

نشریه علمی نامه معماری و شهرسازی، ۱۶(۴۳)، ۲۹-۵۳

DOI: 10.30480/AUP.2024.4923.2069

نوع مقاله: مروری

مفهوم شهر هوشمند: مرور نظام‌مند تعاریف شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز

سعید رفیع‌پور

استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران

E-mail : s.rafiempor@ub.ac.ir

چکیده

تاکنون تلاش‌های گوناگونی برای روشن ساختن مفهوم «شهر هوشمند» شده است اما روشن ساختن مسائل مفهومی آن با استفاده از روشی نظام‌مند یک ضرورت است. در این تحقیق، پرسش از مفهوم شهر هوشمند، پرسشی ست نظری از چیستی این مفهوم در تعاریف ارائه‌شده در ادبیات نظری برای واضح‌سازی این مفهوم با استفاده از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز. بدین ترتیب با استفاده از روش تحلیل محتوای جهت‌دار، بر پایه عناصر ساختاری ارائه‌شده در روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز (پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم)، کدگذاری داده‌ها و شناسایی مقوله‌ها در محتوای ۹۹ تعریف شهر هوشمند انجام شده است. شناسایی پیش‌آیندهای مفهوم در تعاریف، مبین آن است که اگرچه مفهوم شهر هوشمند به شدت تحت تأثیر فضای مه‌آلود و پرهیاهوی بازار فناوری است ولیکن اکنون از مسیرهای تعیین‌شده توسط شرکت‌های عرضه‌کننده فناوری کمتر سخن گفته می‌شود و بیشتر بر زمینه و چشم‌انداز در توسعه این مفهوم تأکید می‌شود. وجه مشخصه اکثر تعاریف، تمایل به مشخص کردن ویژگی‌های عام عملکردی (اقتصاد، مردم، حکمروایی و ...) هوشمند برای شهر است و عینیت یافتن ویژگی‌های ساختاری و عملکردی شهر هوشمند، عمدتاً با سه نتیجه - کیفیت زندگی، پایداری و بهینه‌سازی فرایندها - مرتبط دانسته شده است. تکامل مفهوم شهر هوشمند، تابع هم‌آفرینی فناوری طی فرایند مشارکت همدلانه شهروندان است تا نقش شهروندان از «سوژه‌های داده» متخصصان فنی به عاملیتی توانمند در هوشمند کردن شهرها ارتقاء یابد.

کلیدواژه‌ها: شهر هوشمند، تحلیل مفهوم، تحلیل محتوا، مرور نظام‌مند

مقدمه

اگر در آغاز قرن بیستم، در پاسخ به شرایط غیربهداشتی شهرها در آن زمان، مفهوم باغشهر ابداع شد تا با تلفیق شهر با روستا، کیفیت زندگی در شهرها بهبود یابد؛ در آغاز هزاره سوم و در پاسخ به تغییر اقلیم جهانی انسان آورد و چالش‌های شهرنشینی، مفهوم شهر هوشمند ابداع شد با تصور اینکه با تلفیق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات با شهر می‌توان کیفیت زندگی در شهرها را بهبود بخشید.

عبارت «شهر هوشمند» را می‌توان برای بازنمایی تلاش‌هایی به کار برد که به طرق مختلف، چشم‌اندازی از یک شهر را توصیف می‌کنند، هرچند شفافیت چندانی درباره این مفهوم جدید به وجود نیامده است (Gil-Gar- 2015, 61). در واقع استفاده از این اصطلاح در بسیاری از بخش‌ها به شدت افزایش می‌یابد بدون اینکه درباره تعاریف به توافق رسیده باشند. این امر موجب سردرگمی سیاست‌گذاران شهری شده است که در امید وضع کردن سیاست‌هایی هستند که شهرهایشان را هوشمند سازد (Albino et al., 2015, 4). هرچند از همان ابتدا، برای شفافیت تعریف و معنی عملی شهر هوشمند تلاش شده است (Joss et al., 2019, 22)؛ اما همچنان شهر هوشمند یک مفهوم باز^۱ است که ویژگی‌های ثابتی ندارد (Fernandez-Anez, 2016, 164). اصطلاحی است که با وجود اینکه تلاش‌های مختلفی برای واضح‌سازی آن شده است اما هنوز هم ایده‌ای مبهم (Anthopoulos and Fitsilis, 2013, 326)؛ نسبتاً معشوش (Shelton et al., 2015, 13)؛ به‌شدت پیچیده و چندلایه است (Peng et al., 2016, 848). واگرایی، نبود انسجام و تبادل فکری محدود در بین محققان، زمانی آشکارتر می‌شود که برای یافتن یک تفسیر عمومی پذیرفته شده از [آن] شهرهای هوشمندی که وجود ندارد تلاش می‌شود. تعاریف بسیاری از شهر هوشمند در ادبیات علمی ارائه شده است و هرچند آن تعاریف [تا حدی] با یکدیگر هم‌پوشانی‌هایی دارند اما به دست آوردن فهم و توافق مشترک درباره معنای شهرهای هوشمند مشکل است (Mora et al., 2017, 11).

به‌طور کلی مرور ادبیات نشان می‌دهد تاکنون تلاش‌های بسیاری برای شفاف‌سازی و ابهام‌زدایی از مفهوم شهر هوشمند انجام شده است؛ اما همچنان کندوکاو برای فهم اینکه «شهر هوشمند چیست؟» به‌منظور انتزاع قابلیت‌های مفهومی شهر هوشمند در حوزه سیاست‌گذاری برای شهرها ضروری است. برخلاف روش‌هایی که ریشه در مبانی فلسفی ذات‌گرایی دارند و بر معین نمودن ذات و جوهره مفهوم تأکید دارند؛ واضح‌سازی و شفاف‌سازی مفهوم شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز^۲ که بر شناسایی و اکتشاف سمت‌وسوی توسعه و تکامل مفهوم تأکید دارد، مبنا و زمینه‌ای برای سوق دادن و راندن مفهوم شهر هوشمند به سطح اجرا می‌تواند فراهم نماید. بدین ترتیب این پژوهش برای پاسخگویی به پرسش: «شهر هوشمند چیست؟» با تکیه بر تحلیل محتوای تعاریف شهر هوشمند بر مبنای روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز، به دنبال درک این موارد است:

- محتوای تعاریف شهر هوشمند
- ارجاع‌ها، پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند
- سمت‌وسوی توسعه و تکامل مفهوم شهر هوشمند

پیشینه تحقیق

کثرت مقاله‌های علمی و گزارش‌های متعدد فنی که برای روشن‌ساختن مفهوم شهر هوشمند تألیف شده^۳ و وجود مسائل مفهومی که راجع به آن پرسش شده است (نگاه کنید به جدول ۱) حکایت از پیچیدگی و آشفتگی در تعریف این مفهوم در ادبیات نظری دارد. هرچند به‌واسطه تلاش‌های پیشین، دانسته‌ها درباره

این مفهوم بیشتر شده است، اما کماکان فضای مسائل مرتبط با این مفهوم با پرسش‌های زیادی مواجه است. این پرسش‌ها عموماً درباره چیستی، چرایی و چگونگی هوشمند کردن شهرهاست. به‌عنوان مثال در مقاله‌ای با عنوان «تعریف شهر هوشمند، یک چارچوب مفهومی مبتنی بر تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی»، پرسش‌های زیر مطرح شده و براساس مرور گسترده ادبیات نظری بدان‌ها پاسخ داده می‌شود:

- ضرورت ایجاد شهرهای هوشمند (چرا؟): کیفیت زندگی، پایداری، کارایی و ...؛
- جنبه‌های اصلی شهر هوشمند (چه چیزی؟): محیط طبیعی هوشمند، محیط ساخته شده هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، اقتصاد هوشمند، اجتماع هوشمند، صنعت هوشمند، و خدمات هوشمند؛
- بازیگران کلیدی شهر هوشمند (چه کسی؟): مردم، صنایع / شرکت‌ها، دولت، توسعه‌گران، مؤسسات مالی، دانشگاه‌ها و واحدهای تحقیق و توسعه، برنامه‌ریزان / معماران؛
- راه‌های ایجاد شهر هوشمند (چگونه؟): الف- ادغام زیرنظام‌ها (محیط طبیعی، محیط ساخته شده، تحرک و ...؛ ب- کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در خدمات و زیرساخت‌ها؛ ج- سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی؛ د- همکاری دخیلان^۴؛
- مکان و زمان مناسب برای ایجاد شهر هوشمند (کجا؟ و کی؟): در هر شهری، در آینده (-Mosannen & Vettorato, 2014).

هرچند پژوهش‌های پیشین، از ابتلای پژوهشگر به مسئله و پرسشی آغاز شده است، به‌عنوان مثال: عناصر کلیدی، اجزاء، مشخصه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند کدام هستند؟ (پورا احمد و همکاران، ۱۳۹۷، ۷)؛ چه چیزی یک شهر را هوشمند می‌کند؟ (Gil-Garcia et al., 2015, 16)؛ چگونه می‌شود مفهوم شهر هوشمند را بهتر درک کرد؟ (Yin et al., 2015, 3)؛ مردم از چه جنبه‌هایی برخی از شهرهای خاص را به‌عنوان شهر هوشمند برچسب می‌زنند؟ (Nam & Pardo, 2011, 283)؛ عوامل لازم برای اینکه یک شهر، هوشمند و پایدار نامیده شود چیست؟ (Kondepudi et al., 2014, 3)؛ و بسیاری پرسش‌های دیگر، ولیکن دو دیدگاه در پرسش از مفهوم شهر هوشمند و بازخوانی عناصر ساختاری آن در پژوهش‌های پیشین مؤثر بوده است:

- مطلق و جهان‌شمول دانستن مفهوم^۵

گزارشی با عنوان «شهرهای هوشمند پایدار: تحلیل تعاریف» که توسط اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)^۶ سازمان ملل متحد، با هدف ایجاد یک تعریف مشخص برای شهرهای هوشمند پایدار تدوین شده است بر مبنای سه عنصر - ویژگی‌ها، مضامین و زیرساخت‌ها - چیستی مفهوم شهر هوشمند در محتوای ۱۱۶ تعریف، مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در نهایت گروه کانونی^۷ این پژوهش، شهر هوشمند پایدار را شهری نوآورانه تعریف می‌کند که از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی و سایر ابزارها برای بهبود کیفیت زندگی، کارایی عملیات و خدمات شهری و رقابت‌پذیری استفاده می‌کند؛ ضمن اینکه اطمینان حاصل می‌کند که نیازهای نسل‌های کنونی و آینده با لحاظ جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برآورده می‌شود (Kondepudi et al., 2014, 13). به‌عنوان یک مثال دیگر، در گزارش فنی «شهرهای هوشمند: رتبه‌بندی شهرهای اروپایی با اندازه متوسط» تلاش شده است که با ارائه یک ساختار سلسله‌مراتبی از عوامل و شاخص‌ها^۸ (۳۱ عامل و ۷۴ شاخص) بر پایه ویژگی‌های قابل سنجش (اقتصاد، مردم، حکمروایی، تحرک، محیط‌زیست و زندگی)، شهر هوشمند توصیف شود (Giffinger et al., 2007).

- پویا و تکاملی دانستن مفهوم^۹

در این ارتباط در مقاله‌ای با عنوان «مفهوم‌سازی^{۱۰} شهر هوشمند برحسب ابعاد فناوری، مردم و نهادها»، تلاش شده است که مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند در سه بعد فناوری، مردم و نهاد، براساس مفاهیم مرتبط شهر هوشمند (شهر الکترونیک، شهر تیزهوش، شهر خلاق و ...) در ادبیات نظری بازخوانی شود. براساس یافته‌های این پژوهش، مؤلفه‌های اصلی و جهت‌گیری‌های راهبردی مفهوم شهر هوشمند عبارت‌اند از:

- مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند: الف- عوامل فناوریانه (زیرساخت‌های فیزیکی، فناوری‌های هوشمند، فناوری‌های همراه (موبایلی)، فناوری‌های مجازی‌سازی، شبکه‌های دیجیتال؛ ب- عوامل نهادی (حکمروایی، سیاست، مقررات/دستورالعمل‌ها)؛ ج- عوامل انسانی (زیرساخت انسانی، سرمایه اجتماعی).
- جهت‌گیری‌های راهبردی شهر هوشمند: الف- اصول استراتژیک: (یکپارچه‌سازی زیرساخت‌ها و خدمات به‌واسطه فناوری، یادگیری اجتماعی برای تقویت زیرساخت‌های انسانی، حکمروایی برای بهبود نهادی و مشارکت شهروندان ب- چشم‌اندازهای شهر هوشمند (حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی هوشمند، انرژی هوشمند، آموزش هوشمند، امنیت هوشمند، سایر حوزه‌ها) (Nam & Pardo, 2011).

در پژوهشی دیگر با تحلیل زبان‌شناسی تعاریف شهر هوشمند، سه رویکرد مثبت (فناورانه، اجتماعی- اقتصادی و مردم‌محور) و یک رویکرد منفی (آرمان‌شهر تکنوکراتیک) در توسعه مفهوم شهر هوشمند بازشناسی می‌شود. براساس یافته‌های این پژوهش با اینکه درک هریک از این رویکردها از مفهوم شهر هوشمند متمایز است ولی هر سه رویکرد مثبت، هدف مشترکی را دنبال می‌کنند: بهبود کیفیت زندگی (Baraniewicz-Kotasińska, 2022). به‌طور کلی در پژوهش‌های پیشین مرتبط با مفهوم شهر هوشمند، تلاش برای ارائه تعریف مشخص و روشن از آن غالب است. گویی پرسش از مفهوم شهر هوشمند در قالب تمنای تعریف مشخص از آن متجلی شده است. در این رویکرد متداول، فرض بر این است که فهم بیشتر مفهوم با ساخت یک مدل یا نمونه مطلق و جهان‌شمول بروز می‌کند اما آنچه در چنین رویکردی مفقود شده است بینش‌های مکملی برای توسعه مفهوم است. با این حال شهر هوشمند در تنزل یافته‌ترین تعریفش نیز با عناصر ساختاری مفهوم بی‌نسبت نیست. برای بازنگری و بهبود رویکرد فعلی، با مرور نظام‌مند تعاریف شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز که ویژگی‌های دوگانه واضح‌سازی و توسعه مفهوم را با هم دارا است می‌توان ضمن واضح‌سازی این مفهوم، سمت‌وسوی توسعه و تکامل این مفهوم را از محتوای تعاریف بازخوانی کرد. بدین ترتیب تحلیل مفهوم چیزی بیش از شفاف‌سازی مفهوم معنا می‌دهد و ابزاری برای ارتقای دانش است.

جدول ۱. نمونه‌ای از مسائل مفهومی شهر هوشمند در پژوهش‌های پیشین

ردیف	عنوان پژوهش	دامنه مسائل مفهومی شهر هوشمند
۱	درک شهرهای هوشمند: یک چارچوب یکپارچه	انواع متغیرها (سازمانی، فنی، زمینه‌ای) (Chourabi et al., 2012), 2294.
۲	شهرهای هوشمند پایدار: تحلیل تعاریف	۱- ویژگی‌ها؛ ۲- مضامین؛ ۳- زیرساخت‌ها (Kondepudi et al., 2014).
۳	بررسی ادبیات شهرهای هوشمند	گستره و محتوا؛ ۱- زیرساخت‌های فنی؛ ۲- دامنه عملکرد؛ ۳- یکپارچه‌سازی سیستم؛ ۴- پردازش داده‌ها (Yin et al., 2015).
۴	شهرهای هوشمند: تعاریف، ابعاد، عملکرد و ابتکارات	۱- مؤلفه‌ها و معیارهای عملکردی شهر هوشمند؛ ۲- جنبه‌های مرتبط زندگی شهری (Albino et al., 2015).

ردیف	عنوان پژوهش	دامنه مسائل مفهومی شهر هوشمند
۵	فهم شهرهای هوشمند: درهم تنیدگی محرک‌های توسعه با نتایج مطلوب در یک چارچوب چند بعدی	چارچوب چند بعدی شهر هوشمند: درون‌داد (دارایی‌ها)؛ فرایند (محرک‌ها)؛ برون‌داد (نتایج) (Yigitcanlar et al., 2018).
۶	رویکرد دخیلان ^{۱۱} به شهرهای هوشمند: بررسی تعاریف شهر هوشمند	۱- حوزه کارکرد؛ ۲- اهداف؛ ۳- رویکردها از نظر فناوری؛ ۴- سایر مفاهیم (Fernandez-Anez, 2016).
۷	مفهوم شهر هوشمند در قرن بیست و یکم	۱- ویژگی‌ها؛ ۲- ابزارها؛ ۳- حوزه عملکرد؛ ۴- مفاهیم مرتبط (Eremia et al., 2017)
۸	شهرهای هوشمند: پیشرفت در تحقیقات از منظر سیستم‌های اطلاعاتی	جنبه‌های عملکردی شهر هوشمند (Ismagilova et al., 2019).
۹	ارزیابی مجدد مؤلفه‌های شهر هوشمند: مروری بر ماهیت پویای مفهوم شهر هوشمند	مؤلفه‌ها: ۱- مؤلفه‌های از قبل تعیین شده (اقتصاد، مردم، حکمروایی، زندگی، جابه‌جایی و محیط‌زیست)؛ ۲- مؤلفه‌های جدید (انرژی، زیرساخت و فناوری) و ۳- مؤلفه‌های منحصر به فرد (تاب‌آوری در برابر بیماری همه‌گیر، حقوقی، جمعیت‌شناختی) (Sharma et al., 2023).
۱۰	شهر هوشمند: چهار رویکرد برای فهم مفهوم	۱- ابعاد: فناوریانه، حاکمیتی، اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی؛ ۲- رویکردها: رویکرد مثبت (فناورانه، رویکرد اجتماعی- اقتصادی و مردم‌محور) و رویکرد منفی (آرمان شهر تکنوکراتیک) (Bara-niewicz-Kotasińska, 2022).
۱۱	بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرایند هوشمندسازی شهرها	ساختار: فیزیکی، فرهنگی و مدیریت شهری (مقتدری اصفهانی، ۱۳۹۹).
۱۲	تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار	۱- مؤلفه‌های کلیدی (مردم، عوامل نهادی و زیرساختی)؛ ۲- عوامل (هوش، یکپارچگی و نوآوری) (مولایی و همکاران، ۱۳۹۵).

روش تحقیق

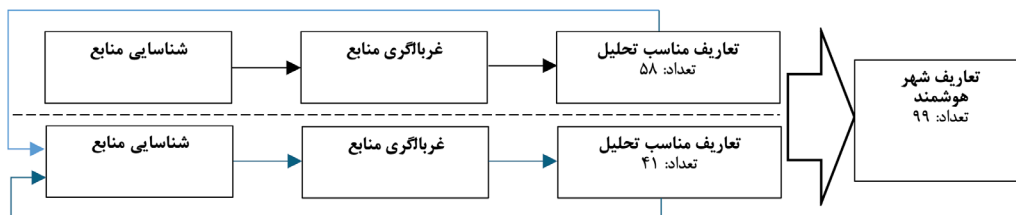
از منظر ماهیتی پژوهش حاضر یک پژوهش بنیادی-نظری است و به منظور دستیابی به اهداف تحقیق - واضح‌سازی مفهوم شهر هوشمند در تعاریف ارائه شده در ادبیات نظری - از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز سود می‌برد. «تحلیل مفهوم^{۱۲} اساساً می‌تواند به‌عنوان فعالیتی تعریف شود که در آن مفاهیم، ویژگی‌های و روابطشان با سایر مفاهیم روشن می‌شود» (Nuopponen, 2010, 4). «تحلیل مفهوم تکاملی راجرز، روشی مناسب برای رشد دانش در علم است. نقطه قوت این روش در این امر نهفته است که نظام‌مند بوده و بر مراحل مشخصی در فرایند تحلیل متمرکز است و همچنین می‌تواند با تحلیل نحوه استفاده از یک مفهوم در علوم، به شفاف‌سازی، توصیف و تبیین مفاهیم اصلی در علوم کمک کند» (Toftthagen & Fagerström, 2010, 29). «تحلیل مفهوم تکاملی راجرز در بیشتر موارد در سه مرحله انجام می‌شود: الف- مرحله نخست، که شامل انتخاب مفهوم برای تحلیل، زمینه مفهوم، گردآوری داده‌ها برای تحلیل مفهوم و انتخاب متون است؛ ب- مرحله اصلی تحلیل، که در آن پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم ارائه می‌شود؛ و ج- مرحله تحلیل تکمیلی، که در آن پرسش‌هایی برای تحلیل تکمیلی ارائه می‌شود و توانایی‌های این روش را آشکار می‌سازد که نشان‌دهنده مسیری است که تحقیقات بعدی باید دنبال کنند» (Toftthagen & Fagerström, 2010, 22). در این پژوهش، از قیاس برای تحلیل محتوای جهت‌دار تعاریف شهر هوشمند در عناصر ساختاری ارائه‌شده در

رویکرد تحلیل مفهوم تکاملی^{۱۳} راجرز، استفاده شده است. در تحلیل محتوای جهت‌دار، «مقوله‌بندی داده‌ها از نوع مقوله‌بندی قیاسی است که در آن محقق با به کار بردن نظریه‌های موجود به شناسایی و رمزگذاری داده‌ها اقدام می‌کند» (ایمان و نوشادی، ۱۳۹۰، ۲۶). «در روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز^{۱۴}، تعیین پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم^{۱۵}، برای شکافتن مفهوم و فهم همه تفاوت‌های ظریف مرتبط، ضروری است. در این مرحله، مفهوم برای پژوهشگران ملموس می‌شود و به عملیاتی‌سازی مفهوم - انتخاب ابزار اندازه‌گیری - منجر می‌شود» (Foley & Davis, 2017, 72). بدین ترتیب در این پژوهش بر پایه پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم، رمزگذاری / کدگذاری داده‌ها و شناسایی مقوله‌ها در محتوای تعاریف شهر هوشمند انجام شد. از آنجا که «در روش تحلیل مفهوم تکاملی، تأکید بر رویکرد استقرایی و اکتشافی است که بر شناسایی مجموعه مرتبط و تحلیل داده‌های خام متمرکز است و نه برای ساخت نمونه‌هایی که در برخی از رویکردها مورد حمایت قرار می‌گیرد» (Rodgers, 2000, 90)؛ بنابراین از روش کدگذاری زنده برای کدگذاری داده‌ها در درون تعاریف شهر هوشمند استفاده شد.

در این پژوهش، نظام گردآوری داده‌ها (تعاریف شهر هوشمند) مبتنی بر یک فرایند چرخه‌ای است که در دو مرحله (مطابق شکل ۱) به شرح زیر انجام شده است و شناسایی منابع، غربال‌گری منابع و انتخاب تعاریف مناسب و مرتبط، سه فعالیت عمده در هر مرحله را به شرح زیر تشکیل می‌دهد:

- گردآوری داده‌ها قبل از آغاز فرآیند تحلیل: شهر هوشمند^{۱۶}، تعریف و مفهوم^{۱۷}، کلیدواژه‌های جستجو در محیط وب در بانک‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های علمی الکترونیکی همچون IEEE, ScienceDirect, Scopus و همچنین Google Scholar بود. بدون محدودیت زمانی و بافتاری (رشته)، محتوای مقاله‌های حاصل از جستجو بررسی شده و منابعی که به‌نظر می‌رسید دارای داده‌های مناسب (تعاریف شهر هوشمند) باشد دانلود شد. سپس متن کامل منابع بررسی شده و از بین آن‌ها، تعداد ۵۸ تعریف انتخاب شده و سپس پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند، در محتوای آن تعاریف مشخص شد.

- گردآوری داده‌ها هم‌زمان با تحلیل: هم‌زمان با تحلیل داده‌های اولیه گردآوری شده، گردآوری داده‌ها ادامه می‌یابد؛ بدین ترتیب که در حین تحلیل، براساس ارجاع‌های منابع مرحله اول، مسیر گردآوری داده‌های بعدی مشخص می‌شود. در هر مرحله از تحلیل، چنان‌چه منبع یا به‌عبارتی تعریف جدیدی برای تکمیل موضوع‌های مورد بررسی شناسایی می‌شد در صورت شایسته ارجاع بودن، به مجموعه تعاریف اضافه می‌شد. تعاریف گردآوری شده در این مرحله نسبت به مرحله نخست از تنوع بیشتری برخوردار شده و علاوه بر منابع دانشگاهی که دارای بیشترین فراوانی است، منابع (اسناد، گزارش‌ها و امثالهم) سازمان‌های دولتی، بین‌المللی و شرکتی را که در بسط مفهوم شهر هوشمند دخیل هستند شامل می‌شود. بدین ترتیب گردآوری داده‌ها، هم‌زمان با تحلیل، تحلیل محتوای تعاریف شهر هوشمند را از محدودیت بافتاری (دانشگاهی) رها ساخته و از نگرشی کل‌گرا برخوردار می‌سازد. گردآوری داده‌ها در یک فرایند چرخه‌ای تا رسیدن به اشباع در داده‌ها ادامه پیدا می‌کند یعنی تا زمانی که داده جدید مناسب و مرتبطی به دست نیامده و داده‌های قبلی تکرار می‌شوند.



شکل ۱. فرایند گردآوری داده‌ها (تعاریف شهر هوشمند)

یافته‌های تحقیق

پیش‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند

پیش‌آیندهای مفهوم، پیش‌آمدها یا پدیده‌هایی هستند که با مفهوم نسبت پیشینی دارند (Toftthagen, 2010, 25 & Fagerström). و به‌طور کلی مقدم بر یک نمونه از مفهوم هستند (Rodgers, 1989, 334). در محتوای تعاریف تحلیل‌شده، عوامل فناورانه، عوامل اجتماعی، عوامل نهادی و عوامل زمینه‌ای، چهار مقوله‌ای هستند که در ادغام با هم، مضمون پیش‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند را شکل داده و بر ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند مقدم هستند.

از بین ۸۴ تعریفی که دارای پیش‌آیندهای مفهوم بوده‌اند، ۹۸/۸ درصد تعاریف، مقوله‌ی عوامل فناورانه را به‌عنوان شرایط پیشینی برای عینیت‌یافتن ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند بیان کرده‌اند که مبین آن است که ابتکارات شهر هوشمند، به‌شدت دارای سرشت فناورانه است. به‌عنوان مثال در یک تعریف بیان شده است که «کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۱۸} در بافتار شهرهای آینده، عموماً با عبارت شهر هوشمند نشان داده می‌شود» (Lombardi et al., 2012, 137). در تعریف مشابه دیگری اظهار شده است که «هوشمندسازی شهر، متضمن کاربرت گسترده فناوری‌های جدید و شهری پیشرفته است که با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید؛ مردم، اطلاعات و عناصر شهری را به یکدیگر پیوند می‌دهد تا با مدیریتی روبه‌جلو و استقرار سیستمی مناسب برای تعمیر و نگهداری، شهری پایدار و سبزتر، تجارتی رقابتی و نوآورانه و زندگی همواره با کیفیت‌تری ایجاد کند» (Bakıcı et al., 2012, 139).

دومین گروه از مقوله‌های مضمون پیش‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند، سه مقوله عوامل اجتماعی، عوامل نهادی و عوامل زمینه‌ای است. هر چند مفهوم شهر هوشمند زائیده دنیای فناوری مدرن است؛ این پیش‌آیندها - عوامل اجتماعی، عوامل نهادی و عوامل زمینه‌ای - مسیر تکامل این مفهوم را از «شهر هوشمند فناورانه» به «شهر هوشمند در جامعه تنیده» نمایش می‌دهد. به‌عنوان مثال در یک تعریف، علاوه بر فناوری (سرمایه زیرساختی)، سه عامل سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی و سرمایه کارآفرینانه، به‌عنوان عوامل مؤثر بر پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند (عملکرد اجتماعی، رقابتی و ... شهرها) بیان شده است. مطابق این تعریف، «شهرهای هوشمند به‌عنوان نقطه عطفی در برنامه‌ریزی شهری، ... بر ترکیب نویدبخشی از سرمایه انسانی (مانند نیروی کار ماهر)، سرمایه زیرساختی (مانند تأسیسات مربوط به ارتباطات فناورانه)، سرمایه اجتماعی (مانند شبکه‌های روابط متراکم و آزاد) و سرمایه کارآفرینانه (مانند فعالیت‌های کسب‌وکاری خلاق و خطرپذیر) بنا شده‌اند» (Kourtit and Nijkamp, 2012, 93). در تعریف مشابه دیگری اظهار شده است که «شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که سطح بالایی از کیفیت زندگی را تجربه می‌کنند؛ شهرهایی که با سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی، و نیز در زیرساخت‌های ارتباطی سنتی و مدرن (حمل‌ونقل و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات)، توسعه اقتصادی پایدار را تعقیب می‌کنند؛ و منابع طبیعی خود را از خلال سیاست‌گذاری‌های مشارکتی مدیریت می‌کنند. شهرهای هوشمند همچنین می‌توانند با هم‌گرا ساختن اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، به پایداری دست یابند» (Thuzar, 2011, 96).

در نگاه صرفاً فناورانه، مفهوم شهر هوشمند می‌تواند از قیودی شکل گیرد که صرفاً به عاملی بیرونی از طریق انتقال فناوری و تجهیزات مربوط شود. این قیود را ممکن است شرکت‌های پیشرو در فناوری‌های نوین بر مفهوم شهر هوشمند تحمیل کنند، اما برحسب زمینه و شرایط محلی (تفاوت‌های محیطی و تاریخی، مسائل منحصربه‌فرد هر شهر و ...) هم می‌توان این قیود را وضع کرد. تعریف ذیل از شهر هوشمند، یادآور آن است که توسعه و تکامل مفهوم شهر هوشمند از قید مکان آزاد و جهان‌شمول نیست و در دگرگونی شهر براساس انواع فناوری‌ها باید «ویژگی‌های هر محل و ساکنان کنونی آن» به‌عنوان شرایط زمینه‌ای مورد توجه قرار گیرد. طبق

این تعریف، «شهر هوشمند، مفهومی از دگرگونی شهری است که باید هدف آن دستیابی به شهری پایدارتر با کیفیت زندگی بالاتر به لحاظ زیست‌محیطی باشد که فرصت‌هایی را برای رشد اقتصادی برای همه شهروندان فراهم کند، اما با توجه به ویژگی‌های هر محل و ساکنان کنونی آن. در حال حاضر این دگرگونی توسط انواع مختلفی از فناوری‌ها که معمولاً توسط شرکای صنعتی جهانی عرضه می‌شود امکان‌پذیر می‌گردد که [این فناوری‌ها] در نظام زیرساخت شهر تعبیه شده و با افزودن لایه‌های به هم پیوستگی، ارائه خدمات موجود را متحول می‌کنند» (Toli & Murtagh, 2020, 8).

تعاریف مرتبط با مقوله عوامل نهادی نیز حاکی از آن است که اجرایی کردن شهر هوشمند، نسبت معنادار و مستقیم با حکمروایی دارد. بررسی تجارب جهانی توسط مؤسسه جهانی مکنزی^{۱۹} درباره آنچه در نهایت فناوری می‌تواند در محیط‌های شهری به انجام رساند نشان می‌دهد که پس از یک دهه آزمون و خطا، پیشگامان در شهرداری‌ها، متوجه شده‌اند که راهبردهای شهر هوشمند با مردم شروع می‌شود و نه فناوری. هوشمندی فقط نصب واسط‌های دیجیتال^{۲۰} در زیرساخت‌های سنتی یا تسهیل عملیات شهری نیست (Woetzel et al., 2018, 1). استفاده از فناوری برای تحول محیط‌های شهری به شیوه‌ای معنادار وابسته به اندیشه‌ای نوین درباره حکمروایی است. فناوری فقط به اندازه جوهره‌ای که آن را به کار می‌بندد مؤثر است (Woetzel et al., 2018, 13). نقش حکمروایی به عنوان شرایط مداخله‌ای در هوشمند کردن شهرها در یک تعریف بدین صورت بیان شده است: «یک شهر زمانی هوشمند خواهد بود که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی سنتی (حمل و نقل) و مدرن (فناوری اطلاعات و ارتباطات)، محرک رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی، با مدیریت عاقلانه منابع طبیعی از طریق حکمروایی مشارکتی باشد» (Caragliu et al., 2011, 70).

جدول ۲. کدها و مقوله‌های شکل‌دهنده به مضمون پیش‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند در تعاریف

پیش‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند				مضمون
عوامل زمینه‌ای	عوامل نهادی	عوامل اجتماعی	عوامل فناوریانه	مقوله‌ها
مواهب طبیعی (Giffin-) ^{۲۸} (ger et al. 2007, 11)؛ ویژگی‌های خاص هر محل و ساکنان آن (Toli & Murtagh, 2020)؛ تمامی منابع موجود (Barrio-) (nuevo et al., 2012, 50)؛ رشد اقتصاد (Yeh, 2017, 556)؛ امنیت / ایمنی (Lombardi, 2011, 9)؛ منابع زیست محیطی (Pan et al., 2013, 120)؛ منابع طبیعی و اقتصادی (Fernandez-Anez, 2016, 164)؛ سرمایه زیست محیطی (Aleta et al., 2017, 164)؛ روندهای اقتصادی جاری (CIOR-...) (viewEurope, 2021)	دیدگاه‌های همه ذی‌نفعان (European Invest-) (ment Bank, 2016, 3)؛ کارآمدی حاکمیت (Yeh, 2017, 556)؛ تغییرات فرآیندی و روابط جدید (IDC, 2022)؛ فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت شهری شفاف (EIP, 2013, 5)؛ حکمروایی مشارکتی (Caragliu et al., 2011, 70)؛ همکاری بین ذی‌نفعان کلیدی (Mosannzadeh & Vettorato, 2014, 691)؛ اندیشه‌های نوین درباره حکمروایی (Woetzel et al., 2018, ...)	اعمال شهروندانی مصمم، مستقل و آگاه (Giffin-) (ger et al. 2007, 11)؛ مشارکت شهروندان (Yeh, 2017, 556)؛ عوامل نرم (مشارکت، امنیت / ایمنی، میراث فرهنگی) ^{۲۶} (Lom-) (bardi, 2011, 9)؛ تغییرات فرهنگی (IDC, 2022)؛ سرمایه انسانی و اجتماعی (Thuzar, 2011, 96)؛ Caragliu et al., 2011, 70; Fernandez-Anez, 2016, 164)؛ سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی، سرمایه کارآفرینانه (Kourtit and Nijkamp, 2012, 93)؛ منابع انسانی و سرمایه اجتماعی (Pan et al., 2013, 120)	فناوری اطلاعات و ارتباطات (Batty et al. 2012, 1)؛ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات ^{۲۱} (Parking Network, 2019)؛ فناوری اطلاعات ^{۲۲} (Sakurai & Kokuryo, 2018, 509)؛ فناوری‌های برتر ^{۲۳} (Dameri, 2013, 2549)؛ هوش مصنوعی (Chris-topoulou et al., 2014, 675)؛ قابلیت‌های ارتباطات و حسگرها (Chen, 2010, 3)؛ فناوری‌های رایانشی هوشمند ^{۲۴} (Washburn et al., 2010, 1)؛ فناوری‌های دیجیتال ^{۲۵} (Hussain et al., 2015, 110)؛ اینترنت اشیا (Santos et al., 2018, 523)؛ فناوری چهارمین انقلاب صنعتی (Myeong et al., 2022)	کدهای استخراج شده از تعاریف شهر هوشمند

ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند

در تحلیل مفهوم، ویژگی‌ها دسته‌ای از خصوصیات هستند که شناسایی شرایطی را که می‌توان جزو مفهوم طبقه‌بندی کرد امکان‌پذیر می‌سازد. این دسته‌ای از خصوصیات است که تعریف واقعی مفهوم را پایه‌گذاری می‌کنند و امکان شناسایی شرایطی که جزو مفهوم طبقه‌بندی شده‌اند را فراهم می‌سازد (Toftthagen & Fagerström, 2010, 27). در محتوای ۸۶ تعریف از بین ۹۹ تعریف تحلیل شده، ویژگی‌های ساختاری و عملکردی، مقوله‌هایی هستند که در ادغام با هم، ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند را تبیین می‌کنند.

گزیده‌ای از تعاریف (کدها با استنادات مربوطه) که ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند را شکل می‌دهند در جدول (۳) ارائه شده است. به‌طور کلی در ادبیات نظری، ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند به شش حوزه - اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، و حکمروایی هوشمند - معطوف شده است. به‌نظر می‌رسد از زمان ارائه گزارش «شهرهای هوشمند: رتبه‌بندی شهرهای متوسط اروپا» در سال ۲۰۰۷، این شش حوزه به‌عنوان مؤلفه‌های تعیین‌کننده عملکرد شهر هوشمند وارد ادبیات نظری می‌شود. مطابق تعریف ارائه شده در این گزارش، «یک شهر هوشمند، شهری است با عملکرد بالا در مسیری روبه‌جلو در این شش ویژگی [اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکمروایی هوشمند، تحرک هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و زندگی هوشمند]، ساخته‌شده براساس ترکیبی «هوشمند» از مواهب طبیعی و اعمال شهروندانی مصمم، مستقل و آگاه» (Giffinger et al., 2007, 11). این تعریف از شهر هوشمند، همچون منشور آتن که با تعیین چهار عملکرد اصلی - مسکن، کار، تفریح و ارتباطات - برای شهر کارکردی، تأثیر بسزایی بر پنداشت‌ها و سازماندهی به شهرها در طول قرن بیستم داشته‌است تأثیرگذارترین تعریف در تلقی از ویژگی‌های شهر هوشمند به عملکردهای هوشمند در ادبیات نظری و پروژه‌های مرتبط با مفهوم شهر هوشمند بوده است.

علاوه بر این حوزه‌های عملکردی (اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند و...)، «ارتقاء عملکردی شهر با اهرم قرار دادن فناوری» به‌عنوان یکی از ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند به انواع شکل‌ها در تعاریف بیان شده است (نگاه کنید به جدول ۳). به‌عنوان مثال در یک تعریف، ارتقاء عملکردی شهری با اهرم قرار دادن فناوری، جنبه‌های مختلف زندگی شهری را شامل شود. مطابق این تعریف، «مفهوم شهر هوشمند شامل راه‌حل‌های خلاقانه و نوآورانه مبتنی بر فناوری‌های به‌کارگیری شده در جنبه‌های مختلف زندگی شهری است که ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و دولتی آن را ادغام می‌کند» (Stankovic et al., 2017, 520).

اما عینیت یافتن عملکردهای هوشمند در اجتماع یا شهر، وابسته به ویژگی‌های ساختاری شهر هوشمند است که در ادبیات نظری، از آن بیشتر به معماری شهر هوشمند تعبیر می‌شود. «معماری شهر هوشمند، رهنمون‌هایی در مورد چگونگی استفاده از فناوری‌ها برای تصور کردن و پیاده کردن یک پروژه شهر هوشمند فراهم می‌سازد» (Yin et al., 2015, 7). ون دن بوش^{۲۹} (2017)، در تشریح نقش شرکت‌ها در تعریف ویژگی‌های شهر هوشمند بیان می‌کند که «در چشم‌انداز شرکت آی.بی.ام (IBM)، سه حرف (آی.آی.آی)، هسته اصلی شهر هوشمند است: «ابزارمند، به‌هم‌پیوسته و تیزهوش». این سه واژه، مفاهیم بنیادی در معماری شهر هوشمند هستند. «ابزارمندی» به منابع داده‌ای ارجاع دارد که توسط حسگرهای فیزیکی و مجازی، تقریباً به‌صورت بر-زمان و از دنیای واقعی گردآوری می‌شوند. «به‌هم‌پیوستگی» به معنای یکپارچه‌سازی این داده‌ها در پلتفرم‌های پردازش و برقراری ارتباط میان این داده‌هاست که از بخش‌های مختلف خدمات شهری گردآوری شده‌اند. «تیزهوشی» به استفاده از تحلیل‌های پیچیده، مدل‌سازی‌ها، بهینه‌سازی و تصویرسازی در فرآیندهای اجرایی کار به‌منظور اتخاذ تصمیمات عملیاتی بهتر اشاره دارد» (Harrison et al., 2010, 1). اما با توجه به فرآیند

شکل‌گیری مفهوم شهر هوشمند^{۳۱} و انتقادهای گسترده نسبت به برداشت فناورانه از هوشمندی، مؤلفه‌های مردم‌محور نیز در تعریف ویژگی‌های ساختاری آن مورد توجه قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال در یک تعریف بیان شده است که «یک شهر هوشمند باید هر شهروند را قادر سازد تا در تمام خدمات ارائه‌شده، چه از سوی بخش عمومی و چه خصوصی، به طریقی که بیشترین تناسب را با نیازهایش داشته باشد، درگیر شود. این مفهوم، زیرساخت‌های سخت‌افزاری، سرمایه اجتماعی و از جمله نیروهای ماهر محلی و نهادهای اجتماع، و فناوری‌ها (دیجیتال) را برای تقویت توسعه اقتصادی پایدار و ایجاد فضایی جذاب برای همگان، با یکدیگر ترکیب می‌کند» (BIS, 2013, 7).

جدول ۳. کدها و مقوله‌های شکل‌دهنده به مضمون ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند در محتوای تعاریف

مضمون	ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند	مقوله‌ها
کدهای استخراج‌شده از تعاریف شهر هوشمند	ویژگی‌های ساختاری شهر هوشمند	ویژگی‌های عملکردی شهر هوشمند
شهر هوشمند یا اجتماعات هوشمند + متصل (Fal- coner & Mitchell, 2012, 2)؛ ادغام مؤثر نظام‌های فیزیکی، دیجیتال و انسانی در ساخت فضایی ... (BSI, 2014, 4)؛ رسوخ هوشمندی به بافت شهری (Nam & Pardo, 2014, 2)؛ با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید، مردم، اطلاعات و عناصر شهری را به یکدیگر پیوند می‌دهد (Bak c et al., 2012, 139)؛ جمع‌آوری، برقراری ارتباط و "سریع پردازش کردن" ^{۳۲} (Berst et al., 2015, 6)؛ کاربری فناوری اطلاعات و ارتباطات در بافتار شهرهای آینده (Lombardi et al., 2012, 137)؛ ایجاد هماهنگی میان منابع و فرایندها (Bhowmick et al., 2012, 2)؛ به هم متصل کردن عناصر تشکیل‌دهنده مراکز شهری با دیجیتالی‌سازی ^{۳۳} (Telefónica, 2022)؛ متصل نمودن اطلاعات و کنترل با استفاده از فناوری‌های پیشرفته در حوزه زیرساخت (Kohno et al., 2011, 79)؛ یک اکوسیستم شهری باهوش (Gartner Research, 2022)؛ اتصال حمل‌ونقل، انرژی ... و سایر نظام‌های ارائه خدمات شهری (Sampson, 2017, 8957)؛ رایانش فراگستر و مداوم با استفاده از دستگاه‌های دیجیتال کار گذاشته شده و پخش شده در محیط شهر (Malik et al., 2018, 548)؛ برقراری اتصال بهتری میان هفت بخش حیاتی زیرساخت‌ها و خدمات شهری (Washburn et al., 2010, 1)؛ ...	شهری با عملکرد بالا در مسیری روبه‌جلو در این شش شاخص (اقتصاد، مردم، حکمروایی، تحرک، محیط‌زیست و شرایط زندگی) (Giffinger et al., 2007, 11)؛ ارائه مجموعه‌ای از خدمات و زیرساخت‌های نسل جدید براساس فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (González and Rossi, 2011, 9)؛ نحوه ارائه خدمات با استفاده از فناوری‌های پیشرفته (Berton et al., 2011, 10)؛ استفاده از داده، اطلاعات و فناوری‌های اطلاعاتی به‌صورت استراتژیک برای ارائه خدمات کارآمدتر، جدید یا ارتقاء یافته به شهروندان (The Client Group et al., 2011, 13)؛ راه‌حل جامع خدمات شهری هوشمند (Huawei, 2023)؛ ارائه راه‌حل‌های تیزهوشانه ^{۳۴} به شهروندان در هر جنبه‌ای که با فناوری اطلاعات و ارتباطات پیوند می‌خورد (Parking Net-work, 2019)؛ تقویت کارکردهای شهر با استفاده از عوامل هوشمند (Hwang and Choe, 2013, 1)؛ یک بافت شهری با عملکرد بالا به لطف یک سیستم اطلاعات شهری تیزهوش (Calderoni et al., 2012)؛ توسعه زیرساخت‌ها و خدمات برتر با استفاده از تکنیک‌های هوشمند پردازش (Rana et al., 2019, 503)؛ بهبود عملکرد شهری با استفاده از داده، اطلاعات و فناوری‌های اطلاعاتی (Marsal-Llacuna et al., 2015, 621)؛ ...	

پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند:

در تحلیل مفهوم، پس‌آیندها ناشی از وقوع مفهوم هستند (Rodgers, 1989, 334). پس‌آیندها، نتیجه کاربرد یک مفهوم در یک وضعیت عملی است (Toftthagen & Fagerström, 2010, 27). در محتوای ۷۹ تعریف (۷۹/۸ درصد تعاریف) از بین ۹۹ تعریف تحلیل شده، مفاهیم کیفیت زندگی، پایداری، توسعه اقتصادی، بهینه‌سازی فرایندها، رقابت‌پذیری، نوآوری و سایر (شامل مفاهیمی همچون خلق ارزش، تاب‌آوری، زیست‌پذیری و ...) مقوله‌هایی هستند که در ادغام با هم، پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند را تعریف می‌کنند. به‌عبارت دیگر این شش مفهوم (کیفیت زندگی، پایداری و ...)، ارزش‌های عمومی‌ای هستند که نتیجه عینیت یافتن ویژگی‌های

عملکردی (حمل و نقل هوشمند، زندگی هوشمند و ...) و ساختاری (ابزارمند، به هم پیوسته و ...) شهر هوشمند هستند. علاوه بر این مفاهیم، مقوله سایر، شامل مفاهیم دیگری به عنوان نتایج و دستاوردهای شهر هوشمند است که به دلیل اینکه این مفاهیم حداکثر در دو تعریف ارائه شده بودند و در سایر تعاریف تکرار نشده بودند در مقوله سایر به صورت جداگانه گروه بندی شده اند (نگاه کنید به جدول ۴). به عنوان مثال در تعریفی، پیش بردن شهر به سوی چشم انداز راهبردی تدوین شده، به عنوان نتایج و دستاورد عملی شدن شهر هوشمند دانسته شده است. مطابق این تعریف، «ابتکار شهرهای هوشمندتر، یک فرایند بلندمدت است که هدف آن تحول شهر مبتنی بر فناوری است، فرآیندی که به شهرها کمک می کند تا به چشم انداز راهبردی شان دست یابند» (Paroutis et al., 2014, 269). از نظر شرکت هیتاچی^۴، هوشمندسازی عناصر کارکردی شهر، به خلق ارزش جدید در شهرها منتج خواهد شود. «مفهوم شهر هوشمند پیشنهاد شده توسط هیتاچی به دنبال ترکیب ۱- لایه زیرساخت شهری (شامل سیستم های برق، آب و ...)، ۲- لایه خدمات شهری (شامل وسایل نقلیه، سیستم های مدیریت عملیات و ...) و ۳- لایه سبک زندگی شهری (شامل خدمات اطلاعاتی که زندگی را راحت تر و آسان تر می کند و سیستم های امنیتی که امنیت و آرامش خاطر را در شهرها فراهم می کند) برای ایجاد ارزش های جدید در شهرها است» (Kohno et al., 2011, 82). البته از آنجا که امروزه جوامع شهری با توجه به چالش های جهانی شهرنشینی، ارزش ها و ابعاد توسعه ای مورد نیاز خود را در قالب چشم انداز، عمدتاً بر پایه مفاهیم کیفیت زندگی و پایداری دنبال می کنند بنابراین سایر پس آینده های مفهوم شهر هوشمند (تاب آوری، زیست پذیری و ...) در محتوای ۱۷/۲ درصد از تعاریف را می توان به نوعی اشاره ضمنی به این مفاهیم تبیین کننده تصاویر غالب آینده شهر یعنی کیفیت زندگی و پایداری دانست.

کیفیت زندگی، متداول ترین و پرکاربردترین مفهوم در تعاریف شهر هوشمند است که از سوی بسیاری از بازیگران (دانشگاهی، شرکتی، سازمان بین المللی و سازمان دولتی) به عنوان نتیجه و دستاورد عینیت یافتن شهر هوشمند پذیرفته شده است. به عنوان مثال، در یک تعریف بیان شده است که «یک شهر هوشمند، تبلور بهره گیری از زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات، منابع انسانی، سرمایه اجتماعی و منابع محیط زیست برای توسعه اقتصادی، پایداری اجتماعی / زیست محیطی و کیفیت بالای زندگی انسان است» (Pan et al., 2013, 120). در تعریف مشابه دیگری بیان شده است که «خدمات ارائه شده در شهرهای هوشمند، شرایط زندگی بهتری را برای شهروندان تأمین می کنند و کیفیت عمومی زندگی آن ها را بهبود می بخشند» (Yeh, 2017, 556).

جدول ۴. کدها و مقوله های شکل دهنده به مضمون پس آینده های مفهوم شهر هوشمند در تعاریف

مضمون	مقوله ها	کدهای استخراج شده از تعاریف شهر هوشمند
پس آینده های مفهوم شهر هوشمند	کیفیت زندگی	بهبود کیفیت زندگی و استانداردهای زندگی ساکنان آن (Parking Network, 2019)؛ شادی و سلامتی شهروندان را تضمین می کند (Hwang and Choe, 2013, 1)؛ ایجاد منافع برای شهروندان از نظر رفاه (Dameri, 2013, 2549)؛ بهبود کیفیت زندگی در شهر (Harrison et al., 2010, 2)؛ ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان (Lee & Lee, 2014, 94)؛ ایجاد فضایی جذاب برای همگان (BIS, 2013, 7)؛ افزایش رفاه و پیشرفت خود (Odendaal, 2003, 586)؛ ...
	پایداری	تحقق اهداف کاهش تغییرات اقلیمی و سازگاری (The Climate Group et al., 2011, 13)؛ استفاده بهینه از انرژی و سایر منابع (Takenaka, 2012, 3)؛ اثرات زیست محیطی کاهش می یابد (European Commission, 2022, 1)؛ دستیابی به نتایج پایدار (Maio, 2012)؛ دستیابی به شهری پایدارتر با کیفیت زندگی بالاتر به لحاظ زیست محیطی (Toli & Murtagh, 2020, 8)؛ شهری پایدار و سبزتر (Bak c et al, 2012, 139)؛ ...

مضمون	مقوله‌ها	کدهای استخراج شده از تعاریف شهر هوشمند
	توسعه اقتصادی	جذب سرمایه‌گذاری، کسب و کارهای جدید و استعدادها (IDC, 2022, 1)؛ اقتصاد محلی را ارتقاء دهد (Gascó-Hernandez, 2018, 50)؛ فرصتهایی را برای رشد اقتصادی برای همه شهروندان فراهم کند (Toli & Murtagh, 2020, 8)؛ توسعه اقتصادی پایدار (BIS, 2013, 7; Thuzar, 2011, 96; IBM, 2011, 3)؛ رشد اقتصادی پایدار (Bhowmick et al., 2012, 2; Caragliu et al., 2011, 70)؛ چشم‌اندازهای اقتصادی آن‌ها قوی‌تر است (Lee et al., 2013, 3)؛ ...
	بهینه‌سازی رایندها	می‌تواند به شکل بهتری منابع خود را بهینه‌سازی کند (Hall et al., 2000, 1)؛ مدیریت کارآمد خدمات رفاهی (Rebollo-Monedero et al., 2013, 94)؛ بهبود کارایی عملیات شهر (Gascó-Hernandez, 2018, 50)؛ دقت مدیریت شهری (ISO, 2014, 2)؛ بهینه‌سازی عملیات خدمات شهری (Harrison et al, 2010, 1)؛ بهینه‌سازی تولید و مصرف منابع (Gretzel et al., 2015, 559)؛ ارتقاء کیفیت و عملکرد خدمات شهری (Lacinák and Ristvej, 2017, 110)؛ اثربخشی فرایندها (Hussain et al., 2015, 110)؛ ... (523)
	رقابت پذیری	رقابت‌پذیری و شکوفایی (Komninos, 2008, 19)؛ ارتقاء رقابت‌پذیری شهر (Lee & Lee, 2014, 94)؛ افزایش رقابت‌پذیری (Paskaleva, 2009, 406)؛ تجارتي رقابتی و نوآورانه (Bak c et al, 2012, 139)؛ بهبود عملکرد رقابتی شهرها (Kourtiti and Ni-jkamp, 2012, 93)؛ بهبود رقابت‌پذیری (Kondepudi et al., 2014, 3)؛ ...
	نوآوری	نوآوری‌های فناورانه را ترویج می‌کنند (Huawei, 2023)؛ حمایت و پرورش نوآوری (European Investment Bank, 2016, 3)؛ سیستم محلی نوآوری پشتیبانی و بهبود می‌یابد (Komninos, 2008, 19)؛ توسعه شهرهای نوآور، پایدار و هوشمند (Yeh, 2017, 556)؛ تشویق مدل‌های کسب و کار نوآورانه در هر دو بخش خصوصی و عمومی (Marsal-Llacuna et al., 2015, 621)؛ توانایی ارائه خدمات پیشرفته و نوآورانه (Piro et al., 2014, 169)؛ ...
	سایر	ایجاد ارزش جدید در شهرها (Kohno et al., 2011, 82)؛ تاب‌آوری (Parking Net-) (work, 2019; IDC, 2022, 1; EIP, 2013, 5)؛ افزایش مزیت‌ها و کم کردن کاستی‌های شهرنشینی برای شهروندان (Bris et al., 2021, 3)؛ به شهرها کمک می‌کند تا به چشم‌انداز راهبردی‌شان دست یابند (Paroutis et al., 2014, 269)؛ زیست‌پذیری محیط زندگی (ISO, 2014, 2)؛ ارتقاء فرهنگ (Christopoulou et al., 2014, 675)؛ زیست‌پذیرتر (BIS, 2013, 7)؛ ...

واژه‌های جایگزین و مفاهیم مرتبط شهر هوشمند

واژه‌های جایگزین،^{۳۷} روشی برای بیان مفهوم، غیر از کلمه یا عبارت انتخاب شده توسط محقق برای تدقیق مطالعه است. مفاهیم مرتبط^{۳۸}، مفاهیمی هستند که ارتباطی با مفهوم مورد نظر را دارا هستند، اما به نظر نمی‌رسد که کاملاً همان مجموعه از ویژگی‌های را به اشتراک بگذارند. پیش‌فرض فلسفی مفاهیم مرتبط این است که هر مفهوم منفرد، به‌عنوان بخشی از شبکه معانی مفهوم مورد نظر است. شناسایی این مفاهیم مرتبط با قرار دادن مفهوم در زمینه نظری وسیع‌تر، بر مبنای زمینه‌ای مفهوم مورد نظر می‌افزاید (Rodgers, 2000, 92). منشأ مفهوم شهر هوشمند در شهر سیم‌کشی شده داتون^{۳۹} نهفته است (Batty et al., 2012; Joshi et al., 2016). بستگان مفهومی شهر هوشمند^{۴۰} عبارت‌اند از: شهر الکترونیک، شهر تیزهوش، شهر فراگیر، شهر سیم‌کشی شده، شهر حقیقی-مجازی، شهر اطلاعات، شهر خلاق، شهر یادگیرنده، شهر انسانی، شهر دانش، اجتماع هوشمند، که همه آن‌ها دارای عناصر و دورنمای فناورانه اند (Nam and Pardo, 2011). «باز بون معنایی^{۴۱}» مفهوم شهر هوشمند، منجر به استفاده از صفت‌های مختلف و واژه‌های جایگزین در تعاریف شده است؛ برخی از تعاریف، از

واژه «هوشمند»^{۴۲} به‌عنوان صفت اصلی استفاده می‌کنند، درحالی که برخی دیگر واژه‌های جایگزین آن مانند «تیزهوش»^{۴۳} (Rodgers, 2000, 92)؛ یا «دیجیتال»^{۴۴} (Komminos, 2008; Berton et al., 2011; Calderoni et al., 2012)؛ یا «دیجیتال»^{۴۴} (European Commission, 2022; Yeh, 2017; Hwang and Choe, 2013) را به کار می‌برند.

ارجاع‌های مفهوم شهر هوشمند

ارجاع‌ها بر موقعیت‌های واقعی که مفهوم، مورد استفاده قرار می‌گیرد دلالت دارند (Rodgers, 2000, 92). هدف از شناسایی ارجاع‌های یک مفهوم^{۴۵}، روشن شدن انواع مختلف وقایع، موقعیت‌ها یا پدیده‌هایی است که برای به کار گرفتن یک مفهوم، مناسب در نظر گرفته می‌شود (Rodgers, 1989, 334). مفهوم شهر هوشمند در تعاریف برای اشاره به دو عرصه به کار برده شده است:

- نخست، مفهوم شهر هوشمند به راهبردی برای حل مشکلات شهرنشینی و توسعه محورهای تعیین شده برای شهر (کیفیت زندگی، رقابت‌پذیری شهری، پایداری و...) اشاره دارد؛ به‌عبارت دیگر شهر هوشمند راهبردی برای به‌دست آوردن ابعاد توسعه‌ای مورد نیاز و مورد نظر است. هارستاد^{۴۶} (2016) بیان می‌کند که سیاست‌گذاران شهری، گفتمان شهر هوشمند را از سه منظر -راه‌حل‌های فناورانه برای حل مسائل، نوآوری‌ها در حکمروایی و فرصت‌های سیاستی- دنبال می‌کنند.

- دوم، مفهوم شهر هوشمند به‌عنوان سناریوی بدیل شهر آینده، نقش بازنمایی رویه‌های مختلفی که چشم‌اندازی از یک شهر را توصیف می‌کنند عهده‌دار می‌شود (Gil-Garcia et al., 2015, 61). شهر هوشمند چشم‌اندازی نوعی^{۴۷} است؛ ایده‌ای که می‌تواند بخش بزرگی از اندیشه‌های مختلف درباره شهر مطلوب در آینده را به یکدیگر پیوند دهد (Crivello, 2015, 918).

بحث (جهت‌گیری تکاملی مفهوم شهر هوشمند)

به‌طور کلی، محتوای تعاریف شهر هوشمند از نظر پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم متفاوت است. تنوع تعاریف نشان دهنده ماهیت چند بعدی و در حال تحول مفهوم شهرهای هوشمند است. درحالی که تفاوت‌هایی در تعاریف شهرهای هوشمند وجود دارد، اما تعاریف از نظر اولویت‌بندی برخی جنبه‌ها از جمله پایداری، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و ارتقای کیفیت زندگی برای شهروندان با هم مطابقت دارند. در پاسخ به پرسش اصلی این پژوهش که شهر هوشمند چیست؟ اولین و شاید کلی‌ترین پاسخ ممکن است شهر مبتنی بر دگرگونی فناوری باشد، چراکه مفهوم شهر هوشمند به واسطه تبلیغ «هر شهری که فناورانه است لاجرم قابل زندگی کردن است» توسط عرضه‌کنندگان فناوری به نفع بازار فناوری صادر شده است. اما در واقعیت فناوری تنها یک «مؤلفه پرطمطراق» از عناصر ساختاری مفهوم شهر هوشمند را تشکیل می‌دهد و بی‌شک در ادبیات نظری شهرهای هوشمند که همچنان مسخ روایت شرکت‌ها است توسعه و تکامل مفهوم شهر هوشمند توسط سایر دخیلان به‌ویژه شهروندان نقشی بسیار حساس ایفاء می‌کند. براساس یافته‌های این تحقیق، وجه مشخصه اکثر منابع مرتبط با تحلیل و توسعه مفهوم شهر هوشمند، تمایل به جستجوی ویژگی‌های عام عملکردی (همچون اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند و...) برای شهر هوشمند با اهرم قرار دادن فناوری بود که اکثراً آن را پذیرفته‌اند (می‌پذیرند!). با این اوصاف و گذر حدود دو دهه فشار فناورانه برای توسعه مفهوم شهر هوشمند، اکنون از مسیرهای روشن تعیین شده، کمتر سخن گفته می‌شود و بیشتر بر زمینه و چشم‌انداز شهرها در توسعه این مفهوم تأکید می‌شود تا وجهی منطقی در اجرا بیابد.

درباره نتایج هر نوع تحلیل مفهوم، راجرز بیش از آنکه تأکیدش بر جنبه‌های تحلیل مفهوم و نتیجه‌گیری

نهایی از چپستی مفهوم باشد، بر پرسش‌های مطرح شده و فرضیه‌هایی که برای تحقیقات تکمیلی عرضه می‌شود تأکید دارد. با این هدف که پیشنهادی دربارهٔ جهتی که توسعهٔ تکمیلی مفهوم باید در پیش بگیرد و به ارتقاء توسعهٔ دانش یاری رساند مهیا شود (Toftthagen & Fagerström, 2010, 27). در این تحقیق از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز برای چارچوب‌بندی تحقیق به‌منظور واضح‌سازی مفهوم موجود (شهر هوشمند برحسب تعاریف علمی) استفاده شد. با فراخوانی دیدگاه مفاهیم حساسگر^{۴۸} بلومر^{۴۹}، «نقص و کاستی‌های مفاهیم [در علم] با نزدیک شدن به دنیای اجتماعی کشف می‌شود» (بلیکی، ۱۳۸۴، ۱۷۹)؛ مفهوم موجود (شهر هوشمند برحسب تعاریف علمی) نیز باید توسعه تکاملی خود را در دنیای تجربهٔ زیسته شهروندان جستجو کند. اما همان‌طور که خانم ساسکیا ساسن^{۵۰} (2011) اشاره می‌کند، «امروزه تمایل به این است که فناوری‌ها را پشت دیوارها و زیر سکوها، پنهان و نامرئی کنند و به جای گفتگو با کاربران، فرمان‌پذیر باشند. چالش شهرهای هوشمند، شهری‌سازی فناوری‌هایی^{۵۱} است که به کار می‌گیرند تا آن فناوری‌ها را برای کسانی که زندگی‌شان را تحت تأثیر قرار می‌دهند پذیرا و در دسترس سازند».

پرسش اصلی در مسیر تکاملی مفهوم شهر هوشمند این است که چگونه می‌توان نقش شهروندان را از سوژه‌های داده^{۵۲} متخصصان فنی به عاملیتی توانمند در هوشمند کردن شهرها ارتقاء داد؟ اصطلاح «شهر هوشمند» به واقعیت شهرهایی اشاره دارد که از تکامل و دگرگونی فناوری بهره برده‌اند. در فهم موجود از شهر هوشمند، شهروندان هرچند به‌صورت گفتمانی توسط متخصصان با هدف ارتقاء کیفیت زندگی آنان از طریق هوشمندسازی شهرها با استفاده از فناوری، تصور، هدف‌گیری و برساخته شده‌اند، اما در عمل نه به مشارکت دعوت شده‌اند و نه آگاهی و درک آنان از زندگی و کیفیت آن مورد توجه قرار گرفته می‌شود. به عبارتی به شهروندان به‌عنوان کنشگران غیرمتخصص در عرصه‌های فناوری به ندرت صدای فعال و امکان مشارکت در تولید دانش داده می‌شود. در بیشتر پژوهش‌های پیشین که از طریق ساده‌سازی - دسته‌بندی کلیدواژه‌ها در تعاریف - مفهوم شهر هوشمند را تحلیل نموده‌اند به اشتباه، گنجانیدن واژه‌های شهروندان / مردم / ساکنان شهر در تعاریف شهر هوشمند به معنای تغییر مفهومی قلمداد شده است. اما جای‌دهی این نوع از واژه‌ها در تعاریف جدید به معنای تغییر ویژگی‌های مفهوم نیست بلکه نوعی بیان متفاوت مفهوم فناوریانه قبلی است. در جهت‌گیری تکاملی، شهروندان به عاملیتی توانمند ارتقاء می‌یابند که به‌صورت فعال و به‌طور فیزیکی باید در عرصه حضور داشته باشند و در هوشمندسازی شهر بر مبنای آگاهی، درک و تجربهٔ زیسته‌شان ایفای نقش نمایند. به عبارت دیگر شهروندان از کنشگرانی نادیده گرفته شده و مشاهده نشده به عاملیتی توانمند ارتقاء می‌یابند و هوشمندسازی شهرها (زیرساخت‌ها و خدمات شهری) با استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و هوش مصنوعی در زمینهٔ عمل و تعامل، بسط و توسعه می‌یابد. به‌طور کلی مفهوم شهر هوشمند فناوریانه با مفهوم «شهر هوشمند در جامعه تنیده»، نه از حیث نوع، بلکه از حیث سطح با هم متفاوت هستند. بحث اصلی این است که متخصصان و مدیران برای «هوشمندسازی مشارکت‌جویانهٔ شهرها» به تصویری بزرگ از عرصه‌ها و جهان‌های اجتماعی نیاز دارند.

درنهایت در روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز، شیوه‌ای سودمند برای درک جهتی که یک مفهوم برای تکامل باید در پیش گیرد ارائهٔ یک نمونه یا سرمشق است. از نظر راجرز، نمونه مورد^{۵۳} در صورت امکان باید شناسایی شود و نه اینکه ساخته شود. یک نمونهٔ مورد از یک مفهوم، با ارائهٔ یک مثال روزمره که شامل ویژگی‌های مفهوم است درجه شفاف‌سازی ارائه شده در نتیجهٔ تحلیل را افزایش می‌دهد (Rodgers, 1989, 334). در میان تعاریف موجود، تعریف زیر به‌عنوان یک سرمشق، جهتی را که مفهوم شهر هوشمند برای تکامل باید در پیش گیرد یا به عبارت دیگر «شهر هوشمند در جامعه تنیده» را بهتر تشریح می‌کند:

مفهوم شهر هوشمند، مفهومی چندبعدی است. این مفهوم سناریویی است مربوط به آینده (آنچه باید به دست بیاید)، و بیش از آن، راهبردی است برای توسعه شهری (چطور می‌توان آن چیز را به دست آورد). این مفهوم تمرکز خود را بر این مسئله می‌گذارد که چطور فناوری‌ها (مبتنی بر اینترنت) زندگی شهروندان را بهبود می‌بخشد. این گزاره نباید به‌عنوان ترسیم سناریویی فناورانه برای شهر هوشمند تفسیر شود. بلکه شهر هوشمند عبارتست از اینکه چطور شهروندان، شهر را با استفاده از این فناوری‌ها شکل می‌دهند و چگونه این امکان را یافته‌اند. شهر هوشمند به این مسئله می‌پردازد که چطور مردم، به‌واسطه استفاده از فناوری توانمند می‌شوند تا در تغییرات شهری ایفای نقش کنند و بلندپروازی‌های خود را محقق سازند. شهر هوشمند تأمین‌کننده شرایط و منابع لازم برای این تغییر است. در این معنا، شهر هوشمند آزمایشگاهی شهری است؛ یک زیست‌بوم نوآورانه شهری، یک آزمایشگاه زنده، یک عامل تغییر. ما شهر هوشمند را بر اساس شکلی از رده‌بندی درک نمی‌کنیم. این رده‌بندی‌ها نشان‌گر برشی از زمان هستند؛ نتیجه‌ای سطحی از تغییرات در حال انجام و نه سازوکار تحول. شهر هوشمند موتور تحول است؛ مولد راهکارهایی برای مشکلات ناخوشایند. به این ترتیب است که یک شهر می‌تواند هوشمندانه عمل کند (Schaffers et al., 2012, 57).

با توجه به اینکه برنامه‌ریز شهری در زمان اکنون است و اطلاعاتی از تغییرات لحظه به لحظه آینده ندارد، با مشکل اندیشیدن به برنامه‌ریزی شهر هوشمند و پیش‌بینی تغییرات آن مواجه است و این مشکل نه تنها مشکل اجرایی بلکه مشکلی مفهومی نیز می‌باشد. تغییرات سریع در فناوری و نیازهای جامعه می‌توانند پروژه‌های شهر هوشمند را در معرض خطر قرار دهند. برای حل این چالش، ابتدا باید پیش‌بینی‌ناپذیر بودن تغییرات را مدنظر داشت. به‌همین دلیل، نیاز به ایجاد سیستم‌ها و فرایندهایی است که از یک‌سو، امکان تطبیق سریع با تغییرات را فراهم کنند و از سوی دیگر، به‌طور هوشمندانه از منابع و فناوری‌ها استفاده کنند. با پویا کردن فناوری‌ها و استفاده از فناوری‌هایی که با سرعت تطورات هماهنگ باشند و نیز از سرعت تغییرات اطلاع دقیق داشته باشند، می‌توان به پیش‌بینی نیازها و تغییرات آینده دست یافت. ترویج فرهنگ تجربه، آموزش مداوم و توسعه مهارت‌ها و دانش فردی و سازمانی برای انطباق با تغییرات از یک‌سو و اتکا بر تجربیات گذشته در راهبردها و فرایندهای برنامه‌ریزی در ضمن استفاده از فرایندهای چابک انعطاف‌پذیر از سوی دیگر، می‌تواند آمادگی درک این تغییرات نظری را فراهم کند.

نتیجه‌گیری

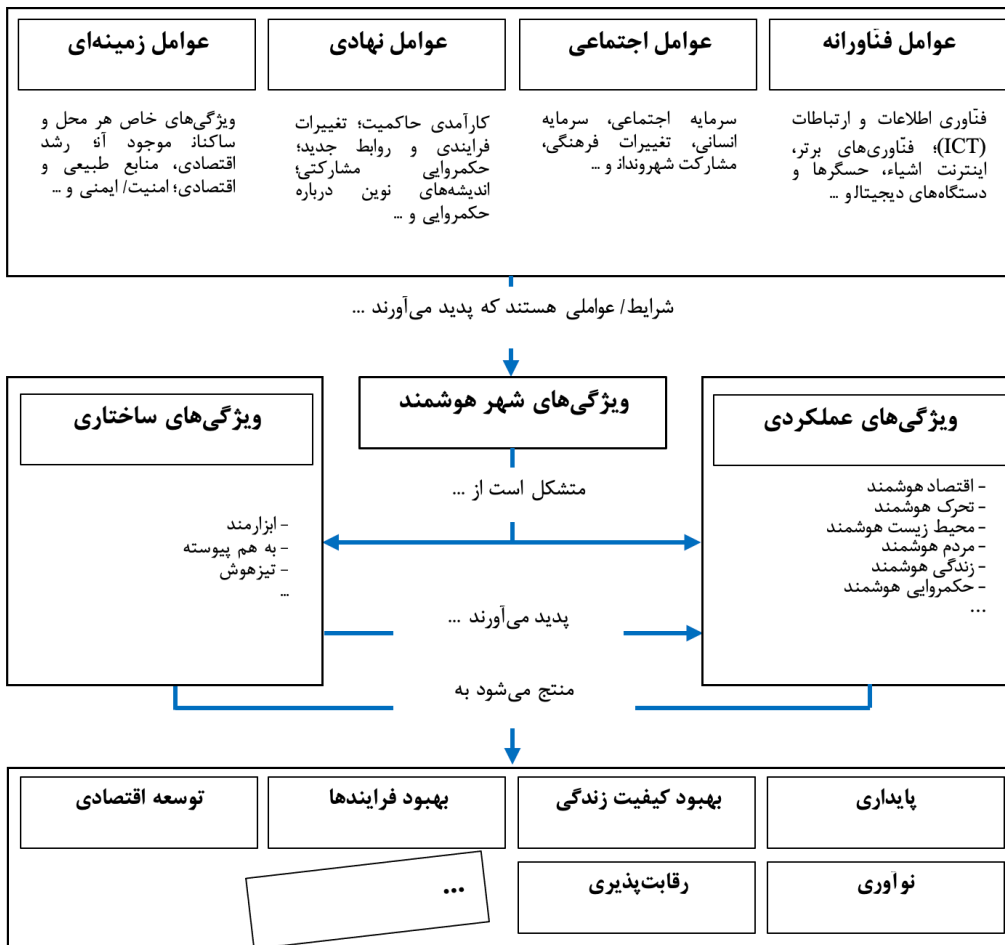
تعریف مطلق و جهانشمول از مفهوم شهر هوشمند وجود ندارد و نمی‌تواند وجود داشته باشد. این مفهوم همچون سایر مفاهیم، وابسته به زمینه - اجتماع‌ها، دانش‌ها و ... بوده و تفسیرها از آن با طیفی از انگاره‌ها آستن می‌شود. به موازات مفاهیم مرتبط (شهر الکترونیک، شهر فراگیر، شهر تیزهوش، شهر اطلاعات، شهر دانش، اجتماع هوشمند، شهر خلاق، شهر پایدار و ...) ویژگی‌های مفهوم شهر هوشمند مبتنی و منطبق بر آن‌ها تکامل یافته و این به‌نوبه خود بیان‌گر هم‌گرایی نظری در مفهوم شهر هوشمند است. مرور ادبیات علمی بیانگر این است که مفهوم شهر هوشمند، نه یک مفهوم مطلق، بلکه دارای ماهیتی پویا بوده و در شکل «در زمانی» تکامل می‌یابد. چيستی مفهوم شهر هوشمند، در زمان نظم خویش را برحسب زمینه، در دانش‌ها و حوزه‌های گوناگون با انگاره‌های متفاوت باز می‌یابد و همین امر علاوه بر پیچیدگی و آشفتگی مفهوم، به تازگی و طراوت این مفهوم بیشتر می‌افزاید. به‌طور کلی مفهوم شهر هوشمند در تعاریف (مطابق شکل ۲) از مؤلفه‌های زیر تشکیل می‌شود:

- شرایط: عوامل فناورانه (فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی و ...)، عوامل اجتماعی (سرمایه اجتماعی، سرمایه انسانی و ...)، عوامل نهادی (کارآمدی حاکمیت، اندیشه‌های نوین

درباره حکمروایی و ... و عوامل زمینه‌ای (ویژگی‌های خاص هر محل و ساکنان موجود آن، چشم‌انداز هر شهر و ...)، عوامل یا شرایطی هستند که ویژگی‌های شهر هوشمند را معین می‌کنند.

- ویژگی‌ها: ویژگی‌های شهر هوشمند، دو بُعد اساسی دارد: یکی کارکردی و دیگری ساختاری. نظام‌یابی و نظام‌دهی شهر هوشمند بر مبنای ویژگی‌های ساختاری استوار است، یک ساختار دیجیتال (پلتفرم) برای سازمان دادن به عملکردها، خدمات و تعاملات در فضا. عینیت یافتن ویژگی‌های عملکردی (اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند و ...)، وابسته به ویژگی‌های ساختاری (ابزارمند، به هم پیوسته، تیزهوش و ...) است.

- نتایج: ارتقاء عملکردی شهر با اهرم قرار دادن فناوری، نتایج مورد انتظار را به دنبال دارد: ارتقای کیفیت زندگی، پایداری و بهینه‌سازی فرایندها (کارآیی).



شکل ۲. پیش‌آیندها، ویژگی‌ها و پس‌آیندهای مفهوم شهر هوشمند در تعاریف

در این تحقیق بازخوانی مفهوم شهر هوشمند بر حسب تعاریف در چارچوب تحلیل مفهوم تکاملی راجرز، نشان می‌دهد که مفهوم شهر هوشمند، با دو انگاره متفاوت دنبال می‌شود:

یکم: نگرشی که فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات نوآورانه را شرط لازم برای وقوع مفهوم شهر هوشمند می‌شمارد؛ این دیدگاه که متعارف‌ترین دیدگاه در توسعه مفهوم شهر هوشمند است عمدتاً توسط شرکت‌های چندملیتی برتر نوآور فناوری به‌عنوان آینده مرجح شهر در هزاره سوم با هدف ارتقای کیفیت زندگی شهری

ترویج می‌شود. از آنجاکه، تصویر شهر هوشمند، از پلتفرم‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از پیش ساخته و پرداخته نشئت گرفته است، تصور هم بر این است که شهر هوشمند هیچ‌گاه بدون فناوری‌های مدرن اطلاعات و ارتباطات رخ نمی‌دهد. و از این‌رو که شهر و ایده‌های پسینی مستلزم پیش‌بینی نیازها و اولویت‌های مردم و همچنین مدیریت منابع و خدمات بهینه برای پاسخ به این نیازها است؛ یک شهر هوشمند به کمک فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات می‌تواند اطلاعات و داده‌های مختلف را تحلیل کرده و بهبودهای لازم را به‌منظور پیش‌بینی‌هایی چون افزایش جمعیت، نیاز و توسعه تولیدی و شغلی، و بهره‌وری منابع انجام دهد. به یک معنی شهر هوشمند قادر به تبیین، توصیف، نقد و نفی، تولید و بازسازی خویش نیز می‌باشد.

دوم: نگرشی که فناوری‌های مدرن اطلاعات و ارتباطات را نه شرط لازم، بلکه شرط کافی برای وقوع مفهوم شهر هوشمند می‌شمارد. به یک معنا، هوشمندی نه یک مفهوم نوپا، بلکه مفهومی دیرپا و سرشت ذاتی نظام‌های اجتماعی در طول حیات بشر در کره زمین بوده است. اما باید در نظر داشت که امکان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در رمزگشایی مسائل شهری و پاسخگویی بالادرنگ، در نسبت با مردم معنی‌دار است. در این تبیین هوش و هوشمندی در واقع یک ابزار است که به‌دنبال ایجاد بستر شهری مستدام و منعطف است که در آن افراد می‌توانند به‌طور ایمن و سریع به نیازها و خواسته‌های سیال خود دسترسی داشته باشند. این مفهوم به معنای تلاش برای بهبود کیفیت زندگی، کاهش هزینه‌های اجتماعی و خدمات بهتر برای شهروندان است و از مهم‌ترین اهداف آن می‌توان به ارتقاء پایداری محیط‌زیست، توسعه اقتصادی، نوآوری و ارتقاء رقابت‌پذیری یک شهر اشاره کرد. درنهایت، مفهوم شهر هوشمند نشان‌دهنده این است که به کمک فناوری و نظم‌بخشی، می‌توان محیط‌های شهری را در جهت کثرت‌ورزی و زندگی شهروندان بهبود بخشید. با این حساب برنامه‌ریزان و مدیران شهری می‌توانند به بررسی نتایج فعالیت‌های مرتبط با شهر هوشمند به کمک ویژگی‌های ساختاری و عملکردی که اشاره شد، بپردازند. مروری بر این نتایج به آنان کمک می‌کند تا میزان تأثیرگذاری این مفاهیم بر شهرها و جوامع را بهتر درک کنند. شهر هوشمند بدون عوامل انسانی و نهادی و تنها با اتکا به جاسازی و ادغام ابزارهای به‌شدت فناورانه در زیرساخت‌های فیزیکی شهر نمی‌تواند پیکری یگانه در قالب کلیت و تمامیت بسازد. هوشمندتر شدن شهر، در شکل در زمانی به‌واسطه شهروندان به‌عنوان بازیگران کلیدی در چارچوب حاکمیت تعاملی مقدور است که درنهایت به چگونگی استفاده شهروندان از فناوری و افزایش شایستگی‌ها و توانایی‌ها آنان بینجامد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مهندس سید محمدمحسن موسوی دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی دانشگاه بجنورد که در بازبینی و ویرایش فنی و علمی متن مقاله یاری کردند کمال تشکر و قدردانی را به جا می‌آورم.

پی‌نوشت‌ها

1. Open concept
2. Rodgers' evolutionary concept analysis
۳. برای اثبات صحت این ادعا از ارجاع دادن غیرضروری به منابع متعدد به‌منظور احترام به حقوق خواننده و فراهم آوردن امکان دنبال نمودن بحث، پرهیز شده است. یک جستجوی ساده در اینترنت، صحت این ادعا را فراهم می‌سازد.
4. Collaboration of stakeholders
۵. از نظر تاریخی، دیدگاه‌های رایج در مورد مفاهیم و تحلیل مفاهیم، ریشه در مواضع فلسفی‌ای به نام ذات‌گرایی دارند. هدف از تحلیل، تعریف مفهوم مورد علاقه برحسب ویژگی‌ها یا ذات سنجشگرانه آن است. این ذات معمولاً به‌عنوان

مجموعه‌ای از شرایط معرفی می‌شود که برای مشخص کردن دامنه و مرزهای مفهوم، هم لازم و هم کافی هستند. به عبارت دیگر، فرض بر این است که نتایج به دست آمده دقیقاً نشان می‌دهد که مفهوم مورد نظر چیست (Rodgers, 2000, 77).

6. The International Telecommunication Union

7. Focus group

8. Factors and indicators

۹. اخیراً، مباحث فلسفی مفاهیم، دیدگاه‌هایی در تقابل با موضع ذات‌گرا داشته‌اند که کاستی‌های این رویکرد را نشان می‌دهد. گرایش کنونی به این بوده است که مفاهیم را پویا و نه ایستا؛ فازی و نه محدود، مطلق و شفاف مثل شیشه؛ وابسته به زمینه و نه جهانی؛ و به جای داشتن یک حقیقت ذاتی، از هدف و کاربردی عملی برخوردار است در نظر گرفته شود (Rodgers, 2000, 77).

10. Conceptualizing

11. Stakeholders

12. Concept analysis

13. The evolutionary approach to analysis

14. Rodgers' evolutionary concept analysis

15. Antecedents, attributes and consequences of the concept

16. Smart City

17. Concept

18. ICT

19. McKinsey global institute

20. Digital interfaces

21. ICTs

22. IT

23. High technologies

24. Smart computing technologies

25. Digital technologies

26. Cultural heritage

27. Participatory governance

28. Endowments

29. Van den Bosch

30. I (Instrumented, Interconnected, Intelligent)

۳۱. باید توجه داشت که گفتمان شهر هوشمند، بیش از همه در خارج از دنیای آکادمیک به واسطه شرکت‌های خصوصی و سیاست‌گذاران ترویج یافته است. در حقیقت بسیاری از شرکت‌های چندملیتی (IBM, CISCO, Siemens, ABB) به‌عنوان چند نمونه از میان هزاران نمونه) در چند دهه گذشته، اشاعه مفهوم شهرهای هوشمند را پشتیبانی کرده‌اند که از بنیان به امکان توسعه شهرهای بهتر با اجرا کردن راه‌حل‌های فناورانه خاص (عرضه شده توسط شرکت‌های مذکور) اشاره داشت (Crivello, 2015, 912).

32. Smart + Connected Communities (S+CC)

33. Crunching

34. Digitalisation

35. Intelligent solutions

36. Hitachi

37. Surrogate terms

38. Related concepts

39. Dutton's wired city

40. Digital city, Intelligent city, Ubiquitous city, Wired city, Hybrid city, Information city, Creative city, Learning city, Humane city, Knowledge city, Smart community

۴۱. از دید کاپلان (۱۹۶۴)، به نقل از سوزنچی کاشانی، (۱۴۰۰، ۷۲) هیچ تعریف جامع، مستقل و نهایی‌ای وجود ندارد و همواره سطحی از ابهام در معانی باقی می‌ماند. این مسئله به جهت «باز بون معنایی» و همچنین «ابهام ذاتی» و

«عملیاتی» آن‌ها است. باز بودن معنایی (Semantic openness) یک اصطلاح به این معنی است که آن اصطلاح تنها در ارتباط با دیگر اصطلاحات دارای بار معنایی می‌شود و ارائه تعریفی کاملاً مستقل و مجزا و تفکیک کامل اصطلاحات امکان‌پذیری نیست.

42. Smart
43. Intelligent
44. Digital
45. References of a concept
46. Haarstad
47. Sort of generic vision
48. Sensitizing concept
49. Herbert George Blumer
50. Saskia Sassen
51. Urbanize the technologies
52. Data subjects
53. Model case

فهرست منابع

- ایمان، محمدتقی و نوشادی، محمودرضا (۱۳۹۰). تحلیل محتوای کیفی. پژوهش، ۲(۲)، ۱۵-۴۴.
- بلیکی، نورمن (۱۳۸۴). طراحی پژوهش‌های اجتماعی (مترجم: حسن چاوشیان). تهران: نشر نی (نشر اصلی اثر ۲۰۰۰).
- پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت اله، حاتمی‌نژاد، حسین و پارسا پشاه‌آبادی، شهرام (۱۳۹۷). مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند. باغ نظر، ۱۵(۵۸)، ۵-۲۶.
- سوزنچی کاشانی، ابراهیم (۱۴۰۰). زندگی علمی، درهم‌تنیدگی با جامعه و تئوری پردازی در علوم اجتماعی: شرح و بسط کتاب: علم‌ورزی مشارکت‌جویانه، راهنمای عمل برای تحقیقات سازمانی و اجتماعی. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- مقتدری اصفهانی، فریناز (۱۳۹۹). بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرایند هوشمندسازی شهرها. گفت‌مان طراحی شهری، ۱(۲)، ۱۱۹-۱۲۸.
- مولایی، محمد مهدی، شاه حسینی، گلاره و دباغچی، سمانه (۱۳۹۵). تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار. نقش جهان - مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۶(۳)، ۷۵-۹۳.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
- Aleta, N. B., Alonso, C. M., & Ruiz, R. M. A. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transp. Res. Procedia*, 24, 163-170.
- Anthopoulos, L. G., & Fitsilis, P. (2013). Using Classification and Roadmapping techniques for Smart City viability's realization. *Electronic Journal of e-Government*, 11(1), 326-336.
- Bak c, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2012). A Smart City Initiative: The Case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135-148. Doi: 10.1007/s13132-012-0084-9.
- Baraniewicz-Kotasińska, S. (2022). Smart city. Four approaches to the concept of understanding. *Urban Research & Practice*, 15(3), 397-420. DOI: 10.1080/17535069.2020.1818817.
- Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Costa, J. E. (2012). "Smart Cities, Sustainable Progress: Opportunities for Urban Development. *IESE Insight*, 3 (14), 50 - 57. Doi: 10.15581/002.ART-2152.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518.

- Berst, J., Enbysk, L., Ebi, K., Cooley, D., Peeples, D., Caine, C., & Williams, C. (2015). *Smart Cities Readiness Guide, The planning manual for building tomorrow's cities today*, Web. Smart Cities Council. Retrieved 2023, Jan 14, from: https://www.uraia.org/documents/132/2015-Smart_Cities_Council_-_Smart_City_Readiness_Guide_-_ENG_MFMT7ax.pdf.
- Berton, B., Massat, P., & Collinson, S. (2011). *Building and Managing an Intelligent City*, Web. Accenture Sustainability Services. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://www.fm-house.com/wp-content/uploads/2015/01/Building-Managing-Intelligent-City.pdf>.
- Bhowmick, A., Francellino, E., Glehn, L., Loredò, R., Nesbitt, P., & Wei Yu, S. (2012). *IBM Intelligent Operations Center for Smarter Cities Administration Guide*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg248061.pdf>.
- BIS (2013). *Smart Cities Background Paper, London: Department for Business Innovation and Skills*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf.
- Bris, A., Cabolis, C., Lanvin, B., Caballero, J., Hediger, M., Jobin, C., Milner, W., Pistis, M., & Zargari, M. (2021). *Smart City Index 2021, a tool for action, an instrument for better lives for all citizens*, Web. A collaboration between: IMD World Competitiveness Center, Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities, IMD Smart City Observatory, and Singapore University of Technology and Design (SUTD). Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/smart_city/smart_city_index2021.pdf.
- BSI (2014). *Smart cities framework - Guide to establishing strategies for smart cities and communities, PAS 181:2014*, Web. London: British Standards Institution (BSI). Retrieved 2023, Jan 14, from: [https://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS%20181%20\(2014\).pdf](https://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS%20181%20(2014).pdf).
- Calderoni, L., Maio, D., & Palmieri, P. (2012). Location-aware mobile services for a smart city: Design, implementation and deployment. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 7(3), 74-87.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.
- Chen, T. (2010). Smart grids, smart cities need better networks [Editor's Note]. *IEEE Network*, 24(2), 2-3. doi:10.1109/mnet.2010.5430136.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T.A. & Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. In *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences* (Maui, HI, Jan. 4-7) IEEE Computer Society Press, 2289-2297.
- Christopoulou, E., Ringas, D., & Garofalakis, J. (2014). The Vision of the Sociable Smart City. In: Streitz N., Markopoulos P. (Eds.) *Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions*. DAPI 2014. Lecture Notes in Computer Science, 8530. 545-554. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07788-8_50.
- CIOReviewEurope (2021). *Top 10 Smart Companies - 2021*. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://smart-city.ciorevieweurope.com/vendors/top-smart-city-companies.html>.
- Crivello, S. (2015). Urban Policy Mobilities: The Case of Turin as a Smart City. *European Planning Studies*, 23(5), 909-921.
- Dameri, R. P. (2013). Searching for Smart City definition: A comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544-2551.

- Eremia, M., Toma, L., & Sanduleac, M. (2017). The Smart City Concept in the 21st Century. *Procedia Engineering*, 181, 12-19.
- European Commission, European Innovation Council and SMEs Executive Agency (2022). *IP & smart cities: shaping the future of urban development*, Publications Office of the European Union. Retrieved 2023, Jan 14, from : <https://data.europa.eu/doi/10.2826/68431>.
- European Innovation Partnership (EIP). (2013). *European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities - Strategic Implementation Plan*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from : <https://smartcities.at/assets/Uploads/sip-final-en.pdf>.
- European Investment Bank (EIB) (2016). *Investing in smart cities*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from : https://www.eib.org/attachments/smart_cities_factsheet_en.pdf.
- Falconer, G., & Mitchell, S. (2012). *Smart City Framework, A Systematic Process for Enabling Smart-Connected Communities*, Web. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). Retrieved 2023, Jan 14, from : https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/ps/motm/Smart-City-Framework.pdf.
- Fernandez-Anez, V. (2016). Stakeholders Approach to Smart Cities: A Survey on Smart City Definitions. In: Alba E., Chicano F., Luque G. (Eds.) Smart Cities. Smart-CT 2016. *Lecture Notes in Computer Science*, 9704, 157-167.
- Foley, A. S., & Davis, A. H. (2017). A Guide to Concept Analysis. *Clinical Nurse Specialist*, 31(2), 70-73. doi:10.1097/nur.000000000000277.
- Gartner Research (2022). *Hype Cycle for Smart City Technologies and Solutions, 2022*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from : <https://www.gartner.com/en/documents/4016805>.
- Gascó-Hernandez, M. (2018). Building a smart city : Lessons from Barcelona. *Communications of the ACM*, 61(4), 50-57.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-sized Cities*, Web. Vienna : Centre of Regional Science. Retrieved 2023, Jan 14, from : http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.
- Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (2015). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, 20(1), 61-87.
- González, J.A.A., & Rossi, A. (2011). *New Trends for Smart Cities, Competitiveness and Innovation Framework Programme*, Web. Retrieved 2023, Jan 13, from : <https://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/6/270896/080/deliverables/001-D2221NewtrendsforSmartCities.pdf>.
- Gretzel, U., Werthner, H., Koo, C., & Lamsfus, C. (2015). Conceptual foundations for understanding smart tourism ecosystems. *Computers in Human Behavior*, 50, 558-563.
- Haarstad, H. (2016). Constructing the sustainable city: examining the role of sustainability in the "smart city" discourse. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19(4), 423-437. doi:10.1080/1523908x.2016.1245610.
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U., (2000). *The Vision of a Smart City*, Web. Paper presented at 2nd International Life Extension Technology Workshop (Paris, 28 September 2000). Retrieved 2023, Jan 14, from : <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc717101/>.
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalaganam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16. doi:10.1147/jrd.2010.2048257.

- Huawei (2023). *Overview: Smart City Solution Service*. Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://e.huawei.com/en/solutions/services/smart-city>.
- Hussain, A., Wenbi, R., da Silva, A. L., Nadher, M., & Mudhish, M. (2015). Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the Smart City. *Journal of Systems and Software*, 110, 253-263. doi:10.1016/j.jss.2015.08.041.
- Hwang, J.S., & Choe, Y. H. (2013). *Smart Cities Seoul: A Case Study*, ITU-T Technology Watch Report, International Telecommunication Union (ITU), Web. Retrieved 2023, Jan 15, from: https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000190001PDFE.pdf.
- IBM (2011). *IBM Smarter City Solutions, Leadership and innovation for building smarter cities*, Web. Retrieved 2023, Jan 15, from: ftp://170.225.15.40/la/documents/imc/la/cl/news/events/infrastructuresummit/smarter_city_solutions.pdf.
- IDC (2022). *IDC Government Insights: Worldwide Smart Cities and Communities Strategies* [Web log comment]. Retrieved 2022, Des 24, from: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P23432.
- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—an information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47(C), 88-100. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004.
- ISO (International Standards Organization) (2014). *Smart Cities-Preliminary Report 2014; ISO 2015: Geneva, Switzerland* [Web log comment]. Retrieved 2023, Jan 15, from: https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/smart_cities_report-jtc1.pdf.
- Joshi, S., Saxena, S., Godbole, T., & Shreya (2016). Developing Smart Cities: An Integrated Framework. *Procedia Computer Science*, 93, 902-909.
- Joss, S., Sengers, F., Schraven, D., Caprotti, F., & Dayot, Y. (2019). The Smart City as Global Discourse: Storylines and Critical Junctures across 27 Cities. *Journal of Urban Technology*, 26(1), 3-34.
- Kohno, M., Masuyama, Y., Kato, N., & Tobe, A. (2011). Hitachi's Smart City Solutions for New Era of Urban Development. *Hitachi Review*, 60(2), 79-88. Retrieved 2023, Jan 13, from: https://www.hitachi.com/rev/pdf/2011/r2011_02_101.pdf.
- Komninos, N. (2008). *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*. London: Routledge.
- Komninos, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2012). Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 119-134.
- Kondepudi, S.N., Ramnarayanan, V., Jain, A., Singh, G.N., Agarwal NK, N., Kumar, R., Singh, R., Bergmark, P., Hashitani, T., Gemma, P., Sang, Z., Torres, D., Ospina, A., & Menon, M. (2014). *Smart Sustainable Cities: An Analysis of Definitions- Focus Group Technical Report*, Web. The International Telecommunication Union (ITU), the ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T). Retrieved 2023, Jan 15, from: https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved_Deliverables/TR-Definitions.docx.
- Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). Smart cities in the innovation age. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 93-95.
- Lacin k, M., & Ristvej, J. (2017). Smart City, Safety and Security. *Procedia Eng*, 192, 522-527.
- Lee, J., & Lee, H. (2014). Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. *Government Information Quarterly*, 31, S93-S105. doi:10.1016/j.giq.2014.01.010.
- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M-C. (2013). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting & Social Change*, 89, 80-99.

- Lombardi, P. (2011). New challenges in the evaluation of Smart Cities. In : *NETWORK INDUSTRIES QUARTERLY*, 13(3), 8-10. - ISSN 1662-6176.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012) Modelling the Smart City Performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149.
- Maio, A.D. (2012). *Technology is almost Irrelevant for Smart Cities to Succeed*, Gartner. Web. Retrieved 2023, Jan 16, from : https://blogs.gartner.com/andrea_dimaio/2012/08/10/technology-is-almost-irrelevant-for-smart-cities-to-succeed/.
- Malik, K.R., Sam, Y., Hussain, M., & Abuarqoub, A. (2018). A methodology for real-time data sustainability in smart city: Towards inferencing and analytics for big-data. *Sustainable Cities and Society*, 39, 548-556.
- Marsal-Llacuna, M.-L., Colomer-Llinas, J., & Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 611-622. doi:10.1016/j.techfore.2014.01.012.
- Mora, L., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology*, 24(1), 3-27.
- Mosannenzadeh, F., & Vettorato, D. (2014). Defining Smart City, a Conceptual Framework Based on Keyword Analysis. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Special Issue, 683-694.
- Myeong, S., Park, J., & Lee, M. (2022). Research Models and Methodologies on the Smart City: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 14(3), 1687. <https://doi.org/10.3390/su14031687>.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, College Park, 12-15 June 2011. 282-291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2014). The changing face of a city government: A case study of Philly311. *Government Information Quarterly*, 31, S1-S9. doi:10.1016/j.giq.2014.01.002.
- Nuopponen, A. (2010). Methods of concept analysis - a comparative study. *LSP Journal*, 1(1), 4-12.
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 585-607. Doi: 10.1016/s0198-9715(03)00016-4.
- Pan, G., Qi, G., Zhang, W., Li, S., Wu, Z., & Yang, L. (2013). Trace analysis and mining for smart cities: issues, methods, and applications. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), 120-126. doi:10.1109/mcom.2013.6525604.
- Parking Network (2019). *Get My Parking: Creating Smart Cities with Smart Technology*. Web. Retrieved 2023, Jan 15, from : <https://www.parking.net/parking-news/get-my-parking/creating-smart-cities-with-smart-technology>, Accessed date : 12 December 2022.
- Paroutis, S., Bennett, M., & Heracleous, L. (2014). A strategic view on smart city technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 262-272. doi:10.1016/j.techfore.2013.08.041.
- Paskaleva, K. A. (2009). Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), 405-422. doi:10.1504/ijird.2009.022730.
- Peng, G. C. A., Nunes, M. B., & Zheng, L. (2016). Impacts of low citizen awareness and usage in smart city services: the case of London's smart parking system. *Information Systems and e-Business*

- Management*, 15(4), 845-876.
- Piro, G., Cianci, I., Grieco, L. A., Boggia, G., & Camarda, P. (2014). Information centric services in Smart Cities. *Journal of Systems and Software*, 88 (1), 169-188. doi:10.1016/j.jss.2013.10.029.
 - Rana, N. P., Luthra, S., Mangla, S. K., Islam, R., Roderick, S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Barriers to the Development of Smart Cities in Indian Context. *Information Systems Frontiers*, 21(3). 503-525. Doi: 10.1007/s10796-018-9873-4.
 - Rebollo-Monedero, D., Bartoli, A., Hernandez-Serrano, J., Forné, J., & Soriano, M. (2013). Reconciling privacy and efficient utility management in smart cities. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 25(1), 94-108. doi:10.1002/ett.2708.
 - Rodgers, B. L. (1989). Concepts, analysis and the development of nursing knowledge: the evolutionary cycle. *Journal of Advanced Nursing*; 14(4), 330-335.
 - Rodgers, B. L. (2000). Concept analysis: An Evolutionary View. In *Concept Development in Nursing: Foundation, Techniques, and Applications*, 2nd edn (Rodgers BL, Knafel KA Eds.), W- B. Saunders Company, Philadelphia. 77-102.
 - Sakurai, M., & Kokuryo, J. (2018). Fujisawa sustainable smart town: Panasonic's challenge in building a sustainable society. *Communications of the Association for Information Systems*, 42(1), 508-525. DOI: 10.17705/1CAIS.04219.
 - Sampson, R. J. (2017). Urban sustainability in an age of enduring inequalities: Advancing theory and econometrics for the 21st-century city. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(34). 8957-8962. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614433114>.
 - Santos, P. M., Rodrigues, J. G. P., Cruz, S. B., Lourenco, T., d'Orey, P. M., Luis, Y., Rocha, C., Sousa, S., Crisostomo, S., & Queiros, C., et al. (2018). PortoLivingLab: An IoT-Based Sensing Platform for Smart Cities. *IEEE Internet Things Journal*, 5 (2), 523-532. Doi: 10.1109/JIOT.2018.2791522.
 - Sassen, S. (2011). *Talking back to your intelligent city*. Web, Retrieved 2023, Nov 16, from: <http://www.nicolasnova.net/pasta-and-vinegar/2011/02/06/saskia-sassen-talking-back-to-your-intelligent-city>.
 - Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M. Aguas, M., Almirall, E., Bakici, T., Barroca, J., Carter, D., Corriou, M., Fernandez, J., Hielkema, H., Kivilehto, A., Nilsson, M., Oliveira, A., Posio, E., Sillström, A., Santoro, R., Senach, B., Torres, I., Tsarchopoulos, P., Trousse, B., Turkama, P., & Lopez Ventura, J. (2012). *Smart Cities as Innovation Ecosystems Sustained by the Future Internet*. *Technical Report*, PP.65, Web. Retrieved 2023, Jan 15, from: <https://hal.inria.fr/hal-00769635/document>.
 - Sharma, Ch., Kumar Sharma, S., & Gill, D. (2023). Reassessing smart city components: An overview of the dynamic nature of smart city concept. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1186 012017.
 - Shelton, T., Zook, M., Wiig, A. (2015). The Actually Existing Smart City. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 13-25.
 - Stankovic, J., Dzunic, M., Dzunic, Z., & Marinkovic, S. (2017). A multi-criteria evaluation of the European cities' smart performance: Economic, social and environmental aspects. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakulteta u Rijeci—Proc. Rij. Fac. Econ*, 35 (2), 519-550.
 - Takenaka, Sh. (2012). *Toshiba Smart Community, Toshiba*. Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <http://www.saudiarabia-jccme.jp/forumpdf/14-2.pdf>.
 - Telefónica (2022). *Smart City, what is a smart and sustainable city?* Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/smart-city-what-is-a-smart-and-sustainable-city/#:~:text=A%20Smart%20City%20is%20built,and%20more%20people%20and%20devices>.

- The Climate Group, Arup, Accenture and Horizon, University of Nottingham (2011). *Information Marketplaces: The New Economics of Cities. Climate Group's SMART 2020 Initiative*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/i/information_marketplaces_05_12_11_v3.pdf.
- Thuzar, M. (2011). Urbanization in Southeast Asia: Developing smart cities for the future? In M. Montesano & P. Lee (Ed.), *Regional Outlook: Southeast Asia 2011-2012* (96-100). Singapore: ISEAS Publishing. <https://doi.org/10.1355/9789814311694-022>.
- Toftthagen, R., & Fagerström, L. M. (2010). Rodgers' evolutionary concept analysis - a valid method for developing knowledge in nursing science. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 24 (Suppl 1). 21-31. doi:10.1111/j.1471-6712.2010.00845.x.
- Toli, A. M., & Murtagh, N. (2020). The Concept of Sustainability in Smart City Definitions. *Frontiers in Built Environment*, 6(77), 1-10. doi:10.3389/fbuil.2020.00077.
- Van den Bosch, H. (2017). *Smart city: smart story?* Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <http://smartcityhub.com/governance-economy/smart-city-smart-story/>
- Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO*, Web. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc. Retrieved 2023, Jan 14, from: http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf.
- Woetzel, J., Remes, J., Boland, B., Lv, K., Sinha, S., Strube, G., Means, J., Law, J., Cadena, A., & von der Tann, V. (2018). *Smart cities: Digital solutions for a more livable future. McKinsey Global Institute*, Web. Retrieved 2023, Jan 14, from: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/smart%20cities%20digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/mgi-smart-cities-full-report.pdf>.
- Yeh, H. (2017). The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. *Government Information Quarterly*, 34(3), 556-565. doi:10.1016/j.giq.2017.05.001.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Buys, L., Ioppolo, G., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., & Yun, J. J. (2018). Understanding "smart cities": Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, 81, 145-160.
- Yin, C., Xiong, Z., Chen, H., Wang, J., Cooper, D., & David, B. (2015). A literature survey on smart cities. *Science China Information Sciences*, 58(10), 1-18.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Journal of Architecture and Urban Planning. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله
رفیع پور، سعید (۱۴۰۳). مفهوم شهر هوشمند: مرور نظام‌مند تعاریف شهر هوشمند با استفاده از روش تحلیل مفهوم تکاملی راجرز. نشریه علمی نامه معماری و شهرسازی، ۱۶(۴۳)، ۲۹-۵۳.

DOI: 10.30480/AUP.2024.4923.2069

URL: http://aup.journal.art.ac.ir/article_1313.html

Smart City Concept: A Systematic Review of the Smart City Definitions Using Rodgers' Evolutionary Concept Analysis

Saeid Rafiepour

Assistant Professor, Department of Urban Planning and Design, University of Bojnord, Bojnord, Iran.

(Corresponding Author)

Abstract

Even though Garden City was invented in response to the unsanitary conditions of cities to improve the quality of life by combining the city with the countryside at the beginning of the 20th century, the early third millennium concept of Smart City (SC) aimed at addressing human-induced global climate change and urbanization challenges, with the belief that the quality of life in cities can be improved by integrating information and communication technologies. In general, despite many efforts to clarify and disambiguate the concept of a SC in the literature review, there remains a paucity of evidence on understanding "what is a Smart City?" to delineate the conceptual capabilities of the SC for urban policymaking. Hence, the question is addressed by data coding as well as the identification of categories in the content of 99 definitions of SC based on the analyzing method of Rogers' Evolutionary Concept (REC). Identifying the antecedents of the SC concept within such definitions shows that it is strongly influenced by the fuzzy and noisy atmosphere of the technology market. However, nowadays the clear paths set by the technology companies are less discussed and more emphasis is placed on the context and perspective in the development of this concept. The main characteristic of most of the resources related to the analysis and development of the concept of the SC is their tendency to search for common functional features (smart economy, people, governance, mobility, environment, and life) by focusing on novel and advanced technologies that would gain widespread acceptance (as they do). In general terms, the concept is composed of three components based on the definitions: conditions, characteristics, and results. Technology, community, institution, and context are factors or conditions that determine the characteristics of a SC. Such characteristics include two basic dimensions: functional and structural. System search and systematization in SC are based on structural features, i.e., a digital structure (platform) for organizing functions, services, and interactions in space. The objectifying functional characteristics are dependent on structural characteristics (instrumented, interconnected, and intelligent). The functional improvement of the city as a consequence of focusing on new information and communication technologies contributes to these expected results: improving the quality of life, sustainability, and optimization of processes (i.e., efficiency). Considering the evolutionary road of the SC concept, the main question would be how we can move up the role of citizens from "technicians' data subjects" to "enabled agents". The expression "SC" refers to cities that benefited from technological changeability. While the technology tends to be only one bombastic item of structural elements, it is evident that other players, more specifically citizens, will play a significant role in developing the SC concept in the literature – though it is influenced by the companies' narrative. The inclusion of words such as citizens/people/city dwellers in the new definitions does not imply the characteristics of the concept are changed, instead, it refers to a different expression of the previous technological concept. The main argument is that specialists and managers need a comprehensive understanding of the big picture of social arenas and dynamics for the "participatory smartening of cities".

Keywords: Smart city, concept analysis, content analysis, systematic review