

Strategic Foresight for Smart Cities Management in 1415: A Case of Study in Rasht

Pooya Nakhjirkan 

Phd Student in Futures Studies, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran,
Pooya.kntu@gmail.com

Farhad Darvishi Setalani* 

Professor in Futures Studies, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran,
F_darvishi@ikiu.ac.ir

Naser Barati 

Associate Professor of Urban Development Engineering, Imam Khomeini International University,
Qazvin, Iran, Naser.barati2012@yahoo.com

Nader Zali 

Associate Professor of Urban Planning Department, Guilan University, Rasht, Iran, Nzali@guilan.ac.ir

Babak Mohammad Hoseini 

Assistant Professor in Futures Studies, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran,
b_m_hosseini@sci.ikiu.ac.ir

Abstract

Objective: Urban management in the current decade is associated with many complexities in the political, social, economic, environmental, legal, technical and technological issues. The city of Rasht, as one of the important metropolises of Iran is facing complicated and different issues in urban management toward its development process. The use of new technologies in the form of smart cities can be considered as a solution for the city of Rasht. To achieve the smart city in the horizon of 1415 in accordance with the upstream documents (provincial planning document in the horizon of 1415 and national model document in the horizon of 1444), it is necessary to use forward-looking tools to create a preferred and desirable future with the participation of all key stakeholders. This study tries to identify and prioritize the drivers of the smart city with a strategic foresight approach and explain the potential scenarios facing the city of Rasht on the horizon of 1415.

Method: The research is a combination of descriptive-analytical and survey which was conducted by using panel of experts (Delphi), cross-effect analysis using Mic Mac and scenario planning with scenario wizard.

Findings: In the present study, nine basic drivers in the realization of smart cities were extracted and three potential scenarios for Rasht in the horizon of 1415 have been explained.

Conclusion: According to the results of the present study, the scenario of "return of the golden age of Rasht" as a smart city was achieved in the horizon of 1415 as a desirable scenario and it is necessary for planners and city managers to take steps towards its realization with a special focus on it and operational plans and visions should be based on this preferred scenario.

Keywords: Future Foresight, Smart City, Rasht, Scenario Wizard

Cite this article: Nakhjirkan, Pooya. Darvishi Setalani, Farhad. Barati, Naser. Zali, Nader. Mohammad Hoseini, Babak. (2024). Strategic Foresight for Smart Cities Management in 1415: A Case of Study in Rasht, Volume 9, NO.1 Spring & Summer 2024, 93-134

DOI: 10.30479/jfs.2022.16571.1360

Received on: 29 November 2021 **June 2024** **Accepted on:** 23 August 2022

Copyright © 2023, The Author(s). 

Publisher: Imam Khomeini International University

Corresponding Author/ E-mail: Farhad Darvishi Setalani / F_darvishi@ikiu.ac.ir

آینده نگاری راهبردی شهرهای هوشمند در افق ۱۴۱۵، مورد مطالعاتی: شهر رشت

پویا نخجیرکان^{۱۵}

دانشجوی دوره دکتری آینده پژوهی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران. (Pooya.kntu@gmail.com)

فرهاد درویشی سه تلانی^{۱۶}

استاد، گروه آینده پژوهی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران، (نویسنده مسئول) F_darvishi@ikiu.ac.ir

ناصر براتی^{۱۷}

دانشیار گروه شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران. Naser.barati2012@yahoo.com

نادر زالی^{۱۸}

دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران Nzali@guilan.ac.ir

بابک محمد حسینی^{۱۹}

استادیار گروه آینده پژوهی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران. b_m_hosseini@sci.ikiu.ac.ir

چکیده

هدف: مدیریت شهری در دهه حاضر با پیچیدگی های بسیار زیادی در حوزه های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، مسایل قانون گذاری و مسایل فنی و تکنولوژیک همراه است. شهر رشت به عنوان یکی از کلانشهرهای مهم کشور در حال گذار به سمت توسعه با مسایل پیچیده و متفاوتی در مدیریت شهری مواجه است. استفاده از فناوری های نوین در قالب شهرهای هوشمند می تواند به عنوان یک راه حل برای شهر رشت قلمداد گردد. برای تحقق شهر هوشمند رشت در افق ۱۴۱۵ مطابق با اسناد بالادستی (سند آمایش استان در افق ۱۴۱۵ و سند الگوی ملی در افق ۱۴۴۴)، لازم است تا از ابزارهای آینده نگرانه جهت ایجاد و خلق آینده های موجه و مطلوب با مشارکت تمامی ذینفعان کلیدی استفاده نمود. این پژوهش سعی دارد تا با رویکرد آینده نگاری راهبردی به شناسایی و اولویت بندی پیشران های شهر هوشمند بپردازد.

روش: پژوهش حاضر از نوع ترکیبی (کیفی و کمی) می باشد. در این پژوهش از رویکرد اکتشافی و مشارکتی آینده نگاری استفاده می گردد. روش های اصلی مورد استفاده پنل خبرگان (دلفی)، تحلیل اثرات متقاطع با استفاده از میک مک، سناریوپردازی با روش سناریو ویزارد است.

یافته ها: در پژوهش حاضر، نه پیشران اساسی در تحقق پذیری شهرهای هوشمند استخراج گردید و سه سناریوی بالقوه پیش روی رشت در افق ۱۴۱۵ تبیین گردیده است.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج پژوهش حاضر، سناریوی "بازگشت عصر طلایی رشت" به عنوان سناریوی شهر هوشمند در افق ۱۴۱۵ شهر رشت به عنوان سناریوی مطلوب حاصل گردید

کلید واژه ها: آینده نگاری، شهر هوشمند، رشت، میک مک، سناریو ویزارد

*استاد: نخجیرکان، پویا. درویشی سه تلانی، فرهاد، براتی، ناصر، زالی، نادر، محمد حسینی، بابک. (۱۴۰۳) آینده نگاری راهبردی شهرهای هوشمند در افق ۱۴۱۵.

مورد مطالعاتی: شهر رشت، دو فصلنامه علمی آینده پژوهی ایران، مقاله پژوهشی، دوره ۹، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۳، ۹۳-۱۳۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۹/۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۶/۲۹

ناشر: دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

مقدمه

عصر حاضر، عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، همراه با گسترش انبوهی از عدم قطعیت‌ها، نوآوری‌ها و تغییرات سریع در تمامی حوزه‌ها است که پیچیدگی‌های بسیاری دارد. دستیابی به وضعیت پایدار در مدیریت شهرها با روش‌های کنونی امکان‌پذیر نیست و فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توانند در فضاها پیچیده شهری در جهت کاهش مشکلات و نارسایی‌ها و ایجاد ساختارهای جدید شهری مبادرت کند. برای ایجاد شهرهای هوشمند، لازم است چشم‌انداز و راهبردهای مناسبی برای محورهای اقتصاد هوشمند، پویایی هوشمند، محیط هوشمند، حکمرانی هوشمند، زندگی هوشمند و مردم هوشمند ارائه شود. آینده‌نگاری راهبردی به‌عنوان یک ابزار قدرتمند می‌تواند با ایجاد راهبردی فرافعال، چشم‌اندازهای روشنی در خصوص شهرهای هوشمند ارائه نماید. استفاده از فناوری ICT در قالب پروژه‌های شهر هوشمند یا شهر الکترونیک، در مدیریت شهری با هدف‌گذاری تسهیل در ارتباطات و انجام خدمات شهروندی می‌تواند سرعت حرکت به سمت شهر ایده‌آل را به مراتب افزایش دهد. پروژه‌های شهرداری الکترونیک، حمل و نقل هوشمند، بانک اطلاعات زیرساخت مکانی و دولت الکترونیک می‌توانند تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر زندگی شهروندان داشته باشند.

در شهر رشت در سال‌های اخیر با توجه به وسعت، تراکم جمعیت، جرایم موجود و حجم رو به افزایش تخلفات ساختمانی در آن، نیازمند بهره‌گیری از فناوری‌های کارآمد و به‌روز در چهارچوب مدیریت یکپارچه شهری است. در این خصوص، شهرداری رشت در جهت ایجاد شهر الکترونیک و هوشمندسازی فرآیندهای نظارتی، برای صیانت از اراضی شهر و قانونمندسازی اقدامات عمرانی در آن، با اهداف هم‌افزایی و هماهنگی‌های بین‌بخشی به‌منظور پیشگیری از تخلفات ساختمانی، رسیدگی و اجرا، الزامات قانونی در بحث نظارت، سرعت عمل، دقت و کیفیت در اعمال به موقع قانون، اقدامات قابل توجهی انجام داده است. با راه‌اندازی شهرداری الکترونیک و سامانه‌های هوشمند شهری در کنار دستیابی به اهداف نامبرده، نظارت عالیه بر عملکرد شهرداری عملی خواهد شد. با توجه به گستردگی موارد فوق که مدیریت یکپارچه و برنامه‌ریزی شده آن‌ها را دشوار می‌سازد، لازم است تا با استفاده از رویکردهای نوینی همچون شهرهای هوشمند، برای توسعه پایدار شهری اقدام نمود. در گام بعد،

برای تحقق شهرهای هوشمند لازم است تا با اتکا به فراروش‌هایی نظیر آینده‌نگاری، بتوان آینده‌های مطلوب و مرجح شهرهای هوشمند در ایران را تصویر و سپس در جهت دستیابی به آن‌ها اقدام شود. عدم قطعیت‌ها، بحران‌های طبیعی و انسانی، ظهور فناوری‌ها، رشد جمعیت و گسترش شهرنشینی همگی مؤید این مطلب هستند که باید به‌دنبال فرایندهای نوین در برنامه‌ریزی شهرها با رویکرد آینده‌نگاری بود.

بنابراین در این مقاله سعی خواهد شد، با مطالعه کلیه تعاریف و مدل‌های آینده‌نگاری و آینده-نگاری راهبردی ارائه شده توسط صاحب‌نظران این رشته و مطالعه دقیق ماهیت شهرهای هوشمند و مطالعه شهر رشت، ابتدا وضعیت موجود و وضعیت مطلوب مدیریت شهری مورد بررسی قرار گیرد و شاخصه‌ها و متغیرهای برجسته بر آینده‌نگاری راهبردی در حوزه مدیریت شهرهای هوشمند در افق ۱۴۱۵ تبیین شود. سپس مناسب‌ترین ساختار آینده‌نگاری راهبردی در حوزه شهرهای هوشمند، با توجه به مطالعه تطبیقی مدل‌های آینده‌نگاری و آینده‌نگاری راهبردی طراحی شده و درنهایت سناریوهای پیش‌روی مدیریت کلان‌شهر رشت در راستای شهر هوشمند تهیه و تدوین شود. در این مقاله، قلمرو زمانی افق ۱۴۱۵ خواهد بود و از روش‌های کمی و کیفی استفاده خواهد شد. با استفاده از ابزارهای اسنادی، مدارک و مصاحبه با صاحب‌نظران، روابط بین بخش‌های مختلف آینده‌نگاری شهرهای هوشمند در کلان‌شهر رشت مورد بحث بوده و با اتکا به تکنیک‌های آماری توصیفی و استنباطی، این روابط مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در ادامه با استفاده از روش سناریوویزاد، سناریوهای مختلف در خصوص تحقق‌پذیری شهر هوشمند رشت مورد تحلیل قرار خواهد گرفت.

۱. بررسی مفاهیم، پیشینه و مبانی نظری#

۱-۲- مفهوم شهر هوشمند#

اصطلاح هوشمند، تأکید بر بکارگیری ابزارهای هوشمند مبتنی بر فناوری اطلاعات در جهت افزایش کارایی، اثربخشی سرویس‌ها و زیرساخت‌های مدیریت شهری دارد. به عبارت دیگر؛ هوشمندی، تلاشی هوشمندانه در جهت افزایش قابلیت بکارگیری داده‌ها و اطلاعات در یک شیوه نظام‌مند و استخراج دانش حاصل از آن به‌منظور کاربرد در برنامه‌های عملیاتی است. اولین گام برای

ایجاد شهر هوشمند، درک مفهوم آن است. با توجه به وسعت کارایی و تعدد تعبیر شهر هوشمند، تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده است که در جدول ذیل به برخی از این تعاریف اشاره می‌شود.

جدول ۱. تعاریف شهر هوشمند. ماخذ: Sinkiene et al., 2014 & Albino et al., 2015 و دیگران

تعاریف	نویسنده/ سال
شهرهای هوشمند، دارای پایداری بالاتری هستند و شهروندان می‌توانند کیفیت بالاتری را در زندگی شهری خود تجربه کنند. شهرهای هوشمند از فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی در خدمات و زیرساخت‌های شهری استفاده می‌کنند و توجه بیشتری به تعامل با ذی‌نفعان (شهروندان، دانشگاه‌ها، دولت، صنعت و ...) دارند و جهت رفع مشکلات شهری؛ نظیر بهینه‌سازی منابع شهری، افزایش سطح بهداشت شهری، بهبود وضعیت امنیت در شهرها و ارتقای سطح اقتصادی از طریق سرمایه‌های اجتماعی موجود در شهرها می‌کوشند تا پارادایم مدیریت را به سمت حکمروایی مشارکتی پیش ببرند. چنین شهری می‌بایست به جنبه‌های مختلف مردم هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند توجه ویژه داشته باشد که در شکل ۱ نشان داده شده - است.	Vettorato & Mosannenzadeh ۲۰۱۴
شهرهای هوشمند، شهرهایی نوآور و خلاق هستند و می‌کوشند تا با ایجاد یک اقتصاد دانش‌بنیان به افزایش رقابت‌پذیری شهری کمک نمایند. سیاست‌گذاران شهرهای هوشمند می‌دانند که هوشمندی شهرها را می‌توانند با افزایش ارتباطات شبکه‌ای، افزایش خلاقیت-پذیری و حمایت از استارت‌آپ‌ها و توجه به سرمایه‌های اجتماعی افزایش دهند.	Kourtit & Nijkamp, 2012
شهرهای هوشمند می‌توانند با استفاده از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، منجر به افزایش یکپارچگی و درهم تنیدگی سرمایه های اجتماعی و فیزیکی شوند و هوشمندی شهری را افزایش دهند.	Harrison et al., 2011
شهرهای هوشمند، بسترهایی نوآور و خلاق هستند که می‌توانند خلاقیت و نوآوری شهروندان را به شکل سازمان یافته‌تری در اختیار نهادها و سازمان‌ها قرار دهند و دانش‌های جدیدی در حوزه مدیریت شهری با تکیه بر دانایی ایجاد نمایند.	Komninos, 2011
بسترهایی نوآور و دانش‌محور که می‌توانند فعالیت‌های شهری را به شکل خلاقانه و نوآورانه از طریق هوشمندی در بکارگیری از سیستم‌های نخبه‌محور مبتنی بر شهروندان با تحصیلات دانشگاهی هدایت کنند.	Kourtit et al., 2012
یک شهر هوشمند می‌تواند داده‌ها و اطلاعات را در کمترین زمان ممکن در اختیار نهادهای خدمت رسان شهری خود قرار دهد تا شهروندان افزایش کیفیت زندگی در حوزه‌های حمل و نقل، بهسازی انرژی، کیفیت آب و هوا، مقابله با حوادث طبیعی را تجربه کنند.	Nam & Pardo, 2011

جدول ۲. ابعاد و عناصر اصلی شهرهای هوشمند (مأخذ: Ferraro, ۲۰۱۳)

➤ میزان مشروعیت ➤ میل به یادگیری مادام العمر ➤ کثرت اجتماعی و قومی ➤ انعطاف پذیری ➤ خلاقیت ➤ بین المللی بودن / تفکر باز ➤ مشارکت در زندگی اجتماعی	➤ روحیه نوآورانه ➤ کارآفرینی ➤ تصویر اقتصادی و علائم تجاری ➤ بهره‌وری ➤ انعطاف‌پذیری بازار کار ➤ شمول بین‌المللی ➤ توانایی تحول / دگرگونی
➤ دسترسی محلی ➤ دسترسی بین‌المللی ➤ دسترسی به زیرساخت‌های فناوری ➤ ارتباطات و اطلاعات ➤ سیستم حمل و نقل پایدار، ایمن و نوآورانه	➤ مشارکت در تصمیم‌گیری ➤ خدمات اجتماعی و عمومی ➤ حکومت‌مداری شفاف / حکمرانی شفاف ➤ دیدگاه استراتژی سیاسی
➤ امکانات فرهنگی ➤ شرایط بهداشتی و سلامت فردی ➤ کیفیت مسکن و تسهیلات آموزشی و ➤ جذابیت‌های توریستی ➤ انسجام اجتماعی	➤ پتانسیل‌های طبیعی ➤ آلودگی ➤ حفاظت محیطی ➤ مدیریت منابع پایدار



شکل ۱. مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند (مأخذ: Giffinger, et al., 2008)

با بررسی عمیق ادبیات موضوعی شهر هوشمند، می‌توان نشان داد که شهر هوشمند، شهری است که با اتکا به فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند در حوزه‌های مختلف مدیریت شهری از طریق یکپارچه‌سازی مکانیزم‌های برنامه‌ریزی و سازماندهی، ایجاد مدیریت مشارکتی در توسعه شهری،

بکارگیری مؤثر منابع و سرمایه‌های اجتماعی، ایجاد عقلانیت در تصمیم‌گیری، حکمروایی خوب شهری، توجه به نوآوری و خلاقیت، بهینه‌سازی مصرف منابع، مدیریت پایدار شهری را ایجاد نماید.

۲-۱- مدیریت شهری

توجه به ادبیات موضوعی نشان می‌دهد که «مدیریت شهری»، نقش فعالی در توسعه شهرها پیدا کرده است. در واقع می‌توان بیان نمود که دیگر نمی‌توان مدیریت شهری را به‌عنوان یک رویکرد منفعل به مسائل شهری در نظر گرفت، بلکه بایست آن را وظیفه‌ای استراتژیک قلمداد نمود که به علت روابط درهم تنیده‌ای که با مسائل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی دارد، بایست همواره مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان شهری قرارگیرد (Mc Gill, 1998). گسترش شهرنشینی و به تبع آن، افزایش جمعیت ساکن در شهرها باعث شده است که توجه به مباحث مرتبط با توسعه پایدار با یک رویکرد نظام‌مند و مدیریت شده مورد توجه همگان قرارگیرد (رضویان و بیرام زاده، ۱۳۸۷). اداره شهرهای امروزی بدون ایجاد ساختارهای مدیریتی امکان‌پذیر نبوده و بروز پیچیدگی‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و زیست‌محیطی، لزوم ایجاد روش‌های مدیریتی یکپارچه‌تر را پررنگ‌تر می‌کند و برنامه‌ریزان در شهرهای مختلف جهان به این نکته واقف هستند که برای تحقق این امر بایست سیاست‌های حمایتی در بالاترین سطوح حاکمیتی را به‌عنوان یک اهرم پشتیبان کسب نمایند (فتوره‌چی و همکاران، ۱۳۸۴). مطالعات نشان می‌دهد که تنظیم صحیحی از نسبت بالای بخش‌های خدماتی، حضور مؤسسات تحقیقاتی و چگالی بالای شهری برای مدیریت شهرهای هوشمند کافی هستند؛ هرچند که میزان جمعیت، نحوه توسعه مناطق مسکونی و میزان مشارکت در شبکه‌های بین‌المللی هم می‌تواند مؤثر باشد و چشم‌انداز روشنی در خصوص مدیریت شهرهای هوشمند در جنبه‌های فضایی و اقتصادی اجتماعی ایجاد کند (Duygan et al, 2022).

۲-۲- پیشینه پژوهش

مفهوم شهرهای هوشمند، ریشه در دهه ۱۹۸۰ دارد که مفاهیم مرتبط با مدیریت آسان شهرها در راستای پیوستن به تجارت جهانی با سرعت و قابلیت اطمینان بالا به‌صورت کارا و اثربخش مورد

توجه زیادی قرارگرفت (Logan and Molotch, 1987). مفهوم شهر هوشمند در اواخر دهه ۱۹۹۰ در جنبش توسعه هوشمند (Bollier, 1998) مطرح گردید.

❖ بریزبن استرالیا و بلکسبرگ در امریکا، اولین مکان‌هایی بودند که اصطلاح شهر هوشمند در مورد آن‌ها بکار گرفته شد. در این موارد، افزایش مشارکت‌پذیری اجتماعی با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث شد تا دسترسی به خدمات و داده‌های آنلاین، شکاف‌های اطلاعاتی موجود در شهروندان را کاهش دهد (Alvarez et al, ۲۰۰۹). این شهرها از دهه ۹۰، با روندی آرام و از سال 2000 به سرعت تکامل پیدا کردند (Habitat, ۲۰۱۵).

❖ از حوالی سال ۲۰۰۰ به بعد، راهبردهای اتخاذ شده جدیدی در شهر هوشمند ایجاد شدند و با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات توانستند تغییرات شگرفی در برنامه‌ریزی، ارائه سرویس‌های شهری و مدیریت شهری مبتنی بر توسعه پایدار ایجاد کنند (Harrison, 2012). در دهه ۲۰۰۰ برخی از شرکت‌های پیشرفته؛ نظیر سیسکو، زیمنس و IBM، برای تشریح کاربردی مجموعه سیستم‌های اطلاعاتی در یکپارچگی زیرساخت‌های شهری کارهای زیادی انجام دادند. پس از آن، از این واژه در بسیاری از نوآوری‌های فناورانه در برنامه‌ریزی و توسعه شهری مورد استفاده قرار گرفت. پیاده‌سازی و اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، نیاز به یک رویکرد جامع دارد که شامل توسعه علم و فناوری (S&T) و ارتقای رقابت‌پذیری شهرها و ایجاد جذابیت‌ها شهری به همراه افزایش کیفیت زندگی، حل مشکلات شهری به شیوه‌های هوشمند دارد (Batty et al., 2012). استراتژی‌های رشد هوشمند، این قابلیت را دارند که در توسعه و نگهداشت شهرهای با قابلیت، زیست‌پذیری بالاتر در حوزه‌های مرتبط با سلامتی، امنیت و حمل و نقل پایدار گام بردارند (Karadag, ۲۰۱۳).

❖ بیبری و کروگستی در سال ۲۰۱۷، با مرور مسائل مرتبط با شهر هوشمند پایدار با رویکرد آینده‌نگارانه به بررسی بنیان‌ها و موارد زیرساختی شهر هوشمند پرداختند، فناوری‌های رایج در حوزه شهر هوشمند و خلأهای موجود در آن را بررسی کردند و رویکرد یکپارچه در حوزه شهر هوشمند ارائه نمودند (Bibri et al., 2017).

❖ برخی دیگر از پژوهشگران نیز با بررسی روندها، معماری‌ها، اجزا و چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند پرداخته و در نهایت چالش‌ها و فرصت‌های این حوزه را تبیین کردند (Silva et al., 2017).

❖ سنگاپور، به عنوان یکی از شهرهای هوشمند شناخته شده دنیا، همواره مورد بررسی پژوهشگران و علاقه‌مندان این حوزه قرار می‌گیرد. با وجود این که سنگاپور اغلب جزو یکی از ۵ شهر برتر هوشمند دنیا و در برخی موارد به عنوان برترین شهر هوشمند دنیا انتخاب می‌شود، اما در خصوص میزان واقعی هوشمندی آن، همواره پرسش‌هایی مطرح است. پژوهشگران با استفاده از ابزار ارزیابی مدل هوشمندی، در صدد سنجش مقدمات هوشمندی شهر سنگاپور در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی هستند (Cavada et al., 2019).

❖ برخی از پژوهشگران به جنبه‌های شهر هوشمند از حیث گذار از سوخت‌های فسیلی پرداخته‌اند و با استفاده از تصویربرداری و چشم‌اندازسازی به شهرهای آینده به عنوان شهرهای بدون کربن پرداخته‌اند و با استفاده از ابزارهای منطقی، سناریوهای بالقوه پیش‌روی مدیریت شهرهای آتی را مورد توجه قرار داده‌اند (Pelzer et al., 2019).

❖ با توجه به گستردگی حوزه‌های مدیریت شهری و عدم امکان توجه به تمامی ابعاد آن، پژوهشگران توجه زیادی به شناسایی گروه فاکتورهای اثرگذار بر توسعه شهرهای هوشمند داشته‌اند. در یکی از این پژوهش‌ها، مسائل جمعیت‌شناختی، اقتصادی، حمل و نقل و زیرساخت، به عنوان گروه فاکتور اول، جامعه به عنوان گروه فاکتور دوم، برنامه‌ریزی به عنوان گروه فاکتور سوم، استفاده پایدار از زمین، منابع، دسترسی به اطلاعات، برنامه‌ریزی فناوری، ساختار و رقابت‌پذیری بازار، سیاست‌گذاری خارجی، دسترسی به فضای عمومی سبز، مدیریت بهینه منابع آبی، سرمایه‌گذاری مالی و ... به عنوان سایر گروه فاکتورهای مهم، در بررسی توسعه و مدیریت شهرهای هوشمند مورد توجه واقع شده‌اند (Sokolova et al., 2019).

در حوزه‌های شهری، طرح و پروژه زیادی در این حوزه انجام شده که عبارتند از: طرح کاهش کربن در کوپنهاگن، طرح شبکه سنسوری و انرژی‌های تجدیدپذیر در امستردام، طرح جایگزینی بیش از

۵۰٪ از انرژی‌های تجدیدپذیر در وین، طرح شبکه‌های سنسوری شهری در بارسلون، طرح اشتراک-گذاری خودرو در پاریس، طرح امنیت اطلاعات و حفظ حریم خصوصی شهروندان در استکهلم، طرح اکوسیستم کارافرینی در لندن، پروژه توسعه و بازسازی شهر در هامبورگ، طرح افزایش خلاقیت در سطوح بالای مدیریتی در برلین، طرح بهره‌گیری از تلفن‌های هوشمند در ارتقای کیفیت زندگی در هلسینکی، طرح توسعه پایدار شهری با محوریت خلاقیت و نوآوری در سیاتل، طرح افزایش سرمایه-گذاری بر روی ایده‌های خلاقانه در بوستون، طرح مدیریت انرژی و طراحی محیطی در سانفرانسیسکو، طرح رسانه‌های عمومی و اجتماعی در مدیریت شهری در واشینگتن، طرح مدیریت آلاینده‌های انرژی در پورتلند، طرح تولید سند چشم انداز دستیابی به شهری با ویژگی‌های شهر هوشمند در شیکاگو (محمدی، ۱۳۹۵).

در کشور ایران، پژوهش گسترده و متنوعی در سالیان اخیر در حوزه شهر هوشمند صورت پذیرفته‌است. پژوهشگران، زوایای بسیار گسترده‌ای در مقوله شهر هوشمند در ایران را مورد توجه قرار داده‌اند و برخی از آن‌ها با نگاه فنی‌تری نسبت به سنجش وضعیت آمادگی الکترونیکی شهرهای ایران در خصوص راه‌اندازی شهرهای هوشمند پرداخته‌اند و زیرساخت‌های مدنظر را مورد بررسی قرار داده‌اند (سرفرازی، ۱۳۸۸). در ادامه پژوهش‌های انجام شده در کشور، به‌صورت فهرست‌وار بیان شده است که ممکن است دارای هم‌پوشانی با یکدیگر نیز باشند. این پژوهش‌ها به شرح ذیل می‌باشند:

- کیانی و همکاران در سال ۱۳۸۶، پژوهش پاسخگویی خودکار به نیازمندی‌های شهری به‌صورت الکترونیکی در کلان‌شهرها را انجام دادند که به‌عنوان نمونه‌های اولیه کارهای انجام شده در ایران می‌تواند مد نظر قرار گیرد (کیانی، ۱۳۸۶).
- عزمی، در سال ۱۳۸۶ نیز با محوریت حمل و نقل هوشمند، به مقوله شهر هوشمند در ایران توجه کرده‌اند و برخی از تجارب موفق این حوزه را بررسی و برای ایران راهکارهایی ارائه نموده است (عزمی، ۱۳۸۶).

- رهنورد و همکاران در سال ۱۳۸۶، با نگاه وظیفه‌گرا به ساختار نهادهای دولتی در راستای تحقق شهر هوشمند توجه نمودند. قاسمی نیز در سال ۱۳۹۲ به این جنبه‌ها توجه نمود (قاسمی، ۱۳۹۲؛ رهنورد و محمدی، ۱۳۸۶).
- توحیدی در پژوهش سال ۲۰۱۱ با پژوهش در حوزه شهرهای هوشمند به این نتیجه رسیدند که پیاده‌سازی آن نیاز به انجام اقداماتی در لایه دولت و پیاده‌سازی زیرساخت‌هایی جهت پاسخگویی به نیازهای پایه می‌باشد (Tohidi, 2011).
- محققان سایر حوزه‌ها نیز رویکردهای تخصصی‌تر و تک‌بعدی‌تری به مقوله شهر هوشمند داشته‌اند. زمانی در سال ۱۳۹۲ تأثیر شهر هوشمند بر زندگی مردم در شهر زنجان را با توجه به کاربردهای فناورانه آن مورد بررسی قرار داده است (زمانی و همکاران، ۱۳۹۲).
- بکایی در سال ۱۳۹۴ با تأکید بر پیاده‌سازی شهرهای هوشمند، یک نمونه مدل اجرایی را با اتکا به مدل‌های مفهومی موجود، سفارشی‌سازی کرد و به‌عنوان یک نسخه ایرانی برای شهر رشت پیشنهاد نمود (بکایی، ۱۳۹۴).
- بیدخوری در سال ۱۳۹۴، با تکیه بر شهر مشهد و انجام مطالعات تطبیقی و میدانی با نگاه بلندمدت و آینده‌نگارانه، اقدام به تبیین وضع موجود شهر مشهد در حوزه شهر هوشمند و ترسیم سناریوهای برون‌رفت از مشکلات فعلی با نگاه به شهر هوشمند نمود (بیدخوری، ۱۳۹۴).
- محمدی در سال ۱۳۹۵، با نگاه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به بررسی مؤلفه‌ها و ابعاد مختلف شهر هوشمند نمود و با محوریت توسعه پایدار، یک الگوی نظام‌مند و مترقی برای شهر هوشمند مشهد ارائه کرد (محمدی غلامرضا، ۱۳۹۵).
- یکی از پژوهش‌های صورت گرفته در داخل کشور، با هدف هوشمندسازی شهر تهران صورت گرفته است که بیشتر توجه خود را معطوف به ابعاد، الزامات و راهکارهای نظری شهر هوشمند معطوف داشته‌است. در پژوهشی دیگر نیز تبیین شهر هوشمند با توجه به نقش داده‌کاوی داده‌های عظیم بدست آمده از زیرساخت‌های شهری و کاربرد داده‌کاوی در شهر هوشمند صورت گرفته است (رجایی و همکاران، ۱۳۹۶).

در حوزه شهرهای هوشمند، مطالعات زیادی صورت پذیرفته است. بررسی‌ها مؤید این مسأله است که در اغلب موارد، نگاه کل‌نگر در مطالعات نسبت به محورهای مختلف شهر هوشمند وجود نداشته و فقط یکی از محورهای شهر هوشمند؛ نظیر شهروند هوشمند، انرژی هوشمند، محیط هوشمند، اقتصادی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، حکمرانی هوشمند و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات هوشمند دیده شده است. از این رو، نیاز یک رویکرد جامع برای دربرگیری تمامی وابستگی‌های درونی در خصوص بازیگران مرتبط با شهر هوشمند؛ شامل زیرساخت، فضای داده‌ای و فضای یادگیری برای حل ریسک‌های ناشی از عدم یکپارچگی بین حوزه‌ای وجود دارد (Caviglione et al, 2020).

در حوزه اجرایی نیز شهرهای مختلفی در حوزه شهر هوشمند، پروژه‌هایی را شروع نموده‌اند که متأسفانه بیشتر آن‌ها شکست خورده‌اند. در سال ۱۳۸۰، مروارید خلیج فارس به‌عنوان اولین شهر الکترونیک ایران مطرح گردید. این پروژه در نهایت متوقف گردید و توفیقی حاصل نشد. اتفاقات مشابهی در شهرهای اصفهان، اهواز، مشهد، قائم شهر، شیراز، کرج، همدان، تهران، رشت و برخی دیگر از شهرها ایجاد شد. بیشترین خروجی که از آن‌ها بدست آمد، حجم انبوهی از مقالات و مستندات مرتبط با شهر هوشمند بوده است. در بین شهرهای ایران، تهران و مشهد بیش از سایر شهرها توانسته‌اند در اجرای پروژه‌های موضعی شهر هوشمند، موفق عمل کنند. با توجه به تأکید سیاست‌گذاران در خصوص پیاده‌سازی شهر هوشمند، در بسیاری از اسناد بالادستی؛ نظیر سند چشم‌انداز بیست‌ساله جمهوری اسلامی در افق ۱۴۰۴، سیاست‌های کلی برنامه توسعه پنجم جمهوری اسلامی ایران، سند نقشه جامع دولت الکترونیکی جمهوری اسلامی ایران در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۴، نظام جامع فناوری اطلاعات کشور، برنامه جامع فناوری اطلاعات شهر تهران، بحث‌های مرتبط با شهر هوشمند گنجانده شده است که به‌تفصیل در جدول شماره ۳ توضیح داده شده است (بهرویان و همکاران، ۲۰۱۹). در ایران، شهرهای هوشمند بیشتر با محوریت شهرداری‌ها دنبال می‌گردد که با توجه به عدم وجود مدیریت یکپارچه شهری و گستردگی بیش از حد حوزه‌های شهر هوشمند، شهرداری‌ها حتی در پیاده‌سازی پروژه‌های موضعی شهر هوشمند با مسائل و مشکلات بسیار زیادی روبرو می‌شوند که حل آن‌ها فراتر از اختیارات شهرداران است. از این رو، وزارت کشور، استانداری‌ها را به‌عنوان متولی

پیشبرد شهر هوشمند در هر استان قرار داده است و استانداری‌ها مسئول برگزاری جلسات مشترک بین شهرداری‌ها، سایر ارگان‌ها، ادارات مؤثر و درگیر در این حوزه‌ها هستند. برخی از مهم‌ترین طرح‌ها، پروژه‌ها و تفاهم‌نامه‌هایی که در خصوص شهر هوشمند در سالیان اخیر در شهرهای مختلف ایران انجام شده، به شرح زیر است:

جدول ۳. طرح‌ها، پروژه‌ها و تفاهم‌نامه‌های شهر هوشمند در ایران

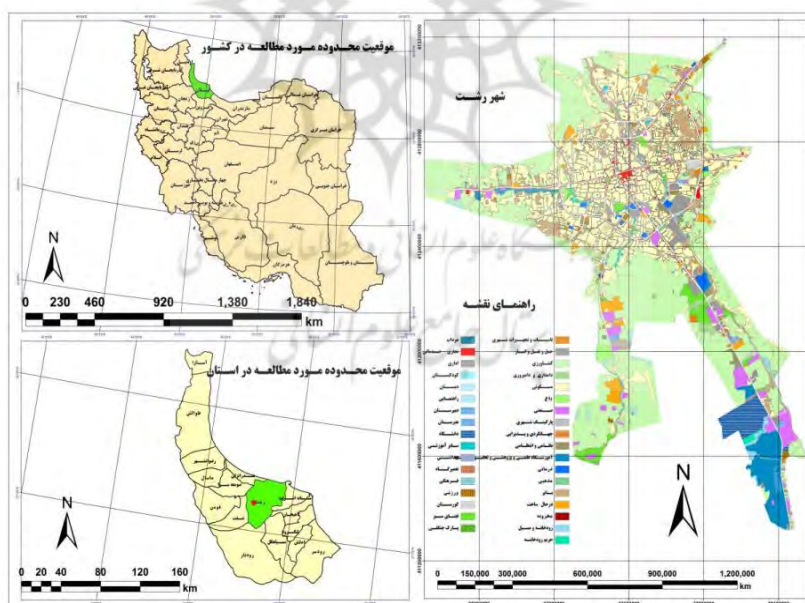
سال	طرح‌ها، پروژه‌ها و تفاهم‌نامه‌ها
۱۳۹۶	اجرای پروژه شهر هوشمند در منطقه ازاد انزلی (مدیریت هوشمند پسماند، آبیاری هوشمند فضای سبز، مدیریت هوشمند روشنایی معابر، مدیریت هوشمند پارکینگ‌های شهری، اندازه‌گیری سطح آب مخازن، پایش کیفیت هوا و سرعت وزش باد و ...)
۱۳۹۷	شروع طرح شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز به صورت پایلوت (حمل و نقل هوشمند، فضای هوشمند، روشنایی هوشمند، دفع زباله هوشمند)
۱۳۹۷	افتتاح ۱۰۰ پروژه پایلوت شهر هوشمند تا سال ۱۴۰۰ در تهران (مدیریت یکپارچه شهری، یکپارچگی سامانه اطلاعات شهروند (۱۳۷)، غیرحضوری کردن فعالیت‌ها و فرآیندهای حوزه شهرسازی، شفاف‌سازی هزینه‌ها و اداره شهر بر مبنای دیتا، حذف امضای کاغذی و رسمیت یافتن امضای دیجیتال، پروژه هوشمندسازی شهر افتاب در فاوا و ...)
۱۳۹۷	گزارش برنامه عملیاتی شهر هوشمند شهرداری مشهد از سال ۱۳۹۷ تا سال ۱۴۰۰ (توسعه شهر هوشمند و شفاف‌سازی، نمایش ظرفیت توقفگاه‌های خودرو در نمایشگرهای هوشمند شهر، راه‌اندازی سامانه شفافیت مالی شهرداری با عنوان سامانه فاش و راه‌اندازی میز کار یکپارچه الکترونیک)
۱۳۹۷	منطقه ۱۳ پایلوت پیاده‌سازی طرح تهران هوشمند (پروژه‌های زیرساختی مربوط به هوشمندسازی بوستان جنگلی سرخه حصار، از طریق شبکه‌های کامپیوتری، ساماندهی پارکینگ‌های حاشیه‌ای معابر، استقرار کیوسک هوشمند و استقرار ناوگان سوخت‌رسان هوشمند، راه‌اندازی سامانه رسیدگی به صورت وضعیت پیمانکاران به عنوان منطقه پایلوت در بین مناطق ۲۲ گانه سازمان‌ها و شرکت‌ها)
۱۳۹۸	امضای تفاهم‌نامه همکاری ایجاد زیست‌بوم نوآوری و تبدیل کیش به شهر هوشمند
۱۳۹۸	تفاهم‌نامه همکاری مشارکت در پیاده‌سازی پروژه‌های مرتبط با شهر هوشمند سنج‌دج (همکاری، مشارکت و سرمایه‌گذاری در پیاده‌سازی پروژه‌های مرتبط با شهر هوشمند سنج‌دج، ایجاد و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی؛ از قبیل فیبر نوری، LTE... و ایجاد شبکه WIFI شهری و خدمات جانبی آن، کارت شهروندی)
۱۳۹۸	رونمایی از سامانه هوشمند مدیریت پارکینگ‌های شهری سنج‌دج
۱۳۹۸	پروژه طراحی شهر هوشمند بوشهر (افزایش سطح کیفیت زندگی، بهبود و مدیریت هوشمندانه خدمات شهری، بهینه‌سازی مصرف منابع و همچنان رشد و رونق ظرفیت‌های علمی و نوآوری در بوشهر)

با توجه به گسترده‌گی کارهای صورت گرفته در حوزه شهرهای هوشمند در ایران، به نظر می‌رسد که هیچ‌یک تاکنون دید جامعی نسبت به تمامی ابعاد شهرهای هوشمند نداشته و هریک به صورت

موضعی و موضوعی به پیاده‌سازی شهرهای هوشمند توجه داشته‌اند. در این رساله، تلاش بر این است تا با دیدی جامع و با رویکردی یکپارچه و با اتکا به آینده‌نگاری راهبردی بتوان سناریوهای مطلوب تحقق شهرهای هوشمند در ایران را طراحی و تبیین نمود.

۳-۲- محدوده مورد مطالعاتی؛ شهر رشت

شهر رشت، یکی از کلان‌شهرهای ایران و مرکز استان گیلان در شمال ایران است که بزرگترین و پرجمعیت‌ترین شهر شمال ایران نیز محسوب می‌شود. این شهر در زمینی مسطح و هموار به ارتفاع ۵ متر از سطح آب‌های آزاد قرار دارد و دارای آب و هوای معتدل، مرطوب با پوشش گیاهی سبز و جلگه‌ای است. بر اساس آمار سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵، جمعیت شهر رشت، ۶۷۹۹۹۵ نفر می‌باشد. با توجه به نقش مادرشهری رشت و وجود شهرها و شهرک‌های اقماری در اطراف آن از یکسو و همچنین نقش توریستی آن از سوی دیگر، جمعیت شناور ثابت روزانه شهر رشت به‌عنوان استان گیلان، بالغ بر یک میلیون نفر است.



شکل ۲. نقشه موقعیت جغرافیایی شهر رشت در شهرستان، استان و کشور

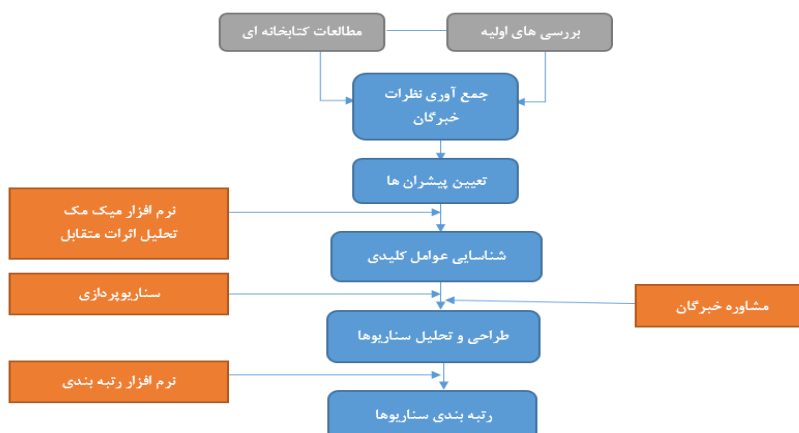
مسیر رسیدن به یک شهر هوشمند برای هر شهری، منحصر به خود آن شهر است و به سطح بلوغ و چالش‌های متمایز آن شهر بستگی دارد. در بررسی مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند در محدوده مورد مطالعاتی شهر رشت با استفاده از بررسی‌های وضعیت موجود و نظر خبرگان می‌توان گفت که:

- با توجه به ضریب نفوذ اینترنت بالا در شهر رشت و تمایل شهروندان رشتی به استفاده از ابزارهای فناورانه در زندگی روزمره؛ همچون خرید اینترنتی، حمل و نقل اینترنتی و ... به نظر می‌رسد که مؤلفه مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی) از امتیاز بالایی برخوردار باشد.
- در ارتباط با مؤلفه تحرک هوشمند (حمل و نقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات)، استفاده از ابزارهای فناورانه توسط شهروندان بالا است، اما بستر شهر، زیرساخت لازم برای تحرک هوشمند را ندارد. در واقع موضوعات تحرک هوشمند مبتنی بر بخش‌های دولتی در شهر ضعف داشته (همچون حمل و نقل ریلی هوشمند)، اما بخش‌های تحرک هوشمند مبتنی بر شهروندان امتیاز بالایی دارد (همچون استفاده از تاکسی اینترنتی).
- در ارتباط با مؤلفه زندگی هوشمند (کیفیت زندگی) می‌توان گفت؛ شهروندان رشتی با توجه به برون‌گرایی و حضور در فضاهای شهری، دارای کیفیت زندگی بالایی بوده و امید به زندگی در این شهر رتبه بالایی دارد و یکی از ارکان کیفیت بالای زندگی در این شهر فناوری است.
- مؤلفه حکمروایی هوشمند به مدیریت شهری هوشمند بازمی‌گردد و به زبان ساده، تداعی کننده مدیریت شهری است که در آن امکان دسترسی به کلیه خدمات شهری با استفاده از ابزارهای فناورانه ممکن باشد. شهرداری الکترونیکی، امکان مدیریت مشارکتی، شهروندسالاری و حضور گسترده شهروندان در اداره شهر و همچنین خدمات‌رسانی به موقع، ایمن، سریع و یکپارچه را برای شهروندان فراهم می‌کند. در شهر رشت، اقداماتی در راستای نیل به شهرداری الکترونیک و مدیریت شهری هوشمند صورت گرفته است، اما هنوز در ابتدای راه بوده و امکان ارائه کلیه خدمات شهری در این بستر فراهم نمی‌باشد.

- مؤلفه اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری) در شهر رشت نیز همانند مؤلفه تحرک هوشمند است و در حوزه‌ای که زمینه دولتی دارد (همچون پارک‌های علم و فناوری، شهرک‌های صنعتی و ..) ضعف داشته، اما در حوزه‌ای که به مردم وابسته است (همچون اقتصادهای خرد مبتنی بر فناوری اطلاعات و نظام صنفی رایانه) امتیاز بالایی دارد.
- مؤلفه محیط هوشمند (منابع طبیعی) در شهر رشت، از بُعد طبیعی امتیاز بالایی داشته و از بُعد انسان‌ساخت امتیاز پایینی دارد. بستر طبیعی شهر از نقاط قوت آن است که متأسفانه با اقدامات انسان‌ساخت دچار آلودگی‌هایی شده است و سلامت طبیعی و انسانی را به خطر انداخته و نیاز است از ابزارهای فناورانه در راستای کنترل آلودگی‌ها در گام اول و تعدیل و بهبود آن در گام بعد استفاده نمود.

۲. مراحل انجام کار#

بررسی‌های صورت گرفته در ادبیات موضوعی آینده‌نگاری راهبردی، تئوری‌ها و مدل‌سازی‌های صورت گرفته در خصوص شهر هوشمند، آینده‌های محتمل و مرجح در تحقق شهرهای هوشمند و همچنین پژوهش‌ها و تجارب انتشار یافته است. به‌طور کلی، می‌توان پیاده‌سازی شهرهای هوشمند را به‌عنوان یک راه‌حل برای توسعه پایدار شهرها و حل مسائل و مشکلات حاضر تلقی نمود. همچنین باید توجه نمود که با توجه به پیچیده‌تر شدن مسائل و مشکلات شهری، چالش‌های ناشی از مدیریت غیریکپارچه در شهرها و سرعت روزافزون تغییرات و تحولات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی و آینده‌نگاری راهبردی به شکل روزافزونی مورد استقبال قرار گرفته است. استفاده درست از آینده‌نگاری راهبردی در جعبه‌ابزار مدیریت شهری می‌تواند به مدیران شهری کمک نماید تا واکنش مناسب‌تری در عدم قطعیت‌های آینده داشته باشند. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در حوزه‌های مرتبط با علوم سیاست‌گذاری و تدوین راهبردهای پابرجا، از آینده‌نگاری استفاده‌های عملیاتی زیادی شده است و نتایج مثمرتری به‌همراه داشته است. لذا با توجه به پیچیدگی‌های مدیریت شهرهای هوشمند، می‌توان از آینده‌نگاری راهبردی در عرصه مدیریت شهری با هدف تحقق شهرهای هوشمند نیز استفاده نمود. به‌صورت کلی مراحل انجام پژوهش، طبق شکل ۳ به شرح زیر است:



شکل ۳. مراحل انجام پژوهش

۳. اطلاعات توصیفی خبرگان#

در این پژوهش، با توجه به چند بعدی بودن موضوع مورد مطالعه، از دایره گسترده‌تری از متخصصان با تخصص‌های متفاوت استفاده شده است. در پژوهش حاضر، ۱۵ نفر مورد پرسش قرار گرفته‌اند که از این تعداد، ۵ نفر از افراد پاسخ دهنده (۳۳,۳٪) از استادان دانشگاه، ۷ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۴۶,۶٪) از مدیران شهری و ۳ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۲۰٪)، از متخصصان حوزه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات بوده‌اند. ۸ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۵۳,۳٪)، دارای مدرک دکتری تخصصی، ۶ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۴۰٪) دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۶,۶٪) دارای مدرک کارشناسی بوده است. همچنین ۱۰ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۶۶,۶٪)، دارای مدارک مرتبط با مدیریت شهری بوده‌اند. ۳ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۲۰٪)، دارای مدرک تحصیلی مرتبط با فناوری اطلاعات و ۲ نفر از افراد پاسخ‌دهنده (۱۳,۳٪)، دارای مدرک تحصیلی تخصصی آینده‌پژوهی بوده‌اند.

۴. روش‌شناسی پژوهش#

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و از نظر ماهیت، از دسته پژوهش‌های توصیفی – تحلیلی محسوب می‌گردد. روش پژوهش استفاده شده با توجه به ابزارهای مورد نیاز پژوهش از نوع

ترکیبی (کیفی و کمی) می‌باشد. در این پژوهش، از رویکرد اکتشافی و مشارکتی آینده‌نگاری استفاده می‌گردد. روش‌های اصلی مورد استفاده پنل خبرگان (دلفی)، تحلیل اثرات متقاطع با استفاده از میک مک، سناریوپردازی با روش سناریو ویزارد بود که در ادبیات آینده‌نگاری بسیار فراگیر و رایج هستند. برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شهر هوشمند از روش جمع‌آوری کتابخانه‌ای و میدانی استفاده می‌گردد. برای سنجش وضعیت فعلی شهر هوشمند، از اسناد بالادستی و مستندات شهری استفاده می‌گردد و با طبقه‌بندی اسناد، مدارک و جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مبانی نظری و پیشینه پژوهش در حوزه شهر هوشمند و آینده‌نگاری بدست می‌آید. یکی از روش‌های بسیار کاربردی که می‌تواند در آینده‌نگاری شهر هوشمند کمک شایانی نماید، روش سناریونگاری است که در این پژوهش با توجه به این که در جستجوی آینده‌های مطلوب شهر هوشمند بایست با توجه به پیشران‌ها و تغییرات محیطی سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فنی و زیست‌محیطی محقق گردد، مورد استفاده قرار می‌گیرد و در بسیاری از پژوهش‌های مشابه در حوزه سنجش، موفقیت شهرهای جدید در ایران مورد استفاده قرار گرفته است (هادیانی و همکاران، ۱۳۹۹). سناریو، یکی از شناخته‌شده‌ترین و معروف‌ترین تکنیک مناسب جهت اندیشه و تفکر پیرامون آینده تلقی می‌شود. سناریوها، یعنی آماده‌سازی برای چالش‌های بالقوه آینده و نه پیش‌گویی آنچه که اتفاق خواهد افتاد. آن‌ها به شناسایی فضاهای انتخابی آینده کمک نموده و به ما این اعتماد به نفس را می‌دهند تا در دنیایی از ابهام و عدم قطعیت اقدام نماییم. طرح‌ریزی سناریو، تمام فرضیات و تصوراتی که ما در مورد آینده می‌سازیم را مورد سؤال قرار می‌دهد. این روش، دورنماها و چشم‌اندازهای ممکن از آینده را ایجاد می‌نماید که تصمیم‌سازان بتوانند از آن‌ها جهت انتخاب و تعیین بهترین واکنش و چگونگی عکس‌العمل به نقش-های جایگزین، مورد استفاده قرار دهند. سناریوها، چشم‌اندازهای مشخصی از آینده هستند. آن‌ها فرضیاتی مشخص از چگونگی فعالیت‌ها در آینده را نشان می‌دهند. در راستای پیشرفت پروژه این فرآیند از یک تحقیق گسترده به یک تمرکز عمیق، از یک بررسی فکری به پیش‌بینی آینده‌های بالقوه و تعیین واکنش‌ها تبدیل خواهد شد. در پژوهش حاضر، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، ۶۰۲ عامل شناسایی شده است و از طریق دلفی دو مرحله‌ای به ۴۲ عامل مهم اثرگذار استخراج شده است. سپس با توجه به گستردگی حوزه مورد پژوهش، به منظور شناسایی پیشران‌ها و عوامل مؤثر بر شهر هوشمند، می‌توان از تکنیک تحلیل اثرات متقابل بهره برد و در گام بعد، با مطالعه اسناد بالادستی و سایر

پژوهش‌های صورت گرفته در استان و بهره‌گیری از نظرات کارشناسی متخصصان شهر هوشمند، از طریق پرسشنامه و به کمک نرم‌افزار MICMAC، داده‌های مورد نیاز در خصوص پیشران کلیدی در حوزه شهر هوشمند در شهر رشت جمع‌بندی گردید که مجموعاً ۹ عامل شناسایی شد. از روش‌ها و نرم‌افزارهای سناریوپردازی، سناریوهای نهایی تدوین و ارائه می‌گردد. جامعه آماری پژوهش حاضر شهر رشت است و این پژوهش در نیمه اول سال ۱۴۰۰ اجرایی گردید.

جدول ۴. روش‌شناسی پژوهش

عنوان	شرح
رویکرد پژوهش	این تحقیق به صورت کمی و کیفی (آمیخته) انجام خواهد شد.
نوع پژوهش	کاربردی
روش‌های اصلی	دلفی / تحلیل اثرات متقاطع / سناریوپردازی
روش و ابزار اصلی گردآوری داده‌ها	مطالعه منابع (اسناد و مدارک) / مصاحبه / پرسش‌نامه
جامعه آماری تحقیق	صاحب‌نظران و خبرگان مدیریت شهری و شهر هوشمند شناخته شده در شهر رشت
نمونه پاسخ‌گوی تحقیق	با استفاده از فرمول‌ها و روش‌های آماری و روش نمونه‌گیری مناسب انتخاب خواهد شد.

۵. تحلیل یافته‌ها

گام اول: شناسایی پارامترهای تأثیرگذار بر تحقق‌پذیری شهر هوشمند

ابتدا تمامی مؤلفه‌های مدیریت شهر هوشمند در حوزه‌های شش گانه تحرک هوشمند، مردم هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، حکمروایی هوشمند طبق شکل ۱ و با استفاده از مرور ادبیات در پژوهش‌های پیشین و مطالعات کتابخانه‌ای استخراج گردید. مؤلفه‌های بدست آمده ۶۰۲ مورد بودند که به جهت اختصار، فقط برخی از آن‌ها در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. شاخص‌های شهر هوشمند مستخرج از مرور ادبیات

منبع	فهرست شاخص‌ها
(Rahmani et al., 2021)	سطح تنوع و انسجام اجتماعی، دسترسی به اینترنت، کیفیت حمل و نقل عمومی، در دسترس بودن و کیفیت اپلیکیشن‌ها (اشتراک‌گذاری خودرو، کرایه دوچرخه، پارکینگ و غیره)، در دسترس بودن خدمات کارایی، خدمات آنلاین راه‌اندازی یک کسب و کار جدید، نوآوری و کارآفرینی، شرکت‌های تجارت الکترونیک، دسترسی به آموزش و مواد آموزشی مناسب، آموزش عالی، مهارت‌های ICT، اطلاعات در دسترس و داده‌های باز در خصوص تصمیمات دولت محلی، دسترسی به تصمیم‌گیری‌های دولت محلی، دسترسی عمومی آنلاین به امور مالی شهر ...
(Razmjoo et al., 2021)	توزیع ثروت، استفاده بیشتر از فناوری اطلاعات، توسعه زیرساخت‌های اینترنتی، استفاده بیشتر از انرژی پاک، توسعه فضای سبز، آب و فاضلاب کافی، استفاده از وسایل نقلیه برقی، وسایل نقلیه الکتریکی، استفاده از روبات‌ها، توسعه اطلاعات ایمنی و امنیتی ...
(Pira, 2021)	ارائه مراقبت‌های بهداشتی، آب آشامیدنی با کیفیت، نظارت بر سلامت افراد، غذای با کیفیت، بودجه آموزشی، آموزش رایگان، نرخ پایین جرم و جنایت، تراکم جمعیت، نرخ رشد جمعیت، سرمایه‌گذاری در فرهنگ، مشارکت مدنی، مسکن ارزان‌قیمت، استارت‌آپ‌ها، همکاری بین‌المللی، نرخ پایین فقر، فرصت‌های شغلی، فضاهای سبز، کیفیت هوا، آلودگی کم، استفاده از انرژی، تولید زیاده، نظارت بر داده‌ها در زمان واقعی، حکومت الکترونیک، پوشش اینترنت و Wi-Fi، آمادگی در برابر بلایا، حمل و نقل با انرژی پاک.
(Antwi-Afari et al., 2021)	خلاقیت در بخش شهری، تمایل به یادگیری و تعهد به آموزش، درک بهتر و استفاده از رایانه، توانایی دستکاری و استفاده از داده‌ها، در دسترس بودن مهارت‌های نرم در منطقه، مهارت‌های زبانی خوب شهروندان (انگلیسی، فرانسوی و غیره)، توانایی نوآوری و روحیه کارآفرینی، انعطاف‌پذیری بازار کار و بهره‌وری بالا، تبدیل اقتصاد شهری به اقتصاد هوشمند، مقصدی که مردم می‌خواهند از آن بازدید کنند (گردشگری)، استاندارد بالای زندگی، تحرک یکپارچه، اتصال مناطق به یکدیگر (مسکونی به محل کار تا تفریحی)، سیستم‌های حمل و نقل پایدار (برای افراد و کالاها)، سیستم حمل و نقل سریع انبوه (در دسترس محلی و بین‌المللی) و ...
(طاهری، ۲۰۲۰)	افزایش تمرکز بر پایداری و محیط زیست، توانایی حس کردن و دانستن هر چیزی، در هر زمان و هر مکان وسایل نقلیه خودران و اتومبیل‌هایی که می‌توانند پرواز کنند، مسافرت‌های انسانی را بازتعریف خواهند کرد (به زودی خیلی سریع‌تر و ارزان‌تر) - صنعت بیمه از «بهبود پس از ریسک» به «پیش‌گیری» از ریسک تبدیل می‌شود. بیشتر افراد برای بهبود کیفیت زندگی، خود را با یک پوسته نرم‌افزاری شبیه به Jarvis تطبیق می‌دهند.
(Sokolov et al., 2019)	تغییر الگوهای جابجایی، مهاجرت‌های اجباری - رویکرد از بالا به پایین (سیستم متمرکز با نهاد مرکزی) یا رویکرد از پایین به بالا (سیستم غیرمتمرکز با محیط مشارکتی) - شهری پراکنده و متصل که در آن

منبع	فهرست شاخص‌ها
	دیگر مکان مهم نیست. بکارگیری سیاست‌های منطقه‌ای قوی که خواستار طراحی مشترک، یکپارچه و رویکرد عمومی زیست‌محیطی است. پیشگامی صنعت در طراحی جابجایی‌های چندحالتی با توجه به اقتضائات مشتریان و دولت؛ به دلیل صرفه‌جویی در وقت، راه‌حل‌های جابجایی چندحالتی توسط مشتریان در مقایسه با اتومبیل‌های شخصی ترجیح داده می‌شوند. خدمات جابجایی چندحالتی به خوبی سازمان یافته (به عنوان مثال؛ حمل و نقل عمومی محلی، اشتراک خودرو، راه آهن)، تکنولوژی‌های بکارگیری انرژی کارآمدتر.
(محمدی و همکاران، ۱۴۰۰)	نفوذ اینترنت، استراتژی برنامه‌ریزی در سطح شهرداری، میزان دسترسی به دولت الکترونیک، میزان دسترسی به داده‌های باز، میزان مشارکت در کار داوطلبانه، میزان دسترسی به خدمات هوشمند، میزان دسترسی به وایفای در اماکن عمومی، میزان کنترل هوشمند ترافیک، میزان اشتراک باند وسیع موبایل، میزان برخورداری از دوربین‌های مدار بسته
(رهنا و همکاران، ۱۳۹۹)	استفاده بهینه از فضاهای شهری، توسعه حمل و نقل عمومی، طراحی مسیرهای پیاده و دوچرخه، ارتقای فرهنگ عمومی برای کاهش مصرف سوخت و استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی.
(آی‌شم، ۱۳۹۹)	صنعتی شدن، گسترش رویکردهای نوین شهرسازی، گسترش سرمایه‌داری، گسترش جوامع و شبکه‌های مجازی، گسترش اسکان غیررسمی و بافت‌های مسئله‌دار شهری، ظهور آسمان خراش‌ها و برج‌ها و رواج آپارتمان‌نشینی، افزایش مناقشات بین‌المللی، شکل‌گیری جهان تک‌قطبی و چندقطبی، تغییرات اقلیمی و کاهش منابع حیاتی، جهانی شدن فرهنگی، جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGO ها، کارکردگرایی و تضعیف معنویت، افزایش مصرف‌گرایی، افزایش فردگرایی و تحولات سبک زندگی.
(بیدخوری، ۱۳۹۴)	رضایت از کیفیت نظام آموزشی، انطباق آموزش‌های پیشنهادی با تقاضای بازار کار، اجرای برنامه‌های آموزش الکترونیک، نفوذ کاربرد ICT در آموزش، برنامه‌ها برای توسعه دیجیتال در کلاس‌ها، نسبت (درصد) اشتغال پاره‌وقت، نرخ (میزان) خوداشتغالی، نرخ فقر درک از ریسک شخصی فقر، درک از ریسک شخصی فقر، نرخ (میزان) بیکاری، توسعه برنامه‌های مشارکت دیجیتال برای گروه‌های در خطر طرد شدن، اهمیت به عنوان محل توریستی (شبانه، مکان‌ها)، سهم زنان نماینده شهر، اهمیت سیاست برای ساکنان، نمایندگان شهر به ازای هر شهروند، شرکت در کارهای داوطلبانه، میزان مشارکت در انتخابات شهر.
(قلیچ و همکاران، ۱۳۹۸)	روند ساخت و ساز بخش مسکن در تهران، بکارگیری فناوری‌ها در حوزه مالی و بانکی، روند خشکسالی، تغییر سهم گردشگری در اقتصادی شهر تهران، روند مهاجریذیری شهر تهران، مهاجریذیری منطقه شهری تهران - کرج، مرکزگرایی در سیستم اداری کشور، فناوری‌های مدیریت پسماند، توسعه نامتوازن مناطق در کشور، هوشمندسازی سیستم‌های شهری، روند بکارگیری فناوری‌های تحلیل داده-های کلان، تغییرات فناوری در حوزه کسب و کار و تجارت، بیوتکنولوژی رشد شبکه‌های اجتماعی - مجازی، روند بکارگیری هوش مصنوعی در کشور.

منبع	فهرست شاخص‌ها
(مرکز پژوهش- های توسعه و آینده‌نگری، ۱۳۹۸)	اقتصاد تک محصولی، جریان سرمایه به سمت مرکز، تمرکز زیرساختاری و زیربنایی، اتخاذ سیاست‌های ناکارآمد اقتصادی، کالایی شدن زمین، عدم برخورداری از منابع انتقال منابع آبی، خشکسالی، رشد بخش خدمات، کاهش کشاورزی، افزایش مادر شهرها، تمرکز جمعیت، خالی شدن روستاها، سیاست‌های جمعیتی، نادیده گرفتن آمایش سرزمین، برنامه‌ریزی از بالا به پایین، عدم هماهنگی سیاست‌های کلی با برنامه‌های اجرایی، تمرکز اداری سیاسی، جنگ تحمیلی و مسائل امنیتی و نظامی، بیکاری، عدم وجود تعریف مشخص از سطوح مدیریتی و تشکیلاتی، انقلاب سفید، عدم حکمروایی خوب، شیوه تولید سرمایه‌داری.
(رضایان و همکاران، ۱۳۹۸)	مدیریت فرایند توسعه در ایران، الگوهای مدیریتی، قوانین و مقررات حمایتی، سبک زندگی ایرانی، روند آموزش شهروندی، تنوع گیاهی، روند تولیدات دامی کشور، روند تولیدات کشاورزی، گفت‌وگو - مصرف - گرای، توسعه تفکر آینده‌نگر در کشور، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، سرانه مصرف آب، سرانه مصرف انرژی، توسعه شهرنشینی، سازمان‌های مردم‌نهاد، گفت‌وگو زیست محیطی، همگرایی متولیان دولتی محیط زیست - کلان روند گرمایش جهانی، کلان روند جمعیت، کلان روند صنعتی شدن، کلان روند توسعه فناوری‌ها، کلان روند دیجیتالی شدن، ماهیات ثابت سیستم سیاسی در ایران، قیمت سوخت و حامل‌های انرژی، توسعه رسانه‌های آزاد.
(حسینی و همکاران، ۱۳۹۸)	مهیا بودن شرایط دموکراسی الکترونیکی (دموکراسی)، مبادله داده و اطلاعات میان شهروندان، نهادها و بین نهادها (مبادله)، تغییر در ساختار سازمان‌های مرتبط با مدیریت شهری (ساختار)، تعداد نمایندگان هر منطقه شهری در شوراهای مقایسه با جمعیتشان (نمایندگان)، وجود رهبری قوی در رأس امور شهری (رهبری)، لزوم تغییر در مدل مدیریت فعلی شهر (مدل مدیریت)، پاسخگویی لحظه‌ای به پرسش‌های شهروندان (پاسخگویی)، شفافیت در انتشار رسمی و ارائه اطلاعات مربوط به قراردادهای مناقصه‌ها، هزینه‌ها، درآمدها و ... (اسناد)، نبود وابستگی حزبی و همکاری‌های فراتر از حزب‌گرایی سیاسی میان سازمان‌ها و نهادهای شهری (همکاری).
(مشکینی و همکاران، ۱۳۹۸)	افزایش نقش نهادهای اقتصادی در سیاستگذاری، کاهش سهم نقش نهادهای حکومتی در اقتصاد کشور، افزایش نرخ رشد اقتصادی، افزایش شکاف طبقاتی، تغییر الگوی خانواده، مشارکت مجازی و دموکراسی آنلاین، گرایش سیاسی غالب دولت‌های بعدی، ارجحیت ارزش‌های مشترک گروه‌های اجتماعی بر ارزش‌های ملی، جهانی شدن و شکل‌گیری جهان شهر تهران.
(معاونت برنامه- ریزی، توسعه شهری و امور)	تغییر سبک زندگی، زنانه‌تر شدن تهران، پیامد خشکسالی و توسعه نامتوازن مناطق، تأثیر تحریم‌ها در آینده تهران.

منبع	فهرست شاخص‌ها
شورا، شهرداری تهران، ۱۳۹۷)	میزان مهاجرت مرتبط با صنعت گردشگری، تبدیل شهر کرمان به مادر شهری با بیش از یک میلیون نفر، تراکم جمعیت در مناطق گردشگری، گسترش فضاهای ساخته شده مرتبط با گردشگری، بازسازی آثار گردشگری، مدیریت زمین، نرخ اشتغال مؤسسات اقامتی، تغییر کاربری اراضی بر اثر فعالیت‌های گردشگری، وجود طرح منطقه‌بندی برای کاربرد گردشگری، بهبود کیفیت محیط‌زیست شهری به سبب حضور گردشگران، تخریب تدریجی یا سریع منابع گردشگری، مدیران گردشگری دارای آموزش زیست-محیطی، ظرفیت تحمل محیط زیست، سطح تراکم ترافیک در ارتباط با گردشگری، تولید گازهای گلخانه‌ای مصرف انرژی در ارتباط با گردشگری.
(قنبری، ۱۳۹۶)	آموزش شهروندی از فناوری‌های هوشمند شهری توسط شهرداری، آگاهی و دانش کامپیوتری مسئولان ذی‌ربط شهرداری از فناوری، آرای شهروندان در انتخاب و اجرای فناوری‌های هوشمند شهرداری، شفافیت سیاست‌های درآمدی و هزینه‌های شهرداری، شفافیت تصمیم‌گیری‌های نهان و آشکار مدیران شهری، کنترل و پایش عملکرد مدیران شهری، قابلیت دسترسی به جریان آزاد اطلاعات قابل اعتماد در شهرداری، برخورد یکسان با فعالیت‌های غیرقانونی در شهرداری، رعایت اصل توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و ...) در تصمیمات مأخوذ شهرداری، نقش شهرداری در تقویت مشارکت نهادهای مدنی.
(موسوی و همکاران، ۱۳۹۶)	نظارت مردم محلی، اطلاع‌رسانی در جهت معرفی جاذبه گردشگری، افزایش زیرساخت‌های حمل و نقل (جاده‌ای و هوایی)، دفاتر خدمات مسافرتی، افزایش کیفیت هتل‌ها و تجهیز حمل و نقل، راهنمایان تور متبحر و آشنا با زبان‌های مختلف، افزایش امکانات و خدمات گردشگری (امنیت، بانکی، بیمه‌ای، تفریحی و ...)، آثار تاریخی و میراث فرهنگی، جاذبه‌های خاص ساخته شده منطقه، طبیعت بکر و توان طبیعی، برگزاری جشنواره‌های فصلی و فرهنگی، مسئولیت‌پذیری و مشارکت مردم در حفظ و نگهداری امکانات رفاهی، ارتقای سطح فرهنگ عمومی منطقه در جذب گردشگر.
(قنبری، ۱۳۹۶)	رأی‌گیری الکترونیکی، مشارکت شهروندان، پاسخگویی مسئولان به شهروندان درخصوص تصمیمات مأخوذ، انجام کار جمعی و تشکیل کارگروه‌های فکری برای ایجاد فناوری‌های هوشمند در شهرداری، نظارت مردم محلی، اطلاع‌رسانی در جهت معرفی جاذبه گردشگری، افزایش زیرساخت‌های حمل و نقل (جاده‌ای و هوایی)، دفاتر خدمات مسافرتی، افزایش کیفیت هتل‌ها و تجهیز حمل و نقل، راهنمایان تور متبحر و آشنا با زبان‌های مختلف، افزایش امکانات و خدمات گردشگری (امنیت، بانکی، بیمه‌ای، تفریحی و ...)، آثار تاریخی و میراث فرهنگی، جاذبه‌های خاص ساخته شده منطقه.

منبع	فهرست شاخص‌ها
(محمدی، ۱۳۹۵)	درصد منازل مسکونی مجهز به کنتور هوشمند، درصد ساختمان‌های تجاری مجهز به سیستم مدیریت خودکار ساختمان - درصد بازیابی ضایعات جامد شهری، استفاده از داده‌های آزاد، تعداد فناوری‌های در حال استفاده جهت پیشگیری از جرایم، درصد شهروندان دارای مشکل در زمینه آب شرب، فاضلاب شهری، ازدحام جمعیت، کیفیت نامناسب مواد محل مسکونی، درصد شهروندان دارای تحصیلات دانشگاهی، درصد دانش‌آموزانی که تحصیلات متوسطه را به پایان رساندند، تعداد منازل مسکونی متصل به اینترنت، درصد افراد شاغل تمام‌وقت، تعداد خدمات یکپارچه در یک مرکز عملیاتی واحد داده‌ای بلادرنگ، تعداد زیرساخت‌های شهری مجهز به حسگرهای نصب شده.

گام دوم: پالایش پارامترهای انتخابی

مجموعه عواملی که در گام اول استخراج شده بود، جهت مشخص شدن میزان اهمیت هریک در اختیار نخبگان قرار گرفت. نظرات خبرگان، تحلیل و دسته‌بندی شده و در نرم افزار SPSS آنالیز-گردید و عواملی که بالاترین امتیاز را داشتند، انتخاب شدند. در این مرحله، از کارشناسان و خبرگان مربوطه خواسته شد تا با بررسی دقیق‌تر، تعدادی از شاخص‌ها که دارای اشتراک، شباهت و همجنس می‌باشند را شناسایی و با هم تجمیع نمایند که ماحصل کار، احصای تعداد ۴۲ عامل به شرح جدول ۶ است.

گام سوم: تحلیل اثرگذاری یا اثرپذیری پارامترها با استفاده از تکنیک MicMac

در این مرحله از ماتریس، تأثیرات متقابل متغیرها استفاده گردید و برای هریک از ۴۲ عامل، ۴۱ بار پرسیده شده است که متغیر سطر I تا چه حد بر متغیر ستون J تأثیر مستقیم دارد. بدین ترتیب ماتریس نامتقارن اثرات متقابل تکمیل گردید.

گام چهارم: تحلیل‌های آماری و نرم‌افزاری ماتریس تأثیرات متقابل

طبقه‌بندی شاخص‌های مؤثر در شهر هوشمند، در شش دسته مردم هوشمند، تحرک هوشمند، زندگی هوشمند، حکمرانی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند، موجب شکل‌گیری ماتریس تأثیرات

مقاطع شد که در هر خانه، آن مقادیر صفر (بدون تأثیر)، ۱ (تأثیرگذاری ضعیف)، ۲ (تأثیرگذاری متوسط) و ۳ (تأثیرگذاری زیاد) است.

گام پنجم: تحلیل ساختاری مؤلفه‌های مدیریت هوشمند

پس از طی کردن مراحل مربوط به پِنل نخبگان، تعیین مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در تحقق‌پذیری شهر هوشمند و وارد کردن آن‌ها در نرم افزار MicMac به شکل ماتریس، با استفاده از خروجی‌های این نرم‌افزار می‌توان شرایط شاخص‌ها و ارتباط آن‌ها با تحقق‌پذیری شهر هوشمند را تحلیل کرد. در این بخش، تنها برخی خروجی‌های MicMac به شکل مختصر بیان می‌شود و تنها ارائه خروجی‌های نهایی و اصلی صورت می‌گیرد. شاخص پرشدگی ماتریس حدود ۹۸ درصد است که این میزان، نشان دهنده پیوستگی و تأثیرگذاری زیاد عوامل شناسایی شده بر یکدیگر است. این نتایج نشان می‌دهد، تعداد روابط با اثرگذاری متوسط از سایر روابط بیشتر است. بر اساس ماتریس، تأثیرات مستقیم برگرفته از نرم افزار MicMac، جمع سطرهای ماتریس، نشان دهنده میزان اثرگذاری و جمع ستون‌ها، نشان دهنده میزان اثرپذیری یک عامل از سایر عوامل است.

از نرم‌افزار میک‌مک و نحوه تحلیل ماتریس مقاطع برای استخراج عوامل کلیدی مؤثر در آینده-نگاری راهبردی مدیریت شهرهای هوشمند در شهر رشت استفاده شده و خروجی این نرم‌افزار (عوامل کلیدی)، به عنوان ورودی نرم‌افزار سناریو ویزارد استفاده خواهد شد.

جدول ۶. عوامل اثرگذار بر آینده شهرهای هوشمند در چارچوب ابعاد شش‌گانه شهر هوشمند و اختصارات

اختصار	عامل کلیدی	بعد
NGO	جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGO ها	مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی)
karbast	افزایش کاربست فناوری‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان	
eeducation	نفوذ کاربرد ICT در آموزش	
internet	افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسب و کار شهروندان	
lifestyle	افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی	
transport	استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار	تحرك هوشمند (حمل و نقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات)
sdi	استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت مکان‌محور شهری	
oil	قیمت سوخت و حامل‌های انرژی	
AI	افزایش بکارگیری از هوش مصنوعی در توسعه سیستم‌های تصمیم‌یار	

Brand	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر رشت با استفاده از ظرفیت برند شهر رشت؛ همچون ثبت جهانی شهر خلاق خوراک‌شناسی یونسکو (بین‌المللی) و گردشگری سلامت (ملی)	اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)
eeconomy	تولید و تحویل آنی «اقتصاد آنی اشیا»	
land	کالایی شدن زمین	
business	تغییر الگوهای کسب و کار	
globalize	جهانی شدن	
startup	افزایش شتاب‌دهنده‌ها و ایجاد بسترهای بکارگیری صنایع خلاق در زمینه هوشمندسازی؛ همچون پارک‌های علم و فناوری	
growserv	رشد بخش خدمات و کاهش بخش کشاورزی	
oligopoly	شکل‌گیری جهان تک‌قطبی و چندقطبی	
Vnetwork	گسترش جوامع و شبکه‌های مجازی (دوج جهانی شدن)	
eadvertise	انقلاب در تبلیغات و مدل‌های بازاریابی مبتنی بر همه کس و بر پایه فناوری	
sanction	ثبات سیاسی کشور و مسأله تحریم‌های جهانی	حکمرانی هوشمند (مشارکت)
legal	افزایش قانون‌مداری از طریق پیاده‌سازی فرایندهای کاری به‌صورت شفاف و قابل فهم توسط شهروندان به کمک ICT	
Governance	حکمرانی بهم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)	
transparent	شفافیت در انتشار و قابلیت دسترسی به جریان آزاد اطلاعات (شفافیت)	
democracy	مهیا بودن شرایط دموکراسی الکترونیکی (دموکراسی)	
ecompany	افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری	
women	افزایش نقش زنان در تعاملات شهری	
big data	افزایش بکارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم یار	
blockchain	افزایش بکارگیری از فناوری بلاک چین در مدیریت غیرمتمرکز	
illness	افزایش بیماری‌های مزمن مرگ‌آور	زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)
eservices	افزایش خدمات قابل دسترسی آنلاین	
genome	ظهور فناوری‌های درمانی بر پایه ژن تراپی CRISPR	
Margin	گسترش اسکان غیررسمی و بافت‌های مسأله‌دار شهری	
metropolis	ظهور مادر شهر رشت	
imigration	افزایش روند مهاجرت‌پذیری رشت (درون استانی و برون استانی)	
3d	استفاده از فناوری چاپ سه بعدی در ساختمان‌سازی توسعه شهری	
AR	افزایش استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در زندگی شهری	
pasmand	مدیریت بهینه پسماند	
lab	شروع کشاورزی سلولی و تولید پروتئین‌های آزمایشگاهی	محیط هوشمند (منابع طبیعی)
drought	روند خشکسالی و تغییرات اقلیمی	
resource	افزایش استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت بهینه منابع (آب، برق و ...)	
sustainable	رعایت اصل عدالت، توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و ...)	
IOT	استفاده از اینترنت اشیا در حوزه محیط زیست، ایمنی، امنیت و ...	

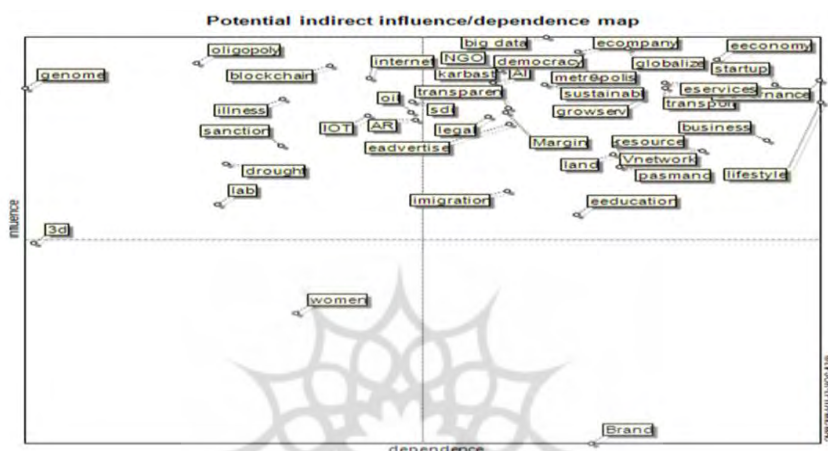
با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی، ۶۰۲ عامل شناسایی گردید که با استفاده از نظر خبرگان بر مبنای روش دلفی مجموعاً ۴۲ عامل به عنوان عوامل مؤثر در شهر هوشمند رشت، شناسایی و با نرم افزار میک مک برای استخراج عوامل اصلی تأثیرگذار بررسی شده است (در این نرم افزار، تأثیر متغیرها نسبت به یکدیگر از ۰ تا ۴ ارزش گذاری می شود).

جدول ۷. ماتریس اثرات مستقیم

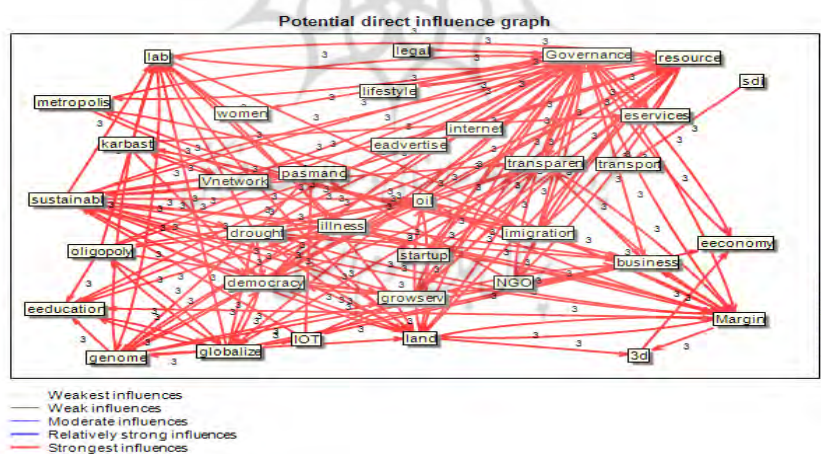
اثرات غیرمستقیم		اثرات مستقیم		Variable	N°
Total number of columns	Total number of rows	Total number of columns	Total number of rows		
596823	675144	85	96	karbast	1
634333	491777	92	71	pasmand	2
496893	582942	70	84	IOT	3
619042	0	89	0	Brand	4
314343	356304	44	51	3d	5
659407	632000	95	92	transport	6
521056	607624	75	88	sdi	7
679678	520334	99	76	resource	8
522991	575238	76	83	AR	9
594376	722496	86	104	big data	10
565320	641359	82	92	AI	11
476208	671643	68	95	blockchain	12
450383	612507	66	89	illness	13
743613	645752	109	95	Governance	14
613191	620746	90	91	metropolis	15
659105	641351	95	92	eservices	16
573136	448801	84	67	imigration	17
449518	529482	66	76	sanction	18
719283	637707	106	93	startup	19

اثرات غیرمستقیم		اثرات مستقیم		Variable	N°
Total number of columns	Total number of rows	Total number of columns	Total number of rows		
497707	649470	72	93	internet	20
744388	606509	110	89	lifestyle	21
562653	581116	80	84	legal	22
611647	696471	89	99	ecompany	23
457618	231659	65	35	women	24
631958	532713	90	76	Vnetwork	25
574134	568093	82	83	eadvertise	26
687531	682506	100	98	eeconomy	27
569249	663512	81	98	NGO	28
638964	702638	94	103	globalize	29
646179	612892	93	88	growserv	30
593510	638200	87	94	sustainable	31
419261	497285	61	74	drought	32
414770	425128	61	61	lab	33
573716	596140	81	83	transparent	34
403229	676158	58	98	oligopoly	35
309677	631524	47	91	genome	36
520474	588657	76	84	oil	37
630926	514133	92	77	land	38
572252	588634	83	88	Margin	39
620483	652729	89	94	democracy	40
714911	538850	104	79	business	41
610962	406674	89	57	eeducation	42
3461	3461	3461	3461	Totals	

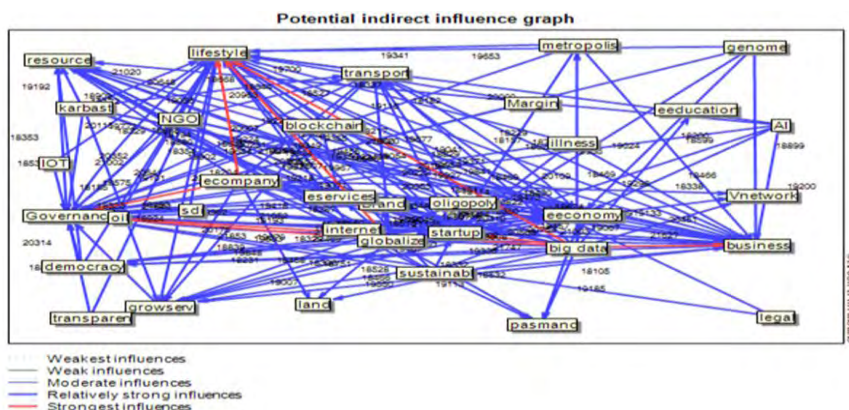
با استفاده از گراف اثرگذاری، ابتدا روابط متغیرها تحلیل می‌شود و اثرگذاری هریک از آن‌ها بر دیگری مورد سنجش قرار می‌گیرد. این اثرگذاری‌ها توسط خطوط قرمز و آبی ترسیم می‌شود و اثرگذاری آن‌ها توسط جهت پیکان نشان داده می‌شود. اثرگذاری زیاد متغیرها بر یکدیگر توسط خطوط قرمز مشخص می‌گردد. روابط متوسط و ضعیف، توسط خطوط آبی مشخص می‌گردند (شکل ۴) (یزدان پناه درو و همکاران، ۱۴۰۰).



شکل ۴. نقشه تاثیرگذاری / تاثیرپذیری غیر مستقیم بالقوه

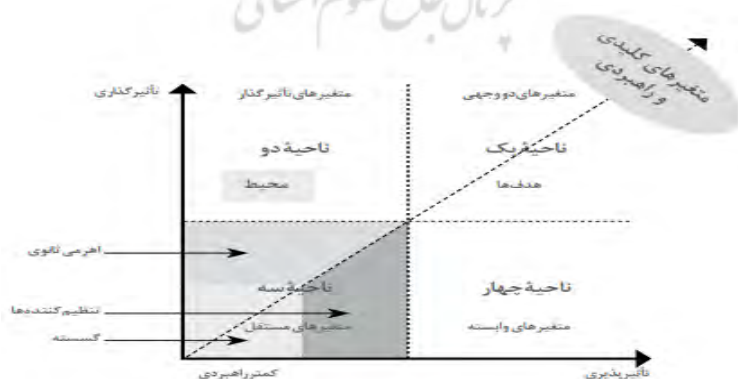


شکل ۵. گراف تاثیرات مستقیم بالقوه



شکل ۶. گراف تاثیرات غیر مستقیم بالقوه

طبق نتایج بدست آمده از نرم افزار میک مک (شکل ۷)، آثاری که هریک از متغیرها بر کل سیستم (شهر هوشمند رشت) می گذارند، آورده شده است. متغیرهایی که در نزدیکی منطقه شمال غربی هستند، عوامل تأثیرگذار را نشان می دهند که طبق نتایج، ۱۱ عامل بر کل سیستم تأثیرگذار هستند. این متغیرها، مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر تحقق پذیری شهر هوشمند هستند. سمت راست نمودار در قسمت شمال شرقی، متغیرهای دو وجهی را نشان می دهد. برخی از متغیرهایی که در این قسمت هستند، متغیرهای ریسک و برخی دیگر متغیرهای هدف هستند که دارای تأثیرپذیری و تأثیرگذاری توانمند شددی هستند. در نمودار می توان متغیرهای ریسک را نیز شناسایی نمود که در شمال شرقی قرار دارند. ۱۹ عامل کلیدی به عنوان متغیر ریسک در این قسمت قرار گرفته اند. مابقی متغیرها، متغیرهای هدف هستند که در پایین قطر شمال شرقی نشان داده می شوند. ۹ متغیر در منطقه متغیرهای هدف قرار گرفته است.



شکل ۷. مختصات تأثیرپذیری / تأثیرگذاری میک مک

متغیرهای تأثیرپذیر، در قسمت جنوب شرقی نمودار قرار گرفته‌اند و می‌توان آن‌ها را متغیرهای نتیجه نیز نامید. این متغیرها، تأثیرپذیری بسیار بالا از سیستم و تأثیرگذاری بسیار پایین در سیستم را دارا هستند. همان‌طور که در نقشه پراکندگی متغیرهای تأثیرگذار مشاهده می‌شود، تنها یک متغیر تأثیرپذیر در این منطقه قرار دارند. این متغیرها، نتیجه متغیرهای مستقل هستند و اگر متغیرهای مستقل و تأثیرگذار روند مثبتی داشته باشند، این متغیرها نیز مثبت خواهند بود. قسمت جنوب غربی، متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد که این متغیرها، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی دارند. متغیرهای مستقل را می‌توان به دو دسته متغیرهای مستقل از سیستم و متغیرهای مستقل نتیجه سیستم تقسیم کرد که هیچ‌یک از متغیرها در این قسمت قرار نگرفته‌اند. متغیرهای تنظیمی در نزدیکی مرکز نمودار قرار گرفته‌اند و هیچ متغیری جزو متغیرهای تنظیمی این تحقیق نیست.

جدول ۸. موقعیت پیشران‌ها در مختصات میک مک

نواحی مختصات	اثرات متقابل مستقیم پیشران‌ها
ناحیه ۱ (شمال شرقی) اثرگذاری بالا اثرپذیری بالا	تولید و تحویل آبی «اقتصاد آبی اشیاء»، افزایش شتاب دهنده‌ها و ایجاد بسترهای بکارگیری صنایع خلاق در زمینه هوشمندسازی؛ همچون پارک‌های علم و فناوری، افزایش خدمات قابل دسترسی آنلاین، حکمرانی بهم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)، شفافیت در انتشار و قابلیت دسترسی به جریان آزاد اطلاعات (شفافیت)، تغییر الگوهای کسب و کار، افزایش فردگرایی، مصرف‌گرایی و تغییر سبک زندگی، جهانی شدن، افزایش استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت بهینه منابع (آب، برق)، گسترش جوامع و شبکه‌های مجازی (دوج جهانی شدن)، مدیریت بهینه پسماند، افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری، نفوذ کاربرد ICT در آموزش، ظهور مادر شهر رشت، رعایت اصل عدالت، توازن و تعادل (ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و ...)، رشد بخش خدمات و کاهش بخش کشاورزی، گسترش اسکان غیررسمی و بافت‌های مسأله‌دار شهری، کالایی شدن زمین، مهیا بودن شرایط دموکراسی الکترونیکی (دموکراسی)، افزایش بکارگیری از هوش مصنوعی در توسعه سیستم‌های تصمیم یار، افزایش بکارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم‌یار، جنبش‌های اجتماعی و ظهور NGO ها، افزایش کاربست فناوری‌های هوشمند در زندگی روزمره شهروندان، افزایش قانون‌مداری از طریق پیاده‌سازی فرایندهای کاری به‌صورت شفاف و قابل فهم توسط شهروندان به کمک ICT، انقلاب در تبلیغات و مدل‌های بازاریابی مبتنی بر همه‌کس و بر پایه فناوری، افزایش روند مهاجری رشت (درون‌استانی و برون‌استانی).
ناحیه ۲ (شمال غربی) اثرگذاری بالا اثرپذیری پایین	ظهور فناوری‌های درمانی بر پایه ژن تراپی CRISPR. شکل‌گیری جهان تک‌قطبی و چندقطبی، افزایش بکارگیری از فناوری بلاک چین در مدیریت غیرمتمرکز، افزایش بیماری‌های مزمن مرگ‌آور، ثبات سیاسی کشور و مسأله تحریم‌های جهانی، روند

نواحی مختصات	اثرات متقابل مستقیم پیشران‌ها
	خشکسالی و تغییرات اقلیمی، شروع کشاورزی سلولی و تولید پروتئین‌های آزمایشگاهی، افزایش ضریب نفوذ اینترنت در زندگی روزمره و کسب و کار شهروندان، قیمت سوخت و حامل‌های انرژی، افزایش استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در زندگی شهری، استفاده از اینترنت اشیا در حوزه محیط زیست، ایمنی، امنیت و ...، استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدیریت مکان‌محور شهری.
ناحیه ۳ (جنوب غربی) اثرگذاری پایین اثرپذیری پایین	افزایش نقش زنان در تعاملات شهری، استفاده از فناوری چاپ سه‌بعدی در ساختمان-سازی توسعه شهری
ناحیه ۴ (جنوب شرقی) اثرگذاری پایین اثرپذیری بالا	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر رشت با استفاده از ظرفیت برند شهر رشت؛ همچون برند ثبت جهانی، شهر خلاق خوراک‌شناسی یونسکو (بین‌المللی) و شهر گردشگری سلامت (ملی)

۹ مورد از مهم‌ترین پیشران‌های تحقق‌پذیری شهر هوشمند رشت را می‌توان به شرح جدول ۹ عنوان نمود که دارای بالاترین میزان اثرپذیری و اثرگذاری بوده‌اند:

جدول ۹. پیشران‌های شهر هوشمند مستخرج از نرم‌افزار میک مک

ردیف	پیشران
۱	حکمرانی بهم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)
۲	افزایش روند مهاجرپذیری رشت
۳	افزایش فردگرایی و تغییر سبک زندگی
۴	تولید و تحویل آنی «اقتصاد آنی اشیا»
۵	جهانی شدن
۶	افزایش بکارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم‌یار
۷	افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری
۸	استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار
۹	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر رشت با استفاده از ظرفیت برند شهر رشت؛ همچون برند ثبت جهانی شهر خلاق خوراک‌شناسی یونسکو (بین‌المللی) و شهر گردشگری سلامت (ملی)

درنهایت، ۹ عامل کلیدی مشخص شد که بعد از مشخص شدن مهم‌ترین عوامل، وضعیت‌های مختلفی (حالات احتمالی مربوط به عوامل کلیدی) که برای هریک از عوامل قابل تصور هستند و متفاوت از سایر عوامل است، مشخص می‌شود که طیفی از وضعیت‌های مختلف درباره تحقق‌پذیری شهر هوشمند رشت را در بر می‌گیرد. تعداد این وضعیت‌ها، متناسب با شرایط هریک از عوامل ۳ وضعیت احتمالی طراحی شده است. درواقع، این وضعیت‌های مربوط به هریک از عوامل، به‌عنوان

پیشران‌ها و راهبردهایی برای تحقق‌پذیری شهر هوشمند، می‌تواند در نظر گرفته شوند و احتمال وقوع داشته باشند. با مشخص شدن وضعیت‌های احتمالی، پرسشنامه‌ای به صورت ماتریس اثرات متقابل طراحی و در اختیار کارشناسان قرار گرفت. در این پرسشنامه، بسته به شدت تأثیر هریک از متغیرها بر دیگری، می‌توان از ۳ تا ۳- امتیازدهی انجام داد. در این مرحله، می‌توان این مورد را مورد سنجش قرار داد که وضعیت A1 از عامل A در آینده شهر هوشمند تا چه میزان بر وضعیت B2 از عامل B اثر خواهد گذاشت و به همین ترتیب تا آخرین وضعیت احتمالی در آخرین عامل کلیدی ادامه می‌یابد. جدول ۱۰ عوامل کلیدی، وضعیت‌های احتمالی و وضعیت هریک از آن‌ها را نشان می‌دهد.

چارچوب و منطق سناریوها با استفاده از سناریو ویزارد

در بسیاری از پژوهش‌های مبتنی بر آینده‌نگاری، می‌توان از سناریونگاری استفاده نمود. سناریونگاری، از حالت‌های مختلف محتمل برای هر پیشران که در بخش پیشین بدست آمده‌است، استفاده می‌کند. با توجه به این که در پژوهش حاضر، ۹ پیشران شناسایی شده است و هریک سه حالت مختلف را می‌تواند ایجاد نماید. می‌توان یک فضای نه‌بخشی که هریک ناشی از برهم‌گذاری سه حالت احتمالی است را در نظر گرفت که مجموعاً ۶۵۶۱ سناریو مختلف را ایجاد می‌نماید. در پژوهش حاضر، یک فضای ۹ بعدی دارند که پس از تکمیل پرسشنامه‌ها در نرم‌افزار سناریو ویزارد نسخه ۴،۳۱، پنج سناریوی محتمل که برای شهر هوشمند رشت در افق ۱۴۱۵ می‌تواند متصور شد را در جدول ۱۱ نشان داده‌ایم.

جدول ۱۰. حالت‌های مختلف ورودی پیشران‌ها برای سناریو ویزارد

متغیر	حالت‌های احتمالی	عنوان پیشران
A	hokmrani beham peyvaste	حکمرانی به هم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)
A1	mardom nahad	حکمرانی کاملاً مردم نهاد
A2	nime motamarkez dolati	حکمرانی نیمه متمرکز دولتی
A3	kamelan dolati	حکمرانی کاملاً دولتی
B	Mohajerpaziri	افزایش روند مهاجرپذیری رشت
B1	Afsargosikhteh	مهاجرت افسار گسیخته و رشد بی رویه مادرشهر رشت
B2	Tarakomshahri	افزایش مهاجرت، تراکم شهری و جمعیتی رشت
B3	barnamerizi shodeh	مهاجرت برنامه ریزی شده و توسعه پایدار شهری رشت و شهرک‌های اقماری اطراف
C	fardgerayi va sabk zendegi	افزایش فردگرایی و تغییر سبک زندگی

C1	modernite va gosast mafhom khanevade	اکثریت افراد به صورت تنها زندگی می کنند
C2	naghsh kamrang khanevadeh dar zendegi fardi	خانواده ها بسیار کوچک شده و تأثیری در تصمیمات فردی ندارند
C3	bazgasht be sonat ha va taghviat bonyan khanevade	بازگشت به سنت ها و تقویت بنیان خانواده
D	tolid va tahvil ani "eghtesad fori"	تولید و تحویل آنی "اقتصاد آنی اشیا"
D1	zohoor eghtesad fori	ظهور اقتصاد آنی غیرمتمرکز بر مبنای بلاک چین
D2	taghire barkhi mafahim eghtesadi	اقتصاد به سبک کشورهای سوسیالیستی و مردم نهاد تغییر می کند
D3	tadavom eghtesad sonati	تداوم اقتصاد به شکل دولتی
E	jahani shodan	جهانی شدن
E1	shahre jahani rasht	شهر جهانی رشت
E2	peyvastan rasht be koridor khazar	پیوستن رشت به کریدور کشورهای حاشیه دریای خزر
E3	enzavaye rasht, shahre bozorg shomal	انزوای شهری به عنوان شهر بزرگ شمال کشور
F	afzayesh bekargiri bigdata	افزایش بکارگیری بیگ دیتا در سیستم های تصمیم یار
F1	tamame system ha be sorat automatic	مدیریت شهری بر مبنای بیگ دیتا صورت می گیرد.
F2	bigdata dar bakhsh khososi	از بیگ دیتا صرفا در بخش خصوصی و تجارت استفاده می شود.
F3	bitavajohi be bigdata	بی توجهی به استفاده از بیگ دیتا در نهادها
G	faalan fanavari	افزایش نقش شرکت ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری
G1	modiriat shar tavasot faalan fanavari	مدیریت شهرها به دست شرکت های فناوری صورت می گیرد
G2	sherkat haye fanavari be modiriat shahr komak mikonand	شرکت های فناوری به نهادهای مدیریت شهری کمک می کنند
G3	sherkat haye fanavari tasiri nadarand	شرکت های فناوری تأثیری در مدیریت شهرها ندارند
H	fanavari hoshmand dar hamlo nagh	استفاده از فناوری های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک و پایدار
H1	hamlonagh omomi sabz	حمل و نقل هوشمند پایدار در شهر ایجاد می شود
H2	barkhsi az systemhaye hamlonagh mekanize	حمل و نقل عمومی دوستدار محیط زیست در شهر تقویت می گردد
H3	hamlo nagh sonati	سیستم حمل و نقل به صورت سنتی مدیریت می شود
I	brand gardeshgari	افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر رشت با استفاده از ظرفیت برند شهر رشت همچون برند ثبت جهانی شهر خلاق خوراک شناسی یونسکو (بین المللی) و شهر گردشگری سلامت (ملی)
I1	Beinolmelali	توسعه پایدار با تکیه بر اقتصاد گردشگری بین المللی شهر خلاق رشت
I2	Meli	استفاده از برند شهری در راستای ارتقای اقتصاد گردشگری ملی
I3	Oboori	عدم توجه به گردشگری و تبدیل رشت به شهری عبوری

با توجه به پرسشنامه تکمیل شده در نرم افزار سناریوویزاد، ماتریس تاثیر متقابل (CIB) حاصل- گردید (شکل ۸). این اعداد بر اساس نظرات خبرگان تهیه می شوند. برای بدست آوردن این اعداد از پرسشنامه مخصوص سناریو ویزارد استفاده شده است.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	A1 A2 A3	B1 B2 B3	C1 C2 C3	D1 D2 D3	E1 E2 E3	F1 F2 F3	G1 G2 G3	H1 H2 H3	I1 I2 I3
A. hokmrani beham peyvaste									
-A1 mardom nahad		-2 -1 3	-1 -1 1	2 1 -3	2 2 -1	2 1 -2	3 3 -3	2 2 -1	3 2 -2
-A2 nime motamarkez dolati		-1 -1 2	-1 0 1	1 1 -1	1 1 1	1 1 1	1 3 1	1 1 -1	1 2 -1
-A3 kamelan dolati		-1 2 -2	0 0 0	-1 -1 1	-3 -1 1	-1 -1 1	-2 -1 1	-1 1 2	-3 1 1
B. mohajerpaziri									
-B1 afsargosiktheh	-2 -2 -1		3 2 -1	1 1 -1	1 0 -1	-1 -1 0	-1 -1 0	-3 -3 -3	-2 -1 2
-B2 tarakomshahri	-1 -2 -1		2 2 -1	2 1 -1	1 1 -2	-1 -1 0	-1 0 0	-2 -2 -3	-1 -1 1
-B3 barnamerizi shodeh	3 3 2		1 1 0	1 1 -2	2 2 -2	3 3 -3	3 3 -3	3 3 -3	2 3 -2
C. fardgerayi va sabk zendegi									
-C1 modermite va gosast mafhom khanevade	-2 -1 1	2 2 -1		3 2 -2	1 1 0	1 2 -1	2 1 -1	1 1 0	-1 -1 0
-C2 naghesi kamrang khanevadeh dar zendegi fardi	-1 -1 1	2 1 -1		1 1 -1	1 1 0	1 2 -1	1 1 -1	0 0 0	0 0 0
-C3 bazgasht be sonat ha va taghviat bonyan khanevade	2 1 1	-1 -2 2		-2 -1 1	-1 0 0	1 2 -1	0 0 0	0 0 1	2 1 0
D. tolid va tahvil ani eghtesad fori									
-D1 zohoor eghtesad fori	2 1 -1	-2 -3 3	2 1 -1		3 3 3	3 2 -2	3 1 0	2 1 -2	2 2 0
-D2 taghire barkhi mafahim eghtesadi	1 0 1	-1 -2 2	1 1 -1		2 2 2	1 -1 -1	2 1 0	1 0 -1	1 0 0
-D3 tadavom eghtesad sonati	-2 -1 2	3 3 -2	0 0 0		-1 1 1	-3 -2 1	-2 -1 2	-2 -1 2	-3 -1 2
E. jahani shodan									
-E1 shahre jahani rasht	3 2 -2	2 2 -1	3 2 -3	3 3 -3		3 3 -3	3 3 -3	3 3 -2	3 2 -1
-E2 peyvastan rasht be koridor khazar	1 0 -1	1 1 1	2 1 -2	1 1 -1		1 2 -1	1 1 -2	2 2 -1	2 2 2
-E3 enzavaye rashtshahre bozorg shomal	1 1 -1	2 2 -1	1 1 -1	2 1 -1		2 1 -1	-1 -1 -1	1 3 -2	-1 2 -1
F. afzayesh bekargin bigdata									
-F1 tamame system ha be sorat automatic	3 2 -1	-3 -3 3	2 1 -2	3 2 -2	3 3 1		3 2 -2	2 1 -2	2 2 0
-F2 bigdata dar bakhsh khososi	2 2 -1	-1 0 2	1 1 -2	2 1 -1	2 2 1		2 1 -1	1 0 -1	1 1 0
-F3 bitavajhi be bigdata	-2 -1 1	-3 -2 -2	0 0 0	-2 -1 3	-3 -3 -1		-2 -1 3	-3 -2 3	-1 -1 -1
G. faalan fanavari									
-G1 modiriat shar tavasot faalan fanavari	3 3 -3	-1 -1 2	2 1 -1	3 2 -3	3 3 -3	3 3 -3		2 2 -2	2 3 -2
-G2 sherkat haye fanavari be modiriat shahr komak mikonand	2 2 -3	-1 -1 1	1 1 1	2 2 -2	2 2 -2	2 2 -2		1 1 -1	2 3 -1
-G3 sherkat haye fanavari tasiri nadarand	-3 -2 0	1 2 -2	0 0 0	-3 -1 2	-3 -3 -1	-3 -2 2		-2 -2 1	-1 -1 -1
H. fanavari hoshmand dar hamlo nagh									
-H1 hamionaghi omomi sabz	2 1 1	-3 -3 3	2 2 -1	3 3 -3	3 3 1	2 2 -2	2 2 -2		3 3 -1
-H2 barkhsi az systemhaye hamionaghi mekanize	1 0 1	-2 -2 2	1 1 -1	2 2 -3	2 2 1	1 1 -1	2 2 -1		2 3 -1
-H3 hamlo nagh sonati	-3 -1 3	2 3 -2	-1 -1 1	-3 -3 2	-3 -2 -2	-2 -2 1	-3 -2 3		-2 -2 1
I. brand gardeshgari									
-I1 beinolmetali	2 1 -2	1 2 1	2 3 -2	1 2 -2	3 3 -3	1 2 -2	2 2 -3	1 2 -1	
-I2 meli	1 1 0	2 3 1	1 1 -2	1 1 0	1 3 -3	1 1 -1	1 2 -2	1 1 0	
-I3 oboori	-1 -1 -1	1 1 -2	0 0 0	0 0 1	-1 2 -2	1 2 0	0 1 0	1 2 -3	

شکل ۸. ماتریس CIB سناریو ویزارد

داستان سناریوها و توضیح آنها

برای آینده شهر هوشمند رشت با تکیه بر پیشرانهای استخراج شده در فرایند تحقیق و حالت‌های بالقوه، هریک می توان سناریوها و داستان‌های متفاوتی را استخراج نمود. با استفاده از نرم‌افزار سناریو ویزارد مبتنی بر نظرات خبرگان، پنج سناریوی مستخرج از فرایند سناریونگاری برای شهر هوشمند رشت استخراج شده است و بر این اساس، توضیح و تفسیر مسائل پیش روی کلان‌شهر رشت در آینده مرجح صورت می‌گیرد.

جدول ۱۱. خروجی نرم‌افزار سناریو ویزاد جهت ایجاد ۵ سناریو محتمل

سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵
Total impact score = 178	Total impact score = 158	Total impact score = 135	Total impact score = 122	Total impact score = 91
A1- حکمرانی کاملاً مردم نهاد		A3- حکمرانی کاملاً دولتی		
B3- مهاجرت برنامه‌ریزی شده و توسعه پایدار شهری رشت و شهرهای همای اطراف		B1- افزایش مهاجرت، تراکم شهری و جمعیتی رشت		
C1- اکثریت افراد به‌صورت تنها زندگی می‌کنند				
D1- ظهور اقتصاد آتی غیرمتمرکز بر مبنای بلاک چین		D3- تداوم اقتصاد به شکل دولتی		
E1- شهر جهانی رشت		E2- پیوستن رشت به کریدور کشورهای حاشیه دریای خزر		
F1- مدیریت شهری بر مبنای پیگ دیتا	F2- از پیگ دیتا صرفاً در بخش خصوصی	F1- مدیریت شهری بر مبنای پیگ دیتا	F2- از پیگ دیتا صرفاً در بخش خصوصی و تجارت	F3- بی‌توجهی به استفاده از پیگ دیتا در نهادها
صورت می‌گیرد.	تجارت استفاده می‌شود.	صورت می‌گیرد.	استفاده می‌شود.	
G1- مدیریت شهرها بدست شرکت‌های فناوری صورت می‌گیرد		G3- شرکت‌های فناوری تأثیری در مدیریت شهرها ندارند		
H1- حمل و نقل هوشمند پایدار در شهر ایجاد می‌شود		H3- سیستم حمل و نقل به‌صورت سنتی مدیریت می‌شود		
I1- توسعه پایدار با تکیه بر اقتصاد گردشگری بین‌المللی شهر خلاق رشت		I2- استفاده از برند شهری در راستای ارتقای اقتصاد گردشگری ملی	I3- عدم توجه به گردشگری و تبدیل رشت به شهری صرفاً عبوری	

باتوجه به شباهت سناریوهای ۱، ۲ و ۳ در این پژوهش، یک سناریو ناشی از ادغام این سه سناریو با عنوان «بازگشت عصر طلایی» ایجاد شد. سناریو ۴ با عنوان «مهد فناوری‌های شهری» و سناریو ۵ با عنوان «شهر فراموش‌شده» نام‌گذاری گردیدند.

نتیجه‌گیری

آینده شهرهای هوشمند، امروزه از جمله بحث‌های روز و اثرگذار سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری در سطح بین‌المللی و منطقه‌ای است. شهرهای ایران نیز از این قضیه مستثنی نیستند و با توجه به مسائل متفاوت و گسترده؛ نظیر شهرنشینی شتابان، تأثیرات مخرب زیست‌محیطی، بحران‌های اقتصادی، تغییرات جمعیت‌شناختی، لزوم تحقق شهرهای هوشمند، بیش از پیش لازم و ضروری به نظر می‌رسد. ظهور فناوری‌های نوین همراه با افزایش بکارگیری از آن‌ها در مدیریت شهرها با توجه به ذات پیچیده مسائل شهری نشان می‌دهد، هوشمندسازی شهرها تنها راه برون‌رفت از مسائل فعلی

در مدیریت شهری باشد. با توجه به این که روش‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی تاکنون نتوانسته است، سناریوهای روشنی از چگونگی پیاده‌سازی شهرهای هوشمند در ایران فراهم آورد، به نظر می‌رسد استفاده از روش‌های نوین؛ نظیر آینده‌نگاری راهبردی با رویکرد توأمان پیش‌نگرانه و پس‌نگرانه می‌تواند سناریوهای موجه و مؤثری را برای تحقق‌پذیری شهرهای هوشمند ارائه نماید. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آینده تحقق‌پذیری شهرهای هوشمند در شهر رشت، در گروهی تغییرات چند عامل کلیدی حکمرانی به هم پیوسته نهادهای مدیریت شهری (شهرداری، بخش خصوصی و جامعه مدنی)، افزایش روند مهاجرپذیری رشت، افزایش فردگرایی و تغییر سبک زندگی، تولید و تحویل آبی «اقتصاد آبی اشیا»، جهانی شدن، افزایش بکارگیری بیگ دیتا در سیستم‌های تصمیم‌یار، افزایش نقش شرکت‌ها و فعالان فناوری در توسعه و مدیریت شهری، استفاده از فناوری‌های هوشمند در ترویج حمل و نقل پاک، پایدار و افزایش سهم گردشگری در اقتصاد شهر رشت با استفاده از ظرفیت برند شهر رشت؛ همچون برند ثبت جهانی شهر خلاق خوراک‌شناسی یونسکو (بین‌المللی) و شهر گردشگری سلامت (ملی) است. با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته ناشی از ترکیب این عوامل کلیدی، ۳ سناریوی نهایی برای آینده شهر هوشمند رشت قابل تصور است که با عناوین بازگشت عصر طلایی، مهد فناوری‌های شهری، شهر فراموش شده نامگذاری گردید. در میان سناریوها، سناریوی برتر «بازگشت عصر طلایی» است که منبث از افزایش نقش چشمگیر فناوری در مدیریت شهری و حکمرانی کاملاً مردم‌نهاد است. در این سناریو، در نتیجه جهانی شدن شهر رشت، الگوی مدیریت شهری کاملاً متفاوت با وضعیت فعلی شکل می‌گیرد. در این الگو، مدیریت شهر رشت با اتکا به رویکرد کاملاً مردم‌نهاد و توسط بخش خصوصی صورت می‌پذیرد و نقش تصدی‌گری دولت‌های محلی به کمترین حد ممکن خود رسیده است و شهر توسط مردم و از طریق شرکت‌های فناوری با تکیه بر فناوری‌های مدیریتی و نظارتی کاملاً غیرمتمکز مبتنی بر فناوری‌هایی نظیر بلاکچین صورت می‌گیرد. تصمیم‌گیری‌های شهری بر مبنای داده‌های واقعی و ناشی از تحلیل بیگ دیتاهای ایجاد شده در شهر بنا نهاده شده است و شهروندان می‌توانند به صورت مستقیم در مدیریت کلان شهری تصمیم‌ساز باشند. توسعه شهری بر مبنای نیازهای از پیش صورت گرفته و با تکیه بر اقتصاد گردشگری صورت می‌گیرد و شهر رشت با توجه به قرارگیری در مسیر کشورهای CIS، به عنوان قطب اقتصادی کشور و حتی منطقه نقش بازی می‌کند. با توجه به فراهم بودن منابع آبی در شمال کشور با مرکزیت رشت

و فواصل کم بین شهرها و روستاهای گیلان، شهر رشت با ایجاد شهرک‌های اقماری در اطراف خود از طریق ادغام روستاها و شهرهای کوچک، می‌تواند به‌عنوان موتور توسعه منطقه‌ای گام بردارد. جابجایی‌ها با تکیه بر حمل و نقل هوشمند شهری توأم با افزایش قابلیت‌های زیست‌پذیری، باعث ساماندهی نحوه اسکان نیروی کار مهاجر و ساکنین دائمی شهر شده است. توسعه یافتگی شهر رشت با توجه به روش حکمرانی مردم‌نهاد ایجاد شده، به‌واسطه فناوری‌های نوین باعث ایجاد یک شهر هوشمند پایدار شده است که جذابیت زیادی برای مهاجرین داخل کشور و حتی خارج کشور خواهد داشت. ظهور اقتصادهای دیجیتال در کنار اقتصاد مبتنی بر گردشگری و قرارگیری رشت، در یکی از بهترین مناطق کشور از نظر دستیابی به منابع آبی و فراهم بودن زیرساخت‌های حمایت استارت‌آپی باعث جذب فعالان فناوری از سطح کشور و حتی کشورهای منطقه به این شهر می‌شود. مدیریت شهری با اتکا به زیرساخت‌های فناورانه به صورت کاملاً غیرمتمرکز اما یکپارچه باعث چابکی و چالاک‌سازی سازمان‌ها و شرکت‌ها در پاسخ‌دهی به نیازهای شهری می‌گردد و متعاقب آن افزایش سرانه درآمدی مردم این شهر به‌واسطه افزایش جذب سرمایه‌های خارجی در صورت حرکت کشور به سمت فدرالی شدن می‌تواند منجر به ظهور یک قطب جدید اقتصادی در شمال کشور ایران گردد.

منابع و مآخذ

اصغری زمانی، اکبر و همکاران. (۱۳۹۲). شهر هوشمند، بکارگیری تکنولوژی برای بهبود زندگی شهری (نمونه موردی شهر زنجان)، همایش ملی معماری و توسعه پایدار.

آی‌شم، معصومه. (۱۳۹۹). واکاوی تأثیرات کلان‌روندها بر آینده شهر ایرانی - اسلامی با رویکرد تحلیل ساختاری و سناریونگاری؛ نمونه موردی بافت تاریخی تبریز، دو فصلنامه فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، دوره ۵، شماره ۲

بهرویان، ایمان و همکاران. (۲۰۱۹). ایجاد برنامه استراتژیک، ضرورت ایجاد شهر هوشمند در ایران، سومین همایش کنفرانس علمی تهران هوشمند.

بکایی، اکبر، (۱۳۹۴)، شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم و تعاملات یکپارچه شهرداری الکترونیک (ارائه مدل مفهومی) - اجرایی با تأکید بر شهرهای ایران، مجله علمی و پژوهشی آمایش محیط، دانشگاه زابل.

بیدخوری، علیرضا. (۱۳۹۴). سناریوهای گذار کلان شهر مشهد به سوی شهر هوشمند با تأکید بر جابجایی، پایان نامه دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، پردیس بین الملل به راهنمایی دکتر امید علی خوارزمی.

حسینی، سید احمد،، لعلی نیت، ایلپا، حیدری نیا، سعید. (۱۳۹۸). تبیین الگوی مدیریت هوشمند شهری، راهکاری نوین برای بهبود حکمرانی شهری. پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری.

۷ (۴)، ۷۴۳-۷۶۲. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=527977>

رجایی، امیر،، مقدم، ذبیح الله،، بودینه مقدم، عاطفه،، سرگنزی، احسان. (۱۳۹۶)، مروری بر نقش داده کاوی در شهر هوشمند، چهارمین کنفرانس ملی فناوری اطلاعات، کامپیوتر و مخابرات، مشهد، دانشگاه تربیت مدرس.

رضایان، قیه باشی. مرزبان، احسان. (۱۳۹۸). شناسایی پیشران ها، عدم قطعیت ها و سناریوهای آینده محیط زیست ایران. سلامت و محیط زیست

، ۱۲ (۴)، ۵۳۱-۵۵۴. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=535175>

رهنما، م، و حسینی، س، و محمدی حمیدی، س. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز. پژوهش های جغرافیای انسانی (پژوهش های جغرافیایی)، ۵۲ (۲)، ۵۸۹-۶۱۱.

رهنورد، فرج الله،، محمدی، داریوش. (۱۳۸۶). ارزیابی مراحل تکاملی دولت الکترونیک در ایران، پژوهشنامه مدیریت اجرایی شماره ۲۷.

سرفرازی، مهرزاد،. (۱۳۸۸). سنجش ارزیابی آمادگی الکترونیکی مفهومی نو در استقرار شهر الکترونیک و شهرداری الکترونیک، ماهنامه فناوری اطلاعات، ۴۹.

طاهری، محسن. (۲۰۲۰). ۲۰ کلان روند فناوریانه که جهان را در دهه آتی، دگرگون می سازند. قابل دسترس در آدرس: <https://iranianfuturist.com> کلان - روندهای - فناوری - در-آینده.

عزمی، م. (۱۳۸۶). زندگی و حمل و نقل در شهر هوشمند، صنعت خودرو، شماره ۱۱۳، ۲۹-۲۷.
علی اکبری، ا.، پوراحمد، ا.، جلال آبادی، ل. (۱۳۹۷). شناسایی پیشران‌های مؤثر بر وضعیت آینده گردشگری پایدار شهر کرمان با رویکرد آینده‌پژوهی، گردشگری و توسعه، ۷(۱)، ۱۵۶-۱۷۸.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=473704>

فتوره‌چی، مهدی، فردوسی، سعدی. (۱۳۸۴). توسعه پایدار و اهداف توسعه هزاره از دیدگاه سازمان های جهانی، تهران: کمیته ملی توسعه پایدار.

قلیچ، مرتضی؛ میرزایی، حجت اله؛ ربانی، طاها. (۱۳۹۸). آینده‌نگاری شهری به مثابه رویکردی برای سیاستگذاری و برنامه‌ریزی شهری (با تأکید بر تجربه آینده‌نگاری کلان‌شهر تهران). آینده‌پژوهی ایران، ۴(۱)، ۵۱-۶۹.

قنبری، حکیمه. (۱۳۹۶). مدل‌سازی ساختاری نظریه شهر هوشمند بر پایه حکمروایی خوب شهری در ایران (مطالعه موردی: شهرداری تبریز)، پایان‌نامه دکتری، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه تبریز.

کیانی، اکبر. (۱۳۸۶). زیرساخت‌های ابر نقشه الکترونیکی کلان‌شهرها (با تأکید بر شهرداری الکترونیکی و کاربری زمین)، اولین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی.

محمدی، ج.، محمدی، ع.، غفاری گیلانده، ع.، یزدانی، م. (۱۴۰۰). سنجش تأثیرپذیری شهر از نماگرهای شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر زنجان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی (پژوهش-های جغرافیایی)، ۵۳(۲)، ۵۲۱-۵۴۳.

محمدی، غلامرضا. (۱۳۹۵). تبیین الگوی شهر هوشمند در کلان‌شهر مشهد مبتنی بر توسعه پایدار، پایان‌نامه دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد به راهنمایی دکتر براتعلی خاکپور.

مشکینی، ابوالفضل، و ربانی، طاها و افتخاری، رکن‌الدین. و رفیعان، مجتبی. (۱۳۹۸). آینده‌نگاری حکمروایی، بسط مفهوم و آینده حکمروایی کلان‌شهر تهران. پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸، صفحه ۴۳۱-۴۵۳.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری (۱۳۹۸). آینده پیش رو: کلان روند گسترش شهرنشینی و شهرهای آینده، مجموعه گزارش شماره ۵۳

معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا، شهرداری تهران (۱۳۹۷). آینده‌نگاری کلان‌شهر تهران، سناریوهای پیش‌روی کلان‌شهر تهران در افق ۱۴۱۰

موسوی، میرنجف؛ جلالیان، اسحاق؛ کهکی، فاطمه سادات. (۱۳۹۶). تدوین سناریوهای عوامل مؤثر بر توسعه گردشگری استان آذربایجان غربی با استفاده از سناریو ویزارد. نشریه گردشگری شهری، پاییز ۱۳۹۶ شماره ۳.

هادیانی، زهره؛ حسینی، سیدعلی. (۱۳۹۹). بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر عدم موفقیت شهرهای جدید در ایران با رویکرد آینده‌پژوهی (نمونه مورد مطالعه: شهر جدید صدرا)، دو فصلنامه آینده‌پژوهی ایران، سال پنجم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۹ صفحه: ۴۹-۷۹.

یزدان پناه درو، کیومرث.، پیشگاهی فرد، زهرا؛ بدیعی، مرجان. (۱۴۰۰). تبیین عوامل اجتماعی - فرهنگی کلیدی تأثیرگذار بر قدرت دفاعی ایران در افق زمانی ۱۴۱۰، دو فصلنامه آینده‌پژوهی ایران، دوره ۶، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۰، ۱۲۶-۱۰۳.

References

- Alawadhi, A. & Aldama-Nalda, H. Chourabi, J.R. Gil-Garcia, S. Leung, S. Melloui, T. Nam, T.A. Pardo, H.J. Scholl, S. (2012). Building Understanding of Smart City Initiatives. *Lecture Notes in Computer Science*, (7443): 40-53.
- Albino, V. Beradi, U. Dangelico, R.M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*. 22(1): 3-21.
- Alvarez, F et al. (2009). *The Future Internet*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
- Antwi-Afari, P., Owusu-Manu, D-G., Ng, S. T., & Asumadu, G. (2021). Modeling the smartness or smart development levels of developing countries' cities. *Journal of Urban Management*, 10(4), 369-381. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2021.06.005>

- Batty, M., Axhausen, K., Fosca, G., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., Portugali, Y., (2012). Smart cities of the future. *Eur. Phys. J.* 481–518 Special Topics. – No. 214.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
- Bollier, D. (1998). *How Smart Growth Can Stop Sprawl: A Fledgling Citizen Movement Expands*. Essential Books, Washington, D.C.
- Cavada, M., Tight, M., Rogers, C. (۲۰۱۹). *A smart city of Singapore – Is Singapore truly smart? Smart City Emergence*. Elsevier.
- Caviglione, L., & Coccoli, M. (2020). A holistic model for security of learning applications in smart cities. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135031>
- Duygan, M., Fischer, M., Pärli, R., Ingold, K. (2022). Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development, *Sustainable Cities and Society*. *Sustainable Cities and Society*, Volume 77. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103578>.
- Ferraro, S. (2013). *Smart Cities, Analysis of a Strategic Plan*. (Master thesis).
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report. Pdf.
- Giffinger, R., Kramar, H., & Haindl, G. (2008). The Role of Rankings in Growing City Competition. In *Proceedings of the 11th European Urban Research Association (EURA) Conference*. Milan, Italy, October 9-11, Available from http://public.tuwien.ac.at/files/pubdat_167218. Pdf.
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: Architecture, City and Environment*, 4(12), 7-26.
- HABITAT III. (2015). *SMART CITIES*. United Nations. Conference on Housing and Sustainable Urban Development.

- Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). A Theory of Smart Cities (pp. 2-7). IBM Corporation. Hawaii International Conference on System Sciences: 2289- 2297.
- Harrison, C. Donnelly, I.A. (2012). A theory of smart cities. Retired from IBM Cor.
- Karadag, t. (2013). An Evaluation of the Smart City Approach. (Master thesis). Middle East Technical University.
- Komninou, N. (2011). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence, *Intelligent Buildings International* 3(3):172-188
- Kourtiti, K. Nijkamp, P. (2012). Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps, *Innovation The European Journal of Social Science Research* 25(2):229-246
- McGill, R, (1998), *Urban Management in Development Countries, Cities*, Vol 15, No 6.
- Mosannenzadeh, F. Vettorato, D. (2014). Defining smart city: A conceptual frame work based on key word analysis. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*. ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970- 9870
- Nam, T. & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions, in *Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference*, College Park, Maryland, June 12-15.
- Nam, T., Pardo, T. A. (2011). Smart City as Urban Innovation: Focusing on Management, Policy, and Context. ICEGOV Tallin, Estonia.
- Pelzer, P., Versteeg, W. (2019). Imagination for change: The Post-Fossil City Contest. *Futures* Volume 108, April 2019, Pages 12-26
- Pira, Milad. (2021). A novel taxonomy of smart sustainable city indicators. *Palgrave Communications*, Palgrave Macmillan, vol. 8(1), pages 1-10, December.
- Rahmani, Kimiya & Torabi, S., (2021). Ranking cities based on their smartness level using MADM methods. *Sustainable Cities and Society*. 72. 103030. 10.1016/j.scs.2021.103030.
- Razmjoo, Armin & Østergaard, Poul & Denai, Mouloud & Majidi Nezhad, Meysam & Mirjalili, Seyedali. (2021). Effective policies to overcome barriers in the development of smart cities. *Energy Research & Social Science*. 10.1016/j.erss.2021.102175.

- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of Trends, architectures, Components and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697-713.
- Sinkiene, J. Grumadaite, K. & Radzvickiene, L.L. (2014). Diversity of theoretical approaches to the concept of smart city. 8th International Scientific Conference.
- Sokolova, A., Veselitskayaa, N., Carabiasb, V., Yildirimb, O., (2019). Scenario-based identification of key factors for smart cities development, *Technological Forecasting and Social Change* Volume 148, November 2019
- Tohidi.H. (2011). E-government and its difference dimension: Iran, *Journal of Procedia computer science*, vol.3, pp.1101-1105.

