



Analyzing the Role of Emerging Urban Technologies in Improving the Quality of Life and Health of Tabriz Citizens with Emphasis on Vulnerable Groups

Ali Zeynali Azim¹ , Fereshteh Kamali Pashaei² , Mitra Honarjoo³ , Nafiseh Salaji⁴

1. (Corresponding Author) Department of Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tarbiat Dabir Shahid Rajaei, University, Tehran, Iran

Email: alzeynali@sru.ac.ir

2. Department of Urban Planning and Architecture, Mar, C, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Email: fereshteh.pashaei.k@iau.ac.ir

3. Department of Urban Planning and Architecture, Mar, C, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Email: honarjoomitra@iau.ac.ir

4. Department of Urban Planning and Architecture, Mar, C, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Email: n_salaji@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article History:

Received:

14 July 2025

Received in revised form:

31 August 2025

Accepted:

26 September 2025

Available online:

29 October 2025

Keywords:

Quality of Life,

Public Health,

Emerging Urban

Technologies,

People with Disabilities,

Tabriz.

ABSTRACT

With the expansion of urbanization and the emergence of the smart city concept, modern technologies are recognized as tools for enhancing the efficiency of municipal services. However, Tabriz, digital gaps and spatial inequalities have caused vulnerable citizens to face numerous physical, informational, and social barriers despite technological advancements, threatening their quality of life and health. The main problem of this research is to investigate this dual challenge: while modern technologies promise to facilitate life, their misalignment with the real needs of people with disabilities can lead to social exclusion. The primary objective of this study is to explain the role and mechanism of modern urban technologies in improving the quality of life and health of vulnerable citizens in Tabriz. This applied research was conducted using a mixed-methods (qualitative and quantitative) approach. In the qualitative phase, a conceptual model was extracted through interviews with 15 experts and thematic analysis. In the quantitative phase, data from 382 questionnaires were analyzed using structural equation modeling. The findings indicate that urban technologies, as causal conditions, have the highest direct impact on "urban accessibility" (coefficient of 0.87) and, through this mediator, exert a significant indirect effect on quality of life and health. Furthermore, physical accessibility plays a more effective role in improving living conditions compared to inclusive information. Ultimately, results suggest that realizing an inclusive smart city in Tabriz requires a transition from a purely technological approach to a human-centric and justice-oriented perspective, ensuring technology genuinely serves to enhance the independence and well-being of vulnerable groups.

Citation: Zeynali Azim, A., Kamali Pashaei, F., Honarjoo, M., & Salaji, N. (2025). Analyzing the Role of Emerging Urban Technologies in Improving the Quality of Life and Health of Tabriz Citizens with Emphasis on Vulnerable Groups. *Journal of Geography and Spatial Development*, 2 (3), 51-68.

<http://doi.org/10.22098/gsd.2026.18529.1097>



Extended Abstract

Introduction

The rapid acceleration of urbanization in recent decades, coupled with the exponential expansion of digital technologies, has precipitated the emergence of a new generation of urban environments known as "Smart Cities." These urban ecosystems are designed not merely to enhance the operational efficiency of municipal services but also to significantly improve the quality of life, public health, and spatial justice for all citizens. This objective is particularly critical for individuals with physical or mobility limitations, who historically face disproportionate barriers in accessing urban resources. In developed countries, smart cities have evolved into complex socio-technological ecosystems designed to facilitate accessibility, foster independence, and promote well-being among people with disabilities. However, in many developing countries, including Iran, a significant gap persists between the theoretical potential of smart technologies and the tangible improvement in living conditions for these vulnerable populations.

Tabriz, as one of Iran's leading metropolitan areas, has recently undertaken several strategic initiatives to establish smart urban infrastructure. Despite these efforts, the extent to which these technological transformations have contributed to the "livability," "accessibility," and "health" of citizens with disabilities remains largely unexplored. Existing literature often overlooks the specific experiences of vulnerable groups in the context of smart city development in the Global South. Therefore, this study aims to bridge this critical research gap by critically analyzing the role of emerging urban technologies in enhancing the well-being and daily quality of life of people with disabilities in Tabriz. The research places a strong emphasis on principles of inclusivity, equity, and urban justice, seeking to determine whether current smart city initiatives are genuinely empowering or merely technologically advanced yet socially exclusionary.

Methodology

This research, to capture a comprehensive and nuanced view of the phenomenon, employed a mixed-methods approach, integrating both qualitative and quantitative techniques. This triangulation allowed for a deeper understanding of both the structural aspects of smart cities and the lived experiences of their users.

In the qualitative phase, data were collected through semi-structured interviews with ten experts and stakeholders specializing in smart urban development, inclusive design, and disability studies. This purposive sampling ensured that insights were drawn from individuals with specialized knowledge of the intersection between technology and social inclusion. The collected data were analyzed using MAXQDA software, employing open, axial, and selective coding strategies. This process led to the extraction of four core themes: "Smart City Initiatives," "Accessibility Enhancement," "Inclusive Information and Technology," and "Health and Wellbeing Improvement."

In the quantitative phase, data were gathered from 383 households in Tabriz, each including at least one person with a physical or sensory disability. The sample size was rigorously determined using Cochran's formula for an unlimited population to ensure statistical representativeness. A structured questionnaire containing 16 items, measured on a five-point Likert scale, was distributed to participants. The reliability of the instrument was confirmed through Cronbach's alpha values exceeding 0.70 for all constructs. Validity, encompassing both convergent and discriminant validity, was established using Confirmatory Factor Analysis (CFA). The quantitative data were subsequently analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) via SmartPLS software. This advanced statistical technique was utilized to test the hypothesized relationships between latent constructs and to validate the conceptual model.

Results and Discussion

The qualitative analysis revealed that experts view smart technologies as

transformative tools capable of redefining "urban livability for all." There was a strong consensus that technology should serve as a catalyst for social inclusion rather than an end in itself. Key areas identified by experts included the creation of physically accessible urban spaces, the development of adaptive transport systems tailored for persons with disabilities, the design of intuitive human-machine interfaces, and the implementation of digital platforms that encourage civic participation.

The quantitative results provided robust statistical support for these qualitative insights. "Health and Wellbeing Improvement", among the four main constructs analyzed, demonstrated the strongest influence on overall satisfaction. This indicates that smart health monitoring systems, digital medical services, and environmental quality management tools have significantly enhanced citizens' sense of security, mental comfort, and general satisfaction with urban life. Furthermore, "Accessibility Enhancement" indicated a significant positive impact, reflecting the critical importance of inclusive design in public transport, pedestrian pathways, and public spaces.

However, the construct of "Inclusive Information and Technology" remained relatively underdeveloped. Data suggests that this lag is constrained by inadequate ICT infrastructure and limited user-friendly interfaces, which hinder the realization of full digital equity in Tabriz. Despite these challenges, all relationships among the variables were positive and statistically significant. This confirms the hypothesis that smart technologies indirectly improve urban health and welfare by increasing accessibility and digital inclusion.

These findings align with international studies such as Bricout et al. (2021) and Kolotouchkina et al. (2022), which emphasize the intrinsic link between smart technology, social inclusion, and justice. Additionally, the results are consistent with the work of Ne'matzadeh-Sarbanlar (2022), who argues that smart city development in diverse cultural contexts must be guided by human-centered and culturally sensitive approaches rather than a one-size-fits-all technological solution.

Conclusion

Overall, this study demonstrates that Tabriz is undergoing a gradual transition from a technology-oriented model of smart urbanism to a more human-centered model. In this evolving paradigm, technology functions not as a goal, but as a means to enhance human dignity, equity, and collective well-being. Despite facing challenges such as weak institutional coordination, limited digital literacy among urban managers, and uneven access to technology, positive trends - including growing public awareness and improved digital infrastructure - indicate steady progress.

The research concludes that the realization of a truly inclusive smart city in Iran depends on integrating participatory governance, data-driven urban policy, and inclusive spatial design into municipal planning frameworks. Technology should not serve merely as a tool for modernization or aesthetic enhancement; rather, it must empower marginalized citizens to become active participants in shaping their urban futures. For Tabriz and similar cities, the path forward lies in prioritizing social justice and inclusivity in all technological deployments, ensuring that the benefits of smart urbanism are shared equally by all residents, regardless of their physical abilities.

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.



تحلیل نقش فناوری‌های شهری نوین در بهبود کیفیت زندگی و سلامت شهروندان شهر تبریز با تأکید بر گروه‌های کم‌توان

علی زینالی عظیم^۱ ✉، فرشته کمالی پاشایی^۲، میترا هنرجو^۳، نفیسه سلجی^۴

- ۱- نویسنده مسئول، گروه طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. رایانامه: al.zeynaly@sr.u.ac.ir
 ۲- گروه معماری و شهرسازی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران. رایانامه: fereshteh.pashaei.k@ia.u.ac.ir
 ۳- گروه معماری و شهرسازی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران. رایانامه: honarjoomitra@ia.u.ac.ir
 ۴- گروه معماری و شهرسازی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران. رایانامه: n_salajji@ia.u.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۳</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۴</p> <p>تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۸/۰۷</p> <p>واژگان کلیدی: کیفیت زندگی، سلامت شهروندان، فناوری‌های شهری نوین، گروه‌های کم‌توان، تبریز.</p>	<p>امروزه با گسترش شهرنشینی و ظهور مفهوم شهر هوشمند، فناوری‌های نوین به‌عنوان ابزاری برای ارتقای کارایی خدمات شهری مطرح شده‌اند. با این حال، در شهر تبریز، وجود شکاف‌های دیجیتال و نابرابری‌های فضایی سبب شده تا شهروندان کم‌توان، علی‌رغم توسعه فناوری، همچنان با موانع کالبدی، اطلاعاتی و اجتماعی متعددی مواجه باشند که کیفیت زندگی و سلامت آنان را تهدید می‌کند. مسئله اصلی این پژوهش، واکاوی این چالش دوگانه است که از یک سو فناوری‌های نوین وعده تسهیل زندگی را می‌دهند، از سوی دیگر، عدم انطباق آن‌ها با نیازهای واقعی معلولان، می‌تواند به طرد اجتماعی منجر شود. هدف اصلی این مطالعه، تبیین نقش و سازوکار اثرگذاری فناوری‌های شهری نوین بر بهبود کیفیت زندگی و سلامت شهروندان کم‌توان در تبریز است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و با رویکرد ترکیبی (کیفی و کمی) انجام شد. در بخش کیفی، با مصاحبه با ۱۵ خبرگان و تحلیل مضمون، مدل مفهومی استخراج گردید و در بخش کمی، داده‌های ۳۸۲ پرسشنامه با مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد که فناوری‌های شهری به‌عنوان شرایط علی، بیشترین تأثیر مستقیم را بر «دسترس‌پذیری شهری» (ضریب ۰/۸۷) داشته و از طریق این میانجی، تأثیر غیرمستقیم و معناداری بر کیفیت زندگی و سلامت دارند. دسترس‌پذیری کالبدی نسبت به اطلاعات فراگیر نقش مؤثرتری در بهبود شرایط زندگی ایفا کرده است. در نهایت، نتایج بیانگر آن است که تحقق شهر هوشمند فراگیر در تبریز، نیازمند گذار از رویکرد صرفاً فناورانه به نگاهی انسان‌محور و عدالت‌محور است تا فناوری واقعاً در خدمت ارتقای استقلال و رفاه گروه‌های کم‌توان قرار گیرد.</p>
<p>استناد: زینالی عظیم، علی؛ کمالی پاشایی، فرشته؛ هنرجو، میترا و سلجی، نفیسه. (۱۴۰۴). تحلیل نقش فناوری‌های شهری نوین در بهبود کیفیت زندگی و سلامت شهروندان شهر تبریز با تأکید بر گروه‌های کم‌توان. <i>مجله جغرافیا و توسعه فضایی</i>، ۲(۳)، ۶۸-۵۱.</p> <p>http://doi.org/10.22098/gsd.2026.18529.1097</p>	



مقدمه

در دهه‌های اخیر، ارتقای کیفیت زندگی و مشارکت اجتماعی افراد دارای معلولیت به‌عنوان شاخصی بنیادین در توسعه انسانی و عدالت اجتماعی، مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است؛ تحلیلی که بیانگر گذار از رویکردهای حمایتی به سمت رویکردهای توانمندساز و عدالت محور است که دسترسی برابر را حق اساسی شهروندی می‌داند (Yang & Chen, 2025: 5). در این راستا، کشورها با تدوین برنامه‌های ملی و سیاست‌های فراگیر، اهداف مشخصی برای افزایش اشتغال و دسترسی‌پذیری دنبال کرده‌اند (سلطانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۰۷)؛ تجربه کشورهای توسعه‌یافته‌ای چون سوئد و نروژ نشان می‌دهد که طراحی فراگیر و سیاست‌های رفاه اجتماعی می‌تواند به افزایش اشتغال و الگوهای موفق عدالت فضایی منجر شود، درحالی‌که کشورهای آسیایی و آمریکای لاتین نیز در حال پیاده‌سازی برنامه‌های مشابه هستند (Breixo & Doval Ruíz, 2025: 4). نقش نهادهای تخصصی و سازمان‌های حمایتی در تضمین حقوق شهروندی و کاهش موانع مشارکت بسیار حائز اهمیت است (Gupta et al., 2025: 3) و در حوزه آموزش، کشورهایی مانند استرالیا و کانادا با توسعه آموزش‌های سازگار با نیازهای این افراد، نقش مؤثری در افزایش استقلال فردی آنان ایفا کرده‌اند (Li et al., 2024: 12). با این حال، شواهد نشان می‌دهد که علی‌رغم پیشرفت‌های جهانی، فاصله قابل توجهی تا تحقق کامل عدالت فضایی در بسیاری از شهرها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، وجود دارد (Abdel-Razek et al., 2024).

در این میان، ظهور مفهوم شهر هوشمند فرصت‌های جدیدی برای ارتقای رفاه فراهم کرده، اما تمرکز صرف بر زیرساخت‌های فناورانه بدون توجه به ابعاد انسانی ممکن است به بازتولید نابرابری‌ها بیانجامد. مرور مطالعات بین‌المللی (۲۰۲۱-۲۰۲۵) نشان می‌دهد که رویکردها به سمت توجه به جنبه‌های انسانی و عدالت اجتماعی تغییر یافته است؛ به‌طوری‌که برند و همکاران (۲۰۲۵) نشان دادند فناوری‌های دیجیتال می‌توانند استقلال، دسترسی به فضاهای عمومی و رضایت از زندگی را افزایش دهند و یونک-کووالسکا و ولنی (۲۰۲۵) بر نقش آن‌ها در ارتقای سلامت روانی و مشارکت اجتماعی تأکید کردند. از سوی دیگر، برخی مطالعات به محدودیت‌های رویکردهای فناورانه پرداخته‌اند؛ مکونن و اینکین (۲۰۲۴) هشدار دادند که غفلت از سیاست‌های فراگیر می‌تواند منجر به بازتولید نابرابری شود و ژو و همکاران (۲۰۲۳) بر ضرورت طراحی فضاهای قابل‌دسترس و مشارکت فعال افراد دارای معلولیت در برنامه‌ریزی تأکید کردند. دوور (۲۰۲۴) تجربه زندگی در شهر هوشمند را وابسته به اعتماد به سامانه‌های دیجیتال دانست و بریکاوت و همکاران (۲۰۲۱) بر ضرورت سازوکارهای تصمیم‌گیری مشارکتی برای جلوگیری از حذف گروه‌های آسیب‌پذیر تأکید داشتند.

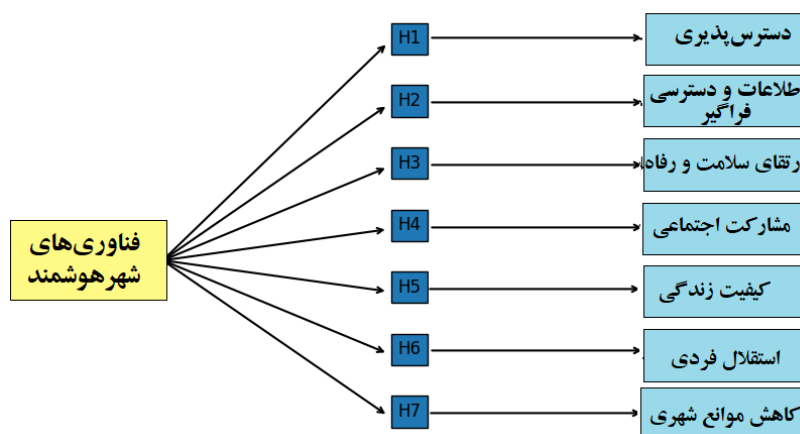
در سطح ملی نیز، اگرچه توجه به شهر هوشمند و دسترسی‌پذیری در حال افزایش است، اما مطالعات نشان می‌دهد چالش‌های متعددی در زمینه تحقق عدالت فضایی وجود دارد؛ اعتمادی و صفوی (۱۴۰۱) نقش فناوری‌های هوشمند در افزایش دسترسی‌پذیری را تأیید کردند، دلاوری (۱۴۰۱) بر ضرورت طراحی شهر هوشمند فراگیر برای تمامی شهروندان تأکید داشت و نعمت‌زاده‌ساربان‌نادر (۱۴۰۱) تلفیق فناوری با عدالت فضایی و مشارکت اجتماعی را لازم دانست. با وجود این پیشینه، خلأ پژوهشی در تحلیل تجربی روابط بین شهر هوشمند و کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت، به‌ویژه در شهرهای در حال توسعه و بومی مانند ایران، احساس می‌شود. در شهر تبریز، افراد دارای معلولیت با موانع گسترده‌ای در دسترسی به فضاهای عمومی، مسیرهای پیاده‌روی و خدمات شهری (به‌ویژه فضاهای طبیعی و پیرامون رودخانه‌ها) مواجه هستند که نشان‌دهنده شکاف میان سیاست‌های توسعه و نیازهای واقعی این شهروندان است. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش شهر هوشمند در بهبود کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت در تبریز انجام می‌شود و فرضیه‌های آن عبارت‌اند از: (۱) فناوری‌های شهر هوشمند تأثیر مثبت و معناداری بر بهبود دسترسی‌پذیری شهری در تبریز دارند؛ (۲) فناوری‌های شهر هوشمند تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقای اطلاعات فراگیر در تبریز دارند؛ (۳) بهبود

دسترس‌پذیری شهری تأثیر مثبت و معناداری بر کیفیت زندگی و سلامت افراد دارای معلولیت در تبریز دارد؛ (۴) ارتقای اطلاعات فراگیر تأثیر مثبت و معناداری بر کیفیت زندگی و سلامت افراد دارای معلولیت در تبریز دارد؛ (۵) فناوری‌های شهر هوشمند تأثیر مثبت و معناداری بر کیفیت زندگی و سلامت افراد دارای معلولیت در تبریز دارند؛ (۶) دسترس‌پذیری شهری نقش میانجی در رابطه بین فناوری‌های شهر هوشمند و کیفیت زندگی و سلامت افراد دارای معلولیت دارد؛ (۷) اطلاعات فراگیر نقش میانجی در رابطه بین فناوری‌های شهر هوشمند و کیفیت زندگی و سلامت افراد دارای معلولیت دارد.

مبانی نظری

چارچوب نظری پژوهش حاضر بر سه محور اصلی استوار است: فناوری شهر هوشمند، الگوهای اجتماعی-طراحی ناتوانی، و مفاهیم دسترس‌پذیری و کیفیت زندگی (زینالی عظیم، ۱۴۰۳: ۹۵). فناوری شهر هوشمند با بهره‌گیری از اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، کلان داده و رایانش ابری، امکان تحلیل و تصمیم‌سازی بلادرنگ را فراهم می‌سازد و شبکه‌ای پویا از تعاملات انسان و محیط ایجاد می‌کند که هدف آن ارتقای پاسخ‌گویی نظام شهری به تغییرات اجتماعی و زیست‌محیطی است (Chandran et al., 2025: 2). در این رویکرد، حکمرانی داده محور از طریق پایش مستمر شاخص‌هایی نظیر کیفیت هوا، ترافیک و مصرف انرژی، به بهینه‌سازی منابع، کاهش آلودگی و افزایش شفافیت مدیریتی منجر می‌گردد (Khan & Khan, 2023: 4; Wang & Zhou, 2023: 5). فناوری شهر هوشمند مفهومی چندبعدی است که ابعاد فنی، اجتماعی و نهادی را ادغام کرده و در صورت بهره‌گیری صحیح، زمینه‌ساز ارتقای عدالت اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان است (Lytras et al., 2021: 3; Echebarria et al., 2021: 161). با این حال، تمرکز صرف بر ابعاد فناورانه کافی نیست و الگوی اجتماعی ناتوانی به‌عنوان چارچوب مکمل، ناتوانی را پیامد موانع ساختاری و اجتماعی در محیط شهری می‌داند، نه ویژگی ذاتی فرد (Kohli et al., 2022: 218; Deitz & Lobben, 2021: 3). بر این اساس، فناوری‌ها زمانی نقش واقعی خود را ایفا می‌کنند که در جهت کاهش این موانع و افزایش دسترس‌پذیری برای افراد دارای معلولیت به کار گرفته شوند. در پیوند با این دیدگاه، نظریه طراحی همگانی بر آن است که فضاها و خدمات باید برای همه افراد بدون نیاز به سازگاری‌های خاص قابل استفاده باشند (Pineda & Corburn, 2022: 1410). و در بستر شهر هوشمند، این رویکرد به توسعه زیرساخت‌هایی منجر می‌شود که دسترس‌پذیری را اصل بنیادین قرار می‌دهند (Kapsalis et al., 2024: 5). همچنین، نظریه قابلیت‌ها بر ایجاد فرصت‌های برابر برای مشارکت اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تأکید دارد و نشان می‌دهد توسعه شهری باید در جهت افزایش استقلال و توانمندی این گروه حرکت کند (Calvi, 2022: 47; Macaya et al., 2022: 5). رویکرد تقاطع‌گرایی نیز بر توجه به تفاوت‌های فردی، اجتماعی و اقتصادی افراد دارای معلولیت برای تحقق عدالت و شمول‌پذیری واقعی تأکید دارد. در این چارچوب، دسترس‌پذیری شهری به‌عنوان رکن کلیدی عدالت فضایی، به معنای امکان استفاده برابر از فضاها و خدمات از طریق حذف موانع کالبدی، اطلاعاتی و ارتباطی است (Kolotouchkina et al., 2022a: 39; McMaughan et al., 2021: 37). عناصر اصلی شهر هوشمند شامل شهروندان، انرژی، جابه‌جایی، ساختمان‌ها، زیرساخت، فناوری، آموزش، سلامت و امنیت هوشمند است (Borges & Sá, 2025). که ایجاد زیرساخت‌های در دسترس در آن‌ها نقش محوری در تحقق شمول اجتماعی دارد. ابزارهای دیجیتال می‌توانند با مدیریت فعالیت‌های روزمره، بهبود ارتباطات و افزایش استقلال، نقش مؤثری در ارتقای مشارکت اجتماعی این گروه ایفا کنند (Kylili et al., 2022: 112; Alimoradi & Gao, 2022).

1725: 2021). مفهوم اطلاعات فراگیر به‌عنوان بعدی از دسترس‌پذیری، بر دسترسی عادلانه به اطلاعات و خدمات دیجیتال تأکید دارد و در کاهش شکاف دیجیتال و افزایش مشارکت اجتماعی افراد دارای معلولیت کمک می‌کند (Więckowski et al., 2014: 105; Kolotouchkina et al., 2022b: 43). دسترسی به اطلاعات قابل‌فهم امکان مشارکت فعال در زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی را فراهم کرده و در کاهش طرد اجتماعی نقش مهمی دارد (Zhao et al., 2023: 3). در نهایت، ارتقای دسترس‌پذیری شهری به بهبود کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت منجر می‌شود؛ مفهومی چندبعدی که شامل ابعاد جسمی، روانی، اجتماعی و عملکردی است و به میزان رضایت افراد از شرایط زندگی اشاره دارد (Pronk et al., 2021: 245; Aina, 2023: 47). فناوری‌های نوین در شهرهای هوشمند از طریق بهبود دسترسی، افزایش استقلال و کاهش انزوا، به بهبود کیفیت زندگی و رفاه این گروه کمک می‌کنند (Hong et al., 2022: 5; Sobnath et al., 2022: 2). باین‌حال، عدم توجه به عدالت اجتماعی و مشارکت شهروندان ممکن است منجر به بازتولید نابرابری‌ها شود (Badr, 2023: 102). با وجود گسترش مطالعات، چارچوب یکپارچه‌ای برای تبیین ارتباط میان فناوری‌های شهری، دسترس‌پذیری و کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت ارائه نشده است. از این‌رو، پژوهش حاضر چارچوبی را ارائه می‌دهد که در آن فناوری‌های شهر هوشمند به‌عنوان متغیر مستقل، دسترس‌پذیری شهری به‌عنوان متغیر میانجی و کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس، فناوری‌های شهر هوشمند به‌عنوان سازوکاری داده‌محور، از طریق بهبود دسترس‌پذیری شهری (با توسعه زیرساخت‌ها و نوبری‌های هوشمند (Kolotouchkina et al., 2022a) و ارائه اطلاعات فراگیر (Kolotouchkina et al., 2022b: 43). و همچنین ارتقای سلامت، کاهش انزوا و افزایش مشارکت اجتماعی (Zhao et al., 2023: 3) و استقلال فردی بر اساس اصول طراحی همگانی (Kapsalis et al., 2024: 5)، زمینه تحقق عدالت فضایی و شمول اجتماعی را فراهم می‌سازند که در نهایت به بهبود کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت منجر می‌شود (Wang & Zhou, 2023: 5; Hong et al., 2025). بنابراین، چارچوب نظری پژوهش بر این فرض استوار است که فناوری‌های شهر هوشمند از طریق تأثیرگذاری بر ابعاد مذکور، به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در ارتقای کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت نقش‌آفرین هستند.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

روش پژوهش

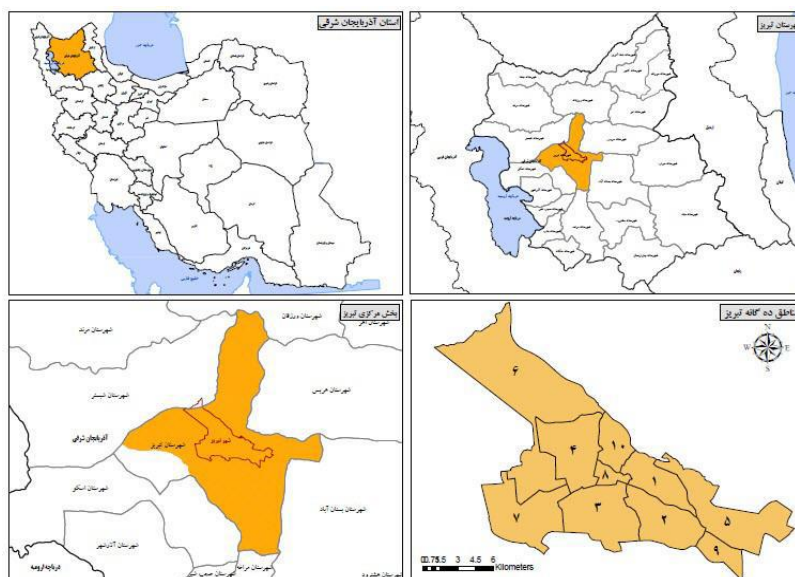
پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت تبیینی، با رویکرد ترکیبی و بر اساس طرح متوالی اکتشافی (Creswell & Clark, 2017) انجام شده است. در این طرح، ابتدا داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه

ساختاریافته با ۱۵ خبره متخصص در حوزه‌های شهرسازی، فناوری هوشمند و معلولیت (که تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند) گردآوری و با روش تحلیل مضمون پردازش شدند تا ابعاد و مؤلفه‌های پژوهش شناسایی و گویه‌های پرسشنامه تدوین گردد. در مرحله کمی، برای آزمون مدل مفهومی و جمع‌آوری داده‌ها از جامعه آماری افراد دارای معلولیت ساکن تبریز (۶۵، ۹۲۸ نفر بر اساس آمار سازمان بهزیستی ۱۴۰۴)، حجم نمونه با فرمول کوکران معادل ۳۸۲ نفر تعیین شد. با توجه به تنوع نوع معلولیت، واحد تحلیل افراد دارای معلولیت بوده و داده‌ها از طریق خود فرد یا مراقبان نزدیک آنان در مرداد ۱۴۰۴ و با روش نمونه‌گیری در دسترس گردآوری شد. روایی ابزار با نظر خبرگان و پایایی آن با آلفای کرونباخ تأیید گردید. تحلیل داده‌ها شامل بخش‌های توصیفی و استنباطی بود که در بخش استنباطی، مدل اندازه‌گیری و ساختاری با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS و روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM) آزمون شد. انتخاب PLS-SEM به دلیل توانایی در بررسی روابط چند متغیره و سازه‌های پنهان، عدم حساسیت به توزیع نرمال داده‌ها و قابلیت ارزیابی هم‌زمان مدل اندازه‌گیری (پایایی و روایی) و مدل ساختاری (ضرایب مسیر و قدرت پیش‌بینی) صورت گرفت. در نهایت، اتصال داده‌های کیفی و کمی به‌گونه‌ای انجام شد که یافته‌های مرحله کیفی مبنای طراحی ابزار کمی قرار گرفت و متغیرهای استخراج‌شده در مرحله کمی آزمون شدند؛ این رویکرد موجب افزایش اعتبار سازه‌ها، انطباق بهتر ابزار با واقعیت‌های میدانی و تبیین دقیق‌تر نقش فناوری‌های شهر هوشمند در ارتقای کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت گردید.

محدوده مورد مطالعه

این پژوهش در شهر تبریز، کلان‌شهر شمال غرب ایران با جمعیت ۱، ۸۵۷، ۸۷۷ نفر (سالنامه آماری ۱۴۰۲)، انجام می‌شود که به‌عنوان قطب اقتصادی و خدماتی منطقه، نقش مهمی ایفا می‌کند (زینالی عظیم و همکاران، ۱۴۰۴: ۶۳؛ زینالی عظیم، ۱۴۰۴: ۱۱۰). جامعه هدف پژوهش شامل ۶۵، ۹۲۸ نفر از افراد دارای معلولیت ساکن در این شهر است که حدود ۵۹ درصد از کل ۱۱۱، ۷۸۹ نفر معلول استان آذربایجان شرقی را تشکیل می‌دهند (آمار سازمان بهزیستی، ۱۴۰۴). با وجود تلاش‌های جزئی شهرداری تبریز برای مناسب‌سازی فضاهای عمومی و توسعه خدمات هوشمند، چالش‌های ساختاری همچنان پابرجاست؛ از جمله عدم وجود رمپ‌های استاندارد، مسیرهای ایمن، تجهیزات راهنمایی برای نابینایان و دسترسی محدود به اطلاعات دیجیتال که منجر به کاهش مشارکت اجتماعی و حضور فعال این گروه شده است. بنابراین، تبریز به‌عنوان شهری در حال گذار به سمت شهر هوشمند، بستر مناسبی برای بررسی نقش فناوری‌های شهری در ارتقای دسترس‌پذیری، افزایش مشارکت و بهبود کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت است. انتخاب این شهر با توجه به حجم جمعیت هدف، چالش‌های موجود و ظرفیت‌های فناورانه، از توجیه علمی و کاربردی برخوردار است.

بر این اساس، شهر تبریز به‌عنوان یک کلان‌شهر در حال گذار به سمت شهر هوشمند، بستر مناسبی برای بررسی نقش فناوری‌های شهری در ارتقای دسترس‌پذیری، افزایش مشارکت اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت فراهم می‌آورد. از این رو، انتخاب این شهر به‌عنوان محدوده مورد مطالعه، با توجه به حجم جمعیت هدف، چالش‌های موجود و ظرفیت‌های توسعه فناوری‌های هوشمند، از توجیه علمی و کاربردی برخوردار است.



شکل ۲. موقعیت شهر تبریز

یافته‌ها

داده‌های کیفی از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۵ نفر از خبرگان شهرسازی، مدیریت شهری، فناوری‌های شهری نوین و حوزه معلولیت در تبریز گردآوری شد. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل مضمون انجام گرفت و در سه گام کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی پیش رفت. در گام نخست، متن مصاحبه‌ها خط به خط خوانده شد و کدهای اولیه بدون پیش‌فرض استخراج گردید. در گام دوم، کدهای هم‌خانواده در قالب مقوله‌های محوری سازمان‌دهی شدند. در گام سوم، ارتباط میان مقوله‌ها در قالب یک روایت یکپارچه تبیین شد تا پدیده مرکزی و سازوکار اثرگذاری فناوری‌های شهری نوین بر کیفیت زندگی و سلامت گروه‌های کم‌توان روشن گردد. خروجی این بخش، مبنای استخراج سازه‌ها و طراحی مدل مفهومی پژوهش بوده است.

جدول ۱. کدگذاری باز حاصل از تحلیل مصاحبه‌ها

شناسه	شرح کوتاه	کد باز
C1	کاهش ریسک و افزایش اطمینان در حرکت روزمره گروه‌های کم‌توان	پایش هوشمند تردد و عبور
C2	رفع مانع اطلاعاتی برای افراد دارای محدودیت بینایی	راهنمای صوتی در فضاهای عمومی
C3	ایمن‌سازی عبور و کاهش اضطراب در عبور از خیابان	علائم هوشمند در تقاطع‌ها
C4	تبدیل مناسب‌سازی از اقدام مقطعی به کنترل‌پذیر و قابل ارزیابی	مناسب‌سازی هوشمند پیاده‌رو
C5	کوتاه‌سازی مسیر، کاهش خستگی و افزایش استقلال	مسیرهای پیشنهادی ویژه ویلچر
C6	کاهش مراجعات حضوری و کاهش هزینه زمانی و روانی	یکپارچه‌سازی خدمات شهری در اپلیکیشن
C7	کاهش فشار فیزیکی و افزایش کرامت کاربر	خدمات غیرحضوری شهرداری
C8	کاهش طرد فضایی در حمل‌ونقل عمومی	طراحی فراگیر در ایستگاه حمل‌ونقل
C9	کاهش سردرگمی و افزایش خودکارآمدی	تابلوهای دیجیتال قابل فهم
C10	شفاف‌سازی نقاط مناسب و نامناسب و تسهیل تصمیم‌گیری کاربر	نقشه دسترس‌پذیری شهری برخط
C11	شناسایی نقاط پرخطر و اولویت‌بندی مداخله شهری	تحلیل داده‌های مکانی برای نقاط مسئله‌دار
C12	افزایش سرعت پاسخ‌گویی و کاهش خطا در خدمت‌رسانی	بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدیریت خدمات
C13	کاهش آسیب‌پذیری در بحران‌ها و حوادث شهری	هشدارهای اضطراری هوشمند
C14	کاهش زمان رسیدن خدمات اورژانسی به گروه‌های کم‌توان	پیوند خدمات امدادی با داده شهری
C15	کاهش ریسک بیماری و افزایش حس امنیت زیستی	پایش آلودگی و اثر بر سلامت

C۱۶	تسهیل ارتباط با خدمات سلامت و کاهش هزینه درمان	خدمات سلامت دیجیتال شهری
C۱۷	رفع نابرابری اطلاعاتی در دریافت خدمت	دسترسی برابر به اطلاعات خدمات
C۱۸	افزایش امکان مشارکت اجتماعی برای افراد با محدودیت شنوایی یا بینایی	طراحی قابل استفاده برای اختلالات حسی
C۱۹	جلوگیری از حذف اجتماعی ناشی از ناتوانی در استفاده از فناوری	سواد دیجیتال برای استفاده از خدمات
C۲۰	افزایش دقت استفاده و کاهش خطا در دریافت خدمت	آموزش کاربری فناوری برای خانواده و مراقب
C۲۱	کاهش قطع خدمت و افزایش اعتماد به سیستم	زیرساخت ارتباطی پایدار
C۲۲	افزایش اطمینان و کاهش مقاومت در استفاده از خدمات	امنیت داده و حریم خصوصی
۲۳C	تقویت پاسخ‌گویی و کاهش بی‌اعتمادی اجتماعی	شفافیت داده‌های پروژه‌های شهری
C۲۴	جهت‌دهی منابع به نیاز واقعی و کاهش نابرابری	تصمیم‌گیری داده محور در تخصیص منابع
C۲۵	کاهش دوباره کاری و رفع خلأهای خدمت‌رسانی	هماهنگی نهادی میان سازمان‌ها
C۲۶	دریافت بازخورد واقعی و اصلاح مداخلات شهری	مشارکت دیجیتال شهروندان
C۲۷	کوتاه کردن مسیر گزارش و پیگیری مشکلات دسترس‌پذیری	پلتفرم‌های مطالبه‌گری و گزارش مشکل
C۲۸	کاهش احساس طرد و افزایش رضایت از زندگی	تقویت احساس تعلق در فضاهای شهری
C۲۹	اثرگذاری مستقیم بر سلامت روان	کاهش استرس محیطی در تردد شهری
C۳۰	پیامد مستقیم مناسب‌سازی و دسترسی اطلاعاتی	افزایش استقلال و کرامت فردی

نتایج کدگذاری باز، مفاهیم استخراج شده از مصاحبه‌ها را در قالب ۳۰ کد اولیه (۱C تا ۳۰C) سازمان‌دهی کرد که ابعاد مختلف تجربه شهروندان کم‌توان را پوشش می‌دهد. کدهای فناوری‌های هوشمند (مانند ۱C، ۶C، ۱۱C) فناوری را بستر تحول مدیریتی می‌دانند؛ کدهای کالبدی (مانند ۳C، ۴C) و اطلاعات فراگیر (مانند ۲C، ۹C) بر حذف موانع فیزیکی و دسترسی برابر به اطلاعات به‌عنوان پیش‌نیاز شهر هوشمند تأکید دارند. کدهای پیامدی (مانند ۱۳C، ۲۸C) بهبود کیفیت زندگی و سلامت را هدف نهایی می‌دانند و کدهای زمینه‌ای شامل حکمرانی داده محور (۱۹C)، زیرساخت ارتباطی (۱۴C)، مشارکت اجتماعی (۲۶C) و عدالت فضایی (۲۲C) نقش عوامل موفقیت بخش پروژه‌ها را نشان می‌دهند. این کدها پایه مفهومی مدل پژوهش را تشکیل می‌دهند.

جدول ۲. کدگذاری محوری

شناسه R	مقوله محوری	کدهای باز
۱R	فناوری‌های شهر هوشمند	۱C، ۶C، ۷C، ۱۱C، ۱۲C
۲R	دسترس‌پذیری شهری	۳C، ۴C، ۵C، ۸C
۳R	اطلاعات فراگیر	۲C، ۹C، ۱۰C، ۱۷C، ۱۸C
۴R	کیفیت زندگی و سلامت	۱۳C، ۱۵C، ۱۶C، ۲۸C، ۲۹C، ۳۰C
۵R	پذیرش فناوری	۱۹C، ۲۰C، ۲۳C، ۲۵C
۶R	زیرساخت ارتباطی	۱۴C، ۲۱C
۷R	مشارکت اجتماعی	۲۶C، ۲۷C
۸R	عدالت فضایی	۲۲C، ۲۴C

در مرحله کدگذاری محوری، داده‌ها در قالب هشت مقوله اصلی (R) تا ۱ R تا ۸ (سازمان‌دهی شدند که ساختار مفهومی پژوهش را شکل می‌دهند. مقوله‌های فناوری‌های شهر هوشمند (R) ۱، (دسترس‌پذیری شهری R) ۲، (اطلاعات فراگیر R) ۳ (و کیفیت زندگی و سلامت R) ۴ (به ترتیب به‌عنوان پیش‌ران تحول، بازدارنده موانع کالبدی، تضمین‌کننده دسترسی برابر دیجیتال و هدف نهایی پژوهش شناسایی شدند. در کنار این چهار مقوله، چهار مقوله زمینه‌ای شامل حکمرانی داده محور (R) ۵ (برای شفافیت تصمیم‌گیری، زیرساخت ارتباطی R) ۶ (به‌عنوان بستر فنی، مشارکت اجتماعی R) ۷ (برای نقش‌آفرینی شهروندان و عدالت فضایی R) ۸ (برای توزیع عادلانه خدمات تعریف گردید. این چارچوب نشان می‌دهد که اثربخشی فناوری در شهر هوشمند، منوط به تعامل آن با ابعاد مدیریتی، زیرساختی و اجتماعی است.

جدول ۳. کدگذاری انتخابی نهایی

شناسه	مؤلفه پارادایمی	مقوله‌های مرتبط (R)	کدهای کلیدی (C)	تبیین مفهومی
R9	پدیده مرکزی	R4 فناوری‌های شهر هوشمند	C13, C15, C16, C28, C29, C30	ارتقای کیفیت زندگی و سلامت شهروندان کم‌توان به‌عنوان هدف نهایی مداخلات شهری
R10	شرایط علی	R1 فناوری‌های شهر هوشمند	C1, C6, C7, C11, C12	فناوری‌های شهری به‌عنوان عامل پیشران تحول در خدمات و محیط شهری
R11	شرایط زمینه‌ای	R6 زیرساخت ارتباطی	C14, C21	فراهم‌سازی بستر فنی برای ارائه خدمات هوشمند شهری
R12	شرایط مداخله‌گر	R7 مشارکت اجتماعی	C26, C27	نقش مشارکت شهروندان در بهبود کارایی و اثربخشی خدمات
R13	راهبردهای (میانجی اول)	R2 دسترس‌پذیری شهری	C3, C4, C5, C8	حذف موانع کالبدی و ارتقای امکان استفاده از فضاهای شهری
R14	راهبردهای (میانجی دوم)	R3 اطلاعات فراگیر	C2, C9, C10, C17, C18	دسترسی برابر به اطلاعات و خدمات شهری
R15	بستر ساختاری	R8 عدالت فضایی	C22, C24	توزیع عادلانه خدمات و کاهش نابرابری‌های فضایی
R16	پیامد نهایی	R4 کیفیت زندگی و سلامت	C28, C29, C30	بهبود رفاه، استقلال فردی و رضایت از زندگی

در مرحله کدگذاری انتخابی، مدل مفهومی پژوهش با واکاوی تعاملات میان هشت سازه اصلی، در قالب یک الگوی پارادایمی منسجم تدوین گردید. پدیده مرکزی این پژوهش، کیفیت زندگی و سلامت (R16) است که به‌عنوان پیامد نهایی تمامی مداخلات شهری، شامل ابعاد جسمانی، روانی و اجتماعی می‌باشد و تجلی‌گاه آن در کدهای (C28) بهبود رفاه، (C29) افزایش استقلال فردی و (C30) رضایت از زندگی مشاهده می‌شود.

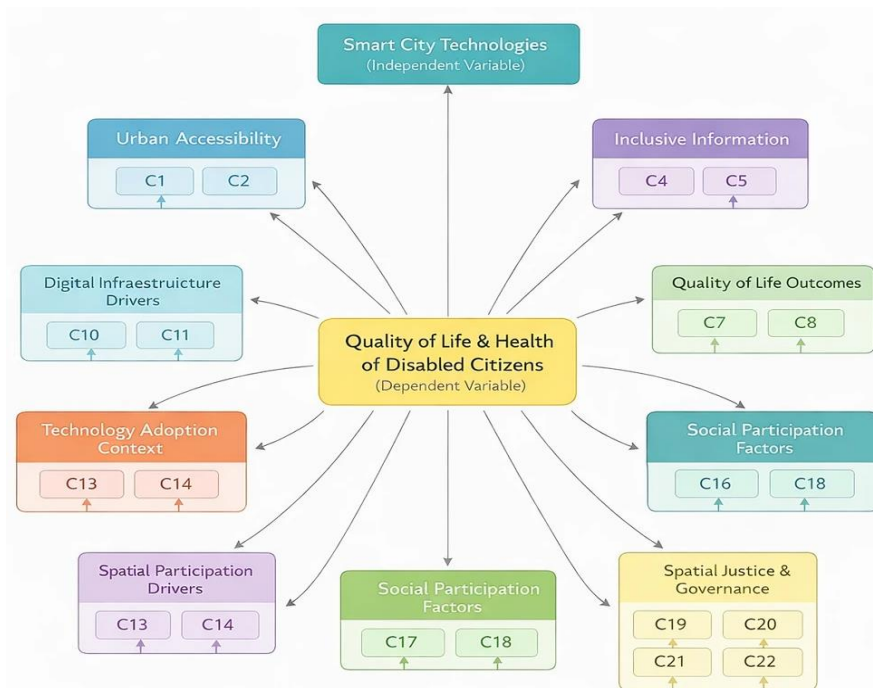
در سطح شرایط علی، فناوری‌های شهر هوشمند (R1) به‌عنوان محرک اصلی تحول، از طریق کدهای (C1) تحلیل داده‌ها و (C6 و C11) (توسعه خدمات دیجیتال)، بستر لازم برای ارتقای کارایی خدمات را فراهم می‌سازد. این فناوری در بستر زیرساخت ارتباطی (R6) شامل کدهای (C14 و C21)؛ پایداری شبکه و امکان‌سنجی ارائه خدمات هوشمند (عمل می‌کند. افزون بر این، مشارکت اجتماعی (R7) به‌عنوان یک متغیر مداخله‌گر، با بهره‌گیری از کدهای (C26 و C27) (بازخورد گیری و لحاظ کردن نیازهای واقعی در فرآیند تصمیم‌گیری)، بر اثربخشی و جهت‌گیری مداخلات شهری تأثیر بسزایی دارد.



شکل ۳. نمونه‌ای از مشکلات معلولین شهر تبریز برای سوار شدن به وسایل نقلیه عمومی

تصویر شکل ۳ نمونه‌ای از وضعیت دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی در شهر تبریز را نمایش می‌دهد. همان‌گونه

که پیداست، اختلاف سطح میان سکوی ایستگاه و کف اتوبوس، فقدان رمپ یا بالابر مناسب و طراحی غیراستاندارد ایستگاه‌ها، مانع از استفاده مستقل افراد دارای معلولیت، به‌ویژه کاربران ویلچر، شده است؛ به‌طوری‌که این افراد برای سوار و پیاده شدن نیازمند کمک دیگران هستند. این امر گواه آن است که زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری، علی‌رغم توسعه کمی، از منظر دسترس‌پذیری با چالش‌های جدی روبرو هستند. در چنین شرایطی، امکان بهره‌برداری برابر از خدمات حمل‌ونقل برای همه شهروندان فراهم نبوده و این موضوع منجر به کاهش تحرک شهری، محدودیت در مشارکت اجتماعی و افت کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت می‌شود. در مقابل، در شهرهای پیشرو با به‌کارگیری اتوبوس‌های کم‌کف، رمپ‌های اتوماتیک و سامانه‌های هوشمند دسترسی، امکان استفاده مستقل افراد دارای معلولیت از حمل‌ونقل عمومی میسر شده است. مقایسه این وضعیت با نمونه مورد مطالعه، نشان‌دهنده شکاف معناداری میان شرایط موجود و استانداردهای مطلوب دسترس‌پذیری است و بر ضرورت بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند در طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری تأکید می‌ورزد.



شکل ۲. مدل مفهومی کیفی ارتقای کیفیت زندگی افراد دارای معلولیت در شهر هوشمند تبریز یافته‌های کمی پژوهش

جدول ۴. شاخص‌ها و زیرشاخص‌های پژوهش (بر اساس کدگذاری کیفی)

شاخص اصلی (R)	عنوان شاخص	زیرشاخص‌ها (کدهای باز)
R1	فناوری‌های شهر هوشمند	C1 ادغام فناوری در خدمات شهری، C6 اپلیکیشن‌های شهری یکپارچه، C7 خدمات غیرحضوری شهری، C11 تحلیل داده‌های شهری، C12 کاربرد هوش مصنوعی
R2	دسترس‌پذیری شهری	C3 ایمن‌سازی تقاطع‌ها، C4 مناسب‌سازی پیاده‌روها، C5 مسیرهای ویژه معلولان، C8 اصلاح ایستگاه‌های حمل‌ونقل
R3	اطلاعات فراگیر	C2 اطلاع‌رسانی قابل‌فهم، C9 تابلوهای دیجیتال شهری، C10 نقشه دسترس‌پذیری C17 دسترسی برابر به اطلاعات، C18 طراحی قابل‌استفاده برای همه
R4	کیفیت زندگی و سلامت	C13 هشدارهای اضطراری، C15 پایش آلودگی محیطی، C16 خدمات سلامت هوشمند، C28 افزایش تعلق اجتماعی، C29 کاهش استرس محیطی، C30 افزایش استقلال فردی
R5	زیرساخت ارتباطی	C14 اتصال خدمات امدادی، C21 پایداری شبکه ارتباطی
R6	مشارکت اجتماعی	C26 پلتفرم مشارکت شهری، C27 گزارش‌گیری شهروندی

R7	عدالت فضایی	C22 پوشش برابر خدمات، C24 تخصیص عادلانه منابع
R8	پذیرش فناوری	C19 امنیت و اعتماد به داده، C20 شفافیت اطلاعات
		C23 استفاده از فناوری در تصمیم‌گیری، C25 هماهنگی نهادی

جدول ۴ ساختار شاخص‌های پژوهش را بر پایه هشت بعد اصلی مدل مفهومی نشان می‌دهد که هر یک نقش کلیدی در بهبود کیفیت زندگی شهروندان کم‌توان ایفا می‌کنند. شاخص فناوری‌های شهر هوشمند (۱R) با زیرشاخص‌های C۱، C۶، C۷C، C۱۱ و C۱۲ به‌عنوان پیشران تحول و بستر بهبود کارایی خدمات شناخته می‌شود. در سطح کارکردی، شاخص دسترس‌پذیری شهری (۲R) با کدهای C۳، C۴، C۵ و C۸ بر حذف موانع کالبدی و مناسب‌سازی فضاها تأکید دارد و شاخص اطلاعات فراگیر (۳R) با کدهای C۲، C۹، C۱۰، C۱۷ و C۱۸ بر کاهش نابرابری‌های اجتماعی از طریق دسترسی برابر به اطلاعات دیجیتال تمرکز می‌کند. شاخص کیفیت زندگی و سلامت (۴R) با بیشترین تعداد زیرشاخص‌ها (۱۳C، ۱۵C، ۱۶C، ۲۸C، ۲۹C، ۳۰C) به‌عنوان هدف نهایی پژوهش، ارتقای رفاه و استقلال فردی را هدف قرار می‌دهد. همچنین، شاخص‌های پشتیبان شامل زیرساخت ارتباطی (۵R)، مشارکت اجتماعی (۶R)، عدالت فضایی (۷R) و پذیرش فناوری (۸R) با کدهای مربوطه، عوامل موفقیت بخش و تعاملی تحقق شهر هوشمند هستند. این ساختار نشان می‌دهد که تحقق شهر هوشمند نیازمند تعامل هم‌زمان ابعاد فنی، اجتماعی و فضایی است و تنها به فناوری محدود نمی‌شود.

یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد نمونه آماری عمدتاً را مردان (۶۲٪)، جوانان ۲۱ تا ۳۰ سال (۴۶٪) و افراد با تحصیلات عالی (۴۱٪ کارشناسی ارشد) تشکیل می‌دهند. غالبیت معلولیت‌های جسمی-حرکتی (۶۱٪) بر ضرورت توجه به دسترس‌پذیری فضاها تأکید دارد. همچنین، ساختار جمعیتی شامل ۵۸٪ مجرد، ۵۵٪ با سابقه سکونت کمتر از پنج سال و ۵۲٪ با درآمد متوسط است. از نظر اشتغال، ۴۸٪ شاغل و ۳۶٪ بیکار هستند که نیازمند سیاست‌های ویژه است.

آمار توصیفی متغیرها و شاخص‌های تحقیق

جدول ۵. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

شاخص	میانگین	انحراف معیار
فناوری‌های شهر هوشمند	۳/۷۶	۰/۶۲
دسترس‌پذیری شهری	۳/۸۲	۰/۵۸
اطلاعات فراگیر	۳/۷۴	۰/۶۱
کیفیت زندگی و سلامت	۳/۸۱	۰/۵۵
زیرساخت ارتباطی	۳/۷۰	۰/۵۷
مشارکت اجتماعی	۳/۶۸	۰/۶۰
عدالت فضایی	۳/۷۲	۰/۵۹
پذیرش فناوری	۳/۶۹	۰/۶۲

نتایج نشان می‌دهد ارزیابی پاسخگویان از وضعیت فناوری‌های شهری تبریز نسبتاً مطلوب است. شاخص‌های دسترس‌پذیری (۳/۸۲) و کیفیت زندگی (۳/۸۱) بالاترین امتیازات را دارند، درحالی‌که مشارکت اجتماعی (۳/۶۸) کمترین امتیاز را کسب کرده که نشان‌دهنده ضعف در تصمیم‌گیری مشارکتی است. فناوری‌های هوشمند (۳/۷۶) نیز وضعیت قابل‌قبولی دارند اما نیازمند تقویت هستند. در مجموع، تبریز در مسیر توسعه شهر هوشمند گام برداشته، اما تحقق عدالت

فضایی و مشارکت اجتماعی همچنان نیازمند برنامه‌ریزی بیشتر است.

جدول ۶. آزمون داده‌ها با کلموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک

متغیر	آماره کلموگروف-اسمیرنوف	سطح معناداری کلموگروف-اسمیرنوف	آماره شاپیرو-ویلک	سطح معناداری شاپیرو-ویلک	نتیجه
فناوری‌های شهر هوشمند	۰/۱۶۸	۰/۱۰۵	۰/۹۶۷	۰/۰۸۸	نرمال
دسترس‌پذیری شهری	۰/۱۵۹	۰/۱۱۲	۰/۹۷۲	۰/۰۹۳	نرمال
اطلاعات فراگیر	۰/۱۷۴	۰/۰۹۸	۰/۹۶۱	۰/۰۷۹	نرمال
کیفیت زندگی و سلامت	۰/۱۶۵	۰/۱۰۷	۰/۹۶۹	۰/۰۸۶	نرمال
زیرساخت ارتباطی	۰/۱۷۹	۰/۰۹۱	۰/۹۵۸	۰/۰۷۲	نرمال
مشارکت اجتماعی	۰/۱۸۲	۰/۰۸۷	۰/۹۵۵	۰/۰۶۸	نرمال
عدالت فضایی	۰/۱۷۱	۰/۱۰۱	۰/۹۶۳	۰/۰۸۱	نرمال
پذیرش فناوری	۰/۱۷۶	۰/۰۹۵	۰/۹۶۰	۰/۰۷۶	نرمال

نتایج آزمون‌های نرمال بودن داده‌ها (کلموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک) در جدول ۶ نشان می‌دهد که تمامی متغیرها دارای توزیع نرمال هستند، چرا که سطح معناداری در تمامی متغیرها بزرگ‌تر از ۰/۰۵ و مقادیر آماره شاپیرو-ویلک نزدیک به یک گزارش شده است. این ویژگی از منظر روش‌شناسی، امکان استفاده از روش‌های تحلیل پارامتریک و مدل‌سازی معادلات ساختاری را فراهم کرده و دقت برآورد روابط بین متغیرها را افزایش می‌دهد. از منظر تحلیلی، نرمال بودن داده‌ها بیانگر همگنی دیدگاه پاسخگویان و عدم وجود پراکندگی شدید در ارزیابی شاخص‌های فناوری شهری، دسترس‌پذیری و کیفیت زندگی است. بنابراین، داده‌های پژوهش از کیفیت آماری مطلوبی برخوردار بوده و برای تحلیل‌های پیشرفته قابل اتکا می‌باشند.

جدول ۷. نتایج تحلیل عاملی تأییدی، پایایی و روایی همگرا

متغیر	بار عاملی گویه‌ها	بار عاملی	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	AVE
فناوری‌های شهر هوشمند	SCI1				
	SCI2	۰/۸۱			
	SCI3	۰/۷۶	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۸۹
	SCI4	۰/۸۳			
	SCI5	۰/۸۰			
دسترس‌پذیری شهری	ACE1				
	ACE2	۰/۸۵	۰/۸۲	۸۴/۰	۰/۸۸
	ACE3	۰/۷۹			
	ACE4	۰/۸۳			
اطلاعات فراگیر	INFO1				
	INFO2	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۸۹
	INFO3	۰/۸۴			
	INFO4	۰/۸۰			
	INFO5	۰/۷۸			
کیفیت زندگی و سلامت	HWI1				
	HWI2	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۸۸	۰/۹۱
	HWI3	۰/۸۱			
	HWI4	۰/۷۹			
	HWI5	۰/۸۴			

				۰/۸۲	HWI6
۰/۵۹	۰/۸۵	۰/۷۸	۰/۷۶	INF1	زیرساخت ارتباطی
				۰/۸۰	INF2
۰/۶۱	۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۷۹	PAR1	مشارکت اجتماعی
				۰/۸۲	PAR2
۶۴/۰	۰/۸۶	۰/۷۹	۰/۸۱	EQU1	عدالت فضایی
				۰/۸۳	EQU2
۶۲/۰	۰/۸۸	۰/۸۳	۰/۷۸	TA1	پذیرش فناوری
				۰/۸۰	TA2
				۰/۸۲	TA3
				۰/۷۹	TA4

نتایج مدل اندازه‌گیری (جدول ۷) نشان می‌دهد که تمامی گویه‌ها از بار عاملی قابل قبول (۰/۷۶ تا ۰/۸۶) برخوردارند که بیانگر قدرت تبیین مناسب آن‌ها برای سازه‌های مربوطه است. از نظر پایایی، مقادیر آلفای کرونباخ (حداکثر ۰/۸۸ برای سازه کیفیت زندگی) و پایایی ترکیبی (بازه ۰/۸۴ تا ۰/۹۱) برای تمامی سازه‌ها بالاتر از حد آستانه ۰/۷ است که ثبات درونی و قابلیت اعتماد ابزار را تأیید می‌کند. همچنین، مقادیر واریانس استخراج شده (AVE) برای همه سازه‌ها بیشتر از ۰/۵ گزارش شده است که نشان‌دهنده روایی همگرا و توانایی سازه‌ها در تبیین بیش از نیمی از واریانس شاخص‌های خود است. در مجموع، مدل اندازه‌گیری از نظر پایایی و روایی در وضعیت مطلوبی قرار دارد و امکان بررسی مدل ساختاری با اطمینان فراهم است.

تحلیل روایی واگرا فورنل-لارکر و (HTMT) تمایز مفهومی سازه‌ها

جدول ۸. روایی واگرا فورنل-لارکر

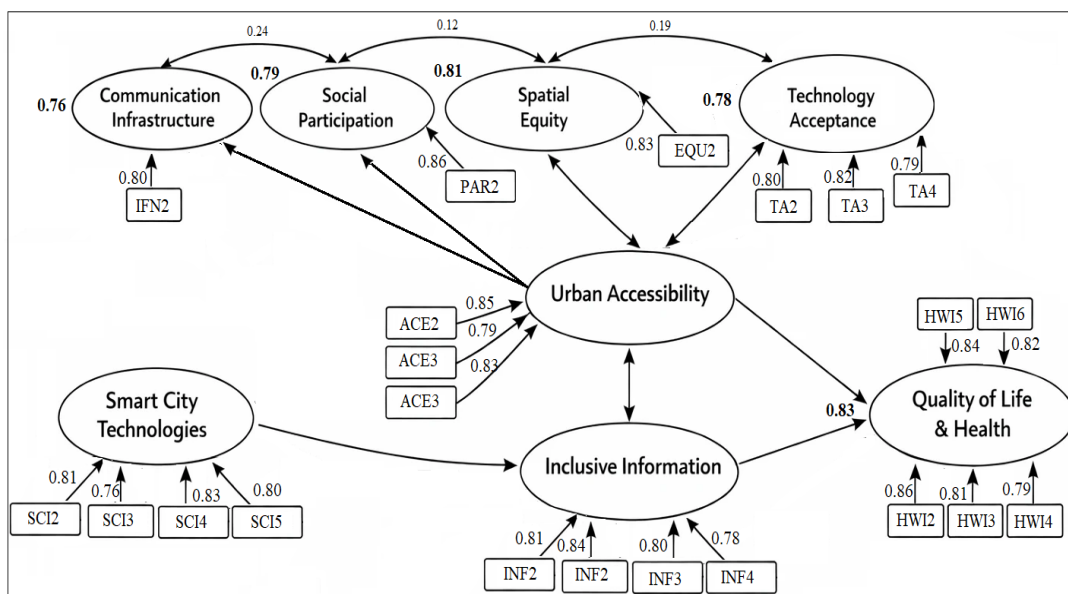
متغیر	کیفیت زندگی و سلامت	اطلاعات فراگیر	دسترس‌پذیری شهری	فناوری‌های شهر هوشمند	زیرساخت ارتباطی	مشارکت اجتماعی	عدالت فضایی	پذیرش فناوری
کیفیت زندگی و سلامت	۰/۸۱							
اطلاعات فراگیر	۰/۵۳	۰/۷۹						
دسترس‌پذیری شهری	۰/۵۶	۰/۴۹	۰/۸۱					
فناوری‌های شهر هوشمند	۰/۶۲	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۷۹				
زیرساخت ارتباطی	۰/۳۷	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۴۹	۰/۷۷			
مشارکت اجتماعی	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۴۸	۰/۴۱	۰/۷۸		
عدالت فضایی	۰/۵۰	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۵۲	۰/۴۰	۰/۴۳	۰/۸۰	
پذیرش فناوری	۰/۵۷	۰/۵۱	۰/۵۳	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۹	۰/۷۹

جدول ۹. روایی واگرا بر اساس معیار HTMT

متغیر	SCI-ACE	SCI-INFO	SCI-HWI	ACE-INFO	ACE-HWI	INFO-HWI	سایر روابط
مقدار HTMT	۰/۶۴	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۵۵	۰/۶۳	۰/۵۹	کمتر از ۰/۷۵

نتایج ارزیابی روایی واگرا در جداول ۹ و ۸ نشان می‌دهد که سازه‌های پژوهش دارای تمایز مفهومی مناسبی هستند. بر اساس معیار فورنل-لارکر، ریشه واریانس استخراج شده (AVE) برای تمامی سازه‌ها بزرگ‌تر از ضرایب همبستگی با سایر سازه‌هاست که نشان‌دهنده ویژگی‌های منحصر به فرد هر سازه است. همچنین، مقادیر نسبت HTMT برای تمامی

روابط کمتر از آستانه ۸۵/۰ بوده و بیشترین مقدار آن (رابطه بین فناوری‌های هوشمند و کیفیت زندگی) برابر با ۷۱/۰ است که در محدوده قابل قبول قرار دارد. این یافته‌ها حاکی از آن است که سازه‌ها دارای قلمرو مفهومی مستقل بوده و فاقد هم خطی یا همپوشانی معنادار هستند؛ بنابراین مدل اندازه‌گیری از اعتبار کافی برای تحلیل روابط ساختاری برخوردار است.



شکل ۳. مدل اندازه‌گیری نهایی

جدول ۱۰. ضرایب مسیر و آزمون فرضیات

فرضیه	مسیر	ضریب β	مقدار t	سطح معناداری	نتیجه
H1	فناوری‌های شهر هوشمند → دسترس‌پذیری شهری	۰/۸۷	۴/۲۶	۰/۰۰۰	تأیید شد
H2	فناوری‌های شهر هوشمند → اطلاعات فراگیر	۰/۷۱	۲/۱۸	۰/۰۰۰	تأیید شد
H3	دسترس‌پذیری شهری → کیفیت زندگی و سلامت	۰/۵۸	۶/۱۵	۰/۰۰۰	تأیید شد
H4	اطلاعات فراگیر → کیفیت زندگی و سلامت	۰/۴۳	۹/۱۲	۰/۰۰۰	تأیید شد
H5	فناوری‌های شهر هوشمند → کیفیت زندگی و سلامت	۰/۳۶	۸/۹	۰/۰۰۰	تأیید شد
H6	فناوری‌های شهر هوشمند → دسترس‌پذیری → کیفیت زندگی و سلامت	۰/۵۰	۲/۱۴	۰/۰۰۰	تأیید شد
H7	فناوری‌های شهر هوشمند → اطلاعات فراگیر → کیفیت زندگی و سلامت	۰/۳۰	۵/۱۱	۰/۰۰۰	تأیید شد

نتایج تحلیل مدل ساختاری نشان می‌دهد که هر هفت فرضیه پژوهش در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید شده‌اند. فناوری‌های شهر هوشمند بیشترین تأثیر را بر دسترس‌پذیری شهری (۸۷/۰) و سپس بر اطلاعات فراگیر (۷۳/۰) دارند. در مسیرهای میانجی، دسترس‌پذیری شهری اثر قوی‌تری بر کیفیت زندگی و سلامت (۵۸/۰) نسبت به اطلاعات فراگیر (۴۳/۰) دارد. اگرچه اثر مستقیم فناوری بر کیفیت زندگی معنادار است (۳۶/۰)، اما اثرات غیرمستقیم آن، به‌ویژه از طریق دسترس‌پذیری (۵۰/۰)، قوی‌تر است. به‌طور کلی، فناوری‌های شهری عمدتاً از طریق بهبود دسترس‌پذیری و اطلاعات، به‌صورت میانجی، کیفیت زندگی شهروندان کم‌توان را ارتقا می‌دهند.

بحث

بحث پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های هوشمند شهری در تبریز، در چارچوب رویکردی انسان‌محور، بر ابعاد کالبدی، اجتماعی و روانی افراد دارای معلولیت اثرات مثبتی داشته‌اند. این یافته‌ها با مطالعات نعمت‌زاده‌ساربانلار (۱۴۰۱)، دلاوری (۱۴۰۱) و پژوهش‌های بین‌المللی Cicout et al. (2021) و Kolotouchkina et al. (2022) هم‌راستا است که بر ضرورت مشارکت کاربران و مدیریت مشارکتی در طراحی شهر هوشمند تأکید دارند. با این حال، عدم مشارکت کافی نهادهای شهری و گروه‌های کم‌توان در تبریز، باعث شده برخی پروژه‌ها از کارکرد واقعی خود فاصله گیرند. در مقایسه با مطالعات Aina (2023) و Pineda & CoCbuCn (2020)، این پژوهش نشان می‌دهد که اثرات فناوری در تبریز بیشتر در حوزه احساس امنیت و رضایت محیطی محسوس است تا بهبود سریع شاخص‌های سلامت جسمی، که این تفاوت ناشی از ضعف زیرساخت‌ها و منابع در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته است. همچنین، نتایج هم‌جهت با Silva et al. (2024) نشان می‌دهد که ابزارهای کم‌هزینه و کاربرپسند مانند سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند، نقش مهمی در افزایش استقلال حرکتی و کرامت انسانی معلولان دارند. در نهایت، گذار تبریز به شهر هوشمند انسانی با چالش‌هایی نظیر ضعف هماهنگی نهادی، کمبود آموزش مدیران و محدودیت دسترسی به فناوری روبروست؛ اما نشانه‌هایی از افزایش آگاهی عمومی و ارتقای زیرساخت‌های دیجیتال مشاهده می‌شود. تحقق «شهر هوشمند فراگیر» در ایران، منوط به استفاده از فناوری به‌عنوان ابزار عدالت اجتماعی، سیاست‌گذاری مشارکتی و توسعه زیرساخت‌های دسترس‌پذیر است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش فناوری‌های شهر هوشمند در بهبود زندگی افراد دارای معلولیت در تبریز، نشان داد که اثرگذاری این فناوری‌ها فرآیندی چندبعدی است و مستلزم توجه هم‌زمان به ابعاد انسانی، اجتماعی و محیطی است. نتایج مدل ساختاری نشان داد که فناوری‌های هوشمند بیشترین تأثیر را بر دسترس‌پذیری شهری (ضریب بالا) و تأثیر کمتری بر اطلاعات فراگیر داشته‌اند. با این حال، تحلیل‌های کیفی نشان‌دهنده شکاف میان «ادراک سیاست‌گذاران» و «تجربه زیسته افراد دارای معلولیت» است؛ به طوری که بسیاری از مداخلات کالبدی به دلیل ضعف در طراحی، از کارایی لازم برخوردار نبوده‌اند. بنابراین، گذار از رویکرد صرفاً فناورانه به رویکردی انسان‌محور و عدالت محور، پیش شرط تحقق شهر هوشمند فراگیر است.

پیامدهای نظری: یافته‌ها تأیید می‌کنند که «الگوی اجتماعی ناتوانی» چارچوب مناسبی برای این پژوهش است؛ یعنی ناتوانی حاصل موانع محیطی است، نه محدودیت فردی. همچنین مشخص شد رابطه میان فناوری و کیفیت زندگی، رابطه‌ای غیرمستقیم است که از طریق متغیرهای میانجی مانند دسترس‌پذیری و اطلاعات شکل می‌گیرد. **پیشنهادها**

کاربردی برای مدیریت شهری تبریز: ۱. اولویت‌بندی دسترس‌پذیری فیزیکی: تمرکز بر اصلاح زیرساخت‌های کالبدی (پیاده‌روها، ایستگاه‌ها) و استفاده از فناوری‌های کمکی (رمپ مکانیزه، بالابر) برای افزایش استقلال حرکتی. ۲. توسعه اطلاعات فراگیر: توسعه سامانه‌های دیجیتال، اپلیکیشن‌های دسترس‌پذیر و مسیر یاری ویژه افراد دارای معلولیت. ۳. مشارکت واقعی کاربران: ایجاد سازوکارهای مشارکتی در سطح محلات و لحاظ کردن نظرات افراد دارای معلولیت در طراحی پروژه‌ها. ۴. هماهنگی نهادی: ایجاد ساختارهای مدیریتی یکپارچه برای رفع ناهماهنگی بین سازمان‌های مسئول. ۵. طراحی فراگیر: اجرای تمامی پروژه‌های شهری بر اساس اصول طراحی همگانی و انسان‌محور. - **محدودیت‌های پژوهش:** تکیه بر ادراک پاسخ‌دهندگان در داده‌های کمی که ممکن است تحت تأثیر نگرش مثبت به فناوری باشد.

حضور محدود کاربران نهایی در بخش کیفی و غلبه دیدگاه مدیران. شکاف میان یافته‌های کیفی و کمی ناشی از تفاوت در سطح تحلیل و تجربه زیسته. محدودیت تعمیم نتایج به شهر تبریز؛ پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی در کلان‌شهرهای دیگر با نمونه‌های متنوع‌تر انجام شود.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهام نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام 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

- اعتمادی، کیانا و صفوی، سیدعلی. (۱۴۰۱). نقش فناوری در همه‌شمولی شهرها با تأکید بر حضور افراد دارای معلولیت در فضاهای شهری. *باغ نظر*، ۱۹(۱۱۱)، ۱۷-۲۶. <https://doi.org/10.22034/bagh.2022.321932.5078>
- خرازی قدیم، فرشته؛ امینی، مرضیه و بهوندی، سارا. (۱۴۰۲). ارزیابی مناسب‌سازی معابر شهر گرگان مبتنی بر نیاز معلولین. *فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی*، ۶(۱)، ۷۴-۹۰. <https://doi.org/10.22034/gahr.2023.214226.1331>
- دلاوری رحمان. (۱۴۰۱). شهر هوشمند فراگیر و الزامات افراد دارای معلولیت در محیط شهری. انتشارات توانمندان.
- زینالی عظیم، علی. (۱۴۰۳). تحولات جدید در شهرهای هوشمند جهان. *نشاء علم*، ۱۴(۲)، ۹۳-۹۹.
- زینالی عظیم، علی. (۱۴۰۴). سنجش شاخص‌های مؤثر در کیفیت سلامت و ایمنی مسکن در سکونتگاه‌های غیررسمی تبریز. *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۱۳(۱)، ۱۰۳-۱۲۲. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2025.381717.1984>
- زینالی عظیم، علی؛ فدائی حقی، مه‌ری؛ علیزاده، امین؛ جدیری عباسی، محمد؛ فتحی پور، رضا و شریفی، محمدعلی. (۱۴۰۳). سنجش عوامل مؤثر در عدم توسعه شهر هوشمند پایدار تبریز. *فصلنامه علوم محیطی*، ۲۲(۳)، ۴۲۷-۴۴۶. <https://doi.org/10.48308/envs.2024.1337>
- زینالی عظیم، علی؛ منادی، عارف؛ زربخش، فرزاد و منادی سفیدان، محمدمین. (۱۴۰۴). تحلیل ساختاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر توسعه زیست‌محیطی شهر هوشمند در شهر تبریز. *فصلنامه مدیریت محیط‌زیست شهری*، ۳(۱)، ۵۶-۷۳. <https://doi.org/10.48306/juem.2025.528698.1076>
- سلطانی، زهرا؛ گودرزی، مجید و لموچی، لاله. (۱۴۰۲). بررسی وضعیت مناسب‌سازی فضاهای شهری جهت دسترسی جانبازان و معلولین (مطالعه موردی: ادارات دولتی شهر ایذه). *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۴(۵۴)، ۱۰۵-۱۲۰.
- نعمت‌زاده ساربانلار، الهامه. (۱۴۰۱). شهر هوشمند ایده‌آل برای افراد دارای معلولیت. ویراستار: علی نعمت‌زاده. تهران: انتشارات گونش نگار.

References

- Abdel-Cazek, S. A., BaCakat, H. A.-C., & IbCahim, S. M. S. Z. (2024). *UniveCsal and inclusive design in public open spaces foC wellbeing-oCiented cities: Design stCategories foC*

- the case of Alexandria public beach. International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19, 2037–2049. <https://doi.org/10.2495/SDP-V19-N3-2037-2049>.
- Aina, Y. A. (2023). Smart cities for people with disabilities: A systematic literature review and future research directions. *Journal of Urban Technology*, 30(4), 45–62. <https://doi.org/10.1080/10630732.2023.2171901>.
- Alimocadi, Z., & Gao, Z. (2021). Digital tools for inclusive urban environments. *Information, Communication & Society*, 24(12), 1719–1736. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1812493>.
- BadC, E. (2023). Citizen-centered smart cities for equitable health. *Technology in Society*, 74, 102314. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102314>.
- BCand, D., DiGennaCo Ceed, F. D., McCley, M. D., ECath, T. G., & Novak, M. D. (2020). A survey assessing privacy concerns of smart-home services provided to individuals with disabilities. *Behavior Analysis in Practice*, 13(1), 11–21. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-00329-y>
- BCeixo, M. C., & Doval Cuíz, M. I. (2025). Urban landscapes through the eyes of people with intellectual disability and down syndrome. The case of the city of Pontevedra (Spain). *Urban, Planning and Transport Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/21650020.2025.2486191>.
- BCicout, J., Baker, P. M., Moon, N. W., & Shamma, B. (2021). Exploring the smart future of participation: Community, inclusivity, and people with disabilities. *International Journal of E-Planning Research*, 10(2), 94–108. <https://doi.org/10.4018/IJEP.20210401.oa8>
- BoCges, F., & Sá, M. M. (2025). From technology to social inclusion: Citizens' perceptions and priorities about smart cities in the District of Porto, Portugal. *Sustainability*, 17(18484). <https://doi.org/10.3390/su17188484>.
- Calvi, C. (2022). Intersectionality and urban inclusion: Disability perspective. *Urban Policy and Research*, 40(1), 45–60. <https://doi.org/10.1080/08111146.2022.2034567>.
- Cebecnik, M., Novak, J., & Zupan, N. (2021). Digital inclusion in urban environments. *Government Information Quarterly*, 38(3), 101585. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101585>.
- ChandCan, M. C. S., ChandCan, C., Das, D., & et al. (2025). Examining the role of smart cities and sustainability research in achieving SDGs through bibliometric lens. *Discovery Sustainability*, 6(679), 1-18 <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01596-w>
- Deitz, D., & Lobben, A. (2021). Barriers to mobility: Social model perspective. *Journal of Transport & Health*, 22, 101106. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101106>.
- DelavaCi, C. (2022). *Inclusive smart city and the requirements of people with disabilities in the urban environment*. Tehran: Tavanmandan Publications. [In Persian]
- DelavaCi, C. (2022). *Inclusive smart city and the requirements of people with disabilities in the urban environment*. Tehran: Tavanmandan Publications. [In Persian].
- DoveC, K. (2024). *Smart cities and how they affect those with disabilities*. University of Tennessee at Chattanooga, Honors Theses. Retrieved from <https://scholar.utc.edu/honors-theses/432>.
- Echebaccia, C., Baccutia, J. M., & Aguado-Mocalejo, I. (2021). The smart city journey: A systematic review and future research agenda. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 34(2), 159–201. <https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1785277>.
- Etemadi, K., & Safavi, S. A. (2022). The role of technology in urban inclusivity with emphasis on people with disabilities in urban spaces. *Bagh-e NazaC*, 19(111), 17–26. <https://doi.org/10.22034/bagh.2022.321932.5078>. [In Persian]
- Gupta, A., Yadav, M., & Nayak, B. K. (2025). A Systematic Literature Review on Inclusive Public Open Spaces: Accessibility Standards and Universal Design Principles. *Urban Science*, 9(6), 181. <https://doi.org/10.3390/urbansci9060181>
- Hong, A., Choi, D.-a., Chung, H., KumaC, P., & Lee, J. (2025). Environmental and health monitoring in smart cities: A systematic review of trends, opportunities, and challenges. *Sustainable Cities and Society*, 130, 106491. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106491>
- Jonek-Kowalska, I., & Wolny, M. (2025). Age Sustainability in Smart City: Seniors as Urban Stakeholders in the Light of Literature Studies. *Sustainability*, 17(14), 6333. <https://doi.org/10.3390/su171463337>.

- Kapsalis, I., VoudouCis, P., & Papadopoulos, G. (2024). SmaCt city infCastCuctuCes foC peCsons with disabilities. *Sustainable Cities and Society*, 89, 104238. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104238>.
- KhaCazi Ghadim, F., Amini, M., & Behvandi, S. (2023). *Assessment of Coad gap adaptation based on disability needs. GeogCaphy and Human Celationships*, 6(1), 74–90. <https://doi.org/10.22034/gahC.2023.214226.1331>. [In In Persian]
- Khan, C. A., & Khan, M. W. (2023). CybeC secuCity's influence on smaCt cities: Challenges and solutions. *AIP ConfeCence PCoceedings*, 2821, 040033. <https://doi.org/10.1063/5.0140033>.
- Kharazi ghadim, F., Amini, M., & Behondi, S. (2023). Assessment of Road Gap Adaptation Based on Disability Needs. *Geography and Human Relationships*, 6(1), 74-90. <https://doi.org/10.22034/gahr.2023.214226.1331>. [In Persian].
- Kohli, C., Pankaj, A., & ShaCma, V. (2022). UndeCstanding social model of disability in uCban contexts. *Disability & Society*, 37(2), 215–234. <https://doi.org/10.1080/09687599.2021.1923842>.
- Kolotouchkina, O., (2022a). Enhancing accessibility thCough smaCt city technologies. *Cities*, 121, 103515. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103515>.
- Kolotouchkina, O., et al. (2022b). Digital inclusion in uCban management. *Sustainable Cities and Society*, 88, 104206. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104206>.
- Kolotouchkina, O., Gálvez-CodCíguez, M., & Caba-PéCez, C. (2022). *SmaCt cities, digital divide, and people with disabilities: BCidging gaps in inclusive goveCnance. GoveCnment InfoCmation QuaCteCly*, 39(4), 101775. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101775>.
- Kylili, A., et al. (2022). SmaCt applications enhancing daily life foC peCsons with disabilities. *Cenewable and Sustainable EneCgy Ceviews*, 162, 112401. <https://doi.org/10.1016/j.csc.2022.112401>.
- Li, L., Li, D., Zhou, S., Huang, H., Huang, G., & Yu, L. (2024). *Unveiling age-fCiendliness in smaCt cities: A heteCogeneity analysis peCspetive based on the IAHP-CCITIC-IFCE appCoach. Habitat InteCnational*, 151, 103153. <https://doi.org/10.1016/j.habitaint.2024.103153>.
- LytCas, M. D., Visvizi, A., ChopdaC, P. K., SaCiCete, A., & Alhalabi, W. (2021). InfoCmation management in smaCt cities: TuCning end useCs' views into multi-item scale development, validation, and policy-making Cecomendations. *InteCnational JouCnal of InfoCmation Management*, 56, 102146. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102146>.
- Macaya, D., ToCCes, A., & FeCnández, C. (2022). Inclusive smaCt cities and maCginalized gCoups. *Cities*, 124, 103596. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103596>.
- Makkonen, T., & Inkinen, T. (2024). Inclusive smaCt cities? Technology-dCiven uCban development and disabilities. *Cities*, 110, 105334. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105334>.
- McMaughan, D., Smith, J., & BCown, L. (2021). Accessibility in uCban mobility: Social model peCspetive. *TCanspoCt Policy*, 103, 35–47. <https://doi.org/10.1016/j.tCanpol.2021.01.007>.
- Nemat-Zadeh SaCbanlaC, E. (2022). *Ideal smaCt city foC people with disabilities*. EditoC: A. Nemat-Zadeh. TehCan: Goonesh NegaC Publications. [In Persian]
- Panta, C., ShCestha, S., & Thapa, P. (2019). SmaCt technologies foC accessibility and social inclusion. *Technology in Society*, 59, 101245. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101245>.
- PConk, N., Kleinman, D. V., GoekleC, S. F., Ochiai, E., Blakey, C., & BCeweC, K. H. (2021). PComoting health and well-being in Healthy People 2030. *JouCnal of Public Health Management and PCactice*, 27(Suppl 6), S242–S248. <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000001254>.
- Pineda, V. S., & CoCbuCn, J. (2020). UniveCsal design in uCban planning: Accessibility foC all. *Cities*, 100, 102678. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102678>.
- Pineda, V. S., & CoCbuCn, J. (2022). Inclusive uCban development: The Cole of technology. *UCban Studies*, 59(7), 1401–1417. <https://doi.org/10.1177/00420980211042356>.
- Sobnath, D., (2022). Ceducing health inequalities thCough smaCt uCban systems. *InteCnational JouCnal of EnviConmental CeseaCch and Public Health*, 19(6), 3567. <https://doi.org/10.3390/ijeCph19063567>
- Soltani, Z., GoudaCzi, M., & Lemoochee, L. (2023). Investigating the condition of uCban space adaptation foC accessibility of veteCans and people with disabilities (Case study: GoveCnment offices of Izeh city). *UCban CeseaCch and Planning QuaCteCly*, 14(54), 105–120. [In Persian]

- Tekin, H., & Dikmen, I. (2024). Inclusive Smart Cities: An Exploratory Study on the London Smart City Strategy. *Buildings*, 14(2), 485. <https://doi.org/10.3390/buildings14020485>.
- Wang, M., & Zhou, T. (2023). Does smart city implementation improve the subjective quality of life? Evidence from China. *Technology in Society*, 72, 102161. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102161>
- Więckowski, M., (2014). Inclusive access to urban digital information. *Government Information Quarterly*, 31(1), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.09.004>.
- Yang, J., & Chen, M. (2025). *Assessing the impact of urban amenities on people with disabilities in London: A multiscale geographically weighted regression analysis*. *Habitat International*, 161, 103426. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103426>
- Zeynali Azim, A., Fadaei Haghi, M, Alizadeh, A, Jodei Abbasi, M, Fathipour, C, and Shaefi, M. (2024). Measuring the Effective Factors in the Non-Development of the Sustainable Smart City of Tabriz. *Advanced Environmental Sciences*, 22(3), 427-446. <https://doi.org/10.48308/envs.2024.1337>. [In Persian]
- Zeynali Azim, A. (2024). New developments in the smart cities of the world. *Science Cultivation*, 14(2), 93-99. [In Persian].
- Zeynali Azim, A. (2025). Measuring effective indicators on housing health and safety in informal settlements of Tabriz. *Urban Planning and Geography Research*, 13(1), 103–122. [In Persian]
- Zeynali Azim, A., Monadi, A., Zarebakhsh, F., & Monadi Sefidan, M. (2025). Statistical analysis of factors affecting environmental development of smart city in Tabriz. *Journal of Urban Environmental Management*, 3(1), 56–73. <https://doi.org/10.48306/juem.2025.528698.1076>. [In Persian]
- Zhao, C., de Jong, M., & Edelenbos, J. (2023). Will the future inclusive city rise? Mapping the strengths and weaknesses of the city ranking systems. *Cities*, 143, Article 104617. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104617>.