

## ***A Model for Quality Assurance on Acquisition and Registration, Processing, and Dissemination of Theses and Dissertations Systems***

***Mohammad Javad Ershadi<sup>1</sup>, Roozbeh Aiassi<sup>2</sup>***

**Abstract:** Developments of recent decades shows that for reducing the financial and opportunities costs as well as increasing productivity, it is necessary to improve the quality of components and systems in organization. Information systems based on these rules should be considered and for improving their productivity, user's satisfaction and effectiveness it is necessary to quality aspects of these systems are considered too. In this research a quality assurance system is developed to all parts of an information system from data gathering, data entry to indexing and dissemination of information for assuring of quality are included. This model based on continual improvement approach of Deming cycle will change all of its systems and processes so that each development in the system with considering current standards and quality guidelines are done.

**Key words:** *Data management, Quality assurance, Quality control, Quality, Research information systems.*

---

1. Assistant Prof., Dep. of Information Technology, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), Tehran, Iran

2. MSc. Student of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

---

**Submitted:** 17 / August / 2016

**Accepted:** 03 / March / 2017

**Corresponding Author:** Mohammad Javad Ershadi

**Email:** Ershadi@irandoc.ac.ir

## طراحی مدل تضمین کیفیت برای سامانه‌های اطلاعاتی گردآوری و ثبت، سازمان‌دهی و اشاعه اطلاعات پایان‌نامه‌ها / رساله‌های دانش‌آموختگان داخل کشور

محمدجواد ارشادی<sup>۱</sup>، روزبه ایاسی<sup>۲</sup>

**چکیده:** تحولات چند دهه اخیر نشان می‌دهد به دلیل کاهش هزینه‌های زمانی و مالی و همچنین افزایش بهره‌وری، لازم است کیفیت اجزا و سامانه‌های موجود در سازمان‌ها بهبود یابند. سامانه‌های اطلاعاتی نیز شامل همین قواعد می‌شوند و برای افزایش بهره‌وری، رضایت کاربران و سرعت‌بخشی به اجزای آن، ضروری است در مراحل مختلف به جنبه‌های کیفی آنها توجه ویژه‌ای شود. در تحقیق پیش رو تلاش شده است برای سامانه‌های اطلاعاتی گردآوری و ثبت، سازمان‌دهی و اشاعه اطلاعات پایان‌نامه‌ها / رساله‌های دانش‌آموختگان داخل کشور، نظامی به‌منظور تضمین کیفیت پایه‌ریزی و اجرا شود که کلیه اجزا و مراحل سامانه اطلاعاتی را از جمع‌آوری، ثبت و ورود داده‌ها تا نمایه‌سازی و اشاعه اطلاعات دربرمی‌گیرد. این نظام بر اساس رویکرد بهبود مستمر در چرخه دمینگ، سازوکارها و فرایندهای سامانه اطلاعاتی خود را به شکلی تغییر و تحول می‌دهد که هرگونه توسعه و پیشرفت در سامانه با مد نظر قرار دادن استانداردهای موجود برای سامانه‌های اطلاعاتی و در نظر گرفتن جنبه‌ها و مسائل کیفی صورت پذیرد.

**واژه‌های کلیدی:** تضمین کیفیت، سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی، سامانه‌های اطلاعاتی، کنترل کیفیت، ممیزی کیفیت.

۱. استادیار پژوهشکده مدیریت فناوری اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، تهران، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۲۶

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۱۳

نویسنده مسئول مقاله: محمدجواد ارشادی

E-mail: Ershadi@irandoc.ac.ir

## مقدمه

سامانه‌های اطلاعاتی از اجزای اصلی و حیاتی مهمی چون فناوری، داده‌ها و افراد درگیر در ارائه اطلاعات و خدمات تشکیل شده‌اند. همچنین خدمات متنوعی که بشر در حوزه‌های مختلف فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی دریافت می‌کند، مبتنی بر سامانه‌های اطلاعاتی است. از سوی دیگر در تمام سامانه‌های اطلاعاتی، پیچیدگی ساختار نرم‌افزار و دشواری یکپارچه‌ساختن نرم‌افزارها با یکدیگر، یکی از مشکلات کلیدی است که ارائه خدمات سامانه‌های اطلاعاتی را با دشواری روبه‌رو ساخته است. در فرایند توسعه سامانه‌های اطلاعات، تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی باید به‌دقت و به‌طور فعالانه‌ای اجرا شود. هدف از تضمین کیفیت، پیروی از دستورالعمل‌ها، اهداف و مسئولیت‌های کیفی و انجام تمام فعالیت‌ها از طریق طرح کیفی، کنترل، تضمین و بهبود است. سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی یکی از اساسی‌ترین بخش‌های سامانه‌های اطلاعاتی هستند که به جمع‌آوری، کنترل و اشاعه تحقیقات علمی می‌پردازند و با توجه به اهمیت این موضوع، باید سطح کیفیت مطلوبی داشته باشند. اصلاح و طراحی هر نرم‌افزار سامانه‌های اطلاعاتی با توجه به نیاز کاربران بیرونی و درون‌سازمانی و ویژگی‌های نرم‌افزار، در چارچوب کلی زیر تأثیر می‌پذیرد:

نیازهای کاربر ← ویژگی‌ها و الزامات نرم‌افزار ← طراحی، توسعه و تولید نرم‌افزار متناسب با الزامات ← رضایت کاربران

باید این نکته را در نظر داشت که شناسایی و تفکیک کاربران بیرونی و درون‌سازمانی، به‌دلیل برنامه‌ریزی و اقدامات مناسب در ارتباط با برآوردسازی نیاز هر دسته، امری ضروری تلقی می‌شود. گفتنی است شیوه و روش پیاده‌سازی شده این نظام تضمین کیفیت، توانایی دارد که خود را با هر گونه سیستم مدیریت کیفیت سازگار کند (به‌ویژه الزامات سیستم مدیریت کیفیت ISO 9001).

سامانه‌های گردآوری و ثبت، سازمان‌دهی و اشاعه اطلاعات پایان‌نامه‌ها/ رساله‌های دانش‌آموختگان داخل کشور که از این پس با عنوان سامانه گنج معرفی خواهد شد، یکی از مهم‌ترین سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی است که رسالت اصلی آن حفظ و اشاعه پایان‌نامه‌ها و رساله‌های داخل کشور است و روزانه بازدیدکنندگان فراوانی دارد. از آنجا که پایان‌نامه‌ها و رساله‌های اشاعه داده شده در سامانه گنج، مبنای پژوهش خیل‌کنیری از پژوهشگران در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری قرار دارد، ارتقای کیفیت این سامانه تأثیر انکارناپذیری در افزایش کیفیت پژوهش‌های صورت‌گرفته محققان خواهد داشت و ضرورت انجام تحقیق جامعی در خصوص دسته‌بندی مشکلات کیفی این سامانه را دوچندان خواهد کرد. همان‌طور که در ادامه به

تفصیل توضیح داده خواهد شد، کاربران مختلف این سامانه که اغلب آنها دانشجویان تحصیلات تکمیلی هستند، در زمان جست‌وجو با مشکلات کیفی در یافته‌های مواجه خواهند شد؛ از این رو شناسایی، دسته‌بندی و سیاست‌گذاری در خصوص پیشگیری از بروز مشکلات کیفی در پایگاه داده، ضروری به نظر می‌رسد که در این تحقیق به آن پرداخته شده است. از سوی دیگر، با توجه به پیچیدگی، وسعت و حجم مدارک علمی نمایه شده در سامانه گنج، نیاز به توسعه مدلی سیستماتیک در راستای تضمین کیفیت این سامانه به شدت احساس می‌شود؛ از این رو در مقاله حاضر به طراحی مدلی با هدف تضمین کیفیت سامانه گنج پرداخته شده است تا به نحو سیستماتیک، مشکلات کیفی شناسایی، ریشه‌یابی و مرتفع شوند و نیز، سازوکارهای پیشگیری از بروز مشکلات کیفی نیز طراحی شده و پیاده‌سازی شود. در ادامه به معرفی مختصری از این سامانه پرداخته شده است.

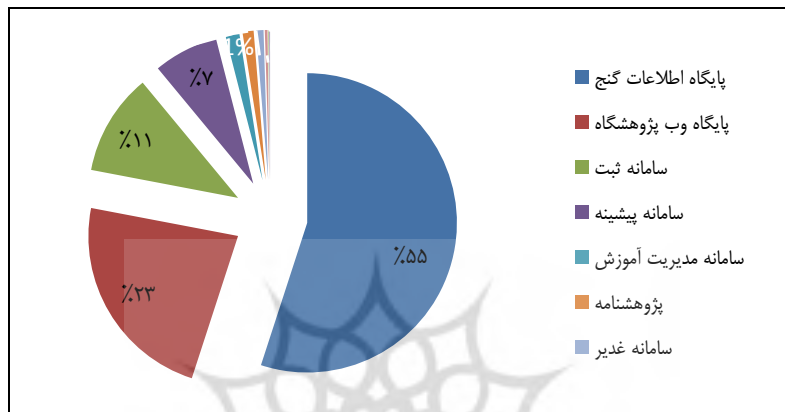
### معرفی سامانه گنج

نرم‌افزار CDS/ISIS به‌عنوان قدیمی‌ترین نرم‌افزار در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، از سال ۱۳۶۹ بستر اصلی تولید پایگاه اطلاعات علمی بوده است. در سال‌های اخیر با توجه به گسترش برنامه‌های رایانه‌ای در بستر وب، این پایگاه اطلاعات با نام سامانه گنج و در محیط MySQL ارائه شده است. سامانه گنج، گنجینه‌ای با ارزش از اطلاعات علمی و فراداده‌ای استادان، دانشجویان و محققان ایرانی است. این پایگاه علی‌رغم کارایی و اثربخشی در ثبت و اشاعه اطلاعات علمی به کاربران، با معایب و اشکالاتی مواجه است و به بهینه‌سازی نیاز دارد تا اهداف راهبردی پژوهشگاه بهتر محقق شود. بخشی از نابسامانی‌ها در این سامانه، نشئت گرفته از خطاهای انسانی است که به هنگام نمایه‌سازی و ورود اطلاعات در بخش سازماندهی اطلاعات صورت گرفته است. بخشی دیگر از ایرادها منشأ رایانه‌ای و سیستمی دارد که به مرور زمان و با تغییر نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و کاراکترها و هنگام تبدیل‌های مختلف و ورود ماشینی اطلاعات در پایگاه به‌وجود آمده است (علیدوستی، ۱۳۷۵). فرایند فراهم‌آوری، سازماندهی و اشاعه اطلاعات علمی که به تولید سامانه گنج منجر می‌شود، فرایندی جاری، پیوسته و در حال انجام است (علیدوستی و عصاره، ۱۳۸۴).

### معرفی سامانه شدآمد

سامانه شدآمد از خردادماه ۱۳۹۴ در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات راه‌اندازی شد. هدف این سامانه بهینه‌کردن فرایند رصد و واکاوی اطلاعات در سامانه‌های برخط، به‌ویژه سامانه گنج است. مطابق گزارش‌های جمع‌آوری‌شده از این سامانه، روزانه به‌طور میانگین ۱۷۲۰۰ کاربر

منحصربه‌فرد از سامانه‌های پژوهشگاه بازدید می‌کنند. طبق اطلاعات ارائه‌شده توسط این سامانه، میانگین جست‌وجوی روزانه کاربران ۱۲۵,۵۲۴ مورد است، به بیانی در هر دو ثانیه، سه جست‌وجو انجام می‌شود. همچنین طبق گزارش‌های سامانه شدآمد، ۵۴ درصد کل بازدیدها از سامانه‌های مختلف، به بازدیدهای سامانه گنج مربوط می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. میانگین سهم بازدیدکنندگان سامانه‌های مختلف در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات

حجم زیاد بازدیدکنندگان از سامانه گنج و نقش این سامانه در ارائه خدمات به پژوهشگران در خصوص اجرای پژوهش‌های اثربخش و مفید، اهمیت ارتقا و بهبود کیفیت خدمات ارائه‌شده در قالب این سامانه را دوچندان می‌کند. در این رابطه، هدف از مقاله حاضر طراحی مدلی برای تضمین کیفیت خدمات ارائه‌شده توسط سامانه گنج است که بدین منظور پرسش‌هایی به شرح زیر مطرح شده است:

- مشکلات کیفی سامانه گنج چیست؟
- چگونه با بهبود فرایندهای موجود در ورود و درون‌دهی داده‌ها، سازماندهی و اشاعه اطلاعات، می‌توان با بهبود کیفیت خروجی پایگاه گنج، رضایت کاربران را افزایش داد؟
- چگونه می‌توان به کمک تعیین سازوکارهای مناسب، منابع شناسایی اشکالات سامانه پارس را سازماندهی کرد و فرایند رفع اشکالات را بازنگری نمود؟
- چگونه می‌توان فرایندهای موجود را با نگاه عارضه‌یابی بهبود داد تا در حد امکان از بروز خطا در خروجی پایگاه کاسته شود؟
- چگونه می‌توان با آموزش مناسب کاربران و ایجاد سازوکار مناسب نرم‌افزاری، امکان بروز خطا در خروجی سامانه گنج را تا سطح مطلوبی کاهش داد؟

- ممیزی‌های سیستمی متناسب با نظام تضمین کیفیت استقرار داده شده، چگونه به بهبود مستمر سامانه‌ها کمک می‌کنند؟

ساختار مقاله حاضر بدین شرح است. در ادامه و در بخش پیشینه پژوهش، به اهمیت و تاریخچه کنترل و تضمین کیفیت اشاره مختصری می‌شود، سپس کیفیت داده به‌عنوان موضوعی حیاتی و بنیادی در حوزه تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی معرفی خواهد شد. مطالب با تشریح مدل فرایندی سامانه گنج و همچنین مدل تضمین کیفیت و نحوه استقرار آن ادامه می‌یابد. بخش نهایی نیز به نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی برای مطالعات بیشتر اختصاص داده شده است.

### پیشینه پژوهش

امروزه، علیرغم اهداف و عملکردهای جداگانه‌ای که سامانه‌های اطلاعاتی و نظام‌های تضمین کیفیت از آنها برخوردارند، وابستگی و همپوشانی شایان توجهی میان این دو در حال شکل‌گیری است. در زمان برنامه‌ریزی و استقرار سامانه‌های اطلاعاتی، توجه به اطلاعات مورد نیاز کاربران و آموزش روزمره کارکنان امری اجتناب‌ناپذیر است. از این رو، توجه همزمان به مقوله تضمین کیفیت و توسعه سامانه‌های اطلاعاتی به‌منظور ارائه خدمات مطلوب و متعالی، ضرورت دارد. اخیراً پژوهش‌های متعددی درباره نقش متقابل کیفیت عملکرد سازمان و سامانه‌های اطلاعاتی صورت گرفته است. راهکارهای افزایش اثربخشی اطلاعات در وبگاه‌های هتل‌ها در راستای بهبود کیفیت ارائه خدمات، یکی از نمونه پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی در صنعت گردشگری محسوب می‌شود (جعفری‌مقدم و هاشمی، ۱۳۹۵). از آنجا که در تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی توجه به رضایت مشتری اهمیت حیاتی دارد، در برخی تحقیقات به مقوله رضایتمندی مشتری در حوزه فناوری اطلاعات پرداخته شده است (عسگری و حیدری، ۱۳۹۳). در پژوهش دیگری به‌منظور ارتقای کیفیت سامانه طراحی شده، عوامل مؤثر بر تمایلات رفتاری کاربران در قالب مدل مطالعه شده است (ابراهیمی، ایمان‌خانی و اسماعیلی، ۱۳۹۳). از آنجا که رضایت الکترونیکی یکی از جنبه‌های اصلی در حوزه بهبود کیفیت خدمات محسوب می‌شود، در پژوهش مستقلی به تأثیر یکی از سامانه‌های اطلاعاتی بر این عامل توجه شده است (آقازاده، احمدی و دبیران، ۱۳۹۵).

از آنجا که مقاله حاضر مدل تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی (همپوشانی تضمین کیفیت با سامانه‌های اطلاعاتی) را ارائه خواهد کرد، پیشینه پژوهش‌های صورت‌گرفته نیز در دو زیربخش مجزا مرور می‌شود:

۱. تکنیک‌های تحلیل مشکلات کیفی: در این بخش به مباحث کیفیت و تکنیک‌های پرکاربرد آن مانند طوفان فکری، نمودار ایشی کاوا، چراهای پنج‌گانه و نمودار پارتو پرداخته شده است.
۲. کیفیت داده: در این بخش به مفهوم امروزی کیفیت داده با توجه به نقش پرمعنای آن در سامانه‌های اطلاعاتی اشاره خواهیم کرد و مراحل مدیریت کیفیت داده را توضیح خواهیم داد.

### تکنیک‌های تحلیل مشکلات کیفی

برخی سازمان‌ها وظیفه کنترل کیفیت را فقط بازرسی از محصولات نهایی برای اطمینان از کیفیت مد نظر می‌دانند؛ در حالیکه کنترل کیفیت باید تمام فعالیت‌ها و فرایندهایی را که سبب دستیابی به سطح مطلوبی از کیفیت یک محصول می‌شود را دربرداشته باشد. در واقع کنترل کیفیت سیستمی است برای به‌دست‌آوردن سطح مطلوبی از کیفیت یک محصول یا یک پروسه تولید و نگهداری آن با برنامه‌ریزی دقیق، استفاده از ماشین‌آلات مناسب، بازرسی پی در پی و عملیات اصلاحی مقتضی. روش‌های مختلفی برای شناسایی ریشه‌ای مشکلات کیفی وجود دارد که با توجه به مسائل کیفی پیش‌آمده می‌توان از آنها بهره برد. در این بخش به معرفی برخی از این تکنیک‌ها پرداخته شده است:

۱. طوفان فکری: این روش برای بررسی و تحلیل مشکلات کیفی با علت نامعلوم استفاده می‌شود. طوفان فکری روش ایجاد خلاقیت در کار گروهی است که به‌منظور پیدا کردن یک راه حل برای یک مشکل خاص یا جمع‌آوری فهرستی از ایده‌ها به‌کار می‌رود (لهر، ۲۰۱۳). نخستین بار الکس آزبورن در سال ۱۹۵۳ اصطلاح طوفان فکری را مطرح کرد (آزبورن، ۱۹۶۳).
۲. نمودار ایشی کاوا: این نمودار در بررسی سیستماتیک و دسته‌بندی‌شده علل وقوع مشکلات کیفی کاربرد دارد که به آن نمودار علت و معلول یا نمودار «استخوان ماهی» نیز گفته می‌شود.
۳. چراهای پنج‌گانه: چراهای پنج‌گانه نوعی روش استقرایی به‌منظور کشف علت یا علل اصلی وقوع یک مشکل خاص است (توسعه بانک آسیا، ۲۰۰۹). تایچی اوهنو (۱۹۸۸) در شرکت تویوتا ادامه‌دهنده این روش بود و در حوزه‌های مختلف عملیاتی آن را به کار برد.
۴. نمودار پارتو: این نمودار به‌منظور تعیین میزان و درجه اهمیت ریشه‌های متعدد شناسایی‌شده برای یک مشکل کیفی استفاده می‌شود.

جدول ۱. معرفی کلی روش‌های پیشنهادی تحلیل ریشه‌ای مشکلات کیفی

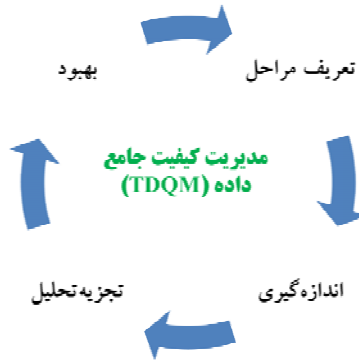
ردیف	نام روش	کاربرد روش در حل ریشه‌ای مشکلات کیفی
۱	طوفان فکری	این روش به منظور بررسی و تحلیل مشکلات کیفی با علت نامعلوم به کار می‌رود. جلسه‌های طوفان فکری با حضور مجموعه‌ای از متخصصان گوناگون برگزار می‌شود.
۲	نمودار ایشی کاوا	این نمودار در بررسی سیستماتیک و دسته‌بندی شده علل وقوع مشکلات کیفی کاربرد دارد.
۳	چراهای پنج‌گانه	این روش در زمان بروز مشکلات کیفی در حوزه تخصصی خاص (مانند نرم‌افزار و...) و به منظور تعیین ریشه‌های این دسته از مشکلات توسط افراد خبره کاربرد دارد.
۴	نمودار پارتو	این نمودار به منظور تعیین میزان و درجه اهمیت ریشه‌های متعدد شناسایی شده برای یک مشکل کیفی استفاده می‌شود.

### کیفیت داده

در این بخش با توجه به نقش انکارناپذیر کیفیت داده‌ها در سامانه‌های اطلاعاتی، به مطالعات پیشین در حوزه کیفیت داده‌ها پرداخته شده است. در واقع مبحث کیفیت داده باید در تکمیل تکنیک‌های تحلیل ریشه که در بخش قبلی به آن اشاره شد، مطالعه شود تا مدل تضمین کیفیت جامع بر اساس تکمیل این دو مبحث ارائه شود. نخستین مطالعات در حوزه مدیریت کیفیت جامع داده‌ها (TDQM)<sup>۱</sup> به دهه ۱۹۸۰ میلادی برمی‌گردد. بررسی‌های وانگ و مدنیک (۱۹۸۹) برای مطالعه کیفیت داده‌های مرتبط بر مبنای رویکرد سیستماتیک به کار گرفته شد. وانگ و مدنیک (۱۹۹۰) مدلی را توسعه دادند تا در پردازش برچسب‌های منابع داده در پردازنده جست‌وجوگر بررسی‌های لازم را صورت داده و ابهام‌های مربوط به کیفیت داده را پاسخ دهند. این امر موجب پیدایش برنامه مدیریت کیفیت داده جامع (TDQM) در اوایل دهه ۱۹۹۰ در دانشگاه MIT شد. تحقیق اولیه در برنامه توسعه چارچوب TDQM بهبود کیفیت مستمر داده‌ها را با دنبال کردن مراحل تعریف، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل و بهبود حمایت می‌کند (وانگ و مدنیک، ۱۹۹۲). دمینگ در سال ۱۹۸۲ (وانگ و استرانگ، ۱۹۹۶) و جوران و جوفری در سال ۱۹۹۹ از مهم‌ترین پایه‌گذاران و توسعه‌دهندگان حوزه TQM بودند. شکل ۲، چهار مرحله اصلی TDQM را به نمایش گذشته است که در ادامه هر یک از اجزای آن معرفی خواهد شد.

1. Total Data Quality Management





شکل ۲. چهار مرحله اصلی در مدیریت کیفیت جامع داده (TDQM)

### تعریف مراحل

تعریف کیفیت داده از دید مصرف‌کننده دستاوردی بزرگ محسوب می‌شود. با توجه به تعریف و تناسب بین استفاده و شناسایی ابعاد، کیفیت داده از طریق سلسله مطالعات چند مرحله‌ای انجام گرفت (وانگ و استرانگ، ۱۹۹۶).

**اندازه‌گیری:** در سال ۲۰۰۲ لئو و همکارانش دومین مرحله از رویکرد مدیریت کیفیت جامع، یعنی ارزیابی و اندازه‌گیری کیفیت داده‌ها را مشابه شرایط عملیاتی به‌منظور اندازه‌گیری کیفیت داده‌ها در سازمان‌ها توسعه دادند (لی و همکاران، ۲۰۰۲). این ابزار هر یک از ابعاد را برای ارزیابی به چهار یا پنج شاخص قابل اندازه‌گیری تبدیل می‌کند (پیبینو، لی و وانگ، ۲۰۰۲).

**تجزیه و تحلیل:** ارزیابی و تحلیل شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این مرحله انجام می‌شود. میزان تفاوت‌ها میان ابعاد داده و جایگاه از قبل تعریف شده آن به کمک تکنیک‌های تجزیه و تحلیل شکاف (پیبینو و همکاران، ۲۰۰۲) مشخص خواهد شد (استرانگ، لی و وانگ، ۱۹۹۷). یانگ و دیان (۲۰۰۴) سه نقش کلیدی را معرفی کردند که عبارت‌اند از: جمع‌آوری‌کننده‌های اطلاعات؛ متولیان داده‌ها و مصرف‌کنندگان داده.

**بهبود:** در این مرحله، اقدامات صورت‌گرفته از دو بعد حائز اهمیت است: ۱. تغییر ارزش داده‌ها و ۲. تغییر فرایندهای تولید داده. تحقیقات بالو، وانگ، پازر و گیری (۱۹۹۸) و وانگ، لی، پیبینو و استرانگ (۱۹۹۸) در این حوزه بسیار مهم و حیاتی بوده است.

همان‌گونه که در پیشینه پژوهش بیان شد، پژوهش‌های قبلی جنبه‌های مختلف تضمین کیفیت را در حوزه داده‌ها یا سامانه‌های اطلاعاتی به‌صورت پراکنده توسعه داده‌اند و یکپارچگی

در آنها دیده نمی‌شود. رضایت مشتری، کیفیت داده‌ها، روش‌های تحلیلی و... مواردی هستند که در پژوهش‌های قبلی به صورت مستقل به آنها پرداخته شده است. جمع‌بندی مطالعه پیشینه پژوهش‌های مرتبط با حوزه کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی نشان می‌دهد مدل کامل‌تری مانند مدل تضمین کیفیت، شامل در نظر گرفتن الزامات مشتری در طراحی نرم‌افزار سامانه و همزمان با آن توجه به کیفیت داده‌ها و تحلیل مشکلات کیفی و نیز راهکارها و اقدامات سیستمی مانند اقدامات پیشگیرانه و ممیزی‌های سیستمی، می‌تواند راهکار جامعی برای ارتقای کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی باشد. به علاوه، رویکرد فرایندی که در کلیه نظام‌های تضمین کیفیت به عنوان یک اصل اساسی به آن توجه می‌شود، در مطالعات قبلی حوزه سامانه‌های اطلاعاتی در نظر گرفته نشده است. مدل‌های تضمین کیفیت این قابلیت را دارند که کیفیت را از جنبه‌های مختلف کنترل کرده و در عین حال برای حفظ وضع موجود از تکنیک‌های تحلیل ریشه، ممیزی‌ها و روش‌های کنترل کیفیت استفاده کنند. در مقاله حاضر مدل تضمین کیفیت سامانه گنج به منظور ایجاد یکپارچگی در حفظ و ارتقای کیفیت ارائه خواهد شد.

### روش‌شناسی پژوهش

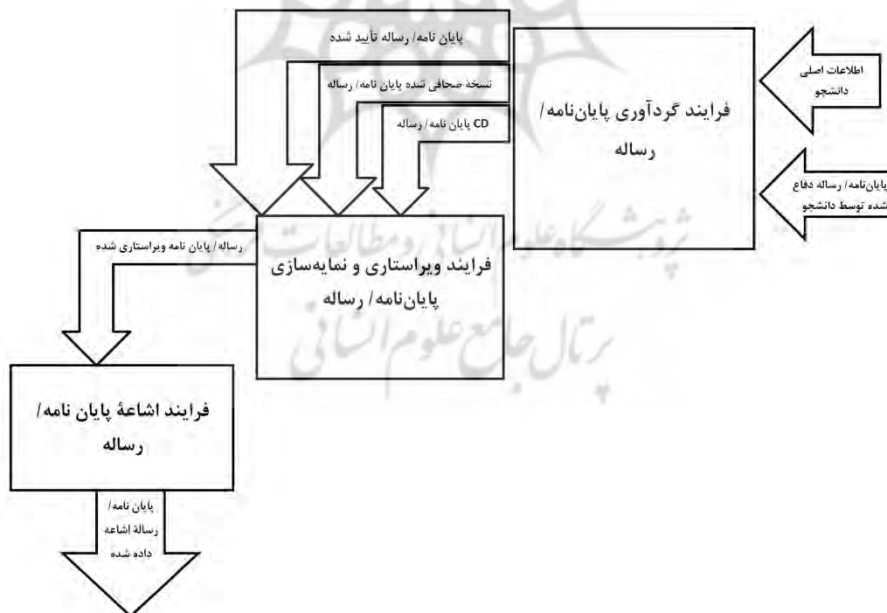
هدف از این پژوهش طراحی مدل شامل مجموعه مستندات، رویه‌ها، دستورالعمل‌ها، تکنیک‌ها و فرایندهایی است که از یک سو به حل مشکلات کیفی موجود در سامانه گنج می‌انجامد و از تکرار این مشکلات در توسعه‌های آتی سامانه جلوگیری می‌کند و از سوی دیگر زیرساخت‌های مناسب را به منظور در نظر گرفتن جنبه‌های کیفی تمام مراحل توسعه و طراحی نرم‌افزار فراهم می‌آورد. در واقع، پس از استقرار نظام تضمین کیفیت به شکل سیستماتیک، منشأ بروز مشکل در هریک از فرایندها شناسایی خواهد شد. به تعبیر دیگر، از یک سو اقدامات پیشگیرانه به منظور پیشگیری از وقوع مشکلات در زمان مناسب تعریف می‌شود و از سوی دیگر به کمک فرایندهای مناسب، ضمن بررسی، تجزیه و تحلیل و رفع تمام مشکلات شناسایی شده موجود، اقدامات اصلاحی مناسب به منظور پیشگیری از وقوع مکرر این مشکلات تعیین خواهد شد. در این رابطه لازم است تمام فرایندهای فراهم‌آوری و ثبت، سازماندهی و اشاعه اطلاعات و کنترل مستندات سازمان بازنگری شده و در صورت لزوم توسعه داده شوند. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است، به این معنا که به کاربرد نظریه‌های مستخرج از پژوهش‌های بنیادی به منظور فائق آمدن بر مسائل واقعی می‌پردازد و راه‌حلی ارائه می‌دهد که کاربرد فراگیر و اعتباری کلی دارند. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، مطالعه عملکرد سامانه گنج، سامانه شدامد، جلسه‌های تخصصی تحلیل ریشه، مصاحبه با خبرگان مختلف در حوزه‌های کیفیت و عملکرد سامانه‌های اطلاعاتی است، همچنین متون علمی در این حوزه در تکمیل فرایند گردآوری داده‌ها و اکاوی

شده است. مراحل اصلی در طراحی و توسعه مدل تضمین کیفیت را می توان در قالب پنج گام به شرح زیر تبیین کرد:

- گام اول: تبیین مدل فرایندی شامل ورودی، خروجی و اجزا فرایندی سامانه های مؤثر در کیفیت سامانه گنج؛
  - گام دوم: شناسایی، دسته بندی و تحلیل مشکلات کیفی سامانه گنج؛
  - گام سوم: طراحی کلان مدل تضمین کیفیت سامانه گنج؛
  - گام چهارم: طراحی تفصیلی اجزای مدل تضمین کیفیت سامانه گنج؛
  - گام پنجم: تحلیل نتایج و تعیین اقدامات بهبود.
- در ادامه و در قالب گام های بیان شده، به معرفی مدل تضمین کیفیت پرداخته می شود.

### تبیین مدل فرایندی

به منظور طرح ریزی و استقرار صحیح نظام تضمین کیفیت در سامانه های اطلاعاتی تحقیقاتی، به معرفی مدل فرایندی این نوع سامانه های اطلاعاتی و معرفی مشکلات کیفی آنها پرداخته می شود. نمودار جریان ورودی ها و خروجی های سامانه های اطلاعاتی گردآوری و ثبت، سازماندهی و اشاعه اطلاعات پارس در شکل زیر مشاهده می شود.



شکل ۳. ورودی و خروجی سامانه های گردآوری و ثبت، سازماندهی و اشاعه اطلاعات پارس

- فرایند فراهم‌آوری اطلاعات: فرایند فراهم‌آوری اطلاعات شامل بخش‌های تهیه مدارک و ثبت اطلاعات است. در تمام این زیربخش‌ها و در تمام فرایندهای ذکر شده، عملیات کنترل کیفی اجرا خواهد شد تا از صحت و بی‌مشکل بودن اطلاعات در سیستم اطمینان خاطر کسب شود.
  - فرایند تجزیه و تحلیل اطلاعات: وظایف فرایند تجزیه و تحلیل اطلاعات، شامل ویرایش اطلاعات دریافت‌شده و نمایه‌سازی اطلاعات است. با توجه به اینکه اطلاعات واردشده در این بخش توسط کاربران ثبت شده است، لازم است کلیه نقص‌های این مرحله برطرف شود. همچنین کلیدواژه‌های مؤلف، بررسی و کنترل شده و در صورت لزوم اصلاحات مقتضی اعمال می‌شود.
  - فرایند اشاعه اطلاعات تحقیقاتی: با توجه به اینکه در این بخش از اطلاعات خروجی بخش‌های قبلی استفاده می‌شود، در صورت وجود و شناسایی مشکلات کیفی، این اطلاعات بار دیگر به واحد تجزیه و تحلیل اطلاعات عودت داده می‌شود.
- فرایند کنترل کیفیت در مراحل مختلف به شناسایی مشکلات کیفی سامانه و نرم‌افزارهای مرتبط با آن می‌پردازد (امیدوار، علیدوستی و رشیدی، ۱۳۸۴). امیدوار و همکارانش (۱۳۸۴) برای شناسایی معایب و مشکلات فرایند دیجیتال‌سازی مدارک علمی در قالب فرایند کنترل کیفیت، مطالعه نسبتاً کاملی انجام دادند. در صورتی که فرایندهای کاری در مراحل مختلف مطابق استانداردهای مشخص و مدونی صورت گیرد، شناسایی و رفع مشکلات کیفی ساده‌تر انجام می‌شود (کوفی‌گر، پارسا و مشهدی، ۱۳۸۰).
- ISO/IEC 25010 یکی از استانداردهای بین‌المللی است که به معرفی نیازها و ارزیابی‌های لازم در خصوص کیفیت نرم‌افزار اشاره می‌کند. به‌منظور ارائه مدل خاصی برای استانداردسازی فرایندهای مرتبط با پایگاه‌های اطلاعاتی، می‌توان از استانداردهای بین‌المللی در این حوزه استفاده کرد (ISO/IEC 25010 2011). ISO/IEC 9126 نیز استاندارد بین‌المللی دیگری در خصوص مدل‌سازی کیفیت در محصولات نرم‌افزاری است (ISO/IEC 9126 2011). پس از تبیین مدل فرایندی سامانه گنج، در ادامه گام دوم، یعنی شناسایی، دسته‌بندی و تحلیل مشکلات کیفی سامانه تشریح می‌شود.

### شناسایی، دسته‌بندی و تحلیل مشکلات کیفی در سامانه گنج

پیش از ارائه چارچوب مدل تضمین کیفیت و نحوه استقرار آن، با توجه به ضرورت کار تیمی در شناخت مشکلات سامانه گنج، ابتدا به کارکردهای کارگروه بهبود در حوزه شناسایی سامانه اشاره می‌شود و پس از آن مشکلات شناسایی‌شده معرفی خواهد شد.

بر پایه بحث‌های کارشناسی کارگروه بهبود سامانه گنج، مشکلات به چهار گروه کلی زیر دسته‌بندی شده‌اند:

الف) محتوا: مشکلاتی مانند اشتباهات تایپی، ورود اطلاعات اشتباه و عدم تناظر بین فیلدها در دسته محتوا گنجانده می‌شوند. مشکلاتی که در دسته محتوا قرار دارند نیز، خود به گروه‌های کوچک‌تری دسته‌بندی می‌شوند.

ب) نمایش: این گروه از مشکلات مربوط به اطلاعاتی هستند که به صورت صحیح و کامل در سامانه گنج وجود دارند، اما به دلیل فرمت نمایش، هنگام جست‌وجوی اطلاعات نمایش داده نمی‌شوند.

ج) نرم‌افزار: آن دسته از مشکلاتی هستند که به دلیل ساختار نرم‌افزار یا موتور جست‌وجو دیده می‌شوند. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که اساساً در نرم‌افزار سامانه گنج، قابلیت انتقال برخی از اطلاعات مد نظر قرار نگرفته است، از قبیل جست‌وجوی فرمول‌ها مانند فرمول‌های ریاضی و شیمی و یکسان نبودن کد کاراکترها با یکدیگر و نمایش نتایج جست‌وجوی متفاوت.

د) سیاست‌گذاری: آن دسته از مشکلاتی است که بر اساس تصمیم‌گیری‌های گذشته در سامانه گنج مشاهده می‌شوند.

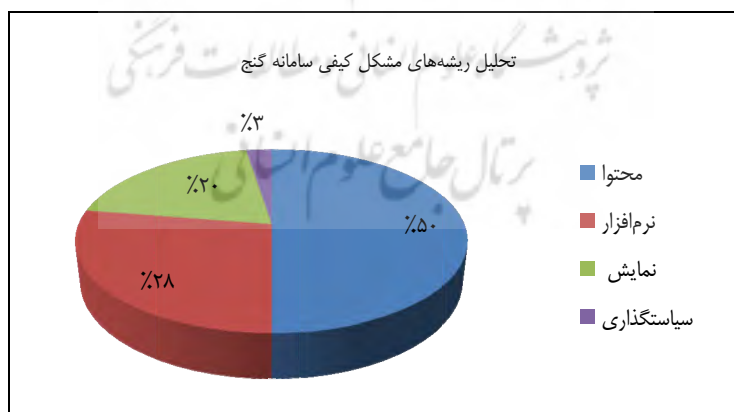
بر اساس بازخوردهای جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف فراهم‌آوری، سازماندهی و اشاعه و نیز نظر کاربران، برخی از اشکالات موجود در سامانه گنج را می‌توان در قالب جدول زیر دسته‌بندی کرد. همچنین نتایج تجزیه‌تحلیل مشکلات کیفی سامانه گنج در شکل ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. فهرست مشکلات کیفی شناسایی شده در سامانه گنج

ردیف	شرح مشکل
۱	عبارت «چکیده ندارد» برای رکوردی که چکیده دارد، به کار رفته است.
۲	کلید واژه موجود در کاربرگه ویرایش شده، در فیلد مرتبط به‌طور کامل نمایش داده نمی‌شود.
۳	موجود نبودن عناوین برخی از مدارک ویرایش شده در سامانه گنج و بی‌اطلاعی از تخمین تعداد این موارد.
۴	وجود کاراکترهای علامت سؤال در محتوای ارسالی از بخش ویرایش نهایی اطلاعات.
۵	وجود کاراکترهای نامرتب مانند علامت سؤال به جای کاراکترهایی که در کاربرگه ویرایش شده به درستی درج شده است.
۶	وجود کلیدواژه در انتهای چکیده‌ها در برخی از رکوردها.
۷	وجود رکوردهایی که با جست‌وجوی کلمات کلیدی نامفهوم و تصادفی مانند «شسبب» یافت می‌شوند.

ادامه جدول ۲

ردیف	شرح مشکل
۸	وجود عبارت‌های نادرست مانند «این عنوان فرضی است» در فیلد عنوان برخی رکوردهایی که در سایر فیلدهایش اطلاعات مدرک شناختی وجود دارد.
۹	وجود اشکال در تاریخ انتشار مدرک (برای مثال نمایش تاریخ صفر برای بیش از دویست هزار رکورد).
۱۰	درج کارکترهای نامرتب و گه‌گاه ناشناس مانند صفر، خط تیره و... در برخی از فیلدها، مانند فیلد تاریخ در بسیاری از رکوردها.
۱۱	وجود کلیدواژه‌هایی که معادل انگلیسی ندارند (از تاریخ ۱۳۷۴ به بعد).
۱۲	وجود رکوردهایی که با وجود داشتن کلیدواژه‌های لاتین در کاربرگه قدیم، نمایش داده نمی‌شوند.
۱۳	وجود رکوردهایی با اطلاعات کتاب‌شناختی نادرست (مانند عدم تناظر بین رشته اصلی و فرعی، بین دانشگاه و موضوع).
۱۴	درج عبارت «ندارد» در فیلدهای مرتبط با اطلاعات کتاب‌شناختی برخی از رکوردهای پایان‌نامه‌ها.
۱۵	درج نشدن نام یا درج نادرست نام برخی از مؤسسه‌ها، پژوهشکده‌ها، دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها در فیلدهای مرتبط.
۱۶	عدم امکان درج و نمایش صحیح کاراکترهای فرمولی در عناوین، مانند فرمول‌های ریاضی، شیمی و حروف یونانی؛ برای مثال $\eta$ ، $\varepsilon$ ، $\theta$ ، $\beta$ ، $\mu$ ، $\lambda$ ، $\varphi$ ، اعداد و...
۱۷	تکراری بودن شمار شایان توجهی از رکوردها.
۱۸	نبود برخی از صفحات تمام متن.
۱۹	لینک اشتباه به صفحات تمام متن.
۲۰	عدم نمایش صفحات تمام متن (نمایش پیغام ۴۰۴)



شکل ۴. تحلیل مشکلات کیفی سامانه گنج

همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، مشکل محتوای سامانه بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است. نرم‌افزار و نمایش نیز به ترتیب با ۲۸ و ۲۰ درصد ریشه‌های دیگر مشکلات کیفی را شکل داده‌اند. در ادامه بر مبنای تحلیل‌های صورت‌گرفته در مشکلات کیفی، اجزای مدل تضمین کیفیت سامانه گنج به منظور حل ریشه‌ای مشکلات کیفی و پیشگیری از وقوع آتی مشکلات، طراحی و توسعه داده خواهند شد.

در ادامه در قالب طراحی کلان مدل تضمین کیفیت به بیان چارچوب‌ها، روش‌ها و اقدام‌هایی پرداخته می‌شود که به تضمین کیفیت سامانه گنج می‌انجامد. این اقدام‌ها در واقع گام سوم از مراحل اجرایی طراحی مدل است.

### طراحی کلان مدل تضمین کیفیت

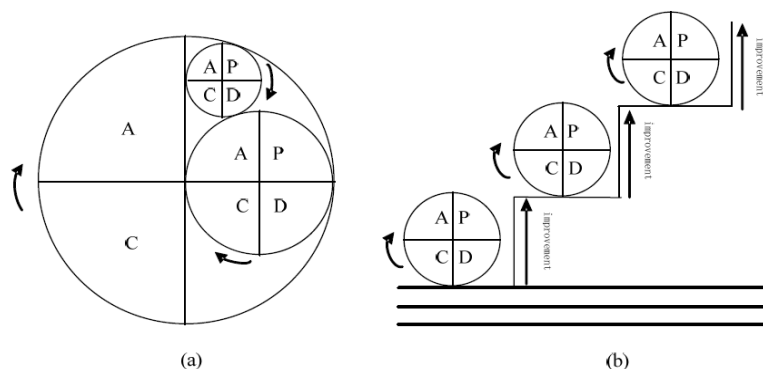
فرایندها به مثابه رگ‌هایی هستند که مسئولیت به جریان در آوردن امور در بدنه سازمان‌ها را بر عهده دارند (زارعی و زارعی، ۱۳۸۳). در این بخش در قالب یک مدل تضمین کیفیت، مجموعه فرایندهایی طراحی و معرفی خواهد شد که تجزیه و تحلیل و ریشه‌یابی مشکلات کیفی را در سیستم امکان‌پذیر کرده و در قالب فعالیت‌های اصلاحی و پیشگیرانه، از وقوع مکرر مشکلات در سامانه جلوگیری می‌کند.

### چارچوب مدل تضمین کیفیت سامانه گنج

در سامانه‌های اطلاعاتی، تضمین کیفیت به معنای طراحی و اجرای فرایندهای اطمینان از عدم وجود خطا در خروجی فرایندهای تولید داده و اطلاعات است. فرایندهای اصلی در تضمین کیفیت بر اساس استاندارد ایزو ۹۰۰۱ (ISO9001:2008) و همانند رویکرد این استاندارد، از رویه بهبود مستمر سیستم استفاده می‌کند. رویکرد اصلی بهبود مستمر شامل چهار مرحله اصلی چرخه دمینگ (PDCA) است. در هر چهار مرحله برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و اقدام، لازم است سازمان برای تضمین کیفیت خدمات خود و کاهش خطا در فرایندهای تولید داده و اطلاعات، اقدامات لازم را انجام دهد.

همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود با بهره‌مندی دائم از چرخه دمینگ، بهبود مرحله به مرحله در سامانه یا فرایند به کاررفته رخ خواهد داد.

- 
1. Plan
  2. Do
  3. Check
  4. Act



شکل ۵. معرفی چرخه دمینگ

- برنامه‌ریزی: در این مرحله برنامه‌ریزی‌های مقتضی بر اساس بهبود مستمر کیفیت انجام می‌گیرد. طرح کیفیت، سندی است که در این رابطه در مرحله برنامه‌ریزی تدوین می‌شود. برای کسب اطمینان از تحت کنترل بودن مستندات و فرایندهای سازمان، رویه‌ای با عنوان «روش اجرایی کنترل مستندات» در نظر گرفته شده است. همچنین، روش اجرایی بازنگری طراحی و توسعه سامانه که در قالب آن اقدام‌ها و ضرورت‌های لازم برای بهبود کیفیت نرم‌افزار مشخص شده، معرفی می‌شود.
  - اجرا: در این مرحله فرایندها متناسب با چارچوب و ضوابط سازمان اجرا خواهند شد. با توجه به متناسب بودن فعالیت‌های هر فرایند با الزامات طرح کیفی، کیفیت خروجی فرایندها نیز مطلوب خواهد بود.
  - کنترل: در این مرحله ممیزی‌های مقتضی به منظور اطمینان از عدم بروز خطا و کنترل در سیستم صورت می‌گیرد که بر اساس اقدام‌های انجام گرفته به دو گروه کنترل سیستمی و کنترل کیفی داده‌ها دسته‌بندی می‌شوند.
  - اقدام: در این مرحله تمام مغایرت‌های مشاهده شده در کنترل‌های سیستمی و داده‌ها بررسی می‌شوند و اقدام‌های اصلاحی و پیشگیرانه لازم با توجه به ملزومات بهبود کیفیت اعمال خواهد شد.
- مدل شماتیک چهار مرحله‌ای PDCA به منظور تضمین کیفیت سامانه اطلاعاتی تحقیقاتی گنج در قالب شکل ۵ مشاهده می‌شود.





شکل ۶. مدل چهار مرحله‌ای از تضمین کیفیت سامانه اطلاعاتی تحقیقاتی

مدل تضمین کیفیت فوق با در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف و انواع مشکلات کیفی مطرح شده در بخش قبل با هدف پیشگیری از وقوع مکرر مشکلات کیفی و نیز، خطاناپذیرسازی فرایندهای توسعه سامانه‌های اطلاعاتی طراحی و توسعه داده شد. این مدل پس از اعتبارسنجی و صحه‌گذاری طی جلسه‌های مختلف با خبرگان و سیاست‌گذاران سامانه گنج و خبرگان نظام‌های تضمین کیفیت، اجرایی شد. در ادامه، مرحله چهارم، یعنی طراحی اجزای مدل تضمین کیفیت سامانه گنج معرفی خواهد شد.

### طراحی اجزای مدل تضمین کیفیت سامانه گنج

در این بخش در قالب طراحی اجزای مدل، به نحوه توسعه فرایندها و روش‌های اجرایی مناسب پرداخته می‌شود. همچنین فرایندها و روش‌های اجرایی مختلفی به منظور تضمین کیفیت سامانه گنج توسعه داده خواهد شد که عبارت‌اند از: فرایند اقدامات اصلاحی، فرایند اقدامات پیشگیرانه، طرح کیفیت، روش اجرایی بازننگری طراحی و توسعه سامانه، روش اجرایی کنترل مستندات و روش اجرایی ممیزی سیستم کیفیت. در ادامه این بخش چارچوب و ویژگی‌های هریک از مستندات یادشده توضیح داده خواهد شد.

### فرایند اقدامات اصلاحی

هدف از این فرایند، جلوگیری از بروز مجدد مشکل و ناهماهنگی داده‌ها و اطلاعات در مراحل مختلف سامانه اطلاعاتی است. ورودی این فرایند، تمام مشکلات مشاهده‌شده در مراحل مختلف سامانه توسط کاربران یا ممیزی‌های کیفی انجام شده است که پس از بررسی‌های ریشه‌ای مشکلات و تعیین میزان اثربخشی آنها، اقدامات مورد نیاز به منظور رفع ریشه‌ای مشکل، تدوین و اجرا می‌شود.

### فرایند اقدامات پیشگیرانه

فرایند اقدامات پیشگیرانه از لحاظ اجرا و رویه فرایندی، مشابه اقدامات اصلاحی است با این تفاوت که در زمان تعریف این نوع فرایند، ناهماهنگی اتفاق نیفتاده است، بلکه در اصل برای رفع مشکلات بالقوه و پیشگیری از بروز ریشه‌ای مشکلات انجام می‌شود.

### طرح کیفیت

برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی‌های لازم برای تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی در قالب طرح کیفیت صورت می‌پذیرد. در قالب طرح کیفیت و بر اساس ملزومات استاندارد ISO 9001 باید به پرسش‌هایی همانند پرسش‌های زیر پاسخ داده شود:

- کنترل‌های لازم در چه مراحل و توسط چه واحدهایی باید انجام شود؟
- متناسب با هر مرحله چه کنترل‌هایی باید صورت گیرد؟
- در صورت مشاهده ناهماهنگی چه اقداماتی انجام شود؟

در فرایند فراهم‌آوری مدارک، نحوه ثبت مدارک تحقیقاتی کنترل کیفیت می‌شوند. کامل بودن فیلدهای اطلاعاتی ثبت شده به ازای هر مدرک، تحت کنترل قرار می‌گیرد. در فرایند مدیریت سازماندهی و تحلیل اطلاعات، کنترل دقیقی روی نحوه نمایه‌سازی و اطلاعات کتاب‌شناختی اعمال می‌شود. کاربرد تکنیک‌های کنترل آماری فرایند در تمام مراحل، به‌ویژه در بخش کنترل کیفیت نمایه‌سازی، تا سطح بالایی کیفیت خروجی سامانه را بهبود می‌بخشد. در فرایند حفظ و اشاعه اطلاعات، با توجه به اینکه از خروجی بخش‌های قبلی استفاده می‌شود، تمام مشکلات و ناهماهنگی‌های کاربر بیرونی یا درونی فرایند، مشاهده و شناسایی شده و بازخوردهای مناسب به فرایندهای قبلی ارسال خواهد شد.

### روش اجرایی بازنگری طراحی و توسعه سامانه

در سامانه‌های اطلاعاتی، نرم‌افزارها یکی از بخش‌هایی هستند که اگر به خوبی طراحی شوند و در مرحله توسعه به خوبی تحت بازنگری قرار گیرند، بسیاری از مشکلات کیفی بعدی حل شده و از وقوع آنها جلوگیری خواهد شد.

در قالب این روش اجرایی، موارد زیر مطرح می‌شود:

- فهرستی از مشکلات کیفی سامانه اطلاعاتی مد نظر؛
- الزامات فنی؛
- نیازهای کاربران؛
- اهداف کیفی مدیر ارشد سازمان.

برای اجرای بی‌نقص عملیات بازنگری در نرم‌افزار و بهبود طراحی بر مبنای الزامات استاندارد ISO 9001، اقداماتی در هفت مرحله انجام می‌شود که به‌طور خلاصه عبارت‌اند از:

۱. طرح‌ریزی طراحی: در این مرحله برنامه‌ریزی‌های لازم انجام می‌شود.
۲. ورودی‌های طراحی: اطلاعات مربوط به الزامات کارکردی و عملکردی، الزامات قانونی و دولتی مرتبط، اطلاعات طراحی‌های مشابه قبلی در قالب قرارداد با طراح (در صورت برون‌سپاری طراحی) یا به نحو مقتضی به اطلاع طراح می‌رسد.
۳. خروجی‌های طراحی: خروجی‌های طراحی متناسب با ورودی‌هایی که گفته شد، مشخص می‌شوند و موارد زیر را دربرمی‌گیرند:
  - معیارهای پذیرش نرم‌افزار طراحی می‌شود؛
  - الزامات ورودی‌های طراحی را برآورده می‌سازد.
۴. بازنگری طراحی: بازنگری طراحی به‌منظور ارزیابی قابلیت نرم‌افزار و شناسایی اشکالات احتمالی و تعیین اقدامات مقتضی برای اصلاح آن صورت می‌گیرد.
۵. تصدیق طراحی: تصدیق طراحی‌های مختلف به‌منظور اطمینان از اینکه خروجی‌های طراحی، الزامات ورودی طراحی را برآورده ساخته‌اند، صورت می‌گیرد.
۶. صحت‌گذاری طراحی: به‌منظور اطمینان از اینکه نرم‌افزار تولید شده قابلیت برآورده‌سازی الزامات مشخص شده و مد نظر را دارد، صورت می‌پذیرد.
۷. کنترل تغییرات طراحی: با توجه به اینکه ممکن است الزامات در ورودی‌های طراحی دچار تغییر شوند، متناسب با موضوع تغییر یافته باید طرح بازنگری، تصدیق و پس از آن تصویب شود.

### روش اجرایی کنترل مستندات

هدف از این روش اجرایی، ارائه سیستمی به منظور کنترل کیفیت مدارک است تا نحوه تهیه و تنظیم، کدگذاری، اعمال تغییرات، توزیع، معتبرسازی و منسوخ کردن مدارک و اطمینان از به‌روز بودن آنها کاملاً کنترل شود.

### روش اجرایی ممیزی سیستم کیفیت

هدف از اجرای ممیزی‌های داخلی سیستم کیفیت در هر سازمان و سامانه در فاصله زمانی از پیش تعیین شده این است که آیا سیستم مطابق طرح‌ریزی‌های انجام شده عمل می‌کند و الزامات تعیین شده رعایت می‌شود؟ با این کار می‌توان مشخص کرد روش‌های اجرایی انطباق مد نظر را دارند یا خیر. اهداف ممیزی عبارت‌اند از:

- کسب اطمینان از اجرای صحیح فرایندهای اجرایی؛
  - پیاده‌سازی صحیح و کامل طرح کیفیت؛
  - کامل بودن فرم‌های اقدامات اصلاحی / پیشگیرانه تعریف شده در قالب فرایند اقدامات اصلاحی / پیشگیرانه.
- در ادامه گام نهایی طراحی مدل، یعنی تحلیل نتایج و تعیین اقدامات بهبود تشریح خواهد شد.

### یافته‌های پژوهش

تمام مراحل پیشنهاد شده در مدل تضمین کیفیت سامانه گنج در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات به اجرا درآمد و نتایج عملیاتی آن به توسعه و رونمایی سامانه توسعه یافته گنج انجامید. با اجرای این مراحل در این سامانه، مشکلات کیفی مندرج در جدول ۲ به شکل شایان توجهی کاهش یافت. کاربرد فرایند طراحی و توسعه نرم‌افزار که در گام برنامه‌ریزی مدل تضمین کیفیت بود، به بهبود طراحی بخش نرم‌افزاری سامانه جدید گنج منجر شد. در این سامانه نیازهای کاربر به شکل شفاف‌تری پاسخ داده شد و مشکلات کیفی سامانه قبلی تا حد شایان توجهی کاهش یافت. توسعه طرح کیفی و تکنیک ممیزی به‌طور مستمر و مداوم به شناسایی مشکلات آتی و رفع تدریجی آنها در قالب فرایند اقدامات اصلاحی منجر خواهد شد. پژوهش حاضر برخلاف سایر پژوهش‌های پیشین به طراحی مدل یکپارچه‌ای پرداخت و توانست جنبه‌های مختلف کیفیت از طرز تلقی کاربران، ویژگی‌های نرم‌افزاری، ابزارهای تحلیل ریشه و حل مسئله و تکنیک‌های کنترل کیفی را به شکل همزمان و یکپارچه مطالعه کند. در تحلیل‌های ریشه‌ای صورت گرفته اقدامات و پروژه‌های بهبود زیر پیشنهاد شد:

### اقدامات سیستمی در خصوص مدیریت کیفیت سامانه گنج

در مقاله حاضر به اقدامات و فرایندهایی که به تضمین کیفیت سامانه گنج منجر می‌شود، اشاره شد و نمونه‌ای از فرم‌های طراحی شده نیز تکمیل و ارائه گردید. از آنجا که اجرای فرایندهای تدوین شده به زمان و فرهنگ‌سازی نیاز دارد و در بلندمدت به تضمین کیفیت سامانه گنج می‌انجامد، در این بخش و در بخش بعدی به برخی اقدامات و برنامه‌ها که می‌تواند در کوتاه‌مدت نیز موجب بهبود کیفیت سامانه گنج شود، اشاره خواهیم کرد. در این بخش به پروژه‌ها و اقدامات حوزه مدیریت کیفیت اشاره می‌شود و در بخش بعدی در سطح کنترل کیفیت پیشنهادهایی مطرح خواهد شد.

جدول ۳. اقدامات مدیریت کیفیتی پیشنهادشده برای تضمین کیفیت سامانه گنج

ردیف	اصول مدیریت کیفیت	بند مرتبط در ISO 9001	اقدامات مدیریت کیفیتی پیشنهادی
۱	مشتری مداری	بند ۷	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجزیه و تحلیل جامع آماری مشکلات کیفی مشاهده شده توسط کاربران</li> <li>طراحی سامانه اقدامات اصلاحی کلیه مشکلات کیفی مشاهده شده در سامانه CRM موجود به منظور اطمینان از رفع ریشه‌ای تمام مشکلات کیفی</li> </ul>
۲	رهبری	بند ۵	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین خط‌مشی کیفیت</li> <li>تعیین اهداف کلان کیفی در حوزه سامانه گنج</li> <li>پایش و اندازه‌گیری اهداف کلان کیفی</li> </ul>
۳	مشارکت کارکنان	بند ۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارائه برنامه آموزشی جامع به تمام کارکنان مؤثر در همه مراحل تهیه تا نمایه‌سازی و اشاعه مدارک علمی در سامانه گنج</li> </ul>
۴	رویکرد فرایندی	بندهای ۴ و ۸	<ul style="list-style-type: none"> <li>پایش و اندازه‌گیری شاخص‌های کلیه فرایندهای اجرایی</li> <li>تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پایش فرایندهای اجرایی</li> </ul>
۵	رویکرد سیستمی به مدیریت	بندهای ۴ و ۸	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین نمودار و تجزیه و تحلیل برابند وضعیت تمام فرایندهای اجرایی</li> <li>ممیزی مستمر فرایندها و اقدامات اصلاحی مناسب بر مبنای نتایج ممیزی‌ها</li> </ul>
۶	بهبود مستمر	بند ۸	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجزیه و تحلیل وضعیت اقدامات اصلاحی / پیشگیرانه</li> </ul>
۷	رویکرد واقع‌بینی به تصمیم‌گیری	بند ۸	<ul style="list-style-type: none"> <li>بازنگری اهداف کلان بر مبنای بازخوردهای دریافتی از اندازه‌گیری اهداف و فرایندها</li> </ul>
۸	رابطه برد - برد با تأمین کنندگان	بند ۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارزیابی انتخاب / عملکرد تمام تأمین کنندگان و شرکت‌های خدماتی مؤثر در سامانه گنج</li> </ul>

### برنامه‌ها و پروژه‌های پیشنهادی به منظور ارتقای سطح کنترل کیفیت سامانه گنج

چنانچه با دید جامعی به مقوله کیفیت در سامانه گنج نگاه کنیم، در پایین‌ترین و به نوعی عملیاتی‌ترین سطح، باید اصول بازرسی و کنترل کیفیت نهادینه شود. از سوی دیگر، امروزه در حوزه کیفیت، بر رویکرد خودکنترلی تمرکز شده است؛ یعنی تمام افرادی که در مراحل مختلف تهیه، نمایه‌سازی و ویراستاری و همچنین اشاعه پایان‌نامه/ رساله درگیرند، بهترین افرادی هستند که می‌توانند کمک کنند مشکلات کیفی مدارک اشاعه داده شده در کمترین سطح روی سامانه قرار گیرند. در ادامه به تفکیک فرایندهای مختلف اقدامات متناسب با حوزه کنترل کیفیت، به‌ویژه حوزه کنترل کیفیت آماری (SQC)<sup>۱</sup> که به تضمین کیفیت سامانه گنج می‌انجامد، معرفی می‌شود.

جدول ۴. اقدامات کنترل کیفیتی پیشنهادشده برای تضمین کیفیت سامانه گنج

ردیف	نام فرایند	اقدامات و پروژه‌های پیشنهادشده در حوزه کنترل کیفیت
۱	ثبت پارس (پروپوزال و پایان‌نامه)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بهبود طراحی سامانه‌های حوزه ثبت پروپوزال و پایان‌نامه به‌منظور پیشگیری از خطاهای انسانی در تکمیل فیلدها و خالی بودن فیلدهای مهم</li> <li>• پیاده‌سازی مفاهیم کیفیت داده در فیلدهای سامانه ثبت</li> <li>• تهیه و تدوین بسته‌های آموزشی مناسب به‌منظور کاهش خطاهای انسانی دانشجویان در تکمیل فیلدها</li> <li>• آموزش به نمایندگان مراکز آموزشی برای کنترل دقیق‌تر کیفیت فیلدهای تکمیل شده و پیشگیری از وقوع مشکلات کیفی</li> <li>• ارائه بازخورد مشکلات کیفی مدارک علمی اشاعه داده شده به نمایندگان دانشگاهی‌ای که آن مدرک را تولید کرده‌اند.</li> </ul>
۲	تهیه مدارک پارس	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحلیل پارتو (۲۰-۸۰) روی مشکلات کیفی متادیتاها</li> <li>• تجزیه و تحلیل مشکلات کیفی مشاهده شده و تعیین اقدامات اصلاحی در حوزه پارس</li> </ul>
۳	نمایه‌سازی و ویرایش	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پیاده‌سازی کنترل کیفیت آماری روی مدارک نمایه‌سازی شده</li> <li>• تحلیل پارتو (۲۰-۸۰) روی مشکلات کیفی مدارک نمایه‌سازی شده</li> </ul>

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مقاله حاضر به طراحی مدلی به‌منظور تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی پرداخته شده است. بر مبنای چارچوب استاندارد مدیریت کیفیت ISO 9001، چرخه دمینگ و سایر تکنیک‌های تضمین کیفیت، فرایندها و روش‌های مناسب، به‌منظور تضمین کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی تحقیقاتی توسعه داده شدند. پیاده‌سازی این مدل در سایر سازمان‌هایی که مدیریت پایگاه‌های علمی و تحقیقاتی را برعهده دارند، می‌تواند به تضمین کیفیت و توسعه کیفیت خدمات ارائه شده بینجامد.

در مطالعات آتی می‌توان از سایر تکنیک‌های مدیریت کیفیت به‌منظور تعالی کیفیت سامانه‌های اطلاعاتی - تحقیقاتی، استفاده کرد و به بررسی نتایج پرداخت. تکنیک بسط کیفیت محصول (QFD)<sup>۱</sup> به شناسایی دقیق‌تر نیازهای کاربران سامانه کمک ویژه‌ای می‌کند و در نتیجه مشکلات کیفی را پس از توسعه نرم‌افزارها به حداقل می‌رساند. استفاده از تکنیک تحلیل حالات بالقوه خرابی (FMEA)<sup>۲</sup> در شناسایی ریسک سامانه‌ها و تعیین دقیق‌تر اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه بسیار مؤثر خواهد بود.

## منابع

- آزاده، ه.؛ احمدی، ا. و دبیران، م. م. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر کارکردهای سامانه مدیریت ارتباط الکترونیک با مشتریان بر رضایت و وفاداری الکترونیک (مطالعه موردی: فروشگاه اینترنتی دیجی کالا). پژوهشی مدیریت فناوری اطلاعات، ۸(۴)، ۶۶۲-۶۴۵.
- ابراهیمی، ا.؛ ایمان خان، ن. و اسماعیلی، ع. (۱۳۹۴). ارائه مدلی برای تبیین عوامل مؤثر بر تمایلات رفتاری کاربران وبسایت‌های خبرگزاری اینترنتی (مورد مطالعه: دانشجویان دانشگاه سمنان). مدیریت فناوری اطلاعات، ۷(۳)، ۴۹۲-۴۷۳.
- امیدوار، م.؛ علیدوستی، س. و رشیدی، ف. (۱۳۸۴). فرایند کنترل کیفیت دیجیتال سازی (اسکن). تهران، پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران.
- جعفری مقدم، س. و هاشمی، ن. (۱۳۹۵). شناسایی راهکارهای مؤثر در افزایش اثربخشی اطلاعاتی وبگاه هتل‌ها (مطالعه موردی: هتل‌های برتر شهرهای گردشگرپذیر کشور). مدیریت فناوری اطلاعات، ۸(۴)، ۷۵۰-۷۳۳.
- زارعی، ب. و زارعی، ع. (۱۳۸۳). مستندسازی گسترده فرایندها در بخش دولت: ارائه یک راهکار، دو ماهنامه علمی پژوهش دانشور، ۱۱(۸)، ۳۰-۱۵.
- عسگری، ن. و حیدری، ح. (۱۳۹۴). ارائه الگویی از عوامل مؤثر بر اعتماد و رضایت مشتری در بخش تجارت الکترونیک (مورد مطالعه: سایت‌های تخفیف گروهی در ایران). مدیریت فناوری اطلاعات، ۷(۳)، ۶۷۴-۶۵۵.
- علیدوستی، س. (۱۳۷۵). طراحی فرایند تولید پایگاه‌های اطلاعات علمی، گزارش طرح پژوهشی، تهران: مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.
- علیدوستی، سیروس. و عصاره، حسن. (۱۳۸۴). طراحی فرایند کنترل کیفیت نمایه سازی، گزارش طرح پژوهشی، تهران، پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران.

کوفی گر، س.؛ پارسی، و. و مشهدی، ب. (۱۳۸۰). استانداردسازی پایگاه‌های مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران، گزارش طرح پژوهش، تهران، مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.

Aghazade, H., Ahmadi, I. & Dabiran, M. M. (2016). Investigating the effects of E-CRM's Functions on customer's E-satisfaction and E-loyalty (Case Study: Digikala Online Store). *Journal of Information and Technology Management*, 8(4), 645-662. (in Persian)

Alidousti, S. & Assareh, H. (2004). *Indexing quality control process design, research report*. Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC). (in Persian)

Alidousti, S. (1996). *process design of generating scientific databases, research report*. Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC). (in Persian)

Asgari, N. & Heydari, H. (2015). Giving a model of effective factors on trust and customer satisfaction in E-Commerce. *Quarterly Journal of Information and Technology Management*, 7(3), 655-674. (in Persian)

Asian Development Bank. (2009). *Five Whys Technique*. Available in: adb.org. Retrieved 26 March 2012.

Ballou, D., Wang, R., Pazer, H. & Giri, K. T. (1998). Modeling Information Manufacturing Systems to Determine Information Product Quality. *Management Science*, 44(4), 462-484.

Buneman, P., Khanna, S. & Tan, W. C. (2001). Why and where: A characterization of data provenance. *International Conference on Database Theory* (pp. 316-330). Springer Berlin Heidelberg.

Ebrahimi, A., Imankhani, N. & Esmaeili, A. (2015). Providing a model to explain the influencing factors on behavioral tendencies Users of news websites. *Quarterly Journal of Information and Technology Management*, 7(3), 473-492. (in Persian)

ISO/IEC 9001 (2008). *International Standard for Quality Management System*.

ISO/IEC 9126-1 (2001). *Software engineering — Product quality — Part 1: Quality model*.

Jafari Moghadam, S., Hashemi, N. (2017). Identifying Effective Solutions for Improving the Informative Effectiveness of Hotels' Websites (Case Study: Top Hotels of Touristic Cities in Iran). *Quarterly Journal of Information and Technology Management*, 8(4), 733-750. (in Persian)

Juran, J. & Godfrey, A. B. (1999). *Quality handbook*. Republished McGraw-Hill.

Koofigar, S., Parsi V. & Mashhadi B. (2001). *Standardization of IRANDOC databases, research report*. Iranian Research Institute for Information Science and Technology. (in Persian)



- Lee, Y.W., Strong, D.M., Kahn, B K. & Wang, R. Y. (2002). AIMQ: a methodology for information quality assessment. *Information & management*, 40(2), 133-146.
- Lehrer, J. (2013). *Group thinking*. New Yorker. Retrieved October 2013.
- Madnick, S. & Wang, R. Y. (1992). *Introduction to total data quality management (TDQM) research program*. TDQM-92-01, Total Data Quality Management Program, MIT Sloan School of Management.
- Omidvar, M., Alidoosti, S. & Rashidi, F. (2005). *Digitization quality control process*. Iranian Research Institute for Information Science and Technology, (in Persian)
- Osborn, A.F. (1963). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. New York, NY: Charles Scribner's Sons.
- Pipino, L.L., Lee, Y.W., & Wang, R.Y. (2002). Data quality assessment. *Communications of the ACM*, 45(4), 211-218.
- Scribner. 1948. *Your Creative Power*. OCLC 607142384.
- Strong, D.M., Lee, Y.W. & Wang, R.Y. (1997). Data quality in context. *Communications of the ACM*, 40(5), 103-110.
- Taiiji, O. (1988). *Foreword by Norman Bodek*. Toyota production system: beyond large-scale production. Portland, Or: Productivity Press.
- Wang, R. & Madnick, S. E. (1989). The Inter-Database Instance Identification Problem in Integrating Autonomous Systems. *Proceedings of the Fifth International Conference on Data Engineering*, 46-55.
- Wang, R. Y. & Madnick, S. E. (1989). The Inter-Database Instance Identification Problem in Integrating Autonomous Systems. *Proceedings of the Fifth International Conference on Data Engineering*. 46-55.
- Wang, R. Y., Lee, Y., Pipino, L., & Strong, D. (1998). Managing your information as a product. *Sloan Management Review*, 39(4), 95-106.
- Wang, R., Madnick, S. E. (1990). A Polygen Model for Heterogeneous Database Systems: The Source Tagging Perspective. *Proceedings of the 16th International Conference on Very Large Data Bases*, 519-538.
- Wang, R.Y. & Strong, D.M. (1996). Beyond accuracy: what data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems*, 12 (4), 5-33.
- Yang, W. L. & Diane, M. S. (2004). Knowing-Why About Data Processes and Data Quality. *Journal of Management Information Systems*, 20 (3), 13-39.
- Zarei, B. & Zarei, A. (2004). Extensive documentation processes in the government sector: providing a solution. *Scientific journal*, 11(8), 15-30. (in Persian)