فصلنامهٔ محیط‌شناسی راهبردی ج.ا.ایران، سال هشتم، شمارهٔ ۱، بهار ۱۴۰۳

خط‌مشی‌گذاری فناوری‌های نوین دیجیتال با رویکرد تحلیل محتوای کیفی (مورد مطالعه: اینترنت اشیا)

حسین راهلی[۱]، محمدرضا مردانی[۲]، احسان ساده[۳]، زین‌العابدین امینی[٤]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۲ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۲٤

چکیده

با وجود ظهور فناوری‌های نوین ازجمله اینترنت اشیا که استفاده از آن‌ها در حوزه‌های متعدد به‌طور فزاینده‌ای روبه‌رشد است؛ دانش کافی از مفاهیم، حوزه‌ها، 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 (متاسنتز) 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 مبنا از سوی مدیران و سیاست‌گذاران بر پایه سه عامل زمینه‌ای، راهبردی و مداخله‌ای مورداستفاده 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 (نویسنده مسئول) h.raheli@tic.ir
۲. دانشیار گروه مدیریت دولتی دانشگاه امام حسین(ع) mmardani@ihu.ac.ir
۳. دانشیار گروه مدیریت دولتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه E.sadeh@yahoo.com
٤. دانشیار گروه مدیریت دولتی دانشگاه آزاد واحد ساوه drsajadamini@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[1]، 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[2]،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. حال‌آنکه 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[1]، ۲۰۲۱).

اینترنت اشیا ازجمله 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 به‌عنوان فناوری بی‌بدیل در توسعه کشورها به باوری خلل‌ناپذیر تبدیل شده است. این فناوری از یک‌سو به‌عنوان یک صنعت، سهم عمده‌ای از تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص داده و از سوی دیگر، به‌عنوان یک توانمندساز زیرساخت‌های توسعه در تمامی فناوری‌های نوظهور را تحت تأثیر قرار داده است. بااین‌وجود، گذشته از برخی برنامه‌های عملیاتی تدوین‌شده در حوزه فناوری اطلاعات (طرح تکفا، طرح تسما، برنامه راهبردی فناوری اطلاعات) و برخی خط‌مش‌های 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 اجتماعی‌شدن آن‌ها طی شده است. در این شرایط حاکمیت به‌صورت 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 خط‌مشی گذاری را طراحی و اعتبارسنجی خواهند کرد. در طراحی خط‌مشی نیز جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی،

1. Agarwala

زیست‌محیطی و اخلاقی اینترنت اشیا مورد توجه پژوهشگران قرار خواهد گرفت. به‌عبارت دیگر، این خط‌مشی باید بتواند تمامی این جنبه‌ها را در حوزه اینترنت اشیا پوشش دهد.

۲-۲. پیشینه‌شناسی تحقیق

«نابه» و همکاران[1] (۲۰۱۹) در مطالعه خود، روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) را با تکنیک‌های نوتروسفیک برای ارائه کارآمد شاخص‌های مربوط به فاکتورهای مؤثر ترکیب کردند.

«کراپیوینا» و همکاران[2] (۲۰۱۹) به مطالعه رویکردهای تصمیم‌گیری چند شاخصی برای انتخاب فناوری‌های ارتباطات بی‌سیم برای سامانه‌های مبتنی بر اینترنت اشیا پرداختند. در این مطالعه، چندین روش و رویکرد برای انتخاب چند شاخص فن‌آوری‌های ارتباطات بی‌سیم برای سامانه‌های اینترنت اشیا تجزیه‌وتحلیل شده است.

«یوسلو» و همکاران[3] (۲۰۱۹) در مطالعه خود مشکلات توسعه فناوری مربوط به اینترنت اشیا در شرکت‌های متوسط در ترکیه را مورد ارزیابی قرار دادند. همچنین «وانگ»[4] (۲۰۲۰) به بررسی تجزیه‌وتحلیل داده‌های سیستم سیاست‌گذاری مالکیت معنوی مبتنی بر اینترنت اشیا پرداخته است.

زیبنده (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 طبقه‌بندی ارائه نمود.

بهمنی و همکارانش (۱۳۹۸) به ارائه الگوی سیاست‌گذاری توسعه فناوری اطلاعات در دانشگاه‌های افسری آجا پرداختند. یافته‌ها نشان داد؛ بسترهای توسعه، محورهای توسعه، سطوح سیاست‌گذاری، نیازسیاستی، تبیین مسئله سیاستی، هوشمندی سیاستی، صورت‌بندی سیاست، بدیل‌یابی/ گزینه‌های جایگزین، همسویی راهبردی، یکپارچه‌سازی 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 اشیا انجام دادند. در این مقاله پس از بیان تفصیلی مفاهیم اصلی مدیریت بحران، پدافند غیرعامل و فناوری اینترنت اشیا 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.

۳-۲. مبانی نظری

به‌منظور پیاده‌سازی اینترنت اشیا و ارائه یک خط‌مشی در این حوزه باید شاخص‌هایی را مدنظر قرار داد که در ذیل به ارائه مهم‌ترین مقالات در زمینه شاخص‌های اینترنت اشیا و ارائه پلتفرم‌های پیاده‌سازی آن پرداخته شد و بیست فاکتور اصلی برای انتخاب اینترنت اشیا، چارچوب نظری و کاربردهای آن بررسی گردید. این مطالعه بر اساس پژوهش‌های پیشین انجام گردید و بیست عامل مهم یک بستر اینترنت اشیا 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[1] 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 به‌سرعت 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، رابط‌ها 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[2] (۲۰۱۸)

1. Hejazi & et.al
2. McClelland

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.	مک کلاند (۲۰۱۸)
تجربه قبلی	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.	مک کلاند (۲۰۱۸)
تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و ابزارهای تجسم	قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، کاربران احتمالی پلتفرم اینترنت اشیا باید تعیین کنند که کدام پلتفرم بهترین توانایی را برای جمع‌آوری، تجزیه‌وتحلیل و تجسم داده‌ها دارد و قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، نیاز به تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و تجسم اطلاعات لازم است.	گیگلی و کو[1] (۲۰۱۱)
رابط جذاب	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.	گیگلی و کو (۲۰۱۱)
مالکیت داده‌ها	مسئله پیچیده اینترنت اشیا مالکیت داده‌ها است. در حوزه‌های قضایی مختلف؛ قوانین مختلف و تفسیرهای قانونی وجود دارد. به‌عنوان‌مثال، 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.	خاکورل[2] (۲۰۱۸)

1. Gigli & Koo
2. Khakurel

مالکیت زیرساخت‌های ابر	لایه زیرساخت سخت‌افزار گران است و برخی از ارائه‌دهندگان کوچک‌تر پلتفرم اینترنت اشیا تنها لایه نرم‌افزاری را ارائه می‌دهند. سازگاری ابرسازمانی گسترده‌تر با ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا باید بررسی شود.	لامار و می[1] (۲۰۱۷)
وسعت چهارچوب میراث	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.	پری[2] (۲۰۱۶)
پروتکل	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.	اوتیفی[3] (۲۰۱۸)
عملکرد سیستم	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 مراحلی را طی کرده است.	وندیکاس و تسیاتسیس[4] (۲۰۱۴)

1. Lamarre & May
2. Perry
3. IOTIFY
4. Vandikas & Tsiatsis

قابلیت همکاری	پلتفرم اینترنت اشیا انتخاب‌شده باید از ادغام با اکوسامانه‌های منبع‌باز پشتیبانی کند. قابلیت همکاری سازمان را قادر می‌سازد تا بهره‌وری بالاتری کسب کند.	کیم ولی[1] (۲۰۱۷)
افزونگی و بازیابی رویداد	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	اوتیفی (۲۰۱۸)
محیط برنامه	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.	لامار و می (۲۰۱۷)
ابر ترکیبی	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.	اوتیفی (۲۰۱۸)
پهنای باند	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.	آل زیهاد و همکاران[2] (۲۰۱۷)
هوش و کنترل حاشیه	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	الفقها و همکاران[3] (۲۰۱۷)

1. Kim and Lee
2. Al-Zihad & et.al.
3. Al-Fuqaha & et.al.

	توپولوژی‌های جدید و استفاده از هوش حاشیه‌ای را دارد.	

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، تجزیه‌وتحلیل 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 قابل‌طبقه‌بندی 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) مشخص‌کردن ویژگی‌ها،

(۳) الزامات،

(٤) سیاست‌ها،

(۵) شاخص‌های مختلف.

شکل شماره ۲. مراحل پیاده‌سازی فراترکیب (باروس و ساندلوسکی، ۲۰۰٦).

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»[1]، پژوهش‌های گذشته در حوزه سیاست‌ها، الزامات و یا خط‌مشی‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و یا اینترنت اشیا بررسی شده است. خلاصه

1. Sandlouki and Barus

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.

٤. یافته‌ها و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

٤-۱. 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

٤-۲. مرور سامانمند ادبیات

در این مرحله، محقق جستجوی سامانمند خو 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		
کلیدواژه‌های فارسی	**کلیدواژه‌های لاتین**	**پایگاه‌های اطلاعاتی**
فناوری + سیاست‌گذاری	Technologies + Policy making	Science Sirecct, SAGE, Emerald, Wiley,
فناوری دیجیتال + سیاست‌گذاری	Policy making + Digital technologies	

Taylor & Francis, google scholar, Springer, IEEE	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

۳-٤. جستجو و انتخاب مقالات مناسب

فرایند بازبینی اولیه بر اساس دو عامل اصلی مقاله یعنی «عنوان» و «چکیده» انجام گرفت. پس‌ازآن برای بررسی کیفیت محتوایی مقالات از روش «CASP»[1] 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،

(٤) روش نمونه‌برداری،

(۵) جمع‌آوری داده‌ها،

(٦) انعکاس‌پذیری که شامل رابطه بین محقق و شرکت‌کنندگان می‌باشد،

(۷) ملاحظات اخلاقی،

(۸) دقت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها،

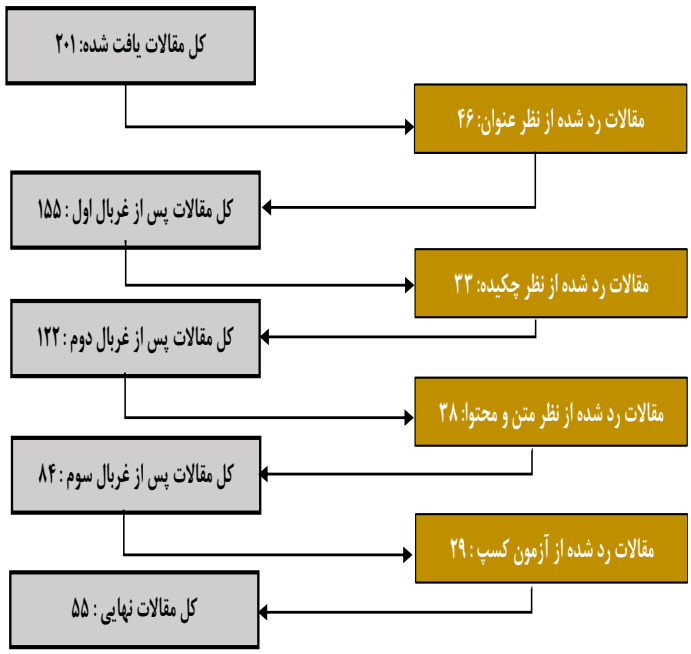
(۹) بیان واضح و روشن یافته‌ها،

(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 ۸٤ تحقیق انتشاریافته با بهره‌گیری

1. Critical Appraisal Skills Programme

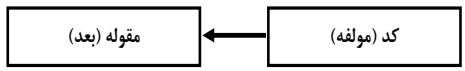
از ابزارCASP در فرایند ارزیابی، پژوهشگران ۲۹ مقاله را که امتیاز آنها پایین‌تر از ۳۰ بوده است را حذف کرده و در نهایت ۵۵ مقاله برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات باقی ماند. فرایند بازبینی و انتخاب به‌صورت خلاصه در شکل (۳) نشان داده شد.



شکل شماره ۳. فرایند بازبینی برای انتخاب مقاله‌های موردنظر

٤-٤. استخراج اطلاعات از مقالات

در پژوهش حاضر، هریک از ۵۵ مقاله منتخب در فرایند بازبینی و انتخاب مقاله‌های مورد نظر، به‌طور دقیق مطالعه و نکات کلیدی مرتبط با هریک در قالب کدهای کلیدی (مؤلفه‌ها) یادداشت‌برداری شد. سپس کدهای مشابه در مقاله‌های متفاوت (ازنظر 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.



٤-٥. 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 تجزیه‌وتحلیل، 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[1]،۲۰۰٦).

در این گام، ابتدا برای تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعات پیشین، کدی در نظر گرفته، سپس با در نظرگرفتن مفهوم هریک از این کدها، آنها در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند.

٤-٦. 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 اتخاذشده تصویر شد. در ارزیابی کیفیت، محقق از ابزار CASP جهت ارزیابی مطالعات استفاده کرده است.

٤-٧. 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 اعمال‌نظر 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 (٤) و (٥) ارائه شده است.

1. Sandelowski & Barroso

جدول شماره ٤. کدبندی اطلاعات، تعیین مقوله‌های اولیه و مراجع در تحلیل مضمون		
کدهای اطلاعاتی	**مقوله‌های فرعی**	**منبع**
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: اول) زیرساخت فناوری که بیشتر باید توسط دولت‌ها ایجاد شود. دوم) یکپارچگی فناوری. سوم) تخصص و دانش لازم در خصوص بهره‌گیری از این فناوری.	❖ زیرساخت فناوری ❖ یکپارچگی فناوری ❖ تخصص فناوری اطلاعات	چن و همکاران[1] (۲۰۱۲)
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.	❖ مزایای مورد انتظار ❖ پشتیبانی مدیریت ارشد ❖ آمادگی سازمانی	وبر[2] (۲۰۱۰)
باید سیاست‌گذاری در این عرصه به‌گونه‌ای 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 می‌گیرند حمایت لازم به عمل‌آورده شود.	❖ خط‌مشی دولتی ❖ حمایت از صنعت ❖ فشار رقابتی	چن و همکاران (۲۰۱۲)

1. Chen & et.al.
2. Weber

ازجمله مواردی که در حوزه محیطی می‌توان از آن یاد نمود و دولت‌ها نیز در آن بی‌تأثیر نخواهند بود حوزه فشار رقابتی است.		
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: الف. امنیت سازمان یا شرکت ارائه‌دهنده خدمات؛ اطلاعات به‌طور سطح‌بندی شده و کاربران بر اساس نیازمندی‌های خود به آن دسترسی داشته باشند. 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.	❖ امنیت داده‌ها ❖ امنیت سازمان ❖ امنیت سیستم	وبر (۲۰۱۰)
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.	❖ ثبات	ایلونین [1] (۲۰۱۴)
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.	❖ مقیاس‌پذیری ❖ انعطاف‌پذیری	چن و همکاران [2] (۲۰۱۳)
باید پلتفرمی انتخاب شود که ویژگی‌های کاملی را برای کسب‌وکار با هزینه‌ای متناسب با بودجه شرکت ارائه دهد.	❖ الگو قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار	ایلونین (۲۰۱۷)

1. Ilunin
2. Chen & et.al.

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.	❖ امنیت	مک کلاند[1] (۲۰۱۸)
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.	❖ زمان خرید	مک کلاند (۲۰۱۸)
قبل از انتخاب پلتفرم اینترنت اشیا، نیاز به تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و تجسم اطلاعات لازم است.	❖ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ❖ ابزارهای تجسم	چان و چونگ (۲۰۱۳)
مسئله پیچیده داده‌های اینترنت اشیا مالکیت داده‌ها است. در حوزه‌های قضایی مختلف قوانین مختلف و تفسیرهای قانونی وجود دارد.	❖ مالکیت داده‌ها	خاکورل[2] (۲۰۱۸)
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.	❖ مالکیت زیرساخت‌های ابر	لامار و می[3] (۲۰۱۷)
هنگام انتخاب کسب‌وکارها و سازمان‌ها باید بررسی کنند که چگونه نسل‌های جدید فناوری می‌توانند با فناوری قدیمی ارتباط برقرار کنند.	❖ وسعت چهارچوب میراث	پری[4] (۲۰۱۶)

1. McClelland
2. Khakurel
3. Lamarre & May
4. Perry

فرم اینترنت اشیا انتخابی باید از پروتکل‌های جدید پشتیبانی کند و امکان ارتقا آسان این پروتکل‌ها را فراهم کند.	❖ پروتکل	سلمان[1] (۲۰۱۶)
افزایش تعداد بیشتر دستگاه‌ها به پلتفرم اینترنت اشیا، میانگین زمان تجزیه‌وتحلیل و کنترل هر رویداد افزایش می‌یابد. باید توجه داشت که ارائه‌دهنده برای حفظ عملکرد کافی پلتفرم اینترنت اشیا چه مراحلی را طی کرده است.	❖ عملکرد سیستم	وندیکاس و تسیاتسیس[2] (۲۰۱۴)
اینترنت اشیا انتخاب‌شده باید از ادغام با اکوسامانه‌های منبع‌باز پشتیبانی کند. قابلیت همکاری سازمان را قادر می‌سازد تا بهره‌وری بالاتری کسب کند.	❖ قابلیت همکاری	زیائو و همکاران[3] (۲۰۱۴)
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.	❖ تعلیم و آموزش	زیائو و همکاران (۲۰۱۴)
عدم رعایت اخلاق و رفتار درست توسط دستگاه‌های متولی که حکومتی هستند می‌توانند شرکت‌های بهره‌مند از این سیستم را دچار مشکلات جدی کند.	❖ اخلاق	سلمان (۲۰۱۶)
درصورتی‌که 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.	❖ اعتماد به سیستم	گوث و همکاران[4] (۲۰۱۶)

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

اطلاعات شخصی در مورد کارمند گزارش نمی‌شود.	❖ خرابکاری	جاوید[1] (۲۰۱۶)
پلتفرم اینترنت اشیا باید زیرساخت اختصاصی برای مدیریت داده‌ها در چنین مواردی را داشته باشند که شامل برنامه پشتیبان‌گیری از داده‌ها می‌باشد و اینکه آیا پلتفرم اینترنت اشیا دارای خوشه شکست‌ناپذیری است.	❖ افزونگی ❖ بازیابی رویداد	اوتیفی (۲۰۱۸)
رابط کاربری ارائه شده توسط پلتفرم اینترنت اشیا باید ساده، جذاب و کاربرپسند باشد.	❖ رابط جذاب	اوتیفی (۲۰۱۸)
سه جنبه از محیط برنامه؛ کدام برنامه‌ها خارج از جعبه در دسترس هستند، ویژگی‌های محیط توسعه برنامه چیست و رابط‌های مشترک کدام‌اند.	❖ محیط برنامه	جاوید (۲۰۱۶)
ابر ترکیبی بسیار مفید است؛ زیرا فرایندهای حساس به مأموریت یا حساسیت کسب‌وکار می‌توانند به‌صورت محلی مدیریت شوند.	❖ ابر ترکیبی	اوتیفی (۲۰۱۸)
باگذشت زمان و با رشد شرکت‌ها، پلتفرم اینترنت اشیا ممکن است نتواند تمام نیازهای شرکت‌ها را برآورده کند.	❖ انتقال پلتفرم	اوتیفی (۲۰۱۸)
قبل از انتخاب، یک شرکت باید بررسی کند که آیا ارائه‌دهنده پلتفرم اینترنت اشیا تجربه کار مشابه با برنامه شرکت را دارد یا خیر؟	❖ تجربه قبلی	مک کلاند[2] (۲۰۱۸)
برای جابه‌جایی کارآمد اطلاعات و ارتباطات بین مؤلفه‌های پردازش، پلتفرم اینترنت اشیا به تأخیر کم و پهنای باند بالا نیاز دارد.	❖ پهنای باند	اوتیفی (۲۰۱۸)؛ آل زیهاد و همکاران[3] (۲۰۱۷)

1. Javed
2. McClelland
3. Al-Zihad & et.al.

آینده پلتفرم‌های اینترنت اشیا به سمت هوش توزیع یافته، آفلاین و حاشیه‌ای حرکت می‌کنند.	❖ هوش ❖ کنترل حاشیه	الفقها و همکاران
از هر پلتفرم اینترنت اشیا انتظار می‌رود فهرستی از دستگاه‌های متصل به آن را حفظ کرده و وضعیت عملکرد آن‌ها را ردیابی کند.	❖ مدیریت دستگاه	جاوید (۲۰۱۶)
واسط برنامه‌نویسی کاربردی (API) باید دسترسی به عملیات‌ها و داده‌های مهمی را که باید از پلتفرم اینترنت اشیا نشان داده شوند، فراهم کند.	❖ سطح ادغام	کیم و همکاران[1] (۲۰۱۶)
سطح ایمنی و اطمینان موردنیاز برای کار با یک پلتفرم اینترنت اشیا بسیار بالاتر از برنامه‌ها و خدمات نرم‌افزاری عادی است.	❖ سطح ایمنی ❖ قابلیت اطمینان	گوث و همکاران (۲۰۱۶)
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.	❖ انواع پروتکل‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها	حسنیان و همکاران[2] (۲۰۱۵)
چهار نوع تجزیه‌وتحلیل اصلی وجود دارد که می‌توان با استفاده از داده‌های اینترنت اشیا انجام داد: (۱) تجزیه‌وتحلیل‌های زمان واقعی، (۲) تجزیه‌وتحلیل‌های دسته‌ای، (۳) تجزیه‌وتحلیل‌های پیش‌بینی، (٤) تجزیه‌وتحلیل‌های تعاملی.	❖ انواع تجزیه‌وتحلیل داده‌ها	آنتونز و همکاران[3] (۲۰۱۷)

1. Kim & et.al.
2. Hassanien & et.al.
3. Antunes & et.al.

به کاربر این امکان را می‌دهد که الگوها را دیده و روندها را از داشبوردهای تجسم مشاهده کند.	❖ تجسم	مینراد و همکاران[1] (۲۰۱٦)
باید میزان استفاده از داده‌ها تعیین شود تا مشکلاتی که ممکن است در هنگام برقراری ارتباط دستگاه‌ها رخ دهد به حداقل رسد.	❖ میزان استفاده از داده	مک کلاند[2] (۲۰۱۸)
معاملات قانونی در مواردی که داده‌های دستگاه‌های استفاده شده متعلق به شرکت باشد یا توسط اشخاص ثالث تولید یا به اشتراک گذاشته شود.	❖ مالکیت	کورو و همکاران[3] (۲۰۱۷)
پروتکل‌ها و سامانه‌های متصل می‌توانند به همان زبان برای جلوگیری از تبادل اطلاعات در خارج از سیستم بر اساس دستگاه گفت‌وگو کنند.	❖ استانداردسازی	یوسلو و همکاران[4] (۲۰۱۹)
سازگاری شرکت با قرارداد جهانی ملل متحد و مشارکت آن در ۱۷ هدف توسعه جهانی نقش مهمی برای شرکت‌ها ایفا می‌کند.	❖ همکاری جهانی شرکت	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
دستگاه‌ها در معرض مجرای امنیتی قوانین مربوط به تعهدات مربوطه هستند که به‌اندازه کافی به اتهامات قانونی اشاره دارند.	❖ تعهد	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
الزامات این معیار تلاش برای برقراری نظم در پردازش و انتقال داده‌ها از طریق پلتفرم‌های مختلف یا حتی به سامانه‌های اطلاعاتی دیگر است.	❖ قابلیت عملکرد پایگاه داده	جاوید (۲۰۱٦)

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

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 تجزیه‌وتحلیل، (۲) قابلیت اطمینان و ایمنی داده‌ها، (۳) پردازش محیطی و کنترل داده‌ها، (٤) جهت‌گیری به سمت محیط برنامه ترکیبی.	❖ توانایی دریافت داده‌ها و آماده‌سازی آنها برای تجزیه‌وتحلیل ❖ قابلیت اطمینان و ایمنی داده‌ها ❖ پردازش محیطی ❖ کنترل داده‌ها ❖ جهت‌گیری به سمت محیط	مینراد و همکاران (۲۰۱٦)
اطلاعات صحیح را می‌توان با مشروعیت خاص برای محدود کردن کنترل سازوکارها و قوانین اینترنت اشیا ادغام کرد.	❖ امنیت	نابه و همکاران[1] (۲۰۱۹)
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.	❖ ارزش	لی و همکاران[2] (۲۰۱۸)؛ و نابه و همکاران (۲۰۱۹)
سازگاری دستگاه‌های استفاده‌شده در حوزه کار مورد استفاده است.	❖ الگو کسب‌وکار	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا، به چگونگی رشد شرکت با سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا توسط شرکت‌ها و کسب‌وکارها اشاره دارد.	❖ سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
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.	❖ فرصت‌های توسعه اقتصادی ❖ مشکلات توسعه اقتصادی	یوسلو و همکاران[3] (۲۰۱۹)

1 Nabeeh & et.al.
2. Lee & et.al.
3. Uslu & et.al.

انتظارات مشتری از دستگاه‌های ایجادشده با فناوری اینترنت اشیا و ارزیابی کیفیت خدمات نشان داده‌شده.	❖ انتظارات مشتری ❖ کیفیت خدمات	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
منظور از برقراری ارتباط این است که تمام اشیا و افراد با قابلیت‌ها و فن‌آوری‌های اینترنت اشیا در ارتباط نگه داشته شوند.	❖ برقراری ارتباط	لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران[1] (۲۰۱۹)
طراحی دستگاه‌های استفاده شده و قابلیت استفاده داخلی.	❖ معماری و طراحی	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
دستگاه مورد استفاده در حال برقراری ارتباط با چندین دستگاه است.	❖ ناهماهنگی دستگاه‌ها	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند به‌صورت هوشمند اطلاعات ورودی را دریافت کرده و دستورالعمل‌هایی را برای تکمیل وظایف ایجاد کنند.	❖ هوشمند	لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران (۲۰۱۹)
ارتباطات بین اشیا مختلف در اینترنت از طریق فناوری بی‌سیم می‌تواند جلسات بدون حضور فیزیکی را فراهم کند.	❖ حضور از راه دور	لی و همکاران (۲۰۱۸) و نابه و همکاران (۲۰۱۹)
میانگین تعداد بیت‌ها، کاراکترها یا واحدهای منتقل‌شده در واحد زمان بین دو دستگاه سیستم انتقال داده متناظر.	❖ میزان انتقال داده	وسترلوند و همکاران[2] (۲۰۱٤)
پایگاه داده قابل‌اطمینان	❖ حریم خصوصی داده	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
شبکه استفاده‌شده در دستگاه‌ها در برابر حملات خارجی مقاوم است و امنیت هر پروتکل اینترنت اشیا (تأیید اعتبار و رمزگذاری) را تضمین می‌کند.	❖ امنیت شبکه	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)

1. Nabeeh & et.al.
2. Westerlund & et.al.

داده‌های نگهداری شده روی دستگاه برای حمله باز است، یعنی فایروال، دستگاه/دستگاه‌هایی که با آن‌ها ارتباط برقرار می‌کند و غیرقابل‌دسترس بودن غیر از افراد مجاز، فایروالی که در برابر حملات خارجی ایجاد می‌کند.	❖ امنیت دستگاه اینترنت اشیا	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
محرمانگی زبان نرم‌افزار استفاده‌شده در مرحله آزمایش، قابلیت اطمینان و اعتبار آزمون نرم‌افزار اعمال شده.	❖ امنیت نرم‌افزار	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
تعارض حقوق شهروندی بین مسائل حقوقی مربوط به دستگاه‌های اینترنت اشیا، نقض امنیت و حریم خصوصی در آن گنجانده شده است.	❖ تعارض منافع	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
باند فرکانس محدود شده توسط مقادیر خاص	❖ محدوده فرکانس	رزاق و همکاران[1]، (۲۰۱۵)
هشدار برای دسترسی غیرمجاز یا آسیب رساندن به دستگاه‌های اینترنت اشیا با استفاده از یک شبکه بی‌سیم	❖ تعریف فناوری	جوهری[2] (۲۰۱۵)؛ گومز و پارادلز[3] (۲۰۱۰)
زیرساخت شبکه بی‌سیم معمولی از چندین گره دسترسی تشکیل شده است. این گره‌ها با استفاده از سیم‌ها به شبکه متصل می‌شوند و کاربران پنهان در شهرها را برای سرویس‌گیرنده‌های بی‌سیم تشکیل می‌دهند.	❖ تعداد گره‌ها	حسن و مدنی[4] (۲۰۱۷)
سازگاری دستگاه‌ها با پروتکل اینترنت نسخ ٦ (IPV6)	❖ ارتباطات درون‌شبکه‌ای	یوسلو و همکاران[5] (۲۰۱۹)

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

نگهداری داده در ابر یا مرکز داده	❖ مدیریت داده‌ها	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
توانایی دستگاه‌های مورد استفاده برای برقراری ارتباط با سایر دستگاه‌های مربوطه، ایجاد زیرساخت در داخل شرکت و غیره	❖ زیرساخت ارتباطی	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
دستگاه‌های مورد استفاده برای ارتباطات شبکه (زبان برنامه) و گزینه‌ها.	❖ نرم‌افزار	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
حداکثر فاصله بین فرستنده و گیرنده	❖ دامنه اقدامات	گومز و پارادلز (۲۰۱۰)
استفاده مؤثر (منطقی) از ذخایر انرژی؛ از شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌توان برای نظارت بر بهره‌وری انرژی استفاده کرد.	❖ بهره‌وری انرژی	وانگ و همکاران[1] (۲۰۱۶)
کارت‌های شبکه دستگاه‌ها، رهیاب‌ها و تغییرات استفاده شده دستگاه‌ها، تفاوت فرکانس بین دستگاه‌ها، تمام ساختار سخت‌افزاری دستگاه.	❖ ساختار سخت‌افزار	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)
میزان تحمل خطای درصد (٪) نشان داده شده دستگاه در صورت قابلیت دستیابی و در دسترس بودن دستگاه مورد استفاده.	❖ تحمل خطا	یوسلو و همکاران (۲۰۱۹)

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.

1. Wang & et.al.

جدول شماره ۵. تعیین مقوله‌های اصلی (شاخص‌های اینترنت اشیا)			
مقوله‌های فرعی	مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی	مقوله اصلی
❖ یکپارچگی فناوری ❖ تخصص فناوری اطلاعات	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ محدوده فرکانس	محیط یا دولت (Env)
❖ معماری و طراحی	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ ثبات	محیط یا دولت (Env)
❖ قابلیت عملکرد پایگاه داده	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ مزایای مورد انتظار	محیط یا دولت (Env)
❖ ناهماهنگی دستگاه‌ها	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ واجد ارزش ادراکی	محیط یا دولت (Env)
❖ ساختار سخت‌افزار	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ امنیت داده‌ها ✓ امنیت سازمان ✓ امنیت سیستم	محیط یا دولت (Env)
❖ تحمل خطا	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ حریم خصوصی داده‌ها	محیط یا دولت (Env)
❖ هوشمند	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ امنیت شبکه	محیط یا دولت (Env)
❖ قابلیت همکاری	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ امنیت دستگاه اینترنت اشیا	محیط یا دولت (Env)
❖ انواع تجزیه‌وتحلیل داده‌ها	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ امنیت نرم‌افزار	محیط یا دولت (Env)
❖ مدیریت دستگاه	فنی (Technical) و فناوری (TECH)	✓ تعارض منافع	محیط یا دولت (Env)
❖ 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 (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ مالکیت	مقررات قانونی (LR)	✓ عملکرد سیستم	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ استانداردسازی	مقررات قانونی (LR)	✓ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و ابزارهای تجسم	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ بهره‌وری انرژی	مقررات قانونی (LR)	✓ تجربه قبلی	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)

❖ همکاری جهانی شرکت	مقررات قانونی (LR)	✓ پروتکل	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ مالکیت داده‌ها	مقررات قانونی (LR)	✓ سرمایه‌گذاری در توسعه اینترنت اشیا	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ الگو کسب‌وکار	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ زمان خرید	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ تعداد گره‌ها	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ الگو قیمت‌گذاری و نمونه کسب‌وکار	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ دامنه اقدامات	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ انتقال پلتفرم	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ فرصت‌ها و مشکلات توسعه اقتصادی	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ توانایی دریافت و آماده‌سازی برای تجزیه‌وتحلیل ❖ قابلیت اطمینان، ❖ ایمنی داده‌ها، ❖ پردازش و کنترل داده‌ها ❖ جهت‌گیری به سمت محیط برنامه	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ انتظارات مشتری و کیفیت خدمات	برون‌سازمانی (Exterl) و کسب‌وکار (J)
❖ افزونگی و بازیابی رویداد	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ ارتباطات درون‌شبکه‌ای	ارتباطات (COM)

❖ ابر ترکیبی	درون‌سازمانی (Intra) و کسب‌وکار (J)	✓ مدیریت داده‌ها	ارتباطات (COM)
❖ زیر ساختار ارتباطی	ارتباطات (COM)	✓ انواع پروتکل‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها	ارتباطات (COM)
❖ نرم‌افزار	ارتباطات (COM)	✓ برقراری ارتباط	ارتباطات (COM)
❖ حضور از راه دور	ارتباطات (COM)	✓ وسعت چهارچوب میراث	ارتباطات (COM)

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 به‌تدریج 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. کشورهایی همچون چین، ژاپن، هند، ایالت متحده آمریکا، اروپا، امارات و کانادا ازجمله کشورهایی هستند که تمهیداتی برای چگونگی پیاده‌سازی اینترنت اشیا اندیشیده‌اند (چن و همکاران[1]، 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،

1. Chen & et.al.

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.

علاوه‌بر 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 گفته 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 تجزیه‌وتحلیل 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،

- تجزیه‌وتحلیل 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 (۳٤)، ۷-٤۵.
- بهمنی، اکبر؛ خادمی کله‌لو، محمد؛ مهری، داریوش؛ و بارانی، صمد (۱۳۹۸). «ارائه الگوی سیاست‌گذاری توسعه فناوری اطلاعات در دانشگاه‌های افسری آجا»، ***فصلنمه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی***، ۲ (٤)، 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***، ٤ (۱٦)، ۱-۳۳.
- زیبنده، 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 surveyof 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.leverege.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" ***Rahyaft,*** 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:UeHWp8X0CEIC.
- 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.