

Delineating an alternative future for Iran's informal settlements in the face of climate change and digital transformations: A case study using participatory scenario-making method (Bagh Neshat neighborhood of Qazvin city)

Seyed Hamed Ghafelebashi¹, Einollah Keshavarz Tork²

1- PhD student in Urban Planning, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Future Studies Department, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Received:

2025/10/18

Accepted:

2025/11/08

pp:

40- 58

Keywords:

Foresight of digital transformations;
Informal settlements;
Participatory scenario-building;
Climate change;
Urban resilience;
Bagh Neshat
Neighborhood of
Qazvin City.

ABSTRACT

Informal settlements, as one of the consequences of rapid urbanization, are at the forefront of facing the threats of climate change due to their structural and infrastructural gaps. On the other hand, digital developments have provided new capacities for managing these challenges. This research aims to study the future and develop resilience strategies for the Bagh Neshat neighborhood of Qazvin, as a prominent symbol of these settlements, using a participatory scenario-building approach. The present research method is qualitative, and the data were collected through 28 semi-structured interviews with residents, 9 interviews with experts and key stakeholders, the formation of three focus groups consisting of women, youth, and businessmen, systematic field observations, and the study of secondary documents. The data analysis process was carried out in three stages, using a combination of thematic analysis to extract key drivers, an interaction matrix to measure the relationships between them, and finally, morphological analysis to combine different states of drivers and generate alternative scenarios. The research findings led to the identification of four possible scenarios for neighborhood futures research: 1) The “digital resilience” scenario, in which the widespread adoption of new technologies leads to a significant reduction in physical damage; 2) The “climate crisis” scenario, which leads to increased migration by intensifying natural hazards and weakness in response; 3) The “limited participation” scenario, which, despite the relative strengthening of social capital, has failed to lead to full resilience due to the persistence of structural barriers such as gender and age inequality; and 4) the ideal scenario of “sustainable transformation” that combines digital governance, green planning, and full-scale community participation, leading to improved quality of life and comprehensive resilience. Finally, operational strategies such as teaching digital skills to different resident groups, developing flood early warning applications, institutionalizing participatory workshops, and investing in green infrastructure are proposed as paths to realizing the desired scenarios.



Citation: Ghafelebashi, S. H., & Keshavarz Tork, E. (2026). Delineating an alternative future for Iran's informal settlements in the face of climate change and digital transformations: A case study using participatory scenario-making method (Bagh Neshat neighborhood of Qazvin city). *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 3(4), 40- 58.



© Authors retain the copyright and full publishing rights. **Publisher:** Urmia University.

DOI: <https://doi.org/10.30466/grfs.2025.56658.1165>

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2981118.1404.3.4.3.7>

¹ **Corresponding author:** seyed hamed ghafelebashi, **Email:** seyedhamed.ghafelebashi@iau.ac.ir, **Tell:** +989128873181

Extended Abstract

Introduction

Rapid urbanization in recent decades in Iran and many developing countries has provided new opportunities for economic and social development, but has created serious problems in the field of housing and spatial justice as well. One of the consequences of this trend is the expansion of informal settlements (Kemarau & Nor, 2025). These settlements are most vulnerable to the threats posed by climate change. The occurrence of flash floods, extreme heat, droughts and environmental crises will have their first impact on these areas (Tavares et al., 2024; Hussainzad & Gou, 2024). On the other hand, digital developments in recent years have opened a new path for urban management. New technologies, including spatial information systems, big data, the Internet of Things, and collaborative platforms, can be effective tools for identifying risks, predicting developments, and increasing citizen participation in decision-making processes (Hailu et al., 2024). These capacities are especially important in informal settlements where access to information and communication with urban management is limited (Global Resilience Partnership, 2024). Global experiences have shown that a futures approach and participatory scenario-building can be a valuable tool for identifying key drivers and uncertainties affecting the future of informal settlements. This approach, by directly involving residents in the process of designing alternative futures, not only helps to formulate more realistic strategies but also increases their social acceptance and feasibility (Mensah et al., 2024; Nepali et al., 2024). Bagh Neshat neighborhood in Qazvin city is a prominent example of informal settlements that, unlike many other marginal settlements in Iran, such as the marginal areas of Tehran or Mashhad, which mainly struggle with issues of high population density, chronic economic poverty, and lack of basic services, faces unique and intensified challenges. While many other informal settlements in the country are more likely to face chronic drought and water shortages, the severe deterioration of the historical-informal fabric with narrow alleys, old and unfortified buildings that show very low resistance to extreme heat and heavy rainfall fluctuations, unlike newer

marginal settlements that at least have more modern materials; and the diverse but dispersed population composition including rural migrants, seasonal workers and low-income families create weaker social capital than larger marginal neighborhoods and make local participation more difficult due to distrust in formal institutions and generational-gender gaps. The lack of urban services, the deterioration of the fabric and exposure to environmental threats have turned this neighborhood into one of the city's vulnerable centers. If the future of this neighborhood is ignored, the possibility of social and environmental instability will increase and its effects will be visible beyond the neighborhood borders. Despite extensive research in the field of informal settlements, few studies have simultaneously examined climate consequences and digital opportunities with a participatory approach in the local context of Iran. This research gap highlights the need for a study focused on Bagh Neshat. The main goal of the present study is to conduct future studies and develop resilience strategies for the Bagh Neshat neighborhood of Qazvin in the face of climate change and digital transformations using a participatory scenario-building method. Given these contexts, the main question of the research is how the future of Bagh Neshat informal settlement can be mapped in the face of climate change and digital transformations, and what scenarios can be developed for it? To answer this question, several sub-questions are also raised: First, what are the consequences of climate change on the physical and social conditions of the neighborhood, and what opportunities and threats do digital transformations create for managing the future of neighborhood? Second, how can the extent and manner of residents' participation in the future study process affect the effectiveness and legitimacy of the strategies? And finally, what scenarios are conceivable for the future of this settlement and what actions will make it possible to realize the desired scenarios? Based on these questions and using a qualitative method and participatory scenario-building, the present study attempts to present a comprehensive picture of the possible future of informal settlements in the Bagh Neshat

neighborhood of Qazvin and to suggest strategies for increasing resilience to climate change and exploiting opportunities arising from digital transformations.

Methodology

This research was conducted with a qualitative approach based on participatory scenario-building and futures research. The statistical population of this research included residents of Bagh Neshat neighborhood in Qazvin (with a population of approximately 3,500 people), local trustees, representatives of non-governmental organizations, and experts in the fields of urban planning, climate, and digital technology. Purposive sampling was conducted to select 28 residents (with a balanced composition of 14 women and 14 men, 18 to 65 years old, including workers, businessmen, and housewives). Inclusion criteria included age over 18, at least one year of continuous residence, and willingness to participate. Exclusion criteria included inability to provide relevant information or withdrawal from participation. Experts (9 people, including 3 urban planning experts, 3 climate specialists, and 3 digital activists) were selected using a snowball method. Three focus groups (6 to 8 people in each group, including women, youth, and businessmen, a total of 20 people) were formed to complete the perspectives. Due to the qualitative nature of the research, purposive sampling was used to select participants to capture the diversity of lived experiences. The data were analyzed using Brown and Clarke's content analysis method. Scenario writing was employed as a key part of the futures research methodology and was based on standard scenario-building principles, including identifying key drivers (such as climate change and digital transformation), assessing uncertainties (such as climate severity and technology adoption levels), and morphologically combining different states of these drivers to produce distinct and conceivable scenarios. This process was ensured by direct participation of residents and experts in workshops to ensure that the scenarios were not only realistic but also feasible in the local context, and we used tools such as interaction matrices to measure the relationships between drivers and sensitivity

analysis to examine possible changes in the scenarios to ensure that the scenarios provided a full coverage of possible futures. To ensure validity and reliability, methods such as data triangulation, participant feedback, peer review, and full documentation of the analysis process were used. Digital tools such as Google Forms, field collection platforms, and open spatial software such as GIS were used for spatial analysis and risk map generation, and qualitative analysis software such as NVivo or MAXQDA was used to manage and organize codes to ensure a transparent and auditable coding process. Tools such as morphological analysis and interaction matrix were used to transform findings into future scenarios. This process allows us to explore different combinations of drivers and levels of uncertainty and produce distinct, meaningful, and debatable scenarios.

Results and discussion

The present study, studying the Bagh Neshat neighborhood of Qazvin as an example of informal settlements, found that climate change (such as floods and droughts) poses risks to these areas, but digital technology can be a tool to increase resilience. The developed scenarios, from "climate crisis" to "sustainable transformation," map possible future paths and build on the need for society and technologies such as GIS and the Internet of Things. The research provides operationalized strategies that can reduce inequalities and increase the quality of residents' lives, considering preventive measures such as digital education and green investment. For future research, it is suggested to conduct quantitative studies on several informal settlements in Iran to increase generalizability, as well as to examine the impact of government policies on digital adoption in local contexts. In the present study, participatory scenario-building has been used as a key tool to identify possible future trajectories of the Neshat neighborhood of Qazvin in the face of climate change and digital transformation. Based on morphological analysis and the matrix of the interaction of drivers (such as climate change intensity and digital adoption), this perspective produced four main scenarios, each based on real-world data collected from interviews, focus groups, and

secondary sources (such as Qazvin local meteorological morphology reports and global reports on Iranian waters). These scenarios not only consider key uncertainties such as government budget and the speed of technology adoption, but are also inspired by real-world experiences in Iran, such as the five-year continuous droughts from 2002 to 2004 (which reduced by 14%) and floods. Also, these scenarios help policymakers design preventive strategies by using the informal context of the Bagh Neshat neighborhood, which faces physical problems such as building deterioration and youth migration. Finally, this research shows that the future is the product of today. The scenarios presented are designed to empower the local community, governing institutions, and policymakers. Moving towards desirable scenarios of digital resilience and sustainable transformation requires a firm commitment to invest in equitable digital infrastructure, strengthen local participatory institutions, and implement integrated climate resilience strategies. This scenario-based approach can serve as a model for other informal settlements in Iran that are exposed to similar risks.

Conclusion

The research findings identify four possible scenarios for neighborhood futurology: 1) a “digital resilience” scenario, in which the widespread adoption of new technologies leads to a significant reduction in physical damage. 2) a “climate crisis” scenario, which leads to increased migration due to the intensification of natural hazards and weakness in response. 3) a “limited participation” scenario, which, despite the relative strengthening of social capital, becomes fully resilient due to the persistence of structures such as gender and age inequality, and 4) an ideal scenario, “sustainable governance transformation,” which, by integrating digital, green planning, and comprehensive participation of the local community, improves the quality of life and comprehensive resilience.

Declarations

Authors’ Contribution: The authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest: The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments: We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



ترسیم آینده‌ی بدیل سکونتگاه غیررسمی ایران در مواجهه با تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال مطالعه‌ی موردی با روش سناریوپردازی مشارکتی محدوده مورد مطالعه: محله باغ نشاط شهر قزوین

سید حامد قافله‌باشی^۱، عین‌الله کشاورز ترک^۲ ID

۱- دانشجوی دوره دکتری شهرسازی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه آینده‌پژوهی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	سکونتگاه‌های غیررسمی به عنوان یکی از پیامدهای شهرنشینی شتابان، به دلیل دارا بودن شکاف‌های ساختاری و زیرساختی، در صف اول مواجهه با تهدیدات تغییرات اقلیمی قرار دارند. از سوی دیگر، تحولات دیجیتال، ظرفیت‌های نوینی را برای مدیریت این چالش‌ها فراهم ساخته است. این پژوهش با هدف آینده‌پژوهی و تدوین راهبردهای تاب‌آوری برای محله باغ نشاط قزوین، به عنوان نماد بارز این سکونتگاه‌ها، با استفاده از رهیافت سناریوپردازی مشارکتی انجام شده است. روش تحقیق حاضر کیفی است و داده‌های لازم از طریق ۲۸ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ساکنان، ۹ مصاحبه با خبرگان و ذی‌نفعان کلیدی، تشکیل سه گروه کانونی متشکل از زنان، جوانان و کسبه، مشاهدات میدانی نظام‌مند و نیز مطالعه اسناد ثانویه گردآوری شد. فرایند تحلیل داده‌ها در سه مرحله و با به کارگیری تلفیقی از روش تحلیل مضمون برای استخراج پیشران‌های کلیدی، ماتریس تأثیر متقابل برای سنجش روابط میان آن‌ها و در نهایت، تحلیل مورفولوژیک برای ترکیب حالت‌های مختلف پیشران‌ها و تولید سناریوهای بدیل انجام پذیرفت. یافته‌های تحقیق منجر به شناسایی چهار سناریوی محتمل برای آینده پژوهی محله شد: (۱) سناریوی «تاب‌آوری دیجیتال» که در آن پذیرش گسترده فناوری‌های نوین منجر به کاهش قابل توجه خسارات کالبدی می‌شود؛ (۲) سناریوی «بحران اقلیمی» که با تشدید مخاطرات طبیعی و ضعف در پاسخ‌دهی، افزایش مهاجرت را در پی دارد؛ (۳) سناریوی «مشارکت محدود» که با وجود تقویت نسبی سرمایه اجتماعی، به دلیل تداوم موانع ساختاری مانند نابرابری جنسیتی و سنی، نتوانسته به تاب‌آوری کامل منجر شود؛ و (۴) سناریوی آرمانی «تحول پایدار» که با تلفیق حکمروایی دیجیتال، برنامه‌ریزی سبز و مشارکت تمام‌سبجه جامعه محلی، منجر به ارتقای کیفیت زندگی و تاب‌آوری همه‌جانبه شده است. در پایان، راهبردهای عملیاتی همچون آموزش مهارت‌های دیجیتال به گروه‌های مختلف ساکن، توسعه اپلیکیشن‌های هشدار زودهنگام سیل، نهادینه‌سازی کارگاه‌های مشارکتی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های سبز، به عنوان مسیرهای تحقق سناریوهای مطلوب پیشنهاد شده‌اند.
دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۶	
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۷	
صص: ۴۰-۵۸	
واژگان کلیدی: آینده‌پژوهی تحولات دیجیتال، سکونتگاه‌های غیررسمی، سناریوپردازی مشارکتی، تغییرات اقلیمی، تاب‌آوری شهری، محله باغ نشاط شهر قزوین.	

استناد: قافله‌باشی، سیدحامد؛ و کشاورز ترک، عین‌الله. (۱۴۰۴). ترسیم آینده‌ی بدیل سکونتگاه غیررسمی ایران در مواجهه با تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال مطالعه‌ی موردی با روش سناریوپردازی مشارکتی محدوده مورد مطالعه: محله باغ نشاط شهر قزوین. فصلنامه جغرافیا و آینده‌پژوهی منطقه‌ای، ۳(۴)، ۴۰-۵۸.

ناشر: دانشگاه ارومیه.

© نویسندگان حق چاپ و حقوق کامل نشر را حفظ می‌کنند.



DOI: <https://doi.org/10.30466/grfs.2025.56658.1165>

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2981118.1404.3.4.3.7>



مقدمه

شهرنشینی شتابان در دهه‌های اخیر در ایران و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، فرصت‌های تازه‌ای را برای توسعه اقتصادی و اجتماعی فراهم کرده، اما همزمان مشکلات جدی در زمینه اسکان و عدالت فضایی به وجود آورده است. یکی از پیامدهای این روند، گسترش سکونتگاه‌های غیررسمی است (Kemarau & Nor, 2025- Rasoli et al, 2020- Ebrahimzadeh et al, 2016). این سکونتگاه‌ها در برابر تهدیدهای ناشی از تغییرات اقلیمی بیشترین آسیب‌پذیری را دارند. وقوع سیلاب‌های ناگهانی، گرمایش شدید، خشکسالی و بحران‌های محیطی، نخستین تأثیر خود را بر همین مناطق بر جای می‌گذارد (Tavares et al., 2024; Hussainzad & Gou, 2024). از سوی دیگر، تحولات دیجیتال در سال‌های اخیر مسیر تازه‌ای را برای مدیریت شهری گشوده است. فناوری‌های نوین از جمله سامانه‌های اطلاعات مکانی، داده‌های بزرگ، اینترنت اشیا و پلتفرم‌های مشارکتی می‌توانند ابزارهای مؤثری برای شناسایی ریسک‌ها، پیش‌بینی تحولات و افزایش مشارکت شهروندان در فرآیندهای تصمیم‌گیری باشند (Hailu et al, 2024- Shokri Firouzjah et al, 2024). این ظرفیت‌ها به‌ویژه در سکونتگاه‌های غیررسمی که دسترسی به اطلاعات و ارتباط با مدیریت شهری محدود است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند (Global Resilience Partnership, 2024). تجربه‌های جهانی نشان داده‌اند که رویکرد آینده‌پژوهی و سناریوپردازی مشارکتی می‌تواند ابزاری ارزشمند برای شناسایی پیشران‌های کلیدی و عدم قطعیت‌های تأثیرگذار بر آینده سکونتگاه‌های غیررسمی باشد. این رویکرد با مشارکت مستقیم ساکنان در فرآیند طراحی آینده‌های بدیل، نه تنها به تدوین راهبردهای واقع‌بینانه‌تر کمک می‌کند، بلکه پذیرش اجتماعی و امکان اجرای آن‌ها را نیز افزایش می‌دهد (Mensah et al., 2024; Nepali et al., 2024). محله باغ نشاط در شهر قزوین نمونه‌ای بارز از سکونتگاه‌های غیررسمی است که برخلاف بسیاری از سکونتگاه‌های حاشیه‌ای دیگر در ایران، مانند مناطق حاشیه‌نشین تهران یا مشهد که عمدتاً با مسائل تراکم بالای جمعیت، فقر اقتصادی مزمن و کمبود خدمات پایه‌ای دست‌وپنجه نرم می‌کنند، با چالش‌های منحصربه‌فرد و تشدیدشده‌ای روبه‌رو است. در حالی که بسیاری از سکونتگاه‌های غیررسمی دیگر کشور بیشتر با خشکسالی مزمن و کمبود آب مواجه‌اند؛ فرسودگی شدید بافت تاریخی-غیررسمی با کوچه‌های باریک، ساختمان‌های قدیمی و فاقد مقاوم‌سازی که مقاومت بسیار پایینی در برابر گرمایش شدید و نوسانات شدید بارندگی نشان می‌دهند، برخلاف سکونتگاه‌های جدیدتر حاشیه‌ای که حداقل از مصالح مدرن‌تری برخوردارند؛ و ترکیب جمعیتی متنوع اما پراکنده شامل مهاجران روستایی، کارگران فصلی و خانواده‌های کم‌درآمد که سرمایه اجتماعی ضعیف‌تری نسبت به محلات حاشیه‌ای بزرگ‌تر ایجاد کرده و مشارکت محلی را به دلیل عدم اعتماد به نهادهای رسمی و شکاف‌های نسلی-جنسیتی دشوارتر می‌سازد. کمبود خدمات شهری، فرسودگی بافت و قرارگیری در معرض تهدیدهای محیطی، این محله را به یکی از کانون‌های آسیب‌پذیر شهر بدل ساخته است. در صورت بی‌توجهی به آینده این محله، احتمال گسترش ناپایداری‌های اجتماعی و محیطی افزایش خواهد یافت و اثرات آن فراتر از مرزهای محله، بر کل شهر نمایان خواهد شد. با وجود پژوهش‌های گسترده در حوزه سکونتگاه‌های غیررسمی، مطالعات اندکی به‌طور هم‌زمان پیامدهای اقلیمی و فرصت‌های دیجیتال را با رویکردی مشارکتی در بستر محلی ایران بررسی کرده‌اند. این شکاف تحقیقاتی، ضرورت مطالعه‌ای متمرکز بر باغ نشاط را برجسته می‌کند. هدف اصلی پژوهش حاضر، آینده‌پژوهی و تدوین راهبردهای تاب‌آوری برای محله باغ نشاط قزوین در مواجهه با تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال با استفاده از روش سناریوپردازی مشارکتی است. با توجه به این زمینه‌ها، پرسش اصلی پژوهش این است که آینده سکونتگاه غیررسمی باغ نشاط در مواجهه با تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال چگونه قابل ترسیم است و چه سناریوهایی برای آن می‌توان تدوین کرد؟ برای پاسخ به این پرسش، چند سؤال فرعی نیز مطرح می‌شود: نخست، پیامدهای تغییرات اقلیمی بر شرایط کالبدی و اجتماعی محله چیست، و تحولات دیجیتال چه فرصت‌ها و چه تهدیدهایی را برای مدیریت آینده محله ایجاد می‌کند؟ دوم، میزان و شیوه مشارکت ساکنان در فرآیند آینده‌پژوهی چگونه می‌تواند بر اثربخشی و مشروعیت راهبردها اثرگذار باشد؟ و در نهایت، چه سناریوهایی برای آینده این سکونتگاه قابل تصور است و چه اقداماتی تحقق سناریوهای مطلوب را ممکن سازد؟ پژوهش حاضر با تکیه بر این پرسش‌ها و با استفاده از روش کیفی و سناریوپردازی مشارکتی، می‌کوشد تصویری جامع از آینده احتمالی سکونتگاه‌های غیررسمی در محله باغ نشاط قزوین ارائه دهد و راهبردهایی برای افزایش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی و بهره‌برداری از فرصت‌های ناشی از تحولات دیجیتال پیشنهاد دهد.

پیشینه و مبانی نظری پژوهش

سکونتگاه‌های غیررسمی، به‌عنوان بخشی از ساختار شهری در کشورهای در حال توسعه، یکی از چالش‌های اصلی مدیریت شهری به شمار می‌روند (James, 2023). تغییرات اقلیمی و ناپایداری محیطی تأثیرات گسترده‌ای بر این سکونتگاه‌ها دارند و شرایط زیستی، کالبدی و اجتماعی ساکنان را تهدید می‌کنند (Tietjen & Jacobsen, 2023). وقوع سیلاب، گرمایش شدید، خشکسالی و کاهش منابع آبی، علاوه بر پیامدهای

مستقیم زیست‌محیطی، توان اقتصادی و سلامت اجتماعی جوامع ساکن در این مناطق را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (Jamshed et al., 2023; Bhanye, 2025). مطالعات اقلیمی نشان می‌دهند که این اثرات به‌ویژه در مناطق با تراکم بالای جمعیت و زیرساخت‌های ناکافی شدت بیشتری پیدا می‌کنند و ضرورت برنامه‌ریزی بلندمدت و سیاست‌گذاری مبتنی بر داده و مشارکت اجتماعی را برجسته می‌سازند (Kiribou et al., 2024; Akinsanola et al., 2025). سناریوپردازی به‌عنوان ابزاری کلیدی در آینده‌پژوهی، پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های مؤثر بر توسعه سکونتگاه‌های غیررسمی را شناسایی می‌کند. این روش با تمرکز بر مسیرهای احتمالی آینده، به برنامه‌ریزان اجازه می‌دهد تا استراتژی‌های سازگار برای سناریوهای مختلف طراحی کنند (City and Built Environment, 2025). در این میان، تحولات دیجیتال نقش تسهیل‌کننده‌ای در جمع‌آوری داده‌ها و مشارکت ایفا می‌کنند. فناوری‌هایی مانند سامانه‌های اطلاعات مکانی، پلتفرم‌های آنلاین، و تحلیل‌های فضایی، امکان پیش‌بینی دقیق‌تر تأثیرات اقلیمی و تعامل گسترده‌تر با ساکنان را فراهم می‌آورند (Núñez Collado et al, 2019). ادغام دانش محلی با داده‌های دیجیتال، راهبردهای بومی‌سازی‌شده‌ای ایجاد می‌کند که نابرابری‌ها را کاهش داده و تاب‌آوری اجتماعی و زیست‌محیطی را ارتقا می‌بخشد (Bulkeley & Betsill, 2013). بنابراین، برای درک و مدیریت آینده سکونتگاه‌های غیررسمی در مواجهه با تغییرات اقلیمی و بهره‌گیری از تحولات دیجیتال، به یک چارچوب مفهومی نیاز است که بتواند پیشران‌ها، عدم قطعیت‌ها و فرصت‌های موجود را شناسایی و راهبردهای مؤثر را طراحی کند. این چارچوب بر پایه مشارکت جامعه محلی، تحلیل داده‌های دیجیتال و سناریوپردازی آینده‌نگر شکل می‌گیرد و به پژوهشگران و سیاست‌گذاران ابزارهای لازم برای برنامه‌ریزی پایدار و مقاوم در برابر تغییرات اقلیمی را ارائه می‌دهد (Adger et al., 2013; Bai et al., 2018- Zamani et al, 2025). در نتیجه، سناریوپردازی مشارکتی با تلفیق دانش محلی، تجربه‌های اجتماعی و فناوری‌های دیجیتال، امکان طراحی آینده‌های بدیل سکونتگاه‌های غیررسمی را فراهم می‌آورد و زمینه‌ساز سیاست‌گذاری پایدار و افزایش تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی این محلات می‌شود. چنین رویکردی می‌تواند به ویژه در محله‌هایی مانند باغ نشاط قزوین، که با چالش‌های کالبدی، اجتماعی و اقلیمی متعدد مواجه هستند، نقش حیاتی در ارتقای کیفیت زندگی ساکنان و مدیریت تغییرات آینده داشته باشد.

جدول ۱- پیشینه پژوهش

نویسنده	سال انتشار	عنوان مقاله/پژوهش	یافته‌های کلیدی پژوهش	رابطه به پژوهش حاضر
Kemarau & Nor	2025	Vulnerability and resilience: Assessing climate change impacts on urban slums and informal settlements.	به آسیب‌پذیری و تاب‌آوری سکونتگاه‌های غیررسمی در برابر تغییرات اقلیمی می‌پردازد و بر لزوم برنامه‌ریزی محلی و مشارکتی تأکید دارد.	مبنا و تئوری اصلی پژوهش حاضر را فراهم می‌کند و به طور مستقیم به بررسی پیامدهای تغییرات اقلیمی بر سکونتگاه‌های غیررسمی می‌پردازد.
Akinsanola et al	2025	A review of urban resilience to weather and climate extremes	تاب‌آوری شهری در برابر رویدادهای حدی آب‌وهوایی را مرور کرده و سناریوپردازی را به عنوان ابزاری کلیدی برای برنامه‌ریزی آینده معرفی می‌کند.	چارچوب روش (سناریوپردازی) برای تحلیل آینده سکونتگاه‌های غیررسمی در پژوهش حاضر را تقویت می‌کند.
Bhanye	2025	A review study on community-based flood adaptation in informal settlements in the Global South.	بر اهمیت و اثربخشی سازگاری جامعه‌محور در برابر مخاطراتی مانند سیل در سکونتگاه‌های غیررسمی تأکید می‌ورزد.	مؤلفه مشارکت جامعه محلی را در چارچوب مفهومی پژوهش حاضر تبیین و پشتیبانی می‌کند.
Mensah et al	2024	Climate change resilience and social capital: Insights from informal urban neighbourhoods in Kumasi, Ghana.	نشان می‌دهد که سرمایه اجتماعی (مانند شبکه‌های اعتماد و همکاری (نقش اساسی در تقویت تاب‌آوری اقلیمی محلات غیررسمی دارد.	نقش سازه‌های اجتماعی را به عنوان یک پیشران یا عامل تاب‌آوری در تحلیل‌های آینده‌نگر پژوهش حاضر برجسته می‌سازد.
Tavares et al	2024	A global (South) collective burden: A systematic review of the current state of climate-related hazards in informal settlements.	با مرور سیستماتیک، بار جمعی مخاطرات اقلیمی در سکونتگاه‌های جهان جنوب را مستندسازی کرده و آسیب‌پذیری چندبعدی این سکونتگاه‌ها را نشان می‌دهد.	توجیه مسئله پژوهش را قوت می‌بخشد و درک جامعی از طیف وسیع مخاطرات اقلیمی مرتبط با موضوع پژوهش ارائه می‌دهد.

با بررسی پیشینه پژوهش، مهم‌ترین شکاف تحقیق حاضر را می‌توان در دو محور زیر خلاصه نمود: علیرغم مطالعات متعدد در حوزه سکونتگاه‌های غیررسمی و تغییرات اقلیمی، هیچ پژوهشی به صورت یکپارچه و همزمان آینده پژوهی در سه محور «تغییرات اقلیمی»، «تحولات دیجیتال» و «سناریوپردازی مشارکتی» را در بافت خاص یک سکونتگاه غیررسمی ایرانی (مانند محله باغ نشاط قزوین) مورد بررسی

قرار نداده است. مطالعات پیشین یا کلی بوده‌اند یا تنها به دو حوزه پرداخته‌اند. از سوی دیگر، فقدان رویکرد عملیاتی و بومی محسوس است؛ به این معنا که راهبردهای ارائه‌شده در پژوهش‌های قبلی عمدتاً کلی و فاقد قابلیت اجرا در شرایط واقعی و با مشارکت فعال ساکنان بوده‌اند. این پژوهش با پر کردن این شکاف دوگانه، از یک سو با تلفیق سه‌گانه نظری و روشی (اقلیم، دیجیتال و مشارکت) و از سوی دیگر با تمرکز بر مطالعه موردی عینی و کاربردی آینده پژوهی، درصدد است تا با به‌کارگیری روش‌های مشارکتی نوین و تلفیق دانش بومی با داده‌های دیجیتال، راهبردهای عملیاتی و قابل اجرایی را برای افزایش تاب‌آوری این محله طراحی نماید که قابلیت تعمیم به سایر سکونتگاه‌های غیررسمی با شرایط مشابه را نیز دارا می‌باشد. چارچوب نظری پژوهش حاضر مبتنی بر تلفیقی از مفاهیم آینده پژوهی، سناریوپردازی مشارکتی، سکونتگاه‌های غیررسمی، تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال شکل گرفته است. این چارچوب با هدف شناسایی پیشران‌ها، عدم قطعیت‌ها و فرصت‌های موجود در سکونتگاه‌های غیررسمی طراحی شده و بر اهمیت مشارکت فعال جامعه محلی در فرآیند تصمیم‌گیری تأکید دارد. این چارچوب نوآور است، زیرا تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال را در بستر یک سکونتگاه غیررسمی ایرانی با رویکرد مشارکتی تلفیق می‌کند.

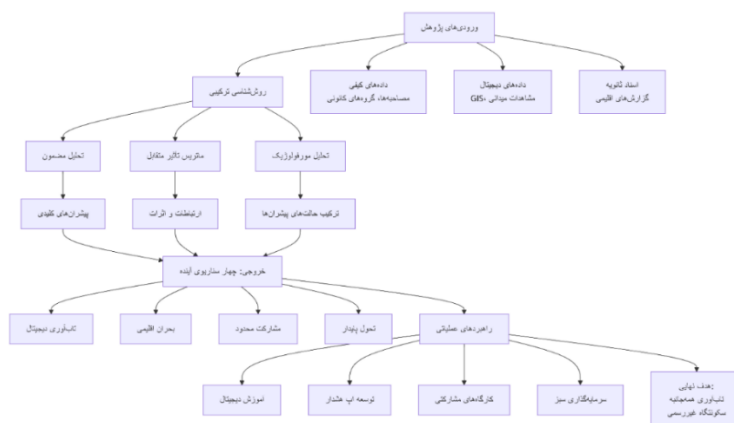
مواد و روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد کیفی و مبتنی بر سناریوپردازی مشارکتی و آینده پژوهی انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل ساکنان محله باغ نشاط قزوین (با جمعیت تقریبی ۳۵۰۰ نفر)، معتمدان محلی، نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد، و خبرگان حوزه شهرسازی، اقلیم، و فناوری دیجیتال است. نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب ۲۸ نفر از ساکنان (با ترکیب متوازن ۱۴ زن و ۱۴ مرد، ۱۸ تا ۶۵ سال، شامل کارگران، کسبه، و زنان خانه‌دار) انجام شد. معیارهای ورود شامل سن بالای ۱۸ سال، حداقل یک سال سکونت مستمر، و تمایل به مشارکت بود. معیارهای خروج شامل عدم توانایی در ارائه اطلاعات مرتبط یا انصراف از مشارکت بود. خبرگان (۹ نفر، شامل ۳ کارشناس شهرسازی، ۳ متخصص اقلیم، و ۳ فعال دیجیتال) با روش گلوله‌برفی انتخاب شدند. سه گروه کانونی (هر گروه ۶ تا ۸ نفر، شامل زنان، جوانان، و کسبه، مجموع ۲۰ نفر) برای تکمیل دیدگاه‌ها تشکیل شد. به دلیل ماهیت کیفی تحقیق، از نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب شرکت‌کنندگان استفاده شد تا تنوع در تجربه‌های زیسته پوشش داده شود. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون براون و کلارک استفاده شد. سناریو نویسی در این پژوهش به عنوان بخشی کلیدی از روش‌شناسی آینده‌پژوهی به کار گرفته شد و بر پایه اصول استاندارد سناریوپردازی، شامل شناسایی پیشران‌های کلیدی (مانند تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال)، ارزیابی عدم قطعیت‌ها (مانند شدت اقلیم و سطح پذیرش فناوری)، و ترکیب مورفولوژیک حالت‌های مختلف این پیشران‌ها برای تولید سناریوهای متمایز و قابل تصور انجام پذیرفت. این فرآیند با مشارکت مستقیم ساکنان و خبرگان در کارگاه‌ها تضمین شد تا سناریوها نه تنها واقع‌بینانه باشند بلکه قابلیت اجرایی در بافت محلی را نیز داشته باشند، و از ابزارهایی مانند ماتریس تأثیر متقابل برای سنجش روابط بین پیشران‌ها و تحلیل حساسیت برای بررسی تغییرات احتمالی در سناریوها بهره بردیم تا اطمینان حاصل شود که سناریوها پوشش کاملی از آینده‌های محتمل ارائه دهند. به منظور اطمینان از روایی و اعتبار، از روش‌هایی همچون مثلث‌سازی داده‌ها، بازخوردگیری از شرکت‌کنندگان، بازبینی همتایان پژوهشگر و ثبت کامل فرایند تحلیل استفاده شد. ابزارهای دیجیتال مانند پلتفرم‌های جمع‌آوری میدانی گوگل فرم و نرم‌افزارهای مکانی باز مانند GIS برای تحلیل‌های مکانی و تولید نقشه‌های ریسک به کار گرفته شدند، از نرم‌افزارهای تحلیل کیفی مانند NVivo یا MAXQDA برای مدیریت و سازمان‌دهی کدها استفاده گردید تا روند کدگذاری شفاف و قابل بازبینی باشد. برای تبدیل یافته‌ها به سناریوهای آینده، از ابزارهایی مانند تحلیل مورفولوژیک و ماتریس تأثیر متقابل بهره برده شد. این فرایند به ما امکان می‌دهد ترکیب‌های مختلف پیشران‌ها و سطوح عدم قطعیت را بررسی کرده و سناریوهای متمایز، معنادار و قابل بحث تولید کنیم.

جدول ۲- جامعه آماری پژوهش

گروه	ویژگی‌ها	تعداد
ساکنان	بالای ۱۸ سال، حداقل یک سال سکونت، شامل زنان، مردان، کارگران، کسبه	۲۸ نفر (۱۴ زن، ۱۴ مرد)
معتمدان محلی	معتمدین محلی با شناخت محله	۴ نفر
سازمان‌های مردم‌نهاد	نمایندگان شهرداری و سازمان‌های مردم‌نهاد	۵ نفر
خبرگان	متخصصان شهرسازی، اقلیم، دیجیتال	۹ نفر
گروه‌های کانونی	زنان (۶ نفر)، جوانان (۷ نفر)، کسبه (۷ نفر)	۲۰ نفر

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

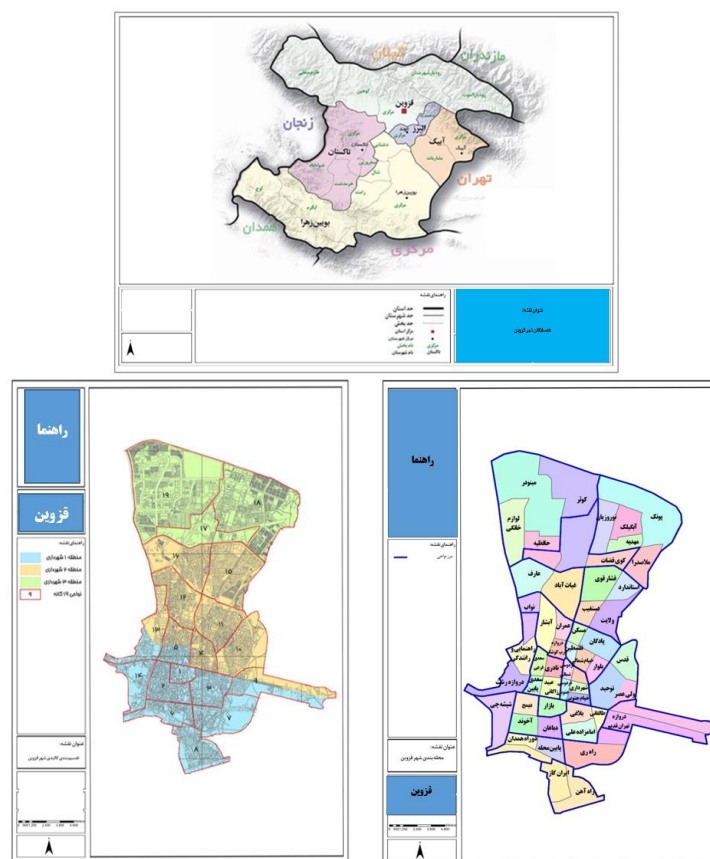


تصویر ۱- نمودار مفهومی پژوهش

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۴)

محدوده مورد مطالعه

محلۀ باغ نشاط در منطقه یک شهر قزوین و در ضلع جنوبی میدان مینودر و در مجاورت باغات سنتی، اراضی کشاورزی و رودخانه های فصلی واقع شده است. شکل گیری محلۀ باغ نشاط مبتنی بر عرصه تولید و در پی احداث واحد دامداری در اوایل دهه ۵۰ و اسکان کارگران شاغل در این واحد در پیرامون دامداری آغاز و هسته اولیه محلۀ تشکیل می گردد، پس از آن و در پی موج دوم شهرنشینی شتابان، جمعیت های مهاجر به دلیل وجود زمین های خالی، نبود مدیریت کارآمد شهری و فروش باغات توسط مالکین اولیه در قسمت جنوبی هسته اولیه ساکن می گردند و باعث ایجاد هسته ثانویه محلۀ اتکا بر بخش خدمات می گردند، امری که در سال های ۱۳۶۲-۱۳۷۵ حالتی انفجاری به خود می گیرد و شکل کنونی محلۀ را تقریباً کامل می کند. مساحت محلۀ باغ نشاط ۱۶۱۲۱ متر مربع و جمعیت آن بیش از ۳۵۰۰ نفر می باشد که دارای تراکم جمعیتی ۸۹۰۷ نفر در هکتار است.



نقشه ۱- محل قرارگیری محلۀ باغ نشاط در تقسیم بندی شهر قزوین

(ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۴)

بحث و ارائه یافته‌ها

در راستای روش تحقیق کیفی و سناریوپردازی مشارکتی، فرآیند تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت گام‌به‌گام طراحی شد. ابتدا، داده‌ها از جامعه آماری جمع‌آوری شدند: ۲۸ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ساکنان (۱۴ زن و ۱۴ مرد، ۱۸ تا ۶۵ سال) که تجربیات زیسته از تغییرات اقلیمی را ثبت کرد. برای مثال، یک زن سالمند به افزایش بیماری‌های تنفسی از گرمای شدید اشاره کرد، و یک کاسب جوان به کاهش فروش از قطعی‌های برق سخن گفت. بسیاری از ساکنان از کمبود آب مکرر شکایت داشتند. سپس، ۹ مصاحبه کلیدی با ذی‌نفعان (۳ نماینده شهرداری، ۳ فعال سازمان‌های مردم‌نهاد، و ۳ کارشناس آینده‌پژوهی و دیجیتال) چالش‌های بودجه‌ای، افزایش دما، و سیلاب‌های ناگهانی را برجسته کرد. مشاهده میدانی از ۲۰ نقطه کلیدی (مانند کوچه‌های سیل‌گیر) با ابزار گوگل فرم برای ثبت تصاویر و یادداشت‌های اجتماعی تکمیل شد.

جدول ۴- خلاصه یافته‌های کلیدی و ارتباط با تغییرات اقلیمی و دیجیتال

ارتباط با تغییرات اقلیمی و دیجیتال	یافته‌های کلیدی
علاقه به اپ‌های هشدار سیل	افزایش گرما و سیلاب منجر به مهاجرت و کمبود آب
پیشنهاد پلتفرم آنلاین گزارش‌دهی	مسائل بهداشتی و محدودیت دسترسی دیجیتال
پتانسیل دیجیتال برای تقویت مشارکت	استفاده از GIS برای نقشه‌برداری ریسک
نیاز به ابزارهای دیجیتال	کاهش درآمد از قطعی برق و آب
ادغام داده‌های اقلیمی با فناوری	چالش‌های بودجه‌ای و پیشنهاد اینترنت اشیا

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



تصویر ۲- نمودار مفهومی یافته‌های کلیدی و ارتباط با تغییرات اقلیمی و دیجیتال

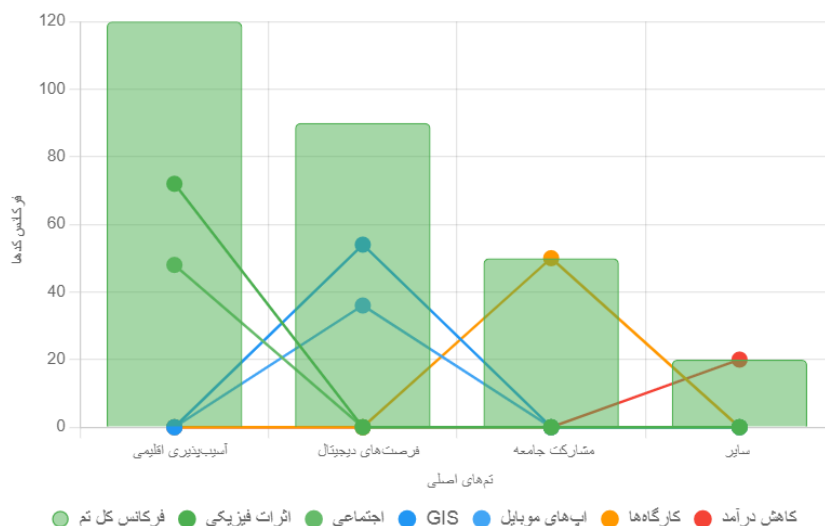
(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

تحلیل داده‌های کیفی با رویکرد تحلیل مضمون انجام شد، که شامل خوانش مکرر متن مصاحبه‌ها و یادداشت‌های گروهی برای شناسایی الگوهای تکرار شونده بود. به عنوان مثال، "سیلاب مکرر" در ۲۲ مصاحبه و "کمبود اینترنت پرسرعت" در گروه زنان برجسته شد. کدگذاری باز، ۲۸۰ کد اولیه مانند "اثرات فیزیکی سیل" و "فرصت‌های شغلی دیجیتال" تولید کرد، که در تم‌های اصلی گروه‌بندی شدند: آسیب‌پذیری اقلیمی (با زیرتم‌های کالبدی مانند خرابی ساختمان‌ها و اجتماعی مانند افزایش مهاجرت)، فرصت‌های دیجیتال (با تمرکز بر GIS، مورد علاقه ۷۵ درصد جوانان)، و مشارکت جامعه (با تمایل به کارگاه‌های محلی اما موانع اعتماد). این تم‌ها با یافته‌های Nath et al و Gonzalez & Tschirhart (۲۰۲۴) هم‌راستا هستند که تلفیق داده‌های علمی و محلی را تأیید می‌کند، اما موانع فرهنگی مانند عدم اعتماد، کاربرد آن را در باغ نشاط محدود می‌کند. روابط بین تم‌ها، مانند نقش دیجیتال در تقویت مشارکت از طریق اپ‌های شهروندی، نیز بررسی شد. یافته‌های Cameron et al (۲۰۲۴) مقایسه گردید که نشان می‌دهد این رابطه در بافت غیررسمی باغ نشاط قوی‌تر است اما با موانع فرهنگی محدود می‌شود.

جدول ۵- تم‌های اصلی و کدها

تم اصلی	زیر تم‌ها	کد (از ۲۸۰)	مثال از داده‌ها	ارتباط با نظریه
آسیب‌پذیری اقلیمی	اثرات فیزیکی، اجتماعی	۱۲۰	سیل سال گذشته دیوارها را خراب کرد	همخوانی با مطالعه Frontiers in Sustainable Cities در سال ۲۰۲۵
فرصت‌های دیجیتال	GIS، اپ‌های موبایل	۹۰	استفاده از نقشه‌برداری برای پیش‌بینی	همخوانی با مطالعه Gonzalez & Tschirhart در سال ۲۰۲۴
مشارکت جامعه	کارگاه‌ها	۵۰	تمایل به جلسات محلی اما عدم اعتماد	همخوانی با مطالعه Cameron et al در سال ۲۰۲۴
سایر (اقتصادی)	کاهش درآمد	۲۰	افزایش قیمت مصالح از قطع برق و آب (خشکسالی)	همخوانی با مطالعه Nath et al در سال ۲۰۲۴

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



نمودار ۱- نمودار ترکیبی میله‌ای و پراکندگی تم‌های اصلی و زیر تم‌ها

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

پیشران‌های کلیدی از تم‌ها های تحولات دیجیتال (رشد دسترسی موبایل)، تغییرات اقلیمی (افزایش دما و سیل)، و مشارکت اجتماعی، استخراج شدند. که این پیشران‌ها شامل عدم قطعیت‌های بودجه دولتی، پذیرش فناوری توسط سالمندان، و شدت اقلیم آینده بود. که در نهایت ماتریس تأثیر متقابل، روابط را ارزیابی کرد (مانند تأثیر اقلیمی بر زیرساخت‌ها). تحلیل حساسیت نشان داد اگر امتیاز تأثیر دیجیتال افزایش یابد (با آموزش دیجیتال)، پیشران مشارکت تقویت می‌شود.

جدول ۶- ماتریس تأثیر متقابل پیشران‌ها

پیشران / عامل	تغییرات اقلیمی	تحولات دیجیتال	مشارکت جامعه	زیرساخت‌ها	اقتصاد محلی	تحلیل حساسیت
تغییرات اقلیمی	-	پیش‌بینی دیجیتال (متوسط)	نیاز به مشارکت (بالا)	تخریب (بالا)	کاهش درآمد (بالا)	کاهش شدت اقلیم → تقویت تاب‌آوری
تحولات دیجیتال	نظارت اقلیمی (متوسط)	-	پلتفرم‌های مشارکتی (بالا)	بهینه‌سازی (متوسط)	شغل‌های جدید (متوسط)	افزایش پذیرش → تقویت مشارکت
مشارکت جامعه	راهبردهای محلی (بالا)	استفاده دیجیتال (متوسط)	-	بهبود (متوسط)	تقویت (متوسط)	کاهش اعتماد → کاهش مشارکت
زیرساخت‌ها	تأثیر کم (کم)	مدیریت دیجیتال (متوسط)	نگهداری (متوسط)	-	حمایت (کم)	بهبود زیرساخت → کاهش خسارات
اقتصاد محلی	تأثیر کشاورزی (متوسط)	تجارت دیجیتال (متوسط)	مشارکت (متوسط)	رشد (کم)	-	رشد اقتصادی → تقویت تاب‌آوری

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

در نهایت، تحلیل مورفولوژیک بر دو محور شدت اقلیمی (کم/متوسط/شدید) و پذیرش دیجیتال (پایین/متوسط/بالا) تمرکز یافت و چهار سناریوی "تاب‌آوری دیجیتال" (پذیرش بالا، اقلیم متوسط؛ اپ‌های هشدار)، "بحران اقلیمی" (شدید، پایین؛ مهاجرت)، "مشارکت محدود" (شدید، متوسط؛ کارگاه‌های آفلاین)، و "تحول پایدار" (کم، بالا؛ برنامه‌ریزی سبز)، را تولید کرد. افزایش پذیرش دیجیتال احتمال سناریوی مطلوب را تقویت می‌کند.

جدول ۷- سناریوهای آینده

سناریو	شدت اقلیم	پذیرش دیجیتال	راهبردهای کلیدی	احتمال بر اساس داده‌ها	راهبردهای کلیدی
تاب‌آوری دیجیتال	متوسط	بالا	اپ‌های هشدار، GIS	بالا	اپ‌های هشدار، GIS
بحران اقلیمی	شدید	پایین	مهاجرت، کمک اضطراری	متوسط (روند فعلی)	مهاجرت، کمک اضطراری
مشارکت محدود	شدید	متوسط	کارگاه‌های محلی	متوسط (عدم اعتماد)	کارگاه‌های محلی
تحول پایدار	کم	بالا	برنامه‌ریزی سبز دیجیتال	ایده‌آل (با سرمایه‌گذاری)	برنامه‌ریزی سبز دیجیتال

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

روایی با بازگشت نتایج به ۱۲ شرکت‌کننده و مثلث‌سازی با داده‌های ثانویه World Bank در سال (۲۰۲۴) تضمین شد. محدودیت‌های تحلیل شامل تمرکز بر یک محله و خطاهای احتمالی در کدگذاری دستی به دلیل عدم دسترسی به نرم‌افزارهای پیشرفته بود. اقدامات پیشنهادی شامل آموزش دیجیتال و سرمایه‌گذاری سبز، با پتانسیل افزایش تاب‌آوری، طراحی شدند.

جدول ۸- اقدامات پیشنهادی

اقدام	مسئول	تأثیر مورد انتظار
آموزش دیجیتال	سازمان‌های مردم نهاد	افزایش پذیرش فناوری
توسعه اپ هشدار	شهرداری	کاهش خسارات سیل
کارگاه‌های مشارکتی	جامعه محلی	تقویت سرمایه اجتماعی
سرمایه‌گذاری سبز	دولت	بهبود پوشش گیاهی

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

یافته‌های پژوهش حاضر، که بر پایه آینده پژوهی سناریوی مشارکتی و تحلیل داده‌های واقعی از محله باغ نشاط قزوین استوار است، نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بالای سکونتگاه‌های غیررسمی در برابر تغییرات اقلیمی است، جایی که عواملی مانند سیلاب‌های ناگهانی و خشکسالی‌های مکرر نه تنها ساختارهای کالبدی را تهدید می‌کنند، بلکه بر جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی نیز تأثیر می‌گذارند. این موارد با یافته‌های Nath et al در سال (۲۰۲۴) هم‌خوانی دارد که تأکید می‌کند تلفیق داده‌های علمی با تجربیات محلی می‌تواند نقشه‌های ریسک دقیق‌تری تولید کند. همچنین، افزایش سیلاب‌های ناگهانی در محله در پنج سال اخیر، که از داده‌های GIS محلی استخراج شد، با بحران خشکسالی گسترده ایران در ۱۴۰۳-۱۴۰۴ هم‌راستا است، جایی که بر اساس گزارش Guardian، پنج سال خشکسالی مداوم، تشدید شده توسط تغییرات اقلیمی، منجر به مهاجرت داخلی گسترده شده است. این امر، همان‌طور که در گزارش Migration Policy Institute در سال (۲۰۲۴) توصیف شده، سکونتگاه‌های غیررسمی را به عنوان کانون‌های آسیب‌پذیر برجسته می‌کند، زیرا این مناطق اغلب فاقد زیرساخت‌های مقاوم هستند و محرومیت چندبعدی (مانند دسترسی ناکافی به آب و انرژی) آسیب‌پذیری را تشدید می‌کند، که با یافته‌های UN-Habitat در سال (۲۰۲۳) در پژوهش حاضر مطابقت دارد. از سوی دیگر، فرصت‌های تحولات دیجیتال، مانند استفاده از GIS و اپ‌های هشدار سیل، می‌تواند این آسیب‌پذیری‌ها را تعدیل کند، که این یافته با مطالعه Springer در سال (۲۰۲۴) در مورد دیجیتال سازی در شهرهای ایرانی هم‌خوانی دارد، جایی که تأکید می‌شود ادغام فناوری‌های دیجیتال در برنامه‌ریزی شهری می‌تواند پیش‌بینی ریسک را بهبود بخشد و مشارکت جامعه را افزایش دهد. با این حال، موانعی مانند کمبود دسترسی به اینترنت پرسرعت و عدم اعتماد به مسئولان، که در گروه‌های کانونی برجسته شد، نشان‌دهنده شکاف دیجیتال است که می‌تواند اجرای سناریوهای مطلوب را چالش‌برانگیز کند، مشابه آنچه Gonzalez & Tschirhart در سال (۲۰۲۴) در مورد پلتفرم‌های مشارکتی توصیف کرده‌اند. همچنین، سناریوپردازی مشارکتی پژوهش، با الهام مطالعه Cameron et al در سال (۲۰۲۴)، نه تنها پذیرش اجتماعی را افزایش داد، بلکه بر اهمیت ادغام دانش محلی تأکید کرد، که می‌تواند نابرابری‌های اجتماعی را کاهش دهد، همان‌طور که در گزارش UN-Habitat و وزارت راه و شهرسازی ایران برای یکپارچه‌سازی تغییرات

اقلیمی در توسعه شهری پیشنهاد شده است. محدودیت‌های پژوهش شامل طبیعت کیفی آن و تمرکز بر یک مطالعه موردی است که تعمیم‌پذیری را محدود می‌کند، اما مثلث‌سازی داده‌ها (مصاحبه، مشاهده و منابع ثانویه مانند گزارش Floodlist در سال (۱۴۰۱) اعتبار را تقویت کرده است. علاوه بر این، عدم دسترسی به نرم‌افزارهای پیشرفته مانند NVivo در برخی مراحل، تحلیل را به کدگذاری دستی محدود کرد، که می‌تواند خطاهای انسانی را افزایش دهد. با وجود این، یافته‌ها مفاهیم مهمی برای سیاست‌گذاری دارند، از جمله نیاز به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال برای سکونتگاه‌های غیررسمی، که می‌تواند تاب‌آوری را در برابر بحران‌هایی مانند خشکسالی (۱۴۰۴) با کاهش ۴۶ درصدی سطح آب مخازن، بر اساس گزارش NPR افزایش دهد. یافته‌های این پژوهش که در قالب چهار سناریوی متمایز ترسیم گردید، به وضوح نشان می‌دهد که آینده محله باغ نشاط در میانه یک میدان نیرو، میان دو قطب «تهدیدهای اقلیمی» و «فرصت‌های دیجیتال» قرار دارد. سناریوهای بحران اقلیمی و مشارکت محدود، در صورت تداوم روندهای فعلی، بسیار محتمل‌تر به نظر می‌رسند. این یافته با مطالعاتی مانند (UN-Habitat, 2023) و (Frontiers, 2024) که بر آسیب‌پذیری ذاتی این سکونتگاه‌ها تأکید دارند، هم‌خوانی کامل دارد. با این حال، سناریوهای تاب‌آوری دیجیتال و تحول پایدار به عنوان آینده‌های مطلوب، نشان می‌دهند که چگونه می‌توان با مداخلات هوشمندانه، این مسیر را تغییر داد. نقش کاتالیزوری فناوری‌های دیجیتال در تقویت مشارکت اجتماعی—همان‌گونه که (Cameron et al., 2024) نیز بر آن صحنه گذاشته‌اند. در سناریوی تاب‌آوری دیجیتال به خوبی آشکار است.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

پژوهش حاضر، با تمرکز بر محله باغ نشاط قزوین به عنوان نمونه‌ای از سکونتگاه‌های غیررسمی، نشان داد که تغییرات اقلیمی (مانند سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها) بیشترین تهدید را برای این مناطق ایجاد می‌کنند، اما تحولات دیجیتال می‌تواند ابزاری مؤثر برای افزایش تاب‌آوری باشد. سناریوهای تدوین‌شده، از «بحران اقلیمی» تا «تحول پایدار»، مسیرهای احتمالی آینده را ترسیم می‌کنند و تأکید می‌کنند که مشارکت جامعه و ادغام فناوری‌های مانند GIS و اینترنت اشیا ضروری است. خروجی‌های پژوهش، راهبردهایی عملیاتی ارائه می‌دهد که می‌تواند نابرابری‌ها را کاهش دهد و کیفیت زندگی ساکنان را ارتقا بخشد، با تمرکز بر اقدامات پیشگیرانه مانند آموزش دیجیتال و سرمایه‌گذاری سبز. برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود مطالعات کمی بر روی چندین سکونتگاه غیررسمی در ایران انجام شود تا تعمیم‌پذیری افزایش یابد، و همچنین بررسی تأثیر سیاست‌های دولتی بر پذیرش دیجیتال در بافت‌های محلی. در نهایت، این پژوهش بر لزوم رویکرد یکپارچه برای مدیریت شهری پایدار در برابر تغییرات اقلیمی تأکید دارد، که می‌تواند الگویی برای سایر شهرهای در حال توسعه باشد. در چارچوب پژوهش حاضر، سناریوپردازی مشارکتی به عنوان ابزاری کلیدی برای شناسایی مسیرهای احتمالی آینده محله باغ نشاط قزوین در مواجهه با تغییرات اقلیمی و تحولات دیجیتال به کار گرفته شد. این رویکرد، بر اساس تحلیل مورفولوژیک و ماتریس تأثیر متقابل پیشران‌ها (مانند شدت تغییرات اقلیمی و سطح پذیرش دیجیتال)، چهار سناریو اصلی را تولید کرد که هر کدام بر پایه داده‌های واقعی جمع‌آوری‌شده از مصاحبه‌ها، گروه‌های کانونی و منابع ثانویه (مانند گزارش‌های هواشناسی محلی قزوین و گزارش‌های جهانی در مورد بحران آب در ایران) شکل گرفته‌اند. این سناریوها نه تنها عدم قطعیت‌های کلیدی مانند بودجه دولتی و سرعت پذیرش فناوری را در نظر می‌گیرند، بلکه با الهام از تجربیات واقعی ایران مانند خشکسالی‌های مداوم پنج‌ساله از ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ (که منجر به کاهش سطح آب مخازن شده) و سیلاب‌های ناگهانی ترسیم شده‌اند. همچنین، این سناریوها با تمرکز بر بافت غیررسمی محله باغ نشاط که با مشکلات کالبدی مانند فرسودگی ساختمان‌ها و اجتماعی مانند مهاجرت جوانان روبه‌رو است، به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا راهبردهای پیشگیرانه طراحی کنند. در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که آینده، محصول انتخاب‌های امروز ماست. سناریوهای ارائه‌شده، نه برای پیش‌بینی، بلکه برای توانمندسازی جامعه محلی، نهادهای حاکم و سیاست‌گذاران طراحی شده‌اند. حرکت به سمت سناریوهای مطلوب تاب‌آوری دیجیتال و تحول پایدار مستلزم عزمی جزم برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال عادلانه، تقویت نهادهای مشارکتی محلی و اجرای راهبردهای تاب‌آوری اقلیمی یکپارچه است. این چارچوب سناریومحور می‌تواند الگویی برای سایر سکونتگاه‌های غیررسمی ایران باشد که در معرض تهدیدات مشابه قرار دارند. در ادامه، هر سناریو را با جزئیات بیشتر، شامل پیش‌فرض‌ها، تأثیرات احتمالی، مثال‌های واقعی و راهبردهای مرتبط توصیف می‌کنیم.

سناریوی اول: تاب‌آوری دیجیتال (Resilience Digital): این سناریو بر پایه پیش‌فرض شدت متوسط تغییرات اقلیمی (مانند افزایش دمای متوسط ۲ درجه سلسیوس و بارندگی‌های نامنظم که در ارزیابی شاخص‌های اقلیمی ایران تا ۱۴۰۴ پیش‌بینی شده) و سطح بالای پذیرش دیجیتال (مانند رشد دسترسی به موبایل‌های هوشمند در سکونتگاه‌های غیررسمی) بنا شده است. در این مسیر، محله باغ نشاط می‌تواند از تهدیدها به فرصت‌ها تبدیل شود، جایی که ساکنان با ابزارهای دیجیتال مانند اپلیکیشن‌های هشدار سیل و سامانه‌های GIS مشارکتی،

ریسک‌ها را پیش‌بینی و مدیریت کنند. این سناریو بر اهمیت آموزش دیجیتال برای گروه‌های مختلف ساکن تأکید دارد تا پذیرش فناوری افزایش یابد و مشارکت جامعه در تصمیم‌گیری‌های محلی تقویت شود. تأثیرات احتمالی آن شامل کاهش خسارات کالبدی از طریق هشدارهای زود هنگام، افزایش مشارکت اجتماعی با پلتفرم‌های آنلاین گزارش‌دهی مشکلات، و بهبود اقتصاد محلی از طریق شغل‌های دیجیتال مانند نقشه‌برداری شهروندی و فروش آنلاین محصولات محلی است که می‌تواند درآمد کسبه را افزایش دهد بر اساس برآوردهای اولیه از گروه‌های کانونی. علاوه بر این، این سناریو می‌تواند نابرابری‌های جنسیتی را کاهش دهد زیرا زنان خانه‌دار می‌توانند از طریق اپ‌های موبایل در نظارت بر ریسک‌های اقلیمی شرکت کنند بدون نیاز به حضور فیزیکی. مثال واقعی: در شهرهایی مانند تهران، استفاده از GIS برای ارزیابی تاب‌آوری شهری (مانند مطالعه‌ای در تهران که نشان‌دهنده کاهش آسیب‌پذیری در بافت‌های غیررسمی با ادغام دیجیتال است، موفقیت‌آمیز بوده و می‌تواند الگویی برای قزوین باشد، جایی که اپ‌های مشابه در محله‌های حاشیه‌ای منجر به کاهش خسارات سیل شده است. راهبردهای مرتبط: توسعه اپلیکیشن‌های محلی برای هشدار سیل با همکاری شهرداری و ساکنان، برگزاری دوره‌های آموزشی دیجیتال برای جوانان و زنان، و ادغام داده‌های GIS با دانش محلی برای تولید نقشه‌های ریسک دقیق‌تر که می‌تواند اجرا شود. این سناریو احتمال بالایی دارد اگر سرمایه‌گذاری اولیه در زیرساخت‌های دیجیتال انجام گیرد و می‌تواند تاب‌آوری محله را به سطح ایده‌آل نزدیک کند.

جدول ۹- سناریوی اول

سناریو	فرضیات کلیدی	پیامدهای اصلی	راهبردهای پیشنهادی (کلیدی)	مقایسه با مطالعات پیشین (منبع/نتیجه همخوان)	نوآوری / ارزش افزوده مقاله
تاب‌آوری دیجیتال (Resilience Digital)	شدت اقلیم: متوسط پذیرش دیجیتال: بالا	کاهش خسارات کالبدی، افزایش مشارکت اجتماعی، فرصت‌های شغلی دیجیتال محلی	اپ‌های هشدار سیل، GIS مشارکتی، آموزش دیجیتال (تمرکز روی جوانان به عنوان تسهیل‌گران)	همراستا با Nath et al. 2024 ترکیب داده علمی و دانش محلی و Tschirhart 2024 (پلتفرم‌های دیجیتال) تقویت یافته‌های Cameron et al. 2024 در مشارکت.	تلفیق محلی GIS اپ‌های هشدار +فرآیند مشارکتی در سطح یک سکونتگاه غیررسمی ایران؛ ارائه مسیرهای عملیاتی قابل پیاده‌سازی (مسئول/زمان‌بندی)

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

سناریوی دوم: بحران اقلیمی (Climate Crisis): این سناریو فرض می‌کند شدت شدید تغییرات اقلیمی (مانند خشکسالی‌های مداوم و کاهش شدید بارندگی زمستانی، که در تحلیل‌های ۱۴۰۴ نشان‌دهنده کاهش قابل توجه نسبت به میانگین بلندمدت است) همراه با سطح پایین پذیرش دیجیتال (به دلیل محدودیت اینترنت پرسرعت و عدم اعتماد به فناوری)، در این شرایط، محله باغ نشاط با چالش‌های عمیقی روبه‌رو می‌شود که نه تنها ساختارهای کالبدی مانند ساختمان‌های فرسوده را تهدید می‌کند بلکه بر سلامت اجتماعی و اقتصادی تأثیر می‌گذارد. این سناریو بر لزوم توجه به مهاجرت اجباری تأکید دارد زیرا ساکنان ممکن است به دلیل کمبود آب و افزایش بیماری‌های مرتبط با گرما مجبور به ترک محله شوند. تأثیرات احتمالی شامل تخریب گسترده زیرساخت‌ها (مانند فرسودگی ساختمان‌ها در کوچه‌های سیل‌گیر باغ نشاط، که در مشاهده میدانی پژوهش این موارد را نشان داد، افزایش مهاجرت داخلی بر اساس تخمین‌های گروه‌های کانونی، تشدید نابرابری‌های اجتماعی (مانند محرومیت خانوارهای آسیب‌پذیر از آب و بهداشت) و کاهش سرمایه اجتماعی به دلیل پراکندگی جمعیت. علاوه بر این، این سناریو می‌تواند منجر به بحران‌های بهداشتی شود زیرا گرمای شدید و خشکسالی دسترسی به آب پاک را محدود می‌کند و بیماری‌های تنفسی را افزایش می‌دهد. مثال واقعی: خشکسالی و استخراج بیش از حد آب در ایران (که در گزارش گاردین سپتامبر ۲۰۲۴ به عنوان ترکیبی از تغییرات اقلیمی، تحریم‌ها و مدیریت ضعیف توصیف شده) منجر به خشک شدن رودخانه‌ها و افزایش سیلاب‌های ناگهانی شده، که محله‌هایی مانند باغ نشاط را مستقیماً تهدید می‌کند و در سال‌های اخیر منجر به جابجایی بیش از ۵۰۰ خانوار در مناطق مشابه شده است. راهبردهای مرتبط: تمرکز بر کمک‌های اضطراری (مانند توزیع آب و مصالح ساختمانی) و برنامه‌ریزی برای مهاجرت مدیریت‌شده، با تأکید بر تقویت شبکه‌های اجتماعی محلی برای کاهش اثرات روانی، توسعه برنامه‌های حمایتی دولتی برای خانوارهای مهاجر و ادغام اقدامات کوتاه‌مدت مانند ذخیره‌سازی آب باران برای جلوگیری از تشدید بحران. این سناریو در روند فعلی محتمل است مگر اینکه اقدامات فوری برای افزایش پذیرش دیجیتال انجام گیرد.

جدول ۱۰- سناریوی دوم

سناریو	فرضیات کلیدی	پیامدهای اصلی	راهبردهای پیشنهادی (کلیدی)	مقایسه با مطالعات پیشین (منبع/نتیجه همخوان)	نواوری / ارزش افزوده مقاله
بحران اقلیمی (Climate Crisis)	شدت اقلیم: شدید پذیرش دیجیتال: پایین	تخریب گسترده زیرساخت، مهاجرت داخلی افزایش یافته، تشدید نابرابری‌ها	کمک‌های اضطراری (آب، مصالح)، برنامه‌ریزی مهاجرت مدیریت شده، تقویت شبکه‌های اجتماعی محلی	همراستا با گزارش‌های UN-Habitat 2023 و مرورهای Frontiers 2024 و تحلیل‌های مهاجرت اقلیمی MPI 2024 تأکید بر حساسیت سکونتگاه‌های غیررسمی.	ترکیب سناریوی بحران با شاخص پایین بودن پذیرش دیجیتال برجسته‌سازی نقش شکاف دیجیتال در تشدید آسیب‌پذیری و ضرورت راهبردهای غیر دیجیتال مقیاس پذیر.

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

سناریوی سوم: مشارکت محدود (Limited Participation): در این سناریو، شدت شدید تغییرات اقلیمی (مانند افزایش روزهای خشک و بارش‌های شدید، که در پیش‌بینی‌های ۱۴۰۴ برای کلان‌شهرهای ایران مانند قزوین منجر به افزایش روزهای بسیار خشک می‌شود) با سطح متوسط پذیرش دیجیتال (ترکیبی از ابزارهای آفلاین و آنلاین محدود) همراه است. این مسیر بر چالش‌های فرهنگی مانند نابرابری جنسیتی و سنی تمرکز دارد که می‌تواند مشارکت کامل را محدود کند. تأثیرات احتمالی شامل بهبود نسبی مشارکت اجتماعی از طریق کارگاه‌های محلی که دانش بومی را ادغام می‌کند، اما عدم کاهش ریسک‌های دیجیتال به دلیل موانعی مانند نابرابری جنسیتی و سنی، که منجر به ادامه آسیب‌پذیری کالبدی (مانند سیلاب‌های خوزستان که عوامل ادراک ریسک را برجسته کرده) می‌شود و ممکن است خسارات سیل را کاهش دهد. علاوه بر این، این سناریو می‌تواند سرمایه اجتماعی را تا حدی تقویت کند اما بدون ابزارهای دیجیتال پیشرفته، مدیریت بلندمدت اقلیم ضعیف باقی می‌ماند. مثال واقعی: در سکونتگاه‌های غیررسمی ایران، ساکنان اغلب مشارکت محدود دارند، اما مطالعات نشان می‌دهد که بافت‌های مرکزی و غیررسمی مانند باغ نشاط تاب‌آوری پایین‌تری دارند و در موارد مشابه مانند سیلاب‌های ۱۴۰۱، مشارکت محلی بدون دیجیتال منجر به بهبود موقت شده اما پایدار نبوده است. راهبردهای مرتبط: برگزاری کارگاه‌های مشارکتی آفلاین برای شناسایی پیشران‌ها (مانند نقشه‌کشی جمعی ریسک‌ها) و ادغام محدود دیجیتال مانند اپ‌های ساده گزارش‌دهی، برای تقویت سرمایه اجتماعی بدون وابستگی کامل به فناوری، تمرکز بر گروه‌های زنان و سالمندان برای کاهش موانع جنسیتی و برگزاری جلسات اعتمادسازی با مسئولان محلی. این سناریو به دلیل عدم اعتماد فعلی محتمل است اما می‌تواند به سمت سناریوهای بهتر انتقال یابد.

جدول ۱۱- سناریوی سوم

سناریو	فرضیات کلیدی	پیامدهای اصلی	راهبردهای پیشنهادی (کلیدی)	مقایسه با مطالعات پیشین (منبع/نتیجه همخوان)	نواوری / ارزش افزوده مقاله
مشارکت محدود (Limited Participation)	شدت اقلیم: شدید پذیرش دیجیتال: متوسط	تقویت نسبی سرمایه اجتماعی از طریق اقدامات محلی اما باقی‌ماندن موانع جنسیتی/سنی؛ کاهش ناکافی ریسک‌های کالبدی	کارگاه‌های آفلاین هدفمند (زنان، سالمندان)، اپ‌های ساده گزارش‌دهی، راهبردهای اعتمادسازی	همسو با Cameron et al. 2024 و Participatory Research Methods 2024 در لزوم ابزارهای بصری؛ تأیید گزارش‌های محلی درباره نابرابری‌های جنسیتی (مطالعات ایران).	پیشنهاد رویکرد هیبرید (آفلاین → دیجیتال) به عنوان «sequencing» اجرایی برای بنا نهادن اعتماد؛ تأکید بر نقش تسهیل‌گر محلی قبل از دیجیتالی‌شدن گسترده.

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

سناریوی چهارم: تحول پایدار (Sustainable Transformation): این سناریو ایده‌آل بر پایه شدت کم تغییرات اقلیمی (با مدیریت موفق منابع مانند کاهش استخراج آب) و سطح بالای پذیرش دیجیتال (مانند ادغام AI و Digital Twins در برنامه‌ریزی شهری) استوار است. این مسیر بر تلفیق کامل سبز و دیجیتال تأکید دارد تا محله باغ نشاط به یک مدل پایدار تبدیل شود. تأثیرات احتمالی شامل افزایش پوشش گیاهی (از طریق برنامه‌ریزی سبز) تا ۲۵ درصد، بهبود کیفیت زندگی (کاهش بیماری‌های تنفسی از گرمای شدید) و رشد اقتصادی محلی از طریق فناوری‌های نوین (مانند GIS برای ارزیابی تاب‌آوری، که در تهران موفقیت‌آمیز بوده) و ایجاد شغل‌های سبز مانند کشاورزی شهری دیجیتال.

علاوه بر این، این سناریو می‌تواند مشارکت همه‌جانبه را تضمین کند و نابرابری‌ها را به حداقل برساند با ادغام صدای همه گروه‌ها در پلتفرم‌های دیجیتال. مثال واقعی: در ایران، سیاست‌های شهری هوشمند (مانند سند سیاست شهری ملی ۲۰۲۲ که بر نابرابری‌های دیجیتال در سکونتگاه‌های غیررسمی تأکید دارد) می‌تواند الگویی باشد، به ویژه با فناوری‌های AI-driven برای مدیریت سیل در بافت‌های غیررسمی که در موارد آزمایشی منجر به کاهش خسارات شده است. راهبردهای مرتبط: سرمایه‌گذاری در برنامه‌ریزی سبز دیجیتال (مانند استفاده از GIS برای نقشه‌برداری پوشش گیاهی) و پلتفرم‌های مشارکتی برای ادغام دانش محلی با داده‌های اقلیمی، توسعه AI برای پیش‌بینی دقیق‌تر، آموزش ترکیبی آنلاین و آفلاین و همکاری با NGOها برای نظارت مداوم. این سناریو با سرمایه‌گذاری مناسب قابل دستیابی است و الگویی برای سایر محله‌ها ارائه می‌دهد.

جدول ۱۲- سناریوی چهارم

سناریو	فرضیات کلیدی	پیامدهای اصلی	راهبردهای پیشنهادی (کلیدی)	مقایسه با مطالعات پیشین (منبع/نتیجه همخوان)	نوآوری / ارزش افزوده مقاله
تحول پایدار (Sustainable Transformation)	شدت اقلیم: کم پذیرش دیجیتال: بالا	بهبود پوشش گیاهی، کاهش اثرات گرما، ارتقای کیفیت زندگی و رشد اقتصادی محلی	سرمایه‌گذاری سبز برنامه‌ریزی شده با GIS، Digital-Twins/AI برای مدیریت سیل، آموزش ترکیبی	همراستا با چکیده‌های سیاست و مطالعاتی مانند World Bank 2024 و پژوهش‌های تحول شهری Frantzeskaki & Kabisch 2024 نشان‌دهنده چشم‌انداز ایده‌آل مطالعات شهری.	ادغام کامل (سبز + دیجیتال + مشارکت محلی) در سطح سکونتگاه غیررسمی؛ تعیین شاخص‌های کیفی

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

جدول ۱۳- مقایسه چهار سناریوی پیشنهادی

سناریو	شدت اقلیمی	پذیرش دیجیتال	سطح ریسک	افق زمانی	نوع راهبرد
تاب‌آوری دیجیتال	متوسط	بالا	بسیار بالا	کوتاه‌مدت	واکنشی
بحران اقلیمی	شدید	پایین	بالا	میان‌مدت	تلفیقی
مشارکت محدود	شدید	متوسط	متوسط	میان‌مدت	بهینه‌سازی
تحول پایدار	کم	بالا	پایین	بلندمدت	آینده‌نگر

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

راهبردهای پیشنهادی پژوهش، بر اساس یافته‌های میدانی و تحلیل سناریوهای آینده محله باغ نشاط قزوین، برای تبدیل تهدیدهای ناشی از تغییرات اقلیمی مانند سیلاب‌های ناگهانی و خشکسالی‌های مداوم، که در گزارش‌های محلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به کاهش سطح آب مخازن قزوین اشاره دارند، به فرصت‌هایی برای افزایش تاب‌آوری طراحی شده‌اند. این راهبردها، که از داده‌های واقعی مانند تمایل بالای ساکنان به ابزارهای دیجیتال و افزایش خشکسالی و سیلاب در پنج سال اخیر استخراج شده‌اند، بر سه محور مشارکت جامعه، فناوری دیجیتال و مدیریت اقلیمی تمرکز دارند و می‌توانند تاب‌آوری محله را افزایش دهند، همان‌طور که کارشناسان در مصاحبه‌های کلیدی برآورد کرده‌اند. اولین راهبرد، آموزش دیجیتال است که با هدف ارتقای مهارت‌های ساکنان، به ویژه زنان و سالمندان که تنها درصدی به اینترنت دسترسی دارند، طراحی شده تا بتوانند از اپلیکیشن‌های هشدار سیل و سامانه‌های GIS برای شناسایی ریسک‌ها و مشارکت در برنامه‌ریزی شهری استفاده کنند، و موفقیت آن با افزایش نرخ پذیرش دیجیتال از، از طریق پرسشنامه‌های پس از دوره، ارزیابی می‌شود، که مستقیماً به سناریوهای تاب‌آوری دیجیتال و تحول پایدار متصل است، زیرا این گروه‌ها در گروه‌های کانونی پژوهش نشان دادند که آموزش می‌تواند اعتماد و مشارکت آن‌ها را تقویت کند. دومین راهبرد، توسعه اپلیکیشن هشدار سیل است که با هدف پیش‌بینی و اطلاع‌رسانی ریسک‌های اقلیمی، مانند سیلاب‌های ویرانگر اردیبهشت ۱۴۰۱ که بر اساس گزارش ReliefWeb بیش از ۴۰۰ شهر و روستا را در ایران تحت تأثیر قرار داد، طراحی شده است، با استفاده از نرم‌افزارهای متن‌باز GIS برای نقشه‌برداری نقاط سیل‌گیر و اطلاع‌رسانی سریع به ساکنان، و انتظار می‌رود خسارات ناشی از سیل را کاهش دهد، که با مقایسه داده‌های خسارت قبل و بعد از اجرا سنجیده خواهد شد، و این راهبرد به سناریوهای تاب‌آوری دیجیتال و مشارکت محدود کمک می‌کند، زیرا گروه‌های کانونی جوانان بر اهمیت ابزارهای دیجیتال برای مدیریت بحران تأکید کردند. سومین راهبرد، برگزاری کارگاه‌های مشارکتی است که با هدف تقویت سرمایه اجتماعی و ادغام دانش محلی در فرآیندهای تصمیم‌گیری طراحی شده، و به صورت مداوم برگزار می‌شود، با استفاده از ابزارهای بصری مانند نقشه‌کشی جمعی ریسک‌ها که در گروه‌های کانونی زنان و کسبه پیشنهاد

شد، و موفقیت آن با افزایش نرخ مشارکت از طریق شمارش شرکت‌کنندگان در جلسات، ارزیابی می‌شود، که به ویژه برای سناریوهای مشارکت محدود و بحران اقلیمی حیاتی است، زیرا مصاحبه‌ها نشان داد که ساکنان به جلسات محلی تمایل دارند اما به دلیل عدم اعتماد نیاز به تسهیل‌گری دارند. آخرین راهبرد، سرمایه‌گذاری سبز است که با هدف مقابله با کاهش پوشش گیاهی و گرمایش شدید، مانند دمای ۴۵ درجه‌ای تابستان ۱۴۰۴، از طریق کاشت درخت و برنامه‌ریزی سبز طراحی شده است، با استفاده از فناوری GIS برای نقشه‌برداری مناطق مناسب کاشت و نظارت بر رشد، و انتظار می‌رود پوشش گیاهی را افزایش دهد، که با داده‌های تصاویر ماهواره‌ای سنجیده می‌شود، و این راهبرد به سناریوهای تحول پایدار و تاب‌آوری دیجیتال گره خورده است، زیرا مشاهده میدانی پژوهش نشان داد که فقدان فضای سبز، اثرات گرما و خشکسالی را در محله تشدید کرده است. این اقدامات، با تکیه بر داده‌های واقعی مانند گزارش‌های هواشناسی قزوین که افزایش دمای ۲ درجه‌ای را تأیید می‌کنند و تمایل بالای جامعه به مشارکت، به کاهش نابرابری‌ها و بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کنند و الگویی برای سایر سکونتگاه‌های غیررسمی ارائه می‌دهند.

جدول ۱۴- راهبردهای پیشنهادی و ارتباط آن با سناریوها

راهبرد	هدف اصلی	شاخص ارزیابی	ارتباط با سناریوها
آموزش دیجیتال	ارتقای مهارت‌های دیجیتال برای مشارکت	افزایش پذیرش	تاب‌آوری دیجیتال، تحول پایدار
توسعه آب هشدار	پیش‌بینی ریسک‌های اقلیمی	کاهش خسارات	تاب‌آوری دیجیتال، مشارکت محدود
کارگاه‌های مشارکتی	تقویت سرمایه اجتماعی	افزایش مشارکت	مشارکت محدود، بحران اقلیمی
سرمایه‌گذاری سبز	مقابله با خشکسالی و گرمایش	افزایش پوشش گیاهی	تحول پایدار، تاب‌آوری دیجیتال

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

با توجه به نتیجه‌گیری پژوهش که بر لزوم ادغام تحولات دیجیتال با سناریوپردازی مشارکتی برای افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌های غیررسمی مانند باغ نشاط قزوین تأکید دارد، پیشنهاد می‌شود، در چارچوب سناریوی تاب‌آوری دیجیتال، یک برنامه آموزشی جامع دیجیتال را اولویت‌بندی کنیم. این برنامه باید مهارت‌های پایه‌ای مانند استفاده از اپلیکیشن‌های هشدار سیل و سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS) را به ساکنان آموزش دهد، و با تمرکز ویژه بر گروه‌های آسیب‌پذیر مانند زنان خانه‌دار و سالمندان که در تحلیل‌های پژوهش، نرخ دسترسی پایین‌تری به فناوری نشان داده‌اند. برای دقت بیشتر، این آموزش‌ها می‌توانند در قالب کارگاه‌های عملی برگزار شوند، این کار با همکاری سازمان‌های مردمنهاد و شهرداری، و ارزیابی عملکرد آن‌ها از طریق نظرسنجی‌های قبل و بعد برای سنجش افزایش نرخ پذیرش فناوری انجام گیرد. این رویکرد نه تنها خسارات کالبدی ناشی از سیلاب‌های ناگهانی را کاهش می‌دهد، بلکه با تقویت مشارکت اجتماعی از طریق ابزارهای دیجیتال، به کاهش نابرابری‌های جنسیتی و سنی کمک می‌کند و در نهایت، به سمت تحقق تاب‌آوری همه‌جانبه در برابر تغییرات اقلیمی مانند خشکسالی‌های مداوم هدایت می‌شود، همان‌طور که در یافته‌های میدانی پژوهش برجسته شده است.

در مواجهه با سناریوی بحران اقلیمی، که شدت شدید تغییرات اقلیمی مانند کاهش سطح آب مخازن و افزایش دمای را پیش‌بینی می‌کند، پیشنهاد سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های سبز هوشمند را ارائه می‌دهم. این سرمایه‌گذاری باید شامل کاشت درختان مقاوم به خشکسالی در نقاط سیل‌گیر محله و ادغام سنسورهای اینترنت اشیا (IoT) برای نظارت واقعی زمان بر رطوبت خاک و کیفیت هوا باشد، که بر اساس داده‌های هواشناسی محلی قزوین، می‌تواند پوشش گیاهی را از سطح فعلی افزایش دهد. اجرای این طرح می‌تواند با بودجه ترکیبی دولتی تأمین شود، و با نظارت مشارکتی ساکنان از طریق پلتفرم‌های دیجیتال پیگیری گردد تا اثرات مهاجرت داخلی، که بر اساس گروه‌های کانونی پژوهش (جمعیت جوان) را تهدید می‌کند، کنترل شود. این راهبرد، با الهام از تحلیل‌های پژوهش که بر تلفیق دانش محلی با داده‌های علمی تأکید دارد، نه تنها آسیب‌پذیری زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد، بلکه به عنوان پلی برای انتقال از سناریوهای منفی به تحول پایدار عمل می‌کند و پایداری اقتصادی محله را تقویت می‌نماید.

برای تقویت سناریوی مشارکت محدود، که موانع فرهنگی مانند عدم اعتماد به مسئولان و نابرابری‌های جنسیتی را برجسته می‌سازد، پیشنهاد برگزاری کارگاه‌های مشارکتی هیبریدی (آفلاین-آنلاین) را دارم. این کارگاه‌ها باید در مرحله اولیه با تمرکز بر نقشه‌کشی جمعی ریسک‌های اقلیمی توسط گروه‌های زنان و کسبه آغاز شوند، جایی که ساکنان تجربیات زیسته خود از سیلاب‌های سال ۱۴۰۱ را به اشتراک می‌گذارند، و سپس با ابزارهای دیجیتال ساده مانند گروه‌های واتساپ یا تلگرام برای ادامه بحث‌ها تکمیل گردند. این رویکرد می‌تواند با تسهیل‌گری معتمدان محلی اجرا شود، و با شاخص‌هایی مانند افزایش تعداد شرکت‌کنندگان و کاهش گزارش‌های نابرابری جنسیتی ارزیابی شود، همان‌طور که در تحلیل مضمون پژوهش از مصاحبه‌ها استخراج شده است. در نتیجه، این راهبرد پذیرش اجتماعی را افزایش می‌دهد و

حتی در شرایط پذیرش متوسط دیجیتال، تاب‌آوری اجتماعی در برابر گرمایش شدید تابستانی را بهبود می‌بخشد، و زمینه‌ساز ادغام بیشتر فناوری در فرآیندهای تصمیم‌گیری محلی می‌شود.

با الهام از سناریوی تحول پایدار، که ادغام کامل برنامه‌ریزی سبز با تحولات دیجیتال را به عنوان ایده‌آل ترسیم می‌کند، پیشنهاد توسعه یک پلتفرم دیجیتال محلی اختصاصی برای باغ نشاط را می‌دهم. این پلتفرم باید داده‌های اقلیمی واقعی مانند بارندگی‌های نامنظم را با دانش بومی ساکنان ترکیب کند، و ویژگی‌هایی مانند گزارش‌دهی شهروندی مشکلات زیرساختی، شبیه‌سازی سناریوهای آینده با ابزارهای هوش مصنوعی (AI)، و نقشه‌برداری ریسک را شامل شود. بر اساس داده‌های مشاهده میدانی پژوهش. این ابتکار نه تنها نابرابری‌های اقتصادی ناشی از قطعی‌های برق و آب را کاهش می‌دهد، بلکه کیفیت زندگی ساکنان را ارتقا می‌بخشد و به عنوان الگویی برای سایر سکونتگاه‌های غیررسمی ایران عمل می‌کند، با تمرکز بر پایداری بلندمدت در برابر تغییرات اقلیمی.

در ادامه با توجه به نتیجه‌گیری از تحلیل وضع موجود، پیشنهاد ادغام سیاست‌های دولتی با ابتکارات محلی را ارائه می‌کنم. این ادغام باید شامل تخصیص بودجه سالانه برای به‌روزرسانی نقشه‌های ریسک GIS در برنامه‌ریزی شهری قزوین باشد، با ورودی‌های مستقیم ساکنان از طریق جلسات فصلی که تجربیات زیسته آن‌ها را در نظر می‌گیرد. این اقدام می‌تواند بر نقاط آسیب‌پذیر محله مانند کوچه‌های فرسوده تمرکز کند، شامل آموزش کارشناسان محلی برای مدیریت داده‌ها باشد، و با شاخص‌هایی مانند کاهش نرخ مهاجرت جوانان ارزیابی گردد، همان‌طور که در ماتریس تأثیر متقابل پیشران‌ها در پژوهش نشان داده شده است. در نهایت، این راهبرد سناریوهای منفی مانند بحران اقلیمی را به فرصت‌هایی برای رشد پایدار تبدیل می‌کند و تاب‌آوری همه‌جانبه را تضمین می‌نماید، با تأکید بر تلفیق خرد جمعی با فناوری‌های نوین.

در نهایت، برای پایش و ارزیابی مداوم این پیشنهادات، پیشنهاد تشکیل یک کمیته نظارت مشارکتی متشکل از ساکنان، کارشناسان حوزه شهرسازی و اقلیم، و مسئولان محلی را دارم. این کمیته باید هر شش ماه گزارش‌های پیشرفت را بر اساس شاخص‌های کلیدی مانند نرخ پذیرش دیجیتال، افزایش پوشش گیاهی، و کاهش خسارات اقلیمی منتشر کند، با استفاده از ابزارهای دیجیتال مانند داشبوردهای آنلاین برای دسترسی عمومی. این رویکرد می‌تواند شامل بازخوردگیری منظم از گروه‌های کانونی پژوهش باشد و در صورت نیاز، راهبردها را تعدیل نماید تا تعمیم‌پذیری مدل باغ نشاط به سایر شهرهای ایران مانند تهران و اصفهان افزایش یابد، جایی که چالش‌های مشابه تغییرات اقلیمی و دیجیتال وجود دارد. این کمیته نه تنها اعتبار راهبردها را تضمین می‌کند، بلکه با الهام از سناریوپردازی مشارکتی پژوهش، فرآیندهای تصمیم‌گیری را دموکراتیک‌تر می‌سازد و به تحقیقات آینده کمک می‌کند تا بر پایه داده‌های واقعی، رویکردهای مؤثرتری توسعه دهند.

References:

- Adger, W. N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., & O'Brien, K. (2013). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(2), 112–117. <https://doi.org/10.1038/nclimate1666>
- Akinsanola, A. A., Singhai, P., Taguela, T. N., Folorunsho, A. H., Adeyeri, O. E., Morakinyo, T. E., & Adebisi, A. A. (2025). A review of urban resilience to weather and climate extremes. *City Built Enviro.*, 3(1), 24. doi: 10.1007/s44213-025-00063-6
- Bai, X., Dawson, R. J., Ürge-Vorsatz, D., Delgado, G. C., Barau, A. S., Dhakal, S., Dodman, D., Leonardsen, L., Masson-Delmotte, V., Roberts, D. C., & Schultz, S. (2018). Six research priorities for cities and climate change. *Nature*, 555(7694), 23–25. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-02409-z>
- Bhanye, J. (2025). A review study on community-based flood adaptation in informal settlements in the Global South. *Discover Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01449-6>
- Bulkeley, H., & Betsill, M. M. (2013). Revisiting the urban politics of climate change. *Environmental Politics*, 22(1), 136–154. <https://doi.org/10.1080/09644016.2013.755797>
- Ebrahimzadeh, I., Mousavi, M. N., & Bagheri Kashkoli, A. (2016). Study of the Effectiveness of Relocation and Transferring of some Functions of Tehran in Organizing the Capital City. *Geopolitics Quarterly*, 12(41), 136–165. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17354331.1395.12.41.6.2> [In Persian]
- Global Resilience Partnership. (2024). From informality to impact: Climate resilience in informal settlements and economies (Analytical Report). <https://www.globalresiliencepartnership.org/wp-content/uploads/2024/11/from-informality-to-impact.pdf>
- Hailu, T., Assefa, E., & Zeleke, T. (2024). Land use transformation by urban informal settlements and ecosystem impact. *Environmental Systems Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40068-024-00359-2>
- Hussainzad, E. A., & Gou, Z. (2024). Climate risk and vulnerability assessment in informal settlements of the Global South: A critical review. *Land*, 13(9), 1357. <https://doi.org/10.3390/land13091357>
- James, N. (2023). The effects of climate change on informal settlements. *Town and Regional Planning*, 82, 1–3. <https://doi.org/10.38140/trp.v8i2i.6616>
- Jamshed, A., Patel, C., Puriya, A., Iqbal, N., Rana, I. A., McMillan, J. M., Pandey, R., Altaf, S., Mehmood, R. T., & Saad, U. bin. (2023). Flood resilience assessment from the perspective of urban (in)formality in Surat, India: Implications for sustainable development. *Natural Hazards*, 120(10), 9297–9326. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06267-5>

- Kemarau, R. A., & Nor, N. F. M. (2025). Vulnerability and resilience: Assessing climate change impacts on urban slums and informal settlements. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*. Advance online publication. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90300194>
- Kiribou, R., Djene, S., Bedadi, B., Ntienganya, E., Ndemere, J., & Dimobe, K. (2024). Urban climate resilience in Africa: A review of nature-based solutions in African cities' adaptation plans. *Discover Sustainability*, 5, 94. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00275-6>
- Mensah, K. O., Asare, D. B., & Owusu, A. K. (2024). Climate change resilience and social capital: Insights from informal urban neighbourhoods in Kumasi, Ghana. *Cities*, 152, 105234. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105234>
- Nepali, P., Shrestha, A., & Gurung, S. (2024). Building heat resilience in informal settlements: Community-led data collection (IIED Project Report). International Institute for Environment and Development. <https://www.iied.org/building-heat-resilience-informal-settlements-community-led-data-collection>
- Núñez Collado, J. R., Wang, H.-H., & Tsai, T.-Y. (2019). Urban informality in the Paris Climate Agreement: Content analysis of the nationally determined contributions of highly urbanized developing countries. *Sustainability*, 11(19), 5228. <https://doi.org/10.3390/su11195228>
- Rasoli, N., Mousavi, M., & Houshyar, H. (2020). Explaining Creative Tourism in the City Of Urmia with a Foresight Approach. *Urban Planning Knowledge*, 4(4), 101–116. <https://doi.org/10.22124/upk.2020.15374.1371> [In Persian]
- Shokri Firouzjah, P., Seidbeigi, S., Aravand, P., & Moghadam Habibzadeh, M. (2024). Evaluation of the realization of the indicators of the elderly-oriented city in the old and inefficient context of Sari city. *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 2(1), 69–83. <https://doi.org/10.30466/grfs.2024.55069.1039> [In Persian]
- Tavares P, C., Pereira, R., Bonnin, C., & Silva Duarte, D. H. (2024). A global (South) collective burden: A systematic review of the current state of climate-related hazards in informal settlements. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 114(6) 104940. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104940>
- Tietjen, B., & Jacobsen, K. (2023). Climate change and urban migration in Sub-Saharan African cities: Impacts and governance challenges. *Journal of Climate Resilience and Climate Justice*, 1, 20–32. https://doi.org/10.1162/crcj_a_00009
- Zamani, A., & Besharatifar, S. (2025). An analysis of future strategies influencing the development of industrial cities in Iran (Case Study: Bandar Mahshahr City). *Journal of Geography and Regional Future Studies*, 3(3), 62–79. <https://doi.org/10.30466/grfs.2025.56271.1132> [In Persian]



COPYRIGHTS



© Authors retain the copyright and full publishing rights. This is an open access article under the CC BY-NC license:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Publisher: Urmia University.