال حاضر کیفیت به عنوان یکی از ابزارهای تمام عیار مدیریت در آمده و تمامی کارکنان شرکت را در بر می گیرد و با استانداردسازی توسط سازمان ایزو و انتشار استانداردهای سری ISO ۹۰۰۰ توسط کمیته فنی ۱۷۶ اینک یکی از اصلی ترین ابزارهای مدیریت برای کنترل و ارتقاء سازمانی است.

به قول یکی از مدیران ژاپنی که در جلسه هیئت مدیره گفته بود: آقایان وظیفه ما اعمال مدیریت برای ایجاد تغییر است. در صورت عدم موفقیت باید مدیریت را تغییر دهیم.

کایزن چیست؟

کایزن ترکیبی دو کلمه ای از یک مفهوم ژاپنی است که تعریف آن تغییر به سمت بهتر شدن یا بهبود مستمر و تدریجی است. در واقع کایزن بر این فلسفه استوار است که برای ایجاد بهبود در سازمان ها لازم نیست به دنبال تغییرات انفجاری یا ناگهانی باشیم، بلکه هر نوع بهبود یا اصلاح به شرط آنکه پیوسته و مداوم باشد، ارتقای بهره وری را در سازمان ها به ارمغان خواهد آورد.

$$KAI + ZEN = KAIZEN$$

معنی اصلی واژه کایزن ساده و گویاست: کایزن یعنی بهبود مستمر، بهبود مستمری که تمامی افراد یعنی مدیران کارکنان و کارگران را در بر می گیرد: فلسفه کایزن بر این اصل استوار است که شیوه زندگی انسان شامل زندگی شغلی، زندگی اجتماعی و زندگی خانوادگی باید پیوسته و مداوم بهبود یابد. فرهنگ کایزن و تعامل آن در بین لایه ها و سازمانهای مختلف اجتماعی در ژاپن باعث شده است تا کارخانه به دانشگاه تبدیل شود و دانشگاه به کارخانه، کارگر از مدیر بیاموزد و مدیر از ایده های کارگر بهره مند گردد. پژوهشگر لباس کار پیوشد و به جای نشستن در برج عاج به صحنه تولید بیاید و فعالان صحنه های تولید به فکر و تدبیر در باب بهبود کار خویش بپردازند و به پژوهش روی آورند. پیام استراتژی کایزن در این جمله خلاصه می شود که حتی یک روز را نباید بدون ایجاد نوعی بهبود در یکی از بخشهای سازمان یا شرکت سپری نمود.

پروفسور دمینگ چرخه دمینگ را که یکی از ابزارهای مهم کنترل کیفیت جهت بهبود مداوم محسوب می شود را در ژاپن ارائه نمود که به P.D.C.A هم مشهور است.

۲۲- سیستم تولید به موقع

سیستم تولید به موقع (Just-In-Time) یکی از پیشرفته ترین سیستمهای برنامه ریزی است که در صدر هرم سیستمهای نوین برنامه ریزی و کنترل تولید قرار گرفته است .

امروزه به لحاظ محدودیتهای اقتصادی و توسعه و پیچیدگی بازارها ، استفاده بهینه از منابع در دسترس و شناخت و پاسخگویی به موقع به خواسته های مشتری در بخش های مختلف بازار به امری اجتناب ناپذیر تبدیل گردیده و سازمانها را بر آن داشته تا با حذف ساختارها و روشهای کار سنتی ، سهم خود را در بازار حفظ نمایند . سیستم تولید به موقع که نخستین بار توسط تائچی اونو در شرکت تویوتا به کار گرفته شد یکی از همین سیستمها است که به سرعت مورد توجه سایر شرکتهای ژاپنی قرار گرفت و با توجه به یکسان بودن فرهنگ خاص مورد نیاز این سیستم در اکثر شرکتهای ژاپنی اجرا گردیده و توسعه یافت . اما با گذشت حدود سه دهه از معرفی این نظام و علیرغم تلاشی که اکثر سازمانهای غیر ژاپنی در جهت بکارگیری اصول این نظام صرف کردند ، به دلایلی که درباره ی ایران هم صادق است ، یعنی برداشت و تعاریف پراکنده اصول و نظریات این سیستم ، توسعه و اشاعه آن از رشد قابل ملاحظه ای برخوردار نبوده و اکثر افراد آنرا تنها برنامه ای برای کنترل موجودی تلقی می نمایند. در حالی که حذف موجودی اضافی انبارها تنها یکی از اصول مورد اشاره و توجه این نظام می باشد .

از دیگر فواید این سیستم می توان به کاهش قابل توجه کار در جریان ساخت ، زمان تحویل محصول به مشتری ، فضای مورد نیاز ، ضایعات ، ضایعات دورریز و دوباره کاری ، افزایش در بهره وری ، بهبود روابط با عرضه کنندگانی که بهتر و موفق تر هستند و نیروی کار دارای انگیزه ، راضی و با نشاط تر اشاره کرد .

۲۲-۱- تاریخچه JIT

تولید به موقع یک فلسفه ی مدیریت ژاپنی است که از اوایل دهه ی ۱۹۷۰ در بسیاری از مؤسسات تولیدی ژاپن مورد استفاده قرار گرفت . این فلسفه نخستین بار توسط تائچی اونو در شرکت تویوتا به عنوان ابزاری برای بر آورده ساختن خواسته ی مشتری با حداقل تاخیر معرفی و به کار گرفته شد . به همین دلیل ، تائچی اونو اغلب پدر سیستم تولید بهنگام نامیده می شود .

کارخانجات تولید تویوتا اولین محلی بودند که نظام تولید بهنگام در آنها مطرح گردید . این سیستم در طول بحران نفتی سال ۱۹۷۳ مورد حمایت وسیعی قرار گرفت و پس از آن توسط بسیاری از سازمانهای دیگر انتخاب گردید .

شوگ نفتی و کاهش فزاینده ی سایر منابع طبیعی ، محرک اصلی انتخاب سراسری سیستم تولید بموقع بود . تویوتا توانست از طریق یک روش مدیریتی متفاوت با آنچه که در زمان خود مرسوم بود چالشهای روز افزون برای بقا را پشت سر بگذارد . این روش بر روی افراد ، کارخانجات و سیستمها متمرکز بود . تویوتا فهمیده بود که سیستم تولید بموقع تنها زمانی موفق خواهد شد که هر فرد در سازمان در اجرای آن مشارکت داشته باشد و کارخانه و فرایندها برای

حداکثر ستانده و بهره وری سازماندهی شوند و برنامه های کیفیت تولید برای برآورده ساختن تقاضای واقعی زمان بندی گردند .

اگرچه در آغاز کار این سیستم به عنوان روشی برای کاهش سطوح موجودی انبارهای ژاپنی مطرح بود ولی امروزه به یک فلسفه ی مدیریتی شامل مجموعه ای از علوم و در اختیار گرفتن یک سری جامع از اصول و تکنیکهای تولید گسترش یافته است.

۲-۲۲- تعریف عمومی JIT

« سیستمی جامع برای کنترل موجودی های تولید است. در این سیستم هیچ موجودی مواد اولیه خریداری نمی شود و هیچ محصولی ساخته نمی شود مگر هنگامی که ضرورت ایجاب کند. این سیستم اساسا بر کاهش هزینه ها از طریق حذف موجودی های انبار تمرکز دارد.» به عبارت دیگر ، نظام (سیستم) تولید به موقع، تفکر و نگرش نوین در اداره سازمانهای صنعتی است که با اصول، تکنیکها و روشهای خاصی، به دنبال حذف کامل اتلاف و افزایش بهره وری در تمامی فعالیتهای داخل و خارج سازمان می باشد .

۳-۲۲- تعریف JIT از نظر انجمن حسابداران رسمی آمریکا (AICPA)

فلسفه ی ساخت بر مبنای برنامه ی حذف ضایعات و هزینه های انبار داری و بهبود متوالی سود مندی. که شامل اقدام های موفقیت آمیزی از فعالیت های ساخت مورد نیاز محصول نهایی می شود ، از طراحی مهندسی تا تحویل ، به انضمام تمام مراحل تبدیل مواد خام به جلو . « عناصر اولیه ی داشتن موجودی مورد نیاز در زمانی که لازم است ، برای پیشرفت کیفیت و به صفر رساندن معایب با هدایت زمان و کاستن زمان هر مرحله با بازبینی تغییرات عملیات های خود و به انجام رساندن این سفارشات با حداقل هزینه »

۴-۲۲- مزایای JIT

در سیستم های سنتی تولید ، موجودی هایی از مواد خام و قطعات ، کالاهای نیمه ساخته و کالاهای آماده فروش نگهداری می شود تا در مقابل امکان در دسترس نبودن اقلام مورد نیاز ، ایمنی لازم وجود داشته باشد. اما در سال های اخیر مدیران واحد های صنعتی پی برده اند که نگهداری موجودی های ایمنی هزینه ی قابل توجهی را در بر دارد. زیرا نگهداری موجودی ها موجب مصرف منابع ارزشمند می شود و هزینه های مخفی را ایجاد می کند. بنابراین ، بسیاری از واحد های تولیدی در کشور های صنعتی ، نحوه ی تولید و مدیریت موجودی های خود را تغییر داده و استراتژی جدیدی را برای کنترل جریان و فرآیند تولید ، به مورد اجرا گذاشته اند که مدیریت به موقع موجودی ها نامیده می شود. {۱} در این استراتژی ، مواد خام و قطعات هنگامی خریداری یا ساخته می شود که در مراحل مختلف فرآیند تولید مورد نیاز باشد. این نحوه ی تولید و مدیریت موجودی ها ، به دلیل کاهش سطح موجودی ها ، موجب صرفه جویی های قابل توجهی در هزینه ها شده است. به همین ترتیب ، کالاهای نیمه ساخته ی مورد نیاز در هر یک از

مراحل تولید قبل از اینکه در مرحله ی بعدی لازم باشد ، تولید نمی شود. کالاهای ساخته شده نیز هنگامی تولید می شود که برای تامین سفارش مشتریان ضرورت داشته باشد.

۲۳- مودا

مودا از نگاه ژاپنی ها به هر فعالیتی اطلاق می شود که برای سازمان ها ایجاد هزینه می کند، اما ارزش افزوده ای تولید نمی کند . به عبارتی مودا مجموعه فعالیت هایی است که از نظر مشتری نهایی ارزشی ندارد و مشتری تمایلی به پرداخت پول برای این فعالیت ها ندارد. حال برای آنکه با این بحث بیشتر آشنا شویم به ذکر ویژگی های آن می پردازیم : آقای تایی چی اوهنو معاون تولید شرکت تویوتا موتورز که بعدها به نظریه پرداز نظریه تفکر ناب تبدیل شد، مودا را به ۷ دسته زیر تقسیم بندی می کند:

۱- مودای تولید بیش از نیاز بازار

۲- مودای انتظار و تاخیر

۳- مودای حمل و نقل

۴- مودای حرکت های اضافی

۵- مودای انبارش

۶- مودای ایراد در فرآیند

۷- مودای تولید ضایعات و دوباره کاری

گرچه این اصول در صنعت خودروسازی پایه گذاری شد اما مصداقهای آن در بخش های دیگر و از جمله خدمات نیز وجود دارد. به عنوان مثال کلیه فعالیت هایی که برای صدور یک فقره گواهی نامه پایان دوره آموزشی یا مجوز احداث یک واحد صنعتی و یا معدنی انجام می شود، از نگاه عرضه کننده خدمات (سازمان یا اداره دولتی) لازم و اجتناب ناپذیر است، اما از نگاه مصرف کننده نهایی تنها چیزی که اهمیت دارد، برگه گواهی نامه یا مجوز است که در پایان این فعالیت ها صادر می شود . بنابر این اگر بخواهیم از نگاه مشتری به مسائلمان بنگریم، بسیاری از فعالیت هایی که انجام می دهیم مودا هستند. مطالعات و بررسی هایی که در شرکت های برتر دنیا انجام گرفته است نشان می دهد که در این شرکت ها تنها یک فعالیت از ۲۰۰ فعالیت آنها تولید ارزش افزوده می کند و مابقی هزینه به سازمان و نهایتاً به مشتری تحمیل می کند .

۲۴- هفت سین صنعتی یا ۵S

خلاصه عبارات Seiri (سازماندهی) Seition (نظم و ترتیب) Shitsuke (انضباط) Seiso (پاکیزه سازی) و Seiketus (استاندارد سازی) می باشد. ۵ S نظامی است که در ژاپن بصورت نهادینه مورد استفاده قرار گرفته و نتایج بسیار خوبی را برای واحدهای صنعتی و خدماتی به ارمغان آورده است. نتایجی که معمولاً با استفاده از این روش حاصل می گردد را می توان به اختصار به پیشگیری از حوادث ، کاهش وقفه کاری ، کنترل عملیات تولید و افزایش

بهره وری در محیط کار عنوان نمود. بطور کلی هدف نهایی S ۵ پیشگیری از اتلاف است. علیرغم اینکه سیستم S ۵ به ظاهر خیلی ساده و قابل فهم است و انجام آن اصول نیز خیلی ساده به نظر می آید ولی عموماً سازمانها و واحدها برای پیاده کردن آن در عمل با مشکلات فراوان روبرو هستند. دلیل این امر را باید در ظاهر ساده آن جستجو کرد. در واقع تحقق S ۵ از آن رو دشوار است که مدیران و پرسنل اجرایی از اهداف و ماموریتهای آن بصورت صحیح اطلاع کاملی ندارند. بنابراین اجرای نظام S ۵ و تدارک بستر مناسب برای انجام آن تا زمانی که اصول آن به خوبی شناخته نشده کاری بسیار دشوار است. به همین خاطر به منظور آشنایی مختصر مدیران با این روش هر یک از این اصول به اختصار معرفی می گردند .

۱-۲۴- سازماندهی (Seiri)

سازماندهی در عام ترین مفهوم آن عبارت است از نظم دادن به کلیه اجزای یک سازمان جهت نیل به اهداف. از دیدگاه S ۵ سازماندهی به معنای تشخیص ضرور از غیر ضرور ، اتخاذ تصمیمات قاطع و اعمال مدیریت اولویتهای برای رهایی از غیر ضروریهاست. نمونه هایی از اجرای این S را می توان بصورت زیر فهرست نمود :

- دور ریختن اشیایی که به آنها نیاز ندارید (جمع آوری و بایگانی مناسب روزنامه ها و صورتجلسات
- رفع عیوب و خرابیها (تعمیر ملزومات اداری ، تجهیزات فنی و خودروهای مورد استفاده)
- مبارزه با علل آلودگیها (استفاده از دستگاههای تهویه مطبوع ، ممنوع کردن کشیدن سیگار در محل کار ، حمل و نقل مناسب غذا ، استفاده بهداشتی از ذخیره آب...)
- بازیابی پوششها و محفظه ها به منظور پیشگیری از علل آلودگی (بسته بندی مناسب قطعات در انبار ، استفاده از درزگیر در پنجره ها و درپوش برای فاضلابها)
- تمیز کردن محل کار (شستشوی مرتب با مواد ضد عفونی کننده ، نظافت در انبار ، جمع آوری روغنهای مستعمل).
- جلوگیری از آلودگیهای کف سالنها (شستشوی منظم سالن تعمیرگاه ، مشبک نمودن جایگاههایی که آلوده کننده هستند مثل تعویض روغنی و نقاشی)
- حذف آلودگیهای گرد و غبار (استفاده از تهویه مطلوب در انبار و سالن تعمیرگاهها ، استفاده از فیلترهای صافی هوا).
- سازماندهی انبارها (استفاده از سیستمهای نوین انبارداری)

۲-۲۴- نظم و ترتیب (Seito)

نظم و ترتیب به معنی قرار دادن اشیاء در مکانهای مناسب و مرتب به نحوی که بتوان از آنها به بهترین وجه استفاده کرد. نظم و ترتیب راهی است برای یافتن و بکار بردن اشیای مورد نیاز ، بدون انجام جستجوهای بیهوده. هنگامی که هر چیز با توجه به کارکرد و در نظر گرفتن کیفیت و ایمنی کار ، در جای مناسب و مشخص قرار داشته باشد ، محل کار همواره منظم و مرتب خواهد بود. بدین منظور باید همه وسایل مورد نیاز را دقیقاً شناسایی کرده و کارکرد هر یک از آنها را نیز مشخص نماییم. نمونه هایی از اجرای این S را می توان بصورت زیر فهرست نمود :

- اشیایی را که غالباً استفاده می کنیم ، در محل کار قرارداده یا با خود حمل کنیم. (نصب ابزار آلات بر روی بوردهای مخصوص در تعمیرگاهها ، تجهیز میزهای افراد به ملزومات اداری...)
- اشیایی را که به ندرت استفاده می کنیم ، در جایی دور از دسترس قرار دهیم. (استفاده از سیستم بایگانی مناسب به طوری که سوابق کاری سالهای گذشته در جاهای دورتری قرار گیرد...)
- اشیایی را که استفاده نمی کنیم دور بریزیم (دور ریختن برگهای زائد...)
- استقرار هر چیز در جای مشخص و مخصوص به خود (استفاده از فایلها و قرار دادن ملزومات اداری در جای خود ، استقرار ابزار آلات و تجهیزات در جای مناسب در تعمیرگاهها پس از استفاده...)
- آوردن و بازگرداندن هر چیز در حداقل زمان (یافتن سوابق از بایگانی ، سهولت دسترسی به ابزار در تعمیرگاه...)
- علامت گذاری محدوده ها و محل استقرار اشیاء (نشانه ها و علائم مربوط به تعمیرات در سالن تعمیرگاهها ، مشخص شدن محل استقرار خودروهای شرکت)
- نظم و ترتیب در تابلوی اعلانات (نصب پلاکاردهای تبلیغاتی شرکت در جاهای مناسب...)
- طراحی اعلانات به نحوی که خواندن آنها آسان باشد (استقرار مناسب مانند در معرض دید بودن ، طراحی زیبا و خوانا بودن...)
- استقرار کارکردی مواد ، قطعات در قفسه ها و نظم بخشی به ابزارها و تجهیزات .
- (جدا نمودن قطعات معیوب از بقیه در انبارها ، چیدن قطعاتها در پالتهای انبار مطابق با اصول انبارداری ، استفاده از سیستم fifo)

۳-۲۴- پاکیزه سازی (Seiso)

- در دیدگاه S5 پاکیزه سازی عبارت از دور ریختن زوائد و پاکیزه کردن اشیاء از آلودگیها و مواد خارجی است. به عبارت دیگر پاکیزه سازی نوعی بازرسی است بازبینی و پاکیزگی محیط کار برای حذف آلودگی مورد تاکید در این بخش از نظام S5 قرار دارد. برخی از لوازم ، تجهیزات و مکانها ، لزوماً باید بسیار پاکیزه و عاری از هر نوع آلودگی نگهداری شوند ، بنابراین لازم است که آنها را دقیقاً شناسایی نموده و بر این باور بود که پاکیزه سازی تنها تمیز کردن محل کار و لوازم موجود در آن نیست ، بلکه پاکیزه سازی امکان انجام بازرسی و بازبینی را نیز بایستی فراهم آورد. نمونه هایی از اجرای این S را می توان بصورت زیر فهرست نمود:
- آسان سازی و پاکیزه سازی و بازبینی (بازرسی و بازدید مدیرتها از مجموعه تحت پوشش خود ...).
 - مسئولیتهای تمامی افراد برای پاکیزگی محل کار (حفظ نظافت و پاکیزگی محیط کار هر یک از پرسنل ...).
 - انجام بازبینی و پاکیزه سازی مستمر جهت رفع مشکلات جزئی
 - پاکیزه کردن محلهایی که از چشم افراد به دور است (زیر میزها ، گوشه های اتاق ، زیر ملزومات اداری و تجهیزات فنی ...).
 - فعالیتهای لازم توأم با مسابقاتی برای تمیز کردن هر چه بهتر (در نظر گرفتن یک معیار در ارزیابی نمایندگیها و تعیین واحد نمونه در شرکت و اختصاص یکی از پارامترهای ارزیابی ماهیانه پرسنل به امر پاکیزگی محل کار...).

۴-۲۴ استانداردسازی (Seiketus)

استانداردسازی عبارت است از کنترل و اصلاح دائمی ، سازماندهی ، نظم ، ترتیب و پاکیزگی. تاکید اصلی در استانداردسازی متوجه مدیریت است که با استفاده از چک لیستهای مناسب و استاندارد کردن مقررات با استفاده از نوآوری و خلاقیت ، محیط کار را به نحوی استاندارد و کنترل نماید که همواره همه عوامل با سرعت و دقت لازم مورد استفاده قرار گیرند. نمونه هایی از اجرای این S را می توان بصورت زیر فهرست نمود:

- استفاده از علائم و نشانه ها (در سالن تعمیرگاهها ، انبار و دفاتر اداری ...)
- علامتگذاری محدوده های خطر و یا مراقبت خاص (در انبار مواد شیمیایی ، تجهیزات با فشار کارکرد با لا ...)
- علائم نشاندهنده جهت و راهنما (جهت حرکت خودروها در تعمیرگاه و استفاده از تابلوی راهنمای واحدهای طبقات در معابر ورودی ساختمانها ...)
- برجسبهای نشاندهنده قطعات اصلی (استفاده از برجسبهای ویژه شرکت از قبیل هولوگرام ، بارکد و ...)
- رنگهای هشدار دهنده
- علائم مربوط به تجهیزات خاموش کننده (علائم مربوط به زنگ خطر و وسایل ایمنی و راهنمای از سیستم اطفای حریق ...)
- تمهیدات پیشگیری از خطا و اشتباه (آموزش پرسنل در خصوص بروز خطر ، تدوین دستورالعملهای کاری برای استفاده از ابزار آلات و تجهیزات ویژه ..)
- برجسب مواد حساس
- برجسبهای نشاندهنده میزان دقت ابزار (نصب میزان دقت تجهیزات و تاریخ اعتبار و کنترل برای آنها ...)
- استقرار اشیاء به نحوی که بتوان از آنها سریعاً استفاده نمود و آنها را کنترل کرد

۵-۲۴ انضباط (Shitsuke)

انضباط عبارت است از آموزش عادات و توانایی هایی جهت انجام یک وظیفه خاص. نکته اصلی در اینجا ایجاد عادات درست به جای عادات نادرست است. این کار را باید از طریق آموزش شیوه های درست انجام کار به افراد و تمرین دادن آنان در این زمینه ، آغاز نمود. همچنین این تمرینها از طریق وضع مقررات و پیروی جدی از آنها تحقق می پذیرد. به عبارت دیگر انضباط فرآیندی ، تکرار و تمرین انجام یک کار است. مثلاً کاملاً ضروری است که رعایت مقررات ایمنی برای افراد به صورت یک عادت درست درآید و به این نکته تاکید شود که : انضباط اصلی جدایی ناپذیر از ایمنی صنعتی است. نمونه هایی از اجرای این S را می توان بصورت زیر فهرست نمود:

- تمرین نظم و ترتیب (آموزش ، نظارت مستمر ، ارزیابی و پاداش به پرسنل جهت نظم و انضباط ...)
- تمرین وقت شناسی (آموزش ، استفاده بهینه از زمان ، بخصوص در بخش تعمیرات در سالنها و برقراری جلسات ...)
- پوشیدن کفش ایمنی
- تمرین اقدامات ضروری (استفاده از تجهیزات ایمنی ...)

- توجه به زیباییها و رعایت ظواهر (استفاده از لباسهای کار مناسب در تعمیرگاه و شرکت ...)
- نگرش مدیریت به فضاهای عمومی (ایجاد فضاهای سبز و یا امکانات رفاهی در محل کار...)

منابع و مواخذ

- دکتر احد ضابط - ۱۳۸۶ - جزوه درسی کنترل کیفیت گروه مهندسی مواد ، دانشگاه فردوسی مشهد
- دکتر حیدر امیران - ۱۳۸۴ ، روند تکاملی سیستم‌های مدیریت کیفیت
- حمیدرضا فرجی - ۱۳۸۵ ، سیستم‌های مدیریت کیفیت
- پژمان روحی ، مهدی تحقیقی - ۱۳۸۴ ، سیستم تولید ناب‌نگام
- محمد حسین یوسفی - ۱۳۸۶ ، کیفیت و استانداردهای کیفی
- حامد سعادت ، مهدی احمدیان ، سعید افروزان - آذر ۱۳۸۶ ، آشنایی با QFD
- ابوالحسنی - فرید، بهمن ۱۳۷۶ حل مساله به شیوه مدیریت کیفیت
- اسمیت - کیت، مدیریت کیفیت فراگیر در بخش دولتی، مجتبی رجب بیگی، نشریه مدیریت دولتی شماره ۲۶ - ۱۳۷۳.
- ادوارد - دمینگ، خروج از بحران، ویلیام ادوارد، ترجمه نوروز درداری موسسه خدمات فرهنگی رسا ۱۳۷۵
- امیران - حیدر، مدیریت مشارکتی از طریق کنترل کیفی، انتشارات امین آذین چاپ اول ۱۳۷۱
- زمریدیان - اصغر، مدیریت کیفیت جامع، موسسه مطالعات و برنامه ریزی آموزشی سازمان گسترش ۱۳۷۳
- لامعی - ابوالفتح، مبانی مدیریت کیفیت کمیته کشوری ارتقا کیفیت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، چاپ دوم، آذر ۱۳۷۸
- رجب بیگی - مجتبی، سلیمی - محمدحسین، مدیریت فراگیر (TQM) ، مرکز اطلاع رسانی وزارت جهاد سازندگی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ اول ۱۳۷۴
- مروری بر مفاهیم مدیریت کیفیت نرم افزار - سکینه قارلقی - شرکت همکاران سیستم - ۱۳۸۲
- عزیز عالی ور / حسابداری صنعتی (جلد ۱) / نشریه ی ۱۵۸ سازمان حسابرسی / ۱۳۸۳
- دکتر احمد هومن / حسابداری صنعتی ۱ / تهران / انتشارات / ۱۳۸۳
- دردانه داوری / نگرشهای مختلف به مدیریت تولید در دهه اخیر / ماهنامه علمی - آموزشی در زمینه مدیریت / تدبیر، شماره ۱۰۶
- نوری و رادفورد/ مباحث نوین در مدیریت تولید و عملیات / ترجمه دردانه داوری / انتشارات سازمان مدیریت صنعتی / ۱۳۷۹
- دکتر رضا شباهنگ / حسابداری مدیریت / نشریه ی ۱۳۱ سازمان حسابرسی / ۸۲۱۳
- کتاب درسی کنترل کیفیت در صنایع غذایی - فنی حرفه ای رشته کشاورزی
- لغت نامه آزاد ویکی پدیا
- BIEH E. TQM FOR TRAINING, NEW YORK, USA, MC GRAW. HILL, INC ۱۹۹۴
- IB HIKAWA KAORUA, INTRODUCTION TO QUALITY CONTROL, ۱۹۹۰
- .SHINGO SHIGEO: ZERO QUALITY CONTROL

- FLEGENBAUM A: TQM, MCGROW-HILL, ١٩٩٨ –
- ZAIRI, MOHAMMAD: PERFORMANCE MEASUREMENT, –
MCGROWHILL, ١٩٩٦
- London / ١٩٩٨ / نظام تولید بهنگام / C.E.Cheng – S.Podles.K.E –
- WHARTON, IJ, D. REID AND F.WHITE, AN FMPIRICAL STUDY OF –
MANUFACTURINGAPPROACHES OVER TIME; PRODUCTION AND
INVENTORY MANAGEMENT JOURNAL V٥٨,NO.٤, ١٩٩٧
- AHLSTROM, PAR, KORLSSON, CHRISTER, SEQUENCES OF –
MANUFACTURINGIMPROVEMENT INITIATIVE: THE CASE OF
DELAYERING: INTERNATIONAL JOURNAL OFOPERATIONS AND
PRODUCTION MANAGEMENT, V٢٠, NO١١.٢٠٠
- ROSS, D.F, ALIGNING THE ORGANIZATION FOR WORLD - CLASS –
MANUFACTURING;PRODUCTION & INVENTORY MANAGEMENT
JOURNAL ٣٢, NO.٢, ١٩٩٩
- RONALD.W.HILTON , MANAGERIAL ACCOUNTING , McGraw-Hill. –
INTERNATIONAL EDITION
- MARY A.MEIGS – ROBERT F.MEIGS – WALTER B.MEIGS , FINANCIAL –
.ACCOUNTING , McGraw-Hill
- Drury, C Management and Cost Accounting ٥th edition (Thompson Learning
(Press, ٢٠٠٠