

## مدل سازی و تحلیل دینامیکی عوامل مؤثر بر کیفیت داده پورتال دانشگاهی با رویکرد تلفیقی پویایی سیستم و تکنیک گسترش عملکرد کیفیت (مورد مطالعه: دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

مائده علیزاده<sup>۱</sup>  
محمد رضا معتدل<sup>۲</sup>  
نوید نظافتی<sup>۳</sup>

صفحات ۱۵۵ تا ۱۷۷  
دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱  
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۳

DOR: 20.1001.1.22285067.1401.28.87.6.6

نوع مقاله: پژوهشی

### چکیده

ارائه مدل کیفیت داده برای یک پورتال دانشگاهی با استفاده از دو تکنیک پویایی سیستم و گسترش عملکرد کیفیت است. این پژوهش روشی توصیفی - پیمایشی بوده که با هدف ارائه مدل و شناسایی این مفهوم و ابعاد آن برای یک پورتال دانشگاهی و با روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و نیز روش‌های میدانی، نظیر پرسشنامه و هم‌زمان روش تحلیل محتوا و روش دلفی فازی، صدای کاربران مختلف را در خصوص کیفیت داده جمع‌آوری کرد و در نهایت، با تشکیل چهار ماتریس خانه کیفیت به الزامات طراحی منتهی شد. با بررسی خانه‌های کیفیت مشخص شد که می‌توان در طراحی پورتال، زبان برنامه‌نویسی مناسبی مانند XML انتخاب کرد تا هم بتوان به قابلیت انعطاف که یک الزام فنی مهم است، دست یافت و هم بتوان نیازمندی‌های کاربران را مرتفع ساخت. مسئله مهم میهم در این زمینه، چگونگی ارتباطات درونی بین نیازمندی‌ها بود؛ در نتیجه شبیه‌سازی این روابط مشخص گردید که چگونگی ارتباطات، کل نتایج را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. در زمان برنامه‌ریزی در زمینه کیفیت داده و ارائه مدلی در این خصوص، می‌بایست این مسئله را در نظر گرفت که ممکن است عوامل دارای ارتباطاتی متضاد باشند و مرتفع ساختن و رسیدگی یک‌طرفه به یک نیازمندی یا مشخصه بدون توجه به ارتباطش با سایر موارد، می‌تواند نتیجه عکس داشته باشد و تلاش‌های مرتبط با آن نیز بی‌فایده حاصل گردد.

**واژگان کلیدی:** ابعاد کیفیت داده، پویایی سیستم، پورتال دانشگاه، مدل کیفیت داده، گسترش عملکرد کیفیت.

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛  
۲. استادیار، دانشکده مدیریت واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛ (نویسنده مسئول)  
۳. استادیار، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران؛

## ۱- بیان مسئله

پیش‌فرض اولیه برای تولید ارزش از داده به منزله یک سرمایه در سازمان و حرکت به سمت یک سازمان داده‌محور، ایجاد زیرساخت‌های لازم جهت مدیریت داده است. این کار محقق نمی‌شود مگر این که سازمان تکلیف خود را با داده مشخص کند و به دنبال کیفیت مطلوبی از داده باشد؛ از سویی دیگر، بدون مدل‌سازی و شبیه‌سازی فاکتورهای مهم و مؤثر در کیفیت داده نمی‌توان رویکردهای لازم را در خصوص مدیریت داده اتخاذ کرد و در عمل نمی‌توان از داده به منزله یک سرمایه حیاتی در جهت تولید ارزش در فضای رقابتی امروزی استفاده کرد.

در سال‌های اخیر، به کیفیت داده‌ها به دلایل مختلفی در زمینه ساماندهی پورتال‌های سازمانی توجه شده است؛ از جمله مهم‌ترین دلایل این امر، هزینه بالای تولید، نگهداری و استفاده از کیفیت پایین داده است. کیفیت داده به معنای «مناسب برای استفاده»<sup>۱</sup> است؛ در حقیقت، هرچه کیفیت داده بالاتر باشد، دقت تحلیل آن نیز بالاتر می‌رود. ارزیابی کیفیت داده اولین قدم برای بهبود کیفیت داده است (Moosavizadeh et al, 2012: 2565-2570) در واقع، مفید بودن یا مفید نبودن داده‌ها برای سازمان‌ها عمدتاً بر اساس کیفیت آن‌ها تعیین می‌شود. کیفیت ضعیف داده، اثرات منفی بر سازمان دارد، از جمله: رضایت کمتر کاربران، افزایش هزینه‌ها، اتخاذ تصمیمات ناکارآمد و عملکرد نامناسب؛ همچنین کیفیت ضعیف داده، هزینه‌های عملیاتی را افزایش می‌دهد؛ از زمان سپری‌شده گرفته تا منابعی که بایستی صرف تصحیح خطا شود. گاهی نیاز است که برای بهبود کیفیت داده در یک سازمان، مهندسی مجدد صورت گیرد.

یکی از اولین تعاریفی که در زمینه کیفیت اطلاعات و داده وجود دارد، تعریف وانگ و استرانگ<sup>۲</sup> است که کیفیت داده را داده‌ای تعریف می‌کند که مناسب استفاده کاربران است. از منظر دیگر، امروزه تنها سازمان‌هایی در عرصه رقابت از موقعیت مناسب برخوردارند که محور اصلی فعالیت آن‌ها تأمین خواسته‌ها و ارضای نیازهای مشتریان با حداکثر کیفیت باشد. در این میان، روش گسترش عملکرد کیفیت یک روش بسیار مؤثر و کارآ برای تحقق مشتری‌گرایی در سازمان است. این راهکار، روشی مدرن و پیشرفته است که در آن خواسته‌های مشتری در کل سازمان شنیده می‌شود. از سویی دیگر، با توجه به رقابتی شدن محیط و نیز پیچیدگی

1- Fitting to use

2- Wang and Strong'

روزافزون سیستم‌ها، سازمان‌ها باید با رویکردی پویا به مدیریت کیفیت خدمات بنگرند و درک واضحی از وضعیت فعلی سازمان، انتظارات دست‌اندرکاران داخلی سازمان و مشتریان داشته باشند تا بتوانند به پیش‌بینی درستی از رفتار سازمان در آینده دست یابند؛ بنا بر این، سازمان‌ها می‌باید بتوانند مکانیزمی جهت تداوم حیاتشان در پویایی محیط پیرامون خود اتخاذ نمایند و از رهگذر آن، بتوانند به اطلاعات مناسبی در جهت اخذ تصمیمات بهینه آینده دست یابند. یکی از متدولوژی‌هایی که می‌توان در این جهت از آن بهره برد، پویایی سیستم<sup>۱</sup> است. این پژوهش در نظر دارد، با استفاده از روش گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم، مدلی برای ارتقای کیفیت داده‌ها ارائه نماید. در این پژوهش به صورت موردی سازمان تحت بررسی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر و سامانه پورتال آموزشی پژوهشی آن انتخاب گردید. هدف اصلی پژوهش ارائه مدل کیفیت داده با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم برای یک پورتال دانشگاهی است، اما اهداف فرعی آن عبارتند از:

- شناسایی صدای (انتظارات) کاربران پورتال دانشگاهی نسبت به کیفیت داده‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها

- شناسایی مشخصه‌های فنی جهت پاسخگویی به صدای کاربران بابت کیفیت داده و اولویت‌بندی آن‌ها
- ارائه روش‌ها و متدولوژی‌ها مناسب و اولویت‌بندی آن‌ها
- شناسایی ابزارها، روابط و اولویت‌بندی آن‌ها
- چگونگی طراحی و اولویت‌بندی آن‌ها
- شناسایی ارتباطات درونی بین نیازمندی‌ها و انتظارات کاربران و چگونگی تأثیر آن بر روی اوزان نهایی
- شناسایی ارتباطات درونی بین الزامات فنی و مهندسی و چگونگی تأثیر آن بر روی اوزان نهایی.

## ۲- ادبیات پژوهش

### ۱.۲. ادبیات تجربی

دانا و همکاران (Dania et al, 2019: 1469-1498) در مطالعه‌ای با موضوع «ارزیابی کیفیت همکاری برای زنجیره تأمین پایدار: معیار سنجش» ابزاری برای ارزیابی کیفیت همکاری

زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن رفتار همکاری و عوامل پایدار پیشنهاد دادند. مدل پیشنهادی برای یک کارخانه شکر در اندونزی، از تلفیق سه روش گسترش عملکرد کیفیت، تحلیل شبکه‌ای سلسله مراتبی فازی و تحلیل پوششی داده‌ها به دست آمده است. مدل پیشنهادی این امکان را فراهم می‌کند تا رفتار همکاری و عوامل پایدار در یک مدل ارزیابی یکپارچه شوند؛ همچنین، نتایج دیگر نشان داد، هر ذینفعی قادر است با این مدل پیشنهادی، نتایج ارزیابی همکاری و پیشرفت‌ها و بهبودهای حاصل شده را مشاهده نماید و کشاورزان می‌توانند مزایای خود را استفاده با از منابع موجود افزایش دهند.

شاکر و همکاران (Shaker et al, 2019: 1454-1474) در پژوهشی با عنوان «توسعه مدل دو فازی گسترش عملکرد کیفیت برای بهبود حالت‌های شکست و تحلیل اثرات: رویکرد تلفیقی» رویکردی یکپارچه از حالت‌های خرابی و تحلیل اثرات به همراه مدل گسترش کیفیت عملکرد را ارائه نمودند. اگرچه در مطالعات پیشین، نتایج گسترش عملکرد کیفیت به‌عنوان ورودی حالت‌های شکست و تحلیل اثرات و در برخی مطالعات عدد اولویت ریسک آن به‌عنوان ورودی درجه اهمیت گسترش عملکرد کیفیت استفاده شده است، با این حال روش پیشنهادی یک نوع واقعی از اصطلاحاً ادغام حالت‌های شکست و تحلیل اثرات و گسترش عملکرد کیفیت است و این نوآوری پژوهش فوق بوده است.

موگول سیور (Mogol Sever, 2018: 1907-1919) در پژوهشی با نام «بهبود فرآیند پذیرش: به کارگیری گسترش عملکرد کیفیت» قصد داشتند فرآیند پذیرش را در تجارت میزبانی مانند هتل‌داری با استفاده از روش مذکور بهبود بخشند. این پژوهش با روش مصاحبه عمیق با مشتریان هتل‌ها در ترکیه انجام شد. نتایج گویای آن بود که شیوه نام‌برده قادر است باعث بهبود ورود مشتریان به هتل‌ها شود و باعث ایجاد اصطلاح فنی جدید با نام «صدای هتل» در صنعت میزبانی شود؛ همچنین، این روش ابزار مناسبی برای درک انتظارات و نیازهای مهمانان هتل از خدمات عرضه‌شده به آن‌ها است که شیوه‌ای جدید از عرضه خدمات به مشتریان را نیز می‌تواند ارائه نماید.

اردل و ارانی (Erdil & Arani, 2018: 142-166) در پژوهشی با موضوع «گسترش عملکرد کیفیت: بیشتر از یک ابزار طراحی» قصد دارند نشان دهند که چگونه روش گسترش عملکرد کیفیت بر بهبود کیفیت یک شرکت تولید کاشی سرامیک تأثیرگذار است. یافته‌های این مطالعه بیانگر آن بود که با این روش بهبود زیادی در مشخصه‌های کیفیت اساسی و میزان فروش به وجود آمده است. این مسئله خود نشان‌دهنده توانایی روش گسترش عملکرد کیفیت

در ارزیابی و اولویت‌بندی نواحی بهبود و تبدیل آن‌ها به معیارهایی با قابلیت اندازه‌گیری یا نیاز به محصول است. این روش رویکرد ساختاریافته و رهنمودهایی برای بهبود در فرآیندها و محصولات ارائه می‌دهد.

گانگورده و پاتیل (Gangurde & Patil, 2018: 450-470) در تحقیقی با نام «ویژگی‌ها محصول معیار با استفاده از روش کانو-گسترش عملکرد کیفیت» در نظر دارند روشی برای تولید محصول بر اساس نیاز و ملزومات مشتریان ارائه دهند تا رضایت مشتریان افزایش یابد. یافته‌های پژوهش نشانگر آن بود که روش‌های نام‌برده به شناخت نیازها و ملزومات مشتریان کمک می‌کند و بر رضایت آن‌ها تأثیرگذار است. طراحان محصول جدید قادرند با این مدل، ملزومات مشتریان را برای بهبود یا تولید محصول جدید اولویت‌بندی نمایند.

وترو و همکاران (Vetro et al, 2016: 325-337) در مقاله خود تحت عنوان «چارچوب اندازه‌گیری کیفیت داده باز: تعریف و کاربرد در داده‌های باز دولت» بیان کردند که انتشار داده‌های باز دولت در سال‌های اخیر سرعت بسیار بالایی داشته است. با این حال شواهد نشان می‌دهد که افشای داده‌ها بدون کنترل کیفیت مناسب ممکن است استفاده مجدد از مجموعه داده‌ها را به خطر اندازد و بر مشارکت مدنی تأثیر منفی بگذارد. رویکردهای ادبی فعلی نسبت به مسئله، فقدان بسیار زیاد چارچوب نظری را نشان می‌دهد. علاوه بر این، اکثر ارزیابی‌ها به جای مجموعه داده بر سیستم‌عامل‌های داده متمرکز است؛ بنابراین آن‌ها در این مقاله به این دو محدودیت اشاره می‌کنند و چارچوبی از شاخص‌ها برای اندازه‌گیری کیفیت داده باز دولت در بالاترین سطح اندازه‌گیری مجموعه‌ای از ابعاد کیفیت داده، ارائه می‌دهند. آن‌ها به منظور اعتبارسنجی چارچوب ارزیابی، دو مورد از مجموعه اطلاعات باز دولت ایتالیایی را با استفاده از این روش با هم مقایسه می‌کنند.

چن و چن (Chen & Chen, 2014: 299-313) در مقاله خود تحت عنوان مدل‌های نرمال‌سازی برای اولویت‌بندی الزامات فنی برای فرآیند گسترش عملکرد کیفیت بیان می‌دارند که اولویت‌بندی الزامات فنی برای تخصیص منابع در برنامه‌ریزی گسترش عملکرد کیفیت امری حیاتی است. برای اولویت‌بندی الزامات فنی، مدل‌های نرمال‌سازی برای تجمیع و نرمال‌سازی کارکردها اجرا می‌شوند. به دلیل شناسایی نقاط ضعف مدل نرمال‌سازی و سرمن چه از دیدگاه تئوری و چه از دیدگاه عملی، چن و چن در مقاله خود یک مدل بهبودیافته نرمال‌سازی را ارائه می‌دهند. تأییدشده که مدل ارائه‌شده، مستلزمات مدل لایمن را برآورده می‌سازد و از مشکلات نرمال‌سازی و سرمن اجتناب می‌ورزد. به‌علاوه در این مدل، همبستگی بین

نیازمندی‌های مشتری نیز برای کامل نمودن فرآیند گسترش عملکرد کیفیت در نظر گرفته شده است.

شن و همکاران (Shin et al, 2014: 387-394) در مقاله خود تحت عنوان «یک مدل مدیریت امنیت انرژی با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم» یک مدل مدیریت انرژی برای استفاده در سیاست‌گذاری عمومی کشورهای در حال توسعه پیشنهاد داده‌اند. متخصصان با استفاده از این روش به شناسایی مؤلفه‌های کلیدی امنیت انرژی از جمله شاخص‌ها و خط‌مشی‌ها سوق داده شده و موجب می‌گردند این مؤلفه‌ها ثابت، متمرکز و برای یک کشور خاص سفارشی گردند. آن‌ها در این مقاله با استفاده از این مؤلفه‌ها به عنوان ورودی یک مدل پویایی سیستم با پیچیدگی متوسط و با حداقل تعداد اندرکنش‌های مهم ایجاد کرده‌اند. در این مقاله سیاست‌ها کلیدی از نقطه نظر بهبود شاخص‌های کلیدی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی می‌شوند. علی‌رغم داده‌های کم موجود، این پژوهش مدل امنیت انرژی منسجم، مفید و سفارشی را ارائه داده تا به سیاست‌گذاران در مدیریت مؤثر امنیت انرژی ملی کمک نماید.

رئسی و همکاران (Raissi et al, 2012: 34-49) در پژوهشی تحت عنوان «اولویت‌بندی الزامات فنی در گسترش عملکرد کیفیت با استفاده از روش مجموعه مشترک وزن‌های فازی» بیان می‌دارند که گسترش عملکرد کیفیت یک متدولوژی حل مسئله و برنامه‌ریزی است که به صورت گسترده برای بهترین کیفیت محصول و رضایت بالاتر مشتری استفاده می‌شود. این متدولوژی برای ترجمان نیازهای مشتری به مستلزمات فنی طراحی استفاده شده است. اولویت‌بندی این الزامات فنی به دلیل وجود اطلاعات ناقص و ادراک مبهم یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر مدل گسترش عملکرد کیفیت به شمار می‌آید که انجام درست آن به تولید محصولات موفق منجر می‌شود. متدولوژی ارائه‌شده در این پژوهش از متغیرهای زبان‌شناختی و اعداد فازی مثلثی در کنار روش مجموعه مشترک وزن‌ها که یکی از تکنیک‌های شناخته‌شده تحلیل پوششی داده‌ها است برای اولویت‌بندی این الزامات استفاده می‌کند. مزیت اصلی مدل ارائه‌شده در پشتیبانی از مدل ریاضی برای درک اهمیت نیازمندی‌های مشتریان و الزامات فنی بر اساس پیشنهاد رأی‌دهندگان یا یک گروه تصمیم‌گیری می‌باشد که باعث می‌شود گردآوری اطلاعات کمتری نیاز باشد.

رفیق و همکاران (Rafique et al, 2012: 523-528) در پژوهشی تحت عنوان «چارچوب ارزیابی کیفیت اطلاعات» یک رویکرد برای مشخص شدن الزامات کیفیت اطلاعات

برنامه‌های کاربردی تحت وب با استفاده مجدد و گسترش مدل کیفیت داده ISO 25012:2008 ارائه کردند. آن‌ها همچنین بیان کردند که ISO 25012 ارائه شده بر اساس چارچوب کیفیت اطلاعات، یک قدم به سوی رویکردی استاندارد برای ارزیابی کیفیت اطلاعات برنامه‌های کاربردی تحت وب محسوب می‌شود.

سیچی و راس (Cichy & Rass, 2019: 24634-24648) در پژوهشی تحت عنوان «مرور کلی بر چارچوب کیفیت داده» با توجه به تعریف، ارزیابی و بهبود کیفیت داده‌ها ۱۲ چارچوب کیفیت داده را مقایسه و بررسی کرده‌اند. در نتیجه این بررسی مشخص شد که در اکثر چارچوب‌ها ارتباط بین ابعاد کیفیت داده باید به صورت جداگانه توسط سازمان مربوطه ارزیابی شود. همچنین در این پژوهش کامل بودن، به‌موقع بودن و دقت از مهم‌ترین ابعاد کیفیت داده شناسایی شد.

جین و همکاران (Jain et al, 2020: 3561-3562) در پژوهشی تحت عنوان «مرور و اهمیت کیفیت داده برای وظایف یادگیری ماشین» بیان کردند که یکی از الزامات مهم قبل از اجرای مجموعه داده‌ها برای هر برنامه کاربردی، درک داده‌های موجود است و عدم انجام این کار می‌تواند منجر به تجزیه و تحلیل نادرست و تصمیم‌گیری‌های غیرقابل اعتماد گردد. در این پژوهش کیفیت داده‌ها را با توجه به داده‌های ساختاریافته، بدون ساختار و انسان در حلقه مورد بحث و بررسی قرار داده است.

از جمع‌بندی پیشینه تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که مدلی در خصوص کیفیت داده برای یک پورتال دانشگاهی که در آن نیازمندی‌های کاربران به‌عنوان یک ورودی دریافت کرد و در انتها به چگونگی طراحی پورتال رسید و هم‌زمان بتوان در آن ارتباطات بین این نیازمندی‌ها را شبیه‌سازی کرد، وجود ندارد.

## ۲.۲. ادبیات نظری

در این بخش، کیفیت داده، مدل‌ها و چارچوب‌های کیفیت داده، روش گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم بررسی و در ادامه مدل مفهومی ارائه خواهد شد.  
کیفیت داده

هنوز تعریف یکپارچه‌ای بین اندیشمندان علم اطلاعات برای کیفیت داده وجود ندارد (رحیمی و همکاران، ۲۰۱۸: ۹۱۵-۹۴۴) در دهه ۱۹۵۰ محققان شروع به مطالعه مسائل و موارد کیفیت به‌ویژه برای کیفیت محصولات کردند. آن‌ها کیفیت را درجه‌ای تعریف کردند که

مجموعه‌ای از ویژگی‌ها ذاتی مورد نیاز را برآورده می‌کند و آماده برای استفاده و منطبق با ملزومات هستند. بعدها با توسعه سریع فناوری اطلاعات، پژوهش‌ها به بررسی کیفیت داده‌ها تبدیل شد. سازمان استاندارد جهانی در استاندارد ISO 9000:2000 نیز برداشت خود را از کیفیت داده بدین گونه بیان می‌کند: زمانی داده می‌تواند با کیفیت خوب فرض شود که اگر با توجه به نیت و قصد استفاده خصوصیات آن قابلیت تغییر داشته باشد. انجمن مدیریت اطلاعات پزشکی آمریکا نیز از نگاه دیگری به کیفیت داده می‌نگرد و بیان می‌دارد که کیفیت داده، خروجی مدیریت کیفیت داده به شمار می‌آید.

پژوهش‌های مرتبط با کیفیت با مقاله تأثیرگذار (Strong et al, 2002: 103-110) که ابعاد مختلف کیفیت داده را بررسی کرده بودند قوت بیشتری یافت. در این مقاله کیفیت داده‌ها از ابعاد مختلف چهارگانه کیفیت ذاتی داده‌ها، کیفیت زمینه‌ای داده‌ها، قابلیت بازنمایی داده‌ها و قابلیت دسترسی داده‌ها ارائه شده است. بسیاری از مطالعات دیگر در حوزه مدیریت کیفیت داده و اطلاعات بر پایه مطالعه وانگ و استرانگ گذاشته شده است.

#### مدل‌ها و چارچوب‌های کیفیت داده

وانگ و استرانگ یک مدل تحت عنوان مدیریت جامع کیفیت داده (TDQM) ارائه کرده‌اند که ابعاد کیفیت داده را در ۴ بخش اصلی کیفیت ذاتی، زمینه‌ای، نمایشی و دسترس‌پذیری داده تقسیم‌بندی کرده‌اند که اکثر چارچوب‌ها و مدل‌های پس‌از آن، از این مدل و تقسیم‌بندی آن اقتباس کرده‌اند.

ردمن (Redman, 1998: 79-82) ابعاد کیفیت داده را در چهار طبقه اصلی تقسیم‌بندی کرده است. این چهار بخش عبارت‌اند از: دیدگاه داده، ارزش داده، نمایش داده و سایر. ردمن در این طبقه‌بندی برای هر دسته، شاخص‌های مختص به آن بخش را مشخص کرده است.

مدل‌های کیفیت ISO که شامل ISO 9126 و ISO 2510 می‌شوند، می‌توانند توسط آن‌هایی که با مالکیت، الزامات، توسعه، استفاده، ارزیابی، پشتیبانی، تعمیر و نگهداری، تضمین کیفیت و حسابرسی نرم‌افزار در ارتباط هستند، برای پشتیبانی مشخصات و ارزیابی نرم‌افزار از زوایای مختلف مورد استفاده قرار گیرند. ISO 8000 استاندارد جهانی برای کیفیت داده و داده اصلی است. این سری استانداردها، ویژگی‌ها و الزامات تبادل استاندارد داده اصلی را بین شرکای تجاری تعیین می‌کنند

مدل دیگر در خصوص کیفیت داده و مدیریت داده، مدلی است که انجمن مدیریت



اطلاعات سلامت آمریکا<sup>۱</sup> معرفی کرده است. طبق تعریف این انجمن مدیریت کیفیت داده، فرآیند کسب و کاری است که اطمینان می‌دهد درستی داده‌های سازمان در طی جمع‌آوری<sup>۲</sup>، کاربرد، انبارداری و تحلیل داده‌ها حفظ گردد.

چارچوب کیفیت داده موسسه اطلاعات سلامت کانادا<sup>۳</sup> که در آن یک رویکرد برای سیستماتیک کردن ارزیابی، مستندسازی و بهبود کیفیت داده ارائه شده است و بر ابعادی نظیر دقت، به‌روز بودن، کاربردپذیری و مرتبط بودن تأکید می‌ورزد.

اداره آمار استرالیا<sup>۴</sup> چارچوبی برای ارزیابی کیفیت داده با رویکرد محصول محور ارائه می‌کند و شش بعد کیفیت را مشخص می‌کند. این ابعاد عبارت‌اند از: صحت، به‌روز بودن، مرتبط بودن، دسترس‌پذیری، قابلیت تفسیر و جامع بودن.

چارچوب ارزیابی کیفیت داده<sup>۵</sup> پنج بعد کیفیت داده و یک سری مقدمات جهت ارزیابی کیفیت داده را شامل می‌شود. در این چارچوب برای هر بعد چندین عنصر مرتبط و برای هر عنصر یک سری متریک مرتبط تعیین می‌شود. این پنج بعد شامل صحت و قابلیت اعتماد، انسجام، کیفیت مقدمات، قابلیت سرویس‌دهی و صحت متدولوژی است.

کارو و همکاران (Caro et al, 2008: 513-542) در پژوهش خود چارچوبی برای کیفیت داده پورتال تحت وب ارائه کرده‌اند و تعداد سی و سه بُعد مرتبط با کیفیت داده پورتال معرفی نموده‌اند که از بررسی مقالات گذشته و فرآیند صحت‌سنجی و پژوهش به دست آمده است. آن‌ها همچنین در این پژوهش به معرفی توسعه یک فرآیند پرداخته‌اند که با استفاده از آن ابعاد کیفیت داده برای پورتال تحت وب به دست می‌آید و تمرکز آن بر دیدگاه مصرف‌کننده داده است.

راجامانی (Rajamani, 2005) در یکی از مطالعات خود چارچوبی برای کیفیت داده همانند چارچوب وانگ و استرانگ ارائه می‌دهد (جدول ۱) ولی با این تفاوت که همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، ابعاد کیفیت داده را به دو دسته کلی متریک‌های عینی و ذهنی تقسیم کرده است. متریک‌های ذهنی که با ادراک ذی‌نفعان، جمع‌آوری‌کنندگان و مصرف‌کنندگان داده از مفهوم کیفیت داده مرتبط است که این درک می‌تواند بر نحوه استفاده

1-AHIMA

2- Collection

3- Canadian Institute for Health Information (CIHI)

4- Australian Bureau of Statistics (ABS)

5- Data Quality Assessment Framework (DOQF)

از داده تأثیرگذار باشد و می‌تواند با تحقیقات پیمایشی، مصاحبه و نظیر این‌ها اندازه‌گیری شود. متریک‌های عینی به ابعادی اشاره دارد که از طراحی سیستم متأثر می‌شوند و قوانین تجاری مستقیم می‌تواند بر روی این ابعاد تأثیر بگذارد. از سوی دیگر کیفیت داده به صورت کلی به چهار دسته کیفیت ذاتی، زمینه‌ای، نمایشی و دسترس‌پذیری داده تقسیم می‌شود. در ادامه برخی از این ابعاد ارائه خواهد شد.

#### ۴. گسترش عملکرد کیفیت

این روش ابزاری است که برای درک خواسته‌های مشتریان از آن استفاده می‌شود (Barutcu, 2019: 698-708). گسترش عملکرد کیفیت یک رویکرد مبتنی بر مشتری است که قادر است به سازمان‌ها در درک نیازها و ملزومات مشتریان یاری برساند. آکائو گسترش عملکرد کیفیت را روشی برای تعریف کیفیت‌های طراحی می‌داند که قادر است ملزومات مشتریان را به اهداف طراحی و نکات قابل اطمینان کیفیت تبدیل نماید تا از نتایج آن در همه مراحل از مرحله تولید تا خدمات استفاده گردد (Camgoz-Akdag et al, 2016: 957-968). گسترش عملکرد کیفیت سیستمی است که خواسته‌های مشتری را از زبان بخش‌های مختلف یک سازمان بازگو می‌کند. انجمن کارپردازان امریکا، این روش را این‌گونه تعریف کرده است:

سیستمی برای تبدیل نیازمندی‌های مشتری به نیازمندی‌های مناسب شرکت، چه در مرحله تحقیقات و چه در مراحل تولید، مهندسی، ساخت، بازاریابی، فروش و توزیع. با به کارگیری روش گسترش عملکرد کیفیت و استفاده از کلمات انتزاعی می‌توان «چه‌ها» را به «چگونه‌ها» تبدیل کرد؛ بنابراین، علاوه بر هدایت نیازهای مشتری به خصوصیات محصول، همچنین ابزاری مقاوم برای سازمان‌دهی و اجرای تدوین راهبرد تولید است و قابلیت ارزیابی میزان حمایت راهبرد تولید از اولویت‌های رقابتی را داراست و نیز به ارزیابی هماهنگی بین تصمیمات مختلف راهبرد تولید کمک می‌کند.

#### ۵. پویایی سیستم

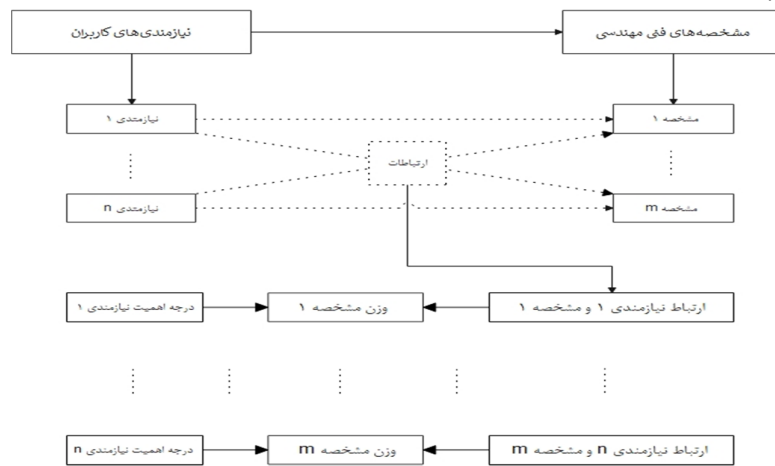
پویایی سیستم بر پایه سه رشته علمی شکل گرفته: مدیریت سنتی سیستم‌های اجتماعی، تئوری بازخوردی یا سایبرنتیک و شبیه‌سازی کامپیوتری. هدف اصلی روش‌شناسی پویایی سیستم حصول بینشی عمیق در چگونگی کارکرد سیستم‌ها است، بنابراین در طراحی مجدد سیستم به منظور بهبود سیاست‌ها در زمینه سیستم مورد بررسی، کمک بسیار خوبی است (Sushil, 1993)

پویایی سیستم رویکردی است که در آن مدل به صورت ساده و ساختاری واقعیت را شبیه سازی می کند. در نتیجه می توان به راحتی ثبات آن را بررسی و فرضیات را آزمایش کرد. از ویژگی ها کلیدی این روش می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مدل کردن دنیای واقعی (مشکلات، ارزیابی سوالات و غیره)
- تمرکز بر بازخوردهای اطلاعات
- توانایی آزمودن فرضیات
- مدل های می توانند هم شامل عناصر کیفی و هم عناصر کمی باشند (Assad & Gass, 2011).

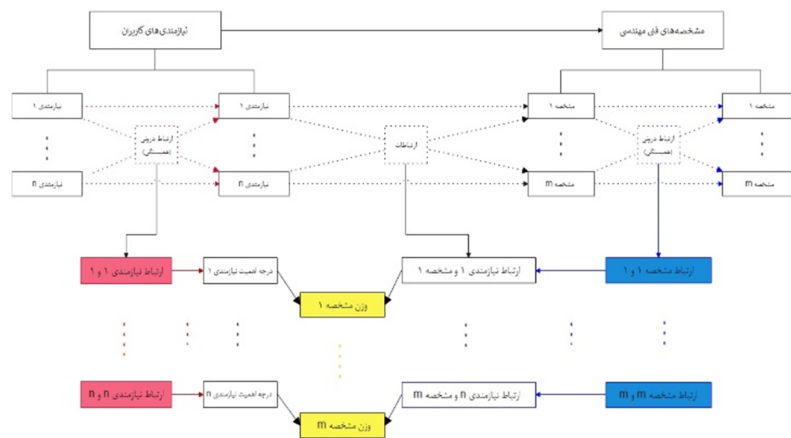
#### ۶. مدل مفهومی و نوآوری تحقیق

با جمع بندی و نتیجه گیری که در بخش قبل انجام شد، این شکاف و خلأ تحقیقاتی مشخص شد که مدل جامعی که با استفاده از آن بتوان مدل سازی مناسبی در خصوص کیفیت داده انجام داد، وجود ندارد و یا اگر مدلی ارائه شده، با چالش های فراوانی از قبیل درک انتظارات کاربران داده، دستیابی به مؤلفه های فنی جهت مرتفع سازی این نیازمندی ها و مهم ترین آن تأثیرات ارتباطات درونی بین این نیازمندی ها و نیز مشخصه های فنی رو به رو است؛ از این رو، در ادامه مدلی به صورت مفهومی برای رفع این چالش ها ارائه شده است. از آنجا که موضوع انتظارات کاربران و مشخصه های فنی بحث اصلی این تحقیق است، می توان ارتباطاتی را که در تکنیک گسترش عملکرد کیفیت بین این دو آیتم اتفاق می افتد، مدل کرد (شکل ۲).



شکل ۲: مدل اولیه تحلیل گسترش عملکرد کیفیت

همان‌طور که در شکل ۲ هم قابل مشاهده است چالش اصلی کشف ارتباطات درونی بین خود نیازمندی‌ها و مشخصه‌های فنی، لحاظ نشده است؛ لذا با در نظر گرفتن این نکته، مدل‌سازی به گونه‌ای انجام خواهد شد که چالش پیش‌رو مرتفع گردد. این مسئله در مدل مفهومی تحقیق (شکل ۳) مشخص شده است.



شکل ۳: مدل مفهومی تحقیق

نوآوری این تحقیق از چند جنبه قابل بررسی است؛ به دلیل موضوع کیفیت داده هرچند مشابهت‌هایی با سایر مطالعات دارد ولی مقایسه آن با سایر پژوهش‌های هم موضوع به دلیل ماهیت آمیخته آن به سادگی امکان‌پذیر نیست. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های نوآوری این تحقیق که آن را از مطالعات مشابه متمایز کرده، مدل‌سازی و ارائه مدل است، چرا که ارتباط درونی بین مؤلفه‌ها را به‌عنوان یک عامل اثرگذار در نتیجه نهایی در نظر گرفته و این مسئله در مدل مفهومی تحقیق مشخص و شرح داده شده است. در حوزه اجرا، انتخاب یک پورتال دانشگاهی، نظیر پورتال دانشگاه صنعتی امیرکبیر نیز از جنبه‌های جدید بودن این تحقیق به شمار می‌آید. از جنبه دیگر، تکنیک‌های مختلفی نظیر گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم به کار برده شده است و همین رویکرد تلفیقی، روند و روش انجام این پژوهش را از نظر روش اجرا و پیاده‌سازی از سایر پژوهش‌ها متمایز کرده است. از طرفی در این پژوهش فقط به معرفی ابعاد کیفیت داده پرداخته نشده، بلکه مؤلفه برای شکل‌گیری مدل کیفیت داده پورتال دانشگاهی بررسی و استخراج گردیده است و همین مسئله یکی از مهم‌ترین جنبه‌های نوآوری این تحقیق به شمار می‌آید. همچنین در این پژوهش فقط به معرفی و

شناسایی نیازمندی‌ها بسنده نشده، بلکه آن‌ها را اولویت‌بندی کرده و طی فرآیندی به مستلزمات پیاده‌سازی پورتال و مباحث برنامه‌نویسی جهت اجرا تبدیل می‌کند که نقطه قوت و تمایز برجسته‌ای برای پژوهش حاضر است.

### ۳- روش پژوهش

نوع پژوهش از نظر هدف، کاربردی-بنیادی و از نقطه نظر روش آمیخته اکتشافی (کیفی - کمی) است. جامعه آماری این تحقیق را کلیه کاربران پورتال دانشگاه (کارشناسان، مدیران، اساتید و دانشجویان) تشکیل می‌دهند. نمونه‌گیری بخش کیفی با استفاده از روش گلوله برفی انجام شد و ۱۵ خبره انتخاب شدند. در بخش کمی نمونه‌گیری با استفاده از فرمول کوکران صورت گرفت و تعداد ۲۰۰ پرسشنامه جمع‌آوری شد. همچنین، در بخش کیفی از مصاحبه ساختاریافته استفاده شد. گردآوری داده‌ها در بخش کمی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه انجام شد. روایی بخش کیفی با استفاده از گروه خبرگان و پایایی با روش توافق درون موضوعی و آزمون کاپا بررسی و تأیید شد. در بخش کمی، اعتبارسنجی داده‌ها با بهره‌گیری از شاخص و نسبت روایی محتوایی سنجش و تأیید شد. از ضریب آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی استفاده شد و نتایج حاکی از تأیید موارد بود.

به صورت خلاصه این تحقیق در چهار مرحله کلی و با روش‌های زیر انجام شده است: روش تحلیل محتوا و تکنیک دلفی فازی، مدل ترکیبی کانو و روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، روش گسترش عملکرد کیفیت (تشکلی ۴ ماتریس) و تکنیک پویایی سیستم. در ادامه به صورت جزئی‌تر، فرآیند انجام تحقیق شرح داده خواهد شد.

در این تحقیق در ابتدا با مرور پیشینه تحقیق، مطالعات و منابع مرتبط انتخاب شدند و عوامل و متغیرهای اثرگذار در شکل‌گیری مدل کیفیت داده استخراج شدند. در ادامه با استفاده از روش تحلیل محتوا (تم) و کدگذاری باز و محوری، عوامل در ۵ مقوله و ۵۵ مفهوم دسته‌بندی شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA مدل گرافیکی عوامل ترسیم شد. برای اطمینان از درستی انتخاب این عوامل، از روش دلفی فازی استفاده شد و پس از انجام دو راند، عوامل نهایی مشخص شدند. در بخش کمی با استفاده از مدل کانو، انتظارات کاربران دسته‌بندی شدند و سپس با تکنیک روش تجزیه و تحلیل مراتبی اولویت‌بندی شدند و نتایج این بخش، نقطه ورود به تشکیل ماتریس خانه اول کیفیت به عنوان انتظارات کاربران شد. در نهایت با انجام محاسبات داخل ماتریس، مشخصه‌های فنی اولویت‌بندی شدند و به همین صورت ۴ ماتریس خانه کیفیت تشکیل و محاسبات مرتبط انجام و اوزان استخراج گردید (علیزاده، معتدل

و نظافتی، (۱۴۰۰: ۱۵-۴۶).

در مرحله آخر، با استفاده از تکنیک پویایی سیستم، ارتباطات درونی بین نیازمندی‌های کاربران و مشخصه‌های فنی در ماتریس اول خانه کیفیت اول، با استفاده از نرم‌افزار ونسیم مدل‌سازی شد. به این صورت که با تشکیل روابط علت و معلولی، ارتباطات به صورت زیر، به صورت عددی تبدیل و کمی‌سازی شد.

$$\beta = [\pm 0.11, \pm 0.33, \pm 0.55]$$

$$\gamma = [\pm 0.11, \pm 0.33, \pm 0.55]$$

ارتباط بین الزامات فنی مهندسی را با  $\gamma$  و ارتباط بین نیازهای مشتریان را با  $\beta$  مشخص شد. اوزان در ماتریس‌های خانه کیفیت با استفاده از رابطه زیر محاسبه شدند.

رابطه (۱)

$$W = R_{ij} \times d_i$$

در رابطه بالا  $W$  وزن،  $R$  مقادیر در نظر گرفته شده برای ارتباط بین نیاز و الزام فنی مهندسی،  $d$  درجه اهمیت نیاز،  $i$  نیاز مربوطه و  $j$  الزام مربوطه است.

برای درک ارتباط بین الزامات فنی مهندسی، همان‌طور که پیش‌تر بیان گردید، متغیر  $\gamma$  به‌عنوان ارتباط درونی مشخصه‌های الزامات فنی مهندسی تعریف شد. در نهایت با استفاده از رابطه زیر مقادیر جدید  $R$  را با در نظر گرفتن ارتباط درونی مشخصه‌ها، محاسبه شد:

رابطه (۲)

$$R_{ij}'' = \frac{(\sum_{k=1}^n \gamma_{kj}) \cdot R_{ij}}{(\sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^n \gamma_{kj}) \cdot R_{ij})}$$

که در آن  $k$  و  $j$  مشخصه‌های الزامات فنی مهندسی هستند. همچنین در این رابطه زمانی که  $k=j$  باشد،  $\gamma_{kj}=1$  خواهد بود.

درجه اهمیت نیز مستقیماً با نیازهای کاربران در ارتباط است؛ بنابراین لازم است رابطه‌ای برای اعمال تأثیر  $\beta$  بر درجه اهمیت تبیین گردد. بدین منظور از رابطه زیر استفاده شد:

رابطه (۳)

$$d_i'' = \frac{(\sum_{l=1}^m \beta_{il}) \cdot d_i}{\sum_{i=1}^m (\sum_{l=1}^m \beta_{il}) \cdot d_i}$$

که در آن  $\beta$  ارتباط بین دو نیاز  $i$  و  $l$  می‌باشد.

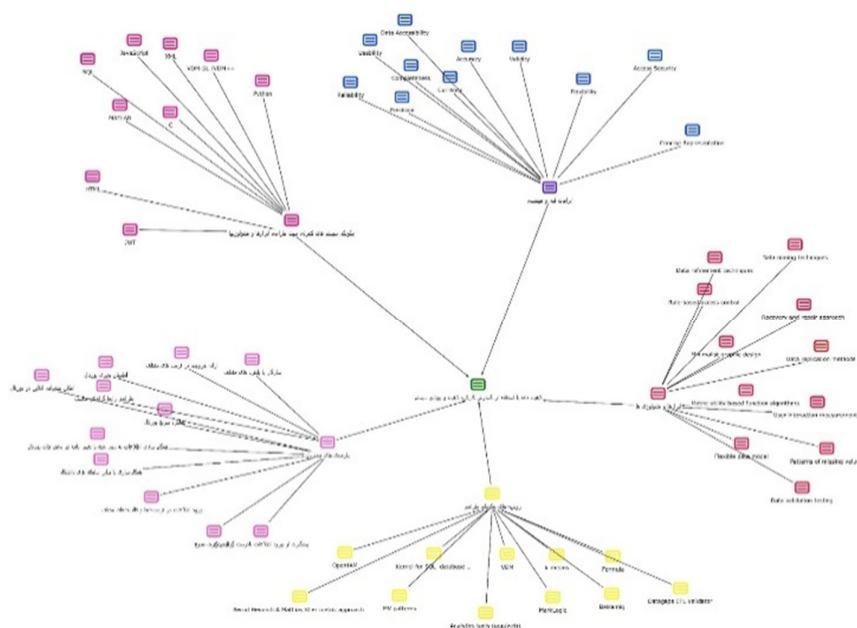
سپس با لحاظ کردن این روابط، محاسبات اوزان با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:  
رابطه (۴)

$$W_j'' = \sum_{i=1}^m d_i'' \cdot R_{ij}''$$

پس از انجام محاسبات، اعتبارسنجی مدل هم از نظر اعتبار ساختاری با تست مدل نرم افزار ونسیم و هم با تأیید خبرگان مورد بررسی قرار گرفت. آزمون تحلیل حساسیت نیز با اتخاذ چند سناریو انجام شد.

#### ۴-تحلیل تجربی

عوامل و متغیرهای اثرگذار بر مدل کیفیت داده با استفاده از مرور مطالعات پیشین و روش تحلیل محتوا و کدگذاری بازو محوری به صورت شکل ۴ در ۵ مقوله و ۵۳ مفهوم دسته بندی شدند:



شکل ۴: مدل گرافیکی عوامل در نرم افزار MAXQDA

در بخش بعدی با تکنیک دلفی فازی و اجرای دو راند، اعتبارسنجی عوامل انتخاب شده مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. جدول به طور مثال نتایج را برای یک عامل نشان داده است.

## جدول ۱: اختلاف نتایج دور اول و دوم

ردیف	نتیجه دور اول	نتیجه دور دوم	اختلاف	نتیجه پذیرش
C35	۰/۸۰۳	۰/۷۷۸	۰/۰۲۵	پذیرش

در ادامه با استفاده از تکنیک ترکیبی کانو نیازمندی‌ها به صورت جدول دسته‌بندی و وزن‌دهی شدند:

## جدول ۲: تعیین اولویت نهائی شاخص‌ها با تکنیک تحلیل سلسله مراتبی

وزن نهایی	شاخص	نوع نیاز
۰/۱۲۱۵	پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح	
۰/۱۶۴۲	اطمینان‌پذیری پورتال	
۰/۰۸۶۳	عملکرد سریع پورتال	اساسی
۰/۰۹۷۰	طراحی رابط گرافیکی مناسب	
۰/۰۶۴۰	همگام‌سازی اطلاعات به‌روز شده یا تغییر یافته در بخش‌های پورتال	
۰/۱۲۷۸	گزارش‌گیری متنوع	انگیزشی
۰/۱۲۳۲	ارائه خروجی در فرمت‌های مختلف	
۰/۱۶۱۸	سازگار با پلتفرم‌های مختلف	
۰/۳۳۳۵	ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف	عملکردی
۰/۱۷۲۴	همگام‌سازی با سایر سامانه‌های دانشگاه	
۰/۲۳۳۷	امکان پشتیبانی آنلاین در پورتال	

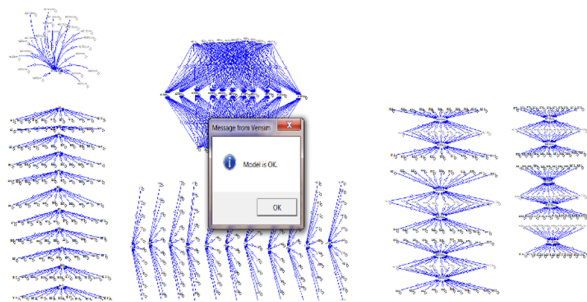
با استفاده از نتایج این مرحله، ماتریس‌های خانه کیفیت تشکیل شد و با انجام محاسبات هر ماتریس، اولویت الزامات فنی مهندسی، متدولوژی‌ها و روش‌ها، ابزارها و چگونگی طراحی در **Error! Reference source not found.** مشخص گردید.





شکل ۴: نتایج ماتریس‌های خانه کیفیت

همان‌طور که در بخش روش تحقیق بیان گردید، با استفاده از مدل‌سازی با نرم‌افزار ونسیم، نمودارهای علت و معلولی به صورت شکل ترسیم و اعتبارسنجی آن به صورت زیر انجام شد:



شکل ۵: تست ساختاری مدل در نرم‌افزار ونسیم

برای آزمون تحلیل حساسیت از ۴ سناریو زیر استفاده شد:

سناریو شماره ۱

وضعیت فعلی: در این وضعیت ارتباط بین قابلیت اعتماد و صحت قوی متوسط است (نمودار آبی‌رنگ).

وضعیت آینده: در این وضعیت ارتباط بین قابلیت اعتماد و صحت بسیار قوی است (نمودار قرمز‌رنگ).

همان‌طور که در نمودار قابل مشاهده است، با افزایش ارتباط بین قابلیت اعتماد و

صحت، وزن نهایی جدید نیز افزایش یافته است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اگر در طراحی پورتال به مشخصه قابلیت اعتماد توجه ویژه داشته باشیم، باید به همان میزان به مشخصه صحت نیز توجه نماییم و این دو مشخصه تأثیر متقابل و مستقیم روی یکدیگر دارند.

### سناریو شماره ۲

وضعیت فعلی: در این وضعیت ارتباط بین اطمینان‌پذیری پورتال و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح بسیار قوی است (نمودار آبی‌رنگ).

وضعیت آینده: در این وضعیت ارتباط بین اطمینان‌پذیری پورتال و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح ضعیف است (نمودار قرمزرنگ).

اطمینان‌پذیری پورتال و پیشگیری از ورود اطلاعات دو نیازمندی مهم کاربران پورتال است و اگر میزان ارتباط بین این دو نیازمندی کاهش یابد، وزن نهایی نیز کاهش چشمگیری خواهد داشت؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تأثیرات متقابل و مستقیم این دو نیازمندی را می‌بایست در طراحی پورتال لحاظ کرد.

### سناریو شماره ۳

وضعیت فعلی: در این وضعیت ارتباط بین ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح ضعیف متوسط است (نمودار آبی‌رنگ).

وضعیت آینده: در این وضعیت ارتباط بین ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح قوی متوسط است (نمودار قرمزرنگ).

از نمودار حاصل شده **Error! Reference source not found.** می‌توان نتیجه گرفت که افزایش یا کاهش شدت ارتباط بین دو نیازمندی ورود اطلاعات در فرمت‌های مختلف و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست، تأثیری در وزن نهایی ندارد.

### سناریو شماره ۴

وضعیت فعلی: در این وضعیت ارتباط بین قابلیت اعتماد و صحت قوی متوسط و ارتباط بین اطمینان‌پذیری پورتال و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح بسیار قوی است (نمودار آبی‌رنگ).

وضعیت آینده: در این وضعیت ارتباط بین قابلیت اعتماد و صحت بسیار قوی و ارتباط

بین اطمینان‌پذیری پورتال و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح ضعیف است (نمودار قرمز رنگ).

همان‌طور که در نمودار سناریوهای ۱ و ۴ نشان داده شده است، افزایش یا کاهش ارتباط بین دو مشخصه قابلیت اعتماد و صحت و نیز دو نیازمندی اطمینان‌پذیری و پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست، تأثیر چشمگیری بر وزن نهایی دارد. در این سناریو هم‌زمان ارتباط بین دو مشخصه افزایش و ارتباط بین دو نیازمندی کاهش می‌یابد؛ بنابراین، اثر افزایشی و کاهش‌ی یکدیگر را خنثی کرده و وزن نهایی تغییر نخواهد کرد.

### ۵- نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف تدوین ارائه مدل کیفیت داده با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت و پویایی سیستم با رویکرد آمیخته اکتشافی در دو بخش کیفی و کمی انجام شد. با استفاده از روش تحلیل و محتوا و تکنیک دلفی فازی در مجموع ۵ مقوله و ۵۳ مفهوم مشخص شدند. در مرحله بعد به دسته‌بندی نیازمندی‌های مشتریان که منظور همان کاربران پورتال است، بر اساس مدل کانو در سه بخش عملکردی، انگیزشی و اساسی پرداخته شد. بر اساس نتایج به دست آمده، الزامات اساسی شامل پیشگیری از ورود اطلاعات نادرست و ناصحیح، اطمینان‌پذیری پورتال، عملکرد سریع پورتال، طراحی رابط گرافیکی مناسب و همگام‌سازی اطلاعات به‌روز شده یا تغییر یافته در بخش‌های پورتال بوده است. سازگار با پلتفرم‌های مختلف، ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف، همگام‌سازی با سایر سامانه‌های دانشگاه، امکان پشتیبانی آنلاین جزو الزامات عملکردی بوده‌اند. الزامات انگیزشی شامل گزارش‌گیری متنوع و ارائه خروجی در فرمت‌های مختلف شد.

پس از مشخص شدن دسته‌بندی نیازمندی‌های مشتریان، با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی این عوامل اولویت‌بندی شدند و وزن نهایی و درجه اهمیت هر یک به دست آمد. در نتیجه این محاسبات مشخص شد که الزامات اساسی از اولویت بالاتری برخوردار بوده است و در بین کل نیازمندی‌ها «ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف» مهم‌ترین و «همگام‌سازی اطلاعات به‌روز شده در بخش‌های پورتال» به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین انتظارات کاربران از یک پورتال دانشگاهی شناخته شد.

در بخش بعدی، با تکنیک گسترش عملکرد کیفیت چهار ماتریس خانه کیفیت تشکیل و وزن هر کدام از این عوامل که شامل نیازمندی‌ها، الزامات فنی و مهندسی، متدولوژی‌ها، ابزارها و چگونگی طراحی، محاسبه شد. بر اساس نتایج تحلیل ماتریس‌های خانه کیفیت

مشخص شد که در بین الزامات فنی و مهندسی مشخص شده، «انعطاف‌پذیری» به‌عنوان مهم‌ترین الزام فنی و مهندسی در طراحی یک پورتال بایستی مورد توجه قرار گیرد. در ماتریس دوم مشخص شد که رویکرد «مدل انعطاف‌پذیری داده» می‌تواند مناسب‌ترین گزینه برای پیاده‌سازی مدل‌های داده‌ای برای پورتال باشد. از ابزارهای مشخص شده در ماتریس سوم، نرم‌افزار HVR می‌تواند به بهترین نحو یک پلتفرم مطمئن و قابل اعتماد برای یکپارچه‌سازی سریع و بهینه داده‌ها فراهم کند. در نهایت به‌عنوان نتیجه نهایی تحلیل می‌توان گفت که زبان XML و پس از آن HTML از جایگاه مناسب‌تر و کارآتری نسبت به سایر بسترها و زبان‌های برنامه‌نویسی در این مطالعه موردی جهت ارتقای سطح کیفیت داده به صورت کلی و نیز پاسخگویی به نیازمندی‌های کاربران برخوردار هستند؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بایستی در انتخاب نوع بستر و زبان برنامه‌نویسی برای ذخیره‌سازی و نمایش داده‌های پورتال‌های دانشگاهی توجه ویژه داشت و انتظارات و نیازمندی‌های کاربران را قبل از اقدام به پیاده‌سازی لحاظ نمود تا بتوان با ارتقای سطح کیفیت داده، رضایتمندی را افزایش داد.

در ادامه با استفاده از تکنیک پویایی سیستم ارتباطات نیازمندی‌های کاربران و الزامات فنی مورد بررسی قرار گرفت. در همین راستا روابط علت و معلولی نیازمندی‌ها و الزامات فنی و مهندسی مشخص و با استفاده از نرم‌افزار ونیسم مدل‌سازی و سپس شبیه‌سازی شد. در ادامه برای آزمون تحلیل حساسیت و تغییر میزان ارتباطات و نیز شدت ارتباطات موجود در سقف خانه کیفیت (الزامات فنی و مهندسی) و نیازمندی‌ها بر اوزان نهایی، ۴ سناریو در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج به دست آمده از سناریوها مشخص شد، ارتباطات درونی بر اوزان نهایی اثرگذار است. به این صورت که ممکن است افزایش یا کاهش این ارتباطات اوزان را تعدیل کند. به‌عنوان نتیجه کلی می‌توان گفت که در زمان برنامه‌ریزی در زمینه کیفیت داده و ارائه مدلی در این خصوص می‌بایست ارتباطات درونی بین نیازمندی‌ها و مشخصه‌ها را در نظر گرفت چراکه ممکن است دارای ارتباطاتی متضاد باشند و مرتفع ساختن و رسیدگی یک‌طرفه به یک نیازمندی یا مشخصه بدون توجه به ارتباطش با سایر موارد می‌تواند نتیجه عکس داشته باشد و تلاش‌های مرتبط با آن نیز بی‌حاصل شود. از سویی دیگر مشخص شد که افزایش یا کاهش ارتباط بعضی نیازمندی‌ها تأثیری در وزن نهایی ندارد بنابراین صرف زمان بر این ارتباط سودی نخواهد داشت که این موارد در نتایج سناریوها به‌وضوح مشخص است. به صورت خاص بر اساس مطالعه موردی می‌توان به نتایج جزئی‌تری نیز دست یافت که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد. توجه به مشخصه قابلیت اعتماد و راهکارهایی نظیر استفاده درست و به موقع

از انواع عملیات بازگردانی داده‌ها، عملیات ثبت و سازمان‌دهی خطاها، به دلیل ارتباط مستقیمی این مشخصه که با مشخصه‌هایی مانند صحت و امنیت دسترسی دارد می‌تواند تلاشی مؤثر و چندجانبه در جهت ارتقای سطح کیفی داده باشد. با استفاده از تکنیک‌های اعتبارسنجی داده و ابزارهای در این زمینه می‌توان هم‌زمان به مشخصه اعتبار و صحت توجه داشت. اطمینان‌پذیری پورتال، به دلیل اولویت بالا و نیز تأثیر مستقیم آن بر بعضی از نیازمندی‌ها باید به‌عنوان یک امر مهم مورد توجه قرار گیرد و با بهره‌گیری از تکنیک‌هایی، مانند پالایش داده و نیز نرم‌افزارهای مرتبط با آن بهینه شود. با توجه به این که نیازمندی ورود اطلاعات در فرمت‌ها و قالب‌های مختلف جایگاه اول را نسبت به سایر نیازمندی‌ها برخوردار است، بنابراین توجه ویژه به بعد انعطاف‌پذیری و انتخاب زبان‌نویسی که این امکان را فراهم آورد، می‌تواند تأثیر به‌سزایی در افزایش رضایتمندی کاربران داشته باشد. به صورت کلی می‌توان گفت ارتباطات درونی در نتیجه‌نهایی به دست آمده از تحلیل‌های خانه‌های کیفیت و تصمیم‌گیری منتج از این اطلاعات تأثیرگذار است، چراکه با مشخص شدن روابط، می‌توان با تصمیم‌گیری درست و تمرکز بر اولویت‌ها مدلی ارائه کرد که هم افزایش رضایتمندی کاربران را در پی داشته باشد و هم با جلوگیری از اتلاف منابع و زمان، به بهترین نحو به هدف ارتقای سطح کیفی داده‌ها دست یافت. از جمله پیشنهادات کاربردی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: استفاده از کدگذاری، دسته‌بندی و طبقه‌بندی اطلاعات پورتال، طراحی فرم‌های نظرسنجی پویا، ثبت پورتال در سامانه‌های رصد آنلاین، افزودن ماژول تغییر فرمت برای پشتیبانی از فرمت‌های مختلف، بخش‌بندی کدهای برنامه‌نویسی طراحی پورتال، استفاده از چندین سرور پشتیبان‌گیری با الگوریتم‌های متفاوت تشخیص خطا.

## منابع

- رحیمی، علیرضا، فرج‌پهلوی، عبدالحسین، عصاره، فریده، و شهبازی، مهری. (۱۳۹۶). بررسی تحولات پژوهش‌های حوزه ارزیابی کیفیت داده‌ها و اطلاعات در نظام‌های اطلاعاتی از سال ۲۰۰۰ تا نیمه نخست ۲۰۱۵. پردازش و مدیریت اطلاعات، ۹۰(۳۳)، ۹۱۵-۹۴۴
- علیزاده، م.، معتدل، م.، و نظافتی، ن. (۱۴۰۰). مدل‌سازی سطح کیفیت داده‌های پورتال دانشگاهی با استفاده از تکنیک گسترش عملکرد کیفیت (مطالعه موردی: دانشگاه صنعتی امیرکبیر). علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۷(۴)، ۱۵-۴۶-۴۷. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2012.07.007>
- Moossavizadeh, S. M. H. & Mohsenzadeh, M. & Arshadi, N. (2012). A new approach to measure believability dimension of data quality. *Management Science Letters*, 2, 2565-2570. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2012.07.007>
- Dania, W. A. P. & Xing, K. & Amer, Y. (2019). Collaboration quality assessment for sustainable supply chains: benchmarking. *Benchmarking: An International Journal*, 26. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2018-0070>
- Shaker, F. & Shahin, A. & Jahanyan, S. (2019). Developing a two-phase QFD for improving FMEA: an integrative approach. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2018-0195>
- Moğol Sever, M. (2018). Improving check-in (C/I) process: an application of the quality function deployment. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(9), 1907-1919. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2017-0043>
- Erdil, N. O. & Arani, O. (2018). Quality function deployment: more than a design tool. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 11. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2018-0008>
- Gangurde, S. & Patil, S. (2018). Benchmark product features using Kano - QFD approach: a case study. *Benchmarking: An International Journal*, 25, 00-00. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2016-0131>
- Vetro, A. & Canova, L. & Torchiano, M. & Minotas, C. Iemma, R. & Morando, F. (2016). Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data. *Government Information Quarterly*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.001>
- Chen, L.H. & Chen, C.N. (2014). Normalisation models for prioritising design requirements for quality function deployment processes. *International Journal of Production Research*, 52(2), 299-313. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.812813>
- Kwon, O. Lee, N. & Shin, B. (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. *International Journal of Information Management*, 34(3), 387-394. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.02.002>
- Raissi, S. Izadi, M. & Saati, S. (2012). Prioritizing Engineering Characteristics in QFD Using Fuzzy Common Set of Weight Method. *American Journal of Scientific Research*, 49, 34-49.
- Rafique, I. Lew, P. Abbasi, M. Q. & Li, Z. (2012). Information quality evaluation framework: Extending ISO 25012 data quality model. *World academy of science. Engineering and Technology*, 65, 523-528.

- Rahimi, A. Farajpahlou, H. Osareh, F. & Shahbazi, M. (2018). Developments of research in evaluation of data and information quality in information systems since the year. *IranDoc*, 33(2), 915-944. <http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-3323-fa.html>
- Strong, D. Lee, Y. & Wang, R. (2002). Data Quality in Context. *Communications of the ACM*, 40. <https://doi.org/10.1145/253769.253804>
- Redman, T. (1998). The Impact of Poor Data Quality on the Typical Enterprise. *Communications of the ACM*, 41. <https://doi.org/10.1145/269012.269025>
- Caro, A. Calero, C. Caballero, I. & Piattini, M. (2008). A proposal for a set of attributes relevant for Web portal data quality. *Software Quality Journal*, 16(4), 513-542. <https://doi.org/10.1007/s11219-008-9046-7>
- Rajamani, S. (2005). *Information Systems with Emphasis on Business Rules for Demographics: A Kaizen Strategy for Data Quality in Public Health Informatics*. University of Minnesota. <https://books.google.com/books?id=UOZLGwAACAAJ>
- Barutçu, S. (2019). Health apps design using quality function deployment. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 32(4), 698-708. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-08-2018-0195>
- Camgöz-Akdağ, H. İmer, H. P. & Ergin, K. N. (2016). Internal customer satisfaction improvement with QFD technique. *Business Process Management Journal*, 22(5), 957-968. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2016-0022>
- Sushil. (1993). *System Dynamics: A Practical Approach for Managerial Problems*. Wiley Eastern Limited. <https://books.google.com/books?id=IJVYAAAAYAAJ>
- Assad, A. & Gass, S. (2011). Profiles in Operations Research: Pioneers and Innovators (Vol. 147). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6281-2>
- Alizadeh, M. Motadel, M. Nezafati, N. (2020). Modeling Quality Level of University Portal Data using Quality Function Deployment (QFD), Case Study: Amirkabir University of Technology. *Sciences and Techniques of Information Management*, doi: 10.22091/stim.2020.5917.1434
- C. Cichy and S. Rass, "An Overview of Data Quality Frameworks," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 24634-24648, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2899751.
- Abhinav Jain, Hima Patel, Lokesh Nagalapatti, Nitin Gupta, Sameep Mehta, Shanmukha Guttula, Shashank Mujumdar, Shazia Afzal, Ruhi Sharma Mittal, and Vitobha Munigala. 2020. *Overview and Importance of Data Quality for Machine Learning Tasks*. In *Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (KDD '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 3561-3562. doi: 10.1145/3394486.3406477