Urban Ecological Research Open Access

Vol. 17(1), (Series 42): 153-168

DOI: 10.30473/grup.2025.71329.2872

E-ISSN: 2538-3949 P-ISSN: 2538-3930

ORIGINAL ARTICLE

Explaining the Model of Knowledge Community Relations and Smart City in the Direction of Urban Sustainability, Case Study of Qazvin City

Seyed Mohammad Elmi[1], Ali Shamsoddini[2*], Saba Jahangir[3]

1. Ph.D Candidate, Department of Urban Planning, Ayatollah Amoli Branch , Islamic Azad University, Amol, Iran.
2. Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Shiraz Branch, Islamic Azad University Shiraz, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Research and Innoation Center, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran.

***Correspondence**
Ali Shamsoddini
E-mail: s.m.elmi58@gmail.com

Receive Date: 14/July/2024
Revise Date: 23/Feb/2025
Accept Date: 08/Apr/2025

How to cite
Elmi, S.N., Shamsoddini, A., & Jahangir, S. (2026). Explaining the Model of Knowledge Community Relations and Smart City in the Direction of Urban Sustainability, Case Study of Qazvin City. *Urban Ecological Researc*h, 17(1), 153-168.

ABSTRACT

Knowledge, at the beginning of the 21st century, has transformed into a key asset and the primary driver of economic and social growth and development. The transformation of knowledge into capital has led to changes in spatial arrangements in cities. In the era of globalization, cities that can excel in being "smart" and "knowledge-based" will be successful. What underscores the necessity of this research is the concern about the future and the problems arising from the persistence of current issues. Therefore, this study, aimed at presenting a smart city model based on a knowledge-based community, seeks to identify and analyze the key indicators of these two concepts and assess the relationships between them. The research was conducted using a mixed-method approach (combining quantitative and qualitative methods). Key indicators were identified through the fuzzy Delphi method, and the relationships between them were evaluated using exploratory structural equation modeling (SEM) and analysis in AMOS software. The statistical population included 50 experts and 374 residents of Qazvin. Based on the results of the fuzzy Delphi method, 51 items and 9 indicators were identified for the smart city, and 38 items and 8 indicators were identified for the knowledge-based community. Subsequently, using structural equation modeling, three different models were developed for the city of Qazvin. The results demonstrated significant relationships between the identified indicators in the research context. Furthermore, the proposed models effectively explained the connections between the knowledge-based community and the smart city. These relationships were particularly impactful in areas related to urban sustainability and improving the quality of life in Qazvin.

KEYWORDS

Smart City, Knowledge Community, Structural Equations, Qazvin.

Copyright © 2026, by the author (s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.
This is an open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

نشریه علمی

پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

سال هفدهم، شماره یکم، (پیاپی ۴۲)، بهار ۱۴۰۵، (۱۶۸-۱۵۳)

DOI: 10.30473/grup.2025.71329.2872

E-ISSN: 2538-3949 P-ISSN: 2538-3930

«مقاله پژوهشی»

تبیین مدل روابط اجتماع دانشی و شهر هوشمند در راستای پایداری شهری، پژوهش مورد مطالعه: شهر قزوین

سید محمد علمی[۱]، علی شمس‌الدینی[۲*]، صبا جهانگیر[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه شهرسازی، واحد آیت اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی ، آمل، ایران.
۲. دانشیار، گروه شهرسازی و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.
۳. استادیار، گروه معماری و شهرسازی، واحد آیت اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل ایران.

***نویسنده مسئول:** علی شمس‌الدینی
رایانامه: s.m.elmi58@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳ /۱۲/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۱۹

استناد به این مقاله:
علمی، سید محمد؛ شمس‌الدینی، علی و جهانگیر، صبا (۱۴۰۵). تبیین مدل روابط اجتماع دانشی و شهر هوشمند در راستای پایداری شهری، پژوهش مورد مطالعه: شهر قزوین. *فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۷(۱)، ۱۶۸-۱۵۳.

چکیده

دانش؛ در آغاز سده بیست و یکم میلادی تبدیل به سرمایه و عامل اصلی رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی شده است. تبدیل به سرمایه شدن دانش در شهرها زمینهٔ تغییر در ترتیبات فضایی شده است. در عصر جهانی شدن شهرهایی موفق خواهند بود که بتوانند در زمینه «هوشمند» و «دانش پایه» بودن، پیشرو و موفق باشند. آنچه ضرورت پژوهش را تبیین می‌نماید، نگرانی از آینده و مشکلات ناشی از تداوم مسئله بوده؛ از این رو این پژوهش با هدف ارائه الگوی شهر هوشمند بر پایه اجتماع دانشی؛ به دنبال شناسایی و تحلیل شاخص‌های کلیدی این دو مفهوم و ارزیابی ارتباطات بین آن‌ها بوده. پژوهش به روش آمیخته (ترکیب کمی و کیفی) اجرا شده، شاخص‌های کلیدی با استفاده از روش دلفی فازی شناسایی و سپس ارتباطات بین آن‌ها با روش معادلات ساختاری اکتشافی و تحلیل در نرم‌افزار آموس ارزیابی شد. جامعه آماری شامل ۵۰ کارشناس و ۳۷۴ شهروند قزوین بود. بر اساس نتایج حاصل از روش دلفی فازی، ۵۱ گویه و ۹ شاخص برای شهر هوشمند و ۳۸ گویه و ۸ شاخص برای اجتماع دانشی شناسایی شدند. در ادامه، با استفاده از روش معادلات ساختاری، سه مدل مختلف برای شهر قزوین تبیین گردید. نتایج نشان داد که ارتباطات معناداری بین شاخص‌های شناسایی شده در عرصه پژوهش وجود دارد همچنین مدل‌های ارائه شده توانستند به‌خوبی روابط بین اجتماع دانشی و شهر هوشمند را توضیح دهند. این روابط به‌ویژه در حوزه‌های مرتبط با پایداری شهری و بهبود کیفیت زندگی در شهر قزوین موثر بودند.

واژه‌های کلیدی
شهر هوشمند، اجتماع دانشی، معادلات ساختاری، شهر قزوین.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۵ ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.
این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
This is an open access article under the CC BY (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

در دهه‌های اخیر، جهان شاهد تغییرات چشمگیری در حوزه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بوده است. این تحولات تا حد زیادی ناشی از پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و گسترش روزافزون دسترسی به دانش و اطلاعات است. این پدیده‌ها به شکل‌گیری مفاهیم جدیدی همچون «اجتماع دانشی» و «شهر هوشمند» منجر شده‌اند (Zhang & et al, 2024). این تغییرات در شهرها زمینهٔ تغییر ارتباط دانش و توسعه و گسترش فعالیت‌های دانش پایه را ایجاد کرده است. گسترش فعالیت‌های مبتنی بر دانش در شهرها که از عوامل اصلی و پایدار قابلیت رقابت و رفاه شهرها هستند، به‌صورت معناداری ساختار فضایی شهرها را به‌عنوان بستر وقوع این تغییرات و مکانی که دانش، تولید، بازاریابی و مبادله می‌شود، تغییر داده و از یک‌سو، متقاضی الگوها و ترتیبات فضایی نوینی از شهرها شده است و از سوی دیگر قشر جدیدی با عنوان اجتماع دانشی ایجاد کرده است که رقابت گسترده‌ای در جهان بر سر این اجتماع وجود داشته و گریزپایی این افراد عاملی مهم و موثر در تغییرات اقتصادی و مدیریتی این‌گونه شهرها دارد. جوامع دانشی و کارکنان دانش در شهرهای دانشی ماندگار شده و در واقع باعث پایداری منابع و تغییر در سیستم تولید و خدمات شهرها خواهند شد (Teng & et al, 2024). از طرفی دیگر شهرهای هوشمند، بیش‌تر در حوزه تئوری توسعه یافته‌اند، در عمل به‌صورت اقدامات منفرد در حوزه شهر اتفاق افتاده است، لذا هنوز به مانند شهرهای دانش پایه به عمل تبدیل نشده است. با این وجود به نظر می‌رسد یکی از عوامل تأثیرگذار در شهرهای هوشمند و عامل محقق شدن آن اجتماع دانشی و کارکنان دانش پایه می‌باشد.

در این میان شهرهای ایران در دهه‌های اخیر به دلایل زیادی از جمله شرایط سیاسی و اجتماعی از این رقابت جا مانده و به نوعی امکان حذف شدن شهرهای با سابقه شهرنشینی بالا در ایران از این گردونه رقابت جهانی وجود دارد. در این پژوهش شهر قزوین به‌عنوان نمونه مطالعاتی انتخاب شده است؛ زیرا قزوین شهری است تاریخی و با هویت، دارای جاذبه‌های طبیعی و گردشگری و هویت چندهزارساله که از سال ۱۳۸۹ با اولین چشم‌انداز برنامه پنج‌ساله، عنوان شهری دانش‌محور را همراه خود دارد؛ ولی کوچک‌ترین گامی در مدیریت شهری به سوی این هدف برداشته نشده است. همین‌طور در چشم‌انداز برنامه دوم توسعه پنج‌ساله آن نیز در سال ۱۳۹۵ قزوین شهری است، سرآمد در زمینه‌های علمی و پژوهشی و مبتنی بر فناوری‌های برتر در جایگاه قطب علمی ملی و فراملی. با توجه به چشم‌انداز شهر قزوین ازجمله سرمایه‌های فکری، دانشگاه‌های ملی و فراملی، مراکز رشد علم‌وفن‌اوری، پی‌ش‌ی‌نه تاری‌خی و هویت و ... می‌توان در این زمینه مطالعه نمود و در آن رویکرد شهر هوشمند را از منظر اجتماع دانشی محقق ساخت. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده از مدیریت شهری قزوین، الگویی مدون و اقدامی اساسی در زمینه هوشمندی چه تئوری و چه عملی در این شهر انجام نشده است. در واقع به دلیل عدم درک مفهوم دارایی‌های اجتماع دانشی و منابع آن برنامه‌ای مکتوب در راستای حرکت به سوی شهر هوشمند در دست نیست. این پژوهش با هدف تبیین الگوی شهر هوشمند با تأکید بر اجتماع دانشی سعی دارد به بررسی مفهوم، مؤلفه‌ها و شاخص‌های اجتماع دانشی در راستای تدوین الگویی کارآمد به‌منظور موفقیت هر چه بیش‌تر در شهرها بپردازد. بنابراین اهداف کلان شامل ارتقای کیفیت زندگی شهری با تأکید بر هوشمندسازی سیستم‌های شهری، مدیریت پایدار شهر هوشمند به بهره‌گیری از فناوری برای یکپارچه‌سازی مدیریت شهری، بهینه‌سازی فعالیت‌های شهری برپایه رشد زیرساختی قوی و بر پایه تکنولوژی که امکان ایجاد ابتکارات محیطی را فراهم می‌کند، می‌شود. بنابراین این پژوهش با ضرورت توجه به گسترش سریع جمعیت شهری و مشکلات ناشی از آن همراه با تغییرات اقتصادی و تکنولوژیکی ناشی از جهانی شدن به دنبال تبیین الگویی بهینه در راستای تحقق شهر هوشمند بر پایه اجتماع دانشی می‌باشد و در این راستا ابتدا به شناسایی گویه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند و شهر دانش پایه به‌عنوان کلید واژه‌های اصلی پژوهش می‌پردازد و سپس مدل نظری در چارچوب الگوی شهر هوشمند بر پایه اجتماع دانشی مطرح می‌شود تا در نهایت با روش‌شناسی پژوهش بتوان به روابط بین متغیرها پی برد و به سؤال اصلی پژوهش که چگونه می‌توان از طریق جوامع دانشی رویکرد شهر هوشمند را در شهری چون قزوین رسید، دست یافت. در نهایت جمع‌بندی و پاسخ به سؤال های پژوهش صورت می‌گیرد و با بررسی و آزمون فرضیه‌ها، روابط بین متغیرهای شهر هوشمند، اجتماع دانشی در جهت رسیدن به پایداری شهری تبیین می‌شود.

مبانی نظری

در عصر حاضر، شهرها با مشکلات و مسائل عدیده‌ای در موضوع‌های مختلف و مربوط به هم مواجه هستند و این موضوع اندیشمندان در مسائل علوم اجتماعی بالاخص شهرسازان را بر آن داشته است تا با توجه به نوآوری‌های روز علم، برای حل مسائل و مشکلات چاره‌ای اندیشیده و راهکارهای نوینی ارائه دهند. در این

مسیر با تأکید بر مشکل یا مسئله‌ای خاص یا موقعیت و جایگاه افراد، نظریه و تعریفی جدید در موضوع مربوطه شکل می‌گیرد که در ادامه به مفاهیم اصلی آن اشاره می‌شود تا به مدل نظری پژوهش برسیم.

چارچوب نظری پژوهش حاضر بر اساس مفاهیم کلیدی اجتماع دانشی، شهر هوشمند، و پایداری شهری تدوین شده است. این مفاهیم نه تنها به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرند، بلکه تعاملات و روابط بین آن‌ها نیز به دقت تحلیل می‌شود تا مدلی جامع و منسجم برای دستیابی به پایداری شهری ارائه گردد.

اجتماع دانشی

اجتماع دانشی به جامعه‌ای اطلاق می‌شود که در آن دانش به‌عنوان منبع اصلی قدرت و توسعه در نظر گرفته می‌شود. در این نوع اجتماع، اطلاعات و دانش به‌صورت گسترده تولید، توزیع و مورد استفاده قرار می‌گیرند (Marchesani & et al, 2022). مشارکت فعال شهروندان در تولید و به اشتراک‌گذاری دانش، یکی از ویژگی‌های بارز اجتماع دانشی است (Ju & et al, 2024). در این پژوهش اجتماع دانشی به‌عنوان یک متغیر کلیدی در شکل‌گیری و توسعه شهرهای هوشمند در نظر گرفته شده است. همچنین نقش دانش جمعی و مشارکت شهروندان در فرآیندهای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شهری مورد تأکید قرار می‌گیرد.

شهر هوشمند

شهر هوشمند به‌عنوان یک سیستم پیچیده و پویا تعریف می‌شود که از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (ICT) برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان، افزایش کارایی خدمات شهری، و کاهش مصرف منابع بهره می‌برد (Nederhand & et al, 2023). در شهر هوشمند داده‌ها و اطلاعات از منابع مختلف جمع‌آوری شده و به‌صورت بلادرنگ تحلیل می‌شوند تا تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه‌تری در مدیریت شهری صورت گیرد (De Marco & Mangano, 2021). شهر هوشمند با بهره‌گیری از زیرساخت‌های هوشمند، امکان مدیریت بهینه منابع، کاهش اثرات زیست‌محیطی، و افزایش پایداری را فراهم می‌کند (Liu & et al, 2024).

جدول ۱. نظریه‌های متفکرین در حوزه شهر هوشمند و شهر دانش پایه

نام متفکر (حوزه دانش محور)	توضیحات نظریه دانش محور	نام متفکر (حوزه شهر هوشمند)	توضیحات نظریه شهر هوشمند
Polanyi	پولانی به مفهوم «دانش ضمنی» اشاره کرد که در تعاملات اجتماعی منتقل می‌شود. او بر این باور بود که جوامع دانشی باید به‌صورت تعاملات غیررسمی برای تبادل دانش شکل بگیرند.	Barrionuevo & et al.	شهرهای هوشمند به‌عنوان سرزمینهایی با ظرفیت بالا برای یادگیری شناخته می‌شوند که بر پایه خلاقیت شهروندان، نهادها، سازمانهای دانش پایه و زیر ساخت های دیجیتال آنها برقراری مدیریت دانش پایه نهاده می‌شوند.
Bourdieu	بوردیو با نظریه «سرمایه اجتماعی» و «میدان» به تحلیل نقش ارتباطات و شبکه‌ها در تولید دانش در جوامع دانشی پرداخت. او نشان داد که اجتماع‌های دانشی به شدت تحت تأثیر روابط اجتماعی و ساختارهای قدرت قرار دارند.	Kourtit & Nijkamp	شهرهای هوشمند نتیجه استراتژیهای خلاق و دانش پایه است که هدف آن ارتقاء عملکرد رقابتی، پشتیبانی، اکولوژیکی، اقتصادی– اجتماعی شهرها است.
Latour	لاتور با نظریه «بازیگران–شبکه‌ها» به تعاملات میان انسان‌ها و اشیاء در اجتماعات دانشی اشاره کرد. او معتقد بود که دانش در بستر شبکه‌های اجتماعی و تکنولوژیکی تولید می‌شود.	Hollands	"شهری که همه شرایط بحرانی خود را زیر نظر دارد. زیرساخت‌ها شامل جاده ها، پل ها، تونل ها، ریل ها، متروها، فرودگاه ها، بنادر دریایی، ارتباطات، آب، برق، و حتی ساختمان‌های بزرگ، می‌توانند منابع خود را بهتر بهینه کرده، فعالیتهای نگهداری پیشگیرانه خود را برنامه ریزی کرده اند.
Lavaud	لاوو بر ترجمه و تغییر دانش در تعاملات اجتماعی و فرهنگی تمرکز کرد. او استدلال می‌کرد که اجتماع‌های دانشی به‌طور پیوسته دانش را به‌گونه‌ای ترجمه و بازسازی می‌کنند که در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.	Giffinger & et al.	"شهری که از نظر اقتصادی در آینده خوب عمل می‌کند، مردم، حاکمیت، تحرک، محیط زیست و زندگی، مبتنی بر هوشمند است و ترکیبی از استعدادها و فعالیتهای شهروندان مستقل و آگاه. "
Cohen	کوهن با مفهوم «انقلاب‌های علمی» نشان داد که اجتماعات علمی به‌عنوان اجتماع‌های دانشی نقش کلیدی در تغییر و تحول پارادایم‌های علمی دارند. او نقش گروه‌های اجتماعی علمی را در پذیرش یا رد نظریه‌های علمی بررسی کرد.	Toppeta	شهری که "فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری وب ۲,۰ را با دیگری ترکیب می‌کند. تلاشهای سازمانی، طراحی و برنامه ریزی برای خنثی سازی و تسریع فرایندهای بوروکراتیک و کمک به شناسایی راه حلهای جدید و خلاقانه برای پیچیدگی مدیریت شهرها، به منظور بهبود پایداری و زیست پذیری. "

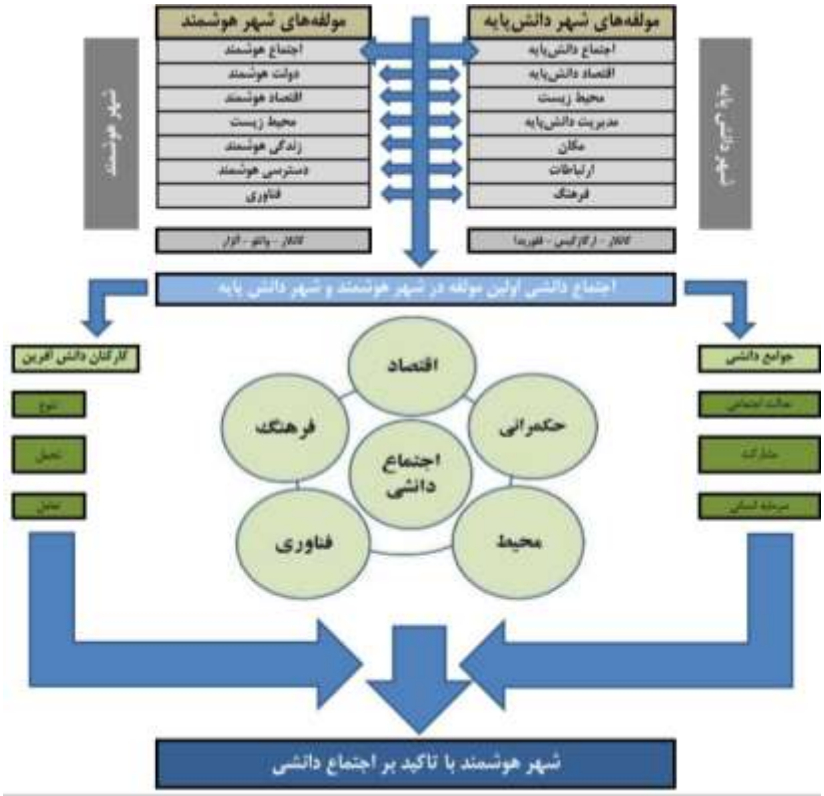
پایداری شهری

پایداری شهری به معنای ایجاد و حفظ شرایطی در شهر است که در آن نیازهای نسل حاضر برآورده می‌شود، بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده برای تامین نیازهای‌شان به خطر بیفتد (Deng & Fei, 2023). پایداری شهری شامل سه بعد اصلی است: پایداری زیست‌محیطی، پایداری اقتصادی، و پایداری اجتماعی (Clement & et al, 2023). در این پژوهش، پایداری شهری به‌عنوان هدف نهایی در نظر گرفته شده است که از طریق تعاملات بین اجتماع دانشی و شهر هوشمند تحقق می‌یابد.

مدل روابط اجتماع دانشی و شهر هوشمند در راستای پایداری شهری

مدل مفهومی پژوهش به‌گونه‌ای طراحی شده است که ارتباطات میان اجتماع دانشی و شهر هوشمند را در راستای دستیابی به پایداری شهری نشان دهد. این مدل فرض می‌کند که اجتماع دانشی از طریق مشارکت فعال شهروندان و استفاده بهینه از دانش و اطلاعات، می‌تواند به توسعه و تقویت شهرهای هوشمند کمک کند. به‌طور خاص این مشارکت می‌تواند به بهبود مدیریت منابع، افزایش کارایی خدمات شهری، و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی منجر شود (Dashkevych & Portnov, 2023).

علاوه بر این، شهر هوشمند با استفاده از فناوری‌های پیشرفته و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از اجتماع دانشی، می‌تواند تصمیم‌های بهینه‌ای برای مدیریت شهری اتخاذ کند که در نهایت به افزایش پایداری شهری منجر می‌شود (Ullah & et al, 2020). این ارتباط دوسویه و هم‌افزا میان اجتماع دانشی و شهر هوشمند، نقش اساسی در تحقق پایداری شهری ایفاء می‌کند (Penco & et al, 2020). چارچوب نظری این پژوهش بر این فرض استوار است که تعاملات میان اجتماع دانشی و شهر هوشمند می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر برای دستیابی به پایداری شهری مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱. چارچوب نظری پژوهش

پیشینه تحقیق

اسدی و همکاران (۱۴۰۱)، در مطالعه‌ای با عنوان «تدوین الگوی توسعه شهر هوشمند با تأکید بر شاخص‌های شهر آموزش‌دهنده (مطالعه موردی: شهر قاین)»، معتقدند که مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر امکان‌سنجی شهر هوشمند در شهر قاین، مدیریت هوشمند، محیط هوشمند، شهروند هوشمند، اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند و زندگی هوشمند است. هدف این پژوهش ارائه مدل توسعه شهر هوشمند با تأکید بر ویژگی‌های شهر آموزشی

شهرستان قاین می‌باشد.

پارک و فوجی[1] (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای با عنوان «تغییر دانش شرکت‌کنندگان در آزمایشگاه زنده در مورد شهرهای هوشمند فراگیر: آزمایشگاه زنده شهری در سئونگ دائگل، سئول، کره جنوبی»، تحلیل می‌کنند که شهرهای هوشمند نتایج مثبتی برای شهرها به همراه داشته‌اند؛ مانند حل مشکلات شهری از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT).

استنوال و همکاران[2] (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای با عنوان «شهر هوشمند به‌عنوان یک جامعه دانش بنیان»، به بررسی این موضوع می‌پردازند که چگونه «هوشمندی» یک شهر نه تنها در زیرساخت‌های آن، بلکه در سرمایه اجتماعی که یک منطقه می‌تواند برای ارتقای نوآوری اجتماعی و توسعه منطقه‌ای ایجاد کند، نهفته است.

سیگو النا[3] (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای با عنوان «ساخت شهرهای دانش پایه در رومانی»، تلاش دارد تا بر امکان‌پذیری قرار گرفتن شهرهای رومانی در موقعیت مقوله شهر دانش‌پایه بر مبنای مفهوم، اصول، مشخصات و فرایندهای یک شهر دانش‌پایه و با در نظر گرفتن شواهد تجربی و رویکرد نظری پژوهش به‌عمل آورد. او مطرح می‌کند که شهرهای دانش واقعی در جهان نشان می‌دهند که استراتژی‌ها باید عمدتا متمرکز بر ترویج و تقویت خط مشی‌های جدید، ساخت یک جامعه پیوسته یادگیرنده، توسعه دولت الکترونیک، رشد صنایع در آینده، تقویت تجارت الکترونیک، بهبود زیرساخت و دسترسی، پیوند دادن جوامع و توسعه فرهنگ باشند تا شهری که مستعد و داوطلب شهر دانش شدن است پر رونق، نوآور، سرزنده از نظر فرهنگی، جذاب و با مردمانی همواره متمرکز بر ابزار برنامه‌ریزی و ساز و کارها برای تحقق یک دانش شهر پایدار شود.

یگیت کانلار و همکاران[4] (۲۰۱۷)، در مطالعه‌ای با عنوان «پویایی توسعه دانش پایه در مناطق محروم‌تر: آگاهی‌هایی از شهرک‌های دانشگاهی استرالیا و ایسلند»، به بررسی کامل این مفهوم در شرایط شهرک‌های دانشگاهی منطقه‌ای از چشم‌انداز مدل مارپیچ سه‌گانه پرداخت که یک عنصر حیاتی برای موفقیت در KBD است. یافته‌ها با نشان دادن مسائل حیاتی مرتبط با سازگاری، اجرای مناسب و تأثیربخشی خط مشی KBD، چالش های توسعه شهرک‌های دانشگاهی منطقه‌ای را روشن ساختند.

روش انجام پژوهش

با توجه به هدف اصلی پژوهش که «ارائه الگوی شهر هوشمند با تأکید بر اجتماع دانشی در شهر قزوین» است، رویکرد اصلی پژوهش از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) است و استراتژی اصلی این پژوهش از نوع متوالی- اکتشافی (اکتشافی دو مرحله‌ای) می‌باشد. با توجه به رویکرد ترکیبی، روش‌شناسی پژوهش شامل سه گام اصلی با روش‌های متناظر آن به شرح زیر می‌باشد:

۱.گام اول شناخت و تحلیل کلید واژه‌های تحقیق (شهر هوشمند، شهر دانش پایه، اجتماع دانشی) مدنظر است. در این مرحله از روش توصیفی-تحلیلی و روش تحلیلی-تفسیری و عمدتاً از روش فراتحلیل کیفی استفاده شده است. شناسایی معیارها براساس اصول سندلوسکی و بارسو در تطابق با اهداف و روش‌های پژوهش انتخاب شده است.

۲.رتبه‌بندی دقیق و منسجمی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در تولید شهر هوشمند مبتنی بر اجتماع دانشی ارائه گردد. رتبه بندی بر اساس روش تحلیل دلفی فازی (روش کیفی) انجام گرفته است. این رتبه‌بندی باتوزیع پرسشنامه‌ها بین خبرگان، طی دو مرحله پیش رفته تا متخصصین به معیارهایی با ثبات و تأئید شده نهایی برسند و گویه‌های اصلی پژوهش تبیین شود.

۳.ارتباط بین مولفه‌های شهر هوشمند با اجتماع دانشی در شهر قزوین، از طریق روش ضریب همبستگی پیرسون (روش کمی) مورد بررسی قرار گرفته است. در این مرحله پرسش‌نامه‌هایی بین مردم توزیع شده و به‌طور غیرمستقیم نحوه استفاده از فناوری ارتباطات در راستای شهر هوشمند و سطح دانشی آنها جهت تبیین روابط الگوی شهر هوشمند با تأئید بر اجتماع دانشی پرسیده شده است.

روایی و پایایی اعتبار، دقت و صحت داده‌ها و ابزارهای تحلیل داده‌های پژوهش را نشان می‌دهد. در این پژوهش با توجه به آنچه مطرح گردید، داده‌های جمع‌آوری شده از روایی کافی برخوردار بودند، دلیل این امر آن است که عوامل اولیه شناسایی شده با استفاده از مرور ادبیات (تحلیل محتوا) از منابع معتبر جهانی، به روز احصاء شده است و از سوی دیگر معیارهای اولیه شناسایی شده در طول پژوهش در اختیار خبرگان (۵۰ خبره از حوزه‌های اجرایی و دانشگاهی) قرار گرفته و از ایشان خواسته شد تا در صورتی که متغیری نادیده، تفکیک و یا ادغام شده، مشخص گردد و همین امر، دلیلی بر جامعیت لیست عوامل نهایی شناسایی شده در این پژوهش است و روش دلفی فازی تأکیدی بر این مهم است. در مورد پرسشنامه شناسایی عوامل اولیه مؤثر بر شهر هوشمند با تأکید بر اجتماع دانشی، به منظور دستیابی به اطمینان بیش‌تر، بررسی پایایی ابزار پژوهش از روش آزمون مجدد بهره

1. Park & Fujji
2. Stenvall et al
3. Cigu Elena
4. Kanlar et al

گرفته شده همبستگی پاسخ‌ها براساس روش ضریب پیرسون مورد بررسی قرار گرفته است؛ به کارگیری روش آماری و کمی در تحلیل داده ها، بیانگر پایایی پژوهش می‌باشد.

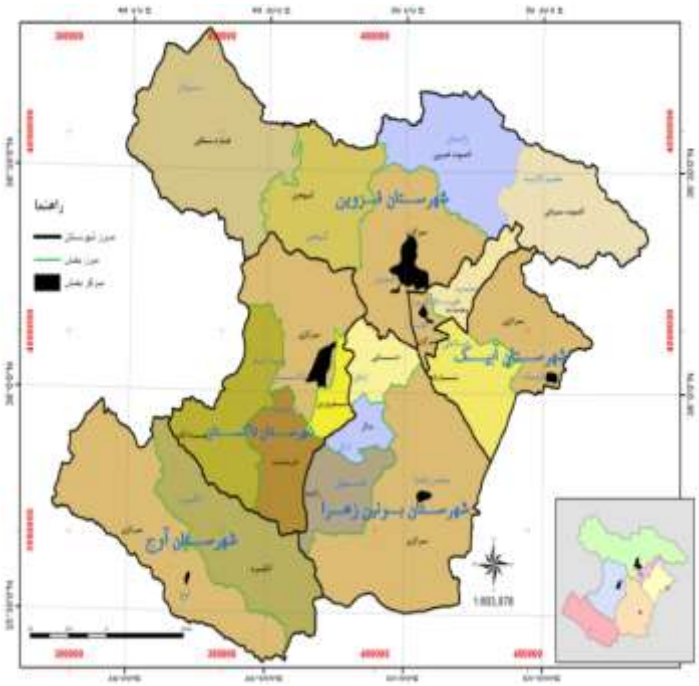
براساس روش ترکیبی پژوهش جامعه آماری شامل دو گروه متفاوت بوده است. گروه نخست شامل کارشناسان حوزه برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی بوده است. تعداد ۵۰ نفر این افراد متخصص شهرسازی و نخبگان به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شده است. انتخاب این افراد براساس گروه‌های مختلف دانشگاهی و حوزه اجرایی شهر بوده است؛ به‌عنوان نمونه مدیر گروه‌های شهرسازی دانشگاه‌های بین‌المللی امام‌خمینی و آزاد اسلامی شهر قزوین، اساتید گروه‌های شهرسازی، معماری و مرتبط با موضوع و از حوزه مدیریت شهری نیز معاون شهرسازی و معماری اداره کل راه و شهرسازی استان، معاونت عمرانی استانداری و سایر افراد در این گروه قرار دارند. این افراد در شناسایی گویه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند و شهر دانش پایه و همچنین رتبه‌بندی این معیارها در روش دلفی فازی بهره گرفته شد و جامعه آماری دوم شامل شهروندان شهر قزوین بود. بر اساس اطلاعات سالنامه آماری استان قزوین، جمعیت این شهر در سال ۱۴۰۰ تعداد ۳۸۴ هزار نفر بود که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۷۴ نفر به‌عنوان حجم نمونه تعیین گردید. محقق در طراحی پرسشنامه‌های پژوهش به دنبال ارتباط و روابط بین شهر هوشمند با تأکید بر اجتماع دانشی در شهر قزوین بود. پرسشنامه‌ها در نمونه مطالعاتی شهر قزوین نیز به‌طور تصادفی در چهار منطقه شهری توزیع شد.

محدوده مورد مطالعه

طبق برآورد، جمعیت شهر قزوین در سال ۱۳۹۵، جمعیت استان برابر با ۱۲۷۳۷۶۱ نفر بوده است. قزوین به دلیل قرار گرفتن در گلوگاه ارتباطی استان‌های شمالی و غربی کشور، نزدیکی به تهران، دارا بودن چندین شهر صنعتی (شهر صنعتی لیا و البرز، کاسپین، آراسنج و ...) و نیز برخورداری از چندین دانشگاه ازجمله دانشگاه‌های بین‌المللی امام خمینی، علوم پزشکی و آزاد اسلامی (تاکستان، باراجین) و شماری دانشگاه غیردولتی همواره خواستگاه دانشجویان غیر بومی جهت علم آموزی بوده است که این روند سبب شده که دانشگاه‌های بسیاری در مسیر اتوبان تهران- قزوین و حتی استان قزوین ایجاد شوند. بنابراین زمینه دانش‌محور بودن این شهر دیده می‌شود. همچنین بررسی ساختار جمعیتی شهر قزوین به منظور شناسایی نسبت‌های جمعیت فعال (و غیرفعال) و ساختار جمعیتی- جنسیتی شهر بسیار با اهمیت تلقی می‌گردد. براساس محاسبات صورت گرفته مشخص گردید، جمعیت فعال اقتصادی شهر قزوین برابر است با ۷۹/۸ درصد جمعیت این شهر و نسبت جمعیت غیرفعال نیز برابر است با ۲۰/۲٪ جمعیت شهر. در حوزه جنسیت نیز مشخص گردید که جمعیت فعال زنان بیش از مردان و جمعیت غیرفعال مردان بیش از زنان است. شهر قزوین دارای چهار منطقه شهری است که جمعیت هر منطقه به‌طور متوسط صد هزار نفر می‌باشد (مهندسین مشاور شهر و برنامه، ۱۴۰۲). برای توزیع پرسشنامه‌ها در هر منطقه، پرسشنامه‌ها به‌طور تصادفی توزیع گردید.

شکل ۲. شهر قزوین و مناطق چهارگانه آن

مأخذ: طرح تفصیلی شهر قزوین، ۱۴۰۲



شکل ۳. شهر قزوین و شهرستان‌های آن
مأخذ: طرح تفصیلی شهر قزوین، ۱۴۰۲

در جدول۲، اقدامات شهرداری قزوین با توجه به شناخت قزوین براساس بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در راستای هوشمندسازی نیز در مدیریت شهری قزوین با توجه به چشم‌اندازهای سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۵ که برای قزوین شهری سرآمد در زمینه علمی و پژوهشی و مبتنی بر فناوری‌های برتر در جایگاه قطب علمی ملی و فراملی در نظر گرفته شده است، در راستای هوشمندسازی آورده شده است.

جدول ۲. برخی از اقدامات مدیریت شهری در خصوص هوشمندسازی شهر قزوین

اقدامات مدیریت شهری در راستای هوشمندسازی	راه اندازی سیستم مدیریت هوشمند پارک حاشیه ای	توجه ویژه به باغستان‌های سنتی پیرامون شهر و تهیه لایه‌های اطلاعاتی از آن
	راه اندازی سیستم جمع اوری عوارضات خودرو بصورت آنلاین و غیر حضوری	هوشمند سازی نظارت بر پیمانکاران سازمان پسماند (تنظیف و جمع اوری زباله و پسماند
	مدیریت هوشمند چراغ‌های راهنمایی و رانندگی	تهیه لایه‌های اطلاعاتی برای مدیریت هوشمند شهری
	مدیریت هوشمند جابجایی و ترافیک شهری	مدیریت استفاده از برق مصرفی تعدادی از ساختمانهای شهرداری
	تجهیز ناوگان خدمات شهری به gps و کنترل و نظارت هوشمند آنها	استفاده از سیستم‌های پیشرفته تلفنی و ارتباطی جهت مدیریت هزینه ها
	تجهیز اتوبوسهای شهری به wi-fi رایگان برای استفاده مسافران	هوشمند سازی و غیر حضوری کردن خدمات شهرسازی
	راه اتدازی سیستم مدیریت هوشمند پارک حاشیه ای	میز خدمت الکترونیکی
	سیستم‌های گردشگری مجازی	احداث شبکه فیبر نوری در کل شهر (۶۰ کیلومتر)

یافته‌ها

در بخش اول یافته‌های پژوهش نتایج مرتبط با تحلیل دلفی فازی ارائه شده است. این نتایج حاصل از دو مرحله پرسشنامه بوده است. با توجه به اینکه دو مدل اصلی (شهر هوشمند و اجتماع دانشی) مورد مطالعه قرار گرفته است. تعداد اولیه شاخص اجتماع دانشی برابر با ۱۵۲ گویه بوده است، عوامل نهایی اجتماع دانشی برابر با ۵۱ گویه و ۹ شاخص تأئید شده است (جدول ۱). تعداد اولیه شاخص شهر هوشمند برابر با ۱۷۵ شاخص بوده است، عوامل نهایی شهر هوشمند برابر با ۳۸ گویه و ۸ شاخص شناسایی شده است.

جدول ۳. ابعاد شهر هوشمند استخراج شده با استفاده از روش دلفی فازی

شاخص	گویه
توسعه فرهنگ شهروندی	۱-ایجاد فضاهای عمومی برای تبادل اطلاعات و تعامل اجتماعی ۲- ترویج فرهنگ شهروندی فعال و مسئولیت‌پذیری در جامعه ۳- آموزش و ارتقاء آگاهی شهروندان در مورد حقوق و وظایف شهروندی ۴- تشویق و ترویج مشارکت شهروندان در فرایند طراحی و توسعه شهری هوشمند
مدیریت منابع طبیعی	۱-ایجاد سیستم‌های جمع‌آوری و استفاده مجدد آب ۲- استفاده مستدام و متعادل از منابع طبیعی شهری ۳- ایجاد فضاهای سبز و منابع طبیعی مصنوعی در شهر ۴- ایجاد سیستم‌های امنیتی برای حفظ منابع شهری مانند آب، انرژی و تجهیزات عمومی ۵- جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به مدیریت منابع برای اتخاذ تصمیمات بهتر ۶- استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و سنسورها برای نظارت و مدیریت منابع
امنیت داده و حفظ حریم خصوصی	۱-ایجاد سیاست‌ها و مقررات مربوط به حریم خصوصی و مدیریت داده‌ها ۲- استفاده از رمزنگاری و مکانیزم‌های حفاظت از داده‌ها در ارتباطات شهری ۳- ایجاد سیستم‌ها و فناوری‌های امنیتی برای حفظ حریم خصوصی اطلاعات شهروندان
مدیریت ترافیک بر اساس داده‌ها	۱-جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های ترافیک برای برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر ترافیک در شهر ۲- استفاده از روش‌های هوشمند برای پیش‌بینی ترافیک و کاهش زمان ترافیکی
بهینه‌سازی مصرف انرژی	۱-ارتقای کارایی انرژی در ساختمان‌ها و تجهیزات شهری ۲- استفاده از سیستم‌های مدیریت انرژی برای کنترل مصرف انرژی ۳- افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی، هیدروژن و غیره ۴- توسعه زیرساخت‌های انتقال و توزیع انرژی تجدیدپذیر ۵- مدیریت هوشمند بار برق در طول روز و مدیریت انرژی در ساعات پربار ۶- استفاده از سیستم‌های خودکار کنترل دما، روشنایی و سایر تجهیزات برقی ۷- ارائه خدمات انرژی هوشمند به ساکنین شهرک‌ها و مناطق مسکونی مانند مدیریت بار، تولید مشترک انرژی و سیستم‌های نورپردازی هوشمند ۸- آموزش و افزایش آگاهی جامعه در مورد استفاده بهینه از انرژی و فناوری‌های هوشمند ۹- ترویج فرهنگ صرفه‌جویی در مصرف انرژی و انگیزه‌بخشی برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر ۱۰- جداسازی مناسب زباله‌ها در منابع اصلی مانند خانه‌ها و سازمان‌ها ۱۱- آموزش و آگاهی جامعه در مورد مدیریت صحیح غذا و کاهش تلفات غذایی ۱۲- استفاده از فناوری‌های هوشمند برای تشخیص و کاهش تلفات غذا در صنایع و سامانه‌های توزیع
سامانه‌های اطلاعات شهری	۱-توسعه سامانه‌های اطلاعات شهری هوشمند برای ارائه اطلاعات مربوط به ترافیک، پارکینگ، رویدادها، خدمات شهری و غیره ۲- استفاده از فناوری‌های ارتباطات بی‌درنگ و اینترنت اشیاء در ارائه اطلاعات به شهروندان ۳- استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها برای بهبود عملکرد سامانه‌های شهری
بهداشتی و سلامت	۱-ارائه سامانه‌ها و اپلیکیشن‌های هوشمند برای پیشگیری از بیماری‌ها و تشخیص زودهنگام ۲- ترویج فرهنگ سلامت در جامعه و ارائه منابع آموزشی مرتبط ۳- استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء و تحلیل داده‌ها در تشخیص و درمان بیماری‌ها ۴- استفاده از سامانه‌ها و سنسورهای هوشمند برای پیگیری و نظارت بهداشتی شهروندان مانند مانیتورینگ ضربان قلب، فشار خون و غیره ۵- استفاده از فناوری‌های هوشمند برای نظارت و پیگیری بیماران مزمن و سالمندان ۶- توسعه تکنولوژی‌های هوشمند در وسایل پزشکی برای رصد و انتقال داده‌های بهداشتی ۷- استفاده از سیستم‌های هوشمند جهت ارائه دسترسی به آزمایش‌ها، نتایج تشخیصی و اطلاعات پزشکی ۸- فراهم آوردن سامانه‌ها و نرم‌افزارهای موبایل جهت ارائه خدمات بهداشتی و مراقبتی به شهروندان ۹- امکان ارتباط مستقیم با پزشکان و متخصصان بهداشت در مورد مشکلات و سؤالات بهداشتی ۱۰- ارائه سیستم‌ها و نرم‌افزارهای هوشمند جهت پشتیبانی و مراقبت از سلامت روانی شهروندان ۱۱- طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند برای پیشگیری و مدیریت بحران‌های بهداشتی مانند ویروس‌ها و آلودگی هوا
فناوری و نوآوری	۱-ایجاد فناوری‌های جدید و نوآورانه در حوزه‌های مختلف مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، بیگ دیتا و رباتیک ۲- توسعه و ساخت پروتوتایپ‌ها و مدل‌های آزمایشی برای ارزیابی و اعتبارسنجی فناوری‌های هوشمند ۳- ارزیابی عملکرد و کارایی فناوری‌های جدید در محیط‌های واقعی و شبیه‌سازی شده ۴- ایجاد روش‌ها و فرآیندهایی برای انتقال فناوری‌های هوشمند به صنایع و سازمان‌ها ۵- حمایت از ایجاد استارتاپ‌ها و شرکت‌های نوپا بر اساس فناوری‌های هوشمند
حفظ امنیت فیزیکی و پاسخ به حوادث	۱-مدیریت دسترسی و کنترل به مناطق و تجهیزات هوشمند به منظور جلوگیری از دسترسی غیرمجاز و سوءاستفاده ۲- تشخیص، ارزیابی و مدیریت ریسک‌های امنیتی مرتبط با فناوری‌های هوشمند ۳- تدوین و اجرای استراتژی‌ها و طرح‌های پیشگیری برای کاهش تهدیدهای امنیتی ۴- توسعه و اجرای سیستم‌های تشخیص و هشداردهی به منظور شناسایی و پاسخ به حوادث امنیتی ۵- استفاده از روش‌ها و ابزارهای هوشمند برای مدیریت و کاهش ریسک‌های امنیتی

جدول ۴. ابعاد اجتماع دانشی استخراج شده با استفاده از روش دلفی فازی

شاخص	گویه
کمیت و کیفیت دانشگاه	۱-تعداد دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی ۲- کیفیت دانشگاه‌ها ۳- تنوع رشته‌های تحصیلی موجود در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش ۴- تنوع و توسعه رشته‌های مبتنی بر فناوری و نوآوری ۵- استفاده از اساتید و مدرسان مجرب و متخصص ۶- کیفیت آموزش و رضایت دانشجویان ۷- ارائه امکانات خدماتی و رفاهی به دانشجویان، مانند خوابگاه‌ها، کتابخانه‌ها، ورزشگاه‌ها و امکانات تفریحی ۸- ساختار و فضای مناسب برای مطالعه و یادگیری
پارک‌های علم و فناوری	۱-تعداد پارک‌های علم و فناوری ۲- مساحت کلی پارک‌ها و سطح قابل استفاده برای فعالیت‌های فناورانه ۳- پوشش رشته‌های تخصصی و فناورانه در پارک‌های موجود ۴- ایجاد ارتباط و تبادل تجربیات بین شرکت‌های دانش‌بنیان
حجم و سطح فعالیت‌های علمی و پژوهشی	۱-تعداد پروژه‌های پژوهشی در شهر و حجم فعالیت‌های پژوهشی ۲- ایجاد فرهنگ علمی در جامعه و تشویق به کنجکاوی و تحقیق ۳- برگزاری رویدادها و مسابقات علمی جهت تشویق جوانان به فعالیت‌های علمی ۴- برقراری ارتباط و همکاری مستقیم با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی برای انتقال دانش و تبادل اطلاعات ۵- تشویق به انجام پروژه‌های پژوهشی و مشارکت فرهنگی در فعالیت‌های پژوهشی ۶- تامین و توسعه منابع و زیرساخت‌های لازم برای فعالیت‌های پژوهشی ۷- تسهیل دسترسی به منابع علمی و پژوهشی مانند کتابخانه‌ها، پایگاه‌های داده و مقالات علمی ۸- توسعه بانک‌های اطلاعاتی و سامانه‌های مشترک جهت انتشار و دسترسی آسان به منابع علمی
شبکه‌های ارتباطی و اتصالات هوشمند	۱-توسعه و بهبود شبکه‌های ارتباطی مانند اینترنت ثابت و تلفن همراه ۲- ارائه سرعت بالا و پهنای باند مناسب برای دسترسی به اینترنت ۳- توسعه و استفاده از اتصالات هوشمند مانند اینترنت اشیاء (IoT) برای ارتباط و مدیریت دستگاه‌های هوشمند ۴- پشتیبانی از تکنولوژی‌های هوشمند مانند سیستم‌های خانه هوشمند ۵- ارائه سرویس‌ها و فناوری‌های ارتباطی بی‌درنگ مانند شبکه‌های وایرلس و تکنولوژی‌های بی‌درنگ مانند بلوتوث ۶- پوشش مناسب و توسعه زیرساخت‌های لازم برای انتقال داده‌ها و ارتباطات بی‌درنگ ۷- توسعه نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های هوشمند برای بهبود تجربه کاربری در ارتباطات

پشتیبانی از تجارت الکترونیک	۱-ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای تجارت الکترونیک و پرداخت‌های آنلاین ۲- توسعه سیستم‌ها و فناوری‌های پشتیبانی از تجارت الکترونیک و تجربه خرید آنلاین
کارآفرینی	۱-توسعه فضاهای اشتراکی مانند کارخانه‌های خلاقیت و اتاق‌های کارآفرینی ۲- ایجاد برنامه‌های آموزشی و راهنمایی برای توسعه مهارت‌ها و دانش کارآفرینان ۳- ارائه حمایت‌های مالی مانند وام‌ها، سرمایه‌گذاری و تسهیلات مالی به کارآفرینان ۴- ایجاد ارتباط و همکاری با صنعت و بازار کار جهت تبادل دانش و تجربیات و توسعه فرصت‌های شغلی ۵- ارائه خدمات مشاوره‌ای، آموزشی و فنی به کارآفرینان
انتقال دانش و فناوری	۱-برگزاری برنامه‌ها و فرصت‌های مناسب برای انتقال دانش و فناوری از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به صنعت و جامعه ۲- تسهیل همکاری و ارتباط بین دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعت
ارزیابی و تقویت سیستم علمی	۱-ایجاد سامانه‌ها و فرآیندهای ارزیابی و نظارت بر عملکرد سیستم علمی و دانشگاه‌ها ۲- ارائه تسهیلات مالی، مشاوره و پشتیبانی دیگر به فعالان دانش‌بنیان

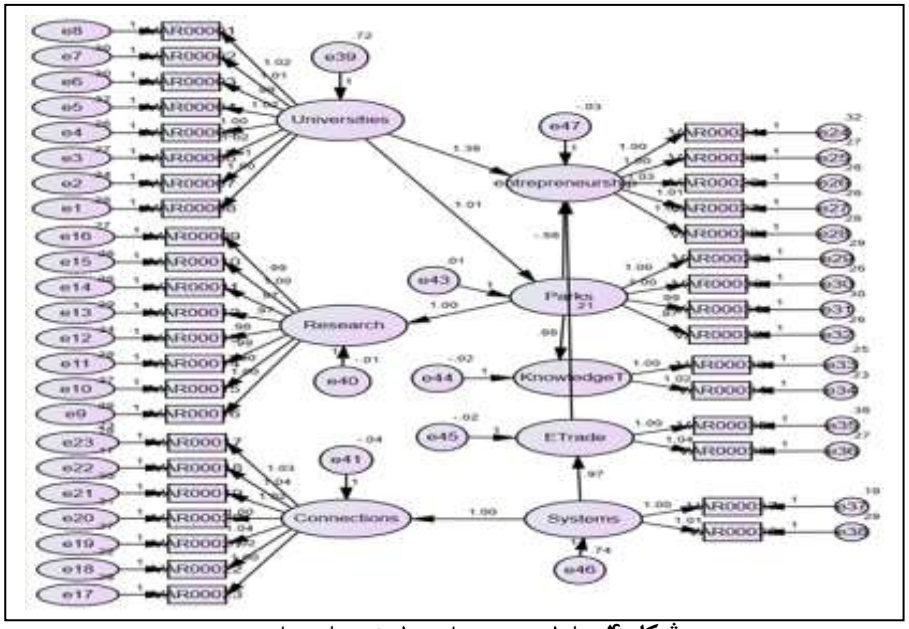
نتایج معادلات ساختاری

مدل ساختاری ایجاد شده شامل سه بخش است. در بخش نخست مدل مرتبط با اجتماع دانشی ایجاد و روابط اجزای آن مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش دوم مدل شهر هوشمند ایجاد و روابط اجزای آن مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته است. در نهایت نیز مدل ارتباط اجزای شهر هوشمند و اجتماع دانشی ایجاد و تناسب اجزای آن مورد بررسی قرار گرفته است.

در روش معادلات ساختاری برای تحلیل روابط بین متغیرهای مختلف استفاده شده است. این روش برای بررسی روابط پیچیده بین متغیرها و ارزیابی مدل‌های تئوریکال استفاده می‌شود. متغیرهای مستقل با علامت «<---» از متغیرهایی که به آن‌ها وابسته هستند، مشخص شده‌اند. هر سطر نشان‌دهنده رابطه‌ای است که میان دو متغیر بررسی شده است و «P» نشان‌دهنده معنایی است که بررسی می‌کند آیا ضریب تخمین زده شده معنادار است یا خیر.

مدل‌سازی روابط اجتماع دانشی

همان‌طور که در شکل۴ و جدول۵ ، مشاهده می‌شود، در تحلیل شاخص‌ها و گویه‌های مدل اجتماع دانشی، به‌عنوان مثال پشتیبانی از تجارت الکترونیک «<---->» ارزیابی و تقویت سیستم علمی: این رابطه با نشانه «***» معنادار است. ضریب تخمین‌زده شده برابر با ۰/۹۶۶ است که نشان می‌دهد، وجود ارتباط مثبتی بین پشتیبانی از تجارت الکترونیک و ارزیابی و تقویت سیستم علمی وجود دارد. به‌عبارت دیگر با افزایش پشتیبانی از تجارت الکترونیک، احتمال افزایش در ارزیابی و تقویت سیستم علمی نیز بالاتر است و همچنین پارک‌های علم و فناوری «<---->» کمیت و کیفیت دانشگاه: این رابطه همچنین معنادار است. به همین ترتیب روابط بین متغیرها در این مدل شناسایی شده است.



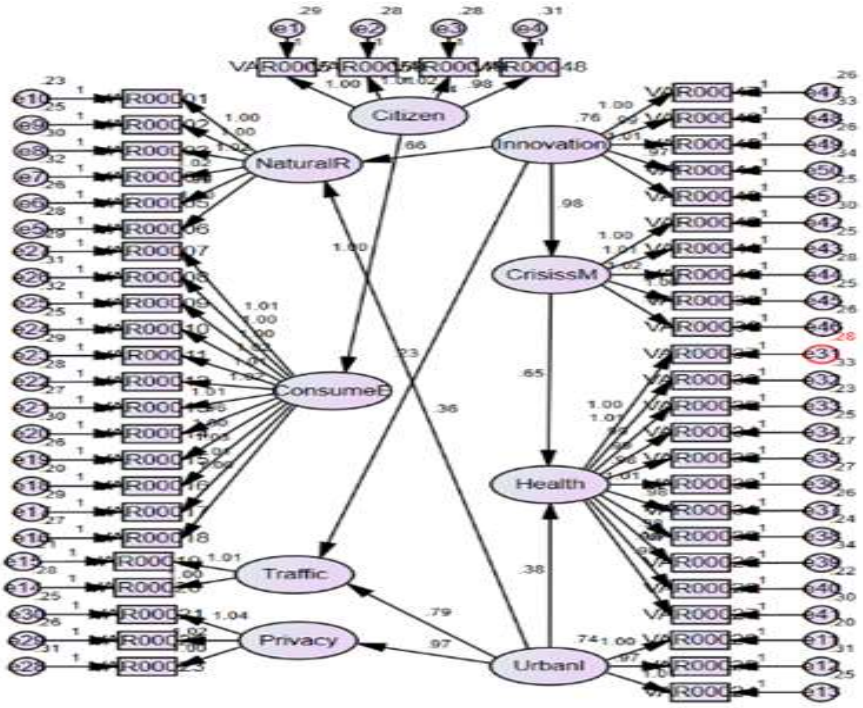
شکل ۴. روابط بین متغیرهای مدل شهر دانش پایه

جدول ۵. روابط بین متغیرهای مدل شهر دانش پایه

وابسته		مستقل	ضریب تخمین شده	خطای استاندارد	روابط معنایی
پشتیبانی از تجارت الکترونیک	<---	ارزیابی و تقویت سیستم علمی	۰/۹۶۶	۰/۰۴۰	***
پارک‌های علم و فناوری	<---	کمیت و کیفیت دانشگاه	۱/۰۱۲	۰/۰۴۲	***
شبکه‌های ارتباطی و اتصالات هوشمند	<---	ارزیابی و تقویت سیستم علمی	۱/۰۰۴	۰/۰۳۷	***
حجم و سطح فعالیت‌های علمی و پژوهشی	<---	کمیت و کیفیت دانشگاه	۰/۲۴۹	۰/۱۸۵	۰/۱۷۹
کارآفرینی	<---	کمیت و کیفیت دانشگاه	۱/۲۶۵	۰/۳۵۷	***
حجم و سطح فعالیت‌های علمی و پژوهشی	<---	پارک‌های علم و فناوری	۰/۷۶۰	۰/۱۸۵	***
کارآفرینی	<---	پارک‌های علم و فناوری	−۰/۴۵۱	۰/۳۴۵	۰/۱۹۱
انتقال دانش و فناوری	<---	پارک‌های علم و فناوری	۰/۹۷۵	۰/۰۳۹	***
کارآفرینی	<---	پشتیبانی از تجارت الکترونیک	۰/۲۱۲	۰/۰۱۶	***

معادل‌سازی شهر هوشمند

با توجه به معادلات ساختاری، مدل شهر هوشمند و روابط و اجزای آن تدوین شده است. همان‌طور که اطلاعات شکل ۵ و جدول ۶، نشان می‌دهد، به‌عنوان نمونه حفظ امنیت فیزیکی و پاسخ به حوادث بر فناوری و نوآوری: این رابطه معنادار است (P صفر). ضریب تخمین‌زده شده ۰/۹۸۳ نشان می‌دهد که وجود یک رابطه مثبت بین حفظ امنیت فیزیکی و پاسخ به حوادث و فناوری و نوآوری ۰/۲ بهینه‌سازی مصرف انرژی بر توسعه فرهنگ شهروندی: این رابطه همچنین معنادار است (P صفر). ضریب تخمین زده شده ۰/۹۹۹ نشان می‌دهد که یک رابطه مثبت بین بهینه‌سازی مصرف انرژی و توسعه فرهنگ شهروندی وجود دارد. به همین ترتیب برای سایر گویه‌ها نیز مطرح می‌باشد.



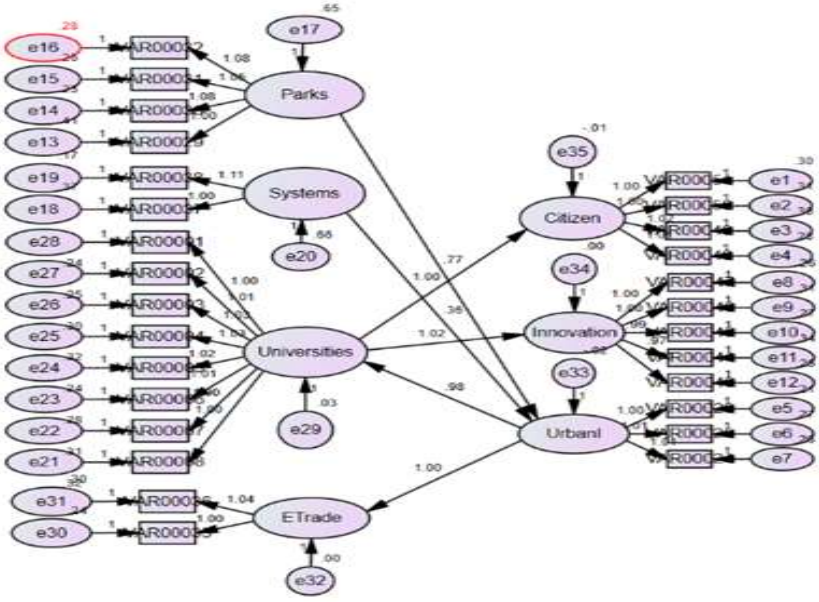
شکل ۵. روابط بین متغیرهای مدل شهر هوشمند

جدول ۶. روابط بین متغیرهای مدل شهر هوشمند

وابسته		مستقل	ضریب تخمین شده	خطای استاندارد	روابط معنایی
حفظ امنیت فیزیکی و پاسخ به حوادث	<---	فناوری و نوآوری	۰/۹۸۳	۲۳/۸۷۹	***
بهینه‌سازی مصرف انرژی	<---	توسعه فرهنگ شهروندی	۰/۹۹۹	۲۴/۰۴۸	***
مدیریت ترافیک بر اساس داده‌ها	<---	سامانه‌های اطلاعات شهری	۰/۷۹۱	۲۲/۳۹۲	***
مدیریت منابع طبیعی	<---	سامانه‌های اطلاعات شهری	۰/۳۶۰	۱۷/۳۹۸	***
بهداشتی و سلامت	<---	سامانه‌های اطلاعات شهری	۰/۳۸۰	۱۸/۸۵۸	***
بهداشتی و سلامت	<---	حفظ امنیت فیزیکی و پاسخ به حوادث	۰/۶۵۲	۱۹/۷۶۹	***
امنیت داده و حفظ حریم خصوصی	<---	سامانه‌های اطلاعات شهری	۰/۹۷۲	۲۴/۱۷۸	***
مدیریت ترافیک بر اساس داده‌ها	<---	فناوری و نوآوری	۰/۲۲۹	۱۰/۰۸۶	***
مدیریت منابع طبیعی	<---	فناوری و نوآوری	۰/۶۵۹	۲۰/۳۲۶	***

مدل‌سازی تأثیر هوشمندسازی شهری با تأکید بر اجتماع دانشی

با توجه به نتایج معادلات ساختاری، مدل هوشمندسازی شهری بر اجتماع دانشی و روابط و اجزای آن تدوین شده است. به‌عنوان نمونه پارک‌های علم و فناوری بر سامانه‌های اطلاعات شهری: ضریب تخمینی ۰/۷۶۹ نشان می‌دهد با افزایش فعالیت‌های علمی و فناورانه در پارک‌های علم و فناوری، اطلاعات مربوط به این فعالیت‌ها در شهر قزوین نیز افزایش می‌یابد. به‌عبارت دیگر این رابطه نشان می‌دهد که هر قدر فعالیت‌های علمی و فناورانه در پارک‌های علمی و فناوری بیش‌تر شود، میزان استفاده از سامانه‌های اطلاعات شهری نیز افزایش خواهد یافت. ارزیابی و تقویت سیستم علمی بر سامانه‌های اطلاعات شهری: ضریب تخمینی ۰/۳۵۶ نشان می‌دهد ارتقاء سیستم علمی شهری و ارزیابی بهبود آن، منجر به افزایش استفاده از سامانه‌های اطلاعات شهری می‌شود. این رابطه نشان می‌دهد که هر چه سیستم علمی شهری بیش‌تر بهبود یابد و ارزیابی‌های متعددی در این زمینه انجام شود، استفاده از سامانه‌های اطلاعات شهری نیز افزایش خواهد یافت (شکل۶ و جدول ۷).



شکل ۶. روابط بین متغیرهای روابط شهر هوشمند و اجتماع دانشی

جدول ۷. روابط بین متغیرهای روابط شهر هوشمند و اجتماع دانشی

وابسته		مستقل	ضریب تخمین شده	خطای استاندارد	روابط معنایی
سامانه‌های اطلاعات شهری	<---	**پارک‌های علم و فناوری**	۰/۷۶۹	۱۹/۸۴۱	***
سامانه‌های اطلاعات شهری	<---	**ارزیابی و تقویت سیستم علمی**	۰/۳۵۶	۱۶/۷۹۸	***
کمیت و کیفیت دانشگاه	<---	**سامانه‌های اطلاعات شهری**	۰/۹۸۲	۱۸/۶۸۶	***
توسعه فرهنگ شهروندی	<---	**کمیت و کیفیت دانشگاه**	۱/۰۰۳	۱۸/۰۱۸	***
فناوری و نوآوری	<---	**کمیت و کیفیت دانشگاه**	۱/۰۲۲	۱۸/۶۳۸	***
پشتیبانی از تجارت الکترونیک	<---	**سامانه‌های اطلاعات شهری**	۱/۰۰۳	۲۰/۷۰۸	***

بررسی تناسب مدل ایجاد شده

تناسب مدل به‌عنوان یکی از معیارهای ارزیابی در مدل‌های معادلات ساختاری، نشان دهنده میزان مطابقت داده‌ها با مدل مطرح شده است. مقدار CMIN/DF که نسبتی است بین خی-دو (CMIN) و تعداد درجات آزادی (DF)، به این امر اشاره می‌کند. هر چه مقدار CMIN/DF کم‌تر باشد، نشان‌دهنده تناسب بهتر مدل با داده‌ها است. به‌عبارت دیگر، مقادیر کم‌تر CMIN/DF نشانگر تطابق بهتر مدل با داده‌ها و بنابراین تناسب بهتر مدل است. برعکس مقادیر بالاتر از CMIN/DF ممکن است به نامطلوب بودن مدل و عدم تناسب آن با داده‌ها اشاره کنند. در اینجا، مقدار کم‌تر از ۴/۱ برای معیار CMIN/DF در مدل شما نشانگر تناسب خوبی بین مدل و داده‌ها است که این موضوع اهمیت معناداری این مدل را تأئید می‌کند (جدول۸).

جدول ۸. شاخص خی-دو CMIN

مدل	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
مدل پیش‌فرض	۶۲	۳۶۵۴/۱۲۵	۹۰۰	۰	۴/۱
مدل اشباع شده	۴۰۶	۰	۰	۰	۰
مدل مستقل	۲۸	۱۷۳۴۸/۶۷۰	۳۷۸	۰	۴۵/۸۹۶

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی نتایج پژوهش حاضر و مقایسه آن با سایر پژوهش‌های مرتبط در حوزه‌های شهر هوشمند و اجتماع دانشی، چندین نکته مهم قابل توجه است.

مقایسه تطبیقی نتایج پژوهش با مطالعات پیشین

۱. ارتباط عمیق بین اجتماع دانشی و شهر هوشمند

پژوهش‌های پیشین به‌طور گسترده‌ای به ارتباطات بین شهر هوشمند و اجتماع دانشی پرداخته‌اند، اما کم‌تر مطالعه‌ای به‌صورت جامع و ساختاریافته، مدل‌سازی معادلات ساختاری این دو مفهوم را به‌صورت یکپارچه مورد بررسی قرار داده است. بسیاری از پژوهش‌های قبلی بر یک جنبه خاص از این مفاهیم تمرکز داشته‌اند، به‌عنوان مثال، بررسی نقش دانشگاه‌ها در توسعه شهرهای هوشمند یا تأثیر فناوری اطلاعات بر اجتماع دانشی. اما در پژوهش حاضر با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، این ارتباطات به‌صورت سیستماتیک و با در نظر گرفتن تمام ابعاد مهم هر دو مفهوم تحلیل شده است. نتایج نشان داد که نه تنها ارتباطی قوی بین این دو نظریه وجود دارد، بلکه این ارتباطات در یک فرآیند هم‌افزایانه و دوسویه می‌توانند به توسعه یکدیگر کمک کنند.

۲. تأکید بر کیفیت دانشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری

در حالی‌که مطالعات پیشین به نقش دانشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری اشاره داشته‌اند، پژوهش حاضر با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، نشان داده است که کیفیت و کمیت این نهادها تأثیر مستقیمی بر توسعه ابعاد شهر هوشمند دارد. این نکته به‌ویژه در پژوهش‌های قبلی کم‌تر مورد توجه قرار گرفته و بیش‌تر تمرکز بر کمیت و تعداد این نهادها بوده است، در حالی که پژوهش حاضر بر کیفیت این نهادها و سیستم علمی تأکید بیش‌تری دارد.

۳. تأثیر سامانه‌های اطلاعات شهری بر اجتماع دانشی

مطالعات پیشین غالباً بر تأثیرات اجتماع دانشی بر توسعه شهر هوشمند تأکید کرده‌اند، اما پژوهش حاضر به وضوح نشان داده

است که سامانه‌های اطلاعات شهری، که یکی از ابعاد اساسی شهر هوشمند است، تأثیر قابل توجهی بر توسعه اجتماع دانشی دارد. این یافته نشان‌دهنده یک رابطه دوسویه بین این دو مفهوم است که کم‌تر در مطالعات پیشین مورد بررسی قرار گرفته بود.

۴. نوآوری در مدل پیشنهادی

نوآوری اصلی این پژوهش در تبیین یک مدل جامع و کاربردی است که نه تنها ارتباطات بین اجتماع دانشی و شهر هوشمند را نشان می‌دهد، بلکه راهکارهای عملیاتی و پیشنهادی برای تقویت این ارتباطات و دستیابی به پایداری شهری ارائه می‌کند. این مدل برخلاف بسیاری از مدل‌های قبلی، به‌طور خاص بر شهر قزوین متمرکز شده است و به همین دلیل قابلیت اجرایی بالایی دارد.

۵. تفاوت‌ها با پژوهش‌های قبلی

بیش‌تر پژوهش‌های پیشین به‌صورت نظری به مفاهیم شهر هوشمند و اجتماع دانشی پرداخته‌اند و کم‌تر به روابط عملی و تأثیرات متقابل این دو مفهوم در شرایط واقعی شهری توجه داشته‌اند. در مقابل این پژوهش با استفاده از داده‌های واقعی و روش‌های پیشرفته آماری، مدل‌سازی دقیقی از این روابط ارائه کرده و به ارائه راهکارهای عملیاتی برای توسعه شهری پرداخته است. همچنین برخلاف بسیاری از پژوهش‌ها که به یک بعد خاص از توسعه شهر هوشمند یا اجتماع دانشی توجه داشته‌اند، این پژوهش به تحلیل چند بعدی و همزمان این مفاهیم پرداخته است. ۸ بعد اساسی اجتماع دانشی دارای روابط مهمی بودند. به نحوی که در این راستا، ارتباط معنادار بین پشتیبانی از تجارت الکترونیک و ارزیابی و تقویت سیستم علمی مشاهده شد. بین ۹ بعد اصلی شهر هوشمند، روابط اساسی وجود دارد. این موارد می‌توانند به بهبود کیفیت و کارایی سامانه‌های شهر هوشمند و نوآوری در سیستم‌های شهری کمک نمایند. دو نظریه شهر هوشمند و اجتماع دانشی به شدت با هم در ارتباط هستند. توسعه اجزای شهرهای هوشمند و دانش بنیان در فرآیندی هم افزایانه بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. مدل تبیین شده در راستای رویکرد علمی در سیستم مدیریت شهری قزوین می‌تواند گامی مهم و هدفمند در دستیابی به اهداف شهرهای هوشمند و اجتماع دانشی بنیان تلقی گردد. در نهایت می‌توان گفت که پژوهش حاضر با ارائه یک مدل جامع و نوآورانه، توانسته است گامی مهم در جهت فهم بهتر و عملی‌تر از روابط میان اجتماع دانشی و شهر هوشمند بردارد. این پژوهش نه تنها به غنای ادبیات موجود در این حوزه کمک کرده است، بلکه با ارائه پیشنهادهای کاربردی، می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای مدیران شهری و سیاستگذاران در برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان و توسعه پایدار شهری مورد استفاده قرار گیرد.

مقایسه تطبیقی نتایج پژوهش با مطالعات پیشین:

- کانلار[1] ۲۰۱۷

شباهت‌ها: تمرکز بر اجتماع دانشی به‌عنوان یک نیروی محوری در توسعه شهری.

تفاوت‌ها: توجه به مناطق محروم و شهرک‌های دانشگاهی، بدون تأکید خاص بر شهرهای تاریخی.

- بنورث[2] و همکاران ۲۰۱۴

شباهت‌ها: بررسی اجتماع دانشی و نوآوری شهری.

تفاوت‌ها: تمرکز بیش‌تر بر پارک‌های علم و فناوری به‌جای مدل جامع شهر هوشمند.

- دامری[3] ۲۰۱۳

شباهت‌ها: تمرکز بر نقش اجتماعی و فیزیکی در توسعه شهر هوشمند.

تفاوت‌ها: تأکید بر زیرساخت‌های فیزیکی و مدیریت منابع طبیعی.

- ساریمین[4] ۲۰۱۲

شباهت‌ها: تحلیل چندین مدل توسعه شهر دانش‌پایه.

تفاوت‌ها: تأکید بر چارچوب‌های نظری و تحلیل محتوا به‌جای ارائه مدل عملیاتی.

- ون هرمت[5] ۲۰۱۵

شباهت‌ها: بررسی ظرفیت جذب مناطق شهری و اهمیت شبکه‌سازی.

تفاوت‌ها: تأکید بیش‌تر بر بنگاه‌های کوچک و متوسط و نبود تمرکز ویژه بر اجتماع دانشی.

راهکارها

با توجه به یافته‌های پژوهش راهکارهای زیر پیشنهاد می‌گردد:

- ✓ کمک به ایجاد و توسعه اجتماع دانشی با ایجاد بسترهای نوآوری: شهر هوشمند به‌عنوان یک بستر نوآوری؛
- ✓ افزایش توانایی‌های جامعه در حل مسائل و مشکلات شهری با ایجاد ارتباط بین شهر هوشمند و اجتماع دانشی؛
- ✓ بهبود کیفیت زندگی و توسعه پایدار شهرها و افزایش سطح دانش و آگاهی شهروندان با تسهیل دسترسی به دانش، با گسترش سیستم‌های شهر هوشمند و فراهم کردن فرصت‌های دسترسی آسان به دانش و اطلاعات؛
- ✓ تقویت ارتباطات و همکاری بین افراد و نهادها در شهر با

1. Kanlar
2. Benneworth & et al
3. Dameri
4. Sarimin
5. Van Hemert

اشتراک دانش و تجربه که یکی از مزایای اساسی سیستم‌های شهر هوشمند است و کمک می‌کند با ایجاد فضاهای مشارکتی میان افراد و نهادها، امکان انتقال دانش و تجربیات بین افراد واقعی می‌شود.

✓ افزایش شفافیت و کیفیت تصمیم‌گیری‌ها با ارتقای مشارکت شهروندی زیرا ارتباط میان اجتماع دانشی و شهر هوشمند می‌تواند منجر به افزایش مشارکت شهروندی در فرآیندهای تصمیم‌گیری شهری شود.

سپاسگزاری

نگارندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از همراهی و حسن توجه مسئولین مجموعه مدیریت شهری قزوین از بابت ارائه مستندات، آمار و مطالعات موجود در زمینه پژوهش (نمونه مورد مطالعه) به جا می‌آورند.

References

Asadi, A., Ahadnezhadroshti, M., & Zadvalikhaje, S. (2023). Developing a smart city development model with an emphasis on the indicators of an educational city (Case study: Qaen city). *Geography and urban development*, 10(3), 1-20. (In Parsian) DOI: 10.22067/jgusd.2022.72739.1109

Benneworth, P., & Herbst, M. (2015). The city as a focus for human capital migration: Towards a dynamic analysis of university human capital contributions. *European planning studies*, 23(3), 452-474. DOI:10.1080/09654313.2013.868869

Clement, J., Ruysschaert, B., & Crutzen, N. (2023). Smart city strategies–A driver for the localization of the sustainable development goals?. *Ecological Economics*, 213, 107941. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2023.107941

Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of computers & technology*, 11(5), 2544-2551. DOI: 10.24297/ijct.v11i5.1142

Dashkevych, O., & Portnov, B. A. (2023). Does city smartness improve urban environment and reduce income disparity? Evidence from an empirical analysis of major cities worldwide. *Sustainable Cities and Society*, 96, 104711. DOI: 10.1016/j.scs.2023.104711

De Marco, A., & Mangano, G. (2021). Evolutionary trends in smart city initiatives. *Sustainable futures*, *3*, 100052. DOI: 10.1016/j.sftr.2021.100052

Deng, G., & Fei, S. (2023). Exploring the factors influencing online civic engagement in a smart city: The mediating roles of ICT self-efficacy and commitment to community. *Computers in Human Behavior*, 143, 107682. DOI: 10.1016/j.chb.2023.107682

Elena, C. (2015). The making of knowledge cities in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 32, 534-541. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)01429-X

Hemert, P. V., & Iske, P. L. (2015). Framing knowledge-based urban development and absorptive capacity of urban regions: a case-study of Limburg, the Netherlands. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 6(4), 314-349. DOI: 10.1504/IJKBD.2015.074303

Ju, J., Liu, L., & Feng, Y. (2024). Governance mechanism of public-private partnerships for promoting smart city performance: A multi-case study in China. *Cities*, *153*, 105295. DOI: 10.1016/j.cities.2024.105295

Liu, Y., Qin, C., Ma, X., Li, F., & Wang, Y. (2024). Comparison of information search behavior for different exploratory tasks: Evidence from experiments in online knowledge communities. *Information Processing & Management*, 61(5), 103794. DOI: 10.1016/j.ipm.2024.103794

Marchesani, F., Masciarelli, F., & Doan, H. Q. (2022). Innovation in cities a driving force for knowledge flows: Exploring the relationship between high-tech firms, student mobility, and the role of youth entrepreneurship. *Cities*, 130, 103852. DOI: 10.1016/j.cities.2022.103852

Nederhand, J., Avelino, F., Awad, I., De Jong, P., Duijn, M., Edelenbos, J., ... & Van Stapele, N. (2023). Reclaiming the city from an urban vitalism perspective: critically reflecting smart, inclusive, resilient and sustainable just city labels. *Cities*, 137, 104257. DOI: 10.1016/j.cities.2023.104257

Park, J., & Fujii, S. (2022). Living lab participants' knowledge change about inclusive smart cities: An urban living lab in Seongdaegol, Seoul, South Korea. *Smart Cities*, 5(4), 1376-1388. DOI: 10.3390/smartcities5040070

Penco, L., Ivaldi, E., Bruzzi, C., & Musso, E. (2020). Knowledge-based urban environments and entrepreneurship: Inside EU cities. Cities, 96, 102443.inclusive, resilient and sustainable just city labels. *Cities*, *137*, 104257. DOI: 10.1016/j.cities.2019.102443

Sarimin, M., & Yigitcanlar, T. (2012). Towards a comprehensive and integrated knowledge-based urban development model: status quo and directions. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 3(2), 175-192. DOI: 10.1504/IJKBD.2012.047035

Stenvall, J., Laitinen, I., Yeoman, R., Thompson, M., Mueller Santos, M., Stenvall, J., ... & Mueller Santos, M. (2022). The Smart City as a Knowledge-Based Community. *Public Values for Cities and City Policy*, 141-156. DOI: 10.1007/978-3-030-80799-3_7

Teng, Q., Bai, X., & Apuke, O. D. (2024). Modelling the factors that affect the intention to adopt emerging digital technologies for a sustainable smart world city. *Technology in Society*, 78, 102603. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102603

Ullah, M., Kakakhel, S. R. U., Westerlund, T., Wolff, A., Carrillo, D., Plosila, J., & Nardelli, P. H. (2020, September). Iot protocol selection for smart grid applications: Merging qualitative and quantitative metrics. In *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)* (pp. 993-998). IEEE. DOI: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245238

Yigitcanlar, T., Edvardsson, I. R., Johannesson, H., Kamruzzaman, M., Ioppolo, G., & Pancholi, S. (2017). Kn*owle*dge-based development dynamics in less favoured regions: insights from Australian and Icelandic university towns. *European Planning Studies*, 25(12), *2272-2292*. DOI: 10.1080/09654313.2017.1358699

Zhang, Z., Wang, W., & Wen, S. (2024). Corporate social responsibility, political connections, and barrier industry diversification: Evidence from China. *Heliyon*, 10(8). DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29953