

## مرور نظام‌مند پژوهش‌ها در حوزه ارزیابی کیفیت معماری سازمانی

لیلا برادران هروی<sup>۱</sup>، سعید عربان<sup>۲</sup>، مرتضی صمدی<sup>۳</sup>، سوگند داور نیا<sup>۴</sup>

آزمایشگاه معماری سازمانی سرویس‌گرا دانشگاه فردوسی مشهد\*

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد فناوری اطلاعات (معماری سازمانی)، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

Lila.baradaran@gmail.com

<sup>۲</sup> استادیار گروه کامپیوتر (نرم افزار)، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی، مشهد

Araban@um.ac.ir

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر (نرم افزار)، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی، مشهد

Morteza.Samadi@mail.um.ac.ir

<sup>۴</sup> دانشجوی کارشناسی کامپیوتر (نرم افزار)، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی، مشهد

Soganddavarania.95@gmail.com

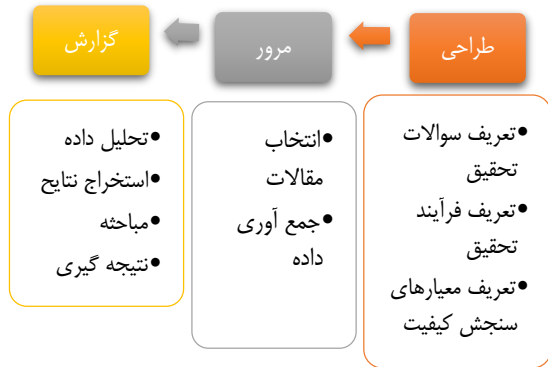
### چکیده

امروزه با افزایش چشمگیر مطالعات در حوزه‌های متنوع معماری سازمانی روبرو هستیم. علیرغم تفاوت و تنوع زیاد این مطالعات، در بعضی از زمینه‌های تحقیقاتی همچنان با ابهام و خلأهای اساسی و مهمی مواجه هستیم. ارزیابی کیفیت معماری سازمانی از جمله مسائلی است که نیاز به ارائه یک رویکرد جامع و نظام‌مند برای بررسی و شناسایی دغدغه‌های اصلی این حوزه دارد. بدیهی است که مرور نظام‌مند رویکردهای ارزیابی کیفیت معماری سازمانی، مسیر هموارتری بسوی بلوغ تحقیقات پیش رو فراهم می‌آورد. در این مقاله مروری، با در نظر گرفتن رویکردهای متفاوتی که برای ارزیابی کیفی معماری سازمانی انجام شده، با استفاده از یک ساختار جامع به جداسازی دغدغه‌های موجود پرداخته و در هر مورد تفاوت‌ها و تناقض‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این راستا به تحلیل ساختار مقالات موجود، شناسایی خلأهای تحقیقاتی، تحلیل سوالات تحقیق و ارائه راهکارهایی برای ایده پردازی در مطالعات آتی ارزیابی کیفیت معماری سازمانی، پرداخته می‌شود. با استفاده از نتایج این مطالعات، یک طبقه‌بندی از نیازهای اساسی برای ارزیابی کیفیت معماری سازمانی و نحوه پاسخ به این نیازها در مطالعات ارائه می‌شود. این رویکرد طبقه‌بندی شده مورد بحث و تشریح قرار گرفته و هر طبقه بصورت مجزا تحلیل می‌گردد.

### کلمات کلیدی

ارزیابی معماری سازمانی، رویکردهای ارزیابی، ارزیابی کیفی، ویژگی‌های کیفی، کیفیت معماری سازمانی

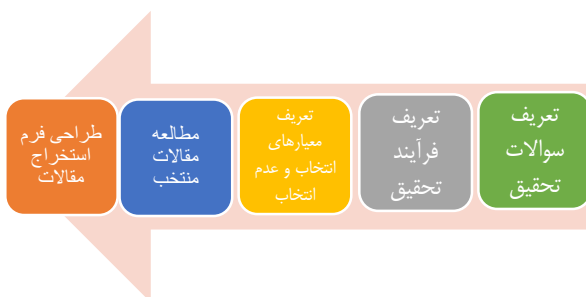
## ۱- مقدمه



شکل ۱: روش تحقیق [۱]

### ۱-۲- طراحی مرور

این بخش ساختار پیشبرد مرور را توصیف می‌کند. ابتدا سوالات تحقیق، بر اساس دغدغه‌های اساسی حوزه تحقیقاتی شناسایی می‌شود. پس از آن فرآیند تحقیق شرح داده می‌شود. در مرحله بعد معیارهای انتخاب مقالات بیان شده و کیفیت مقالات منتخب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در آخرین گام، نتایج حاصل از مرور مقالات مختلف بر اساس فرم استخراج اطلاعات، تدوین و جمع‌آوری می‌شود. شکل (۲) گام‌های اصلی طرح مرور را به تصویر می‌کشد.



شکل ۲: طراحی شیوه مروری مقاله

#### ۱-۱-۲- سوالات تحقیق

در این بخش سوالات تحقیق تعریف می‌شوند. هدف از طرح سوالات این است که به دغدغه‌های اصلی حوزه تحقیق اشاره شده و از سوی دیگر با تحلیل ساخت یافته در هر مورد، بتوان یک مرور جامع و همه‌جانبه را تدوین کرد. در جدول (۱) علاوه بر ذکر سوالات تحقیق، انگیزه اصلی هر سوال به‌طور جداگانه نیز مطرح شده است.

معماری سازمانی، درک تمامی عناصر تشکیل دهنده سازمان و نحوه ارتباط آنها است. این ارتباطات از طریق مدل‌ها، مستندات، نمودارها و مصنوعات متنوع قابل نمایش است [۱]. ارزیابی معماری سازمانی، در مقیاس قابل توجه در زمان و هزینه اجرایی طرح و برنامه معماری سازمانی مؤثر خواهد بود و به عنوان یک موضوع مهم در بهبود فرآیند معماری سازمانی قابل توجه است. از مهم‌ترین مزایای معماری سازمانی، می‌توان به تأیید اعتبار معماری سازمانی و رشد بلوغ آن اشاره کرد. اگر فرآیند معماری سازمانی، بدرستی تعریف نشده باشد ممکن است تمام محصولات معماری سازمانی تأمین نگردد و حتی در برخی موارد طرح برنامه یا فرآیند معماری سازمانی مردود گردد [۲]. یکی از جنبه‌های ارزیابی معماری سازمانی، ارزیابی کیفی معماری سازمانی که در حوزه ارزیابی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله، با توجه به چالش‌های موجود در مطالعات پیش رو، به ارائه یک مرور نظام‌مند برای تحلیل و طبقه‌بندی انواع رویکردهای ارزیابی کیفی معماری سازمانی می‌پردازیم. رویکردهایی که در این حوزه ارائه شده است، بسیار متنوع و متعدد هستند. ابتدا به جمع‌آوری کلیه مقالات مرتبط پرداخته و پس از آن در یک ساختار جامع با تمرکز بر جدا سازی دغدغه‌های اساسی، به تفکیک، هر مورد بررسی خواهد شد. در این راستا، ساختار مقالات، جنبه‌های مورد اشاره در هر مطالعه و خلاهای تحقیقاتی موجود در حوزه سوالات تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه مقاله، روش تحقیق شرح داده خواهد شد. در این بخش به شرح کامل هر کدام از گام‌های تحقیق و نحوه مرور و بررسی مقالات پرداخته خواهد شد. در بخش ۳ نتایج حاصل از مرور مطالعات ارائه می‌شود. در بخش ۴ به بحث و بررسی موشکافانه نتایج و ارائه آمارها و نمودارهای مرتبط می‌پردازیم. در آخرین بخش نیز رویکردهای بالقوه تحقیقاتی آینده تشریح خواهد شد.

### ۲- روش تحقیق

روش تحقیق انتخاب شده برای این مقاله، بر مبنای راهنمای پیشنهادی توسط کیچنهام و چارتر [۳-۴] می‌باشد. بر این اساس، مطالعه مروری نظام‌مند شامل ۳ گام اصلی است: ۱- طراحی ۲- مرور ۳- تحلیل گزارش. شکل (۱) فعالیت‌های اصلی هر گام را بخوبی نشان می‌دهد.

## جدول ۱: سوالات تحقیق

سوال	انگیزه از طرح سوال
RQ1	چه تعاریفی از کیفیت معماری سازمانی تا کنون ارائه شده است؟
RQ2	کیفیت معماری سازمانی در هر یک از پژوهش‌های مرتبط، با توجه به کدام دیدگاه‌های کیفیت بررسی شده است؟
RQ3	چه ویژگی‌های کیفی در کیفیت معماری سازمان نقش دارند؟
RQ4	برای کدامیک از ویژگی‌های کیفی روش اندازه‌گیری پیشنهاد شده است؟

آن را بررسی نکرده بودند نیز رد شدند. (بطور مثال ارزیابی کیفیت فقط در لایه داده مورد بررسی قرار گرفته است و نگاه جامع مدنظر نیست). پژوهش‌هایی نیز وجود داشتند که موضوع اصلی آن‌ها ارزیابی کیفیت معماری سازمانی نبود اما در بخش‌هایی از مقاله بصورت پراکنده به ارزیابی کیفیت نیز اشاره شده بود. این مقالات نیز بدلیل عدم تمرکز کامل بر موضوع و نگاه مرتبط حذف شدند. در مقالاتی حوزه کیفیت برای سازمان (و نه معماری سازمانی) مورد اشاره قرار گرفته بود. این مقالات بدلیل رویکردی متفاوت و جداگانه نسبت به کیفیت معماری سازمانی، فیلتر شدند. و در آخرین مرحله، مقالاتی که مربوط به گزارشات، مقالات سفید و پایان‌نامه‌ها بودند بدلیل عدم اطمینان از اعتبار کافی منابع متعدد، حذف شدند.

## جدول ۳: معیارهای انتخاب و عدم انتخاب

شماره	انتخاب
۱	پژوهش‌های مرتبط با سوالات تحقیق
۲	پژوهش‌های منتشر شده در کنفرانس‌ها و مجلات
شماره	عدم انتخاب
۱	پژوهش‌هایی به زبانی غیر از انگلیسی
۲	پژوهش‌هایی که کیفیت را در یکی از لایه‌های معماری سازمانی (و نه از دیدگاه کلی آن) بررسی کرده‌اند.
۳	پژوهش‌هایی که موضوع اصلی آنها کیفیت معماری سازمانی نیست ولی در بخشی از آنها به کیفیت هم اشاره شده است.
۴	پژوهش‌هایی که ویژگی‌های کیفیت را برای خود سازمان (و نه معماری سازمان) بررسی کرده‌اند.
۵	پایان‌نامه‌ها، گزارش‌ها و مقالات سفید

## ۲-۱-۲- فرآیند جستجو

در جدول (۲)، نیز پایگاه‌های علمی منتخب برای مرور را مشخص کرده‌ایم. مقالاتی که در حوزه معرفی شده قرار داشتند و متن کامل آن‌ها در دسترس بود بر اساس کلمات کلیدی زیر مورد جستجو قرار گرفتند:

"enterprise architecture" + quality |  
 "enterprise architecture" + evaluation |  
 "enterprise architecture" + assessment |  
 "enterprise architecture" + analysis |  
 "enterprise architecture" + measure |  
 "enterprise architecture" + metrics |  
 "enterprise architecture" + requirements

## ۴-۱-۲- فرآیند انتخاب مطالعات نهایی

در این بخش فرآیند انتخاب مقالات نهایی و گام‌های پالایش مقالات اولیه شرح داده خواهد شد. در ابتدای فرآیند، جستجو بر اساس کلمات کلیدی در پایگاه‌های علمی استناد شده انجام می‌گیرد. بدیهی است تعداد مقالات یافت شده در این مرحله بسیار زیاد خواهد بود. سپس، چکیده مقالات یافت شده از حیث مرتبط بودن با سوالات تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. لازم بذکر است در برخی موارد که مطالعه چکیده نتایجی کفایت نمی‌کند، بخش‌هایی از متن مقاله برای حصول اطمینان بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این مرحله تمامی مقالات دارای برچسب "مرتبط" یا "نامرتبط" یا "نامطمئن" خواهند شد.

در مرحله بعد، مقالات دارای برچسب "مرتبط" که معیارهای عدم انتخاب در مورد آن‌ها صدق می‌کند از حوزه مقالات مرتبط خارج شده و برچسب "نامرتبط" می‌گیرند. پس از این مرحله تمامی مقالاتی که "مرتبط" یا "نامطمئن" شناخته شده‌اند بطور کامل مطالعه می‌شوند. در این مرحله برچسب‌های "نامطمئن" به یکی از برچسب‌های "مرتبط" یا "نامرتبط" تغییر می‌کنند و تصمیم‌گیری قطعی در مورد تمامی مقالات پایان می‌یابد. همچنین با مطالعه کامل تمامی مقالات مرتبط اطلاعات هر مقاله در فرم استخراج اطلاعات مقاله

## جدول ۲: پایگاه‌های الکترونیکی جستجو

شماره	پایگاه داده	URL
۱	Science Direct	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
۲	IEEE	<a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>
۳	Springer	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
۴	Google Scholar	<a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a>

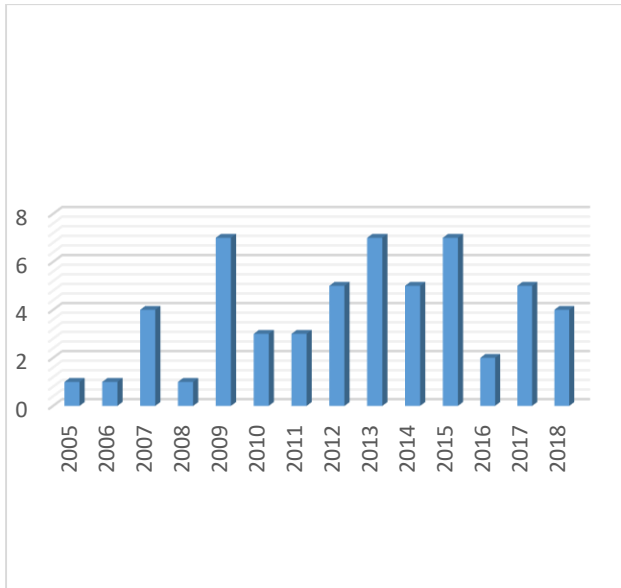
## ۳-۱-۲- معیارهای انتخاب و عدم انتخاب

معیارهایی که برای تایید مقالات یافت شده در جستجوی اولیه، و یا رد آن‌ها در نظر گرفته شده است در جدول (۳) گردآوری شده‌اند. همانطور که مشاهده می‌شود، ابتدا ارتباط با سوالات تحقیق، شمول مقاله‌ها در پایگاه‌های الکترونیکی معرفی شده و مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های علمی و مجلات، برای مطالعه اولیه انتخاب شدند. از سوی دیگر مقالاتی که زبانی غیر از زبان انگلیسی دارند مورد مطالعه قرار نگرفتند. همچنین پژوهش‌هایی که کیفیت را در یکی از لایه‌های معماری سازمانی مدنظر داشتند، و از دیدگاه کلی

ثبت می‌شود. این فرم شماره سوالات و بررسی محتوای مقاله با پاسخ‌های هر سؤال را پوشش می‌دهد. در نهایت مجموعه نهایی مقالات قابل مرور و همچنین اطلاعات مستخرج شده از هر مقاله را مدون خواهیم کرد. شکل (۳) مراحل فرآیند انتخاب مقالات نهایی را نشان می‌دهد.



شکل ۳: فرآیند انتخاب مقالات نهایی



شکل ۴: تعداد مقالات بر حسب سال انتشار

## ۲-۳- اطلاعات استخراج شده از پاسخ سوالات

در این بخش مقالات بر اساس محتوای مرتبط با سوالات تحقیق بررسی می‌شوند. بر این اساس اطلاعاتی که از هر سؤال قابل استخراج هستند طبقه‌بندی شده و در مقالات مورد توجه قرار می‌گیرند. آمارهای گردآوری شده از محتوای مقالات نیز بصورت مناسب ارائه می‌گردد.

### ۱-۲-۳- سؤال اول (RQ1)

در مطالعات مختلف تعاریف متنوعی از ارزیابی کیفیت معماری سازمانی ارائه شده است [۱-۲]، [۳-۴]. آنچه از محتوای کلی این تعاریف انتظار می‌رود آنست که بتواند حوزه اصلی ارزیابی را مشخص کند. اینکه هدف اصلی ارزیابی چیست، می‌تواند از مفاهیم پایه ای برای تعریف ارزیابی کیفیت معماری سازمانی در نظر گرفته شود. جدول (۵) این سؤال را بر اساس طبقه بندی محتوا نشان می‌دهد.

جدول ۵: طبقه بندی محتوای پاسخ به سؤال اول

سؤال	اطلاعات قابل استخراج
<b>RQ1</b>	- ارزیابی کیفی مدل‌های معماری سازمانی
حوزه	- ارزیابی کیفی چارچوب‌های معماری سازمانی
های	- ارزیابی کیفی روش‌های معماری سازمانی
ارزیابی	- ارزیابی کیفی فرآیندهای معماری سازمانی
	- ارزیابی کیفی مدیریت معماری سازمانی
	- سایر [۱۳]

بر اساس اینکه رویکرد اصلی ارزیابی کیفیت کدامیک از موارد مطرح شده در جدول (۵) است، تعداد مقالات و در صد استخراج شده در شکل (۵) نشان داده شده‌است. در این شکل، گزینه "سایر" مربوط به رویکردهایی است که شامل ویژگی‌های خاص هستند و رویکرد ارزیابی بر پایه اندازه گیری مستقیم ویژگی‌های کیفی داشتند. همانطور که مشاهده می‌شوند در تعاریف پایه ارائه شده تمرکز بیشتر بر ارزیابی مدل و مدیریت محور بوده است.

## ۳- نتایج

در این بخش اطلاعات استخراج شده از مرور مطالعات طبق فرآیند تعریف شده ارائه و شرح داده می‌شوند. ابتدا اطلاعات عمومی که مربوط به در صد پوشش مقالات مربوط به هر سؤال تحقیق است، مشخص می‌شوند. همچنین توزیع مقالات بر اساس زمان نشان داده خواهد شد. در بخش بعد اطلاعاتی که بر اساس فرم ارزیابی از مقالات مروری استخراج شد گردآوری می‌شود.

### ۱-۳- اطلاعات عمومی استخراج شده

تعداد مقالاتی که در فرآیند مرور مطالعات گزینش و مطالعه شدند ۵۵ مقاله است. همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌کنید فراوانی مقالاتی که به سوالات دوم و سوم پاسخ داده اند بیش از دو سؤال دیگر است. این بدان معنی است که مقالات بطور مستقیم بر روی ویژگی‌های کیفی و شاخص‌های آن تمرکز کرده اند. در بخش‌های بعد این نتایج جزئی‌تر شرح داده می‌شوند.

جدول ۴: میزان پوشش مقالات در پاسخ به سوالات تحقیق

سؤال	تعداد	درصد	مراجع مرتبط
<b>RQ1</b>	۱۹	۳۱٪	[۱-۲]، [۴-۲۰]
<b>RQ2</b>	۵۱	۸۵٪	[۱]، [۳-۱۰]، [۱۱-۱۹]، [۲۱-۵۶]
<b>RQ3</b>	۴۳	۷۱٪	[۲-۱۴]، [۲۱-۴۹]، [۵۷]
<b>RQ4</b>	۱۸	۳۰٪	[۱۰]، [۲۳-۳۰]، [۳۲-۳۹]

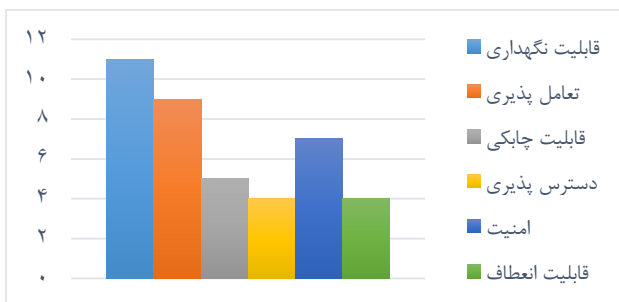
از سوی دیگر نحوه توزیع مقالات نهایی در طول زمان نشان می‌دهد از سال ۲۰۰۹ رشد مطالعات آغاز شده و تا سال‌های اخیر همچنان ادامه دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۳ و ۲۰۱۵ با بیشترین تعداد مقالات در حوزه ارزیابی معماری مواجه هستیم (شکل ۴).

از سوی دیگر بعضی از ویژگی‌های کیفی همانند قابلیت چابکی دارای تعداد تکرار بیشتری در مقالات هستند و توجه ویژه‌ای به آن‌ها شده است. بعضی دیگر علیرغم تعداد تکرار بسیار کم پتانسیل طرح در ویژگی کیفی معماری سازمانی را دارند. از این رو ویژگی‌های کیفی نیاز به تفکیک از حیث نحوه بیان و تعریفشان در مقالات دارند. جدول (۷) لیست ویژگی‌های کیفی مورد اشاره را از این حیث طبقه بندی می‌کند.

جدول ۷: طبقه بندی محتوای پاسخ به سوال سوم

سوال	اطلاعات قابل استخراج
<b>RQ3</b>	لیست ویژگی های کیفی دسترس پذیری - زمان پاسخ سرویس - اعتبار <sup>۲</sup> - پایداری <sup>۴</sup> - انعطاف پذیری - چابکی - تعامل پذیری - قابلیت اعتماد - قابلیت کنترل <sup>۵</sup> - امنیت - قابلیت تغییر - قابلیت استفاده مجدد - قابلیت تطبیق <sup>۶</sup> - قابلیت دوام <sup>۷</sup> - قابلیت نگهداری
	تعاریف ویژگی - برای ویژگی های کیفی دسترس پذیری، های کیفی چابکی، تعامل پذیری، قابلیت نگهداری، قابلیت تطبیق تعاریف کاملی ارائه شده است.
	ویژگی هایی که دسترس پذیری - قابلیت تطبیق - چابکی - منحصرا بررسی امنیت - قابلیت نگهداری - تعامل پذیری - شده اند. قابلیت تغییر
	ویژگی های چابکی - قابلیت نگهداری - چابکی - قابلیت تطبیق کیفی دارای سناریو

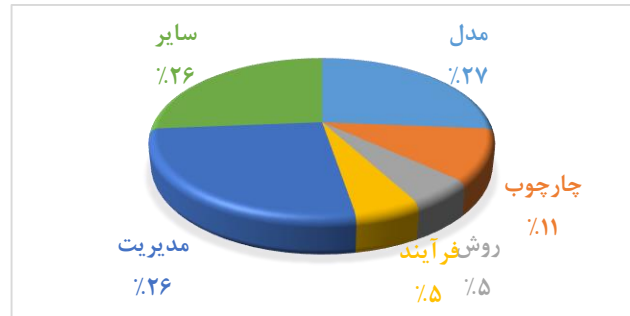
ویژگی های کیفی که بیش از سایر آن‌ها مورد توجه و تکرار قرار گرفته بود بطرز قابل توجهی مشخص و متمایز بودند. تعداد تکرار زیاد این ویژگی‌ها نه به عنوان یک معیار کافی، اما به عنوان شاخصی برای ارزیابی و اطمینان از نقش این ویژگی در کیفیت معماری سازمانی مورد توجه است. معیارهای دیگر نیز در جدول (۴) ذکر شده اند. اما از حیث توجه مطالعات نهایی به ویژگی‌های کیفی، این ویژگی‌های پر تکرار در شکل (۷) نشان داده شده‌اند.



شکل ۷: توزیع ویژگی‌های کیفی پر تکرار

#### ۳-۲-۴ سوال چهارم (RQ4)

در سوال چهارم به اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی اشاره شده است. این موضوع از حیث روش اندازه‌گیری مورد استفاده در مطالعات و همچنین ویژگی‌های کیفی اندازه‌گیری شده مورد بررسی قرار گرفته است (جدول (۸)).



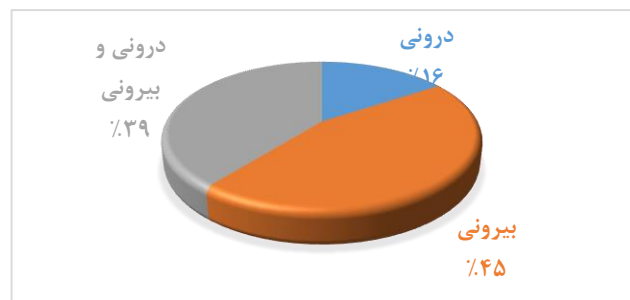
شکل ۵: توزیع رویکردهای اصلی ارزیابی کیفیت

#### ۳-۲-۲ سوال دوم (RQ2)

دیدگاه‌های کیفیتی مورد توجه در مطالعات مرور شده، دیدگاه‌های مبتنی بر مشخصات خارجی و داخلی هستند [۱]، [۳-۱۰]، [۱۱-۱۹]، [۱۲-۵۶] در این مطالعات از سویی باید به تفکیک دیدگاه‌ها توجه داشت و از سوی دیگر نیاز است که هر دو دیدگاه‌ها نیز بررسی شوند. جدول (۶) طبقه بندی محتوا و شکل (۶) نحوه توجه به این دیدگاه‌های کیفیتی را نشان می‌دهد.

جدول ۶: طبقه بندی محتوای پاسخ به سوال دوم

سوال	اطلاعات قابل استخراج
<b>RQ2</b>	تفکیک دیدگاه درونی - دیدگاه بیرونی
	هر دو دیدگاه - استخراج ویژگی‌های کیفی در دیدگاه بیرونی
	دیدگاه - استخراج مجموعه سنجها با توجه به دیدگاه درونی - ارزیابی از هر دو دیدگاه



شکل ۶: توزیع بر اساس تمرکز بر دیدگاه‌ها

#### ۳-۲-۳ سوال سوم (RQ3)

در سوال سوم بر ویژگی کیفی تمرکز کردیم که در مطالعات نهایی بدان‌ها اشاره شده است. جدول (۷) اطلاعات قابل استخراج حول این موضوع را طبقه بندی کرده و نتایج حاصل از اطلاعات را نشان می‌دهد. تنوع ویژگی‌های کیفی ذکر شده زیاد است [۲-۱۴]، [۲۱-۴۹]، [۵۷]، اما در این میان همه دارای تعریف کاملی از ویژگی کیفی ذکر شده نیستند. همین‌طور برای تعداد اندکی از ویژگی‌های کیفی، سناریوهای ارزیابی ارائه شده است.

همچنین در شکل (۸) نیز میزان توزیع این مقالات از حیث رویکرد اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی نشان داده شده است [۱۰], [۳۰-۲۳], [۳۹-۳۲].

#### جدول ۸: طبقه‌بندی محتوای پاسخ‌یه سوال چهارم

شماره سوال	اطلاعات قابل استخراج
RQ4	روش‌های کمی: اندازه‌گیری ابزار خودکار و یا فرموله سازی کیفی: ارزیابی کیفی مجموعه سنج‌های هر ویژگی کیفی
ویژگی‌های کیفی اندازه‌گیری شده	دسترس پذیری- قابلیت تطبیق- چابکی- امنیت- قابلیت نگهداری- تعامل پذیری



شکل ۸: توزیع بر اساس نحوه ارزیابی

## ۲-۴- کمبودهای تحقیقاتی

- نیاز به ارائه تعریف جامع با پوشش اصول، حوزه، دغدغه‌ها و چالش‌های مورد بررسی در مطالعات، مشخص است.
- نیاز است برای هر حوزه، دغدغه‌های اصلی مطرح شوند.
- می‌بایست تعاریف ویژگی‌های کیفی بر اساس منابع شناخته شده کامل و معتبر باشد (بر اساس اعتبار مطالعه).
- با توجه به عدم توجه کافی به سناریوهای کیفی، نیاز است برای ویژگی‌های کیفی شناخته شده و تایید شده سناریوهای معتبر ارائه شود.
- ویژگی‌های کیفی که کمتر در مطالعات بدان‌ها اشاره شده است، بصورت کامل و جامع مورد بررسی قرار بگیرند (تا برای رد یا قبول آن‌ها به عنوان ویژگی کیفی معماری سازمانی تصمیم گرفته شود).
- با توجه به تشابه تعاریف ارائه شده برای برخی ویژگی‌های کیفی همانند قابلیت تغییر، قابلیت تطبیق و انعطاف پذیری، تفاوت‌ها و رابطه بین این ویژگی‌ها باید بطور جزئی‌تر مورد بررسی قرار گیرند.
- نیاز است تاروش‌های کمی، برای اندازه‌گیری کیفی ارائه شوند.
- می‌بایست تا حد امکان، هر ویژگی کیفی قابلیت فرموله سازی یا ارزیابی معتبر داشته باشد.
- نیاز است تا قابلیت ابزارهای معماری سازمانی موجود در ارزیابی کیفی مشخص شوند.
- قابلیت‌ها و ابزارهای بالقوه مطرح و کاربردپذیر شوند.

## ۵- کارهای آینده

کمبودهای تحقیقاتی شناسایی شده، هر کدام به عنوان یک موضوع تحقیقاتی مهم در آینده می‌تواند مورد بحث قرار بگیرد. اما بطور کلی ارائه یک ساختار جامع که تمامی ابعاد ارزیابی کیفیت معماری سازمانی را در برگیرد به عنوان یک موضوع مهم قابل بحث و بررسی خواهد بود. از سوی دیگر سوالات تحقیقی می‌تواند فراتر از مباحث تحقیق پیش رو رفته و با توجه تجارب واقعی پیاده سازی معماری سازمانی در کشورمان مطرح شوند. مطمئناً حوزه ارزیابی معماری سازمانی بومی باید به عنوان یک حوزه کاربردی مهم و تاثیرگذار مورد توجه قرار بگیرد.

## مراجع

- [1] M. Lange, J. Mendling, and J. Recker, "An empirical analysis of the factors and measures of Enterprise Architecture Management success," *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 23-32, 2015.
- [2] A. Abdallah, J. Lapalme, and A. Abran, "Enterprise Architecture Measurement: A Systematic Mapping Study," in *International Conference on Enterprise Systems (ES)*, 2016, pp. 13-20.
- [3] B. Kitchenham, "Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical report", Ver. ۲,۳, EBSE Technical Report. EBSE, 2007.
- [4] B. Kitchenham., O. Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (۲۰۰۹). "Systematic literature reviews in software engineering – a systematic literature review". *Information and Software Technology*, ۵۱(۱), ۷-۱۵

## ۴- بحث و بررسی

پس از استخراج نتایج ارائه شده در بخش قبل، با تحلیل این نتایج می‌توان، نقاط قوت و کمبودهای تحقیقاتی در حوزه ارزیابی کیفیت معماری سازمانی را شنا سایی کرد. ابتدا نقاط قوت مطالعات پیش رو را مطرح کرده و پس از آن، به خلأهای تحقیقاتی و نقاط ضعف مطالعات اشاره خواهیم کرد.

### ۱-۴- نقاط قوت

- به حوزه‌های ارزیابی متنوعی اشاره شده است.
- دیدگاه‌های درونی و بیرونی مورد توجه ویژه قرار گرفته اند.
- ویژگی‌های کیفی پرتکرار قابل شناسایی و استخراج هستند.
- برای ویژگی کیفی قابلیت کنترل و امنیت ابزار ارزیابی معرفی شده است.
- برخی ویژگی‌های کیفی با تکرار کمتر پتانسیل طرح سناریو و قابلیت معرفی را دارند (نظیر یکپارچگی).
- پیچیدگی بصورت کمی محاسبه و اندازه‌گیری شده است و تاثیر آن بصورت کمی برای ویژگی‌های کیفی مرتبط محاسبه شده است.
- معیارهایی برای سنجش ویژگی‌های کیفی قابل استخراج هستند (نظیر اعتبار، توجه به دیدگاه‌ها، طرح سناریو، ارائه تعریف جامع و شاخص)
- بر اساس ارزیابی اعتبار مطالعات و ویژگی‌های کیفی می‌توان مدل کیفی مطلوبی استخراج کرد.

- Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW)*, 2011, pp. 340–349.
- [21] F. Timm, S. Hacks, F. Thiede, and D. Hintzpeter, “Towards a Quality Framework for Enterprise Architecture Models,” in *International Workshop on Quantitative Approaches to Software Quality (QuASoQ)*, ۲۰۱۷.
- [22] S. A. Rumapea and B. Sitohang, “Quality Framework for Quality Assuring Enterprise Architecture Model,” in *International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology (CAIPT)*, 2017, pp. 1–۵
- [23] J. Werewka, “INVESTIGATION OF ENTERPRISE ARCHITECTURE AND SOFTWARE ARCHITECTURE IN RELATION TO QUALITY ATTRIBUTES IN MILITARY APPLICATIONS,” 2015.
- [24] P. Närman, M. Buschle, and M. Ekstedt, “An enterprise architecture framework for multi-attribute information systems analysis,” *Softw. Syst. Model.*, vol. 13, no. 3, pp.1085–1116, 2014.
- [25] T. Ylimäki, “QUALITY MANAGEMENT ACTIVITIES FOR ENTERPRISE ARCHITECTURE,” 2006.
- [26] J. Schelp and M. Stutz, “A Balanced Scorecard Approach to Measure the Value of Enterprise Architecture,” in *Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR)*, 2007, vol. 3, no. 1, pp. 5–12.
- [27] J. Escobar, F. Losavio, and D. Ortega, “Standard quality model to Enterprise Architecture support tools,” in *Latin American Conference on Informatics (CLEI)*, 2013, pp. 1–۱۲.
- [28] J. Lakhrouit and K. Baina, “Evaluating enterprise architecture complexity using fuzzy AHP approach,” in *World Conference on Complex Systems (WCCS)*, 2015, pp.1–6.
- [29] A. Bijarchian and R. Ali, “A model to assess: The usability of enterprise architecture frameworks,” in *International Conference on Informatics and Creative Multimedia (ICICM)*, 2013, pp. 33–37.
- [30] J. Lakhrouit, M. Benhaddi, and K. Baïna, “Enterprise architecture approach for agility evaluation,” in *International Conference on Cloud Technologies and Applications (CloudTech)*, 2015.
- [31] M. Ekstedt *et al.*, “A tool for enterprise architecture analysis of maintainability,” in *European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR)*, 2009, pp. 327–328.
- [32] P. Närman, U. Franke, J. König, M. Buschle, and M. Ekstedt, “Enterprise architecture availability analysis using fault trees and stakeholder interviews,” *Enterp. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–25, 2014.
- [33] J. Ullberg, R. Lagerström, and P. Johnson, “A Framework for Service Interoperability Analysis using Enterprise Architecture Models,” in *IEEE International Conference on Services Computing (SCC)*, 2008, pp. 99–107.
- [34] M. Canat, N. Pol Català, A. Jourkovski, S. Petrov, M. Wellme, and R. Lagerström, “Enterprise Architecture and Agile Development: Friends or Foes?,” in *Proceedings - IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Workshop, EDOCW*, 2018, 2018-Octob, pp.176–183.
- [35] J. Ullberg, U. Franke, M. Buschle, and P. Johnson, “A Tool for Interoperability Analysis of Enterprise Architecture Models using Pi-OCL,” in *Enterprise Interoperability*, 2010, pp. 1–10.
- [5] M. Farwick, C. M. Schweda, R. Breu, K. Voges, and I. Hanschke, “On enterprise architecture change events,” in *Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR)*, 2012, vol. 131 LNBIP, pp. 129–145.
- [6] M. T. U. Ahmed, N. I. Bhuiya, and M. M. Rahman, “A Secure Enterprise Architecture Focused on Security and Technology-transformation (SEAST),” in *12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST)*, 2017, pp. 215–220.
- [7] G. Antunes, A. Caetano, and J. Borbinha, “Enterprise Architecture Model Analysis Using Description Logics,” in *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW)*, 2014.
- [8] B. van der Raadt and H. van Vliet, “Assessing the Efficiency of the Enterprise Architecture Function,” in *Working Conference on Practice-Driven Research on Enterprise Transformation (PRET)*, 2009, pp. 29–46.
- [9] S. Buckl, F. Matthes, and C. M. Schweda, “Classifying enterprise architecture analysis approaches,” *Lect. Notes Bus. Inf. Process.*, vol. 38 LNBIP, pp. 66–79, 2009.
- [10] S. H. Kaisler, F. Armour, and M. Valivullah, “Enterprise Architecting: Critical Problems,” in *Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 2005, vol. 00, no. C, pp. 224b-224b.
- [11] F. Nikpay, R. Ahmad, and C. Yin Kia, “A hybrid method for evaluating enterprise architecture implementation,” *Eval. Program Plann.*, vol. 60, pp. 1–16, 2017.
- [12] B. D. Rouhani, M. N. Mahrin, and F. Nikpay, “Current Issues on Enterprise Architecture Implementation Evaluation,” *Int. J. Soc. Educ. Econ. Manag. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 239–246, 2015.
- [13] M. Karimi, S. Sharafi, and M. Dehkordi, “A New Approach Based on Genetic Algorithm for Prioritizing Quality Scenarios in Enterprise Architecture Evaluation,” *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 01, pp. 21–31, 2014.
- [14] M. Osterlind, P. Johnson, K. Karnati, R. Lagerstrom, and M. Valja, “Enterprise Architecture Evaluation Using Utility Theory,” in *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW)*, 2013, pp. 347–351.
- [15] T. Ylimaki, “Towards a Generic Evaluation Model for Enterprise Architecture,” *J. Enterp. Archit.*, vol. 3, no. 3, pp. 9–16, 2007.
- [16] B. Noviansyah and A. A. Arman, “Development of Hybrid Evaluation Methods for Enterprise Architecture Implementation,” in *Proceeding - 2018 International Conference on ICT for Smart Society: Innovation Toward Smart Society and Society 5.0, ICISS 2018*, 2018.
- [17] S. Weiss and R. Winter, “Development of Measurement Items for the Institutionalization of Enterprise Architecture Management in Organizations,” in *Trends in Enterprise Architecture Research (TEAR)*, 2012, pp. 268–283.
- [18] M. Bhat, T. Reschenhofer, and F. Matthes, “Tool Support for Analyzing the Evolution of Enterprise Architecture Metrics,” in *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, 2015, pp. 154–161.
- [19] M. Bhat, T. Reschenhofer, and F. Matthes, “A Model-Based Approach for Retrospective Analysis of Enterprise Architecture Metrics,” in *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, 2015, vol. 241, pp. 595–611.
- [20] M. Farwick, B. Agreiter, R. Breu, S. Ryll, K. Voges, and I. Hanschke, “Automation processes for enterprise architecture management,” in *IEEE International*

- Parallel/Distributed Computing (SNPD)*, 2009, pp. 283–288.
- [48] P. Narman, P. Johnson, and L. Nordstrom, “Enterprise Architecture: A Framework Supporting System Quality Analysis,” in *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*, 2007, no. May, pp. 130–130.
- [49] [47] M. Razavi, F. S. Aliee, and K. Badie, “An AHP-based approach toward enterprise architecture analysis based on enterprise architecture quality attributes,” *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 449–472, ۲۰۱۰.
- [50] M. R. Davoudi and F. S. Aliee, “A New AHP-based Approach towards Enterprise Architecture Quality Attribute Analysis,” in *International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, 2009.
- [51] M. Davoudi Razavi and K. Sheikhvand, “An Approach towards Enterprise Architecture Analysis using AHP and Fuzzy AHP,” *Int. J. Mach. Learn. Comput.*, vol. 2, no. 1, ۲۰۱۲.
- [52] R. Khayami, “Qualitative characteristics of enterprise architecture,” in *World Conference on Information Technology (WCIT)*, 2011, vol. 3, no. December, pp. 1277–۱۲۸۲.
- [53] M. Razavi, F. S. Aliee, and A. E. S. Tafreshi, “A Fuzzy AHP Based Approach Towards Enterprise Architecture Evaluation,” in *European Conference on Information Management and Evaluation (ECIME)*, 2009, pp. 408–4۲۲.
- [54] P. Johnson, E. Johansson, T. Sommestad, and J. Ullberg, “A Tool for Enterprise Architecture Analysis,” in *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*, 2007, pp. 142–142.
- [55] [53] S. A. Rumapea, B. Sitohang, and Y. D. W. Asnar, “Proposed Quality of an Enterprise Architecture Model,” in *International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*, 2018, pp. 246–۲۵۰.
- [56] J. Ullberg, R. Lagerström, and P. Johnson, “Enterprise Architecture: A Service Interoperability Analysis Framework,” pp. 611–623.
- [57] A. Nguyen-duc, S. Khodambashi, J. A. Gulla, J. Krogstie, and P. Abrahamsson, “Enterprise Architecture Modifiability Analysis,” in *Towards a Synergistic Combination of Research and Practice in Software Engineering*, 2018, pp. 149–163.
- [36] D. Naranjo, M. S´anchez, and J. Villalobos, “PRIMROSe: A Graph-Based Approach for Enterprise Architecture Analysis,” in *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, 2015, vol. 227, pp. 434–4۵۲.
- [37] B. Lantow, D. Jugel, M. WiBotzki, B. Lehmann, O. Zimmermann, and K. Sandkuhl, “Towards a classification framework for approaches to enterprise architecture analysis,” *IFIP Work. Conf. Pract. Enterp. Model.*, pp. 1-9, ۲۰۱۶.
- [38] M. Österlind, R. Lagerström, and P. Rosell, “Assessing modifiability in application services using enterprise architecture models - A case study,” *Lect. Notes Bus. Inf. Process.*, pp. 162–181, 2012.
- [39] M. Buschle, J. Ullberg, U. Franke, R. Lagerström, and T. Sommestad, “A tool for enterprise architecture analysis using the PRM formalism,” *Lect. Notes Bus. Inf. Process.*, vol. 72 LNBIP, pp. 108–1۲۱, ۲۰۱۰.
- [40] H. M. Kazem and L. Christine, “Enterprise architecture principles in research and practice: Insights from an exploratory analysis,” *ECIS 2013 - Proc. 21st Eur. Conf. Inf. Syst.*, 2013.
- [41] M. Hauder, S. Roth, C. Schulz, and F. Matthes, “Agile Enterprise Architecture Management: An Analysis on the Application of Agile Principles,” in *International Symposium on Business Modeling and Software Design (BMSD)*, 2014.
- [42] J. A. Espinosa, W. F. Boh, and W. DeLone, “The Organizational Impact of Enterprise Architecture: A Research Framework,” *Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, pp. 1–۱۰, ۲۰۱۱.
- [43] E. Yu, S. Deng, and D. Sasmal, “Enterprise architecture for the adaptive enterprise - A vision paper,” *Lect. Notes Bus. Inf. Process.*, vol. 131 LNBIP, pp. 146–1۶۱, ۲۰۱۲.
- [44] A. Q. Gill, “Towards the development of an adaptive enterprise service system model,” in *19th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2013 - Hyperconnected World: Anything, Anywhere, Anytime*, 2013, vol. 5, no. 1987, pp. 3669–3۶۷۷.
- [45] M. B. Jusuf and S. Kurnia, “Understanding the Benefits and Success Factors of Enterprise Architecture,” in *Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 2017, pp. 4887–4896.
- [46] M. R. Davoudi and F. S. Aliee, “Characterization of enterprise architecture quality attributes,” in *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW)*, 2009, pp. 131–137.
- [47] N. Lim, T. G. Lee, and S. G. Park, “A comparative analysis of enterprise architecture frameworks based on EA quality attributes,” in *International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and*

## پانویس ها

- 
- ۱ External
  - ۲ Internal
  - ۳ Validity
  - ۴ Sustainability
  - ۵ Controllability
  - ۶ Adaptability
  - ۷ Survivability