

مرور نظام مند روند مطالعات حوزه شهر هوشمند در مجامع علمی کشور ایران

مهیار سجادیان^۱، دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
محمدعلی فیروزی، استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
احمد پوراحمد، استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۳

چکیده

بسیاری از کشورها در مراحل مختلفی از فرآیند گذار به شهری هوشمند، سعی در ارزیابی مطالعات انجام یافته در ارتباط با شهرهای خود، از جمله رصد مجامع علمی، دارند؛ که در این رهگذر، قادر باشند نقاط ضعف و به عبارتی حوزه های مغفول مانده شناسایی گردند. اما مسئله این است که تاکنون، مطالعات انجام یافته در مجامع علمی کشور مورد ارزیابی و واکاوی واقع نگردیده است. لذا هدف اصلی این پژوهش، واکاوی روند مطالعات حوزه شهر هوشمند در مجامع علمی کشور ایران می باشد؛ تا با شناسایی زمینه های کم کار و ضروری، بر این حوزه ها تمرکز شود. این پژوهش از نوع کاربردی علم سنجی بوده؛ و روش تحلیل محتوا انجام شد. اطلاعات ۳۱۰ مقاله که در پایگاه استنادی سیویلیکا در بازه زمانی ده ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۹ نمایه شده است، گردآوری شد؛ و سپس از سه بعد موضوع، زمان و جغرافیا مطالعه گردیدند. بر اساس یافته های تحقیق، نزدیک به ۸۳ درصد از مقاله ها، بدون مورد مطالعه و با روشی مروری و به صورت توصیفی قرار گرفتند؛ که در این میان، بیش از یک سوم مقاله ها بر رویکردی فناورانه متمرکز بوده اند؛ و در مقاله هایی که دارای مورد مطالعه بودند؛ بیش از ۳۵ درصد مقاله ها بر تهران تمرکز داشته اند. بر مبنای نتایج تحقیق، به لحاظ موضوعی و جغرافیایی؛ و نیز مشارکت در تولید مقاله ها در استان های کشور توزیع یکنواختی وجود ندارد. ضمن این که با توجه به بازه زمانی ده ساله و تحولات پرشتاب جهانی، تکامل از مقاله های مروری به مقاله های کاربردی در مجامع علمی کشور مشاهده نمی گردد.

واژگان کلیدی: پژوهش، علم سنجی، شهر هوشمند، مرور نظام مند

مقدمه

افزایش جمعیت به همراه نسبت روزافزون شهرنشینی و تداوم این رشد، پیامدهای زیان بار و مشکلاتی را برای شهرها (مهره کش و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۱۲) از قبیل افت کیفیت زیست محیطی (Gago et al, 2013: 750)، مسائل اقتصادی-اجتماعی (سرای و جمشیدی، ۱۳۹۶: ۲۸۸)، تراکم بالا، آلودگی و ازدحام، نابرابری اجتماعی-اقتصادی، بافت‌های شهری ناپایدار و مسئله دار، گسیختگی فضایی و تمرکز و تداوم فقر شهر و ... به بار آورده است (موحد و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۰)؛ که به ویژه در کشورهای در حال توسعه به دلیل نرخ رشد شتابان جمعیت در مناطق کلان شهری به صورت حادثی بروز نموده است (تورانیان، ۱۳۸۱: ۴). لذا از نگرانی‌های هر جامعه‌ای، افزایش این مسائل است (مهره کش و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۱۲). در راستای کمک به کاهش این نگرانی‌های ناشی از افزایش مسائل شهری و نیز رفع نیازها و خواسته‌های روزافزون جوامع شهرنشین، به ویژه از سال ۲۰۱۰ میلادی- مبتنی بر توانایی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات- پدیده‌ای با عنوان «شهرهای هوشمند» طرح شده و بسیاری از کشورهای جهان در این مسیر گام برداشته و بعضی نیز صفت شهر هوشمند را با فعالیت‌هایی که انجام داده اند، برای خود برگزیده اند. نکته قابل توجه این است، که این شهرها ۶۰ درصد از تولید ناخالص ملی کل دنیا را در سال ۲۰۲۵ خواهند داشت.

شهرهای هوشمند، از ارتباطات و تکنولوژی ارتباطی، برای هوشمندتر شدن و موثر شدن، در استفاده از منابع استفاده می کنند. در نتیجه باعث ذخیره انرژی و هزینه، تحویل خدمات بهتر و کیفیت زندگی بهتر و کاهش رد پای محیطی می شود. شهر هوشمند می تواند، تمام زیر ساخت‌هایش را، مانند: جاده‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، ریل‌ها، متروها، فرودگاه‌ها، بندرها، ارتباطات، آب، برق و حتی ساختمان‌های بزرگ، بهینه تر نماید. همچنین شهرهای هوشمند می توانند فرصت‌های کسب و کار جدید را نه تنها برای شرکت‌های فناوری- محور بلکه برای تمامی شرکت‌ها ایجاد کنند. در این راستا، حجم بازار حوزه شهر هوشمند که در سال ۲۰۱۶ میلادی به ۳۶/۸ میلیارد دلار رسیده بود، انتظار می رود که با رشدی برابر ۱۰/۳ درصدی؛ در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸۸/۷ میلیارد دلار برسد. لذا، با توجه به شواهد موجود، مطالعه و تحقیق در حوزه شهرهای هوشمند در شهرهای کشور نه تنها یک انتخاب، بلکه یک ضرورت هست؛ و خواهد بود (سجادیان، ۱۴۰۰: ۷).

در چنین فضایی، با غلبه پارادایم شهر هوشمند در جهان، پژوهشگران بسیاری در سطح جهان، بیش از پیش، بر مطالعات در حوزه علمی شهرهای هوشمند تمرکز نموده اند. شاهد آن که عبارت جست و جوی «شهر هوشمند» در جستجوگر گوگل از ۲۰۱۲ میلادی به صورت چشمگیری افزایش داشته است (خلیلیان گورتانی، ۱۳۹۶: ۳۱). همچنین، تعداد مقالات انتخاب شده در گوگل اسکالر، از سال ۲۰۱۰ رشدی تصاعدی داشته است (دامری، ۱۳۹۷: ۱۴). این علاقه زیاد هم در مطالعات نظری و هم کاربرد واقعی شهرهای هوشمند در سراسر جهان مشاهده می گردد. دامری^۱ پژوهشگر مطرح شهرهای هوشمند در جهان در کتاب «پایه سازی شهر هوشمند؛ ایجاد ارزش اقتصادی و عمومی در سیستم‌های نوآورانه شهری» (۲۰۱۷) با بررسی مقالات علمی موجود در اسکوپوس نشان می دهد که مقالات دارای کلمات «شهر هوشمند/ شهرهای هوشمند» در عنوان یا کلمات کلیدی در سال ۲۰۱۴ به میزان ۵۳۳ مورد (در مقایسه با یک مورد در ۱۹۹۷ و ۱۸ مورد در ۲۰۱۰) بوده است. این بدان معنا است که تعداد مقالات در مورد این موضوع به طور نمائی افزایش یافته است. این بررسی همچنین نشان می دهد که مقالاتی در مورد شهرهای هوشمند در نشریات علمی و تمامی علوم انسانی منتشر شده است؛ نه تنها علوم کامپیوتر (۶۳ درصد از مقالات) و مهندسی (حسابداری ۳۳ درصد) بلکه همچنین علوم اجتماعی، کسب و کار و مدیریت، علوم محیطی، هنر و علوم انسانی و غیره است. چندین مقاله در بیش از یک حوزه دانش طبقه بندی می شوند؛ که ماهیت بین رشته‌ای تحقیق شهر هوشمند را مشخص می کند (دامری، ۱۳۹۷: ۷۶-۷۵).

کشور ایران نیز، که شهرهایش با مسائل و معضلات بسیاری روبرو می باشد، چندی است در این مسیر گام برداشته؛ و در این ارتباط، محققان در داخل کشور، تحقیقاتی را انجام داده؛ و بدنه اجرایی کشور، گام هایی اجرایی را در این راستا برداشته اند. اما مسئله این است که وضعیت تولیدات علمی در کشور مشخص نیست. لذا، این پژوهش به هدف واکاوی واکاوی مطالعات حوزه شهر هوشمند در مجامع علمی کشور ایران، در چارچوب پاسخگویی به سوال های زیر به تحقیق پرداخت:

- روند زمانی پژوهش های حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور چگونه بوده است؟
- روند موضوعی پژوهش های حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور چگونه بوده است؟
- توزیع جغرافیایی مشارکت در تولید پژوهش های حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور چگونه بوده است؟
- مشارکت های بین رشته ای در تولید پژوهش های حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور چگونه بوده است؟

پاسخ به این سوال ها از آن سو ضروری است که بتوان با شناسایی حوزه های پرکار و کم کار این حوزه، از انجام کارهای تکراری کاسته و بر موضوعات کمتر کار شده تمرکز شود؛ که حاصل برنامه ریزی بهتر در راستای حرکتی هدفمند به سوی هوشمندسازی شهرهای کشور ایران خواهد بود. نوآوری این تحقیق از آن سو می باشد؛ که اولین پژوهش در کشور، در حوزه شهرهای هوشمند، در ارتباط با مقاله های تولید شده در مجامع علمی کشور می باشد.

پیشینه پژوهش

به طور کلی پژوهش ها در حیطه شهرهای هوشمند- به غیر از پژوهش هایی که تنها به بعد فنی شهر هوشمند، و یا به رتبه بندی این گونه شهرها پرداخته اند- را می توان به ۳ دسته کلی تقسیم بندی نمود:

- ✓ یک دسته که به طور کلی به تبیین مفهوم و ویژگی های شهر هوشمند در مجموع و یا با تاکید بر یکی از مولفه ها و یا استخراج مولفه ها، معیارها و شاخص های شهر هوشمند می پردازند که از آن جمله می توان به آلبینو و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، بولتون و همکاران^۲ (۲۰۱۱)، نام و پارادو^۳ (۲۰۱۱)، آناستازیا^۴ (۲۰۱۲)، زاگرسکا-پولتوراک^۵ (۲۰۱۵)، آلدایر و تاوالبه^۶ (۲۰۱۷)، مولایی و همکاران (۱۳۹۵)، پوراحمد و همکاران (۱۳۹۷)، فلاح تفتی و همکاران (۱۳۹۷)، گهرخواه (۱۳۹۸)، فقیه خراسانی و همکاران (۱۳۹۸)، نسترن و پیرانی (۱۳۹۸) و مقتدری (۱۳۹۹) اشاره نمود.

- ✓ همچنین پژوهش هایی مانند آدیارتا و همکاران^۷ (۲۰۲۰) که به صورت کیفی به سنجش تحقیقاتی که در زمینه شهرهای هوشمند منتشر شده اند، دسته سوم تحقیقات شهر هوشمند هستند.

- ✓ دسته آخر، پژوهش هایی است که از نظرگاه های مختلف مانند توسعه پایدار و یا تنها با توجه به شاخص های شهر هوشمند، نسبت به ارزیابی شرایط کشور، شهر و منطقه ای اقدام نموده اند باشد؛ که از آن جمله می توان به پژوهش آناند و همکاران^۸ (۲۰۱۷)، کشکولی و صیدبیگی (۱۳۹۵)، لطفی و همکاران (۱۳۹۶)، قادری مقدم و همکاران (۱۳۹۷)، مهدی زاده (۱۳۹۸)، شکری یزدان آباد و بهزادفر (۱۳۹۸)، اسماعیل زاده و همکاران (۱۳۹۸)، رضائی زاده و همکاران (۱۳۹۸)، لطفی و همکاران (۱۳۹۸)، راه نجات (۱۳۹۹)، عزیزی (۱۳۹۹)،

1 Albino et al

2 Boulton et al

3 Nam, Pardo

4 Anastasia

5 Zakrewska-Poltorak

6 Aldairi, Tawalbeh

7 Adyarta et al

8 Anand et al

فیروزی و همکاران (۱۴۰۰) و سجادیان (۱۴۰۰) اشاره نمود.

اما با توجه به پژوهش های فراتحلیل در حوزه شهرهای هوشمند در داخل و خارج از کشور می توان به موارد زیر اشاره نمود.

در داخل کشور، مرادی (۱۳۹۸)، اطلاعات کتابشناختی ۴۶۹۶ مدرک نمایه شده در پایگاه استنادی «وب آف ساینس»- از ابتدای نمایه سازی مقالات تا زمان انجام پژوهش (دی ۱۳۹۶)- را از بعد جغرافیایی (کشورهای جهان) و موضوع (شاخص های شهر هوشمند: فناوری اطلاعات، حکمرانی هوشمند، محیط هوشمند، حمل و نقل هوشمند، انرژی هوشمند، اقتصاد هوشمند و شهروند هوشمند) تجزیه و تحلیل نموده است، که در واقع تأکیدی بر لزوم تعاملات رشته ای در حوزه شهرهای هوشمند بوده است.

همچنین فیروزی و سجادیان (۱۳۹۸)، در مقاله ای با عنوان «واکاوی روند کاوش ها در مطالعه شهرهای هوشمند در ایران و کشورهای منتخب همسایه جنوبی»؛ و پوراحمد و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله ای با عنوان «روندشناسی کاوش ها در حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند در کشور ایران با توجه به روند جهانی»؛ و فیروزی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله ای با عنوان «تحلیل تطبیقی بر روند کاوش ها در حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند در ایران با کشورهای پیشرو در جهان»؛ که این هر سه، - مبتنی بر مولفه های زیرساخت فناوری، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند، محیط هوشمند و تحرک هوشمند- مستخرج از رساله دکتری سجادیان (۱۴۰۰) با عنوان «تبیین الگویی برندآفرین از تکنوشهر هوشمند رودکناری در راستای انسان گرایی شهری (مطالعه موردی: کلانشهر اهواز) می باشند، روند جستجوهای اینترنتی را با بهره گیری از گوگل ترند مورد واکاوی قرار گرفتند؛ و به این نتیجه رسیدند که روند جستجوها متناسب با روند جهانی نبوده؛ و به عبارتی تغییر روند از شهرهای الکترونیک به شهرهای هوشمند، متناسب با تغییر پارادایم در جهان انجام نیافته است.

اما در خارج از کشور، دامری (۲۰۱۷)، یک بررسی «گزارش اسکوپوس» بر روی مقالات علمی نشان می دهد که مقالات دارای کلمات شهر هوشمند/شهرهای هوشمند در عنوان یا کلمات کلیدی در سال ۲۰۱۴ به میزان ۵۳۲ مورد (در مقایسه با یک مورد در ۱۹۹۷ و ۱۸ مورد در ۲۰۱۰) بوده است: این بدان معنا است که تعداد مقالات در مورد این موضوع به طور نمایی در چهار سال گذشته، افزایش یافته است. این بررسی همچنین نشان می دهد که مقالاتی در مورد شهرهای هوشمند در نشریات علمی و تمامی علوم انسانی، علوم کامپیوتر و مهندسی، حسابداری، علوم اجتماعی، کسب و کار و مدیریت، علوم محیطی، هنر و غیره به چاپ رسیده است. در این راستا، محققین دیگری چون «لیتراس و ویزوی»^۱ (۲۰۱۸)، «ویلانوا-روزالس و همکاران»^۲ (۲۰۱۵) بر لزوم تعاملات رشته ای در ابعاد و جنبه های مختلف تأکید نموده اند.

ایبانیسکو و همکاران^۳ (۲۰۲۰) نیز در مقاله ای با عنوان «مفهوم گیج کننده شهر هوشمند در اروپای مرکزی و شرقی: مروری بر ادبیات طراحی شده برای سیاست توسعه، با مطالعه پژوهش های انجام یافته از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ میلادی، علاوه بر واکاوی سیاست های توسعه در ارتباط با شهرهای هوشمند، به این نتیجه رسیدند که تعداد مقاله های ارائه شده در این بازه زمانی به صورت پایدار در حال افزایش بوده است.

همچنین، برند و همکاران^۴ (۲۰۲۱)، در مقاله ای با عنوان «فراتحلیل تحقیقات شهر هوشمند و پیامدهای تحقیقاتی آینده آن» با بهره گیری از پایگاه های استنادی آکادمیک سرچ کامپلنت، بیرینس سورس کامپلنت و اکونلنت در سامانه آبسکوهاست، در ابتدا مقالات به ۵ دسته مقالات تجربی، مفهومی، تحقیقات پایه تکنولوژیکی، تحقیقات دیگر و مقالات غیرمرتبط تقسیم بندی نمودند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که در سال ۲۰۰۸ میلادی (۱۳۸۷ هجری شمسی) شتاب

1 Lytras, Visvizi

2 Villanueva-Rosales

3 Ibanescu

4 Brend et al

یافت. همچنین در نهایت به این نتیجه رسیدند که روند حرکت به سوی تحقیقات کمی- تجربی است و بر این امر تاکید نمودند که موضوعات مربوط به «پذیرش فناوری»، «منابع انسانی»، «تعامل با ذینفعان»، «زیرساخت دیجیتالی»، «برنامه ریزی شهری» و «توسعه شهری» نیاز به تحقیقات بیشتری در آینده دارد.

در کل، پژوهش ها در حوزه شهرهای هوشمند در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۸ میلادی در جهان شدت یافته؛ و به عبارتی تغییر روند از پارادایم شهرهای الکترونیکی به شهرهای هوشمند در این بازه زمانی در جهان و به ویژه کشورهای پیشرفته اتفاق افتاده است. بر مبنای پژوهش های انجام یافته، شهرهای هوشمند دارای ابعادی شامل فناوری، مردم هوشمند، اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند، محیط هوشمند، تحرک هوشمند و حکمروایی هوشمند می باشند؛ لذا با توجه به ابعاد متعدد و متنوع آن نیاز به تعاملات بین رشته ای و کار گروهی متخصصان رشته های مختلف می باشد. بر مبنای مرور پیشینه پژوهش ها، توجه به توسعه پایدار به عنوان هدف نهایی استقرار شهرهای هوشمند در جهان مورد توجه خاص می باشد. در چنین فضایی در نسل سوم و متاخرترین پژوهش ها در حوزه شهرهای هوشمند، مردم هوشمند به عنوان مهمترین رکن شهرهای هوشمند مطرح گردیده است و پژوهش های متعددی در جهان به این مولفه اختصاص داده شده است.

مبانی نظری

از دهه ۱۹۸۰ جامعه بشری وارد عصر اطلاعات شد و نقش اطلاعات و دانش در عرصه های مختلف اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی؛ در سطوح محلی، ملی و بین المللی افزایش یافت؛ و مفاهیمی مانند اطلاعات، ارتباطات و فناوری، نوآوری و کارآفرینی و سواد اطلاعاتی به عنوان مفاهیم کلیدی در توسعه دانش محور، جایگزین مفاهیم رایج پیشین گردید (حاتمی نژاد و بهبود مقدم، ۱۳۹۷: ۱۵۴)؛ و در این ارتباط شهرهای هوشمند طرح گردیده اند.

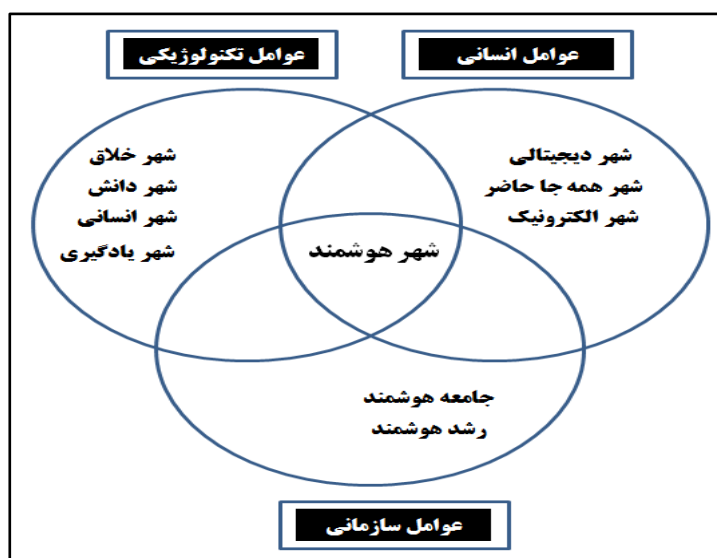
اصطلاح «شهر هوشمند» در گفتمان سیاسی، اقتصادی، علمی و محاوره ای در همه جا حاضر شده است (Bacic et al, 2008: 277). لذا در دو دهه گذشته مفهوم «شهر هوشمند» در سیاست گذاری های بین المللی و مقالات علمی بیش از پیش عمومی شده است (Albino et al, 2015: 1). این واژه برای نخستین بار در دهه ۱۹۹۰ به کار رفت. در آن زمان، تمرکز بر روی اهمیت ICT مدرن با توجه به زیرساخت های مدرن درون شهرها بود. «موسسه کالیفرنیا برای اجتماعات هوشمند» در میان نخستین ها برای تمرکز بر روی چگونگی هوشمند نمودن اجتماعات و اینکه یک شهر باید به گونه ای طراحی شود تا از تکنولوژی اطلاعات بهره برد، بود (Alawadhi et al, 2012).

مروری مختصر بر ادبیات مرتبط در حوزه شهرهای هوشمند نشان می دهد که مفهوم شهر هوشمند بسیار بحث انگیز است. در واقع پیدایش اصطلاحات مشابه، مانند: «شهرهای باهوش»، «شهر مجازی»، «شهردانش»، «شهر دیجیتالی» و غیره به سردرگمی مفهومی این اصطلاح افزوده است (رضوی زاده و مفیدی، ۱۳۹۷: ۱۰). بنابراین تعاریف شهر هوشمند متنوع هستند (Nam, Pardo, 2011: 283) و برای این اصطلاح تعریف های زیادی در ادبیات و گزارش ها یافت می شود (محمدی و دیگران، ۱۳۹۸: ۱۲). بنابراین تلاش در جهت تعریف شهر هوشمند و ارائه مفهومی از آن در جریان است (Boulton et al, 2011: 116) (Beretta, 2018: 116)؛ لذا جای تعجب نیست که بیش از ۱۹۰ تعریف از شهر هوشمند شناسایی شده است (طریحی، ۱۳۹۵: ۷). در هر حال، شهر هوشمند، شهری است که با توجه به عوامل بنیادی تکنولوژی (زیرساخت های نرم افزاری و سخت افزاری)، مردم (اخلاقیت، تنوع و آموزش) و سازمانها (سیاست و دولت) بر روی سرمایه های اجتماعی، انسانی و زیرساخت ها سرمایه گذاری می نماید و از طریق حکومت مشارکتی کیفیت زندگی را ارتقاء می بخشد (Caragliu et al, 2009).

با توجه به تعاریف ذکر شده یک شهر هوشمند یا جامعه هوشمند معانی مختلفی برای مردم مختلفی دارد. بنابراین، بررسی آنچه شهر هوشمند معنی نمی دهد، می تواند مفید باشد:

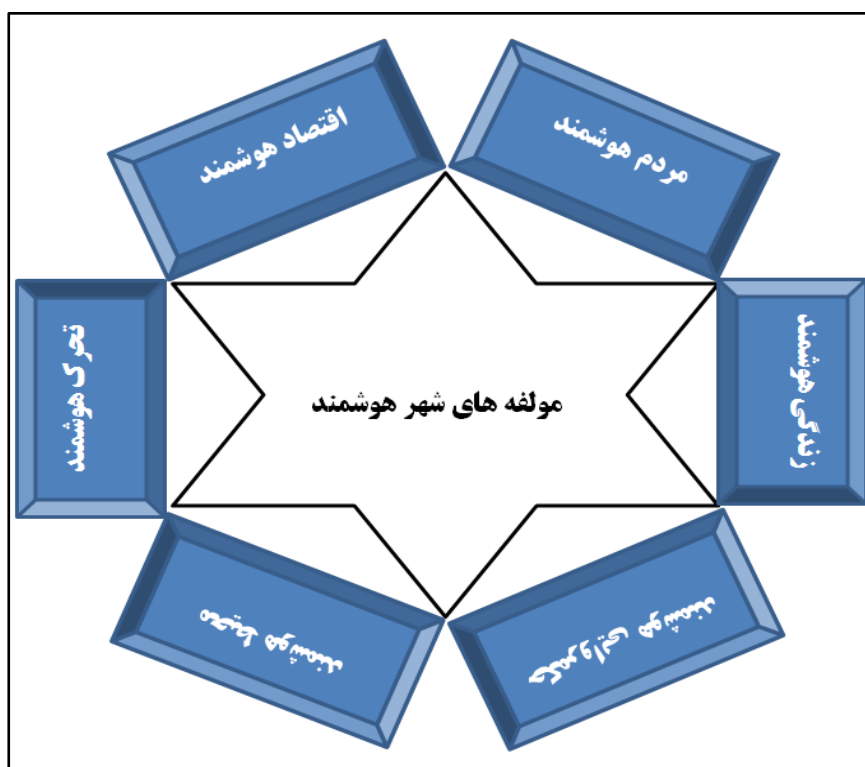
— یک مفهوم فناوری نیست. یک مفهوم توسعه اجتماعی- اقتصادی است؛

- لزوماً یک پروژه درازمدت نیست. اغلب یک رشته طرح های کوتاه مدتی است که با دیدی درازمدت اجرا می شوند؛
- یک مفهوم بخشی منفرد نیست. یک مفهوم چند بعدی و چند بخشی است؛
- زیرساخت محور نیست، بلکه خدمت محور است
- پدیده ای محلی نیست. جنبشی جهانی با نتایج قابل ملاحظه در سراسر جهان و اغلب وسیله ای برای هدفی برای ارتقای آموزش، بهداشت، انرژی تجدیدپذیر، رفاه، فرصت شغلی جدید و اقتصادی پایدار است؛
- موفقیت یک شهر هوشمند با فناوری یا سرمایه تعیین نمی شود؛ اگرچه اینها عوامل مهمی هستند، موفقیت منوط به بصیرت، رهبری و هماهنگی میان گروهی است (پلوتون و سینگ، ۱۴۰۰: ۶۴).



شکل ۱. شهر هوشمند در یک نگاه (استخراج و ترسیم: نگارندگان)

تجزیه و تحلیل بررسی ها نشان می دهد، شهرهای هوشمند سیستم های چند بعدی هستند و حتی چارچوب هایی که، بیشتر بر یک بعد خاص تمرکز کرده اند، اهمیت ابعاد دیگر را رد نکرده اند. بسیاری از ابعاد و عناصری که، در مفاهیم اولیه توسط محققین مختلف پیشنهاد شده است، غالباً با هم همپوشانی دارند. از دیدگاه کلی، عوامل شش گانه: «اقتصاد، مردم، زندگی، حکمروایی، محیط و تحرک هوشمند» از جامعیت بیشتری برخوردارند و به نوعی ابعاد نظری محققین دیگر را نیز پوشش می دهند (رضوی زاده و مفیدی، ۱۳۹۷: ۱۷). فرآیند هوشمندسازی در شهرهای دنیا به دو شیوه مرسوم است: ایجاد شهرهای هوشمند و هوشمند کردن شهرهای موجود (افضلی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۴).



شکل ۲. مولفه های شهر هوشمند (استخراج و ترسیم: نگارندگان)

بنابراین، همان گونه که مشاهده می گردد، ماهیت شهرهای هوشمند، اساساً چند بعدی بوده، و مبتنی بر تفکر سیستمی و جامع نگر، برای دستیابی به موفقیت، نیاز به پیروی از فلسفه تعاملات میان رشته ای است.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع کاربردی علم سنجی بوده؛ و به روش تحلیل محتوا انجام شد. جامعه آماری پژوهش شامل ۳۱۰ مدرک منتشر شده در پایگاه استنادی سیویلیکا می باشد که در مجامع علمی کشور از ۱۳۸۹ تا انتهای سال ۱۳۹۹ ارائه؛ و در این پایگاه نمایه شده است. چرایی انتخاب این پایگاه، به علت هدف محوری پژوهش که آگاهی از روند مطالعات در حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور است، می باشد. لذا پایگاه استنادی سیویلیکا به عنوان بزرگترین پایگاه مجامع علمی کشور با توجه به ویژگی های خاص دیگر این پایگاه انتخاب گردید.

هدف سیویلیکا این است که سیستم ارزش گذاری و رتبه دهی مناسبی داشته باشد تا بتواند مقالات کنفرانسی کشور را به بهترین شکل ممکن امتیازدهی کند. روند مورد نظر این پایگاه، ارزش گذاری مقالات بنا به تعداد ارجاعاتی است که به آنها می شود. برای پیشبرد چنین سیستمی نیاز است که مراجع مقالات تجزیه و تحلیل شوند و استناداتی که به مقالات موجود در پایگاه داده شده به دقت سنجیده و بررسی گردند. پروژه رتبه بندی مقالات کنفرانسی در سیویلیکا از سال ۱۳۹۴ شروع شده و در جریان است. کنفرانس ها و ژورنال های ناشر هم بنا به استنادات صورت گرفته به مقالاتشان در سیستم مورد نظر سیویلیکا قابل رتبه بندی هستند. پایگاه سیویلیکا عضو کنسرسیوم محتوای ملی است؛ و در این کنسرسیوم ملی، تنها تامین کننده داده های کنفرانس ها و همایش های تخصصی کشور ایران است؛ و ۴۳۰ مرکز علمی ایران بر مبنای تعداد مقالات نمایه شده آنها در سیویلیکا نمایه شده است.

در مطالعه حاضر، با توجه به هدف پژوهش که آگاهی از روند مطالعات شهرهای هوشمند از مجامع علمی است، امکان دسترسی به تمام جامعه مورد نظر و نیز دستیابی به نتایج دقیق تر، نمونه گیری انجام نشده است. لازم به ذکر است، که از آن سو ابتدای بازه زمانی سال ۱۳۸۹ در نظر گرفته شده است؛ که در این تاریخ اولین مقاله در حوزه شهر هوشمند با عنوان «ارائه چارچوبی برای تعیین نقش ذینفعان سازمان در میزان اهمیت استراتژی فناوری اطلاعات از نگاه شهر هوشمند» در مجامع علمی ارائه گردیده است. هر چند که اولین بار در مجمع علمی «اولین کنفرانس بین المللی مدیریت شهری با رویکرد توسعه پایدار» در ۱۸-۱۷ خرداد ماه ۱۳۸۹، برای بار نخست محوری با عنوان «ارتقای خدمات شهری و بکارگیری تکنولوژی های نو به منظور ایجاد شهر هوشمند» به صورت مستقیم به شهر هوشمند اختصاص داده شد؛ و بعدها در ۱۱ دی ماه ۱۳۹۳، اولین همایش ملی شهر هوشمند که به طور کامل به شهر هوشمند اختصاص داشت در پایگاه سیویلیکا نمایه شده اند.

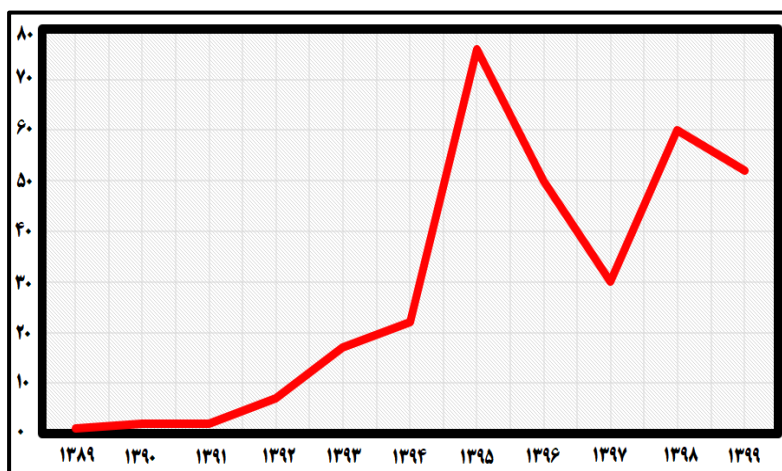
برای انجام تحقیق، فرمول نویسی در نرم افزار Excel و در چهارچوب مرور نظام مند استفاده گردیده است؛ و برای تهیه نقشه به هدف دستیابی به پهنه بندی جغرافیایی از استان های دخیل در تولید مقاله های حوزه شهرهای هوشمند در کشور در مجامع علمی از نرم افزارهای Arc GIS و Google Earth بهره گرفته شد.

لازم به ذکر است که، مرور نظام مند، نوعی مرور ادبیات است که با تمرکز بر یک سوال واحد تلاش می کند تمامی شواهد تحقیقات مهم مرتبط با آن سوال را شناسایی، ارزیابی، انتخاب و ترکیب کند. روش مرور نظام مند، مشابه هر روش علمی دیگر دارای فرآیند اجرایی است که به نوبه خود شامل مراحل متعددی می باشد. به زعم «میر» و «شپرد»، این مراحل عبارتند از: تعریف مساله، مکان یابی و انتخاب تحقیقات، ارزیابی انتقادی تحقیقات، گردآوری داده ها، تحلیل داده ها و ارائه نتایج، تعبیر و تفسیر نتایج و بهبود و به روز رسانی مرور و بازبینی ادبیات (Mair, Shepperd, 2011). «توماس و همکاران» مراحل زیر را برای مرور نظام مند بیان داشته اند: تعریف مساله، جستجوی ادبیات، استخراج و ارزیابی داده ها، تحلیل داده ها و ارائه گزارش نهایی. اما از نظر «زوی» و «چانگ» (۲۰۰۷) یک محقق نظام مند مراحل زیر را در پژوهش خود انجام می دهد (قربانی زاده، ۱۳۹۴: ۱۵): ۱. تنظیم سوال؛ ۲. جستجوی ادبیات؛ ۳. انتخاب تحقیقات واجد شرایط؛ ۴. استخراج داده ها و ارزیابی کیفیت و ابعاد آن؛ ۵. ترکیب، تعبیر و تفسیر و گزارش داده ها.

این پژوهش نیز با پیروی از مراحل پژوهش نظام مند «زوی» و «چانگ»، بعد از تنظیم سوال تحقیق، برای جستجوی ادبیات تحقیق، ابتدا به جستجوی بانک های اطلاعاتی مقالات درون کشور پرداخت؛ که در انتها بانک اطلاعاتی سیویلیکا، به سبب جامعیت و نیز سابقه آن انتخاب گردید. سپس با بهره گیری از کلید واژه «شهر هوشمند»، نسبت به استخراج مقالات اقدام نمود. در ادامه، با مطالعه مستندات استخراجی، مقالاتی انتخاب گردید که در متن نیز به شهر هوشمند پرداخته بودند و تنها به درج نام شهر هوشمند در عنوان یا چکیده یا واژگان کلیدی اکتفا نکردید. بعد از انتخاب تحقیقات واجد شرایط، پایگاه داده ای از مقالات انتخاب شده در محیط اکسل تشکیل گردید؛ تا در مراحل بعد نسبت به استخراج و نیز تجزیه و تحلیل داده های مستخرج از این مقالات اقدام گردد.

یافته های تحقیق

در این پژوهش، با توجه به هدف اصلی پژوهش که همانا مروری نظام مند روند مطالعات حوزه شهر هوشمند در مجامع علمی کشور ایران می باشد؛ در مجموع ۳۱۰ برون داد علمی شناسایی و مورد بررسی قرار گرفت که از نظر قالب سند، می توان آنها را در دسته مقالات منتشر شده همایش ها، کنفرانس ها و کنگره ها که در پایگاه استنادی سیویلیکا تحت نام کنفرانس دسته بندی شده است، قرار داد. در پاسخ به سوال از چگونگی روند زمانی پژوهش های انجام یافته در مجامع علمی، گفتنی است که، در شکل شماره ۳، همان گونه که مشاهده می گردد، بیشترین تعداد، متعلق به سال ۱۳۹۵، و کمترین آن به سال ۱۳۸۹ تعلق دارد.



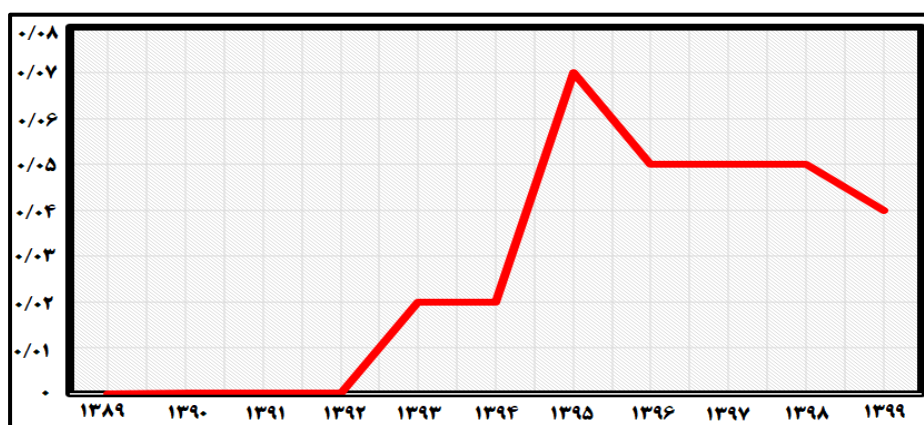
شکل ۳. روند زمانی کل مقالات

همچنین، همان گونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می گردد، از کل همایش های نمایه شده، در این بازه زمانی، تنها ۸۸٪ درصد به همایش هایی اختصاص یافته است، که حداقل در یکی از محورهای آن از شهر هوشمند استفاده شده است. این در حالی است که این میزان در ارتباط با همایش هایی که در عنوان، شهر هوشمند دارند، ۱۰٪ درصد بوده است؛ و درصد مقالات شهر هوشمند نسبت به کل مقالات نمایه شده در این فاصله زمانی ۰/۳ درصد بوده است.

جدول ۱. نسبت مقاله های شهر هوشمند به کل مقالات نمایه شده در روند زمانی کل مقالات

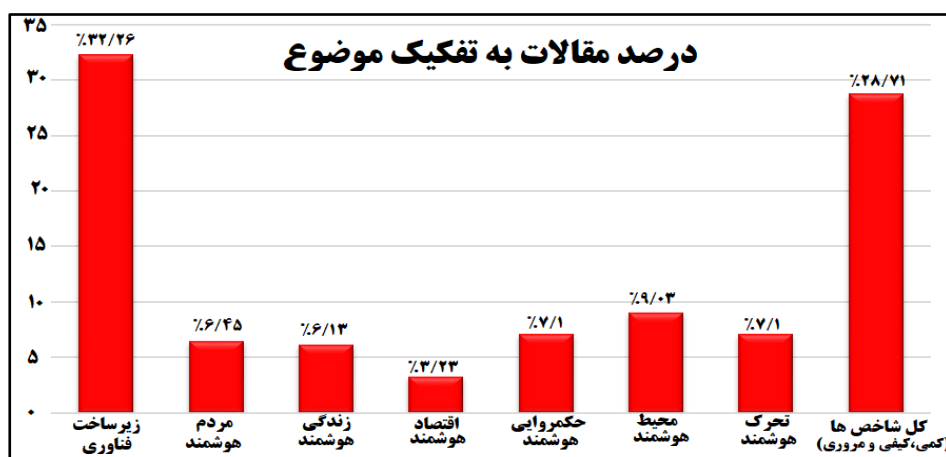
تعداد کل همایش های نمایه شده	تعداد کل مقالات نمایه شده	تعداد همایش های شهر هوشمند (عنوان)	تعداد همایش های شهر هوشمند (محورها)	تعداد مقالات شهر هوشمند	درصد مقالات شهرهای هوشمند از کل مقالات	درصد از کل همایش ها (عنوان)	درصد از کل همایش ها (محورها)
۱۳۸۹	۱۹۵	۰	۱	۱	۰/۰۰۰۰۳	۰	۰/۵۱
۱۳۹۰	۲۵۹	۰	۰	۲	۰/۰۰۰۰۴	۰	۰
۱۳۹۱	۲۶۱	۰	۰	۲	۰/۰۰۰۰۴	۰	۰
۱۳۹۲	۳۷۳	۰	۱	۷	۰/۰۰۰۰۹	۰	۰/۳۷
۱۳۹۳	۳۹۲	۰	۵	۱۷	۰/۰۰۰۰۱	۰/۲۷	۱/۲۷
۱۳۹۴	۶۲۰	۰	۶	۲۲	۰/۰۰۰۰۲	۰	۰/۹۷
۱۳۹۵	۷۴۸	۲	۱۱	۷۶	۰/۰۰۰۰۷	۰/۳۷	۱/۴۷
۱۳۹۶	۶۸۶	۲	۷	۵۰	۰/۰۰۰۰۵	۰/۲۹	۱/۰۲
۱۳۹۷	۴۰۸	۰	۳	۳۰	۰/۰۰۰۰۵	۰	۰/۷۳
۱۳۹۸	۸۵۰	۲	۱۵	۶۱	۰/۰۰۰۰۵	۰/۲۳	۱/۷۶
۱۳۹۹	۷۵۰	۰	۱۴	۵۲	۰/۰۰۰۰۴	۰	۱/۸۷
جمع کل	۵۴۴۲	۶	۶۳	۳۱۰			

در این راستا، در شکل شماره ۴، روند ارائه مقالات شهر هوشمند در مقایسه با کل مقالات نمایه شده در این پایگاه اطلاعاتی در درون کشور به هدف درک شفاف تری از روند آورده شده است.



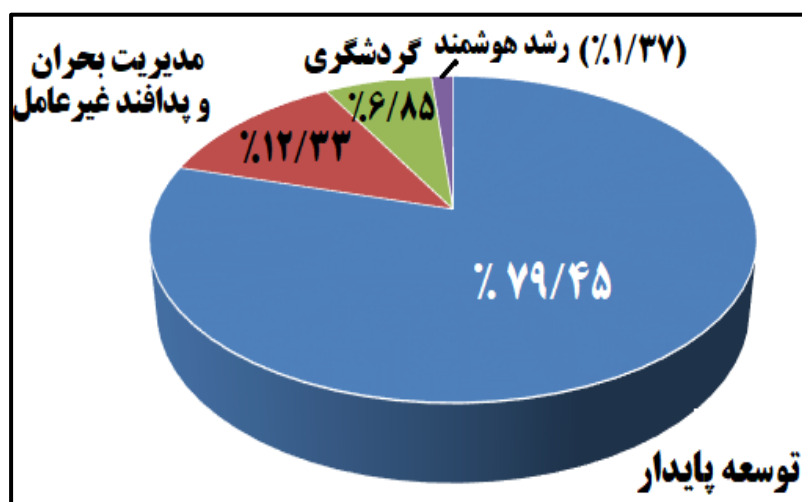
شکل ۴. روند زمانی ارائه مقالات شهر هوشمند در مقایسه با کل مقالات نمایه شده

به لحاظ روند موضوعی نیز، بر اساس یافته های تحقیق بیشترین درصد مقالات به تفکیک موضوع به ترتیب به زیرساخت فناوری (۲۳/۲۶ درصد)، کل شاخص ها که با توجه به ماهیت مقاله به صورت کمی، کیفی و مروری انجام یافته است (۲۸/۷۱ درصد)، محیط هوشمند (۹/۰۳ درصد)، تحرک هوشمند (۷/۱ درصد)، حکمروایی هوشمند (۷/۱ درصد)، مردم هوشمند (۶/۴۵ درصد) و زندگی هوشمند (۶/۱۳ درصد) اختصاص یافته است. در انتها نیز کمترین تعداد مقاله ها با ۳/۲۳ درصد بر اقتصاد هوشمند تمرکز یافته اند (شکل شماره ۵).



شکل ۵. روند موضوعی کل مقالات به تفکیک موضوع

همچنین روند موضوعی مقالات با محوریت شهر هوشمند در ارتباط با سایر موضوعات، نشان می دهد؛ که بیشترین موضوع توسعه پایدار با ۷۹/۴۵ درصد می باشد. بعد از این موضوع به ترتیب مدیریت بحران و پدافند غیرعامل با ۱۲/۳۳ درصد، گردشگری با ۶/۸۵ درصد و در انتها رشد هوشمند با ۱/۳۷ درصد قرار گرفته اند (شکل شماره ۶).



شکل ۶. روند موضوعی مقالات با محوریت شهر هوشمند در ارتباط با سایر موضوعات

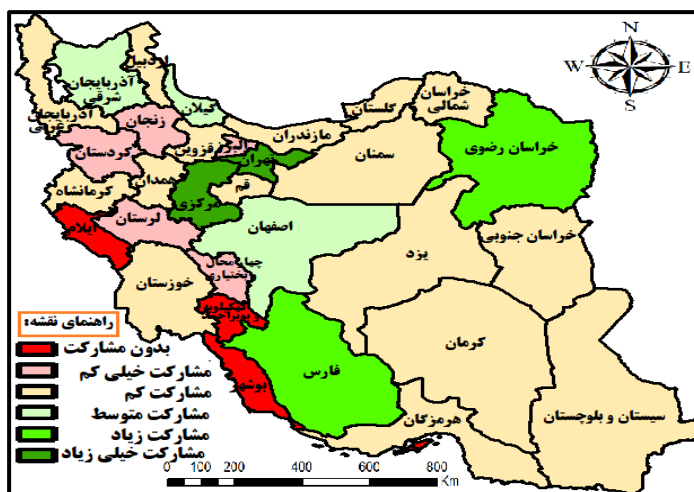
از جهت توزیع جغرافیایی مشارکت نیز، بر مبنای یافته‌های تحقیق (جدول شماره ۲)، استان تهران با ۳۵/۶۷ درصد بیشترین مشارکت را در تولید مقالات علمی در مجامع علمی کشور داشته است؛ و از استان‌های ایلام، بوشهر و کهکیلویه و بویراحمد تا انتهای بازه این پژوهش، مقاله‌ای در مجامع علمی اراده نگردیده است، تا در سیویلیکا نمایه گردد.

جدول ۲. استان‌های مشارکت‌کننده در تولید مقاله‌های حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور

ردیف	استان	درصد	ردیف	استان	درصد
۱	تهران	۳۵/۶۷	۱۵	آذربایجان غربی	۱/۳۴
۲	مرکزی	۳۱/۴۳	۱۶	همدان	۱/۱۹
۳	خراسان رضوی	۱۱/۷۹	۱۷	خراسان جنوبی	۱/۱۹
۴	فارس	۸/۸	۱۸	گلستان	۱/۰۴
۵	اصفهان	۷/۰۱	۱۹	هرمزگان	۱/۰۴
۶	آذربایجان شرقی	۶/۱۲	۲۰	خراسان شمالی	۱/۰۴
۷	گیلان	۴/۱۸	۲۱	خوزستان	۰/۸۹
۸	سیستان و بلوچستان	۲/۳۹	۲۲	کرمانشاه	۰/۸۹
۹	کرمان	۲/۱	۲۳	اردبیل	۰/۸۹
۱۰	قزوین	۱/۹۴	۲۴	لرستان	۰/۴۵
۱۱	یزد	۱/۷۹	۲۵	کردستان	۰/۳
۱۲	قم	۱/۷۹	۲۶	البرز	۰/۳
۱۳	سمنان	۱/۶۴	۲۷	زنجان	۰/۳
۱۴	مازندران	۱/۶۴	۲۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۱۵

بر مبنای نتایج حاصل از جدول شماره ۲، به هدف پهنه بندی از استان‌های با معیار سطح دخالت در تولید مقالات در حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور ایران، استان‌های کشور به شش سطح شامل بدون مشارکت (ایلام، بوشهر و کهکیلویه و بویراحمد)، مشارکت خیلی کم (زنجان، کردستان، لرستان، البرز و چهارمحال و بختیاری)، مشارکت کم (اردبیل، آذربایجان غربی، قزوین، همدان، کرمانشاه، خوزستان، قم، مازندران، گلستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان، یزد و سمنان)، مشارکت متوسط (اصفهان، گیلان و آذربایجان شرقی)، مشارکت زیاد (خراسان

رضوی و فارس) و مشارکت خیلی زیاد (تهران و مرکزی) رده بندی نمود. در این راستا، در شکل شماره ۷، توزیع جغرافیایی استان های دخیل در مقاله های علمی در حوزه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور آورده شده است.



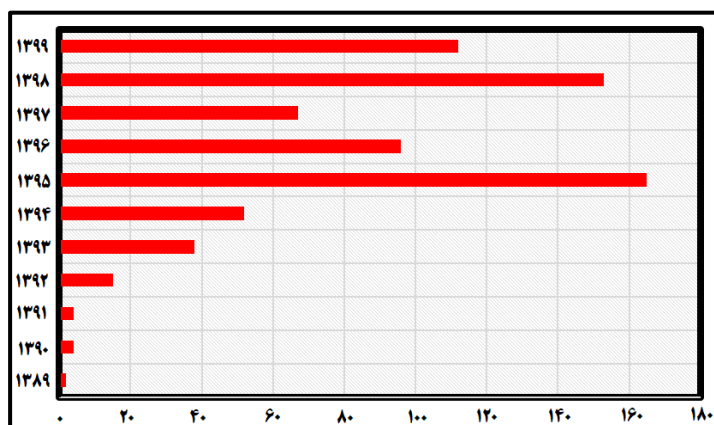
شکل ۷. نقشه توزیع جغرافیایی استان های دخیل در مقاله های علمی در حوزه شهرهای هوشمند

همچنین بر اساس یافته های پژوهش حاضر، به ترتیب شهرهای تهران (۲۹/۲ درصد)، مشهد (۲۵ درصد)، اصفهان (۱۰/۴۲ درصد)، شیراز (۸/۳۳ درصد) و تبریز و گرگان (۶/۲۵ درصد) مطالعه موردی در مقاله ها را به خود اختصاص داده اند.



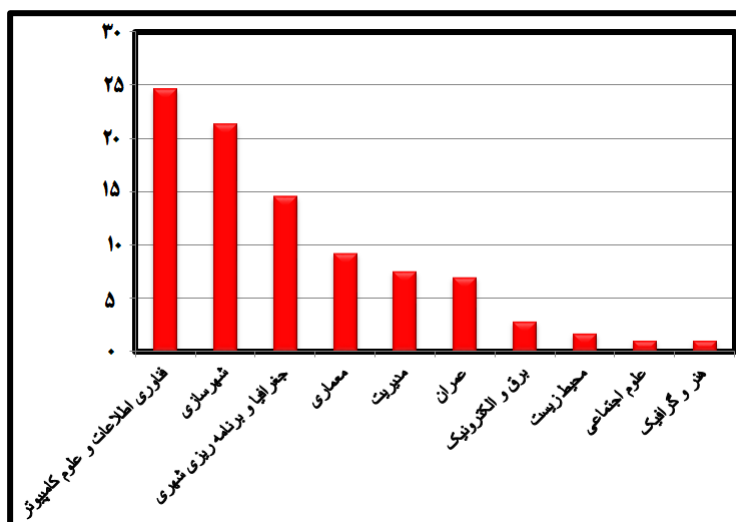
شکل ۸. تصویر ماهواره ای ۵ مورد مطالعه در مقاله ها

در راستای مشارکت بین رشته ای نیز، در این بازه زمانی، ۷۰۸ نویسنده مشارکت داشته اند، که بعضی حضور پر رنگ تری در چند مقاله و در طی چند سال داشته اند. همان گونه که در نمودار زیر مشخص است، بیشترین سهم متعلق به سال ۱۳۹۵ با ۲۳/۳ درصد؛ و کمترین سهم از آن سال ۱۳۸۹ با ۰/۲۸ درصد بوده است.



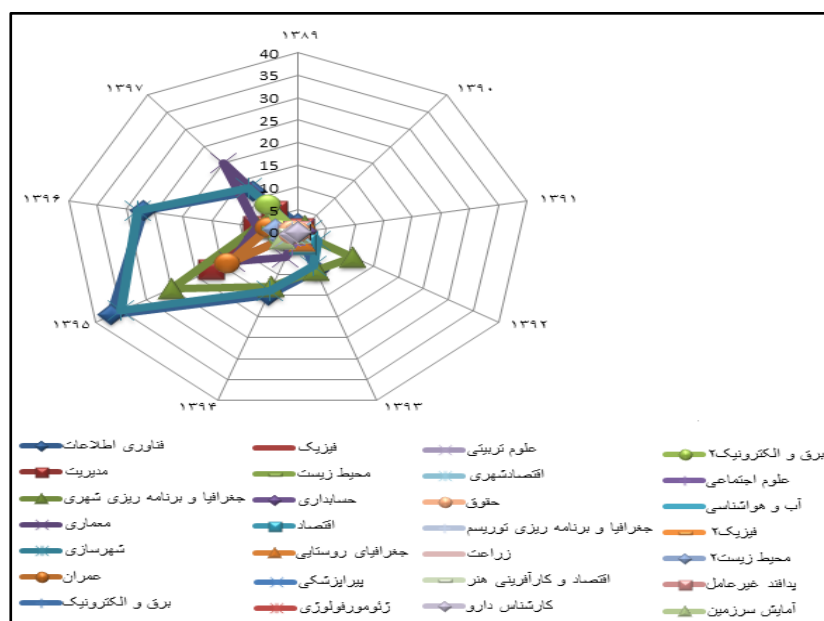
شکل ۹. مقایسه نویسنده‌گان مشارکت کننده در طی بازه زمانی مورد مطالعه

در طی این سال ها، در مجموع ۴۰ رشته علمی- به ترتیب شامل فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر، شهرسازی، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، معماری، علوم مدیریت، عمران، برق و الکترونیک، منابع طبیعی و محیط زیست، علوم اجتماعی، هنر و گرافیک، علوم تربیتی، جغرافیای روستایی، فیزیک، پدافند غیرعامل، اقتصاد، حسابداری، آمایش سرزمین، سیستم اطلاعات مکانی، حقوق، کارآفرینی، مکانیک، ژئومورفولوژی، اقلیم، مدیریت صنعتی، مهندسی شیمی و نفت، مدیریت صنعتی، طراحی صنعتی، مهندسی صنایع، اکوتوریسم، علوم سیاسی، معدن، زمین شناسی، تاریخ، هوا و فضا، مهندسی انرژی، زبان انگلیسی و پیراپزشکی مشارکت داشته اند؛ که در این بین از این تعداد ۹۰/۵۴ درصد از مقاله ها متعدد به ده رشته اول بوده است (شکل شماره ۱۰).



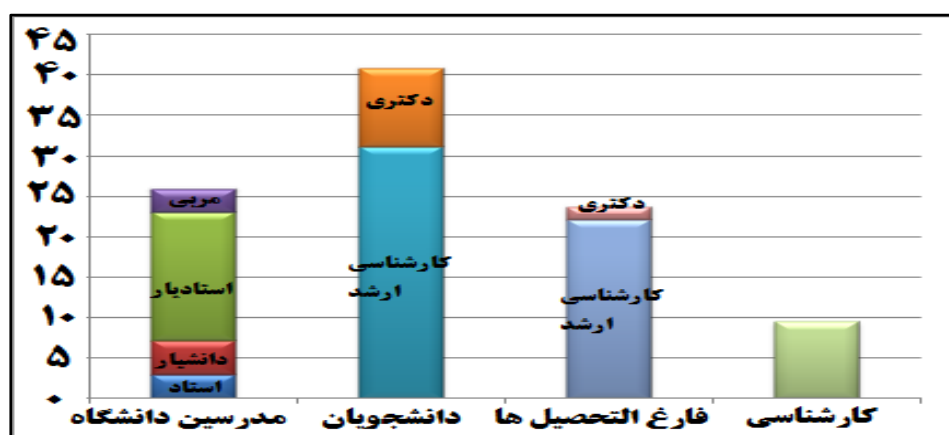
شکل ۱۰. درصد ۱۰ رشته های علمی مشارکت کننده نسبت به کل رشته ها در بازه زمانی مورد مطالعه

بر اساس دیگر یافته های تحقیق، تراکم در بازه ۱۳۹۴ به بعد افزایشی بوده است؛ و بیشترین تراکم مشارکت رشته های تحصیلی در سال ۱۳۹۵ بوده است (شکل شماره ۱۱).



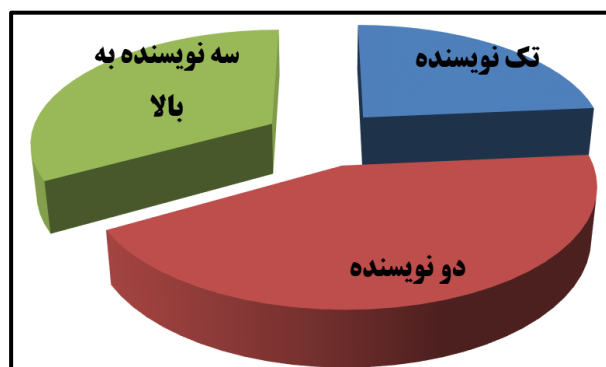
شکل ۱۱. مقایسه حجم مشارکت رشته های علمی در طی سال های بازه زمانی مورد نظر

به لحاظ رتبه علمی، به ترتیب بیشترین حجم مشارکت مربوط به دانشجویان کارشناسی ارشد و کارشناسان ارشد و سپس استادیاران بوده است (شکل شماره ۱۲).



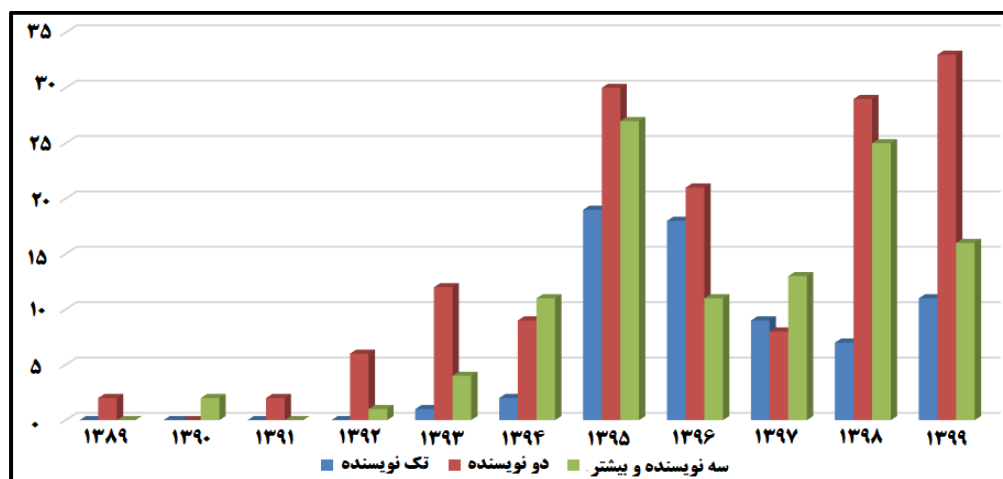
شکل ۱۲. مقایسه حجم مشارکت رتبه های علمی در طی سال های بازه زمانی مورد نظر

در طی این مدت، بیشترین تعداد به لحاظ نویسندگان همکار در یک مقاله مربوط به مقالات با دو نویسنده و در مرتبه بعد سه نویسنده و بیشتر، و در انتها تک نویسنده ها بوده اند (شکل شماره ۱۳).



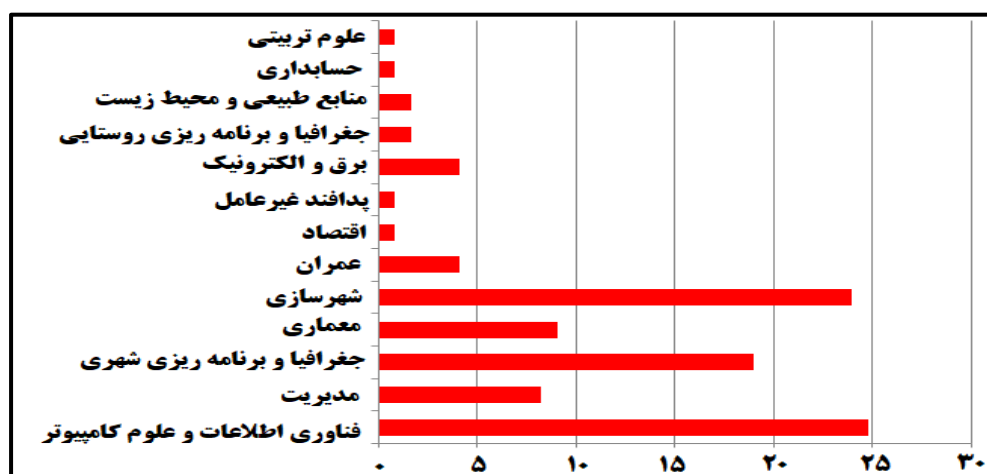
شکل ۱۳. مقایسه طبقه بندی مقالات به لحاظ تعداد مشارکت کننده ها در هر مقاله

همچنین شکل زیر، توزیع تعداد مشارکتها را در بازه زمانی مورد نظر نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می گردد، بیشترین تراکم از سال ۱۳۹۴ به بعد بوده است (شکل شماره ۱۴).



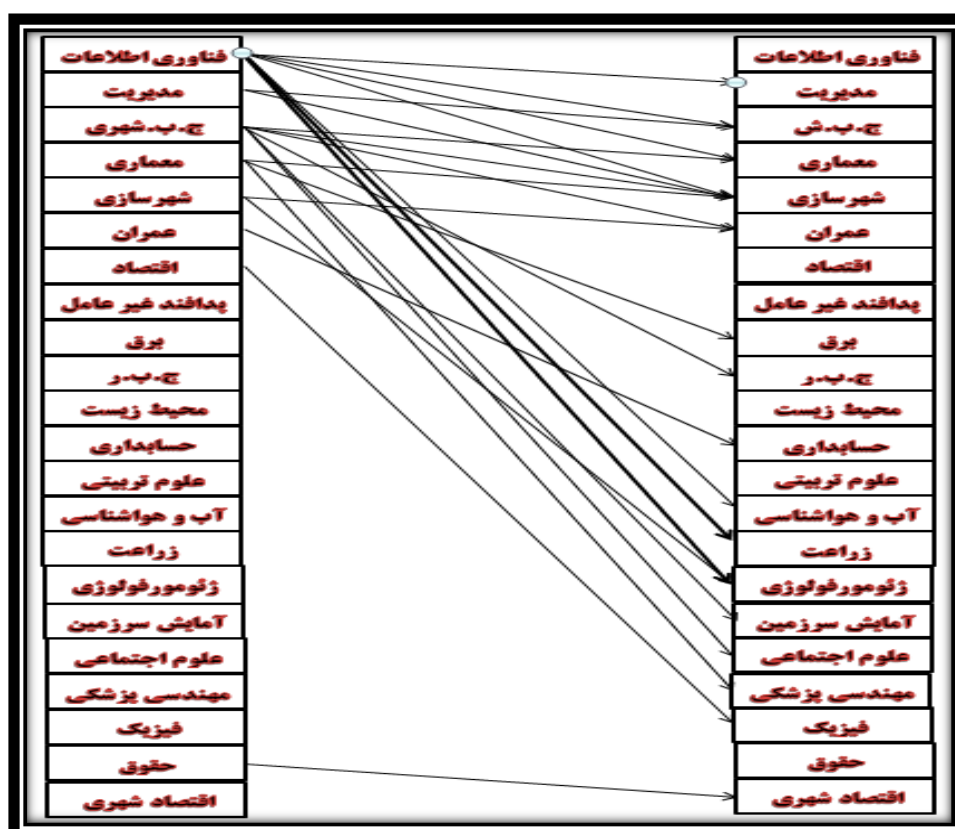
شکل ۱۴. مقایسه توزیع تعداد مشارکت کننده در هر مقاله در طی سال های بازه زمانی مورد نظر

از مجموع کل، تعداد ۵۸/۱۲ درصد مقالات، متعلق به رشته های علمی یکسان بوده است؛ و بقیه متعلق به همکاری رشته های مختلف بوده است؛ که بیشترین تعداد را به ترتیب رشته های علمی فناوری اطلاعات، شهرسازی و سپس جغرافیا و برنامه ریزی شهری به خود اختصاص داده اند، و رشته هایی مانند مهندسی پزشکی، ژئومورفولوژی، علوم اجتماعی، اقتصاد شهری، حقوق، آب و هواشناسی، آمایش سرزمین، زراعت و فیزیک، تنها در کنار سایر رشته های دیگر مشارکت داشته اند (شکل شماره ۱۵).



شکل ۱۵. مقایسه درصد مشارکت رشته های علمی یکسان در هر مقاله

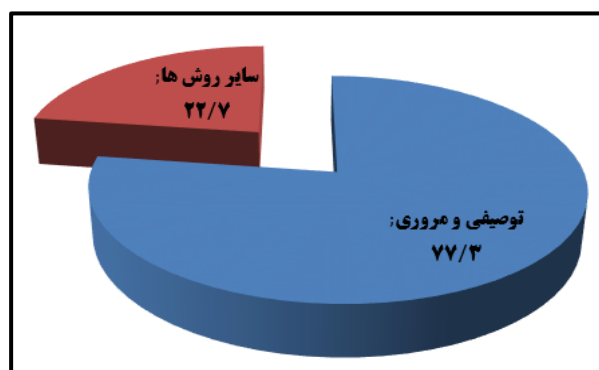
همچنین بیشترین میزان مشارکت متعلق به فناوری اطلاعات بوده است که با ۷ رشته علمی دیگر در مقالات مشارکت داشته است؛ و رتبه های بعدی آن به ترتیب شامل جغرافیا و برنامه ریزی شهری (مشارکت با ۶ رشته) و معماری (مشارکت با ۳ رشته) بوده است (شکل شماره ۱۶).



شکل ۱۶. گراف ارتباطات مشارکت رشته های علمی غیر یکسان در هر مقاله در بازه زمانی مورد پژوهش

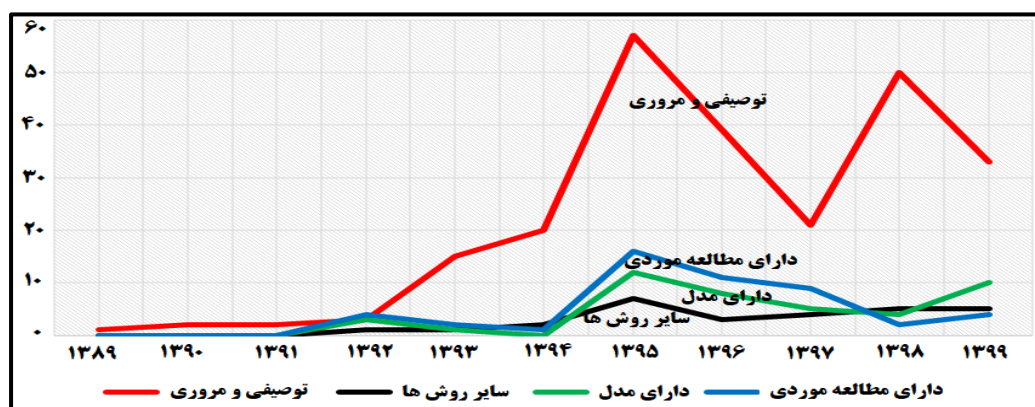
همان گونه که در این شکل مشاهده می گردد، بیشترین حجم تراکم مشارکت ها در یک سوم بالایی جدول است؛ و ارتباط ها بین این رشته ها با دو سوم انتهایی گراف بسیار پایین است و ارتباطی تقریباً، به جز تنها یک مورد، در دو سوم پایین رشته های علمی مابین یکدیگرشان وجود ندارد.

همچنین، بیش از دو سوم مقالات در بازه زمانی مورد نظر، مقالاتی توصیفی و مروری و مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و اسنادی است؛ که تنها به مواردی چون: «شهر هوشمند چیست؟»، «مزایای شهر هوشمند» و اینچنین پرداخته اند؛ و نیز تنها حدود ۲۱ درصد کل مقالات، دارای مطالعه موردی بوده؛ و نیز فقط حدود ۱۴ درصد از مدل بهره گرفته اند (شکل شماره ۱۷).



شکل ۱۷. نمودار مقایسه روش های انجام پژوهش در مقالات در بازه زمانی مورد پژوهش

در این راستا، همان گونه که در شکل شماره ۱۸، مشاهده می شود، بیش از دو سوم مقالات دارای رویکردی توصیفی و مروری هستند، موردی که همچنان در طی سال ها، همان گونه که در شکل زیر دیده می شود، توفیق اش را حفظ نموده است.



شکل ۱۸. نمودار مقایسه توزیع رویکردهای مقالات در بازه زمانی مورد نظر

بحث و نتیجه گیری

روند زمانی

هر چند ارائه مقالات در مجامع علمی کشور، در طی بازه زمانی مطالعاتی این پژوهش، روندی صعودی داشته است، اما این روند یک روند پایدار نبوده؛ و به عبارت بهتر یک روند با نوسان های زیاد بوده است؛ به گونه ای که بعد از سال ۱۳۹۵

شاهد روندی کاهشی و سپس افزایشی پرنوسان بوده است. همچنین درصد مقالات شهر هوشمند به کل مقاله های نمایه شده در پایگاه استنادی سیویلیکا به مانند تعداد مقالات ارائه شده، علاوه بر پیروی از یک روند پرنوسان سهم اندکی را به خود اختصاص داده است؛ به گونه ای که بیشترین مقدار آن در سال ۱۳۹۵، به مقداری حدود ۰/۰۷ درصد بوده است که با توجه به اهمیت شهرهای هوشمند به عنوان محیط غالب زندگی انسان ها در آینده کشور، سهم اندکی است. این نتایج می تواند موبدی بر نتایج تحقیقات فیروزی و سجادیان (۱۳۹۸)، پوراحمد و همکاران (۱۳۹۹)، فیروزی و همکاران (۱۳۹۹) و سجادیان (۱۴۰۰) باشد.

این در حالی است که بر مبنای نتایج پژوهش هایی همچون (برند و همکاران، ۲۰۲۱: ۲۲)، (دامری، ۱۳۹۷: ۷۵)، (ایبانیسکو و همکاران، ۲۰۲۰: ۷۴) و نیز (خیلیان گورتانی، ۱۳۹۶: ۳۱)، این روند به صورت سریع و پایداری در این بازه زمانی در حال افزایش بوده است.

روند موضوعی

تاکید بسیار بر فناوری؛ و عدم توجه کافی به سایر مولفه های شهر هوشمند به ویژه اقتصاد هوشمند، زندگی هوشمند و مردم هوشمند در ارتباط با روند موضوعی پژوهش مشاهده می گردد. به عبارت دیگر، به صورت متوازن به همه ابعاد و مولفه های شهر هوشمند در مقالات ارائه شده در مجامع علمی کشور پرداخته نشده است. این در حالی است که بر مبنای متاخرترین رویکرد به شهرهای هوشمند؛ مولفه مردم هوشمند پایه ای ترین مولفه شهرهای هوشمند بوده؛ و شهر هوشمند به عنوان ابزاری در راستای دستیابی به کیفیت بالای زندگی محسوب می گردد. در این چارچوب، بنا به پژوهش های انجام یافته از جمله وینودکومار و همکاران (۲۰۱۷)، گالپرینا و همکاران (۲۰۱۶) و باهاری و همکاران (۲۰۲۰)؛ اقتصاد هوشمند، توجیه کننده هوشمندسازی شهرها به عنوان راهبردی در راستای افزایش بهره وری و کارآمدی محسوب می گردد.

همچنین، هر چند انتخاب توسعه پایدار به عنوان موضوع غالب در ارتباط با شهرهای هوشمند در هماهنگی با رویکرد غالب در جهان است؛ اما خلا قابل توجهی در سایر حوزه ها از جمله مدیریت بحران و پدافند غیر عامل، گردشگری و سایر موضوعات شهری و منطقه ای در پژوهش های انجام یافته در مجامع علمی کشور مشاهده می گردد.

توزیع جغرافیایی

در زمینه توزیع جغرافیایی نیز، عدم تعادل بسیار چشمگیری مابین استان های کشور در تولید مقالات علمی در مجامع علمی کشور مشاهده می گردد. شاهد این که بیش از یک سوم کل مقاله ها در استان تهران تولید می گردد؛ و حجم تولیدات سه استان تهران، مرکزی و خراسان رضوی بر روی هم حدود ۸۰ درصد تولیدات علمی را در حوزه شهرهای هوشمند در کل کشور به خود اختصاص داده اند؛ و ۲۱ استان در رده های با مشارکت کم و خیلی کم قرار گرفته؛ و حتی سه استان در این میان مشارکتی نداشته اند؛ و تنها چهار استان در رده های زیاد و خیلی زیاد قرار می گیرند. لذا عدم تعادل چشمگیری در توزیع جغرافیایی استان ها به لحاظ مشارکت در تولیدات مقاله های علمی در حوزه شهرهای هوشمند در کشور مشاهده می گردد.

همچنین این عدم تعادل در مطالعات موردی تحقیقات انجام یافته در کشور نیز مشاهده می گردد. شاهد این که، در این مورد نیز شهر تهران به تنهایی حدود یک سوم مطالعات را به خود اختصاص داده است؛ و مطالعات موردی شش شهر تهران، تبریز، گرگان، مشهد، اصفهان و شیراز بیش از ۸۵ درصد مطالعات موردی را تشکیل داده است؛ و ۱۲۳ شهر دیگر و کلانشهرهایی چون کرج، قم، اهواز، کرمانشاه، ارومیه، رشت، زاهدان، همدان، یزد، کرمان، اردبیل، اراک و بندرعباس؛ بر روی هم ۱۵ درصد باقیمانده را به خود اختصاص داده اند.

مشارکت بین رشته ای

بر مبنای نتایج تحقیق، میانگین ۲/۲۸ نویسنده برای هر مقاله به دست می آید؛ که در ۴۰ رشته علمی مختلف در امر تولیدات علمی در مقالات حوزه علمی شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور مشارکت داشته اند؛ که نمایانگر میانگین مشارکت ۱۲/۹ درصدی هر رشته علمی در این تولیدات بوده است. اما در این مورد نیز توزیع متوازی مشاهده نمی گردد. شاهد این که ۹۰/۵۴ درصد مقالات متعلق به ده رشته فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر، شهرسازی، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، معماری، مدیریت، عمران، برق و الکترونیک، محیط زیست، علوم اجتماعی و هنر و گرافیک می باشد؛ و مشارکت ۳۰ رشته علمی دیگر در مجموع کمتر از ده درصد از مقالات تولید شده بوده است؛ و حتی در این میان، در مجموعه ۱۰ رشته برتر، تنها رشته های فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر و تا حدودی جغرافیا و برنامه ریزی شهری در حد میانگین ۱۲/۹ درصد و بیشتر بوده اند؛ و تنها رشته فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر حدود یک چهارم تولید مقالات را به خود اختصاص داده است.

همچنین مشارکت ناچیز اساتید با رتبه علمی دانشیاری و استادی؛ و حجم بالای مشارکت دانشجویان کارشناسی ارشد در تولیدات مقالات علمی در این حوزه در مجامع علمی کشور کاملاً احساس می گردد؛ که با توجه به چنین هرمی از نویسندگان با رتبه علمی نازل و عدم همراهی دانشیاران و اساتید در انجام پژوهش موجب کیفیت نازل پژوهش ها گردیده است. شاهد آن که بیش از دو سوم پژوهش ها به صورت مروری و توصیفی؛ و در حد تعریف شهرهوشمند، مزیت ها و تا حدودی زیرساخت ها انجام پذیرفته است.

همچنین حدود ۶۰ درصد پژوهش ها حاصل کار محققان با رشته یکسان بوده است؛ که این مغایر با ماهیت بین رشته ای و سیستمی شهرهای هوشمند می باشد.

پیشنهادهای اجرایی پژوهش

بر مبنای نتایج کلی تحقیق، عدم هماهنگی با تغییرات پارادایم از شهرهای الکترونیکی به شهرهای هوشمند؛ و نیز نبود سرعت و حجم کافی پژوهش ها در زمینه شهرهای هوشمند؛ و به ویژه عدم تعادل در روندهای زمانی، موضوعی، جغرافیایی؛ و عدم مشارکت کافی و متعادل از سوی رشته های علمی مختلف در مقالات ارائه شده در مجامع علمی کشور ایران مشاهده می گردد. با چنین مسائلی این پژوهش پیشنهادهای اجرایی زیر را بر مبنای یافته های خود، به شرح زیر ارائه می نماید:

- تغییر پارادایم از شهرهای الکترونیکی به شهرهای هوشمند، از جمله مهمترین موارد پایه ای و اساسی است؛ که پژوهش پیشنهاد می نماید.
- افزایش سهم مقالات در حوزه شهرهای هوشمند، با توجه به اهمیت آن، ضروری است. در این ارتباط پیشنهاد می گردد، بر تعداد مجامع علمی با موضوع تخصصی شهرهای هوشمند در کشور افزوده شود.
- همان گونه که مشاهده گردید، توازن در انجام پژوهش ها در زمینه ابعاد و مولفه های گوناگون شهرهای هوشمند رعایت نگردیده است؛ پیشنهاد می گردد، مجامع علمی با موضوعات تخصصی هر یک از ابعاد شهرهای هوشمند؛ به ویژه در زمینه های اقتصاد شهری، زندگی هوشمند و مردم هوشمند برگزار گردد.
- دامنه وسیعی از موضوعات شهری و منطقه ای را می توان در چهارچوب شهرهای هوشمند، مورد تحقیق قرار دارد. لذا پژوهش پیشنهاد می گردد؛ که در مجامع علمی مختلف شهری به گنجانیدن محوری مختص به شهرهای هوشمند در ارتباط با موضوع محوری آن پژوهش اقدام گردد.
- عدم تعادل در تولیدات علمی استان های کشور مسئله مهمی است که مشاهده می گردد؛ لذا پژوهش پیشنهاد می نماید با سیاست گذاری درست علمی در راستای تعادل بخشی تولیدات علمی در حوزه شهرهای هوشمند در کشور ایران حرکت نمود.

▪ سهم بسیار زیاد مقالات مروری و توصیفی با کیفیت نازل و بدون داشتن مورد مطالعاتی؛ توسط دانشجویان کارشناسی ارشد بدون حضور اساتید با رتبه علمی دانشیاری و استادی در زمینه شهرهای هوشمند در مجامع علمی کشور واقعی است؛ که قابل چشمپوشی و انکار نیست. لذا تحقیق، پیشنهاد می نماید؛ که با سیاستگذاری علمی در راستای ارتقای هرم رتبه علمی در انجام پژوهش ها در حوزه شهرهای هوشمند؛ در مجامع علمی؛ نسبت به پذیرش مقالاتی اقدام نمود که از کیفیت مناسبی برخوردار باشند.

منابع

- اسماعیل زاده، حسن و همکاران (۱۳۹۸)، هوشمندسازی، رویکردی در تحقق توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: منطقه ۶ تهران)، فصلنامه علمی- پژوهشی جغرافیای انسانی، دوره ۵۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸، صص ۱۴۵-۱۵۷.
- افضلی نیز، مرضیه، مدیری، مهدی، فرهودی، رحمت الله (۱۳۹۷)، اولویت بندی شاخص ها در فرآیند هوشمندسازی شهرها (مطالعه موردی: شهر کرمان)، فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۹، شماره پیاپی ۳۵، صص ۲۹-۱۱.
- پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت اله، حاتمی نژاد، حسین، پارسا پناه آبادی، شهرام (۱۳۹۷)، تبیین مفهوم و ویژگی های شهر هوشمند، فصل نامه باغ نظر، سال پانزدهم، شماره ۵۸، فروردین ۱۳۹۷، صص ۵-۲۶.
- پلوتون، جوزف. ان؛ سینگ، ایندو (۱۴۰۰)، شهرهای هوشمند امروز و فردا: فناوری بهتر، زیرساخت و امنیت، ترجمه محمدرضا درخشان، تهران، انتشارات کلمات
- پوراحمد، احمد؛ فیروزی، محمدعلی؛ سجادیان، مهیار (۱۳۹۹)، روندشناسی کاوش ها در حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند در کشور ایران با توجه به روند جهانی، فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، دوره دوازدهم، شماره ۴۴، تابستان ۱۳۹۹، صص ۱۷۷-۱۹۸.
- تورانیان، فضیلت (۱۳۸۱)، تبیین و تدوین نظام مدیریتی منطقه کلان شهری (جنبه های نهادی) (مطالعه موردی: منطقه کلان شهری شیراز)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت.
- حاتمی نژاد، حسین و حسین بهبودی مقدم (۱۳۹۷)، نظریه پیچیدگی، شهر و برنامه ریزی شهری، مشهد، انتشارات پاپلی و انتشارات کتاب امید.
- خلیلیان گورتانی، ابراهیم (۱۳۹۶)، شهر پایدار هوشمند، اصفهان، انتشارات جنگی / جاودانه.
- دامری، رناتاپائولو (۱۳۹۷)، پیاده سازی شهر هوشمند ایجاد ارزش اقتصادی و عمومی در سیستم های نوآورانه شهری، ترجمه حسین حاتمی نژاد، مصطفی هرائینی و سحر مصباحی، مشهد، انتشارات پاپلی - انتشارات کتاب امید.
- راه نجات، میترا و همکاران (۱۳۹۹)، نسبت سنجی حکمروایی خوب و شهر هوشمند (مطالعه موردی: تهران)، فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی، شماره ۳۴، بهار ۱۳۹۹، صص ۹۰-۶۷.
- رضائی زاده مهابادی، کامران، حسین محمدی و رحیم سرور (۱۳۹۸)، امکان سنجی ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند در ایران مورد مطالعه: منطقه جنوب شرق ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، سال دهم، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۸، صص ۶۴۳-۶۵۸.
- رضوی زاده، اعظم سادات و محمدرضا مفیدی (۱۳۹۷)، شهر هوشمند، تهران، انتشارات سیمای دانش.
- زاهدی، کیوان (۱۳۸۸)، بررسی فراگشت آموزش و پژوهش میان رشته ای: نیاز دیروز، رویکرد امروز، زیرساخت فردا.
- سجادی، سید مهدی، نورآبادی، سولماز (۱۳۸۹)، تبیین و تحلیل ماهیت و کارکرد میان رشته ای، فصل نامه علمی- پژوهشی مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، دوره دوم، شماره ۲، بهار ۱۳۸۹، صص ۱۹-۴۱.
- سجادیان، مهیار (۱۴۰۰)، تبیین الگویی برنآفرین از تکنوشهر هوشمند رودکناری در راستای انسان گرایی شهری (مطالعه موردی: کلانشهر اهواز)، رساله دکتری، به راهنمایی: دکتر محمدعلی فیروزی، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

- سرای، محمدحسین و زهرا جمشیدی (۱۳۹۶)، بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر ارومیه و ارائه یک الگوی بهینه به منظور افزایش فشردگی، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری، دوره ۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، صص ۲۶۵-۲۸۷.
- شکری یزدان آباد، شادی و مصطفی بهزادفر (۱۳۹۸)، کاهش معضلات زیست محیطی در بافت های ارگانیک و قدیمی با رویکرد شهر هوشمند (مرور ادبیات و ساخت چهارچوب مطالعات میانی با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه ای)، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، شماره ۵۴، بهار ۱۳۹۸، صص ۱۲۸-۱۱۵.
- طریحی، علی (۱۳۹۵)، کارگاه شهر هوشمند و ملزومات آن، سازمان فناوری و اطلاعات شهرداری تهران و دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی.
- عزیزی، فاطمه (۱۳۹۹)، بررسی نقش شهر هوشمند در توسعه شهری منطقه ای (نمونه مورد مطالعه شهر جدید هشتگرد)، فصلنامه رهباقی در مدیریت بازرگانی، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، صص ۷۹۲-۷۸۰.
- فقیه خراسانی، عباس و همکاران (۱۳۹۸)، تبیین جامعه شناختی مفهوم و امکان حق به شهر هوشمند، دوماهنامه شهرنگار، پیاپی ۸۵، صص ۲۲-۱۴.
- فلاح تفتی، حامد، مجید حیدری شکو و راضیه الماسی سروستانی (۱۳۹۷)، شناخت مولفه های شهروند هوشمند در محیط شهری با رویکرد یادگیری فناورانه (مورد مطالعه: شهر یزد)، فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۷، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۷، صص ۷۶-۵۹.
- فیروزی، محمدعلی؛ پوراحمد، احمد؛ سجادیان، مهیار (۱۳۹۹)، تحلیلی تطبیقی بر روند کاوش ها در حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند در ایران با کشورهای پیشرو در جهان، فصل نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، دوره دوازدهم، شماره ۴۳، بهار ۱۳۹۹، صص ۱۱۶-۹۵.
- فیروزی، محمدعلی؛ پوراحمد، احمد؛ سجادیان، مهیار (۱۴۰۰)، تدقیقی بر موانع تحقق شهر هوشمند در کلانشهر اهواز از منظر نظریه آشوب، دو فصل نامه جغرافیای اجتماعی شهری، دوره هشتم، شماره ۲، پائیز و زمستان ۱۴۰۰، ص ۸.
- فیروزی، محمدعلی؛ سجادیان، مهیار (۱۳۹۸)، واکاوی روند کاوش ها در مطالعه شهرهای هوشمند در ایران و کشورهای منتخب همسایه جنوبی، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، دوره یازدهم، شماره ۴۱، پائیز ۱۳۹۸، صص ۱۴۹-۱۲۹.
- قادر، مقدم، پروین، محمد اسکندری ثانی و محمود مرادی (۱۳۹۷)، ارزیابی پتانسیل پیاده سازی شهر هوشمند با تاکید بر حمل و نقل مورد مطالعه: شهر بیرجند، فصلنامه کاوش های جغرافیایی مناطق بیابانی، شماره ۸، صص ۱۸۵-۱۵۹.
- قربانی زاده، وجه الله (۱۳۹۴)، روش تحقیق فراتحلیل با نرم افزار CMA2، تهران، انتشارات بازتاب.
- کشکولی، محمدرضا و صادق صیدیگی (۱۳۹۵)، مدیریت یکپارچه شهری و شهر سبز پایدار، فصلنامه پژوهش های نوین علوم جغرافیایی، معماری و شهرسازی، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۵، صص ۴۴-۲۷.
- گهرخواه، فاطمه (۱۳۹۸)، شناسایی شاخص های موثر بر مدیریت شهری در ایجاد شهر هوشمند، فصلنامه مطالعات جغرافیا، عمران و مدیریت شهری، دوره پنجم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸، صص ۳۹-۳۰.
- لطفی، صدیقه، عامر نیک پور و سحر مهدوی (۱۳۹۶)، ارزیابی رابطه میان شهر هوشمند و کاهش مشکلات حمل و نقل عمومی در شهر ساری، فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیا و آمایش شهری منطقه ای، شماره ۲۴، پائیز ۱۳۹۶، صص ۳۸-۲۱.
- لطفی، نسترن، آفرین اخوان و سعید دهقان خاوری (۱۳۹۸)، تاثیر شهر هوشمند و پایدار بر کیفیت زندگی در شهر یزد، فصلنامه مدیریت شهری و روستایی، شماره ۵۷، زمستان ۱۳۹۸، صص ۴۰-۲۹.
- محمدی، مهدی و همکاران (۱۳۹۸)، بررسی تجربیات جهانی شرکتهای استارآپ در حوزه شهر هوشمند، تهران، انتشارات دانش بنیان فناور.
- مرادی، شیما (۱۳۹۸)، بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند، دوفصلنامه علمی دانشگاه شاهد، دوره ۵، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۸ (پیاپی ۹)، صص ۱۳۹-۱۶۱.
- مقتدری، فریناز (۱۳۹۹)، بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرآیند هوشمندسازی شهرها بر مبنای سیر تحول مفهومی و عملکردی شهرهای هوشمند، فصلنامه گفتمان طراحی شهری؛ مروری بر ادبیات و نظریه های معاصر، دوره ۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، صص ۱۲۸-۱۱۹.

- موحد، علی و همکاران (۱۳۹۵)، تحلیل فضایی فقر شهری در کلان شهر تهران، فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، سال چهارم، شماره سوم (پیاپی ۱۵)، تابستان ۱۳۹۵، صص ۳۶-۱۹.
- مولایی، محمدمهدی، گلاره شاه حسینی و سمانه دباغچی (۱۳۹۵)، تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مولفه ها و عوامل کلیدی اثرگذار، فصلنامه نقش جهان، دوره ۶، شماره ۳، صص ۹۳-۷۵.
- مهدی زاده، معین (۱۳۹۸)، بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش های دستیابی به شهر هوشمند پایدار، مجله شباک، شماره ۴۶، مهر ۱۳۹۸، صص ۱۲۸-۱۱۹.
- مهره کش، ریحانه، صابری، حمید، مومنی، مهدی، اذانی، مهری (۱۳۹۸)، تبیین عوامل موثر کالبدی بر میزان زیست پذیری مناطق شهری (مطالعه موردی: مناطق شهر اصفهان)، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری، دوره ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، صص ۴۱۱-۴۲۹.
- میرعابدینی، احمد (۱۳۸۸)، نقش ارتباطات در تحول و توسعه علوم میان رشته ای، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، دوره اول، شماره ۴، صص ۵۶-۱۹.
- نسترن، مهین و فرزانه پیرانی (۱۳۹۸)، تدوین و اعتبارسنجی معیارها و شاخص های توسعه شهر هوشمند (مورد مطالعه: منطقه سه شهر اصفهان)، فصلنامه جغرافیا و توسعه فضای شهری، دوره ۶، شماره ۱، شماره پیاپی ۱۰، صص ۱۶۴-۱۴۷.
- Adiyarta, K., Napitupulu, D., Syafrullah, M., Mahdiana, D. (2020). analysis of smart city indicators based on prisma: systematic review, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
- Albino, V., Beradi, U., Dangelico, R. M. (2015). smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives, Journal of Urban Technology, 22(1), PP.3-21
- AlDairi, A., Tawalbeh, L. (2017). cyber security attacks on smart cities and associated mobile technology, The International Workshop on Smart Cities Systems Engineering (SCE 2017), PP.1086-1091
- Alwadhi, S et al. (2012). building understanding of smart city initiatives, Lecture Notes in Computer Science, 7443, PP.40-53
- Anand, A., Rufuss, D. D. W., Suganthi, L. (2017). evaluation of sustainability indicators in smart cities for India using MCDM approach, Energy Procedia, Vol.141, December 2017, PP.211-215
- Anastasia, S. (2012). the concept of smart cities, towards community development, Networks and Communication Studies, NETCOM, Vol.26, No.3-4, PP.375-388
- Bacic, Z et al. (2018). integrated sensor systems for smart cities, tehnicki Vjesnik, 25, PP.277-284, doi:10.17559/TV-20160620125732
- Boulton, A et al. (2011). Cyberinfrastructures and smart world cities: physical, human and soft infrastructures, In Taylor, P., Berudder
- Brend, W., Wirtz, W., Muller, M (2021). A meta-analysis of smart city research and its future reearch implications, International Public Management Review, Vol.21, No.2, pp.18-39.
- Caragliu, A et al. (2009). smart cities in Europe 3rd Central European Conference in Regional Science- CERS. 2009, PP.59-45.
- Dameri, R. P (2017). Smart city implementation, creating economic and public value in innovative urban systems, SpringerLink.
- Davidson, M., (2004) Bones of contention: using self and story in the Quest to professionalize Higher Education, An Interdisciplinary Approach, Teaching in Higher Education, 9(3), PP.229-310
- Gago, E. J et al. (2013). The city and urban heat Islands: a review of strategies to mitigate adverse effects, Renewable and Sustainable Energy Review, Vol.25, No.25, PP.749-758
- Ibanescu, B. C., Banica, A., Eva, M., Cehan, A (2020). The puzzling concept of smart city in Central and Eastern Europe: a literature review designed for policy development, Translvanian Review Administrative Sciences, No.61 E/2010, pp. 70-87.
- Lytras, M. D., Visvizi. (2018). who use smart city services and what to make of it: toward interdisciplinary smart cities research, Sustainability, 10, PP.1-16, DOI:10.3390/su10061998
- Max-Neef, M. A., (2005), commentary: Transdisciplinarity, Ecological Economics, 53, PP.5-16
- Nam, T., Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In Proceedings of the 12th annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times, PP.282-291. ACM
- Negre, A., (2004), A transdisciplinary approach to science and As trilogy

- Villanueva-Rosales et al.(2015). A collaborative, interdisciplinary initiative for a smart cities innovation network, Smart Cities Conference (ISC2), IEEE International
- Winder, N.,(2003), success and problems when conducting interdisciplinary or transdisciplinary research, Delta program, 2, PP.74-90
- Zakrzewska-Poltorak,A.(2015).the smart city concept and its importance in the development of urban space,BIBLOTEKA REGIONALISTY NR 15,PP.103.