



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۲۶-۲

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18226-2

1st. Edition

2014

روش‌های کمی در بهبود فرآیند - شش سیگما
- قسمت ۲: ابزارها و فنون

**Quantitative methods in process
improvement - Six Sigma - Part 2: Tools
and techniques**

ICS: 03.120.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1-International organization for Standardization

2-International Electro technical Commission

3-International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legale)

4-Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

" روش‌های کمی در بهبود فرآیند - شش سیگما - قسمت ۲: ابزارها و فنون "

رئیس:

عبداله زاده، سهراب
(دکترای مهندسی صنایع - صنایع)

سمت و / یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه صنعتی ارومیه

دبیر:

نیازی، علیرضا
(فوق لیسانس مدیریت اجرایی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان غربی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

اسلامی فرد، فریده
(فوق لیسانس مدیریت منابع انسانی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان غربی

افسر قره باغ، محسن
(فوق لیسانس مدیریت آموزشی)

سازمان مدیریت صنعتی آذربایجان غربی

اقبال جو، فرهاد
(لیسانس مهندسی صنایع غذایی)

شرکت تراکتورسازی ارومیه

اکبرزاده، مجتبی
(فوق لیسانس فیزیک حالت جامدات)

شرکت طراحان کیفیت

بداق زاده، علی
(فوق لیسانس مدیریت دولتی)

استانداری استان آذربایجان غربی

جلالی، علی
(دکترای صنایع - تحلیل سیستم‌ها)

مدیر عامل شرکت دی ای اس ایران و دبیر انجمن علمی
استاندارد ایران

جهانگشای رضائی، مصطفی
(دکترای مهندسی صنایع - سیستم‌های اقتصادی و
اجتماعی)

هیات علمی دانشگاه صنعتی ارومیه

سرخ، اسماعیل
(دکترای مدیریت آموزشی)

سازمان آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی

صفدری، توحید
(فوق لیسانس مدیریت آموزشی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان غربی

سازمان آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی

لطفی مغانجوقی، آرزو
(لیسانس مدیریت آموزشی)

شرکت دی ای اس ایران

مرادی حاجی جفان، محسن
(فوق لیسانس فیزیک حالت جامدات)

سازمان آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی

مشکوت، حسین
(فوق لیسانس مکانیزاسیون کشاورزی)

هیات علمی دانشگاه ارومیه

هوشیار فهردانلو، خیرالله
(دکترای آمار کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ نمادها و اختصارات
۷	۵ دنباله فرآیند DMAIC
۱۴	پیوست الف اطلاعات - جزوات
۱۶	جزوه ۱ هزینه ها و مسئولیت پذیری
۱۷	جزوه ۲ نمودار وابستگی
۱۸	جزوه ۳ مدل کانو
۱۹	جزوه ۴ نمودار درختی CTQ
۲۰	جزوه ۵ خانه ی کیفیت
۲۲	جزوه ۶ الگو برداری
۲۳	جزوه ۷ نمودار فرآیند پروژه
۲۴	جزوه ۸ نمودار گانت
۲۵	جزوه ۹ نقشه کلی فرآیند SIPOC
۲۶	جزوه ۱۰ نقشه برداری فرآیند و داده پردازی
۲۷	جزوه ۱۱ ماتریس اولویت بندی
۲۸	جزوه ۱۲ نمودار علت و معلول
۲۹	جزوه ۱۳ طوفان فکری
۳۱	جزوه ۱۴ حالت شکست تجزیه و تحلیل اثرات FMEA
۳۲	جزوه ۱۵ تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری MSA
۳۴	جزوه ۱۶ طرح جمع آوری داده ها
۳۶	جزوه ۱۷ تعیین حجم نمونه
۳۷	جزوه ۱۸ آزمون نرمالیته

۳۸	جزوه ۱۹ ابزار تجسمی آمار توصیفی
۳۹	جزوه ۲۰ شاخص ها
۴۰	جزوه ۲۱ تجزیه و تحلیل اتلاف
۴۱	جزوه ۲۲ تجزیه و تحلی جریان ارزش VSM
۴۲	جزوه ۲۳ مدل سازی خدمات تحویل
۴۳	جزوه ۲۴ آزمون فرض
۴۴	جزوه ۲۵ رگرسیون و همبستگی
۴۶	جزوه ۲۶ طرح آزمایشات DOE
۴۷	جزوه ۲۷ قابلیت اطمینان
۴۹	جزوه ۲۸ ماتریس صلاحیت RACI
۵۰	جزوه ۲۹ طرح کنترل
۵۲	جزوه ۳۰ نمودار کنترل
۵۳	جزوه ۳۱ باز نگری پروژه
۵۵	کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد " روش های کمی در بهبود فرآیند- شش سیگما - قسمت ۲: ابزار ها و فنون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در سیصد و چهل و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده ها مورخ ۱۳۹۳/۳/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است، این که به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته، به شرح زیر است:

**ISO 13053-2:2011, Quantitative methods in process improvement - Six Sigma- Part 2:
Tools and techniques**

شش سیگما یک رویکرد توسعه یافته برای پیشه و کار و سازمان‌هایی است که به دنبال کسب مزیت رقابتی هستند. این رویکرد، طراحی شده تا به منزله ابزاری در موارد ذیل به کار آید:

- حرکت در مسیر فرآیند بهبود و تصمیم‌گیری با محوریت آماری؛
- اندازه‌گیری نتایج کسب و کار با سطحی از پذیرش قابل اعتماد؛
- قیود عدم قطعیت و خطا؛
- ترکیب مرجوعات و عایدی‌ها در سطح بالا و در کوتاه، میان و بلند مدت و
- از میان بردن تلفات (ضایعات) از هر گونه فرآیند

نمرات سیگما (ارزش Z) بیانگر کیفیت فرآیند است که بسط دهنده عملکرد فرآیند در قالب قابلیت بستر سازی تولید محصول یا ارائه یک خدمت است که در مواجهه با خصوصیات مشتری و شخص ثالث و انتظارات مطرح است. این موضوع به طور مستقیم به یکی از موردهای ذیل مرتبط است:

(الف) نسبت خروجی‌های مطلوب یا مثبت محصول در قالب یک فرآیند؛

(ب) نسبت خروجی‌های ضعیف یا منفی (بر حسب $\text{ppm}\%$ ، مقدار ناخالصی در یک میلیونوم از یک فرآیند)

جدول ۱- نمرات سیگما

نمره شش سیگما (Z_{value})	ارزش محاسبه شده از $DPMO$ (Y_{DPMO})
2	308538.2
3	66807.0
4	6210.0
5	233.0
6	3.4

یادآوری ۱- برای مشاهده جدول کل نمرات سیگما به پیوست الف استاندارد ISO13053-12011 مراجعه شود.

یادآوری ۲- محاسبات بر مبنای انحراف ۱,۵ سیگما از میانگین می باشند.

روش های کمی در بهبود فرآیند - شش سیگما - قسمت ۲: ابزارها و فنون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، توصیف ابزارها و فنونی است که در هر جزوه نشان داده شده است و در هر مرحله رویکرد تعریف، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل^۱ (DMAIC) مورد استفاده قرار می گیرد. روش شناسی تبیین شده در قسمت اول این استاندارد، حالت عام دارد و مستقل از هرگونه بخش صنعتی یا اقتصادی می باشد. این موضوع باعث می گردد که ابزارها و روش های توصیف شده در این قسمت (استاندارد) برای هریک از فعالیت و گستره کسب و کار که به دنبال کسب مزیت رقابتی اند، قابلیت کاربرد داشته باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 ISO 2854, Statistical interpretation of data — Techniques of estimation and tests relating to means and variances
- 2-2 ISO 3534-1, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability
- 2-3 ISO 3534-2:2006, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Applied statistics
- 2-4 ISO 3534-3, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments
- 2-5 ISO 5479:1997, Statistical interpretation of data — Tests for departure from the normal distribution
- 2-6 SO 7870-1:2007, Control charts — Part 1: General guidelines
- 2-7 ISO 11453, Statistical interpretation of data — Tests and confidence intervals relating to proportions
- 2-8 ISO/TR 12845, Selected illustrations of fractional factorial screening experiments
- 2-9 ISO 13053-2:2011(E) 48 © ISO 2011 – All rights reserved
- 2-10 ISO/TR 12888, Selected illustrations of gauge repeatability and reproducibility studies
- 2-11 ISO/TR 13195, Selected illustrations of response surface method
- 2-12 ISO 16269-4:2010, Statistical interpretation of data — Part 4: Detection and treatment of outliers

¹ Define-Measure-Analyze-Improve-Control

- 2-13** ISO/TS 16949:2009, Quality management systems — Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations
- 2-14** ISO/TR 18532, Guidance on the application of statistical methods to quality and to industrial standardization
- 2-15** ISO/IEC 19795-1:2006, Information technology — Biometric performance testing and reporting -Part 1: Principles and framework
- 2-16** SO 22514-3, Statistical methods in process management — Capability and performance — Part 3: Machine performance studies for measured data on discrete parts
- 2-17** ISO/TR 22514-4:2007, Statistical methods in process management — Capability and performance — Part 4: Process capability estimates and performance measures
- 2-18** ISO/TR 29901:2007, Selected illustrations of full factorial experiments with four factors
- 2-19** ISO/IEC 31010:2009, Risk management — Risk assessment techniques
- 2-20** BS 600:2000, A guide to the application of statistical methods to quality and standardization
- 2-21** BS 5760, Reliability of systems, equipment and components
- 2-22** BS EN 60812:2006, Analysis techniques for system reliability. Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۳-۱ تعیین معیارالگو برداری

عبارت است از ارزیابی عملکرد خود با سازمان‌های پیشرو در حوزه رقابت و بازار است .

۳-۲ طوفان فکری

این فن برای خلاقیت گروهی طراحی شده است، که می‌تواند به حجم بزرگی از ایده‌ها تعمیم داده شوند.

۳-۳ نمودار علت و معلول

نمودار ایشی‌کاوا

نمودار استخوان‌ماهی

ابزاری دیداری است، که اغلب با طوفان فکری برای شناسایی منطقی علل احتمالی یک مسئله استفاده می‌شود.

۳-۴ علت مشترک

عبارت است از منبع متغیر فرآیند که در گذر زمان، در بطن یک فرآیند قرار دارد.

۳-۵ بازه اطمینان

عبارت است از محدودهای که در آن یک پارامتر می‌تواند با احتمال $1 - \alpha \geq$ ، و به طور کلی با ۹۵ یا ۹۹ گردد.

۳-۶ داده های پیوسته

داده‌هایی هستند، که می‌توانند بر حسب یک مقیاس، اندازه گیری گردیده و قابل تقسیم باشند.

۳-۷ مشخصه بحرانی کیفیت^۱

مشخصه های بحرانی هستند، الزامات عملکردی که، باید برای کسب رضایت مشتری مورد نظر باشند.

۳-۸ مشتری

سازمان یا شخصی است که محصول را دریافت می‌کند.

یاد آوری - مشتری می‌تواند درون سازمانی یا برون سازمانی باشد. به بند ۳-۶-۳ استاندارد ملی ایران ایزو-۱۳۸۷:۲۰۰۰ مراجعه شود.

۳-۹ نقص

عدم برآورده شدن یک الزام، مرتبط با یک کار برد خواسته شده یا مشخص.

۳-۱۰ فرصت نقص

هر رویداد قابل اندازه گیری است؛ که باعث ایجاد نقص می‌شود.

۳-۱۱ واحد معیوب

واحدی که دارای یک یا چند نقص است.

[ISO 3534-2:2006.1.2.16]

۳-۱۲ طرح آزمایش‌ها^۲

عبارت است از روش‌شناسی منظم و نظام مند، برای جمع آوری داده ها، در راستای بهبود هر فرآیند.

یاد آوری ۱- استفاده از مدل های آماری برای نشان دادن فرآیندی که تحت تجزیه و تحلیل است.

یاد آوری ۲- ابزارهای شبیه سازی و بهینه نمودن می‌تواند برای آزمون و تایید بهبود های خاصه کار آیند.

۳-۱۳ داده های گسسته^۳

داده‌هایی هستند که می‌توان آن‌ها را طبقه بندی نمود، ولی قابلیت تقسیم ندارند.

یاد آوری ۱- داده‌های پیوسته، گروه بندی شده و یا طبقه بندی شده اند که می‌توانند به صورت گسسته در نظر گرفته شوند.

یاد آوری ۲- داده‌هایی که با توجه به ویژگی‌های مختلف طبقه بندی می‌شوند، گسسته هستند و این گونه یعنی داده ها با ویژگی نامیده می‌شوند.

یاد آوری ۳- داده‌های گسسته، دارای مقیاس اسمی یا ترتیبی هستند.

۳-۱۴ جنبه زیست محیطی

فعالیت، فرآورده یا خدمت است که می‌تواند در تعامل با محیط زیست باشد.

۳-۱۵ ممیزی

مرور پروژه تحت هدایت یک پشتیبان در هر زمان است که مرحله DMAIC تکمیل می‌شود، به منظور آن که نتایج این مرحله اعتبار سنجی گردند.

1-CRITICAL-TO-QUALITY(CTQ)
2-Design of experiments (DOE)
3-Discrete Data

۳-۱۶ ورودی

عبارت است از منابع، داده‌ها یا هر چیزی که برای اجرای یک فرآیند مورد نیاز است.

۳-۱۷ مدل کانو^۱

ابزاری در مدیریت کیفیت جهت برآورد الزامات مشتری است .

۳-۱۸ تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری^۲

مجموعه مطالعاتی است که چگونگی عملکرد سیستم اندازه گیری را توضیح می‌دهد.

یاد آوری - اعتبار سنجی سیستم‌های اندازه گیری این امکان را می‌دهد تا نسبت به سازگاری (شمولیت) و پایایی داده‌ها اطمینان حاصل شود.

۳-۱۹ علت یابی^۳

روش پیشگیری طراحی شده به عنوان یک روش ساده برای جلوگیری از:

- ایجاد تغییرات ناخواسته یا برنامه ریزی نشده، در یک سیستم توسط هر شخص؛
- هرگونه خطا، با تاثیر منفی بر روی یک سیستم است.

۳-۲۰ هدف

ارزش نهایی یک فرآیند است که توسط مشتری تعیین می‌شود .

۳-۲۱ تعریف عملیاتی

توصیف مختصر و روشن یک اندازه گیری و فرآیند مورد استفاده جهت تحقق آن‌ها.

۳-۲۲ خروجی

محصولات تولید شده یا خدمات ارائه شده در طی یک فرآیند است .

۳-۲۳ تجزیه و تحلیل پارتو

روش مورد استفاده است که در آن داده‌های گسسته را به منظور بررسی فراوانی نواقص، توسط عوامل طبقه بندی شده مورد استفاده قرار می‌دهند.

۳-۲۴ فرآیند

مجموعه ای از فعالیتهای مرتبط و متعامل (تاثیرگذار در یکدیگر) است که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند.

۳-۲۵ نقشه فرآیند

نمایش گرافیکی یک فرآیند است .

۳-۲۶ منشور پروژه

سندی است که مشکل مورد حل، اهداف بهبود، دامنه کاربرد پروژه، نقاط عطف پروژه و نقش‌ها و مسئولیت‌های پروژه را مشخص می‌کند.

1 -Kano Model

2 -Measurement system analysis (MSA)

3 -Mistake proofing

۳-۲۷ عملیات توسعه کیفیت^۱

روش ترجمان الزامات مشتری به مشخصه‌های طراح و در نهایت الزامات کنترل پروژه است. یاد آوری - "خانه کیفیت" یک ابزاری است که با این روش استفاده می‌شود.

۳-۲۸ طرح نمونه گیری

طرحی است که چگونگی نمونه برداری را توضیح می‌دهد.

۳-۲۹ کارت امتیازی^۲

وسیله مورد استفاده ارزیابی مشتری محور برای عملیات رسیدن به الزامات مشتری است.

۳-۳۰ علل ویژه

منابع تغییر (تنوع) فرآیند، به غیر از منبع ذاتی فرآیند است.

یاد آوری - علل ویژه با توجه به عوامل شناخته شده، گاهی به عنوان علل معین و معلوم بیان می‌شود.

۳-۳۱ شخص ثالث^۳

شخص مرتبط، با موضوع است که از پی‌آمد کار، تاثیر می‌پذیرد.

۳-۳۲ خصیصه Y^۴

عبارت است از مشخصه بحرانی کیفیت (CTQ) اولیه، برای مشتری و سازمان.

۳-۳۳ واحد

اقدام‌های تولید شده یا به کار برده شده است.

۳-۳۴ صدای مشتری^۵

عبارت است از اطلاعات از ناحیه مشتری، که بیانگر انتظارات مشتری است.

یاد آوری - این امر مستلزم آن است که مشتری به اهدافی که نیازمند آن است گرایش نشان دهد و به تولید کننده یا فشاری کند که موقعیت مشتری را بشناسد و انتظاراتش را درک کند.

۴ نمادها و کوتاه نوشتها

۴-۱ نمادها

b_0 عرض از مبدا در معادله رگرسیون

b_1 ضریب معادله رگرسیون

C عدد بحرانی به کار رفته در FMEA

c تعداد نقص‌ها (عدم رعایت)

D رتبه بازرسی درجه ردیابی‌های به کار رفته در FMEA

d دقت (در ارتباط با بازه‌ی اطمینان)

L حد ویژه پایین

1 - Quality Function Deployment (QFD)

2 - Scorecard

3 - Third Party

4 - Top Y

5 - Voice of the customer (VOC)

N حجم جامعه
 n حجم نمونه
 O درجه رخداد به کار رفته در FMEA
 P تناسب
 r ضریب همبستگی
 Σ مجموع
 $\hat{\sigma}$ انحراف استاندارد جامعه
 S درجه شدت مورد استفاده در FMEA
 s انحراف استاندارد نمونه
 U حد ویژه بالا
 X متغیر تصادفی (مستقل)
 \bar{X} مقدار میانگین X
 Y متغیر تصادفی (وابسته)
 \bar{Y} مقدار میانگین y
 \hat{Y} پیش بینی مقدار y
 Y_{DPMO} مقدار محاسبه شده $DPMO$
 Y_{PPM} مقدار محاسبه شده ppm
 Z_{Value} مقدار نمره سیگما
 n_{CTQC} تعداد مشخصه‌های بحرانی کیفیت

۴-۲ اختصارات:

ANOVA تجزیه و تحلیل واریانس
 COQ هزینه‌های کیفیت
 COPQ هزینه‌های کیفیت پایین
 CTQ مشخصه بحرانی کیفیت
 CTQC بحران در دستیابی به مشخصه‌های کیفیت
 DMAIC تعریف، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل
 یاد آوری ۱ - روش DMAIC برای فرآیندها بوده و خروجی آن دارای پنج مرحله است: تعریف، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل
 DPMO نقص در یک میلیون قسمت فرصت
 یاد آوری ۲ - DPMO را می‌توان برای تعیین نمره سیگما استفاده کرد.
 FMEA حالت شکست و تجزیه و تحلیل اثرات

FMECA حالت شکست و اثرات حالات بحرانی
 GRR تکرار و مطالعه تکرار پذیری
 PPM یک در میلیون
 RACI مسئول پاسخگویی، مشورت، اطلاع
 ROI بازگشت سرمایه
 RPN تعداد اولویت مخاطره
 SIPOC نمایش نموداری تامین کننده، ورودی، خروجی و ارتباط با مشتری

۵ دنباله فرآیند DMAIC

۱-۵ تعریف

۱-۱-۵ اهداف

اهداف در این مرحله عبارتند از :

الف- شناسایی الزامات و انتظارات سهام داران

ب- شناسایی صدای مشتری و شخص ثالث

پ- انتخاب تیم پروژه

ت- توسعه نقشه فرآیندی (SIPOC)، ترسیم داده‌ها (پارتو)

ث- ایجاد منشور پروژه

۲-۱-۵ گام ها

۱-۲-۱-۵ تعریف: گام ۱

شناسایی و فهمیدن نیازهای مشتری و تبدیل آن‌ها به الزامات قابل اندازه گیری اهداف بهبود باید تنظیم شوند.

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
خواسته های مشتری، نظر سنجی و باز خورد بازار	جزوه ۴، ایزو ۹۰۰۱، سایر استانداردهای مدیریتی
انتظارات شخص ثالث و ساز و کارهای اخلاقی	جزوه، ایزو ۱۴۰۰۱، سایر استانداردهای مدیریتی
بازده سرمایه، هزینه و مسئولیت پاسخ گویی	جزوه ۱
شاخص‌های شش سیگما	جزوه ۲۰
نمودار وابستگی	جزوه ۲
مدل کانو	جزوه ۳
الزامات فنون‌های کنترل کیفیت	جزوه ۴
نمودار سازمانی کیفیت	جزوه ۵

تعیین شاخص	جزوه ۶
------------	--------

۵-۱-۲-۲ تعریف: گام ۲

تعریف و پیاده سازی اهداف تیم پروژه شامل: ضرب العجلها، شرطها، محدودیت ها، خطرات، بازگشت سرمایه گذاری، شایستگی و دامنه پروژه

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
منشور طرح	جزوه ۷
ابزار برنامه ریزی پروژه: منشور گانت و برنامه ریزی پروژه	جزوه ۸
ماتریس صلاحیت های RACI	جزوه ۲۸
ارزش هزینهها و مسئولیت پذیری ROI	جزوه ۱
تجزیه و تحلیل مخاطرات پروژه (در منشور پروژه)	جزوه ۷

۵-۱-۲-۳ تعریف: گام ۳

شناسایی فعالیت یا فرآیند

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
نقشه کلی فرآیند SIPOC	جزوه ۹
نقشه برداری فرآیند و پردازش داده ها	جزوه ۱۰

۵-۲ مرحله اندازه گیری

۵-۲-۱ اهداف

اهداف عبارتند از:

الف- تجسم داده ها، با استفاده از یک نمودار روند، هیستوگرام،

ب- ارزیابی مبناء برای عملکرد فرآیند جاری به منظور تقویت هدف پروژه.

۵-۲-۲ مراحل

۵-۲-۲-۱ اندازه گیری : گام ۱

الزامات قابل اندازه گیری (Y) را در نظر بگیرید و یک یا چند متغیرهای بحرانی (X) را به منظور بهبود فرآیندها، انتخاب کنید .

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
صدای مشتری (خانه کیفیت، غیره)	جزوه ۵
شخص ثالث (محیط زیست، مسئولیت اجتماعی، پایداری)	جزوه ۵
نمودار درختی CTQ	جزوه ۴

۵-۲-۲-۲-۲ اندازه گیری: گام ۲

تعریف داده‌ها، به منظور ایجاد نظم، در فرآیند متغیرهای ناپایدار (X)

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
ماتریکس اولویت‌ها	جزوه ۱۱
نمودار علت و معلول	جزوه ۱۲
طوفان فکری	جزوه ۱۳
FMEA (نمای شکست و تجزیه و تحلیل اثر)	جزوه ۱۴

۵-۲-۲-۳ اندازه گیری: گام ۳

بررسی دو باره معیارهای انتخاب شده

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
MSA (تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری)	جزوه ۱۵

۵-۲-۲-۴ اندازه گیری: گام ۴

جمع آوری داده های طبقه بندی شده طرح توسعه (X و Y)

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
طرح جمع آوری داده ها	جزوه ۱۶
تعیین حجم نمونه	جزوه ۱۷

۵-۲-۲-۵ اندازه گیری: گام ۵

درک و معتبر ساختن داده ها

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
آزمون نرمال و دگرگونی توزیع‌های غیر نرمال	جزوه ۱۸
نمایش تصویری از داده ها: هیستوگرام طرح جعبه (جعبه و نمودار شارپ) نمودار پارتو نمودار اجراء	جزوه ۱۹
نمودار کنترل	جزوه ۳۰

۵-۲-۲-۶ اندازه گیری: گام ۶

اندازه گیری فرآیند عملکرد یا قابلیت فرآیند

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
------	-----------------------

شاخص ها:	جزوه ۲۰
$p_p, p_{pk}, C_p, C_{pk}, ppm, DPMO, Z_{value}$	

۷-۲-۲-۵ اندازه گیری: گام ۷

تثبیت یا تنظیم دو باره اهداف بهبود

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
مقایسه اهداف اولیه با شاخص ها (منشور پروژه)	جزوه ۷

۳-۵ مرحله تجزیه و تحلیل

۱-۳-۵ اهداف

اهداف عبارتند از:

الف- شناسایی ضایعات

ب- شناسایی جنبه های منفی مربوط به جامعه و زیست محیطی

پ- انتخاب و رتبه بندی متغیر های فرآیند کلیدی (X)

ت- ایجاد روابط بین X و Y

ث- تصدیق (صحه گذاری) علت ریشه ای (X) که روی (Y) اثر می کند.

ج- برآورد نقاط ضعف در طرح موجود

۲-۳-۵ مراحل

۱-۲-۳-۵ تجزیه و تحلیل: گام ۱

تحلیل فرآیند هایی که ارزش کمتری دارند و ارزش افزوده یا فعالیت هایی که نیاز به بهبود دارند.

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
تجزیه و تحلیل علت معلول	جزوه ۱۲
تجزیه و تحلیل ضایعات	جزوه ۲۱
تجزیه و تحلیل جریان ارزش	جزوه ۲۲
مدل سازی، تجزیه و تحلیل فرآیند خدمات	جزوه ۲۳
نقشه برداری فرآیند	جزوه ۱۰

۲-۲-۳-۵ تجزیه و تحلیل: گام ۲

نمودار ارتباط بالفعل بین X و Y

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
نمودار پراگندگی، پارتو و طرح پراگندگی	جزوه ۱۹
نمودار اجراء	جزوه ۱۹

۳-۲-۳-۵ تجزیه و تحلیل: گام ۳

میزان تاثیر کلیدی فرآیند متغیر های X و اثرات متقابل بالقوه آنها

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
آزمون فرضیه	جزوه ۲۴
تجزیه و تحلیل رگرسیون	جزوه ۲۵
همبستگی	جزوه ۲۵

۴-۲-۳-۵ تجزیه و تحلیل: گام ۴

استفاده از روش تجربی برای پیدا کردن عوامل جدید، اصلاح و تاثیر ارزیابی بر متغیرهای فرآیند کلیدی

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
طرح آزمایشها	جزوه ۲۶
تجزیه و تحلیل رگرسیون	جزوه ۲۵
آزمون فرضیه	جزوه ۲۴

۴-۵ مرحله بهبود

۴-۵-۱ اهداف

اهداف عبارتند از:

الف- شناسایی راه حل (انتخاب)

ب- برنامه ریزی و توسعه یک آزمون آزمایشی (استفاده از DOE)

پ- توسعه یک راه حل پایدار (بروز رسانی FMEA)

ت- اجرای راه حل های انتخاب شده

۴-۵-۲ گام ها

۴-۵-۲-۱ بهبود: گام ۱

تعیین فرآیند هدف

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
نمایش آمار توصیفی	جزوه ۱۹

۴-۵-۲-۲ بهبود: گام ۲

تعمیم ایده هایی برای طراحی دو باره

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
طوفان فکری و سایر ابزارهای خلاقیت	جزوه ۱۳

طرح آزمایش‌ها	جزوه ۲۶
---------------	---------

۵-۴-۲-۳ بهبود: گام ۳

آزمون

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
قابلیت اطمینان	جزوه ۲۷

۵-۴-۲-۴ بهبود: گام ۴

ارزیابی مخاطرات

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
FMEA (حالت شکست و تجزیه و تحلیل اثر)	جزوه ۱۴

۵-۴-۲-۵ بهبود: گام ۵

انتخاب کردن

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
ماتریس اولویت بندی و سایر روش‌های تصمیم‌گیری	جزوه ۱۱

۵-۴-۲-۶ بهبود: گام ۶

سازماندهی آرایش راه‌حل

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
ابزار برنامه ریزی پروژه: نمودار گانت زمان بندی پروژه	جزوه ۸
ابزارهای مدیریت منابع (ماتریس RACI و غیره)	جزوه ۲۸

۵-۴-۲-۷ بهبود: گام ۷

پیاده سازی

۵-۵ مرحله کنترل

۵-۵-۱ اهداف

اهداف عبارتند از:

الف- بازنگری، تایید و تصدیق بهبودها (کنترل)

ب- حفظ منافع (استقرار TPM)

پ- نهادینه کردن بهبودها (5S، ظرفیت پیشرو)
 ت- ارائه بازخورد و به رسمیت شناختن کارگروهی

۵-۵-۲ کام ها

۵-۵-۲-۱ کنترل: گام ۱

به روز کردن طرح کنترل

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
به روز رسانی FMEA	جزوه ۱۴
طرح کنترل (مستند)	جزوه ۲۹

۵-۵-۲-۲ کنترل: گام ۲

ثبت کارآترین فعالیتها

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
تهیه پیش نویس مراحل فرآیند	ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱ و سایر استاندارد های مدیریتی
آموزش دادن	ایزو ۹۰۰۱ و سایر استانداردهای مدیریتی

۵-۵-۲-۳ کنترل: گام ۳

اجرای پایش راه حل

فنون	جزوه یا استاندارد ملی
نمودارهای کنترل	جزوه ۳۰

۵-۵-۲-۴ کنترل: گام ۴

بررسی مجدد برای بهبود موثر و کارایی

فنون	جزوه، استاندارد ملی
آزمون آماری و نمایش گرافیکی	جزوه ۴، ۱۹، ۲۴
محاسبه دست آورده های بدست آمده	جزوه ۱، ایزو ۹۰۰۱، ۱۴۰۰۱ و سایر استاندارد های مدیریتی
قابلیت فرآیند	جزوه ۲۰
فنون	جزوه، استاندارد ملی
بررسی رضایت مندی مشتری	ایزو ۹۰۰۱ و سایر استاندارد های

مدیریتی	
جزوه ۶	الگو (به روز رسانی)

۵-۵-۲-۵ کنترل: گام ۵

تبدیل به ارزش کردن درس‌های آموخته شده

جزوه یا استاندارد ملی	فنون
جزوه ۳۱	بازنگری پروژه و بازخورد تجربه
جزوه ۷	گزارش دستاوردها بر روی اینترنت، اینترنت و غیره

۵-۵-۲-۶ کنترل: گام ۶

نهادینه کردن

جزوه، استاندارد ملی	فنون
جزوه ۷، ایزو ۹۰۰۱، و سایر استانداردهای مدیریتی	ارزیابی منافع و خطرات بالقوه در میان برنامه‌های کاربردی کسب و کار

۵-۵-۲-۷ کنترل: گام ۷

اتمام پروژه و پاس داشت فرجام کار

پیوست الف
(اطلاعاتی)
- جزوات

به جزوه های ۱ تا ۳۱ مراجعه شود.

جزوه ۱ - هزینه ها و مسئولیت پذیری

شامل چه چیزی است؟

هدف یک پروژه‌ی شش سیگما بهبود سود عملیاتی و بازده می‌باشد. مهم این که برنامه را مثل هر کار تجاری دیگری با مراحل زیر باید مدیریت کرد :

الف- اهداف مالی و عملیاتی (ROI، و قیمت‌ها)؛

ب- مدل‌های ارزیابی حسابداری که هزینه‌ها و درآمد پروژه را نشان می‌دهند.

ج- فرآیند‌های برنامه‌ریزی شده جهت مدیریت پروژه‌های شش سیگما در بازه‌ی زمانی میانی یا کوتاه مدت

چه نقشی دارد؟

بازدهی و ارزیابی سرمایه باعث می‌شود که پروژه‌های شش سیگما به نتایج مالی مطلوب برسند، فنون ROI، همراه با یک مدل حسابداری مناسب، در مدیریت پیشرفت پروژه و اعتبار سنجی آن کمک کند تا هر مرحله از پروژه در دامنه اهداف مالی محقق شود.

چه کار باید کرد؟

در این زمینه سه مرحله وجود دارد:

۱- ساخت یک مدل حسابداری هزینه یا ارزیابی هزینه برای پروژه شش سیگما .

پروژه شش سیگما توسط یک قاعده کلی اداره می‌شود، ارزش آن باتوجه به اختلاف بین مقادیر خروجی‌های آن فعالیت و هزینه‌ها به دست می‌آید، هر فعالیتی که درآمدزا باشد (مرتبط با خروجی)، در هر حال هزینه‌هایی را هم در پی دارد. حسابداری هزینه‌ها یکی از حالت‌های حسابداری عمومی برای برخی از حساب‌های خاص می‌باشد که جهت برآورد هزینه‌ها و درآمد یک فعالیتی به کار می‌رود.

حسابداری هزینه‌ها یک جهت‌گیری خاصی به سازمان‌های مالی و عملیاتی در جهت برآورد درآمد‌ها و هزینه‌های فرآیندی می‌دهد با این حال خیلی مهم است که سازمان‌های مالی و عملیاتی از مدل‌های حسابداری یکسانی برای عملکرد هرچه بهتر کسب و کارشان استفاده کنند. در نتیجه ارزیابی هزینه می‌تواند برای موارد زیر به کار رود:

۱-۱ درآمد از هر یک فرآیند.

۱-۲ ایجاد حسابداری فرآیند برای زنجیره ارزش.

۲- ایجاد ROI برای پروژه:

هدف اصلی این مرحله رایه توصیه‌هایی برای این است که یک پروژه ایجاد شود یا نه. حسابداری ROI که در مدل حسابداری هزینه در جزوه ۱ ساخته می‌شود، باید قابل فهم باشد.

۳- تهیه بودجه و مدیریت پروژه :

در زمان‌های کوتاه مدت و یا طولانی پروژه شش سیگما، زمان فعالیت‌ها برای بهبود و زمان پیش بینی شده برای کسب سود، متفاوت خواهد بود و به احتمال زیاد هزینه‌های قبل از سود دهی شروع خواهد شد، بودجه ابزاری است که اجازه ی زمان‌بندی برای درآمد و هزینه را فراهم می‌کند .

راهنمایی:

بازدهی سرمایه و حسابداری هزینه‌های یک فرآیند مداوم، که از تمام فعالیت‌ها و فرآیندها پشتیبانی می‌کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر:

جزوه ۲- نمودار وابستگی

شامل چه چیزی است ؟

نمودار وابستگی که از آن گاهی به عنوان روش KJ یاد می‌شود توسط جیرو کاوا اکتیو طراحی شده است. این روش شامل مجموع همه ایده‌ها، نظرات، واکنش‌های مطرح شده توسط افراد و یا سوالات خاص و پس از آن سازماندهی و مرتب سازی آن‌ها برای تسهیل تجزیه و تحلیل ساختار، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش به طور کلی از طوفان فکری تبعیت می‌کند. (به جزوه ۱۳ مراجعه شود)

چه نقشی دارد ؟

نمودار پیوستگی یک روش صریح برای دسته بندی کردن ایده های ذهنی، برداشت‌های عاطفی و یا برداشت‌های شخصی در افراد را فراهم می‌کنند. این ابزار سر نخ های مهمی برای شناسایی علل واقعی ایجاد می‌کند. نمودار میله ای با استفاده از سازماندهی داده ها جهت تبدیل آن‌ها به ساختارهای واقعی و هم سوء با سهام داران برای ارتقاء چالش‌های گروهی در رسیدن به موضوعات و نگرانی‌های موثر می‌باشد

چه کار باید کرد ؟

از طریق کارگروهی، هر یک از شرکت کنندگان ایده ها، نگرانی‌ها و احساسات خود را در پاسخ به موضوع مطرح شده، اعلام می‌کند. هر یک از ایده ها روی برگه‌های یادداشت ثبت می‌شوند . مدیریت ایده‌های تازه را که مناسب بوده اعلام می‌کند و از شرکت کنندگان می‌خواهد که ایده‌های مورد نظر را در رده‌های مختلفی طبقه بندی کنند. یک ایده مرتبط ممکن است از یک رده مختلف طبقه بندی شود. یادداشت‌های که حاوی ایده هایی است که به نظر مناسب نمی‌باشد، مانند ایده هایی که ارائه نشده اند، در نظر گرفته می‌شوند. این گروه الگوی دسته بندی را بازنگری و حتی ممکن است که زیر مجموعه و یا گروه‌های جدیدی ایجاد کند. فقط زمانی که، تمام یادداشت‌های برجسته به صورت رضایت بخش طبقه بندی شده باشند، گروه به عنوان بررسی کننده، یک عنوان برای هر واحد انتخاب می‌کند. الگوی نهایی ارتباط بین رده های مربوطه با تاکید

بیشتر بر بازننگری و ریشه‌یابی مشکل، آن را تجزیه و تحلیل می‌کند .

راهنمایی:

این ابزار می‌تواند در کنار ابزارهایی که مبتنی بر واقعیت و اندازه‌گیری باشند مورد استفاده قرار می‌دهد. ارتباط بین ایده‌ها باید مبتنی بر درک یا انتقال مستقیم باشد، هر واحد می‌تواند یک کارت یادداشت ایده داشته باشد. اگر بتوان فرآیند طبقه‌بندی را تا حد امکان کوتاه ترکرد باعث می‌شود واحدهای واقعی پدیدار شود، قسمت راست مغز را به کار می‌اندازد، و برای توضیحات عقلایی و استدلال‌های دفاعی وقت زیادی تلف نمی‌شود.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به روکت^۱ (۴۵) و براسارد^۲ (۳۲) مراجعه شود.

جزوه ۳ - مدل کانو

شامل چه چیزی است؟

مدل کانو شش نوع از کیفیت محصول را متمایز می‌سازد .

۱- کیفیت جذاب و یا هیجان انگیز: از ویژگی کیفیت که مشتری انتظار ندارد اما اثر مهمی روی تصمیم‌گیری او بر خرید دارد، از ویژگی‌های این کیفیت خلاقانه یا ابداعی، بالا بردن قدرت تصمیم‌گیری خریدار می‌باشد (یعنی محصولی که بر گرفته و بر جسته از دل مردم باشد و جذاب و بر میل انتظارات باشد).

۲- کیفیت تک بعدی یا مطلوب: زمانی که ویژگی‌ها کامل نباشد مشتری می‌تواند از آن شکایت کند، اگر کامل باشد، مشتری رضایت خود را از آن اعلام می‌کند .

۳- کیفیت الزامی باید در تمام محصولات موجود در بازار وجود داشته باشد. این حداقل نیازمندی است که یک محصول باید داشته. در صورتی که محصول این حداقل کیفیت را نداشته باشد، باعث رد شدن محصول توسط خریدار می‌شود .

۴- کیفیت پیشنهادی، ارجحیت مشتری اغلب با معیارهای اقتصادی ایجاد می‌شوند. (ارائه‌های ترویجی). یک فن‌آوری، با پیچیدگی کمتر یا بیشتر می‌تواند تصمیم را در راستای هماهنگی با شرایط بازار عوض کند (انتظارات عملکردی).

۵- "بی تفاوتی": یکی از ویژگی‌های کیفیتی است، که هیچ اثری و یا تاثیری روی رضایت مشتری ندارد.

۶- "دیرباوری": ویژگی‌هایی که با اثرات منفی، مشتری را تحت تاثیر قرار داده، طوری که از تصمیم خود منصرف گردد .

1-Rochet (45)

2- Brassard(32)

چه نقشی دارد؟

مدل کانو به توسعه دهندگان کمک می کند تا مشخص شود، که کدام دستور العمل، سطح کارایی، یا ویژگی باعث ایجاد هیجان او یا رضایت مندی را افزایش یا کاهش ویا صرفاً انتظارات اساسی را برآورده، یا با بی تفاوتی مواجه خواهد شد، مدل کانو، نیازهای نهفته مشتری را برای درک بهتری از طریق صدای مشتری در اختیار قرار می دهد. از طرفی می تواند به شناخت اجزای گم شده در بازار کمک کند.
این مدل دو نقش اصلی دارد:

- ۱- برای تعیین این که چگونه کارکرد تحقیقاتی، سطوح کارایی یا ایجاد ویژگیها، رضایت مندی یا عدم رضایت مشتری را ایجاد می کند مشتریان با سوالات خاص (بله، خیر) نظر سنجی می شوند.
- ۲- هماهنگی کارکردهای تولید، سطوح عملکرد، و ویژگیها با معیارهای استراتژیک.

چه کاری باید کرد؟

پنج مرحله وجود دارد:

- ۱- تهیه پیش نویس پرسشنامه کانو
- ۲- شناسایی افرادی که از طریق پرسش نامه نظر سنجی می شوند .
- ۳- آماده کردن محیطی که پرسش نامه در آن اجراء شود.
- ۴- تست پرسشنامه
- ۵- پردازش پاسخها

راهنمایی:

- ۱- استقرار سیستم گسترش عملکرد کیفیت (QFD)؛
- ۲- استفاده از پرسشنامه های کانو ؛

برای کسب اطلاعات بیشتر: فیورنتینو^۱(۳۷)، کانو^۲(۳۹)، ویگیئر^۳(۴۸) مراجعه شود.

جزوه ۴ - نمودار درختی CTQ

شامل چه چیزی است؟

CTQ (بحرانی برای کیفیت) یک ابزار بصری، که به صورت یک نمودار درختی افقی ترسیم و شاخه های آن نشان دهنده اطلاعات بیان شده از طریق گروه های متمرکز بر مشتری و یا از طریق فرآیند برای جمع آوری انتظارات اظهار شده یا اظهار نشده، مشتری می باشد.

1 -Fiorentino (37)
2- Kano(39)
3- Vigier(48)

چه نقشی دارد؟

درخت CTQ قادراست، نیازهای مشتری را در سطح وسیعی با تمرکز و فهم بیشتر از نیازهای سطح بالا تر مشتریان مشخص کند، از طرفی هم زمان انتظارات مشتریان را برحسب مشخصه های بحرانی کیفیت تعیین و مشخص می کند.

CTQ در مرحله، یک فاز " تعریف " و مرحله، چهارفاز " کنترل " از روش DMAIC استفاده می شود.

چه کار باید کرد؟

گروهی که با نمودار فلیپ کار می کنند، می خواهند نیازهای اساسی مشتریان را تعیین کنند، سپس گروه اولین ردیف نیازهای مشتری را از نیاز اولیه مشتریان تا نیاز اساسی تر مشتریان را که به الزامات جدید و پایه تری ارتقاء می یابد و ویژگی های بحرانی - کیفیتی در آن ها نمایان بوده، تعیین می کنند.

مثال -

الف- نیاز اصلی (هسته ای): کاملاً منطبق با زمان های تحویل

ب- نیاز پایه ای: آخرین مهلت تحویل، تحویل در شرایط خوب

ج- ویژگی های اساسی: نحوه حمل، تاریخ تحویل، بسته بندی خوب محصولات، سفارش کامل.

راهنمایی:

- ۱- نکته کلیدی فراهم کردن مفروضات در راستای انتظارات مشتری نیست، بلکه برای بررسی کردن مجدد آن ها با مشتری است. سعی شود در ساختار درختی فراتراز سه ردیف نرود.
- ۲- استفاده از این ابزار، اغلب امکان رفع سریع نقص را می دهد که می تواند سریعاً مشکل را رفع کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱ و استانداردهای مدیریتی مراجعه شود.

جزوه ۵ - خانه ی کیفیت

شامل چه چیزی است؟

"خانه ی کیفیت" یک ابزار ماتریسی است جهت تعیین و تنظیم روابط بین:

- ۱- انتظارات مشتری یا اهداف مورد نظر.
 - ۲- اجرای روند صحیح و رو به جلو راه حل ها و یا تنظیم روش ها (مشخصات عملکردی).
- خانه ی کیفیت به فرآیند گسترش عملکرد کیفیت (QFD) تعلق دارد. فرآیندی که در بردارنده چرخه ی کامل عمر محصول، از انتظارات مشتری تا تحویل محصول، ارائه ی خدمات، تعمیر و بازیابی می باشد.

چه نقشی دارد؟

این ابزار برای تنظیم ضوابط مختلف تصمیم گیری و بررسی متقابل رابطه با انتظارات مشتری طراحی شده است. جداول حاصله باعث می شود که به توان نظرات گروه های ناظر بر کیفیت را ترسیم کرده، و در نتیجه تصمیمات اتخاذ شده را تسهیل کرد. این روش همچون امکان جمع ملاحظات مهندسی طرح و پروراندن نقطه نظرات مشتری- محور را فراهم می آورد.

خانه ی کیفیت

مشخصه های عملکردی FS

انتظارات مشتری CE

	Fs1	Fs2	Fs3	Fs4	Fs5	Fs6	Fs7
CE1							
CE2							
CE3							
CE4							
CE5							

چه کار باید کرد؟

ابزار کار شامل چهار مرحله است:

۱- شناسایی راه حل های (مشخصات عملکردی) پیشرو و اهداف مورد نظر.

مثال- انتظارات مشتریان

۲- تعریف روابط داخلی:

۱-۲- روابط و محدودیت های طراحی، بین راه حل های ارائه شده (مشخصات عملکردی)

۲-۲- روابط و محدودیت های طراحی، بین اهداف در نظر گرفته شده (انتظارات مشتری)

۳- ارزیابی از نحوه ی راه حل های ارائه شده، متناسب با اهداف مورد نظر

۴- وزن دهی تخمینی به راه حل های پیشنهادی و اهداف مورد بررسی

راهنمایی:

پیش نیازها برای استقرار این ابزار عبارتند از:

۱- بدست آوردن صدای مشتری، مستند کردن اهداف مورد نظر، کاندیدا کردن راه حل ها؛

۲- گروه متمرکز با عملکرد متقابل؛

برای کسب اطلاعات بیشتر: فیورنتینو (۳۷)، ویگیر (۴۸)، یوجی^۱(۴۹)، میزونو^۲(۴۱)، مراجعه شود.

جزوه ۶ - الگوبرداری

شامل چه چیزی است؟

الگو برداری یک ابزار بهبود عملکرد، که برای اندازه گیری عملکرد شرکت های مختلف و شناسایی بهترین نمونه استفاده می شود. این الگو شامل برخی از فنون است که با هدف مقایسه عملکرد شرکت مورد نظر با یک گروه از بهترین شرکت های شناخته شده در بازار مشابه می باشد.

چه نقشی دارد؟

درفرآیند کیفیت و یا بهبود مستمر، الگو برداری گام مهمی است که امتیاز سطح عملکرد مدیریت فرآیند را محاسبه می کند. هدف این است که شیوه های خود را با شیوه های یک گروه از شرکت هایی که در بازار مشابه ای فعالیت می کنند، مقایسه کند. الگو برداری ها انواع مختلفی دارد که عبارتند از:

الف- داخلی

ب- رقابتی

ج- عملکردی

مثال- به عنوان منابع انسانی، تدارکات (تحقیق و توسعه)

چه کار باید کرد؟

دو مرحله اصلی وجود دارد:

- ۱- مرحله برنامه ریزی: اولین گام، برنامه ریزی چگونگی جمع آوری اطلاعات در مورد عملکرد و سازمان می باشد. سپس شرکت های را به عنوان الگو انتخاب کنید و یک ارزیابی اولیه از سطوح آن ها انجام دهید.
- ۲- مرحله تجزیه و تحلیل و بهبود: ساختن معیار و تجزیه و تحلیل به منظور شناسایی فاصله عملکرد بین شرکت مورد هدف و شرکتی هایی که الگوبرداری شده اند. هنگامی که این شکافها بر طرف شود، برای رسیدن به سطح جدیدی از عملکرد، بهترین فعالیتها را انجام خواهد داد.

راهنمایی:

الگو برداری یکی از کارا ترین راهها برای معرفی بهترین عملکرد در سازمان می باشد. با یک ارزیابی داخلی شروع کنید. یک امتیاز داخلی را برای واحدهای اصلی شرکت در نظر بگیرید. سپس این کار را با واحدهای مشابه ادامه دهید.

1-Yoji (49)

2-Mizuno(41)

برای کسب اطلاعات بیشتر: به یک شبکه الگو برداری پیوسته و اطلاعات مورد نظر در شیوه‌های بهبود مراجعه شود.

جزوه ۷ - نمودار فرآیند پروژه

شامل چه چیزی است؟
منشور پروژه قرداد، که بین حامیان پروژه و اعضای تیم پروژه منعقد شده است.

چه نقشی دارد؟

- ۱- روشن کردن نقش تیم پروژه و اهداف آن‌ها در زمان شروع به کار.
- ۲- متمرکز کردن تیم پروژه بر روی اولویت‌های کسب و کار؛
- ۳- انتقال پروژه از حامی پروژه به تیم پروژه؛

چه کار باید کرد؟

یک سند رسمی تهیه کنید که موارد زیر را بیان کند:

- الف- عنوان مسئله هدف
- ب- بیانیه مساله
- پ- چالش و منافع مورد انتظار در پروژه
- ت- به دست آوردن اهداف مورد انتظار
- ث- محدوده پروژه
- ج- تجزیه و تحلیل خطر پذیری پروژه
- چ- نقش تیم پروژه
- ح- مراحل کلیدی، نقاط برجسته و نتایج مورد انتظار
- د- برآورد هزینه برای پروژه
- ذ- منابع و ابزار مورد نیاز
- ر- اعتباردهی پروژه در بازبینی اولیه " دروازه " پروژه

راهنمایی:

- ۱- منشور پروژه گروه و اهداف قابل تحویل دادن را عینیت می‌بخشد.
- ۲- منشور پروژه باید در همکاری بین مدیر پروژه و حامی پروژه تهیه شود.
- ۳- منشور پروژه باید توسط حامی، مسئول فرآیند، رهبر پروژه و مدیریت عمومی امضاء و اعتبار دهی شود.
- ۴- در منشور پروژه ممکن است تغییراتی ایجاد شود که در پروژه اصلی بیان نه‌شده است در این مدت افراد

گروه نسخه ی جدید را اعتبار دهی می کنند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به پیلیت^۱ (۴۴) مراجعه شود.

جزوه ۸ - نمودار گانت

شامل چه چیزی است؟

نمودار گانت یک ابزار برنامه ریزی است که مقیاس زمانی از همه فعالیت های پروژه در یک واحد زمانی را نشان می دهد.

چه نقشی دارد؟

نمودار گانت یکی از ابزارهای اساسی برنامه ریزی برای مدیریت پروژه می باشد. با بیان تاریخ شروع و پایان فعالیت های که به صورت موازی انجام می شوند، مدیر پروژه می تواند قابلیت دید برنامه زمانی را داشته باشد.

چه کار باید؟

ایجاد یک لیست جامع از تمام فعالیت ها (وظایف) پروژه. در نمودار گانت، هر سطر یک فعالیت متفاوت خواهد بود. برای هر فعالیتی، تاریخ شروع و پایان پروژه را مشخص کنید. ستون عمودی نشان دهنده تاریخ (روز، هفته، سال) می باشد. فعالیت های مختلف با استفاده از یک فلش یا پیکان به این صورت که خروجی هر فعالیتی ورودی دیگری است، به هم وصل می شوند. در طول اجرای یک کار، در صد فعالیت های کامل شده را روی نقشه نشان می دهد. برای تمام فعالیت های پروژه، با ترتیبی بین فعالیت ها، با فلش نشان داده شده است را تکرار کنید.

راهنمایی:

۱- تعیین مسیر بحرانی که نشان دهنده توالی وظایف اساسی است که باید انجام شود.

۲- از نمودار گانت برای برقراری ارتباط با پیشرفت پروژه در طول زمان استفاده کنید. همه گام های مهم پروژه باید توسط یک علامت به مشخص شده باشد.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به مینانا^۲(۴۰)، سینیت^۳(۴۶) مراجعه شود.

1- pillet(44)

1-Minana(40)

2-sinit(46)

جزوه ۹ - نقشه و طرح فرآیند (SIPOC)

شامل چه چیزی است؟

نقشه برداری کل فرآیند و ایجاد نمودار گردش (نمودار فلو چارت).

چه نقشی دارد؟

SIPOC نمایش دیداری از فرآیند که باعث می‌شود، همه‌ی تیم‌ها به طور صریح مشمول هر پنج بخش بوده و باعث درک درست فرآیند می‌گردد، عبارتند از:

۱- تامین کنندگان: تامین کنندگان فرآیند شناسایی شود.

۲- ورودی ها: ورودی‌ها باید شرح داده شود.

۳- فرآیند: یک طرح مختصری از تغییرات به دست آمده از طریق فرآیند؛

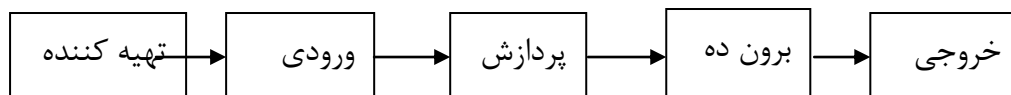
۴- خروجی‌ها: نتیجه (خروجی) در این فرآیند باید تعریف شده باشد.

۵- مشتریان: مشتری فرآیند باید مشخص شود.

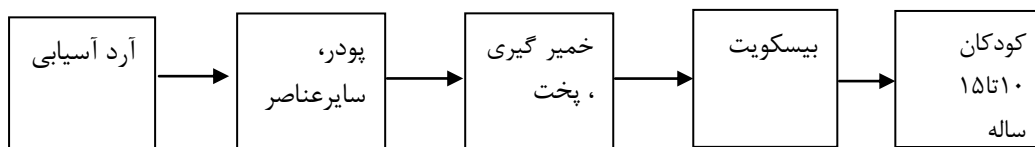
چه کار باید کرد؟

هر پنج مرحله باید به صورت یک جدول در نمودار نوشته شود، بنابر این مطمئن شوید که هیچ موردی باقی نمانده است، و ارائه یک نمایش تصویری از فعل و انفعالات بین توالی‌های درگیر را مشخص کنید.

نمودار SIPOC:



مثال - صنعت غذا



راهنمایی:

نمودار، در فاز (تعریف کردن) از فرآیند DMAIC برای تداوم پیشرفت و بهبود وضعیت، استفاده می‌کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به ادبیات موضوعه شش سیگما مراجعه شود.

جزوه ۱۰ - نقشه برداری فرآیند و پردازش داده‌ها

شامل چه چیزی است؟

نقشه برداری جریان فرآیند یک ابزار نمایشی دیداری برای نشان دادن و تجزیه و تحلیل جریان فرآیند است. نقشه فرآیند نمایش رسمی از یک جریان است. نقشه برداری فرآیند، یک نقشه ی واحدی حاصل می‌شود که همه خصوصیات تمام فرآیندها و تاثیر متقابل آنها را نمایان می‌سازد، نقشه فرآیند کسب و کار برای تجزیه و تحلیل فعل و انفعالات بین بسیاری از فرآیندها استفاده می‌شود هر فرآیند جدایی ممکن است خود شامل تعدادی مسیر جریان باشد اما همه جریان های کسب و کار در این فرآیند قرار نمی‌گیرند. بنابه دلایل متعددی ارتباط یک به یک بین فرآیندها و جریان وجود ندارد:

۱- برخی از جریان‌ها نسبت به فرآیند ها معکوس‌اند بنابر این برخی از فرآیندها نمی‌تواند همه ی جریان‌های واقعی در یک فعالیت را توصیف کنند و یا ممکن است خود فرآیندها از نظر کفایت ضعیف باشند.

۲- جریان‌های بسیاری وجود دارد که نیازی به رسمیت شناختن ندارند (پر کردن کابینت، حرکت بین کارگاه های آموزشی وغیره) این روندها فقط باید جریان‌های مهم را نقشه برداری کنند. به عبارت دیگر هدایت کردن از طریق آنها غیر ممکن خواهد بود.

۳- در هر لحظه از زمان، فرآیند، جریان اصلی را پوشش می‌دهد، اما تغییر فعالیت ها در ترکیب، با جریان ثابت به سمت بهبود، بدین معنی خواهد بود که برخی از جریان‌ها از مرحله جداگانه ای خارج می‌شود در حالی که جریان جدید ایجاد می‌گردد و هیچ دلیلی برای این جریان‌های جدید که در یک فرآیند واحدی قرار گیرد، وجود ندارد.

چه نقشی دارد؟

یک تصویر عمقی از فعالیت‌های را برای فرآیند جریان نشان می‌دهد.

چه کار باید کرد؟

نمایش نمادین طراحی شده به منظور ایجاد:

۱- حرکت‌ها

۲- مراحل و گام‌های فرآیندی (تبدیل یا مونتاز) که برای مشتری ارزش افزوده دارند.

۳- فرآیندهایی که ارزش افزوده ندارند.

۴- زمان انتظار (شامل کار در انبارهای پیشرفت).

۵- نسبت ارزش افزوده؛

راهنمایی :

۱- آموزش برای کاربران

۲- استفاده از کتابخانه

برای کسب اطلاعات بیشتر: به بیه آ^۱ (۳۰) و کروهی^۲ (۳۴) مراجعه شود.

جزوه ۱۱- ماتریس اولویت بندی

شامل چه چیزی است؟

- ۱- دلایل ریشه‌ی را بر اساس تاثیر آن‌ها روی مسئله هدف دسته بندی کنید.
- ۲- مشخص نمودن تضادهای اساسی، طوری که بتوانند مسئله را به سرعت حل نمایند.
- ۳- بر روی بهترین کاری که می‌توان انجام داد، تمرکز کنید نه هر کاری که بتوان انجام داد.
- ۴- مشخص نمودن مرحله به مرحله معیارها، به منظور ایجاد نقاط کنترلی الزامی در زنجیره‌ی فرآیند.

چه نقشی دارد؟

- ۱- حمایت از یک تصمیم، زمانی که گروه نمی‌تواند بر سر راه حل به تفاهم برسند، راه‌حل‌های خاص قبل از بقیه، داده می‌شوند.
- ۲- برای انجام در هر زمان، مجموعه‌ای از دلایل، راه‌حل‌ها و اثرات خاص، باید رتبه بندی شوند، و به منظور تمرکز بهتر در تصمیم‌گیری با توجه به اولویت‌های داده شده، استفاده شود.
- ۳- کاهش تعداد راه‌حل‌های ممکن، با رتبه بندی آن‌ها، با توجه به معیارهای که به وضوح بیان شده است.

چه کار باید کرد؟

- ۱- یک هدف نهایی انتخاب کنید: تمام اعضای گروه باید در اهداف توافق داشته باشند. هدف داده شده تا حد زیادی انتخاب معیارها را تحت تاثیر قرار خواهد داد.
- ۲- فهرستی از معیارها تهیه کنید: این فهرست را می‌توان از طوفان فکری و یا از مستندات قدیمی‌تر (گزارش بودجه، تعهدات عینی، و غیره) ایجاد شود مهمترین نکته این است که گروه به توافق واحدی در مورد معیارهای نهایی و اهداف شان برسند.
- ۳- معیارها را متعادل کنید: ابتدا جدولی تهیه کنید که در آن دلایل، راه‌حل‌ها و معیارهای تعیین شده، مشخص شده باشد. سپس، هر اعضای گروه، معیارها را بر طبق میزان اهمیت آن‌ها رتبه بندی کنند.

1-Biteau(30)

2-Crouhy(34)

مثال :

معیارهای بسیار مهم ۹ امتیاز

معیار مهم ۳ امتیاز

معیار استاندارد ۱ امتیاز

بدون هیچ اهمیتی ۰ امتیاز

۴- از نتایج استفاده کنید: به منظور پیدا کردن راه‌حل‌های مهم، برای هر معیار امتیاز ی را تعیین کنید. امتیاز کل مشخص می‌کند، کدام راه حل بایستی ابتدا در نظر گرفته شوند.

مثال - در ماتریکس اولویت بندی:

رتبه	کل	معیار ۴	معیار ۳	معیار ۲	معیار ۱	
۱	۱۹	۱	۹		۹	دلیل الف
۵	۰					دلیل ب
۲	۱۶	۳	۱	۹	۳	دلیل پ
۴	۴		۳	۱		دلیل ج
۳	۱۳	۹		۳	۱	دلیل چ

یاد آوری - دلیل اصلی تعیین شده، الف است که امتیاز ۱۹ را گرفته است.

راهنمایی:

در صورتی که هیچ توافقی بین ایت‌های رقابتی وجود نداشته باشد، آن‌گاه به منظور متفاوت سازی بر اساس اثر وزن، ارزش‌های معیارها را می‌توان به جای جمع، ضرب شود.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به نشریات ادبی شش سیگما مراجعه شود.

جزوه ۱۲ - نمودار علت و معلول

شامل چه چیزی است؟

نمودار علت و معلول دیداری نمایش علل ممکن برای یک مشکل می باشد. هم چنین به عنوان " نمودار ایشی کاوا " و " نمودار استخوان " ماهی نیز شناخته شده است.

چه نقشی دارد؟

۱- شناسایی علت و اثر به جای حل مستقیم مساله.

۲- تحریک افکار از طریق طوفان فکری از علل ریشه ای بالقوه .

۳- طبقه بندی و نمایش عینی عوامل ایجاد کننده اثرات.

چه کار باید کرد؟

۱- شرح جز به جز هدف .

۲- ایجاد طوفان فکری از طریق عوامل بالقوه،

۳- دسته بندی علل در یک طیف گسترده ای از عوامل مورد استفاده، مرتبط با Ms+ E 5: ماشین آلات،

مواد، نیروی انسانی، روش ، اندازه گیری و طبیعت غالب (محیط زیست).

۴- آماده سازی نمودار استخوان ماهی، قرار دادن اثر در سر، و مقولات مرتبط به عنوان استخوان، که در

صورت لزوم می تواند شاخه های بیشتری ایجاد کرد. آماده سازی نمودار تیغ ماهی.

۵- تقسیم بندی عوامل به شاخه ها و زیرشاخه ها؛

راهنمایی:

طوفان فکری می تواند علل دیگری را که تا کنون شناسایی نشده اند، را تشخیص دهد، این نمودار نشان

می دهد که علل بالقوه کدام است، هنگامی که نمودار کامل شده است، گام بعدی این است که به بررسی علل

به پردازند. برجسته کردن عامل بالقوه ای که به عنوان محرکه یک اثر عمل می کند، مفید خواهد بود، زیرا

تاثیرات خود را بر روی اثر آشکار خواهد کرد.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به ایشی کاوا^۱(۳۸) و ISO/IEC301010 مراجعه شود.

جزوه ۱۳ - طوفان فکری

شامل چه چیزی است؟

طوفان فکری یک فن خلاقیت گروهی برای حل مسئله و ایجاد تعداد زیادی از ایده ها در یک بازه زمانی

کوتاه مدت می باشد. از یک فلیپ چارت برای تصریح و ثبت تمام ایده های پخش شده، استفاده شده است .

۱- مجموعه های مختلفی از روش های طوفان فکری برای محتویات متفاوت و خروجی های یک مساله به

کار می رود:

۲- طوفان فکری با آزادی بالا برای تحریک بالاترین خلاقیت استفاده می شود.

مثال - پیدا کردن یک نام تجاری

۳- طوفان فکری هدفمند زمانی استفاده می شود که فضای کمتری برای خلاقیت وجود دارد.

مثال - در یک محیط فنی، یافتن راه حل در مواجهه با معیارهای مشخص

چه نقشی دارد؟

طوفان فکری یک روش منظم در عین حال آرام برای اعضای گروه است که برای جست و جوی ایده های جدید، ایجاد یک محیط که فرضیه و نمونه را به چالش می کشد. طوفان فکری در مرحله ۲ از فاز "اندازه گیری" و مرحله ۲ از "نوآوری بهبود" فاز مرحله DMAIC استفاده شده است. طوفان فکری را می توان در هر زمان که نیاز به "تولید ایده" است، استفاده کرد.

چه کار باید کرد؟

- ۱- تحت پوشش قرار دادن مراحل و فعالیت گروهی برای به دست آوردن خروجی، حاصل از جلسات طوفان فکری.
- ۲- تنظیم یک بازه زمانی .
- ۳- توافق در تعیین مشکل یا سوال هایی که از طریق جلسه طوفان فکری، مطرح و نوشتن مساله مورد نظر، به وضوح در بالای نمودار فلیپ چارت.
- ۴- تحت پوشش قرار دادن نقشه های جامع:
 - ۴-۱ عدم انتقاد از ایده های به وجود آمده؛
 - ۴-۲ قضاوت نکردن از ایده های بوجود آمده؛
 - ۴-۳ تشویق "خارج از جعبه" ایده؛
 - ۴-۴ ساخت ایده های افراد دیگر؛
 - ۴-۵ ثبت تمام ایده ها؛
- ۵- شروع کار گروه و حصول اطمینان برای تمام اعضای گروه که به راحتی می توانید تمام ایده های تولید شده و لیست شده را بخوانید
- ۶- حصول اطمینان از شرکت کننده ها، که نظرات خود را به صورت آزادانه ارائه می دهند و اجازه نمی دهند یک شرکت کننده پرحرف و یاوه گو تسلط بر جلسه داشته باشد.
- ۷- به منظور حفظ زمان، جدول را تکرار کنید. زمانی که ایده های فوری وجود ندارد، ادامه دهید.
- ۸- نباید تفسیر، ایده های تولیدی را کاهش دهد. نقش مدیران این است که تمام ایده های بوجود آمده در نمودار را ثبت نماید .
- ۹- هنگامی که فردی ایده های را ارائه می کند. برخی از نقاط ممکن است نیاز به روشن سازی داشته باشد. زیرا هر کسی قادر به فهم آن نمی باشد.
- ۱۰- هنگامی که جلسه طوفان فکری به اتمام رسید، گام بعدی استفاده از فن های علت و معلول تجزیه و تحلیل مقایسه ای عاقلانه و تحلیلی می باشد.

راهنمایی:

برای به کار بردن فلیپ چارت از ورقه هایی که به راحتی جدا می‌شوند، و از قلم های نوشتاری خوب و تجهیزاتی که ورقه را ثابت نگه می‌دارد استفاده کنید. مدیر پروژه در طول مدت جلسه برای این که بتواند تمامی ایده های مطرح شده را به درستی ثبت کند، می‌ایستد.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به کاپلن^۱ (۳۳) مراجعه شود.

جزوه ۱۴ - حالت نارسایی و تجزیه و تحلیل اثرات (FMEA)

شامل چه چیزی است؟

هر دو روش FMEA و FMECA (حالت شکست، اثرات و تحلیل حساسیت) نقش مفیدی را در تضمین کیفیت و نقش محوری در تضمین اعتبار ایفاء می‌کنند. هر دو روش می‌توانند به طیف وسیعی از مشکلات بالقوه در سیستم های فنی اعمال شوند. آن‌ها می‌توانند مطابق با اهداف مورد نظر، به درجات مختلفی توسعه یا تعدیل داده شوند. تحلیل می‌تواند در طی طراحی و فاز شناسایی یک پروژه به کار گرفته شود، و به طور گسترده ای در محدوده ای از طراحی سیستم و فرآیندهای پیاده سازی استفاده می‌شود. FMEA یک شیوه مقایسه‌ای برای اجرایی کردن تحلیل های کیفی سطح پایین به سطح بالا، بر روی ایمنی و اعتبار سیستم است. نمودارهای اعتبار دستورالعمل (نمودار های اعتبار دستورالعمل و زیر دستورالعمل) و نمودارهای حالت (تشریح ساختار میان دو دگرگونی) که بر اساس ساختار سیستم ترسیم شده اند رابطه نزدیکی با FMEA دارند. تفکیک نمودارها مطابق با زیر لازم می‌باشد:

۱- شیوه معیارهای مختلف تعیین شده برای تعریف نارسایی سیستم؛

۲- شدت نارسایی دستورالعمل یا اثرات منفی بر روی سطح تضمین شده از عمل کرد سیستم؛

۳- ضریب ایمنی

۴- مراحل دیگر در عمل کرد فرآیند

کاربردهای دیگر FMEA و FMECA شامل موارد زیر می‌شوند:

۱- برای محاسبه اثرات و توالی رویدادهایی که بوسیله هر حالت نارسایی در سیستم بدون توجه به منبع آن شناسایی شده است. در حالت های مختلف کارایی آن سیستم؛

۲- برای تعیین شدت و یا حساسیت از هر حالت نارسایی از نظر تأثیر آن بر عمل کرد سیستم طبیعی و یا بر سطح عمل کرد سیستم، و برای محاسبه تأثیر بر اعتبار یا ایمنی عمل کرد مورد نظر

۳- برای طبقه بندی حالات نارسایی شناخته شده مطابق با سادگی آن‌ها در یافتن، تشخیص، شبیه سازی، سادگی در تغییر یک مؤلفه و مطابق با تجهیز منابع به جهت شمارش حالات نارسایی و حفظ سیستم و

اجرای آن (تعمیر، نگهداری و پشتیبانی و غیره) و همچنین پارامتر های مرتبط

۴- برای ایجاد احتمال نارسایی و درجه اثر، مادامی که اطلاعات ورودی ضروری در دسترس اند.

۵- افزایش استفاده پذیری از فرآیند

FMEA در سه حوزه اصلی کاربرد دارد: سیستم، محصول و سطح فرآیند. در هر سه روش، شیوه FMEA می تواند در پیش بینی خطرات و اولویت بندی نقاط پرخطر بر اساس شاخصی به نام حساسیت، کمک کند.

چه نقشی دارد؟

هدف، کاستن از خطر نارسایی در اعتبار، نگه داری، در دسترس بودن و ایمنی است. سیستم، محصول و یا تحلیل فرآیند کمک می کند تا ویژگی های فنی به خوبی وفق داشته باشند و مشتری می تواند افزایش تلاش بیشتری برای بهینه سازی را، مشاهده کند.

چه کار باید کرد؟

این شیوه با استفاده از مقیاس رتبه بندی از ۱ تا ۱۰ شامل موارد زیر است:

۱- فهرست نمودن نارسایی های بالقوه و نشان دادن عواقب بالقوه این نارسایی ها، S

۲- تعیین دقت دلایل نارسایی های بالقوه، O

۳- بررسی حالت های تشخیص نارسایی، D

همچنین، حساسیت C، به عنوان عدد اولویت خطر شناخته می شود $(RPN)C=S \times O \times D$

عدد حساسیت بالا خطر عمده را نشان می دهد.

در اغلب موارد، گروه تمرکز برای مواردی با نمره حساسیت غیر قابل قبول، راه حل هایی را جست و جو خواهند کرد. این موارد مجدداً با توجه به راه حل های در دسترس رتبه بندی می شوند.

راهنمایی:

تحلیل FMEA(FMECA) به موارد زیر نیاز دارد:

۱- کارکرد متقابل و اختصاصی گروه تمرکز

۲- فراهم آوری معنی دار؛

۳- ردیابی اقدامات اصلاحی با پیگیری نتایج واقعی این اقدامات در حساسیت.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [28] AIAGS FMEA و [12] BSEN608 و ISO/IEC301010 مراجعه شود.

جزوه ۱۵ - تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری MSA

شامل چه چیزی است؟

لیست زیر علت اصلی ابهام اندازه گیری در انواع متغیر های پیوسته را نشان می دهد:

۱- وضوح: کوچکترین بخش متغیر اندازه گیری است که دستگاه قادر به تشخیص آن است.

۲- دقت اندازه گیری تمایل: تفاوت بین آن چه که یک سیستم اندازه گیری آمده و آن چه ارزش واقعی است.

۳- خطای طولی: خطای اندازه گیری در سراسر طیف وسیعی از سیستم اندازه گیری قابل استفاده است.

۴- پایداری: تنوع در نتایج داده شده توسط سیستم اندازه گیری، اندازه گیری ویژگی‌های مشابه همان محصول بیش از یک مدت زمان طولانی می باشد. تکرار پذیری که تفاوت بین نتایج حاصل از اندازه گیری‌های پی در پی در اندازه یکسان با تمام اندازه گیری‌های انجام شده تحت شرایط یکسان اندازه گیری: مشاهدات یکسان، ابزار اندازه گیری یکسان، شرایط عملیاتی یکسان، موقعیت یکسان و تکرار آن در یک بازه زمانی کوتاه

۵- تکثیر: تفاوت بین نتایج حاصل از اندازه گیری در اندازه یکسان (با اندازه گیری های انجام شده تحت شرایط مختلف اندازه گیری). در مورد متغیرهای قطعی (که اغلب در فرآیندهای معاملاتی مواجه می‌شوند) علل اصلی از خطاهای اندازه گیری با توجه به تفاوت در آموزش و در تخصص از عوامل از فرآیندهای مشخص می شود.

چه نقشی دارد؟

شناسایی عدم قطعیت اندازه گیری برای متغیرهای پیوسته گام مهمی به سوی اعتبار ابزار اندازه گیری در رابطه با تحمل است، به این طریق مشخصات محصول اندازه گیری می شود به طور گسترده از آزمون GRR استفاده می شود این آزمون عدم قطعیت اندازه گیری مقایسه با فاصله از روند تحمل و یا مشخصه محصول اندازه گیری می شود که به عنوان درصد بیان می‌شود برای تعیین مقبولیت ابزار اندازه گیری استفاده می‌شود.

ضوابط تصمیم گیری عبارتند از:

الف - $GRR > 10\%$ درصد: سیستم اندازه گیری قابل قبول است.

ب - $10\% > GRR > 30\%$ درصد: سیستم اندازه گیری نیاز به بهبود و پیشرفت دارد.

پ - $GRR < 30\%$ سیستم اندازه گیری نا مناسب است.

ارزیابی سطح توافق میان عوامل مختلف از فرآیندها در تصمیم گیری‌های خاص، یک گام مهم در شناسایی اندازه گیری نا معتبر برای داده‌های مشخصه است.

چه کار باید کرد؟

- ۱- مولفه هایی که نیاز به اندازه گیری دارند را مشخص کنید.
- ۲- برای تکرار اندازه گیری از چندین عملگر استفاده کنید.
- مثال - برای هر ۱۰ مولفه در هر سه اندازه گیری از سه عملگر استفاده کنید.
- ۳- تحلیل نتایج با یک صفحه گسترده و یا از طریق نرم افزار آماری تخصصی (محاسبه و نمایش گرافیکی).
- ۴- تفسیر؛
- ۵- تصمیم گیری در جهت این که سیستم اندازه گیری قابل قبول است.

راهنمایی:

نرم افزار های تخصصی باید برای اجرای محاسبات و فرمت بندی نتایج مورد استفاده قرار می گیرد. که اندازه گیری آن ها پرت هست ، بایستی مستثنی بوده و یا دو باره اندازه گیری شود. با این حال، علت این نقاط کور باید به منظور جلوگیری از وقوع آن ها مورد مطالعه قرار گیرند.

هنگامی که نتیجه غیر قابل قبول است، ممکن است لازم باشد برای شناسایی فاکتور هایی که روی اندازه گیری نا معتبر تاثیر می گذارد، نیاز به ارتباط با طوفان فکری دارد و سپس آن ها را کاهش داده، تا از بین ببرند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به *AIAG's* [27] AFNOR [20], ISO 22514-3 [20], ISO/TR 12888 [12], MSA [29]. مراجعه شود.

جزوه -۱۶ طرح جمع آوری داده ها

شامل چه چیزی است؟

برای تولید واسطه های مورد نیاز به منظور ثبت مجموعه داده های مناسب از داده های کلیدی در یک قالب از پیش تعیین شده، استفاده می شود.

استفاده برای تعیین این که چه داده ای و چه مقدار داده و در چه مدت زمانی جمع آوری شود. به منظور ارائه تعاریف عملیاتی از داده های اندازه گیری شده و داده های طبقه بندی شده استفاده می شود.

یاد آوری - حتی بهترین روش پردازش داده ها، در صورت تعریف ضعیف داده های مورد استفاده ی آن ها یا ثبت نامناسب داده ها، نتایجی مبهم (و خطرناک) تولید خواهند کرد.

چه نقشی دارد؟

به منظور نمایش صادق ترین تصویر ممکن از وضعیت فرآیندهای مختلف سازمانی، فنی، تجاری و محیط زیستی در هر زمان مشخص، و ارائه داده در مورد مشخصه های محصول در هر مرحله ی مختلفی از توسعه ی آن ها به کار می رود. از طریق داده ها خام یا پردازش شده، گاهی اوقات در غالب یک شاخص است که تصمیم گیرندگان خودشان را مطلع نگه می دارند.

داده ها می توانند برای بازبینی مشخصه ها، اجرای چرخه بهبود، و برای ساخت پایگاه داده ها و حافظه‌ی سازمانی مورد استفاده قرار گیرند.

چه کار باید کرد؟

هیچ فرمول ریاضی برای تعیین این که چه داده ای باید جمع آوری شود، وجود ندارد. هنگام ایجاد یک فرم جمع آوری داده ها استفاده از منابع مختلف، منطقی به نظر می رسد:

۱- فرمی که در حال حاضر استفاده می شود و می تواند با شرایط وفق داده شود؛

۲- درخواستی توسط مشتری (داخلی یا خارجی)، ممیزان، یا مدیران مختلف؛

۳- تجربه اپراتور، که باید هماهنگ شده باشد و نکات کلیدی، مستندسازی شده باشند.

۴- استانداردها؛

فرم جمع آوری داده ها با توجه به اهداف کلان پیش نویس می شود که این اهداف کلان که شامل فرم و محتوا می باشند باید به خوبی تعریف شوند؛ نکات کلیدی در مورد محتوا عبارتند از:

الف- پارامترهای مشخص کننده ی بخش مورد نظر؛

ب- پارامترهای مربوط به محیط جمع آوری داده ها، مکان، تاریخ، اپراتور، و غیره؛

پ- ویژگی های هدف؛

ت- شرایط عملیاتی فرآیند. و شرایط محیطی فرآیند در زمان ثبت و مستند سازی؛

در مورد فرم، گزینه ها عبارتند از:

۱- پاسخ دو تایی: "بله" - "خیر"

۲- کیفی - متن با یا بدون مجموعه ای از کلمات و یا رمزی؛

۳- کمی مواردی که باید اندازه گیری شوند.

اگر داده ها به طور مستقیم به یک کامپیوتر جمع آوری شده باشند، آن ها تقریباً به طور قطع با شرایط قالب فرم تطبیق خواهند داشت. ممکن است طراحی یک مرحله صحت گذاری برای مجموعه داده هایی خاص لازم باشد.

راهنمایی:

۱- همیشه به وضوح تعریف آن چه که باید انجام شود و به همین دلیل به آن نیاز دارد که باید انجام شود.

۲- اطمینان حاصل کنید که هر کس در راه داده فرموله می شود، روشن شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به ایشی کاوا (۳۸) و [18] ISO/IEC 19795-1:2006، مراجعه شود.

جزوه ۱۷- تعیین اندازه ی نمونه

شامل چه چیزی است؟

تعیین تعداد نمونه هایی که باید از یک جامعه از افراد اجزای منفرد برای مشخصه یابی آن جمعیت رفته شود. اندازه نمونه های بزرگتر و در حال افزایش، تخمین های پردازشی دقیق تری را می دهند. گرچه، با افزایش تعداد افراد n ، هزینه های عملیاتی اندازه گیری افزایش می یابد. بنابراین، هدف استفاده از یک اندازه نمونه ی بهینه است.

چه نقشی دارد؟

تعیین و به حداقل رساندن تعداد افراد نمونه گیری شونده از یک جامعه با اندازه ی (مشخص یا نامشخص) N جهت یافتن مشخصه های جمعیت (مقدار متوسط، انحراف استاندارد، فراوانی نسبی) در سطح مشخصی از اطمینان. اگر تمرکز بر روی یک مشخصه ی پیوسته از جامعه (مانند اندازه ی افراد در جامعه ی فرانسه) باشد، آنگاه میانگین (مشخصه ی اندازه و انحراف استاندارد، مشخصه ی پراکندگی می توانند این جمعیت را توصیف کنند. میانگین و انحراف استاندارد یک نمونه با اندازه ی n ، برآوردگرهای میانگین و انحراف استاندارد جامعه با اندازه ی (مشخص یا نامشخص) N هستند.

مثال ۱- نیاز به اندازه گیری چند نفر داریم تا میانگین اندازه ی جمعیت فرانسه با دقت $\pm 1\text{mm}$ محاسبه شود؟

اگر تمرکز بر روی یک مشخصه ی فردی (مانند رنگ چشم) است، آنگاه فراوانی نسبی افراد چشم آبی در یک نمونه با n فرد برگرفته از جامعه، برآوردگری از فراوانی نسبی افراد چشم آبی در جامعه با اندازه ی (مشخص یا نامشخص) N است.

مثال ۲- نیاز به مشاهده چند نفر داریم تا درصد میانگین افراد چشم آبی در جمعیت فرانسه با دقت $\pm 1\%$ محاسبه شود؟

چه کار باید کرد؟

تعدادی رابطه ی پرکاربرد برای محاسبه ی اندازه ی نمونه وجود دارند. برای تخمین میانگین، اندازه نمونه مورد نیاز که شانس ۹۵ درصدی در بدست آوردن متوسطی در بازه ی اطمینان $\pm d$ داشته باشد، تقریباً برابر با $n \approx (2s/d)^2$ است (که در آن s انحراف استاندارد مربوط به مقادیر n نمونه است).

برای تخمین فراوانی نسبی، اندازه نمونه مورد نیاز که شانس ۹۵ درصدی در بدست آوردن یک فراوانی نسبی در بازه ی اطمینان $\pm d$ داشته باشد، برابر با $n = p(1-p)(2s/d)^2$ است (که در آن p سهم هر فرد در نمونه است که آن ویژگی را دارد).

راهنمایی:

برای بهبود برآورد میانگین یا فراوانی نسبی، افزایش اندازه ی نمونه لازم است. دو برابر کردن اندازه ی نمونه، دقت d نتیجه را بر $\sqrt{2}$ تقسیم می کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [17] ISO/TR 18532 and [24] BS 600 مراجعه شود.

جزوه ۱۸ - آزمون نرمالیته

شامل چه چیزی است؟

تعداد زیادی از مشخصه های پیوسته از توزیع نرمال تبعیت می کنند. به کارگیری روش های تجزیه و تحلیل آماری هنگامی که توزیع مورد مطالعه از چنین توزیعی برخوردار باشد بسیار آسان هستند. آزمودن تابعیت یک مشخصه از یک توزیع نرمال این امکان را فراهم می آورد تا ناهنجاری ها شناسایی شوند و بدانیم که کدام یک از خواص توزیع نرمال به کار می روند. اگر داده ها از توزیع نرمال پیروی نمی کنند ممکن است:

۱- مشخصه ناپایدار باشد، حضور علل خاص (روند، رانش، فرسایش)

۲- مشخصه به طور طبیعی از توزیع دیگری تبعیت می کند.

چه نقشی دارد؟

از طریق آزمون های آماری، اگر داده ها از توزیع نرمال پیروی نمی کند این آزمون آن را مشخص می کند. اگر داده ها به طور طبیعی از توزیع نرمال پیروی نمی کنند این امکان وجود دارد که آن ها را به داده های نرمال تبدیل کنیم. با استفاده از یک توزیع نرمال این امکان وجود دارد که تعداد نقص ها یا سهم خروجی که خارج از یک مشخصه هستند، را پیش بینی کنیم.

چه کار باید کرد؟

الف- یک نمودار احتمال از داده ها تولید کنید تا نشان دهید که آیا این داده ها از توزیع نرمال تبعیت می کنند یا خیر.

ب- انجام یک آزمون آندرسن دارلینگ از داده ها برای غیرنرمال بودن؛

ج- محاسبه ی چولگی و درجه اوج داده ها؛

راهنمایی :

نمودار احتمال، غیر نرمال بودن را نشان می دهد، اگر از یک خط راست، زمانی که مقیاس مورد استفاده برای نمودار توزیع نرمال است، انحراف داشته باشد. آزمون آندرسن دارلینگ درجه انحراف یک دسته داده را از حالت نرمال نشان می دهد. معمولاً یک مقدار احتمال مرتبط (مقدار- p) به آن می دهند. اگر p -value کمتر از ۵ درصد باشد اکثر افراد این امر را عدم توانایی در فرض یک توزیع نرمال برای داده ها تفسیر می کنند. الگوریتم های استاندارد برای تبدیل داده ها به نرمال وجود دارند که رایج ترین آن ها عبارتند از: تبدیل-box و COX و تبدیل جانسون. الگوریتم تبدیل، قادر به تبدیل ویژگی ناپایدار وجود علل خاص نمی شود و گاهی اوقات ممکن است تبدیل انجام نشود. در مورد دوم کاربر باید با یک آمارگر حرفه ای مشورت کند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [5] ISO 5479 و [15] ISO 16269-4:2010, 4.3.5 مراجعه شود.

جزوه ۱۹ - ابزار تجسمی آمار توصیفی

شامل چه چیزی است؟

آمار مربوط به یک دسته داده را به صورت گرافیکی و هم عددی خلاصه می‌کنند.

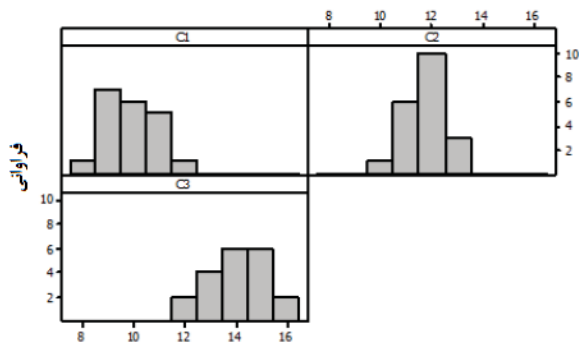
چه نقشی دارد؟

هدف از این تجزیه و تحلیل درک تغییرات عوامل (X) است. این ممکن است شامل طبقه بندی با استفاده از سطوح یک عامل (X) باشد.

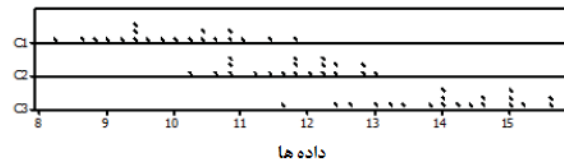
چه کار باید کرد؟

داده ها با استفاده از گروه بندی داده ها در صورت لزوم به سطوح مختلف تجزیه و تحلیل شوند. مثال - شکل زیر را با تایید بر طبقه بندی می بینید (C₁، C₂ و C₃ سه سطح تغییر مربوط به عامل X هستند).

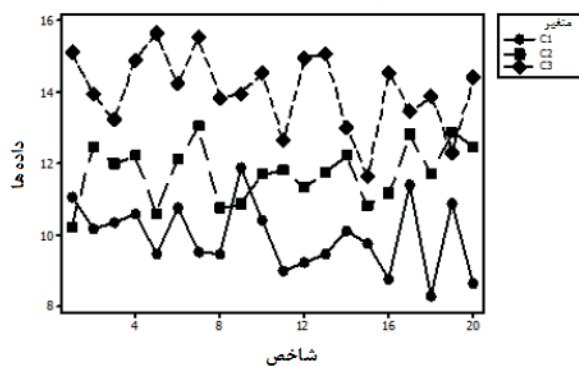
نمودار ستونی C₁، C₂، C₃



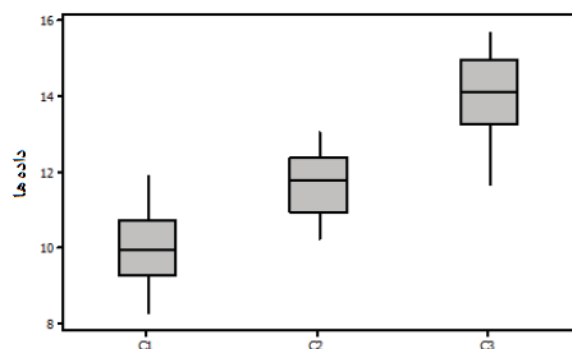
نمودار نقطه ای C₁، C₂، C₃



نمودار سری زمانی C₁، C₂، C₃



نمودار جعبه ای C₁، C₂، C₃



راهنمایی:

نمایش گرافیکی باعث شناسایی اثرات بالقوه یک عامل در یک ویژگی را ممکن می‌سازد. آزمون‌های آماری انجام دهید، تا صحت تاثیر تایید شود.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به ایشی کاوا (۳۸) مراجعه شود.

جزوه ۲۰- شاخص‌ها

شامل چه چیزی است؟

شاخص مقیاسی طراحی شده برای ردیابی تغییرات، در فواصل زمانی از پیش تعیین شده از یک کمیت مهم است. محتمل ترین تمرکز شاخص و آن یکی است که مرتبط با برخی از معیارهای عمل کرد است. بر اساس یک رویکرد شش سیگما شاخص‌های پر کاربرد عبارتند از:

- ۱- شاخص نسبت یا معیوب داده‌های خروجی یا داده‌های ورودی اثر منفی تولید شده توسط یک فرآیند $\% \text{ PPM}$ (قسمت در میلیون) و یا PMO (نقص در یک میلیون فرصت)؛
- ۲- شاخص‌های قابلیت فرآیند و یا نسبت‌های عمل کرد فرآیند: $(C_p - C_{PK} - P_p - P_{PK})$ یا Z ، تعداد انحراف استانداردهای فرآیند. سایر شاخص‌های کسب و کار مورد استفاده در عمل از قبیل نرخ بازگشت محصول تحویل به موقع یا تعداد شکایات مشتری، همراه با یک سنجش کلی از کیفیت به نام COQ (هزینه کیفیت) یا COPQ هزینه کیفیت پائین می‌باشند.

چه نقشی دارد؟

- ۱- اطلاعاتی در طول زمان در مورد چگونگی عملکرد یک فرآیند به یک تیم شش سیگما ارائه می‌کند.
- ۲- برای بیان سطح CTQC (مشخصه‌ی بحرانی تا مرغوب) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چه کار باید کرد؟

۱- قسمت در میلیون را محاسبه کنید: (ppm)

$$Y_{ppm} = \frac{c}{n} \times 1000000$$

۲- تعداد نقص به ازای هر میلیون فرصت را محاسبه کنید (یا عدم انطباق: DPMO)

$$Y_{DPMO} = \frac{c}{n_{units} \times n_{CTQC}} \times 1000000$$

۳- یک شاخص قابلیت فرآیند یا یک نسبت قابلیت فرآیند را محاسبه کنید: C_p

$$C_p = \frac{U - L}{6\hat{\sigma}}$$

راهنمایی :

- ۱- در شرایطی که فرآیندها به صورت مداوم پیشرفت می‌کنند، سطح عملکردشان به طور منظم بهبود می‌یابد تا آنجا که استفاده از واحد مثلاً ۰,۰۰۱۵٪ کاملاً غیر عملی است، بدین ترتیب باعث تمایل به PPM می‌شود که مقادیر قابل استفاده تری دارد.
- ۲- مثال‌های گویا بصورت زیر هستند:
- ۱-۲- یک فرآیند دارای بازدهی ۱۱٪ از آجرهای معیوب است، یعنی ۱۱۰۰۰ ppm؛

۲-۲- یک تاخیر در موعد پروژه‌ی ۰.۰۰۱۵٪، یعنی ۱۵ ppm.

۳- هر فرآیندی می‌تواند چندین نوع نقص‌های مختلف داشته باشد. محاسبه‌ی DPMO این واقعیت را در نظر می‌گیرد.

۴- مثال عینی از یک فرآیند تحویل پیتزا: سه نوع نقص (تحویل دیر، پیتزای سرد و عدم انطباق پیتزا با سفارش)، ۳۶ نقص کلی، ۵۰۰۰۰ تحویل:

$$Y_{DPMO} = \frac{c}{n_{units} \times n_{CTQC}} \times 1000000 = \frac{36}{50000 \times 3} \times 1000000 = 240$$

۵- اطمینان حاصل کنید که این تیم به طور کامل آشنا به اصول آماری مربوط به محاسبه‌ی Cp و هستند.

۶- قبل از محاسبه‌ی Cp یا Z بررسی کنید که داده‌ها به طور نرمال توزیع شده است زیرا محاسبات برای توزیع غیر نرمال متفاوت هستند.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [21] ISO/TR 22514-4 مراجعه شود.

جزوه ۲۱- تجزیه و تحلیل اتلاف

شامل چه چیزی است؟

"هفت اتلاف" که برای اولین بار توسط Taiichi در کارخانه‌ی Toyota مطرح شد فعالیت‌هایی هستند که هر چند ارزش افزوده را بیشتر نمی‌کند ولی هزینه را زیاد می‌کنند. اگر چه آن‌ها به طور کلی از ضمیمه‌های فعالیت‌های تولید هستند، هفت مورد اتلاف را می‌توان به راحتی در خدمات، کسب و کار و در عملکردهای اداری، بخش خصوصی یا عمومی توصیف شوند.

۱- اتلاف ناشی از تولید بیش از حد: خطرناک‌ترین آن‌ها است که باعث ایجاد اتلاف‌های دیگر به صورت تولید بیش از نیاز یا تولید اقلام زودتر از برنامه می‌شود، مانند موارد تبلیغاتی، اقلام تمام شده قبل از زمان بندی و غیره.

۲- اتلاف ناشی از زمان انتظار: زمانی که صرف می‌شود تا چیزی اتفاق بیفتد. مانند انتظار برای تعمیرات، اتمام مواد خام، جلسات بی‌فایده و غیره.

۳- اتلاف تولید شده توسط عملیات انتقال غیر ضروری: شامل هر فعالیت تغییر مکان در تجهیزات و یا بخش‌هایی است که ارزش افزوده به همراه ندارد. مانند استفاده از خدمات حمل و ویژه برای ارسال یک قطعه با کشتی بدلیل ساخت دیرتر از زمان بندی قطعه.

۴- اتلاف بدلیل فرآیندی شدن بیش از حد: روندهای دست و پا گیر و سنگین ناشی از فرآیند‌های طراحی شده بیش از حد پیچیده که با نیاز واقعی مطابقت ندارد.

مثال- نوار قرمز سلسله مراتب اداری غیر ضروری

۵- اتلاف به علت مازاد موجودی کالا: موجودی کالا بیش از حد لازم

مثال- زمانی که تعداد زیادی کالا برای بهره‌مندی از تخفیف خریداری می‌شوند.

۶- اتلاف ناشی از حرکت: حرکت های غیر ضروری با توجه به طراحی های ضعیف
مثال- انبار کردن کالا به پایان رسیده و کالا یک فاصله قابل توجهی از اسکله حمل و نقل دارد.
۷- اتلاف ناشی از نقص محصول: تولید محصولاتی که در کنترل کیفیت یا خدمات غیر رضایت مند، رد می شوند.
مثال- آن چه مشتری برمی گرداند.

چه نقشی دارد؟
برجسته کردن این اتلاف هفت گانه باعث حذف تقریباً تمامی عوامل تولیدکننده اتلاف، کاهش قابل ملاحظه هزینه ها و، افزایش بهره وری نیروی کار را به وجود می آورد.

چه کار باید کرد؟
اتلاف ها باید شناسایی، بررسی، برطرف و بررسی دوباره شوند تا از اتفاق دوباره ی آن جلوگیری شود.
۱- فرآیندها برنامه ریزی شود .
۲- تشکیل یک گروه ضربت جهت شناسایی مراحل اتلاف
۳- تعیین هزینه های سالانه
۴- اولویت بندی اقدام ها برای اعمال آنها
۵- مهندسی مجدد فرآیندها برای از بین بردن منابع اتلاف

راهنمایی :
ابزار هفت اتلاف باید متفکرانه و با دقت به کار گرفته شود. چرا که اتلاف اغلب بدلیل عادت های دیرینه و گاهی اوقات بدلیل چیدمان سازمانی حاکم در محل است. هفت ابزار یک جزء کلیدی در مدیریت ضعیف یا روش های just-in-time است.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به جستجوی اطلاعات در سیستم تولید تویوتا (TPS)، مثال [42] OHNO مراجعه شود.

جزوه ۲۲- تحلیل جریان ارزش

شامل چه چیزی است؟
یک سیستم محیط کاری برای به دست آوردن، آن دسته از محصولات یا دستورات عمل های خدمات ضروری با حداقل هزینه است، که به طور هم زمان بهبود را در فاکتورهای حاکم بر کیفیت، امنیت، ماندگاری و طراحی آنها ایجاد می شود.

چه نقشی دارد؟
۱- تحلیل جریان ارزش یک ابزار اقتصادی کلیدی برای هر کسب و کاری می باشد.

- ۲- هزینه های ساخت را با تولید فقط چیزهای ضروری به حداقل می رساند.
- ۳- مفاهیم جدیدی را برای کاهش هزینه های ساخت جهت بهتر تحقق یافتن نیازهای مشتری ایجاد می شود.

چه کار باید کرد؟

تحلیل ارزش افزوده با توجه به زمان بندی " نقشه ی کار " در ۷ مرحله زیر اجرا می شود:

الف- جهت گیری اقدام های مهندسی "ارزش"

ب- جمع آوری داده ها

پ- تحلیل عملکردها و هزینه ها صحنه گذاری نیازها و اهداف کلان

ت- تولید ایده و مسیرهای راه حل ذاتی

ج- آزمون و ارزیابی راه حل ها

چ- پیش نگری ها، ارائه ی راه حل های منتخب، تصمیم گیری

ح- اجراء (پیاده سازی)

راهنمایی:

۱- این روش باید به محض از مد افتادن یک محصول یا سرویس یا جنبه ی رقابتی پایین داشتن آن ها و یا استفاده ی بیش از حد آن ها و یا به طور کلی تر، خارج شدن آن ها از نیازهای مشتری یا بازار اجرا شود.

۲- در هر مرحله از فرآیند تولید قابل اعمال است: از طراحی گرفته تا فروش و تولید.

برای اطلاعات بیشتر: به [31] Boulet و [43] demange مراجعه شود.

جزوه ۲۳ - مدل سازی ارائه ی خدمات

شامل چه چیزی است؟

ارائه ی خدمات فرآیندی مورد نیاز، برای یک کسب و کار جهت تولید خدمتی است که برای آن داد و ستد می کند.

مدل سازی ارائه ی خدمات سه شاخه فرآیند مرکزی را مورد توجه قرار می دهد:

۱- "نقش مشتری" که می تواند بین درجه ی هم کاری بالای مشتری و با تعریف فعال یا با درجه ای پایین از همکاری و با تعریف "تحت الشعاع قرار گرفته" وجود داشته باشد.

۲- "نقش سطحی مشتریان" که می تواند بین همکاری بالا و پایین باشد .

۳- "واسطه ی فیزیکی" که در مورد عمل کرد "تجربه ی خدمت" یعنی حس و مد به کار رفته، و در مورد عمل کرد "عملی" که برای تسهیل ارائه ی خدمت در مسائل مادی طراحی شده، به کار می رود.

خدمت توسط یک موجود قابل اندازه گیری و عدد گذاری با توجه به یک سری معیارهای کیفی و اجرایی تعریف می شود. برای مثال، سفر از یک کشور به کشور دیگر یک موجود خدمتی است که توسط یک آژانس ارائه می شود. این "موجود خدمتی" می تواند دارای کیفیت خوب یا بد باشد و هزینه دارد. این موجود خدمتی

توسط مشتری و بوسیله‌ی یک سری برهم کنش به همراه یک سطح فعال و توسط یک سری واسطه‌ی فیزیکی پشتیبانی می‌شود. بازاریابی الکترونیکی و خدمات وب ابزارهای آنلاین برای تولید خدمات هستند.

چه نقشی دارد؟

مدل‌های ارائه‌ی خدمات مانند هر نقشه‌ی فرآیند دیگری می‌توانند برای تفصیل همه‌ی جریان‌های ارائه‌ی خدمات و تعیین CTQ بر اساس سه شاخه‌ی مورد توجه قرار گرفته، استفاده شوند. ساختن مدل‌های ارائه‌ی سرویس برای هر خدمت جداگانه یک روش موثر برای کسب بینش جهت چگونگی سازماندهی یک خدمت به دیدگاهی از منظر مشتری است. مدل‌سازی ارائه‌ی خدمت در گام ۳ از فاز "تعریف" و گام ۱ از فاز "تحلیل" اعمال می‌شود.

چه کار باید کرد؟

مسیر (پیاده روی، سفر، ملاقات...) مشتری را فراهم کنید و نکات کلیدی که در آن‌ها برخی انتخاب‌ها صورت گرفته را مشخص و ثابت کنید. سپس، بر روی این مسیر، نقاط تماس مختلف به همراه نقش سطحی آن‌ها را توصیف کنید. در انتها، پشتیبانی‌های فیزیکی اصلی مورد استفاده در طول مسیر را مشخص نمایید. و این به شما مدل ارائه‌ی خدمت را می‌دهد.

راهنمایی :

از این روش برای فعالیت‌های خدماتی مانند گردش‌گری، سفر، اوقات فراغت و سرگرمی که در آن‌ها مدیریت هزینه و رضایت مشتری CTQ مسائل کلیدی هستند، استفاده کنید.

برای کسب اطلاعات بیشتر: ایگیر^۱ (۳۶) مراجعه شود.

جزوه - ۲۴ آزمون فرضیه

شامل چه چیزی است؟

انجام آزمون‌های آماری بر روی ارزش‌ها یا کیفیت پارامترهای آماری مانند:

الف- میانگین

ب- واریانس یا انحراف استاندارد

ج- سهم یک یا چند خصیصه در داده‌ها (برای مثال "خوب" یا "بد")

چه نقشی دارد؟

۱- آزمون‌های آماری مقایسه‌ی یک یا چند نمونه‌ی داده برای پاسخ به دو موقعیت کلاسیک زیر مورد

¹-EIGILI (36)

استفاده قرار می گیرند:

الف- برای یک نمونه ی مشخص که یک راه حل پیشنهادی ارائه می کند: آیا این راه حل ما را قادر به دستیابی هدف کلان یا ارزش هدف خرد مورد نظرمان می کند؟

ب- بین دو نمونه که هر کدام راه حلی متفاوت ارائه می دهند: آیا یکی از این دو راه حل دارای نتایج متفاوت چشم گیری نسبت به دیگری است یا به عبارت دیگر آیا یکی از این راه حل ها بسیار بهتر یا بدتر نسبت به آن یکی می باشد؟

۲- این به معنی استفاده از این آزمون ها در موارد زیر است :

الف- بررسی کنیم که آیا این راه حل، نتایج مورد انتظار را ایجاد خواهد کرد ؟

ب- نتایج بین دو راه حل پیشنهادی را مقایسه کنیم.

چه کار باید کرد؟

جدول زیر آزمون های آماری رایج را مورد توجه قرار می دهد.

پارامتر	مقایسه با یک ارزش هدف خرد یا کلان	مقایسه بین دو ارزش
میانگین	آزمون t	آزمون t یا ANOVA
واریانس یا انحراف استاندارد	آزمون مجذور مربع (آزمون خی دو)	آزمون F آزمون LEVENE آزمون SNEDECOR
سهم یا فراوانی	آزمون دوجمله ای آزمون پواسون آزمون تخمین توزیع نرمال	آزمون تخمین توزیع نرمال

برای اطلاعات بیشتر: به [1] ISO12854 و [10] ISO 11453 مراجعه شود.

جزوه ۲۵ - رگرسیون و همبستگی

شامل چه چیزی است؟

۱ - جمع آوری داده های "جفت شده" (X و Y)

۲ - یک نمودار پراکنده از داده ها

۳ - بدست آوردن یک خط با "بهترین ارزش" از داخل نقاط رسم شده

۴- اندازه گیری کارایی X در پیش بینی مقادیر Y

چه نقشی دارد؟

برای بررسی یا اثبات یک رابطه ی کمی بین دو متغیر.

مثال - طول پای یک فرد = (ارتفاع قد فرد) + f (طول فرد در هنگام تولد)

چه کار باید کرد؟

۱ - جمع آوری داده های "جفت شده" (X و Y)

۲- تولید یک نمودار پراکنده از داده ها و بررسی هر رابطه ی ممکن. اگر به رابطه ی خطی، معقول به نظر می رسد کار را ادامه دهید و در غیر این صورت از یک متخصص کمک بگیرید.

۳ - بهترین خط را با استفاده از مدل زیر بدست آورید:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X$$

که در آن b_0 و b_1 با توجه به داده ها و از معادله ی زیر بدست می آیند:

$$b_1 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2}, b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

۴- ضریب همبستگی را با استفاده از معادله ی زیر بدست آورید:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

راهنمایی :

پیشنهاد می شود که یک نمایش تصویری از نمودار پراکنده ی (X_i و Y_i) جهت ارزیابی درست بودن مدل درجه ی اول تولید شود زیرا ممکن است r بزرگتر از r_{crit} باشد و در حقیقت این مدل درجه اول بهترین نباشد.

همبستگی، میزان رابطه ی خطی بین دو یا چند متغیر تصادفی را اندازه گیری می کند. جهت اثبات یک رابطه ی کمی بین دو متغیر X و Y ، میزان اهمیت ضریب همبستگی r که مشخص کننده ی درجه ی وابستگی بین دو متغیر X و Y است باید تعیین شود. تفسیر به صورت زیر است:

$r=0$: هیچ رابطه ی خطی بین X و Y نیست

$r=-1$ یا $r=+1$: یک رابطه ی خطی کامل وجود دارد: تمام نقاط (X_i و Y_i) به طور مثبت یا منفی به خط شده اند.

$0 < r < 1$: در این حالت این طور بیان می شود که، با یک ریسک مشخص (α) برای اشتباه بودن، r به طور چشم گیری مخالف صفر است اگر مقدار مطلق r بزرگتر از r_{crit} تعیین شده در جدول زیر باشد:

مقادیر بحرانی برای ضریب همبستگی (r_{crit}) برای $\alpha = 0.5$:

$n-2$	2	5	7	10	15	20	30	50	100
r_{crit}	0.950	0.755	0.666	0.576	0.482	0.423	0.349	0.273	0.195

مثال:

$n=12$ ، یعنی دوازده جفت (X_i و Y_i) داریم که $r=0.65$ می‌دهند.
برای $\alpha=0.5$ ، با استفاده از جدول بری $n-2=10$ داریم $r_{crit}=0.576$
 $r_{crit}=0.576 < r=0.65$ رابطه چشمگیر است.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [2] ISO 3534-1 مراجعه شود.

جزوه ۲۶- طراحی آزمایشات (DOE)

شامل چه چیزی است؟

- ۱- تصمیم بر مشاهده‌ی کدام پاسخ (Y) و استفاده از کدام فاکتور (X) بگیریم.
- ۲- مشخص کنیم که هر فاکتور در طول آزمایش چند سطح در نظر گرفته شود.
- ۳- انتخاب یک طرح آزمایش و مشخص سازی تعداد اجراها و تکرارهای مورد نیاز.
- ۴- اجرای آزمایش و جمع آوری داده‌ها
- ۵- تحلیل نتایج
- ۶- اجرای تاییدی برای تصدیق یافته‌ها

چه نقشی دارد؟

- ۱- طراحی آزمایشات یک ابزار برای تاثیرات مدل سازی مانند مشاهده پذیرهای قابل اندازه گیری (مثل نتایج یک فرآیند، فعالیت) است. تا آن‌ها را تحلیل و درک کنیم. عموماً، هدف ما دستیابی به درکی بهتر از این تاثیرات و واکاوی مشکلات احتمالی ناشی از آن‌ها می‌باشد.
- ۲- جمع آوری اطلاعات هر چه بیشتر (مطالعه‌ی تعداد بیشتری از علت‌ها) از طریق سعی‌های هرچه کمتر.
- ۳- صرفه جویی در زمان و افزایش بازدهی
- ۴- یافتن راه حل‌ها بر اساس مطالب کمی
- ۵- اثبات، کمی سازی و مدل سازی تاثیر علت‌ها (پارامترها یا فاکتورها و برهم کنش‌ها)

چه کار باید کرد؟

- ۱- مسئله را بیان کنید.
- ۲- اهداف کلان را مشخص کنید و آن‌ها را به پاسخ‌های قابل اندازه گیری تبدیل کنید.
- ۳- فاکتورها و سطوح عملیاتی آن‌ها را انتخاب کنید.

- ۴ - هر برهم کنش بالقوه ای را شناسایی کنید.
- ۵ - طراحی آزمایشات را با استفاده از جداول آزمون استاندارد، برای مثال آرایه های کلاسیک یا تاگوچی، بسازید.
- ۶- شروع به کار سعی ها را در طراحی آزمایشات اجرا کنید.
- ۷- نتایج را پردازش کنید.
- ۸ - نمودارهای فاکتور و برهم کنش تاثیرات را رسم کنید.
- ۹ - فاکتورها و برهم کنش های برجسته را مشخص کنید (تحلیل واریانس).
- ۱۰- با استفاده از تنظیمات ترجیحی بیان شده برای فاکتورهای تعیین شده از آزمایش، یک اجرای تاییدی انجام دهید و یافته های اولیه را تصدیق کنید.

راهنمایی:

- ۱- اثر را با یک Y قابل اندازه گیری (خروجی فرآیند) برای پاسخ بیان کنید.
- ۲ - مطمئن شوید که علت ها، پارامترها و فاکتورها قابل کنترل و مستقل اند.
- ۳- یک گروه تحلیل مسئله دارای تجربه در اثر مورد مطالعه بسازید.
- ۴- تمهیدات لازم برای اطمینان از امکان کار با تجهیزات آزمون در طول آزمون ها را در نظر بگیرید.
- ۵- گستره تغییرات محدودی را برای علت ها، پارامترها و فاکتورها انتخاب کنید.
- ۶- شروع به کار سعی ها در طراحی آزمایشات را از روی قاعده اجرا کنید.
- ۷- مواظب تنگنای فرهنگی و مقاومت های طبیعی ذاتی طراحی آزمایشات و چیزهایی که می توانند به طور بالقوه تغییرات هم زمان بر روی چندین فاکتور داشته باشند، باشید.

برای اطلاعات بیشتر: به [۴] ISO 3534-3, [۱۳] ISO/TR 13195, [۱۱] ISO/TR 12845 و ISO/TR 29901 مراجعه شود.

جزوه ۲۷ - قابلیت اطمینان (پایائی)

شامل چه چیزی است؟

قابلیت اطمینان یک مشخصه ی یک بخش، جزء، زیر بخش، فرآیند، سیستم یا شبکه است که نشانگر توانایی آن بخش در اجرای هدف اش در بازه ی معینی از زمان و تحت شرایط مشخصی می باشد. بخش های غیر قابل تعمیر به معنی صفر از کار افتادگی از زمانی است که آن ها به کار گرفته شده اند. از آنجا که تجهیزات تعمیرپذیر ممکن است نیاز به نگهداری اصلاحی یا پیشگیرانه داشته باشند، قابلیت اطمینان به عنوان قابلیت دسترسی بیان می شود یعنی نسبت زمان در حالت قابل آماده بودن به زمان کلی که آن بخش فراخوانده شده است. تجهیزاتی که در حالت آماده به کار نگه داشته شده اند (همانند تجهیزات امنیتی) یا در دسترس اند و نیاز به عملکرد فوری در صورت لزوم دارند، باید طوری طراحی شوند که یک سری مشخصه های قابلیت اطمینان معینی را داشته باشند. قابلیت اطمینان نرم افزاری از طریق روش های

حوزه مشخص خاصی مدیریت می‌شوند.

چه نقشی دارد؟

قابلیت اطمینان اعتماد می‌بخشد. نه تنها قابلیت اطمینان یک نقطه فروش قوی است علاوه بر این اطلاعات محوری در مورد چگونگی سازماندهی استفاده از تجهیزات است: پیش بینی دوره‌های غیر منقطع فعالیت قابل بهره برداری، به همراه تاثیرش بر سودمندی و باروری، اجرا کننده‌ی حمایت به وسیله نقشه‌های نگه داری زمانبندی (فرکانس ها، سطوح، منابع به کار رفته)، ارزیابی کمیت واحد بخش های جدا شدنی (spare parts) و بدنه ی تجهیزات.

چه کار باید کرد؟

قابلیت اطمینان در دوره های از کار افتادگی مشخص می‌شود. شاخص‌های آزمون قابلیت اطمینان آنلاین یا آفلاین، MTTF (میانگین زمان تا از کارافتادگی) و MTBF (میانگین زمان بین از کارافتادگی) هستند. اولی زمان میانگینی است که بخش قبل از از کار افتادگی در اولین بار دارای بهره وری بوده است. شاخص بخش تعمیرپذیر MTBF است که میانگین زمان بین دو از کار افتادگی پی در پی است. تابع توزیع احتمال از کار افتادگی بر حسب زمان، بوسیله‌ی تنظیم داده های زمانی از کار افتادگی جهت برآزش شدن با از طریق توزیع های آماری بدست می‌آید. توزیع نمایی منفی برای سیستم های الکترونی و توزیع پیوسته و برای سیستم های مکانیکی. شاخص قابلیت اطمینان برای یک ناوگان از تجهیزات، سهم تجهیزات آماده به خدمت در یک نقطه از زمان یا بطور متوسط در یک بازه‌ی زمانی مشخص است. پیش بینی قابلیت اطمینان روشی است که در خلاف جهت مرحله توسعه‌ی محصول جدید یا قبل از تغییرات یعنی زمانی که مشخصات پیش نویس شده اند یا به عنوان بخشی از مرحله طراحی اعمال می‌شود. بسته به ورودی در دسترس، روش به بازخورد ها از محصولات قبلی یا محصولات مشابه، به پایگاه های اطلاعاتی و به نظر خبره (چراکه خبرگان می‌توانند فهم قیاسی انجام دهند) نزدیک می‌شود. جهت حفظ قابلیت اطمینان در دوره ی زمانی طولانی، استفاده از یک نقشه‌ی TPM (حفظ بهره وری کلی) پیشنهاد می‌شود.

راهنمایی :

قابلیت اطمینان وابسته به جمع آوری مستمر داده ها، شامل سوابق رویدادها و اتفاق های فنی و از طریق هر مرحله از چرخه ی عمر محصول است. برای تجهیزات تعمیرپذیر، روش RCM (حفظ متمرکز بر قابلیت اطمینان) را انتخاب کنید.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [۳۵] Crowder و [۲۵] BS 5760 مراجعه شود.

جزوه ۲۸ - ماتریس صلاحیت های RACI

شامل چه چیزی است؟
 RACI مخفف حروف اول کلمات به معنی مسئول، پاسخگو، مشاور و مطلع است. RACI یک روش مدیریت لیاقت است که نقش ها و مسئولیت ها را در زمان یک تغییر کسب و کاری انتصاب می کند.
 تعاریف به صورت زیر هستند:
 مسئول: فردی که وظیفه اش اطمینان از صحیح اجرا شدن فرآیند است؛
 پاسخگو: فردی که صحیح بودن اجرای فرآیند را تایید می کند؛
 مشاور: فرد یا افرادی که برای نظرات آنها برای اجرا فرآیند مشاوره می دهند؛
 مطلع: فرد یا افرادی که نیاز است تا نتایج را به روز داشته باشند.

چه نقشی دارد؟
 منطقی است که یک تغییر به خودی خود در یک فرآیند اتفاق نمی افتد و بنابراین باید افرادی با فعالیتهای خاص گمارده شوند تا تغییرات را انجام دهند. هدف اطمینان از پوشش تمام فعالیت ها و شفاف سازی انتصاب مناسب نقش ها و مسئولیت ها است.

چه کار باید کرد؟
 سراسر ترین روش ایجاد ماتریسی است که در آن فعالیت های تحت تاثیر تغییر در ردیف ها و افراد (نقش ها) در ستون ها قرار دارند. به هر سلول یکی از چهار حرف کلمه ی RACI داده می شود تا به این وسیله مسئولیت فرد (در ستون) در ارتباط با فعالیت اش (ردیف) مشخص شود. این جدول را می توان ماتریس نقش ها و وظایف نامید.

سرپرست	مشاور قانونی	مشاور فنی	رهبر پروژه	
A	I	I	R	فرآیند ۱
A	I	R	I	فرآیند ۲
I	R	A	I	فرآیند ۳

راهنمایی :
 اگر هم پوشانی وجود دارد، نیاز به رفع تناقض تا رسیدن به برنامه ای مورد قبول (R های تکراری نیاز به توزیع دوباره دارند) است. اگر مسئولیت های اشغال نشده وجود دارند (هیچ R یا A ای برای فرآیند وجود ندارد) یک نفر برای گرفتن این نقش نیاز است.

برای اطلاعات بیشتر: به تون تونله^۱ (۵۰) مراجعه شود.

جزوه ۲۹ - طرح کنترل

شامل چه چیزی است؟

- ۱- طرح کنترل یک طرح کیفیت است که یک فرآیند و محصولات خروجی منتج از آن را پوشش دهد؛ سندی است که پروسه‌ها یک راه به وضوح بیان شده برای انجام یک فعالیت و منابع مربوط به انجام آن، زمانی و شخص انجام دهنده را برای یک محصول و فرآیندهای اش مشخص می‌کند. این طرح هر اقدامی در فرآیند را پوشش می‌دهد و اقدامات برنامه ریزی شده را تنظیم می‌کند:
 - الف- بر حسب کنترل کیفیت و اندازه گیری بر روی هر دو محصول و فرآیند
 - ب- بر حسب وسایل یا منابع محافظ و یا حفظ مهارت افراد درگیر.
- ۲- برنامه کنترلی توصیفی نوشته شده از فرآیندها و سیستم‌های مورد نیاز جهت کنترل کامل کیفیت محصول است.

چه نقشی دارد؟

- برنامه با جمع آوری و خلاصه سازی راه‌حل‌های کنترل و اندازه گیری به کار رفته جهت کنترل هر فرآیند مجزا می‌تواند دارای هدف کلان دوگانه باشد:
- الف- کیفیت محصول خروجی فرآیند را تضمین کند؛
 - ب- به مشتریان فرآیند آن‌ها که برنامه‌ی کنترل کیفیت درخواست می‌کنند اعتماد ببخشد: مشتریان فرآیند خواهند فهمید که چه چیزی برای محصول طراحی شده برای آن‌ها و فرآیند مربوط در حال کنترل است .

چه کار باید کرد؟

- ۱- فعالیت‌های داخل فرآیند را شناسایی کنید.
- ۲- در صورت نیاز یک 5S راه بیندازید.
- ۳- برای هر فعالیت، راه‌حل‌های کنترل و اندازه گیری مورد نظر، لازم جهت کنترل کامل فرآیند را با تمرکز بر موارد زیر لیست کنید:
 - الف- نیازهای مشتری برای مثال از طریق یک ماتریس QFD
 - ب- اهداف کلان
 - پ- مخاطرات موجود در فرآیند و فعالیت‌های آن
- ۴- برای هر راه‌حل کنترل و اندازه گیری موارد زیر را توصیف کنید:

¹-Tonnele

الف- روش و سیستم کنترل و اندازه گیری (یا سیستم کنترلی) مربوطه،

ب- سطح کنترل: سطح ۱، سطح ۲ یا سطح ۳،

پ- فن‌های پوکا- یوک به کار رفته،

ت- زمان بندی کنترلی

ح- نوع سابقه برداری به کار رفته برای نگه داری سوا بق

مثال- برنامه ی پایش (مدل ۱) فرآیند: " آموزش دادن به مشتریان در مورد محصولات "

فعالیت‌ها	کنترل و اندازه گیری‌ها (محصول، فرآیند)
۱- استقرار برنامه ۲- طراحی واحدهای آموزش	۱- درصد طراحی جاری الف- روش، کنترل و اندازه گیری: بازنگری طراحی ب- سطح: ۱ و ۲ (مربی و مدیر) ج- تواتر: یک سان با بازنگری‌ها. د- نوع سابقه برداری: گزارشات بازنگری طراحی شود. ۲- (مدت زمان فعالیت‌های آغازین)/ (مدت زمان کل آموزش)

مثال ۲- برنامه پایش (مدل ۲) - فرآیند " آموزش دادن به مشتریان در مورد محصولات "

خوب است و یا حتی پیشنهاد می‌شود که برای محصولات قابل لمس، بین فعالیت های کنترل و اندازه گیری صورت گرفته مستقیماً بر روی محصول و صورت گرفته در فرآیند تفاوت قائل شویم (5M). این امر برای اثبات کنترل کامل فرآیند به عنوان کلیدی جهت کاهش الزامات کنترل و اندازه گیری محصول است. پس برنامه‌ی کنترلی می‌تواند به فرمت زیر باشد:

فرآیند		محصول
نگه داری/پشتیبانی	کنترل و اندازه گیری‌ها	کنترل و اندازه گیری‌ها
		فعالیت ها (n) ...

راهنمایی: تا حد امکان بین محصول (خروجی فرآیند) و خود فرآیند تمایز قائل شوید.

برای کسب اطلاعات بیشتر: به [۱۶] ISO/TS 16949:2009 و استانداردهای مدیریتی مراجعه شود.

جزوه ۳۰- نمودارهای کنترل

شامل چه چیزی است؟

نمودارهای کنترل شامل انتخاب یک مشخصه‌ی محصول یا یک پارامتر از یک فرآیند و نمونه برداری از آن در طول زمان است. سپس داده‌ها در یک نمودار کنترل رسم می‌شوند. این نمودار شامل خطوطی است که نشان‌گر مقدار متوسط و حدود آماری است. قوانینی بر پایه‌ی آمار برای تعیین در کنترل بودن یا خارج از کنترل بودن مشخصه‌های رسم شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

چه نقشی دارد؟

برنامه با جمع آوری و خلاصه سازی راه حل‌های کنترل و اندازه‌گیری به کار رفته جهت مدیریت هر فرآیند مجزا می‌تواند دارای هدف کلان دوگانه باشد:

- ۱- نمودارهای کنترل ابزارهای جهت کنترل، کنترل و بهبود عملکرد فرآیند در طول زمان هستند.
- ۲- تحت کنترل بودن فرآیند را مستقر می‌کند.
- ۳- تغییرات فرآیند را نمایش می‌دهد.
- ۴- به ردیابی و شناسایی محل انجام فعالیت‌ها جهت حفظ علت‌های بیشتر کژکاری در فرآیند، کمک می‌کند.

چه کار باید کرد؟

- ۱- فرآیندی که باید نمودار شود را انتخاب کنید.
- ۲- روش نمونه برداری را مستقر کنید.
- الف- تواتر نمونه برداری و اندازه‌ی نمونه را تعریف کنید.
- ب- حدود ۲۵ نمونه جهت ایجاد آمار و حدود کنترل جمع آوری کنید.
- ۳- جمع آوری داده‌ها را شروع کنید.
- الف- نمونه‌ها را بدون هیچ دست‌کاری در فرآیند جمع آوری کنید.
- ب- داده‌ها را در نمودار کنترل ثبت کنید.
- ۴- آمار مناسب را محاسبه کنید.
- آمارهای مناسب شامل مقدارهای متوسط، انحراف از استانداردها، محدوده‌ها، تعداد عدم انطباق‌ها، تعداد واحدهای عدم انطباق و غیره می‌باشد.
- ۵- حد بالای کنترل و حد پایین کنترل را محاسبه کنید.
- ۶- نمودار کنترل را به‌سازید.
- ۷- حدود کنترل و مقدار متوسط آماری را بر روی نمودار رسم کنید.

راهنمایی:

موقعیت های زیر خارج از کنترل بودن یک فرآیند را نشان می دهند. اگر اتفاق بیفتند باید بوسیله ی فعالیت های مشخص و از قبل تعریف شده (تنظیم تجهیزات، آوردن متخصص فنی و غیره) آن ها را در دست گرفت:

- ۱- یک یا چند نقطه خارج از خطوط کنترل باشند؛
 - ۲- الگوی ۷ نقطه ی پی در پی که همگی در یک طرف خط مرکزی قرار دارند؛
 - ۳- سری ۷ بازه ی زمانی افزایشی یا کاهشی؛
 - ۴- ۱۴ نقطه پی در پی که یکی در میان کم و زیاد می شوند (زیگزاگی).
- این امکان وجود دارد که قوانین دیگری نیز برای تعیین خارج از کنترل بودن فرآیند، به وسیله ی تعریف تعدادی منطقه در مرزهای خطوط کنترل (مناطق A، B و C) اضافه کرد.

برای اطلاعات بیشتر: به [۱۶] ISO 7870-1 مراجعه شود.

جزوه ۳۱ - بازنگری پروژه

شامل چه چیزی است؟

- ۱- بررسی نتایج بدست آمده توسط مقایسه با انتظارات اشاره شده در مرحله تعریف
- ۲- جمع آوری بازخورد از نقاطی از اجرای پروژه که نیاز به بهبود دارند.
- ۳- شناسایی فعالیت های غیر پروژه ای جهت کنار گذاری آن ها.
- ۴- تعریف فرد مسئول برای فعالیت های پیگیرانه
- ۵- برقراری ارتباط با خاتمه ی پروژه و بازخورد دادن بر تغییرات انجام شده (فرآیند جدید تعریف شده و غیره)

چه نقشی دارد؟

گام بازنگری پروژه جای است که انتهای پروژه مستند سازی شده و تیم پروژه منحل شده است و فرصتی برای برقراری ارتباط با سابقه ی پروژه فراهم می شود.

چه کار باید کرد؟

- ۱- تیم پروژه بازخورد خود را در پاسخ به سوالات زیر می دهد:
 - الف- چه چیزی خوب پیش رفت؟
 - ب- چه چیزی خوب پیش نرفت؟
 - پ- چه چیزی نیاز به تغییر دارد و چگونه؟
 - ت- چه درسی باید گرفت و فاکتورهای موفقیت چه هستند؟
 - ح- این بازخورد را با چه کسانی باید به اشتراک گذاشت؟
- ۲- یک پیش نویس بررسی رضایت تهیه کنید و به مشتریان بدهید.

۳- یک پیش نویس گزارش بازنگری پروژه تهیه کنید که شامل فعالیت‌های انجام گرفته در طول پنج مرحله پروژه‌ی DMAIC باشد و نتایج پروژه را بیان کند. به طور ایده آل، این مدرک باید توسط اعضای تیم پروژه، رهبر پروژه و حمایت کننده امضاء شود.

این مدرک ممکن است نکات زیر را پوشش دهد:

خلاصه‌ی پروژه، اهداف کلان اولیه، تیم پروژه، روش شناسی و ابزار به کار رفته، بازخورد، نفع‌های به دست آمده، اقدامات باقی مانده و اقدامات انجام گرفته برای امن کردن پروژه برای مدت بیشتر، نفع‌های آینده و فرصت‌ها و غیره.

۴- برقراری ارتباط. چندین واسط ارتباطی مختلف ممکن است مناسب باشند، مانند یک بند در اطلاعیه‌ی درون سازمانی، یک یادداشت در شبکه‌ی محلی (اینترانت)، یک قرار ملاقات خاتمه‌ی پروژه مخصوص، یک پست گذاری در محل به صورت موقتی و غیره.)

راهنمایی :

برنامه‌ی کار پایه ای و ضروری راه اندازی یک جلسه‌ی بازخورد به همراه تمام اقدام کننده های درگیر مربوطه است.

برای اطلاعات بیشتر:

۱- به منابع بی شمار منتشر شده در مورد مدیریت پروژه رجوع شود..

۲- از استانداردهای مدیریت پروژه مشاوره بگیرید.

کتابنامه

- [1] ISO 2854, Statistical interpretation of data — Techniques of estimation and tests relating to means and variances
- [2] ISO 3534-1, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability
- [3] ISO 3534-2:2006, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Applied statistics
- [4] ISO 3534-3, Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments
- [5] ISO 5479:1997, Statistical interpretation of data — Tests for departure from the normal distribution
- [6] ISO 7870-1:2007, Control charts — Part 1: General guidelines
- [7] ISO 9000:2005, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary
- [8] ISO 9001:2008, Quality management systems — Requirements
- [9] ISO/TR 10017:2003, Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000
- [10] ISO 11453, Statistical interpretation of data — Tests and confidence intervals relating to proportions
- [11] ISO/TR 12845, Selected illustrations of fractional factorial screening experiments
- [12] ISO/TR 12888, Selected illustrations of gauge repeatability and reproducibility studies
- [13] ISO/TR 13195, Selected illustrations of response surface method
- [14] ISO 14001:2004, Environmental management systems — Requirements with guidance for use
- [15] ISO 16269-4:2010, Statistical interpretation of data — Part 4: Detection and treatment of outliers
- [16] ISO/TS 16949:2009, Quality management systems — Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations
- [17] ISO/TR 18532, Guidance on the application of statistical methods to quality and to industrial standardization
- [18] ISO/IEC 19795-1:2006, Information technology — Biometric performance testing and reporting — Part 1: Principles and framework
- [19] ISO 21500, Guidance on project management
- [20] ISO 22514-3, Statistical methods in process management — Capability and performance — Part 3: Machine performance studies for measured data on discrete parts
- [21] ISO/TR 22514-4:2007, Statistical methods in process management — Capability and
- [22] performance — Part 4: Process capability estimates and performance measures
- [23] ISO/TR 29901:2007, Selected illustrations of full factorial experiments with four factors
- [24] ISO/IEC 31010:2009, Risk management — Risk assessment techniques
- [25] BS 600:2000, A guide to the application of statistical methods to quality and standardization
- [26] ISO 13053-2:2011(E) 48 © ISO 2011 – All rights reserved
- [27] BS 5760, Reliability of systems, equipment and components
- [28] BS EN 60812:2006, Analysis techniques for system reliability. Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)
- [29] AFNOR (ed.). Estimation et utilisation de l'incertitude des mesures et des résultats d'analyses et d'essais. Recueil Normes, 2005, 717 pp. ISBN 2-12-210911-4
- [30] AIAG (Automotive Industry Action Group). Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Reference Manual 4th Edition. 2008, 151 pp. ISBN: 978-1-60534-136-1

- [31] AIAG (Automotive Industry Action Group). Measurement Systems Analysis (MSA), Reference Manual 4th Edition. 2010, 241 pp. ISBN: 978-1-60534-211-5
- [32] BITEAU, R. and BITEAU, S. Maitriser les flux industriels. Les outils d'analyse. Editions d'organisation, 1998, 219 pp. ISBN 2-7081-2176-6
- [33] BOULET, C. and BALLIEU, J. L'analyse de la valeur. AFNOR, 1995, 37 pp.
- [34] BRASSARD, M. and RITTER, D. The Memory Jogger II: A Pocket Guide of Tools for Continuous Improvement and Effective Planning. GOAL/QPC, 1994
- [35] CAPLEN, R.H. A practical approach to quality control. Hutchinson Publishing Group, London. 1982. ISBN 0091735815
- [36] CROUHY, M. and GREIF, M. Gérer simplement les flux de production du plan directeur au suivi des ateliers: la stratégie du juste-à-temps. Editions du moniteur, Paris. 1991, 268 pp.
- [37] CROWDER, M.J., KIMBER, A., SWEETING, T. and SMITH, R. Statistical Analysis of Reliability Data. Chapman & Hall, 1991
- [38] EIGLIER, P. and LANGEARD, E. Servuction: Le marketing des services. Ediscience International, 1994, 205 pp.
- [39] FIORENTINO, R. Qfd, Quality Function Deployment. AFNOR, A Savoir, 1993
- [40] ISHIKAWA, K. Guide to Quality Control. Asian Productivity Organisation. 1991
- [41] KANO, N., SERAKU, N., TAKAHASHI, F. and TSUJI, S. Attractive Quality and Must-Be Quality. Tokyo: Japan Society for Quality Control. Translated by G. MAZUR. Hinshitsu. 1984, 14(2), pp. 39-48
- [42] MINANA, M. Conduite de projet – Volume 2: les outils de l'exploitation du planning et de la maîtrise des délais. AFNOR Editions, 2002, 43 pp.
- [43] MIZUNO, S. and AKAO, Y. QFD: The Customer Driven Approach to Quality Planning and Deployment. Translated by G. MAZUR and Japan Business Consultants, Ltd. Tokyo: Asian Productivity Organization. p. 94. ISBN 92-833-1122-1
- [44] Ohno, T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press, 1988. ISBN 0-915299-14-3
- [45] PETITDEMANGE, P. Conduire un projet avec le management par la valeur. Méméto AFNOR, AFNOR Editions, Paris, 2001
- [46] PILLET, M. Six Sigma: Comment l'appliquer. Editions d'organisation, 2004
- [47] ROCHET, C. Le Diagramme d'affinités (Méthode KJ). May 1998 [viewed 2011-04-29]. Available from: <http://clauderochet.pagesperso-orange.fr/publi.html>
- [48] ISO 13053-2:2011(E) © ISO 2011 – All rights reserved 49
- [49] SINIT, J. The story of Henry Laurence Gantt — The inventor of the Gantt Chart. (ed. Lamar Stonecypher), May 2009
- [49] Toyota Production System (TPS)
- [50] VIGIER, M.G. La pratique du Q.F.D.: Quality function deployment. Editions d'organisation, 1992
- [51] YOJI, A. Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design. Translated by Glenn MAZUR. Cambridge, MA: Productivity Press. 1990. ISBN 0-915299-41-0
- [52] TONNELÉ, A. 65 outils pour accompagner le changement individuel et collectif. Editions d'organisation, 2011

