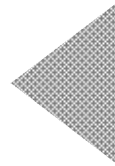


فرا تحلیل مطالعات انجام شده در زمینه شاخص‌های شهر هوشمند در ایران



محمد جواد سامانی نژاد^۱

ندا خداکرمیان گیلان^۲

(تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۹/۲۲ - تاریخ تصویب ۱۴۰۲/۲/۲۳)

نوع مقاله: علمی ترویجی

چکیده

روند شهرنشینی در جهان و مسائل به وجود آمده ناشی از آن، چالش‌های بزرگی را برای شهرها به همراه دارد و مفهوم شهر هوشمند به عنوان یک راه‌حل برای مشکلات شهرها ایجاد شده است. شهرهای هوشمند به عنوان شهرهایی تعریف می‌شوند که توجه به سرمایه‌های انسانی، اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی آن، باعث ارتقا اقتصاد و کیفیت زندگی، مدیریت عاقلانه منابع طبیعی و حکومتی مشارکتی خواهد شد. حال باید به این نکته توجه کرد که هوشمندسازی باید در شهرها در دستور کار قرار گیرد و ساخت شهر جدید با ایده‌های جدید ترکیب گردد. لذا اولویت‌بندی معیار و شاخص‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف پژوهش حاضر بررسی شاخص‌های مؤثر بر شهر هوشمند در ایران است. مطالعه حاضر از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی بوده که در آن از روش

۱- کارشناسی ارشد، گروه معماری، مؤسسه علامه فیض کاشان، کاشان، ایران نویسنده مسئول

samani.javad@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری، گروه جامعه‌شناسی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

فرا تحلیل استفاده شد. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه تحقیقات انجام شده در زمینه شاخص‌های شهر هوشمند است که در پایگاه‌های اطلاعاتی نورمگز، جهاددانشگاهی، علوم انسانی، مگیران و ایرانداک از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ چاپ شده بود. در این تحقیق به بررسی میزان همکاری و مشارکت محققان، جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و الگوی زمانی انتشار مقالات و متغیرهای استفاده شده و اندازه اثر آنها در مطالعات شهر هوشمند در ایران پرداخته شده است. نتایج نشان داد که میزان همکاری و کار گروهی محققان در تحقیقات در حد قابل قبولی است و بیشتر تحقیقات در دوره زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ انجام شده است. همچنین بیشتر این پژوهش‌ها در زمینه رشته خاص بودند. در نهایت نتایج اندازه اثر نشان داد که اقتصاد هوشمند دارای بیشترین اندازه اثر در شهر هوشمند است و مردم هوشمند، دومین متغیر مهم در شهر هوشمند بوده که از سوی دیگر حکومت هوشمند و محیط هوشمند نیز به ترتیب متغیرهای بعدی اثر گذار هستند.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، مردم هوشمند، رشد هوشمند شهری، فرا تحلیل، ایران.

۱- مقدمه

شهر^۱ به عنوان خاستگاه تمدن بشری همواره مورد توجه نظریه‌پردازان علوم مختلف بوده است. فضای پیچیده شهر، انسان‌های اندیشمند را برای رهایی از مشکلات و نارسایی‌ها در رسیدن به حد متعالی زندگی به فکر اصلاح و ایجاد ساختارهای جدید شهری وادار نموده است (هاک و همکاران^۲، ۲۰۲۲)، شهرها به طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای (و مرتبط به هم) مواجه هستند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک^۳ قابل حل است. به عبارت دیگر تجمع انبوه عظیمی از ساکنان، منجر به آشفتنگی و بی‌نظمی شده و شرایطی را به وجود آورده که نه تنها تعادل شهرها را به هم زده، بلکه دست‌یابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است (اسماگیلوا و همکاران^۴، ۲۰۱۹: ۹۸).

1 .City

2 . Haque

3 . Systematic approach

4 . Ismagilova

در نتیجه برنامه‌ریزان شهری در سراسر جهان می‌کوشند تا با نگاهی یکپارچه به تمامی ابعاد شهرنشینی، مدل‌هایی را برای توسعه شهرهای قرن ۲۱ به منظور پاسخگویی به خواسته‌ها و انتظارات جدید دنیای امروز توسعه دهند. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در طول سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است (اسماگیلوا و همکاران، ۲۰۲۲: ۴۰۲).

همچنین امروزه در جهان جمعیت شهرنشینی به سرعت در حال افزایش است. در حال حاضر ۵۵ درصد از مردم دنیا در شهرها زندگی می‌کنند که پیش بینی می‌شود این آمار تا سال ۲۰۵۰ به ۷۰ درصد خواهد رسید. از عوامل اساسی توسعه پایدار کشورها و مسائل بسیار مهم برای مدیران شهری، توجه به عوامل زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌باشد تا همگام با رشد جمعیت، خدمات عمومی مناسب نیز برای آن‌ها تأمین شود (محمودی و شمس، ۱۴۰۰). هوشمندسازی شهرها یک قدم مهم برای رسیدن به توسعه پایدار و حفظ منابع و انرژی برای نسل‌های آینده است. یکی دیگر از موارد اهمیت شهر هوشمند این است که امروزه با رشد چشمگیر اطلاعات و فناوری‌های نوین شاهد تحول و توسعه خوبی در حوزه اداره امور شهری هستیم که نادیده گرفتن آن باعث بی نظمی در اداره شهرها و عدم ارائه خدمات مناسب و... می‌شود (حیدری و همکاران، ۲۰۲۲). از طرفی مدت زمان انجام کارهای گوناگون در حال کم شدن است. دولت‌های بسیاری در جهان درصدد هستند تا از جنبه‌های مختلف فناوری در شهرها استفاده کنند و خدماتی را که با صرف کمترین زمان در تمام امور زندگی شهری به بالاترین سطح بهره‌وری دست می‌یابند، ارائه نمایند. وقتی از تمام امور می‌گوییم منظورمان تمام بخش‌ها شامل: حمل و نقل، آب و فاضلاب، برق، مسائل مربوط به اینترنت، بهداشت و درمان، دولت الکترونیک و مشارکت مردمی در امور شهری و برای تمام افراد با سوابق شغلی/تحصیلی و مدارک و گواهینامه‌های معتبر است.

با توجه به مرور ادبیات پژوهش، باید گفت تحقیقات علمی متعددی در زمینه موضوع شاخص‌های شهر هوشمند در داخل و خارج کشور انجام شده است. با وجود پژوهش‌های مختلف، نتایج بر تفاوت و حتی تناقض نتایج در برخی موارد دلالت دارد و پژوهش خاصی با

هدف مرور نقادانه ادبیات پژوهش و ترکیب نتایج و دستیابی به نتیجه‌ای مشترک انجام نشده‌اند. در این تحقیق تلاش شده است ضمن از بین بردن شکاف پژوهشی اشاره شده، با به کارگیری رویکرد فراتحلیل، اولاً شاخص‌های شهر هوشمند هم در مجلات داخلی شناسایی و جمع‌بندی و ثانیاً از طریق رویکرد فراتحلیل به تجزیه و تحلیل تضادهای موجود در این حوزه پرداخته شود. در این راستا، سؤال این تحقیق به صورت زیر مطرح شده است: شاخص‌های کلیدی موثر بر شهر هوشمند کدامند؟ خلاهای مطالعاتی در این حوزه چیست؟ و مقدار اثر آن به چه میزان است؟

۲- پیشینه‌ی پژوهش

در خصوص مباحث مربوط به شهر هوشمند تحقیقات متعدد داخلی و خارجی صورت گرفته است؛ تحقیقات اندکی در زمینه تحقیقات داخلی انجام شده است اما تحقیقات خارجی بسیار متنوع هستند که به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌شود. آنتیولوس (۲۰۱۹) در مقاله‌ای تحت عنوان «یک مدل شهر هوشمند متحد (USCM) برای مفهوم سازی و معیار سازی شهر هوشمند» در پی بررسی مفهوم، معیارها و ارزیابی‌های مختلف از مفهوم شهر هوشمند بود. نتایج این تحقیق نشان داد که پیشرفت شهر هوشمند، ظرفیت محلی، آسیب‌پذیری‌های انعطاف‌پذیری و تأثیر سیاست تنها برخی از گزینه‌هایی است که محققان برای اندازه‌گیری و کنترل آنها مورد توجه قرار می‌دهند. گارگلیو، دل بو و نیجکمپ (۲۰۱۱) در مقاله "شهرهای هوشمند اروپا" به بررسی تعاریف مختلف شهر هوشمند پرداختند، شهرهای اروپایی را در نه بعد (جمعیت‌شناسی، شرایط اجتماعی، شرایط اقتصادی، مشارکت در جامعه مدنی، آموزش، محیط، حمل و نقل، اطلاعات اجتماعی، فرهنگ و تفریح) سنجش نمودند. همچنین گریکو و بنکاردینو (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان "پارادایم در شهر مدرن: شهرهای هوشمند برای رشد پایدار و فراگیر" بیان کردند که رتبه‌بندی بهترین شهرهای جهان براساس معیار کوهن است. شاخص‌های مدنظر در این پژوهش سرمایه انسانی، فراگیری اجتماعی، اقتصاد، مدیریت عمومی، حکمرانی، محیط زیست، حرکت و حمل و نقل، برنامه ریزی، فناوری است. فلاح و استقلال (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "مروری بر مفاهیم، شاخص‌ها و معیارهای شهر هوشمند" به بررسی ساخت شهر هوشمند برای کاهش مشکلات تولیدشده توسط شهرنشینی سری در حال ظهور پرداختند. هشت عامل مهم شهرهای هوشمند حکمروایی، انرژی، ساخت و ساز، جابجایی، زیرساخت، فناوری، مراقبت‌های بهداشتی، شهروند هوشمند شناسایی شده‌اند. در این پژوهش نشان داده شده است

که این موضوع بدون در نظر گرفتن عوامل مؤثر دیگر همچون فرهنگ محقق نمی‌شود. بررسی پیشینه پژوهش نیز نشان می‌دهند که تحقیقات در این زمینه در برخی موارد منجر به نوعی سردرگمی می‌شود. علت این امر بین رشته‌ای و فرارشته‌ای بودن مباحث مربوط به شهر هوشمند است. وجه تمایز این تحقیق از آنچه اشاره شد این است که در هیچ‌کدام از تحقیقات پیشین به اولویت‌بندی شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از روش فراتحلیل پرداخته نشده است که در این پژوهش بازنگری یافته‌های تحقیقات گذشته انجام شده است. در واقع از طریق فراتحلیل می‌توان به یکپارچه‌سازی و نتیجه کلی از تحقیقات پیشین در زمینه شاخص‌های شهر هوشمند پرداخت که در پژوهش‌های پیشین انجام نشده است.

۳- مبانی نظری

مطالعه و بررسی سیر تحول شهر هوشمند نیازمند مطالعه تاریخی و تنوریک‌ی از شهرهای فناوری محور در طول دوره‌های مختلف تاریخی است. به لحاظ زمانی اولین تکنولوژی ارتباطی که وارد شهرها شد، تلگراف بود. اختراع تلگراف مسیر توسعه در ارتباطات را تغییر داد که برای نخستین بار در حذف محدودیت زمانی و مکانی بسیار اثرگذار بود، به گونه‌ای که عبارت پایان جغرافیا در این زمان مطرح شد (تانگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۶۱). با گذشت زمان و اختراع تلفن بر دامنه فناوری‌ها روز به روز افزوده شد. گسترش آرپانت در ارتش آمریکا زمینه را برای گسترش اینترنت جهانی فراهم آورد. با گسترش اینترنت به صورت گسترده در سطح جهانی در سال ۱۹۹۳ تله سیتیز^۲ شهر و حومه را از طریق کاربرد و توسعه برنامه‌های تلماتیک در بستر شهر، فناوری را به صورت کاربردی وارد شهر کرد. در واقو تله سیتیز بستر همکاری شبکه‌ای برای توسعه شهرهای دیجیتال اروپا بود. سپس شهر دیجیتال به صورت آزمایشی در یک پروژه‌ای (۱۹۹۴) در یک شبکه مجازی شهروندی در آمستردام به کار رفت. سپس امکان نمایش ساخت و بافت شهر به صورت سه بعدی فراهم شد. با افزایش نگرانی‌های زیست محیطی، شهرنشینی شتابان، رشد جمعیتی و توسعه فناوری چگونگی ساخت و اداره شهرها مورد تجدید نظر قرار

1 . Tong

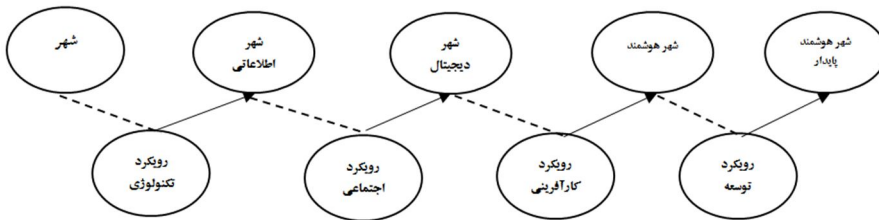
2 . Tele Cities

گرفت. به طوری که اوایل سال ۲۰۰۰ شهر هوشمند مطرح شد (لو و همکاران، ۲۰۲۱). شهر هوشمند تعاریف متعددی دارد که توسط گروه‌های مختلف متخصصین و دولت‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. شهر هوشمند شهری است که از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در تمامی اشکال آن از رویکرد سیستم اطلاعاتی تا استفاده هوشمند از زیرساخت تعاملی بهره می‌گیرد تا بتواند خدمات پیشرفته و مبتکرانه را برای شهروندان فراهم کند، کیفیت زندگی آنان را افزون سازد و منابع طبیعی را به صورت پایدار مدیریت کند. شهر هوشمند را یک سیستم اجتماعی - فنی مشکل از زیرسیستم‌های بهم مرتبط و خودمختار توصیف کرد که با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا^۱، رایانش ابری^۲، بلاکچین^۳ و نظایر به باز تعریف رابطه نهادهای اجتماعی در شئون مختلف زندگی شهری نظیر حکمروایی مطلوب و تفویض قدرت به شهروندان، خدمات و زیرساخت، زندگی با کیفیت، آموزش، اقتصاد پویا، پایداری و حفاظت از محیط زیست و تاب‌آوری در برابر مخاطرات می‌پردازد (کاشف و همکاران، ۲۰۲۱).

به لحاظ تئوریک نیز شهر با پذیرش و ادغام تکنولوژی در بافت خود شهر اطلاعاتی را شکل می‌دهد. شهر اطلاعاتی بر روی اینکه چطور اینترنت و فضای مجازی و حقیقی می‌تواند توسعه شهری را تحت تأثیر قرار دهد، تمرکز کرده است. با گذشت زمان نگاه تکنولوژیکی شهر اطلاعاتی جای خود را به نگاه تکنولوژیکی - اجتماعی داد که منجر به پیدایش شهر دیجیتال شد. این تحول نشان داد که می‌توان از فناوری برای حل مسایل اقتصادی و اجتماعی به‌خصوص در زمینه افزایش مشارکت و کاهش محرومیت اجتماعی استفاده کرد. از دهه ۱۹۹۰ رویکرد دیجیتال محور با رویکرد کارآفرینی ترکیب شد که نتیجه آنها ظهور شهر هوشمند بود که در آن فناوری‌های دیجیتال، می‌توانست رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی را تسریع کند.

-
- 1 . Internet of things
 - 2 . Cloud computing
 - 3 . Blockchain

شکل ۱. سیر تکامل شهر هوشمند پایدار



در واقع این رویکرد از نوع نتولیرالیسم بود که شهرها باید به دنبال رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی باشند. در ادامه به دلیل انتقادات وارده بر شهر هوشمند و عدم توجه به پایداری، رویکرد شهر هوشمند پایدار در سال ۲۰۱۳ از طرف واحد بین‌المللی مخابرات مطرح شد. به عبارت دیگر این واحد از ترکیب شهر هوشمند با رویکرد پایداری به منظور حفظ همزمان محیط زیست و انسان، مفهوم شهر هوشمند پایدار را مطرح کرد (پیرانی و همکاران، ۱۳۹۸).

۱-۳. فرآیند شهر هوشمند

مطالعات پیشین نشان دادند که شهر هوشمند برای پیروی از زمینه و جلوگیری از تجربه مجدد شهرهای جدید، به یک رویه هوشمندسازی تقلیل یافته است که توان اجرا در شهرهای موجود را داشته باشد. این امر متضمن یک فرآیند پنج مرحله‌ای است که شامل طراحی و برنامه‌ریزی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، اجرا، مدیریت و ارزیابی است که به شرح زیر است.

طراحی و برنامه‌ریزی: منظور از طراحی و برنامه‌ریزی شهر هوشمند ایجاد ارتباط میان سه بخش تکنولوژی، سیاست و اجتماع است. طراحی شهر هوشمند باید با توجه به زمینه کاربست و مخاطبانش بر مبنای سه بخش یاد شده چارچوب بندی شود تا، اولاً، با یک ساختار کلی امکان پیشنهاد سیاست‌های اولیه و برآورد اولیه از هزینه‌های مرتبط وجود داشته باشد، ثانیاً، با چیدمان لایه‌های فنی در زمینه اجتماع و سیاست بتوان در نهایت یک مدل مفهومی از ارتباطات آن ترسیم کرد (کاراگلیو و همکاران^۱، ۲۰۱۹: ۳۷۹).

مدل سازی و شبیه سازی: استنباط پژوهشگران از شهر هوشمند به عنوان یک سیستم، باعث شده تا به مدلسازی ساختاری برحسب مدل های محاسباتی (نظیر کدهای کامپیوتری یا بصری سازی و ساختار بندی داده ها) و غیر محاسباتی نظیر مدل سازی های معنایی یا هر کدام از این دو مدل بر مبنای الگوهای رفتاری نظیر تئوری چند عاملی یا کنشگر- شبکه و شبیه سازی آنها مبادرت ورزند.

اجرا: منظور از اجرا در شهر هوشمند ایجاد یک پلتفرم همه جانبه و مدیریت هوشمند تحت عنوان داشبورد، متشکل از لایه های متعدد اطلاعاتی، عملکردی، ارتباطی، معنایی و همکاری است که فعالیت زیرسیستم های شهری (جابجایی، محیط زیست، مردم، زندگی، حاکمیت و اقتصاد) را بهم متصل کرده و مدیریت می کند (دویگان و همکاران، ۲۰۲۲). ساخت یک چنین پلتفرمی باعث می شود که اطلاعات مرکزیت یافته و به صورت آبی در دسترس شهروندان قرار گیرد و به آنان برای تصمیم گیری بهتر پیرامون زندگی روزمره کمک و کیفیت زندگی را بهبود ببخشد، همچنین با جمع آوری و تحلیل داده ها به تصمیم سازان نیز برای تدوین سیاست های بهتر کمک کند (هوآنگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

مدیریت جامع تکنولوژی: منظور از این اصطلاح توجه به همه جنبه های سازماندهی دانش تکنولوژی، پیش بینی، توسعه، تجاری سازی و استفاده در طول چرخه حیات تکنولوژی است. در پژوهشی که تسلیم کرده اند، آنان به خوبی تأثیر این موضوع را بر تمام جنبه های پایداری اعم از اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آشکار می کنند (کامرو^۲ و همکاران، ۲۰۱۹: ۹۲). در چنین دیدگاهی، مدیریت جامع تکنولوژی در کل چرخه حیات تکنولوژی همراه می شود، این موضوع خصوصاً به تکنولوژی های شهرهای هوشمند کمک می کند تا علاوه بر رشد و توسعه آن در شهر از اثرات ناخواسته آن در تمامی زمینه های اجتماعی، زیست محیطی، اقتصادی و کالبدی کاسته شود. اگر چه تا کنون به این جنبه ها در مدیریت تکنولوژیکی شهرهای هوشمند کمتر توجه شده و تأکید مدیریت تکنولوژی بیشتر صرف ارائه الگوهای کنترل است (اکسلسون و گرانت، ۲۰۱۸).

1 . Hoang

2 . Camero

شکل شماره (۱) مدل مفهومی پژوهش



پژوهش حاضر به روش فراتحلیل انجام شده است. روش فراتحلیل یکی از روش‌های جدید در انجام تحقیقات است که به دنبال ترکیب آماری نتایج پیشینه پژوهشی درباره‌ی یک موضوع است. این روش به عنوان یک روش آماری منظم و سیستمی معرفی می‌شود که از روش‌های آماری برای انتخاب، گردآوری و تحلیل تحقیقات استفاده می‌کند. بنابراین می‌توان گفت که فراتحلیل یک روش کمی بوده و با تلخیص یافته‌ها تحقیقات مختلف روی یک موضوع یکسان انجام می‌گیرد (قربانی زاده، ۱۳۹۶: ۳۱). این پژوهش از نظر هدف از انواع تحقیقات کاربردی بوده و در حوزه پژوهش‌های کمی قرار می‌گیرد و از روش کتابخانه‌ای برای گردآوری داده‌ها استفاده شده است (قربانی زاده، ۱۳۹۶: ۱۵۵). با توجه به بررسی‌های انجام درباره مطالعات انجام

شده در حوزه شهر هوشمند، مهم ترین شاخص های موثر شهر هوشمند شامل ۶ شاخص مختلف می باشد که در مدل مفهومی به آنها اشاره شده است. جامعه آماری شامل کلیه مطالعات داخلی است که شاخص های شهر هوشمند را مورد بررسی قرار داده باشند. با توجه به اینکه این پژوهش با رویکرد فراتحلیل انجام می شود و همچنین به کل جامعه آماری مورد نظر دسترسی وجود دارد، هیچگونه نمونه گیری از جامعه آماری انجام نشده است. اگر از بررسی محتوایی پژوهش ها که انرژي، زمان و تخصص خاص خود را می طلبد بگذریم. در مروری سطحی آسیب های صوری مقالات در زمینه شاخص های شهر هوشمند مشخص می شوند.

جدول شماره (۱) پژوهش های منتخب شاخص های شهر هوشمند در ایران

ردیف	نویسنده / نویسندگان	سال	مورد مطالعاتی	ردیف	نویسنده / نویسندگان	سال	مورد مطالعاتی
۱	شمس نجفی، کامیابی، ارغان	۱۴۰۰	تهران	۲۱	نسترن و پیرانی	۱۳۹۸	اصفهان
۲	عظیم، موسوی و سرور	۱۴۰۰	تهران	۲۲	مهدی زاده، جودکی و زیاری	۱۴۰۰	تهران
۳	لطفی، نیک پور و مهدوی	۱۳۹۶	تهران	۲۳	ابراهیمی، پاکار و سامانی نژاد	۱۳۹۹	اصفهان
۴	حسینی، ثقیلو و موقری	۱۴۰۰	تهران	۲۴	محمدی، محمدی، گیلانده و یزدانی	۱۳۹۸	زنجان
۵	کمانداری و رهنما	۱۳۹۴	کرمان	۲۵	سجادیان، فیروزی و پوراحمد	۱۴۰۰	اهواز
۶	پناهی، درس خوان، سینگری و فرامرزی	۱۴۰۱	کشوری	۲۶	رهنما، حسینی و حمیدی	۱۳۹۳	اهواز
۷	افضلی نیز، مدبری و فرهودی	۱۳۹۷	کرمان	۲۷	حسینی و احمدی	۱۳۹۹	ایران
۸	حاتمی نژاد و منصوری	۱۳۹۹	مشهد	۲۸	لطفی، نیک پور و مهدوی	۱۳۹۵	کشوری
۹	فروزش	۱۴۰۰	اهواز	۲۹	بلوچی، بهبودی و ترابی	۱۴۰۰	کشوری
۱۰	صادقی	۱۴۰۰	کشوری	۳۰	بیات	۱۴۰۱	کشوری
۱۱	هایل مقدم و کرمانی	۱۳۹۶	تهران	۳۱	اسماعیل زاده، فنی و عبدلی	۱۳۹۹	تهران
۱۲	محمودی و شمس	۱۳۹۹	کشوری	۳۲	توانایی مروی، بهزاد فرو شمیرانی	۱۴۰۰	مشهد
۱۳	جمشیدی زهی، بستانی و رضا زاده	۱۳۹۹	زاهدان	۳۳	تاجری، بیگ بابائی و آذر	۱۴۰۰	تهران
۱۴	آزادی، خانقاهی و احمدیان	۱۳۹۸	تهران	۳۴	گهرخواه	۱۳۹۷	خراسان رضوی
۱۵	انصاری، شریعت پناهی، ملک	۱۳۹۷	کشوری	۳۵	روحانی	۱۳۹۸	تهران

ردیف	نویسنده / نویسندگان	سال	مورد مطالعاتی	ردیف	نویسنده / نویسندگان	سال	مورد مطالعاتی
	حسینی و مدیری						
۱۶	ذاکریان، سپاهیان، سرابندی و فیروزی راد	۱۴۰۰	زاهدان	۳۶	سجادیان، فیروزی و پور احمد	۱۳۹۸	کشوری
۱۷	صابری فر	۱۳۹۹	مشهد	۳۷	حسینی و احمدی	۱۴۰۱	اصفهان
۱۸	نسترن و پیرانی	۱۳۹۷	اصفهان	۳۸	پناهی، سینگری و فرامرزی	۱۴۰۱	کشوری
۱۹	خمجانی، سرور، عضدی و سیزواری	۱۴۰۰	تهران	۳۹	کندزی	۱۳۹۹	اصفهان
۲۰	اصغری	۱۳۹۵	کشوری	۴۰	زینالی	۱۴۰۱	کشوری

تعداد مقالات غیر قابل استفاده و قابل استفاده به تفکیک هر یک از پایگاه‌های اطلاعاتی در جدول ۲ نشان داده شده است که بر اساس آن در نهایت ۴۰ پژوهش جهت بررسی انتخاب شد. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش مطالعات کتابخانه‌ای و مستندات است. پس از گردآوری اطلاعات لازم، در به محاسبه اندازه اثر پرداخته شده است. اندازه اثر معیار استاندارد است که به واسطه آن قوت اثر یا ارتباط بین دو متغیر برای هر یک از مطالعات میدانی مورد بررسی اندازه‌گیری می‌شود (سویسی و خلیف ۲۰۱۲). همچنین برای تفسیر اندازه اثر از جدول کوهن بهره گرفته شد.

جدول شماره (۲) پایگاه‌های اطلاعاتی و تعداد مقالات غیر قابل استفاده و قابل استفاده از آنها

ردیف	پایگاه اینترنتی اطلاعات	تعداد مقالات غیر قابل استفاده	تعداد مقالات قابل استفاده
۱	نورمگز	۷	۴
۲	مگدا ایران	۱۴	۵
۳	ایر انداک	۱۰	۷
۴	اس ای دی	۱۱	۲
۵	پورتال علوم انسانی	۱۰	۸
۶	علم نت	۱۱	۳
۷	سیولیکا	۱۹	۳
۸	پایگاه اطلاعات جهاد دانشگاهی	۸	۸
	جمع:	۹۰	۴۰

جدول شماره ۲ به پایگاه‌های اطلاعاتی مطالعات انجام شده اختصاص یافته است. چنانچه در جدول می‌بینیم ۹۰ اثر در رابطه با این موضوع در پایگاه‌های مختلف اطلاعاتی مانند: نورمگز، مگیران، ایراندک، اس آی دی، پورتال علوم انسانی، علم نت، سیویلیکا، پایگاه اطلاعاتی جهاد دانشگاهی دیده شده است. از بین ۹۰ مطالعه، ۵۰ مطالعه غیر قابل استفاده بودند. در نتیجه ۴۰ مطالعه قابل استفاده، استخراج شدند، ۴ مطالعه در پایگاه اطلاعاتی نورمگز، ۵ مطالعه از مگیران، ۷ مطالعه ایراندک، ۲ مطالعه اس آی دی، ۸ مطالعه پورتال علوم انسانی، ۳ مطالعه علم نت، ۳ مطالعه سیویلیکا، ۸ مطالعه پایگاه اطلاعات جهاد دانشگاهی استخراج شدند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت بیشترین مقالات در پایگاه‌های پورتال علوم انسانی و جهاد دانشگاهی بودند.

جدول شماره (۳) توزیع طبقات اندازه اثر بر مبنای برآورد آماره‌ها، کوهن (۱۹۷۷)

مقدار d	مقدار r	سطوح اندازه اثر
$r < 0.5$	$r < 0.3$	کم
$r < 0.5 \geq 0.8$	$r < 0.3 \geq 0.5$	متوسط
$r \geq 0.8$	$r \geq 0.5$	زیاد

۴- یافته‌های پژوهش

در این زمینه اطلاعاتی راجع به یافته‌های پژوهش در زیر ارائه می‌شود:

جدول شماره (۴) فراوانی و درصد پژوهش‌های انجام شده بر اساس تعداد محققان

شاخص	یک نفر	دو نفر	سه نفر	چهار نفر	جمع
فراوانی	۳	۱۳	۲۱	۳	۴۰
درصد	٪۷/۵	٪۳۲/۵	٪۵۲/۵	٪۷/۵	٪۱۰۰

جدول ۴ نشان می‌دهد که ۷/۵ درصد از پژوهش‌ها دارای یک محقق بوده است، ۳۲/۵ درصد از پژوهش‌ها دارای دو محقق و ۵۲/۵ درصد از پژوهش‌ها سه محقق داشته‌اند البته ۷/۵ از پژوهش‌ها نیز دارای چهار محقق بوده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر تحقیقات در زمینه شهر هوشمند دارای سه محقق بودند.

جدول شماره (۵) فراوانی و درصد پژوهش‌های انجام شده بر اساس جامعه آماری

شاخص	مهندسان و شهرسازان	شهروندان	محل‌ها و منطقه‌ها	مدیران و متخصصان	جمع
فراوانی	۷	۱۱	۸	۲	۴۰
درصد	٪۲۵/۵	٪۳۸/۵	٪۲۹/۵	٪۷	٪۱۰۰

براساس جدول فوق ۲۵/۵ درصد از جامعه آماری پژوهش‌های انجام شده مهندسان و شهرسازان، ۳۸/۵ درصد شهروندان، ۲۹/۵ درصد محل‌ها و منطقه‌ها و ۷ درصد مدیران و متخصصان تشکیل داده‌اند.

جدول شماره (۶) فراوانی و درصد پژوهش‌های انجام شده بر اساس شیوه نمونه‌گیری

شاخص	تصادفی	در دسترس	هدفمند	کل شمار	جمع
فراوانی	۱۳	۳	۳	۴	۴۰
درصد	٪۵۷	٪۱۳	٪۱۳	٪۱۷	٪۱۰۰

تقسیم‌بندی شیوه نمونه‌گیری در ۴ بخش تصادفی، در دسترس، هدفمند و کل شمار انجام شده است. براساس جدول ۵. ۵۷ درصد از شیوه نمونه‌گیری پژوهش تصادفی، ۱۷ درصد کل شمار و ۱۳٪ درصد مربوط به شیوه نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند است.

جدول شماره (۷) فراوانی و درصد پژوهش‌های انجام شده بر اساس افق تحقیق

شاخص	گذشته‌نگر	آینده‌نگر	جمع
فراوانی	۳۳	۳	۴۰
درصد	٪۸۷	٪۱۳	٪۱۰۰

همچنین ۸۷ درصد پژوهش‌ها گذشته‌نگر و ۱۳ درصد آینده‌نگر هستند. بنابراین بیشترین افق تحقیق مطالعات گذشته‌نگر بودند.

جدول شماره (۸) فراوانی و درصد پژوهش‌های انجام شده بر اساس استان و کشورها

ردیف	استان / کشور	فراوانی	درصد
۱	تهران	۱۵	۳۴/۵
۲	اصفهان	۵	۱۲/۵
۳	کشوری	۱۰	۲۳
۴	کرمان	۱	۳/۵
۵	زنجان	۱	۳/۵
۶	خراسان رضوی	۱	۳/۵
۷	مشهد	۲	۵
۸	اهواز	۴	۱۳
۹	زاهدان	۱	۳/۵
	جمع	۴۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۸ ۳۴/۵ درصد از پژوهش‌های انجام گرفته مربوط به استان تهران، ۱۲/۵ درصد مربوط به استان اصفهان، ۲۳ درصد در سطح کشوری، ۳/۵ درصد مربوط به کرمان، ۳/۵ درصد مربوط به زنجان، و ۳/۵ درصد مربوط به خراسان رضوی، ۵ درصد مربوط به مشهد، ۱۳ درصد اهواز و ۳/۵ درصد زاهدان بوده است. بنابراین بیشتر پژوهش‌ها در استان تهران انجام شده است. درصد کمی از مطالعات در حوزه شاخص‌های شهر هوشمند در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ به انجام رسیده است. بعد از این در مقطع زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ رشد بسیار خوبی داشته است و بیشتر تحقیقات همانطور که مشخص است به این دوره زمانی بر می‌گردد. با توجه به اهمیت کارهای بین‌رشته‌ای در کارهای پژوهشی میزان مشارکت تک‌رشته‌ای / چند رشته‌ای نویسندگان مقالات نیز بررسی شد. با مروری بر مقالات مشاهده می‌گردد که در ۸۶ درصد مقالات محققان از یک رشته خاص بوده‌اند و تنها در ۱۴ درصد محققانی از سایر رشته‌ها در آن حضور داشته‌اند.

جدول شماره (۹) یافته‌های فراتحلیل پژوهش به روش ترکیب اندازه اثر

شاخص‌ها	اثرات ثابت	اثرات تصادفی	انحراف استاندارد	واریانس	حد پایین	حد بالا	Zvalue	Pvalue	درجه آزادی
اقتصاد هوشمند	۷/۴۸	۳/۸۵	۰/۰۷۳	۰/۰۱۵	۰/۷۸۹	۰/۸۳۷	۲۵/۶۹۰	۰/۰۰۰	۱
مردم هوشمند	۳/۸۵	۴/۶۰	۰/۰۵۸	۰/۰۴۵	۰/۳۷۵	۰/۵۵۲	۸/۷۴۶	۰/۰۰۰	۲
حکومت هوشمند	۳/۳۱	۳/۷۴	۰/۱۶۸	۰/۰۶۳	۰/۳۶۰	۰/۵۶۷	۷/۴۹۶	۰/۰۰۰	۴
محیط هوشمند	۲/۳۴	۴/۸۲	۰/۰۸۱	۰/۰۰۵	۰/۹۸۶	۰/۹۹۳	۳۳/۲۶۸	۰/۰۰۰	۵
پویایی هوشمند	۳/۶۷	۲/۴۶	۰/۰۹۸	۰/۰۷۳	۰/۴۴۹	۰/۶۹۹	۷/۸۷۳	۰/۰۰۰	۲
زندگی هوشمند	۳/۶۴	۱/۳۲	۰/۱۰۹	۰/۱۱۷	۰/۰۹۰	۰/۳۲۵	۲/۱۲۳	۰/۰۰۰	۳

معنادار نبودن آزمون همگنی برای بالندگی نشان می‌دهد که مطالعات تا حد زیادی همگون هستند و باید اثر این متغیرها را در اثرهای ترکیبی ثابت بررسی کرد. با توجه به یافته‌های جدول، اثرهای ترکیبی برای اقتصاد هوشمند ۷/۴۸ به دست آمد. در متغیر مردم هوشمند نتایج آزمون همگنی حکایت از معناداری این آزمون دارد، که نشان می‌دهد مطالعات تا حد زیادی ناهمگون هستند و تلفیق آنها با الگوی آثار ثابت موجه نیست و باید از الگوی آثار تصادفی به منظور ترکیب نتایج استفاده کرد. در واقع، این آزمون به ما می‌گوید که به شدت، به لحاظ ویژگی‌ها و مشخصه‌های مطالعات متفاوت هستند. نتایج اثرهای تصادفی نشان می‌دهد که اثر متغیر مردم هوشمند معادل ۴/۴۰ است. معناداری در متغیرهای ورزش و آموزش نیز نشان می‌دهد که باید از الگوی آثار تصادفی به منظور ترکیب نتایج استفاده کرد و اثرهای ترکیبی برای حکومت هوشمند و محیط هوشمند به ترتیب ۳/۸۵ و ۳/۸۲ است. معنادار نبودن آزمون همگنی برای پویایی هوشمند و زندگی هوشمند نشان می‌دهد که باید اثر این متغیرها را در اثرهای ترکیبی ثابت بررسی کرد.

نتیجه‌گیری

امروزه، گسترش سریع شهرها، اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. در این بین کشورهای در حال توسعه بیشتر در معرض این بحران‌ها قرار دارند. فقر، تخریب محیط زیست شهری، فقدان خدمات شهری، آلودگی هوای شهر، ترافیک، تراکم زیاد جمعیت، نزول زیربنای لازم، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه جدایی‌گزینی اجتماعی، افزایش هزینه‌های زیرساخت‌ها و خدمات شهری، افزایش طول و فاصله سفرهای شهری، افزایش مصرف انرژی و نهایتاً در یک جمله اتلاف سرمایه‌های طبیعی و انسانی از جمله این بحران‌های است که شهرها گرفتار آنها هستند (مرادی، ۱۳۹۸). در این ارتباط شهر هوشمند با تکیه بر فناوری‌ها نوین اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان راهکاری مهم جهت این حل بحران‌ها مطرح شده است (مهدی زاده، ۱۳۹۸).

شهر هوشمند تعبیر دیگری از شهر مجازی، شهر الکترونیک، شهر همه جا حاضر و شهر دیجیتال که دربردارنده رفتار مجازی شهر است، تعریف شده و انواع ارتباطات شهری خدمات شهری تراکنش‌ها و اطلاعات شهری در آن ظهور پیدا می‌کند؛ شهر هوشمند یک شهر الکترونیک زنده است که قطعاً قدرت درک معنا و رفتار و علائم انسانی را دارد. طی چند دهه اخیر مفهوم شهر هوشمند یکی از مفاهیم در فرهنگ جهانی و ادبیات توسعه شهری بدل شده، شهر هوشمند از معدود مفاهیمی است که هم دارای جذابیت‌های خاص برای سیاستمداران و تصمیم‌سازان شهری بوده و هم با آرمانهای آحاد جامعه همخوانی دارد. قسمت عمده‌ای از ادبیات موجود در خصوص شاخص‌های اساسی شهر هوشمند بر روی شش بعد اصلی تاکید کرده که عبارتند از: ابعاد اقتصاد هوشمند، حکومت هوشمند، مردم هوشمند، محیط هوشمند، پویایی هوشمند و زندگی هوشمند است. نتایج بعضاً متشابه و بعضاً متناقض همبستگی‌های ضعیف و قوی و یافته‌های معقول و نامعقول حاصل از این مطالعات، زمینه‌ساز تدوین فراتحلیل‌هایی چون اثر حاضر گشته که با آگاهی از مفروضات این رویکرد تحلیلی به بررسی ارائه درکی جامع‌تر و یکپارچه‌تر از نتایج می‌پردازد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بیشتر مقالات سه نفر در آنان همکاری داشتند و در زمینه جامعه آماری نیز می‌توان گفت بیشترین افراد مورد مطالعه در تحقیقات شاخص‌های شهر هوشمند شهروندان بودند. همچنین در روش نمونه‌گیری بیشترین افراد از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده کردند. از سوی دیگر نتایج تحقیق در زمینه الگوی زمانی انتشار

کارهای پژوهشی در حوزه شاخص‌های شهر هوشمند نشان می‌دهد مطالعات بیشتر در دوره زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ بودند. این موضوع نشان می‌دهد این حوزه برای محققان اهمیت بیشتری پیدا کرده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد برنامه‌ها، ساختار و تشکیلات شهرها باید براساس معیارها و واقعیت‌های جامعه دانشگاهی نیاز است مورد بازبینی اساسی و طراحی نوین قرار گیرد و این موضوع لزوم تحقیقات منسجمتر و دقیقتر را نشان می‌دهد. با توجه به اهمیت کارهای بین‌رشته‌ای در کارهای پژوهشی میزان مشارکت تک‌رشته‌ای / چند رشته‌ای نویسندگان مقالات نیز بررسی شد. با مروری بر مقالات مشاهده می‌گردد که بیشتر در یک رشته خاص بوده‌اند.

نتایج اندازه اثر نشان داد که اقتصاد هوشمند دارای بیشترین اندازه اثر (۷/۳۷) در شهر هوشمند است هفت مؤلفه اقتدار دانش، روحیه نوآوری، آموزش، افزایش خلاقیت، تجارت الکترونیک، مدیریت، تولید است. همانطور که فریدمن تأکید می‌کند رقابت بین شهرها نه تنها برای جذب مصرف‌کنندگان بلکه برای جذب سرمایه‌گذاران و کارگران جهت تضمین موقعیت جهانی مهم است (اصغری، ۱۴۰۰). از سوی دیگر نتایج تحقیق نشان داد که مردم هوشمند (۳/۷۴) دومین متغیر مهم در شهر هوشمند است مردم هوشمند اقداماتی که باعث افزایش خلاقیت و نوآوری در افراد می‌شود لذا یک شهر هوشمند به شهروندان برای مشارکت در اقدامات آتی جهت رسیدن به موفقیت نیاز دارد. لذا سرمایه انسانی و اجتماعی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، بردباری، جهانی‌بینی و مشارکت در زندگی عمومی معیارهایی هستند که نوع افراد مورد نیاز در یک شهر هوشمند را تعیین می‌کنند. همچنین مردم هوشمند بر اساس مهارت سطح آموزشی‌شان تعریف می‌شوند (بیات، ۱۴۰۱).

نتایج تحقیق نشان داد حکومت هوشمند و محیط هوشمند بودند بر اساس اندازه اثر در رتبه‌های بعدی قرار داشتند که به ترتیب (۳/۲۰، ۲/۳۴) هستند دولت هوشمند از فناوری موجود برای آگاهی و هماهنگی با فعالیت‌های انجام شده توسط شهرداری‌ها، دستیابی به هم‌افزایی از طریق همکاری با سایر ذینفعان و دستیابی به نیازهای شهروندان در جهت بهبود هم خدمات عمومی و هم اعتماد در نهادهای عمومی استفاده می‌کند. لذا دولت هوشمند شامل ارائه به روزرسانی منظم در مورد موضوعات مربوط به مدیریت هوشمند و تشویق نوآوری در ارائه خدمات عمومی است. محیط هوشمند اشاره به استفاده از فناوری‌های جدید برای حفظ و حراست از محیط زیست دارد (پور احمد، ۱۳۹۸). از محدودیت‌های تحقیق می‌توان به برخی اشکالات موجود در پایگاه‌های

اطلاعاتی تحقیقی در کشور اشاره کرد که پیدا کردن مقالات مرتبط را کمی دشوار می‌کند. در راستای پیشنهاد پژوهشی توصیه می‌شود محققان در رابطه با موضوع تحقیق پژوهش‌های خارجی را بررسی کنند و مقایسه‌ای با پژوهش‌های داخلی داشته باشند.

در پایان، با توجه به مجموعه یافته‌های پژوهش و به منظور دستیابی و ارتقاء الگوی شهری هوشمند در ایران، پیشنهادهای زیر می‌تواند راهگشا باشد: ۱. تقویت شاخص‌های مردم هوشمند جذب هرچه بیشتر شهروندان برای شرکت در دوره‌های آموزشی و فعالیت‌های داوطلبانه و تشکیل انجمن‌های مردمی و مشارکت در امور مدیریتی.

۲. تقویت شاخص محیط هوشمند در سطح شهر با ایجاد تبلیغات و فرهنگ‌سازی جهت حفظ و مراقبت از محیط زندگی و همچنین افزایش دسترسی به فضاها سبز و بالا بردن استاندارد این کاربری در سطح شهر؛ ۳. توجه به اصول حکمرانی خوب شهری و ارتقاء رضایت شهروندان تقویت خدمات بهداشتی و آموزشی در سطح کشور؛ ۴. با توجه به نابرابری در برخورداری از شاخص‌های شهر هوشمند، هر گونه برنامه اجرایی در راستای ارتقاء این شاخص‌ها در اولویت برنامه‌ریزان قرار گیرد.

منابع

- اصغری، مهدی. (۱۴۰۰). *خدمات شهر هوشمند، نسل جدید خدمات شهر الکترونیک*، اولین کنفرانس بین‌المللی شهر الکترونیک.
- ابراهیمی بورزانی، مهدی؛ پاکار، مریم؛ سامانی نژاد، محمد جواد. (۱۳۹۹). سطح‌بندی مناطق شهر کاشان براساس میزان برخورداری از شاخص‌های شهر هوشمند، *مطالعات مدیریت شهری*، ۱۲ (۴۱): ۷۹-۹۴.
- بیات، زهرا. (۱۴۰۱). *بررسی قابلیت هوشمندسازی شهرها در ایران*، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات بین‌رشته‌ای در مدیریت و مهندسی.
- پور احمد، محمد. (۱۳۹۸). مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند، پژوهشکده هنر، *معماری و شهرسازی نظر*، ۱۵ (۵۸).
- رهنما، محمد رحیم؛ حسینی، مصطفی؛ محمدی حمیدی، سمیه. (۱۳۹۷). سنجش و ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر اهواز، *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۵۲ (۲): ۵۸۹-۶۱۱.
- مرادی، شیما. (۱۳۹۸). بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند، *پژوهشنامه علم سنجی*، ۵ (۱).

- مهدی زاده، معین. (۱۳۹۸). بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش‌های دستیابی به شهر هوشمند پایدار، **شباک**، ۵ (۴۶).
- کمانداری، محسن؛ رهنما، محمد رحیم. (۱۳۹۴). ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در مناطق چهارگانه شهر کرمان، **فضای جغرافیایی**، ۱۷ (۵۸): ۲۰۹-۲۲۶.
- فروزش، وحید. (۱۴۰۰). بررسی شاخص‌های شهر هوشمند پایدار (مطالعه موردی: شهر شیراز)، **مطالعات جغرافیا**، عمران و مدیریت شهری، ۷ (۴): ۸۰-۹۰.
- محمودی، ناصر؛ شمس، مجید. (۱۴۰۰). تحلیل اثرات زیست محیطی گسترش افقی شهر با تاکید بر شاخص‌های شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر دزفول)، **جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم انداز زاگرس**، ۱۳ (۴۸).
- نسترن، مهین؛ پیرانی، فرزانه. (۱۳۹۸). تدوین و اعتبار سنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند، **جغرافیا و توسعه فضای شهری**، ۶ (۱).
- Camero, A., & Alba, E. (2019). Smart City and information technology: A review. *cities*, 93, 84-94.
- Caragliu, A., & Del Bo, C. F. (2019). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 373-383.
- Duygan, M., Fischer, M., Pärli, R., & Ingold, K. (2022). Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103578.
- Haque, A. B., Bhushan, B., & Dhiman, G. (2022). Conceptualizing smart city applications: Requirements, architecture, security issues, and emerging trends. *Expert Systems*, 39(5), e12753.
- Heidari, A., Navimipour, N. J., & Unal, M. (2022). Applications of ML/DL in the management of smart cities and societies based on new trends in information technologies: A systematic literature review. *Sustainable Cities and Society*, 104089.
- Hoang, A. T., & Nguyen, X. P. (2021). Integrating renewable sources into energy system for smart city as a sagacious strategy towards clean and sustainable process. *Journal of Cleaner Production*, 305, 127161.
- Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Security, privacy and risks within smart cities: Literature review and development of a smart city interaction framework. *Information Systems Frontiers*, 24(2), 393-414.
- 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, 88-100.

- Kashef, M., Visvizi, A., & Troisi, O.(2021). Smart city as a smart service system: Human-computer interaction and smart city surveillance systems. *Computers in Human Behavior*, 124, 106923.
- Kiritat, A., Krejcar, O., Kertesz, A., & Tasgetiren, M. F.(2020). Future trends and current state of smart city concepts: A survey. *IEEE access*, 8, 86448-86467.
- Lv, Z., Chen, D., & Li, J.(2021). Novel system design and implementation for the smart city vertical market. *IEEE Communications Magazine*, 59(4), 126-131.
- Tong, Z., Ye, F., Yan, M., Liu, H., & Basodi, S.(2021). A survey on algorithms for intelligent computing and smart city applications. *Big Data Mining and Analytics*, 4(3), 155-172.