

خط‌مشی‌گذاری فناوری‌های نوین دیجیتال با رویکرد تحلیل محتوای کیفی

(مورد مطالعه: اینترنت اشیا)

حسین راهلی^۱، محمدرضا مردانی^۲، احسان ساده^۳، زین‌العابدین امینی^۴

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۲

چکیده

با وجود ظهور فناوری‌های نوین از جمله اینترنت اشیا که استفاده از آن‌ها در حوزه‌های متعدد به‌طور فزاینده‌ای روبه‌رشد است؛ دانش کافی از مفاهیم، حوزه‌ها، کاربردها، کاربست‌ها و مقوله‌های مؤثر از آن وجود ندارد. به‌عنوان نمونه، نمی‌توان یک خط‌مشی عمومی برای بهره‌گیری از این رویکردهای نوین مشاهده نمود. بر پایه همین خلأ مطالعاتی است که این پژوهش با هدف ارائه خط‌مشی جهت فناوری‌های نوین دیجیتال به‌طور اعم و اینترنت اشیا به‌طور اخص انجام گردید. با وجود ادبیات محدود و عدم وجود نظریه‌هایی برای تدوین خط‌مشی‌های جامع در زمینه بهره‌گیری از اینترنت اشیا، این پژوهش از رویکرد تحلیل محتوای کیفی بهره گرفته است؛ به‌طوری‌که در آن با بررسی مبانی نظری و مبانی تجربی موجود در حوزه فناوری‌های دیجیتال سعی به استخراج مفاهیم کلیدی پنهان و متعاقباً تعیین مقوله‌های فرعی و اصلی برای کسب شاخص‌هایی در دستیابی به یک خط‌مشی برای اینترنت اشیا اقدام گردید. برای این منظور با مرور سامانمند ادبیات و به کمک روش پژوهش کیفی فراترکیب (متاستز) کلیه شاخص‌های کلیدی برای خط‌مشی‌گذاری عمومی در اینترنت اشیا نیز شناسایی، طبقه‌بندی و در دو گام پژوهش فراترکیبی، به ترتیب نتایج ذیل حاصل گردید: در گام اول از پژوهش فراترکیبی نسبت به بررسی عمیق مطالعات پیشین پرداخته شد و در گام دوم از پژوهش فراترکیبی با بهره‌گیری از تکنیک‌های کدگذاری (بر پایه تحلیل محتوای کیفی) به تعیین تعداد ۷۰ مقوله فرعی و ۸ مقوله اصلی اقدام شد. خط‌مشی پیشنهادی می‌تواند به‌عنوان مبنای سوی مدیران و سیاست‌گذاران بر پایه سه عامل زمینه‌ای، راهبردی و مداخله‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: خط‌مشی‌گذاری، عامل راهبردی، فناوری‌های نوین دیجیتال، اینترنت اشیا، شاخص‌های اینترنت اشیا.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه، ایران (نویسنده مسئول).

رایانامه: h.raheli@tic.ir

۲. دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشگاه امام حسین(ع)، تهران، ایران. رایانامه: mmardani@ihu.ac.ir

۳. دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه، ایران.

رایانامه: E.sadeh@yahoo.com

۴. دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه، ایران.

رایانامه: drsajadami@yahoo.com



۱. مقدمه

سرعت رشد فناوری‌های نوین در یک دهه اخیر به اندازه‌ای بوده است که بسیاری از محققان و مدیران را متعجب نموده است. از سوی دیگر، رشد فزاینده و گرایش بالای جوامع، دولت‌ها و شرکت‌ها به بهره‌گیری از فناوری‌ها به نحوی بوده است که اصل اساسی سیاست‌گذاری یا خط‌مشی‌گذاری در چگونگی بهره‌گیری و پیاده‌سازی از فناوری‌های نوین و دیجیتال مغفول واقع شده است. بهره‌گیری صحیح از فناوری‌های نوین به‌ویژه فناوری‌های دیجیتال نیازمند بهره‌مندی از یک سیاست‌گذاری عمومی و دقیق است که به‌عنوان یک نقشه راه بتواند دستیابی به اهداف اصلی در به‌کارگیری از یک فناوری نوین دیجیتال را بدون تعارض با دیگر فرایندهای سازمانی و یا اجتماعی تضمین نماید (لانزا، ۲۰۲۱). در خط‌مشی‌گذاری دو اصل اساسی برای بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال قابل اشاره هستند که برون‌دادهای مهمی را به همراه خود خواهند داشت:

اصل اول) موانع مورد نظر شناسایی و برای رفع آن سیاست‌گذاری‌هایی لحاظ می‌گردد،

اصل دوم) نسبت به بهره‌گیری از پیشران‌ها دقت نظر می‌شود تا مجموعه‌ای از سازمان‌های تابعه به بهره‌گیری صحیح از این فناوری‌های ترغیب گردند (لیتراس و ویسویزی^۲، ۲۰۲۱).

از مسائل اصلی که در خط‌مشی‌گذاری در زمینه فناوری‌های دیجیتال و به‌طور نمونه اینترنت اشیا که در سال‌های اخیر با سرعت بالایی در حال به‌کارگیری است، دقت به مانع‌زدایی و پیشران‌ها است. حال آنکه در این عرصه باید عوامل زمینه‌ای و عواملی که مانع از بروز تضاد با دیگر سامانه‌ها می‌گردد نیز دقت نظر شود. به‌عنوان نمونه، اصولی همچون: «مقررات قانونی»، «حریم خصوصی و امنیت»، «لزوم یکپارچگی و ارتباطات»، «فرهنگ‌سازی» و مواردی از این نوع قابل دسته‌بندی در اصول پیشین یعنی موانع و پیشران‌ها نیستند؛ اما باید

1. Lanza

2. Lytras & Visvizi

در یک سیاست‌گذاری مناسب به آنها دقت شود که در این زمینه مطالعات محدودی صورت گرفته است (آگاروالا، ۲۰۲۱).

اینترنت اشیا از جمله موضوعات نوظهوری بوده است که حوزه‌های مختلفی را در سال‌های اخیر به خود اختصاص داده است. بر همین اساس، نقش فناوری اطلاعات و فناوری‌های دیجیتال به عنوان فناوری بی‌بدیل در توسعه کشورها به باوری خلل‌ناپذیر تبدیل شده است. این فناوری از یک سو به عنوان یک صنعت، سهم عمده‌ای از تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص داده و از سوی دیگر، به عنوان یک توانمندساز زیرساخت‌های توسعه در تمامی فناوری‌های نوظهور را تحت تأثیر قرار داده است. با این وجود، گذشته از برخی برنامه‌های عملیاتی تدوین‌شده در حوزه فناوری اطلاعات (طرح تکفا، طرح تسما، برنامه راهبردی فناوری اطلاعات) و برخی خط‌مشی‌های اخیر مانند مصوبه شورای عالی فضای مجازی درباره «سیاست پیام‌رسان‌های اجتماعی»، برنامه‌ریزی و خط‌مشی‌گذاری جامع در زمینه این فناوری به چشم نمی‌خورد.

شرایط سیاسی ایجاب می‌کند ج.ا.ایران سرمایه‌گذاری بیشتری برای آینده در این زمینه داشته باشد و کم‌توجهی به این امر ممکن است ایران را در آینده با پدیده شکاف دیجیتالی مواجه سازد و یا مانند بسیاری از فناوری‌های دیگر، ناگهان در شرایطی با آن مواجه شویم که روند اجتماعی شدن آن‌ها طی شده است. در این شرایط حاکمیت به صورت انفعالی با فناوری‌های نوین مواجه می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه‌شناسی تحقیق

۲-۱. اهمیت و ضرورت

«خط‌مشی‌گذاری در زمینه فناوری‌های نوین به‌ویژه اینترنت اشیا» ضرورت انجام این پژوهش است. نتایج این پژوهش موجب ایجاد یکپارچگی و همسویی در خط‌مشی‌گذاری عمومی در زمینه اینترنت اشیا می‌شود. برای همین منظور، پژوهشگران کار خود را با مرور کامل ادبیات نظری موضوع آغاز می‌کنند و با استفاده از دانش خبرگان خط‌مشی‌گذاری را طراحی و اعتبارسنجی خواهند کرد. در طراحی خط‌مشی نیز جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی،

زیست محیطی و اخلاقی اینترنت اشیا مورد توجه پژوهشگران قرار خواهد گرفت. به عبارت دیگر، این خطمشی باید بتواند تمامی این جنبه ها را در حوزه اینترنت اشیا پوشش دهد.

۲-۲. پیشینه شناسی تحقیق

«نابه» و همکاران^۱ (۲۰۱۹) در مطالعه خود، روش های تحلیل سلسله مراتبی (AHP) را با تکنیک های نوتروسفیک برای ارائه کارآمد شاخص های مربوط به فاکتورهای مؤثر ترکیب کردند.

«کراپوینا» و همکاران^۲ (۲۰۱۹) به مطالعه رویکردهای تصمیم گیری چند شاخصی برای انتخاب فناوری های ارتباطات بی سیم برای سامانه های مبتنی بر اینترنت اشیا پرداختند. در این مطالعه، چندین روش و رویکرد برای انتخاب چند شاخص فن آوری های ارتباطات بی سیم برای سامانه های اینترنت اشیا تجزیه و تحلیل شده است.

«یوسلو» و همکاران^۳ (۲۰۱۹) در مطالعه خود مشکلات توسعه فناوری مربوط به اینترنت اشیا در شرکت های متوسط در ترکیه را مورد ارزیابی قرار دادند. همچنین «وانگ»^۴ (۲۰۲۰) به بررسی تجزیه و تحلیل داده های سیستم سیاست گذاری مالکیت معنوی مبتنی بر اینترنت اشیا پرداخته است.

زبینده (۱۳۹۹) خطمشی در حوزه حکمرانی اینترنت اشیا را بررسی کرد. این پژوهش با رویکردی توصیفی-تحلیلی و استفاده از چارچوب تحلیلی، نظام ملی نوآوری و رویکرد کارکردی را با سه رهیافت حکمرانی، نهادی و فنی طبقه بندی ارائه نمود.

بهمنی و همکارانش (۱۳۹۸) به ارائه الگوی سیاست گذاری توسعه فناوری اطلاعات در دانشگاه های افسری آجا پرداختند. یافته ها نشان داد؛ بسترهای توسعه، محورهای توسعه، سطوح سیاست گذاری، نیازسیاستی، تبیین مسئله سیاستی، هوشمندی سیاستی، صورت بندی سیاست، بدیل بایی / گزینه های جایگزین، همسویی راهبردی، یکپارچه سازی سیاست، اشاعه

1. Nabeeh & et.al.

2. Krapivina & et.al.

3. Uslu & et.al.

4. Wang

و تقریب سیاست، انتقال سیاست، اجرای سیاست، ارزیابی، بازخورد و یادگیری سیاستی به‌عنوان ۱۷ مؤلفه اصلی به همراه ۶۳ خرده مؤلفه الگو شناسایی و معناداری همه آنها با اطمینان ۹۵٪ تأیید شد.

تقوی‌فرد و همکارانش پژوهش خود را با عنوان «تحلیلی بر چرخه انسجام سیاستی در نظام حکمرانی فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران» (۱۳۹۵) انجام دادند. هدف اصلی این مطالعه، تحلیل نهادی نظام حکمرانی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور ایران بر پایه چرخه انسجام سیاست‌گذاری و بررسی چالش‌های موجود است.

یامی و قیصری (۱۳۹۵) پژوهشی را با هدف مدیریت بحران با سیاست‌گذاری فناوری اینترنتی از اشیاء انجام دادند. در این مقاله پس از بیان تفصیلی مفاهیم اصلی مدیریت بحران، پدافند غیرعامل و فناوری اینترنت اشیاء به‌صورت جداگانه پرداخته شده است.

اکبرزاده جهرمی (۱۳۹۵) به بررسی پیامدهای همگرایی اینترنت و تلویزیون بر سیاست‌گذاری رسانه‌ای در ایران پرداخت. در این مقاله با بهره‌گیری از روش کیفی مصاحبه عمیق، محقق درصدد ارائه چشم‌اندازی از این وضعیت و شناسایی چالش‌های ناشی از همگرایی برای سیاست‌های رسانه‌ای بوده است.

رنجبر و همکاران (۲۰۲۰) سیاست‌گذاری برای توسعه علوم و فنون اساسی فناوری اطلاعات مبتنی بر مرور برخی از بهترین روش‌های جهانی را بررسی کردند. در این مقاله با استفاده از بهترین تجربیات برای مطالعه و بررسی برترین تجارب جهان در سیاست‌گذاری برای توسعه علوم و فن‌آوری اساسی در کشورهای پیشرو در زمینه فناوری اطلاعات، تحلیل و محک‌زنی انجام شده است.

۲-۳. مبانی نظری

به‌منظور پیاده‌سازی اینترنت اشیاء و ارائه یک خط‌مشی در این حوزه باید شاخص‌هایی را مدنظر قرار داد که در ذیل به ارائه مهم‌ترین مقالات در زمینه شاخص‌های اینترنت اشیاء و ارائه پلتفرم‌های پیاده‌سازی آن پرداخته شد و بیست فاکتور اصلی برای انتخاب اینترنت اشیاء، چارچوب نظری و کاربردهای آن بررسی گردید. این مطالعه بر اساس پژوهش‌های پیشین انجام گردید و بیست عامل مهم یک بستر اینترنت اشیاء شناسایی گردید و با روش دلفی تأیید

شده است. این عوامل از طریق ادبیات پژوهش با مطالعه بسترهای مختلف اینترنت اشیا در مقالات و وبگاه‌ها شناسایی شده‌اند.

جدول شماره ۱. شاخص‌های کلیدی برای پیاده‌سازی اینترنت اشیا		
معیارها	شرح معیارها	محققان
ثبات	صدها پلتفرم در بازار وجود دارد که ممکن است برخی از مشکلات بازار داشته باشد. باید بستری انتخاب شود که شانس بالایی برای بقا در بازار داشته باشد.	حجازی ^۱ و همکاران (۲۰۱۸)
مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری	پلتفرم باید برای نیازهای کسب‌وکار مقیاس‌پذیر باشد. به همین ترتیب، پلتفرم باید با توجه به فناوری انعطاف‌پذیر باشد؛ زیرا فناوری مدرن و تقاضای بازار به سرعت تغییر می‌کند.	حجازی و همکاران (۲۰۱۸)
الگوی قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار	باید پلتفرمی انتخاب شود که ویژگی‌های کاملی را برای کسب‌وکار با هزینه‌ای متناسب با بودجه شرکت ارائه دهد.	حجازی و همکاران (۲۰۱۸)
انتقال پلتفرم	شرکت‌ها باید اطمینان حاصل کنند که ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا انتخاب شده، رابطه‌ها طرح‌واره و واسط برنامه‌نویسی کاربردی به‌وضوح مستند شده برای هرگونه انتقال احتمالی در آینده به سایر پلتفرم‌های اینترنت اشیا را فراهم می‌کند.	حجازی و همکاران (۲۰۱۸)
امنیت	امنیت ممکن است یک امنیت شبکه دستگاه-ابری، رمزگذاری داده، تأیید اعتبار برنامه، شروع جلسه ایمن، تأیید اعتبار برنامه، امنیت ابر و امنیت دستگاه (تأیید اعتبار و گواهی به‌روز) باشد.	مک کلاند ^۲ (۲۰۱۸)
زمان خرید	برخی از ارائه‌دهندگان پلتفرم اینترنت اشیا بسته‌های شروع سریع را برای مشتریان جدید ارائه می‌دهند که	مک کلاند (۲۰۱۸)

	می‌تواند توسعه محصول را تسریع کند، زمان ورود به بازار را کاهش دهد و راه‌حل‌های بهتری ارائه دهد.	
مک کلاند (۲۰۱۸)	یک شرکت باید بررسی کند آیا ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا تجربه کار مشابه با برنامه شرکت را دارد یا خیر تجربه کاری موفق در همان حوزه را می‌توان نشانه خوبی دانست.	تجربه قبلی
گیگلی و کو ^۱ (۲۰۱۱)	قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، کاربران احتمالی پلتفرم اینترنت اشیا باید تعیین کنند که کدام پلتفرم بهترین توانایی را برای جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و تجسم داده‌ها دارد و قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، نیاز به تجزیه و تحلیل داده‌ها و تجسم اطلاعات لازم است.	تجزیه و تحلیل داده‌ها و ابزارهای تجسم
گیگلی و کو (۲۰۱۱)	رابط کاربری ارائه‌شده توسط پلتفرم اینترنت اشیا باید ساده، جذاب و کاربرپسند باشد، برای مشتریان آسان باشد و دسترسی به کلیه خدمات ارائه‌شده به مشتریان باید آسان باشد.	رابط جذاب
خاکورل ^۲ (۲۰۱۸)	مسئله پیچیده اینترنت اشیا مالکیت داده‌ها است. در حوزه‌های قضایی مختلف؛ قوانین مختلف و تفسیرهای قانونی وجود دارد. به‌عنوان مثال، اتحادیه اروپا (EU) قوانین و مقررات متفاوتی در مورد مالکیت داده نسبت به ایالات متحده دارد؛ بنابراین، داشتن دانش در مورد حقوق داده‌ها و محدوده سرزمینی حفاظت از داده‌ها برای ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا مهم است.	مالکیت داده‌ها
لامار و می ^۳ (۲۰۱۷)	لایه زیرساخت سخت‌افزار گران است و برخی از ارائه‌دهندگان کوچک‌تر پلتفرم اینترنت اشیا تنها لایه نرم‌افزاری را ارائه می‌دهند. سازگاری ابرسازمانی	مالکیت زیرساخت‌های ابر

1. Gigli & Koo
2. Khakurel
3. Lamarre & May

	گسترده‌تر با ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا باید بررسی شود.	
پری ^۱ (۲۰۱۶)	ارتباط در اینترنت اشیا موجود اغلب ناشناخته است و دستگاه‌های اینترنت اشیا برای کار با انواع سامانه‌های زیرساختی طراحی شده‌اند؛ بنابراین، هنگام انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، کسب‌وکارها و سازمان‌ها باید بررسی کنند که چگونه نسل‌های جدید فناوری می‌توانند با فناوری قدیمی ارتباط برقرار کنند.	وسعت چهارچوب میراث
اوتیفی ^۲ (۲۰۱۸)	پروتکل‌های مهم پشتیبانی شده توسط پلتفرم‌های اینترنت اشیا انتقال تله‌متری صف‌بندی پیام‌ها، پروتکل انتقال فوق متن (HTTP)، پروتکل استاندارد اینترنتی باز به‌منظور تبادل پیام‌ها (AMQP) و پروتکل برنامه‌های محدودشده هستند. پلت فرم اینترنت اشیا انتخابی باید از پروتکل‌های جدید پشتیبانی کند و امکان ارتقا آسان این پروتکل‌ها را فراهم کند.	پروتکل
وندیکاس و تسیاتسیس ^۳ (۲۰۱۴)	در یک پلتفرم اینترنت اشیا، هنگامی که یک رویداد رخ می‌دهد، ممکن است به‌طور خودکار یک محرک مبتنی بر قاعده مورد استناد واقع شود (به‌طور موازی موارد زیادی برای علت این سیگنال دریافتی چک شود). قبل از انتخاب یک پلتفرم اینترنت اشیا، باید توجه داشت که ارائه‌دهنده برای حفظ عملکرد کافی پلت فرم اینترنت اشیا چه مراحل را طی کرده است.	عملکرد سیستم
کیم ولی ^۴ (۲۰۱۷)	پلتفرم اینترنت اشیا انتخاب‌شده باید از ادغام با اکوسامانه‌های منبع‌باز پشتیبانی کند. قابلیت همکاری	قابلیت همکاری

1. Perry
2. IOTIFY
3. Vandikas & Tsiatsis
4. Kim and Lee

	سازمان را قادر می‌سازد تا بهره‌وری بالاتری کسب کند.	
اوتیفی (۲۰۱۸)	بعضی اوقات مشکلاتی در زیرساخت فناوری اطلاعات وجود دارد، چه طبیعی و چه ساخت بشر، و ارائه‌دهندگان پلتفرم اینترنت اشیا باید زیرساخت اختصاصی برای مدیریت داده‌ها در چنین مواردی را داشته باشند	افزونگی و بازیابی رویداد
لامار و می (۲۰۱۷)	قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا باید سه جنبه از محیط برنامه در نظر گرفته شود: کدام برنامه‌ها خارج از جعبه در دسترس هستند، ویژگی‌های محیط توسعه برنامه چیست و رابط‌های مشترک کدام‌اند.	محیط برنامه
اوتیفی (۲۰۱۸)	برخی از پلتفرم‌های اینترنت اشیا می‌توانند با سامانه‌های فناوری اطلاعات موجود در محل شرکت سازگار باشند. در چنین شرایطی، یک ابر ترکیبی بسیار مفید است درحالی‌که عملیات عمومی و کم‌اهمیت را می‌توان توسط پلتفرم مدیریت کرد.	ابر ترکیبی
آل زیهاد و همکاران ^۱ (۲۰۱۷)	پلتفرم اینترنت اشیا به تأخیر کم و پهنای باند بالا نیاز دارد؛ بنابراین، باید اطمینان حاصل شود که یک ارائه‌دهنده بالقوه پلتفرم اینترنت اشیا دارای یک مجموعه داده بزرگ است و فضای کافی برای رشد وجود دارد.	پهنای باند
الفقه‌ها و همکاران ^۲ (۲۰۱۷)	دستگاه‌ها زمانی قدرت بیشتری می‌یابند که بتوانند به‌جای انتظار برای هر تصمیم از ابر، بر اساس داده‌های محلی تصمیم بگیرند؛ بنابراین، باید اطمینان حاصل شود که پلتفرم اینترنت اشیا توانایی پشتیبانی توپولوژی‌های جدید و استفاده از هوش حاشیه‌ای را دارد.	هوش و کنترل حاشیه

امروزه به دلیل کثرت و فراوانی پلتفرم موجود در بازار خدمات اینترنت اشیا، انواع خدمات و ویژگی‌های موجود در فرایند انتخاب پیچیدگی وجود دارد. در این مطالعه با استفاده از دو رویکرد مختلف برای شکل‌گیری ضرایب وزن برای معیارها، روش‌های درهم‌پیچیده خطی و روش‌های درهم‌پیچیده ضربی ارائه شده است؛ «رتبه‌بندی ساده» و «متناسب». علاوه بر این، تجزیه و تحلیل و تحقیق در مورد تأثیر روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره بر نتیجه انتخاب یک پلتفرم منطقی اینترنت اشیا انجام شده است. همچنین آنان بیان داشتند پلتفرم اینترنت اشیا که به‌طور صحیح انتخاب شده باشد، قابلیت اطمینان و ایمنی سامانه‌های اینترنت اشیا را برای حوزه‌های انسانی و صنعتی افزایش می‌دهد. هدف از انجام این مطالعه تعیین مشکلات توسعه فناوری اینترنت اشیا با مطالعه ترتیب اهمیت شاخص‌ها بود و بر شاخص‌هایی که باید مورد توجه خاص قرار گیرند، تأکید شد. به‌منظور ارزیابی شاخص‌های موجود در این مطالعه، از نظرات خبرگان استفاده شد.

۳. روش‌شناسی تحقیق

مطالعه حاضر با هدف ارائه خطمشی جهت فناوری‌های نوین دیجیتال به‌ویژه اینترنت اشیا، با رویکرد تحلیل محتوای کیفی انجام می‌گردد. از این روش، برای پاسخ به پرسش‌های زیر استفاده شده است:

(۱) چه شاخص‌ها و سیاست‌هایی در حوزه خطمشی‌گذاری فناوری‌های نوین دیجیتال

به‌ویژه اینترنت اشیا به‌عنوان مقوله‌های فرعی مطرح هستند؟

(۲) هر یک از این مقوله‌های فرعی، چگونه در مقوله‌های اصلی قابل طبقه‌بندی هستند؟

(۳) طبقه‌بندی مقوله‌های اصلی در خطمشی‌گذاری بر پایه عوامل زمینه‌ای، راهبردی و

مداخله‌ای چگونه است؟

روش پژوهش این مطالعه، کیفی و نوعی از فرامطالعه به نام فراترکیب است. از روش فراترکیب برای یکپارچه‌سازی چندین مطالعه به‌منظور ایجاد یافته‌های جامع و تفسیری استفاده می‌شود. هدف استفاده از این روش به شرح زیر است؛

(۱) جمع‌آوری،

- (۲) مشخص کردن ویژگی‌ها،
 (۳) الزامات،
 (۴) سیاست‌ها،
 (۵) شاخص‌های مختلف.



شکل شماره ۲. مراحل پیاده‌سازی فراترکیب (باروس و ساندلوسکی، ۲۰۰۶).

با بررسی و انجام موارد فوق، بسترها به‌منظور ارائه یک خط‌مشی در به‌کارگیری اینترنت اشیا فراهم می‌شود. در تحقیق حاضر به‌منظور تحقق هدف مطالعه، با بهره‌گیری از فرایند هفت مرحله‌ای «ساندلوسکی و باروس»، پژوهش‌های گذشته در حوزه سیاست‌ها، الزامات و یا خط‌مشی‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و یا اینترنت اشیا بررسی شده است. خلاصه این مراحل در شکل (۲) مشخص شده است. بر مبنای مراحل بیان‌شده در این شکل، پیاده‌سازی روش فراترکیب در بخش تحلیل یافته‌ها تشریح شده است.

۴. یافته‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱. تنظیم سؤال تحقیق

برای تنظیم سؤال تحقیق، باید به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

جدول شماره ۲. سؤال‌های چهارگانه در روش پژوهش‌های فراترکیبی و پاسخ به آنها	
سؤالات چهارگانه فراترکیبی	پاسخ به سؤالات در تحقیق
«چه چیزی؟»	ویژگی‌ها و شاخص‌های کلیدی در به‌کارگیری اینترنت اشیا بر پایه خط‌مشی‌گذاری
«چه کسی؟»	پایگاه‌های اطلاعاتی: Science Sirecct, SAGE, Emerald, Wiley, Taylor & Francis, google scholar, Springer, IEEE.
«چه زمانی؟»	۲۰۰۸ الی ۲۰۲۱ میلادی
«چگونه؟»	تحلیل داده‌های ثانویه با تکنیک تحلیل محتوای کیفی

۴-۲. مرور سامانمند ادبیات

در این مرحله، محقق جستجوی سامانمند خود در ابر مقالات منتشرشده در ژورنال‌های مختلف متمرکز و واژگان کلیدی مرتبط را انتخاب می‌کند. به‌منظور پاسخگویی به سؤالات مطرح شده در مرحله اول اجرای فراترکیب، محققان با استفاده از کلیدواژه‌های جدول (۳) در پایگاه داده‌ها، مقاله‌های مرتبط انتشاریافته بین سال‌های ۲۰۰۸ الی ۲۰۲۱ میلادی را بررسی کرده است.

جدول شماره ۳. کلیدواژه‌ها در بررسی ادبیات تحقیق و منابع جستجو		
پایگاه‌های اطلاعاتی	کلیدواژه‌های لاتین	کلیدواژه‌های فارسی
Science Sirecct, SAGE, Emerald, Wiley, Taylor & Francis, google scholar, Springer, IEEE	Technologies + Policy making	فناوری + سیاست‌گذاری
	Policy making + Digital technologies	فناوری دیجیتال + سیاست‌گذاری
	public policy + IoT	سیاست‌گذاری + اینترنت اشیا
	Criteria + Digital technologies	شاخص‌ها + فناوری دیجیتال
	Criteria + Internet of Things	شاخص‌ها + اینترنت اشیا

	public policy + Internet of Things	سیاست‌گذاری + اینترنت اشیا
	Policy + technologies + IOT	خط‌مشی + فناوری + اینترنت اشیا
	Public policy + Digital technologies	خط‌مشی عمومی + فناوری‌های دیجیتال
	Public policy + Internet of Things	خط‌مشی عمومی + اینترنت اشیا

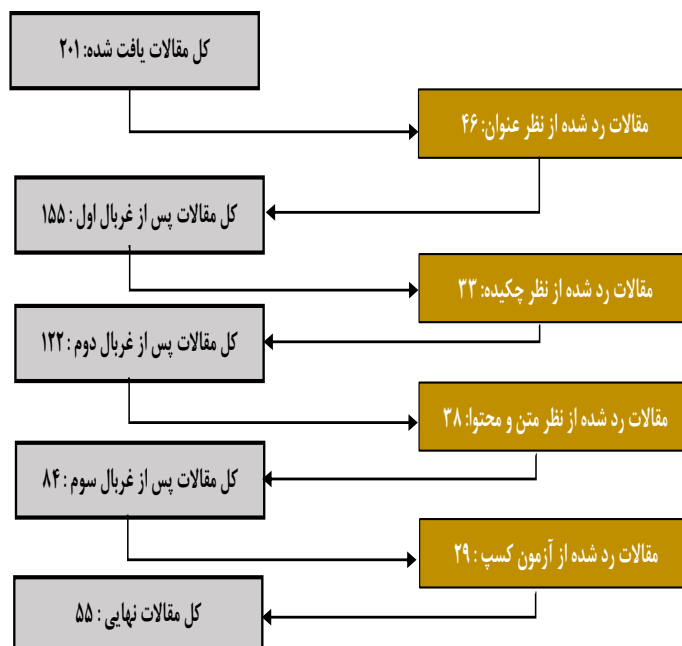
۳-۴. جستجو و انتخاب مقالات مناسب

فرایند بازمینی اولیه بر اساس دو عامل اصلی مقاله یعنی «عنوان» و «چکیده» انجام گرفت. پس از آن برای بررسی کیفیت محتوایی مقالات از روش «CASP»^۱ برنامه مهارت‌های ارزیابی حیاتی استفاده شد. این ابزار با استفاده از ۱۰ معیار به محقق کمک می‌کند تا دقت، اعتبار و اهمیت مقالات را مشخص کند. این معیارها بر موارد زیر تأکید دارد:

- (۱) اهداف تحقیق،
- (۲) منطق روش،
- (۳) طرح تحقیق،
- (۴) روش نمونه‌برداری،
- (۵) جمع‌آوری داده‌ها،
- (۶) انعکاس‌پذیری که شامل رابطه بین محقق و شرکت‌کنندگان می‌باشد،
- (۷) ملاحظات اخلاقی،
- (۸) دقت تجزیه و تحلیل داده‌ها،
- (۹) بیان واضح و روشن یافته‌ها،
- (۱۰) ارزش‌گذاری تحقیق.

در این مرحله به هرکدام از این معیارها یک امتیاز کمی داده شد و سپس یک فرم امتیازدهی ایجاد گردید. در این پژوهش، پس از ارزیابی ۸۴ تحقیق انتشاریافته با بهره‌گیری از ابزار CASP در فرایند ارزیابی، پژوهشگران ۲۹ مقاله را که امتیاز آنها پایین‌تر از ۳۰ بوده

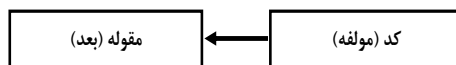
است را حذف کرده و در نهایت ۵۵ مقاله برای تجزیه و تحلیل اطلاعات باقی ماند. فرایند بازیابی و انتخاب به صورت خلاصه در شکل (۳) نشان داده شد.



شکل شماره ۳. فرایند بازیابی برای انتخاب مقاله‌های مورد نظر

۴-۴. استخراج اطلاعات از مقالات

در پژوهش حاضر، هریک از ۵۵ مقاله منتخب در فرایند بازیابی و انتخاب مقاله‌های مورد نظر، به طور دقیق مطالعه و نکات کلیدی مرتبط با هریک در قالب کدهای کلیدی (مؤلفه‌ها) یادداشت برداری شد. سپس کدهای مشابه در مقاله‌های متفاوت (از نظر مفهومی و محتوایی) باهم ترکیب و دسته‌بندی شدند. سپس عناوین مشابه و نزدیک باهم ادغام شدند و مجموعه مؤلفه‌های متمایز اما مرتبط در هر دسته نهایی شد.



۴-۵. تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

هدف فراترکیب ایجاد تفسیر یکپارچه و جدیدی از یافته‌ها است. این روش، جهت شفاف‌سازی مفاهیم و نتایج در پالایش حالت‌های موجود دانش و ظهور الگوهای عملیاتی و نظریه‌ها پذیرفته شده است.

در طول تجزیه و تحلیل، محقق موضوعات یا تم‌هایی را جستجو می‌کند که در میان مطالعات موجود در فرا تلفیق پدیدار شده‌اند. تم‌ها اساس و پایه‌ای را برای ایجاد توضیحات و الگوها، نظریه‌ها یا فرضیات کاری ارائه می‌دهند (باروس و ساندلوسکی^۱، ۲۰۰۶). در این گام، ابتدا برای تمام عوامل استخراج شده از مطالعات پیشین، کدی در نظر گرفته، سپس با در نظر گرفتن مفهوم هریک از این کدها، آنها در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند.

۴-۶. حفظ کنترل کیفیت

در تمام مراحل پژوهش درباره انتخاب روش مناسب اجرا در هر مرحله، دیدگاه اساتید و خبرگان را لحاظ نموده و تصویری روشن از گام‌های اتخاذ شده تصویر شد. در ارزیابی کیفیت، محقق از ابزار CASP جهت ارزیابی مطالعات استفاده کرده است.

۴-۷. ارائه یافته‌ها

در این مرحله، با استفاده از روش فراترکیب و بر اساس هدف اصلی مقاله، شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های کلیدی مربوط به خط‌مشی‌گذاری اینترنت اشیا انجام شد. ترکیب یافته‌ها پس از اعمال نظر خبرگان دانشگاهی شامل ۲۰ نفر از استادان دانشگاه در رشته‌های مدیریت، خط‌مشی‌گذاری عمومی و مدیران حوزه فناوری ارتباطات، در ۷۰ مقوله فرعی و ۸ مقوله اصلی دسته‌بندی شدند.

مقوله‌های اصلی و فرعی به ترتیب در جدول‌های (۴) و (۵) ارائه شده است.

جدول شماره ۴. کدبندی اطلاعات، تعیین مقوله‌های اولیه و مراجع در تحلیل مضمون		
منبع	مقوله‌های فرعی	کدهای اطلاعاتی
چن و همکاران ^۱ (۲۰۱۲)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ زیرساخت فناوری ❖ یکپارچگی فناوری ❖ تخصص فناوری اطلاعات 	<p>اینترنت اشیا در ابتدا نیازمند یک بسترسازی مناسب توسط دولت‌ها و متعاقباً توسط شرکت‌ها و سازمان‌ها می‌باشد تا بتوان از فناوری نوین به شکل ایدئال و مطلوب بهره گرفت. باید سه المان در دستور کار قرار گیرد:</p> <p>اول) زیرساخت فناوری که بیشتر باید توسط دولت‌ها ایجاد شود.</p> <p>دوم) یکپارچگی فناوری.</p> <p>سوم) تخصص و دانش لازم در خصوص بهره‌گیری از این فناوری.</p>
و بر ^۲ (۲۰۱۰)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ مزایای مورد انتظار ❖ پشتیبانی مدیریت ارشد ❖ آمادگی سازمانی 	<p>باید مزایای ادراک‌شده‌ای برای استفاده‌کنندگان وجود داشته باشد و یکی از نکات دیگر، حمایت مدیریت ارشد از به‌کارگیری این مجموعه و همچنین شرکای سازمانی دیگر می‌باشد. در نهایت باید در درون سازمان این آمادگی به شکل نرم‌افزاری و سخت‌افزاری وجود داشته باشد.</p>
چن و همکاران (۲۰۱۲)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ خط‌مشی دولتی ❖ حمایت از صنعت ❖ فشار رقابتی 	<p>باید سیاست‌گذاری در این عرصه به گونه‌ای باشد که حکمرانی شرکت‌ها و سازمان‌های مؤثر به شیوه مطلوبی به این سمت گرایش داشته باشند. به‌طور موازی باید از صنعت‌هایی که از این فناوری نوین بهره</p>

1. Chen & et.al.

2. Weber

		می‌گیرند حمایت لازم به عمل آورده شود. از جمله مواردی که در حوزه محیطی می‌توان از آن یاد نمود و دولت‌ها نیز در آن بی‌تأثیر نخواهند بود حوزه فشار رقابتی است.
ویر (۲۰۱۰)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ امنیت داده‌ها ❖ امنیت سازمان ❖ امنیت سیستم 	<p>امنیت موضوعی حیاتی چه برای شرکت‌های متولی و چه برای کاربران نهایی. از شاخص‌های متعدد و دسته‌بندی این شاخص‌ها می‌توان به سه مورد اشاره کرد:</p> <p>الف. امنیت سازمان یا شرکت ارائه‌دهنده خدمات؛ اطلاعات به‌طور سطح‌بندی شده و کاربران بر اساس نیازمندی‌های خود به آن دسترسی داشته باشند.</p> <p>ب. امنیت داده‌ها؛ اطلاعات نباید نشر نموده و یا کاربر نهایی اطلاعاتی هویتی‌اش در اختیار دیگران قرار گیرد. پ. امنیت سیستم؛ سیستم باید بتواند از حملات و یا رخنه‌های دیگران در امنیت باشد.</p>
ایلونین ^۱ (۲۰۱۴)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ثبات 	<p>صدها پلتفرم در بازار وجود دارد که ممکن است برخی از مشکلات بازار را داشته باشد؛ بنابراین، باید بستری انتخاب شود که شانس بالایی برای بقا در بازار داشته باشد.</p>
چن و همکاران ^۲ (۲۰۱۳)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ مقیاس‌پذیری ❖ انعطاف‌پذیری 	<p>پلتفرم باید برای نیازهای کسب‌وکار مقیاس‌پذیر باشد. به همین ترتیب، پلتفرم باید با توجه به فناوری انعطاف‌پذیر باشد؛ زیرا فناوری مدرن و تقاضای بازار به‌سرعت تغییر می‌کند.</p>

ایلوین (۲۰۱۷)	❖ الگو قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار	باید پلتفرمی انتخاب شود که ویژگی‌های کاملی را برای کسب‌وکار با هزینه‌ای متناسب با بودجه شرکت ارائه دهد.
مک کلاند ^۱ (۲۰۱۸)	❖ امنیت	امنیت ممکن است یک امنیت شبکه دست‌گانه- ابری، رمزگذاری داده، تأیید اعتبار برنامه، شروع جلسه ایمن، تأیید اعتبار برنامه، امنیت ابر و امنیت دست‌گانه (تأیید اعتبار و گواهی به‌روز) باشد.
مک کلاند (۲۰۱۸)	❖ زمان خرید	برخی از ارائه‌دهندگان پلتفرم اینترنت اشیا بسته‌های شروع سریع را برای مشتریان جدید ارائه می‌دهند که می‌تواند توسعه محصول را تسریع کند، زمان ورود به بازار را کاهش دهد و راه‌حل‌های بهتری ارائه دهد.
چان و چونگ (۲۰۱۳)	❖ تجزیه و تحلیل داده‌ها ❖ ابزارهای تجسم	قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، نیاز به تجزیه و تحلیل داده‌ها و تجسم اطلاعات لازم است.
خاکورل ^۲ (۲۰۱۸)	❖ مالکیت داده‌ها	مسئله پیچیده داده‌های اینترنت اشیا مالکیت داده‌ها است. در حوزه‌های قضایی مختلف قوانین مختلف و تفسیرهای قانونی وجود دارد.
لامار و می ^۳ (۲۰۱۷)	❖ مالکیت زیرساخت‌های ابر	برخی از ارائه‌دهندگان پلتفرم خود را بر روی ارائه‌دهندگان ابر عمومی منفرد یا متعدد تأیید می‌کنند و بیشتر خدمات خود را بر روی یک پلتفرم پیشرو اجرا می‌کنند.

1. McClelland
2. Khakurel
3. Lamarre & May

پری ^۱ (۲۰۱۶)	❖ وسعت چهارچوب میراث	هنگام انتخاب کسب‌وکارها و سازمان‌ها باید بررسی کنند که چگونه نسل‌های جدید فناوری می‌توانند با فناوری قدیمی ارتباط برقرار کنند.
سلمان ^۲ (۲۰۱۶)	❖ پروتکل	فرم اینترنت اشیا انتخابی باید از پروتکل‌های جدید پشتیبانی کند و امکان ارتقا آسان این پروتکل‌ها را فراهم کند.
وندیکاس و تسیاتسیس ^۳ (۲۰۱۴)	❖ عملکرد سیستم	افزایش تعداد بیشتر دستگاه‌ها به پلتفرم اینترنت اشیا، میانگین زمان تجزیه و تحلیل و کنترل هر رویداد افزایش می‌یابد. باید توجه داشت که ارائه‌دهنده برای حفظ عملکرد کافی پلتفرم اینترنت اشیا چه مراحل را طی کرده است.
زیائو و همکاران ^۴ (۲۰۱۴)	❖ قابلیت همکاری	اینترنت اشیا انتخاب‌شده باید از ادغام با اکوسامانه‌های منبع‌باز پشتیبانی کند. قابلیت همکاری سازمان را قادر می‌سازد تا بهره‌وری بالاتری کسب کند.
زیائو و همکاران (۲۰۱۴)	❖ تعلیم و آموزش	ارائه آموزش در اینترنت اشیا به کلیه کارکنان شاغل در شرکت یک امر الزام و درون‌سازمانی می‌باشد که باید در دستور کار شرکت‌ها قرار گیرد.
سلمان (۲۰۱۶)	❖ اخلاق	عدم رعایت اخلاق و رفتار درست توسط دستگاه‌های متولی که حکومتی هستند می‌تواند شرکت‌های بهره‌مند از این سیستم را دچار مشکلات جدی کند.

1. Perry
2. Salman
3. Vandikas & Tsiatsis
4. Xiao & et.al.

گوث و همکاران ^۱ (۲۰۱۶)	❖ اعتماد به سیستم	در صورتی که کارکنان فعال در یک سیستم، اعتماد به مجموعه بالادستی خود نداشته باشند و یا بالعکس، باعث می‌شود که در عمل سیستم به شکل مطلوب پیاده‌سازی نشود.
جاوید ^۲ (۲۰۱۶)	❖ خرابکاری	اطلاعات شخصی در مورد کارمند گزارش نمی‌شود.
اوتیفی (۲۰۱۸)	❖ افزونگی ❖ بازیابی رویداد	پلتفرم اینترنت اشیا باید زیرساخت اختصاصی برای مدیریت داده‌ها در چنین مواردی را داشته باشد که شامل برنامه پشتیبان‌گیری از داده‌ها می‌باشد و اینکه آیا پلتفرم اینترنت اشیا دارای خوشه شکست‌ناپذیری است.
اوتیفی (۲۰۱۸)	❖ رابط جذاب	رابط کاربری ارائه شده توسط پلتفرم اینترنت اشیا باید ساده، جذاب و کاربرپسند باشد.
جاوید (۲۰۱۶)	❖ محیط برنامه	سه جنبه از محیط برنامه؛ کدام برنامه‌ها خارج از جعبه در دسترس هستند، ویژگی‌های محیط توسعه برنامه چیست و رابط‌های مشترک کدام‌اند.
اوتیفی (۲۰۱۸)	❖ ابر ترکیبی	ابر ترکیبی بسیار مفید است؛ زیرا فرایندهای حساس به مأموریت یا حساسیت کسب‌وکار می‌توانند به صورت محلی مدیریت شوند.
اوتیفی (۲۰۱۸)	❖ انتقال پلتفرم	با گذشت زمان و با رشد شرکت‌ها، پلتفرم اینترنت اشیا ممکن است نتواند تمام نیازهای شرکت‌ها را برآورده کند.

1. Guth & et.al.
2. Javed

مک کلاند ^۱ (۲۰۱۸)	❖ تجربه قبلی	قبل از انتخاب، یک شرکت باید بررسی کند که آیا ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا تجربه کار مشابه با برنامه شرکت را دارد یا خیر؟
اوتیفی (۲۰۱۸)؛ آل زیهاد و همکاران ^۲ (۲۰۱۷)	❖ پهنای باند	برای جابه‌جایی کارآمد اطلاعات و ارتباطات بین مؤلفه‌های پردازش، پلتفرم اینترنت اشیا به تأخیر کم و پهنای باند بالا نیاز دارد.
الفقهها و همکاران	❖ هوش ❖ کنترل حاشیه	آینده پلتفرم‌های اینترنت اشیا به سمت هوش توزیع یافته، آفلاین و حاشیه‌ای حرکت می‌کنند.
جاوید (۲۰۱۶)	❖ مدیریت دستگاه	از هر پلتفرم اینترنت اشیا انتظار می‌رود فهرستی از دستگاه‌های متصل به آن را حفظ کرده و وضعیت عملکرد آن‌ها را ردیابی کند.
کیم و همکاران ^۳ (۲۰۱۶)	❖ سطح ادغام	واسط برنامه‌نویسی کاربردی (API) باید دسترسی به عملیات‌ها و داده‌های مهمی را که باید از پلتفرم اینترنت اشیا نشان داده شوند، فراهم کند.
گوث و همکاران (۲۰۱۶)	❖ سطح ایمنی ❖ قابلیت اطمینان	سطح ایمنی و اطمینان موردنیاز برای کار با یک پلتفرم اینترنت اشیا بسیار بالاتر از برنامه‌ها و خدمات نرم‌افزاری عادی است.
حسنیان و همکاران ^۴ (۲۰۱۵)	❖ انواع پروتکل‌ها ❖ جمع‌آوری داده‌ها	این امر برای ارتباط داده‌ها بین مؤلفه‌های پلتفرم اینترنت اشیا استفاده شده است و باید از پروتکل‌های ارتباطی سبک برای استفاده کم‌انرژی و همچنین قابلیت عملکرد پهنای باند شبکه کم استفاده شود.

1. McClelland

2. Al-Zihad & et.al.

3. Kim & et.al.

4. Hassanien & et.al.

آنتونز و همکاران ^۱ (۲۰۱۷)	❖ انواع تجزیه و تحلیل داده‌ها	چهار نوع تجزیه و تحلیل اصلی وجود دارد که می‌توان با استفاده از داده‌های اینترنت اشیا انجام داد: (۱) تجزیه و تحلیل‌های زمان واقعی، (۲) تجزیه و تحلیل‌های دسته‌ای، (۳) تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینی، (۴) تجزیه و تحلیل‌های تعاملی.
مینراد و همکاران ^۲ (۲۰۱۶)	❖ تجسم	به کاربر این امکان را می‌دهد که الگوها را دیده و روندها را از داشبوردهای تجسم مشاهده کند.
مک کلاند ^۳ (۲۰۱۸)	❖ میزان استفاده از داده	باید میزان استفاده از داده‌ها تعیین شود تا مشکلاتی که ممکن است در هنگام برقراری ارتباط دستگاه‌ها رخ دهد به حداقل رسد.
کورو و همکاران ^۴ (۲۰۱۷)	❖ مالکیت	معاملات قانونی در مواردی که داده‌های دستگاه‌های استفاده شده متعلق به شرکت باشد یا توسط اشخاص ثالث تولید یا به اشتراک گذاشته شود.
یوسلو و همکاران ^۵ (۲۰۱۹)	❖ استانداردسازی	پروتکل‌ها و سامانه‌های متصل می‌توانند به همان زبان برای جلوگیری از تبادل اطلاعات در خارج از سیستم بر اساس دستگاه گفت‌وگو کنند.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ همکاری جهانی شرکت	سازگاری شرکت با قرارداد جهانی ملل متحد و مشارکت آن در ۱۷ هدف توسعه جهانی نقش مهمی برای شرکت‌ها ایفا می‌کند.

1. Antunes & et.al.
2. Mineraud & et.al.
3. McClelland
4. Coro & et.al.
5. Uslu & et.al.

یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ تعهد	دستگاه‌ها در معرض مجرای امنیتی قوانین مربوط به تعهدات مربوطه هستند که به اندازه کافی به اتهامات قانونی اشاره دارند.
جاوید (۲۰۱۶)	❖ قابلیت عملکرد پایگاه داده	الزامات این معیار تلاش برای برقراری نظم در پردازش و انتقال داده‌ها از طریق پلتفرم‌های مختلف یا حتی به سامانه‌های اطلاعاتی دیگر است.
مینراد و همکاران (۲۰۱۶)	❖ توانایی دریافت داده‌ها و آماده‌سازی آنها برای تجزیه و تحلیل ❖ قابلیت اطمینان و ایمنی داده‌ها ❖ پردازش محیطی ❖ کنترل داده‌ها ❖ جهت‌گیری به سمت محیط	توسعه‌دهندگان اینترنت اشیا خاطرنشان کردند که در هنگام انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، باید ویژگی‌ها و خصیصه‌های زیر در مورد پلتفرم‌ها در نظر گرفته شود: (۱) توانایی دریافت داده‌ها و آماده‌سازی آنها برای تجزیه و تحلیل، (۲) قابلیت اطمینان و ایمنی داده‌ها، (۳) پردازش محیطی و کنترل داده‌ها، (۴) جهت‌گیری به سمت محیط برنامه ترکیبی.
نابه و همکاران ^۱ (۲۰۱۹)	❖ امنیت	اطلاعات صحیح را می‌توان با مشروعیت خاص برای محدود کردن کنترل سازوکارها و قوانین اینترنت اشیا ادغام کرد.
لی و همکاران ^۲ (۲۰۱۸)؛ و نابه و همکاران (۲۰۱۹)	❖ ارزش	اینترنت اشیا حمایت‌های دولتی را دریافت نماید و یا توسط شرکت‌های مادر به‌گونه‌ای ارائه شود که واجد ارزش ادراک‌شده برای بهره‌بردار یا کاربر نهایی باشد.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ الگو کسب‌وکار	سازگاری دستگاه‌های استفاده‌شده در حوزه کار مورد استفاده است.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا	سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا، به چگونگی رشد شرکت با سرمایه‌گذاری در

1 Nabeeh & et.al.

2. Lee & et.al.

		توسعه اینترنت اشیا توسط شرکت‌ها و کسب‌وکارها اشاره دارد.
یوسلو و همکاران ^۱ (۲۰۱۹)	❖ فرصت‌های توسعه اقتصادی ❖ مشکلات توسعه اقتصادی	فرصت‌های توسعه اقتصادی برای شرکت‌های متوسط مواردی را که ممکن است با توقف پیشرفت در این زمینه به وجود بیایند را مورد اشاره قرار می‌دهد.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ انتظارات مشتری ❖ کیفیت خدمات	انتظارات مشتری از دستگاه‌های ایجادشده با فناوری اینترنت اشیا و ارزیابی کیفیت خدمات نشان داده شده.
لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران ^۲ (۲۰۱۹)	❖ برقراری ارتباط	منظور از برقراری ارتباط این است که تمام اشیا و افراد با قابلیت‌ها و فن‌آوری‌های اینترنت اشیا در ارتباط نگه داشته شوند.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ معماری و طراحی	طراحی دستگاه‌های استفاده شده و قابلیت استفاده داخلی.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ ناهماهنگی دستگاه‌ها	دستگاه مورد استفاده در حال برقراری ارتباط با چندین دستگاه است.
لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران (۲۰۱۹)	❖ هوشمند	دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند به صورت هوشمند اطلاعات ورودی را دریافت کرده و دستورالعمل‌هایی را برای تکمیل وظایف ایجاد کنند.
لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران (۲۰۱۹)	❖ حضور از راه دور	ارتباطات بین اشیا مختلف در اینترنت از طریق فناوری بی‌سیم می‌تواند جلسات بدون حضور فیزیکی را فراهم کند.
وسترلوند و همکاران ^۳ (۲۰۱۴)	❖ میزان انتقال داده	میانگین تعداد بیت‌ها، کاراکترها یا واحدهای منتقل شده در واحد زمان بین دو دستگاه سیستم انتقال داده متناظر.

1. Uslu & et.al.

2. Nabeeh & et.al.

3. Westerlund & et.al.

یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ حریم خصوصی داده	پایگاه داده قابل اطمینان
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ امنیت شبکه	شبکه استفاده‌شده در دستگاه‌ها در برابر حملات خارجی مقاوم است و امنیت هر پروتکل اینترنت اشیا (تأیید اعتبار و رمزگذاری) را تضمین می‌کند.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ امنیت دستگاه اینترنت اشیا	داده‌های نگهداری شده روی دستگاه برای حمله باز است، یعنی فایروال، دستگاه/دستگاه‌هایی که با آن‌ها ارتباط برقرار می‌کند و غیرقابل دسترس بودن غیر از افراد مجاز، فایروالی که در برابر حملات خارجی ایجاد می‌کند.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ امنیت نرم‌افزار	محرمانگی زبان نرم‌افزار استفاده‌شده در مرحله آزمایش، قابلیت اطمینان و اعتبار آزمون نرم‌افزار اعمال شده.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ تعارض منافع	تعارض حقوق شهروندی بین مسائل حقوقی مربوط به دستگاه‌های اینترنت اشیا، نقض امنیت و حریم خصوصی در آن گنجانده شده است.
رزاق و همکاران ^۱ (۲۰۱۵)	❖ محدوده فرکانس	باند فرکانس محدود شده توسط مقادیر خاص
جوهری ^۲ (۲۰۱۵)؛ گومز و پارادلز ^۳ (۲۰۱۰)	❖ تعریف فناوری	هشدار برای دسترسی غیرمجاز یا آسیب رساندن به دستگاه‌های اینترنت اشیا با استفاده از یک شبکه بی‌سیم
حسن و مدنی ^۴ (۲۰۱۷)	❖ تعداد گره‌ها	زیرساخت شبکه بی‌سیم معمولی از چندین گره دسترسی تشکیل شده است.

1. Razzaque & et.al.
2. Johari & et.al.
3. Gomez & Paradells
4. Hassan & Madani

		این گره‌ها با استفاده از سیم‌ها به شبکه متصل می‌شوند و کاربران پنهان در شهرها را برای سرویس‌گیرنده‌های بی‌سیم تشکیل می‌دهند.
یوسلو و همکاران ^۱ (۲۰۱۹)	❖ ارتباطات درون‌شبکه‌ای	سازگاری دستگاه‌ها با پروتکل اینترنت نسخه ۶ (IPv6)
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ مدیریت داده‌ها	نگهداری داده در ابر یا مرکز داده
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ زیرساخت ارتباطی	توانایی دستگاه‌های مورد استفاده برای برقراری ارتباط با سایر دستگاه‌های مربوطه، ایجاد زیرساخت در داخل شرکت و غیره
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ نرم‌افزار	دستگاه‌های مورد استفاده برای ارتباطات شبکه (زبان برنامه) و گزینه‌ها.
گومز و پارادلز (۲۰۱۰)	❖ دامنه اقدامات	حداکثر فاصله بین فرستنده و گیرنده
وانگ و همکاران ^۲ (۲۰۱۶)	❖ بهره‌وری انرژی	استفاده مؤثر (منطقی) از ذخایر انرژی؛ از شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌توان برای نظارت بر بهره‌وری انرژی استفاده کرد.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ ساختار سخت‌افزار	کارت‌های شبکه دستگاه‌ها، رهیاب‌ها و تغییرات استفاده شده دستگاه‌ها، تفاوت فرکانس بین دستگاه‌ها، تمام ساختار سخت‌افزاری دستگاه.
یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)	❖ تحمل خطا	میزان تحمل خطای درصد (%). نشان داده شده دستگاه در صورت قابلیت دستیابی و در دسترس بودن دستگاه مورد استفاده.

1. Uslu & et.al.
2. Wang & et.al.

همان‌طور که عنوان گردید، مبتنی بر تحلیل محتوای صورت گرفته و دریافت نظرات ۲۰ نفر از خبرگان، نسبت به تعیین مقوله‌های اصلی اقدام گردید که تحت عنوان کدگذاری و تعیین مقوله‌های اصلی در تحلیل محتوا مبتنی بر شاخص‌های اینترنت اشیا در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول شماره ۵. تعیین مقوله‌های اصلی (شاخص‌های اینترنت اشیا)			
مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی	مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی
محیط یا دولت (Env)	✓ محدوده فرکانس	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ یکپارچگی فناوری ❖ تخصص فناوری اطلاعات
محیط یا دولت (Env)	✓ ثبات	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ معماری و طراحی
محیط یا دولت (Env)	✓ مزایای مورد انتظار	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ قابلیت عملکرد پایگاه داده
محیط یا دولت (Env)	✓ واجد ارزش ادراکی	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ ناهماهنگی دستگاه‌ها
محیط یا دولت (Env)	✓ امنیت داده‌ها ✓ امنیت سازمان ✓ امنیت سیستم	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ ساختار سخت‌افزار
محیط یا دولت (Env)	✓ حریم خصوصی داده‌ها	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ تحمل خطا
محیط یا دولت (Env)	✓ امنیت شبکه	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ هوشمند
محیط یا دولت (Env)	✓ امنیت دستگاه اینترنت اشیا	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ قابلیت همکاری
محیط یا دولت (Env)	✓ امنیت نرم‌افزار	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ انواع تجزیه و تحلیل داده‌ها
محیط یا دولت (Env)	✓ تعارض منافع	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	❖ مدیریت دستگاه

میزان انتقال داده ❖	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ تعریف فناوری	محیط یا دولت (Env)
تجسم پذیر بودن ❖	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ حریم خصوصی داده‌ها	محیط یا دولت (Env)
هوش و کنترل حاشیه ❖	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ سطح ایمنی و قابلیت اطمینان	محیط یا دولت (Env)
محیط برنامه ❖	سازمان و فناوری (TECH)	✓ امنیت	محیط یا دولت (Env)
پشتیبانی مدیریت ارشد ❖ آمادگی سازمانی ❖	سازمان و فناوری (TECH)	✓ خرابکاری	محیط یا دولت (Env)
مالکیت زیرساخت‌های ابر ❖	سازمان و فناوری (TECH)	✓ تعلیم و آموزش	فرهنگ‌سازمانی (CUL)
سطح ادغام ❖	سازمان و فناوری (TECH)	✓ اخلاق‌محوری	فرهنگ‌سازمانی (CUL)
خط‌مشی دولتی ❖ حمایت از صنعت فشار رقابتی	محیط یا دولت (Env)	✓ اعتماد به سیستم	فرهنگ‌سازمانی (CUL)
پهنای باند ❖	محیط یا دولت (Env)	✓ میزان استفاده از داده	مقررات قانونی (LR)
زیرساخت فناوری ❖	محیط یا دولت (Env)	✓ رابط کاربری جذاب	برون‌سازمانی و کسب‌وکار (Exterl) و (J)
مالکیت ❖	مقررات قانونی (LR)	✓ عملکرد سیستم	برون‌سازمانی و کسب‌وکار (Exterl) و (J)

برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ تجزیه و تحلیل داده‌ها و ابزارهای تجسم	مقررات قانونی (LR)	❖ استانداردسازی
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ تجربه قبلی	مقررات قانونی (LR)	❖ بهره‌وری انرژی
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ پروتکل	مقررات قانونی (LR)	❖ همکاری جهانی شرکت
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا	مقررات قانونی (LR)	❖ مالکیت داده‌ها
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ زمان خرید	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ الگو کسب‌وکار
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ تعداد گره‌ها	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ دامنه اقدامات	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ الگو قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ فرصت‌ها و مشکلات توسعه اقتصادی	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ انتقال پلتفرم
برون‌سازمانی و (Exterl) کسب‌وکار (J)	✓ انتظارات مشتری و کیفیت خدمات	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ توانایی دریافت و آماده‌سازی برای تجزیه و تحلیل ❖ قابلیت اطمینان، ❖ ایمنی داده‌ها،

			❖ پردازش و کنترل داده‌ها ❖ جهت‌گیری به سمت محیط برنامه
ارتباطات (COM)	✓ ارتباطات درون‌شبکه‌ای	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ افزونگی و بازیابی رویداد
ارتباطات (COM)	✓ مدیریت داده‌ها	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	❖ ابر ترکیبی
ارتباطات (COM)	✓ انواع پروتکل‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها	ارتباطات (COM)	❖ زیر ساختار ارتباطی
ارتباطات (COM)	✓ برقراری ارتباط	ارتباطات (COM)	❖ نرم‌افزار
ارتباطات (COM)	✓ وسعت چهارچوب میراث	ارتباطات (COM)	❖ حضور از راه دور

۵. نتیجه‌گیری

آگاهی دیگر کشورها نسبت به اهمیت فراوان فناوری‌های نوین و اینترنت اشیا در تحقق اهداف اقتصادی و افزایش سطح رفاه عمومی باعث شده است که به تدریج و با نقشه راهی مشخص به سمت پژوهش و طراحی به‌منظور چگونگی استفاده و پیاده‌سازی اینترنت اشیا در جامعه گام نهند و برای پیشگیری از تأثیرهای نامناسب آن، تدابیر لازم را بیندیشند. کشورهای همچون چین، ژاپن، هند، ایالت متحده آمریکا، اروپا، امارات و کانادا از جمله کشورهایی هستند که تمهیداتی برای چگونگی پیاده‌سازی اینترنت اشیا اندیشیده‌اند (چن و همکاران، ۲۰۱۸).

با توجه به فراگیری این فناوری در آینده‌ای نه‌چندان دور، ج.ا.ایران نیز به برنامه‌ای برای فراهم آوردن زیرساخت‌های بیان شده، حداکثرسازی فرصت‌ها و کاهش هرچه بیشتر چالش‌های آن در ابعاد گوناگون جامعه نیازمند است. از سویی دیگر، بررسی اسناد سیاست‌گذاری‌های علم و فناوری به‌ویژه بیانیه گام دوم انقلاب، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و سیاست‌های کلی برنامه پنجم و ششم توسعه نشان می‌دهد؛ «علم و فناوری» به‌ویژه فناوری‌های نوین مورد تأکید مقام معظم رهبری در این اسناد بوده است. ایشان در بیانیه گام دوم انقلاب از ایران با عبارت «ملّتی مستقل، آزاد، مقتدر، باعزت، متدیّن، پیشرفته در علم، انباشته از تجربه‌هایی گران‌بها، مطمئن و امیدوار، دارای تأثیر اساسی در منطقه و دارای منطق قوی در مسائل جهانی، رکورددار در شتاب پیشرفت‌های علمی، رکورددار در رسیدن به رتبه‌های بالا در دانش‌ها و فناوری‌های مهم از قبیل هسته‌ای و سلول‌های بنیادی و نانو و هوافضا و امثال آن» یاد می‌کنند (بیانیه گام دوم انقلاب، ۱۳۹۷). همچنین توجه به سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نشان می‌دهد علم و فناوری خصوصاً فناوری اطلاعات جایگاه ویژه‌ای در افق چشم‌انداز دارد. در همین راستا در سیاست‌های کلی برنامه پنجم و ششم توسعه که توسط مقام معظم رهبری به ریاست محترم جمهوری ابلاغ شده، آمده است؛ برنامه پنجم توسعه باید به‌گونه‌ای تنظیم گردد که ایران بتواند در طول اجرای برنامه به جایگاه دوم علمی و فناوری در سطح منطقه دست یابد و این وضعیت را تثبیت کند.

علاوه بر آن افزایش سهم تحقیق و پژوهش از تولید ناخالص ملی، توانمندسازی بخش خصوصی در توسعه علم و فناوری و دستیابی به فناوری‌های پیشرفته نیز از سیاست‌های کلانی است که مورد تأکید قرار گرفته است. یقیناً دستیابی به این چشم‌انداز بدون ترسیم وضعیت آینده و برنامه‌ریزی دقیق برای توسعه امکان‌پذیر نیست.

این مطالعه در گام نهایی نسبت به تعیین کدگذاری محوری برای تعیین عوامل علی، مداخله‌ای و راهبردی اقدام کرد که نتایج به شرح ذیل اشاره شده‌اند. این دسته‌بندی به‌خوبی برای مدیران و مسئولین روشن می‌سازد که چه سیاست‌هایی باید در هر بخش مدنظر قرار گیرد:

الف) عوامل علی

۱) فنی و فناوری

- یکپارچگی فناوری،
- تخصص فناوری اطلاعات،
- معماری و طراحی،
- قابلیت عملکرد پایگاه داده،
- ناهماهنگی دستگاه‌ها،
- ساختار سخت‌افزار،
- تحمل خطا،
- هوشمند،
- قابلیت همکاری،
- انواع تجزیه و تحلیل داده‌ها،
- مدیریت دستگاه،
- میزان انتقال داده،
- تجسم‌پذیر بودن،
- هوش و کنترل حاشیه،
- محیط برنامه،
- پشتیبانی مدیریت ارشد،
- آمادگی سازمانی،
- مالکیت زیرساخت‌های ابر،
- سطح ادغام.

۲) برون‌سازمانی و کسب‌وکار

- الگوی قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار،
- انتقال پلتفرم،
- توانایی دریافت داده‌ها و آماده‌سازی آن،

- افزونگی و بازیابی رویداد،
- پردازش محیطی و کنترل داده‌ها،
- قابلیت اطمینان و ایمنی داده‌ها،
- جهت‌گیری به سمت محیط برنامه ترکیبی،
- ابر ترکیبی،
- رابط کاربری جذاب،
- عملکرد سیستم،
- تجزیه و تحلیل داده‌ها و ابزارهای تجسم،
- تجربه قبلی،
- پروتکل،
- سرمایه‌گذاری در توسعه،
- اینترنت اشیا،
- زمان خرید،
- تعداد گره‌ها،
- دامنه اقدامات،
- انتظارات مشتری،
- کیفیت خدمات.

ب) عوامل زمینه‌ای

۱) محیط یا دولت

- خط‌مشی دولتی،
- حمایت از صنعت،
- فشار رقابتی،
- پهنای باند،
- زیرساخت فناوری،
- محدوده فرکانس،

- ثبات،
- مزایای مورد انتظار،
- واجد ارزش ادراکی.

۲) مقررات قانونی

- میزان استفاده از داده،
- مالکیت،
- استانداردسازی،
- بهره‌وری انرژی،
- همکاری جهانی شرکت،
- مالکیت داده‌ها.

پ) عوامل راهبردی

۱) حریم خصوصی و امنیت

- امنیت داده‌ها،
- امنیت سیستم،
- امنیت سازمان،
- حریم خصوصی داده‌ها،
- امنیت شبکه،
- امنیت دستگاه اینترنت اشیا،
- امنیت نرم‌افزار،
- تعارض منافع،
- تعریف فناوری،
- حریم خصوصی داده‌ها،
- سطح ایمنی،
- سطح قابلیت اطمینان و خرابکاری.

۲) ارتباطات

- ارتباطات درون‌شبکه‌ای،
- مدیریت داده‌ها،
- زیرساختار ارتباطی،
- نرم‌افزار،
- حضور از راه دور،
- انواع پروتکل‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها،
- برقراری ارتباط؛
- وسعت چهارچوب میراث.

ت) عوامل مداخله‌گر

۱) فرهنگ‌سازی

- تعلیم و آموزش،
- اخلاق‌محوری،
- اعتماد به سیستم.

۲) درون‌سازمانی و کسب‌وکار

- فرصت‌ها و مشکلات توسعه اقتصادی،
- الگوی کسب‌وکار،
- مقیاس‌پذیری،
- انعطاف‌پذیری.

منابع

الف - فارسی

- اکبرزاده جهرمی؛ سید جمال‌الدین (۱۳۹۵). «پیامدهای همگرایی اینترنت و تلویزیون بر سیاست‌گذاری رسانه‌ای در ایران»، *فصلنامه مطالعات فرهنگ-ارتباطات*، ۱۷ (۳۴)، ۷-۴۵.
- بهمنی، اکبر؛ خادمی کله‌لو، محمد؛ مهری، داریوش؛ و بارانی، صمد (۱۳۹۸). «ارائه الگوی سیاست‌گذاری توسعه فناوری اطلاعات در دانشگاه‌های افسری آجا»، *فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۲ (۴)، ۵۱-۷۸.
- تقوی‌فرد، محمدتقی؛ وفادار، زهرا؛ رحیمی، مهدی؛ و آقایی، مجتبی (۱۳۹۵). «تحلیلی بر چرخه انسجام سیاستی در نظام حکمرانی فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران»، *فصلنامه مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*، ۴ (۱۶)، ۱-۳۳.
- زیننده، حسین (۱۳۹۹). «دستور کار پژوهش‌های خط‌مشی در حوزه حکمرانی اینترنت اشیا»، *فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۱۰ (۳)، ۱۹-۳۳.
- یامی، نگار؛ قیصری، محمد (۱۳۹۵). «مدیریت بحران با سیاست‌گذاری فناوری اینترنتی از اشیا (IOT)». *کنفرانس پدافند غیرعامل و توسعه پایدار*، تهران: وزارت کشور.

ب - انگلیسی:

- Agarwala, N. (2021). "Role of policy framework for disruptive technologies in the maritime domain", *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 14 (2), 1-20.
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). "IoT: A survey on enabling technologies, protocols, and applications". *IEEE communications surveys & tutorials*, 17(4), 2347-2376.
- Al-Zihad, M., Akash, S. A., Adhikary, T., & Razzaque, M. A. (2017). "Bandwidth allocation and computation offloading for service specific IoT edge devices". In: *2017 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)* (pp. 516-519). IEEE.
- Antunes, F., Ribeiro, B., Pereira, F., & Gomes, R. (2017). *Activelearning metamodels for transportation simulators*. Cisuc Technical Report.
- Chen, J., Walz, E., Lafferty, B., McReynolds, J., Green, K., Ray, J., & Mulvenon, J. (2018). *China's Internet of Things*. SOSi Special Programs Division (SPD), U.S.-China economic security review commission, Vienna.

- Coro, G., Panichi, G., Scarponi, P., & Pagano, P. (2017). "Cloud computing in a distributed e-infrastructure using the web Processing Service standard", *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/cpe, 29 (18) e4219, 1-22.
- Gigli, M., & Koo, S. G. (2011). "Internet of Things: Services and Applications Categorization". *Adv. Internet of Things*, 1 (2), 27-31.
- Gomez, C. & Paradells, J. (2010). "Wireless home automation networks: A survey of architectures and technologies". *IEEE Communications Magazine*, 48 (6), 92-101.
- Guth, J., Breitenbücher, U., Falkenthal, M., Leymann, F., & Reinfurt, L. (2016). "Comparison of IoT platform architectures: A field study based on a reference architecture". *Proc. 2016 Cloudification of the Internet of Things (CIoT)*. IEEE, November, 1-6.
- Hassanien, A. E., Azar, A. T., Snasael, V., Kacprzyk, J., & Abawajy, J. H. (2015). "*Big data in complex systems*", In: SBD, Berlin, Springer, (9). 71-104, At: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-11056-1_3.
- Hejazi, H., Rajab, H., Cinkler, T., & Lengyel, L. (2018). "*Survey of platforms for massive IoT*". Conference: 2018 IEEE International Conference on Future IoT Technologies (Future IoT), January, 1-8..
- IOTIFY, (2018). "Top 10 criteria to choose the best IoT cloud platform", J. Koo and Y.-g. Kim, *Heterogeneous IoT Platforms*. 26–29.
- Ilunin, I (2017). "*How to Choose Your IoT Platform-Should You Go Open-Source?*", At: <https://medium.com/iotforall/howto-choose-your-iot-platform-should-you-go-open-source-23148a0809f3>.
- Javed, A. (2016). "IoT Platforms". In: "*Building Arduino Projects for the Internet of Things*", Apress, Berkeley, CA, 253-278.
- Johari, F. (2015). "The security of communication protocols used for Internet of Things", *LU-CS-EX 2015*, 42.
- Khakurel, J. (2018). *Enhancing the adoption of quantified self-tracking devices*. Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta.
- Kim, M., Lee, N. Y., & Park, J. H. (2016). "Study on the generic architecture design of IoT platforms". In: *Advances in Computer Science and Ubiquitous Computing* (pp. 1039-1045). Springer, Singapore.
- Lamarre, E., & May, B. (2017). *Making sense of Internet of Things platforms*. Montréal and Silicon Valley: McKinsey.
- Lanza, G. (2021). "Data-Related Ecosystems in Policy Making: The PoliVisu Contexts". (pp.91-104), In: *The Data Shake Opportunities and Obstacles for Urban Policy Making*, G. Concilio & et. al. (eds.), The Data Shake, PoliMI Springer Briefs, https://doi.org/10.1007/978-3-030-63693-7_791.
- Lee, J. (2018). "How to choose the right IoT platform". *The ultimate checklist*". Hacker Noon, 25, Available at: <https://hackernoon.com/howto-choose-the-right-iot-platform-the-ultimate-checklist-47b5575d4e20>.

- Lytras, M. D., & Visvizi, A. (2021). “Artificial Intelligence and Cognitive Computing: Methods, Technologies, Systems, Applications and Policy Making”, *Sustainability*, 13 (7), 3598; <https://doi.org/10.3390/su13073598>.
- McClelland, C.(2018). “**How To Choose the Best IoT Platform**”, Available online: <https://www.leverage.com/blogpost/how-to-choose-the-best-iot-platform>.
- Mineraud, J.,Mazhelis,O., Su, X., & Tarkoma, S. (2016). “A gap analysis of Internet-of-Thing platforms”, *Computer Communications*, 89, 5-16.
- Nabeeh, N. A., Abdel-Basset, M., El-Ghareeb, H. A., & Aboelfetouh, A. (2019). Neutrosophic multi-criteria decision making approach for iot-based enterprises. *IEEE Access*, 7, 59559-59574.
- Perry, M. J. (2016). “Evaluating and Choosing an IoT platform”, *O'Reilly Media. Privacy and Security Issues*. At: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Evaluating+and+Choosing+an+IoT+Platform&author=Perry,+M.J.&publication_year=2016.
- Ranjbar, M. S., Elyasi, M.Narimani, M.& Attarpour, M. R.(2021). “Policymaking for the Development of Basic Sciences and Technologies: Reviewing Some Global Best Practices” *Rahyaf*, 30 (77), 71-88.
- Razzaque, M.A., Milojevic-Jevric ,M ., Palade, A. & Clarke, S. (2015). “Middleware for iot: a survey”. *IEEE Internet of things journal*, 3 (1), 70-95.
- Salman, T. (2015). “Internet of things protocols and standards”. *Journal Affairs, M. Of END*. Access: https://scholar.google.com.vn/citations?view_op=view_citation&hl=vi&user=esbaYMQAAAAJ&citation_for_view=esbaYMQAAAAJ:UeHWp8X0CEI C.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. springer publishing company.
- Uslu, B., Eren, T., Gür, Ş., & Özcan, E. (2019). “Evaluation of the difficulties in the internet of things (IoT) with multi-criteria decision making”. *Processes*, 7 (3), 164. <https://doi.org/10.3390/pr7030164>.
- Vandikas, K., & Tsiatsis, V. (2014). “Performance evaluation of an IoT platform”. (pp. 141-146), In: (pp. 141-146): *2014 Eighth International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies*. IEEE.
- Wang, W. (2020). “Data analysis of intellectual property policy system based on Internet of Things”. *Enterprise Information Systems*, 14 (3), 1-19.
- Weber, R. H. (2016). “Governance of the Internet of things—From infancy to first attempts of implementation?”. *Laws*, 5 (3), 28. At: <https://doi.org/10.3390/laws5030028>.

- Westerlund, M, Leminen, S., & Rajahonka, M. (2014). “Designing Business Models for the Internet of Things”, *Technology Innovation Management Review*, 5-14. <https://timreview.ca/article/807>
- Xiao, G., Guo, J., Da Xu, L., & Gong, Z. (2014). “User interoperability with heterogeneous IoT devices through transformation”, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10 (2), 1486-1496.

