Journal of Iranian Public Administration Studies
Fall 2022, Vol. 5, No. 3, PP. 107-136

Designing A Model for IoT Strategic Planning, Implications for Public Organizations

Mona Asadi*
Ph.D. Student, Information Technology Management Department, Faculty of Economics and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
Alireza Hasanzadeh
Professor, Information Technology Management Department, Faculty of Economics and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
Shaban Elahi
Professor, Information Technology Management Department, Faculty of Economics and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
Ali Shayan
Associate Professor, Information Technology Management Department, Faculty of Economics and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Received: 17/11/2021 **Accepted: 13/05/2022**

Abstract:

With fast development and application, the Internet of Things (IoT) brings more opportunities to business. In the age of the Internet of Things as a disruptive technology, strategies can quickly fall behind, so the rhythm of planning has to keep pace. As well, the IoT concepts have to be added to the strategic agenda. Despite the importance of IoT strategic planning, few studies have been conducted on a suitable model for it. In this paper, to develop such a model using the meta-synthesis method, a systematic review was applied. Finally, the IoT strategic planning model with 4 components and 11 sub-components and their sequence was developed. “Identifying IoT business opportunities”, “evaluating IoT technical capabilities”, “evaluating IoT organizational capabilities”, and “economic feasibility of providing IoT technical and organizational capabilities” have been introduced as the components of the IoT strategic planning model. The model presented in this paper is general, but the implementation of each component, in any organization, industry, or sector (including the public sector) may have operational differences.

Keywords: Internet of Things Strategic Planning, IT Strategic Planning, IS Strategic Planning, Meta-Synthesis Methodology.

Corresponding Author, Email: mona.asadi@modares.ac.ir

Original Article
DOI: 10.22034/jipas.2023.312222.1272
Print ISSN: 2676-6256
Online ISSN: 2676-606X

مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا و دلالت‌هایی برای سازمان‌های دولتی

منا اسدی*
دکترای مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
علیرضا حسن زاده
استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
شعبان الهی
استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
علی شایان
استادیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۶ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۳

چکیده: اینترنت اشیا با کاربردها و توسعه سریع آن، فرصت‌های زیادی را برای کسب‌وکارها فراهم می‌آورد. در عصر اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری برهم زننده، راهبردها به سرعت عقب می‌مانند. بنابراین سرعت برنامه‌ریزی باید همگام با شرایط جدید بوده و مفاهیم اینترنت اشیا به آن اضافه شود. علی رغم اهمیت موضوع برنامه ریزی استراتژیک اینترنت اشیا، پژوهش‌های اندکی در مورد مدلی مناسب برای برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا صورت گرفته است. در این مقاله، به منظور توسعه چنین مدلی، با استفاده از روش فراترکیب، بررسی نظام مندی در ادبیات مرتبط با موضوع این پژوهش صورت گرفته است. در نهایت مدل برنامه ریزی استراتژیک اینترنت اشیا با ۴ مؤلفه و ۱۱ زیرمؤلفه و توالی آن‌ها توسعه داده شد. شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا، ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا، ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا و امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا به عنوان مؤلفه‌های مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا معرفی شده‌اند. مدل ارائه شده در این مقاله عام می‌باشد، لیکن پیاده‌سازی هر یک از مؤلفه‌ها، در هر سازمان، صنعت و یا هر بخشی (از جمله بخش دولتی) ممکن است تفاوت‌های اجرایی با یکدیگر داشته باشند.

واژگان کلیدی: برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا، برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های اطلاعاتی، فراترکیب.

---

* نویسنده مسئول: mona.asadi@modares.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی
DOI: 10.22034/jipas.2023.312222.1272
شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۶۲۵۶
شاپا الکترونیک: ۲۶۷۶-۶۰۶X

مقدمه

اینترنت اشیا، زیرساخت جهانی برای جامعه اطلاعاتی می‌باشد که خدمات پیشرفته‌ای را با اتصال«چیزها» (فیزیکی و مجازی) به یکدیگر بر مبنای فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی موجود و در حال توسعه ارائه می‌نمایند (ITU, 2012). اینترنت اشیا به عنوان یکی از فناوری های برهم زننده در نظر گرفته می شود. فناوری برهم زننده، فناوری جدیدی است که به‌طور غیرمنتظره‌ای جایگزین فناوری موجودِ شناخته شده می‌شود. فناوری برهم زننده در مقابل فناوری پایدار قرار دارد. پیشرفت‌های تدریجی برای فناوری‌ای که در حال حاضر به خوبی شناخته شده می‌باشد، مانند ارتقا برای یک سیستم و یا پیشرفت هایی برای فناوری موجود مورد استفاده، در فناوری پایدار رخ می‌دهد. فناوری برهم زننده، اغلب مسائل کارکردی با خود به همراه دارد، زیرا جدید بوده، مخاطبان محدودی دارد و ممکن است کاربرد عملی اثبات شده‌ای نداشته باشد. فناوری‌های برهم زننده معمولاً دارای نرخ بالایی از تغییرات فناورانه، دامنه وسیعی از تأثیرات بالقوه، ارزش اقتصادی بالا و پتانسیل بالایی برای اثرات اقتصادی برهم زننده دارد (Ebersold & Glass, 2015). در تحلیل صورت گرفته توسط مؤسسه مک کینزی، ۱۲ فناوری برهم زننده بر اساس سرعت، دامنه و ارزش اقتصادی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند که اینترنت اشیا بالاترین رتبه را در هر سه سطح به دست آورده است. گسترش روزافزون دستگاه‌های سنسوردار اثر برهم زننده بالقوه‌ای در سراسر سازمان‌های بزرگ، کوچک، عمومی و خصوصی دارد (Ebersold & Glass, 2015). کاربردهای ماشین با ماشین[1]، سرویس‌های خودکار جدید بسیاری را ایجاد خواهد کرد که برای کسب‌وکارها و برای کل اقتصاد مهم خواهند بود (Glova et al., 2014). اینترنت اشیا با کاربردها و توسعه سریع خود، فرصت‌های زیادی را برای کسب‌وکارها فراهم می‌آورد (Rong et al., 2015) و به عنوان یک فناوری جدید کسب‌وکار، تغییرات وسیعی را در محیط زنجیره تأمین جهانی به ارمغان می‌آورد. از یک طرف، با توسعه اینترنت اشیا، مرز ارتباطات و اطلاعات در حال گسترش بوده و ساختارهای زنجیره اطلاعات و زنجیره تأمین در حال پیکربندی مجدد می‌باشد و از سویی دیگر، اینترنت اشیا به عنوان شکل توسعه‌یافته‌ای از اینترنت، اساساً سرعت و الگوهای تبادل اطلاعات میان اشیای از راه دور را متحول می‌سازد. در مواجهه با فرصت‌ها و چالش‌های حاصل از انقلاب اینترنت اشیا، رهبران کسب‌وکار تمایل به دانستن نحوه اتخاذ مؤثر تصمیمات راهبردی درباره کسب‌وکار اینترنت اشیا دارند و درخواست رو به رشدی برای راه‌حل‌های مدیریتی در فرایند پیاده‌سازی اینترنت اشیا وجود

1. M2M

دارد (Li et al., 2012).

با توجه به این‌که سازمان‌ها برای کار با فناوری‌های پایدار طراحی شده‌اند و کسب‌وکارها در مواجهه با فناوری‌های پایدار، بازار خود را می‌شناسند و تمامی سازمان‌ها سازوکارهایی برای توسعه فناوری موجود دارند (Ebersold & Glass, 2015)، حرکت به سمت پیاده‌سازی اینترنت اشیا صرفاً به عنوان یکی از پروژه‌های توسعه IT یا توسعه محصول در نظر گرفته نمی‌شود. همان‌گونه که پیش‌تر نیز ذکر گردید، اینترنت اشیا به‌طور قابل توجهی ماهیت کسب‌وکار را تغییر می‌دهد (Morrish et al., 2016). بنابراین، اگرچه پروژه‌های اینترنت اشیا به رویکردهای سنتی برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی دیده شده در پروژه‌های فناوری اطلاعات شبیه است (Morrish et al., 2016)، اما با توجه به اینکه اینترنت اشیا، یک فناوری برهم زننده می‌باشد، مخاطرات در سطح بالاتری قرار داشته، دامنه مفاهیم استراتژیک گسترده‌تر می‌باشد و راهبردها ممکن است به سرعت عقب بمانند. لذا تحولات امروز نیازمند همگام نمودن سرعت برنامه‌ریزی با شرایط جدید، به‌کارگیری مدل‌هایی که از تحولات مکرر و کوچک‌تر پشتیبانی نمایند (Ebersold & Glass, 2015) و نیز اضافه کردن مفاهیم اینترنت اشیا به برنامه استراتژیک فناوری اطلاعات/ سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد (Morrish et al., 2016). لازم به ذکر است که طبق تعریف لدرر و سلملا[1] (۱۹۹۶)، برنامه‌ریزی استراتژیک سیستم‌های اطلاعاتی، فرایند شناسایی سبدی از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر رایانه می‌باشد که سازمان را در اجرای برنامه‌های کسب‌وکار و تحقق اهداف کسب‌وکار یاری می‌کند.

جستجو در پایگاه‌های علمی نشان می‌دهد، در عین حال که ادبیات موجود پیرامون اینترنت اشیا بر فرصت‌ها و چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا (نظیر Rong et al., 2015)؛ و ارزش‌آفرینی اینترنت اشیا برای کسب‌وکارها (نظیرFerretti & Schiavone, 2016 ؛ Haller et al., 2008؛ Giudice, 2016)؛ اشاره دارند و به نحوه پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز اینترنت اشیا (نظیر Li et al., 2012؛ Asir & Manohar, 2018) می‌پردازند، به چگونگی برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا توجه کمتری دارند. از سوی دیگر، در ادبیات برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات/سیستم‌های اطلاعاتی نیز، هیچ مدل واحدی برای پوشش‌دهی تمامی مؤلفه‌های مورد نیاز برای برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا وجود ندارد. با این حال، برخی از مدل‌ها، یک یا چند مؤلفه ضروری را دربر دارند. به منظور شناسایی مؤلفه‌های مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا، نیازمند روشی نظام‌مند برای رجوع به ادبیات حوزه مدیریتی اینترنت اشیا و استخراج الزامات استراتژیک در این

1. Lederer & Salmela

حوزه و سپس مرور انتقادی ادبیات حوزه برنامه‌ریـزی اسـتراتژیک فنـاوری اطلاعات/سیسـتم‌هـای اطلاعاتی با هدف بررسی کفایت هر یک از مدل‌های موجود برای بـه‌کـارگیری در حـوزه اینترنـت اشیا هستیم. به همین دلیل این پژوهش با به‌کارگیری روش فراترکیب، به استخراج کدهای موجـود در ادبیات حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات/سیستم‌های اطلاعاتی و نیز حوزه مدیریتی اینترنت اشیا، و سپس مقایسه، تفسیر و تلفیق این کدها، پرداخته است. روش فراترکیـب در ماهیـت، یک روش کیفی است و به صورت یک شـیوه مـرور نظـام‌منـد بـرای جمـع‌آوری و انسـجام نتـایج پژوهش‌های گوناگون انتخاب شده است (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۶). در نهایت بـا امکانـات نظـری حوزه مدیریتی اینترنت اشیا و همچنین حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات/سیستم‌هـای اطلاعاتی و به‌کارگیری روش فراترکیب، مدلی برای برنامه‌ریزی اسـتراتژیک اینترنـت اشـیا توسـعه داده شد. مدل مذکور، پاسخ‌گوی نیاز سازمان‌هـا در اتخـاذ برنامـه‌ریـزی‌هـای اسـتراتژیک پـیش از پیاده‌سازی اینترنت اشیا است.

روش‌شناسی پژوهش

همان‌گونه که در مقدمه بیان شد، این پژوهش از روش فراترکیب به منظور شناسایی مؤلفه هـای مدل برنامه‌ریـزی اسـتراتژیک اینترنـت اشـیا بهـره مـی‌بـرد. فراترکیـب کیفـی، نـوعی مطالعـه یکپارچه‌سازی پژوهشی است که در آن یافته‌های مطالعات کیفی تکمیل شده ترکیـب مـی‌شـوند (Sandelowski & Barroso, 2003). این مطالعات می‌توانند فقط به مقـالات چـاپ شـده در مجلات معتبر منحصر باشند و یا انواع دیگر مطالعات نظیر کتاب، فصولی از یک کتاب، گزارش‌ها (منتشر شده یا منتشر نشده) و پایان‌نامه‌ها را شامل شوند. برای انتخاب مطالعات (منتشر شده یـا منتشر نشده) نباید محدودیتی در نظر گرفت تا بتوان از تمام قابلیت‌های مقالات موجود بهره بـرد و از تمام داده‌های ارزش‌مند استفاده کرد (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۶). برای دست‌یابی به اهـداف این پژوهش، بر پایه روش هفت مرحله‌ای که توسط سندلوفسکی و باروسو در سال ۲۰۰۶ ارائـه شده است (Sandelowski & Barroso, 2006)، گام‌های زیر انجام شد:

مرحله اول: تنظیم سؤال پژوهش

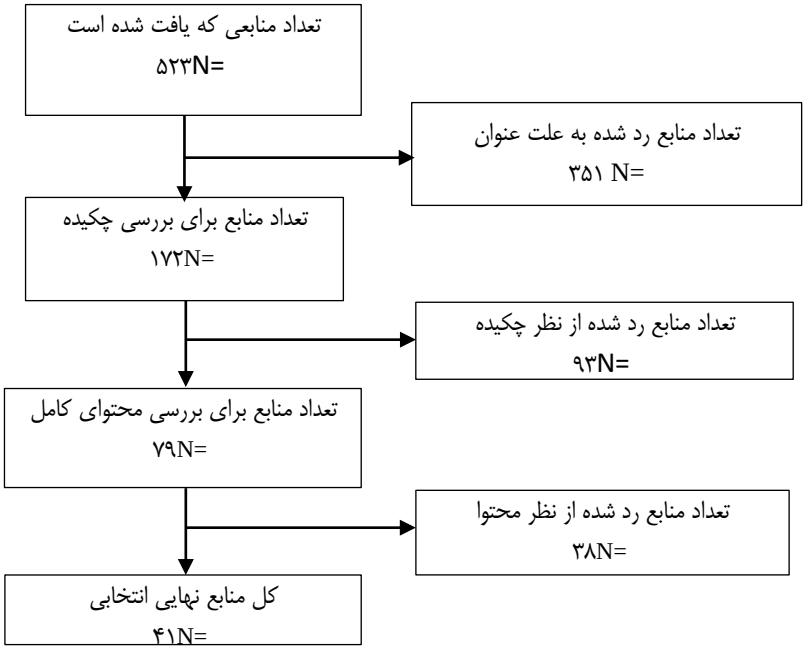
سؤالات این پژوهش به شرح زیر هستند:

۱- مؤلفه‌های مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا چیست؟

۲- اجزای هر یک از مؤلفه‌های مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا چیست؟

مرحله دوم: بررسی ادبیات موضوع به شکل نظام‌مند

منابع مورد استفاده در این پژوهش، از طریق جستجو با واژگان کلیدی منتخب، به دو زبان فارسی و انگلیسی در پایگاه‌های علمی معتبر مورد استخراج قرار گرفتند. با توجه به اینکه اولین بار واژه اینترنت اشیا در سال ۱۹۹۹ (توسط کوین اشتون[1]) مطرح گردید (Ashton, 2009)، منابع مرتبط با برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا و سایر مفاهیم مدیریتی در این حوزه، از سال مورد اشاره به بعد مورد جستجو قرار گرفت. با تعیین ویژگی‌ها و الزامات شناسایی شده از ادبیات مدیریتی حوزه اینترنت اشیا، مرور انتقادی مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات/سیستم‌های اطلاعاتی، به منظور دستیابی به مؤلفه‌های مدل این پژوهش صورت پذیرفت. در این مرحله، تمامی منابع موجود در حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات/سیستم‌های اطلاعاتی مدنظر قرار دارد، لذا محدودیت زمانی برای منابع حوزه اخیرالذکر وجود ندارد. در جستجوی اولیه تعداد ۵۲۳ منبع یافت شد که از این میان با بررسی عنوان، چکیده و نتیجه‌گیری و محتوای منابع، در نهایت ۴۱ منبع انتخاب شد (شکل ۱).



شکل ۱ - نتایج جست‌وجو و انتخاب منابع پژوهش

1. Kevin Ashton

مرحله سوم: جست‌وجو و انتخاب مقالات مناسب

معیارهای پذیرش منابع، شامل زبان (فارسی و انگلیسی)، هم‌راستایی با اهداف و سؤالات پژوهش و زمان انجام مطالعات اینترنت اشیا است. عمده دلیل رد منابع بررسی شده، عدم هم‌راستایی با اهداف و سؤالات پژوهش است. ارزیابی انتقادی جزء مهمی از بررسی نظام‌مند مطالعات کیفی برای جلوگیری از ورود یافته‌های ضعیف در مطالعات است (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۶)؛ (Atkins, et al., 2008). لذا به منظور بررسی محتوایی و انتخاب نهایی منابع استخراج شده از پایگاه‌های اطلاعاتی، به مرور انتقادی آن‌ها پرداخته شد.

مرحله چهارم: استخراج اطلاعات متون

در این مرحله، اطلاعات متون از طریق کدهایی که شناساگر مؤلفه‌ها و اجزای مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا هستند، استخراج و منابع هر کد ثبت شد.

مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

با دسته‌بندی هر یک از کدهای مشابه که در مرحله پیشین استخراج شدند، مفاهیم (تم‌ها) اخذ و در ادامه کار، با گروه‌بندی مفاهیمی که در زمینه مشترکی قرار دارند، مؤلفه‌های مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا حاصل گردید. جدول ۱ نتایج تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.

جدول ۱– طبقه‌بندی و ترکیب یافته‌ها

ابعاد (مؤلفه)	تم (زمینه)	کدها	منبع
شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا	شناسایی فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا	شناسایی فرصت‌های فناوری اطلاعات	(Galliers, 1991)؛ (Karimi, 1988)؛ (Baets, 1992)؛ (PANT & HSU, 1999)؛ (Ismail et al., 2007)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Lederer & Salmela, 1996)؛ (Chen et al., 2002)؛ (Brumec & VrCek, 2010)؛ (Shan & Hua, 2010)؛ (Levy & Powell, 2000)؛ (Kehoe et al., 1993)؛ (Palanisamy, 2005)؛ (Slama et al., 2015)؛ (Brumec, 1997)
		تحلیل زنجیره ارزش کسب‌وکار برای شناسایی فرصت‌های فناوری اطلاعات	
		تحلیل زنجیره ارزش سازمان برای شناسایی موارد کاربرد اینترنت اشیا	
		تحلیل روندهای فناوری اطلاعات	
		شناسایی حوزه‌هایی برای بهبود	

ادامه جدول ۲– طبقه‌بندی و ترکیب یافته‌ها

ابعاد (مؤلفه)	تم (زمینه)	کدها	منبع
شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا	شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا	زنجیره ارزش اینترنت اشیا	(Slama et al., 2015)؛ (Seppänen, 2018)؛ (Minerva et al., 2015)
		زنجیره ارزش کسب‌وکار الکترونیکی	(Lee, 2019)؛ (Mazhelis et al., 2012)؛ (Shrivastava et al., 2021)
		موضع‌گیری سازمان ها در بازار IT	(ITU, 2012)؛ (Porter & Heppelmann, 2015)؛ (Porter & Heppelmann, 2014)؛ (Wortmann & Flüchter, 2015)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Henderson & Venkatraman, 1999)؛ (Peng, Pal, & Huang, 2020)؛ (Sinha & Park, 2017)
		بازیگران/مؤلفه‌های اکوسیستم شرکای اینترنت اشیا	
	شناسایی چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا	موانع سازمانی	(Peng & Pena-Mora et al., 1999)؛ (CİCİBAŞ, et al., 2020)؛ (Seppänen, DEMİR, 2016)؛ (ISOC, 2015)؛ (Mohammadzadeh, et al., 2018)؛ (Yao, et al., Chen et al., 2014)؛ (Slama et al., ITU, 2005)؛ (Galliers, 1991)؛ (Karimi, 1988)
		چالش امنیت	
		چالش عدم تجانس	
		چالش استانداردها	
		چالش قابلیت همکاری	
		چالش یکپارچگی داده‌ها	
		چالش مصرف برق	
		چالش حریم خصوصی	
		چالش قانونی	
		چالش مالکیت داده	
		چالش‌های فرهنگی اجتماعی	
		محدودیت‌ها و چالش‌های پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی	

ادامه جدول ۳– طبقه‌بندی و ترکیب یافته‌ها

ابعاد (مؤلفه)	تم (زمینه)	کدها	منبع
ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا	قابلیت‌های فنی هدف	قابلیت‌های مورد نیاز برای مدیریت دستگاه	(Sinha & Park, 2017)؛ (Seppänen, 2018)؛ (Slama et al., 2015)؛ (Peng et al., 2020؛ 2010)؛ (Lederer & Sethi, 1988)؛ (Pena-Mora et al., 1999؛ Chen et al., 2010)؛ (Ismail et al., 2007)؛ (Karababas & Cather, 1994)؛ (IBM Corporation, 1975)؛ (Karimi, 1988)؛ (Indrajit, 2017)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Shan & Hua, 2010)؛ (Henderson &Venkatraman, 1999)
		قابلیت اتصال میان دستگاه‌ها و پایگاه ذخیره‌سازی داده‌ها	
		معماری سیستم مدیریت داده‌های اینترنت اشیا	
		بستر ذخیره و بازیابی داده‌ها	
		پلتفرم برنامه کاربردی	
		پلتفرم‌های نرم‌افزاری	
		معماری اینترنت اشیا	
		برنامه‌های کاربردی هدف	
		سیستم‌های اطلاعاتی هدف	
		فناوری اطلاعات هدف	
		معماری هدف فناوری اطلاعات/برنامه‌های کاربردی/زیرساخت/سیستم‌های اطلاعاتی/ داده	
	قابلیت‌های فنی موجود	سطح بلوغ سازمان در اینترنت اشیا	(PANT & HSU, 1999)؛ (Lederer & Sethi, 1988)؛ (Indrajit, 2017)؛ (Brumec, 1997)؛ IBM Corporation, 1975)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Lederer & Karababas & Salmela, 1996)؛ (Fitzgerald & Cather, 1994)؛ (Avison, 2006؛ Chen et al., 2010)؛ (Galliers, 1991)؛ (Karimi, 1988)؛ (Levy & Powell, 2000)؛ (Pena-Mora et al., 1999)؛ (Baets, 1992)؛ (Shan & Hua, 2010)؛ (Palanisamy, 2005)؛ (Slama et al., 2015)
		سبد برنامه‌های کاربردی فعلی سازمان	
		سیستم‌های اطلاعاتی فعلی سازمان	
		فناوری اطلاعات فعلی مورد استفاده سازمان	
		آمادگی فناوری اطلاعات در سازمان	
		معماری فعلی فناوری اطلاعات/ سیستم‌های اطلاعاتی/ داده و اطلاعات	
		سطح بلوغ سازمان در فناوری اطلاعات/ سیستم‌های اطلاعاتی جدید	

ادامه جدول ۴– طبقه‌بندی و ترکیب یافته‌ها

ابعاد (مؤلفه)	تم (زمینه)	کدها	منبع
ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا	تعیین شکاف قابلیت‌های فنی	انجام تجزیه و تحلیل شکاف	(Indrajit, 2017)؛ (Shan & Hua, 2010)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (IBM Corporation, 1975)
		ارزیابی سیستم‌های فعلی در مواجهه با معماری هدف	
	شیوه‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز	خرید برنامه‌ها یا تجهیزات	(Brumec, 1997)؛ (Sinha & Park, 2017)؛ (Henderson & Venkatraman, 1999)؛ (Slama et al., 2015)؛ (Lee, 2019)؛ (ITU, 2012)؛ (Peng et al., 2020)
		توسعه داخل سازمان	
		مشارکت (برون‌سپاری، اتحادهای استراتژیک، سرمایه‌گذاری مشترک با فروشنده‌ها، اکوسیستم شرکای اینترنت اشیا)	
ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا	قابلیت‌های سازمانی هدف	مهارت‌ها/دانش مورد نیاز IT و IoT	(Seppänen, 2018)؛ (Ismail et al., 2007)؛ (Galliers, 1991)؛ (IBM Corporation, 1975)؛ (Henderson & Venkatraman, 1999)؛ (Chen et al., 2010)؛ (Pena-Mora et al., 1999)؛ (Palanisamy, 2005)؛ (Indrajit, 2017)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)
		نیروی انسانی مورد نیاز/ نیازهای استخدام	
		ساختار سازمانی هدف	
		نیازهای آموزشی	
	قابلیت‌های سازمانی موجود	مهارت‌ها/دانش فعلی در سازمان	(PANT & HSU, 1999)؛ (Brumec, 1997)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Galliers, 1991)؛ (Levy & Powell, 2000)؛ (Indrajit, 2017)
		ساختار سازمانی/ سازمان ICT فعلی	
		نیروی انسانی فعلی	
	تعیین شکاف قابلیت‌های سازمانی	انجام تجزیه و تحلیل شکاف	(علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Indrajit, 2017)؛ (Shan & Hua, 2010)

ادامه جدول ۵– طبقه‌بندی و ترکیب یافته‌ها

ابعاد (مؤلفه)	تم (زمینه)	کدها	منبع
امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا	انواع تحلیل‌های اقتصادی پروژه‌های اینترنت اشیا	ارزیابی ارزش اقتصادی فناوری اطلاعات	(PANT & HSU, 1999)؛ (Baets, 1992)؛ (Pena-Mora et al., 1999)؛ (Galliers, 1991)؛ (Levy & Powell, 2000)؛ (IBM Corporation, 1975)؛ (Seppänen, 2018)؛ (Chen et al., 2010)؛ (Karababas & Cather, 1994)؛ (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ (Slama et al., 2015)؛ (Brumec & VrCek, 2002)؛ (Lederer & Sethi, 1988)
		توجیه سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات	
		پیش‌بینی/ارزیابی هزینه	
		بودجه/منابع مالی موجود	
		ارزیابی هزینه فایده	
		سرمایه مورد نیاز برای فناوری اطلاعات	
		مسائل/اثرات/منافع مالی	
		پیش‌بینی بازگشت سرمایه	
		چالش های کسب درآمد اینترنت اشیا	

مرحله ششم: کنترل بر کیفیت

کیفیت کدگذاری در روش فراترکیب، از طریق کدگذاری مجدد برخی از منابع که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند، توسط یک خبره، بررسی و کنترل شد. به منظور سنجش میزان توافق میان دو کدگذار، از شاخص کاپای کوهن استفاده شده است. مقدار شاخص کاپا بین صفر تا یک نوسان دارد. هر چه مقدار این سنجه به عدد یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده توافق بیشتر بین رتبه‌دهندگان و زمانی که مقدار کاپا به عدد صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده توافق کمتر بین آن‌ها است(شفیعی و همکاران،۱۳۹۶)؛ (Viera & Garrett, 2005). شاخص کاپا از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$kappa = \frac{po - pe}{1 - pe}$$

Po: توافقات مشاهده شده و Pe: توافقات مورد انتظار است. نتیجه نهایی محاسبه شاخص کاپا از طریق نرم‌افزار SPSS در جدول ۶ ارائه شده است. مقدار شاخص کاپا برابر با ۰.۸۲۶ به دست آمده است که نشان‌دهنده توافق بالا میان دو کدگذار است.

جدول ۶- آزمون توافق میان دو کدگذار

	Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa N of Valid Cases	.826	.079	8.243	.000

مرحله هفتم: ارائه یافته‌ها

از تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی، مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های مدل این پژوهش به دست آمد. شکل ۲ مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا در این پژوهش را نشان می‌دهد. در ادامه هر یک از مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های این مدل و توالی آن‌ها شرح داده شده‌اند.

شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا

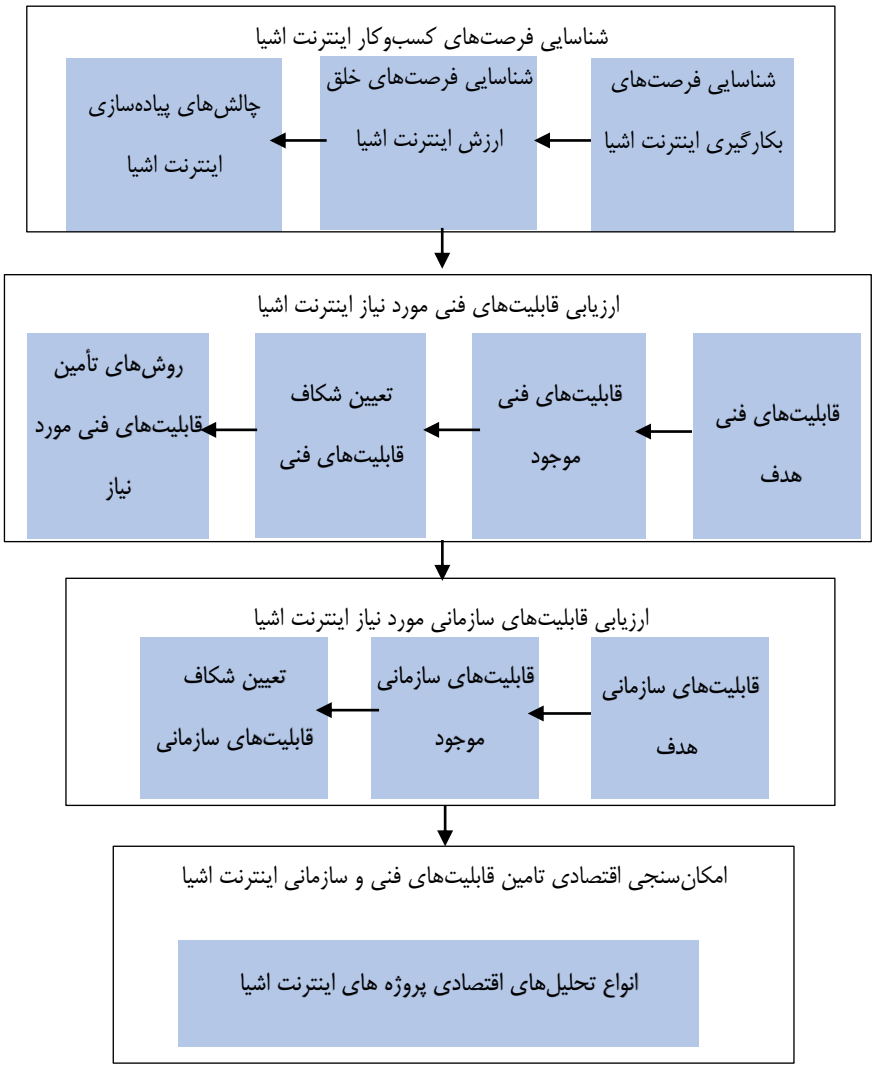
شناسایی فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا

اسماعیل و همکاران (۲۰۰۷) بیان می‌کنند که یکی از دلایل شناسایی فرصت‌های فناوری اطلاعات، پشتیبانی از راهبرد کسب‌وکار است. برای شناسایی فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا، می‌بایست: ۱- به شناسایی حوزه‌های نیازمند بهبود در سازمان (Karimi, 1988)؛ و ۲- به شناسایی روندهای اینترنت اشیا[1] (Lederer & Salmela, 1996؛ Brumec, 1997) که موجب بهبود حوزه‌های شناسایی شده می‌شوند، پرداخت. در مرحله اول، به منظور شناسایی حوزه‌های نیازمند بهبود، استفاده از رویکردی ساختارمند، نظیر تحلیل زنجیره ارزش کسب‌وکار (Slama et al., 2015: 180؛ Palanisamy, 2005؛ Shan & Hua, 2010؛ Kehoe et al., 1993)، یا فرایندهای کسب‌وکار (IBM Corporation, 1975) مفید است.

تحلیل زنجیره ارزش به شناسایی فعالیت‌های کلیدی در حوزه فناوری اطلاعات کمک کرده (Shan & Hua, 2010) و بر آن دسته از فعالیت‌ها و فرایندهای کلیدی افزاینده ارزش در کسب‌وکار تمرکز دارد که با بهره‌مندی از فناوری اطلاعات اثربخش‌تر شده و به تعبیه سیستم‌های کاربردی برای پشتیبانی از فرایندهای کلیدی کسب‌وکار کمک می‌کند (Palanisamy, 2005).

۱ روندهای اینترنت اشیا، با استفاده از کد روندهای فناوری اطلاعات در ادبیات برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات شناسایی شده است.

علاوه بر زمینه‌های معینی چون زنجیره ارزش و یا فرایندهای کسب‌وکار، لوی و پاول (۲۰۰۰) نیز یک دسته‌بندی شامل فرصت‌های پشتیبان تولید، فرصت‌های پشتیبان مدیریت، و فرصت‌های پشتیبان مشتری ارائه کرده‌اند که برای شناسایی حوزه‌های بهبود می‌تواند به کار گرفته شود.



شکل ۲- مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا

در مرحله دوم، به منظور تحلیل روندهای اینترنت اشیا، مدیران شرکت‌ها باید به‌گونه‌ای مداوم محیط خارجی را برای فرصت‌های استراتژیک جدید بررسی کنند (Chen et al., 2010)، (Galliers, 1991). نگاشت موارد به‌کارگیری اینترنت اشیا در زنجیره ارزش صنعت انرژی توسط سلاما و همکاران (۲۰۱۵) مثالی مناسب از خروجی فرایند شناسایی فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا است. سپپنن (۲۰۱۸) نیز ضمن برشمردن گزاره ارزشی شرکت‌های آب‌وفاضلاب (شامل تحویل آب آشامیدنی به مشتریان و جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب)، اندازه‌گیری هوشمند آب در محیط اینترنت اشیا را از جمله فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا برای شرکت‌های آب‌وفاضلاب در نظر گرفته است.

شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا

تحولات سریعی که اینترنت اشیا بر کسب‌وکارها ایجاد می‌کند، مورد توجه قرار دادن مفاهیم کسب‌وکار اینترنت اشیا را در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک این حوزه، ایجاب می‌کند، زیرا درنظرگرفتن این مفاهیم به برنامه‌ریزی استراتژیک سریع در این حوزه کمک می‌کند (Lee & Bai, 2003). مفاهیم کسب‌وکار اینترنت اشیا و فرصت‌هایی که برای کسب‌وکارها فراهم می‌کند، متفاوت با مفاهیم کسب‌وکار در سایر فناوری‌های اطلاعاتی است. کسب‌وکار اینترنت اشیا در لایه‌های معماری اینترنت اشیا اتفاق می‌افتد. لایه‌های معماری اینترنت اشیا، منابع خلق ارزش و اساس مدل‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا هستند (Seppänen, 2018: 22)، ولی در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک فناوری اطلاعات در محیط غیر اینترنت اشیا، برنامه‌های کاربردی به عنوان تنها نقش سازمان در خلق ارزش در نظر گرفته می‌شوند (مطابق با تعاریف برنامه‌ریزی استراتژیک IT/IS و مدل‌های آن).

زنجیره ارزش اینترنت اشیا طولانی و گسترده و در برگیرنده دارایی‌های فیزیکی، خدمات عملیاتی و خدمات دیجیتال است (Slama et al., 2015: 192). بنابراین در چنین محیطی، الگوهای مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال با مدل‌های کسب‌وکار غیر دیجیتال ترکیب شده و سازه‌های هیبریدی را تشکیل می‌دهند (Seppänen, 2018: 22). با توجه به اینکه، فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا را باید در زنجیره ارزش اینترنت اشیا (که منبعث از لایه‌های معماری اینترنت اشیا است) جستجو کرد، به منظور کشف منابع احتمالی ارزش در مورد هر یک از فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا که در مرحله پیشین شناسایی شده است، بررسی هر یک از لایه‌های مجزایی که در کنار یکدیگر، تشکیل‌دهنده راه‌حل اینترنت اشیا[1] هستند، (یعنی زنجیره

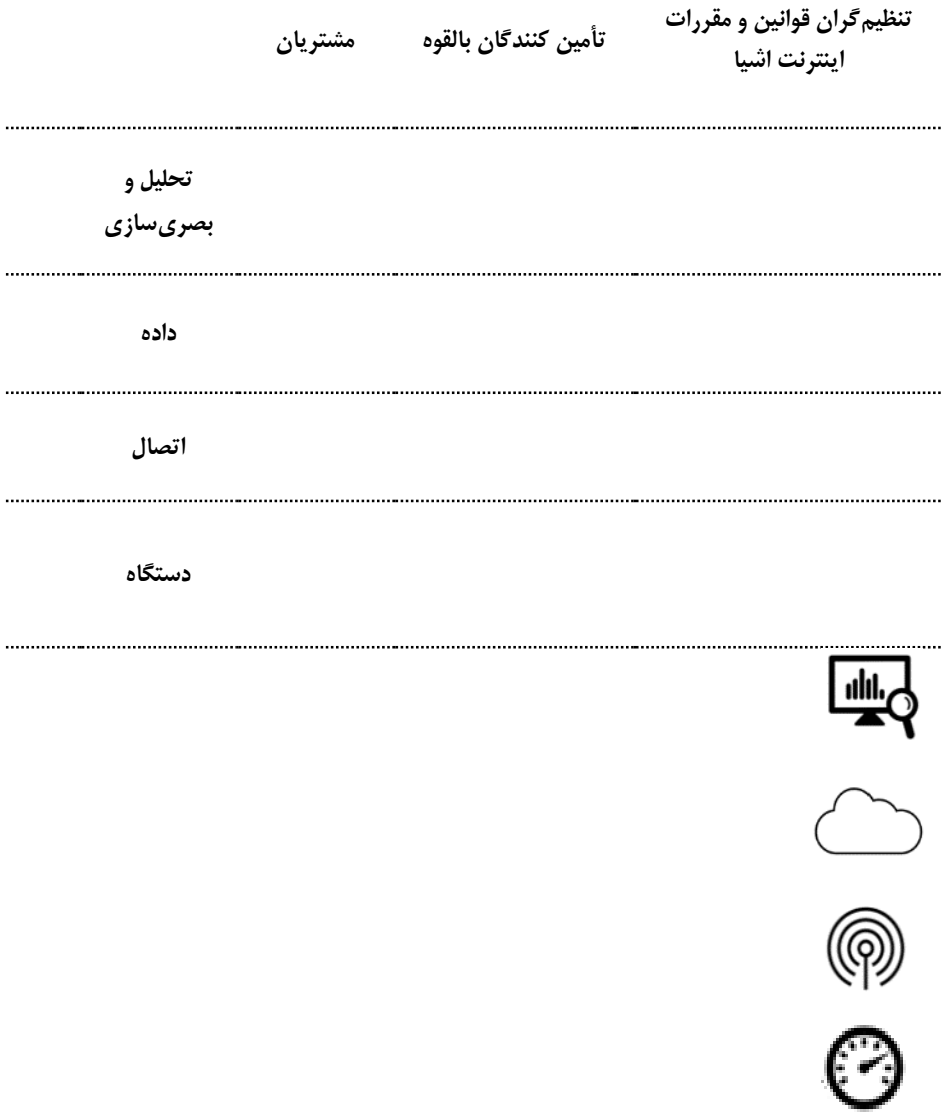
1. IoT solution

ارزش اینترنت اشیا) پیشنهاد می‌شود. سپنن (۲۰۱۸) لایه‌های راه‌حل اینترنت اشیا، یا زنجیره ارزش اینترنت اشیا (Slama et al., 2015: 192)، را مشتمل بر: لایه دستگاه، لایه اتصال، لایه داده، لایه تحلیل و دیداری‌سازی داده، و لایه کاربر می‌داند.

از سوی دیگر، طبق گزارش اتحادیه جهانی مخابرات (۲۰۱۲)، برای اینکه اینترنت اشیا از ایده به محصول و یا نرم‌افزار خاصی برای بازار انبوه رشد یابد، یک فرایند دشوار تجاری‌سازی ضروری است که شامل مجموعه گسترده‌ای از بازیگران از جمله سازمان‌های تنظیم‌گر، ارائه‌دهندگان سرویس، اپراتورهای شبکه و کاربران نهایی است. اکوسیستم‌های کسب‌وکار IoT که شامل سازمان‌ها و افراد متعامل به عنوان ارگانیسم‌های دنیای کسب‌وکار هستند، در اطراف دارایی‌های مرتبط با اینترنت اشیا (یعنی لایه‌های معماری اینترنت اشیا) تشکیل می‌شوند. بنابراین نقش بازیگران در این اکوسیستم از لایه‌های معماری اینترنت اشیا به دست می‌آید.

با توجه به اهمیت ذکر شده در خصوص نقش بازیگران اکوسیستم کسب‌وکار اینترنت اشیا در جریان زنجیره ارزش اینترنت اشیا (لایه‌های معماری اینترنت اشیا)، و با توجه به اینکه سازمان‌های تنظیم‌گر، تأمین‌کنندگان هر یک از لایه‌های معماری اینترنت اشیا (شامل ارائه‌دهندگان دستگاه، ارائه‌دهندگان شبکه، ارائه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی، ارائه‌دهندگان بستر و ....) و مشتریان در جریان زنجیره ارزش اینترنت اشیا نقش دارند، لذا به منظور شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا، به ازای هر یک از فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا، (شناسایی شده در مرحله پیشین): ۱- هر یک از لایه‌های زنجیره ارزش اینترنت اشیا مورد بررسی قرار گرفته و تعیین می‌شود که سازمان در کدام یک از لایه‌های این زنجیره، چه ارزشی را ایجاد خواهد کرد؛ و ۲- هر یک از بازیگران اکوسیستم مذکور (مشتریان هر یک از لایه‌های زنجیره ارزش، تأمین‌کنندگان بالقوه هر یک از لایه‌های زنجیره ارزش و نهادهای تنظیم‌گر مقررات) تعیین می‌گردند. مشتریان، دریافت‌کننده ارزش هستند و با تعیین مشتریانِ هر یک از لایه‌های زنجیره ارزش اینترنت اشیا، و متعاقبا شناسایی نیازهای فنی آنان، قابلیت‌های فنی مورد نیاز برای برآوردن آن‌ها برنامه‌ریزی می‌شود. به عنوان مثال، از رابط‌ها برای ارائه داده به شرکت‌های مشتری داده‌های اینترنت اشیا استفاده می‌شود. تأمین‌کنندگان بالقوه همان ارائه‌دهندگان شبکه، دستگاه و سایر لایه‌های معماری اینترنت اشیا هستند که باید شناسایی شوند تا در انتخاب شیوه‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا مدنظر قرار گیرند؛ و در نهایت سازمان‌های تنظیم‌گر قوانین و مقررات اینترنت اشیا، وضع‌کننده قوانین بالادستی هستند و قوانین و مقررات وضعی آنان ممکن است در انتخاب قابلیت‌های فنی مورد نیاز و شیوه‌های تأمین نقش داشته باشند. بنابراین، فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا در قالب هر یک از لایه‌های

زنجیره ارزش اینترنت اشیا، به همراه مشتریان، تأمین‌کننـدگان بـالقوه و تنظـیم‌گـران قـوانین و مقررات اینترنت اشیا در هر لایه در قالب شکل ۳ قابل شناسایی هستند.



شکل ۳- شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا

چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا

هر یک از لایه‌های زنجیره اینترنت اشیا (در مرحله شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا)، ممکن است موانع و چالش‌هایی را به همراه داشته باشند. شناسایی چالش‌های اینترنت اشیا در هر یک از لایه‌های اینترنت اشیا به درک قابلیت‌های فنی و سازمانی مورد نیاز برای مدیریت این چالش‌ها کمک می‌کند. بسیاری از چالش‌های مرتبط با کسب‌وکار اینترنت اشیا عمومی بوده و در سایر فناوری‌های اطلاعاتی نیز وجود دارند. با این حال برخی چالش‌ها نیز ممکن است خاص اینترنت اشیا باشند (Seppänen, 2018: 41). از آن‌جایی‌که هدف این مطالعه ایجاد فهرست جامعی از موانع پذیرش اینترنت اشیا نیست؛ بلکه تأکید بر این نکته دارد که "چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا" به عنوان یکی از عناصر در برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا می‌بایست درنظر گرفته شود؛ لذا از شرح مفصل هر یک از چالش‌های مذکور در این پژوهش خودداری کرده و به مرور اجمالی انواع چالش‌ها (به جهت روشن‌تر شدن مفهوم چالش‌های اینترنت اشیا) پرداخته می‌شود. از جمله چالش‌های ذکر شده در ادبیات اینترنت اشیا، می‌توان به موانع سازمانی، چالش امنیت، حریم خصوصی، عدم تجانس، چالش‌های مربوط به معیارهای حوزه اینترنت اشیا، قابلیت همکاری، یکپارچگی داده‌ها، مصرف برق، چالش‌های قانونی، چالش‌های مرتبط با مالکیت داده‌ها، و چالش‌های فرهنگی و اجتماعی در کسب‌وکار اینترنت اشیا اشاره کرد. با توجه به تنوع منابعی که به هر یک از چالش‌های مورد اشاره پرداخته‌اند، ذکر منبع مربوط به هر چالش در جدول ۱ اشاره شده است.

با توجه به اینکه در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، چشم‌اندازهای جایگزین شناسایی می‌شوند (Galliers, 1991)، بنابراین برای کسب‌وکار اینترنت اشیا، فرصت‌های گوناگون شناسایی می‌شود. همان‌گونه که گلیرز (۱۹۹۱) معتقد است، راهبرد منتخب فناوری اطلاعات همان‌گونه که باید مطلوب سازمان باشد، می‌بایست امکان‌پذیر نیز باشد. لذا پس از شناسایی فرصت‌های مختلف کسب‌وکار اینترنت اشیا، سؤالی که مطرح می‌شود این است که این فرصت‌های گوناگون، چگونه ارزیابی و اولویت‌بندی می‌شوند؟ (Slama et al., 2015: 200). این مهم از طریق ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا، ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا و امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا، در هر یک از فرصت‌های شناسایی شده برای کسب‌وکار اینترنت اشیا، صورت می‌گیرد.

ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا

قابلیت‌های فنی هدف/قابلیت‌های فنی موجود

به‌طور کلی در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک فناوری اطلاعات، پس از شناسایی فرصت‌های فناوری اطلاعات، می‌بایست محیط هدف فناوری اطلاعات طراحی شود (Ismail et al., 2007). طبق نظر هندرسان و ونکاترامان (۱۹۹۹)، راهبرد فناوری اطلاعات می‌بایست برحسب دامنه داخلی (تمهیدات داخلی) و دامنه خارجی (موضع‌گیری بیرونی سازمان‌ها در بازار فناوری اطلاعات) بیان شده و تناسب میان این دو دامنه برقرار گردد. آن‌ها معماری سیستم‌های اطلاعاتی را از جمله مواردی می‌دانند که سازمان‌ها می بایست در دامنه یا تمهیدات داخلی در نظر بگیرند. به زعم آن‌ها معماری سیستم های اطلاعاتی، انتخاب‌هایی است که سبد برنامه‌های کاربردی، پیکربندی سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و ارتباطات، و معماری داده‌ها را تعیین می‌کند.

در برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا نیز، سازمان‌ها می‌بایست قابلیت‌های فنی متناسب با هر یک از لایه‌های زنجیره خلق ارزش اینترنت اشیا را کسب کنند (Seppänen, 2018: 88). لایه دستگاه شامل سخت افزارهای ویژه IoT مانند سنسورها، عملگرها و یا پردازشگرهای اضافی است که به اجزای سخت افزاری اصلی موجود اضافه می‌شوند و می‌توانند به منظور مدیریت و اداره عملکرد اشیا فیزیکی، نرم‌افزارهای تعبیه شده اصلاح و یا یکپارچه شوند (Wortmann & Flüchter, 2015). لایه اتصال شامل پروتکل‌های مختلف شبکه است که ارتباطات میان دستگاه و سرویس‌های بک‌اند را فراهم می‌آورند. لایه داده شامل مؤلفه‌های نرم افزاری مختلفی است که ارتباطات، تدارکات و مدیریت دستگاه‌ها، بسترهای برنامه کاربردی و مؤلفه‌های نرم‌افزاری که ذخیره‌سازی داده‌های سنسور را اداره می‌کنند، برعهده دارند. لایه تحلیل و بصری‌سازی شامل مؤلفه‌های نرم‌افزاری مختلفی است که پردازش و تحلیل داده‌های سنسورها را برعهده دارند و شامل مؤلفه‌های نرم‌افزاری که مسئول تعریف، اجرا، و نظارت بر پردازش‌ها (فرایندها) هستند و مؤلفه‌های نرم‌افزاری که تعامل میان کاربران و سرویس‌ها را برقرار می‌کنند (Seppänen, 2018: 75). علاوه بر لایه‌های مذکور در معماری اینترنت اشیا، مؤلفه‌های نرم‌افزاری، در تمامی لایه‌ها، جنبه‌های امنیت و نیز یکپارچگی با سیستم‌های کسب‌وکار (مانند ERP و یا CRM) و یکپارچگی با منابع اطلاعاتی بیرونی را مدیریت می‌کنند (Wortmann & Flüchter, 2015). علاوه بر معین نمودن قابلیت‌های فنی هدف، ضروری است قابلیت‌های فنی فعلی نیز مشخص گردد (Galliers, 1991). بنابراین می‌بایست تعیین کرد که کدام یک از قابلیت‌های فنی هدف، در حال حاضر در سازمان وجود دارد.

تحلیل شکاف قابلیت‌های فنی

بر طبق راهنمای برنامه‌ریزی سیستم‌های اطلاعاتی منتشر شده توسط IBM در سال ۱۹۷۵، سیستم‌های فعلی می‌بایست در رابطه با اصلاحات ممکنی که برای سازگار کردن آن‌ها با معماری هدف نیاز است، مورد ارزیابی قرار گیرند. بنابراین قابلیت‌های فنی هدف و فعلی می‌بایست نظیر به نظیر مقایسه شوند تا شکاف وضعیت مطلوب[1] و وضعیت موجود[2] آشکار گردد (Indrajit, 2017). نتیجه این فرایند، فهرستی از قابلیت‌های فنی است که باید توسعه داده شده، ارتقا یابند و یا حفظ شوند (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۳: ۲۷۴).

شیوه‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز

شیوه‌های فراهم‌آوری منابع مورد نیاز فناوری اطلاعات از جمله تصمیمات دیگری است که در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک فناوری اطلاعات اتخاذ می‌شود (Brumec, 1997). انتخاب و به‌کارگیری سازوکارهایی (نظیر سرمایه‌گذاری مشترک با فروشنده‌ها، اتحادهای استراتژیک، تحقیق‌وتوسعه مشترک برای قابلیت‌های جدید فناوری اطلاعات، توسعه توسط پیمانکاران، توسعه داخلی و ...) به منظور کسب صلاحیت‌های مورد نیاز فناوری اطلاعات، در این مرحله انجام می‌شود (Henderson & Venkatraman, 1999). سازمان‌ها می‌بایست تعیین کنند که کدام یک از قابلیت‌های فنی اینترنت اشیا مورد نیاز را می‌خواهند در داخل سازمان توسعه دهند؛ برون‌سپاری کنند و یا به صورت مشارکتی توسعه دهند. سازمان‌ها باید نحوه بهترین استفاده از قابلیت‌های داخلی خود را ارزیابی و آن‌ها را گسترش دهند. به عنوان مثال تقریباً هر سازمانی از برخی از قابلیت‌های داخلی در زمینه مدیریت دستگاه برخوردار است. با این حال، مشارکت‌های برون‌سپاری شده برای ایجاد مؤلفه‌های قوی‌تر و گسترده‌تر نیز پیشنهاد می‌شود (Sinha & Park, 2017: 8). سپنن (۲۰۱۸) نیز پیشنهاد می‌دهد قابلیت‌های فنی را می‌توان با همکاری با شرکای مختلفی مانند اپراتورهای شبکه و ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت اشیا محقق ساخت و یا آن‌ها را می‌توان با استفاده از پیمانکاران فرعی ساخت.

از آن‌جاکه سرویس‌های عام اینترنت اشیا نیازمند یکپارچه‌سازی چندین دستگاه و ماژول نرم‌افزاری است (که اغلب توسط فروشندگان مختلف ساخته می‌شوند) (Lee, 2019)، برای یک بازیگر منفرد، تخصص در تمام جنبه‌های زنجیره ارزش اینترنت اشیا غیر ممکن و غیر منطقی است (Slama et al., 2015: 192) و اکثر سازمان‌ها تخصص فنی لازم برای توسعه

1. To-Be
2. As-Is

سرویس‌های مورد نیاز را ندارند (Lee, 2019). همچنین، مشتریان نیز معیارهای باز و قابلیت همکاری را می‌خواهند؛ یعنی به دنبال راه‌حل‌های پایان به پایان هستند، نه مجموعه‌ای از عناصر سازنده که باید آن‌ها را به هم چسباند (Slama et al., 2015: 193). لذا سلاما و همکاران (۲۰۱۵)، راهبرد صحیح برای طرح‌های اینترنت اشیا را اکوسیستم شرکا با چشم‌انداز و هدف مشترک معرفی می‌کنند. اکوسیستم شرکا، دسترسی سریع به تخصص و خبرگی را در هزینه‌های معقول فراهم می‌کند (که عاملی مهم در موفقیت پروژه‌های اینترنت اشیا است). درک اکوسیستم اینترنت اشیا، به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از بسترهای مناسب اینترنت اشیا برای گسترش خدمات خود استفاده کنند (Lee, 2019). اما علی‌رغم مزایای اکوسیستم شرکای اینترنت اشیا، سینها و پارک (۲۰۱۷)، وابستگی کامل به شرکا را نهی می‌کنند. به عنوان مثال توصیه می‌کنند که سازمان‌ها می‌بایست مالکیت (IP) و بستر را در هسته راهبرد رشد طولانی‌مدت خود حفظ کنند و برای تجزیه و تحلیل و بستر داده وابستگی کامل به شرکا نداشته باشند.

ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا

قابلیت‌های سازمانی هدف و موجود

سازوکارهای سازمانی برای موفقیت برنامه‌ریزی‌های استراتژیک فناوری اطلاعات ضروری هستند. بسیاری از سازمان‌ها نه به دلایل فنی مربوط به پیاده‌سازی فناوری اطلاعات، بلکه به دلیل چشم‌پوشی از اثرات زمینه سازمانی بر روی برنامه‌ریزی استراتژیک در این حوزه شکست می‌خورند. متعاقباً، ارائه یک راهبرد کسب‌وکار الکترونیکی صرفاً مستلزم تغییر در فناوری نبوده، بلکه بر روی چشم‌اندازهای مختلف سازمانی مانند فرهنگ، مهارت‌ها، سبک‌ها، ساختار، باورها و چشم‌اندازهای گوناگون اجتماعی و سیاسی، تأثیرگذار است (Lee & Bai, 2003). بنابراین، در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک فناوری اطلاعات، سازمان‌ها دیگر نبایست فقط به دنبال قابلیت‌های فنی مورد نیاز به عنوان تنها نتیجه این فرایند باشند. موضوعات انسانی، سازمانی و زیرساختی (همانند نیازمندی‌های مهارتی و شیوه‌های سازمان‌دهی بهتر سرویس‌های سیستم‌های اطلاعاتی) نیز به عنوان مؤلفه‌های حیاتی این حوزه نگریسته می‌شوند (Galliers, 1991). هندرسان و ونکاترامان (۱۹۹۹) نیز در بحث تناسب میان دامنه یا تمهیدات داخلی و دامنه یا موضع‌گیری بیرونی سازمان‌ها در بازار فناوری اطلاعات در برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، علاوه بر موضوعات فنی مانند معماری سیستم‌های اطلاعاتی، موضوعات مربوط به قابلیت‌های سازمانی شامل کسب، آموزش و توسعه دانش و قابلیت‌های فردی مورد نیاز برای مدیریت و عملیات

اثربخش زیرساخت سیستم‌های اطلاعاتی درون سازمان را نیز در تمهیدات داخلی در نظر می‌گیرند.

همان‌گونه که در ارزیابی قابلیت های فنی نیز ذکر گردید، سازمان می‌بایست در هر یک از لایه‌های راه‌حل اینترنت اشیا، برخی قابلیت‌های فنی و سازمانی را کسب کند. در واقع پیاده‌سازی هر لایه ممکن است نیاز به تغییراتی در توانایی‌های سازمانی داشته باشد. تأثیر مهمی که موارد استفاده از سرویس‌دهی مبتنی بر اینترنت اشیا بر ساختارهای سازمانی موجود خواهند داشت را نباید دست کم گرفت و این امر، بدون شک نیازمند تغییرات سازمانی است (Slama et al., 2015, 8). از سوی دیگر، ایجاد و حفظ محیط فنی به کارمندان و دانش فنی نیاز دارد و مستلزم سرمایه‌گذاری بر روی پرسنل و شایستگی‌های مورد نیاز جدید است. به عنوان مثال، افزایش تعداد دستگاه‌های متصل، کسب مهارت‌هایی در درک سنسورها، شبکه‌ها، یکپارچگی‌ها، فناوری‌های ارتباطی و سایر مباحث فنی در این حوزه را ایجاب می‌کند. همچنین افزایش میزان و ارزش داده‌ها، مهارت‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها را می‌طلبد (Seppänen, 2018: 66). با توجه به اینکه برخی قابلیت‌های سازمانی هدف ممکن است در حال حاضر در سازمان وجود داشته باشد، شناسایی قابلیت‌های سازمانی موجود در رابطه با اهداف شناسایی شده، ضروری است. در جدول ۱ فهرستی از قابلیت‌های سازمانی ذکر گردیده است.

تحلیل شکاف قابلیت‌های سازمانی

قابلیت‌های سازمانی هدف و موجود می‌بایست نظیر به نظیر مقایسه شوند تا شکاف میان انتظارات سازمان (وضعیت مطلوب[1]) و وضعیت موجود[2] آشکار گردد (Indrajit, 2017). پس از شناسایی شکاف میان قابلیت‌های سازمانی هدف و موجود، مشخص می‌گردد که دانش و مهارت‌های فنی مورد نیاز از طریق آموزش و یا استخدام، تأمین می گردد.

امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا

پنا- مورا و همکاران (۱۹۹۹) معتقدند سرمایه‌گذاری در پروژه‌های فناوری اطلاعات مشتمل بر سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، نرم‌افزار، آموزش، پشتیبانی و کارکنان است. هنگامی که الزامات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، کارکنان و آموزش ایجاد شد، می‌توان براساس چندین سناریو، هزینه را

1. To-Be
2. As-Is

پیش‌بینی کرد. می‌توان چنین نتیجه گفت که انجام تحلیل‌های اقتصادی در خصوص تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا، می‌بایست پس از ارزیابی قابلیت‌های فنی و سازمانی و به عنوان آخرین مؤلفه در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا صورت پذیرد. سپپنن (۲۰۱۸) هزینه‌های یک راه‌حل اینترنت اشیا را عمدتاً شامل هزینه‌های سخت‌افزار، زیرساخت و برنامه‌های کاربردی می‌داند. علاوه بر توجه به هزینه‌ها، سرمایه‌گذاری در اینترنت اشیا برای سازمان‌ها، بدون بهبودهای واقعی و قابل سنجش در نتایج مالی، دشوار خواهد بود. در هنگام طراحی دستگاه‌ها و یا خدمات اینترنت اشیا، می‌بایست تولید درآمد نیز مدنظر قرار گیرد. به عنوان مثال، قیمت‌گذاری اطلاعات، می‌تواند جبران‌کننده زیرساخت فراهم شده و اطلاعات تولید شده باشد (Seppänen, 2018: 26).

هزینه‌های تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا و درآمدهای حاصل از هر مشتری در هر لایه از زنجیره ارزش اینترنت اشیا تخمین زده می‌شود. در نهایت با مقایسه درآمدها و نیز صرفه‌جویی‌های هزینه حاصل از پیاده‌سازی اینترنت اشیا با هزینه‌های پیاده‌سازی آن، امکان‌پذیری اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا معین می‌گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به ضرورت بازنگری در مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، متناسب با عصر اینترنت اشیا، به مرور انتقادی مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات و مقایسه با الزامات استراتژیک شناسایی شده از ادبیات مدیریتی حوزه اینترنت اشیا پرداخته شد. از جمله نتایجی که از این مرور انتقادی حاصل شد این است که برخی از مؤلفه‌های موجود در برخی از مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، لازم است در مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا نیز به‌کارگرفته شوند. به عنوان مثال، در الزام برای درک موقعیت فعلی (مربوط به قابلیت‌های فنی و سازمانی) به منظور ارزیابی شکاف با موقعیت مطلوب آتی، تفاوتی در مدل‌های پیشین برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات با مدل‌های مناسب برای برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا وجود ندارد (Wallin et al., 2015).

با این حال، با توجه به اینکه مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات پاسخ‌گوی همه نیازهای عصر اینترنت اشیا نیستند، مفاهیم استراتژیک اینترنت اشیا در مدل این پژوهش اضافه شد. همچنین، علی‌رغم یکسان بودن برخی از مؤلفه‌ها و یا زمینه‌های مشابه در مدل این پژوهش با مدل‌های برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات، آن‌ها ممکن است در جزئیات

تفاوت‌هایی داشته باشند. به عنوان مثال، در خصوص "روش‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز"، مربوط به مؤلفه "ارزیابی قابلیت‌های فنی"، یکی از انواع روش‌های تأمین، "مشارکت" است. مشارکتِ مرتبط با فناوری و سایر انواع مشارکت‌ها، جدید نیستند. مشارکت میان کسب‌وکارها برای قرن‌ها وجود داشته است. لیکن در محیط‌های مبتنی بر اینترنت اشیا تفاوت‌هایی وجود دارد. اینترنت اشیا بسیار سریع‌تر از آنچه معمولا کسب‌وکارها به آن عادت دارند، بر تحولات اثر می‌گذارد که این امر، کسب سریع توانایی و مهارت‌ها را ضروری می‌سازد. در چنین فضای پویایی، لازم است شرکت‌ها برای دسترسی سریع‌تر به راه‌حل‌ها و بازارها، مقیاس‌پذیری بهتر و قابلیت‌های جامع‌تر، با دیگران شریک شوند (Sinha & Park, 2017: 177). بنابراین برای مواجهه موفق با الزامات عصر اینترنت اشیا، لازم است سازمان‌ها بازتعریفی از روش‌های تأمین قابلیت‌های فنی داشته باشند و مفهوم اکوسیستم شرکای اینترنت اشیا را در برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا بگنجانند.

پس از مرور انتقادی شرح داده شده، با به‌کارگیری روش فراترکیب تعداد ۶۱ کد (جدول ۱) از منابع مورد مطالعه استخراج و در نهایت، ۴ مؤلفه و ۱۱ زمینه، شناسایی شد. "شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا"، "ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا"، "ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا" و "امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا" مؤلفه‌های مدل این پژوهش هستند. در مؤلفه اول، به منظور شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا، به ترتیب فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا، فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا و چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا شناسایی می‌شوند. نتیجه این فرایند، فهرستی از فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا است که توسط چالش‌های شناسایی شده، غربال شده‌اند. به منظور ارزیابی امکان‌پذیری هر یک از فرصت‌های کسب‌وکار شناسایی شده اینترنت اشیا، و همچنین به منظور برنامه‌ریزی جهت تأمین منابع فنی، سازمانی و مالی لازم، ارزیابی قابلیت‌های فنی و سازمانی، و امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا برای هر یک از فرصت‌های شناسایی شده، ضروری است. در ارزیابی قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا، قابلیت‌های فنی هدف، قابلیت‌های فنی موجود، شکاف میان قابلیت‌های فنی هدف و موجود، و روش‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند. با توجه به هر یک از قابلیت‌های فنی مورد نیاز و همچنین شیوه‌های تأمین این قابلیت‌ها، ممکن است توانمندی‌های سازمانی متفاوتی نیاز باشد. لذا پس از ارزیابی قابلیت‌های فنی به ارزیابی قابلیت‌های سازمانی مورد نیاز اینترنت اشیا پرداخته می‌شود. در این مؤلفه به بررسی قابلیت‌های سازمانی هدف، قابلیت‌های سازمانی موجود و تعیین شکاف

میان قابلیت‌های سازمانی موجود و هدف پرداخته می‌شود. در نهایت پس از شناسایی الزامات فنی و سازمانی برای پیاده‌سازی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا، لازم است به امکان‌سنجی اقتصادی برای تأمین الزامات مذکور پرداخته شود.

تاکنون هیچ پژوهشی با این درجه از جامعیت به مطالعه در زمینه مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا نپرداخته است. غنای مدل این پژوهش را می‌توان حاصل انجام پژوهش به روش فراترکیب دانست. فراترکیب با فراهم کردن یک نگرش نظام‌مند برای پژوهش‌گران از طریق ترکیب پژوهش‌های کیفی مختلف، موضوعات جدید را کشف می‌کند (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۶). بنابراین می‌توان به‌کارگیری روش فراترکیب را از جمله نوآوری‌های این پژوهش دانست.

در این پژوهش به منظور روشن شدن مفهوم هر یک از مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های مدل، به مرور اجمالی ادبیات مربوطه پیرامون آن‌ها پرداخته شده است. لیکن با توجه به اینکه هدف این پژوهش، صرفاً شناسایی مؤلفه هایی است که در برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا لازم است مدنظر قرار گیرند، نه مطالعه و فهرست کردن مواردی همچون انواع چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا، انواع قابلیت‌های فنی و سازمانی مورد نیاز برای هر یک از لایه‌های راه‌حل اینترنت اشیا، و انواع تحلیل‌های اقتصادی پروژه‌های اینترنت اشیا، شناسایی عمیق موارد اخیرالذکر به مطالعاتی دیگر نیاز دارد. همچنین از آن‌جایی‌که هدف این مطالعه ارائه یک روش در زمینه برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا نیست، پیشنهاد یک روش برای شناسایی "فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا"، "تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز اینترنت اشیا" و "امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌های اینترنت اشیا"، در دامنه این پژوهش قرار نمی‌گیرد. توصیه می‌شود مطالعات آتی به ارائه روش در موضوعات اشاره شده بپردازند. مدل ارائه شده در این مقاله، یک مدل عام برای برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا بوده و برای برنامه‌ریزان فناوری اطلاعات که تصمیم بر پیاده‌سازی اینترنت اشیا در سازمان‌ها و صنایع گوناگون دارند، در مدیریت موفقیت‌آمیز فرصت‌ها و چالش‌های عصر اینترنت اشیا و اتخاذ تصمیمات استراتژیک مناسب، مفید خواهد بود.

دلالت‌هایی برای سازمان‌های دولتی

پیشرفت مقوله اینترنت اشیا و به‌کارگیری آن در دولت و بخش عمومی، خدماتی را فراهم می‌کند که زندگی شهروندان را بهبود می‌بخشد (Papadopoulou et al., 2019). در دسترس قرار دادن داده‌ها و اطلاعاتی که اینترنت اشیا تولید می‌کند، می‌تواند منجر به بهبود شفافیت دولت‌ها شود (Brous & Janssen, 2015). در سراسر جهان، دولت‌ها به مقوله اینترنت اشیا به عنوان منبع رشد و نوآوری نگاه و از پتانسیل آن برای بهبود استفاده از منابع عمومی و افزایش اثربخشی

خدمات عمومی استفاده می‌کنند (Ponti et al., 2019). دولت‌ها باید از طریق ایجاد یک محیط تنظیم مقررات و سیاست‌گذاری که موانع اتخاذ اینترنت اشیا را حذف کند، نوآوری و استقرار اینترنت اشیا را تقویت کنند (Lee, 2019).

برای بهره‌مندی از فرصت‌های اینترنت اشیا و مواجهه موفق با چالش‌های آن، دولت نیز مانند بخش خصوصی می‌بایست به برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا اقدام کند. با این تفاوت که برنامه‌ریزی زاهبردی در این حوزه نه به منظور رقابت پذیری بلکه به منظور بهبود ارائه خدمت به شهروندان انجام می‌گیرد (Ishak & Alias, 2005). با توجه به عام بودن مدل برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا ارائه شده در این مقاله، به‌کارگیری آن در بخش دولتی نیز امکان‌پذیر است. لیکن در به‌کارگیری این مدل در دنیای واقعی، هر یک از مؤلفه‌ها، در هر سازمان، صنعت و یا هر بخشی ممکن است با یکدیگر تفاوت های اجرایی داشته باشند. از جمله ی این تفاوت‌ها می‌توان به انواع چالش‌های متفاوتی اشاره کرد که در هر سازمان در مورد اتخاذ اینترنت اشیا وجود دارد (زیرمؤلفه سوم از مؤلفه شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا).

علی‌رغم یکسان بودن برخی از چالش‌های پیاده سازی اینترنت اشیا در بخش دولتی و غیر دولتی، مانند امنیت و حریم خصوصی (AlEnezi et al., 2018)؛ برخی دیگر از چالش‌ها در این حوزه، خاص بخش دولتی است. به طور کلی پیاده‌سازی فناوری‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دولتی آسان نیست، زیرا فرهنگ سازمان‌های دولتی با بخش خصوصی متفاوت است (Khawan, 2019). از جمله چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا در دولت‌ها ذهن‌پردازی[1] است. ذهن پردازی، فرایند متقاعد کردن یک موجودیت برای پذیرش تغییر است. درخواست از دولت برای اتخاذ یک زیرساخت جدید آسان نیست. بنابراین، اولین قدم برای انتقال به دولت هوشمند، جلب رضایت دولت و مردم است (AlEnezi et al., 2018). چالش‌های مالی نیز یکی دیگر از چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا در بخش دولتی است. پیاده‌سازی فناوری‌های اطلاعاتی نیازمند خرید سیستم‌ها و تجهیزات بوده و این امور به بودجه نیاز دارد. از سوی دیگر، مشکل همیشه در کسری منابع مالی نبوده، بلکه گاهی در ضعف فرایند مدیریت منابع مالی و نحوه توزیع منابع مالی در فرایند توسعه فناوری است (Khawan, 2019).

از دیگر تفاوت‌های برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا در بخش دولتی با بخش خصوصی این است که با توجه به اینکه سازمان‌های با مالکیت عمومی نسبت به سازمان‌های با مالکیت خصوصی، معمولاً بوروکراتیک‌تر بوده و بیشتر در معرض فشارهای بیرونی قرار دارند (Lederer

1. Mindscaping

(Sethi, 1988 &)، اهداف استراتژیک در دولت‌ها، از طریق فرایند سازش سیاسی در میان طیف وسیعی از گروه‌های ذی‌نفع خارجی و داخلی، معمولاً با نیازها و اهداف متنوع، انتخاب می‌شوند (Dufner et al., 2002). بنابراین در سازمان‌های با مالکیت عمومی به دست آوردن منابع دشوارتر است (Lederer & Sethi, 1988). مسئله فشار گروه‌های ذی‌نفع و پیامدهای آن، اجزایی از برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا، شامل "شناسایی فرصت‌های به‌کارگیری اینترنت اشیا"، "شناسایی فرصت‌های خلق ارزش اینترنت اشیا"، "روش‌های تأمین قابلیت‌های فنی مورد نیاز" و همچنین "امکان‌سنجی اقتصادی تأمین قابلیت‌های فنی و سازمانی اینترنت اشیا" را تحت تأثیر قرار داده و موجب اتخاذ سیاست مماشات در این حوزه در سازمان های دولتی می‌گردد. از این‌رو می‌توان چنین نتیجه گیری کرد که کنترل برنامه‌ریزی در سازمان‌های با مالکیت عمومی نسبت به شرکت‌های خصوصی دشوارتر است (Lederer & Sethi, 1988).

مسئله دیگری که پیاده‌سازی اینترنت اشیا در دولت‌ها را با اختلال مواجه می‌کند، عدم انجام برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا در سطح کلان دولت است که موجب پیاده‌سازی سلیقه‌ای اینترنت اشیا و متعاقب آن، عدم وجود رویه‌ای واحد در اتخاذ اینترنت اشیا در بخش‌های مختلف دولت خواهد شد. به‌طور کلی، نبود استانداردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات که قابل اعمال بر کل سازمان‌های دولتی باشد، موجب بروز مشکلاتی در روند وحدت بخشیدن به چشم‌انداز دولت الکترونیکی می‌شود، زیرا هر سازمان دولتی سازوکارهای خاص خود را ایجاد خواهد کرد. در صورتی که هر بخش از دولت، پروژه‌های فناوری اطلاعات متعلق به خود را اجرا کند (بدون توجه به سازگاری با کل دولت)، این تلاش‌های ناهماهنگ موجب هم‌پوشانی و تکرار در کل دولت می‌شود (Khawan, 2019). بنابراین پیشنهاد می‌شود به منظور وحدت رویه در پیاده‌سازی اینترنت اشیا درکل دولت، ابتدا برنامه‌ریزی استراتژیک اینترنت اشیا در سطح کلان دولت انجام گرفته و سپس، سازمان‌های دولتی در راستای برنامه کلان استراتژیک اینترنت اشیا، به برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح سازمان مبادرت کنند.

مآخذ

شفیعی، ساناز، رجب‌زاده‌قطری، علی، حسن‌زاده، علیرضا، جهانیان، سعید (۱۳۹۶). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر توسعهٔ پایدار مقاصد گردشگری به منظور توسعهٔ مقاصد گردشگری هوشمند. *فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات بازاریابی نوین*، ۹۵-۱۱۶.

علی احمدی، علیرضا، ابراهیمی، مهدی، سلیمانی ملکان، حجت (۱۳۸۳). *برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات و ارتباطات*. تهران: انتشارات تولید دانش.

Ashton, K. (2009). That ‘internet of things’ thing. *RFID journal*, 22(7), 97-114.

Asir, T., & Manohar, H. (2018). Key Challenges and Success Factors in IoT-A Study on Impact of Data. *International Conference on Computer, Communication, and Signal Processing (ICCCSP).IEEE*, 1-5.

Atkins, S., Lewin, S., Smith, H., Engel, M., Fretheim, A., & Volmink, J. (2008). Conducting a meta-ethnography of qualitative literature: Lessons learnt. *BMC medical research methodology*, 8(1). 1-10.

Baets, W. (1992). Aligning information systems with business strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*, 205-213.

Brous, P., & Janssen, M. (2015). Advancing e-Government using the internet of things: a systematic review of benefits. *International conference on electronic government*. Cham: Springer.

Brumec, J. (1997). Strategic planning of information systems. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 21(2). 11-26.

Brumec, J., & VrCek, N. (2002). Strategic Planning of Information Systems (SP1S)-a Survey of Methodology. 10(3). *Journal of computing and information technology*, 225-231.

Chen , S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., & Wang, H. (2014). A Vision of IoT: Applications, challenges,and opportunities with china perspective. *IEEE Internet of Things Journal*, 349-359.

Chen, D., Mocker, M., Preston, D., & Teubner, A. (2010). Information systems strategy: reconceptualization, measurement, and implications. *MIS quarterly*, 34(2), 233-259.

CİCİBAŞ, H., & DEMİR, K. (2016). Integrating internet of things (IoT) into enterprises: socio-technical issues and guidelines. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(2), 105-117.

Dufner, D., Holley, L., & Reed, B. (2002). Can private sector strategic information systems planning techniques work for the public sector? *Communications of the Association for Information Systems*, 8(1), 413-431.

Ebersold, K., & Glass, R. (2015). The impact of disruptive technology: The internet of things. *Issues in Information Systems, 16(4)*, 194-201.

Ferretti, M., & Schiavone, F. (2016). Internet of things and business processes redesign in seaports: The case of Hamburg. *Business Process Management Journal*, 22(2), 271-284.

Fitzgerald, G., & Avison, D. (2006). *Information systems development: Methodologies, techniques and tools.* New York: McGraw Hill.

Galliers, R. (1991). Strategic information systems planning: Myths, reality and guidelines for successful implementation. *European Journal of Information Systems*, 1(1), 55-64.

Giudice, M. (2016). Discovering the internet of things (IoT) within the business process management. *Business Process Management Journal*, 2(3), 263-70.

Glova, J., Sabol, T., & Vajda, V. (2014). Business models for the internet of things environment. *Procedia Economics and Finance*, 15(1), 1122-1129.

Haller, S., Karnouskos, S., & Schroth, C. (2008). The internet of things in an enterprise context. *In Future Internet Symposium. Springer Berlin Heidelberg*, 14(1). 14-28.

Henderson, J., & Venkatraman, N. (1999). Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 38(2,3), 472-484.

Hunter, M. (2009). Strategic Technology Engineering Planning. In T. C. Shan, & W. W. Hua, *Strategic Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 414-434). New York: Information Science Reference.

IBM Corporation. (1975). *Business systems planning: information systems-planning guide.* New York: International Business Machines Corporation.

Indrajit, R. (2017). Information Technology Strategic Plan development methodology: Governing from the perspectives of enterprise architecture. *International Conference on Informatics and Computing (ICIC).* IEEE.

Ishak, I., & Alias, R. (2005). Designing a strategic information system planning methodology For Malaysian institutes of higher learning (ISP-IPTA). Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia.

Ismail, N., Ali, R., Saat, R., & Hsbollah, H. (2007). Strategic information systems planning in Malaysian public universities. 24(5), *Campus-Wide Information Systems*, 331-341.

ISOC. (2015). *The internet of things: An overview.* New York: The internet society.

ITU. (2005). *ITU Internet Reports The Internet of Things.* Geneva: International Telecommunication Union (ITU).

ITU. (2012). *Overview of the Internet of Things.* Recommendation ITU-T Y, 2060.
Karababas, S., & Cather, H. (1994). Developing strategic information systems. *Integrated Manufacturing Systems*, 5(2), 4-11.
Karimi, J. (1988). Strategic Planning for Information Systems: Requirements and Information Engineering Methods. *Journal of Management Information Systems*, 4(4), 5-24.
Kehoe, D., Little, D., & Lyons, A. (1993). Strategic planning for information systems enhancement. Integrated manufacturing systems. *Integrated manufacturing systems*, 4(1), 29-36.
Khawan, S. (2019). Implementing and Alignment the Information and Communication Technology (ICT) Strategic Planning, with the Organization's Strategic Planning in Government Sector) (Preparation, Implementation, Challenges and Proposed Solutions). Retrieved from SSRN.
Lederer, A., & Salmela, H. (1996). Toward a theory of strategic information systems planning. *The Journal of strategic information systems*, 5(3), 237-253.
Lederer, A., & Sethi, V. (1988). The Implementation of Strategic Information Systems Planning Methodologies. *MIS Quarterly*, 2(2), 445-461.
Lee, G., & Bai, R. (2003). Organizational mechanisms for successful IS/IT strategic planning in the digital era. *Management decision*, 41(2), 32-42.
Lee, G. (2019). What roles should the government play in fostering the advancement of the internet of things? Telecommunications Policy, 43(5), 434-444.
Lee, I. (2019). The Internet of Things for enterprises: An ecosystem, architecture, and IoT service business model. *Internet of Things*, 7(2), 1-13.
Levy, M., & Powell, P. (2000). Information systems strategy for small and medium sized enterprises: an organisational perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 9(1), 63-84.
Li, Y., Hou, M., Liu, H., & Liu, Y. (2012). Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things. *Information Technology and Management*, 13(1), 205-216.
Mazhelis, O., Luoma, E., & Warma, H. (2012). Defining an internet-of-things ecosystem. In . In S. Andreev , & Y. Koucheryavy, *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking* (pp. 1-14). Heidelberg: Springer.
Minerva, R., Abyi , B., & Domenico , R. (2015). *Towards a definition of the Internet of Things (IoT).* IEEE Internet Initiative.

Mohammadzadeh, A., Ghafoori, S., Mohammadian, A., Mohammadkazemi, R., Mahbanooei, B., & Ghasemi, , R. (2018). A Fuzzy Analytic Network Process (FANP) approach for prioritizing internet of things challenges in Iran. *Technology in Society*, 53(1), 124-134.

Morrish, J., Ken , F., Steve, H., & Veronika, B. (2016). The Industrial Internet of Things: Business Strategy and Innovation Framework. *Industrial Internet Consortium*, 20(8), 1-48.

Palanisamy, R. (2005). Strategic information systems planning model for building flexibility and success. *Industrial Management & Data Systems*, 105(1), 63-81.

Pant, S., & Hsu, C. (1999). An integrated framework for strategic information systems planning and development. *Information Resources Management Journal*, 12(1), 15-25.

Papadopoulou, P., Kolomvatsos, K., & Hadjiefthymiades, S. (2019). Enhancing e-government with internet of things. Computational Intelligence in the Internet of Things (pp. 110-129). IGI Global.

Pena-Mora, F., Vadhavkar, S., Perkins, E., & Weber, T. (1999). Information technology planning framework for large-scale projects. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 13(4), 226-237.

Peng, S., Pal, S., & Huang, L. (2020). *Principles of internet of things (IoT) ecosystem: Insight paradigm.* Berlin: Springer International Publishing.

Ponti, M., Micheli, M., Scholten, H., & Craglia, M. (2019). Internet of Things: Implications for Governance. Vienna: European Commission.

Porter, M., & Heppelmann, J. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard business review*, 92(11), 64-88.

Porter, M., & Heppelmann, J. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard business review*, 93(10), 96-114.

Raghunathan, M., & Madey, G. R. (1999). A firm-level framework for planning electronic commerce information systems infrastructure. *International Journal of Electronic Commerce*, 4(1), 121-145.

Rong, K., Hu, G., Lin, Y., Shi, Y., & Gu, L. (2015). Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors. *International Journal of Production Economics*, 159(1), 41-55.

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2003). Classifying the findings in qualitative studies. *Qualitative health research*, 13(7), 905-923.

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research.* BerlinL Springer Publishing Company.

Seppänen, H. (2018, october 7). Modelling IoT Business Opportunities. Espoo , Uusimaa, finland.

Shan, T., & Hua, W. (2010). Strategic Technology Engineering Planning. In M. Hunter, *Strategic Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 414-434). New York: IGI Global.

Shrivastava, G., Peng, S., Bansal, H., Sharma, K., & Sharma, M. (2021). *New age analytics -transforming the internet through machine learning, iot, and trust modeling.* Florida: CRC Press.
Sinha, S., & Park, Y. (2017). *Building an effective IoT ecosystem for your business.* Berlin: Springer.
Slama, D., Puhlmann, F., Morrish, J., & Bhatnagar, R. (2015). *Enterprise IoT: Strategies and Best practices for connected products and services.* Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
Viera, A., & Garrett, J. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam med*, 37(5), 360-363.
Wallin, L., Jones, N., & Kleynhans, S. (2015). How to Put an Implementable IoT Strategy in Place. Connecticut: *Gartner*.
Wortmann, F., & Flüchter, K. (2015). Internet of things. *Business & Information Systems Engineering*, 57(3), 221-224.
Yao, X., Farha, F., Li, R., Psychoula, I., Chen, L., & Ning, H. (2020). Security and privacy issues of physical objects in the IoT: challenges and opportunities. *Digital Communications and Networks*, 7(3), 1-12.