






## Reimagining urban resilience through smart city components: A case study of Sadra New Town, Fars, Iran

Alireza Farajpoorfard <sup>1</sup>, Mahsa Sholeh <sup>2</sup> ✉ , Sahand Lotfi <sup>3</sup> , Hasan Izady <sup>4</sup> 

1. Department of Urban Planning and Design, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: [alifarajpoorfard@gmail.com](mailto:alifarajpoorfard@gmail.com)

2. (Corresponding Author) Department of Urban Planning and Design, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: [msholeh@shirazu.ac.ir](mailto:msholeh@shirazu.ac.ir)

3. Department of Urban Planning and Design, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: [slotfi@shirazu.a.cir](mailto:slotfi@shirazu.a.cir)

4. Department of Urban Planning and Design, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: [izady@shirazu.ac.ir](mailto:izady@shirazu.ac.ir)

### ARTICLE INFO

Article type:  
Research Article

#### Article History:

Received:

30 November 2024

Received in revised form:

29 February 2025

Accepted:

8 April 2025

Available online:

27 April 2025

#### Keywords:

Smart Cities,

Urban Resilience,

Sadra New Town,

ASCIMER Methodology.

### ABSTRACT

The smart city vision is a contemporary approach to urban development that leverages advanced technologies to improve infrastructure and enhance quality of life. Unlike traditional models focusing exclusively on technology, smart cities integrate social and environmental considerations, creating a more balanced and sustainable urban environment. Urban resilience is a key factor in this framework, fostering innovation, adaptability, and robustness in response to evolving challenges. This study investigates how to design resilient cities within the smart city paradigm, focusing on Sadra New Town. The research explores six key dimensions: smart governance, smart economy, smart people, smart environment, smart living, and smart transportation. It draws on international frameworks and theoretical studies and uses a descriptive-analytical approach that includes field observations and semi-structured interviews to assess these aspects in Sadra New Town. Applying the ASCIMER method for project evaluation, the study develops implementation strategies and identifies specific challenges and opportunities through a SWOT analysis. The feasibility assessment reveals that the smart city project in Sadra New Town has a 75% likelihood of success. The study concludes with strategic recommendations to guide the development of a resilient and thriving smart city.

**Citation:** Farajpoorfard, A., Sholeh, M., Lotfi, S., & Izady, H. (2025). Reimagining urban resilience through smart city components: A case study of Sadra New Town, Fars, Iran. *Geographical planning of space quarterly journal*, 15 (1), 179-197.

<http://doi.org/10.30488/GPS.2025.479848.3785>



© The Author(s)

**Publisher:** Golestan University Press

This is an open access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Extended Abstract

### Introduction

The smart city concept revolutionizes urban development by leveraging advanced technologies to optimize infrastructure and improve the quality of life for urban residents. This paradigm extends beyond mere technological integration; it encompasses social and environmental dimensions, fostering a more sustainable and resilient urban ecosystem. Urban resilience plays a central role, defined by the capacity to innovate, adapt, and strengthen structural robustness in response to evolving urban challenges. This study critically investigates the intersection of resilience and smart city frameworks, aiming to identify essential factors and components for designing resilient, technology-driven cities.

Through the explicit application of smart technologies, this research explores how urban design can effectively address contemporary needs, including digital connectivity, ecological sustainability, and the overall well-being of residents. Smart cities present solutions to today's pressing urban challenges by balancing technological innovation with sustainable urban growth. The study focuses on Sadra New Town as a case study, seeking to operationalize these principles in practice. It poses a pivotal question:

-What factors determine resilience within the smart city framework, and how can Sadra New Town implement these principles through targeted policy action?

### Methodology

This study employs a comprehensive methodology that blends theoretical investigation with empirical analysis. The theoretical framework delves into urban resilience and six smart city dimensions: smart governance, smart economy, smart people, smart environment, smart living, and smart transportation. Each dimension contributes uniquely to the overall efficacy of smart city initiatives. This research develops a conceptual model concentrating specifically on smart transportation, environment, and living, applying these concepts to the context of Sadra New

Town.

The study combines field observations, semi-structured interviews with residents and urban experts, and document analysis to gather empirical data. This diverse data collection approach enriches understanding the community's needs and aspirations. The ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region) method is the primary framework for evaluating Sadra's potential as a smart city. This structured method identifies challenges and opportunities inherent in smart city project evaluations. The study synthesizes findings into a feasibility matrix, providing an integrated analysis of Sadra's current status against established smart city criteria.

### Results and discussion

The study's findings, drawn from both the conceptual model and empirical investigations, yield significant insights into Sadra New Town's trajectory as a resilient smart city. The analysis highlights the need to enhance neighborhood connectivity through innovative smart transportation solutions. Improved connectivity facilitates mobility and fosters social interaction and community cohesion. Furthermore, the study emphasizes the importance of eco-friendly urban planning to cultivate resilient and intelligent living environments. Sustainable practices in urban design can mitigate environmental impacts while promoting a higher quality of life.

A SWOT analysis reveals key opportunities and constraints across smart people, smart economy, and smart governance. Engaging with Sadra's urban stakeholders, residents, planners, and municipal authorities provides valuable insights into the opportunities and challenges ahead. This stakeholder engagement fosters a participatory approach essential for successful urban development. A thorough evaluation of internal and external factors affecting Sadra's smart city development assigns rankings based on qualitative and quantitative assessments. This multi-dimensional analysis underscores the complexities of implementing smart city

policies within a rapidly urbanizing context like Sadra.

The study also highlights the importance of fostering a culture of innovation among residents and local institutions. By investing in education and training, Sadra can empower its citizens to participate actively in developing and managing smart city initiatives. The integration of smart technologies must be accompanied by efforts to enhance digital literacy, ensuring that all residents benefit from technological advancements.

### **Conclusion**

Based on the identified criteria, the feasibility matrix indicates that Sadra New Town's smart city project holds a 75% likelihood of successful implementation. However, the study identifies significant challenges related to governance, infrastructural integration, and social inclusivity. The research proposes several strategic recommendations:

- Designing smart, ecologically integrated urban spaces;
- Promoting neighborhood cohesion through pedestrian-focused transportation networks;
- Adopting green building standards to navigate these challenges.

These recommendations address the need for a holistic urban planning approach incorporating technological, environmental, and social dimensions.

Additionally, the study emphasizes the adaptive reuse of existing structures as a strategy for preserving urban heritage while aligning with smart city objectives. This approach not only honors the historical context of the urban environment but also

minimizes the ecological footprint associated with new constructions.

Grounded in theoretical analysis and fieldwork, these recommendations contribute to the broader discourse on sustainable urbanization. By offering a replicable model, this study provides a roadmap for developing resilient, technologically advanced cities. While Sadra New Town exhibits strong potential, its success will hinge on continuous policy innovation, stakeholder collaboration, and long-term planning that prioritizes environmental and social sustainability. The interplay of resilience and smart technologies can transform Sadra into a leading example of how modern urban environments can adapt to and thrive in the face of contemporary challenges.

### **Funding**

There is no funding support.

### **Authors' Contribution**

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 declaration of competing interest none.

### **Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

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



## بازاندیشی تاب‌آوری شهری از طریق مؤلفه‌های شهر هوشمند مطالعه موردی: شهر جدید صدرا\*

علیرضا فرج پور<sup>۱</sup>، مهسا شعله<sup>۲</sup> ✉، سهند لطفی<sup>۳</sup>، حسن ایزدی<sup>۴</sup>

- ۱- بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: [alifarajpoorfard1993@gmail.com](mailto:alifarajpoorfard1993@gmail.com)  
 ۲- نویسنده مسئول، بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: [msholeh@shirazu.ac.ir](mailto:msholeh@shirazu.ac.ir)  
 ۳- بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: [slotfi@shirazu.ac.ir](mailto:slotfi@shirazu.ac.ir)  
 ۴- بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: [izady@shirazu.ac.ir](mailto:izady@shirazu.ac.ir)

| چکیده   | اطلاعات مقاله  |
|---|--|
| چشم‌انداز شهر هوشمند رویکردی متأخر در سیاست‌های توسعه شهری است که با گسترش زیرساخت‌های مبتنی بر فناوری جدید برای بهبود جنبه‌های زندگی شهری پیوند خورده است. تأکید بر سرمایه اجتماعی و زیست‌محیطی، شهرهای هوشمند را از یک مفهوم تک‌بعدی فناوری-محور متمایز می‌سازد. تاب‌آوری شهری از طریق ظرفیت خود برای توانایی نوآوری، یادگیری فعال، استحکام و سازگاری با تغییرات در توسعه شهری نقش بازی می‌کنند. پژوهش حاضر به دنبال شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر طراحی شهرهای تاب‌آور منطبق با شهر هوشمند است. بدین منظور پس از تبیین معیارهای تاب‌آوری شهری و ابعاد شهر هوشمند با استفاده از مطالعات نظری، شش زمینه حکومت هوشمند، اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، محیط هوشمند، زندگی هوشمند و حمل‌ونقل هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با تأکید بر سه‌گانه حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و زندگی هوشمند در شهر جدید صدرا، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و برداشت‌های میدانی، مشاهدات و مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، معیارها و شاخص‌ها تحلیل شده‌اند. با روش ASCIMER به‌عنوان یکی از روش‌های ارزیابی پروژه‌های شهر هوشمند، اقدامات اجرایی در ابعاد سه‌گانه تعریف و چالش‌ها و پتانسیل‌های شهر امتیازدهی گردیده و ماتریس ارزیابی امکان‌سنجی شهر هوشمند به‌صورت تحلیل یکپارچه‌ای ارائه شده است. نتایج نشان داد که پروژه شهر هوشمند در شهر جدید صدرا با توجه به معیارهای مورد استناد با امکان‌سنجی ۷۵ درصد قابل اجراست. در پایان راهبرد و سیاست‌های مبتنی بر اهداف برای دستیابی به شهر تاب‌آور با رویکرد شهر هوشمند پیشنهاد شده است. | <p><b>نوع مقاله:</b><br/>مقاله پژوهشی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b><br/>۱۴۰۳/۰۹/۱۰</p> <p><b>تاریخ بازنگری:</b><br/>۱۴۰۳/۱۲/۰۹</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b><br/>۱۴۰۴/۰۱/۱۹</p> <p><b>تاریخ چاپ:</b><br/>۱۴۰۴/۰۲/۰۷</p> <p><b>واژگان کلیدی:</b><br/>تاب‌آوری،<br/>روش ASCIMER،<br/>شهر جدید صدرا،<br/>شهر هوشمند.</p>                       |
|   | <p><b>استناد:</b> فرج پور، علیرضا؛ شعله، مهسا؛ لطفی، سهند و ایزدی، حسن. (۱۴۰۴). بازاندیشی تاب‌آوری شهری از طریق مؤلفه‌های شهر هوشمند مطالعه موردی: شهر جدید صدرا. <i>مجله آمایش جغرافیایی فضا</i>، ۱۵ (۱)، ۱۹۷-۱۷۹.</p> <p><a href="http://doi.org/10.30488/GPS.2025.479848.3785">http://doi.org/10.30488/GPS.2025.479848.3785</a></p> |
| ناشر: انتشارات دانشگاه گلستان   | <p>© نویسندگان</p>   |

\* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای علیرضا فرج پور که به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم و چهارم در بخش شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز به انجام رسیده است.

## مقدمه

بسیاری از شهرها در پی استفاده بهتر از ساختار شهری و زیرساخت آن با هدف افزایش کیفیت زندگی محلی و بهبود پایداری شهری هستند. افزایش ارتباطات از طریق اینترنت و فناوری‌های پیشرفته انرژی، امکان جدیدی را برای استفاده از راه‌حل‌های هوشمندانه و انتقال به انرژی پاک و تحرک در شهرها ایجاد کرده است. شهرهای متعددی در سراسر جهان اکنون به پتانسیل راه‌حل‌های هوشمندانه می‌پردازند (Borsboom, 2017). مفهوم تاب‌آوری یکی از عوامل مهم در برنامه‌ریزی شهر هوشمند است (Desouza & Flanery, 2013). تاب‌آوری شهری را می‌توان به‌عنوان یک دیدگاه تعریف کرد که در آن جوامع از طریق ظرفیت خود برای یادگیری فعال، استحکام، توانایی نوآوری و سازگاری، نقشی حیاتی برای شکل دادن به مکان تاب‌آور بازی می‌کنند. درک مفهوم شهرسازی هوشمند با ترکیب عناصر تاب‌آوری می‌تواند برای یافتن یک تعریف جدید، دوباره تفسیر شود.

توجه به تاب‌آوری در توسعه‌های شهری نیاز مهم جوامع امروزی است؛ فرصتی که بتواند نیازهای محلی ساکنان را در برگیرد و آن‌ها را در برابر بحران‌ها مقاوم سازد (Tumini et al, 2017). تاب‌آوری از طریق یک فرآیند از پایین به بالا با مشارکت ساکنان شهر در برنامه‌ریزی و تشکیل شبکه‌های اجتماعی قوی که هویت محلی را آشکار و تقویت می‌کند، محقق می‌شود (Gunduz et al, 2016). در ادبیات توسعه شهری به رویکرد علمی و عملی به شهر تاب‌آور نیاز است که نوآوری برنامه‌ریزی شهری را با ادغام تاب‌آوری در یک ابزار برنامه‌ریزی هوشمند و انعطاف‌پذیر که می‌تواند پیچیدگی‌های شهر را مدیریت کند، انجام دهد (Moraci et al, 2018). در طول دو دهه گذشته، فناوری‌های هوشمند شهری به‌عنوان بخشی از دستور کار شهر هوشمند و پایدار، با هدف تشکیل ساختار زیرساخت‌های بزرگ و هوشمند ایجاد شدند. مفهوم شهر هوشمند به‌عنوان یک چشم‌انداز یا دستور کار با هدف تشکیل شهری پایدار و ایده‌آل قرن بیست‌ویکم مشاهده است (Vanolo, 2013). دیدگاه‌های مرتبط با شهر هوشمند از دهه ۱۹۹۰ به بعد تحت تأثیر عوامل مرتبط با ساختار ایدئولوژی، اقتصاد سیاسی و فرآیندهای جهانی شدن قرار گرفته است که پایه‌های مفهوم و بسط نظری آن، از حوزه‌های مطالعاتی مرتبط با دیدگاه‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی منتج شده است (رضاپور گتایی و همکاران، ۱۴۰۲). این بدان معناست که برنامه‌های کاربردی شهر هوشمند تمرکز ویژه‌ای از فناوری را در خط مقدم تولید راه‌حل‌هایی برای چالش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی قرار می‌دهند (Yigitcanlar & Bulu, 2016).

پژوهش حاضر به دنبال شناسایی عوامل تأثیرگذار بر طراحی شهرهای تاب‌آور منطبق با معیارهای شهر هوشمند است. شهری که پاسخگوی نیازهای جدید ساکنان از جمله ارتباطات مجازی، مباحث اکولوژیکی و پایداری باشد و با بهره‌گیری از فناوری، در جهت افزایش پایداری زندگی مردم برنامه‌ریزی شود. پرسش اصلی پژوهش این است که عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر طراحی شهرهای تاب‌آور منطبق با معیارهای شهر هوشمند کدام‌اند و شهر جدید صدرا به‌عنوان نمونه مورد مطالعه تا چه میزان می‌تواند در راستای اجرای سیاست‌های مبتنی بر این امر اقدام کند؟ در این راستا پس از شناسایی ابعاد، معیارها و شاخص‌های تاب‌آوری شهری و ابعاد مختلف شهر هوشمند، شهر جدید صدرا با روش ماتریس ارزیابی مورد بازشناسی و تحلیل قرار می‌گیرد تا با توجه به بالگوگی‌ها و چالش‌های شهر، میزان انطباق آن با معیارهای شهر هوشمند تاب‌آور ارزیابی و راهبرد و سیاست‌هایی مبتنی بر شهر تاب‌آور با رویکرد شهر هوشمند برای آن ارائه گردد.

## مبانی نظری

### تاب‌آوری شهری

تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و تمام شبکه‌های اجتماعی-اکولوژیکی و اجتماعی-فنی تشکیل‌دهنده آن می‌پردازد که در مقیاس‌های زمانی و مکانی برای انطباق با تغییر و تبدیل سریع سیستم‌هایی که ظرفیت سازگاری فعلی یا آینده را محدود می‌کنند، کاربرد دارد (Meerow et al, 2016). تاب‌آوری شهری عملکرد مهمی را در شهر به وجود می‌آورد که می‌تواند با مفهوم سیستم شهری تسهیل شود. این امر به معنای یک سیستم «شکل‌پذیر» است که با محیط و استفاده‌کنندگان سازگاری ایجاد می‌کند (Brand & Jax, 2007). همان‌طور که ویل استدلال می‌کند که بزرگ‌ترین وجه مثبت تاب‌آوری، فرصت تبدیل تاب‌آوری با ایجاد ارتباطات واقعی بین حوزه‌های مختلف است که اصطلاحات مشابه را پذیرفته‌اند. محققان دیگر پیشتر پتانسیل عملکرد را برای انعطاف‌پذیری از این طریق شناسایی کرده بودند (Vale, 2014).

تاب‌آوری شهری از چهار بخش اصلی سیستم شهری شامل «شبکه‌های حاکمیتی»، «جریان‌های متابولیکی»، «محیط ساخته‌شده» و «پویایی اجتماعی» تشکیل شده است. شبکه‌های حاکمیت به طیف متنوعی از گروه‌ها و نهادهایی اشاره می‌کنند که تصمیمات آن‌ها سیستم‌های شهری را شکل می‌دهد و سطوح دولت، سازمان‌های غیردولتی و صنعت را در برمی‌گیرد. جریان‌های شبکه و انرژی شبکه‌ای به مواردی گفته می‌شود که در یک سیستم شهری یا توسط آن تولید یا مصرف می‌شوند؛ مانند آب، انرژی، غذا و زباله که در مجموع به‌عنوان «متابولیسم شهری» شناخته می‌شوند (Kennedy et al, 2011). زیرساخت‌ها و فرم‌های شهری شامل محیط ساخته‌شده مانند ساختمان‌ها، شبکه‌های حمل‌ونقل، انرژی و شبکه‌های آب، همراه با فضای سبز شهری و پارک‌ها است (Wolch et al, 2014). به جهت پویایی اجتماعی نیز هر دو روند فیزیکی و اجتماعی را می‌توان به‌عنوان تعاملات مکانی و زمانی در شبکه‌ها درک کرد و این جریان فیزیکی و اجتماعی در شهرها است که برای افزایش برنامه‌های سودمند سیستم‌های شهری به جهت برقراری ارتباط متقابل همه اجزا با یکدیگر ضروری است (Carpenter et al, 2001; Vale, 2014). ادبیات مربوط به تاب‌آوری شهری شامل بسیاری از رویکردها، شاخص‌ها و روش‌های تأکید بر تاب‌آوری یک سیستم شهری است. در یکی از کلی‌ترین تقسیم‌بندی‌ها تاب‌آوری شهری دارای پنج بعد محیط‌زیست، اقتصاد، زیرساخت، جامعه و حکومت می‌باشد (Feldmeyer et al, 2019) که برای هر کدام زمینه عمل آن‌ها در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱. ابعاد و زمینه‌های عمل تاب‌آوری شهری

| ابعاد     | زمینه عمل  | ابعاد | زمینه عمل  |
|-----------|--|-------|--|
| محیط‌زیست | خاک و فضای سبز، شبکه آب، تنوع زیستی، هوا                               | جامعه | تحقیقات، دانش و مدیریت ریسک، سلامتی، ساختار اجتماعی-جمعیتی، جامعه شهری، حفاظت شهری |
| اقتصاد    | نوآوری، تجارت، ساختار اقتصادی  | حکومت | مشارکت، بودجه شهرداری، استراتژی، برنامه‌ها و محیط‌زیست، مدیریت                     |
| زیرساخت   | ساختار سکونتگاه‌ها، انرژی، ارتباطات، شبکه ترافیک، آب آشامیدنی و فاضلاب |       |  |

منبع: (Feldmeyer et al., 2019)

### شهر هوشمند

شهرهای هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کمک به شهرها برای ساختن مزیت‌های رقابتی خود استفاده می‌کنند. اصطلاح شهر هوشمند شامل چندین موضوع مانند شهرسازی هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط پایدار و

هوشمند، فناوری هوشمند، انرژی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، سلامت هوشمند می شود (Lara et al, 2016; Gudes et al, 2010; Cocchia, 2014). شهرهای هوشمند با رویکردهای مختلفی مورد بحث قرار گرفته است. با هدف درک ابعاد و ویژگی‌های شهرهای هوشمند، دینگرا چهار موضوع اصلی مطرح کرد: جامعه، اقتصاد، محیط‌زیست و حکومت‌داری که با توجه به چهار ویژگی پایداری، کیفیت زندگی، جنبه‌های شهری و هوشمندی است (Dhingra, 2016). چورابی مجموعه‌ای از عوامل را برای پروژه‌های هوشمند شهر پیشنهاد کرد که عبارت‌اند از: مدیریت و سازمان‌دهی، فناوری، حاکمیت، سیاست‌گذاری، مردم و جوامع، اقتصاد، زیرساخت‌های ساخته‌شده و محیط طبیعی (Chourabi, 2012). باریونووو چهار بعد مهم را شناسایی کرد: اقتصادی (تولید ناخالص داخلی، قدرت بخش، معاملات بین‌المللی، سرمایه‌گذاری خارجی)، انسانی (استعداد، نوآوری، خلاقیت، آموزش)، اجتماعی (سنت‌ها، عادت‌ها، مذاهب، خانواده‌ها)، محیط‌زیست (سیاست‌های انرژی، مدیریت پسماند و آب، منظر) و نهادی (تعامل مدنی، اختیارات اداری، انتخابات) (Barrionuevo, 2012).

از میان محرک‌های اصلی برای افزایش هوشمندی شهرها، اثر هفت هدایت‌کننده اصلی برنامه‌ریزی شهری، زیرساخت شهرها، پایداری، حمل و نقل، ایمنی عمومی، بهداشت و سیاست‌های عمومی از دیگر مؤلفه‌ها بیشتر است (Davidavičienė, 2016). از زمان ایجاد مفهوم شهر هوشمند، مطالعات زیادی برای درک ویژگی‌های آن و تقویت تکامل آن انجام شده است؛ اما با در نظر گرفتن استانداردهایی که رهنمودهای کلی را برای سیاست شهری تعیین می‌کند، در می‌یابیم که اکثر آن‌ها دگرگونی‌هایی را در پیش می‌گیرند که مفهوم شهر هوشمند، نحوه تخصیص و درک شهرها توسط جامعه را برانگیخته است (Lima, 2020). توانایی‌های شهر هوشمند توانایی شهر در ایجاد مهارت‌ها و دانش فنی، مدیریتی و حکمرانی برای طراحی و برنامه‌ریزی ابتکاری و پایدار شهر هوشمند است که برای ذی‌نفعان آن ارزش ایجاد می‌کند (Schaffers et al, 2011). همه این ویژگی‌ها با ایده‌های گسترده‌تری از جمله بهبود اجتماعی، دوام اقتصادی و حفاظت از محیط‌زیست ادغام می‌شوند (محمدی و همکاران، ۱۴۰۰).

یکی از اهداف شهر هوشمند توانایی اتخاذ راه‌حل‌های گوناگون در مواجهه با مشکلات است. در این راستا اولین گام شناخت و تفسیر امکانات و چالش‌های شهر است برای یادگیری راه‌حل‌های اتخاذ شده در مواجهه با مشکلات در موارد مشابه. گام بعدی در مقایسه شهرها، ایجاد رتبه‌بندی است. رتبه‌بندی بر اساس امتیازات انجام می‌شود و چندین سیستم اندازه‌گیری برای محاسبه ارائه شده است؛ که همگی شامل مجموعه‌ای از متغیرهای قابل اندازه‌گیری مرتبط با شهر هوشمند است. به عنوان نمونه می‌توان به سازمان بین‌المللی استانداردسازی اشاره کرد که مجموعه‌ای استاندارد متشکل از ۱۰۰ متغیر قابل مقایسه در سراسر جهان را تهیه کرده است. از طرف دیگر اتحادیه اروپا از ۱۸ متغیر برای ارزیابی محل استفاده از بودجه برای پروژه افق ۲۰۲۰ استفاده می‌کند (ISO, 2014). با این حال، رایج‌ترین سیستم اندازه‌گیری، سیستمی است که توسط گیفینگر و همکاران در سال ۲۰۰۷ ابداع شده است. آن‌ها ابتدا ویژگی‌های جداگانه را تعریف کرده و متعاقباً عواملی را برای تعیین این ویژگی‌ها درمی‌یابند (جدول ۲) (Giffinger et al, 2007).

جدول ۲. ابعاد شهر هوشمند و عوامل تشکیل‌دهنده آن

| ابعاد                                 | عوامل   |
|---------------------------------------|---|
| اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)           | روح نوآوری، کارآفرینی، تصویر اقتصادی و علائم تجاری، بهره‌وری، تاب‌آوری بازار کار، تعبیه بین‌المللی. |
| حمل و نقل هوشمند (جابه‌جایی و فناوری) | دسترسی محلی، (بین) دسترسی ملی، در دسترس بودن زیرساخت‌های ICT، ارتباطات و اطلاعات)                   |
| حکومت هوشمند (مشارکت)                 | سیستم‌های حمل و نقل نوآورانه و ایمن. مشارکت در تصمیم‌گیری، خدمات عمومی و اجتماعی، حاکمیت شفاف.      |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| محیط هوشمند (منابع طبیعی)             | جاذبه شرایط طبیعی، آلودگی، حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت پایدار منابع.   |
| زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)            | امکانات فرهنگی، شرایط بهداشتی، ایمنی فردی، کیفیت مسکن، امکانات آموزشی، جاذبه گردشگری، انسجام اجتماعی.                             |
| مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی) | سطح صلاحیت، تمایل به یادگیری زندگی طولانی، تعدد اجتماعی و قومی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، جهان‌وطنی/ذهنیت باز، مشارکت در زندگی عمومی. |

منبع: (نگارندگان با برداشت از (Giffinger et al,2007))

«حکومت هوشمند» در مورد تقویت ارتباطات و تعاملات بین دولت و کلیه ذی‌نفعان در یک سیستم مدیریت شهری است. دولت‌شهری که از یک استراتژی هوشمندانه شهری پیروی می‌کند، در موقعیتی منحصر به فرد قرار دارد که در کیفیت، مقیاس و دامنه خدمات برای شهروندان و مشاغل ارائه شده تجدیدنظر کند. با استفاده از روش‌های جدید، مانند ایجاد اشتراک یا تأمین منابع مالی، یا با اجرای فناوری و نوآوری جدید می‌توان حکومت هوشمند را ایجاد کرد. پیروی از الگوی «شهر به‌عنوان خدمات» می‌تواند به افزایش کارایی و اثربخشی و همچنین شفافیت و اعتماد کمک کند (Kaiser,2024; Giffinger et al,2007).

«اقتصاد هوشمند» تمام اقدامات با هدف تغییر و تقویت اقتصاد شهرداری را توصیف می‌کند. بهبود فضای کلی کسب‌وکار، جذابیت یک شهر برای شرکت‌های نوپا، سرمایه‌گذاران، مشاغل و استعدادهای جدید و همچنین رشد اقتصاد به‌روشی نوآورانه و پایدار برای افزایش رقابت از مهم‌ترین اهداف است. استفاده از فناوری و رویکردهای هوشمند منجر به رونق اقتصادی می‌شود. از منظر دولت، «توسعه اقتصادی هوشمند» ابزاری مهم برای استفاده فعالانه از فرصت‌ها و فراهم آوردن شرایطی است که از ایجاد و رشد مشاغل و همچنین مشاغل جدید حمایت می‌کند (Vinod Kumar & Dahiya,2017; Giffinger et al,2007).

«محیط هوشمند» توصیف می‌کند که چگونه یک مدیریت شهری محیط طبیعی و ساخته شده را برای بهبود زیست‌پذیری شهروندان و بازدیدکنندگان مدیریت کند. استفاده از فناوری جدید و روش نوآورانه از اجرای تغییرات نظارتی و فرهنگی حمایت می‌کند که استانداردها و روش‌های پایدار را تسهیل می‌کند. کاهش تولید زباله، نظارت و مدیریت آلودگی، کاهش انتشار، مدیریت آب، دستیابی به بهره‌وری انرژی و تسریع در انتقال انرژی محلی از اهداف مهم ابتکارات محیط هوشمند است. استانداردهای جدید برنامه‌ریزی شهری برای بهبود کارایی و به حداقل رساندن تأثیرات زیست‌محیطی و همچنین ایجاد یک جامعه مقاوم از دیگر اهداف این اقدام هستند (Salleh et al,2022; Giffinger et al,2007).

«زندگی هوشمند» با پیروی از یک رویکرد استراتژیک فراگیر کیفیت زندگی ساکنان و بازدیدکنندگان را افزایش می‌دهد. تسهیل زیست‌پذیری و بهینه‌سازی مدیریت محیط زندگی دو جنبه‌ای است که باید به‌طور مشترک برای به حداکثر رساندن منافع دولت شهرداری و سهامداران آن مورد توجه قرار گیرد. زندگی هوشمند بر بهبود کیفیت‌های اجتماعی و دیجیتال، بهبود شرایط بهداشتی و مراقبت از سالمندان، ایمنی، ارتقای شرایط مسکن و ساختمان‌های هوشمند تمرکز دارد. روش‌های جدید برای تعامل مدنی و اجتماعی و همچنین فناوری‌های جدید برای بهبود دسترسی و تجربه شهروندان در تمام زمینه‌های تمرکز استفاده می‌شود (Vinod Kumar,2020; Giffinger et al,2007).

«حمل‌ونقل هوشمند» بر افزایش کارایی و کیفیت خدمات حمل‌ونقل شهری به‌منظور افزایش استفاده و اتخاذ راه‌حل‌های جدید تحرک و همچنین افزایش تحرک مردم از طریق مدیریت تحرک کارآمد و سرمایه‌گذاری‌های هدفمند زیرساختی متمرکز است. پشتیبانی از ترکیبی از حمل‌ونقل عمومی و خصوصی و اتخاذ اشکال جدید حمل‌ونقل جنبه

مهمی برای یک استراتژی آینده‌نگر است. برای دستیابی به یک سرویس حرکتی با کیفیت بالا و در نهایت، بهبود جریان مردم و کالاها در شهر و درعین‌حال کاهش تأثیرات زیست‌محیطی، یک رویکرد مشتری-محور و فراگیر برای همه شهروندان، مشاغل و بازدیدکنندگان موردنیاز است (Orlowski & Romanowska, 2019; Giffinger et al., 2007).

هدف از ایجاد تغییر در نحوه تعامل شهروندان با بخش دولتی و خصوصی به‌عنوان افراد یا مشاغل، تحقق «افراد هوشمند» است. ایجاد برابری اجتماعی و دیجیتال از طریق پیشنهادهای آموزشی، پیش‌شرط مهمی برای ارائه کارآمدتر اطلاعات و خدمات مبتنی بر فناوری‌های جدید است. اگر شناسایی ذینفعان به‌درستی انجام شود مشارکت خوب آن‌ها به‌تنهایی می‌تواند کمک بزرگی به تحقق‌پذیری شهر هوشمند داشته باشد (توانایی مروی و همکاران، ۱۴۰۲). محقق شدن هوشمندی افراد مقارن با اشکال هوشمندانه آموزش برای تسهیل انتخاب شغل، فرصت‌های بازار کار، آموزش حرفه‌ای و همچنین یادگیری برای همه گروه‌های سنی و جمعیتی است. توسعه استعدادها از منظر توسعه اقتصادی به‌عنوان یک عامل مکان‌یابی فزاینده مهم، جنبه مهمی دارد. راه‌حل‌های «افراد هوشمند» از ایجاد یک محیط قابل‌دسترسی و فراگیر برای افزایش رونق و نوآوری در شهر پشتیبانی می‌کند. مشارکت، ذهن باز و خلاقیت از جنبه‌هایی است که با اجرای راه‌حل‌های هوشمند امکان‌پذیر شده یا پرورش می‌یابد (Kaiser, 2024; Giffinger et al., 2007).

### رویکرد تاب‌آوری در مفهوم شهر هوشمند

درک مفهوم شهرسازی هوشمند با ترکیب عناصر تاب‌آوری می‌تواند برای یافتن یک تعریف جدید، دوباره تفسیر شود. شهر به‌عنوان یک سیستم پیچیده نیاز به ایجاد ظرفیت تاب‌آوری خود دارد. مفهوم شهر هوشمند از طریق رویکرد تاب‌آوری می‌تواند به‌عنوان مفهومی از شهر تعریف شود که از ICT برای افزایش آگاهی، هوش، رفاه و همچنین مشارکت جامعه شهروندان در مواجهه با فشارها و بحران‌ها استفاده می‌کند. برای اینکه جامعه بتواند به کیفیت زندگی و محیطی بالاتری دست یابد، باید در مواجهه با آینده با عدم قطعیت پایدار، در مقابل ریسک انعطاف‌پذیر باشد تا بتواند تاب بیاورد؛ سازگار شود، مقاوم باشد و متناسب با شرایط تغییر شکل دهد. شهر هوشمند به‌عنوان یک سیستم پیچیده و ظرفیت تاب‌آور آن باید توسعه یابد. مفهوم تاب‌آوری یکی از عوامل مهم در برنامه‌ریزی شهر هوشمند است (Desouza & Flanery, 2013). توسعه شهر هوشمند و بهبود کیفیت خدمات آن نقش مهمی در افزایش توانمندی‌های شهروندان برای مواجهه با مخاطرات محیطی و مدیریت مواقع اضطراری دارد (آهنگری، ۱۴۰۲). بر اساس تعاریف مختلف در مورد شهرهای هوشمند و تاب‌آوری، مفاهیم و تعاریف موجود در مورد شهر هوشمند نیاز به تعریف و تکمیل دارد. بنابراین، لازم است با مرور ادبیات مربوط به تاب‌آوری و ابعاد مفاهیم شهر هوشمند به مفهومی یکپارچه از دو موضوع تاب‌آوری و شهر هوشمند رسید. پژوهش پیش رو به دنبال شناخت و ارتباط میان رویکردها و تعاریف تاب‌آوری با ابعاد شهر هوشمند است (جدول ۳).

### جدول ۳. تعاریف تاب‌آوری در ارتباط با ابعاد شهر هوشمند

| ابعاد شهر هوشمند | تعاریف تاب‌آوری  |
|------------------|--|
| زندگی هوشمند     | تاب‌آوری دارای سه ویژگی است: پایداری، سازگاری و قابلیت تغییرپذیری که هر یک از مقیاس محلی تا جهانی با یکدیگر تعامل دارند (Folke, 2006)        |
| حکومت هوشمند     | مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان انتقادی نسبت به پایداری مورد استفاده قرار می‌گیرد که در حوزه دیگری از سیاست محبوبیت پیدا کرد (Davoudi et al., 2012). |
| محیط هوشمند      | شهر تاب‌آور به شهری گفته می‌شود که قادر به تحمل و جذب تأثیر خطرات، ضربه‌ها و فشارها از طریق محیط هوشمند                                      |

|   |
|---|
| سازگاری یا تحول باشد تا از پایداری طولانی‌مدت و نیز عملکردها، ویژگی‌ها و ساختار اساسی اطمینان حاصل کند (UNISDR,2012).   |
| برنامه‌ریزی تاب‌آوری شهری برای تحلیل تأثیر فشارهایی که یک شهر با آن روبروست، مستلزم ارزیابی آسیب‌پذیری‌های شهر، درک روند، رویه‌ها، تعامل و ظرفیت‌سازی برای توسعه چندین ساختار مؤلفه و تعامل آن‌ها با هدف اصلی دستیابی به تاب‌آوری می‌باشد (Desouza&Flanery,2013). |
| تاب‌آوری به ظرفیت افراد، خانوارها، گروه‌های جامعه یا سیستم‌ها برای جذب و بازیابی از تأثیر و خطر تغییر آب‌وهوا و سایر شوک‌ها و حوادث غیرمترقبه در طولانی‌مدت اشاره دارد (Turnbull et al,2013).   |
| عواملی که بر تاب‌آوری تأثیر می‌گذارند، شامل عوامل نهادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، زیست‌محیطی، انسانی، اقتصادی و فیزیکی است. انتظار می‌رود که همه عوامل به یک هدف تبدیل شوند (Turnbull et al,2013).   |
| یک شهر تاب‌آور از طریق افراد، جوامع، مؤسسات، شرکت‌ها و سیستم خود، برای ادامه حیات، سازگاری و توسعه، نمایانگر ظرفیت شهری است. مهم نیست که این فشار چه اندازه سخت و چقدر شدید باشد (ARUP,2013).   |
| چشم‌انداز یک شهر تاب‌آور، منعکس‌کننده تلاش برای افزایش توانایی شهر در پاسخ به عوامل فشارزا (آب‌وهوا، محیط، انرژی و اقتصاد) با اهدافی برای اطمینان از کیفیت بالاتر زندگی و توسعه پایدار شهری است (Papa et al,2015).  |
| تاب‌آوری ظرفیت یک سیستم اجتماعی-زیست‌محیطی و اجزای آن برای غلبه بر فشارها در یک‌زمان دقیق و کارآمد برای پاسخگویی، انطباق و تغییر روش‌های بازیابی، حفظ و بهبود عملکردها، ساختارها و هویت‌های اصلی است؛ ظرفیت رشد و تغییرات (ARUP,2013).                            |

شهر تاب‌آور دستاورد برنامه‌ریزی معاصر است که با استفاده از ابزارهای هوشمند در شهرها برای مدیریت تحولات شهری جهت مقابله با تغییرات آب‌وهوا و کاهش خطرات زیست‌محیطی استفاده می‌شود. تاب‌آوری مفهومی است که در معنای شهر هوشمند گنجانده شده است و در الگوی برنامه‌ریزی هوشمند مورد توجه قرار می‌گیرد. شهر هوشمند نتیجه یک برنامه‌ریزی هوشمند است که یکی از اهداف اصلی آن تاب‌آوری است (Moraci et al,2018). برای ارائه راهکارهایی مناسب پیرامون تاب‌آوری با رویکرد شهر هوشمند، معیارهای برآمده از مطالعات نظری ارائه شده در شش بخش حکومت هوشمند، مردم هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند و زندگی هوشمند مورد بررسی قرار گرفته‌اند. دستیابی به مؤلفه‌های شش‌گانه در شهر هوشمند مستلزم هماهنگی و یکپارچگی آن‌ها است که از این میان سه مؤلفه حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و زندگی هوشمند که ارتباط نزدیکی با طراحی شهرهای جدید دارد به‌عنوان مؤلفه‌های ارزیابی در این پژوهش در نظر گرفته شده است. از طرف دیگر، مؤلفه‌های پنج‌گانه تأثیرگذار بر تاب‌آوری شهری منطبق بر مطالعات ارائه شده شامل محیط‌زیست، زیرساخت، اقتصاد، جامعه و حکومت است که مؤلفه‌های محیط‌زیست تاب‌آور و زیرساخت تاب‌آور با مؤلفه‌های سه‌گانه مطرح شده در شهر هوشمند، در ارتباط قرار می‌گیرد که در جدول ۴ به‌عنوان چارچوب مفهومی پژوهش ارائه شده است.

جدول ۴. چارچوب مفهومی پژوهش

| شهر هوشمند               |             |                   |   |   |   | تاب‌آوری شهری                          |                |                                    |                               |                        |
|--------------------------|-------------|-------------------|---|---|---|--|----------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| مردم                     | زندگی       | محیط‌زیست         | حکومت   | حمل‌ونقل                                  | اقتصاد                                  | حکومت                                  | اقتصاد         | جامعه                              | زیرساخت                       | محیط‌زیست              |
| سرمایه انسانی            | کیفیت زندگی | منابع طبیعی       | مشارکت  | جابجایی فناوری ICT                        | رقابت‌پذیری                             | مشارکت بودجه                           | نوآوری تجارت   | تحقیقات دانش                       | ساختار سکونتگاه‌ها            | خاک و فضای سبز         |
| صلاحت و تمایل به یادگیری | خدمات شهری  | جاذبه شرایط طبیعی | در مشارکت تصمیم‌گیری و خدمات عمومی و اجتماعی استفاده از | دسترسی سیستم‌های حمل‌ونقل نوآورانه و ایمن | نوآوری کارآفرینی تصویر اقتصادی بهره‌وری | شهرداری استراتژی‌ها و برنامه‌ها مدیریت | ساختار اقتصادی | سلامتی ساختار اجتماعی جمعیتی جامعه | انرژی ارتباطات شبکه ترافیک آب | شبکه آب تنوع زیستی هوا |

| خلاقیت<br>مشارکت در<br>زندگی عمومی   | گردشگری<br>انسجام<br>اجتماعی | مدیریت<br>منابع پایدار | دستگاه‌های<br>هوشمند و<br>تجزیه و تحلیل<br>داده‌ها برای<br>تصمیم‌گیری و<br>نظارت | استقرار<br>داده‌های<br>بزرگ<br>مراکز علوم<br>داده‌ها<br>ترافیک<br>هوشمند<br>پارکینگ<br>مسیرهای<br>دوچرخه | تاب‌آوری<br>بازار کار<br>بین‌المللی  |  |  | شهری<br>حفاظت<br>شهری | آشامیدنی |
|--|------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------|----------|
| زیرساخت تاب آور<br>دسترسی به اینترنت، مدیریت ترافیک پایدار، اشتراک و تنوع انرژی‌های تجدید<br>پذیر، توسعه مجدد در زمین‌های استفاده‌شده  |                              |                        |  |  | حمل و نقل عمومی یکپارچه، وسایل نقلیه هوشمند، برنامه‌های کاربردی در ارتباط با حمل و نقل هوشمند  |  |  |                       |          |
| محیط‌زیست تاب آور<br>شناخت بستر طراحی، جنس خاک، استفاده از محیط طبیعی در طراحی، حفاظت<br>از محیط‌زیست، دسترسی به آب و انرژی خورشیدی، دسترسی به فضای سبز،<br>کاهش تولید زباله |                              |                        |  |  | مسئوبی طرح‌های جامع شهری با سیاست‌های شهر هوشمند، بستر مشارکت برای اشتراک‌گذاری داده‌ها،<br>استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در حیطه تولید انرژی، زیرساخت هوشمند |  |  |                       |          |
| زندگی تاب آور<br>توجه بیشتر به الگوی ساختمان‌ها در جهت تأمین‌های نیازها، تراکم ساختمان،<br>ترکیب کاربری‌ها، تنوع در الگوی مسکن   |                              |                        |  |  | استفاده از فناوری‌های جدید در تأسیسات، ساختمان‌های کم‌مصرف، ساختمان سبز، مراقبت‌های بهداشتی<br>هوشمند  |  |  |                       |          |

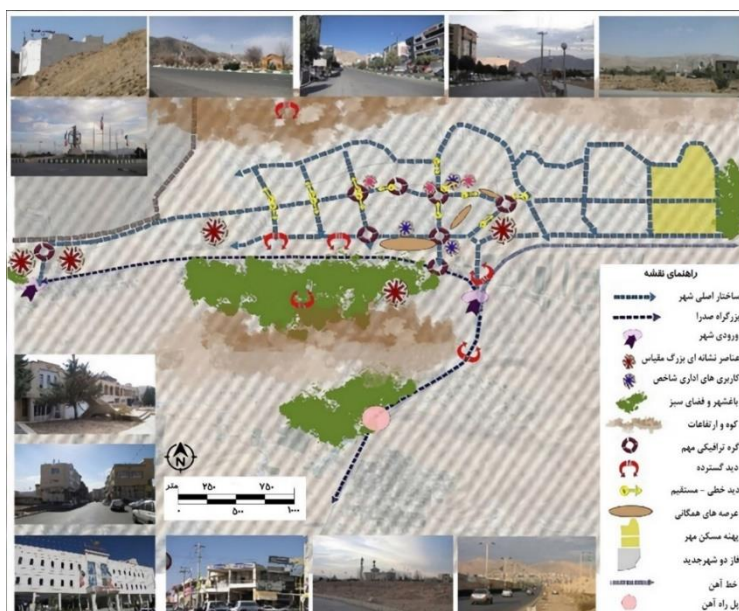
## روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، پژوهش کاربردی است و از رویکردهای توصیفی-تحلیلی بهره می‌گیرد، و از روش کمی-کیفی در آن استفاده شده است. در روش میدانی برداشت متخصص، مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۲۶ نفر از متخصصان شهرسازی و مدیران شهر جدید صدرا، عکس‌برداری و مشاهده صورت گرفته است. در بخش ارزیابی، الگوی ارزیابی پروژه‌های شهر هوشمند در کشورهای اتحادیه اروپا «ASCIMER» استفاده می‌شود. این روش ارزیابی پروژه‌های شهر هوشمند را به نحوی جامع نشان می‌دهد که از تأثیرات آن‌ها در شهر و سهم آن‌ها برای رسیدن به یک شهر هوشمند آگاه است (European Investment Bank, 2017). امروزه بسیاری از شهرها پروژه‌ها و برنامه‌های توسعه خود را با رویکرد شهر هوشمند پیش می‌برند و تلاش می‌کنند تا در فرایند ارزیابی امکان تحقق آن‌ها از این معیارها و روش‌شناسی‌های استاندارد استفاده کنند (Monzon, 2015). مفهوم شهر هوشمند از اجرای پروژه‌های خاص به اجرای استراتژی‌های جهانی برای مقابله با چالش‌های شهر تغییر یافته است. بنابراین، لازم است که یک مرور کلی بر پتانسیل‌های شهر انجام شود و آن‌ها را با چالش‌های شهر مرتبط سازد. از طریق توسعه روش ASCIMER نیاز به دستیابی به سطح عمیق‌تری در اقدامات احتمالی شهر هوشمند شناسایی شده است (Monzon, 2015). در ذیل هر یک از اقدامات شناسایی شده پروژه، چندین امکان توسعه وجود دارد که اغلب درهم‌تنیده شده‌اند. استراتژی‌های شهر هوشمند ترکیبی از این اقدامات فرعی را شامل می‌شود (European Investment Bank, 2017; Fernandez-Anez, 2020; Stratigea et al, 2016). با توجه به چارچوب مفهومی پژوهش، پس از بیان مؤلفه‌ها در جدول ۵، معیارها و همچنین اقدامات فرعی مربوط به هر بخش بیان می‌شود تا بر اساس آن امتیازدهی صورت گیرد. روش‌شناسی ASCIMER ارزیابی پروژه‌های شهر هوشمند را هدف قرار داده است که به‌عنوان پروژه‌هایی که با تحقق خصوصیات هوشمندی در دستیابی به یک شهر هوشمند سهیم هستند، تعریف شده‌اند. ASCIMER در تعریف شهر هوشمند بر روی هوشمندی شهر به‌عنوان ابزاری برای رفع چالش‌های شهر کنونی تمرکز دارد. این چالش‌ها را می‌توان با شناسایی آن‌ها و بررسی ارزیابی توسط کارشناسان، در هر منطقه یا بخش به‌طور خاص مورد تحلیل قرار داد (European Investment

(Bank,2017).

### محدوده مورد مطالعه

شهر جدید صدرا در ۱۵ کیلومتری شمال غرب شیراز واقع شده است و از نظر شرایط اقلیمی تفاوت چندانی با اقلیم گرم و خشک شیراز ندارد اما به دلیل آنکه در نواحی کوهستانی و کوهپایه‌ای قرار گرفته است، به تبعیت از شرایط ارتفاع، آب و هوای خنک‌تری نسبت به شهر شیراز داراست (مهندسین مشاور پاره‌اوس و همکاران، ۱۳۹۶). شهر صدرا با مساحتی بالغ بر (۸۷۰۰) هکتار در سه فاز طراحی شده و در حال اجرا است. شهر صدرا به صورت شهری خطی در پایان سال ۱۳۹۸ با ۱۲۲۲۲۶ نفر جمعیت چهارمین شهر پرجمعیت استان فارس به شمار می‌رود. صدرا از ساخت کالبدی-فضایی تک‌هسته‌ای یکپارچه و سلسله‌مراتبی از مراکز و محورهای فعال در سطح منطقه تا ناحیه‌ای و محلی برخوردار بوده و پیوند آن با طبیعت پیرامون، مناسب و مطلوب است. شبکه ارتباطی در صدرا به تبعیت از سازمان فضایی شهر، به شکل خطی و در جهت شرقی-غربی گسترش یافته است و محورهای عمودی، ارتباط محورهای افقی را با شمال و جنوب شهر برقرار می‌کند.



شکل ۱. ساختار اصلی شهر جدید صدرا (شعله و همکاران، ۱۴۰۱)

### یافته‌ها

در این بخش ابتدا با توجه به چارچوب مفهومی مبانی نظری، شهر جدید صدرا در سه بعد توسعه زیرساخت و شبکه محله با ترویج برنامه‌های حمل‌ونقل هوشمند، توسعه خدمات و ساختار محله با رویکرد محیط‌زیست تاب‌آور و هوشمند، با توجه به ملاحظات زیستی تاب‌آوری و زندگی هوشمند مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد؛ که نتایج حاصل از تحلیل‌ها وارد مرحله ارزیابی میزان پتانسیل شهر صدرا در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند می‌شود. ارائه جداول سوات و نمایش تصویری و نوشتاری ابعاد برداشت‌شده در مجال این مقاله نمی‌گنجد، اما لازم به ذکر است که جهت ارزیابی هر چالش مطالعات دقیقی هم به صورت برداشت میدانی و هم مصاحبه با ۲۶ نفر از متخصصان شهرسازی و مدیران شهر جدید صدرا صورت گرفته و برای هر مورد جدول سوات تنظیم و امتیاز ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی محاسبه شد و سپس در یک رتبه‌بندی از ۱ تا ۱۰ امتیازدهی کلی به چالش‌ها خلاصه گردیده است. پس از بررسی هر کدام از

چالش‌های مطرح‌شده در رابطه با امکان‌سنجی انجام پروژه‌های شهر هوشمند در شهر جدید صدرا، در جدول ۵ با توجه به زمینه هر چالش به آن امتیاز داده شده است که این جدول مرحله مقدماتی در ماتریس ارزیابی شهر هوشمند است. سیستم امتیازدهی در جدول چالش‌های شهری بدین شکل است که دو مرجع مسئول امتیازدهی به چالش‌های پیش‌روی شهرها هستند. مرجع اول که مبتنی بر استانداردهای جهانی و شامل نظرات کارشناسان است که در قالب معیار (A, B) بیان شده است. در این سیستم با توجه به تفاوت‌های زمینه‌ای هر شهر، یک مرجع امتیازدهی دیگر در نظر گرفته شده که بر اساس ویژگی‌های شهر موردنظر بررسی می‌شود. در قسمت دوم نحوه امتیازدهی آن از ۱-۱۰ است که بر اساس برداشت و تحلیل کارشناسان و تحلیل ابعاد سه‌گانه و نیز با استناد به مطالعات میدانی، بررسی اسناد کتابخانه‌ای، مصاحبه عمیق با ساکنین شهر جدید صدرا و تحلیل مطالعات طرح‌های جامع و طرح تجدیدنظر صدرا تعیین می‌گردد (جدول ۵).

جدول ۵. امتیازدهی به چالش‌ها

| ردیف | چالش‌ها                                    | امتیازدهی جهانی | امتیازدهی میدانی | ردیف | چالش‌ها  | امتیازدهی جهانی | امتیازدهی میدانی |
|------|--|-----------------|------------------|------|--|-----------------|------------------|
| ۱    | ظرفیت‌های نهادی کم شهری                    | A               | ۸                | ۱۵   | عدم حمل‌ونقل عمومی قابل‌دسترسی و مقرون‌به‌صرفه | A               | ۹                |
| ۲    | کمبود خدمات اجتماعی                        | A               | ۱۰               | ۱۶   | افزایش مالکیت و استفاده از اتومبیل شخصی        | A               | ۱۰               |
| ۳    | بی‌ثباتی در حاکمیت شهری                    | B               | ۵                | ۱۷   | آلودگی   | A               | ۸                |
| ۴    | شکاف بین دولت و اداره‌کنندگان (شهرداری‌ها) | B               | ۹                | ۱۸   | رشد بسیار سریع شهرنشینی                        | A               | ۹                |
| ۵    | تمرکز بیش‌ازحد و عدم هماهنگی نهادی         | A               | ۷                | ۱۹   | عدم کیفیت در محله‌ها و فضای عمومی              | A               | ۹                |
| ۶    | عدم آگاهی، تعامل و مشارکت                  | B               | ۶                | ۲۰   | مدیریت چرخه منابع ناکافی                       | A               | ۱۰               |
| ۷    | کمبود دسترسی به اطلاعات                    | B               | ۶                | ۲۱   | اثر تغییر اقلیم                                | B               | ۸                |
| ۸    | عدم عدالت در دسترسی به فرصت‌ها             | A               | ۴                | ۲۲   | فقر و نابرابری شهری                            | A               | ۱۰               |
| ۹    | توسعه جغرافیایی نامتوازن                   | A               | ۵                | ۲۳   | تهدیدهای هویت فرهنگی و ویژگی‌های خاص آن        | B               | ۶                |
| ۱۰   | کمبود زیرساخت‌ها                           | A               | ۵                | ۲۴   | سطح آموزشی پایین و مهارت‌های دیجیتال           | A               | ۸                |
| ۱۱   | کمبود دسترسی به فناوری                     | B               | ۸                | ۲۵   | موانع بالای تحرک اجتماعی                       | B               | ۶                |
| ۱۲   | عدم رقابت‌پذیری                            | B               | ۷                | ۲۶   | کمبود امکانات تفریحی قابل‌دسترسی               | B               | ۹                |
| ۱۳   | عدم تنوع در اقتصاد شهری                    | B               | ۵                | ۲۷   | خشونت و ناامنی شهری                            | B               | ۸                |
| ۱۴   | نقش مهم اقتصاد غیررسمی                     | B               | ۶                |      |  |                 |                  |

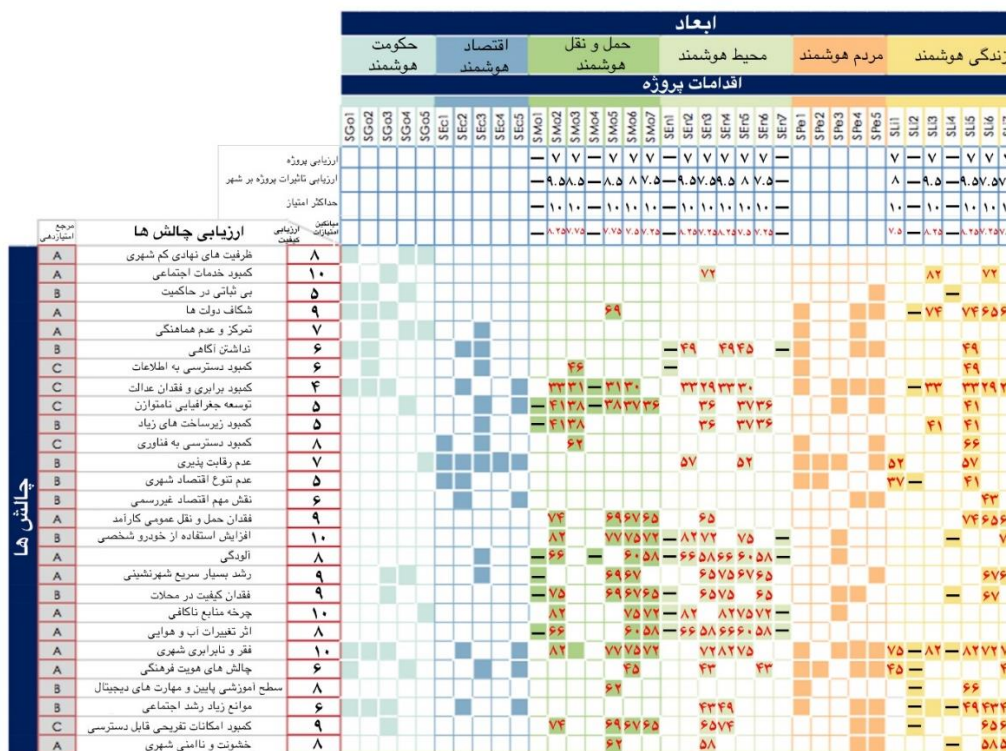
پس از امتیازدهی و شناسایی چالش‌های مهم و تأثیرگذار بر اجرای پروژه‌های شهر هوشمند، به هر کدام از پروژه‌ها و تأثیر آن‌ها بر شهر امتیازی اختصاص داده می‌شود. برای هر کدام از پتانسیل‌ها و پروژه‌های شهر هوشمند در هر کدام از مؤلفه‌ها به اختصار دو حرف به زبان انگلیسی نوشته شده که نشان‌دهنده شماره و نام آن پتانسیل در مؤلفه است (جدول ۶).

جدول ۶. اقدامات اجرایی برای سه مؤلفه حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و زندگی هوشمند

| پتانسیل توسعه  | حوزه‌های عمل                                   | پتانسیل توسعه   | حوزه‌های عمل                          |                                   |
|--|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| افزایش قابلیت دسترسی فیزیکی  | دسترسی (SMo5)                                  | اطلاعات مسافر در زمان واقعی                                     | حمل‌ونقل عمومی (SMo2)                 | حمل‌ونقل هوشمند                   |
| افزایش قابلیت دسترسی دیجیتال   |  | افزایش ایمنی و امنیت  |                                       |                                   |
| انرژی پاک در ترافیک و پارکینگ  | گزینه‌های تمیز و غیر موتوری (SMo6)             | گزینه‌های حمل‌ونقل عمومی  | زیرساخت اطلاعات و ارتباطات (SMo3)     |                                   |
| گزینه‌های دوچرخه‌سواری   |  | سیستم‌های پرداخت یکپارچه  |                                       |                                   |
| گزینه‌های پیاده‌روی  |  | سیستم‌های جمع‌آوری داده‌ها                                      |                                       |                                   |
| گزینه‌های جایگزین موتوری   |  | سیستم‌ها و پروتکل‌های ارتباط داده‌ها                            |                                       |                                   |
| چندحالتی بودن سفر  | چندوجهی بودن (SMo7)                            | سیستم‌های پرداخت و بلیط گرفتن                                   |                                       |                                   |
| چندحالتی بودن جابه‌جایی بار  |  | شبکه‌های هوشمند   |                                       |                                   |
| پایداری در ساختمان‌های جدید  | ساختمان‌های هوشمند و بازسازی ساختمان‌ها (SEn4) | انرژی‌های تجدیدپذیر   | بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها (SEn2)   | رویکرد محیط‌زیست تاب‌آور و هوشمند |
| پایداری در نوسازی ساختمان  |  | بهره‌وری انرژی در ساختمان‌ها                                    |                                       |                                   |
| سیاست‌ها و برنامه‌هایی که مردم را در مصرف انرژی و پایداری ساختمان‌ها درگیر می‌کند. |  | بهره‌وری انرژی در دستگاه‌های عمومی                              |                                       |                                   |
| مدیریت ضایعات  | مدیریت منابع (SEn5)                            | گزینه‌های تأمین انرژی در منطقه                                  | بهره‌وری انرژی (SEn2)                 |                                   |
| مدیریت تأمین آب  |  | مشارکت شهروندان در اقدامات بهره‌وری انرژی                       |                                       |                                   |
| مدیریت غذا   |  | برنامه‌ریزی شهری در تحولات جدید                                 |                                       |                                   |
| الگوی مصرف   |  | بازسازی شهری  | برنامه‌ریزی شهری و نوسازی شهری (SEn3) |                                   |
| حفاظت از منابع طبیعی   | حفاظت از محیط‌زیست (SEn6)                      | مدیریت شهری مربوط به برنامه‌ریزی مشارکت در مدیریت و برنامه‌ریزی |                                       |                                   |
| تنوع زیستی   |  |   |                                       |                                   |
| فناوری‌هایی که امکان دسترسی افراد معلول را فراهم می‌کند.                           | قابلیت دسترسی به فناوری (SLi5)                 | اطلاعات گردشگری از طریق اینترنت                                 | گردشگری (SLi1)                        |                                   |
| اقدامات دسترسی برای افراد با محدودیت عملکردی                                       |  | امکانات اقامت گردشگری   |                                       |                                   |
| اقداماتی برای غلبه بر موانع فناوری و به حداکثر رساندن سازگاری                      |  | بلیط آنلاین یا کارت گردشگری                                     |                                       |                                   |
| آزمایشگاه‌های شهری   |  | بهبود دسترسی به بازار کار، اقدامات خاص برای بیکاری طولانی‌مدت   | رفاه و شمول اجتماعی (SLi6)            |                                   |
| انسجام کاربری‌ها در فضای عمومی   | مدیریت فضاهای عمومی (SLi7)                     | پیشگیری از بیماری‌ها  | مراقبت‌های بهداشتی (SLi3)             |                                   |
| انطباق فضای عمومی با کاربران   |  | ترویج سبک زندگی سالم  |                                       |                                   |
| مدیریت فضاهای عمومی  |  | دسترسی به خدمات بهداشتی مناسب                                   |                                       |                                   |
|  |  | اطلاعات و آموزش‌های بهداشتی                                     |                                       |                                   |

منبع: (European Investment Bank, 2017, ARUP, 2013, Papa et al, 2015)

برای ارزیابی امکان‌سنجی پروژه شهر هوشمند حاصل‌ضرب هر کدام از چالش‌ها در خانه‌های رنگی و ضرب هر مؤلفه به‌طور جداگانه در تمامی چالش‌ها به یک عدد خواهد رسید که از جمع این سطرها با یکدیگر و همچنین ستون‌ها عدد حاصل شامل سه حالت خواهد شد (شکل ۲): پروژه مناسب برای تأمین مالی (<70٪)، پروژه مناسب با شرایط مالی (>70٪)، پروژه نامناسب برای تأمین مالی (>40٪) (ARUP, 2013, Papa et al, 2015). در نهایت در جدول ۷ امتیازات و جمع آن‌ها به درصد محاسبه‌شده است.



شکل ۲. ماتریس ارزیابی در ابعاد سه‌گانه شهر هوشمند در ارتباط با چالش‌های موجود

جدول ۷. امتیازدهی به چالش‌ها بر اساس تحلیل‌ها

| ردیف | چالش‌ها                   | امتیازدهی چالش‌ها | حداکثر امتیاز چالش‌ها | ردیف | چالش‌ها  | امتیازدهی چالش‌ها | حداکثر امتیاز چالش‌ها |
|------|---------------------------|-------------------|-----------------------|------|--|-------------------|-----------------------|
| ۱    | ظرفیت‌های نهادی کم شهری   | ۵۴۴               | ۷۲۰                   | ۱۵   | عدم حمل‌ونقل عمومی قابل دسترسی و مقرون به صرفه | ۰                 | ۰                     |
| ۲    | کمبود خدمات اجتماعی       | ۶۰۷               | ۸۰۰                   | ۱۶   | افزایش استفاده از اتومبیل شخصی                 | ۲۲۶               | ۳۰۰                   |
| ۳    | بی‌ثباتی در مدیریت شهری   | ۴۲۹               | ۶۴۰                   | ۱۷   | آلودگی   | ۰                 | ۰                     |
| ۴    | شکاف بین دولت و شهرداری   | ۵۴۲               | ۷۲۰                   | ۱۸   | رشد بسیار سریع شهرنشینی                        | ۳۴۷               | ۴۵۰                   |
| ۵    | عدم هماهنگی نهادی         | ۵۴۸               | ۷۲۰                   | ۱۹   | عدم کیفیت در محله و فضای عمومی                 | ۰                 | ۰                     |
| ۶    | عدم آگاهی، تعامل و مشارکت | ۵۴۰               | ۷۰۰                   | ۲۰   | مدیریت چرخه منابع ناکافی                       | ۱۹۲               | ۲۳۰                   |
| ۷    | کمبود دسترسی به اطلاعات   | ۴۹۲               | ۶۴۰                   | ۲۱   | اثر تغییر اقلیم                                | ۹۵                | ۱۲۰                   |

|       |      |                                    |    |     |     |  |    |
|-------|------|------------------------------------|----|-----|-----|--|----|
| ۱۳۰۰  | ۹۹۵  | فقر و نابرابری شهری                | ۲۲ | ۴۸۰ | ۳۷۴ | عدم عدالت در دسترسی به فرصت‌ها و منابع | ۸  |
| ۳۰۰   | ۲۱۹  | تهدیدهای هویت فرهنگی               | ۲۳ | ۴۵۰ | ۳۴۰ | توسعه جغرافیایی نامتوازن               | ۹  |
| ۱۶۰   | ۱۲۸  | سطح آموزشی پایین مهارت‌های دیجیتال | ۲۴ | ۳۵۰ | ۲۷۰ | کمبود زیرساخت‌ها                       | ۱۰ |
| ۳۶۰   | ۲۷۶  | موانع بالای تحرک اجتماعی           | ۲۵ | ۱۶۰ | ۱۲۸ | کمبود دسترسی به فناوری                 | ۱۱ |
| ۷۲۰   | ۵۴۴  | کمبود امکانات تفریحی               | ۲۶ | ۲۸۰ | ۲۱۸ | عدم رقابت‌پذیری                        | ۱۲ |
| ۳۲۰   | ۲۳۶  | خشونت و ناامنی شهری                | ۲۷ | ۱۰۰ | ۷۸  | عدم تنوع در اقتصاد شهری                | ۱۳ |
|       |      |                                    | ۱۵ | ۶۰  | ۴۳  | نقش مهم اقتصاد غیررسمی                 | ۱۴ |
| ۱۱۰۹۰ | ۸۴۱۱ | جمع                                |    |     |     | جمع به درصد=۷۵٪                        |    |

## بحث

با توجه به نتایج ارزیابی ماتریس، عدد ۷۵٪ نشان‌دهنده این است که پروژه شهر هوشمند در شهر جدید صدرا امکان‌پذیر و مناسب برای تأمین مالی است. بنابراین سیاست‌های مبتنی بر اهداف سه‌گانه رویکردهای حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست تاب‌آور و هوشمند، و ملاحظات زیستی تاب‌آوری و زندگی هوشمند می‌تواند به شرح جدول ۷ ارائه گردد.

### جدول ۸. راهبردها و سیاست‌های مبتنی بر اهداف سه‌گانه

| سیاست‌ها  | راهبردها  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تشویق سفرهای حمل‌ونقل عمومی و پیاده‌روی با ایجاد مراکز توسعه مختلط</li> <li>• اولویت حرکت برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواران در طراحی شبکه حمل‌ونقل شهری در مناطق فاز دو و سه با توجه به توسعه جدید این مناطق و اصلاح نقشه‌های طرح تفصیلی</li> </ul>  | <p>برنامه‌ریزی فعالیت‌های متمرکز</p> <p>هدف توسعه زیرساخت و شبکه محله با رویکرد حمل‌ونقل هوشمند</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از اپلیکیشن‌های شهر هوشمند شامل خرید بلیط، برنامه‌ریزی سفرها، جدول زمانی حرکت سیستم حمل‌ونقل عمومی و درخواست پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان‌ها و سیستم نظارت و تنظیم ترافیک هوشمند</li> </ul>  | <p>استفاده از فناوری اطلاعات در جهت یکپارچه‌سازی شبکه حمل‌ونقل</p>                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تشویق به پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری یا استقرار کاربری‌های متنوع سازگار در نزدیکی یکدیگر</li> <li>• طراحی شبکه جامع پیاده درون محلات با ارتقای سطح پیاده‌روها در ساختار اصلی</li> </ul>  | <p>خلق جوامع خوداتکا و بهبود شرایط سفرهای غیر موتوری</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تشویق به استفاده از پارکینگ‌های مشترک</li> <li>• استفاده از طرح اشتراک دوچرخه و اسکوترهای برقی جهت جابه‌جایی‌های درون‌شهری</li> </ul>  | <p>طراحی شبکه دوچرخه‌سواری و مدیریت پارکینگ</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی کارت مسافرتی واحد برای حمل‌ونقل عمومی و تشویق مردم جهت استفاده از آن‌ها</li> <li>• استفاده از اتوبوس‌های سریع یا قطار سبک شهری (تراموا) و تأکید بر حمل‌ونقل سبز</li> </ul>   | <p>تشویق توسعه‌های مبتنی بر شبکه حمل‌ونقل عمومی</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• کاهش تولید کربن با استفاده از دوچرخه‌های هوشمند، همچنین تقویت ناوگان حمل‌ونقل عمومی در جهت کاهش تولید کربن و استفاده از زیرساخت‌های هوشمند نظیر روشنایی هوشمند و نورپردازی در معابر از طریق پانل‌های خورشیدی با توجه به عریض بودن پیاده‌روهای مناطق مرکزی فاز یک شهر</li> </ul>  | <p>تشویق توسعه درون‌بافتی و استفاده از مقررات شهر هوشمند</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیستم حفاظت از سیلاب در بازسازی زیرساخت‌های شهری</li> <li>• تأمین آب جهت ایجاد دریاچه مصنوعی از طریق تصفیه فاضلاب</li> <li>• سیستم استفاده مجدد از پساب فاضلاب تصفیه‌شده در تصفیه‌خانه مرکزی صدرا</li> <li>• اجرای زیرساخت‌های سبز برای رسیدن به اهداف تعیین شده در برنامه مدیریت یکپارچه آب باران</li> <li>• ایجاد شبکه یکپارچه تأسیسات (تونل خدمات مشترک)</li> </ul> | <p>ایجاد تأسیسات سبز، جمعی و تاب‌آور</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• تأمین انرژی در سطح محله با تلفیق تولید انرژی در مکان‌های متمرکز (مانند طراحی سیستم موتورخانه مرکزی برای چندین واحد ساختمانی) که بهره‌وری سیستم را به حداکثر می‌رساند.</li> <li>• تجهیز واحدهای ساختمانی به وسایل تولیدکننده انرژی تجدیدپذیر (مانند پنل‌های خورشیدی، سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب محلی) در بخش‌های مسطح شرقی شهر صدرا</li> </ul>                       | <p>منطقه‌بندی انرژی</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• سیستم زهکشی برای انتقال آب‌های سطحی و آب باران همچنین تعبیه یک شبکه برای هدایت این آب به تصفیه‌خانه برای مصارفی نظیر شستشوی خیابان و آبیاری گیاهان و سیستم فلاش تانک منازل در بخش‌های مرکزی شهر و انتقال به تصفیه‌خانه مرکزی صدرا در محور بلوار حافظ</li> <li>• استفاده از پوشش گیاهی مترکم در حاشیه خیابان جهت ایجاد مرز بین خیابان و پیاده‌رو و مسیر دوچرخه، تعبیه سایبان برای دوچرخه و پیاده‌رو و ایجاد پوشش نفوذپذیر در مسیر پیاده‌رو و دوچرخه</li> </ul>   | <p>طراحی خیابان برای ایجاد شبکه به‌هم‌پیوسته با رویکرد تاب‌آوری محیط‌زیست</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• پشتیبانی شبکه فاضلاب شهری توسط زیرساخت‌های سبز در سراسر منطقه به‌منظور جمع‌آوری و تصفیه آب باران و رواناب خیابان و انتقال جهت مصارف کشاورزی</li> <li>• مدیریت پسماند خصوصاً در بلوار دانش، مولانا و امام خمینی به‌عنوان شریان‌های اصلی شهر صدرا</li> <li>• استفاده از فناوری‌های جدید برای کنترل هوشمند در سطح معابر و خیابان‌ها با تأمین انرژی پاک</li> </ul>  | <p>حفاظت از زمین و منابع طبیعی و استفاده کارآمد آن‌ها</p>                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• بهینه‌سازی فرصت‌های زندگی و مشاغل کم‌کربن در مراحل اولیه برنامه‌ریزی برای توسعه محله‌ها و مناطق توسعه مجدد</li> <li>• ترویج پیشرفت‌های جامع استفاده از ترکیب کاربری‌ها برای هم‌افزایی بهتر</li> <li>• بهینه کردن استفاده از منابع کمیاب زمین (فضای زیرزمینی، سایت‌های زمین‌های قهوه‌ای)</li> <li>• استفاده از الگوی قطعه‌بندی با تراکم بهینه برای کاهش یا کوتاه شدن سفرهای افراد شاغل</li> <li>• استقرار فعالیت‌های اقتصادی در فاصله پیاده‌روی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی و مراکز شهری</li> <li>• ادغام کشاورزی خانگی و محلی در محیط ساخته‌شده در مجموعه باغ شهری اهل‌بیت</li> <li>• طراحی و ایجاد گونه‌های متنوع مسکن اعم از مجتمع مسکونی، آپارتمانی و ویلایی در مناطق فاز ۳</li> </ul>  | <p>به حداقل رساندن استفاده از منابع زمین</p>                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از نوآوری و فناوری و ICT برای تولید هوشمند و توسعه محصولات و خدمات هوشمند</li> <li>• ایجاد اکوسیستم فناوری حمایتی با فضای کافی در مکان‌های استراتژیک برای رشد نوآوری و فناوری</li> <li>• استفاده از نمونه‌های اولیه برای نشان دادن اثرات مثبت فناوری‌های جدید</li> </ul>  | <p>ترویج اقتصاد کم‌کربن</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی خانه هوشمند</li> <li>• ترکیب اقدامات ایمن و هوشمندانه برای تاب‌آور شدن مکان‌ها با استقلال بیشتر</li> <li>• ترویج اقدامات هوشمند و سبز در ساختمان‌های جدید نظیر ساختمان جدید شهرداری و شورای شهر صدرا در بلوار اندیشه و مقاوم‌سازی ساختمان‌های فعلی</li> <li>• توسعه جوامع یا مناطق هوشمند و سبز برای استفاده از اقدامات مختلف هوشمند، سبز و تاب‌آور</li> </ul>  | <p>برنامه‌ریزی و طراحی شهری سبز و هوشمند در مقیاس‌های مختلف</p>               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ایجاد تسهیلات عمومی هوشمند، سبز و تاب‌آور (به‌عنوان مثال ایستگاه‌های سبز جامعه و کشاورزی تفریحی و اجتماعی در پارک‌های عمومی و مناطق تفریحی)</li> <li>• ترویج فضای سبز شهری (از جمله تأمین فضای سبز شهری با استفاده از درختان بومی و گیاهان دیگر)، فضاهای آبی و حفاظت از طبیعت برای افزایش تنوع زیستی در مناطق شرقی فاز یک صدرا و مناطق در حال ساخت فاز ۲ صدرا</li> <li>• طراحی شهری برای بهبود شرایط تهویه هوا و کاهش اثر جزیره گرمایی در مرحله اولیه روند برنامه‌ریزی استراتژیک به‌مانند طراحی اکوپارک صدرا که با مصالح بومی و سازگار با طبیعت اجرا شده</li> <li>• تلفیق ملاحظات اقلیمی و محیطی در برنامه‌ریزی و طراحی ساختمان</li> <li>• استفاده‌های متعدد از فضای عمومی برای اهداف تاب‌آوری (به‌عنوان مثال نقاط تجمع اضطراری، پاک‌سازی شهر، جمع شدن سیلاب و...)</li> <li>• ادغام ساختمان‌های سبز، محله‌های سبز و زیرساخت‌های سبز در برنامه‌ریزی مجتمع‌های مسکونی جدیدالاحداث فاز یک صدرا در مجاورت باغ شهری اهل‌بیت</li> </ul> | <p>ارتقای برنامه‌ریزی تاب‌آور همساز با طراحی بوم‌گرا</p>                      |

در این پژوهش سعی بر آن بوده است تا اصول و معیارهای طراحی محله تاب‌آور با رویکرد شهر هوشمند بررسی و ارائه گردد. مؤلفه‌های تأثیرگذار بر شکل‌گیری شهر هوشمند در شش معیار بازخوانی شدند که از این میان سه مؤلفه حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و زندگی هوشمند ارتباط نزدیکی با طراحی شهرهای جدید دارد. از طرف دیگر، مؤلفه‌های پنج‌گانه تأثیرگذار بر تاب‌آوری شهری شامل محیط‌زیست، زیرساخت، اقتصاد، جامعه و حکومت است که مؤلفه‌های محیط‌زیست تاب‌آور و زیرساخت تاب‌آور با مؤلفه‌های سه‌گانه مطرح‌شده، در ارتباط قرار می‌گیرد. نحوه تأثیرگذاری این مؤلفه‌ها بر شکل‌گیری تاب‌آوری شهری نیز مطالعه شد که در شهرهای هوشمند، فناوری اطلاعات و ارتباطات با تقویت

قابلیت دسترسی به اطلاعات و خدمات عمومی، می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری و رفاه شود. این فناوری منجر به توسعه مفاهیم نوآورانه از جمله اقدامات عمومی نوآورانه، محیط تجاری نوآورانه و حاکمیتی ابتکاری می‌شود. انتخاب این مؤلفه‌ها در راستای پژوهش‌هایی است که دسوزا و همکاران و دفتر سازمان ملل متحد کاهش خطر بلایا و همچنین اروپا در جهت تدوین شاخص تاب‌آوری شهر انجام داده‌اند (Monzon, 2015, Davoudi et al, 2012) (آهنگری، ۱۴۰۲). به این ترتیب پژوهش حاضر مانند بسیاری از پژوهش‌ها مفاهیم هوشمند سازی و تاب‌آوری را در جهت پایداری در ادبیات شهرسازی کنار هم قرار داده است (Chourabi et al, 2012, Šiurytė, 2016, UNISDR, 2012). همان‌طور که موراکو و همکاران در مقاله‌ای با عنوان شهرهای کمتر آسیب‌پذیر (Moraci, 2018)، تاب‌آوری شهری را به‌عنوان پارادایم جدید برنامه‌ریزی هوشمند مطرح کرده و نشان می‌دهند که تاب‌آوری می‌تواند به الگوی جدید برنامه‌ریزی هوشمند تبدیل شود.

### نتیجه‌گیری

توصیف و تبیین شهر هوشمند و همچنین رابطه و پیوند اهمیت استفاده از رویکرد تاب‌آوری در تعریف شهر هوشمند وقتی آشکار می‌شود که محیط‌های شهری به دنبال ایجاد فضاهایی است که قادر به پاسخگویی به رفتار ساکنان از طریق فناوری‌های هوشمند با پاسخ‌های خودکار در زمان واقعی باشند. فضای شهری با ارائه به‌موقع خدمات مناسب به بهترین شکل با نیازها و اهداف مردم سازگار می‌شود. اجزای مختلف اکوسیستم‌های نوآوری شهری یعنی زندگی هوشمند، تحرک هوشمند، انرژی هوشمند، محله‌های هوشمند، فضاهای کاری هوشمند و مشارکت جامعه که با رابط فناوری درهم‌تنیده شده‌اند، می‌توانند به‌عنوان محرکی قدرتمند عمل کنند. معیارهای مطرح‌شده در حوزه تاب‌آوری شهری و شهر هوشمند مطابق با نیازهای ساکنان، با رویکردی کل‌نگر به جنبه‌های گوناگون و پیچیده شهرها به‌عنوان سیستم‌های پیچیده پویا در هر کدام از جنبه‌های حوزه‌های عمل‌کردی، سبب ارتقای کیفیت تاب‌آوری در شهر می‌شود. شروع هر فرآیند برنامه‌ریزی هوشمند یک برنامه یا استراتژی شهر هوشمند است. طیف گسترده‌ای از برنامه‌هایی در این راستا وجود دارد که راهنمای توسعه پروژه‌های کالبدی است و زمینه‌های مختلف تخصصی را در برمی‌گیرند. باین‌حال، نقطه اشتراک تمامی آن‌ها تلاش برای کاهش ردپای کربن شهرها با استفاده از راه‌حل‌های پیشرفته مبتنی بر فن‌آوری، در کنار هم‌اندیشی‌هایی برای تأمین انرژی فیزیکی، زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ساختمان‌های موجود در شهرها و تغییر رفتار کاربران آن است. شهر تاب‌آور دستاورد برنامه‌ریزی معاصر است که با استفاده از ابزارهای هوشمند در شهرها برای مدیریت تحولات شهری جهت مقابله با تغییرات آب‌وهوا و کاهش خطرات زیست‌محیطی استفاده می‌شود. تاب‌آوری مفهومی است که در معنای شهر هوشمند گنجانده شده است و در الگوی برنامه‌ریزی هوشمند مورد توجه قرار می‌گیرد. شهر هوشمند نتیجه یک برنامه‌ریزی هوشمند است که یکی از اهداف اصلی آن تاب‌آوری است.

در این پژوهش با توجه به بالقوگی‌ها و چالش‌های شهر صدرآ، میزان انطباق شهر با معیارهای شهر هوشمند تاب‌آور مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص شد که این شهر با ظرفیت تحقق‌پذیری ۷۵ درصد قابلیت اجرا شدن اصول و معیارهای شهر هوشمند تاب‌آور را در طرح‌های توسعه خود دارد. در نهایت تلاش شد در جهت شناسایی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های محیط طبیعی و انسان‌ساخت و همچنین بهبود چالش‌های شهری پیش‌رو، اقدامات فرآیندی و سلسله‌مراتبی برای نیل به بازخوانی شهر تاب‌آور بر مبنای مؤلفه‌های شهر هوشمند اتخاذ شود و راهبرد و سیاست‌هایی مبتنی بر اهداف حمل‌ونقل هوشمند، محیط‌زیست تاب‌آور و هوشمند، و ملاحظات زیستی تاب‌آوری و زندگی هوشمند برای دستیابی به

شهر تاب آور با رویکرد شهر هوشمند ارائه گردد.

### حامی مالی

این اثر حامی مالی ندارد.

### سهام نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمامی بخش‌ها و مراحل پژوهش سهم برابر داشتند.

### تضاد منافع

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

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### منابع

- آهانگری، نوید. (۱۴۰۲). تأثیر کیفیت خدمات شهر هوشمند بر مشارکت شهروندان در مواقع اضطراری مخاطرات محیطی منطقه ۷ شهر تهران. *اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری*، ۴(۴)، ۲۶-۴۱. [Doi: 10.22034/uep.2023.424515.1431](https://doi.org/10.22034/uep.2023.424515.1431)
- توانایی مروی، لاله؛ بهزادفر، مصطفی و مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۴۰۲). واکاوی جایگاه کنشگران در تحقق‌پذیری مفهوم هارمونی در شهر هوشمند، موردپژوهی شهر تهران. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۳(۱)، ۱-۱۹. [Doi:10.30488/gps.2023.363475.3584](https://doi.org/10.30488/gps.2023.363475.3584)
- رضاپور گتایی، کورش؛ عزت پناه، بختیار و بیگ بابایی، بشیر. (۱۴۰۲). ارزیابی میزان تحقق‌پذیری شاخص‌های شهر هوشمند در تناسب بافت معاصر شهرهای ایران مطالعه موردی: شهر بابل. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۱۳(۲)، ۷۱-۹۰. [Doi:10.30488/gps.2023.375355.3602](https://doi.org/10.30488/gps.2023.375355.3602)
- شعله، مهسا؛ لطفی، سهند و رضایی، عارفه. (۱۴۰۱). واکاوش ساختار نشانه شناختی شهر: بازنمایی فرایند ادراکی ارزیابی نشانه‌ها (مطالعه موردی: شهر جدید صدرا). *مطالعات ساختار و کارکرد شهری*، ۹(۳۲)، ۲۳۳-۲۷۳. [Doi:10.22080/usfs.2022.23129.2235](https://doi.org/10.22080/usfs.2022.23129.2235)
- محمدی، جلیل؛ محمدی، علیرضا؛ غفاری گیلانده، عطا و یزدانی، محمد حسن. (۱۴۰۰). سنجش تأثیرپذیری شهر از نماگرهای شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر زنجان). *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۵۳(۲)، ۵۲۱-۵۴۳. [Doi: 10.22059/jhgr.2020.287972.1008000](https://doi.org/10.22059/jhgr.2020.287972.1008000)
- مهندسین مشاور پارهاس. (۱۳۹۴). *طرح تجدیدنظر طرح جامع (طرح و برنامه توسعه). وزارت مسکن و شهرسازی. صدرا: شرکت عمران شهر جدید صدرا.*

### References

- Ahangari, N. (2023). The Impact of Smart City Service Quality on Citizen Participation in Environmental Emergency Situations in District 7 of Tehran City. *Urban Economics and Planning*, 4(4), 26-41. [doi: 10.22034/uep.2023.424515.1431](https://doi.org/10.22034/uep.2023.424515.1431) [in Persian].
- ARUP. (2013). "City Resilience Index," 2013. [Online]. Available: [http://publications.arup.com/publications/c/city\\_resilience\\_index](http://publications.arup.com/publications/c/city_resilience_index). [Accessed: 19-September-2024]
- Barrionuevo, J.M., Berrone, P., & Ricart, J.E. (2012) Smart cities, sustainable progress. *IESE insight*, 14(14), 50-7. [DOI:10.15581/002.ART-2152](https://doi.org/10.15581/002.ART-2152)
- Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16(1).

- <https://doi.org/10.1002/wps.20375>.
- Brand, F., & Jax, K. (2007). Focusing the meaning(s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and Society*. DOI:10.5751/ES-02029-120123.
- Carpenter, S.R., Walker, B.H., Anderies, J.M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what?, *Ecosystems*, 4, 765-781
- Chourabi, H. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, Maui, HI, USA, 2289-2297, doi: 10.1109/HICSS.2012.615.
- Cocchia, A. (2014). *Smart and digital city: A systematic literature review*. In Smart city, pp. 13–43. Berlin: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-06160-3\_2
- Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L. J., Quinlan, A. E., Peterson, G. D., & Wilkinson, C. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? A Cautionary Note: Edited by Simin Davoudi and Libby Porter. *Planning Theory & Practice*, 13, 299-333. <http://dx.doi.org/10.1080/14649357.2012.677124>
- Desouza, K.C., & Flanery, T. H. (2013). Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, 35, 89-99. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.06.003>.
- Dhingra, M., & Chattopadhyay, S. (2016). Advancing smartness of traditional settlements—case analysis of Indian and Arab old cities. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), 549-563, <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.08.004>.
- European Investment Bank, ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region), 2017, [https://institute.eib.org/wp-content/uploads/2017/02/2017\\_0131-ASCIMER-PROJECT-SUMMARY.pdf](https://institute.eib.org/wp-content/uploads/2017/02/2017_0131-ASCIMER-PROJECT-SUMMARY.pdf)
- Fernandez-Anez, V., Velazquez, G., Perez-Prada, F. & Monzón, A. (2020). Smart City Projects Assessment Matrix: Connecting Challenges and Actions in the Mediterranean Region. *Journal of Urban Technology*, 27(4), 79-103, DOI: 10.1080/10630732.2018.1498706
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities* (p. 11). Vienna, UT: Centre of Regional Science.
- Gudes, O., Kendall, E., Yigitcanlar, T., Pathak, V., & Baum, S. (2010). Rethinking health planning: a framework for organising information to underpin collaborative health planning. *Health Information Management Journal*, 39(2), 18–29. <https://doi.org/10.1177/1833358310039002>
- Gunduz, D., Gregori, M., Gomez-vilardebo, J., & Maramoros, J. (2016). Wireless Content Caching for Small Cell and D2D Networks. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 34(5).
- International Standards Organization (ISO). (2014). ISO 37120:2014: Sustainable development of communities—indicators for city services and quality of life. Switzerland.
- Kaiser, Z.R.M. (2024). Smart governance for smart cities and nations. *Journal of Economy and Technology*, 2, 216-234, <https://doi.org/10.1016/j.ject.2024.07.003>
- Kennedy, C., Pincetl, S., & Bunje, P. (2011). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1965-1973. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.022>.
- Lara, A., Costa, E., Furlani, T., & Yigitcanlar, T. (2016). Smartness that matters: Comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. *Journal of Open Innovation*, 2(8), 1–13. DOI: 10.1186/s40852-016-0034-z.
- Lima, E.G., Chinelli, C.K., Guedes, A.L.A., Vazquez, E.G., Hammad, A.W.A., Haddad, A.N., & Soares, C.A.P. (2020). Smart and Sustainable Cities: The Main Guidelines of City Statute for Increasing the Intelligence of Brazilian Cities. *Sustainability*, 12, 1025. <https://doi.org/10.3390/su12031025>
- Meerow, S., Newell, J.P. & Stults, M., (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>.
- Mohammadi, J., Mohammadi, A., Ghafari, A., & Yazdani, M. H. (2021). Measuring the effectiveness of the city from "smart city" indicators. Case Study: Zanjan. *Human Geography Research*, 53(2), 521-543. doi: 10.22059/jhgr.2020.287972.1008000 [in Persian].
- Monzon, A. (2015). ASCIMER—assessing smart city initiatives for the Mediterranean region

- 23rd. 3rd Annual Meeting of the Knowledge Programme Transport Research Center (TRANSyT) Polytechnic University Madrid.
- Monzon, A. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. *International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems*, pp 17–31. DOI: [10.1007/978-3-319-27753-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27753-0_2)
- Moraci, F., Errigo, M., Fazia, C., Burgio, G., & Foresta, S. (2018). Making Less Vulnerable Cities: Resilience as a New Paradigm of Smart Planning. *Sustainability*, 10(3), 755. <https://doi.org/10.3390/su10030755>
- Orlowski, A., & Romanowska, P. (2019). Smart Cities Concept: Smart Mobility Indicator. *Cybernetics and Systems*, 50(2), 118–131. <https://doi.org/10.1080/01969722.2019.1565120>
- Papa, R., Galderisi, A., Vigo Majello, M. C., & Saretta, E. (2015) Smart and Resilient Cities. A Systemic Approach for Developing Cross-sectoral Strategies in the Face of Climate Change *TeMA - J. Land Use Mobil. Environ.* 8 19-49. DOI: [10.6092/1970-9870/2883](https://doi.org/10.6092/1970-9870/2883)
- Parhoss Associates Consulting Engineering Co. (2015). Comprehensive development plan for Sadra newtown, Civil Company Sadra new Town [In Persian].
- Rezapourgatabi, K., ezatpanah, B., & Beyghabaei, B. (2023). Assessing the Feasibility of Smart City Indicators in the Contemporary Context of Iranian Cities the Case study of Babol City. *Geographical Planning of Space*, 13(2), 71-90. doi: [10.30488/gps.2023.375355.3602](https://doi.org/10.30488/gps.2023.375355.3602)[In Persian].
- Salleh, M.S.M., Fahmy-Abdullah, M., Sufahani, S.F., & Bin Ali, M.K. (2022). Smart Cities with Smart Environment. In: Kaiser, M.S., Ray, K., Bandyopadhyay, A., Jacob, K., Long, K.S. (eds) *Proceedings of the Third International Conference on Trends in Computational and Cognitive Engineering. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 348. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7597-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7597-3_22)
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. *In The future internet assembly*. DOI: [10.1007/978-3-642-20898-0\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31)
- sholeh, M., lotfi, S., & Rezaei, A. (2022). Urban Semiotic Structure Reappraisal: A Representation of Perceptual Landmarks Appraisal Process (Case Study: Sadra New Town). *Urban Structure and Function Studies*, 9(32), 233-273. doi: [10.22080/usfs.2022.23129.2235](https://doi.org/10.22080/usfs.2022.23129.2235)[in Persian].
- Šiurytė, A., Davidavičienė, V. (2016). An Analysis of Key Factors in Developing a Smart City. *Mokslas - Lietuvos ateitis*, 8(2), 254-262, DOI: [10.3846/mla.2016.900](https://doi.org/10.3846/mla.2016.900)
- Stratigea, A., Nicolaidis, C., & Kyriakides, E. (2016). (Eds.). *Smart cities in the Mediterranean - Coping with sustainability objectives in small and medium-sized cities and island communities* (pp. 85–111). Cham, Germany: Springer. [10.1007/978-3-319-54558-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54558-5_4)
- Tavanaei Marvi, L., Behzadfar, M., & mofidi shemirani, S. M. (2023). Analyzing the Position of Activists in the Realization of the Concept of Harmony in a Smart City the Case Study of Tehran. *Geographical Planning of Space*, 13(1), 1-19. doi: [10.30488/gps.2023.363475.3584](https://doi.org/10.30488/gps.2023.363475.3584)[In Persian].
- Tumini, I., Villagra-Islas, P., & Herrmann-Lunecke, G. (2017). Evaluating reconstruction effects on urban resilience: A comparison between two Chilean tsunami-prone cities. *Natural Hazards*, 85(3), 1363-1392. DOI: [10.1007/s11069-016-2630-4](https://doi.org/10.1007/s11069-016-2630-4).
- Turnbull M., Sterrett C. L. & Hilleboe A. (2013) *Toward Resilience: A Guide to Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*, ECB, Emergency Capacity Building Project
- UNISDR. (2012). *How to make Cities More Resilient: A Handbook for local Government leaders*. Geneva.
- Vale, L.J. (2014). The politics of resilient cities: whose resilience and whose city?. *Building Research & Information*, 42:2, 191-201, DOI: [10.1080/09613218.2014.850602](https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850602).
- Vanolo, A. (2013). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 51(5), 883–898. <https://doi.org/10.1177/0042098013494427>
- Vinod Kumar, T.M. (2020). Smart Living for Smart Cities. In: Vinod Kumar, T. (eds) *Smart*

- Living for Smart Cities. *Advances in 21st Century Human Settlements*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4603-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4603-7_1)
- Vinod Kumar, T.M., & Dahiya, B. (2017). Smart Economy in Smart Cities. In: Vinod Kumar, T. (eds) Smart Economy in Smart Cities. *Advances in 21st Century Human Settlements*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-1610-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1610-3_1)
- Wolch, J., Byrne, J. & Newell, J. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>.
- Yigitcanlar, T., & Bulu, M. (2016). Urban knowledge and innovation spaces. *Journal of Urban Technology*, 23(1), 1-9. <https://doi.org/10.1080/10630732.2016.1164443>