



## بررسی دورنمای معماری سازمانی: از دیدگاه چرخه تب تکنولوژی گارتنر

مرتضی درّی گیو<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>استادیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه سمنان،  
dorrigiv@semnan.ac.ir

### چکیده

در سه دهه اخیر، پژوهشگران زیادی مدل‌سازی، تجزیه و تحلیل، ریشه‌ها و مبانی معماری سازمانی را مورد بحث قرار داده و معماری سازمانی را کم و بیش در صنعت مورد استفاده قرار داده‌اند. بنابراین به وضوح می‌توان در مورد عملیاتی بودن و ارزش افزوده احتمالی استفاده از معماری سازمانی اطمینان حاصل نمود. تنها کافی است با نگاهی اجمالی به تعداد مقاله‌های چاپ شده در زمینه معماری سازمانی در سه دهه گذشته توجه نمود که عددی بیش از ۴۰۰۰ را نشان می‌دهد. در این مقاله هدف این است که چشم‌اندازی از معماری، معماری سازمانی و خود معمار مشخص گردد. بدین منظور باید معین گردد که هر یک از این موارد چه مسیری را پیموده و به چه سویی در آینده حرکت خواهند نمود. بررسی چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ نشان داد که همواره جامعه علمی نسبت به صنعت پیشرو بوده است. در نهایت، یافته‌های موجود نسبت به آینده معماری سازمانی به عنوان زمینه‌ای تحقیقاتی و زمینه‌ای پیشرو در صنعت بیان می‌شود.

### کلمات کلیدی

معماری سازمانی، طراحی معماری سازمانی، معماری اکوسیستم کسب‌وکار، چرخه تب تکنولوژی گارتنر.

اگر چه امروزه اصطلاح معماری سازمانی بسیار رایج شده است، اما مدت زمان زیادی از رسیدن آن به سطحی که درکی درست و عملیاتی از آن وجود داشته باشد، نمی‌گذرد. شاید بتوان زکمن را به عنوان یکی از اولین پژوهشگرانی برشمرد که در نوشته‌های خود غنای خاصی بر استفاده از مفهوم معماری سازمانی بخشیده است [۱ و ۲]. اما تا پایان قرن بیستم میلادی، معماری سازمانی به طور گسترده مورد پذیرش قرار نگرفته بود. سوالی که در این بین مطرح می‌گردد، این است که چرا این مدت زمان طولانی برای این امر صرف شده است؟

معماری سازمانی روشی با یکپارچگی بالا برای طراحی سازمان‌هاست. این بدین معنی است که تمام زمینه‌های مختلف در طراحی سازمانی مورد توجه قرار می‌گیرند. از جمله این زمینه‌ها می‌توان به خود سازمان، اطلاعات، سیستم، محصولات، فرایندها و برنامه‌های کاربردی اشاره نمود. به غیر از وابستگی متقابل این حوزه‌ها به یکدیگر، درک حوزه‌های فردی نیز به خودی خود پیچیده است. در این بخش از دیدگاه تجاری و فنی به این موضوع پرداخته می‌شود.

### ۱- مقدمه

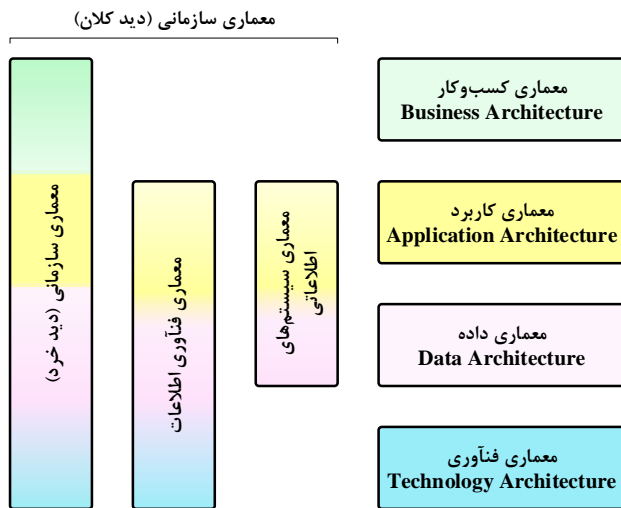
امروزه بشر روزگاری پیچیده و غیر قطعی را می‌گذارند که با تغییرات سریع در ساختارهای اجتماعی، محیط‌های کاری و اختلالات تکنولوژیکی مواجه است. بنابراین آسیب‌پذیری‌هایی نظیر تغییرات اجتماعی و آشفتگی بازار می‌توانند باعث سرنوشتی سازمان‌ها شود. در سازمان‌های امروزی که اغلب دارای ابعاد و ساختارهای پیچیده و از نظر فیزیکی توزیع شده هستند، تنها ذکر اینکه چه کارهایی باید توسط چه کسانی (شرح وظایف) انجام شود کافی نیست. بلکه فرایندها، داده‌ها، اهداف و نقش افرادی که در سازمان انجام وظیفه می‌کنند، باید با اهداف و راهبردهای سازمان که در قالب برنامه‌ریزی راهبردی ارائه می‌شوند، همخوانی داشته باشد. چنین امری مستلزم آن است که سازمان دارای یک نقشه از تمام ابعاد خود باشد، تا بتواند با استفاده از این نقشه، روابط بین ابعاد سازمان را درک نموده و در صورت نیاز با تغییرات هماهنگ نماید. این نقشه از سازمان، که حاوی اطلاعات افراد، فرایندها، مکان‌ها و دیگر ابعاد و خصوصیات سازمان است، معماری سازمانی نامیده می‌شود.

را معرفی نمود، اما در عمل بسیاری از تکنیک‌های غیر رسمی مورد استفاده قرار گرفت.

با این وجود، نقش معماری از نظر فنی نسبت به دیدگاه سازمانی یا کسب و کار از اهمیت بیشتری برخوردار است. یک دلیل برای این موضوع این است که اهمیت معماری در این زمینه بسیار واضح‌تر از فرآیندهای کسب و کار است: عملکرد و مناسب بودن برنامه‌ها و سیستم‌ها بلافاصله قابل مشاهده بوده و می‌تواند منجر به تبلیغات نامطلوب و کاربران ناراضی شود؛ همیشه می‌توان «کامپیوتر» را مورد سرزنش قرار داد. در مطبوعات نیز می‌توان شواهدی برای تأیید این پدیده یافت. بنابراین، استحکام، مقیاس‌پذیری، قابلیت اطمینان و امکان‌سنجی و غیره از جمله مفاهیم کلیدی در تحلیل و طراحی سیستم‌ها تبدیل شده‌اند.

برای فرآیندهای کسب و کار، عملکرد بد خیلی راحت‌تر مورد پذیرش جامعه بود. به طور مثال، این واقعیت که صدور مجوز ساخت و ساز برای مدت ۱۲-۱۸ هفته طول بکشد، یا اینکه بعضی از بیمه‌شدگان تقریباً نیمی از سال را در صندوق‌های بازنشستگی خود سپری می‌کنند، کمتر به مطبوعات می‌رسید. عجیب‌تر این بود که این نوع عملکرد برای سال‌های زیادی مورد پذیرفته بوده و از این رو نیاز به معماری فرآیند کسب و کار به سختی احساس می‌شد. اما زمان باعث ایجاد تغییر شد.

بنابراین، نیاز به تعریفی مشخص از معماری سازمانی وجود داشت. شکل (۱) چگونگی تعریف معماری سازمانی را از دیدگاه خرد و کلان نشان داده است. همان‌طور که دیده می‌شود، در دیدگاه کلان بایستی به معماری سیستم‌های اطلاعاتی (شامل معماری کاربرد و معماری داده) و معماری فناوری اطلاعات (شامل معماری کاربرد، معماری داده و معماری فناوری) نیز در متن معماری سازمانی (شامل معماری کسب و کار، معماری کاربرد، معماری داده و معماری فناوری) توجه نمود.



شکل (۱): تعریف معماری سازمانی (باز تولید شده از [۸])

ساختار مقاله به این ترتیب است. در بخش دوم چگونگی ظهور معماری سازمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه، اکوسیستم کسب و کار در بخش سوم و آینده معماری سازمانی در بخش چهارم بیان خواهد شد. بخش پنجم نیز به نتیجه‌گیری می‌پردازد.

در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ از قرن میلادی گذشته تمرکز اصلی بر تغییر شیوه کسب و کارها قرار گرفته بود. در این راستا، طراحی و مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار برای اصلاح فرآیندها و محصولات مورد استفاده قرار گرفت. در گذشته، انقلاب صنعتی بسیاری از فعالیت‌های تولیدی را در شرکت‌ها خودکار نموده بود. بدین ترتیب مشاغل از کارگری به سمت کارهای اداری تغییر یافت. پس از این، بهبود کارکرد در انجام وظایف کارمندان اداری با خودکارسازی ساده میسر نبود. بلکه سازمان‌ها نیاز به کار با بهره‌وری بالاتر از سوی کارمندان داشتند، که مستلزم استفاده مؤثر از فناوری اطلاعات بود. هامر در سال ۱۹۹۰ میلادی در مقاله‌ای با عنوان تحریک آمیز «به صورت خودکار، ناپود نکنید»، نظر خود را درباره مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار اعلام کرد [۳]. به نظر او، فعالیت‌های تجاری غیر منطقی موجود باید مورد بازخوانی قرار می‌گرفت، زیرا کسی جرأت نداشت آن‌ها را به چالش بکشد. با معرفی فناوری اطلاعات، ایده‌های جدید کسب و کار نیز مطرح شدند. قابلیت‌های فناوری اطلاعات قادر به ایجاد شرایط لازم برای افزایش بهره‌وری را فراهم می‌سازد [۴].

یکی دیگر از دلایل تغییر فرآیندهای کسب و کار، تمرکز بر روی مشتری بود. شرکت‌ها باید برای حفظ و گسترش مشتریان خود با یکدیگر به رقابت می‌پرداختند. مشتری نیاز به خدمات سریع، هزینه پایین، کیفیت بالا، کیفیت استاندارد و انعطاف‌پذیری داشت. در نهایت، هزینه، انعطاف‌پذیری، بهبود و استانداردسازی کیفیت، نیازمند تمرکز بر فرآیند دارد. با نگاهی به فعالیت‌های تجاری مورد انتظار مشتری نهایی، به نظر می‌رسد که بتوان آن‌ها را بر مبنای تمدن تاریخی و ساختار قدرت سیاسی، مرزهای اداری موجود، موقعیت فیزیکی و مرزهای جغرافیایی تقسیم نمود.

با توجه به پیچیدگی و خطرات ایجاد تغییر شیوه کار در یک سازمان، یک رویکرد مهندسی فرآیند کسب و کار مورد نیاز بود. برای مقابله با پیچیدگی طراحی، نیاز به ایجاد انتزاع با استفاده از روش‌ها و ابزارهای معمارانه لازم به نظر می‌رسید. در اواخر قرن گذشته میلادی، روش‌ها و ابزارهای مختلفی برای کمک به سازمان‌ها در بهینه‌سازی فرآیندها و تمرکز بر مشتری طراحی شد. طراحی مجدد فرآیند کسب و کار از یک فعالیت ناخوشایند، با میزان قابل توجهی شکست، به یک تمرین تکرار شده تبدیل شد (نگاه کنید به مثال [۵])، که در آن مدل‌سازی و معماری فرآیند کسب و کار نقش مهمی ایفا می‌نمودند. از منظر فنی، مدل‌سازی و معماری تاریخی طولانی دارند. در طراحی سخت افزار، مفهوم معماری از دهه ۶۰ میلادی مورد استفاده قرار گرفته است. این معماری توسط افرادی چون امدال، بلاوو و بروکز در طراحی ماشین‌های IBM S/360 به کار گرفته شده است [۶]. آن‌ها اولین تعریف معماری در دنیای فناوری اطلاعات را ارائه دادند [۷]: «اصطلاح معماری در اینجا برای توصیف ویژگی‌های یک سیستم از دیدگاه یک برنامه‌نویس بیان می‌شود. بدین معنی که، به ساختار مفهومی و رفتار عملکردی برنامه، مستقل از جریان داده‌ها و کنترل، طراحی منطقی و پیاده‌سازی فیزیکی توجه می‌شود».

مدل‌سازی معنایی داده‌ها نیز برای مدت زمانی طولانی مورد استفاده در ایجاد سیستم‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات بود. به عنوان مثال، نمودار نوع موجودیت-نوع ارتباط در دهه ۷۰ میلادی توسعه یافت. امروزه نمودارهای رده در UML یک عنصر مهم در تحلیل و طراحی سیستم‌های شیء‌گرا هستند. در عین حال، به جز مدل‌سازی معنایی داده‌ها، مورد باز دیگری وجود ندارد. اگرچه استاندارد UML، بسیاری از راه‌کارها برای تحلیل و طراحی سیستم‌ها



## ۲- ظهور معماری سازمانی

معماری به تدریج نه تنها به عنوان یک ابزار تاکتیکی برای طراحی یک سیستم و فرآیندهای سازمان، بلکه به عنوان یک ابزار استراتژیک برای مدیریت سازمانی مورد توجه قرار گرفت. با این حال، هنوز معماری در اکثر سازمان‌ها روی طراحی تمرکز داشته و به سطحی از هماهنگی به غیر از سطح مدیریت سازمانی نرسیده است. علاوه بر این، اصطلاح «معماری» و نقش «معمار» به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و با تغییرات شدید مواجه شده‌اند.

برای اینکه بتوان واقعاً از پتانسیل استراتژیک معماری سازمانی سود برد، سازمان باید مهارت‌ها، روش‌ها و ابزار معمارانش را بهینه‌سازی نموده و آن‌ها را در موقعیت مناسب قرار دهد. با این حال، بدون در نظر گرفتن سازمانی مناسب از نظر معماری، هیچ یک از مزایای بالقوه آن برآورده نخواهد شد.

بسیاری از سازمان‌ها با این مشکل مواجه هستند. از یک طرف، ارتباط نزدیک با واحدهای تجاری و توسعه سیستم‌ها برای درک بهتر سازمان بسیار مهم است. از سوی دیگر، یک فاصله مشخص و اقتدار خارجی برای نظارت بر پروژه‌ها، فرایندها و تغییرات مهم است: این ماهیت معماری است. در بسیاری از شرکت‌ها، این موضوع منجر به ایجاد واحدهایی مانند «واحد معماری شرکت» یا «واحد معماری سازمانی» شده است که با تعامل مداوم با واحدهای تجاری دیگر سرگرم شده و یا واحدهایی به حساب می‌آیند که نقش مهمی ایفا می‌کنند.

پذیرش نقش معماری سازمانی مستقیماً به ارزش افزوده آن بستگی دارد. همان‌طور که فالور معتقد است، این ارزش افزوده از «طراحی تصاویر» به دست نمی‌آید، بلکه بر اساس کوتاه شدن زمان توسعه، کاهش هزینه‌های برآورد شده و افزایش انعطاف‌پذیری در سازمان برآورد می‌شود. فالور نشان می‌دهد که امکان ایفای چنین نقشی وجود دارد، اگر معماران ماهر، با پشتیبانی از ابزارهای موثر، تکنیک‌های مناسب را اعمال کنند [۹]. اگر چه امروزه خیلی به این مرحله نزدیک شده‌ایم، اما هنوز به آن نرسیده‌ایم.

سازمان‌هایی که در پروژه ArchiMate مشارکت داشته‌اند، در این دوران پیشروی این زمینه بوده و در حال حاضر با مشکلات موجود مبارزه می‌کنند. در نهایت، هیچ گزینه دیگری وجود ندارد: پیچیدگی و سرعت تغییر جامعه نیاز به معماری سازمانی دارد تا بتواند با این نرخ ادامه یابد. معماران سازمانی باید نقش اصلی را ایفا کنند، مگر این‌که سازمان‌ها تمایل به صرف هزینه زیاد نداشته و یا انتظارات مشتریان برایشان اهمیتی نداشته باشد.

یک عنصر کلیدی در شناخت نقش معماری سازمانی این است که باید قادر به اندازه‌گیری تأثیر معماری، از لحاظ مالی و همچنین از لحاظ عملکرد سازمانی بود. متأسفانه کمی نمودن دقیق مزایای یک روش کار که به اندازه معماری سازمانی گسترده باشد، دشوار است. تا همین اواخر، به سختی شواهدی برای نشان دادن ارزش معماری سازمانی، فراتر از یک حس درونی و استدلال کیفی میسر بود. اما کسی تا به حال از یک مدیرعامل خواسته است تا ارزش افزوده خود را برای یک سازمان تعیین کند؟ به‌علاوه، شواهد ارزش معماری سازمانی در حال افزایش است. زیرا مطالعات موردی بیشتری در دسترس هستند که ارزش افزوده واقعی را نشان می‌دهند (به عنوان مثال [۱۰]). تحلیل گرانی مانند گارتنر و فورستر به طور فزاینده‌ای بر معماری سازمانی تمرکز می‌کنند. علاوه بر این، معماری سازمانی خود به طور فزاینده‌ای به عنوان یک ابزار برای ارزیابی مزایای پروژه‌های فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد (به عنوان مثال [۱۱]).

## ۳- اکوسیستم کسب‌وکار

به نظر می‌رسد معماری سازمانی پابرجا خواهد بود، هرچند ممکن است نام آن تغییر کند یا بخشی از رشته‌های بزرگتر از «طراحی کسب‌وکار» شود. نقش معماری و معماران به خوبی تبیین شده و در بسیاری از سازمان‌ها ارزش افزوده جدی از خود نشان داده است. به طور فزاینده، نقش آن‌ها به عنوان سرمایه‌گذاران و سرپرست سازمانی تبدیل شده است. چنین معماری به عنوان یک حلقه اتصال بین مدیر عامل و سازمان، انتخاب‌گر استراتژیک برای تصمیم‌گیری و تغییرات تاکتیکی، محافظ از یکپارچگی مفهومی فرایندها و سیستم‌های سازمانی و نگهبان رابطه بین سازمانی و محیط آن عمل می‌کند. با این حال، چالش‌های جدیدی برای معماران سازمانی به وجود می‌آید.

تقاضای مشتریان به طور فزاینده افزایش یافته و طالب نوآوری بیشتر در محصولات هستند. جهانی شدن بازارها و دسترسی به رسانه‌های الکترونیکی جدید منجر به ورود بازیکنان جدید به بازارهای فعلی، عدم تعادل و فشار رقابتی همیشگی برای کارآمدتر شدن، کاهش هزینه‌ها و انعطاف‌پذیری بیشتر می‌شود. ظهور تجارت الکترونیکی و دولت الکترونیک قطعاً سازمان‌ها و فرایندهای متقابل سازمانی را تغییر داده است.

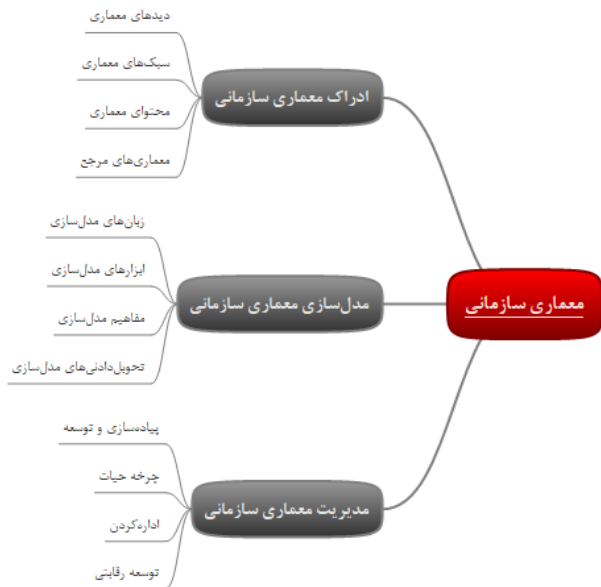
تجارت الکترونیک مدل‌های کسب‌وکار جدید و روش‌های جدید تفکر را معرفی کرد. بر طبق گفته ونکاترامان، تحول کسب‌وکار مبتنی بر فناوری اطلاعات می‌تواند در سطوح مختلفی از تقسیم‌بندی‌های محلی به تغییر کسب و کار و یا حتی تعریف مجدد شبکه کسب‌وکار در تحولات تجارت الکترونیک منجر شود [۱۲].

تجارت الکترونیک دیدگاه همگان را نسبت به سازمان‌ها از منظر سازمانی به منظر شبکه و اکوسیستم تغییر داده است (به عنوان مثال [۱۳]). محدوده معماری سازمانی به طور فزاینده‌ای به توسعه سازمان یا شبکه کسب‌وکاری در آن فعالیت می‌کند، بستگی دارد [۱۴]. معماری اکوسیستم کسب‌وکار تبدیل به یک زمینه جدید، برای تعیین مرزهای مدل‌ها و شبکه‌های کسب‌وکار شده است.

ممکن است تکنیک‌های مدل‌سازی برای این نوع معماری تغییر کند، اما بیشتر به این معنی است که دیدگاه‌های مختلف به جای مفاهیم کاملاً جدید استفاده می‌شود. زبان مدل‌سازی ArchiMate در ابتدا توسط مفاهیم شبکه کسب‌وکار، مانند آنچه در [۱۵] توضیح داده شد، الگو گرفته شده است.

در چندین مورد، معماری و طراحی کسب‌وکار شبکه با معماری سازمانی سنتی متفاوت است (اگر چنین چیزی وجود داشته باشد). همان‌طور که در [۱۶] آمده است، معمار کسب‌وکار شبکه باید شرایط زیر را داشته باشد:

- شروع به توسعه خدمات کسب‌وکار با حمایت از همکاری شرکت‌های متقابل از یک دیدگاه شبکه کسب‌وکار، و نه از منظر یک سازمان واحد. این بدان معنی است که در اصل بسیاری از بازیگران مختلف درگیر می‌توانند نقش‌های مختلف را در یک زمان تحقق بخشند و بسیاری از روابط در شبکه وجود داشته باشد.
- تأکید بیشتر بر نقش همکاری سازمان‌ها در اکوسیستم کسب‌وکار با یکدیگر، به جای تمرکز بر خود.
- ایجاد پیوند همکاری بین شرکت‌ها با فرایندهای کسب‌وکار داخلی و سیستم‌های موجود (موروثی).
- ارزیابی عواقب و پیش‌نیازهای فناوری برای فرایندهای کسب‌وکار و همکاری متقابل شرکت‌ها.



شکل (۲): نمودار درختی تحقیقات انجام شده در زمینه معماری سازمانی (باز تولید شده از [۸])

جدول (۱): انطباق دسته‌بندی شکل (۲) با چارچوب TOGAF

بخش متناظر در TOGAF	دسته
بخش ۴: Architecture Content Framework	ادراک مفاهیم معماری سازمانی
بخش ۵: Enterprise Continuum & Tools	مدل‌سازی معماری سازمانی
بخش ۶: TOGAF Reference Models	مدل‌سازی معماری سازمانی
بخش ۲: Architecture Development Method	مدیریت معماری سازمانی
بخش ۳: ADM Guidelines and Techniques	مدیریت معماری سازمانی
بخش ۷: Architecture Capability Framework	مدیریت معماری سازمانی

#### ۴- آینده معماری سازمانی

در این بخش ابتدا به معرفی چرخه تب تکنولوژی<sup>۱</sup> پرداخته و در ادامه پیش‌بینی آن در مورد معماری سازمانی بیان خواهد شد.

##### ۴-۱- چرخه تب تکنولوژی

چرخه تکنولوژی گارتنر، که بهتر است آن را چرخه تب تکنولوژی نامید، توسط مؤسسه گارتنر مطرح و پیشنهاد شده است. این چرخه در سال ۱۹۹۵ مطرح شد و اکنون بیش از دو دهه از عمر آن می‌گذرد. این چرخه، نوعی نمودار شماتیک است که در ابتدا توسط مؤسسه گارتنر در زمینه تکنولوژی‌های اینترنتی ارائه شده است. در این چرخه می‌توان مراحل را که یک تکنولوژی از بدو تولد طی می‌کند، مورد بررسی قرار داد. از این چرخه در مباحث بازاریابی نیز استفاده‌های فراوانی می‌شود و به بسیاری از صاحبان کسب‌وکارهای اینترنتی و حتی غیر اینترنتی کمک می‌کند تا ریسک‌ها، برنامه‌ها و حتی فرصت‌های خود را در زمان مناسب‌تری به ورطه اجرا بگذارند. در ادامه به پنج بخشی اصلی این چرخه که در شکل (۳) نشان داده شده است، اشاره می‌شود. برای هر مورد نیز مثالی از پیش‌بینی این چرخه برای معماری سازمانی ارائه می‌شود [۲۱].

• جمع‌آوری و استفاده مجدد دانش در مورد استانداردها و اجزای در دسترس، ترجیحاً پشتیبانی از توسعه مبتنی بر مؤلفه، استفاده مجدد و طراحی برای انعطاف‌پذیری.

یک مسئله خاص در طراحی چنین شبکه‌های همکاری، شفافیت است [۱۷]. سازمان باید معماری خود را به شرکای خود (تا سطح خاصی) شفاف سازد تا قادر به همکاری و انطباق با مقررات مختلف باشد (مانند SOX، Solvency II و بازل II و III در امور مالی، HACCP و ISO 22000 در صنعت غذا، سیاست‌های نگهداری اطلاعات از دولت ایالات متحده یا اتحادیه اروپا). به علاوه، این موضوع نیازمند این است که خود سازمان نیز به‌طور فزاینده‌ای شفاف شود. این باعث می‌شود که نیاز به زبان معماری استاندارد بیش از پیش آشکار شود. با این حال، ممکن است افزایش استراتژی‌های کسب‌وکار و اطلاعات خصوصی مشتری کاملاً غیرممکن یا حتی غیرقانونی باشد. معماری شبکه‌های کسب‌وکار باید این الزامات متناقض را برآورده سازد. به ویژه در همکاری‌های بین شرکت‌های دولتی با شرکت‌های خصوصی و یا بین‌المللی، بین سازمان‌های تجاری با اهداف و الزامات غالباً متضاد با یکدیگر، انتظار می‌رود که این موضوع در طراحی معماری بسیار مهم باشد.

علاوه‌براین، سازمان‌ها باید با محیط‌های به سرعت در حال تغییر هماهنگ شده، شیوه کار خود را سازگار نموده و توانایی‌های خود را برای پیش‌بینی و پاسخ به چنین تحولاتی به کار گیرند. این بدین معنی است که آن‌ها باید به شرکت‌های چابک تبدیل شوند. شرکت‌های چابک، تغییر را به عنوان یک نیروی مثبت در نظر گرفته و از مزایای رقابتی این شرکت بهره می‌برند. این نیاز به ترکیبی از روش‌های سازگار و راه‌حل‌های انعطاف‌پذیر دارد [۱۸].

مدل‌ها نقش مهمی در دستیابی به چابکی دارند. با استفاده از مدل‌های توصیفی، مبتنی بر قوانین و اجرایی به جای کد نرم‌افزاری، سیستم‌ها می‌توانند خیلی سریع‌تر، در بسیاری موارد توسط کارشناسان کسب‌وکار به جای توسعه دهندگان نرم‌افزار، ایجاد شوند. علاوه‌براین، مدل‌های معماری یک رویکرد منسجم و یکپارچه، با اهداف و الزامات کسب‌وکار را از طریق طراحی عملیات تجاری، به پیاده‌سازی و اجرای واقعی می‌رسانند. این ارتباط مستقیم بین استراتژی و اجرا به سرعت عمل سازمان کمک می‌نماید.

با توجه به مطالب عنوان شده، می‌توان چنین استنباط نمود که معماری سازمانی پس از گذراندن دوره ادراک مفاهیم اولیه به دوره مدل‌سازی وارد شده و در نهایت نیاز به مدیریت دارد. اخیراً، محققین تحقیقات انجام شده در زمینه معماری سازمانی را با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی به صورت نمودار درختی شکل (۲) دسته‌بندی کرده‌اند [۸]. جدول (۱) نتیجه انطباق این دسته‌بندی با چارچوب TOGAF را نشان داده است. نتایج این تحقیق به خوبی نشان داده است که در سال‌های ابتدایی، بیشتر تمرکز بر روی ادراک مفاهیم اولیه بوده است، در حالی که امروزه بیشتر صحبت از مدیریت معماری سازمانی می‌شود. به عنوان مثال، [۱۹] تحقیق جامعی در مورد چالش‌های مدیریتی معماری سازمانی انجام داده است. در زمینه مدل‌سازی نیز اخیراً تحقیقاتی همانند [۲۰] انجام گرفته است.

اطلاعات و ایجاد یک دیدگاه یکپارچه، پایه‌ای برای یک پلت فرم کسب و کار دیجیتال است. بنابراین، پیش‌بینی شده است که تا پایان سال ۲۰۱۸، نیمی از طرح‌های معماری سازمانی بر تعیین و راه‌اندازی استراتژی‌های پلت فرم کسب و کار دیجیتال تمرکز خواهد کرد.

#### ۴-۱-۴ - مرحله چهارم (سراشیبی روشنگری)<sup>(۵)</sup>

با روشن شدن جنبه‌های مثبت تکنولوژی و فراگیرتر شدن استفاده از آن، شرکت‌های بزرگ بیشتری اقدام به استفاده از آن‌ها خواهند کرد. در این مرحله تعداد بسیاری از شرکت‌ها، نمونه‌های جدیدتری از محصولات خود را ارائه می‌نمایند. به عنوان مثال «چارچوب‌های معماری سازمانی (EA Frameworks)» که در سال ۲۰۱۰ در مرحله دوم و در سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۷ در مرحله سوم قرار داشت، وارد مرحله چهارم شده است.

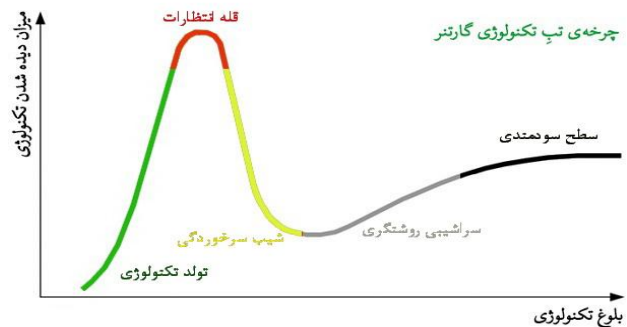
#### ۴-۱-۵ - مرحله پنجم (سطح سودمندی)<sup>(۶)</sup>

در آخرین مرحله با فراگیرتر شدن هر چه بیشتر تکنولوژی، جای پای خود را در بازار محکم‌تر کرده و در بسیاری از بخش‌های بازار کاربرد خواهد داشت. در این مرحله تبدیل شدن به یک استاندارد امری معمول خواهد بود. به عنوان مثال «معماری مبتنی بر وب (Web-Oriented Architecture)» از سال ۲۰۱۵ وارد مرحله پنجم شده است.

#### ۴-۲ - پیش‌بینی آینده معماری سازمانی

نتایج چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی، برای سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ در دسترس است [۲۱]. این چرخه یک ابزار تحلیلی ساختاری و کیفی برای تحلیل روند رشد تکنولوژی است که بر اساس نظرسنجی‌ها و قضاوت خبرگان ایجاد می‌شود [۲۲]. با وجود آن‌که تحقیقات گارتنر بیشتر در حوزه صنعت مورد توجه بوده است، اما تاکنون نتوانسته جای خود را در جامعه علمی (آکادمیک) باز نماید [۲۳ و ۲۴]. شکل (۴) چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی در سال ۲۰۱۸ را نشان داده است. برای درک بهتر، وضعیت هر زمینه در سال‌های گذشته نیز نشان داده شده است. لازم به ذکر است که با توجه به بررسی‌های انجام شده، روند حرکت یک زمینه لزوماً به صورت تریبی در سال‌های متوالی حرکت نکرده است. به عنوان مثال، «تحلیل سفر مشتری (Customer Journey Analytics)» در سال ۲۰۱۵ در مرحله اول (تولد تکنولوژی) قرار داشته، سپس در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ به مرحله دوم (قله انتظارات) رفته و نهایتاً در سال ۲۰۱۸ به مرحله اول بازگشته است. این زمینه در بازاریابی دیجیتال کاربرد زیادی دارد. برخی از بازاریابان برای بهینه‌سازی فرآیند بازاریابی خود از مفهوم سفر مشتری برای تبیین وضعیت مشتریان و بهینه‌سازی فرآیندهای بازاریابی استفاده می‌کنند. چنین مواردی باید مورد ارزیابی‌های دقیق‌تر قرار گرفته تا سیر منطقی آن‌ها در طول زمان به درستی درک شود.

در ادامه این بخش، برخی از زمینه‌های مورد توجه در آینده معماری سازمانی مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، نتایج دسته‌بندی مطالعات انجام شده در [۸] با پیش‌بینی‌های چرخه تب تکنولوژی گارتنر با یکدیگر مقایسه شده است. در این بین تنها چهار زمینه محاسبات ابری، چابکی، اینترنت اشیا و داده‌های حجیم در هر دو مورد توجه بوده‌اند.



شکل (۳): چرخه تب تکنولوژی گارتنر

#### ۴-۱-۱ - مرحله اول (تولد تکنولوژی)<sup>(۲)</sup>

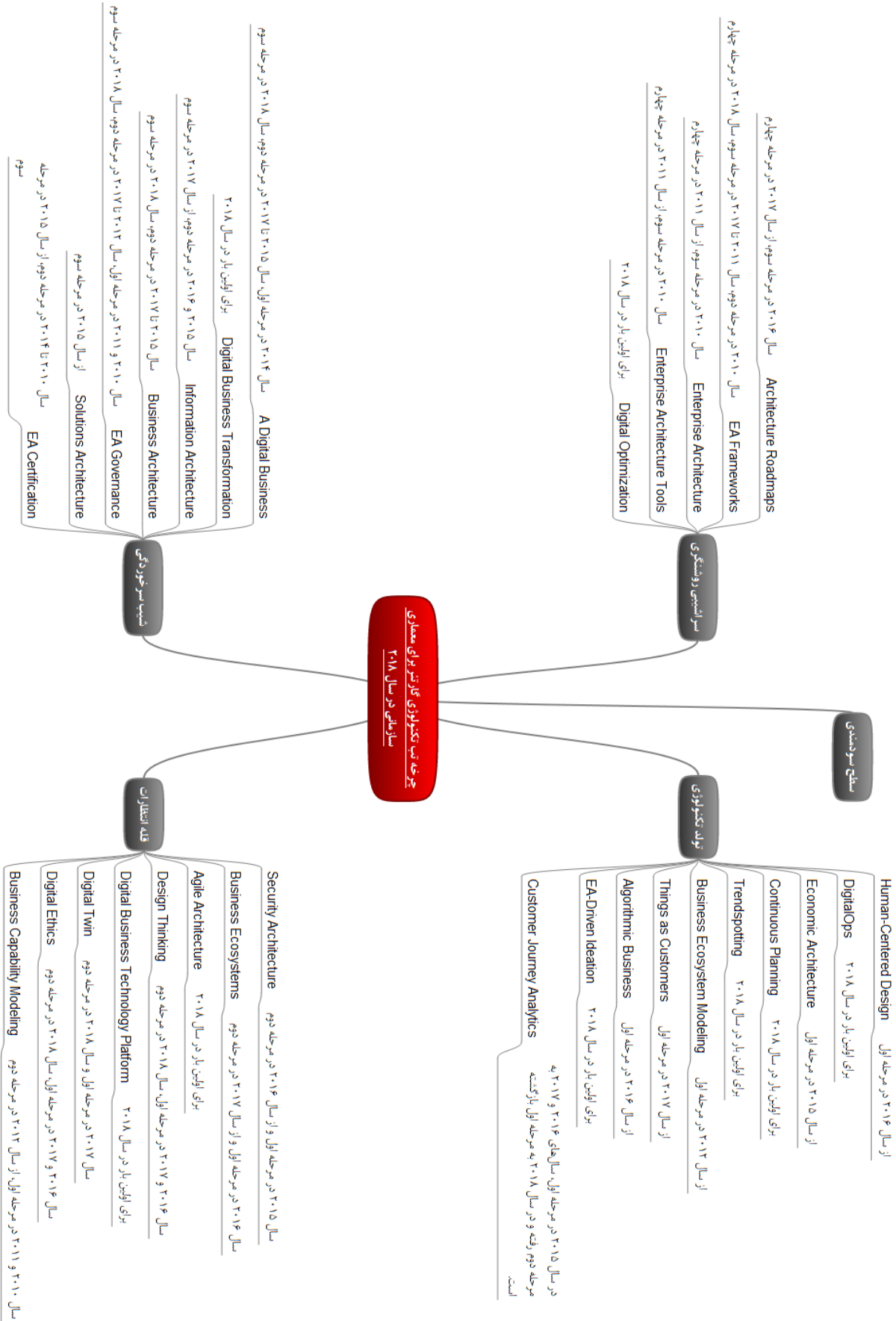
در این مرحله با مفهوم یک تکنولوژی سروکار داریم و ممکن است یک نمونه اولیه نیز از آن وجود داشته باشد، اما به صورت معمول نمونه‌هایی کارآمد در اختیار ما نیست. بهره‌گیری از شیوه‌هایی مانند تبلیغات رسانه‌ای و استفاده از تکنیک اثبات مفهوم از جمله راهکارهای معمول برای معرفی محصولات در مرحله اول هستند. به عنوان مثال، در سال ۲۰۱۸ برای اولین بار مفهوم «عملیات دیجیتال (DigitalOps)» در معماری سازمانی مطرح شده و در مورد آن چنین توضیح داده شده است: «برای سیستم‌های کسب و کار دیجیتال، به منظور توسعه و حمایت از یک سازمان در حال تحول، کارکنان نیاز به کسب توانایی برای تبدیل سریع و آسان فرایندهای خود خواهند داشت. عملیات دیجیتال، رهبران معماری سازمانی و رهبران نوآوری را با ابزارها و روش‌های ساده‌ای برای اندازه‌گیری و مدیریت فرایندها در سراسر شرکت مجهز می‌کند».

#### ۴-۲-۱ - مرحله دوم (قله انتظارات)<sup>(۳)</sup>

در این مرحله است که تکنولوژی معرفی شده وارد مرحله اجرا می‌شود و بسیاری از افراد که علاقه‌مند به استفاده از آن هستند، در این مرحله ابتدایی اقدام به بهره‌برداری از آن می‌کنند. در این میان بازخوردهای مثبت و منفی بسیاری در مورد محصول و خدمات ارائه شده وجود خواهد داشت. به عنوان مثال، «تفکر طراحی (Design Thinking)» که در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ در مرحله اول قرار داشت، وارد مرحله دوم شده است. طبق این گزارش، تا سال ۲۰۱۸، ۴۰ درصد از معماران سازمانی بر معماری طراحی شده تمرکز خواهند کرد. تفکر طراحی در مورد قرار دادن مشتریان در مرکز، طراحی یک راه حل برای آن‌ها و سپس اتصال راه‌حل به قطعات معماری سنتی است.

#### ۴-۳-۱ - مرحله سوم (شیب سرخوردگی)<sup>(۴)</sup>

شکست‌ها و پیش‌رفت‌های دلخواه کارها در این مرحله باعث خواهد شد تا تکنولوژی باعث دلزدگی شدن عده‌ای از طرفداران و استفاده‌کنندگان شود. در این مرحله است که بسیاری از تولیدکنندگان سرویس‌های خود را قطع می‌کنند و سرمایه‌های خود را وارد کسب و کارهایی می‌کنند که از این مرحله با موفقیت عبور نکرده‌اند. به عنوان مثال، «کسب و کار دیجیتال» که در سال ۲۰۱۴ در مرحله اول و در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ در مرحله دوم قرار داشت، وارد مرحله سوم شده است. هماهنگ کردن اهداف کسب و کار و فناوری



شکل (۴): چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی در سال ۲۰۱۸ (بازتولید شده از [۲۱])



#### ۴-۲-۱- محاسبات ابری و معماری سازمانی

ارتباط بین محاسبات ابری و معماری سازمانی محدود به فضای علمی نیست. این موضوع را می‌توان از چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی نیز متوجه شد. محاسبات ابری از سال ۲۰۱۱ در چرخه‌ی قرار گرفته و تا سال ۲۰۱۶ در قله انتظارات بوده است. سپس، در سال ۲۰۱۷ در سرآشویی روشنگری قرار گرفته است. این در حالی است که از سال ۲۰۰۸ پژوهش‌های زیادی به محاسبات ابری پرداخته و طبق مطالعات انجام شده در [۸]، تنها در سال ۲۰۱۰ حدود ۴٪ از پژوهش‌هایی که در زمینه معماری سازمانی منتشر شده‌اند، مستقیماً در این مورد بوده‌اند.

به علاوه، «امنیت» و «محرمانگی» نیز از جمله نیازمندی‌های غیر وظیفه‌مندی است که بیشتر به این حوزه مرتبط هستند. معماری سازمانی می‌تواند به حل این چالش‌های محاسبات ابری با یک روش سیستماتیک کمک کند [۲۵]. قرار گرفتن امنیت معماری سازمانی در قله انتظارات سال ۲۰۱۸ نیز جالب توجه است.

#### ۴-۲-۲- معماری سازمانی چابک

با وجود آن‌که این زمینه، تحقیقات علمی بسیار زیادی را از اوایل قرن اخیر تا به امروز به خود اختصاص داده است [۳۰-۲۶]، ولی برای اولین بار در سال ۲۰۱۶ در چرخه تب تکنولوژی گارتنر متولد شده و در سال ۲۰۱۸ به قله انتظارات رسیده است. این موضوع نشان می‌دهد که جامعه علمی نسبت به صنعت پیشتاز بوده است.

#### ۴-۲-۳- اینترنت اشیا و معماری سازمانی

از دیدگاه معماری سازمانی، اینترنت اشیا به معنای افزایش گسترده در تنوع بلوک‌های اصلی معماری و یکپارچگی مربوطه است که باید مدیریت شوند. با توجه به این شرایط در حال تغییر، نیاز است تا رویکردهای معماری سازمانی و مفاهیمی مانند مدل گسترش یابد. با این حال، روش‌های معماری سازمانی می‌توانند به مدیریت تغییرات مرتبط با اینترنت اشیا کمک کنند [۳۱].

چرخه تب تکنولوژی گارتنر نیز به اینترنت اشیا توجه داشته است. این زمینه در سال ۲۰۱۲ معرفی شده و در سال ۲۰۱۷ در قله انتظارات قرار گرفته است.

#### ۴-۲-۴- داده‌های حجیم و معماری سازمانی

از سال ۲۰۱۳ تا به امروز تحقیقات بسیار زیادی در زمینه داده‌های حجیم و ارتباط آن با معماری سازمانی صورت گرفته است [۲۰، ۳۲، ۳۳]. اگرچه چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای اولین بار در سال ۲۰۱۲ به نقش داده‌های حجیم در معماری سازمانی توجه کرده است، ولی پس از سال ۲۰۱۶ که این زمینه در قله انتظارات قرار گرفت، در دو سال اخیر به آن اشاره‌ای نشده است.

#### ۴-۲-۵- زمینه‌های مورد توجه در تحقیقات

کارهای پژوهشی زیادی در ارتباط با معماری سازمانی انجام گرفته است که در چرخه تب تکنولوژی گارتنر به آن‌ها هیچ اشاره‌ای نشده است. در این قسمت چهار زمینه مورد بررسی قرار گرفته است.

یک دیدگاه معماری سازمانی، چشم‌انداز سیستم در محیط است، که نه تنها معماری یک سازمان را در بر می‌گیرد، بلکه چگونگی تعامل با محیط آن را نیز مورد توجه قرار می‌دهد [۳۴]. از این دیدگاه، معماری سازمانی باید به دغدغه‌های زیست محیطی و نحوه دستیابی به توسعه پایدار توجه کند [۲]. معماری سازمانی و روش‌های آن می‌توانند برای درک بهتر وابستگی‌ها و پیامدهای توسعه پایدار استفاده شوند؛ به عنوان مثال، [۳۵] چارچوبی تحلیلی در این حیطه ارائه کرده است. از این جنبه یک معماری سازگار پایدارتر است، زیرا می‌تواند به جای تغییر نیازها سازگار باشد [۳۶].

با بررسی پژوهش‌های معماری سازمانی، شهر هوشمند [۳۷] و شبکه هوشمند [۳۸] از زمینه‌های دیگری هستند که در آینده از آن‌ها بیشتر شنیده خواهد شد. معرفی یک ماشین هوشمند و طراحی مجدد یک سیستم موجود به شیوه‌ای هوشمندانه، از جمله کاربردهای این زمینه است. متدولوژی معماری سازمانی می‌تواند برای حمایت از این تغییرات با توجه به دیدگاه‌های کسب و کار و سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرد. هیچ یک از ماشین‌های هوشمند و هوش مصنوعی تا به امروز در چرخه گارتنر برای معماری سازمانی قرار نگرفته‌اند.

علاوه بر این، معماری سازمانی می‌تواند به عنوان یک راه‌حل برای رسیدگی به مسأله کارآفرینی مورد استفاده قرار گیرد [۳۹]. همچنین، می‌توان از معماری سازمانی برای راه‌اندازی استارت‌آپ‌ها بهره گرفت [۴۰]. با این وجود، در این زمینه نیز ردی در چرخه گارتنر برای معماری سازمانی یافت نمی‌شود. در نهایت، نظریه پیچیدگی می‌تواند برای درک و مدل‌سازی معماری‌ها و اندازه‌گیری ویژگی‌ها مانند پیچیدگی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد [۴۱ و ۴۲]. علاوه بر این، یافته‌ها و روش‌های تئوری پیچیدگی می‌تواند برای بهینه‌سازی معماری داده شده مورد استفاده قرار گیرد. تئوری پیچیدگی نیز تا به امروز در چرخه گارتنر برای معماری سازمانی نبوده است.

#### ۴-۲-۶- زمینه‌های مورد توجه در صنعت

از سوی دیگر، زمینه‌هایی نیز در چرخه تب تکنولوژی گارتنر معرفی شده است که تاکنون کمتر مورد توجه پژوهشگران بوده است. از این جمله می‌توان به «عملیات توسعه»، «تفکر طراحی»، «تحلیل سفر مشتری»، «معماری برنامه کاربردی در مقیاس وب»، «برنامه‌ریزی و مدل‌سازی نیروی کار» و «معماری IT/OT» اشاره کرد. بنابراین، می‌توان پیش‌بینی نمود که این زمینه‌ها نیز در آینده مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد.

### ۵- نتیجه‌گیری

اگرچه امروزه به طور گسترده‌ای از معماری سازمانی استفاده می‌شود. با این حال، سرعت بسیار بالای تغییرات، پیچیدگی در حال رشد اکوسیستم‌های تجاری و محدودیت گستره کنترل هر یک از بازیگران در چنین شبکه‌هایی، این موضوع را یادآور می‌شود که معماری دیگر نمی‌تواند طرح‌های کاملی را برای موقعیت‌های آینده ارائه دهد. در عوض، معماران به طور فزاینده‌ای به راه خود ادامه داده، شرایط جدید را ایجاد نموده، مرزهای سازماندهی را تنظیم نموده و تکامل سازمانی را تعیین می‌کنند. در این جهان پیچیده، شبکه‌ای و به سرعت در حال تغییر، نقش معمار سازمانی به عنوان یک ارتباط‌گر بزرگ نیاز به رشد و حتی ورود به قلمرو مذاکره‌کننده را دارد. در این حالت، تصمیم‌های معماری فراتر از رسیدگی به یک واحد سازمانی یا نهاد مدیریتی مربوط



- [22] Fenn, J., Raskino, M., Burton, B., *Understanding Gartner's Hype Cycles*, 2017.
- [23] O'Leary, D.E., *Gartner's hype cycle and information system research issues*, Int. J. Account. Inf. Syst., Vol. 9, 2008.
- [24] Dedehayir, O., Steinert, M., *The hype cycle model: a review and future directions*, Technol. Forecast. Soc. Change, Vol. 108, pp. 28–41, 2016.
- [25] Janulevicius, J., Marozas, L., Cenys, A., Goranin, N., Ramanaukaite, S., *Enterprise architecture modeling based on cloud computing security ontology as a reference model*, Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), pp. 1–6, 2017.
- [26] Korhonen, J.J., Lapalme, J., McDavid, D., Gill, A.Q., *Adaptive enterprise architecture for the future: towards a reconceptualization of EA*, 18<sup>th</sup> IEEE Conf. Bus. Informatics (CBI), pp. 272–281, 2016.
- [27] Zimmermann, A., Gonen, B., Schmidt, R., El-Sheikh, E., Bagui, S., Wilde, N., *Adaptable enterprise architectures for software evolution of SmartLife ecosystems*, 18<sup>th</sup> Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. Work. Demonstr., pp. 316–323, 2014.
- [28] Zhou, L., Nagi, R., *Design of distributed information systems for agile manufacturing virtual enterprises using CORBA and STEP standards*, J. Manuf. Syst., Vol. 21, pp. 14–31, 2002.
- [29] Aerts, A.T.M., Szirbik, N.B., Goossenaerts, J.B.M., *A flexible, agent-based ICT architecture for virtual enterprises*, Comput. Ind., Vol. 49, pp. 311–327, 2002.
- [30] Gill, A.Q., *Agile enterprise architecture modelling: evaluating the applicability and integration of six modelling standards*, Inf. Software Technol., Vol. 67, pp. 196–206, 2015.
- [31] Zimmermann, A., Schmidt, R., Sandkuhl, K., Wissotzki, M., Jugel, D., Mohring, M., *Digital enterprise architecture – transformation for the internet of things*, 19<sup>th</sup> Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work. pp. 130–138, 2015.
- [32] Zimmermann, A., Pretz, M., Zimmermann, G., Firesmith, D.G., Petrov, I., El-Sheikh, E., *Towards service-oriented enterprise architectures for big data applications in the cloud*, 17<sup>th</sup> IEEE Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. Work., pp. 130–135, 2013.
- [33] Vanauer, M., Bohle, C., Hellingrath, B., *Guiding the introduction of big data in organizations: a methodology with business- and data-driven ideation and enterprise architecture management-based implementation*, 48<sup>th</sup> Hawaii Int. Conf. Syst. Sci., pp. 908–917, 2015.
- [34] Lapalme, J., *Three schools of thought on enterprise architecture*, IT Prof., Vol. 14, pp. 37–43, 2012.
- [35] Villarreal, R., *Enterprise architecture of sustainable development*, A Syst. Perspect. to Manag. Complex. with Enterp. Archit., IGI Global, pp. 256–300, 2014.
- [36] Laverdure, L., Conn, A., *S.E.A. Change, How sustainable EA enables business success in times of disruptive change*, J. Enterp. Archit., Vol. 8, pp. 9–21, 2012.
- [37] Mamkaitis, A., Bezradica, M., Helfert, M., *Urban enterprise: a review of Smart City frameworks from an Enterprise Architecture perspective*, Int. Smart Cities Conf., pp. 1–5, 2016.
- [38] Razo-Zapata, I.S., Mihaylov, M., Proper, E., *Exploring the application of multilayer networks in enterprise architecture: a case study in the smart grid*, 18<sup>th</sup> Conf. Bus. Informatics, pp. 300–307, 2016.
- [39] Bernaert, M., Poels, G., Snoeck, M., De Backer, M., *Enterprise architecture for small and medium-sized enterprises: a starting point for bringing EA to SMEs, based on adoption models*, Inf. Syst. Small Mediu. Enterp., Springer, Berlin Heidelberg, pp. 67–96, 2014.
- [40] Bischof dos Santos, C., Frankenberger Silva, F., Pereira da Veiga, C., Carlos Duclós, L., Vinícius Castoldi, A., Marcos de Almeida, W., *Enterprise architecture for startups: a case study of an entrepreneurial small food company in Brazil*, Aust. J. Basic Appl. Sci., Vol. 9, pp. 101–110, 2015.
- [41] Schütz, A., Widjaja, T., Kaiser, J., *Complexity in enterprise architectures: conceptualization and introduction of a measure from a system theoretic perspective*, 21<sup>st</sup> Eur. Conf. Inf. Syst., pp. 1–12, 2013.
- [42] Fu, J., Luo, A., Luo, X., Liu, J., *Charting the landscape of enterprise architecture complexity cybernetics: a systematic literature analysis*, Proc. World Congr. Intell. Control Autom., pp. 1393–1397, 2016.

می‌شود. این موضوع عواقبی جدی برای مهارت‌ها و ابزار مورد نیاز برای معمار اکوسیستم کسب‌وکار چابک خواهد داشت. او باید منافع سازمان‌های مختلف را درگیر نموده، همکاری در شبکه را تراز نموده، سازگاری، انطباق قانونی، سرعت تغییر و منافع فردی را حفظ کند. این نقش می‌تواند یک مزیت رقابتی قابل توجه برای سازمان‌هایی در این دنیای پویا ایجاد نماید. بررسی چرخه تب تکنولوژی گارتنر برای معماری سازمانی در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ نشان داد که در بسیاری موارد جامعه علمی نسبت به صنعت پیشرو بوده است.

## مراجع

- [1] Zachman, J. A., *A Framework for Information Systems Architecture*, IBM Systems Journal, Vol. 26, No. 3, pp. 276–292, 1987.
- [2] Lapalme, J., Gerber, A., Van Der Merwe, A., Zachman, J., De Vries, M., Hinkelmann, K., *Exploring the future of enterprise architecture: a Zachman perspective*, Comput. Ind., Vol. 79, pp. 103–113, 2016.
- [3] Hammer, M., *Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate*, Harvard Business Review, pp. 109–144, 1990.
- [4] Davenport, T., Short, J. E., *The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign*, Sloan Management Review, pp. 309–330, 1990.
- [5] Franken, H., Bal, R., Van den Berg H., Janssen W., De Vos H., *Architectural Design Support for Business Process and Business Network Engineering*, International Journal of Services Technology and Management, Vol. 1, No. 1, pp. 1–14, 2000.
- [6] IBM Corp., *IBM System/360 Principles of Operation*, IBM Systems Reference Library, File No. S360-01, Form A22-6821-0. Poughkeepsie, New York, 1964.
- [7] Amdahl, G. M., Blaauw, G.A., Brooks Jr F. P., *Architecture of the IBM System/360*, IBM Journal of Research and Development, Vol. 8, No. 2, pp. 21–36, 1964.
- [8] Gampfer, F., Jürgensa, A., Müllerb, M., Buchkremer, R., *Past, current and future trends in enterprise architecture—A view beyond the horizon*, Computers in Industry, Vol. 100, pp. 70–84, 2018.
- [9] Fowler, M., *Who Needs an Architect?* IEEE Software, pp. 2–4, 2003.
- [10] Garrett, G. R., *Volkswagen of America's Enterprise Architecture Story*, Presentation at the ACT/IAC Enterprise Architecture (EA) Best Practices Seminar, 2004.
- [11] Romani, M. B., *Using the Enterprise Architecture to Quantify the Benefits of Information Technology Projects*, Logistics Management Institute, McLean, Virginia, 2003.
- [12] Venkatraman, N., *IT-enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition*, Sloan Management Review, pp. 32–42, 1995.
- [13] Dai, Q., Kauffman, R., *B2B e-commerce revisited: revolution or evolution*, Guest Editors' Preface to the Special section in Electronic Markets, Vol. 12, No. 2, pp. 64–66, 2002.
- [14] Kalakote, R., Robinson, M., *e-Business 2.0*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2001.
- [15] Steen, M. W. A., Doest, H. W. L., Lankhorst, M. M., Akehurst, D. H., *Supporting Viewpoint-Oriented Enterprise Architecture*, Proc. 8th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC'04), pp. 20–24, 2004.
- [16] Janssen, W. P. M., Steen, M. W. A., Franken, H., *Business Process Engineering versus E-Business Engineering: a summary of case experiences*, Proc. 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICCS'03), IEEE Computer Society Press, Silver Spring, Maryland, 2003.
- [17] Janssen, W. P. M., Fiel, E., Lankhorst, M. M., *Transparency in Services Networks, Combining Choice and Obligation*, In Bouwman H, Bons R, Hoogeweegen M, Janssen M, Pronk H (eds.), Let a Thousand Flowers Bloom: Essays in commemoration of prof.dr. Rene Wagenaar. IOS Press, Amsterdam, 2008.
- [18] Lankhorst, M. M., *Agile Service Development – Combining Adaptive Methods and Flexible Solutions*, Springer, Berlin Heidelberg, 2012.
- [19] Foorhuis, R., van Steenbergen, M., Brinkkemper, S., Bruls, W.A.G., *A theory building study of enterprise architecture practices and benefits*, Inf. Syst. Front., Vol. 18, 2016.
- [20] Hinkelmann, K., Gerber, A., Karagiannis, D., Thoenssen, B., van der Merwe, A., Woitsch, R., *A new paradigm for the continuous alignment of business and IT: Combining enterprise architecture modelling and enterprise ontology*, Comput. Ind., Vol. 79, pp. 77–86, 2016.
- [21] Bloesch, M., Burton, B., *Hype Cycle for Enterprise Architecture*, <https://www.gartner.com/doc/3883267/hype-cycle-enterprise-architecture->, 2018.

<sup>1</sup> Technology Hype Cycle

<sup>2</sup> Technology Trigger

<sup>3</sup> Peak of Inflated Expectations

<sup>4</sup> Trough of Disillusionment

<sup>5</sup> Slope of Enlightenment

<sup>6</sup> Plateau of Productivity