

Research Article**Foresight of a Resilient Smart City Based on Scenario Planning
(Case Study: Rasht City)****Nader Zali¹ , Fatemeh Fallah Heydari² , Yaser Gholipour^{1*} **¹ Department of Urban Planning, Faculty of Architecture and Art, University of Guilan, Rasht, Iran² Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran**Absratct**

Background and Purpose: This study focuses on converging two pivotal urban development paradigms—smart cities and urban resilience—aiming to propose an integrated framework for sustainable urban transformation. While previous research has often examined these concepts separately, this work adopts a foresight-based approach, employing scenario planning to explore plausible futures for the city of Rasht. This methodology enables the identification of key uncertainties and the development of future-oriented scenarios, contributing to the growing body of knowledge on resilient and smart urban planning. Rasht, a rapidly growing city facing aging infrastructure, is highly vulnerable to natural and anthropogenic hazards. As such, enhancing its resilience through the implementation of smart infrastructure

Methodology: This research adopts a scenario-based planning approach to develop the concept of a Resilient Smart City in Rasht. The study focuses on two main questions: What drives Rasht's evolution into a resilient smart city? What potential scenarios could shape Rasht's future in this transformation? The research follows an analytical-exploratory methodology, starting by investigating the concept of resilience in the context of smart cities, which provides the intellectual foundation for identifying the driving forces behind the creation of a resilient smart city. The driving forces were identified and categorized using MicMac software, while scenario planning was used to develop possible future scenarios based on the GBN scenario-planning model. The driving forces were categorized using thematic analysis via Maxqda 2020 software. In subsequent phases, the Delphi method was applied in two rounds with 25 urban experts to gather insights and identify key uncertainties.

Findings and Discussion: The identified driving forces emphasize the need to focus on smartness and resilience in urban development. The role of a smart city is to utilize technological innovations to tackle urban challenges, while a resilient city focuses on its ability to absorb shocks and adapt to changes. By understanding the possible scenarios of a resilient smart city, urban planners can craft effective policies and strategies for Rasht's future. The findings reveal four possible future scenarios for Rasht, driven by two key uncertainties: Governance of technology, and Sustainable urban development. The Golden Scenario represents the best possible outcome, where both uncertainties are effectively addressed, leading to an ideal future for Rasht. In contrast, the Dark Scenario represents the worst-case scenario, where poor governance and limited sustainable development led to urban decline. The study emphasizes that future planning for Rasht should focus on avoiding negative scenarios and strengthening both technology governance and sustainability. Effective governance and stakeholder engagement are crucial for achieving a smart and resilient urban future for the city.

Conclusion: This study highlights the critical role of integrating smart city initiatives with resilience strategies to ensure sustainable urban development in Rasht. The findings indicate that the city's future is highly dependent on two key uncertainties: technology governance and sustainable urban development. By leveraging smart technologies while fostering resilient urban planning, Rasht can enhance its ability to adapt to challenges and mitigate potential risks. The proposed scenarios provide a roadmap for policymakers, emphasizing the need for proactive governance, stakeholder collaboration, and technological innovation. Ultimately, achieving the "Golden Scenario" requires strategic investments in digital infrastructure, sustainable practices, and inclusive urban policies, ensuring a future where Rasht thrives as a resilient and smart city.

Keywords: Smart City, Resilient City, Scenario Planning, Rasht

Citation: Zali, N., Fallah, H. F. and Gholipour, Y., 2025. Foresight of a Resilient Smart City Based on Scenario Planning (Case Study: Rasht City). *Sustainable Development of Geographical Environment*, 7(12), 1-13. <https://doi.org/10.48308/sdge.2025.234679.1238>

Received: 29/01/2025

Revised: 15/03/2025

Accepted: 13/04/2025

* Corresponding Author's Email: gholipouryaser@webmail.guilan.ac.ir



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

آینده‌نگاری شهر هوشمند تاب‌آور بر پایه‌ی برنامه‌ریزی سناریو (مطالعه‌ی موردی: شهر رشت)

نادر زالی^۱ ID، فاطمه فلاح حیدری^۲ ID، یاسر قلی‌پور^۳ ID

۱. گروه شهرسازی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

پیشینه و هدف: این پژوهش با تمرکز ویژه بر همگرایی مفاهیم شهر هوشمند و تاب‌آوری شهری، به دنبال ارائه چارچوبی یکپارچه برای توسعه‌ی شهری است. در حالی که پژوهش‌های پیشین اغلب به بررسی جداگانه‌ی این مفاهیم پرداخته‌اند، این مطالعه از طریق به‌کارگیری روش آینده‌نگاری و برنامه‌ریزی سناریو، به تحلیل آینده‌های محتمل شهر رشت می‌پردازد. این رویکرد امکان شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی و تدوین سناریوهای مبتنی بر آن‌ها را فراهم می‌سازد و در تلاش است تا به ارتقای دانش موجود در زمینه‌ی برنامه‌ریزی شهری هوشمند و تاب‌آور کمک نماید. شهر رشت با توجه به رشد جمعیت و زیرساخت‌های فرسوده آن، در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی بسیار آسیب‌پذیر است؛ از این‌رو تقویت تاب‌آوری این شهر از مسیر توسعه زیرساخت‌های هوشمند، امری حیاتی برای پایداری آینده‌ی شهری آن به شمار می‌رود.

روش‌شناسی: این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو، به توسعه مفهوم «شهر هوشمند تاب‌آور» در رشت می‌پردازد که دو پرسش اصلی را دنبال می‌کند: پیش‌ران‌های موثر در گذار رشت به یک شهر هوشمند تاب‌آور کدامند؟ و سناریوهای ممکن در آینده این گذار کدام‌اند؟ روش پژوهش، تحلیلی-اکتشافی است که با بررسی مفهومی تاب‌آوری در بستر شهر هوشمند آغاز می‌شود و مبنای نظری لازم برای شناسایی پیش‌ران‌ها را فراهم می‌آورد. نیروهای محرک با استفاده از نرم‌افزار MicMac شناسایی و دسته‌بندی شدند. همچنین، برنامه‌ریزی سناریو با تکیه بر مدل شبکه کسب‌وکار جهانی به کار گرفته شد. در مراحل بعدی، روش دلفی در دو دور با مشارکت ۲۵ متخصص شهری برای جمع‌آوری نظرات و تعیین عدم قطعیت‌های کلیدی استفاده شد. تحلیل محتوای کیفی نیز با نرم‌افزار Maxqda انجام گرفت.

یافته‌ها و بحث: یافته‌ها به اهمیت توجه هم‌زمان به هوشمندی و تاب‌آوری در فرآیند توسعه شهری اشاره دارند. شهر هوشمند با تکیه بر نوآوری‌های فناورانه در پی حل مسائل شهری است، در حالی که شهر تاب‌آور بر توانایی سازگاری با تغییرات و مقابله با شوک‌ها تمرکز دارد. درک سناریوهای ممکن برای یک شهر هوشمند تاب‌آور، به برنامه‌ریزان شهری کمک می‌کند تا سیاست‌ها و راهبردهای مؤثرتری طراحی کنند. چهار سناریوی آینده‌نگر برای رشت، مبتنی بر دو عدم قطعیت کلیدی شامل حکمروایی فناوری و توسعه پایدار شهری ترسیم شدند. سناریوی طلایی، وضعیت ایده‌آل و مطلوبی را نشان می‌دهد که در آن هر دو عدم قطعیت به‌درستی مدیریت شده‌اند. در مقابل سناریوی «عصر تاریک»، بدترین وضعیت را توصیف می‌کند که در آن ضعف حکمروایی و ناپایداری منجر به افول شهری می‌شود. این پژوهش تأکید می‌کند که برنامه‌ریزی آینده رشت باید در جهت پرهیز از سناریوهای منفی و تقویت حکمروایی فناورانه و پایداری صورت گیرد. در این مسیر، حکمرانی مؤثر و مشارکت ذی‌نفعان، نقش کلیدی ایفا می‌کنند.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نقش اساسی تلفیق رویکردهای شهر هوشمند با راهبردهای تاب‌آوری را در دستیابی به توسعه پایدار شهری در رشت برجسته می‌سازد. نتایج حاکی از آن است که آینده شهر به‌شدت تحت تأثیر دو عدم قطعیت مهم، یعنی حکمروایی فناوری و توسعه پایدار شهری قرار دارد. با بهره‌گیری هوشمندانه از فناوری‌های نو و در عین حال تقویت برنامه‌ریزی تاب‌آور شهری، رشت می‌تواند تطابق با چالش‌ها و کاهش مخاطرات احتمالی را افزایش دهد. سناریوهای ارائه‌شده، مسیرهای راهبردی برای سیاست‌گذاران ترسیم می‌کند و بر لزوم حکمروایی پیش‌نگر، همکاری بین ذی‌نفعان و نوآوری فناورانه تأکید دارد. در نهایت، تحقق «سناریوی طلایی» نیازمند سرمایه‌گذاری راهبردی در زیرساخت‌های دیجیتال، ارتقای پایداری و سیاست‌گذاری شهری فراگیر است؛ تا آینده‌ای هوشمند، تاب‌آور و شکوفا برای رشت رقم بخورد.

واژه‌های کلیدی: شهر هوشمند، شهر تاب‌آور، برنامه‌ریزی سناریو، رشت

استناد: زالی، ن.، فلاح، ج. ف. و قلی‌پور، ی.، ۱۴۰۴. آینده‌نگاری شهر هوشمند تاب‌آور بر پایه‌ی برنامه‌ریزی سناریو (مطالعه‌ی موردی: شهر رشت)، توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۷(۱۲)، ۱-۱۳. <https://doi.org/10.48308/sdge.2025.234679.1238>

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۲۴

بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۲۵

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

* رایانامه نویسنده مسئول: gholipouryaser@webmail.guilan.ac.ir



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

مقدمه

شهرها، سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، نهادی و محیطی را ترکیب کرده و عمیقاً بر رفاه فردی و اجتماعی تأثیر می‌گذارند (Figueiredo, et al, 2018). رشد سریع شهرنشینی منجر به بروز مشکلاتی همچون آلودگی هوا و آب، فرسودگی زیرساخت‌ها و بحران مسکن شده است (Kaushal, et al., 2021; Lanrewaju, 2012). با تشدید مشکلات شهری، اهمیت پژوهش‌های شهری نیز روز به روز برجسته‌تر می‌شود (Sharifi, et al., 2023). در همین راستا شهر هوشمند در ابتدا با هدف مقابله با چالش‌های متعدد ناشی از رشد سریع شهرنشینی مانند کمبود انرژی، ترافیک سنگین و آلودگی محیط‌زیست طراحی شده است (Zhu, et al, 2019). تحقق شهری یکپارچه، هوشمند و تاب‌آور، چشم‌انداز شهرهای امروزی و تضمینی برای پایداری آینده است (Khatibi, et al, 2022). و شامل اقداماتی مانند پایش مستمر^۱، ادغام داده‌ها^۲، هشدار زودهنگام^۳، تصمیم‌گیری^۴ و برنامه‌ریزی امنیتی^۵ است (Han and Hawken, 2018). نکته‌ی مهم آن است که مفاهیم شهر هوشمند و تاب‌آوری شهری به عنوان تلاش‌هایی برای بهبود عملکرد شهری و ارائه‌ی راهکارهایی برای حل مشکلات شهری به منظور ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها تفسیر شده‌اند. بنابراین انتظار می‌رود که شهر هوشمند با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بتواند با مشارکت مردم، بهبود خدمات شهری و تقویت سیستم شهری، به افزایش تاب‌آوری شهر کمک کرده و در نهایت به پایداری شهری دست یابد. هنگام برنامه‌ریزی برای هوشمندسازی یک شهر، باید آن را برای مقابله با شرایط غیرمنتظره مانند بلایای طبیعی آماده کرد تا در هر زمان تاب‌آور باقی بماند (Bansal, et al., 2017). انتظار می‌رود شهر تاب‌آور بتواند مشکلات ناشی از بلایای بزرگ که عواقب شدیدی بر محیط زیست، جان انسان‌ها، اقتصاد و سایر جنبه‌های زندگی دارند، مدیریت کند. در حالی که شهر هوشمند با ادغام فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای حسگری، تحلیل و یکپارچه‌سازی داده‌های کلیدی سیستم‌های شهری در زمان واقعی، روشی فنی برای توسعه‌ی شهری ارائه می‌دهد، توانایی آن برای مقابله سریع با بلایا و کاهش اثرات مرتبط با آن‌ها محدود است. بنابراین، نیاز به بهبود توانایی شهر هوشمند در مواجهه با بلایای شهری به جای تمرکز صرف بر مشکلات روزمره احساس می‌شود (Xiong, et al, 2022). در نتیجه بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته در شهرسازی، راهکاری امیدبخش برای ایجاد شهرهایی تاب‌آور در برابر تغییرات اقلیمی است. با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت اشیا، تحلیل کلان‌داده‌ها و انرژی‌های پاک، شهرهای هوشمند می‌توانند کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشند و در عین حال تاب‌آوری لازم برای مواجهه با تغییرات محیطی را کسب کنند. شهر رشت با توجه به تراکم جمعیت و تمرکز ساختمانی شدید در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی، همواره آسیب‌پذیر بوده است. ارائه‌ی خدمات اضطراری در مواقع بحران مانند آتش‌سوزی و آب‌گرفتگی معابر، با توجه به زیرساخت‌های قدیمی مشکلاتی را برای مدیریت شهری و شهروندان ایجاد کرده است. در همین راستا اجرای زیرساخت‌های هوشمند در راستای تاب‌آوری بیشتر شهر رشت در زمان حال و آینده از ضروریات اولیه خواهد بود. در واقع باید به این سوال پاسخ داد که هوشمندسازی شهر رشت بر پایه‌ی چه پیشران‌هایی منجر به تاب‌آوری بیشتر و پایدارتر خواهد شد؟ و سناریوهای آینده‌ی شهر هوشمند تاب‌آور رشت کدامند؟ اهداف این مقاله به شرح زیر است: (الف) شناسایی پیشران‌های کلیدی در راستای دستیابی به شهر هوشمند تاب‌آور در شهر رشت؛ (ب) کشف آینده‌های ممکن شهر هوشمند تاب‌آور بر پایه‌ی برنامه‌ریزی سناریو.

پس از بحران مالی سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹، مفهوم شهر هوشمند به عنوان کانون توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران شهری قرار گرفت (Egedy, T, 2017). مفهوم شهرهای هوشمند دارای تعاریف و تفسیرهای متنوعی است که شامل چهار برند شهری مبتنی بر فناوری می‌شود: شهر دیجیتال^۶، شهر هوشمند^۷، شهر همه‌جا حاضر^۸ و شهر اطلاعاتی^۹ (Lee, et al, 2014). شهر دیجیتال به کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی اشاره دارد که تلفیقی از مخابرات، رایانه و زیرساخت‌های نوآورانه برای پاسخگویی به نیازهای دولتی، خصوصی و عمومی است و برای موفقیت شهرهای دیجیتال ضروری است (Yovanof and Hazapis, 2009). شهر هوشمند را می‌توان شهری توصیف کرد که با استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به دنبال عملکرد برتر از طریق نوآوری سه‌بعدی است. شبکه‌های پیشران شهر همه‌جا حاضر شامل زیرساخت‌های

ثابت و سیار پیشرفته است. اصطلاح شهر اطلاعاتی به شهری اشاره دارد که با استفاده از سنسورها داده جمع‌آوری می‌کند و آن‌ها را از طریق خدمات آنلاین به شهروندان ارائه می‌دهد (Gracias, et al, 2023; Bibri, 2020). مطالعات پیشین نشان می‌دهد که اجماع جامعی در خصوص مفهوم شهر هوشمند و بهترین روش‌ها برای هوشمندسازی شهرها وجود ندارد (Hollands, 2020). تعاریف گوناگونی که از شهر هوشمند ارائه می‌شود، عمدتاً به دلیل دخیل بودن بازیگران متعدد و تنوع عملکردهای این نوع شهرها است (Mora, et al., 2017). در مراحل اولیه، تکامل مفهوم شهر هوشمند تحت تأثیر نگاهی تکنوکراتیک و مبتنی بر بهره‌وری شکل گرفت که فناوری را به عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی فرآیند تحول شهری به حساب می‌آورد (Konbr and Abdelaal, 2022). با گذشت زمان، مفهوم شهر هوشمند تکامل یافته و ابعاد نرم‌افزاری (سرمایه‌ی انسانی و اجتماعی) را نیز در بر گرفته است. این دیدگاه جدید، نقش محوری انسان را به رسمیت شناخته (Komninos, et al., 2019) و به یک نگاه چندوجهی به شهر نیاز دارد (Giffinger and Gudrun, 2010). در این رویکرد، اهداف شهرهای هوشمند به طور یکسان به چالش‌های اجتماعی، محیطی و اقتصادی می‌پردازند (Bouzguenda, et al., 2019).

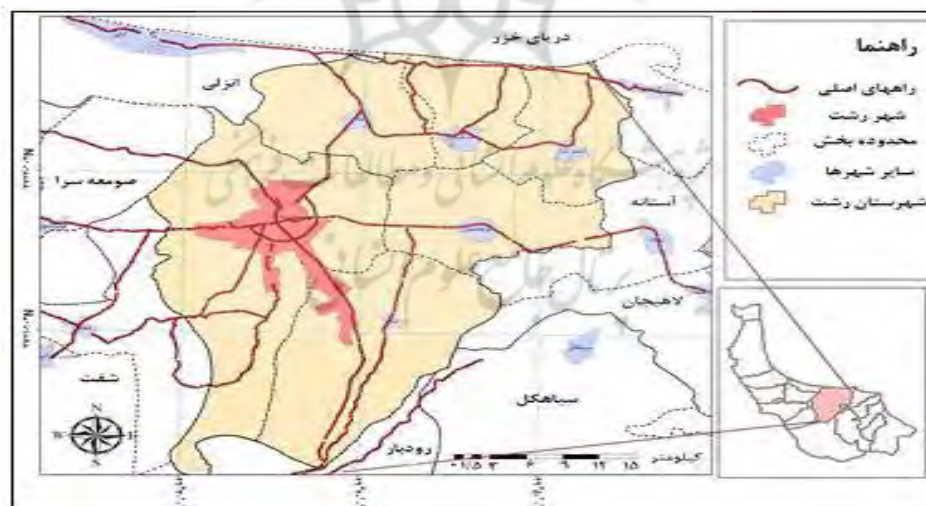
اصول تاب‌آوری به عنوان مجموعه‌ای از ابزارهای نظری امیدبخش برای بهبود برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای مطرح شده‌اند (Marcus and Colding, 2014; Zali and Sohrabirezvan, 2016, Amin Nayeri et al, 2019). هولینگ تاب‌آوری را اندازه‌ای از پایداری سیستم‌ها و توانایی آن‌ها در جذب تغییرات و اختلالات و همچنان حفظ روابط یکسان بین افراد و حالت‌های متغیر سیستم ارزیابی کرده است (Holling, 1973) و در ادامه تعریف تاب‌آوری را گسترش داد و مفهوم تاب‌آوری اکولوژیکی را مطرح کرد. وی تاب‌آوری اکولوژیکی را به عنوان توانایی یک سیستم برای تحمل شوک‌ها و حفظ روابط حیاتی تعریف کرد (Holling, 1996). تاب‌آوری با مفاهیمی مانند توانایی بازیابی^{۱۰}، کارایی^{۱۱}، خودمختاری^{۱۲} و انطباق‌پذیری^{۱۳} مرتبط شده است (Godschalk, 2003). بر اساس تعریف دیگری در حوزه‌ی کاهش خطر بلایا، تاب‌آوری به معنای توانایی یک سیستم، جامعه یا مجموعه‌ی انسانی در برابر مخاطرات است (Alexander, 2013). این توانایی شامل مقاومت در برابر مخاطرات، جذب اثرات آن‌ها، سازگاری با شرایط جدید و بهبودی از آسیب‌های وارد شده به موقع و کارآمد، همراه با حفظ و بازسازی ساختارها و عملکردهای اساسی آن سیستم است (UNISDR, 2009; Grimm, et al, 2009). یکی از مفاهیم مهم در حوزه‌ی شهر هوشمند، مفهوم شهر هوشمند تاب‌آور است که توسط وی. نیاروس معرفی شده است. او با استفاده از دو معیار، چهار نوع شهر هوشمند را از هم متمایز کرده است. یکی از این انواع، شهر هوشمند تاب‌آور است که بر فلسفه توانمندسازی شهروندان برای خلق ارزش‌های مشترک تمرکز دارد. این رویکرد مبتنی بر جامعه، به دنبال ترویج اشکال جدیدی از برنامه‌ریزی و حکمرانی مشارکتی است که در آن عوامل اجتماعی و فرهنگی از اهمیت بالایی برخوردارند. در این رویکرد، فضاهایی تحت رهبری جامعه ایجاد می‌شوند که در آن افراد به طور منظم گرد هم می‌آیند تا به طور مشارکتی در خلق پروژه‌های خلاقانه و معنادار مشارکت کنند. گفتمان پیرامون مفاهیم تاب‌آوری شهری، شهر تاب‌آور، شهر هوشمند و هوشمندی شهری در ادبیات تخصصی همچنان ادامه دارد و در آن، تفاوت‌های ظریف و تفسیرهای متنوعی ارائه شده است. در پژوهشی با هدف بررسی «پتانسیل همگرایی مفهومی میان چارچوب‌های تاب‌آوری و شهر هوشمند»، به ارائه‌ی یک سنتز جامع از ادبیات موجود پرداخته شده است. نویسندگان ضمن برجسته‌سازی مؤلفه‌های مشترک و ویژگی‌های خاص این دو مفهوم، ماهیت پویا و در حال شکل‌گیری مفاهیم و ابزارهای اندازه‌گیری را پذیرفته‌اند. در نهایت، آن‌ها نتیجه می‌گیرند که از یک سو، مفاهیم تاب‌آوری شهری و شهر هوشمند، هر دو در راستای هدف پایداری عمل می‌کنند و چارچوب عملیاتی مشترکی مبتنی بر تفکر سیستمی دارند و از سوی دیگر، ظرفیت‌های سیستمی مانند سازگاری، کارایی و خلق دانش، در چارچوب‌های تاب‌آوری شهری و هوشمندی شهری مشترک هستند (Tzioutziou and Xenidis, 2021; Xiong, et al, 2022). در پژوهش دیگری با عنوان «مدیریت بحران در شهرهای هوشمند» دسترسی به داده در برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند و تاب‌آور نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این شهرها داده‌ها از سیستم‌های مختلف قابل دسترس هستند. در دسترس بودن این داده‌ها،

فرصت‌های تحقیقاتی جدیدی را در رابطه با وابستگی متقابل زیرساخت‌های حیاتی و راهکارهای مقابله با اثرات زنجیره‌ای بحران‌ها گشوده است و بر شهر هوشمند به عنوان شبکه‌ای از زیرساخت‌های مهم تمرکز دارد. رویکرد مبتنی بر داده، با استفاده از هوش مصنوعی و روش‌های مختلف، برای به حداقل رساندن اثرات زنجیره‌ای و تخریب زیرساخت‌های حیاتی آسیب‌دیده و اجزای آن‌ها در سطح شهر در نظر گرفته شده است. این سیستم شهر را قادر می‌سازد تا با بهره‌گیری از ارتباطات بین زیرساخت‌های مختلف خود برای آمادگی، سازگاری، جذب، پاسخگویی و بهبودی پس از بلایا آماده شود و ظرفیت تاب‌آوری کلی خود را افزایش دهد (Elvas, et al, 2021).

این پژوهش با تمرکز ویژه بر همگرایی مفاهیم شهر هوشمند و تاب‌آوری شهری، به دنبال ارائه چارچوبی یکپارچه برای توسعه‌ی شهری است. در حالی که پژوهش‌های پیشین اغلب به بررسی جداگانه‌ی این مفاهیم پرداخته‌اند، این مطالعه از طریق به‌کارگیری روش آینده‌نگاری و برنامه‌ریزی سناریو، به تحلیل آینده‌های محتمل شهر رشت می‌پردازد. این رویکرد امکان شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی و تدوین سناریوهای مبتنی بر آن‌ها را فراهم می‌سازد و در تلاش است تا به ارتقای دانش موجود در زمینه‌ی برنامه‌ریزی شهری هوشمند و تاب‌آور کمک نماید.

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پژوهش شهر رشت است که در محدوده بین $49^{\circ} 23' 43''$ طول شرقی و $37^{\circ} 16' 30''$ عرض شمالی قرار دارد (نقشه ۱). شهر رشت به‌عنوان بزرگ‌ترین شهر گیلان، با چالش‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی متعددی مواجه است، از جمله مخاطرات طبیعی مانند سیلاب و طوفان، رشد بی‌رویه جمعیت، بحران‌های اقتصادی و مشکلات زیست‌محیطی مانند آلودگی و کاهش فضای سبز. همچنین توسعه نامناسب شهری، ضعف در حمل‌ونقل عمومی و استفاده از سوخت‌های آلاینده بر آسیب‌پذیری شهر افزوده است. این مسائل ضرورت برنامه‌ریزی هوشمندانه و اجرای راهکارهای تاب‌آوری شهری را بیش از پیش آشکار می‌سازد.



نقشه ۱: موقعیت شهر رشت در شهرستان و استان (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

روش‌ها

در راستای هدف پژوهش و با توجه به ادبیات موجود جهانی در این زمینه، اقدام به بررسی دو مورد شده است: اول اینکه در شهری همچون رشت سنتزی به نام شهر هوشمند تاب‌آور متأثر از چه پیشران‌هایی است؟ در بخش دوم بر پایه‌ی عدم قطعیت‌های کلیدی، سناریوهای آینده‌ی این سنتر در شهر رشت ارزیابی شده است. تحقیق حاضر مبتنی بر روش‌شناسی تحلیلی-اکتشافی است؛ بدین معنی که فرایند تحقیق از کشف مقولات تاب‌آوری در یک شهر هوشمند عبور کرده و

زیربنای فکری تدوین پیشران‌های توسعه‌ی شهر هوشمند تاب‌آور شده است. این پیشران‌ها با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک دسته‌بندی و پیشران‌های کلیدی استخراج شد. در گام سوم بر اساس برنامه‌ریزی سناریو-مبنا، آینده‌های ممکن شهر هوشمند تاب‌آور با استفاده از مدل سناریونویسی کسب و کار جهانی^{۱۴} شوارتز کشف شده است. مراحل این روش در تحقیق حاضر به صورت زیر است: (۱) شناسایی پیشران‌های مورد نظر در راستای تحقق شهر هوشمند تاب‌آور؛ (۲) شناخت پیشران‌های کلیدی؛ (۳) شناخت عدم قطعیت‌های بحرانی؛ (۴) گزینش منطق (فضای) سناریوها؛ (۵) پربار کردن سناریوها (داستان‌واره‌ها)؛ (۶) مضامین و شناسایی پیامدهای سناریوها؛ (۷) انتخاب شاخص‌ها و علائم راهنما. روش گردآوری اطلاعات در گام اول بر مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای استوار بوده است. مقولات زیربنایی پیشران‌ها با استفاده از روش تحلیل مضمون و با نرم‌افزار Maxqda صورت‌بندی شد. در گام دوم و سوم (آینده‌نگاری) در مراحل مختلف از دلفی دو مرحله‌ای (تشکیل ماتریس اثرات متقاطع و شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی) از نمونه ۲۵ نفری از کارشناسان بهره گرفته شده است. در بخش اول یافته‌ها به شناسایی پیشران‌های موثر در راستای دستیابی به شهر هوشمند تاب‌آور در شهر رشت پرداخته شده است. در این مرحله بر اساس نظر خبرگان ۳۰ پیشران در این حوزه شناسایی شد. در واقع تحلیل مضمون یافته‌های مصاحبه‌های دلفی منجر به کشف مقوله‌های متعددی در این زمینه شد و با تلفیق آن‌ها پیشران‌های زیر استخراج شد (جدول ۱). پس از این مرحله پیشران‌های مورد نظر وارد نرم‌افزار MicMac شده و پیشران‌های مختلف، بر اساس ماتریس اثرات متقاطع دسته‌بندی شده‌اند.

یافته‌ها

در بخش اول یافته‌ها به شناسایی پیشران‌های موثر در راستای دستیابی به شهر هوشمند تاب‌آور در شهر رشت پرداخته شده است. در این مرحله بر اساس نظر خبرگان ۳۰ پیشران در این حوزه شناسایی شد. در واقع تحلیل مضمون یافته‌های مصاحبه‌های دلفی منجر به کشف مقوله‌های متعددی در این زمینه شد و با تلفیق آن‌ها پیشران‌های زیر استخراج شد (جدول ۱).

جدول ۱: پیشران‌های موثر بر هوشمندی و تاب‌آوری شهر رشت (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

ردیف	پیشران	ردیف	پیشران	ردیف	پیشران
۱	مدیریت بحران‌های شهری با تأکید بر سرمایه اجتماعی	۱۱	گردشگری هوشمند در راستای افزایش رقابت‌پذیری شهری	۲۱	مدیریت هوشمند غذا و آب و انرژی با استفاده از زیرساخت‌های ICT
۲	یادگیری مادام‌العمر در راستای پرورش نیروی انسانی ماهر	۱۲	برنامه‌ی جامع و بلندمدت تاب‌آوری شهری	۲۲	حکمرانی تکنولوژی
۳	اصول حق به شهر هوشمند-تاب‌آور	۱۳	مشارکت اجتماعی شهروندان در امور شهری	۲۳	ارایه‌ی خدمات شهری در شرایط بحران
۴	سیستم بازسازی پس از سانحه	۱۴	همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای	۲۴	انرژی‌های تجدیدپذیر
۵	حمل‌ونقل شهری سبز و قابل دسترس	۱۵	خدمات الکترونیک	۲۵	توانمندسازی شبکه‌ی ذی‌نفعان شهری
۶	راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت در برنامه‌ریزی محیط‌زیست شهر رشت	۱۶	داده‌های دیجیتال و کلان‌داده‌ها	۲۶	توسعه‌ی شهری فشرده و هوشمند
۷	رشد اقتصاد رسمی و تشویق کارآفرینی و نوآوری	۱۷	نظام نوآوری منطقه‌ای با رویکرد تخصصی‌سازی هوشمند	۲۷	سیستم پایش و ارزیابی مخاطرات آینده‌ی شهری
۸	سیستم هشدار اولیه‌ی هوشمند	۱۸	توسعه‌ی شهری بر پایه اصول پایداری	۲۸	استفاده از اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی در مدیریت مخاطرات شهری
۹	مدیریت یکپارچه‌ی شهری با تأکید بر حکمرانی چندسطحی	۱۹	طراحی شهری فراگیر بر پایه‌ی عدالت فضایی	۲۹	امنیت غذایی پایدار بر پایه‌ی کشاورزی هوشمند
۱۰	کاهش آلودگی شهری و کاهش گازهای گلخانه‌ای	۲۰	تقویت نقش نهادهای اجتماعی در قالب نظام‌های اجتماعی-فنی	۳۰	اصول شهرسازی تاکتیکی

در ادامه پیشران‌های قرار گرفته در ناحیه ۱ و ۲، یعنی پیشران‌های دوجبه‌ی و اثرگذار به عنوان پیشران‌های کلیدی موثر بر شهر هوشمند تاب‌آور معرفی شده‌اند. این پیشران‌های مبنای سناریونگاری GBN در این تحقیق خواهند بود.

جدول ۲: پیشران‌های کلیدی موثر در راستای دستیابی به شهر هوشمند تاب‌آور رشت (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

ردیف	پیشران	ردیف	پیشران
۱	پیشران ششم: راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت در برنامه‌ریزی محیط‌زیست شهر رشت	۶	پیشران شانزدهم: داده‌های دیجیتال و کلان‌داده‌ها
۲	پیشران نهم: مدیریت یکپارچه‌ی شهری با تأکید بر حکمروایی چندسطحی	۷	پیشران هفدهم: نظام نوآوری منطقه‌ای با رویکرد تخصصی‌سازی هوشمند
۳	پیشران دهم: کاهش آلودگی شهری و کاهش گازهای گلخانه‌ای	۸	پیشران هجدهم: توسعه‌ی شهری بر پایه‌ی اصول پایداری
۴	پیشران سیزدهم: مشارکت اجتماعی شهروندان در امور شهری	۹	پیشران بیست‌ودوم: حکمروایی تکنولوژی
۵	پیشران چهاردهم: همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای	۱۰	پیشران بیست‌وچهارم: انرژی‌های تجدیدپذیر

پس از شناسایی پیشران‌های کلیدی در این مرحله با توجه به نظر نخبگان، پیشران‌ها بر اساس ماتریس اهمیت/عدم قطعیت رتبه‌بندی شده‌اند. طی این فرایند دو عامل حکمروایی تکنولوژی و توسعه‌ی شهری بر پایه‌ی اصول پایداری دارای بیشترین سطح عدم قطعیت و اهمیت بوده‌اند، بنابراین دو پیشران مذکور، همان عدم قطعیت‌های بحرانی هستند. پس این عدم قطعیت‌ها به‌صورت دو سر متضاد یک طیف مطرح شده‌اند.

جدول ۳: نمره‌ی اهمیت و عدم قطعیت پیشران‌های کلیدی شهر هوشمند تاب‌آور رشت (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

ردیف	پیشران	نمره‌ی اهمیت	نمره‌ی عدم قطعیت	مجموع (اهمیت + عدم قطعیت)
۱	پیشران ششم: راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت در برنامه‌ریزی محیط‌زیست شهر رشت	۴/۰۴	۱/۶	۵/۶۴
۲	پیشران نهم: مدیریت یکپارچه‌ی شهری با تأکید بر حکمروایی چندسطحی	۴/۰۳	۱/۹	۵/۹۳
۳	پیشران دهم: کاهش آلودگی شهری و کاهش گازهای گلخانه‌ای	۳/۹	۱/۶	۵/۵
۴	پیشران سیزدهم: مشارکت اجتماعی شهروندان در امور شهری	۳/۷۵	۱/۴	۵/۱۵
۵	پیشران چهاردهم: همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای	۳/۸	۱/۵	۴/۵
۶	پیشران شانزدهم: داده‌های دیجیتال و کلان‌داده‌ها	۴/۰۳	۱/۶	۵/۶۳
۷	پیشران هفدهم: نظام نوآوری منطقه‌ای با رویکرد تخصصی‌سازی هوشمند	۴/۰۲	۱/۹	۵/۹۲
۸	پیشران هجدهم: توسعه‌ی شهری بر پایه‌ی اصول پایداری	۴/۵	۲/۸	۷/۳
۹	پیشران بیست‌ودوم: حکمروایی تکنولوژی	۴/۴	۲/۶	۷
۱۰	پیشران بیست‌وچهارم: انرژی‌های تجدیدپذیر	۴/۰۵	۱/۷	۵/۷۵

در ادامه فضای سناریوها بر اساس نحوه‌ی تغییرات این دو پیشران در دو جهت مثبت و منفی، که بیشترین عدم قطعیت و بیشترین میزان تأثیرگذاری (اهمیت) را دارند، تدوین می‌شود. بر همین اساس می‌توان تنوعی از سناریوهای محتمل را ارائه کرد و آنها در قالب طیفی از حالت‌های مختلف دسته‌بندی نمود. در تعیین منطق سناریوها، به کار بردن پنج معیار باورپذیر بودن (در محدوده‌ای که سناریو امکان‌پذیر است، قرار گیرد)، تمایز (سناریوها بایستی از لحاظ ساختاری متفاوت بوده و چنان به یکدیگر نزدیک نباشند که صرفاً تنوعی از یک ایده محسوب گردند)، سازگاری درونی (ترکیب منطق‌ها در سناریو نمی‌بایست دارای ناسازگاری درونی بوده که باعث تضعیف اعتبار سناریو گردد)، قابلیت بهره‌برداری در تصمیم‌گیری (سناریو باید نگرش ویژه‌ای در مورد آینده فراهم سازد، به گونه‌ای که به تصمیم محوری انتخابی منجر گردد) و

چالش‌انگیزی (سناریوها بایستی معرفت متعارف سازمان دربارہی آیندہ را بہ چالش بکشاند)، ضروری است (Delangizan et al, 2017). با تکیہ بر منطق فضای سناریو، چہار سناریو برای پژوهش حاضر تدوین و بہ فرایند ساختاردهی سناریوها پرداختہ شدہ است.



شکل ۱: نمایش دوسر متضاد عدم قطعیت‌های کلیدی

در داستان‌وارہی سناریوی اول (سناریوی طلایی، عروس شمال، بہشت آرزوها)، شہر رشت در ابعاد مختلف ہوشمندی و تاب‌آوری برنامه‌های متنوعی را تہیہ کردہ است. مدیریت شہری درک کردہ است در جہت ہوشمندسازی شہر و تاب‌آور کردن آن رویکردهای یکپارچہ‌ای، در جہت بہبود کارایی شہری و ارائہی استراتژی‌های مناسب اتخاذ شدہ است. در ہمین راستا ہمہنگ با توسعہی تکنولوژی‌های نوین، ساختارها و زیرساخت‌های شہری در جہت پاسخ بہ نیازهای شہروندان تغییر کردہ است. شفافیت و کارایی حکمرانی و مدیریت شہری، موجب تسریع در ہوشمندی و تاب‌آوری شہر رشت خواہد شد و از فناوری در جہت حل چالش‌های شہری از جملہ، آلودگی، ترافیک و بحران‌های طبیعی بہرہ گرفتہ می‌شود. در این سناریو شہر رشت بہ عنوان یک الگوی شہری ہوشمند و تاب‌آور می‌تواند با استفادہ از تکنولوژی‌های نوین مانند اینترنت اشیا (IoT) و تحلیل کلان‌داده‌ها (بیگ دیتا)، منابع شہری خود را بہینہ کردہ و بہ کاهش مصرف انرژی و تولید آلودگی کمتر کمک نماید و با تأکید بر استفادہ از منابع تجدیدپذیر، مدیریت بہتر منابع آب و غذا، و بہبود کیفیت زندگی شہری در دستور کار قرار دہد. سیاست‌گذاری‌های شہری با ہدف ارتقای کیفیت اجتماعی و رفاه عمومی شکل می‌گیرند و از نظر اقتصادی، شہر با حفظ رشد پایدار، فرصت‌های شغلی و فعالیت‌های اقتصادی را بہبود می‌بخشد. رویکرد حکمرانی دیجیتالی بہ شہر کمک می‌کند تا در مدیریت حمل‌ونقل شہری و مدیریت ہوشمند انرژی و سامانہ‌های پیش‌بینی ترافیک پیشتاز باشد. این سناریو بر اساس وضعیت عدم قطعیت‌های کلیدی، سناریوی خوش‌بینانہ محسوب می‌شود. زیرا این سناریو نشان‌دهندہ آیندہ‌ای است کہ در آن ہر دو عامل کلیدی بہ‌طور مؤثر و موفق پیادہ‌سازی می‌شوند. در این سناریو شہر رشت قادر خواہد بود کہ از مزایای فناوری‌های نوین بہ‌طور بہینہ بہرہ‌برداری کند، در حالی کہ در عین حال توجہ جدی بہ مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی نیز وجود دارد.

در داستان‌وارہی سناریوی دوم (سناریوی شہر سنتی، شہر خستہ)، شہر رشت بہ سمت توسعہی پایدار حرکت می‌کند، اما فناوری‌های نوین بہ‌طور کامل در زیرساخت‌ها و خدمات شہری پیادہ‌سازی نمی‌شود. این شہر ممکن است از فناوری‌های سادہ‌تر و پایدارتر برای ارتقای کیفیت زندگی بہرہ برد و بر اصولی مانند مدیریت منابع طبیعی، کشاورزی شہری، حمل‌ونقل غیرموتوری و استفادہ از انرژی‌های تجدیدپذیر تأکید داشتہ باشد. در این سناریو عدم استفادہ از فناوری‌های پیشرفتہ می‌تواند منجر بہ محدودیت در ارتقای کارایی سیستم‌ها و افزایش بہرہ‌وری شود. این امر سبب می‌شود شہر رشت در زمینہی مدیریت بحران‌ها و مقابله با تغییرات اقلیمی بہ دلیل عدم استفادہ از فناوری‌های نوین بہ مشکل بر بخورد. مدیریت شہری در راستای دستیابی بہ پایداری بیشتر مجبور است کہ از فناوری‌های سنتی و سادہ با تأکید بر توسعہی فرہنگی بہرہ بگیرد. بہ طور کلی در حوزہی حمل‌ونقل شہر رشت بر حمل‌ونقل عمومی، دوچرخہ‌سواری و پیادہ‌روی بہ جای فناوری‌های پیشرفتہ مانند خودروهای خودران تأکید خواہد داشت و در حوزہی مدیریت منابع طبیعی می‌تواند از سیستم‌های سادہی مدیریت منابع آب و انرژی و کاهش ضایعات مانند سیستم‌های آبیاری ہوشمند

غیر دیجیتال و بهینه‌سازی مصرف انرژی در سطح محلی استفاده کند. بنابراین سناریوی دوم به‌عنوان یک سناریوی بینابینی در نظر گرفته می‌شود، زیرا در آن هر دو عدم قطعیت بحرانی به‌صورت ناقص و با چالش‌هایی مواجه هستند که می‌توانند به بهبود یا بدتر شدن وضعیت منجر شوند. در این سناریو فناوری‌ها در برخی مناطق یا بخش‌های خاصی از شهر رشت ممکن است به‌خوبی پیاده‌سازی شوند، اما عدم هماهنگی و مدیریت ضعیف باعث می‌شود که این پیشرفت‌ها نتوانند به‌طور مؤثر در سراسر شهر یا جامعه گسترش یابند. همچنین توسعه‌ی شهری در جهت اصول پایداری صورت می‌گیرد، اما این تلاش‌ها به دلیل ضعف در حکمرانی فناوری نمی‌توانند به بهترین شکل خود تحقق یابند. به‌عنوان مثال در حالی که ممکن است حمل‌ونقل سبز یا سیستم‌های مدیریت منابع طبیعی راه‌اندازی شوند، اما به‌دلیل عدم استفاده کامل از فناوری‌ها و داده‌ها، این سیستم‌ها به‌طور بهینه عمل نخواهند کرد.

در داستان‌واره‌ی سناریوی سوم (سناریوی شهر شکننده، سرگردان، شهر ناآشنا)، شهر رشت از حکمروایی فناوری خوبی برخوردار بوده، ولی در مسیر پایداری حرکت نمی‌کند، وضعیت آینده‌ی شهر در راستای هوشمندی و تاب‌آوری به‌طور قابل توجهی چالش‌برانگیز و پیچیده خواهد بود. در این وضعیت شهر در مسیر ایجاد یک شهر هوشمند و تاب‌آور شکننده قدم برمی‌دارد. فناوری به تنهایی نمی‌تواند مشکلات شهری را حل کند و بدون توجه به ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، می‌تواند به ایجاد نابرابری، تخریب محیط‌زیست و کاهش کیفیت زندگی شهروندان رشتی منجر شود. در این شرایط ممکن است فناوری‌های پیشرفته در خدمت اقلیتی از جامعه قرار گیرد و شکاف بین فقیر و غنی را عمیق‌تر کند؛ دسترسی به خدمات و فرصت‌های فناوری به‌صورت نابرابر در محلات شهری توزیع شود و منجر به افزایش تنش‌های اجتماعی و بی‌عدالتی در فضای جامعه شود. در ادامه افزایش نابرابری‌ها باعث ایجاد بی‌ثباتی سیاسی و اجتماعی خواهد شد. این سناریو به‌عنوان سناریوی بدبینانه محسوب می‌شود. چون این سناریو می‌تواند به رشد اقتصادی سریع و استفاده‌ی مؤثر از فناوری‌ها منجر شود، اما بدون در نظر گرفتن اصول پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی، این رشد ممکن است به بحران‌ها و مشکلات و چالش‌های بیشتری دامن بزند. در این سناریو فناوری‌ها به‌خوبی پیاده‌سازی می‌شوند، اما عدم توجه به جنبه‌های پایداری می‌تواند اثرات منفی مهمی برای شهر رشت، شهروندان و محیط‌زیست داشته باشد. بنابراین این سناریو می‌تواند به مشکلات و بحران‌های بزرگ منجر گردد که همین دلیل آن را به یک سناریو بدبینانه تبدیل می‌کند.

داستان‌واره‌ی سناریوی چهارم (سناریوی فاجعه، عصر تاریک) شهر رشت را در بدترین حالت ممکن نشان می‌دهد. بدون بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، ارائه‌ی خدمات شهری مانند حمل‌ونقل، بهداشت و آموزش در شهر رشت با مشکلات جدی مواجه خواهد شد. این امر به‌طور مستقیم بر کیفیت زندگی شهروندان تأثیر منفی خواهد گذاشت. در این وضعیت شهر توان رقابت خود در عرصه‌ی ملی و جهانی از دست خواهد داد. در عصر فناوری، عدم استفاده از آن می‌تواند باعث کندشدن فعالیت‌ها و افزایش بیکاری شود. همچنین شهر در این شرایط تاب‌آوری خود را در برابر بحران‌های مختلف از دست می‌دهد؛ چرا که در شرایط بحران، اطلاعات دقیق و به‌روز، تصمیم‌گیری سریع و هماهنگی در پاسخ به بحران‌ها اهمیت دارد. در غیاب سیستم‌های هوشمند، مدیریت بحران و پاسخ به بلایای طبیعی یا بحران‌های اجتماعی و همچنین شبیه‌سازی بحران‌ها کند و ناکارآمد خواهد شد. استفاده‌ی ناکارآمد و ضعیف از فناوری دستیابی به اهداف توسعه‌ی پایدار را با مشکل روبه‌رو خواهد کرد. شهر رشت در این سناریو در ابعاد مختلف توسعه‌ی پایدار شامل زیست‌محیطی (افزایش آلودگی، هدررفت منابع آب و غذا)؛ اقتصادی (بیکاری، عدم توسعه‌ی کسب‌وکارهای دیجیتال، کاهش سرمایه‌گذاری‌های خارجی)؛ اجتماعی (کاهش مشارکت ذینفعان، آموزش ناپایدار، ناپایداری حق شهروندی)؛ نهادی-مدیریتی (فقدان مدیریت یکپارچه‌ی شهری، حکمروایی بد) مواجه خواهد شد. در این سناریو رشت ممکن است در مواجهه با بحران‌ها و چالش‌های مختلف به شهری با تاب‌آوری کم تبدیل شود که توانایی مدیریت بحران‌ها، بهبود کیفیت زندگی و پاسخگویی به نیازهای روزافزون شهروندان را ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

دو عدم قطعیت حکمروایی فناوری و توسعه‌ی پایدار شهری، چهار سناریو پیش‌روی شهر هوشمند تاب‌آور رشت قرار می‌دهد که حرکت در مسیر دستیابی به آن‌ها سرنوشت قریب‌الوقوع متفاوتی را برای شهر مصور می‌سازد. ارتباط فناوری و توسعه‌ی پایدار در دستیابی به شهر هوشمند تاب‌آور امری بدیهی است. آنچه مهم به نظر می‌رسد نحوه‌ی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسعه در این زمینه است. امر مسلم آنست که بهترین سناریو در راستای هدف پژوهش در شهر رشت، سناریوی طلایی یا خوش‌بینانه است که هر دو عدم قطعیت در وضعیت ایده‌آل در آینده محقق شوند. بنابراین آینده‌ی شهر هوشمند تاب‌آور رشت باید از وضعیت فاجعه یا عصر تاریک دوری گزیند و در جهت تقویت دو عامل حکمروایی فناوری و پایداری شهری گام بردارد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تقویت حکمروایی فناوری در شهر رشت، به معنای ایجاد سازوکارهای شفاف و مشارکتی برای مدیریت و به‌کارگیری فناوری‌های نوین است. این امر شامل تدوین سیاست‌های روشن، نظارت مؤثر بر اجرای آن‌ها و تضمین دسترسی عادلانه به فناوری برای تمامی شهروندان می‌شود. همچنین توسعه‌ی پایدار شهری در این مطالعه به معنای توجه به ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی توسعه است که همگی در راستای افزایش تاب‌آوری شهر در برابر چالش‌های گوناگون نقش دارند. تلفیق این موارد با اهداف توسعه‌ی پایدار شهری نشان می‌دهد که حکمروایی گامی مؤثر در راستای دستیابی به شهر پایدار ایفا می‌کند و در آینده‌ی شهرهای جهان نیز به عنوان پارادایم پابرجای مدیریتی، نقش بی‌بدیلی خواهد داشت. بنابراین حکمروایی به طور عام و حکمروایی فناوری به طور خاص به عنوان یک پیشران مهم و یک عدم قطعیت بحرانی مطرح است و می‌تواند کیفیت هوشمندی و تاب‌آوری شهری را تحت تأثیر قرار دهد. پایداری شهری و اثرگذاری آن بر آینده‌ی شهری نیز بر کسی پوشیده شد. جهان به جایی رسیده است که نگرانی‌ها در این حوزه هر ساله بیشتر شده و مجامع بین‌المللی با طرح گفتمان‌های جدید در این حوزه فعالند. با توجه به هدف تحقیق حاضر موضوع هوشمندی و تاب‌آوری شهری و ارتباط آن‌ها با پایداری و تأثیر و تأثر این مفاهیم از یکدیگر قابل تأمل است. از زمان طرح موضوع پایداری به عنوان پایه و اساس نظریات شهری، چالش‌های مختلف زیست‌محیطی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در جهان رو به افزایش گذاشت. در همین راستا در این پژوهش پایداری شهری به عنوان یک عدم قطعیت در نظر گرفته شده است که دستیابی به آن در شهر رشت قطعی نیست و باید جنبه‌های مختلف آن را در شناخت آینده در نظر گرفت. چشم‌انداز شهر رشت به عنوان شهر هوشمند تاب‌آور، نیازمند آن است برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شهری همگام با پیشرفت‌های فناوری انجام شود. این نوع رویکرد اثرات مختلفی بر فضای شهری رشت خواهد داشت. از طرفی در سال‌های اخیر، شهر رشت با توجه به ابعاد وسیع، تراکم جمعیت، جرایم موجود و افزایش تخلفات ساختمانی، به بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته و کارآمد در چارچوب مدیریت یکپارچه شهری نیاز دارد. در این راستا، شهرداری رشت با هدف ایجاد یک شهر الکترونیک و هوشمندسازی فرآیندهای نظارتی، اقداماتی را برای حفظ اراضی شهر و قانونی کردن فعالیت‌های عمرانی انجام داده است. این اقدامات شامل تقویت همکاری‌ها و هماهنگی‌های بین‌بخشی برای جلوگیری از تخلفات ساختمانی و تسریع در رسیدگی و اجرای قوانین است. همچنین توجه ویژه‌ای به الزامات قانونی در نظارت، سرعت عمل، دقت و کیفیت در اجرای به‌موقع قوانین شده است. از طرف دیگر شهر رشت، به عنوان بزرگترین شهر استان گیلان، از جنبه‌های کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی آسیب‌پذیر است. از آنجایی که شهرهای هوشمند از فناوری‌های پیشرفته و تحلیل داده‌ها برای بهبود کیفیت زندگی شهری، ارتقاء پایداری و بهبود کارایی اقتصادی بهره می‌برند، تلفیق فناوری و اصول پایداری می‌تواند آینده‌ی شهری را در شهر رشت ترسیم نماید که در آن پاسخگویی به بحران‌ها و شوک‌های بیرونی در کمترین زمان ممکن صورت می‌پذیرد و کاهش خسارات مالی و جانی را در پی دارد. به عبارت دیگر مفهوم شهر هوشمند تاب‌آور می‌تواند در جهت بهبود پایداری شهری، مزایای متقابلی را ایجاد کند.

سپاسگزاری: بدین وسیله از همکاری مشارکت‌کنندگان در این مقاله که سهم موثری در جمع‌آوری داده‌ها داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

حامی مالی: بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش: همه نویسندگان، در نگارش و تنظیم مقاله حاضر نقش و سهم برابر دارند.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

پی‌نوشت

¹ Continuous Monitoring

² Data Fusion

³ Catastrophe warning

⁴ Decision making

⁵ Security planning

⁶ Digital City

⁷ Intelligent City

⁸ Ubiquitous City

⁹ Information City

¹⁰ Redundancy

¹¹ Efficiency

¹² Autonomy

¹³ Adaptability

¹⁴ Global Business Network

References

- Alexander, D., 2013. Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 1, 1257–1284. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-2707-2013>
- Almeida, F., Guimarães, C. M., and Amorim, V., 2024. Exploring the differences and similarities between smart cities and sustainable cities through an integrative review. *Sustainability*, 16(20), 8890. <https://doi.org/10.3390/su16208890>
- Amin nayeri, B., Zali, N. and Motavaf, S. (2019). Identification of regional development drivers by scenario Planning. *International Journal of Urban Management and Energy Sustainability*, 1(2), 67-80. <https://doi.org/10.22034/IJUMES.2017.06.15.016> (In Persian)
- Arafah, Y., Winarso, H., and Suroso, D. S. A., 2018. Towards smart and resilient city: a conceptual model. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 158(1), 012045. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/158/1/012045>
- Bansal, N., Mukherjee, M., and Gairola, A., 2017. From poverty, inequality to Smart City. *Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering*, 109–122. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2141-1>
- Bibri, S.E., 2020. Compact urbanism and the synergic potential of its integration with data-driven smart urbanism: an extensive interdisciplinary literature review. *Land Use Policy*, 97, 104703, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104703>
- Bouzguenda, I., Alalouch, C., and Fava, N., 2019. Towards smart sustainable cities: a review of the role digital citizen participation could play in advancing social sustainability. *Sustain. Cities Soc.* 50, 101627, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101627>
- Cutter, S. L., Emrich, C. T., Webb, J. J., and Morath, D., 2009. Social vulnerability to climate variability hazards: A review of the literature. *Final Report to Oxfam America*, 5, 1-44. <https://doi.org/10.1177/030913259602000407>
- Delangizan, S., Sharifi, M. Sh., and Norouzi, H., 2017. Foresight of Regional Development Using Key Uncertainty Identification Method (Case Study: Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province). *Urban Management*, 48(16), 497-512. <http://ijurm.imo.org.ir/article1-1-1969-fa.html> (In Persian)
- Egedy, T., 2017. Urban development paradigms in the new millennium – The creative city and the smart city. *Földrajzi Közlemények* 141 (3): 254–262.
- Elvas, L. B., Mataloto, B. M., Martins, A. L., and Ferreira, J. C., 2021. Disaster management in smart cities. *Smart Cities*, 4(2), 819-839. <https://doi.org/10.3390/smartcities4020042>
- Eskandari Nodeh, M., Gholipour, Y., Fallah Heydari, F., and Ahmadpour, A., 2019. Identifying Resilience Dimensions and its Impact on Urban Sustainability of Rasht City. *Geography and Environmental Sustainability*, 9(3), 63-77. <https://doi.org/10.22126/ges.2019.3436.1913> (In Persian)
- Figueiredo, L., T. Honiden and A. Schumann., 2018, Indicators for Resilient Cities, *OECD Regional Development Working Papers*, No. 2018/02, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/6f1f6065-en>
- Gracias, J. S., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., and Buchanan, R., 2023. Smart Cities-A Structured Literature Review. *Smart Cities*, 6(4), 1719-1743. <https://doi.org/10.3390/smartcities6040080>

- Ismagilova E, Hughes L, Dwivedi YK, et al., 2019. Smart cities: advances in research-an information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, 88–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004>
- Giffinger, R., and Gudrun, H., 2010. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? *ACE: Archit. City Environ.* 4 (12), 7–26. <http://hdl.handle.net/2099/8550>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., and Briggs, J. M., 2008. Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756–760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Godschalk, D., 2003. Urban hazard mitigation: creating resilient cities. *Nat. Hazards Rev.* 4, 136–143. [https://doi.org/DOI:10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2003\)4:3\(136\)](https://doi.org/DOI:10.1061/(ASCE)1527-6988(2003)4:3(136))
- Han, H., and Hawken, S., 2018. Introduction: Innovation and identity in next-generation smart cities. *City Culture and Society*, 12(December), 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.12.003>
- Hao, H., Wang, Y., and Chen, J., 2024. Empowering Scenario Planning with Artificial Intelligence: A Perspective on Building Smart and Resilient Cities. *Engineering*, 43, 272–283, <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.06.012>
- Holling, C. S., 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Holling, C.S. 1996. Engineering Resilience versus Ecological Resilience. In *Engineering Within Ecological Constraints*, edited by Peter C. Schultze, 31–44. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4919>
- Kaushal, S. S., Likens, G. E., Pace, M. L., Reimer, J. E., Maas, C. M., Galella, J. G., ... and Woglo, S. A., 2021. Freshwater salinization syndrome: From emerging global problem to managing risks. *Biogeochemistry*, 154(2), 255–292, <https://doi.org/10.1007/s10533-021-00784-w>
- Khatibi, H., Wilkinson, S., Eriwata, G., Sweya, L. N., Baghersad, M., Dianat, H., ... and Javanmardi, A., 2022. An integrated framework for assessment of smart city resilience. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 49(5), 1556–1577. <https://doi.org/10.1177/23998083221092422>
- Komninos, N., Kakderi, C., Panori, A., Tsarchopoulos, P., 2019. Smart city planning from an evolutionary perspective. *J. Urban Technol.* 26 (2), 3–20. <https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1485368>
- Lee, J.H., Hancock, M.G., and Hu, M.-C., 2014. Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 89, 80–99. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033>
- Marcus, L., and Colding, J., 2014. Toward an integrated theory of spatial morphology and resilient urban systems. *Ecology and Society*, 19(4).1–14. <https://doi.org/10.5751/ES-06939-190455>
- Meijer, A., 2016. Smart City Governance: A Local Emergent Perspective, in *Smarter as the New Urban Agenda*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 73–85. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17620-8_4
- Nakhjirkan, P. , Darvishi, F. , Barati, N. , Zali, N. and mohammad hosseini, B., 2024. Strategic Foresight for Smart Cities Management in 1415: A Case of Study in Rasht. *Journal of Iran Futures Studies*, 9(1), 93–134. <https://doi.org/10.30479/jfs.2022.16571.1360> (In Persian)
- Shahrabani, M. M. N., and Apanavičienė, R., 2022. Towards integration of smart and resilient city: Literature review. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1122, No. 1, p. 012019). IOP publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17620-8_4
- Sharifi, A; Khavarian-Garmsir, AR; Allam, Zaheer; Asadzadeh, A (2023). Progress and prospects in planning: A bibliometric review of literature in Urban Studies and Regional and Urban Planning, 1956–2022. Deakin University. Journal contribution. <https://hdl.handle.net/10779/DRO/DU:22106684.v1>
- Tzioutziou, A., and Xenidis, Y., 2021. A Study on the Integration of Resilience and Smart City Concepts in Urban Systems. *Infrastructures*, 6(2), 24. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6020024>
- UNISDR., 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction.
- Weiss, T., 2000. Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges. *Third World Quarterly*, 21, 795–814. <http://dx.doi.org/10.1080/713701075>
- Xiong, K., Sharifi, A., and He, B. J., 2022. Resilient-smart cities: theoretical insights. In *Resilient smart cities: Theoretical and empirical insights*. 93–118. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_5
- Yovanof, G.S., and Hazapis, G.N., 2009. An Architectural Framework and Enabling Wireless Technologies for Digital Cities and Intelligent Urban Environments. *Wireless Per* <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102348>
- Zali, N and Sohrabirezvan., 2016. Evaluation of the dimensions and factors affecting regional resilience using the TRIZ technique: case study:Hamadan Province, *Journal of Regional Planning*, 8(29), 41–52, https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_2771.html

Zhu, S., Li, D., and Feng, H., 2019. Is smart city resilient? Evidence from China. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101636.1-14. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101636>

