

Depiction of Health

2016; 7(1): 71-77

<http://dohweb.tbzmed.ac.ir>

A Brief Study of Variation Theory in Quality Management

Mustafa Farahbakhsh*¹

Article Info:

Article History:

Received: 2015/08/24

Accepted: 2015/09/22

Published: 2016/06/19

Keywords:

Variation

Quality

Performance

Management

Abstract

Variation is part of everyday life and exists all the time. Variation is the product of differences. Difference in nature of processes results in different products during the time. Proper diagnosis of variation patterns in minimizing the loss is necessary. Continuous quality improvement is regarded as successive reduction of performance variation for delivering high quality products to the customers. In Deming viewpoint, quality deviation is classified to two groups of common and special causes. Variation is not a new word, but understanding and concerns about it are modern. First step in performance variation management is acceptance and belief of variation. For proper management of variations, appropriate tools should be used for detection and display of them. Control charts are useful tools in recognition, analysis and removing process performance variations.

Citation: Farahbakhsh M. A Brief Study of Variation Theory in Quality Management. *Depiction of Health* 2016; 7(1): 71-77.

1. Psychiatrist, research center of psychiatry and behavioral sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
(**Email:** mfarahbakhsh@gmail.com)



بررسی اجمالی تئوری نوسانات در مدیریت کیفیت

مصطفی فرح بخش^{۱*}

چکیده

نوسان جزئی از زندگی روزانه هر فرد بوده و همیشه وجود دارد. نوسان زائیده تفاوتهاست. تفاوت‌های سرشتی هر فرایند باعث می‌شود که محصولات در طول زمان، مختلف باشند. تشخیص درست الگوی نوسانات برای به حداقل رساندن خسارت‌ها ضروری است. ارتقای مستمر کیفیت را می‌توان فرایند کاهش نوسانات عملکردی یک فرایند برای رسیدن یک محصول خوب به دست مشتری تعریف نمود. در دیدگاه دمینگ علت انحراف از کیفیت به دو دسته علل اساسی عام و خاص طبقه‌بندی می‌گردد. نوسان واژه تازه نیست، بلکه آگاهی از نوسان و تأثیر آن در رفتار روزانه، تازه و بدیع است. گام اول در مدیریت نوسان‌های عملکردی یک فرایند پذیرش و باور نوسان است. برای مدیریت درست نوسان‌ها باید ابزار مناسب و کاربردی برای کشف و نمایش نوسان‌ها در سازمان به کار گرفته شوند. نمودارهای کنترل ابزارهای سودمندی در شناخت، تحلیل و برطرف کردن نوسان‌های عملکردی یک فرایند هستند.

کلیدواژه‌ها: نوسان، کیفیت، عملکرد، مدیریت

فرح بخش م. بررسی اجمالی تئوری نوسانات در مدیریت کیفیت. تصویر سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۷(۱): ۷۱-۷۷.

۱. روانپزشک، مرکز تحقیقات روانپزشکی و علوم رفتاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز، تبریز، ایران
(Email: mfarahbakhsh@gmail.com)

نویسنده (نویسندگان). این اثر به عنوان یک مقاله دسترسی آزاد تحت مجوز Creative Commons Attribution License توسط تصویر سلامت منتشر گردیده است. استفاده‌های غیر تجاری از این اثر به شرط ارجاع صحیح به اثر اصلی مجاز است.

مقدمه

کرد و آن‌ها را علل تصادفی (قابل کنترل) [Chance Error] و اسنادی (غیر قابل کنترل) [Assignable Causes] نام گذاشت. بعدها دکتر دمینگ این علل را علل عام (Common Causes) و علل خاص (Special Causes) نام نهاد (۱۰). در دیدگاه دمینگ، علت انحراف از کیفیت به دو دسته علل اساسی عام و خاص طبقه‌بندی می‌گردد. نوسان‌ها تفاوت در بین محصولات یک فرایند است که از پنج منبع اصلی نیروی انسانی، تجهیزات و مواد مصرفی، درون‌دادها و مواد مصرفی، روش‌ها و سنجش به‌وجود می‌آیند (۱۱). برطرف کردن عوامل خاص دامنه نوسانات عملکرد فرایند را کاسته و رفع علل عام حدود کنترل فرایند را بهبود می‌بخشد. نوسانات خاص خود زائیده علل عام (مدیریتی) می‌باشند. نوسان‌های شانسی و عام از ذات طراحی فرایند منشأ می‌گیرند. کارکنان روی نوسان‌های عام هیچ تأثیری ندارند (۱۲). علل عام، ناشی از مسئولیت‌های مدیریت است و به هماهنگی تمام عوامل درون سازمانی بستگی دارد. نوسان خاص از بیرون فرایند و سیستم تحمیل می‌شود که باید شناسایی، بررسی و برطرف شوند. نوسانات خاص، ناشی از کارکرد یک دستگاه، یک قسمت، یک کارگر و یا یک روش است (۱۳). علی‌رغم تلاش‌های وافر پیشگامان کیفیت در تعریف تئوری نوسانات هنوز مدیران در سرتاسر جهان با داده‌ها و اطلاعات به صورت واکنشی برخورد می‌کنند. آن‌ها اغلب فرایندهای خود را نشناخته و دانشی در باره نوسان عملکردی و علل آن‌ها نداشته و اغلب با انجام فعالیت‌هایی می‌خواهند آن‌ها را کنترل نمایند. دکتر دمینگ در تئوری نوسانات خود بیان می‌کند که مدیران نیاز دارند نوسان را بفهمند و از این شناخت در ارتقای فرایندها و سیستم‌ها بهره ببرند. دکتر دمینگ مدیریت را پیش‌بینی می‌داند و برای پیش‌بینی و تفکیک علل خاص و عام، درک نوسانات را امری ضروری می‌داند (۱۴). اصول چهارده گانه دکتر دمینگ هر کدام به نوعی در کاهش نوسانات عملکردی نقش دارند (جدول ۱).

هیچ دو چیزی در طبیعت مثل هم نیست. تفاوت و نوسان یک قسمت ناگزیر و جزئی از زندگی روزانه هر فرد است و همیشه وجود دارند. اگر نوسانی نباشد، مشکلی نیز وجود نخواهد داشت و در این صورت، زندگی ساده و زجرآور می‌شود (۱). توانایی انجام یک کار، هوش، روش‌های یادگیری و درک کیفیت از فردی به فرد دیگر متغیر است و برای هر فرد هم این ویژگی‌ها در طول زمان تغییر می‌یابد (۲). در عملکرد فرایندها و سیستم‌ها نیز مانند طبیعت همیشه نوسان وجود دارد. تفاوت‌های سرشتی هر فرایند باعث می‌شود که محصولات در طول زمان، مختلف باشند (۳) و هر قدر، مقدار نوسان بیشتر باشد، تولید محصول خوب نیز سخت‌تر خواهد شد (۴). تشخیص درست الگوی نوسانات برای به حداقل رساندن خسارت‌ها ضروری است. تازه بودن تغییرات و یا تصادفی بودن آن‌ها مانند روزهای گذشته، نوع مداخله را تحت تأثیر قرار خواهد داد (۲). نوسانات عملکردی یک فرایند مانند میانگین در رضایت مشتری تأثیر گذاشته و اهمیت آن در سازمان‌های برتر بیشتر مشهود است (۶و۵). در این مقاله سعی شده است با بررسی منابع علمی مرتبط، اصول و مفاهیم اصلی تئوری نوسانات در فلسفه مدیریت کیفیت تعریف شده و کاربرد این اصول در مدیریت جاری سازمان‌های سلامت ارائه گردد. همچنین مشکلات احتمالی عدم توجه به نوسانات بیان شده و در پایان مقاله مدیریت نوسان‌ها توضیح داده خواهند شد.

در رویکرد مدیریت کیفیت، تئوری نوسانات جایگاه ویژه‌ای یافته است. ارتقای مستمر کیفیت را می‌توان فرایند کاهش نوسانات عملکردی یک فرایند برای رسیدن یک محصول خوب به دست مشتری تعریف نمود (۸و۷). در دیدگاه دکتر دمینگ (W.E.Deming)، عنصر مهم کیفیت، همسانی بهبود یافته است و نوسان پدیده‌ای طبیعی بوده و تغییرپذیری یک استثنا یا اشتباه نیست (۹). در ابتدا آقای والتر شیوارت (Walter Shewhart) نوسانات و علل احتمالی آن را شناسایی

جدول ۱. مفهوم قابل برداشت تئوری نوسانات از اصول چهارده گانه دکتر دمینگ

اصول چهارده گانه دکتر دمینگ	نقش آن در بهبود نوسانات
ایجاد یک عزم و اراده مستمر برای بهبود مداوم تولید و خدمات	اولویت‌های کارکنان بصورت منظم و بر پایه و اساس تغییر مدیران تغییر نمی‌یابد.
پذیرش و بکارگیری فلسفه جدید توسط مدیران ارشد و کارکنان	تغییر رویکرد مدیریت و کاهش دستکاری و پاسخ واکنشی نوسان را کم می‌کند.
خاتمه دادن به بازرسی انبوه محصول و ایجاد کیفیت در فرایند	توقف بازرسی به تحلیل فرایند نیاز دارد و شناخت جامع فرایند نوسان را کم می‌کند.
خرید مواد اولیه از یک منبع بدون توجه به اصل "صرفاً قیمت پائین"	تکیه بر تدارک کنندگان انحصاری نوسان درون‌دادها و به تبع آن نوسان عملکردی را کم می‌کند.
توجه به بهینه‌سازی مستمر فرایندها به منظور کاهش مستمر ضایعات	ارتقای مستمر فرایند با شناسایی منبع تغییرات و برطرف کردن آن‌ها نوسان را کم می‌کند.
برقراری آموزش‌های شغلی برای مدیران و کارکنان	کارکنان آموزش ندیده منع تغییرات هستند. آموزش و مستندسازی می‌تواند با کارهای یکسان نوسان را کاهش دهد.
برقراری روش نوین رهبری	رهبر کسی است که به سراغ علل عام و خاص می‌رود و آنها را می‌شناسد و نوسان را کاهش می‌دهد و راهکار متناسب با تغییر انتخاب می‌کند.

از بین بردن ترس در سازمان	ترس از دسترسی به داده های درست و در نتیجه مشاهده نوسانات باز می دارد. دستکاری برای تغییر داده ها نوسان را باز هم بیشتر می سازد.
از بین بردن فاصله و سدهای موجود میان واحدهای مختلف	همبازی بین قسمت‌ها نوسان را کاهش می دهد و اهداف جذای واحدها نوسان ایجاد می کند.
خودداری از شعار دادن، موعظه کردن و هدف گذاری برای کارکنان	شعار و نصیحت بیشتر دستکاری و نوسان می دهد
حذف اهداف کمی برای کارکنان و مدیران	نتایج کارکنان را از توجه به مشتری بازداشته و روی سهمیه ها متمرکز ساخته و نوسان را زیاد می کند و تمرکز روش مشتری نوسان را کاهش می دهد.
از میان برداشتن سدهایی که مانع حس افتخار کارکنان از کارشان می گردد.	سیستم‌های شایستگی تلاش برای کاهش نوسان را حذف می کند.
تشویق و ترغیب کارکنان برای ارتقای فرهنگ و دانش خود و ترویج فرهنگ خودآموزی و خودبهبودی	خودبهبودی مستمر دانش و مهارت کارکنان را بالا برده و نوسان را کم می سازد.
تعهد مدیریت را باید به کیفیت و بهره‌وری و اصول فوق آشکار سازید.	هماهنگی فعالیت‌های هر فرد با کل سازمان نوسان را کم می سازد.

دکتر دمینگ معتقد بود، مدیرانی که از درک تغییرات و نوسان‌ها عاجز باشند و دو نوع نوسان عام و خاص را با هم اشتباه کنند، سبب بدتر شدن اوضاع می شوند. برآورد او نشان می دهد که مدیریت، مسئول ۹۸ درصد بهبودهای بالقوه است و بیشتر خسارات، اغلب مجهولات شناسایی نشده‌ای هستند که حتی مورد شک و ظن قرارنگرفته‌اند (۱۵).

فلسفه دمینگ بر مبنای بهبود خدمات و محصولات با کاهش نوسانات و تغییر پذیری در فرایندهای طراحی و تولید استوار است. دمینگ فلسفه خود را در چیزی که خود آنرا یک سیستم عمیق دانش می خواند، خلاصه کرد. دانش نوسانات (Knowledge about variation) یکی از اجزای چهارگانه نظام دانش ژرف دکتر دمینگ را تشکیل می دهد.

جدول ۲. اصول قابل استخراج از تئوری نوسانات آقای دکتر والتر شوارتز و دکتر دمینگ

۱. در هر کاری نوسان وجود دارد.
۲. نوسانات همیشه وجود دارند.
۳. نوسان‌ها دو علت خاص و عام دارند.
۴. فرایندهای پایدار فقط نوسانات عام را نشان می دهند.
۵. علل خاص باید شناسایی و برطرف شوند.
۶. تلاش برای ارتقای فرایند دارای علل خاص، نوسان و اتلاف منابع را زیاد خواهد کرد.
۷. بهترین زمان ارتقا بعد از رفع علل خاص است.
۸. قبل از ارتقا، فرایند باید به پایداری برسد.
۹. کارکنان نباید به خاطر علل عام مقصر شناخته شوند.
۱۰. فرایند را برای کاهش نوسانات نباید دستکاری کرد.

دستکاری فرایند: یکی از واژه های کاربردی در تئوری نوسانات دستکاری فرایند است که در آزمایش کیف دکتر دمینگ به خوبی توضیح داده شده است. در دستکاری فرایند، اغلب بدون شناخت نوع نوسان و با نادیده گرفتن نوسانات عملکردی روش و منابع یک فرایند دستخوش تغییر می گردد و نه تنها ارتقایی رخ نداده، بلکه نوسانات بیشتر از قبل می گردد. دکتر دمینگ، دستکاری (tampering) را اعمال تغییر در عملکرد یک فرایند، بدون مطالعه و تحلیل عوامل مؤثر در نوسانات احتمالی آن می داند (۱۶).

تهیه گزارشات دوره ای بدخیم: مدیران اغلب تصمیمات خویش را بر مبنای داده های روزانه، هفتگی و یا ماهانه می گیرند. این داده‌ها توسط کارکنان تهیه و اغلب در یک جدول نمایش داده می شوند. این جدول ها نمی‌توانند علل عام و خاص را از هم تمیز بدهند. واکنش بر مبنای اعداد و

اغلب مدیران فاقد دانش لازم در مورد تئوری نوسانات هستند. آشنایی با تئوری نوسانات مدیران را قادر می سازد که نوسان داده ها و ارقام و عملکرد و محصول را به صورت درست تشخیص، تحلیل و برطرف نمایند. نوسان واژه تازه نیست، بلکه آگاهی از نوسان و تأثیر آن در رفتار روزانه، تازه و بدیع است. مدیران در صورت آشنایی با تئوری نوسانات کارشان را بهتر انجام خواهند داد (۱۶). کم توجهی به نوسانات عملکردی فرایندها مشکلاتی را در سازمان ایجاد می نماید که به صورت خلاصه در زیر آورده شدند.

محرومیت از دانش جدید: دانش از شناخت تفاوت‌ها به وجود می آید و اگر نتوان منشأ درست نوسان‌ها را در سازمان شناسایی کرد، نوآوری و تئوری های تازه در آن تولید نخواهد شد.

نوسان خاص پنهان: اگر نوسانات خاص شناسایی نشده و در عملکرد فرایند ادامه یابند، سیستم را از وضعیت عملکردی فعلی خارج ساخته و پس از مدتی در یک سطح عملکردی دیگر پایدار می سازند و این پایداری از عوامل بیرونی ناشی شده و با تغییر عوامل بیرونی نیز کنترل و ثبات خود را از دست می دهند. در برنامه های ارتقا گاهی در یک فرایند پایدار با تغییر یکی از عوامل خاص وضعیت عملکردی فرایند بهبود می یابد که این بهبود در واقع با از بین بردن لایه های نوسان خاصی که به مرور زمان عام شده، اتفاق می افتد.

توهم ارتقا: وقتی تصمیم ها از روی شاخص های مرکزی و بدون در نظر گرفتن نوسان ها گرفته می شوند، با تغییر یکی از عوامل بیرونی ارتقایی در وضعیت میانگین اتفاق می افتد که پس از مدتی به وضعیت بدتر از قبل برمی گردد. درست مانند فنی که تحت فشار قرار گیرد و سپس فشار از روی آن برداشته شود. می توان از این پدیده به توهم ارتقا (Improvement Hallucination) یاد کرد.

چرخه معیوب نوسان سازی: وقتی نوسان ها شناخته نمی شوند، با دستکاری های بیهوده نوسانات بیشتر می شوند و نوسانی تازه بر روی نوسانات قبلی سوار شده و چهره فرایند را مخدوش و غیر قابل تشخیص می سازند.

پدیده پنهان سازی داده ها و اطلاعات: دستیابی به شاخص های مرکزی مورد دلخواه مدیریت سازمان، کارکنان را به مخفی سازی اطلاعات مفید و پیرایش ارقام در جهت خشنودی رئیس با دستکاری فرایند تشویق می کند.

ارقام جداول دوره ای و بدون توجه به روند داده ها، مشکلات را بیشتر خواهد ساخت.

تمرکز روی داده های مقطعی: یکی دیگر از روش های معمول مدیریت، تمرکز آن ها فقط روی داده های اخیر است؛ اگر چه گاهی ممکن است آن ها را با داده های سال قبل مقایسه کنند. تلاش برای توضیح دلایل افزایش یا کاهش واقعی در آخرین نقطه احتمالا باعث پیدایش دلایل و راه حل های کاذب می شود. این کارها منجر به تشدید بحران به جای ارتقا می گردد.

ایجاد و توسعه ترس در سازمان: تأکید ویژه روی میانگین ها و به رسمیت نشناختن نوسان در سازمان ترس را حاکم می کند. ترس نیروی مهمی است که سازمان را از حرکت به سوی کیفیت و مشتری محوری باز می دارد. آرامش نسبی ثبات و ترس از نوسان، منجر به ذهنیت خوشایندی رئیس در پیش کارکنان شده و ریسک پذیری و تولید ایده های جدید را کاهش می دهد (۱۷).

رویکرد سرزنش و تنبیه (kicking tush): کارکنان در یک سیستم عام کار می کنند. وقتی کارمندی در یک هفته کار را بهتر انجام می دهد، در هفته بعد احتمالا به علت وجود نوسان و نیز بهتر شدن کار کارکنان دیگر کارش بدتر خواهد شد و هفته دیگر دوباره کارش بهتر می شود. اغلب مدیران این نوسان طبیعی را به نتایج تشویق و تنبیه استناد و اعتقاد دارند، دادن پاداش برای یک کار خوب اغلب به وضعیت بد رهنمون شده و سرزنش و توبیخ بعد از یک هفته کار بد به ارتقا منجر می شود. این رویکرد واکنشی نشانه خوبی از رفتار مخرب ناشی از بی توجهی به دانش نوسانات است.

جدول ۳. مشکلات قابل تصور ناشی از تفسیر نادرست نوسانات

دستکاری فرایند
صرف هزینه برای تجهیزات غیرضروری تازه
صرف زمان برای توجیه تغییری که نیاز به تفسیر ندارد و یک الگوی تصادفی است.
تهیه گزارشات دوره ای بدخیم
تمرکز روی داده های مقطعی
ایجاد و توسعه ترس در سازمان
رویکرد سرزنش و تنبیه
تنش زایی بین مدیریت و کارکنان
نوسان خاص پنهان
توهم ارتقا
چرخه معیوب نوسان سازی
اثر فتر ناشی از تغییر نادرست

که در شناسایی و کنترل نوسان ها می توانند استفاده گردند. هیستوگرام در داده های مقطعی و نمودارهای کنترل در داده های طولی کاربرد دارد. نمودار کنترل آماری در سال ۱۹۲۰ توسط والتر شوارت ابداع شد. این نمودارها به کارکنان توانایی سنجش نوسان های یک فرایند را داده و آن ها را قادر

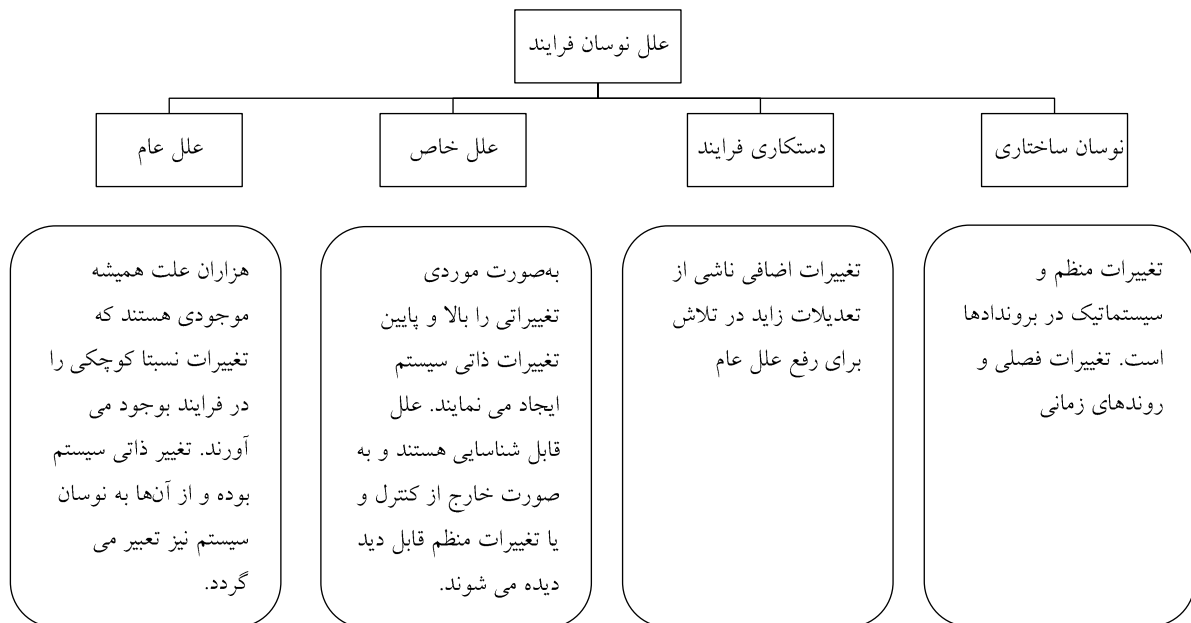
مدیریت نوسان های عملکردی یک فرایند: گام اول در مدیریت نوسان های عملکردی یک فرایند پذیرش و باور نوسان است. در مرحله بعد باید با استفاده از ابزارهایی ساده این نوسان ها نمایش داده شوند تا بتوان نوع نوسان را تشخیص داد. هیستوگرام و نمودارهای کنترل ابزارهایی هستند

گرفته و نوسانی قابل پذیرش را نشان می دهد که باید این نوسانات همیشگی را از نوسانات تحمیلی جدا کرده و عملکرد فرایند را درست تحلیل نمود.

نتیجه گیری

فرایند به زبان نوسان حرف می زند و سنجش نوسان سنجش صدای فرایند است که به همراه صدای مشتری حکایت از عملکرد مطلوب سیستم می کند. نوسان همیشه هست و با دانش مدیریت می شود (۲۰). برای مدیریت درست نوسانها باید ابزار مناسب و کاربردی برای کشف و نمایش نوسانها در سازمان به کار گرفته شوند. نمودارهای کنترل ابزارهای سودمندی در شناخت، تحلیل و برطرف کردن نوسانهای عملکردی یک فرایند هستند.

می سازند که صدای فرایند را بشنوند. در گام بعدی با استفاده از روش های ارتقای کیفیت نسبت به برطرف ساختن نوسان اقدام می گردد. پس از شناخت به موقع و تحلیل درست نوسانات باید برخورد مناسب با منابع احتمالی نوسانات صورت بگیرد. اتوماسیون، تهیه نقشه های فرایند و سیاست های رهبری نیروی انسانی راهکارهایی هستند که برای کاهش نوسانات پیشنهاد شدند (۱۸). در خدمات چهار عامل اصلی فرایندهای خوب تعریف نشده، تغییرات سریع کارکنان، تنوع مشتری ها و سرعت انطباق با تغییر نیاز نوسانها را ایجاد می نمایند (۱۹). نوسانات خاص از تغییر عوامل بیرونی مؤثر بر عملکرد فرایند به وجود می آیند. مهمترین نکته تئوری نوسانات تشخیص نوسانات خاص و برطرف کردن آنهاست تا بتوان تصمیمات فارغ از تأثیر نوسانات خاص را ایجاد نمود. هر فرایندی از عوامل اصلی و ذاتی خود تغییراتی



شکل ۱. علل اصلی نوسانات عملکردی یک فرایند

تضاد منافع

بدین وسیله نویسنده مقاله اعلام می نماید این اثر حاصل یک مطالعه مروری مستقل بوده و هیچ گونه تضاد منافی با سازمان و یا اشخاص دیگر ندارد.

شکل ۱: همه نوسانات از علتی بوجود می آیند. علل عام (Common causes)، علل خاص (Special causes)، نوسانات ناشی از دستکاری (Tampering) و نوسان ساختاری (Structural variation) علل اصلی نوسانات عملکردی یک فرایند را تشکیل می دهند. برای برطرف کردن علل عام باید به همه داده ها در روند زمانی نگاه شده و همه آنها مطالعه و تحلیل شود. از ابزارهایی مانند فلوجارت، نمودار استخوان ماهی، تحلیل طبقه بندی شده و نمودار پارتو باید استفاده کرد.

References

1. Tim Stapenhurst. Mastering Statistical Process Control: A Handbook for Performance Improvement Using Cases. First Edition. USA, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005; pp:1
2. Thomas W N, Lloyd P P. Understanding Variation. Quality Progress 1990: 75-77.
3. Oakland J S. Statistical Process Control. Fifth Edition..Oxford, Butterworth-Heinemann, 2003; pp: 17
4. Thompson J R, Koronacki J. Statistical process control: the Deming paradigm and beyond. 2nd Edition. USA, Chapman & Hall/CRC, 2002; pp: 41-42
5. Rust R. T, Metters R. Mathematical models of service. European Journal of Operational Research 1996; 91: 427-439.
doi:10.1016/0377-2217(95)00316-9
6. Nikos T, Janelle N. The Impact of Process Variation on Customer Dissatisfaction: Evidence from the U.S. Domestic Airline Industry , Decision Sciences 2004.[cited 2009 30 Oct] Available at:
http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3713/is_200401/ai_n9358744/
7. Al-Assaf A, Sheikh M. Quality improvement in primary health care : A practical guide. First Edition. Cairo, Regional Office for the Eastern Mediterranean, 2004; pp:17
8. Mutafelija B, Stromberg H. Systematic Process Improvement Using ISO 9001: 2000 and CMMI. First Edition. London, Artech House, 2003; pp:63
9. Rafael Aguayo. Dr. Deming: The American Who Taught the Japanese About Quality .1th edition. USA, Fireside, 1991.
10. Carey R G, Lloyd R C. Measuring Quality Improvement in Healthcare: A Guide to Statistical Process Control Applications. First Edition. United States of America ,ASQ, 2001; pp:48
11. Massoud R, Askov K, Reinke J et al. A Modern Paradigm for Improving Healthcare Quality. the U.S. Agency for International Development (USAID) by the Quality Assurance Project, 2001; pp:11
12. W Edwards Deming. Out of the crisis. First Edition. London, The MIT press, 2000.
13. David Wayne. Deming Management Philosophy and So-Called Six Sigma Quality. Available from:
<http://www.q-skills.com/Deming6sigma.htm>
14. Motwani J. Measuring critical factors of TQM. Measuring Business Excellence 2001;5(2): 27-30. <http://dx.doi.org/10.1108/13683040110397284>.
15. Brian L J, Marie A G. variation, management and w. Edwards deming. Quality Progress 1990: 29-37.
16. William J L, David M S. Four Days with Dr. Deming: A Strategy for Modern Methods of Management. First Edition. USA, Prentice Hall, 1995
17. Theodore A. L, Gerald M. M. Honesty Without Fear. Quality Progress 1989.
18. Bohn R. Noise and learning in semiconductor manufacturing. Management Science 1995; 41: 31-42.
19. Frei F X, Kalakota R., Leone A J, Marx L M. Process variation as a determinant of bank performance: Evidence from the retail banking study. Management Science 1999; 45: 1210-1220.
20. Perry J. Edwards Deming – an overview: For The Ontario Public Sector Quality Fair 2005. Toronto. Canada [cited 2009 Nov 26]. Available from:
www.psqf.org/english/PSQF.../Seminar2_DemingOverview.pdf