

کنترل کیفیت طرح آمارگیری با استفاده از نمودارهای پارتو و علت و معلول

سیده حبیبه میرعبدالعظیمی

معاونت برنامه‌ریزی استانداری گیلان

چکیده: عوامل متعددی در مراحل مختلف انجام طرح آمارگیری بر کیفیت آن تأثیرگذار است که شناسایی آن‌ها و سعی در ارتقا یا حفظ نقاط قوت و برطرف نمودن مشکلات و نقاط ضعف، باعث بهبود کیفیت طرح آمارگیری می‌شود. این موارد را می‌توان در مراحل مختلف و با استفاده از روش‌های گوناگون شناسایی کرد. اگر چه شناسایی نقاط قوت و ضعف موجود در قسمت‌های مختلف طرح آمارگیری بسیار مهم است، ولی کافی نیست. تحلیل موارد شناسایی شده و استفاده از روش‌های آماری، لازمه‌ی بهبود مداوم کیفیت است. ابزارهای آماری گوناگونی در این زمینه وجود دارند که از آن جمله می‌توان به نمودارهای پارتو و علت و معلول اشاره نمود. در این مقاله ضمن معرفی این روش‌ها، کاربرد آن‌ها نیز در کنترل کیفیت طرح‌های آمارگیری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: نمودار پارتو؛ نمودار علت و معلول؛ کیفیت؛ کنترل آماری فرایند؛ طرح آمارگیری؛ طوفان فکری؛ تکنیک چرا چرا.

۱- مقدمه

کیفیت طرح‌های آمارگیری همواره یکی از دغدغه‌های سازمان مسئول اجرای طرح بوده است. انجام یک طرح آمارگیری همواره با صرف هزینه، زمان و نیروی انسانی مواجه است و آنچه همواره مد نظر کاربران و تولیدکنندگان نتایج طرح است، کیفیت مطلوب آن می‌باشد. برای ارزیابی و کنترل کیفیت طرح‌های آمارگیری می‌توان از روش‌های کنترل کیفیت استفاده نمود. شناسایی، مستندسازی و تحلیل مشکلات موجود در طرح‌های آمارگیری می‌تواند گام مهم و مؤثری در راستای کنترل و بهبود کیفیت مراحل مختلف یک

طرح آمارگیری باشد. پس از شناسایی، باید عوامل مختلفی که در بروز این مشکلات دخیل هستند، مورد بررسی قرار گیرند. برای این کار بهتر است علت‌ها دسته‌بندی شده و نموداری برای آن‌ها رسم شود. نمودار پارتو، یک نمودار میله‌ای است که علل مشکلات موجود را با فراوانی آن‌ها مقایسه می‌کند. زمانی که یک اشکال شناسایی می‌شود، باید علل بروز آن مشخص شود. در مواقعی که این علل واضح نیستند، می‌توان از نمودار علت و معلول استفاده نمود. نمودار علت و معلول از جمله ابزارهای کنترل فرایند آماری است که برای حل مشکلات عینی و واقعی به کار می‌رود.

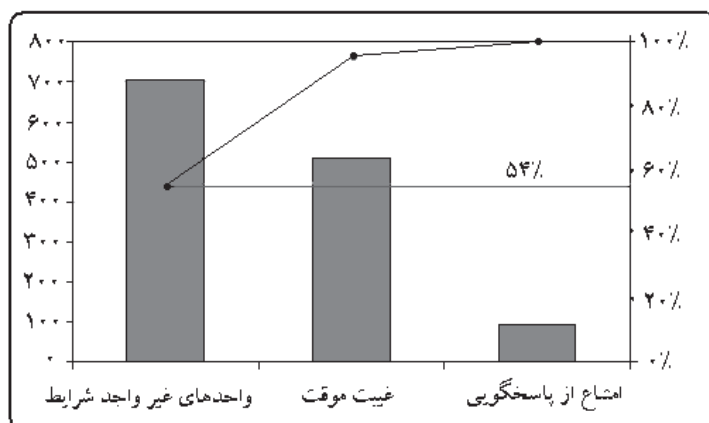
۲- نمودار پارتو

یکی از مشکلات اساسی کاربرد و پیاده‌سازی روش‌های آماری در کنترل آماری فرایندها (Spatial Process Control)، شناخت و علت‌یابی مشکلات موجود در مسیر جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌هاست. نمودار پارتو، نموداری است که مشکلات موجود را با توجه به فراوانی آنها با هم مقایسه می‌کند. این نمودار را می‌توان به‌عنوان اولین گام در ایجاد بهبود کیفیت طرح آمارگیری به کار برد. ویلفرد پارتو تئوری اولیه نمودار پارتو را ارائه نمود [۳]. سپس لورنز نمودار مشابهی را معرفی کرد که ژوزف جوران روش نموداری لورنز را به‌عنوان فرمولی برای تقسیم‌بندی مسائل کیفی به مشکلات اساسی معدود و مشکلات جزئی بسیار، به کار گرفت [۴] و [۵]. با یک نگاه به نمودار پارتو می‌توان مهمترین مشکلات را شناسایی نمود. تجربه نشان داده است که به نصف رساندن مهم‌ترین عامل، بسیار ساده‌تر از کاهش اندک در میزان یک عامل کم‌اثر است، در حالی که تأثیر اصلاح مهم‌ترین عامل روی بهبود کیفیت، بسیار بیش‌تر از یک عامل کم‌اثر است. پس از این که مجموعه‌ی اطلاعات عددی درباره‌ی مشکل مورد بررسی (برای مثال، انواع بی‌پاسخی) جمع‌آوری شد، برای رسم نمودار پارتو، ابتدا انواع بی‌پاسخی بر اساس فراوانی به‌صورت نزولی مرتب شده و اقلامی که کم‌ترین تأثیر را داشته باشند، به‌عنوان «سایر» دسته‌بندی و اطلاعات آن‌ها با هم جمع می‌شوند. پس از آن اطلاعات هر یک از اقلام به‌صورت درصد محاسبه شده و سپس فراوانی تجمعی و درصد تجمعی به دست آورده می‌شوند. باید توجه داشت که نوع اطلاعات به کار گرفته شده باید یکسان باشد. (به‌طور مثال «انواع» بی‌پاسخی‌ها) همچنین مقوله‌ی «سایر» نباید خیلی بزرگ‌تر از بقیه‌ی موارد

باشد. نمودار پارتو با استفاده از نرم‌افزارهای آماری مانند SAS و MINITAB به سادگی قابل رسم است.

۱-۲- تحلیل شاخص‌های بی‌پاسخی با استفاده از نمودار پارتو

به منظور تحلیل نرخ‌های بی‌پاسخی، پس از محاسبه‌ی میزان بی‌پاسخی واحدها به تفکیک علت‌های مورد نظر، می‌توان نمودار پارتو این علت‌ها را رسم نمود. به عنوان مثال INE پرتغال در طرح آمارگیری نیروی کار، سه مقوله‌ی «واحدهای غیر واجد شرایط»، «غیبت موقت» و «امتناع از پاسخگویی» را به عنوان عوامل بی‌پاسخی مورد بررسی قرار داد [۶]. پس از پایان آمارگیری در فصل اول سال مورد بررسی، ۱۳۰۷ مورد بی‌پاسخی مشاهده شد که از این مقدار، ۷۰۶ مورد به واحدهای غیر واجد شرایط، ۵۰۷ مورد به غیبت موقت و تنها ۹۴ مورد به امتناع از پاسخگویی اختصاص داشت. بنا بر این اطلاعات نمودار پارتو این عوامل بی‌پاسخی به صورت زیر رسم خواهد شد:

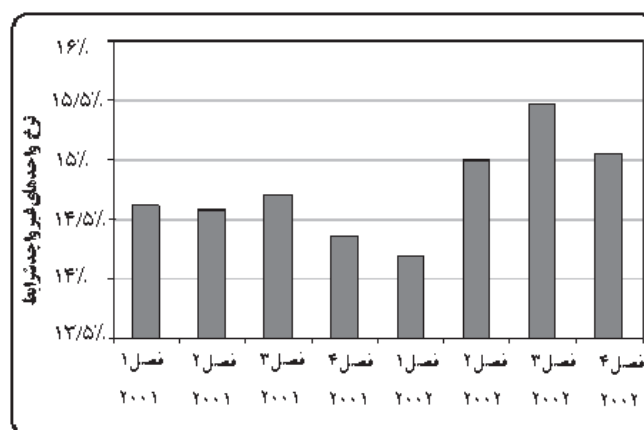
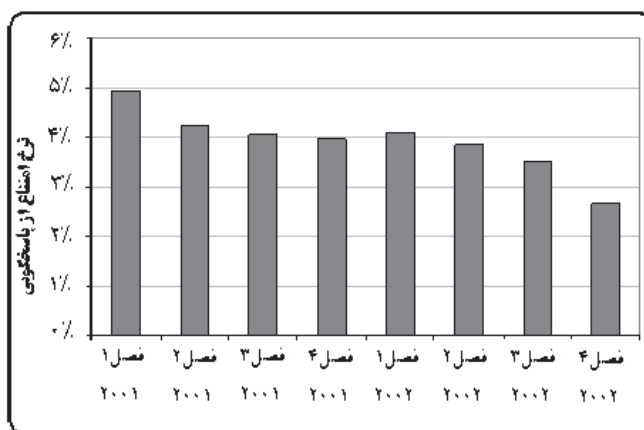


شکل ۱- نمودار انواع بی‌پاسخی طرح آمارگیری نیروی کار

با نگاهی ساده می‌توان دریافت که ۵۴ درصد بی‌پاسخی مختص عامل «واحدهای غیر واجد شرایط» است. همچنین ۹۰ درصد بی‌پاسخی‌ها مربوط به دو عامل «واحدهای غیر واجد شرایط» و «غیبت موقت» است، بنا بر این اولین اقدام بکارگیری روش‌های پیشگیرانه در کاهش عوامل وقوع این دو عامل بی‌پاسخی است.

۲-۱-۱- تحلیل شاخص‌های بی‌پاسخی با استفاده از نمودار میله‌ای

پس از یافتن عمده‌ترین موارد بی‌پاسخی، نتایج روش‌های اعمال شده برای برطرف نمودن مشکل بی‌پاسخی بررسی می‌شوند. بنا بر این برای ارزیابی میزان بهبود در بی‌پاسخی، نمودار میله‌ای اطلاعات مربوط به نرخ‌های بی‌پاسخی در طی دوره‌های متوالی آمارگیری، ترسیم خواهد شد. به‌طور مثال، نمودار میله‌ای دو عامل نرخ «امتناع از پاسخگویی» و «واحدهای غیر واجد شرایط» طرح آمارگیری نیروی کار، در طول ۸ فصل دو سال متوالی رسم شده و مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۲- نمودار تغییرات نرخ «امتناع از پاسخگویی» و «واحدهای غیر واجد شرایط» در طرح آمارگیری نیروی کار طی ۸ فصل دو سال متوالی.

با توجه به نمودار می‌توان مشاهده نمود که در طی دوره‌ی مورد بررسی نرخ امتناع از پاسخگویی به مرور کاهش یافته است، که نشان‌دهنده‌ی مؤثر بودن روش‌های اصلاحی بکار برده شده است. اما نمودار میله‌ای مربوط به نرخ واحدهای غیر واجد شرایط، یک روند افزایشی را نشان می‌دهد که گویای نیاز به تلاش بیشتر در جهت اصلاح فرایند بهنگام‌سازی چارچوب نمونه‌گیری است.

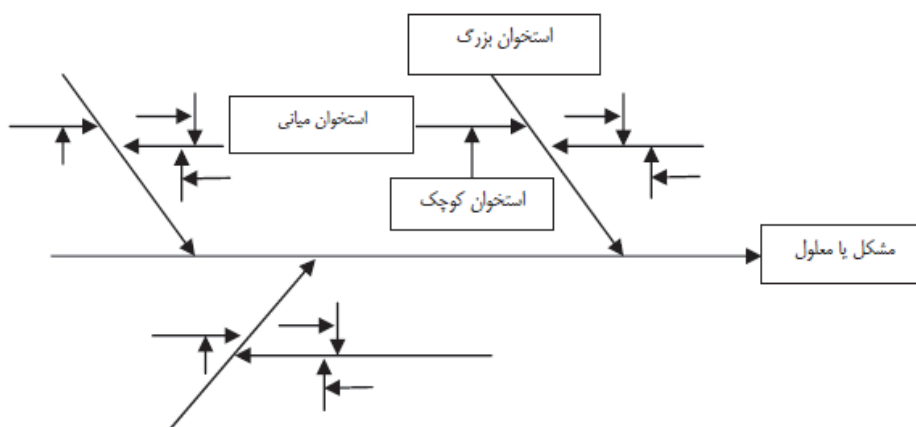
۳- نمودار علت و معلول

این نمودار از زمره‌ی روش‌هایی است که از ژاپن سرچشمه گرفته و برای بهبود کیفیت به کار رفته است. گاهی آن را نمودار «ایشی کاوا» یا نمودار استخوان ماهی (Fish Bone) نیز می‌نامند. زیرا اولین بار توسط پرفسور «ایشی کاوا» مطرح شد و از طرف دیگر شکل آن شبیه استخوان اسکلت ماهی است که مشکل، عیب یا معلول در سر آن قرار می‌گیرد. نمودار علت و معلول ارتباط بین ویژگی کیفی و عوامل مرتبط با آن را نشان می‌دهد [۷]. رسم این نمودار کار چندان ساده‌ای نیست و حتی با اطمینان می‌توان گفت که موفقیت در حل یک مسئله‌ی کنترل کیفیت، نیازمند موفقیت در ساختن یک نمودار علت و معلول است. به‌طور کلی این نمودار یک ابزار مؤثر است که به افراد اجازه می‌دهد به آسانی ارتباط بین عوامل مورد مطالعه در یک فرایند را ببینند و یا ریشه‌های اصلی در مسائل پیچیده و یا حتی ساده و ابتدایی را تعیین نمایند. همچنین ابزاری سودمند برای استفاده در جلسات طوفان فکری (Brain Storming) یا میزگرد اندیشه‌هاست و در مواقعی که علل بروز مشکل واضح نیست، این نمودار ابزار مفیدی برای شناسایی علل بالقوه است.

ساختار کلی این نمودار در شکل ۳ تشریح شده است.

۳-۱- مراحل رسم یک نمودار علت و معلول در طرح‌های آمارگیری

نمودار علت و معلول را می‌توان در مراحل مختلف طرح آمارگیری مورد استفاده قرار داد. مراحل رسم این نمودار به‌صورت زیر است:



شکل ۳- ساختار یک نمودار علت و معلول

مرحله‌ی اول: مشخص ساختن معلول که یکی از موارد زیر خواهد بود:

- کیفیت: عیوب پرسش‌نامه، تعداد خطاها و ...
- هزینه: تعداد آمارگیر، تعداد سئوال‌ها پرسش‌نامه، حجم نمونه و ...
- کارایی: زمان آمارگیری، ساعت کار مأمور آمارگیر و ...
- روحیه: غیبت کارکنان، وجدان کاری، تعهد کاری، تخصص، علاقه‌ی کاری
- زمان تحویل: انتشار و اطلاع‌رسانی و ...

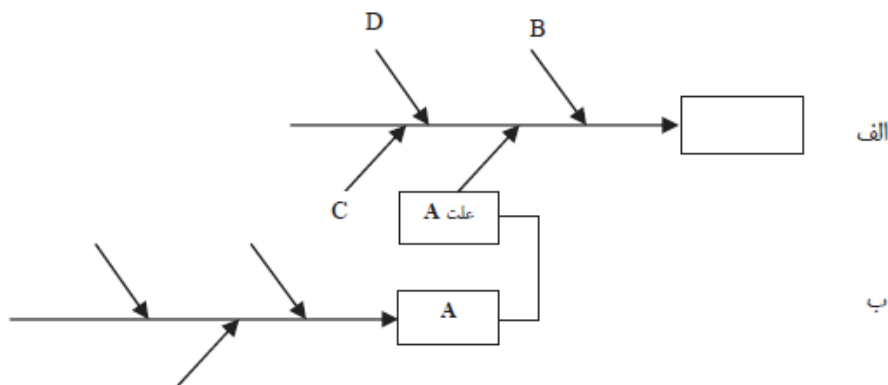
مرحله‌ی دوم: رسم استخوان پشت، یک محور از چپ به راست به طرف مستطیل مرحله‌ی اول رسم می‌شود و رسم استخوان‌های بزرگ (علت‌ها و فاکتورهای اصلی)، استخوان‌های بزرگ به صورت پیکان مورب از سمت چپ شکل به طرف استخوان پشت رسم می‌شوند. هر یک از استخوان‌های بزرگ معرف یک دسته از علت‌ها هستند.

مرحله‌ی سوم: پس از تعیین علت‌ها و فاکتورهای اصلی نوبت به شناسایی عامل‌های جزئی‌تر می‌رسد. برای این کار استخوان بزرگ به استخوان‌های فرعی (استخوان متوسط) و استخوان متوسط مجدداً به استخوان‌های فرعی دیگر (استخوان‌های کوچک) و به همین ترتیب استخوان‌های مویی تقسیم‌بندی می‌شود. استخوان‌های متوسط، کوچک و مویی معرف سلسله مراتب علت‌های مؤثر در بروز معلول یا عیب هستند. سلسله مراتب علت‌ها

آن قدر ادامه می‌یابد تا علت‌هایی که بتوان مستقیماً در مورد رفع آن‌ها راه حل ارائه داد، مشخص شوند.

رابطه‌ی علت و معلول به‌گونه‌ای است که علت یک معلول، خود می‌تواند معلول علت‌های دیگر باشد. این حالت در شکل ۴ نشان داده شده است. عامل A یک علت در شکل (۴-الف) است ولی خود آن یک معلول در نمودار علت و معلول شکل (۴-ب) است. مرحله‌ی چهارم: علت‌ها مجدداً مورد بررسی قرار می‌گیرند تا هیچ عاملی فراموش نشده باشد.

مرحله‌ی پنجم: مؤثرترین و مهم‌ترین «علت» یا «علت‌ها» از میان سایر عوامل انتخاب شده و در یک شکل بیضی قرار می‌گیرند تا نسبت به سایر علت‌ها مشخص شوند. مرحله‌ی ششم: کلیدی اطلاعات ضروری روی نمودار ثبت می‌شود. به‌طور کلی رسم نمودارها بدون ثبت اطلاعات فاقد هویت و ارزش است، اطلاعات ضروری یک نمودار همانند اطلاعات شناسنامه‌ای یک شخص است؛ یعنی هر نمودار باید حداقل دارای عنوان، شماره، تاریخ، مکان و نام شخص یا گروه تهیه‌کننده باشد.



شکل ۴- تجزیه و تحلیل فاکتورها

۲-۳- روش تجزیه و تحلیل رسم نمودار علت و معلول

روش انتخابی اغلب روش «طوفان فکری» است که در یک گروه متشکل از نمایندگان و کارشناسان قسمت‌های مختلف و افرادی که با آن مشکل ارتباط دارند، مطرح می‌شود.

کار رسم نمودار باید توسط رهبر گروه یا شخص باتجربه‌ای انجام شود تا بتواند جلسه طوفان فکری را هدایت کند. در چنین جلسه‌ای هدف، فعال کردن ذهن هر یک از اعضای گروه در جهت ارائه‌ی راه حل برای مشکلات یا ارائه‌ی پیشنهاد برای بهبود کار است. موضوع یا مشکل باید از قبل تعیین شده باشد و همه‌ی اعضا اظهار نظر نمایند. در این روش توجه به نکات زیر ضروری است:

- هیچ نظری نباید مورد انتقاد قرار گیرد؛
- همه‌ی نقطه‌نظرها باید بر روی تابلو به‌طوری نوشته شود که همه بتوانند آن را مشاهده کنند؛
- همه باید بر روی طرح موضوع یا مشکل تعیین شده، اتفاق نظر داشته باشند؛
- جملات باید بر اساس کلمات گوینده نوشته، و از قطع کلام گوینده اجتناب شود؛
- علت‌ها در قالب عبارات و به‌صورت موجز و مختصر بیان شود؛
- برای تعیین سلسله‌مراتب علت‌ها از تکنیک «(Why ۵)» یا چرا؟ چرا؟ استفاده شود؛
- علت‌ها به‌ترتیب درجه‌ی نزدیکی در ایجاد مسئله بر روی استخوان‌های بزرگ، متوسط، کوچک، مویی و ... نمودار علت و معلول نمایش داده شوند؛
- علت‌های احتمالی مؤثر در بروز مشکل برای درک کامل مسئله مورد بررسی قرار گیرند تا هیچ علتی فراموش نشود؛
- تمامی علت‌های احتمالی گنجانده شده در نمودار علت و معلول را بر اساس دانش فنی و تجربه‌ی کارشناسان مورد بررسی قرار داده و علت‌هایی که باید در موردشان اطلاعات جمع‌آوری شود، از بقیه متمایز شوند؛
- علت‌های واقعی نه بر اساس حدس و گمان، بلکه بر اساس مستندات واقعی و مدارک صحیح و دقیق (آمار و اطلاعات) شناسایی شوند؛
- تحقیق شود که آیا بین هر یک از علت‌ها و معلول‌ها همبستگی وجود دارد؟ رابطه‌ی بین علت‌ها نیز بررسی شود؛
- مؤثرترین و مهم‌ترین علت یا علت‌هایی که باید آن‌ها را حذف نمود، انتخاب شوند. در این زمینه روش‌های دیگری نیز وجود دارند که می‌توانند جایگزین روش طوفان فکری شوند. روش دلفی^۱ و روش گروه اسمی^۲ از جمله این روش‌هاست که بر حسب مورد می‌توان تلفیقی از این روش‌ها را بکار برد.

۱-۲-۳- معرفی تکنیک Why5

اصولاً در هنگام برخورد با مشکلات می‌توان پنج بار سؤال‌های را که با واژه‌ی «چرا» آغاز می‌شوند مطرح نمود. این کار می‌تواند ذهن را با حقایق جدیدی آشنا سازد. روش دیگری که مشابیه این تکنیک است، روش ۵ دلیلی و یک اچ (Who?, Why?, What?, Where?, When?, How?): 5Ws, H) است. «چرا» همراه با پنج واژه‌ی کلیدی دیگر شش واژه‌ی کلیدی را شکل می‌دهند که با بکار بردن آن‌ها می‌توان به دنبال علت واقعی مشکل گشت. این پنج واژه عبارت‌اند از: چه کسی، کدام، کجا، چه موقع، چطور. برای روشن شدن این تکنیک مثال‌های زیر ارائه شده است:

مشکل: مشتری خدمات ارائه شده توسط یک سازمان اطلاع‌رسانی در شش ماه اول سال ۸۷ نسبت به سال ۸۶ کم‌تر شده‌اند.

- چرا مشتریان کم‌تر شده‌اند؟ چون اطلاعات مورد نیاز آن‌ها پوشش داده نمی‌شود.
 - چرا اطلاعات مورد نیاز آن‌ها در دسترس نیست؟ چون اطلاعات دیر بروزرسانی می‌شود.
 - چرا اطلاعات دیر بروزرسانی می‌شود؟ چون کارکنان فرصت کافی برای تهیه اطلاعات ندارند.
 - چرا کارکنان فرصت کافی برای تهیه اطلاعات جدید ندارند؟ چون کارمند با تجربه در سازمان نیست.
 - چرا کارمند با تجربه در سازمان نیست؟ چون کارمندان با تجربه ناراضی بوده و در سال گذشته سازمان را ترک کرده‌اند.
- پس مسئله‌ی اصلی ما این است که چرا کارمندان ما ناراضی هستند؟

مشکل: مدتی است که چندین کتاب کتابخانه گم شده است؟

- چرا این کتاب‌ها گم شده است؟ چون دقت لازم در نگهداری آن به عمل نیامده است.
- چه کسی کوتاهی کرده است؟ خانم (الف) مسئول نگهداری کتاب‌ها است.
- چگونه اتفاق افتاده است؟ در بعضی از مواقعی که حضور نداشته درب کتابخانه باز مانده است.

- بیش‌تر در چه زمان‌هایی درب کتابخانه باز می‌ماند؟ اغلب از ساعت ۲ بعد از ظهر به بعد.
 - بیش‌تر در این زمان‌ها او کجا بوده است؟ دبستان فرزندش که نزدیک محل کار قرار دارد.
- پس مسئله‌ی ما می‌تواند این باشد که چگونه می‌توان نگرانی مادران کارمند را هنگام تعطیلی مدارس فرزندانشان در محل کار، کاهش داد؟

۴- ارتباط نمودار «پارتو» و «علت و معلول»

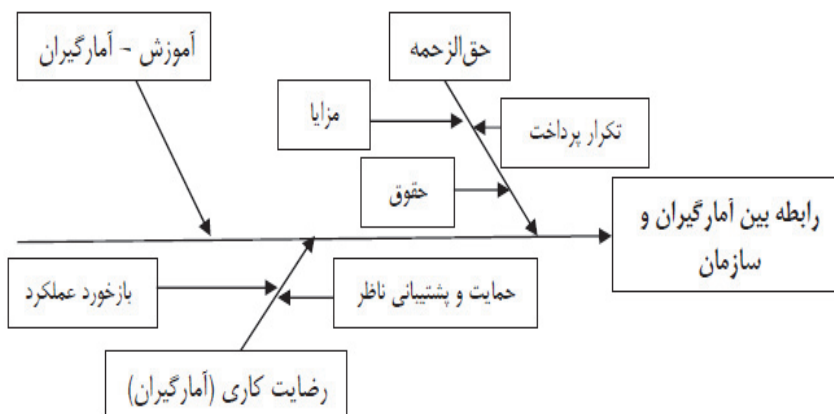
در بسیاری از موارد برای حل یک مشکل از چند نمونه از «ابزارهای هفت‌گانه‌ی عالی» که شامل موارد زیر می‌شوند استفاده می‌شود:

- طبقه‌بندی و برگه‌ی کنترل: جهت دستیابی و دسترسی به اطلاعات صحیح.
- هیستوگرام: بررسی وضعیت توزیع داده‌های حاصل از اندازه‌گیری.
- نمودار پارتو: برای تعیین مشکلات اساسی و حیاتی.
- نمودار علت و معلول: درک روابط بین علت‌ها و معلول‌ها.
- گراف‌ها: توضیح و درک سریع وضعیت موجود از طریق نمودارها و شکل‌ها.
- نمودار پراکندگی: تعیین شدت همبستگی خطی بین دو گروه از داده‌ها.
- نمودار کنترل: تجزیه و تحلیل و در کنترل قرار دادن فرایند تولید.

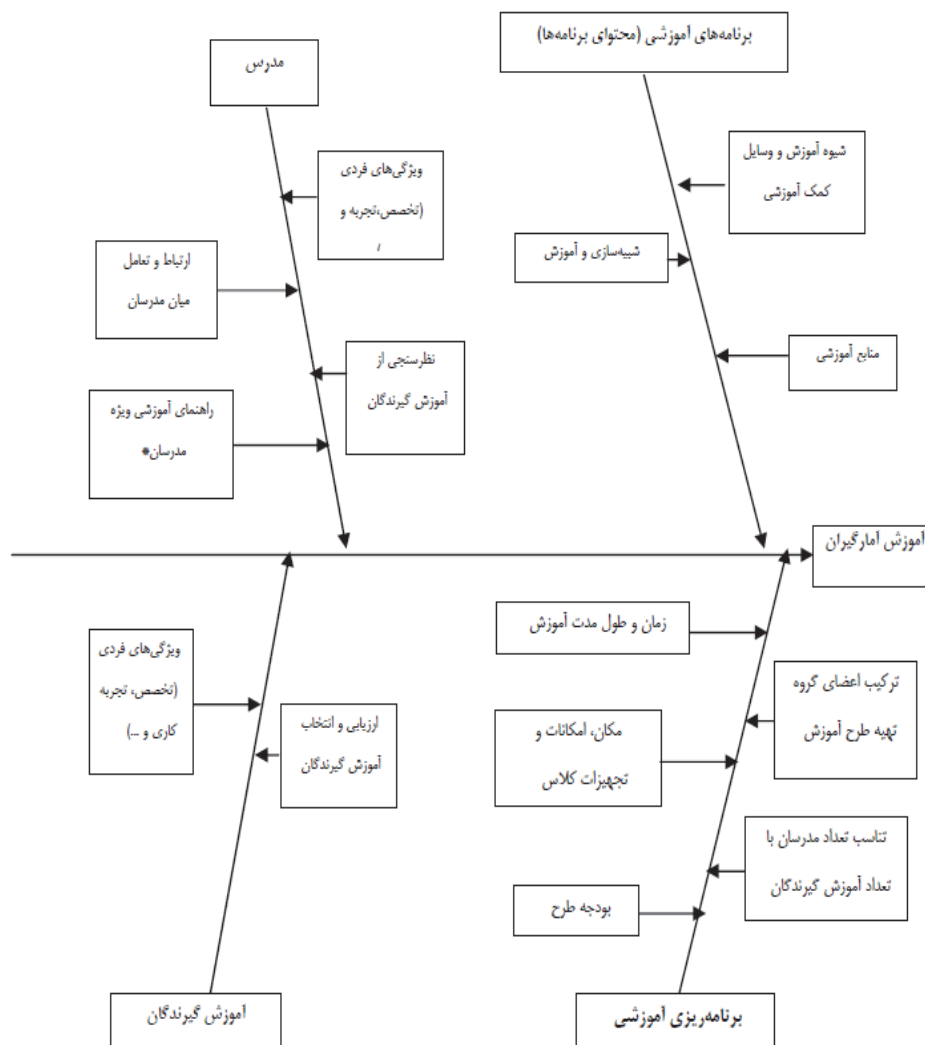
ترکیب روش‌های مختلف کنترل کیفیت به حل بسیاری از مسائل کمک می‌کند. از جمله ترکیب دو ابزار نمودار «پارتو» و نمودار «علت و معلول» در عمل، برای حل مسائل و مشکلات کیفی بسیار سودمند است. پس از رسم یک نمودار «پارتو» علل واقعی بروز مشکل شناسایی می‌شوند و در صورتی که نمودار پارتو، از چند بُعد هزینه، زمان و فراوانی مشکلات موجود رسم شود می‌توان علت یا مشکل اصلی را تعیین کرد. این کار در واقع اولین مرحله‌ی رسم نمودار علت و معلول است. در خاتمه پس از تعیین مؤثرترین مشکلات و برطرف نمودن آن‌ها، رسم یک نمودار «پارتوی» دیگر نشان می‌دهد که روش اصلاحی به کار رفته چقدر در بهبود و حل مشکل مورد بررسی موفق بوده است. در زیر

چند مثال ارایه شده است که استفاده از نمودارهای پارتو و علت و معلول برای شناخت و تحلیل مشکلات را نشان می‌دهد.

مثال ۰۱. ارزیابی کیفیت مأمور آمارگیر با استفاده از «نمودار علت و معلول» عوامل تأثیرگذار بر کیفیت کار مأمور آمارگیر می‌تواند «رابطه‌ی بین آمارگیران و سازمان» و «آموزش آمارگیران» باشد که در زیر، نمودار «علت و معلول» این دو عامل رسم شده است.



شکل ۵- نمودار رابطه‌ی بین آمارگیران و سازمان

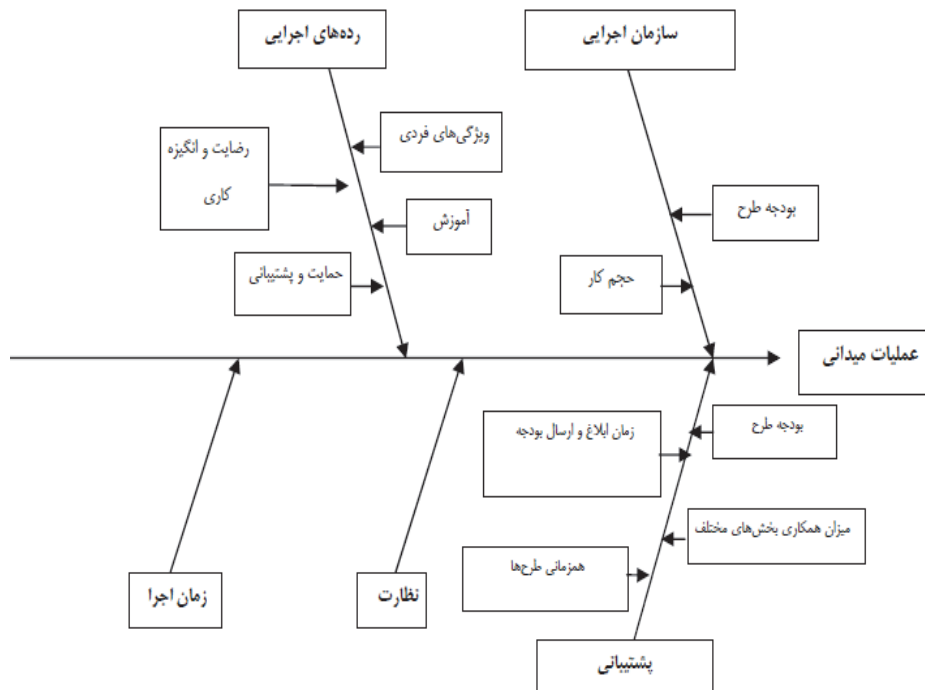


* راهنمای آموزش باید حاوی شیوه‌های تدریس، نکات مهم، مثال‌ها و شبه‌سازی و اطلاعات کمکی در زمینه‌ی موضوع طرح باشد.

شکل ۶- نمودار آموزش آمارگیران

مثال ۲. کنترل کیفیت عملیات میدانی با استفاده از «نمودار علت و معلول»

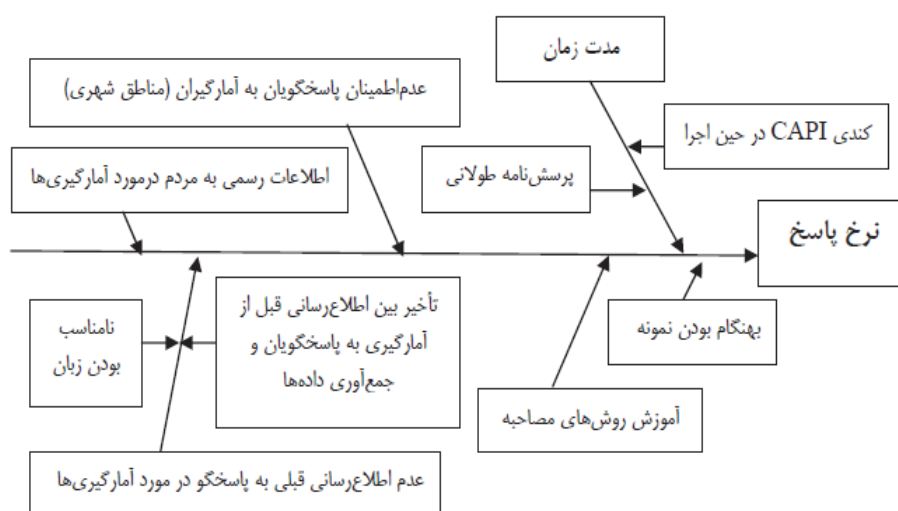
کنترل کیفیت عملیات میدانی یکی از مهم‌ترین مراحل ارزیابی کیفیت طرح آمارگیری است. این موضوع تحت تأثیر عوامل متعددی است که در نمودار علت و معلول زیر به آن پرداخته شده است.



شکل ۷- نمودار کنترل کیفیت «در عملیات میدانی»

مثال ۳. ارزیابی نرخ پاسخ با استفاده از نمودارهای «علت و معلول» و «پارتو»

فرض کنید نرخ پاسخ یک طرح آمارگیری در چند دوره‌ی اخیر محاسبه شده است و نمودار میله‌ای آن در طی این چند دوره یک روند کاهشی را نشان می‌دهد. در این صورت با رسم نمودار «علت و معلول» تمامی علت‌های مؤثر در کاهش نرخ پاسخ مورد بررسی قرار می‌گیرند. این نمودار در زیر نشان داده شده است.

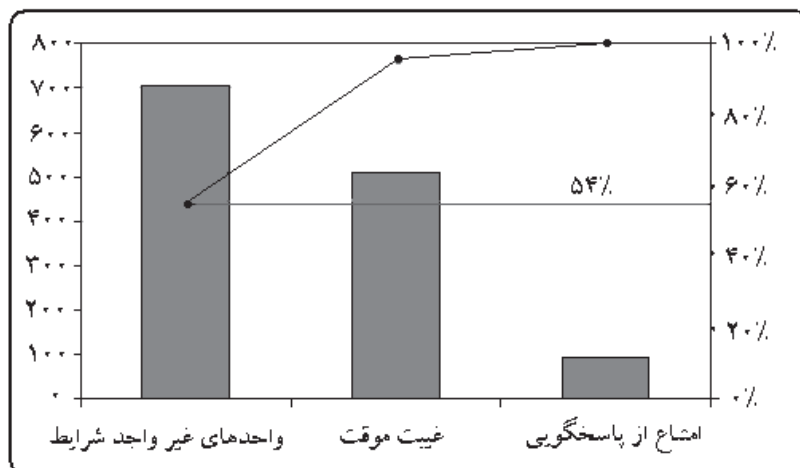


شکل ۸- نمودار نرخ پاسخ

به‌منظور بررسی مهم‌ترین علل بی‌پاسخی، سؤال زیر در پرسش‌نامه طراحی و تکمیل شده است:

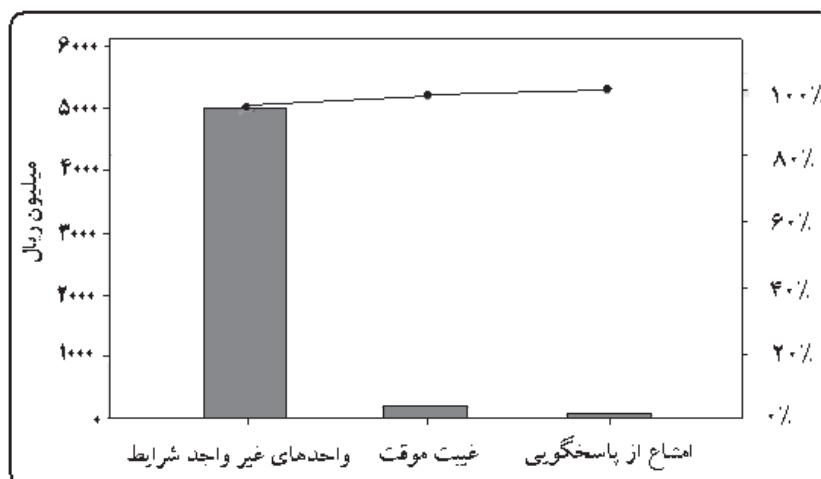
علت عدم تکمیل پرسش‌نامه:		
<input type="checkbox"/> امتناع از پاسخگویی	<input type="checkbox"/> غیبت موقت	<input type="checkbox"/> غیر واجد شرایط

نتایج حاصل از سؤال فوق در نمودار پارتوی شکل ۹ نشان داده شده است.

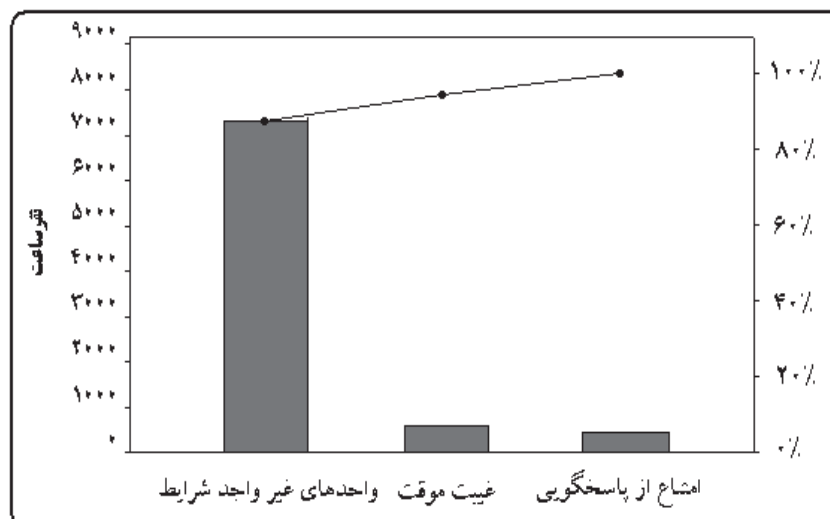


شکل ۹- نمودار پارتو از بُعد فراوانی

برای انتخاب علت یا علل اصلی بی‌پاسخی، علاوه بر اطلاعات مربوط به فراوانی علل بی‌پاسخی، نمودار پارتو از بُعد هزینه و زمان نیز رسم شده است.



شکل ۱۰- نمودار پارتو از بُعد هزینه



شکل ۱۱- نمودار پارتو از بُعد زمان

همانگونه که این نمودارها نشان می‌دهند، رفع مشکل «واحد‌های غیر واجد شرایط» تأثیر زیادی در کاهش بی‌پاسخی خواهد داشت. اما رفع این مشکل در کوتاه‌مدت میسر نیست. زیرا انجام این کار نیازمند بهنگام‌سازی چارچوب نمونه‌گیری و صرف هزینه و زمان نسبتاً زیادی است. همچنین هرچند علت «غیبت موقت» دومین علت بی‌پاسخی است، اما دیده می‌شود که نسبت به علت سوم زمان برتر و هزینه برتر است. اما اختلاف آن ناچیز است. بنا بر این با مقایسه‌ی زمان و هزینه‌ی مورد نیاز برای رفع آن‌ها، دیده می‌شود که امکان برطرف ساختن هر دو مشکل به‌طور هم‌زمان و در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر است. بنا بر این لازم است که برای کاهش بی‌پاسخی و علل آن، نسبت به رفع این دو مشکل پیش از اجرای طرح در دوره‌ی بعدی اقدام نمود. البته نباید این نکته را فراموش کرد که تأثیر «واحد‌های غیر واجد شرایط» بیش‌تر از دو علت دیگر است که باید در دراز مدت برای برطرف نمودن آن نیز اقدام لازم انجام شود.

مثال ۰۴. ارزیابی کیفیت کدگذاری با استفاده از نمودار «علت و معلول»

چهار علت اصلی و علل فرعی مؤثر بر فرایند کدگذاری در نمودار شکل ۱۲ نشان داده شده است. علاوه بر این، توضیحات و متغیرهای بالقوه برای هر علت بیان شده است. در این فرایند فرض شده است که داده‌ها از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شده‌اند و کدگذاری به وسیله‌ی سیستم کدگذاری اتوماتیک از طریق شناسایی متن - ACTR (Automated Coding by Text Recognition) انجام شده است. علل اصلی مؤثر بر کیفیت فرایند کدگذاری در ۴ عامل «پرسش‌نامه و استخراج داده‌ها»، «طبقه‌بندی‌ها»، «کدگذاری ماشینی» و «کدگذاری دستی» دسته‌بندی شده است که علت انتخاب آن‌ها به‌عنوان عوامل اصلی و فرعی تأثیرگذار در کیفیت فرایند کدگذاری در زیر بیان شده است.

- پرسش‌نامه و استخراج داده‌ها (Data Capture)
هدف این بخش از نمودار، ارزیابی تأثیر فرایندهای قبلی بر کدگذاری است. داده‌ها به‌صورت پرسش‌نامه جمع‌آوری می‌شوند و از طریق صفحه‌ی کلید و اسکن وارد رایانه می‌شوند. بنا بر این فرایند کدگذاری تحت تأثیر ورودی‌ها است. در مواردی ممکن است ویرایش و جانمایی نیز قبل از کدگذاری انجام شود اما برای سهولت، این عامل در نمودار نشان داده نشده است.
وضوح سؤال‌ها و دستورالعمل‌ها به پاسخگویان کمک می‌کند که به درستی به سؤال‌ها پاسخ دهند و سؤال‌ها از قبل کدگذاری شده (چندگزینه‌ای) دقیق و جامع به پاسخگویان امکان انتخاب مناسب‌ترین کد را می‌دهد. بنا بر این بار سیستم کدگذاری کاهش می‌یابد. خطای ورود اطلاعات از طریق صفحه کلید یا اسکن به‌وجود می‌آید. ورود اطلاع اشتباه منجر به کد نامناسب شده و فرایند کدگذاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- طبقه‌بندی‌ها
کیفیت دستورالعمل طبقه‌بندی می‌تواند کیفیت کدگذاری را تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال در طبقه‌بندی مشاغل، اگر یک شغل مشخص در دستورالعمل وجود نداشته و کدی به آن اختصاص داده نشده باشد، فرایند کدگذاری دچار مشکل می‌شود. بنا بر این محتوا و میزان جامعیت دستورالعمل طبقه‌بندی و بهنگام بودن آن به‌عنوان عوامل مؤثر در نمودار علت و معلول ظاهر شده‌اند. مقایسه‌پذیری

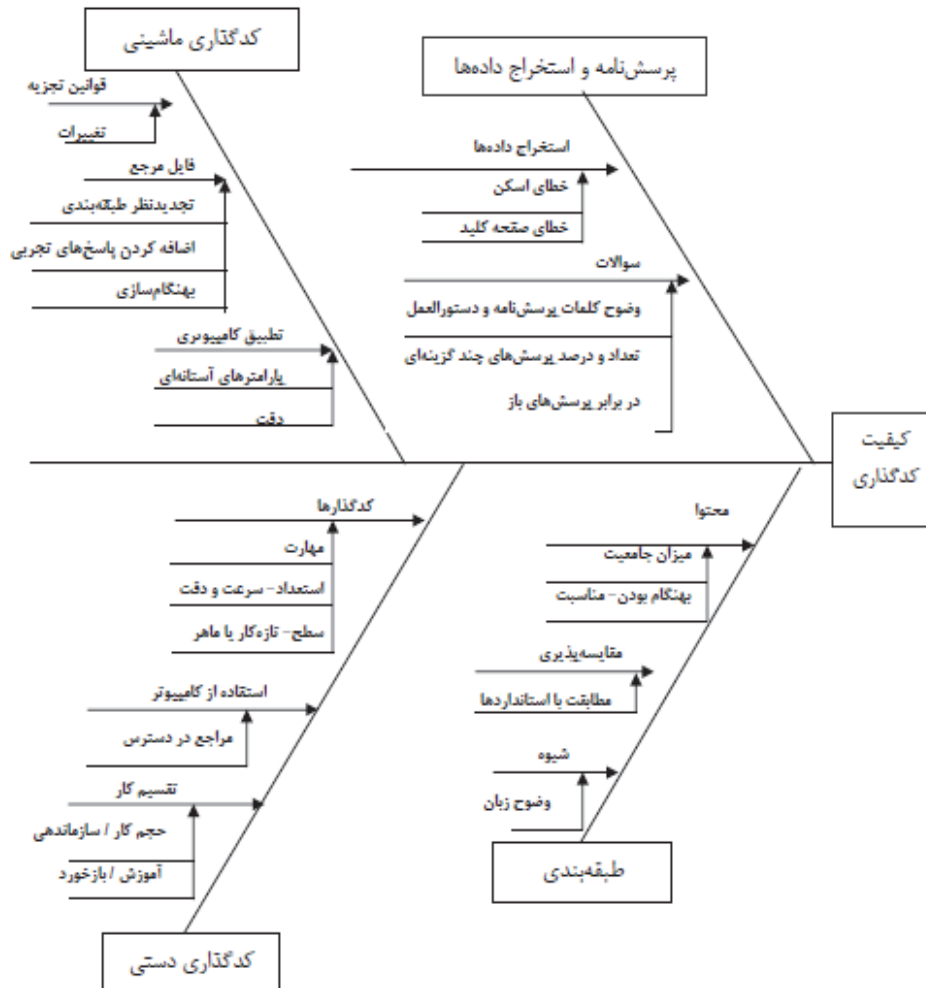
سیستم طبقه‌بندی (برای مثال در سطح کشورهای مختلف یا در طول زمان) در کدهای مورد استفاده اثرگذار است.

• کدگذاری ماشینی

در این سیستم از طریق شناسایی متن و انطباق آن با فایل مرجع، کد مربوط توسط ماشین انتخاب می‌شود. در صورتی که ماشین در تشخیص کد دچار مشکل شود، این مورد به صورت دستی کدگذاری شود. فایل مرجع مجموعه‌ای از تمام عبارات (مصادیق) و کدهای مربوط است. میزان صحت کدگذاری به میزان صحت و دقت این فایل بستگی دارد. بهنگام‌سازی این فایل به‌طور همزمان با بهنگام‌سازی یا بازنگری طبقه‌بندی مربوط صورت می‌گیرد. در مواردی که برای یک عبارت (مصدق)، کدی پیدا نشود و این کد توسط کدگذار داده شود، کد جدید و مصداق آن هم‌زمان به فایل مرجع اضافه می‌شوند. در واقع بهنگام‌سازی فایل مرجع به صورت پویا انجام می‌پذیرد و شامل افزودن یا حذف مصادیق و کدها یا ایجاد تغییر در کد می‌باشد.

• کدگذاری دستی

کدگذاران در کیفیت کدگذاری تأثیر زیادی دارند. تجربه و استعداد آن‌ها به عنوان علت فرعی در نمودار علت و معلول کیفیت کدگذاری نشان داده شده است. یک متغیر تأثیرگذار ساده برای کدگذاری، تجربه‌ی کدگذار است. برای انعکاس توانایی افراد، متغیرهایی مانند سرعت کدگذاری یا درستی آن اندازه‌گیری می‌شوند. معمولاً دو سطح کدگذار «تازه‌کار» و «ماهر» نیز وجود دارند. کدهایی که برای کدگذار تازه‌کار بسیار سخت است، باید به کدگذاران ماهر سپرده شود تا با نرخ اطمینان بیشتری کدگذاری انجام شوند. تعداد کدگذاران ماهر و آستانه‌ی (زمان) ارجاع کد از یک کدگذار تازه‌کار به یک کدگذار ماهر، موارد مهم و تأثیرگذار در کیفیت کدگذاری خواهند بود. از سوی دیگر تقسیم کار و زمان‌بندی، عوامل بسیار مهمی هستند. حجم کار سنگین ممکن است اثرات منفی در کیفیت کدگذاری داشته باشد. از طرف دیگر آموزش خوب و بازخورد، کیفیت کار کدگذارها را بهبود می‌دهد.



شکل ۱۲- نمودار کیفیت کدگذاری

۵- بحث و نتیجه‌گیری

شناسایی و علت‌یابی مشکلات موجود در قسمت‌های مختلف طرح آمارگیری هرچند بسیار مهم است ولی کافی نیست. پس از شناسایی و مستند کردن این مشکلات، باید در اسرع وقت در راستای حل این مشکلات اقدام شود. در برخی از مشکلات امکان حل و

برطرف ساختن مشکل پس از شناسایی آن وجود دارد، اما برخی از مشکلات نیاز به برنامه‌ریزی داشته و در اجراهای آتی قابل برطرف شدن می‌باشند. در تمام مدت به‌منظور بهبود مداوم کیفیت می‌بایست از تمام ابزارها و امکانات کنترلی مانند تحلیل سری زمانی اطلاعات، نمودارهای کنترلی از قبیل نمودار P، C و غیره استفاده نمود تا از مفید بودن راهکارهای بکار برده شده اطمینان حاصل شود.

سپاس‌گزاری

با سپاس از خانم‌ها سمانه قادری، الهه عباسی و سمیه رجبی که اینجانب را در تألیف این مقاله یاری نمودند.

توضیحات

1. Delphi
2. Nominal group

مرجع‌ها

- [۱] ابزارهای خلاقیت-تکنیک فردی (۱۳۸۷). قابل دسترس در:
<http://www.safava.blogfa.com/post-25.aspx>
- [۲] نائل، محمدکریم (۱۳۸۲). کاربرد نمودار علت و معلول. ماهنامه تدبیر، سال چهاردهم، شماره‌ی ۱۴۱، صص ۹۴-۹۵.
- [3] Pareto, V. (1897). The new theories of economics. *Journal of Political Economy*, 5, 485-502.
- [4] Lorenz M.O. (1907). Methods for measuring concentration of wealth. *In the American statistical Association*, 9, 209-219.
- [5] Juran, J.M. (1954). Planning and practices in quality control: *Lectures in quality control* (In English with Japanese translation by Ken-ichi

- Koyangi). Tokyo: JUSE. (In Juran, J., Special Collections. Minneapolis: University of Minnesota).
- [6] Aitken, A., Horngern, J., Jones, N., Lewis, D. and Zillhao, J. (2003). *Handbook on improving quality by analysis of process variables*. European Commission: Eurostat.
- [7] Ishikawa, K. (1990). *Introduction to Quality*. Quality Resource, New York.
- [8] Hitoshi, K. (1992). *Statistical Methods for Quality Improvement*. Association for Overseas Technical Scholarship (AOTS), Tokyo.

سیده حبیبه میرعبدالعظیمی

فوق لیسانس آمار

رشت، فلکه‌ی توشیبا، معاونت برنامه‌ریزی استانداری گیلان.

رایانشانی: habibeh.azimi@gmail.com