

تفکر ناب، شش سیگما و فلسفه ضرر اجتماعی کیفیت تاگوچی

قاسم تقی زاده

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۲۵

شش سیگما را می‌توان «گزاره نوین مدیریت کیفیت» در جهان امروزی دانست. با وجود این که این روش پیشرفته ترین مباحثی است که در حال حاضر سرآمد اهداف سازمان های بزرگ دنیا قرار گرفته است، هنوز رسیدن به سطح شش سیگما یک چشم انداز است و شرکتهای مطرح در استفاده از این روش، قادر به دستیابی به سطح شش سیگما نبوده اند. در این راستا، تفکر ناب و فلسفه تاگوچی نیز جایگاه والایی را در از بین بردن ضایعات کاری در دهه اخیر به خود اختصاص داده‌اند. آرزوی دیرینه‌ی تولید محصول (کالا یا خدمات) بدون نقص با مباحث نظری تفکر ناب و تعیین معیاری از طریق رویکرد شش سیگما (شش سیگما ناب) به مرحله‌ای می‌رسد که باید این مهم در کلیه مراحل چرخه‌ی تحقق یک محصول به زبان مدیریت ارزیابی و به طور عینی محقق شود. در این مقاله سعی شده است که با استفاده از فلسفه تاگوچی و شش سیگما ناب، این امکان در اختیار مهندسان قرار گیرد که پروژه‌های بهبود کیفیت را با هدف بهبود تدریجی سطح سیگما و بیان آن به زبان مدیریتی (مالی)، به روشنی طرح‌ریزی نمایند. دستیابی به مقیاسی برای مقایسه سازمانهای جهان شمول، تقویت بنیه رقابتی سازمان‌ها و ترویج کیفیت به عنوان یک معیار تجاری از بارزترین نتایج و دستاوردهای این نگرش است.

واژه های کلیدی:

تفکر ناب، شش سیگما، بهبود کیفیت

(۱) مقدمه

هدف از تشکیل سازمان‌های تجاری و صنعتی، صرف نظر از اهداف اجتماعی آنها، سودآوری و تامین منافع صاحبان سرمایه می‌باشد. فرآیند جهانی شدن و سرعت پیشرفت فن‌آوری باعث دگرگونی سریع بازارها شده و بازارها به سمت رقابت کامل میل نموده‌اند. در بازارهای رقابتی کامل، سازمان‌ها پذیرنده‌ی قیمت هستند و برای تامین سود از اهرم قیمت در بازار نمی‌توانند استفاده‌ای ببرند مگر آنکه الزامات دیگری را نظیر تمایز در کالاهای تولیدی خود فراهم سازند که خود مستلزم سرمایه‌گذاری بیشتری نسبت به محصول مشابه رقبای تجاری است. بدین ترتیب

راه مهم ماندگاری سازمان‌ها در بازار کامل رقابتی، نگاه استراتژیک به هزینه‌های سازمان و کاهش استراتژیک آنها و فعالیتهای بهبود کیفیت است. از آنرو نیاز دستیابی به یک سیستم کارا به جهت کاهش هزینه‌ها در هر سازمانی به شدت احساس می‌شود. در این راستا، ادامه سیاست‌های مدیریت هزینه که برای کاهش هزینه‌ها و افزایش سطح کیفیت، در بین سالهای ۱۹۷۰ الی ۱۹۸۰ به شدت فعال بود، سرمنشأ نگرشی به نام تفکر ناب می‌باشد.

(۲) تفکر ناب

تفکر ناب این چنین تعریف می‌شود با استفاده و بهره‌گیری

از کمترین منابع (مواد اولیه، ماشین آلات، نیروی کار)، ارزش محصول افزایش پیدا کند. در تفکر ناب، افراد، وسایل و زمان صرف دوباره کاری‌ها نمی‌شوند، زمانهای از دست رفته به حداقل می‌رسند، همه‌ی افراد در اجرای فرآیند، خود را درگیر می‌کنند و افزایش ارزش را وظیفه‌ی خود می‌دانند. بر پایه‌ی ارزش، نحوه‌ی فعالیت مشخص می‌شود و مشتری هنگامی راضی به پرداخت خواهد بود که برای اولین بار کارش به خوبی انجام شود. مفاهیم ناب در تشخیص بی‌ارزشی فعالیت‌های ظاهری سازمانی و از بین بردن ضایعات کاری بسیار ثمر بخش است و بطور کلی تولید ناب یک راه است و یک مقصد نیست. تفکر ناب، شیوه‌ای را مهیا می‌کند که به مدد آن می‌توان ارزش را تعیین کرد، فعالیت‌های ارزش آفرین را در بهترین توالی و ترتیب قرار داد و هرگاه به این فعالیت‌ها نیاز باشد، بی‌وقفه آنها را اجرا کرد و با بیشترین میزان تأثیر به انجام رساند.

اصول اصلی این تفکر عبارتند از:

- تعیین ارزش
- حرکت
- بیرون کشیدن
- کمال

نقطه‌ی اصلی شروع تفکر ناب "تعیین ارزش" است و این تنها مصرف کننده نهایی است که می‌تواند ارزش را تعریف کند و ارزش تنها هنگامی دارای معنا و مفهوم است که در چارچوب یک محصول معینی (کالا یا خدمت یا هر دو بطور همزمان) بیان شود. "حرکت" به معنی به حرکت درآوردن گامهای ارزش آفرینی بعد از تعیین ارزش بعنوان قدم دوم است. باید به خاطر داشت که این گام مستلزم تجدید نظر در قالبها و نگرش‌های ذهنی است. افزایش توانایی طراحی، برنامه ریزی، ساخت دقیق آنچه که مشتری می‌خواهد و در زمانی که می‌خواهد، یک انقلاب است و در واقع به مشتری این امکان داده می‌شود تا در موقع نیاز، محصول را از شما "بیرون بکشد"، به جای آنکه محصولاتی را که او نخواست است، به او تحمیل شود. لذا هنگامی که سازمان‌ها به تعیین درست ارزش، شناسایی کل جریان ارزش، ایجاد گام‌های

ارزش آفرین مبادرت ورزند و اجازه دهند مشتری ارزش را از سازمان بیرون بکشد، دست اندرکاران در می‌یابند که فرآیند کاهش میزان نیروی کار، زمان، فضا، هزینه و اشتباهاتی که در حین ارائه یک محصول صورت می‌گیرد، فرآیندی پایان ناپذیر است و محصول، بیش از پیش، تقریباً همان چیزی خواهد شد که مشتری واقعاً می‌خواهد و این همان کمال مطلوب مورد انتظار است. تأکید تفکر ناب بر حذف فعالیت‌هایی است که جاذب و مصرف کننده‌ی منابع و ذخائر است ولی هیچ ارزشی نمی‌آفریند مانند:

- تولید چیزهایی که کسی خواهان آن نیست
- موجودی‌ها و کالا‌های فروش نرفته‌ای که روی هم انبار می‌شوند.
- مراحلی از فرآیند که برآستی ضرورتی ندارند.
- جابجایی نیروی انسانی
- حمل و نقل کالا از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر بی

هیچ هدفی

- توقف و انتظار کارکنان برای انجام کار
- کالاها و خدماتی که به نیاز مصرف کننده پاسخ نمی‌گویند

در تفکر ناب همه‌ی این اتلاف‌ها باید ریشه کن شوند. در این راستا، تلاش برای ابداع یک روش عینی اثربخش که بتواند باعث افزایش میزان ارزش شود و یا به عبارت دیگر خطای کمتری را در سازمان‌ها موجب شود و در نتیجه هزینه کمتر و کیفیت بالاتری را به وجود آورد، در ذهن دست‌اندرکاران شکل گرفت که نهایتاً منجر به نگرش شش سیگما شد و آرزوی محصول بدون نقص را که از اوایل نیمه دوم قرن بیستم در آمریکا و روسیه پدیدار شده بود به لحاظ نظری سروسامان داد تا راهگشای مسیری باشد که در آینده از طریق ابزارهای مناسب به طور عینی محقق شود.

۳) شش سیگما

سیگما یکی از حروف الفبای یونانی و از شاخصهای مهم پراکندگی به نام انحراف معیار است که به عنوان معیاری

جهت محک زدن میزان پراکندگی جامعه آماری شناخته شده است. شش سیگما بیان کننده محدوده ای از مقادیر متغیرهای تصادفی با توزیع نرمال می باشد که انتظار می رود ۹۹/۷۳ درصد از کلیه مقادیر در این محدوده قرار گیرد. در صورتیکه فرآیند در سطح ۳ سیگما انجام شود نرخ خطاها برابر با ۰/۲۷ درصد (۲۷۰۰ خطا در هر میلیون واحد تولید شده) خواهد بود. در این حالت با تغییر میانگین فرآیند به اندازه ۱/۵ سیگما که جزء ماهیت هر فرآیند می باشد، تنها ۹۳/۳۲ درصد از سطح زیر منحنی در حدود مشخصه محصول قرار خواهد گرفت و این به معنی وجود ۶۶۰۰۰ خطا در هر میلیون است. بنابراین باقی ماندن در سطح ۳ سیگما، ایجاد محصول بدون ایراد را تضمین نمی کند.

ایرادات کیفی از طریق یک علت ریشه ای به نام اغتشاش بروز می کنند. برای بهبود کیفیت لازم است این اغتشاشات و نوسانات اندازه گیری شوند، کاهش یابند و پیشگیری شوند. فلسفه شش سیگما با استفاده از این معیار آماری به بررسی میزان نوسانات و تغییرات فرایندهای کلیدی اثرگذار بر خواسته و رضایت مشتری می پردازد و هدف آن کاهش این تغییرپذیری مشخصه های کیفیت به طور سیستماتیک و در قالب یک برنامه کیفی منسجم می باشد به طوریکه کلیه مراحل اجرای پروژه های شش سیگما به دنبال این هدف تبیین یافته اند. حال با کاهش نوسانات به اندازه ای که متوسط تعداد خطاها $0.002ppm$ شود قابلیت فرآیند به اندازه ای افزایش می یابد که در صورت انتقال میانگین فرآیند در طول زمان بر اساس شرایط تولید، به اندازه ۱/۵ سیگما از مقدار اولیه میانگین، تنها ۳/۴ عیب در هر میلیون واحد تولید شده ایجاد می شود و به این ترتیب فلسفه تولید بدون نقص یا خطای صفر تحقق می یابد.

شش سیگما یک روش شناسی جامع بهبود اثربخش سازمانی است که در درون خود از ساختار، برنامه و ابزارهای توانمند مدیریت کیفیت برخوردار است. برای یک سازمان خطای بیشتر به منزله هزینه بیشتر و کیفیت پایین تر و در نتیجه کاهش میزان ارزش ایجاد شده برای مشتریان و به دنبال آن از دست دادن سطح رقابت پذیری و سهم بازار است.

رویکرد به روش شش سیگما برای کلیه سازمان ها و بویژه صنایع بزرگ نه یک انتخاب بلکه یک ضرورت است. در زمانی که صنایع کشور می بایست هرچه سریعتر آماده ورود به صحنه بازار رقابت جهانی شوند، از چالش های اساسی آنها افزایش کیفیت و کاهش هزینه هاست. متدولوژی شش سیگما تاثیرات مثبت قابل ملاحظه ای در افزایش سطح کیفیت، کاهش هزینه و ارتقای رضایت مشتری داشته است، همچنین این روش به عنوان یکی از پیشرفته ترین مباحثی است که در حال حاضر سرآمد اهداف سازمان های بزرگ دنیا قرار گرفته است. واقعیت این است که سازمان ها نیاز مبرمی به راه های اندازه گیری، برای آنچه که به عنوان ارزش در نظر گرفته می شود، دارند. اندازه ها یا مشخصه ها به هر عضو و هر فعالیت در سازمان بر می گردد. آنچه را که نمی توان اندازه گیری کرد، قابل تغییر نیز نمی باشد. به عبارت دیگر، بدون اندازه گیری فرایندهای یک شرکت و تغییرات این فرایندها، دانستن این امر که سازمان در چه موقعیتی است و به کجا خواهد رفت، غیرممکن می باشد. آنچه نقطه اشتراک سازمان های گذشته و امروز است این است که هر دو همه تلاش خود را برای رسیدن به «نتایج» معطوف داشته اند. وجه اختلاف سازمان های امروز با سازمان های نیمه اول قرن بیستم این است که نتایج در آنها محصول «قابلیت سازمان های نتیجه مند» است و قابلیت سازمان ها به نتایج منجر خواهند شد. میزان موفقیت سازمان در سطح حصول شاخصهای عملکرد (نتایج) در مقایسه با رقبا تعیین می گردد. سرعت و کیفیت رسیدن به شاخصهای عملکرد در دنیای رقابتی بستگی به روش شناسی سازمان در تشخیص و به کارگیری قابلیت سازمان ها دارد. مدیریت کیفیت طی چند دهه از نیمه قرن بیستم تا امروز با ارائه تفکر بهبود مستمر برپایه حرکت به سمت نقص و خطای صفر، سعی بر ایجاد قابلیت های موثری داشته که در رویکردها، فنون و ابزارهای متعدد، متجلی بوده است. برخی از سازمان ها مخصوصاً «موتورولا» در دهه هشتاد قرن بیستم دریافته اند که نیاز به رویکردی دارند تا آنها را هرچه سریعتر به شاخصهای مهم عملکرد برساند و در عرصه

رقابت فشرده، بقاء و ارتقاء آنها را تضمین کند. مدیریت کیفیت با مفاهیم کلاسیک خود نمی‌توانست جوابگوی نیاز آنها باشد. آنها به جای تأکید بر فعالیتها، تأکید بر نتایج، به جای تغییرات کند، تغییرات پله‌ای، به جای برخی تناقضات که در افزایش کیفیت و کاهش هزینه به صورت همزمان وجود داشت، رسیدن توأمان به هر دو و به جای تفکر خطای صفر، کاهش مشخص عملیاتی و قابل سنجش خطا تا سطح $3/4$ در یک میلیون فرصت را خواستار بودند. شش سیگما را می‌توان «گزاره نوین مدیریت کیفیت» در پاسخ به این خواسته‌ها و نیازهای سازمان‌ها دانست. بزودی سازمان‌ها در اوایل دهه نود دریافتند که شش سیگما یعنی رسیدن به سطح خطای $3/4$ در یک میلیون فرصت، یک ضرورت است و نه انتخاب. این ضرورت امروز محور اصلی تمرکز اندیشه‌ها، نظریه‌ها، خدمات تحقیقاتی و مشاوره‌ای در حوزه بهبود و تحول سازمانی در کشورهای صنعتی شده است و تاجایی پیش رفته که در حجم و سطح ملی به آن اندیشیده می‌شود. صنایع مهم کشور در تلاش بی‌وقفه خود برای ورود به سطح رقابت جهانی نیازمند رویکرد تام به سمت شش سیگما هستند. رویکردی که صنایع برتر دنیا برگزیده‌اند. شش سیگما را در یک جمله می‌توان «گزاره نوین و اثربخش مدیریت کیفیت» نامید. مدیریت کیفیت با تفکرات اندیشمندانی چون ادوارد دمنینگ^۱، در دهه پنجاه قرن گذشته تحول شگرف در دنیای کسب‌وکار ایجاد کرد. مفاهیم و الگوهای کنترل کیفیت (QC)^۲، کنترل کیفیت جامع (TQM)^۳ را می‌توان مراحل استحاله و تکامل موضوع کیفیت دانست که در دهه‌های پنجاه تا هشتاد (و حتی تا امروز) ادامه داشته است. مجموعه تأکیدات و توجهات به مدیریت کیفیت جامع در اوایل دهه نود در شکل پیوسته و وحدت‌یافته‌ای در مدل تعالی سازمانی EFQM^۵ متجلی گردید. این الگوی جامع که تعالی سازمانی را برپایه مدیریت کیفیت (QM)^۶ طرح‌ریزی کرده است نتیجه وحدت در الگوها و رویکردهای مختلف متکثر قبل از خود (از جمله الگوهای دیگر تعالی

سازمانی و جوایز کیفیت) است. آنچه کمپانی موتورولا در دهه هشتاد به آن پرداخت را می‌توان یک نوع مهندسی مجدد در مدیریت کیفیت جامع دانست که نهایتاً به طرح روش‌شناسی شش سیگما منجر گردید. ضرورتی که این کمپانی را به سمت روش جدید کشانید این بود که در فضای پیچیده و بسیار رقابتی کسب‌وکار دیگر نمی‌توان صرفاً با تفکر خطای صفر و برخی راهکارهای عملیاتی به موفقیت رسید. قواعد جدید بازی حکم می‌کند که سازمان هدف‌گیری مشخص و دقیقی برای کاهش خطا با ابزارهایی داشته باشد که طبق برنامه و ساختار، حصول هدف را تضمین می‌کنند و نتیجه اثربخش این رویکرد به صورت مستقیم و قابل اندازه‌گیری به ارتقاء سطح سازمان در فضای رقابتی منجر گردد. لذا روش جدید، گزاره نوینی از مدیریت کیفیت است که با تأکید بر حصول نتایج (شاخصهای کلیدی عملکرد سازمان) به شکل بسیار اثربخش‌تر نسبت به رویکردهای کلاسیک مدیریت کیفیت جامع عمل می‌کند. بدین ترتیب، آرزوی دیرینه‌ی تولید محصول (کالا یا خدمات) بدون نقص با مباحث نظری تفکر ناب و تعیین معیاری از طریق رویکرد شش سیگما به مرحله‌ای می‌رسد که باید این مهم در کلیه مراحل چرخه‌ی تحقق یک محصول به زبان مدیریت ارزیابی و به طور عینی محقق شود. در این راستا، فلسفه ضرر اجتماعی کیفیت تاگوچی و ابزارهای آن، جایگاه والایی را به خود اختصاص داده است و اغلب پژوهش‌های انجام گرفته و در حال انجام سعی در توانمند ساختن هرچه بیشتر روشهای این فلسفه دارند که از قابل‌ترین ابزار به منظور عینیت بخشیدن به این شش سیگمای ناب برخوردار است.

۴) فلسفه ضرر اجتماعی کیفیت تاگوچی

بر اساس فلسفه ضرر اجتماعی کیفیت تاگوچی، هدف بهینه‌سازی در فرایندها همواره باید بر کاهش یک یا دو مولفه‌ی هزینه کل محصول، هزینه‌های قبل و بعد از فروش محصول به مشتری، باشد که اولی را تولید کننده

1. Edvard Deming
2. Quality Control
3. Total Quality Control
4. Total Quality Management
5. European Foundation of Quality Management
6. Quality Management

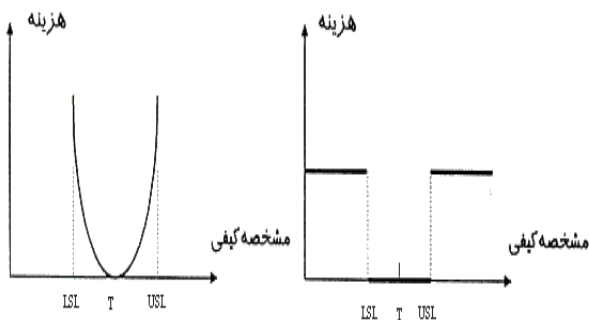
ایجاد می‌نماید و به صورت قیمت به مشتری انتقال می‌دهد و آخری که در ارتباط مستقیم با کیفیت محصول است در زمان بکارگیری محصول توسط مشتری ایجاد می‌شود. در این راستا، این فلسفه به حدود رواداری (تلورانس‌ها) و توزیع مشخصه‌های کیفیت که سطح کیفیت فرایندها بر اساس آنها تعیین می‌شوند به گونه‌ای دیگری می‌نگرد و ابزارهایی برای اندازه‌گیری وضعیت به زبان مدیریت (مالی) و روش‌هایی برای ایجاد و بهبود در ساختار اصلی محصول ارائه می‌دهد.

تا چندی پیش حدود مشخصه‌های فنی عموماً بدین مفهوم پذیرفته و شناخته می‌شدند که هر مقداری از مشخصه کیفیت در این بازه مورد قبول و مطابق با رضایت مشتری است. این نگرش را نگرش کلاسیک یا نگرش دروازه‌ای می‌نامند. در نگرش دروازه‌ای، حرف اول و آخر را حدود رواداری می‌زند. کافی است که مشخصه کیفیت محصول داخل محدوده‌ی رواداری باشد تا آن دارای کیفیت شناخته شود. مهم نیست که مشخصه کیفیت در کجای محدوده رواداری قرار دارد، نزدیک مقدار اسمی یا در دو انتهای بازه، هر کجا که باشد ارزیابی ما از کیفیت محصول تفاوتی نخواهد کرد! درست مانند به ثمر رسیدن یک گل در بازی فوتبال. از دیدگاه آماری این نگرش بدان معنی است که یک مشخصه کیفیت در محدوده مشخصات فنی و حدود رواداری خود هیچ ضرری را به مشتری تحمیل نمی‌کند. اما تاگوچی اعتقاد دارد که ایده‌آل آن است که مقدار مشخصه کیفیت بر روی مقدار هدف یا مقدار اسمی قرار گیرد و تنها در این صورت است که عملکرد مشخصه کیفیت قابل قبول است و هرچه که از مقدار هدف خود، فاصله بگیرد حتی اگر درون حدود مشخصه فنی نیز باشد، از سطح کیفیت آن کاسته می‌شود و همین مسئله زیان مشتری را به همراه خواهد داشت. از دیدگاه تاگوچی، هر مشخصه کیفیت که به مقدار اسمی خود نزدیک تر باشد از آنجا که ضرر کیفی کمتری را به جامعه تحمیل می‌کند، از کیفیت بالاتری برخوردار است. این نگرش درست مانند بازی پرتاب دارت بسوی سیبل است. در نگرش تاگوچی تولید سازمان‌ها نه تنها باید بکوشند که محصولات خود را در داخل محدوده رواداری عرضه کنند، بلکه باید تلاش

کنند که تا آنجا که امکان دارد بر روی نقطه هدف متمرکز عمل کنند تا از سایر رقبای تجاری خود در بازارهای جهانی عقب نمانند. تاگوچی این دیدگاه خود را در قالب مفهوم تابع ضرر کیفیت منتشر نمود. بنابراین هدف مهندسی کیفیت تاگوچی، کاهش تغییرپذیری مشخصه کیفیت حول مقدار اسمی خود است و این مسئله اساس و بنیان فلسفه ضرر اجتماعی کیفیت تاگوچی است.

۵) تابع ضرر کیفیت تاگوچی

بر اساس فلسفه تاگوچی، ضرر اجتماعی به بار آمده توسط یک محصول با هرگونه تغییرپذیری مشخصه کیفیت موردنظر حول مقدار اسمی آن مرتبط است. این تغییرپذیری که به سبب تاثیر منابع اغتشاش حول مقادیر آرمانی مشخصه کیفیت بوجود می‌آید به یک توزیع با پراکندگی برای هر مشخصه کیفیت نمایان می‌شود. لذا کاهش هرچه بیشتر تغییرپذیری مشخصه‌های کیفیت حول مقدار اسمی آن با بهبود کیفیت محصول معادل می‌گردد و ضرر اجتماعی ناشی از محصول کاهش می‌یابد. از دیدگاه شوهارت این تغییرپذیری به لحاظ ماهیت فرایند تنها در صورتی قابل قبول است که تحت تاثیر عوامل بادلیل نباشد اما فلسفه تاگوچی این تغییرپذیری را با ضرری معادل می‌سازد و آنها را ولو در حضور عوامل تصادفی محض، بر حسب معیارهای مالی ارائه می‌دهد که برآوردی از هزینه‌هایی است که وقتی محصول بر مبنای اهداف عملکردی عمل نمی‌کند، مشتری متحمل آن می‌شود. این هزینه‌ها می‌تواند شامل هزینه‌های اسقاطی یا دوباره کاری، هزینه‌های ناشی از صرف وقت و تعمیر و یا دیگر هزینه‌های ناشی از عدم تمرکز بر روی مقدار اسمی باشد. از آنروست که تاگوچی این هزینه‌ها را ضرر به اجتماع می‌خواند و تابع ضرر کیفیت یک برآورد مالی از این ضررها را ارائه می‌دهد.



۲) نمودار تابع ضرر از دیدگاه تاگوچی

۱) نمودار تابع ضرر از دیدگاه دروازه فوتبال

برآورد میزان ضرر اجتماعی کیفیت برای نمونه ای به حجم n از محصولات تولید شده، به صورت $\hat{L} = K\sigma^2 + K(\bar{x} - T)^2$ محاسبه می‌شود. بنا به تعریف تاگوچی از کیفیت، از آنجا که کیفیت چیزی جزء تمرکز بر روی نقطه هدف یا مقدار اسمی (T) نمی‌باشد، باید مشخصه کیفی ما از توزیع $X \sim N(T, \sigma^2)$ و با σ کوچک پیروی کند و تنها در چنین شرایطی است که به واژه کیفیت نزدیک می‌شویم و این همان اصلی است که شش سیگما نیز بر آن تاکید دارد. با فرض آنکه مرکز توزیع بر روی نقطه هدف یا مقدار اسمی قرار دارد، تابع ضرر کیفیت تنها متأثر از مؤلفه واریانس است. در این راستا، هرچه که سطح سیگما بالاتر می‌رود، هزینه‌های کیفیت نیز به طور نمایی کاهش می‌یابند. این مسئله به خوبی توسط تابع زیان کیفیت تاگوچی به زبان مدیریتی بیان می‌شود. به عنوان نمونه، با فرض اولیه تمرکز بر روی مقدار اسمی، اگر فرایندی در سطح سه سیگما عمل نماید بدین مفهوم است که حدود مشخصات فنی، شش انحراف معیار را در خود جای داده است. به عبارتی دیگر داریم:

$$\Delta = USL - LSL = 6\sigma_1$$

$$E(L_1) = K\sigma_1^2$$

در صورتیکه با رفع مشکلات محدود و ریشه ای سطح سیگما به عدد چهار افزایش یابد، خواهیم داشت:

$$\Delta = USL - LSL = 8\sigma_2$$

$$E(L_2) = K\sigma_2^2$$

با مقایسه دو معادله فوق داریم:

$$6\sigma_1 = 8\sigma_2 \Rightarrow \sigma_2 = \frac{3}{4}\sigma_1$$

$$E(L_1 - L_2) = K(\sigma_1^2 - \sigma_2^2) = \frac{7}{16}K\sigma_1^2$$

این بدان معنی است که با افزایش سطح سیگما از سه به چهار، به طور متوسط، با فرض تمرکز بر روی مقدار اسمی، انتظار می‌رود که به میزان $43/75$ درصد از زیان کیفی که فرایند به جامعه تحمیل می‌کند کاسته شود. بنابراین کلیه فعالیت‌های بهبود کیفیت باید در راستای کاهش تغییرپذیری مشخصه کیفی حول مقدار آرمانی آن برنامه‌ریزی شدند. از طرفی اگر سطح متوسط عملکرد مشخصه کیفیت با مقدار

هدف فاصله داشته باشد، $E(X) \neq T$ ، برنامه‌های بهبود کیفیت باید در راستای شیفیت میانگین مشخصه کیفیت بر روی مقدار هدف و کاهش تغییرپذیری آن جهت دهی و برنامه ریزی شود. به عبارتی دیگر، با استفاده از نگرش تاگوچی و ابزارهای مفیدی که وی در اختیار مهندسان قرار داده است، می‌توان کلیه فعالیت‌های کیفیتی سازمانی را هدفمند و در جهت کاهش میزان ضرر کیفی وارده به اجتماع و هزینه‌های کیفیت هدایت نموده، اثربخشی آنها را با استفاده از معیار مالی و زبان مدیریتی بررسی و فعالیت‌های آتی را هدفمند طرح‌ریزی نمود.

۶) شش سیگما، تفکر ناب و نگرش تاگوچی

شش سیگما مبتنی بر تفکر ناب و نگرش تاگوچی یک نگرش سازمان یافته به ایجاد بهبود و بهینه سازی فرایندها است. بدین معنا که ابزارهای آماری قطعی را بکار می‌گیرد تا ورودی‌های فرایندهای کلیدی را تعریف و مشخص ساخته، سپس ابزارهای آماری بدون خطا و ناب را انتخاب می‌کند که با کنترل موثر و بهینه ورودی‌ها، خروجی را بهبود و ارتقاء بخشد. در چرخه طرح‌ریزی، کنترل و بهبود فرایندهای کلیدی اثرگذار بر رضایت مشتری، از نگرش تاگوچی بهره می‌گیرد. تأثیر شش سیگما مبتنی بر تفکر ناب و نگرش تاگوچی، خالق سرعت و ارزش تداومی سهام است. سرعت، کیفیت و هزینه سه عامل به منزله‌ی موتور محرکه، قابلیت تولید، رشد در آمد و مزیت رقابتی پایدار هستند که شش سیگمای ناب تاگوچی، بطور همزمان روی این سه عامل تمرکز دارد زیرا آمیخته ای است از "ناب" با تمرکز اولیه روی سرعت فرایند و "فلسفه تاگوچی" با تمرکز اولیه روی کیفیت فرایند و خواسته مشتری بر اساس برنامه طرح ریزی شده اجرایی در قالب چرخه DMAIC شش سیگما. "شش سیگمای ناب و نگرش تاگوچی" خلق کننده‌ی ارزش مالی ذاتی سازمان‌ها است که بر اساس بازار سازماندهی شده است. در این نگرش، فعالیتها، فرایندها و محصولات دارای ارزش نامیده می‌شوند و از ارزش بالاتری برخوردارند که کمترین ضرر کیفی را به جامعه تحمیل می‌نمایند. سه

نگرش تفکر ناب، فلسفه تاگوچی و شش سیگما مکمل یکدیگرند، تفکر می‌کند بر از بین بردن ضایعات و زایدات تمرکز می‌کند، در حالیکه شش سیگما و فلسفه تاگوچی بر حذف تغییرات و بی‌ثباتی حول خواسته مشتری تأکید دارند. هر سه یک هدف عمومی دارند و آن این است که یک فرآیند زمانی موثر و کارآمد است که سطح عملکرد متوسط آن خواسته مشتری را به خوبی برآورده ساخته و از تغییرپذیری کمی نیز برخوردار باشد. ترکیب شش سیگما، نگرش تاگوچی و تفکر ناب زمانی موثر است که ساختار مدیریتی، شناختی آگاهانه از پروژه‌ها را داشته باشد و درک نمایند که چگونه فلسفه تاگوچی، تفکر ناب و شش سیگما با یکدیگر کار می‌کنند. ایجاد یک برنامه شش سیگمای ناب مبنی بر فلسفه تاگوچی که عوامل هر سه را در ساختاری متحد با هم ترکیب کنند، موثرترین روش تلفیق و بکارگیری این سه سیستم است تا مدیران را به پیشرفتهای چشمگیر و نتایج بزرگ نائل گرداند. فرآیند بکار رفته در فعالیت شش سیگمای ناب تاگوچی در قالب چرخه‌ی عملکردی DMAIC به صورت زیر تعریف می‌شود:

• تعریف^۱:

دریافت خواسته‌های مشتری و اولویت دهی آنها بر اساس ارزش و میزان ضرر کیفی

• اندازه‌گیری^۲:

انتخاب و استقرار سیستم اندازه‌گیری مناسب که انعکاس‌دهنده‌ی خواسته‌های مشتری باشد. هدف از این فاز، دستیابی به یک معیار به جهت اندازه‌گیری وضعیت کنونی فرایند، محصول و یا خدمات است. میزان ضرر کیفی اجتماعی میتواند به عنوان یک معیار تجاری، زمانیکه کلیه موارد مربوط به یک خصوصیت به صورت کمی درآیند، مورد استفاده واقع شود.

• تحلیل^۳:

مشخص نمودن فرصت‌ها در فرآیند‌ها برای بهبود

• بهبود^۴:

اعمال تکنیک‌های مناسب برای رفع انحرافات و بهبود

قابلیتها

• کنترل^۵:

استاندارد کردن بهبودها و پایداری آنها و پیگیری مستمر

(۷) نتیجه‌گیری

رسیدن به سطح شش سیگما یک چشم‌انداز است و هنوز شرکت‌های مطرح در استفاده از این روش، قادر به دستیابی به سطح شش سیگما نبوده‌اند. در هر حال افزایش سطح سیگما منجر به ایجاد بهبودهای چشمگیر در افزایش کیفیت و کاهش هزینه‌های سازمان شده و بهبود مستمر را به نحوی مطمئن پایه ریزی کرده است. کاهش ضایعات و خطاهای کاری با پیروی از نگرش شش سیگمای ناب و فلسفه تاگوچی، نه تنها بهای هر واحد محصول یا خدمات را کاهش می‌دهد، بلکه کیفیت، مطلوبیت و رقابت‌پذیری آنها را نیز بهبود می‌بخشد با این وجود گاه مدیران سازمان‌ها به سطح کیفیت شش سیگما روی نمی‌آورند مگر آنکه مجموع هزینه‌های ناشی از پایین بودن کیفیت محصولات یا خدمات و نیز هزینه‌های ناشی از عدم انجام اقدامات عملی برای دست یافتن به سطح کیفی شش سیگما را به دقت محاسبه کنند. نگرش شش سیگمای ناب و فلسفه تاگوچی این امکان را در اختیار مهندسان قرار می‌دهد که سطح ارزش فعلی سازمان و سطح سیگما را اندازه‌گیری کنند و پروژه‌های بهبود کیفیت را با هدف بهبود تدریجی سطح سیگما و بیان آن به زبان مدیریتی، به روشنی طرح‌ریزی نمایند. رویکرد شش سیگمای ناب و فلسفه تاگوچی، کاهش مشخص کلیه خطاهای سازمان و رسیدن به سطح شش سیگما در خطاست. در پایان آنچه در مفهوم شش سیگما ناب و نگرش تاگوچی به کیفیت، مستتر است را می‌توان در اصول ذیل خلاصه نمود:

- هوشمندانه کار کردن نه فقط سخت کار کردن
- بهبود کیفیت و کاهش هزینه‌ها
- ابزاری برای کاهش نوسانات
- چشم‌اندازی برای محصولات و خدمات عالی

1. Definition
2. Measurement
3. Analysis
4. Improvement
5. Control

8. [Http: //www. Adams Six Sigma. Com](http://www.Adams Six Sigma.Com)
9. [Http: //www. Six Sigma. Com](http://www. Six Sigma. Com)
10. [Http: //www .GE. com / Six Sig- ma/](http://www .GE. com / Six Sig- ma/)
11. Sammy G. Shina , Ph.D., Six Sigma for Electronics Design and Manufacturing , McGraw Hill , 2002

- ارج نهادن به خواسته‌های مشتریان
- مقیاسی برای مقایسه سازمان‌های جهان شمول و هدفی برای تقویت بنیه رقابتی سازمان‌ها
- ترویج کیفیت به عنوان یک معیار تجاری
- تسهیل فعالیتهای بهبود و اندازه گیری عملکرد
- ایجاد اهداف انگیزشی
- بیان اهمیت کمی مسائل کیفیت بر حسب واحد پولی
- شناسایی فرصتهای موجود برای کاهش عدم رضایت مشتریان و عوامل تهدید کننده فروش
- سنجش عملکرد فعالیتهای بهبود کیفیت
- ارزیابی طرحهای بهبود کیفیت
- بودجه بندی هزینه ای کیفیت و اصلاح استانداردهای هزینه

۸) مراجع

۱. ووماک، جیمز پی / جونز، دانیل تی- تفکر ناب- ترجمه‌ی آزاده راد نژاد- انتشارات آموزه- چاپ سوم ۱۳۸۲
۲. ووماک، جیمز پی / جونز، دانیل تی / روس، دانیل - تولید ناب - ترجمه‌ی آزاده راد نژاد - انتشارات آموزه - چاپ ششم ۱۳۸۲
۳. راث و استرانگ - آموزش گام به گام شش سیگما - ترجمه‌ی سارا بهداد - انتشارات هامون- چاپ اول ۱۳۸۲
۴. شرکت پلی اکریل ایران - گزارش برنامه‌ی کاهش استراتژیک هزینه ها با رویکرد شش سیگما - تیر ماه ۱۳۸۲

5. D.H. Stamatas, "Six Sigma and beyond ", ST.Luice press,2000
6. M.Harry and R.Schroeder,"Six Sigma: the throughout management strategy revolutionizing the worlds top corporations",2000
7. Rob Elliott , Matthew Gracie and Thomas Bertels " Lean Six Sigma "