



## کنترل کیفیت فرایند نمایه سازی

دکتر سیروس علیدوستی<sup>۱</sup>، حسن عصاره<sup>۲</sup>، زهرا کاظم پور<sup>۳</sup>

### چکیده

کنترل کیفیت آماری مشتمل بر سازوکارهایی است که بر پایه داده‌های جمع‌آوری و نمونه‌های گرفته شده کیفیت محصول را بیان می‌کند و با به کار بستن ابزارهای آماری سعی در حفظ هرچه بیشتر کیفیت خروجی دارد. یکی از حوزه‌های اطلاع‌رسانی که کاربرد کنترل کیفیت آماری در آن ضروری می‌نماید، فرایند نمایه‌سازی است که در این مقاله چگونگی کنترل کیفیت آن بررسی و ارائه می‌شود. به این منظور ابتدا مفاهیم نمایه‌سازی و کنترل کیفیت بیان می‌گردند؛ سپس اجزای کاربرگه نمایه‌سازی گزارش‌های طرح‌های عمرانی در نقش نمونه انتخابی، و چگونگی نمایه‌سازی آنها از دیدگاه کنترل کیفیت بررسی می‌شود و در نهایت فرایند کنترل کیفیت نمایه‌سازی آنها ارائه می‌گردد.

### کلیدواژه‌ها

کنترل کیفیت، کنترل فرایند آماری، نمایه‌سازی، گزارش‌های طرح‌های عمرانی

### مقدمه

گوناگونی پدید آمده‌اند که رولی و فارو<sup>۴</sup> آنها را چنین طبقه‌بندی می‌کنند:

۱. فهرست‌نویسی<sup>۵</sup> و رده‌بندی، که برای فهرست کردن مدارک موجود در مجموعه یا در یک زمینه تخصصی به کار می‌روند.

۲. نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی، که برای شناسایی مدارک مورد نیاز و پاسخ به درخواست موضوعی خاص استفاده

سازماندهی اطلاعات از فرایندهای کلیدی در حوزه اطلاع‌رسانی است که برای امکان‌پذیر ساختن جستجوی آسان و بازیابی مؤثر اطلاعات و مدارک به کار می‌رود. اطلاعات و مدارک بدون سازماندهی، به‌ویژه هنگامی که حجم آنها رو به فزونی می‌رود، قابلیت استفاده خود را از دست می‌دهند. به همین منظور برای سازماندهی اطلاعات روش‌های

4.Rowley and Farrow  
5.cataloging

۱.دکترای مدیریت و عضو هیئت علمی پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران [alidousti@irandoc.ac.ir](mailto:alidousti@irandoc.ac.ir)  
۲.کارشناس ارشد مهندسی صنایع پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران [assare\\_hassan@yahoo.com](mailto:assare_hassan@yahoo.com)  
۳.دانشجوی کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران [zahra\\_kazempour2004@yahoo.com](mailto:zahra_kazempour2004@yahoo.com)

می‌گردند (۱۴: ۲۴).

بدین ترتیب سازماندهی اطلاعات را می‌توان مجموعه‌ای از فعالیت‌ها تعریف کرد که در آنها مدارک و منابع اطلاعات، تحلیل، طبقه‌بندی، و قابل‌بازبایی می‌شوند. هدف از سازماندهی اطلاعات دسترسی بهتر و سریع‌تر به اطلاعات است که از دو طریق صورت می‌پذیرد: اول توصیف مدرک از لحاظ مشخصات ظاهری، و دوم تحلیل و بازنمایی محتوای آن. در این میان نمایه‌سازی نقش عمده‌ای در مدیریت اطلاعات ایفا می‌کند. معمولاً همه افراد بی‌آنکه با این مفهوم آشنا باشند، برای مرتب ساختن اطلاعات و نظم دادن به آن از نوعی نمایه‌سازی ابتکاری استفاده می‌کنند، اما نمایه‌سازی حرفه‌ای که با استفاده از زبان طبیعی یا واژگان کنترل شده به تبدیل محتوای مدرک به اصطلاحات نمایه‌ای می‌پردازد، به روش‌ها و شیوه‌هایی استاندارد و هم‌خوانی با سیاست‌هایی از پیش تعیین شده در چارچوب یک نظام نمایه‌سازی نیاز دارد. نمایه‌سازی حرفه‌ای از رهیافت‌های اساسی سازماندهی اطلاعات است که برونداد آن، حلقه ارتباطی میان تولیدکنندگان و کاربران اطلاعات را تشکیل می‌دهد.

بر این اساس، اگر نمایه‌سازی با کیفیتی مطلوب اجرا نشود، نه تنها به هدف اولیه خود در تأمین این حلقه ارتباطی نائل نمی‌شود، بلکه باعث بازبایی اطلاعات بی‌ارتباط و سردرگمی کاربران و پیامدهای منفی دیگر خواهد شد. از این رو توجه به کیفیت در این زمینه اهمیت می‌یابد و در مواردی نیز حیاتی می‌شود که حجم مدارک و شمار نمایه‌سازان زیاد باشد.

کیفیت نمایه‌سازی می‌تواند با دو مفهوم به کار رود: اول، ویژگی‌های نمایه‌ای که توانایی برآورده کردن نیازها، خواست‌ها، و انتظارات کاربران را دارد و دوم، نمایه بدون نقص (۱۳: ۳۲۷-۳۲۸). در هر صورت، در یک نظام نمایه‌سازی جامع باید به موضوع کیفیت نیز توجهی درخور شود. با توجه به اهمیت کیفیت، روش‌های آماری گوناگونی برای اندازه‌گیری ایجاد، بهبود، و تضمین کیفیت در طول هفت دهه گذشته شکل گرفته‌اند (۱۰). با وجود این، کاربرد این روش‌ها در حوزه‌هایی مانند اطلاع‌رسانی چندان قدمتی ندارد. یکی از حوزه‌هایی که کاربرد کنترل کیفیت آماری ضروری می‌نماید، فرایند نمایه‌سازی است. به همین منظور در این مقاله چگونگی کنترل کیفیت فرایند نمایه‌سازی بررسی

می‌شود.

### کنترل کیفیت آماری

کنترل کیفیت آماری مشتمل بر سازوکارهایی است که بر پایه داده‌های جمع‌آوری شده و نمونه‌های گرفته شده، کیفیت محصول را بیان می‌کنند و با به کار بستن ابزارهای آماری و بهبوددهنده سعی در حفظ و مطلوبیت هر چه بیشتر کیفیت خروجی دارند. در همه این روش‌ها، تفکر آماری و روش‌های تصمیم‌گیری آماری، زیر بنای اقدامات کنترلی را تشکیل می‌دهند.

روش‌های آماری کنترل کیفیت به سه بخش مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند که هر یک از آنها؛ سطحی خاص از روش‌ها و ابزارهای آماری را مبنای خود قرار می‌دهند؛ و رویکردی خاص به خروجی، فرایند، و کیفیت دارند؛ و تحولی خاص را در کیفیت ایجاد می‌کنند. این سه گونه عبارتند از:

۱. نمونه‌گیری برای پذیرش<sup>۶</sup>. نمونه‌گیری برای پذیرش یکی از کاربردهای آزمون آماری در کنترل کیفیت است. مقصود از این روش، انتخاب میان پذیرش یا رد یک مجموعه است.

۲. کنترل فرایند آماری<sup>۷</sup>. صاحب‌نظران معتقدند محصول از ابتدا باید درست تولید شود و نمی‌توان کیفیت را با انجام فعالیت‌های بازرسی و آزمون در محصول گنجاند. این بدان معناست که فرایند تولید باید از ثبات مناسبی برخوردار باشد و همه افرادی که به گونه‌ای با فرایند سروکار دارند باید به‌طور مستمر سعی در بهبود عملکرد فرایند و کاهش تغییرپذیری در عناصر کلیدی آن داشته باشند. کنترل فرایند آماری در حین تولید، ابزار اصلی برای دست یافتن به چنین هدفی است.

۳. طراحی آزمایش‌ها<sup>۸</sup>. طراحی آزمایش‌ها، شامل یک آزمایش یا مجموعه‌ای از آزمایش‌هاست که در آن به‌طور آگاهانه در متغیرهای ورودی فرایند تغییراتی ایجاد می‌شود تا از این طریق میزان تغییرات در پاسخ خروجی فرایند مشاهده و شناسایی شوند. به عبارت دیگر روش طراحی آزمایش‌ها، روشی کنشی محسوب می‌شود که با بررسی نتایج حاصل شده، عملکرد فرایند بهبود می‌یابد (۱: ۲).

در این میان، کنترل فرایند آماری برنامه‌ای برای بهبود

6.ASA = Acceptance Sampling

7. SPC = Statistical Process Control

8.DOE = Design Of Experiments

کیفیت مستمر است که با تکیه بر ابزارهای مناسب و ارتباط بین آنها، مشکلات را شناسایی می‌کند و در صدد کنترل آن برمی‌آید و در انتها نتایج حاصل را منعکس می‌سازد. این سازوکارها بر ابزارهای هفت‌گانه‌ای استوارند که از این قرارند: ۱ و ۲. برگه کنترل و نمودار تمرکز نقص. با این برگه وضعیت موجود در فرایند به ساده‌ترین شکل خود منعکس می‌شود.

۳. نمودار پارتو. با این نمودار مشکلات فعلی فرایند تجزیه و تحلیل و مسائل اصلی‌بی‌شناسایی می‌شوند که منجر به بیشترین کاهش در کیفیت گردیده‌اند.

۴. نمودار علت و معلول. با این نمودار عوامل بالقوه مشکلات اصلی فرایند استخراج و شناسایی می‌گردند. در ادامه با استفاده از طراحی مجدد و تصحیح برگه‌های کنترل براساس مشکلات اصلی فرایند، علل بروز مشکل، و تجزیه و تحلیل مجدد آنها مشخصه‌ها و عناصری از فرایند استخراج می‌گردند که برای پوشش عوامل بالقوه و کاهش بروز مشکلات قابل کنترل و نظارت هستند.

۵. هیستوگرام. با این نمودار رفتار فرایند بررسی می‌شود و نمودارهای کنترل پایه‌ریزی می‌گردند.

۶. نمودار پراکندگی. با این نمودار اثر متقابل عوامل و عناصر فرایند و رفتارهای تعاملی آنها بررسی می‌شوند و در نمودارهای کنترل به آنها توجه می‌شوند.

۷. نمودار کنترل. این نمودار فرایند را کنترل می‌کند و در صورت بروز مشکل، تحلیل‌گر را در شناسایی عوامل و برطرف کردن علل بروز مشکل با تکیه بر سوابق و استفاده از ابزارهای شناسایی عوامل (پارتو، علت و معلول) یاری می‌دهد (۱).

## نمایه‌سازی

فرایند شناسایی محتوا و خصیصه‌های مدارک با هدف بازیابی سریع، سال‌هاست که موضوع کار متخصصان اطلاع‌رسانی به‌شمار می‌رود. یکی از مراحل مهم در این فرایند، نمایه‌سازی یا به عبارتی انتساب مجموعه‌ای از کدها یا واژه‌ها به یک مدرک برای نمایش محتوای موضوعی آن است (۸). بیشتر کاربران نیازمند ابزارهای جستجوی هستند که در یافتن مدارک موضوعی خاص، آثار نویسنده‌ای معین، یا عنوانی مشخص مفید باشند. نمایه‌ها پاسخی به این نیاز

هستند که در فرایند نمایه‌سازی تولید می‌شوند (۴: ۲). نمایه‌ها در حکم نقشه‌های دقیق یا ابزاری هستند که می‌توانند مخازن اطلاعات را از آشفتگی حفظ کنند و راه میان‌بر مؤثر و نظام‌یافته‌ای میان کاربر و اطلاعات به‌شمار می‌روند (۷: ۲-۳). نمایه‌سازی به کاربران در یافتن اطلاعاتی درباره مدارک، از طریق منابع اطلاعاتی گوناگون مانند پایگاه‌های اطلاعات کتابشناختی و فهرست‌های کتابخانه‌ای کمک می‌کند و منجر به دسترسی به منابع می‌شود (۱۵). بدین ترتیب هدف نمایه‌سازی راهنمایی کاربر به محتوا و مکان فیزیکی مدارک برای بازیابی است (۶).

نمایه‌سازی در کاهش زمان بازیابی مدارک مؤثر است. از نمایه‌ها برای گروه‌بندی رکوردها، شناسایی مکان فیزیکی، و بازیابی سریع آنها استفاده می‌شود. بدین ترتیب، کاربران، با جستجو در میان انبوهی از مدارک غیرضروری وقت خود را هدر نمی‌دهند (۶). با انتخاب بهترین واژه‌ها که زبان جستجوی کاربر را با نظامی از ارجاعات صحیح و کامل متناسب می‌کند، این هدف‌ها به‌خوبی برآورده می‌شوند (۷: ۳۱). گین‌گراند<sup>۹</sup> هدف نمایه‌سازی را هم‌جهت شدن با اهداف جستجوی کاربران در یافتن مدارک، بر اساس شناخت محتوای آنها می‌داند. گسترش این فرایند برای تعیین مکان صحیح مدارک و یافتن سریع آنها مفید است (۹). به اعتقاد می<sup>۱۰</sup> یکی از اهداف نمایه‌سازی تعیین محتوای موضوعی مدارک و بیان آنها در اصطلاحات نمایه‌ای (توصیف‌گرها، سرعنوان‌های موضوعی، شماره‌های بازیابی، یا کدهای رده‌بندی) برای بازیابی موضوعی است (۱۱).

"مؤسسه استاندارد ملی آمریکا"<sup>۱۱</sup> نمایه‌سازی را فرایند تحلیل محتوای اطلاعاتی رکوردهای دانش تعریف می‌کند که انتخاب مفاهیم قابل نمایه‌شدن در مدرک و بیان این مفاهیم به زبان نظام نمایه‌سازی را در بردارد (۵: ۸). نیزو<sup>۱۲</sup> نیز نمایه‌سازی را عمل ایجاد نمایه برای بازیابی اطلاعات می‌داند و آن را فرایند انتخاب و تخصیص اصطلاحات یا استخراج اصطلاحات از مدرک برای نمایش موضوع‌ها و خصیصه‌های آن تعریف می‌کند. این فرایند همچنین به ایجاد پیوندهایی میان واژه‌های مترادف، معادل، اعم، اخص، وابسته، اتصال اصطلاحات یا سرعنوان‌ها به یکدیگر، و مرتب‌سازی آنها در ترتیبی نظام‌یافته می‌پردازد (۱۲). بدین ترتیب

فرایند سازماندهی اطلاعات، مدارک و محتوای آنها را برای دسترس پذیر نمودن اطلاعات ساختار بندی می کند (۱۴: ۲۲-۲۳).

### نمایه سازی گزارش های طرح های عمرانی

در هر نظام نمایه سازی، بر اساس استانداردهای موجود یا نیازهای کاربران، در نمایه سازی انواع مدارک ارقام اطلاعاتی خاصی را منظور می کنند. برخی از این ارقام به شکل مدارک و برخی دیگر به محتوای آنها اختصاص دارند. یکی از انواع مدارک که در اینجا بررسی می شود، گزارش های طرح های عمرانی کشور است. برای نمایه سازی این گزارش ها در آرشیو سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ارقامی تعیین شده اند که در جدول ۱ مشاهده می شوند.

فرایند نمایه سازی گزارش های طرح های عمرانی کشور با توجه به ویژگی های فعالیت های عمرانی و همچنین اقدامات مورد نیاز برای نمایه سازی، ویژگی های زیر را دارد:

۱. استمرار. حجم گزارش های خاتمه یافته و همچنین دامنه گسترده فعالیت های عمرانی مبین استمرار تهیه و تولید گزارش ها و نقشه های عمرانی است که طی آن روز آمدی و توسعه خدمات اطلاعاتی و همچنین مستمر بودن فرایند نمایه سازی ضرورت می یابد.
۲. انسان محوری. نمایه سازی این گزارش ها نیازمند بررسی آنها توسط فرد نمایه ساز است. در این فعالیت، نمایه ساز با تجزیه و تحلیل محتوای گزارش و پردازش ذهنی آن نمایه را شکل می دهد. بنابراین نیروی انسانی در فرایند نمایه سازی نقشی محوری دارد.
۳. دانش محوری. چگونگی نمایه سازی و همچنین تنوع موضوعی گزارش ها، وجود پشتوانه علمی و اطلاعاتی مناسبی را برای نمایه سازان ایجاد می کند تا به این وسیله فرایند نمایه سازی و نمایه های ایجاد شده که انعکاس دهنده مجموعه دانش و اطلاعات فعالیت های عمرانی هستند، اعتبار لازم و کافی را داشته باشند.
۴. ضرورت آموزش. تحولات استانداردهای نمایه سازی

### جدول ۱. ارقام اطلاعاتی نمایه سازی گزارش های طرح های عمرانی

ردیف	ارقام اطلاعاتی	ردیف	ارقام اطلاعاتی
۱	شماره کنترل	۱۳	زبان مدرک
۲	شماره کاربرگه	۱۴	خلاصه به زبان ...
۳	طبقه بندی موضوعی	۱۵	سلسله انتشارات
۴	نمایه ساز	۱۶	شماره گزارش / پروژه
۵	گزارش و پروژه	۱۷	شماره قرارداد/ پیمان
۶	سرشناسه	۱۸	شماره استاندارد
۷	عنوان	۱۹	منبع
۸	عنوان لاتین	۲۰	یادداشت تکمیلی
۹	شرح پدید آور	۲۱	دسترس پذیری
۱۰	شناسه افزوده	۲۲	کلیدواژه
۱۱	وضعیت نشر	۲۳	ارجاع
۱۲	مشخصات ظاهری		

و همچنین توسعه اطلاعات، مفاهیم، و اصطلاحات حوزه‌های علوم نظری و کاربردی، آموزش و روزآمدسازی اطلاعات مورد نیاز نمایه‌سازان را در تهیه نمایه ضرورت می‌بخشد و در نقش فرایندی مستمر، اثربخشی و اعتبار نظام نمایه‌سازی را ارتقا می‌دهد.

### نظام کنترل کیفیت - کنترل فرایند آماری

ویژگی استمرار در فرایند نمایه‌سازی و همچنین اهداف ترقی‌جویانه در ارائه خدمات اطلاع‌رسانی، وجود یک نظام کنترل کیفیت پویا و بهبود دهنده را در قالب کنترل فرایند آماری ضروری می‌نماید. برخی از ویژگی‌های نظام کنترل فرایند آماری از این قرارند:

- پویایی و استمرار نظام؛
- پایداری فرایند؛
- کاهش تغییرپذیری؛
- افزایش کارایی و اثربخشی؛
- شناسایی و تجزیه و تحلیل انحرافات؛
- شناسایی علل انحرافات؛
- طبقه‌بندی علل انحرافات.

برای کنترل فرایند نمایه‌سازی از مفهوم نقص به عنوان شاخص اندازه‌گیری صحت و کیفیت خروجی فرایند استفاده می‌شود و طی آن نقص‌های مشاهده شده رتبه‌بندی می‌شوند. در ادامه نمودار کنترل نقص و برگه کنترل که دو ابزار اصلی در این روش هستند معرفی می‌شوند.

### ۱. نمودار کنترل نقص‌ها

طراحی نمودار کنترل نقص‌ها و تعیین عناصر آن بر اساس برآوردهای انجام شده درباره فرایند صورت می‌گیرد. فرایند نمایه‌سازی گزارش‌های طرح‌های عمرانی دارای پیش‌فرض‌ها و عناصری به شرح جدول ۲ است.

اقلام اطلاعاتی در نمایه‌سازی گزارش‌ها که محل بروز نقص هستند، درجه اهمیتی متفاوت دارند و بر حسب مورد می‌توانند منجر به معیوب شدن یا با وجود نقص منجر به پذیرش نمایه شوند. این ارقام و خصوصیات آنها در جدول ۳ ارائه شده‌اند.

با توجه به جدول ۳ مجموعه ارقام اطلاعاتی از نظر اهمیت در معتبر بودن نمایه در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند: گروه اول. ارقام اطلاعاتی اجباری که نمایه‌ساز باید به طور صحیح آنها را از گزارش استخراج کند و در صورت دارا بودن نقص، منجر به ابطال نمایه می‌شوند.

۲. گروه دوم. ارقام اطلاعاتی اختیاری که نمایه‌ساز می‌تواند بر اساس گزارش آنها را تکمیل کند. این ارقام با دارا بودن نقص منجر به ابطال نمایه می‌شوند و نمی‌توان نمایه‌ای با این ارقام ناقص را پذیرش کرد.

۳. گروه سوم. ارقام اطلاعاتی اختیاری که نمایه‌ساز می‌تواند بر اساس گزارش آنها را تکمیل کند. این ارقام با دارا بودن نقص منجر به ابطال نمایه می‌شوند ولی می‌توان نمایه دارای این ارقام ناقص را پذیرش کرد.

۴. گروه چهارم. ارقام اطلاعاتی اختیاری که نمایه‌ساز بر

### جدول ۲. پیش فرض‌ها و عناصر فرایند نمایه‌سازی گزارش‌های طرح‌های عمرانی

تعداد گزارش‌های ورودی برای نمایه‌سازی	۱۰۰۰۰ گزارش
زمان نمایه‌سازی یک گزارش	۴۰ دقیقه
تعداد کارکنان نمایه‌سازی	۵ نفر
ساعات کار روزانه هر نمایه‌ساز	۸ ساعت
حداکثر تعداد نمایه تهیه شده در سال اول	۱۵۰۰۰ نمایه
نسبت افزایش تعداد گزارش ورودی در سال‌های دوم به بعد	۱۰ درصد

جدول ۳. اقلام اطلاعاتی کاربرگه نمایه سازی گزارش های طرح های عمرانی

ردیف	اقلام اطلاعاتی	نوع اقلام					
		اجباری			اختیاری		
		آیا تعداد نقص بیش از حد پذیرش، نمایه را باطل می کند؟		آیا تعداد نقص بیش از حد پذیرش، نمایه را باطل می کند؟		آیا با دارا بودن نقص، قابل قبول است؟	
		بلی	خیر	بلی	خیر	بلی	خیر
۱	شماره کنترل	•	•				
۲	شماره کاربرگه	•	•				
۳	طبقه بندی موضوعی	•	•				
۴	نمایه ساز			•		•	•
۵	گزارش و پروژه			•		•	•
۶	سرشناسه			•		•	
۷	عنوان	•	•				
۸	عنوان لاتین			•		•	
۹	شرح پدیدآور			•		•	
۱۰	شناسه افزوده			•		•	•
۱۱	وضعیت نشر			•		•	•
۱۲	مشخصات ظاهری	•	•				
۱۳	زبان مدرک			•		•	
۱۴	خلاصه به زبان ...			•		•	
۱۵	سلسله انتشارات			•		•	
۱۶	شماره گزارش / پروژه			•		•	•
۱۷	شماره قرارداد / پیمان			•		•	•
۱۸	شماره استاندارد			•		•	
۱۹	منبع			•		•	
۲۰	یادداشت تکمیلی			•		•	
۲۱	دسترس پذیری			•		•	
۲۲	کلیدواژه	•	•				
۲۳	ارجاع			•		•	

اساس گزارش می‌تواند آنها را تکمیل کند. این اقلام با دارا بودن نقص منجر به ابطال نمایه نمی‌شوند و می‌توان نمایه‌ای دارای این اقلام ناقص را پذیرش کرد.

برای ترکیب تعداد نقص‌های مشاهده شده در یک کاربرگه و بررسی آنها در یک نمودار کنترل تعداد نقص، از ضریب وزنی متناسب به نقش هر قلم اطلاعاتی در معیوب و باطل شناخته شدن کاربرگه استفاده می‌شود. به این منظور اقلام اطلاعاتی گروه‌های یاد شده وزن‌دهی شدند (جدول ۴) و تعداد نقص‌های مشاهده شده در هر قلم در وزن آن ضرب و سپس با تعداد نقص‌های موزون سایر اقلام ترکیب می‌شود.

## ۲. اجزای نمودار کنترل U طبقه‌بندی شده در هر واحد بازرسی

با توجه به طبقه‌بندی اقلام اطلاعاتی و امکان تعدد و تنوع نمونه‌گیری از فرایند نمایه‌سازی، نمودار کنترل تعداد نقص‌های طبقه‌بندی شده برای هر واحد بازرسی و به بیانی دیگر نمودار کنترل U با طبقه‌بندی نقص‌ها با اجزای زیر معرفی می‌شود:

$$UCL = \bar{u} + 3\hat{\sigma}_u$$

$$CL = \bar{u}$$

$$LCL = \bar{u} - 3\hat{\sigma}_u$$

$$D_i = \sum_{j=1}^{23} w_j c_{ij}$$

$$D = \sum_{i=1}^n D_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{23} w_j c_{ij}$$

با توجه به

$$u_k \equiv u = \frac{D}{n}$$

$$\bar{u} = \frac{\sum_{k=1}^m u_k}{m}$$

$$\hat{\sigma}_u = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{23} w_j^2 c_{kij}}{mn}}$$

i: اندیس شمارنده مشاهدات در یک نمونه

j: اندیس شمارنده اقلام اطلاعاتی

w<sub>j</sub>: وزن قلم اطلاعاتی آ<sub>j</sub>

c<sub>ij</sub>: تعداد نقص در قلم اطلاعاتی آ<sub>j</sub> در مشاهده آ<sub>i</sub>

D<sub>i</sub>: مجموع موزون تعداد نقص در مشاهده آ<sub>i</sub>

n: اندازه نمونه (n مشاهده در یک نمونه)

D: مجموع موزون تعداد نقص در نمونه

u: متوسط تعداد نقص موزون برای هر واحد بازرسی (یک مشاهده)

k: اندیس شمارنده نمونه‌ها (در یک مقطع بلند مدت)

u<sub>k</sub>: متوسط تعداد نقص موزون برای هر واحد بازرسی (یک مشاهده) در نمونه آ<sub>k</sub>

m: تعداد نمونه (در یک مقطع بلند مدت)

σ<sub>u</sub>: میانگین متوسط تعداد نقص موزون برای هر واحد بازرسی (یک مشاهده) طی نمونه‌های مختلف

(m نمونه)

c<sub>ij</sub>: تعداد نقص در قلم اطلاعاتی آ<sub>j</sub> در مشاهده آ<sub>i</sub> از نمونه آ<sub>k</sub>

σ<sub>u</sub>: واریانس تخمینی تعداد نقص موزون برای هر واحد بازرسی (یک مشاهده) طی نمونه‌های مختلف

(m نمونه)

نمایه‌سازی (حجم ورودی گزارش‌ها، زمان تهیه نمایه، تعداد نمایه‌سازان، و ...)، اندازه نمونه برابر پنج مشاهده در نظر گرفته می‌شود.

برای دستیابی به نمودار کنترل نهایی برای استفاده و اعمال در یک مقطع زمانی بلندمدت، باید در مقطع زمانی کوتاهی با نمونه‌گیری پی در پی و محاسبه نمودار کنترل آزمایشی و اصلاح آن به شیوه زیر عمل کرد:

۱. طی پنج روز کاری مطابق برنامه جدول پنج، نمونه‌گیری پی در پی به تعداد ۳۵ نمونه ۵ تایی انجام و سپس اجزای نمودار کنترل، محاسبه و ترسیم می‌شوند.

۲. آماره متوسط تعداد نقص‌های موزون هر واحد بازرسی برای ۳۵ نمونه محاسبه و به نمودار کنترل منتقل می‌شوند.

۳. نمونه‌های خارج از کنترل شناسایی و ضمن علت‌یابی، دلایل انحراف و رفع علل، حذف و مجدداً اجزای نمودار کنترل محاسبه و ترسیم می‌شوند. این فرایند تا به دست آمدن یک نمودار کنترل که در آن همه نمونه‌های ترسیم شده تحت

## جدول ۴. ضرایب وزنی گروه‌های اقلام اطلاعاتی

ضریب وزنی	گروه اول اقلام اطلاعاتی
۲۰	ضریب وزنی ۲۰
۱۰	ضریب وزنی ۱۰
۳	ضریب وزنی ۳
۱	ضریب وزنی ۱



کنترل قرار گیرند ادامه می‌یابد.

مقدار حد کنترل پایین (LCL) منفی شود، مقدار آن برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

۲. در صورتی که اندازه نمونه به دلایلی چون محدودیت‌های سازمانی، تغییرات عناصر اجرایی، و نظایر آنها تغییر کند، اجزا و آماره‌های نمودار کنترل بر اساس اندازه نمونه اجرایی محاسبه می‌شوند.

۳. اگر بنا به دلایلی اندازه نمونه طی یک دوره کنترل متفاوت باشد، لازم است که از اندازه نمونه متوسط در محاسبه اجزای نمودار کنترل استفاده شود.

۴. اگر بنا به دلایلی اندازه نمونه طی یک دوره کنترلی متفاوت باشد، لازم است که از اندازه نمونه متوسط در محاسبات اجزای نمودار کنترلی استفاده شود. در ادامه محاسبات آماره‌های هر نمونه برای انتقال به نمودار کنترل بر اساس اندازه نمونه واقعی و اخذ شده از فرایند نمایه‌سازی محاسبه می‌شود.

### ۳. برگه کنترل

به منظور گردآوری و ثبت داده‌های مشاهدات در هر نمونه و انجام محاسبات آماره نمونه، از برگه کنترل استفاده می‌شود (شکل ۱- پیوست). این برگه امکان ردیابی داده‌ها و همچنین

۴. اجزای نمودار کنترل در مقام اجزای نمودار اصلی و کاربردی برای یک دوره سه ماهه مورد استناد قرار می‌گیرند و فرایند بر اساس آن کنترل می‌شود.

۵. در دوره بلندمدت سه ماهه مطابق برنامه جدول ۶ نمونه‌گیری و با انتقال آماره این نمونه‌ها به نمودار کنترل نهایی، فرایند بررسی و کنترل می‌شود.

۶. در صورت بروز نقطه‌ای خارج از کنترل، و همچنین مقادیر بالای متوسط تعداد نقص در نمایه‌سازی، فرایند بررسی می‌گردد و علل بروز انحراف‌ها با استفاده از ابزارهای کنترل فرایند آماری، شناسایی و اقدامات بهبوددهنده انجام می‌شوند. شایان ذکر است که اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه‌ای که برای بهبود کیفیت فرایند نمایه‌سازی و کاهش تعداد نقص‌ها و انحراف‌ها صورت می‌گیرند، همیشگی هستند و برای رسیدن به فرایندی پایدار و کوچک شدن مقدار حد کنترل بالای نمودار کنترل (U) پیگیری می‌شود.

### در کاربرد مدل کنترل فرایند آماری باید به نکات زیر توجه داشت:

۱. اگر در محاسبه اجزای نمودار کنترل (آزمایشی و نهایی)

### جدول ۵. برنامه نمونه‌گیری برای نمودار کنترل آزمایشی فرایند نمایه‌سازی

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	ساعت کاری نمایه‌سازی
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۱ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۲ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۳ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۴ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۵ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	
۶۰	۵۲/۵	۴۵	۳۷/۵	۳۰	۲۲/۵	۱۵	۷/۵	۰	مجموع نمایه‌های تهیه شده
۰	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۰	اندازه نمونه
٪ ۵۸									درصد نمایه‌های کنترل شده



تجزیه و تحلیل‌های دیگر را بر مبنای متغیرهای مؤثر بر فرایند نمایه‌سازی میسر می‌سازد.

#### ۴. سایر تجزیه و تحلیل‌ها

نحوه ثبت و سازماندهی اطلاعات دریافتی از مشاهدات در فرایند نمایه‌سازی این امکان را فراهم می‌کند که بتوان علاوه بر کنترل آماری فرایند نمایه‌سازی، بررسی‌ها و کنترل‌های موردی را نیز در خصوص متغیرها و عناصر موجود و مؤثر بر فرایند طراحی و اجرا نمود. برخی تجزیه و تحلیل‌های مفید که با اتکا بر ابزارهای کنترل فرایند آماری قابل اجراست، در جدول ۷ ارائه شده‌اند.

#### خلاصه و نتیجه‌گیری

نمایه‌سازی نقش عمده‌ای در مدیریت اطلاعات ایفا می‌کند و نمایه‌سازی حرفه‌ای از رهیافت‌های اساسی سازماندهی اطلاعات به‌شمار می‌رود که برون‌داد آن، حلقه ارتباطی میان تولیدکنندگان و کاربران اطلاعات را تشکیل می‌دهد. در صورتی که نمایه‌سازی دارای کیفیت مطلوب نباشد، نه تنها به هدف اولیه خود در تأمین این حلقه ارتباطی نائل نمی‌شود،

بلکه باعث بازیابی اطلاعات بی‌ارتباط نیز خواهد شد. از این رو توجه به کیفیت در هر نظام نمایه‌سازی اهمیتی حیاتی می‌یابد. در اینجا نظام نمایه‌سازی گزارش‌های طرح‌های عمرانی به عنوان یک نمونه برای ارائه ابعاد فرایند کنترل کیفیت آماری نمایه‌سازی انتخاب شده است. در این نظام در مجموع از هر گزارش ۲۳ قلم اطلاعات توصیفی و تحلیلی استخراج می‌شوند که از لحاظ اهمیت در چهار گروه دسته‌بندی می‌شوند. این نظام به دلیل ماهیتی که دارد، دارای استمرار، انسان‌محور، و دانش‌محور است و اجرای درست آن نیاز به آموزش دارد.

روش منتخب برای کنترل کیفیت نمایه‌سازی، کنترل فرایند آماری است به این دلیل که فرایند نمایه‌سازی باید از ثبات مناسبی برخوردار باشد و همه افرادی که به گونه‌ای با فرایند سروکار دارند باید به‌طور مستمر سعی در بهبود عملکرد فرایند و کاهش تغییرپذیری در عناصر کلیدی آن داشته باشند تا بتوان از کیفیت برون‌داد این فرایند اطمینان حاصل نمود. در این روش از مفهوم نقص به عنوان شاخص اندازه‌گیری صحت و کیفیت خروجی فرایند نمایه‌سازی استفاده، و طی آن نقص‌های مشاهده‌شده رتبه‌بندی می‌شوند. نمودار کنترل

#### جدول ۶. برنامه نمونه‌گیری برای نمودار کنترل نهایی فرایند نمایه‌سازی

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	ساعت کاری نمایه‌سازی
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۱ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۲ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۳ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۴ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	
۱۲	۹/۵	۹	۷/۵	۶	۴/۵	۳	۱/۵	۰	تعداد نمایه تهیه شده توسط نمایه‌ساز ۵ یک مشاهده گرفته و کنترل می‌شود؟
-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	
۶۰	۵۲/۵	۴۵	۳۷/۵	۳۰	۲۲/۵	۱۵	۷/۵	۰	مجموع نمایه تهیه شده
۰	۵	۰	۰	۵	۰	۰	۵	۰	اندازه نمونه
									درصد نمایه‌های کنترل شده
									٪ ۲۵

## جدول ۷. تجزیه و تحلیل داده های فرایند نمایه سازی

ردیف	موضوع تجزیه و تحلیل	داده‌های تجزیه و تحلیل	ابزار تجزیه و تحلیل	هدف یا اقدام اصلاحی و پیشگیرانه پیشنهادی
۱	شناسایی و طبقه‌بندی اقلام اطلاعاتی دارای احتمال بروز نقص بالا	مجموع نقص هر قلم اطلاعاتی	نمودار پارتو	تمرکز بر شناسایی علل بروز نقص و رفع آنها
۲	شناسایی علل مؤثر در بروز نقص در اقلام اطلاعاتی	مجموع نقص هر قلم اطلاعاتی، نتایج تحلیلی ردیف ۱	نمودار پارتو نمودار علت و معلول	طبقه‌بندی و برنامه‌ریزی اقدامات اصلاحی (آموزش، مستندسازی، تدوین و اصلاح دستورعمل، و ...)
۳	اولویت‌بندی اقدامات بهبود دهنده	نتایج تحلیل آماری ردیف‌های ۱ و ۲	نمودار پارتو نمودار علت و معلول	کنترل هزینه، بهینه‌سازی نظام
۴	کنترل فرایند نمایه‌سازی هر نمایه‌ساز	مشاهدات دریافت شده از هر نمایه‌ساز به تفکیک	نمودار کنترل U بر اساس داده‌های یک نمایه‌ساز در بلندمدت به اندازه نمونه ۱	شناسایی نقاط قوت و ضعف نمایه‌ساز در فرایند نمایه‌سازی برای سفارشی کردن اقدامات بهبود دهنده
۵	بررسی اثر شیوه طراحی کاربرگه نمایه در کیفیت فرایند نمایه‌سازی	تعداد و محل بروز نقص هر قلم اطلاعاتی	نمودار پارتو نمودار تمرکز نقص	اصلاح و بهبود طراحی کاربرگه نمایه‌سازی
۶	بررسی اثر اقدامات اصلاحی در ارتقا کیفیت فرایند	آماره‌های نمونه‌های دریافت شده در قبل و بعد از اقدامات اصلاحی	نمدار کنترل U نمودار سری زمانی	تداوم و برحسب مورد بازنگری شیوه اقدامات اصلاحی و بهبوددهنده

4. Booth, P. F. *Indexing: The manual of good practice*. Munchen: K. G. Saur, 2001.

5. Borko, H.; Bernier, C. L. *Indexing concepts and methods*. New York: Academic Press, 1978.

6. Cisco, S. L. "One foot in front of the other". *Inform*, Vol.12, No.5 (1998): 20-32.

7. Cleveland, D. B.; Cleveland A. D. *Introduction to indexing and abstracting*. 3<sup>rd</sup> ed. Englewood: Libraries Unlimited, 2001.

8. Ellis, D.; Ford, N.; Furner J. "In search of the unknown user: Indexing, hypertext and the World Wide Web". *Journal of Documentation*, Vol. 54, No.1 (1998): 28-47.

9. Gingrande, A. "The value of indexing". *AIIM E-Doc Magazine*, Vol.18, No.2 (2004): 9.

10. Kolarik, W. J. *Creating Quality, Pro-*

نقص و برگه کنترل نیز دو ابزار اصلی هستند که در این روش به کار رفته‌اند.

برای کنترل کیفیت، نمودار U معرفی شد و از آنجا که این فرایند برای اولین بار انجام می‌شود، برای دستیابی به نمودار کنترل نهایی، طرح نمونه‌گیری پی در پی و محاسبه نمودار کنترل آزمایشی و اصلاح آن ارائه شد. نحوه ثبت و سازماندهی اطلاعات دریافتی از مشاهدات در فرایند نمایه‌سازی این امکان را فراهم می‌کند که بتوان علاوه بر کنترل آماری فرایند نمایه‌سازی، بررسی‌ها و کنترل‌های دیگری را نیز برای بهبود این فرایند به انجام رساند.

### منابع

۱. سیمانیان، شرلین؛ عصاره، حسن. کنترل فرایند آماری همگام با نرم‌افزار. اهواز: خاتم سبز، ۱۳۷۹.
۲. مونتگومری، سی. داگلاس. کنترل کیفیت آماری ۱۹۹۱-۱۹۹۶. ترجمه رسول نورالسنا. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۶.
۳. نتر، جان؛ واسرمن، ویلیام؛ ویتمور، جی. ا. آمار کاربردی. ترجمه علی عمیدی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۳.

*nical Service*, Vol. 27 (2003): 327-338.

14. Rowley, J. E.; Farrow, J. ***Organizing knowledge: An introduction to managing access to information***. 3<sup>rd</sup> ed. Hampshire: Gower, 2000.

15. Sauperl, A. "Catalogers' common ground and shared knowledge". ***Journal of the American Society for Information Science and Technology***, Vol. 55, No. 1 (2004): 55-63.

***cess Design for results***. US: McGraw-Hill, 1999.

11. Mai, J-E. "Analysis in indexing: Document and domain centered approaches". ***Information Processing and Management***, Vol. 41, No. 3 (2005): 599-611.

12. National Information Standards Organization (NISO). ***Guidelines for indexes and related information retrieval devices: A technical report***. Bethesda: NISO Press, 1997.

13. Paiste, Marsha Starr. "Defining and Achiving Quality in Cataloging in Academic Libraries: A Literature Review". ***Library Collections, Acquisitions & Tech-***

مسئول کنترل و بازرسی:																										
تاریخ کنترل و بازرسی:																										
ساعت کنترل و بازرسی:																										
شماره نمونه:																										
نوع نمونه‌گیری و ترسیم نمودار																										
<input type="checkbox"/> آزمایشی <input type="checkbox"/> نهایی																										
شماره مشاهده	کد نمایه‌ساز	شماره کاربرگ	تعداد نقص مشاهده شده																							
۱			ارجاع	کنترل‌واژه	دسترس‌پذیری	فاداشد تکمیلی	منبع	شماره استاندارد	شماره قرارداد/پیمان	شماره گزارش/پروژه	سلسله انتشارات	جلاصه به زبان ...	زبان مدرک	مشخصات ظاهری	وضوح تصویر	شماره الفبوری	تیرجیه/تیرجیه آور	مبانی لاتین	مبانی	سرتاسر	گزارش و پروژه	نمایه‌ساز	طبقه‌بندی موضوعی	شماره کار برگه	شماره کنترل	
۲																										
۳																										
۴																										
۵																										
مجموع نقص هر قلم اطلاعاتی			$C_{ij}$																							
وزن هر قلم اطلاعاتی			$W_j$	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
مجموع وزنی نقص هر قلم اطلاعاتی			$W_j C_{ij}$																							
مجموع موزون تعداد نقص در نمونه اخذ شده			D																							
متوسط تعداد نقص موزون هر واحد بازرسی			u																							
آیا آماره نمونه در نمودار U تحت کنترل است؟			<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله																							