



Analysis and Evaluation of the Realization of Smart Cities in Iran (Case Study: Shiraz Metropolis)

Yaghowb Peyvastehgar¹, Sara Ranjbar², Hamideh Zaimeh³

1- Associate Professor of Architecture and Urban Planning, Yasuj Branch, Islamic Azad University, Yasuj, Iran.

2- PhD Student of Urban Planning, Yasuj Branch, Islamic Azad University, Yasuj, Iran.

3- Master's degree graduate in Urban Planning, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran.

Article info	Abstract
Article type: Research Article Received: 2024/05/25 Accepted: 2025/03/03 pp: 44-63 Keywords: Smart City, Smart City Indicators, Ranking, Shiraz.	The smartification of cities is not just about increasing technology and mechanization, but a city is smart when it is intelligent and optimal in all social, cultural, economic, environmental, and governance aspects. Using less energy resources and achieving more efficiency are necessities of smartifying cities. This research investigates and ranks the indicators of a smart city in Shiraz. For this purpose, the opinions of 384 people, including professors, city officials, and citizens of Shiraz, have been collected. Six main components including smart economy, smart transportation, smart citizen, smart environment, smart life, and smart governance have been examined. The present research method is library-based and questionnaire-based. Given the specialized nature of the discussion of intelligence and its feasibility requirements, the extracted questionnaire has been completed with the cooperation of professors and experts in this field and the opinions of the people. Therefore, descriptive-analytical research methods and based on the use of statistical methods using SPSS software have been used. The results show that the city of Shiraz needs improvement in smart actions in various fields. However, some components, including smart economy and smart people, have performed relatively better. This research helps city officials and planners to improve urban conditions and the quality of life of Shiraz citizens by promoting smart activities.



Citation: Peyvastehgar, Y., Ranjbar, S., & Zaimeh, H. (2025). Analysis and Evaluation of the Realization of Smart Cities in Iran (Case Study: Shiraz Metropolis). *Journal of Urban Futurology*, 4(4), 44-63.



© The Author(s).

Publisher: Islamic Azad University, Zahedan Branch.

DOI: <https://doi.org/10.82545/uf.2025.1120708>

Extended Abstract

Introduction

The rate of change in public spaces is increasing due to factors like technological advancements and urbanization. Cities, which consume a significant portion of the world's energy, are developing based on the concept of a smart city. The management approaches of sustainable smart city development aim at achieving social, economic, and environmental goals. Various international evaluation rankings and criteria help in the analysis and ranking of metropolises. Despite the great achievements of urbanization, many problems remain unresolved. Cities face complex challenges that can only be solved through a systematic approach. The use of electronic tools and communication systems enhances the quality of life of the citizens. The creation of attractive economic and social environments plays a key role in the planning and design process of smart cities. The solution to creating real smart cities is to pay attention to human and social factors alongside smartification.

Methodology

This applied-developmental research, conducted with a quantitative-qualitative approach, aims to analyze and rank the city of Shiraz based on the indicators and components of a smart city. The research methodology includes descriptive-analytical, document-library, quantitative methods, and survey. A questionnaire was prepared and data were collected. To compare the average responses of citizens to each component of the research, a single-sample t-test was used. Based on Cochran's formula, the statistical population of the research includes the total population of Shiraz, which is 149,000 people. The sample size is 384 people, who were randomly selected and data were collected. To examine content validity, the research questionnaire was distributed among several professors and specialists in urban studies, and after collecting the questionnaires and receiving opinions, Cronbach's alpha

method was used to measure the reliability of the research tool. Data were analyzed using SPSS software considering the nature of the data and variables. The scope of the research is also the metropolis of Shiraz. This research can be useful for city officials, designers, and planners. In summary, this research uses a mixed-methods approach to analyze and rank the smart city components in Shiraz. The study uses a questionnaire, statistical tests, and SPSS software for data analysis. The findings can provide valuable insights for city officials, designers, and urban planners.

Results and discussion

According to the results of the questionnaire, it can be concluded that the urban management actions for using new energies in Shiraz have generally not been approved and there is a need for more actions in this area. On the other hand, it seems that the use of programs and actions to use modern local technologies in Shiraz is done to a desirable extent. But regarding the protection of the natural environment and local ecosystems, the results show that there is still a need for further development. Also, from the participants' point of view, the programs and actions of sustainable resource management in Shiraz were not enough and need more improvement. Regarding the number of parks and green spaces, the results show that most participants feel that the number and access to these spaces are appropriate, but still improvements are needed. In summary, while Shiraz has made progress in implementing modern technologies and providing access to green spaces, there is a need for further development in areas such as new energy use, environmental protection, and sustainable resource management.

Conclusion

The concept of a smart city extends beyond integrating technology into urban management. It requires new approaches and renovations in infrastructure, centralized electronic management

technologies, and systems that enable environmental conservation. Shiraz, based on a ranking method reflecting all aspects of a smart city, is at a weak level in benefiting from these components. However, the smart economy has achieved the highest rank, indicating the effectiveness of management activities in this field. There's still a long way to turn Shiraz into a smart city, but strategies such as upgrading infrastructures and promoting citizen participation can lead to a smarter, more sustainable city.

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



فصلنامه آینده پژوهی شهری

فصلنامه آینده پژوهی شهری

دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳

شاپا الکترونیکی: ۴۳۴۴-۲۷۸۳

<https://uf.zahedan.iau.ir/>



واحد زاهدان

تحلیل و ارزیابی تحقق شهرهای هوشمند در ایران (نمونه موردی: کلان شهر شیراز)

یعقوب پیوسته گر^۱، سارا رنجبر^۲ و حمیده زعیمی^۳

- ۱- دانشیار گروه معماری و شهرسازی واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.
- ۲- دانشجوی دکتری شهرسازی واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.
- ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	هوشمندسازی شهرها فقط به معنی افزایش تکنولوژی و مکانیزه شدن آنها نیست، بلکه زمانی یک شهر هوشمند است که در همه زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و حکمروایی هوشمند و بهینه باشد. استفاده از منابع انرژی کمتر و بهره‌وری بیشتر از ضرورت‌های هوشمندسازی شهرها می‌باشد. این تحقیق به بررسی و رتبه‌بندی شاخص‌های شهر هوشمند در شهر شیراز می‌پردازد. برای این منظور، نظرات ۳۸۴ نفر از اساتید، مسئولان شهری و مردم شهر شیراز جمع‌آوری شده است. شش مؤلفه اصلی شامل اقتصاد هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، شهروند هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، زندگی هوشمند و حکمروایی هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از روش پژوهش کتابخانه‌ای و پرسشنامه‌ای. نظرات ۳۸۴ نفر از اساتید، مسئولان شهری و مردم شهر شیراز جمع‌آوری شده است. شش مؤلفه اصلی شامل اقتصاد هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، شهروند هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، زندگی هوشمند و حکمروایی هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج پرسشنامه، اقدامات مدیریت شهری برای استفاده از انرژی‌های جدید در شهر شیراز کافی نبوده و نیاز به توسعه بیشتری دارد. استفاده از فناوری‌های مدرن محلی در شیراز به میزان مطلوبی انجام شده است، اما حفاظت از محیط طبیعی و اکوسیستم‌های محلی نیاز به بهبود دارد. همچنین، مدیریت منابع پایدار و دسترسی به فضاهای سبز نیاز به بهبود دارد. تحقیقی در شهر شیراز انجام شده است که نشان می‌دهد شهرهای هوشمند نیاز به بیش از فناوری دارند و باید در همه زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و حکمروایی بهینه باشند. شیراز در حوزه‌های مختلفی از جمله مردم، اقتصاد، حمل‌ونقل، زندگی، حکمروایی و محیط‌زیست، به‌خوبی به اهداف هوشمندی شهری پاسخگو نیست. با این حال، اقتصاد هوشمند و مردم هوشمند به نسبت بهتری عمل کرده‌اند.
دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵	
پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳	
صص: ۴۴-۶۳	
واژگان کلیدی: شهر هوشمند، شاخص‌های شهر هوشمند، رتبه‌بندی، شیراز.	

استناد: پیوسته گر، یعقوب؛ رنجبر، سارا؛ و زعیمی، حمیده. (۱۴۰۳). تحلیل و ارزیابی تحقق شهرهای هوشمند در ایران (نمونه موردی: کلان شهر شیراز). فصلنامه آینده پژوهی شهری، ۴(۴)، ۴۴-۶۳.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان.



DOI: <https://doi.org/10.82545/uf.2025.1120708>



^۱ نویسنده مسئول: یعقوب پیوسته گر، پست الکترونیکی: peyvastehgar@gmail.com، تلفن: ۰۹۱۲۲۳۳۳۲۶۹

مقدمه

نرخ تغییر در فضاهای عمومی هر سال در حال افزایش است. این به دلیل عوامل مختلفی همچون پیشرفت علمی و فناوری، تغییرات در ساختارهای فناوری، توسعه فناوری اطلاعات، جهانی شدن فرآیندهای اقتصادی و شهرنشینی. همه اینها بر اصول سازمان دهی فضاهای شهری و سیستم های مدیریتی آنها تأثیر می گذارد. در کشورهای توسعه یافته این شهرها هستند که بر اساس مفهوم شهر هوشمند در حال توسعه اند. شهرها با اشغال کمتر از ۲ درصد از سطح زمین، بیش از ۷۵ درصد انرژی را مصرف می کنند و بیش از ۸۰ درصد از انتشارات مضر را تولید می کنند. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۶۶ درصد از ساکنان جهان در شهرها زندگی کنند. در نتیجه رویکردهای مدیریت توسعه پایدار شهر هوشمند باید در جهت دستیابی به اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی باشد (Amirova et al., 2019; Mentsiev et al., 2020). تجزیه و تحلیل و رتبه بندی کلان شهرها با تمرکز بر شاخص های شهر هوشمند شامل رتبه بندی ها و معیارهای ارزیابی بین المللی مختلف است. شاخص های مختلف شهر هوشمند، مانند شاخص استراتژی، شاخص شهرهای در حرکت IESE و غیره، نقش مهمی در ارزیابی پیشرفت هوشمندسازی شهرها دارند (Momot et al., 2023). این رتبه بندی ها عواملی مانند اقتصاد، حکومت، فناوری، سلامت، حمل و نقل، محیط زیست، شرایط زندگی و پایداری را برای ارائه یک ارزیابی جامع از شهرهای هوشمند در نظر می گیرند (Lapinskaitė et al., 2022). علاوه بر این، ارزیابی و رتبه بندی پایتخت های اتحادیه اروپا بر اساس شاخص های شهر پایدار هوشمند، اهمیت پایداری در توسعه شهر هوشمند را برجسته می کند (Manoharan et al., 2023). به طور کلی، این تحلیل ها و رتبه بندی ها به مقامات شهری و سیاست گذاران کمک می کند تا زمینه های بهبود و جهت گیری های استراتژیک را برای افزایش هوشمندی و پایداری کلان شهرها شناسایی کنند. لذا شهرنشینی علی رغم دستاوردهای بزرگ برای بشر با خود مسائل و مشکلاتی را به همراه داشته که با وجود پیشرفت های عظیم علمی و فنی، حل بسیاری از این مشکلات با ناکامی همراه بوده است. در حال حاضر شهرها 75 درصد از انرژی جهانی را مصرف و حجم زیادی ضایعات تولید می کنند (Ferraro, 2013). شهرها به طور ذاتی با چالش های پیچیده و گسترده ای مواجه هستند که تنها از طریق یک رویکرد سیستماتیک قابل حل است. به عبارت دیگر تجمع انبوه عظیمی از ساکنان منجر به آشفتگی و بی نظمی شده و شرایطی را به وجود آورده که نه تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است. در نتیجه برنامه ریزان شهری در سراسر جهان می کوشند تا با نگاهی یکپارچه به تمامی ابعاد شهرنشینی، مدل هایی را برای توسعه شهرهای قرن ۲۱ به منظور پاسخگویی به خواسته ها و انتظارات جدید دنیای امروز توسعه دهند. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش های کنونی شهرها در عرصه برنامه ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در طول سال های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است (پوراحمد، زیاری و حاتمی نژاد ۱۳۹۷).

امروزه شهر هوشمند به عنوان راهکار بی بدیل حل معضلات شهری مورد توجه شهرسازان و مدیران شهری واقع شده است (Kiani, 2011). موضوع شهر هوشمند به راه حل های هوشمندانه ای اشاره دارد که برای شهرهای مدرن این امکان را فراهم می کند که از لحاظ کمی و کیفی تولید خود را بهبود دهند (Caragliu et al., 2011). در واقع شهر هوشمند واقعی است که با توجه به گسترش روزافزون فناوری اطلاعات در شهر و در راستای پاسخگویی به نیازهای جدید شهروندان به اطلاعات و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری در زندگی شهری آنان، پا به عرصه گذاشته است. آنچه یک شهر را به سمت هوشمندی پیش می برد، صرفاً استفاده از ابزار الکترونیکی و سیستم ارتباطی آن شهر نیست؛ بلکه استفاده از این ابزار جهت ارتقاء سطح کیفی زندگی شهروندان یک شهر است (Nahavandi, 2010). شهر هوشمند به شهری اطلاق می شود که از فناوری های اطلاعاتی و ارتباطاتی (ICT) برای بهبود کیفیت زندگی، بهینه سازی خدمات شهری، و افزایش پایداری محیطی و اقتصادی استفاده می کند (Nam & Pardo, 2011). این مفهوم شامل ادغام فناوری های دیجیتال، داده های بزرگ (Big Data) و اینترنت اشیا (IoT) برای مدیریت منابع شهری و پاسخگویی به نیازهای شهروندان است (Albino, et al 2015).

شهرهای هوشمند به مانند جوامع زنده هستند که از مهارت های افراد و نهادهای جمعی برای یادگیری و نوآوری و زیرساخت های فیزیکی و دیجیتال برای برقراری ارتباط و همکاری آنلاین استفاده می کنند. از سوی دیگر آفرینش محیط های اقتصادی و اجتماعی جذاب که در آن شهروندان، شرکت ها و دولت ها بتوانند به صورت تعاملی کار و زندگی نمایند نقش کلیدی در فرآیند برنامه ریزی و طراحی شهرهای هوشمند ایفا می نماید. تکنولوژی به تنهایی نمی تواند راه حل تمام مشکلات باشد. هنگامی می توان در رشد

سرمایه‌های انسانی، اجتماعی و محیطی سرمایه‌گذاری کرد که باعث توسعه پایدار شهری شوند، درحالی که شهرها می‌توانند به‌تنهایی هوشمند باشند پس راه‌حل ایجاد شهرهای هوشمند واقعی توجه به فاکتورهای انسانی و اجتماعی در کنار هوشمند سازی است (بهزادفر، ۱۳۹۵).

پیشینه و مبانی نظری پژوهش

در حال حاضر، تعابیر زیادی از مفهوم «شهر هوشمند» وجود دارد. بر اساس شورای شهرهای هوشمند، شهر هوشمند فناوری‌های دیجیتالی است که در تمام عملکردهای شهر تعبیه شده است. کارشناسان: شهر هوشمند ادغام فناوری، دولت و جامعه برای ارائه ویژگی‌های زیر است: شهر هوشمند، اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، افراد هوشمند، حکمرانی هوشمند (IEEE, 2021). تعداد شهرهای هوشمند در سراسر جهان پیوسته افزایش می‌یابد و تجربه‌ی به‌دست‌آمده از سازمان‌دهی فضاهای شهری بر اساس پیشگامان اقتصاد شهری مانند لندن، سنگاپور، سئول، نیویورک، هلسینکی، مونترآل، توکیو، بوستون، مسکو، ملبورن، بارسلونا و شانگهای، در افزایش آن تأثیرگذار است. معروف‌ترین رتبه‌بندی‌های شهرهای هوشمند در جدول ۱ آورده شده‌اند. رویکردها در رتبه‌بندی مدرسه کسب‌وکار IESE دانشگاه ناوارا، گروه Easy Park، مرکز رقابت‌پذیری جهانی IMD به‌همراه دانشگاه فناوری و طراحی سنگاپور و تحقیقات موسسه مک‌کینزی برای شهرهای هوشمند «شهرهای هوشمند: راهکارهای دیجیتال برای آینده‌ای قابل زندگی‌تر» در ارزیابی شهر هوشمند در ابعاد زندگی شهری هم‌ارزی می‌کنند، اما در تعداد پارامترهای ارزیابی و شاخص‌های موردبررسی متفاوت هستند. رتبه‌بندی‌های توسعه‌یافته از نظر تعداد شهرها و معیارهای استفاده‌شده برای انتخاب به‌عنوان موضوع رتبه‌بندی متفاوت است. علاوه بر این، شهرها در رتبه‌بندی‌ها به‌شدت متفاوت هستند که ناشی از اختلافات در تعداد پارامترهای ارزیابی و شاخص‌های موردبررسی است (Lyaskovskaya et al., 2021).

جدول ۱- بررسی رتبه‌بندی شهرهای هوشمند بین‌المللی

مشخصه	رتبه‌بندی		
	دانشکده بازرگانی IESE دانشگاه ناوارا	موسسه جهانی مک‌کینزی (MGI)	مرکز رقابت جهانی/IMD دانشگاه فناوری و طراحی سنگاپور
دوره	سالانه	-	-
تعداد شهرها در رتبه‌بندی	۱۷۴	۵۰	۱۰۲
تعداد اجزا / شاخص‌ها	۹,۹۸	۸,۸۹	۵,۱۸

منبع: نگارنده برگرفته از (Lyaskovskaya et al, 2021)

شهر هوشمند به دلیل گستردگی در همه بخش‌های زندگی از زوایای مختلفی تعریف‌شده است که در ذیل به برخی پرداخته‌شده است:

- تعریف شهر هوشمند بر اساس فناوری: شهر هوشمند شهری است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای افزایش بهره‌وری عملیاتی، اشتراک‌گذاری اطلاعات با عموم مردم و بهبود کیفیت خدمات دولتی و رفاه شهروندان استفاده می‌کند (Harrison et al., 2010).
- تعریف شهر هوشمند بر اساس پایداری: شهر هوشمند به شهری اطلاق می‌شود که از فناوری‌های دیجیتال برای ارتقای پایداری محیطی، اقتصادی و اجتماعی استفاده می‌کند و درعین‌حال، کیفیت زندگی شهروندان را بهبود می‌بخشد (Bibri & Krogstie, 2017).
- تعریف شهر هوشمند بر اساس مشارکت شهروندی: شهر هوشمند شهری است که در آن از فناوری برای تسهیل مشارکت شهروندان در فرآیندهای تصمیم‌گیری و بهبود شفافیت و پاسخگویی دولت استفاده می‌شود. (Nam & Pardo, 2011)
- تعریف شهر هوشمند بر اساس نوآوری: شهر هوشمند شهری است که از نوآوری در فناوری، مدیریت و سیاست‌ها برای ایجاد یک محیط شهری پایدار و کارآمد استفاده می‌کند و در آن، شهروندان، کسب‌وکارها و دولت به‌طور هماهنگ عمل می‌کنند (Angelidou, 2015).

- تعریف شهر هوشمند بر اساس سیستم‌های یکپارچه: شهر هوشمند شهری است که در آن سیستم‌های فیزیکی، دیجیتال و اجتماعی به‌طور یکپارچه عمل می‌کنند تا بهره‌وری منابع، کاهش آلودگی و بهبود کیفیت زندگی را به ارمغان آورند (Batty et al., 2012).
 - تعریف شهر هوشمند بر اساس داده‌ها: شهر هوشمند شهری است که از داده‌های جمع‌آوری شده از حسگرها و دستگاه‌های اینترنت اشیا (IoT) برای مدیریت کارآمد منابع شهری و ارائه خدمات بهتر به شهروندان استفاده می‌کند (Zanella et al., 2014).
 - تعریف شهر هوشمند بر اساس حکمرانی: شهر هوشمند شهری است که در آن از فناوری برای بهبود حکمرانی شهری، افزایش مشارکت شهروندان و ایجاد شفافیت در فرآیندهای تصمیم‌گیری استفاده می‌شود (Hollands, 2008).
 - تعریف شهر هوشمند بر اساس کیفیت زندگی: شهر هوشمند شهری است که از فناوری برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان، افزایش ایمنی، کاهش ترافیک و ارتقای خدمات بهداشتی و آموزشی استفاده می‌کند (Neirotti et al., 2014).
- فروناتو و استن (۱۳۹۸) در کتاب طراحی تعامل بین شهروندان و شهرهای هوشمند اشاره می‌کنند که اگر شهرها عنصر کلیدی برای ایجاد یک آینده پایدار و کارآمد باشند، شهروندان عامل اصلی شهرها هستند.
- مرادی (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند، به این نتیجه رسیده است که در بازه زمانی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۷ بررسی موضوعات پر استناد حوزه شهر هوشمند به ترتیب شامل فناوری اطلاعات، حکمرانی هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، انرژی هوشمند، اقتصاد هوشمند و شهروند هوشمند بوده‌اند.
- کریم پور ریحان و صادق پور (۱۳۹۷) در مقاله بررسی امکان‌سنجی هوشمند سازی شهرهای جدید با رویکرد توسعه پایدار در شهر جدید صدرا به این نتیجه دست‌یافته‌اند که شاخص تعداد جمعیت باسواد، جمعیت فعال از نظر اقتصادی، میزان آلودگی هوا و زیر معیار سرانه مسکونی دارای بیشترین امتیاز بوده و در هوشمندسازی با رویکرد توسعه پایدار اثرگذار خواهند بود.
- شکری یزدان‌آباد و بهزادفر (۱۳۹۸)، در پژوهشی به بررسی کاهش معضلات زیست‌محیطی در بافت‌های ارگانیک و قدیمی با رویکردهای شهر هوشمند، پرداخته‌اند. نتایج تحقیقات آنان نشان داد که شاخص‌های شهر هوشمند می‌تواند در کاهش مشکلات زیست‌محیطی مؤثر واقع شود.
- حاجی‌علیزاده و قاسم زاده (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان مطالعه تطبیقی شهر هوشمند با شهر جهانی: مفاهیم و رهیافت‌ها، با استفاده از مطالعات و روش توصیفی به این نتیجه رسیده‌اند که مفهوم شهروند هوشمند عوامل مختلفی مانند تمایل به یادگیری مادام‌العمر، کثرت‌گرایی اجتماعی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، جهان‌وطنی و مشارکت در زندگی را بر واقعیت ناب ترجیح داده است و در جهت قوام بخشی به حاد واقعیت عمومی را دربر می‌گیرد. شهر هوشمند با تأکید بر واقعیت مجازی پروژه‌های سرمایه‌داری در وضعیت پست‌مدرن کمک کرده است. شهر هوشمند شهری است که بر الگوی توسعه درون‌زا تأکید دارد درحالی‌که شهر جهانی بر الگوی توسعه برون‌زا تأکید دارد.
- مرادی و پیوسته گر (۱۴۰۱)، در تحقیقی با عنوان سنجش رتبه‌بندی مناطق شهر یاسوج از نظر توسعه پایدار با شاخص‌های رشد هوشمند شهری، با استفاده از روش‌های آنتروپی شانون و الکتراه به اولویت‌بندی مناطق شهر یاسوج، با تأکید بر توسعه پایدار پرداخته‌اند و نتایج حاکی از آن است که منطقه سه شهر یاسوج از لحاظ شاخص‌های شهر هوشمند با تعداد ۳ برد و ۱ باخت در مرتبه نخست قرار دارد، منطقه چهار با ۲ برد و ۲ باخت رتبه دو، منطقه یک با ۱ برد و ۹ باخت رتبه سوم و منطقه دو بدون برد و با ۴ باخت رتبه چهار را دارد. متناسب با شرایط مناطق می‌توان از نظر ساکنین برای توسعه بیشتر استفاده نمود. چراکه استفاده از نظرات منطقی ساکنین مناطق نه تنها موجب ارتقای وضعیت کالبدی و زیست‌محیطی مناطق شهری می‌شود، بلکه موجب استقبال و رغبت شهروندان در مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌های شهری می‌شود.
- حسینی و احمدی (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان تبیین معیارها و شاخص‌های شهر هوشمند در شهرهای جدید با تأکید بر زندگی هوشمند، با استفاده از پرسشنامه و روش دلفی به این نتیجه رسیده‌اند که معیار قابلیت دسترسی و مشارکت اینترنتی، شامل شاخص‌های توسعه برنامه‌های مشارکت دیجیتال برای گروه‌های درخطر طرد شدن و دسترسی به اینترنت خانگی دارای بیشترین امتیاز هست.

شهر هوشمند الزاماً بایستی دارای سه ویژگی اصلی زیر باشد:

– **قابلیت برقراری ارتباط:** دستگاه‌های مختلف در شهرهای هوشمند باید به اینترنت دسترسی داشته باشند تا بتوانند اطلاعات را با یکدیگر به اشتراک بگذارند.

– **داده‌ها:** بدون تولید داده، دستگاه‌ها میزان محدودی اطلاعات خواهند داشت؛ بنابراین تولید اطلاعات (داده، ویدیو، عکس و ...) در شهر هوشمند یک ضرورت است.

– **مشارکت دولت:** بدون حمایت بخش دولتی، شهرهای هوشمند همان اینترنت اشیا هستند. هرچند IoT بازاری جالب و در حال رشد دارد اما برای تبدیل شدن به یک شهر هوشمند واقعی، مشارکت بخش دولتی یک ضرورت است.

شهر هوشمند باعث ایجاد توسعه دانش‌محور، توسعه پایدار، مشارکت شهروندان و یکپارچگی شهر می‌شود. شهر هوشمند با ایجاد مشاهده نامرئی، دیدگاه‌های ارزشمندی را نشان می‌دهد که به ما کمک می‌کند درک درستی از سطح تک‌تک شهروندان و آنچه باعث می‌شود یک شهر جذابیت بیشتری داشته باشد، نمایش می‌دهد (Harrison, Donnelly, 2011). هدف اصلی شهر هوشمند، بهینه‌سازی فعالیت‌های شهری و ارتقای رشد اقتصادی در کنار بهبود کیفیت زندگی شهروندان است. ارزش یک شهر هوشمند به کارایی فناوری‌ها است و نه تعداد آن‌ها.

مزایای شهر هوشمند

در شهر هوشمند، فرصت‌هایی مانند افزایش بهره‌وری انرژی، کاهش ترافیک و بهبود خدمات عمومی نیز وجود دارد (Batty et al., 2012):

- بهبود کیفیت زندگی شهروندان
- کاهش مصرف انرژی و آلاینده‌ها
- افزایش شفافیت و مشارکت شهروندی
- توسعه اقتصادی پایدار (Kitchin, 2014)

چالش‌های شهر هوشمند

شهرهای هوشمند با چالش‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها، نابرابری دیجیتالی، و هزینه‌های بالای اجرایی مواجه هستند (Kitchin, 2014):

- حریم خصوصی و امنیت داده‌ها
- هزینه‌های بالای اجرایی
- نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته
- شکاف دیجیتالی بین شهروندان (Hollands, 2008)

نمونه‌های موفق جهانی

۱- **سنگاپور:** سنگاپور یکی از پیشروترین شهرهای هوشمند در جهان است. این شهر از فناوری‌های پیشرفته برای مدیریت ترافیک، انرژی، و خدمات شهری استفاده می‌کند. برخی از پروژه‌های موفق سنگاپور عبارت‌اند از:

- **سیستم حمل‌ونقل هوشمند:** استفاده از سنسورها و داده‌های لحظه‌ای برای مدیریت ترافیک و کاهش زمان سفر.
 - **پروژه Smart Nation:** این پروژه شامل استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود خدمات بهداشتی، آموزش، و امنیت عمومی است.
 - **مدیریت انرژی:** سنگاپور از سیستم‌های هوشمند برای نظارت و بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها و زیرساخت‌های شهری استفاده می‌کند (<https://www.smartnation.gov.sg>).
- ۲- **بارسلون:** بارسلون در اسپانیا یکی از نمونه‌های موفق شهرهای هوشمند در اروپا است. این شهر از فناوری‌های IoT برای بهبود خدمات شهری و کاهش مصرف انرژی استفاده می‌کند. برخی از دستاوردهای بارسلون عبارت‌اند از:
- **پارکینگ هوشمند:** استفاده از سنسورها برای کمک به رانندگان در یافتن جای پارک.

- **سیستم روشنایی هوشمند:** استفاده از چراغ‌های خیابانی هوشمند که بر اساس حضور افراد و شرایط جوی روشنایی را تنظیم می‌کنند.
- **مدیریت پسماند:** نصب سطل‌های زباله هوشمند که سطح پر شدن خود را گزارش می‌دهند و بهینه‌سازی مسیرهای جمع‌آوری زباله (<https://www.barcelona.cat/en>).
- ۳- **کپنهاگ:** کپنهاگ در دانمارک به‌عنوان یکی از سبزترین و هوشمندترین شهرهای جهان شناخته می‌شود. این شهر قصد دارد تا سال ۲۰۲۵ به اولین شهر بدون کربن در جهان تبدیل شود. برخی از اقدامات هوشمندانه کپنهاگ عبارت‌اند از:
 - **سیستم دوچرخه‌سواری هوشمند:** توسعه زیرساخت‌های گسترده برای دوچرخه‌سواری و استفاده از داده‌ها برای بهبود مسیرها.
 - **مدیریت انرژی:** استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سیستم‌های هوشمند برای کاهش مصرف انرژی.
 - **پلتفرم داده‌های شهری:** جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها برای بهبود خدمات عمومی و تصمیم‌گیری‌های شهری (<https://www.smartcity.copenhagen>).
- ۴- **دبی:** دبی در امارات متحده عربی یکی از پیشروترین شهرهای هوشمند در خاورمیانه است. این شهر از فناوری‌های پیشرفته برای بهبود کیفیت زندگی و جذب گردشگر استفاده می‌کند. برخی از پروژه‌های موفق دبی عبارت‌اند از:
 - **پروژه Dubai Smart City:** این پروژه شامل استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود خدمات بهداشتی، حمل‌ونقل و امنیت است.
 - **سیستم حمل‌ونقل خودران:** دبی در حال آزمایش و توسعه خودروهای خودران و تاکسی‌های پرنده است.
 - **خدمات دیجیتال شهروندی:** ارائه خدمات دولتی و شهری از طریق اپلیکیشن‌های موبایل (<https://www.dubaismartcity.ae>).
- ۵- **توکیو:** توکیو در ژاپن یکی از پیشرفته‌ترین شهرهای هوشمند در آسیا است. این شهر از فناوری‌های نوین برای بهبود کیفیت زندگی و آمادگی در برابر بلایای طبیعی استفاده می‌کند. برخی از اقدامات توکیو عبارت‌اند از:
 - **سیستم مدیریت بحران:** استفاده از داده‌ها و فناوری‌های پیشرفته برای پیش‌بینی و مدیریت بلایای طبیعی مانند زلزله.
 - **حمل‌ونقل عمومی هوشمند:** توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی کارآمد و استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود خدمات.
 - **انرژی پایدار:** استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سیستم‌های هوشمند برای کاهش مصرف انرژی (<https://www.metro.tokyo.lg.jp>).
- ۶- **آمستردام:** آمستردام در هلند یکی از شهرهای پیشرو در زمینه شهر هوشمند در اروپا است. این شهر از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود کیفیت زندگی و کاهش آلاینده‌ها استفاده می‌کند. برخی از پروژه‌های موفق آمستردام عبارت‌اند از:
 - **شبکه‌های انرژی هوشمند:** استفاده از سیستم‌های هوشمند برای مدیریت و توزیع انرژی.
 - **حمل‌ونقل پایدار:** توسعه زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری و استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی.
 - **پلتفرم داده‌های شهری:** جمع‌آوری و اشتراک‌گذاری داده‌ها برای بهبود خدمات عمومی (<https://www.amsterdamsmartcity.com>).
- ۷- **سانفرانسیسکو:** سانفرانسیسکو در ایالات متحده آمریکا یکی از شهرهای پیشرو در زمینه فناوری و نوآوری است. این شهر از فناوری‌های هوشمند برای بهبود خدمات شهری و کاهش آلاینده‌ها استفاده می‌کند. برخی از اقدامات سانفرانسیسکو عبارت‌اند از:
 - **مدیریت پسماند:** استفاده از سیستم‌های هوشمند برای بازیافت و کاهش زباله.
 - **حمل‌ونقل پایدار:** توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی و استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی.
 - **انرژی تجدیدپذیر:** استفاده از انرژی خورشیدی و سایر منابع تجدیدپذیر (<https://www.sfenvironment.org>).

چارچوب نظری

مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند جهت ارزیابی کلان‌شهر شیراز:

شهروند هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی): مردم هوشمند سرمایه اجتماعی را به وجود می‌آورند و از آن بهره‌مند می‌شوند (Guan, 2012). مفهوم شهروند هوشمند عوامل مختلفی مانند تمایل به یادگیری مادام‌العمر، کثرت‌گرایی اجتماعی و قومی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، روشنفکری و مشارکت در زندگی عمومی را در برمی‌گیرد (Saskia, 2005). ارتقای سرمایه انسانی و مشارکت اجتماعی به جهت دستیابی به شهروند هوشمند الزامی است (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011).

اقتصاد هوشمند: فناوری اطلاعات فرصت‌های خوبی را فراهم کرده است تا بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی در بستر نرم افزارها و شبکه اینترنت با سرعت بیشتری صورت پذیرد. امروزه بسیاری از کشورها در جهت توسعه اقتصادی برنامه‌هایی را در جهت اقتصاد هوشمند تدوین نموده‌اند. ایجاد فرصت‌های جدید فعالیت‌های اقتصادی، فراهم کردن دسترسی به فضای مجازی برای تمام شهروندان، کمک به حفظ جمعیت در روستاها، استفاده از وسایل الکترونیکی در فرایند انواع فعالیت‌های اقتصادی، بانک‌داری الکترونیک و ... از جمله مشخصات اقتصاد هوشمند در راستای پایداری است (Fasihi, 2015). استفاده از فناوری برای افزایش رقابت‌پذیری اقتصادی و نوآوری الزامی است (Giffinger et al., 2007).

حمل‌ونقل هوشمند: در سیستم‌های نوین مدیریت ترافیک استفاده بهینه از امکانات موجود و فناوری‌های روز در اهداف برنامه‌ریزان قرار دارد. در این راستا یکی از اهداف نهایی سیستم‌های مدیریت ترافیک، افزایش بازده شبکه و همچنین افزایش ایمنی وسایل نقلیه و انسان‌ها و کاهش زمان سفر و ... می‌باشد. از مهم‌ترین مزایای استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌توان به کاهش تراکم ترافیک و افزایش سطح ایمنی، صرفه‌جویی در زمان، کاهش مصرف سوخت و بهبود سطح سرویس اشاره کرد. از جمله وسایل قابل اشاره این سیستم، سیستم‌های نظارت و ثبت تخلف، سیستم اطلاع‌رسانی وضعیت هواشناسی، سیستم اخطار به راننده و سیستم اطلاع‌رسانی به هنگام وسیله نقلیه و سهولت در اجرای سریع و به‌موقع قانون توسط پلیس و افزایش امنیت اجتماعی می‌باشد. (قاسمی نژاد، ۱۳۸۸). بهینه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل برای کاهش ترافیک و آلودگی الزامی است (Neirotti et al., 2014).

حکمرمایی هوشمند: یکی از الزامات شکل‌گیری شهرهای هوشمند، تغییر در رویکردهای ناظر به مدیریت و حاکمیت بر شهرها است که از آن به‌عنوان حکمرمایی هوشمند یاد می‌شود. به نظر برخی صاحب‌نظران، شهرهای هوشمند با حکمرمایی هوشمند آغاز می‌شوند. با استفاده از فناوری‌های هوشمند حکمرمایی شهری در داخل شهرها و میان شهرهای مختلف در ارتباط آنی و مستقیم با یکدیگر قرار می‌گیرند. افزایش امکان مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌های مدیریتی با امکان نظرخواهی و ابراز عقاید و ایده‌ها از طریق فضای مجازی، امکان ارتباط متقابل و مؤثر سازمان‌ها و دستگاه‌های حکومتی، کاهش موانع برای ارتباط، بهبود دسترسی همگانی و به‌ویژه ساکنان شهرهای متوسط و کوچک به خدمات دولتی و فرآیندهای سازمانی برای کارای مؤثر با حکمرمایی هوشمند (زهی و همکاران، ۱۴۰۱) و مشارکت شهروندان و شفافیت در تصمیم‌گیری‌های شهری میسر می‌گردد (Meijer & Bolívar, 2016).

زندگی هوشمند: نوآوری برای ارتقا کیفیت زندگی و زیست‌پذیری در فضای شهری (Anthopoulos, 2017). زندگی هوشمند مدیریت هوشمند امکانات، فضاها و خدمات عمومی را با استفاده از فناوری اطلاعاتی و ارتباطی برای بهبود قابلیت دسترسی، انعطاف‌پذیری موارد مورد استفاده و نزدیک‌تر شدن به نیازهای شهروندان در نظر می‌گیرد. (Romera, Anez, Prada, 2017) زندگی هوشمند همچنین عواملی مانند امکانات فرهنگی، شرایط بهداشتی، ایمنی فردی، کیفیت مسکن، امکانات آموزشی، جذابیت گردشگری و انسجام اجتماعی را در برمی‌گیرد (حسنی و احمدی، ۱۳۹۹). بهبود کیفیت زندگی از طریق دسترسی به خدمات بهداشتی، آموزشی و فرهنگی میسر است (Lombardi et al., 2012).

محیط زیست هوشمند (منابع طبیعی): نوآوری و تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات برای حفاظت و مدیریت منابع طبیعی (مدیریت پسماند، کنترل انتشار، بازیافت، سنسورهای کنترل آلودگی و غیره) (Anthopoulos, 2017). لذا یک محیط هوشمند از

نظر جذابیت شرایط طبیعی، فقدان آلودگی و مدیریت پایدار منابع تعریف می شود. (Zurinah, Jalaluddin, 2016). مدیریت پایدار منابع طبیعی و کاهش آلودگی محیطی (Angelidou, 2015).

جدول ۲- شاخص های شهر هوشمند

ردیف	شاخص های شهر هوشمند	زیر شاخص ها
۱	شهروند هوشمند	ارائه آموزش های سازگار به شهروندان، بالا بردن سطح دانش و آگاهی شهروندان برای توصیف تعاملات اجتماعی، آگاهی فرهنگی، تفکر باز و سطح مشارکت شهروندان در زندگی اجتماعی
۲	اقتصاد هوشمند	رقابتی بودن شهر، مستلزم نوآوری در زمینه های مختلف اقتصادی و کسب و کار، میزان تحقیق و توسعه، فرصت های کارآفرینی، بهره وری، انعطاف پذیری بازار کار، روحیه نوآوری و پویایی و باروری اقتصاد
۳	حمل و نقل هوشمند	تبادل سریع و آسان اطلاعات در بستر فناوری، دسترسی به خدمات و اطلاعات، حمل و نقل عمومی کارآمد و زیرساخت های ارتباطی قوی
۴	حکمرانی هوشمند	شهروندان در تصمیم گیری های مربوط به اداره شهر مشارکت فعال دارند، افزایش رضایت مردم، ارتقای امنیت، گسترش امکانات، افزایش تمایل به فعالیت سیاسی و اهمیت مسائل سیاسی، ارتقای سطح امکانات، بهبود شرایط بهداشتی و فرهنگی و انسجام اجتماعی
۵	زندگی هوشمند	سلامت و رفاه شهروندان، دسترسی به خدمات عمومی، فرصت های تفریحی و فرهنگی و برابری اجتماعی
۶	محیط زیست هوشمند	دسترسی به فضای سبز، مصرف بهینه آب، حفظ تنوع زیستی، کاهش آلودگی هوا و صدا

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۳)

مواد و روش پژوهش

با توجه به اینکه این تحقیق از نوع کاربردی-توسعه ای است، در راستای رعایت اصول علمی و روش شناسی پژوهش، با نگرشی ترکیبی (کمی-کیفی) انجام شده است. رویکرد غالب در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است که مبتنی بر بهره گیری از روش های آماری، اسنادی-کتابخانه ای، کمی و پیمایشی طراحی شده است. محقق در این مطالعه تلاش نموده است تا بر مبنای شاخص ها و مؤلفه های شکل گیری شهر هوشمند، به تحلیل و رتبه بندی کلان شهر شیراز بپردازد.

در این راستا، پرسشنامه ای در قالب گویه های مرتبط با موضوع تحقیق تهیه و اطلاعات لازم از جامعه آماری جمع آوری شده است. برای تحلیل داده ها و مقایسه میانگین پاسخ های شهروندان به هر یک از مؤلفه های تحقیق، از آزمون تی تک نمونه ای استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل جمعیت کلان شهر شیراز است که بر اساس آخرین آمار، بالغ بر ۱,۴۹۰,۰۰۰ نفر می باشد. با قرار دادن حجم جامعه آماری در فرمول کوکران، حجم نمونه مورد نیاز ۳۸۴ نفر محاسبه شده است. نمونه گیری به روش تصادفی ساده انجام شده و داده ها از این طریق جمع آوری گردیده است.

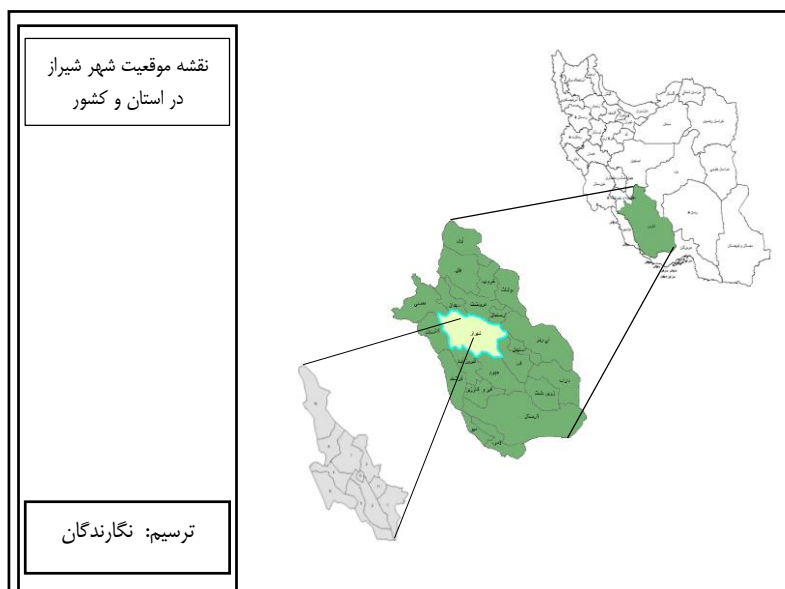
برای بررسی روایی محتوایی پرسشنامه، تعداد ۶۰ نسخه از آن در بین اساتید و متخصصان حوزه مطالعات شهری توزیع شد. پس از جمع آوری نظرات و اعمال اصلاحات لازم، به منظور سنجش پایایی ابزار تحقیق، از آلفای کرونباخ استفاده گردید که نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای پرسشنامه بود. برای تحلیل داده ها، با توجه به ماهیت داده ها و متغیرهای تحقیق، از نرم افزار SPSS استفاده شده است. قلمرو مکانی این پژوهش، کلان شهر شیراز است و یافته های آن می تواند برای مسئولان، طراحان و برنامه ریزان شهری به عنوان مرجعی مفید و کاربردی مورد استفاده قرار گیرد. این پژوهش با ترکیب روش های کمی و کیفی و استفاده از ابزارهای معتبر علمی، تلاش دارد تا به تحلیل جامعی از وضعیت شهر هوشمند در کلان شهر شیراز دست یابد و راهکارهایی برای ارتقای شاخص های شهر هوشمند ارائه دهد.

جدول ۳- آزمون پایایی سؤالات پرسش نامه

آمار قابلیت اطمینان	
تعداد سؤالات	آلفای کرونباخ
۳۷	۰,۹۴۴

محدوده مورد مطالعه

بر اساس سالنامه آماری ۱۳۹۴، استان فارس با وسعت ۱۲۲۶۰۸ دارای ۲۹ شهرستان، ۱۰۲ شهر، ۸۴ بخش و ۲۰۵ دهستان است و مرکز آن شهر شیراز می‌باشد. شهر شیراز بین ۵۲ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. این شهر از سوی شمال به شهرستان مرودشت از جنوب به شهرستان فیروزآباد و جهرم، از شرق به شهرستان فسا و سروستان و نیریز و از غرب به شهرستان کازرون و ممسنی و قسمتی از سپیدان محدود می‌باشد (خیامی‌نژاد، ۱۳۹۵). جمعیت شهر شیراز براساس آخرین سرشماری رسمی کشور در سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۶۰۰۰۰۰ هزار نفر است.



شکل ۱- محدوده و موقعیت شهر شیراز در کشور و استان

(ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳)

بحث و ارائه یافته‌ها

اصطلاح «شهر هوشمند» در دو دهه اخیر به‌عنوان یک رویکرد نوین در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شهری مطرح شده است. این مقاله به بررسی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر شیراز با استفاده از نظرات ۳۸۴ نفر (شامل اساتید و مسئولان شهری و مردم شهر شیراز) به‌صورت تصادفی تکمیل شده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود این ۶ مؤلفه شامل تعدادی زیرشاخه و گویه هستند که سؤالات پرسشنامه ما در جهت رتبه‌بندی و مطلوبیت گویه‌های هر مؤلفه از نظر مردم در کلان‌شهر شیراز تشکیل شده است. از بین ۳۸۴ نفر، ۲۰۵ نفر (۵۳,۳٪) زن و ۱۷۳ نفر (۴۵,۰۵٪) مرد و ۶ نفر (۰,۰۱) نامشخص بوده‌اند. بر اساس فراوانی افراد مورد مطالعه ۸۱ نفر (۲۱,۰۹٪) بین ۲۰-۳۰ سال، ۱۷۵ نفر (۴۵,۵۷٪) بین ۳۱-۴۰ سال، ۱۰۲ نفر (۲۶,۵۶٪) بین ۴۱-۵۰ سال، ۱۹ نفر (۴,۹۴٪) بین ۵۱-۶۰ سال، ۳ نفر (۰,۷٪) بیشتر از ۶۰ سال و ۴ نفر نامشخص است. بر اساس داده‌ها تحصیلات ۳ نفر (۰,۷٪) زیر دیپلم، ۲۱ نفر (۵,۴٪) دیپلم، ۱۳۲ نفر (۳۴,۳٪) کارشناسی، ۱۷۸ نفر (۴۶,۳٪) کارشناسی ارشد، ۴۶ نفر (۱۱,۹) دکترا و ۴ نفر نامشخص است. همچنین در خصوص صحت نتایج به‌دست‌آمده از این پرسشنامه طبق جدول ۳ ضریب آلفای محاسبه‌شده برای تمامی سؤالات ۰,۹ است که از اعتبار عالی پرسشنامه حکایت دارد. برای تعیین رتبه و میزان تأثیر عوامل موردبررسی در تحقق‌پذیری شهر هوشمند در شیراز استفاده از شاخص‌های شهر هوشمند مؤلفه‌های هر شاخص مورد سؤال و بررسی قرار گرفت که نتیجه تأثیر هر شاخص به تفصیل در قالب جدول و نمودار توضیح داده خواهد شد. تعیین میزان تأثیر برای رتبه‌بندی مؤلفه‌ها، میانگین پاسخ‌ها را بر اساس فراوانی داده‌ها به دست آورده و آنگاه بر اساس میانگین به‌دست‌آمده رتبه هر مؤلفه مشخص می‌گردد.

جدول ۴- شاخص‌ها و گویه‌های شهر هوشمند

ردیف	شاخص‌های شهر هوشمند	گویه‌های سنجش
۱	شهروند هوشمند	میزان رضایت از آموزش و تدریس به صورت الکترونیکی و آنلاین میزان تسلط بر زبان‌های خارجی تعداد ساعات مطالعه میزان مشارکت در امور اجتماعی میزان تمایل به یادگیری میزان تمایل به استفاده از فناوری‌های هوشمند
۲	اقتصاد هوشمند	میزان رضایت از بانک‌داری الکترونیکی دسترسی شهروندان به فرصت‌های اشتغال از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات میزان استفاده از ابزارهای الکترونیکی برای خرید عرضه محصولات اصناف و کسبه از طریق فضای مجازی تأثیر شبکه‌ها و کانال‌های تبلیغاتی در فضای مجازی برای فروش محصولات
۳	حمل و نقل هوشمند	میزان دسترسی به حمل و نقل عمومی میزان استفاده از وسایل نقلیه غیر موتوری یا حمل و نقل سبز اقدامات در جهت استفاده نکردن از وسایل نقلیه شخصی میزان دسترسی به فناوری‌های هوشمند اطلاعات و ارتباطات نظیر وای فای در سطح شهر امکان کنترل ترافیک برای سازمان‌های مربوط از طریق سیستم‌های هوشمند شهری دسترسی به اینترنت در منازل
۴	حکمرانی هوشمند	امکان مشارکت شهروندان به صورت الکترونیک و آنلاین در تصمیم‌گیری‌های سیاسی میزان تمایل به فعالیت‌های سیاسی شهروندان میزان رضایت شهروندان از مبارزه با فساد و جرائم میزان رضایت از کیفیت مدارس میزان مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها میزان ارائه خدمات عمومی و اجتماعی نهادهای و مؤسسات
۵	زندگی هوشمند	میزان رضایت از کیفیت نظام سلامت به صورت الکترونیکی امکانات هوشمند گردشگری مانند تهیه بلیط و آشنایی با مکان‌های گردشگری دستیابی به کتب و نشریات به صورت آنلاین و هوشمند توسط نهادهای فرهنگی درصد حضور و بازدید از موزه‌ها
۶	محیط زیست هوشمند	میزان دسترسی به فضای سبز تلاش فردی و گروهی در جهت حفاظت از محیط زیست استفاده مطلوب از انرژی‌های جدید و تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی توجه بهینه به مصرف آب با استفاده از فناوری‌های مدرن توجه بهینه به مصرف برق با استفاده از فناوری‌های مدرن حفاظت از منابع طبیعی و حساس زیست محیطی به صورت هوشمند

شهروند هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی): عمده‌ترین موارد در مفهوم شهروند هوشمند تمایل به یادگیری مادام‌العمر، کثرت‌گرایی اجتماعی و قومی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت، روشنفکری و مشارکت در زندگی عمومی را در برمی‌گیرد (Saskia, 2005). با توجه به جدول زیر و معیارهای تعیین شده، میزان کلی تأثیر مردم هوشمند در تحقق شاخص‌های شهر هوشمند برابر با ۲,۷۹ می‌باشد که در رتبه ۴ قرار می‌گیرد.

جدول ۵- تحلیل گویه‌های مردم هوشمند

گویه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان رضایت از امکانات فناوری و نرم‌افزارهای مورد استفاده در آموزش آنلاین	۲,۶۸
میزان تسلط بر زبان‌های خارجی توسط شهروندان	۳,۱۷
میزان مطالعه شهروندان در طول روز	۲,۶۷
میزان استفاده شهر شیراز از فناوری‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی برای اطلاع‌رسانی درباره قوانین مدیریت شهری.	۲,۲۰

گوپه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان همکاری فعال مردم و اجتماعات محلی در شهر شیراز	۲,۱۲
میزان تمایل افراد به افزایش دانش و مهارت‌های خود.	۳,۸۴
فرصت‌های اعلام نظرات و پیشنهادات شهروندان در مورد مسائل شهری در شهر شیراز.	۲,۳۵
میزان مشارکت فعال شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای پروژه‌های شهری در شهر شیراز.	۲,۰۷
تمایل شهروندان به استفاده از فناوری‌های هوشمند در زندگی روزمره.	۴,۰۶
میانگین کل	۲,۷۹

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

بر اساس پاسخ‌های داده‌شده توسط افراد به سؤالات این گوپه، می‌توان این‌گونه اظهارنظر کرد که گزینه کم‌وزیاد از عمده‌ترین پاسخ‌ها بوده‌اند. نتیجه کلی این تحلیل نشان می‌دهد که در شهر شیراز، مشارکت شهروندان در فعالیت‌های شهری و اطلاع‌رسانی قوانین شهری به‌طور کلی کم است، اما تمایل آن‌ها به افزایش دانش و مهارت‌ها بسیار زیاد است. همچنین، علاقه قابل توجهی به استفاده از فناوری‌های هوشمند در زندگی روزمره وجود دارد.

اقتصاد هوشمند: اقتصاد هوشمند به دنبال افزایش بهره‌وری، فعال‌سازی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، تولید پیشرفته و ارائه خدمات و نوآوری با استفاده از ICT است. این نوع اقتصاد شامل ارتباطات داخلی، جهانی و بین‌المللی در حوزه‌های فیزیکی و مجازی خدمات و دانش می‌شود (پیردوستی، ۱۳۹۵). با توجه به جدول زیر و زیر معیار تعیین‌شده در این مؤلفه، میزان بالای تأثیر اقتصاد هوشمند بر تحقق‌پذیری شهر هوشمند در کلان‌شهر شیراز در رتبه اول با میانگین ۳,۱۷ قرار دارد.

جدول ۶- تحلیل گوپه‌های اقتصاد هوشمند

گوپه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان استفاده از خدمات بانکداری الکترونیکی	۳,۹۴
میزان رضایت افراد از خدمات بانکداری الکترونیکی	۳,۸۵
میزان توانایی بازار کار در شهر شیراز در پاسخ به تغییرات جامعه و اقتصاد	۲,۷۷
میزان استفاده شاغلین در شهر شیراز از فضای مجازی برای توسعه کسب‌وکارهای نوین	۳,۰۱
میزان اثربخشی تبلیغات محصولات در فضای مجازی	۳,۰۴
میزان برنامه‌ها و سیاست‌هایی برای آموزش مداوم کارکنان به‌منظور تطابق با نیازهای بازار کار	۲,۹۳
میزان استفاده از فناوری اطلاعات در شهر شیراز برای توسعه بخش‌های اقتصادی مختلف و ایجاد اشتغال	۲,۸۱
میزان استفاده از ابزارهای الکترونیکی برای خرید به مردم	۳,۰۴
میانگین کل	۳,۱۷

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

با توجه به گوپه‌های مطرح شده و پاسخ‌های داده‌شده توسط مردم می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از خدمات بانکداری الکترونیکی و فضای مجازی در شهر شیراز مورد استقبال قرار گرفته و تبلیغات در این فضاها مؤثر هستند؛ اما نیاز به بهبود در زمینه آموزش مداوم کارکنان و استفاده از فناوری اطلاعات برای توسعه اقتصادی و ایجاد اشتغال در اقتصاد هوشمند وجود دارد.

حمل‌ونقل هوشمند: در سیستم‌های نوین مدیریت ترافیک استفاده بهینه از امکانات موجود و فناوری‌های روز در اهداف برنامه‌ریزان قرار دارد. لذا با توجه به جدول زیر معیارهای تعیین‌شده، میزان کلی تأثیر این شاخص از نظر مردم بر تحقق‌پذیری شاخص‌های شهر هوشمند با میانگین کلی ۲,۹۸ در رتبه دوم قرار دارد.

جدول ۷- تحلیل گوپه‌های حمل‌ونقل هوشمند

گوپه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان دسترسی‌پذیر و سازگار با نیازهای افراد	۳,۶۲
میزان استفاده از فناوری‌ها برای بهبود سیستم‌های حمل‌ونقل، کیفیت دسترسی و کاهش ترافیک	۳,۳۸
میزان استفاده از مسیرهای دوچرخه‌سواری و وسایل نقلیه غیر موتوری و سبز	۲,۰۲

میانگین پاسخها	گویهها
۳,۸۷	میزان رضایت از هزینه‌های حمل و نقل عمومی
۲,۰۴	میزان رضایت از امکانات اینترنت در منازل در شهر متناسب با نیازهای جامعه
۲,۹۸	میانگین کل

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

با توجه به تحلیل و نتایج به دست آمده از جدول، می‌توان نتیجه گرفت که در ارتباط با امکانات حمل و نقل، دسترسی به فناوری‌ها و رضایت از هزینه‌های حمل و نقل عمومی، بیشتر افراد در شهر شیراز راضی هستند؛ اما در زمینه استفاده از مسیرهای دوچرخه‌سواری و وسایل نقلیه غیر موتوری و سبز و همچنین در امکانات اینترنت در منازل، برای دستیابی به شهری هوشمند نیاز به بهبود و ارتقاء وضعیت مشاهده می‌شود.

حکمروایی هوشمند: یکی از الزامات شکل‌گیری شهرهای هوشمند، تغییر در رویکردهای ناظر به مدیریت و حاکمیت بر شهرها است که از آن به عنوان حکمروایی هوشمند یاد می‌شود. لذا نتایج حاصل از پرسش‌نامه نشان می‌دهد که جواب افراد در خصوص سؤالات مربوط به معیارهای این مؤلفه در سطح کم قرار دارد که نشان از این مسئله دارد که مسئولان باید توجه بیشتر نسبت به بهره‌گیری از فناوری اطلاعات را انجام دهند.

جدول ۸- تحلیل گویه‌های حکمروایی هوشمند

میانگین پاسخها	گویهها
۲,۵۲	میزان رضایت از مشارکت شهروندان به صورت الکترونیک و آنلاین در امور شهری
۲,۳۲	میزان رضایت از حکومت‌مداری شفاف برای ارائه اطلاعات و افتتاح تصمیم‌گیری‌ها
۲,۹۷	میزان اهمیت مسائل سیاسی در شهر شیراز برای شهروندان
۲,۳۷	میزان رضایت از شوراها و شهرداری در تصمیم‌گیری‌های شهری به مشارکت شهروندان
۲,۲۰	میزان مشارکت مردم در تصمیم‌گیری‌های شهری
۳,۴۷	میزان رضایت از کیفیت مدارس در شهر هوشمند شیراز
۲,۶۲	میانگین کل

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

با توجه به میانگین پاسخ‌ها در جدول، می‌توان نتیجه گرفت که در مورد تشویق به مشارکت الکترونیکی شهروندان در امور شهری، شهر شیراز اقدامات کافی را انجام نمی‌دهد و نیاز به اقدامات بیشتر و تدابیر مؤثر هست. همچنین، از نظر شهروندان، شهر شیراز از حکومت‌مداری شفاف به منظور ارائه اطلاعات و تسهیل در تصمیم‌گیری‌ها به شهروندان استفاده نمی‌کند. در زمینه مسائل سیاسی، مشارکت شهروندان به نظر نسبتاً کمتر اهمیت دارد. از نظر شهروندان، شوراها و شهرداری در تصمیم‌گیری‌های شهری به مشارکت شهروندان کمتر اهمیت می‌دهند و مشارکت مردم در تصمیم‌گیری‌های شهری نیز به نظر کمتر تشویق می‌شود. در مورد کیفیت مدارس، شهروندان از وضعیت آن‌ها راضی هستند و کیفیت آن‌ها زیاد پاسخ داده شده است. در نتیجه، نیاز به اقدامات و سیاست‌های جدید برای افزایش مشارکت شهروندان و بهبود کیفیت خدمات شهری در شهر شیراز احساس می‌شود.

زندگی هوشمند: در بحث زندگی هوشمند بحث نوآوری برای ارتقا کیفیت زندگی و زیست پذیری در فضای شهری مورد توجه می‌باشد. با توجه به جدول زیر مبنی بر گویه‌های این مؤلفه، میزان تأثیرگذاری این شاخص برای تحقق شهر هوشمند برابر با میانگین ۲,۶۹ می‌باشد که نیاز به توجه بیشتر از سمت مدیران شهری است.

جدول ۹- تحلیل گویه‌های زندگی هوشمند

میانگین پاسخها	گویهها
۲,۵۹	میزان رضایت از برنامه‌ها و فعالیت‌های نظام سلامت و الکترونیکی در شهر شیراز
۳,۱۸	میزان رضایت از شرایط بهداشتی و بهداشت عمومی و دسترسی به آن در شهر شیراز
۲,۶۱	میزان رضایت از برنامه‌ها و پروژه‌های گردشگری در شهر شیراز

گوپه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان رضایت از کیفیت خدمات نهادهای فرهنگی در دستیابی به کتب و نشریات در شهر شیراز	۲,۴۰
میانگین کل	۲,۶۹

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

با توجه به میانگین پاسخ‌های ارائه‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که برنامه‌ها و فعالیت‌های نظام سلامت در شهر شیراز به‌طور منظم و الکترونیکی وجود دارد اما به نظر می‌رسد که این برنامه‌ها نیاز به بهبود و گسترش دارند تا بتوانند نیازهای جامعه را به بهترین شکل برطرف کنند. در مورد شرایط بهداشتی و بهداشت عمومی، به نظر می‌رسد که مردم شهر شیراز از شرایط موجود راضی نیستند و بهبوداتی در این زمینه نیاز است. از نظر شهروندان، برنامه‌ها و پروژه‌های گردشگری در شهر شیراز به‌منظور بهبود شرایط گردشگری کافی نیستند و نیاز به تلاش بیشتر و توجه به جوانب مختلف گردشگری دارند. در مورد کیفیت خدمات نهادهای فرهنگی، اغلب شهروندان احساس می‌کنند که خدمات در دسترس برای دستیابی به کتب و نشریات مطلوب نیستند و نیاز به ارتقاء و بهبود این خدمات وجود دارد. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد که هرچند برخی از برنامه‌ها و خدمات در شهر شیراز وجود دارند، اما نیاز به بهبود و گسترش آن‌ها و همچنین توجه بیشتر به نیازهای شهروندان مشخص است.

محیط‌زیست هوشمند (منابع طبیعی): محیط‌زیست هوشمند، به نوآوری و تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات برای حفاظت و مدیریت منابع طبیعی (مانند مدیریت پسماند، کنترل انتشار، بازیافت، سنسورهای کنترل آلودگی و غیره) اشاره دارد. محیط هوشمند مفهومی است که امکان استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته برای محیط‌های شهری را در برمی‌گیرد و نتیجه‌اش افزایش کیفیت زندگی برای شهروندان است. لذا با توجه به جدول شماره ۸ و معیارهای تعیین‌شده در این بخش میزان تأثیرگذاری و رتبه‌بندی این شاخص با میانگین ۲,۷۲ می‌باشد.

جدول ۱۰- تحلیل گوپه‌های محیط‌زیست هوشمند

گوپه‌ها	میانگین پاسخ‌ها
میزان رضایت از اقدامات مدیریت شهری برای استفاده از انرژی‌های جدید در شهر شیراز	۲,۵۶
میزان رضایت از برنامه‌ها و اقدامات برای استفاده از فناوری‌های مدرن (آب و برق) محلی	۲,۸۴
رضایت از برنامه‌ها و اقدامات برای حفاظت از محیط طبیعی و اکوسیستم‌های محلی	۲,۴۷
میزان رضایت از برنامه‌ها و اقدامات مدیریت منابع پایدار در شهر شیراز	۲,۴۴
میزان رضایت از تعداد پارک‌ها و فضاهای سبز در شهر شیراز کافی و مناسب و در دسترس	۳,۳۰
میانگین کل	۲,۷۲

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

با توجه به نتایج تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ای در شهر شیراز، مشخص شد که این شهر در بهره‌گیری از مؤلفه‌های شهر هوشمند در سطح ضعیفی قرار دارد. میانگین شاخص‌های موردبررسی به ترتیب برای شهروند هوشمند (۲,۷۹)، زندگی هوشمند (۲,۷۰)، اقتصاد هوشمند (۳,۱۷)، حکمروایی هوشمند (۲,۶۳)، محیط‌زیست هوشمند (۲,۷۲) و حمل‌ونقل هوشمند (۲,۹۹) بود. این نتایج نشان می‌دهد که شهروندان شیراز از سطح مطلوبی از خدمات و امکانات هوشمند بهره‌مند نیستند و نیاز به بهبود عملکرد در این حوزه‌ها وجود دارد. با این حال، اقتصاد هوشمند با میانگین ۳,۱۷ نسبت به سایر شاخص‌ها در وضعیت بهتری قرار دارد که نشان‌دهنده تأثیرگذاری سیاست‌ها و فعالیت‌های مدیریتی در این حوزه است. همچنین، مؤلفه شهروند هوشمند نیز نسبت به حکمروایی و زندگی هوشمند در سطح نسبتاً بهتری قرار دارد که بیانگر فرهنگ مشارکت‌پذیری و تعامل بالای شهروندان در امور شهری است. از سوی دیگر، حمل‌ونقل هوشمند و محیط‌زیست هوشمند با میانگین‌های ۲,۷۲ و ۲,۹۹، نیازمند توجه ویژه‌ای هستند، چرا که این دو مؤلفه نقش کلیدی در ارتقای کیفیت زندگی شهروندان ایفا می‌کنند.

با توجه به نتایج برگرفته از پرسش‌نامه، می‌توان نتیجه گرفت که اقدامات مدیریت شهری برای استفاده از انرژی‌های جدید در شهر شیراز به‌طور کلی مورد تأیید قرار نگرفته و نیاز به اقدامات بیشتری در این زمینه وجود دارد. از طرفی، در شیراز به نظر می‌رسد که استفاده از برنامه‌ها و اقدامات برای استفاده از فناوری‌های مدرن محلی به میزان مطلوبی انجام می‌شود؛ اما در مورد حفاظت از محیط طبیعی و اکوسیستم‌های محلی، نتایج نشان می‌دهد که هنوز نیاز به توسعه بیشتری وجود دارد. همچنین، از نظر شرکت‌کنندگان،

برنامه‌ها و اقدامات مدیریت منابع پایدار در شهر شیراز کافی نبوده و بهبود بیشتری نیازمند است. در مورد تعداد پارک‌ها و فضاهای سبز، نتایج نشان می‌دهد که بیشتر شرکت‌کنندگان احساس می‌کنند تعداد و دسترسی به این فضاها مناسب است، اما همچنان بهبودهایی نیاز است. رتبه‌بندی مؤلفه‌ها بر اساس میانگین‌های حاصل از تحلیل داده‌ها به شرح زیر است:

۱. اقتصاد هوشمند
۲. حمل‌ونقل هوشمند
۳. شهروند هوشمند
۴. محیط‌زیست هوشمند
۵. زندگی هوشمند
۶. حکمروایی هوشمند

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

امروزه پیاده‌سازی مفهوم شهر هوشمند فراتر از ادغام فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) و اینترنت اشیا (IoT) در سیستم‌های مدیریت شهری است. یک شهر هوشمند مدرن، شهری پایدار است که نیازمند رویکردهای نوین در مدیریت شهری، نوسازی زیرساخت‌ها، معرفی فناوری‌های مدیریت الکترونیک متمرکز و ارائه خدمات شهری مدرن است. این سیستم‌ها باید امکان حفظ محیط‌زیست و بهبود کیفیت زندگی شهروندان را فراهم کنند. تحلیل و ارزیابی شهر هوشمند اولین گام در مدیریت توسعه پایدار آن است. روش‌های رتبه‌بندی مبتنی بر تجربه‌های جهانی در تحقیقات شهر هوشمند، مانند روش مقایسه‌های چندبعدی، می‌توانند به‌طور جامع شاخص‌های کلیدی شهر هوشمند را ارزیابی کنند. این شاخص‌ها شامل «شهروند هوشمند»، «زندگی هوشمند»، «اقتصاد هوشمند»، «حکمروایی هوشمند»، «محیط‌زیست هوشمند»، و «حمل‌ونقل هوشمند» هستند که همه جنبه‌های یک شهر هوشمند را پوشش می‌دهند. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌های پرسشنامه، به نظر می‌رسد که شهر شیراز از لحاظ بهره‌گیری از ۶ مؤلفه انتخابی در شهر هوشمند در سطح ضعیفی قرار دارد. با توجه به نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای و میانگین‌های مؤلفه‌های مختلف، می‌توان نتیجه گرفت که شهر شیراز در حوزه‌های مختلفی از جمله مردم، اقتصاد، حمل‌ونقل، زندگی، حکمروایی و محیط‌زیست، به‌خوبی به اهداف هوشمندی شهری پاسخگو نیست.

گیفینگر و همکاران (۲۰۰۷) بر روی شهرهای اروپایی نشان داد که شاخص‌های «حکمروایی هوشمند» و «حمل و نقل هوشمند» بیشترین تأثیر را بر رضایت شهروندان دارند. درحالی‌که در مطالعه حاضر، شهر شیراز در این دو شاخص به ترتیب میانگین‌های ۲,۶۳ و ۲,۹۹ را کسب کرده است که نشان‌دهنده ضعف در این حوزه‌ها است. این تفاوت ممکن است ناشی از زیرساخت‌های ضعیف‌تر و کمبود سرمایه‌گذاری در شهر شیراز نسبت به شهرهای اروپایی باشد. نام و پارادو (۲۰۱۱) در مطالعه خود بر اهمیت «شهروند هوشمند» و «اقتصاد هوشمند» به‌عنوان دو مؤلفه کلیدی در موفقیت شهرهای هوشمند تأکید کردند. در مطالعه حاضر، شهر شیراز در مؤلفه اقتصاد هوشمند با میانگین ۳,۱۷ بهترین عملکرد را داشته است که با یافته‌های نام و پارادو همسو است. بااین‌حال، در مؤلفه شهروند هوشمند، میانگین ۲,۷۹ نشان‌دهنده سطح پایین‌تر مشارکت شهروندان در مقایسه با شهرهای پیشرو است. آنجلیدو (۲۰۱۵) در مطالعه خود بر اهمیت «محیط‌زیست هوشمند» و «زندگی هوشمند» به‌عنوان عوامل کلیدی در توسعه پایدار شهرهای هوشمند تأکید کرد. در مطالعه حاضر، شهر شیراز در این دو شاخص به ترتیب میانگین‌های ۲,۷۲ و ۲,۷۰ را کسب کرده است که نشان‌دهنده ضعف در مدیریت محیط‌زیست و کیفیت زندگی است. این نتایج با یافته‌های آنجلیدو همسو است و نشان می‌دهد که شهر شیراز نیازمند سرمایه‌گذاری بیشتر در این حوزه‌ها است. کاراگلیو و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه خود بر اهمیت «زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات» به‌عنوان پایه اصلی شهرهای هوشمند تأکید کردند. در مطالعه حاضر، ضعف شهر شیراز در شاخص‌های مختلف ممکن است ناشی از کمبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات باشد. این یافته با نتایج کاراگلیو و همکاران همسو است و نشان می‌دهد که بهبود زیرساخت‌های دیجیتال می‌تواند به ارتقای سایر شاخص‌های شهر هوشمند کمک کند.

با توجه به نتایج اعتبارسنجی و مقایسه با تحقیقات مشابه، می‌توان نتیجه گرفت که شهر شیراز در مسیر تبدیل شدن به یک شهر هوشمند با چالش‌های متعددی روبرو است. اگرچه اقتصاد هوشمند و مشارکت شهروندان در سطح نسبتاً بهتری قرار دارند، اما حوزه‌هایی مانند حکمروایی هوشمند، محیط‌زیست هوشمند و حمل‌ونقل هوشمند نیازمند توجه ویژه‌ای هستند. برای دستیابی به اهداف شهر هوشمند، پیشنهاد می‌شود از تجربیات موفق شهرهای پیشرو مانند سنگاپور، بارسلون و کپنهاگ الگوبرداری شود و سرمایه‌گذاری‌های هدفمندی در حوزه‌های ضعیف‌تر انجام گیرد.

به‌منظور بهبود وضعیت فعلی، می‌توان از راهکارهایی مانند ارتقاء زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، ترویج فرهنگ مشارکت شهروندان، بهینه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، حفاظت و مدیریت بهتر محیط‌زیست، و ترویج کسب‌وکارهای هوشمند استفاده کرد. این تحرکات می‌تواند منجر به ایجاد یک شهر هوشمند و پایدارتر در شهر شیراز شود که باعث ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان و بهبود شرایط زندگی در این شهر خواهد شد. برای بهبود وضعیت شهر شیراز و حرکت به سمت تبدیل شدن به یک شهر هوشمند، اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود:

- ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات: توسعه شبکه‌های اینترنتی پرسرعت و سیستم‌های مدیریت داده‌های شهری،
 - بهینه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی: استفاده از فناوری‌های هوشمند برای کاهش ترافیک و آلودگی هوا،
 - حفاظت و مدیریت محیط‌زیست: اجرای پروژه‌های سبز و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر،
 - ترویج فرهنگ مشارکت شهروندان: افزایش آگاهی و مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌های شهری،
 - توسعه کسب‌وکارهای هوشمند: حمایت از استارت‌آپ‌ها و کسب‌وکارهای نوآورانه در حوزه فناوری،
- با اجرای این راهکارها، شهر شیراز می‌تواند به سمت تبدیل شدن به یک شهر هوشمند و پایدار حرکت کند که در نهایت منجر به ارتقای کیفیت زندگی شهروندان و بهبود شرایط محیطی خواهد شد.

منابع

- بایرام‌زاده، نیما؛ و شهسوار، امین. (۱۴۰۲). اولویت‌بندی مناطق شهری از منظر شاخص‌های کالبدی و محیط‌زیستی زیست‌پذیری (نمونه موردی: مناطق ۵ گانه شهر ارومیه). توسعه پایدار شهری، ۴(۱۱)، ۳۱-۱۷. <https://doi.org/10.22034/usd.2023.706523>
- کریم پور ریحان، مجید؛ و صادق پور، سعیده. (۱۳۹۷). امکان سنجی هوشمندسازی شهرهای جدید با رویکرد توسعه پایدار، مطالعه موردی: شهر جدید صدرا. هفتمین همایش ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی، تهران، بهمن. <https://civilica.com/doc/872865/>
- لطفی، صدیقه؛ نیک‌پور، عامر؛ و مهدوی، سحر. (۱۳۹۶). ارزیابی رابطه میان شهر هوشمند و کاهش مشکلات حمل‌ونقل عمومی در شهر ساری. جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، ۷(۲۴)، ۳۸-۲۱. <https://doi.org/10.22111/gaij.2017.3374>
- مرادی، شیمیا. (۱۳۹۸). بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند. پژوهش نامه علم سنجی، ۵(شماره ۱، بهار و تابستان)، ۱۶۰-۱۳۹. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.759>
- موسوی، میرنجنف؛ و بایرام‌زاده، نیما. (۱۴۰۳). تحلیل فضایی روند نابرابری‌های منطقه‌ای در ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۳۳(۱۳۱)، ۱۰۵-۱۲۵. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2024.2017054.3039>

References:

- Abu-Rayash, A., & Dincer, I. (2021). Development of integrated sustainability performance indicators for better management of smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 67, 102704. DOI: 10.1016/j.scs.2020.10.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Amsterdam Smart City. (n.d.). Amsterdam Smart City Initiative. Retrieved from <https://www.amsterdamsmartcity.com>
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95-106. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>
- Barcelona City Council. (n.d.). Barcelona Smart City. Retrieved from <https://www.barcelona.cat/en>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>

- Bayramzadeh, N. & Shahsavar, A. (2023). Prioritization of Urban Regions from the Perspective of Physical and Environmental Indicators of Livability (Case Study: 5 Regions of Urmia). *Journal of Urban Sustainable Development*, 4(11), 17-31. doi: 10.22034/usd.2023.706523 [In Persian]
- Bhattacharya, T. R., Bhattacharya, A., Mclellan, B., & Tezuka, T. (2020). Sustainable smart city development framework for developing countries. *Urban Research and Practice*, 13(2), 180-212. DOI: 10.1080/17535069.2018.1537003
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Cao, Y., Zhang, G., & Ou, C. (2020). Application of Financial Cloud in the Sustainable Development of Smart Cities. *Complexity*, 2020, 8882253. DOI: 10.1155/2020/8882253
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Copenhagen City Council. (n.d.). Copenhagen: A Smart City. Retrieved from <https://www.smartcity.copenhagen>
- Dubai Smart City Office. (n.d.). Dubai Smart City Initiative. Retrieved from <https://www.dubaismartcity.ae>
- Ghalehtemouri, K. J., Shamsoddini, A., Bayramzadeh, N., & Mousavi, M. N. (2023). Identifying the pleasant sounds in the city's public parks environment (Case study: Mellat riverside park, Urmia). 1., 9(1), 149-165. <https://doi.org/10.25765/sauc.v9i1.690>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. Vienna University of Technology.
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszcak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16. <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (Date of access: 12.11.2021). Retrieved from URL: www.ieee.org
- Karim Pour Reihan, Majid, & Sadegh Pour, Saeideh. (2019). Feasibility Study of Smartification of New Cities with a Sustainable Development Approach, Case Study: New City of Sadra. Seventh National Conference on Sustainable Development in Geography Sciences and Planning, Architecture and Urban Planning, Tehran, February 2019. <https://civilica.com/doc/872865/> [In Persian]
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- Lapinskaitė, I., Stasytė, V., & Skvarciany, V. (2022). Assessing the European Union capitals in the context of smart sustainable cities. *Open House International*, 47(4), 763-785. <https://doi.org/10.1108/OHI-01-2022-0021>
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>
- Lotfi, S., Nikpour, A., & Mahdavi, S. (2017). Assessing the Relationship between Smart City and Reducing Public Transportation Problems in Sari. *Journal of Geography and Urban-Regional Planning*, 24, 21-38. <https://doi.org/10.22111/gaij.2017.3374> [In Persian]
- Lyaskovskaya, E. A. (2021). Digitalization of the Russian Federation: A Study of Regional Aspects of Digital Inclusion. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management], 15(1), 45-56. DOI: doi.org/10.14529/em210105. (In Russ.)
- Manoharan, G., Durai, S., Rajesh, G. A., Razak, A., Rao, B. S., & Ashtikar, S. P. (2023). Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning. In *Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning* (pp. 71-84). An investigation into the effectiveness of smart city projects by identifying the framework for measuring performance (Chapter Five). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99503-0.00004-1>
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392-408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
- Momot, T., Triplett, R., Azueta, A. C., & Filonych, O. (2023). Smart City in the Global Economy: Information and Organization Support Development. In H. Arias Gomez & G. Antošová (Eds.), *Considerations of Territorial Planning, Space, and Economic Activity in the Global Economy* (pp. 257-278). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5976-8.ch015>
- Moradi, Sh. (2019). Investigating the Thematic Course of Studies in the Field of Smart City. *Journal of Scientific Survey*, 5(1), 139-160. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.759> [In Persian]
- Mousavi, M. N., Shirazi, S. A., Nasar-u-Minallah, M., & Bayramzadeh, N. (2025). Introducing the Mousavi Primate City Index for Iran's Urban System assessment. *GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY*, 18(1), 44-53. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2025-3218>

- Mousavi, M., & Bayramzadeh, N. (2024). Spatial analysis of the trend of regional inequalities in Iran. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 33(131), 105-125. doi: 10.22131/sepehr.2024.2017054.3039 **[In Persian]**
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference*, 282-291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- Pira, M. (2020). A novel taxonomy of smart sustainable city indicators. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 197. DOI: 10.1057/s41599-021-00879-7
- Priscilla, Fornato, & Stan, Roker. (2019). *Designing Interaction between Citizens and Smart Cities* (First Edition). Pushtiban Publications. <https://doi.org/10.21606/DMA.2017.480>
- San Francisco Department of the Environment. (n.d.). San Francisco Smart City Program. Retrieved from <https://www.sfenvironment.org>
- Singapore Government. (n.d.). Smart Nation: Transforming Singapore. Retrieved from <https://www.smartnation.gov.sg>
- Tokyo Metropolitan Government. (n.d.). Tokyo Smart City Project. Retrieved from <https://www.metro.tokyo.lg.jp>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22-32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>