

شناسایی پیشانهای کلیدی توسعه شهر هوشمند با استفاده از ترکیب روش‌های فراترکیب و ایداس

پویا نخجیر کان: دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین (ره)، قزوین، ایران.^۱

متین عاشوری چهارده: کارشناسی ارشد شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

نادر زالی: دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

ناصر براتی: دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین (ره)، قزوین، ایران.

فرهاد درویشی سه‌تلانی: استاد گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین (ره)، قزوین، ایران.

بابک محمدحسینی: استادیار گروه فیزیک، دانشگاه علوم پایه، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین (ره)، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

چکیده

مدیریت شهری در دهه حاضر با پیچیدگی‌های بسیار زیادی در حوزه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، مسائل قانون‌گذاری و تکنولوژیک همراه است. شهر هوشمند به عنوان یک چارچوب نوین مدیریت شهری می‌تواند بسیاری از چالش‌ها و مشکلات مدیریت شهری را کاهش دهد. در فرایند توسعه شهر هوشمند، روابط درهم تنیده بین عناصر اثرگذار به قدری زیاد می‌گردد که نوعی از سیستم‌های دینامیکی پیشرفتنه برای ارزیابی و سنجش تغییرات این عوامل و اثرات تبعی بالقوه آن‌ها لازم خواهد بود. برای تحقق توسعه شهر هوشمند، لازم است تا از ابزارهای آینده‌نگرانه جهت ایجاد و خلق آینده‌های موجه و مطلوب با مشارکت تمامی ذی‌نفعان کلیدی استفاده نمود. این پژوهش، با رویکرد آینده‌نگاری راهبردی به شناسایی و اولویت‌بندی پیشانهای مدیریت شهر هوشمند با استفاده از روش‌های فراترکیب و ایداس^۲ پرداخته است. در پژوهش حاضر برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات از ترکیبی از روش‌های مختلف استفاده شده است. ابتدا با استفاده از روش فراترکیب با استفاده از مرور ادبیات و پیشینه پژوهش‌های صورت‌گرفته، شاخص‌های کلیدی مدیریت شهر هوشمند شناسایی شده‌اند. براین اساس با استفاده از روش فراترکیب تمامی اطلاعات و داده‌های بدست‌آمده از پژوهش‌های پیشین در خزانه جمع‌آوری شده و پس از تحلیل، جدول فراوانی عوامل اثرگذار بر مدیریت شهر هوشمند شناسایی شده است و در ادامه خروجی‌های روش فراترکیب برای رتبه‌بندی و شناسایی پیشانهای کلیدی در اختیار روش ایداس قرار می‌گیرد. در نتایج پژوهش حاضر، با استفاده از یک فرایند ترکیبی گام به گام نه پیشان اساسی برای توسعه شهر هوشمند استخراج شده است.

وازگان کلیدی: شهر هوشمند، روش فراترکیب، روش ایداس، پیشانهای کلیدی توسعه شهر هوشمند، آینده‌نگاری

۱. نویسنده مسئول: Pooya.kntu@gmail.com

2 EDAS

مقدمه

گسترش روزافزون شهرنشینی به عنوان یک پدیده عصر حاضر باعث درهم‌آمیختگی پیچیدگی‌های فوق الذکر در بستر فضایی و کالبدی شده که تعارضات بشر را در پاسخگویی به این مسائل پررنگ‌تر نموده است (فارغ زاده و همکاران، ۱۳۹۶). افزایش مهاجرت از روستا به شهر، فشارهای اکولوژیکی، اجتماعی و زیرساختی بیشتری را در بسیاری از شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه ایجاد می‌کند. از سال ۲۰۱۸ تقریباً ۵۵ درصد از کل جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود این روند طی چند دهه آینده به طور مداوم افزایش یابد. این انتظار وجود دارد که تا سال ۲۰۳۰، بیشتر از ۴۳ مگاشهر (شهرهایی با ۱۰ میلیون سکنه یا بالاتر) در کشورهای در حال توسعه باشند (UN, 2018). با افزایش شمار شهروندان، دولتها و سازمان‌های مختلف باید به چالش‌های پایداری ناشی از توسعه در مناطق مختلف شهری توجه کنند. یکی از رویکردهای نوین در زمینه توسعه پایدار شهرها، مفهوم شهر هوشمند است (نسترن و همکاران، ۱۳۹۸). با افزایش سرعت شهرنشینی، به‌ویژه در کشورهای آسیایی و آفریقایی، چند مورد از بزرگ‌ترین چالش‌های پیشروی آنها شامل تهدیدات زیست‌محیطی، تأمین منابع، نابرابری‌های اجتماعی، پیشرفت فناوری متناسب با افزایش جمعیت و نحوه حکمرانی هستند؛ بنابراین با توجه به رشد شهرنشینی در سراسر جهان، یافتن راه حل‌هایی جهت پاسخگویی به چالش‌های شهرنشینی بسیار مهم است. یکی از این راه حل‌ها مفهوم شهرهای پایدار هوشمند است (Ibrahim et al., 2018).

چالش‌های زیست‌محیطی، آلودگی هوا، آسیب‌پذیری تغییرات اقلیمی، مهاجرت روستا به شهری و گسترش افقی شهرها، تغییرات کاربری زمین و پوشش گیاهی، سلامتی انسان‌ها، سوء‌تجذیه، مشکلات مسکن و نابرابری اجتماعی، مسائل مدیریت شهری، مدیریت آب و پسماند و غیره در نتیجه رشد گستره جمعیت شهری به صورت روزافزون در حال افزایش است (Judyta, 2016). شهرهای امروزی، مرکز نوآوری نیز هستند (Lee et al., 2008) بنابراین نوعی پارادوکس در شهرهای امروزی به وجود آمده است. رویارویی شهرهای فرامدن با شهر عصر صنعتی (مدن) از دیگر مشکلات شهری در عصر نوین است. شهر عصر صنعتی ظرفیت لازم برای پاسخگویی به نیازهای شهروندان عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات را ندارد؛ بنابراین برای حل این مسئله و رسیدن به اهداف توسعه پایدار در شهرها استفاده از رویکردهای عصر صنعتی کارآمد نیست. چرا که نیازها و مسائل در این عصر متفاوت با شرایطی است که رویکردهای عصر صنعتی در آن گسترش یافته‌اند (UN, 2018).

امروزه شهرهای ایران نیز با وضعیت نگران‌کننده‌ای نظری رشد شهرنشینی، تأثیرات مخرب و پیامدهای ناگوار محیط‌زیستی، مشکلات مرتبط با عدم رشد جمعیت متناسب و پیشدن هرم سنی و مسائل اقتصادی مواجه هستند که هریک از آن‌ها ذاتاً بحران‌زا به حساب می‌آیند و قوع بحران‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی را متحمل می‌سازد. مدیریت شهری تاکنون در مواجهه با این مسائل از راهکارهای مقطعی و مساله‌محور برای حل پیامدهای هریک از آن‌ها استفاده نموده است که عموماً موقتی بوده که مساله بار دیگر و به شکل دیگر ظهور خواهد یافت (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷). بعلاوه رویکرد جزیره‌ای در حل مشکلات شهری با توجه به درهم‌تنیدگی‌های مسائل شهری، عموماً یک راهکار به حساب نمی‌آید و می‌توان انتظار تبعات آتی برای هریک از آنها را در نظر داشت. از سوی دیگر رویکردهای موجود در حوزه مدیریت شهری با توجه به ساختارهای نهادی موجود، دارای افتراق و یا هم‌پوشانی در حوزه پوشش‌دهی به مسائل شهری هستند و امکان به کارگیری رویکرد جامع برای حل مسائل شهری اساساً مهیا نمی‌باشد (Batty et al., 2012). با توجه به ذات پیچیده مسائل شهری این‌گونه به نظر می‌رسد که برای بسیاری از چالش‌های پیشرو، امکان برنامه‌ریزی پایدار با توجه به تعداد بسیار زیاد متغیرهای اثرگذار میسر نبوده و سیاست‌گذاران و متولیان به جای رویکرد بیش‌فعالانه، از رویکرد منفعانه استفاده نموده و پس از بروز هر چالش در صدد گره‌گشایی بر می‌آیند، هرچند که ادامه این روند با توجه به ظهور شوک‌های شدید به وقوع پیوسته در سالیان اخیر به نظر می‌رسید که دیگر امکان پذیر نیست (محمدی، ۱۳۹۵).

برای ایجاد شهرهای هوشمند لازم است چشم‌اندازهای سیاستی و راهبردهای مناسبی برای تمامی محورهای شهر هوشمند

ارائه شود. همچنین لازم است تا از ابزارهای آینده‌نگرانه جهت ایجاد و خلق آینده‌های موجه و مطلوب با مشارکت تمامی ذی‌نفعان کلیدی استفاده نمود. آینده‌نگاری راهبردی به عنوان یک ابزار قدرتمند می‌تواند با ایجاد راهبردی فرافعال چشم‌اندازهای روشنی در خصوص شهرهای هوشمند ارائه نماید (نخبیرکان و همکاران، ۱۴۰۱، ۱۴۰۱). با توجه به توضیحات فوق-الذکر می‌توان چنین استنتاج نمود که برای ارائه یک راه حل جامع در خصوص مدیریت شهرهای آینده در کشور بایست به دنبال یک نگاه جامع و کل نگر بود که بتواند به صورت توانایی به تمامی ابعاد مدیریت یک شهر توجه نماید. به نظر می‌رسد مفهوم شهرهای هوشمند به عنوان یک چارچوب جامع می‌تواند پاسخی برای مدیریت شهرهای آینده باشد؛ اما با توجه به چند بعدی بودن شهرهای هوشمند نمی‌توان از رویکردهای سنتی برنامه‌ریزی بهره برد (بهرویان، ۲۰۱۹).

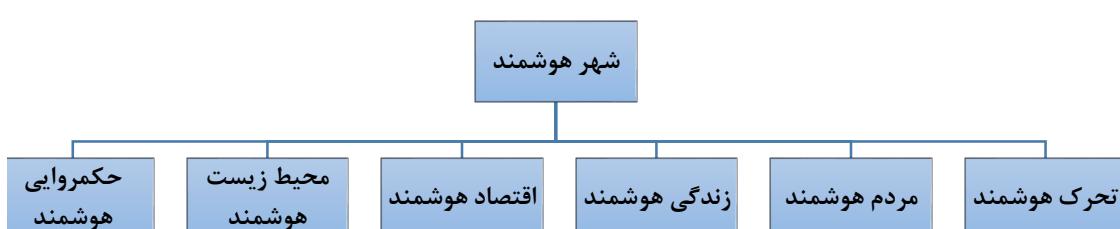
مبانی نظری مفهوم شهر هوشمند

اصطلاح هوشمند یک عبارت رایج در سیاست‌های شهری است که بعد از دهه‌های اخیر به وجود آمد و اشاره به استفاده هوشمند از فناوری اطلاعات برای بهبود بهره‌وری و کارایی خدمات و زیرساخت‌های شهری دارد. هوشمندی توانایی استفاده از اطلاعات و تبدیل آنها به دانش به منظور استفاده در برنامه‌های اجرایی (عمل) است. اولین گام برای ایجاد شهر هوشمند، درک مفهوم آن است. با توجه به وسعت کارایی و تعدد تعابیر شهر هوشمند، تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده است که در زیر به برخی از این تعاریف اشاره می‌شود. برخی از پژوهشگران شهر هوشمند را این‌گونه تعریف می‌کنند: شهر هوشمند یک شهر پایدار و کارآمد با کیفیت بالای زندگی است که هدف آن مقابله با چالش‌های شهری (بهبود تحرک، بهینه‌سازی استفاده از منابع، بهبود بهداشت و امنیت، بهبود توسعه اجتماعی، حمایت از رشد اقتصادی و حکمرانی مشارکتی) از طریق استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در خدمات و زیرساخت‌ها، همکاری بین ذی‌نفعان و سهامداران کلیدی (شهروندان، دانشگاه‌ها، دولت و صنعت) و سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های اجتماعی است (Mosannenzadeh et al., ۲۰۱۴).

ابعاد و عناصر شهر هوشمند

در پژوهش‌های مختلف درباره شهر هوشمند ابعاد متفاوتی برای آن در نظر گرفته شده است. یکی از مطالعات بسیار ارزشمند در زمینه ابعاد شهر هوشمند، مطالعاتی است که در دانشگاه وین اتریش انجام گرفته و گزارش کامل آن در سال ۲۰۰۷ منتشر گردید. در این مطالعه که روی میزان هوشمندی شهرهای اروپایی انجام پذیرفت، شش بعد برای هوشمندی در شکل ۱ گرفته شده است (Toppeta, 2010).

البته برخی از پژوهش‌های جدیدتر دسته‌بندی ابعاد شهر هوشمند را کمی بسیط‌تر انجام داده‌اند. برای مثال (Alkanaani et al, 2019) در پژوهش صورت گرفته در خصوص شهر هوشمند، ابعاد آن را به شرح ذیل دسته‌بندی نمود: ۱-تحرک هوشمند ۲-خدمات شهری هوشمند ۳-حکمرانی هوشمند ۴-شهروندان هوشمند ۵-ساختمان‌های هوشمند ۶-محیط‌زیست هوشمند ۷-سلامت و ایمنی هوشمند ۸-برنامه‌ریزی توسعه شهری هوشمند.



شکل ۱. مولفه‌های اصلی شهر هوشمند (Giffinger, et al., ۲۰۱۰)

یافته‌های پژوهش دیگری که با استناد به مور (۲۸ مقاله) حوزه شهر هوشمند صورت گرفته است و بر اساس تواتر کاربرد ابعاد مختلف شهر هوشمند در سایر مقالات مرجع شکل گرفته است ابعاد شهر هوشمند را به شرح زیر معرفی کرده است (Wahab et al., 2020): ۱- اقتصاد هوشمند - ۲- حکمرانی هوشمند - ۳- مردم هوشمند - ۴- محیط‌زیست هوشمند - ۵- زیرساخت هوشمند - ۶- فناوری هوشمند - ۷- زندگی هوشمند - ۸- تحرک هوشمند - ۹- آب و پسماند هوشمند - ۱۰- امنیت هوشمند - ۱۱- کشاورزی هوشمند.

بررسی ابعاد مطرح شده در ادبیات موضوعی شهر هوشمند در سالیان اخیر نیز نشان می‌دهد که ابعاد اشاره شده در شکل ۱، در پژوهش‌های مختلف، همچنان به عنوان ابعاد اصلی شهر هوشمند مورد توجه قرار می‌گیرند و سایر ابعاد ارائه شده بیشتر به عنوان زیرمجموعه‌های این ابعاد می‌تواند در نظر گرفته شود و پژوهش حاضر نیز از همین ابعاد به عنوان مبنای مقاله استفاده می‌کند.

برجسته ترین حوزه‌های مطالعاتی شهر هوشمند

یافته‌ها و شواهد منتج از پژوهش‌های شهر هوشمند در سالیان اخیر نشان می‌دهد که تحقیقات این حوزه از یک رویکرد تکنولوژی - اقتصادی به یک رویکرد مردم‌محور با تمرکز بر شش حوزه بر جسته تغییر کرده است (2019). در ادامه هر یک از این حوزه‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد:

۱- برنامه‌ریزی و حکمرانی شهر هوشمند: این حوزه متاثر از عواملی مانند اثربخشی شیوه‌های حکمرانی شهر هوشمند، مانند باز بودن شهری، شکل‌گیری مشارکت، توسعه زیرساخت‌های هوشمند، حکمرانی الکترونیکی و پایداری با رویکردی یکپارچه و جامع است (Aina, 2017; Popescu, 2015; Ruhlandt et al., 2020).

۲- انتشار فناوری شهر هوشمند: این حوزه متاثر از عواملی مانند فناوری‌ها، برنامه‌های کاربردی هوشمند، سیستم‌ها، معماری زیرساخت‌ها و همچنین مسائل مربوط به انتشار فناوری در شهرهای هوشمند است. از نظر دیدگاه کاربر - ارائه‌دهنده، بسیاری از مقالات جدید این حوزه نیز در مورد مسائل طراحی و توسعه فناوری‌ها و سیستم‌های هوشمند جدید از منظر ارائه‌دهنده هستند (Mohamed et al., 2018; Sodhro et al., 2019).

۳- استراتژی شهر هوشمند و اجرای آن: این حوزه متاثر از عواملی مانند رشد اقتصادی، کاهش تخریب محیط‌زیست و افزایش پایداری است (Snow et al., 2016). نتایج تجربی مطالعات همچنین تأثیر مثبت قابل توجهی که استراتژی شهر هوشمند بر نوآوری شهری می‌گذارد را تایید می‌کند (Zhao et al., 2019).

۴- کارآفرینی و نوآوری شهر هوشمند: این حوزه از منظر کارآفرینی و نوآوری، شهر هوشمند را به عنوان یک اکوسیستم نوآوری شهری تعریف می‌کند (Camboim et al., 2019) زیرا شهرهای هوشمند مناطقی با تمرکز بالای یادگیری، فناوری اطلاعات و ارتباطات و نوسازی هستند (Richter et al., 2015). در چنین زمینه‌هایی، خلاقیت و نوآوری، همراه با زیرساخت‌های دیجیتال، منجر به کارآفرینی می‌شود (Kraus et al., 2015). بنابراین شهرهای هوشمند منجر به ایجاد مکان‌های تجاری جدید می‌شوند و این قضیه پررنگ می‌شود زیرا معمولاً درجه بالاتری از کارآفرینی در شهرهای هوشمند در مقایسه با سایر شهرها وجود دارد (Kummittha, 2018).

۵- ارزیابی و سنجش شهر هوشمند: این حوزه به کمک برخی از ابزارهای ارزیابی، استفاده از فناوری‌های مدرن یا «هوشمندی» در سطح شهر را اندازه‌گیری می‌کند (Shen et al., 2018) و برخی از پژوهش‌ها، عملکرد محیطی، اجتماعی و اقتصادی را نیز اندازه‌گیری می‌کنند (Manitiu & Pedrini, 2016).

۶- زنجیره تأمین و تدارکات شهر هوشمند: این حوزه از منظر زنجیره تأمین، برخی روابط بین شهرهای هوشمند، داده‌های بزرگ و شبکه‌های تأمین را مورد بحث قرار می‌دهد (Graham et al., 2015) و معتقدند که شهرهای

هوشمند و کلاندادهای بتهنایی ظرفیت محدودی برای بهبود زنجیره تأمین و فرایندهای مرتبط دارند، اما وقتی با هم ترکیب شوند می‌توانند یکدیگر را حمایت کرده و بهبود بخشنند. شهرهای هوشمند می‌توانند سیستم‌های داده باز را بر اساس منابع متنوع ارائه دهند که می‌توانند بهویژه در جنبه‌های تحرک زنجیره تأمین و سیستم‌های حمل و نقل عمومی و خصوصی، حیاتی باشند (Garau et al., 2016).

پیشینه تحقیق

مفهوم شهرهای هوشمند در طی سالیان اخیر، رواج بسیار زیادی پیدا کرده است. این مفهوم ریشه در دهه ۱۹۸۰ دارد که مفاهیم مرتبط با مدیریت آسان شهرها در راستای پیوستن به تجارت جهانی با سرعت و قابلیت اطمینان بالا به صورت کارا و اثربخش موردنویجه زیادی قرار گرفته بود (Logan and Molotch, 1987). مفهوم شهر هوشمند در اوخر دهه ۱۹۹۰ در جنبش توسعه هوشمند (Bollier, 1998) مطرح گردید و سیاست‌گذاری‌های جدیدی را در فضای برنامه‌ریزی شهری ایجاد کرد. با اینکه در سطح بین‌المللی مطالعات گسترده و پژوهش‌های موفقی ایجاد و راهبری شده است؛ اما در کشور ایران تاکنون موقتی در این حوزه به دست نیامده است. پژوهشگران ایرانی زوایای بسیار گسترده در مقوله شهر هوشمند در ایران را موردنویجه قرار داده‌اند و برخی از آن‌ها با نگاه فنی تری نسبت به سنجش وضعیت آمادگی الکترونیکی شهرهای ایران در خصوص راهاندازی شهرهای هوشمند پرداخته‌اند و زیرساخت‌های مدنظر را مورد بررسی قرار داده‌اند (سجادیان، ۱۴۰۱). در ادامه پژوهش‌های انجام شده در کشور به صورت فهرست‌وار بیان شده است که ممکن است دارای همپوشانی با یکدیگر نیز باشند. این پژوهش‌ها به شرح ذیل هستند:

- ۱- در دهه ۸۰ شمسی توجه زیادی به انجام پژوهش در خصوص پاسخگویی خودکار به نیازمندی‌های شهری به صورت الکترونیکی در کلانشهرها صورت‌پذیرفت و راهاندازی سرویس‌های ارائه‌دهنده خدمات الکترونیک به شهروندان مدنظر قرار گرفت (کیانی و همکاران، ۱۳۸۶).
- ۲- توسعه حمل و نقل هوشمند در دهه ۸۰ با استقبال پژوهشگران و مدیران شهری مواجه شدند. پیاده‌سازی سرویس‌های الکترونیکی، کارت‌های هوشمند، درگاه‌های شارژ، تجهیز ناوگان حمل و نقل عمومی به دستگاه‌های کارت‌خوان از اهم اقدامات صورت‌گرفته در این دوره بوده است. عزمی در سال ۱۳۸۶ نیز با محوریت حمل و نقل هوشمند به مقوله شهر هوشمند در ایران توجه و برخی از تجارب موفق این حوزه را بررسی و برای ایران راهکارهایی ارائه نموده است (عزمی، ۱۳۸۶).
- ۳- یکی دیگر از حوزه‌های پژوهشی موردنویجه در این دوره، بررسی نگاه وظیفه‌گرا به ساختار نهادهای دولتی در راستای تحقق شهر هوشمند بود. قاسمی نیز در سال ۱۳۹۲ به این جنبه‌ها توجه نمودند (قاسمی، ۱۳۹۲) (هنرود و محمدی، ۱۳۸۶).
- ۴- توحیدی در پژوهشی در سال ۲۰۱۱ با پژوهش در حوزه شهرهای هوشمند به این نتیجه رسیدند که پیاده‌سازی آن نیاز به انجام اقداماتی در لایه دولت و پیاده‌سازی زیرساخت‌هایی جهت پاسخگویی به نیازهای پایه است (Tohidi, 2011).
- ۵- محققان سایر حوزه‌ها نیز رویکردهای تخصصی تر و تک‌بعدی‌تری به مقوله شهر هوشمند داشته‌اند، زمانی در سال ۱۳۹۲، تأثیر شهر هوشمند بر زندگی مردم در شهر زنجان را با توجه به کاربردهای تکنولوژیک آن مورد بررسی قرار داده است (اصغری زمانی، ۱۳۹۲).
- ۶- بکایی در سال ۱۳۹۴ با تأکید بر پیاده‌سازی شهرهای هوشمند یک نمونه مدل اجرایی را با اتکا به مدل‌های مفهومی موجود سفارشی‌سازی نمود و به عنوان یک نسخه ایرانی پیشنهاد نمود (بکایی، ۱۳۹۴).
- ۷- بیدخوری در سال ۱۳۹۴ باتکیه‌بر شهر مشهد و انجام مطالعات تطبیقی و میدانی با نگاه بلندمدت و آینده‌نگارانه اقدام به تبیین وضع موجود شهر مشهد در حوزه شهر هوشمند و ترسیم سناریوهای برون‌رفت از مشکلات فعلی با نگاه به شهر هوشمند نمود (بیدخوری، ۱۳۹۴).
- ۸- محمدی در سال ۱۳۹۵ با نگاه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به بررسی مؤلفه‌ها و ابعاد مختلف شهر هوشمند نمود و با محوریت توسعه پایدار یک الگوی نظاممند و مترقبی برای شهر هوشمند مشهد ارائه کرد (محمدی، ۱۳۹۵).
- ۹- یکی از پژوهش‌های صورت‌گرفته در داخل کشور که بیشتر باهدف هوشمندسازی شهر تهران صورت پذیرفته است توسعه عمرانی و اسدی در سال ۱۳۹۳ صورت‌گرفته است که بیشتر توجه خود را معطوف به ابعاد، الزامات و راهکارهای نظری شهر هوشمند معطوف داشته است. در پژوهشی دیگر نیز تبیین شهر هوشمند با توجه به نقش داده‌کاوی داده‌های عظیم به دست آمده از زیرساخت‌های شهری و کاربرد داده‌کاوی در شهر هوشمند صورت‌گرفته است (رجایی و همکاران، ۱۳۹۶).

- ۱۰- مولایی در ۱۴۰۰ نشان داد که با تبیین مبانی و راهبردهای شهر هوشمند با رویکرد پایداری در حوزه مدیریت بحران در کلان شهر تهران، الگوی شهر هوشمند می‌تواند با بهره‌مندی از زیرساخت‌های فلوری‌های نوبن، شهروندان هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند، دولت هوشمند و محیط هوشمند به افزایش پایداری شهرها کمک کند (مولایی، ۱۴۰۰).
- ۱۱- توانایی مروی و همکاران در سال ۱۴۰۱ باهدف واکاوی چالش‌های شهر هوشمند در مشهد، مهم‌ترین مؤلفه‌ها، شاخص‌ها و ابعاد شهر هوشمند متناسب با شهر مشهد را شناسایی نموده و سپس چالش‌های تحقق شهر هوشمند را تبیین نمودند. بر اساس پژوهش حاضر مشخص شد که پیاده‌سازی شهر هوشمند در اقتصاد هوشمند و حکمرانی هوشمند دارای چالش‌های جدی است و این مؤلفه‌ها نقش اساسی در شروع طرح‌های هوشمندی ایفا می‌کند که نیازمند برنامه‌ریزی منعطف و بین نهادی برای بهبود این چالش‌هاست (توانایی مروی و همکاران، ۱۴۰۱).
- ۱۲- زینالی نیز با سنجش تحقق‌پذیری شهر هوشمند در شهر تبریز نشان داد که این شهر بنابر خصلت‌های فرهنگی، اقلیمی و سهمی که از تکنولوژی در فرایند توسعه جغرافیایی فضا و سیاست‌های آمایش سرزمین برده است، بخشی از معیارهای تحقق‌پذیری را دارا بوده و از سوی دیگر با چالش‌های نوسازی نظام مدیریت شهری و سازوکار اجرایی آن، نیازمند بهسازی روابط و روابط اجرایی قوانین شهری و مدیریت کلان جغرافیایی فضا در جهت استقرار و توسعه شهر هوشمند است (زینالی، ۱۴۰۱).
- با توجه به گستردگی کارهای صورت‌گرفته در حوزه شهرهای هوشمند در سطح بین‌المللی و همچنین ملی به نظر می‌رسد که هیچ یک تاکنون دید جامعی نسبت به تمامی ابعاد شهرهای هوشمند نداشته و هریک به صورت موضوعی و موضوعی به پیاده‌سازی شهرهای هوشمند توجه داشته‌اند. در این پژوهش تلاش بر این است تا با دیدی جامع و با رویکردی یکپارچه و با اتکا به آینده‌نگاری راهبردی بتوان سناریوهایی مطلوب تحقق شهرهای هوشمند در ایران را طراحی و تبیین نمود.

روش تحقیق داده و روش کار

در پژوهش حاضر برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات از روش‌های مختلف استفاده شده است. ابتدا با استفاده از روش فراترکیب با استفاده از مرور ادبیات و پیشینه پژوهش‌های صورت‌گرفته، شاخص‌های کلیدی مدیریت شهر هوشمند شناسایی شده‌اند. براین اساس با استفاده از روش فراترکیب تمامی اطلاعات و داده‌های به دست آمده از پژوهش‌های پیشین در خزانه جمع‌آوری شده و پس از تحلیل، جدول فراوانی عوامل اثرگذار بر مدیریت شهر هوشمند شناسایی شده است و در ادامه خروجی‌های روش فراترکیب برای رتبه‌بندی و شناسایی پیشران‌های کلیدی در اختیار روش ایداس قرار می‌گیرد.

شناسایی پیشران‌ها با فراترکیب

در مرحله اول پژوهشگر با استفاده از روش فراترکیب به استخراج مفاهیم (مؤلفه‌ها) و کدهای (شاخص‌های) تأثیرگذار بر مدیریت شهرهای هوشمند از طریق مرور نظاممند ادبیات تحقیق می‌پردازد. شناسایی شاخص‌های اولیه در این پژوهش با مرور ادبیات موضوعی و از طریق فراترکیب انجام شده است. فراترکیب، نوعی مطالعه کیفی است که اطلاعات و یافته‌های استخراج شده از مطالعات کیفی دیگر با موضوع مرتبط و مشابه را بررسی می‌کند. در این تحقیق به منظور تحقق این هدف از روش هفت‌مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو^۱ استفاده شده است. گام‌های هفت‌مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو در شکل ۲ نشان‌داده شده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۲).

¹ Sandelowski & Barros



شکل ۲. گام‌های فراترکیب بر اساس روش هفت مرحله‌ای (Sandelowski, ۲۰۰۷) فرایند شاخص‌سازی آینده‌نگاری مدیریت شهر هوشمند با فراترکیب

برای شناسایی عوامل اثرگذار بر مدیریت شهرهای هوشمند بر اساس روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو ابتدا لازم است سول تحقق در فرایند فراترکیب مشخص گردد که در ادامه بیان می‌گردد.

مرحله اول: تنظیم سوال تحقیق

باتوجه به موضوع پژوهش حاضر، سؤال اصلی شناسایی عوامل اثرگذار بر مدیریت شهرهای هوشمند است.

مرحله دوم: مروری بر ادبیات به شکل نظاممند

تحقیقات مختلفی در رابطه با موضوع بر اساس مرور ادبیات شناسایی شده است که به طور خلاصه در جدول ۱ به تفکیک ایرانی و خارجی دسته‌بندی شده‌اند.

جدول ۱. پیشینه مطالعات پیرامون مدیریت شهرهای هوشمند

نوع مقالات	تعداد مقالات
مقالات خارجی	۱۱
مقالات ایرانی	۲۲

برای گردآوری داده‌های تحقیق از داده‌های ثانویه به نام اسناد و مدارک گذشته استفاده شده است. منظور از این اسناد و مدارک، مقالاتی هستند که در زمینه شاخص‌های شهر هوشمند، بررسی شده‌اند. برای جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای، میدانی و همچنین تحلیل اسنادی استفاده شده است. عمدۀ پایگاه‌های مورداستفاده در این تحقیق برای جستجو، پایگاه‌های علمی خارجی از جمله ساینس دایرکت^۱، گوگل اسکالار^۲ و در پایگاه‌های داخلی، پایگاه تخصصی ایراندک، نور، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پایگاه مجلات علمی تحقیقی و پورتال جامع علوم انسانی است. در این بررسی نظاممند از واژه‌های کلیدی متنوعی برای جستجو استفاده شده که در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. واژه‌های کلیدی

ردیف	واژه‌های کلیدی
۱	شهر هوشمند
۲	توسعه شهر هوشمند
۳	مدیریت شهر هوشمند
۴	شهر هوشمند پایدار
۵	مدیریت هوشمند شهری

به منظور استخراج مقالات مناسب از منابع ذکر شده با استفاده از کلیدواژه‌های مشخص، معیارهایی در نظر گرفته شده است که در این تحقیق معیارهای پذیرش یا رد مقالات مطابق با جدول ۳ است.

جدول ۳. معیارهای پذیرش و رد مقالات

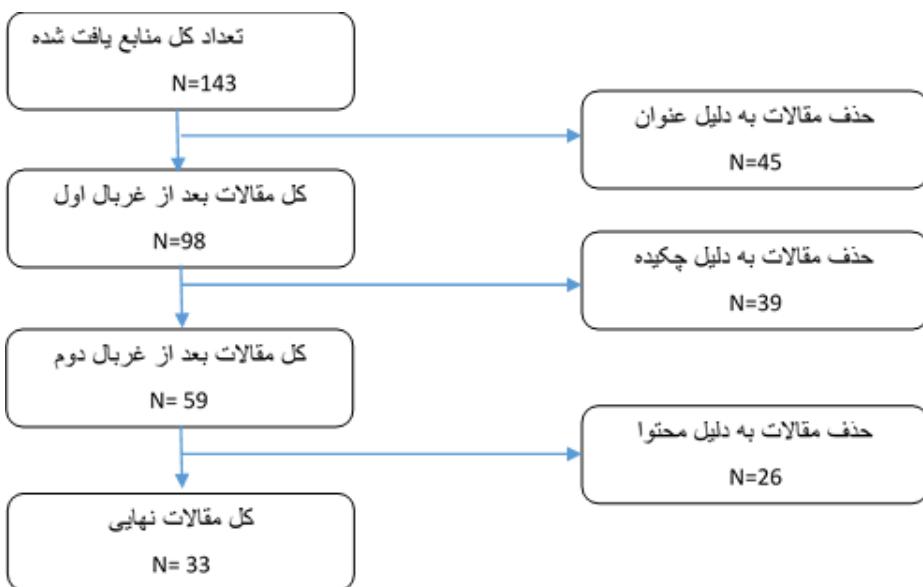
معیار پذیرش	معیارها
مطالعات انگلیسی و فارسی	زیان تحقیقات
تحقیقات منتشر شده از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱ میلادی	زمان مطالعات انگلیسی
تحقیقات منتشر شده از سال ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰	زمان مطالعات فارسی
مقالات چاپ شده در نشریات و پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر	اعتبار مطالعات
ابعاد، تعاریف، مدل‌ها و عوامل مربوط به شهرهای هوشمند	موضوع مطالعه

مرحله سوم: جستجو و انتخاب متون مناسب

در نتیجه جستجو و بررسی‌های به عمل آمده از منابع اشاره شده و با استفاده از واژه‌های کلیدی مورد نظر و با درنظر گرفتن معیارهای پذیرش، در مجموع ۱۴۳ منبع یافت شده است. بر اساس نتایج اولیه حاصل از جستجو، ۱۴۳ مقاله مرتبط شناسایی شد و برای انتخاب مطالعات مناسب بر اساس عوامل مختلفی مانند عنوان، چکیده و محتوای آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. در سراسر تحقیق تلاش شده است تا با فراهم آوردن توضیحات شفاف برای گرینه‌های موجود در تحقیق گام برداشته شود. در زمان مناسب سعی شده است تا رویکردها و نگرش‌های مستقر جهت تلفیق مطالعات اصلی در تحقیق کیفی استفاده شود. محقق از برنامه‌های مستقر مانند CASP^۱ (ابزار حیاتی ارزیابی) گلین^۲ جهت ارزیابی کیفیت مطالعات اصلی استفاده کرده است (Glynn, 2006). CASP شامل ۱۰ سؤالی است که به پژوهشگر کمک می‌کند تا مفهوم تحقیق کیفی را دریابید. این ابزار به محقق کمک می‌کند تا دقت، اعتبار و اهمیت مطالعه‌های کیفی تحقیق را مشخص کند. این سؤالات بر موارد زیر تمرکز دارد: ۱ - اهداف تحقیق ۲ - منطق روش ۳ - طرح تحقیق ۴ - روش نمونه‌برداری ۵ - جمع‌آوری داده‌ها ۶ - انکاس‌پذیری (شامل رابطه بین محقق و شرکت‌کنندگان می‌باشد) ۷ - ملاحظات اخلاقی ۸ - دقت تجزیه و تحلیل داده‌ها ۹ - بیان واضح و روشن یافته‌ها و ۱۰ - ارزش پژوهش. در این مرحله پژوهشگر به هر کدام از این سؤالات یک امتیاز کمی می‌دهد، و سپس یک فرم را ایجاد می‌کند. بنابراین او می‌تواند امتیازاتی را که به هر مقاله می‌دهد جمع کند و به آسانی و به اجمال مجموعه مقالات را بررسی کرده و نتایج ارزیابی را ببیند. بر اساس مقیاس ۵۰ امتیازی CASP روبرویک، پژوهشگر، سیستم امتیازبندی زیر را مطرح می‌کند و هر مقاله‌ای را که پایین‌تر از امتیاز خوب (کمتر از ۳۰) است را حذف می‌کند: عالی (۴۰-۵۰)، خیلی خوب (۳۱-۴۰)، خوب (۲۱-۳۰)، متوسط (۲۰-۱۱) و ضعیف (۰-۱۰). بر اساس امتیازهای داده شده به هر مقاله، حداقل میانگین امتیاز داده شده به مقالات ۱۸ و حداقل امتیاز داده شده ۴۶ بوده است. در نتیجه در فرایند ارزیابی، پژوهشگر از میان ۱۴۳ منبع، ۱۱۰ مقاله را حذف کرده و در نهایت ۳۳ مقاله برای تجزیه و تحلیل اطلاعات باقی ماند. ابتدا عنوان مقالات بررسی شد و مقالاتی که با سؤال و هدف تحقیق تناسب نداشتند، حذف شد. در مرحله دوم با بررسی چکیده مقالات، مقالات نامریوت حذف شدند. پس از آن مقالات بر اساس محتوا مورد مطالعه قرار گرفتند. در نهایت تعداد مقالات باقیمانده وارد گام بعدی برای روش فراترکیب می‌شوند. در شکل ۳ چگونگی انتخاب مقالات مناسب و نتایج حاصل از آن نشان داده است. در نهایت ۳۳ مقاله برای انجام فراترکیب به دست آمد.

¹ Critical Appraisal Skills Program

² Glynn



شکل ۳. نتایج جستجو و چگونگی انتخاب مقالات مناسب

مرحله چهارم: استخراج اطلاعات متون

در تحقیق حاضر، اطلاعات مقالات نهایی به این صورت دسته‌بندی شده است: در ستون اول مرجع مربوط به هر مقاله ثبت می‌شود (شامل نام و نام خانوادگی نویسنده، همراه سال انتشار مقاله)، در ستون دوم اهداف مربوط به شهرهای هوشمند که هر مقاله به آن اشاره کرده است، بیان شده است. در طول تجزیه و تحلیل، موضوعاتی جستجو شده است که میان مطالعات موجود در فراترکیب مشخص شده است. سندلوسکی^۱ و همکاران (۲۰۰۷) به این مورد به عنوان بررسی موضوعی (Sandelowski et al, 2007) اشاره کرده‌اند.

مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

در تحقیق حاضر، ابتدا تمام مؤلفه‌های استخراج شده از مطالعات به عنوان کد در نظر گرفته شده است. سپس با درنظر گرفتن مفهوم هریک از این کدها، آنها در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شده‌اند. به این ترتیب، مفاهیم تحقیق شکل گرفته‌است و مفاهیم مرتبط نیز در یک طبقه کلی‌تر به نام مقولات دسته‌بندی شده است.

مرحله ششم: کنترل کیفیت

در روش متاترکیب، پژوهشگر رویه‌های زیر را برای حفظ کیفیت در پژوهش رعایت نموده است:

۱- در سراسر تحقیق، محقق تلاش می‌کند تا با فراهم کردن توضیحات روشن و واضح برای گزینه‌های موجود در تحقیق موضوع،

گام‌های موردنیاز را بردارد.

۲- محققان هر دو راهکار جستجوی الکترونیک و دستی را به کار می‌برند تا مقالات مربوط را پیدا کنند.

۳- پژوهشگران، روش‌های کنترل کیفیت استفاده شده در مطالعه‌های تحقیق کیفی اصلی را به کار می‌برند.

۴- برای ترکیب مطالعات اصلی، محققان از ابزار CASP برای ارزیابی متابعالات استفاده می‌کنند.

۵- همچنین در این پژوهش، برای حفظ کیفیت مطالعه از شاخص کاپا نیز استفاده شده است که چگونگی محاسبه این شاخص در

قسمت بعد شرح داده شده است.

مرحله هفتم: ارائه یافته‌های پژوهش

بر اساس گام پنجم فراترکیب، کدها، مفاهیم و مقوله‌ها نشان‌داده شده است (نخبیرکان، ۱۴۰۱). در این مرحله از روش فراترکیب، یافته‌های حاصل از مراحل قبل ارائه می‌شوند. برای طبقه‌بندی معیارها در شش طبقه از نظر خبرگان پژوهش

^۱ Sandelowski

و اساتید که پس از چندین جلسه مرور کدهای باز و دسته‌بندی آنها انجام شد، استفاده شده است. همچنین با توجه به اینکه تعدادی از مطالعات که در روش فراترکیب انجام شده بر اساس تخصیص تعدادی معیار به یک شاخص است، از مطالعات مشابه نیز برای دسته‌بندی شاخص‌ها و معیارها کمک گرفته شده است. بر اساس تحلیل محتوای این پژوهش‌ها ۱۵۸ کد اثرگذار بر مدیریت شهر هوشمند استخراج شد. سپس کدهای مشابه با یکدیگر در قالب ۴۲ مفهوم ترکیب شدند. مفاهیم نیز در ۶ مقوله کلی شهر هوشمند با توجه به نظرات خبرگان دسته‌بندی شدند. تعداد تکرار هریک از مفاهیم (شاخص‌های) استخراج شده در منابع نیز در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. تعداد تکرار هریک از مفاهیم (شاخص‌های) استخراج شده در منابع برای ۶ مقوله کلی شهر هوشمند

مقوله‌ها	میزان هوشمند	جزئی هوشمند	زندگی هوشمند	مودم هوشمند (اجتماعی)	اقتصاد هوشمند
استفاده از اینترنت اشیا در حوزه محیط‌زیست، اینمنی، امنیت و...					
افزایش استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت بهینه منابع (آب، برق...)					
رعایت اصل عدالت، توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و...)					
روند خشکسالی و تغییرات اقلیمی					
مدیریت بهینه پسماند					
شروع کشاورزی سلولی و تولید پروتئین‌های آزمایشگاهی					
استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار					
استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت مکان محور شهری					
قیمت سوخت و حامل‌های انرژی					
افزایش بیماری‌های مزمن مرگ‌آور					
افزایش خدمات قابل دسترسی آنلاین					
افزایش استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در زندگی شهری					
استفاده از فناوری چاپ سه‌بعدی در ساختمان‌سازی توسعه شهری					
افزایش روند مهاجرپذیری (درون‌استانی و برون‌استانی)					
ظهور مادرشهر					
ظهور تکنولوژی‌های درمانی بر پایه ژن‌ترابی CRISPR					
گسترش اسکان غیررسمی و بافت‌های ساله دار شهری					
افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسب و کار شهروندان					
افزایش فردگرایی، مصرف گرایی و تغییر سبک زندگی					
افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان					
جنیش‌های اجتماعی و ظهور NGO‌ها					
نفوذ کاربرد ICT در آموزش					
افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری					
انقلاب در تبلیغات و مدل‌های بازاریابی مبتنی بر همه‌کس و بر پایه فناوری					
تغییر الگوهای کسب‌وکار					
تولید و تحويل آنی "اقتصاد فوری چیزها"					
ثبات سیاسی کشور و مساله تحریم‌های جهانی					

فراوانی	مفاهیم	مفهومها
۳	جهانی شدن	
۳	رشد بخش خدمات و کاهش بخش کشاورزی	
۴	شکل‌گیری جهان تک‌قطبی و چندقطبی	
۷	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر با استفاده از ظرفیت بزرگ شهر	
۳	افزایش شتاب‌دهندها و ایجاد بسترها به کارگیری صنایع خلاق در زمینه هوشمندسازی همچون پارک‌های علم و فناوری	
۵	کالایی شدن زمین	
۶	گسترش جوامع و شبکه‌های مجازی (دوجهانی شدن)	
۱۹	حکمرانی بهم‌بیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)	
۹	شفاقیت در انتشار و قابلیت دسترسی به جریان آزاد اطلاعات (شفاقیت)	
۸	مهما بودن شرایط دموکراسی الکترونیکی (دموکراسی)	
۱۲	افزایش قانون‌مداری از طریق پیاده‌سازی فرایندهای کاری به صورت شفاف و قابل فهم توسط شهروندان به کمک ICT	
۳	افزایش نقش زنان در تعاملات شهری	
۲	افزایش به کارگیری از تکنولوژی بلاکچین در مدیریت غیرمتصرک	
۳	افزایش به کارگیری از تکنولوژی بلاکچین در مدیریت غیرمتصرک	
۲	افزایش به کارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم‌یار	

کمک
آموزش
نمودن

روایی و پایایی فراترکیب

برای سنجش روایی در روش فراترکیب کیفی از نظر سندلوسکی و باروسو استفاده شده است. در این پژوهش برای روایی توصیفی سعی شده است حتی‌الامکان بیشترین تعداد مقاله‌های مرتبط شناسایی و گردآوری شود. برای روایی تفسیری نیز به این صورت عمل شده که از دو نفر پژوهشگر به عنوان کددگار و مفسر استفاده شد و در جلسات هماهنگی توافق نهایی در مورد کدهای مورداستفاده به دست آمد. در نهایت، برای روایی نظری سعی شده است تا پژوهش‌هایی مورداستفاده قرار گیرد که دارای اعتبار علمی بالایی باشند. برای ارزیابی اعتبار محتوایی کدهای استخراجی از شاخص CVR¹ استفاده شده است. این شاخص توسط لاوشه (۱۹۹۱) طراحی شده است. با توجه به جداول مبنای CVR، حداقل میزان CVR مورد قبول ۷۵٪ بوده است. در این پژوهش میزان CVR محاسبه شده برای هریک از گویه‌ها بیش از ۸۱٪ بوده است؛ بنابراین اعتبار محتوایی تمامی کدهای استخراجی از روش فراترکیب مورد تأیید قرار گرفت (هاشمیان و همکاران، ۱۳۹۸). معیار پایایی در قابلیت کنترل، قابلیت اعتماد به داده‌ها و روش اجرای تحقیق و با توجه به خاص بودن هریک از روش‌های تحقیق کیفی شکل‌بندی شده است (فلیک، ۱۳۸۷). به‌منظور کنترل مفاهیم استخراج شده از مقایسه نظر محقق با یک خبره در تحقیق استفاده شده است. شاخص کاپا عددی بین صفر و یک را به خود اختصاص می‌دهد و هرچه این عدد بیشتر باشد، نشان‌دهنده نزدیکی نظر محقق و خبره است. این ضریب هنگامی استفاده می‌شود که دو رتبه‌دهنده، پاسخگویان را رتبه‌بندی کرده و قصد اندازه‌گیری میزان توافق این دو رتبه‌دهنده را داشته باشند (حبیب‌پور و صفری، ۱۳۸۸). مقدار ضریب محسوبه شده ۷۲٪ است و کدهای استخراج شده از پایایی مناسبی برخوردار است.

¹ Content Validity Ratio

رتبه‌بندی پیشران‌های کلیدی شناسایی شده توسط روش EDAS^۱

روش EDAS یا ارزیابی بر مبنای فاصله از یک فن تصمیم‌گیری چندمعیاره جبرانی است که اساس تصمیم در آن، فاصله از راه حل متوسط یا میانگین است. در این تکنیک، هرچه یک گزینه در معیارهای بیشتری از میانگین خود بالاتر باشد گزینه مطلوب‌تری است. از منظر پارادایمی، تکنیک EDAS جزو روش‌های سخت با ماهیت ریاضیاتی و کمی به پارادایم اثباتی تعلق دارد (Keshavarz Ghorabae et al, 2016). در سال‌های اخیر فاصله مثبت و منفی از میانگین برای الوبت‌بندی هر عامل استفاده می‌کند (کوشش کردشولی، ۱۳۹۹). در پژوهش‌گران مطرح کشور برای الوبت‌بندی پیشران‌ها از این روش استفاده زیادی نموده‌اند (ملکی و همکاران، ۱۳۹۹). ماتریس تصمیم اولیه نظرات خبرگان برای ۵ خبره در جدول ۵ ارائه شده است (ماتریس توسط ۱۰ نفر از خبرگان پر شده است که به جهت اختصار فقط نظر ۵ خبره در خصوص ۵ پیشران ذکر شده است). پرسشنامه تکنیک EDAS استاندارد است که روایی و پایایی آن را تضمین می‌کند.

جدول ۵. ماتریس تصمیم نظرات خبرگان

پیشران‌های نهایی پژوهش					
خبره پنجم	خبره چهارم	خبره سوم	خبره دوم	خبره اول	
۲۲	۵	۸	۳	۳	جنیش‌های اجتماعی و ظهور NGO
۱۸	۱۰	۶	۳۲	۴۲	افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
۵۳	۵۷	۳۷	۴۴	۴۷	نفوذ کاربرد ICT در آموزش
۴۰	۴۴	۵۰	۲۵	۲۴	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان
۸۴	۵۱	۵۴	۷۵	۶۴	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی

در مرحله بعد، ماتریس‌های فاصله مثبت و منفی از میانگین به دست می‌آیند. مقادیر ماتریس مثبت از میانگین، بیانگر میزان فاصله مثبت هریک از مقادیر جدول تصمیم (میزانی که هر مقدار از متوسط هر شاخص بیشتر است) از میانگین شاخص‌هاست که به اختصار برای ۵ عامل ذکر شده است (جدول ۶).

جدول ۶. ماتریس فاصله مثبت از میانگین

PDA5	PDA4	PDA3	PDA2	PDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
.	.	.	.	.	جنیش‌های اجتماعی و ظهور NGOها
.	.	.	.	.	افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
۰.۱۲۳۱۰۸	۰.۳۴۷۹۷۳	۰.	۰.	۰..۲۸۶۶۰.۷۶	نفوذ کاربرد ICT در آموزش
.	۰..۴۰۵۴۱	۰..۹۸۳۲۶	.	.	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان

^۱ Evaluation Based on Distance from Average Solution

PDA5	PDA4	PDA3	PDA2	PDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
.۰۷۸۰۰۲	.۰۲۰۶۰۸۱	.۰۱۸۶۱۹۲	.۰۵۹۸۱۷۳۵۱۶	.۰۴۰۰۷۲۹۵۵	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی

ماتریس فاصله منفی از میانگین بیانگر فاصله منفی هریک از مقادیر تصمیم از میانگین شاخص‌های جدول تصمیم است. در این ماتریس، منظور از فاصله، مقدار اختلاف اعداد کمتر از میانگین عوامل از میانگین عوامل مساله در جدول تصمیم است که به اختصار برای ۵ عامل ذکر شده است (جدول ۷).

جدول ۷. ماتریس فاصله منفی از میانگین

NDA5	NDA4	NDA3	NDA2	NDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
.۰۵۳۳۸۰۴	.۰۸۸۱۷۵۷	.۰۸۲۴۲۶۸	.۰۹۳۶۰۷۳۰۵۹	.۰۹۳۴۳۴۰۸	جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGOها
.۰۶۱۸۵۶۷	.۰۷۶۳۵۱۴	.۰۸۶۸۲۰۱	.۰۳۱۸۱۱۱۲۶۳۳	.۰۰۸۰۷۷۱۲۴	افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
.	.	.۰۱۸۷۲۳۸	.۰۰۶۲۴۰۴۸۷۱	.	نفوذ کاربرد ICT در آموزش
.۰۱۵۲۳۷۱	.	.	.۰۴۶۷۲۷۵۴۹۵	.۰۴۷۴۷۲۶۴۲	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان
.	.	.	.	.	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی

در مرحله بعد با ضرب مقادیر ماتریس‌های فاصله مثبت از میانگین و فاصله منفی از میانگین در وزن نظرات خبرگان، ماتریس موزون فاصله مثبت از میانگین و فاصله منفی از میانگین محاسبه می‌شود که در جدول ۸ نشان داده شده است که به اختصار برای ۵ عامل ذکر شده است.

جدول ۸. ماتریس موزون فاصله مثبت از میانگین

WPDA5	WPDA4	WPDA3	WPDA2	WPDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
.	.	.	.	.	جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGOها
.	.	.	.	.	افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
.۰۰۲۴۶۲۲	.۰۰۶۹۵۹۵	.	.	.۰۰۰۵۷۳۲۱۵	نفوذ کاربرد ICT در آموزش
.	.۰۰۰۸۱۰۸	.۰۰۱۹۶۶۵	.	.	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان

مقادیر موزون فاصله منفی از میانگین در جدول ۹ آورده شده است که به اختصار برای ۵ عامل ذکر شده است.

جدول ۹. ماتریس موزون فاصله منفی از میانگین

WNDA5	WNDA4	WNDA3	WNDA2	WNDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
.۰۱۰۶۷۶۱	.۰۱۷۶۳۵۱	.۰۱۶۴۸۵۴	.۰۱۸۷۲۱۴۶۱	.۰۱۸۶۸۶۸۱۶	جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGOها
.۰۱۲۳۷۱۳	.۰۱۵۲۷۰۳	.۰۱۷۳۶۴	.۰۰۶۳۶۲۲۵۳	.۰۰۱۶۱۵۴۲۵	افزایش کاربست تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
.	.	.۰۰۳۷۴۴۸	.۰۰۱۲۴۸۰۹۷	.	نفوذ کاربرد ICT در آموزش

WNDA5	WNDA4	WNDA3	WNDA2	WNDA1	پیشران‌های نهایی پژوهش
۰۰۳۰۴۷۴	۰	۰	۰۰۹۳۴۵۵۱	۰۰۹۴۹۴۵۲۸	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان
۰	۰	۰	۰	۰	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی

در ادامه برای هر عامل، جمع موزون فاصله مثبت از میانگین (SP_i) و جمع موزون فاصله منفی از میانگین (SN_i) به دست می‌آید. سپس این مقادیر طبق فرمول مربوط به تکنیک EDAS نرمال می‌شوند تا به ترتیب شاخص‌های (NSP_i) و (NSN_i) محاسبه شوند. در پایان با به کارگیری این دو شاخص، معیار تلفیقی AS به دست می‌آید که معیار قضاوت نهایی در مورد الوبت معیارهای پژوهش است. در جدول ۱۰ ۱۰ شاخص‌های مربوط به هر معیار آورده شده است که به اختصار برای ۵ عامل ذکر شده است.

جدول ۱۰. الوبت نهایی هر عامل

رتبه هر عامل	ASi	NSNi	NSPi	SNI	SPi	پیشران‌های نهایی پژوهش
۴۲	۰	۰	۰	۰.۸۲۲۰۴۸۵	۰	جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGO‌ها
۴۰	۰.۱۷۷۷	۰.۳۵۵۴۷	۰	۰.۵۲۹۸۳۰	۰	افزایش کاربرد تکنولوژی‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان
۱۶	۰.۵۴۰۰۴	۰.۹۳۹۲۶	۰.۱۴۰۸۲	۰.۰۴۹۹۲۸۶	۰.۰۹۹۹۴	نفوذ کاربرد ICT در آموزش
۳۱	۰.۳۸۶۴۳۸	۰.۷۳۳۷۴	۰.۰۳۹۱۳	۰.۲۱۸۸۷۴۶	۰.۰۲۷۷۷۳	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسبوکار شهروندان
۶	۰.۸۰۵۹۱۵	۱	۰.۶۱۱۸۲	۰	۰.۴۳۴۲۳	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی

با توجه به جدول ۱۰، هرچه امتیاز ارزیابی یک معیار بیشتر باشد آن معیار اهمیت بیشتر و رتبه بالاتری دارد. با توجه به نتایج به دست آمده از امتیاز ASi، امتیاز ۹ عامل اول بسیار نزدیک بوده و پس از آن اختلاف امتیاز معنادار می‌گردد؛ لذا ۹ عامل اول دارای اهمیت از نظر خبرگان به ترتیب الوبت به شرح جدول ۱۱ هستند:

جدول ۱۱. فهرست نهایی پیشران‌های کلیدی بر اساس روش EDAS

رتبه نهایی EDAS	پیشran کلیدی
۱	افزایش روند مهاجرپذیری (درون‌استانی و برون‌استانی)
۲	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر با استفاده از ظرفیت برند شهر
۳	حکمرانی بهم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)
۴	تولید و تحويل آنی "اقتصاد آنی آشیا"
۵	استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار
۶	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی
۷	جهانی شدن
۸	افزایش به کارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم یار
۹	افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری

بحث

آینده شهرهای هوشمند، امروزه از جمله بحث‌های روز و اثرگذار سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری در سطح بین‌المللی و منطقه‌ای است. شهرهای ایران نیز از این قضیه مستثنی نیستند و با توجه به مسائل متفاوت و گسترده نظری شهرنشینی شتابان، تأثیرات مخرب زیست‌محیطی، بحران‌های اقتصادی، تغییرات جمعیت‌شناختی، لزوم تحقق شهرهای هوشمند بیش از پیش لازم و ضروری به نظر می‌رسد. ظهور فناوری‌های نوین همراه با افزایش به کارگیری از آنها در مدیریت شهرها با توجه به ذات پیچیده مسائل شهری نشان می‌دهد هوشمندسازی شهرها تنها راه برون‌رفت از مسائل فعلی در مدیریت شهری باشد. با توجه به اینکه روش‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی تاکنون نتوانسته است سناپریوهای روشی از چگونگی پیاده‌سازی شهرهای هوشمند در ایران فراهم آورد. به نظر می‌رسد استفاده از روش‌های نوین نظری آینده‌نگاری راهبردی با رویکرد توانان پیش‌نگرانه و پس‌نگرانه می‌تواند سناپریوهای موجه و مؤثری را برای تحقق پذیری توسعه شهرهای هوشمند ارائه نماید. نخستین گام برای خلق سناپریوهای آینده شهرها با تکیه بر شهر هوشمند، شناسایی پیشرانهای کلیدی توسعه شهرهای هوشمند است که در این پژوهش بدان پرداخته شده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که توسعه شهرهای هوشمند، در گروی تغییرات چند عامل کلیدی (پیشرانهای کلیدی) است که عبارت‌اند از: حکمرانی بهم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)، افزایش روند مهاجرپذیری (درون استانی و برون استانی)، افزایش فردگرایی و تغییر سبک زندگی، تولید و تحویل آنی "اقتصاد آنی اشیا"، جهانی شدن، افزایش به کارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم‌یار، افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری، استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار و افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر با استفاده از طرفیت برنده شهر. به کمک یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان امید داشت پژوهش‌های بیشتری در خصوص مدل‌های توسعه شهر هوشمند بر پایه پیشرانهای شناسایی شده که مطابق با بوم کشور ایران باشند توسعه یافته و در مدیریت شهرهای آینده بکار گرفته شوند.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

آینده‌نگاری، شهرهای هوشمند و مدیریت شهری هر سه به صورت مجزا از مفاهیم برجسته و پر تکرار در پژوهش‌های حوزه مدیریت شهری بوده‌اند. آینده‌نگاری راهبردی در دانش آینده‌پژوهی به عنوان یک فراوش مورد توجه پژوهشگران حوزه‌های مختلف قرار گرفته است. ارتباط بین مدیریت شهرهای هوشمند و آینده‌نگاری راهبردی از جمله مباحثی است که در سالیان اخیر توجه کمی بدان شده است و نگاه مجرد به حوزه مدیریت شهرهای هوشمند با نگاه عارضه‌یابانه، رویکرد غالب بوده و در بسیاری از موارد این پژوهش‌ها در سطح کشور با تمرکز بر چرایی عدم توفیق پروژه‌های مرتبط با شهرهای هوشمند بوده است. علاوه بر این، غالب پژوهش‌های داخلی در ارتباط با شهرهای هوشمند در حوزه حمل و نقل هوشمند بوده است و نگاه جامعی به تمامی ابعاد شهرهای هوشمند که برای مدیریت یک شهر موردنیاز است نداشته‌اند. در اغلب این گونه پژوهش‌ها، رویکردهای تجربی با منطق پوزیتیویستی چه در مقوله اجرای پروژه‌های شهر هوشمند و چه در باب چشم‌انداز پردازی به مقوله شهرهای هوشمند مبنای کار پژوهشگران بوده تا بتوانند از نتایج آن‌ها در تدوین برنامه‌های عملیاتی در مدیریت شهری استفاده نموده و راهبردهای تجویزی در باب تصمیم‌گیری‌های شهری ارائه نمایند. هرچند که بررسی‌های بیشتر نشان می‌دهد این نگاه تاکنون نتوانسته است به تحقق پروژه‌های شهر هوشمند کمک قابل توجهی نماید و اکثر نتایج به صورت مقطعی و پروژه‌ای در یک بازه زمانی کوتاه‌مدت تصویر شده‌اند در حالی که نیاز واقعی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری در گام نخست داشتن یک نقشه و الگوی ذهنی است تا بتواند رویکرد مشارکتی واحدی را در ذهن مدیران و برنامه‌ریزان شهری ایجاد نماید. برای اساس این پژوهش در نظر داشت تا بتواند

پیشرانهای کلیدی مؤثر با درنظرگرفتن تمامی ابعاد شهر هوشمند را برای ایجاد یک نقشه ذهنی یکپارچه در اختیار شیکه ذی نفعان مدیریت شهر هوشمند قرار دهد تا در لایه ذهنی بتوانند به یک خط مشی فکری نسبتاً مشترکی دست یابند و پس از آن، حصول برنامه‌های عینی را در قالب پروژه‌ها و زیر پروژه‌های عملیاتی دنبال نمایند. در این پژوهش سعی شد تا با اتكا به روش‌های آینده‌نگاری که ذاتاً دارای قابلیت‌های فوق الذکر هستند، بینش‌های کیفی - ذهنی و تفسیری به مقوله مدیریت شهر هوشمند ایجاد شود. مساله اصلی این پژوهش، چگونگی استفاده از آینده‌نگاری راهبردی در جهت مدیریت شهرهای هوشمند بوده است. در راستای نیل به هدف فوق در پژوهش حاضر با استفاده از روش فراترکیب و مطالعه دقیق پیشینه‌های پژوهش شهرهای هوشمند، عوامل کلیدی اثرگذار در ساخت آینده‌های محتمل برای شهر هوشمند، شناسایی و استخراج گردید. این پیشران‌ها می‌توانند در پژوهش‌های آتی مبنای ساخت سناریو قرار گیرد.

پیشنهادها برای پژوهش‌های حوزه آینده‌نگاری راهبردی مدیریت شهر هوشمند به عنوان یک حوزه فرارشته‌ای در سال‌های آتی بیشتر مورد توجه پژوهشگران حوزه‌های مدیریت شهری قرار خواهد گرفت. لزوم تبیین الگویی در جهت هدفمندسازی اقدامات، برنامه‌ها و سیاست‌های طرح‌های توسعه شهر هوشمند لازم و ضروری به نظر می‌رسد. آینده‌نگاری راهبردی می‌تواند با بسط مفهوم مدیریت شهر هوشمند به شکل یکپارچه با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری الگویی قابل اعتماد برای مدیریت شهرهای هوشمند ایجاد نماید؛ لذا پیشنهاد می‌گردد با انجام مطالعات آینده‌نگاری به صورت تجربی در شهرهای مختلف ایران بر مبنای الگوی ارائه شده در این پژوهش، ابعاد مدیریت شهر هوشمند بررسی و تدقیق گردد (نخبیرکان، ۱۴۰۱). برخی از محورهایی که می‌تواند در جهت تکمیل این پژوهش انجام گردد به شرح زیر است:

- الگوی تجربی مدل‌سازی مدیریت شهرهای هوشمند
- تحلیل مسیرهای شکست توسعه شهرهای هوشمند با رویکرد آینده‌نگاری
- سناریوی مطلوب ایجاد شهر هوشمند
- ارائه روش‌شناسی یکپارچه برای مدیریت شهرهای هوشمند با رویکرد آینده‌نگاری
- تطابق‌پذیری تحقق شهرهای هوشمند در ایران با پارادایم‌های مدیریت شهری
- شگفتی‌سازها برهم‌زننده تحقق شهر هوشمند در ایران
- بسط چارچوب‌های نظری مدیریت شهر هوشمند در کلان‌شهرها، شهرهای بزرگ و شهرهای کوچک
- تدوین چشم‌انداز مطلوب مدیریت شهرهای هوشمند در ایران با اصول و روش‌های آینده‌نگاری متناسب با مدیریت شهرها در کشور ایران
- انجام پژوهش‌های موضوعی در خصوص مدیریت شهرهای هوشمند و نقش آن در توسعه پایدار
- تحلیل موانع مدیریت شهرهای هوشمند با تأکید بر برنامه‌های عملیاتی و طرح‌های توسعه شهری در نهایت در پژوهش حاضر برخی از مهم‌ترین پیشران‌های کلیدی توسعه شهر هوشمند شناسایی گردید و پیشنهاد می‌گردد به عنوان نقاط مبنایی که می‌تواند مسیر اقدامات راهبردی در جهت تحقق شهر هوشمند را به‌طورکلی دستخوش تغییرات کند مدنظر قرار گرته و پژوهشگران با درنظرگرفتن این موارد اقدام به طرح‌ریزی برنامه‌های راهبردی نمایند.

منابع

- اصغری زمانی، اکبر و دیگران. (۱۳۹۲). شهر هوشمند، بکارگیری تکنولوژی برای بهبود زندگی شهری (نمونه موردی شهر زنجان). همایش ملی معماری و توسعه پایدار.
- بکایی، اکبر. (۱۳۹۴). شهر هوشمند خصوصت هزاره سوم و تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی) - اجرایی با تأکید بر شهرهای ایران. مجله علمی و پژوهشی آمایش محیط، دانشگاه زابل.
- بهرویان ایمان و همکاران. (۲۰۱۹). ایجاد برنامه استراتژیک، خصوصت ایجاد شهر هوشمند در ایران، سومین همایش کنفرانس علمی تهران هوشمند.
- بیدخوری، علیرضا. (۱۳۹۴). ستاریوهای گذار کلانشهر مشهد به سوی شهر هوشمند با تأکید بر جابجایی. پایان نامه دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، پردازی میان الملل به راهنمایی دکتر امید علی خوارزمی.
- پوراحمد، احمد، و زیاری، کرامت الله زیاری، و حاتمی نژاد، حسین و پارسا پشاو آبادی، شهرام. (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند. باغ نظر، ۱۵ (۵۸).
- توانایی مروی، لاله، و بهزادفر، مصطفی و مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۴۰۱). واکاوی چالش‌های پیش روی تحقق پلیری شهر هوشمند مطالعه موردی: شهر مشهد. فصلنامه شهر پایدار، ۱(۵)، ۴۵-۵۸.
- حیبی پور، کرم، و صفری، رضا. (۱۳۸۸). راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی (تحلیل داده‌های کمی). نشر لویه، متفکران، تهران.
- رجایی، امیر، و مقدم، ذبیح الله، و پودینه مقدم، عاطفه و سرگلزایی، احسان. (۱۳۹۶). مروری بر نقش داده‌کاوی در شهر هوشمند. چهارمین کنفرانس ملی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات، مشهد، دانشگاه تربت حیدریه.
- رهنورد، فرج الله، و محمدی، داریوش. (۱۳۸۶). ارزیابی مراحل تکاملی دولت الکترونیک در ایران. پژوهشنامه مدیریت اجرایی ۲۰، زینالی، عظیم علی. (۱۴۰۱). سنجش عوامل موثر بر شکل گیری شهر هوشمند در فضای جغرافیایی شهر تبریز کم آبی. آمایش سیاسی فضاء، سال ۱۴۰۱: ۴ دوره | شماره: ۳.
- سجادیان، مهیار، و فیروزی، محمدعلی، و پوراحمد، احمد. (۱۴۰۱). مرور نظام مند روند مطالعات حوزه شهر هوشمند در مجتمع علمی کشور ایران. فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده، دوره سوم، شماره اول، پیاپی (۹)، بهار ۱۴۰۱ صص ۴۱-۱۹.
- عزمی، م. (۱۳۸۶). زندگی و حمل و نقل در شهر هوشمند. صنعت خودرو، شماره ۱۱۳. ۲۹-۲۷.
- علی اکبری، ا.، و پوراحمد، ا.، و جلال آبادی، ل.. (۱۳۹۷). شناسایی پیشرانهای پژوهش سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری. با رویکرد آینده پژوهی. گردشگری و توسعه، ۷ (۱)، ۱۵۶-۱۷۸.
- فارغ زاده، ندا، و جمشیدی، حسینعلی. (۱۳۹۶). شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار. سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری.
- فلیک، اووه. (۱۳۸۷). درآمدی بر تحقیق کیفی. تهران: نشری.
- قاسمی، فاطمه. (۱۳۹۲). بررسی موانع و راهکارهای توسعه خدمات الکترونیک به شهروندان از منظر مدیران شهری (مورد مطالعه: شهرداری مشهد). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد - دانشکده ادبیات و علوم انسانی به راهنمایی دکتر محمد لکزانیان.
- کوشش کردشولی، ر.، و غلامی جمکرانی، ر.، و ملکی، م.، و فلاح شمس، م. (۱۳۹۹). آینده پژوهی فناوری مالی در ایران با رویکرد ستاریونگاری. برنامه ریزی و بودجه، ۲۵ (۳)، ۶۳-۳۳.
- کیانی، اکبر. (۱۳۸۶). زیر ساخت‌های ابر نقشه الکترونیکی کلانشهرها (با تأکید بر شهرداری الکترونیکی و کاربری زمین). اولین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی
- محمدی، علی، و مصلح شیرازی، علی نقی، و احمدی، محمدباقر، و شجاعی، پیام. (۱۳۹۲). بررسی نقش قرارداد روانشناختی رابطه‌ای در افزایش سرمایه اجتماعی رابطه‌ای و اثر آن بر رفتار تسهیم داشن. پژوهشنامه مدیریت تحول. سال پنجم، شماره ۹: ۹-۱۳۴. ۱۵۵

- محمدی، غلامرضا. (۱۳۹۵). تبیین الگوی شهر هوشمند در کلانشهر مشهد مبنی بر توسعه پایدار. پایان نامه دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد به راهنمایی دکتر براتعلی خاکپور.
- ملکی، محمدحسن، و کیخایی، راضیه. (۱۳۹۹). آینده پژوهی سازمان‌های پژوهه محور با رویکرد ترکیبی. نهمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران، تهران.
- مولایی، اصغر. (۱۴۰۰). تبیین مبانی و راهبردهای شهر هوشمند با رویکرد پایداری در حوزه مدیریت بحران (نمونه موردی؛ کلانشهر تهران). دانش پیشگیری و مدیریت بحران ۱۱ (۳): ۲۷۳-۲۵۵.
- نخبیرکان، پویا. (۱۴۰۱). آینده نگاری راهبردی مدیریت شهرهای هوشمند در افق ۱۴۱۵: مورد مطالعاتی شهر رشت. رساله دکتری. دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین (ره). دانشکده علوم اجتماعی، گروه آینده‌پژوهی، ۱۵۸-۱۶۲.
- نخبیرکان، پویا، و درویشی، فرهاد، و براتی، ناصر و زالی، نادر و محمدحسینی، بابک. (۱۴۰۱). آینده نگاری راهبردی شهرهای هوشمند در افق ۱۴۱۵، مورد مطالعاتی: شهر رشت. آینده پژوهی ایران ۱۶۵۷۱.۱۳۶۰ (مورد مطالعه: منطقه سه نسترن، مهین، و پیرانی، فرزانه). تدوین و اعتبارسنجی معیارها و مؤلفه‌های توسعه شهر هوشمند (مورد مطالعه: منطقه سه شهر اصفهان). مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۶ (۱).
- هاشمیان، سیدمحمدحسین، و رحمتی، محمدحسین و حمیدیزاده، علی و مرادی، پرستو. (۱۳۹۸). استخراج الگویی جامع برای ارزیابی عملکرد پاسخگویی دولت با روش فراترکیب. سیاستگذاری عمومی، ۵ (۴)، ۲۶۰-۲۴۱. pp.
- Aina, Y. A. (2017). "Achieving smart sustainable cities with GeoICT support: The Saudi evolving smart cities". *Cities*. 71, 49–58.
- Alkanaani, Hayder, H. Bahath, Khaleel. (2019). "Evaluate the efficiency of the Iraqi city to overcome the challenges of sustainable smart cities". *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 518. 10.1088/1757-899X/518/2/022003.
- Batty, M., K. W. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov, A. Bazzani, M. Wachowicz, G. Ouzounis, Y. Portugali. (2012). "Smart cities of the future. The European Physical Journal Special Topics". 214(1), 481–518.
- Bollier, D. (1998). "How Smart Growth Can Stop Sprawl: A Fledgling Citizen Movement Expands". *Essential Books*. Washington, D.C.
- Camboim, G. F., P. A. Zawislak, N. A. Pufal. (2019). "Driving elements to make cities smarter: Evidences from European projects". *Technological Forecasting and Social Change*. 142, 154–167.
- Garau, C., F. Masala, F. Pinna. (2016). "Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison". *Cities*. 56, 35–46.
- Giffinger, R., H. Gudrun .(2010). "Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?" *ACE: Architecture, City and Environment*. 4(12), 7-26.
- Glynn, L. (2006). "A critical appraisal tool for library and information research. Library Hi Tech, What is a good digital library? – A quality model for digital libraries". *Information Processing & Management*. 43(5): 1416–1437.
- Graham, G., E. M. Tachizawa, M. J. Alvarez-Gil, M. J. Montes-Sancho. (2015). "How 'smart cities' will change supply chain management". *Supply Chain Management: An International Journal*. 20(3), 237–248.
- Ibrahim, M., A. El-Zaart, C. Adams. (2018). "Smart sustainable cities roadmap: Readiness for transformation towards urban sustainability". *Sustainable Cities and Society*, 37, 530-540.
- Judyta, W. (2016). "Urban Infrastructure Facilities as an Essential Public Investment for Sustainable Cities – Indispensable but Unwelcome Objects of Social Conflicts. Case Study of Warsaw, Poland". *Transportation Research Procedia*, 16, 553 –565.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., J. Antucheviciene. (2016). "A New Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method for MultiCriteria Decision-Making". *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*. 50 (3), 25-44.
- Kraus, S., C. Richter, S. Papagiannidis, S. Durst. (2015). "Innovating and exploiting entrepreneurial opportunities in smart cities: Evidence from Germany. *Creativity and Innovation Management*". 24(4), 601–616.

- Kummitha, R. K. R. (2018). "Entrepreneurial urbanism and technological panacea: Why Smart City planning need to go beyond corporate visioning?". *Technological Forecasting and Social Change*. 137, 330–339.
- Lee, S. H., J. H. Han, Y. T. Leem, T. Yigitcanlar. (2008). "Towards ubiquitous city". *Knowledge - Based Urban Development*, (January), 148 –170. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-720-1.ch009>
- Logan, J., H. Molotch. (1987). "Urban Fortunes: The Political Economy of Place". University of California Press, London, England.
- Manitius, D. N., G. Pedrini. (2016). "Urban smartness and sustainability in Europe. An ex ante assessment of environmental, social and cultural domains". *European Planning Studies*. 24(10), 1766–1787.
- Mohamed, N., J. Al-Jaroodi, I. Jawhar, A. Idries, F. Mohammed. (2018). "Unmanned aerial vehicles applications in future smart cities". *Technological Forecasting and Social Change*. 153, 1–15.
- Mosannenzadeh, F., D. Vettoratob. (2014). "Defining smart city: Aconceptual frame work based on key word analaysis ". *Journal of Land Use, Mobility and Environment*. ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970- 9870
- Popescu, G. H. (2015). "The economic value of smart city technology". *Economics, Management, and Financial Markets*. 10(4), 76–82.
- Richter, C., S. Kraus, P. Syrja. (2015). "The Smart City as an opportunity for entrepreneurship". *International Journal of Entrepreneurial Venturing*. 7(3), 211–226.
- Ruhlandt, R. W. S., R. Levitt, R. Jain, D. Hall. (2020). "Drivers of data and analytics utilization within (Smart) cities: A multimethod approach". *Journal of Management in Engineering*. 36(2), 04019050.
- Sandelowski, M., J. Barros. (2007). "Handbook for Synthesizing Qualitative Research". *Springer publishing company Inc*.
- Shen, L., Z. Huang, S. W. Wong, S. Liao, Y. Lou. (2018). "A holistic evaluation of smart city performance in the context of China". *Journal of Cleaner Production*. 200, 667–679.
- Snow, C. C., D. D. Håkonsson, B. Obel. (2016). "A smart city is a collaborative community: Lessons from smart Aarhus". *California Management Review*. 59(1), 92–108.
- Sodhro, A. H., S. Pirbhulal, Z. Luo, V. H. C. de Albuquerque. (2019). "Towards an optimal resource management for IOT based green and sustainable smart cities". *Journal of Cleaner Production*. 220, 1167–1179.
- Tohidi H. (2011). "E-government and its difference dimension: Iran". *Journal of Procedia computer science*. vol.3, pp.1101-1105.
- Toppeta, D. (2010). "The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, 'Livable', Sustainable Cities". Available from http://www.thinkinnovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf
- Trencher, G. (2019). "Towards the smart city 2.0: Empirical evidence of using smartness as a tool for tackling social challenges ". *Technological Forecasting and Social Change*. 142, 117–128.
- UN, United Nations. (2018). "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision Population Database". Available from: <https://population.un.org/wup/>
- Wahab, N., Wee, Seow, Mat Radzuan, Indera Syahrul, Mohamed, and Sulzakimin. (2020). "A Systematic Literature Review on the Dimensions of Smart Cities". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 498. 012087. [10.1088/1755-1315/498/1/012087](https://doi.org/10.1088/1755-1315/498/1/012087).
- Zhao, P., H. Hu. (2019). "Geographical patterns of traffic congestion in growing megacities: Big data analytics from Beijing". *Cities*. 92, 164–174.