

مدل سازی شهر هوشمند تاب آور در برابر زلزله با رویکرد امنیت اجتماعی زنان

نوع مقاله:

پژوهشی اصیل

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۵

تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

مشخصات نویسندگان:

۱. فاطمه یزدی زاده باغینی: گروه جامعه‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. نیر پیراهری*: گروه جامعه‌شناسی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران

۳. علی‌رضا صنعت‌خواه: گروه جامعه‌شناسی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: pirahari.nayer@iau.ac.ir



© ۱۴۰۵ تمامی

حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.

انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با

گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

شیوه استناددهی: یزدی زاده باغینی، فاطمه، پیراهری، نیر، صنعت‌خواه، علی‌رضا. (۱۴۰۵). مدل سازی شهر هوشمند تاب آور در برابر زلزله با رویکرد

امنیت اجتماعی زنان. حکمرانی و شهر هوشمند، ۲(۲)، ۲۱-۱.

چکیده

مدیریت بحران زلزله در کلان‌شهرهای در حال توسعه همواره با چالش پیچیده‌ای تأمین امنیت گروه‌های آسیب‌پذیر روبه‌روست. شواهد نشان می‌دهند زنان در ساعات طلایی پس از زلزله، به دلیل فروپاشی نظارت‌های رسمی، تاریکی مطلق و اختلاط جمعیتی نسنجیده با ناامنی‌های مضاعف فیزیکی و روانی مواجه می‌شوند. پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف، به دنبال طراحی و تبیین مدل «شهر هوشمند تاب آور در برابر زلزله با رویکرد امنیت اجتماعی زنان» است. این پژوهش از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی و از نظر روش، کیفی بود که با استراتژی نظریه داده‌بنیاد و رویکرد سیستماتیک استراوس و کوربین انجام شد. مشارکت‌کنندگان شامل ۱۸ نفر از خبرگان حوزه‌های مدیریت بحران، فناوری اطلاعات و جامعه‌شناسی بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. داده‌های حاصل از مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. یافته‌های پژوهش در قالب مدل پارادایمی نشان دادند «بحران امنیت خاص‌گرایانه» و «تاریکی اطلاعاتی» به عنوان شرایط علی، ضرورت شکل‌گیری پدیده محوری یعنی «حکمرانی هوشمند امنیت‌محور» را اجتناب‌ناپذیر کرده‌اند. راهبردهای استخراج‌شده شامل توسعه زیرساخت‌های نظارتی هوشمند، مدیریت داده‌محور و پیش‌بینی الگوریتمی خطر و توانمندسازی دیجیتال زنان است. این راهبردها در بستر ملاحظات فرهنگی و کالبدی و با در نظر گرفتن چالش‌های ساختاری و تحریمی اجرا می‌شوند. در نهایت، نتایج حاکی از آن است که پیاده‌سازی این مدل پیامدهایی نظیر ارتقای امنیت وجودی و روانی زنان، تحقق عدالت توزیعی در خدمات امدادی و افزایش تاب‌آوری اجتماعی خواهد داشت.

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، تاب‌آوری لرزه‌ای، امنیت اجتماعی زنان، نظریه داده‌بنیاد، مدیریت بحران هوشمند.

Modeling a Smart City Resilient to Earthquakes with a Women's Social Security Approach

Article Type:

Original Research

Submit Date: 2026/01/22

Revise Date: 2026/04/05

Accept Date: 2026/05/26

Publish Date: 2026/09/22



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0 License](#).

Authors' Information:

1. Fatemeh Yazdizadeh Bagheni: Department of Sociology, CT. C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Nayer Pirahari*: Department of Sociology, Ga.C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran
3. Ali Reza Sanat Khah: Department of Sociology, Ke. C., Islamic Azad University, Kerman, Iran

* Corresponding author's email: Mdavoudinasr@iau.ac.ir

How to cite this article: Yazdizadeh Bagheni, F., Pirahari, N., Sanat Khah, A. (2026). Modeling a Smart City Resilient to Earthquakes with a Women's Social Security Approach. *Governance and Smart City*, 2(2), 1-21.

Abstract

Earthquake crisis management in developing metropolises always faces the complex challenge of ensuring the security of vulnerable groups. Evidence shows that women face double physical and psychological insecurities in the golden hours after an earthquake due to the collapse of official surveillance, total darkness, and unconsidered population mixing. The present study aims to fill this gap by designing and explaining the model of Smart City Resilient to Earthquakes with a Women's Social Security Approach. This research is developmental-applied in terms of its purpose and qualitative in terms of its method with the strategy of data-based theory and the systematic approach of Strauss and Corbin. The participants included 18 experts in the fields of crisis management, information technology, and sociology who were selected through purposive sampling. The data obtained from in-depth semi-structured interviews were analyzed through three stages of open, axial, and selective coding. The research findings in the form of a paradigmatic model showed that the specific security crisis and information darkness as causal conditions have made the necessity of forming a central phenomenon, namely smart security-oriented governance, inevitable. The extracted strategies include development of smart surveillance infrastructures, data-driven management and algorithmic risk prediction, and digital empowerment of women. These strategies are implemented in the context of cultural and physical considerations and taking into account structural and sanction challenges. Finally, the results indicate that the implementation of this model will lead to outcomes such as improving women's existential and psychological security, realizing distributive justice in relief services, and increasing social resilience.

Keywords: *Smart city, Seismic resilience, Women's social security, Data-based theory, Smart crisis management*

در هزاره‌ی سوم، جهان شاهد شتاب بی‌سابقه‌ای در روند شهرنشینی است؛ پدیده‌ای که اگرچه فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی فراوانی به همراه داشته، اما تمرکز جمعیت و سرمایه در کلان‌شهرها، آن‌ها را به کانون‌های آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی تبدیل کرده است (Gu, et al., 2025). در میان مخاطرات طبیعی، زلزله به دلیل ماهیت پیش‌بینی‌ناپذیر و قدرت تخریب زیادش جدی‌ترین تهدید برای زیرساخت‌های حیاتی و بافت‌های متراکم شهری محسوب می‌شود که مدیریت آن نیازمند گذار از رویکردهای سنتی به رویکردهای نوین و فناورانه است (ابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۴). امروزه، مفهوم «شهر هوشمند» بر پایه‌ی تئوری حکمرانی الگوریتمیک و نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده، مفهومی فراتر از به‌کارگیری صرف فناوری‌های دیجیتال است و استراتژی جامعی برای ارتقای کیفیت زندگی، پایداری و تاب‌آوری شهری در برابر بحران‌ها تلقی می‌شود (Al-Raei, 2024). پژوهشگران بر این باورند که ادغام هوش مصنوعی و داده‌های کلان در فرایندهای برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند ظرفیت شهرها را برای پیش‌بینی، پاسخ‌گویی و بازیابی پس از سوانحی همچون زلزله به‌طرز چشم‌گیری افزایش دهد (خسروانی و همکاران، ۱۴۰۴).

بااین‌حال، پیچیدگی بحران‌های شهری نیازمند مدلی از حکمرانی است که بتواند با یکپارچه‌سازی فناوری، نهادها و شهروندان، پاسخی چابک و منعطف به شرایط اضطراری دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که حکمرانی هوشمند، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه‌ی پایدار، نقشی حیاتی در کاهش چندپارگی مدیریت بحران و ارتقای هماهنگی بین‌بخشی ایفا می‌کند (کرمی و همکاران، ۱۴۰۳). کرمی و همکاران با طراحی مدل حکمرانی عملیاتی، تأکید دارند که موفقیت شهر هوشمند در گرو تفکیک وظایف و کاهش چندپارگی میان دولت، بخش خصوصی و جامعه‌ی مدنی در سه سطح سیستم، سازمان و فرد است. این رویکرد با بهره‌گیری از زیرساخت‌های دیجیتال و پلتفرم‌های داده‌محور، امکان مدیریت بلادرنگ منابع و خدمات امدادی را در وضعیت بحرانی فراهم می‌آورد و تاب‌آوری نهادی را در برابر شوک‌های ناگهانی تقویت می‌کند (Almulhim & Yigitcanlar, 2025). درواقع، تاب‌آوری شهری در عصر حاضر، نه‌تنها به استحکام فیزیکی بناها، بلکه به توانایی سیستم‌های هوشمند برای حفظ کارکردهای حیاتی شهر و بازگشت سریع به وضعیت عادی وابسته است (مهدی و همکاران، ۱۴۰۲). مهدی و همکاران در مطالعه‌ی خود نشان دادند فناوری‌های هوشمند با میانجی‌گری انعطاف‌پذیری فضایی، نقش بسزایی در ارتقای تاب‌آوری لرزه‌ای دارند و می‌توانند ظرفیت بازگشت‌پذیری شهرها را پس از بحران تضمین کنند.

از سوی دیگر، ادبیات نوین مدیریت بحران بر پایه‌ی نظریه‌ی «حق به شهر»^۱ تأکید دارد که تاب‌آوری حقیقی تنها زمانی محقق می‌شود که رویکردهای فناورانه با ملاحظات اجتماعی و عدالت‌محور تلفیق شوند. اگرچه فناوری‌های شهر هوشمند پتانسیل زیادی برای مدیریت سوانح دارند، شواهد نشان می‌دهند تمرکز صرف بر جنبه‌های فنی، اغلب به نادیده انگاشتن نیازهای گروه‌های آسیب‌پذیر و تعمیق شکاف‌های اجتماعی در زمان وقوع بحران منجر می‌شود (Utkelbay, 2025). (Utkelbay, 2025) در نقدی جدی بر رویکردهای تکنو-محور، هشدار می‌دهد



که شهرهای هوشمند فعلی اغلب با نادیده گرفتن تفاوت‌های جنسیتی و سوگیری‌های الگوریتمی، نابرابری‌های موجود را تشدید می‌کنند. مطالعات انجام‌شده در بافت‌های شهری نشان می‌دهند مدیریت هوشمند باید بتواند با شناسایی دقیق متغیرهای اجتماعی و کالبدی، توزیع عادلانه‌ی خدمات ایمنی و امدادی را تضمین کند (واعظی و همکاران، ۱۴۰۳). واعظی و همکاران با واکاوی نقش هوشمندسازی در مدیریت شهری مشهد، تأیید کردند که مؤلفه‌های هوشمند، به‌ویژه در ابعاد حکمرانی و محیطی، همبستگی معناداری با بهبود عملکرد مدیران دارند و شاخص قلمرو هوشمند بیش‌ترین تأثیر را بر کارایی سیستم مدیریت شهری داشته است.

تغییر پارادایم کنونی، زمینه‌ساز توجه ویژه به مفاهیمی نظیر عدالت فضایی و حقوق شهروندی در بستر شهرهای هوشمند شده است که در آن امنیت تمام اقشار جامعه، به‌ویژه گروه‌های در معرض خطر، به‌عنوان هسته‌ی اصلی برنامه‌ریزی در نظر گرفته می‌شود (مولوی و فیض‌خواه، ۱۴۰۳؛ Greaves et al., 2025). مولوی و فیض‌خواه با نقد رویکردهای موجود و بازخوانی نظریه‌ی حق به شهر، نتیجه گرفتند که برای دستیابی به «شهر همه‌شمول»، بازتعریف امنیت و ویژگی‌های اجتماعی فضا با تمرکز بر نیازهای زنان ضروری است تا از تولید فضاهای مردانه و ناامن جلوگیری شود. در لایه‌ای عمیق‌تر، عابدپور و همکاران (۱۴۰۳) با ارائه‌ی مدلی مبتنی بر مشارکت الکترونیکی، استدلال کردند که زیرساخت‌های هوشمند تنها زمانی به عدالت اجتماعی و سلامت شهروندان منجر می‌شوند که با شفافیت و پاسخ‌گویی همراه باشند و شهروندان را در فرایندهای تصمیم‌گیری دخیل کنند.

به‌رغم وعده‌های شهر هوشمند، ادبیات پژوهشی اخیر نشان می‌دهد شکاف عمیقی میان پیشرفت‌های فناورانه و واقعیت‌های زیست اجتماعی وجود دارد؛ شکافی که در نبود مدیریت صحیح، می‌تواند فناوری را به ابزاری برای بازتولید نابرابری‌ها تبدیل کند و آسیب‌پذیری گروه‌های حاشیه‌ای را در زمان وقوع بحران افزایش دهد (El-Kholei et al., 2024). به‌طور خاص در مدیریت سوانح طبیعی، رویکردهای سنتی و حتی برخی مدل‌های هوشمند فعلی، دچار نوعی «کوری جنسیتی»‌اند که در آن نیازهای امنیتی، بهداشتی و روانی زنان در سایه‌ی تصمیمات کلان و کالبدمحور نادیده گرفته می‌شود (Slick & Hertz, 2024). شواهد تجربی حاکی از آن است که در موقعیت‌های اضطراری مانند زلزله، زنان با طیف متفاوتی از مخاطرات، ازجمله افزایش خشونت‌های مبتنی بر جنسیت، فقدان حریم خصوصی در اسکان اضطراری و دسترسی نابرابر به منابع حیاتی مواجه‌اند (Greaves et al., 2025).

این مسئله ریشه در ساختار «فضاهای جنسیتی‌شده» دارد؛ فضاهایی که در شرایط عادی نیز دسترسی و حق زنان به شهر را محدود می‌کنند و در وضعیت بحرانی، این طردشدگی فضایی و اجتماعی را به اوج می‌رسانند (مولوی و فیض‌خواه، ۱۴۰۳). مطالعات نشان می‌دهند تاب‌آوری اجتماعی در برابر سوانح تنها از طریق مداخلات کالبدی حاصل نمی‌شود، بلکه نیازمند گذار به رویکردی است که در آن برنامه‌ریزی انسان‌محور و ملاحظات جنسیتی در قلب راهبردهای هوشمندسازی قرار گیرد (Gu et al., 2025). (Gu et al., 2025) با مرور نظام‌مند گسترده، چارچوبی را تبیین کردند که در آن فناوری‌های هوشمند ابزاری برای ایجاد تعادل میان ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایداری شهری‌اند.

با واکاوی متون مشخص می‌شود که بیش‌تر مطالعات داخلی بر جنبه‌های کالبدی تاب‌آوری (مانند رجایی و همکاران، ۱۴۰۰) یا حکمرانی عمومی هوشمند (مانند کرمی و همکاران، ۱۴۰۳) تمرکز داشته‌اند. خلأ اصلی، نبود مدلی بومی است که تلاقی تاب‌آوری لرزه‌ای، فناوری‌های



شهر هوشمند و امنیت اجتماعی زنان را به صورت یکپارچه تبیین کند. اغلب مدل‌های مدیریت بحران در ایران، جنسیت را متغیری خنثی در نظر می‌گیرند، درحالی‌که تجربه‌ی بحران برای زنان، به دلیل نقش‌های اجتماعی و محدودیت‌های فیزیکی، کاملاً متمایز است.

نادیده گرفتن نقش زنان، نه تنها امنیت نیمی از جامعه را به خطر می‌اندازد، بلکه ظرفیت‌های عظیم آنان در بازسازی و تاب‌آوری جامعه را نیز هدر می‌دهد (Abdalla et al., 2024). (Abdalla et al., 2024) در مطالعه‌ای میدانی، نقش حیاتی زنان را در کاهش ریسک سوانح برجسته کرده و خواستار سیاست‌هایی شدند که ضمن توانمندسازی زنان، از دانش بومی آنان بهره‌برداری کند. Greaves et al. (2025) نیز با ارائه‌ی چارچوب مدیریت اضطراری جنسیتی^۱، بر لزوم ادغام تحلیل‌های مبتنی بر جنسیت^۲ تأکید کردند. پر کردن شکاف میان راه‌حل‌های فناورانه و الزامات امنیت اجتماعی، به ضرورتی راهبردی تبدیل شده است. توسعه‌ی مدل‌هایی که بتوانند با استفاده از داده‌های تفکیک‌شده‌ی جنسیتی و ابزارهای هوشمند، عدالت توزیعی را در خدمات امدادی تضمین کنند، گامی حیاتی برای دستیابی به شهرهای پایدار محسوب می‌شود.

(Almulhim, 2025(Rajaei et al., 1400;

بر این اساس، رویکرد نوین پژوهش حاضر بر این اصل استوار است که تاب‌آوری و هوشمندی، نه به عنوان مفاهیمی مجزا، بلکه باید به صورت سیستمی یکپارچه مدل‌سازی شوند. تلفیق حکمرانی هوشمند با برنامه‌ریزی فراگیر، ظرفیت شهرها را برای پاسخ‌گویی به شوک‌های لرزه‌ای به شدت افزایش می‌دهد. در این مدل تلفیقی، فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی سازوکارهایی برای نظارت هوشمند و تضمین امنیت فضایی به شمار می‌روند که می‌توانند در لحظات بحرانی، مسیرهای امن و پناهگاه‌های نظارت‌شده را برای زنان مدیریت کنند. پژوهش حاضر با درک این ضرورت، در پی آن است تا با ارائه‌ی مدلی جامع، شکاف موجود میان ظرفیت‌های فنی شهر هوشمند و الزامات امنیت اجتماعی زنان را در چرخه‌ی مدیریت بحران زلزله برطرف کند و چارچوبی عملیاتی برای ارتقای تاب‌آوری جنسیتی و تحقق عدالت در کلان‌شهرها ارائه دهد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، در زمره‌ی پژوهش‌های توسعه‌ای-کاربردی و از نظر ماهیت و روش، در دسته‌ی پژوهش‌های کیفی قرار دارد. با توجه به این که هدف اصلی این مطالعه، ارائه‌ی مدلی برای شهر هوشمند تاب‌آور در برابر زلزله با تأکید بر امنیت اجتماعی زنان است و ادبیات موجود در این زمینه، به‌ویژه ترکیب متغیرهای هوشمندسازی، تاب‌آوری لرزه‌ای و جنسیت غنای کافی برای آزمون فرضیه را ندارند، از استراتژی نظریه‌ی داده‌بنیاد با رویکرد نظام‌مند استراوس و کوربین (۱۹۹۸) استفاده شده است. این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد تا به جای آزمون نظریه‌های پیشین، با واکاوی عمیق نظرات خبرگان و کنشگران اصلی، به کشف روابط پنهان و ساخت الگویی بومی و متناسب با بافت حکمرانی شهری بپردازد. پارادایم حاکم بر این پژوهش، پارادایم تفسیرگرایی است، زیرا واقعیت امنیت اجتماعی زنان در بحران زلزله، امری چندوجهی و وابسته به زمینه است که از طریق تعاملات ذهنی افراد بازسازی می‌شود.

¹ Gender-Responsive Emergency Management Framework

² Integration of gender-based analyses



جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل خبرگان و متخصصان کلیدی در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش است. با توجه به ماهیت بین‌رشته‌ای موضوع، پنل خبرگان سه گروه اصلی را در بر می‌گرفت: مدیران و سیاست‌گذاران شهری شامل مدیران ارشد سازمان مدیریت بحران، معاونت‌های شهرسازی و معماری شهرداری و اعضای شورای عالی استان‌ها که سابقه‌ی اجرایی در حوزه‌ی مدیریت هوشمند شهری دارند؛ متخصصان دانشگاهی شامل استادان رشته‌های برنامه‌ریزی شهری، مهندسی زلزله، فناوری اطلاعات و جامعه‌شناسی (با گرایش مطالعات زنان و خانواده) و درنهایت کنشگران اجتماعی شامل نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد فعال در حوزه‌ی زنان و امداد و نجات.

برای انتخاب شرکت‌کنندگان از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع قضاوت و در ادامه از روش گلوله‌برفی استفاده شد. معیار ورود خبرگان به پژوهش، داشتن دست‌کم ۱۰ سال سابقه‌ی علمی یا اجرایی مفید، تألیفات مرتبط با شهر هوشمند یا مدیریت بحران و تسلط بر مباحث امنیت اجتماعی بود. فرایند مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. اشباع نظری زمانی رخ داد که در مصاحبه‌های پایانی هیچ کد یا مفهوم جدیدی استخراج نشد که ابعاد مدل را تغییر دهد. اگرچه در مصاحبه‌ی پانزدهم نشانه‌های اشباع ظاهر شد، برای اطمینان از کفایت داده‌ها، فرایند تا مصاحبه‌ی هجدهم (۱۸ نفر) ادامه یافت. ترکیب نهایی شامل ۱۱ مرد و ۷ زن بود تا دیدگاه‌های جنسیتی نیز در تدوین مدل متعادل شود.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته بود. پیش از انجام مصاحبه‌های اصلی، پروتکل مصاحبه شامل سؤالات اصلی و کاوشگر تدوین و در دو مصاحبه‌ی مقدماتی آزموده و اصلاح شد. هر جلسه‌ی مصاحبه با هماهنگی قبلی و در محل کار خبرگان یا به‌صورت مجازی (در بستر اسکای‌روم) برگزار شد. میانگین زمان هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۷۵ دقیقه بود. تمامی مصاحبه‌ها با کسب اجازه از مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس کلمه‌به‌کلمه پیاده‌سازی شدند تا به‌عنوان متن مبنا برای کدگذاری استفاده شوند. تحلیل داده‌ها هم‌زمان با گردآوری آن‌ها و بر اساس الگوریتم کدگذاری استراوس و کوربین در سه مرحله‌ی متوالی و رفت‌وبرگشتی انجام شد:

الف) کدگذاری باز: در این مرحله، متن مصاحبه‌ها خط‌به‌خط مطالعه و مفاهیم اولیه استخراج شدند. سپس مفاهیم دارای قرابت معنایی در قالب مقوله‌های فرعی دسته‌بندی شدند. در این پژوهش بیش از ۳۴۲ کد اولیه شناسایی شدند که پس از پالایش به حدود ۱۴۱ مفهوم تقلیل یافتند.

ب) کدگذاری محوری: در این گام، پیوند میان مقوله‌ها بر اساس پارادایم کدگذاری (شامل: شرایط علی، پدیده‌ی محوری، راهبردها، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر و پیامدها) برقرار شد. تمرکز اصلی در این مرحله، محوریت بخشیدن به مقوله‌ی تاب‌آوری هوشمند زن‌محور و ارتباطدهی سایر مقوله‌ها به آن بود.

ج) کدگذاری انتخابی: در مرحله‌ی نهایی، با یکپارچه‌سازی مقوله‌ها و تشریح خط سیر داستان، مدل نهایی پژوهش ترسیم شد. این مدل نشان می‌دهد چگونه حکمرانی هوشمند می‌تواند با مداخله در زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی، امنیت زنان را در بحران زلزله تضمین کند.



از آنجاکه مفاهیم روایی و پایایی در پژوهش‌های کمی کاربرد دارند، در این پژوهش کیفی از معیارهای چهارگانه گوبا و لینکلن^۱ (۱۹۸۵) برای تضمین استحکام داده‌ها استفاده شد.

قابلیت اعتبار: برای اطمینان از اعتبار یافته‌ها، از روش بازبینی به‌وسیله‌ی مشارکت‌کنندگان استفاده شد. بدین‌صورت که کدها و تفاسیر اولیه به ۵ نفر از مصاحبه‌شوندگان بازگردانده و تأیید آن‌ها دریافت شد. همچنین درگیری طولانی‌مدت پژوهشگر با موضوع و داده‌ها اعتبار تحلیل را افزایش داد. قابلیت انتقال پژوهشگر با ارائه‌ی توصیف غنی از بافت پژوهش، ویژگی‌های خبرگان و فرایند تحلیل، امکان انطباق یافته‌ها با زمینه‌های مشابه شهری را برای خوانندگان فراهم کرده است.

قابلیت اطمینان: برای دستیابی به این معیار، از روش حساب‌رسی فرایند استفاده شد. تمامی مراحل ضبط، پیاده‌سازی و کدگذاری به‌وسیله‌ی استاد ناظر (همکار پژوهش) بازبینی و تأیید شد تا از سوگیری‌های شخصی جلوگیری شود.

قابلیت تأیید: تمامی مستندات خام، یادداشت‌های در حین مصاحبه و جداول کدگذاری بایگانی شدند تا زنجیره‌ی استناد داده‌ها به منابع اولیه قابل‌ردیابی باشد.

نتایج

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش

ردیف (کد)	جنسیت	تحصیلات	رشته‌ی تخصصی	سابقه‌ی کار (سال)
P1	مرد	دکتری	مدیریت بحران	۲۲
P2	مرد	دکتری	مهندسی زلزله	۲۵
P3	زن	دکتری	برنامه‌ریزی شهری	۱۸
P4	مرد	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات	۱۴
P5	زن	دکتری	جامعه‌شناسی	۱۶
P6	مرد	دکتری	سیاست‌گذاری عمومی	۲۰
P7	زن	کارشناسی ارشد	طراحی شهری	۱۲
P8	مرد	دکتری	هوش مصنوعی	۱۵
P9	مرد	دکتری	مدیریت شهری	۱۹
P10	زن	دکتری	مطالعات زنان	۱۳
P11	مرد	دکتری	ژئوفیزیک	۱۷
P12	زن	کارشناسی ارشد	مددکاری اجتماعی	۱۱
P13	مرد	دکتری	شهرسازی	۲۱
P14	زن	دکتری	حقوق عمومی	۱۵
P15	مرد	کارشناسی ارشد	مدیریت سیستم‌ها	۱۰
P16	مرد	دکتری	معماری	۲۴
P17	زن	کارشناسی ارشد	روان‌شناسی بحران	۱۲
P18	مرد	دکتری	مدیریت رسانه	۱۶

1 Guba & Lincoln



همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، پنل خبرگان این پژوهش شامل ۱۸ نفر از متخصصان و کنشگران کلیدی است که بر اساس نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده‌اند. به‌منظور رعایت تعادل جنسیتی و با توجه به تمرکز پژوهش بر امنیت زنان، تلاش شد تا سهم قابل‌توجهی از مشارکت‌کنندگان (حدود ۳۹ درصد معادل ۷ نفر) از بانوان متخصص انتخاب شوند تا تجربیات زیسته و تخصصی آنان در مدل نهایی لحاظ شود. از نظر سطح تحصیلات، بیش از ۷۷ درصد مشارکت‌کنندگان (۱۴ نفر) مدرک دکتری تخصصی و مابقی مدرک کارشناسی ارشد با سوابق اجرایی درخشان دارند. میانگین سابقه‌ی فعالیت حرفه‌ای اعضای پنل حدود ۱۶.۵ سال است که نشان‌دهنده‌ی تسلط و اشراف کافی آنان بر پیچیدگی‌های مدیریت شهری و بحران است. همچنین، تنوع تخصص‌ها از مهندسی زلزله و فناوری اطلاعات تا جامعه‌شناسی و حقوق، امکان بررسی موضوع پژوهش را از منظرهای فنی-زیرساختی و اجتماعی-سیاستی فراهم کرده است.

جدول ۲. نمونه‌ای از فرایند کدگذاری باز (استخراج مفاهیم اولیه از متن مصاحبه‌ها)

کدهای باز (مفاهیم استخراج شده)	گزیده‌ای از متن مصاحبه (واحد تحلیل)	کد مشارکت‌کننده
ناامنی روانی زنان در ساعات اولیه‌ی بحران وابستگی امنیت فیزیکی به زیرساخت روشنایی لزوم استقلال انرژی تجهیزات امنیتی نظارت هوشمند محیطی در نقاط کور	مشکل اصلی ما در ۴۸ ساعت اول زلزله است؛ وقتی برق قطع می‌شود و نظارت فیزیکی کم می‌شود. زنان در اردوگاه‌های اسکان اضطراری احساس ناامنی شدید می‌کنند. اگر سیستم‌های روشنایی هوشمند داشته باشیم که مستقل از شبکه‌ی برق شهری با انرژی خورشیدی کار کنند و با سنسور حرکتی فعال شوند، نیمی از ترس زنان و تعرضات احتمالی در نقاط کور اردوگاه حل می‌شود	P5 (جامعه‌شناس)
ناکارآمدی نظارت سنتی پلیس در گستردگی بحران پایش فردی امنیت از طریق اینترنت اشیاء اعلام وضعیت اضطراری (SOS) مکان‌محور پایداری شبکه‌ی ارتباطی در وضعیت قطعی زیرساخت	ما نمی‌توانیم برای هر چادر یک پلیس بگذاریم. راهکار شهر هوشمند، استفاده از گجت‌های پوشیدنی یا اپلیکیشن‌های مکان‌محور است. باید سیستمی باشد که زن سرپرست خانوار اگر احساس خطر کرد، با فشردن یک دکمه روی موبایل یا دستبند هوشمند، موقعیت مکانی دقیقش برای مرکز فرماندهی و اطرافیان ارسال شود، حتی اگر دکل‌های موبایل قطع باشند (از طریق شبکه‌ی مش).	P8 (متخصص هوش مصنوعی)
ضعف داده‌های موجود در تفکیک جنسیتی نامرئی بودن گروه‌های آسیب‌پذیر در نقشه‌های فعلی لزوم ایجاد لایه‌های اطلاعات مکانی (GIS) با رویکرد جنسیتی اولویت‌بندی هوشمند عملیات امداد بر اساس آسیب‌پذیری	الآن دیتابیس ما کور است؛ یعنی وقتی زلزله می‌آید، روی نقشه فقط خرابی ساختمان را می‌بینیم. نمی‌دانیم در این ساختمان خراب‌شده، چند زن باردار یا چند زن تنها زندگی می‌کردند. شهر هوشمند باید قبل از زلزله، لایه‌های اطلاعاتی جمعیتی را تفکیک جنسیتی کرده باشد تا در لحظه‌ی امداد، اولویت اعزام نیرو را به نقاطی بدهیم که زنان آسیب‌پذیرتر آنجا هستند.	P1 (مدیر مدیریت بحران)
چالش نقض حریم خصوصی به‌وسیله‌ی فناوری‌های نظارتی لزوم پیوست اخلاقی در استفاده از پهپادها فیلترگذاری هوشمند تصاویر به‌منظور حفظ کرامت زنان	بحث فقط امنیت جانی نیست؛ امنیت حریم خصوصی هم هست. پهپادهای شناسایی که بعد از زلزله پرواز می‌کنند، نباید تصاویر زنان را بدون فیلتر مخابره کنند. پروتکل‌های شهر هوشمند باید طوری طراحی شوند که هوش مصنوعی به‌صورت خودکار چهره یا حریم خصوصی داخل چادرها را مات کند تا آبروی افراد حفظ شود.	P14 (حقوقدان و فعال زنان)
غلبه رویکرد مردانه در طراحی فضاهای امن بازتعریف الگوریتم‌های مسیریابی بحران ادغام شاخص‌های امنیت اجتماعی در ناوبری هوشمند اجتناب از هدایت زنان به فضاهای بی‌دفاع شهری	فضاهای امن شهری ما مردانه طراحی شده‌اند. در اپلیکیشن‌های مسیریابی هوشمند که مردم را به سمت نقاط امن هدایت می‌کنند، باید مسیرهایی پیشنهاد شود که روشنایی کافی دارند و از کوچه‌های باریک و خطرناک نمی‌گذرند. الگوریتم مسیریابی باید پارامتر امنیت اجتماعی را برای زنان لحاظ کند، نه فقط کوتاهی مسیر را.	P3 (برنامه‌ریز شهری)



همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، در مرحله ی کدگذاری باز، جملات کلیدی مصاحبه شوندگان خطبه خط بررسی و مفاهیم اولیه استخراج شد. برای مثال، کدهایی نظیر «ناامنی روانی ناشی از تاریکی» و «نقض حریم خصوصی به وسیله ی پهباده ها» نشان دهنده ی دغدغه های امنیتی خاص جنسیتی اند که در مدل های سنتی مدیریت بحران نادیده گرفته می شوند. در مجموع، در این مرحله ۳۴۲ کدباز شناسایی شد که پس از حذف موارد تکراری و ادغام مفاهیم مشابه، به ۱۴۴ مفهوم نهایی تقلیل یافتند. این مفاهیم سنگ بنای شکل گیری مقوله های عمده در مرحله ی کدگذاری محوری قرار گرفتند.

جدول ۳. کدگذاری محوری شرایط علی (عوامل ایجابی مدل)

کد محوری	مقوله های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع
بحران امنیت و ایمنی خاص	تشدید آسیب پذیری جنسیتی در لحظه ی شوک	ناتوانی زنان در فرار سریع به دلیل محدودیت های پوششی یا فیزیکی در لحظه ی زلزله، افزایش آنی خطر تعرض به دلیل فروپاشی دیوارهای حائل و حریم خصوصی، ترس فلج کننده ی زنان از تنها ماندن در تاریکی مطلق پس از حادثه، جدا افتادن مادران از فرزندان و ایجاد فشار روانی مضاعف که مانع تصمیم گیری صحیح می شود	P1, P3, P5, P9, P12, P14, P17, P18
	سقوط کارکردی نظارت سنتی	محو شدن نظارت رسمی پلیس در دقایق اولیه به دلیل گستردگی آشوب، ناکارآمدی گشت های فیزیکی در پوشش دادن نقاط کور و دور از دسترس، اشباع شدن خطوط تماس اضطراری سنتی (۱۱۵ و ۱۱۰) و عدم پاسخ گویی، ناتوانی نیروهای انسانی در تفکیک سریع افراد آسیب دیده از بزه کاران در شلوغی جمعیت	P2, P4, P6, P8, P11, P15, P16, P1
تاریکی اطلاعاتی	کوری مطلق در شناسایی کانون های آسیب	فقدان هرگونه داده در مورد محل دقیق گرفتاری زنان در زیر آوار، نامشخص بودن وضعیت سلامتی زنان سرپرست خانوار در ساعات اولیه، قطع شدن کانال های ارتباطی معمول و بی خبری مطلق خانواده ها، نبود نقشه ی زنده از توزیع جمعیت زنان در لکه های اسکان موقت	P1, P4, P7, P8, P10, P13, P15, P18, P5
	ناپایداری و قطع زیرساخت های حیاتی	قطع ناگهانی شبکه ی برق سراسری و خاموشی مطلق شهر، فروپاشی شبکه ی مخابراتی موبایل و اینترنت در اثر ترافیک شدید یا تخریب دکل، مسدود شدن شریان های حیاتی و عدم امکان دسترسی فیزیکی امدادگران، از مدار خارج شدن دوربین های مدار بسته ی شهری وابسته به برق	P2, P3, P4, P8, P9, P11, P16, P17
الزامات نوین تاب آوری	نیاز به سرعت و دقت فرآیندهای انسانی	ضرورت حیاتی برای کاهش زمان طلایی به کم تر از چند دقیقه، نیاز به پردازش حجم عظیمی از داده های بحران که از توان انسان خارج است، لزوم هماهنگی آنی بین هزاران نیروی امدادی و مردمی، نیاز به جایگزینی هوش مصنوعی برای اولویت بندی بی طرفانه و دقیق منابع	P5, P6, P10, P12, P13, P14, P15, P2, P7
	تغییر ماهیت تهدیدات در پسابحران	ظهور تهدیدات نوین سایبری و شایعه سازی دیجیتال علیه امنیت روانی زنان، تغییر شکل بزه کاری از سرقت ساده به سوءاستفاده از شرایط اضطرار، پیچیدگی مدیریت جمعیت در کلان شهرهای متراکم که روش های سنتی پاسخ گوی آن نیست	P1, P3, P8, P9, P11, P16, P18, P4

تحلیل کیفی داده های مستخرج از مصاحبه ها نشان می دهد که ضرورت گذار به مدل شهر هوشمند تاب آور، نتیجه ی سه دسته فشار ساختاری و عملکردی است که مدل های سنتی نمی توانند پاسخ گوی آن ها باشند. اولین عامل، بحران امنیت و ایمنی خاص است؛ بدین معنا که وضعیت فیزیولوژیک و اجتماعی زنان در لحظه ی زلزله، آسیب پذیری متفاوتی ایجاد می کند (نظیر محدودیت در فرار یا ترس از تاریکی) که نظارت های فیزیکی و پلیسی معمول، در هرج و مرج پس از حادثه، توان پوشش آن را ندارند. دومین عامل، تاریکی اطلاعاتی است. فقدان داده های دقیق مکانی از زنان آسیب پذیر و قطع کانال های ارتباطی مدیران بحران را دچار کوری تصمیم گیری می کند و در نهایت، الزامات نوین تاب آوری نظیر نیاز به سرعت عمل در مقیاس ثانیه و تغییر ماهیت تهدیدات در کلان شهرها، استفاده از هوش مصنوعی و فناوری های نوین را نه انتخابی لوکس، بلکه به ضرورتی حیاتی برای حفظ جان و کرامت زنان تبدیل کرده است.



جدول ۴. کدگذاری محوری راهبردها

کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع (کد مصاحبه‌شوندگان)
پایش محیطی و بصری خودکار	استقرار ناوگان پهپادی مجهز به دوربین‌های دید در شب و ترموپژن برای رصد نقاط کور، پوشش تصویری هوشمند مبادی ورودی و خروجی مناطق امن زنان، جای‌گزینی گشت‌های هوشمند رباتیک به جای گشت‌های پیاده در مناطق پرخطر و آوار، استفاده از بالن‌های نظارتی هوشمند برای پوشش وسیع مناطق اسکان، تحلیل خودکار تصاویر دوربین‌های مداربسته‌ی شهری برای شناسایی تجمعات مشکوک	P1, P2, P4, P6, P8, P9, P11, P15, P16, P18, P5, P13	
توسعه‌ی زیرساخت‌های هوشمند نظارتی و ارتباطی	ایجاد شبکه‌ی ارتباطی مش ^۱ برای حفظ اتصال همسایه‌به‌همسایه در زمان قطع اینترنت، راه‌اندازی سامانه‌های هشدار سریع مکان‌محور ^۲ روی گوشی‌های هوشمند، ایجاد هات‌اسپات‌های امن وای‌فای با انرژی خورشیدی در نواحی اسکان زنان، تضمین پهنای باند اختصاصی و ایزوله برای ارسال داده‌های حیاتی امنیتی، استقرار کیوسک‌های هوشمند اطلاع‌رسانی آفلاین در کمپ‌ها	P4, P5, P8, P12, P13, P15, P17, P18, P1, P3, P10	
هوشمندسازی فیزیکی فضاهای امن	نصب دکل‌های روشنایی هوشمند با حس‌گر حرکتی و منبع انرژی مستقل، تجهیز سرویس‌های بهداشتی و حمام‌های صحرایی به قفل‌های هوشمند بیومتریک یا کارتی، ایجاد حصارهای مجازی ^۳ الکترونیک اطراف کمپ‌های زنان برای هشدار ورود غیرمجاز، تعبیه‌ی دکمه‌های وحشت ^۴ فیزیکی متصل به مرکز پلیس در نقاط کور اردوگاه	P2, P3, P7, P9, P14, P16, P18, P6, P11, P12	
هوشمندسازی خدمات امداد و پاسخ	طراحی اپلیکیشن‌های درخواست کمک اضطراری (SOS) تک‌لمسی با قابلیت ارسال موقعیت دقیق، اولویت‌بندی الگوریتمی اعزام نیروهای گشت به نقاط پرتراکم زنان و کودکان، هدایت هوشمند مسیریابی زنان به سمت کریدورهای دارای روشنایی و نظارت، استفاده از چت‌بات‌های هوشمند برای دریافت گزارش‌های مزاحمت و ناامنی به‌صورت آنی	P1, P3, P4, P7, P8, P10, P11, P14, P15, P13, P5	
مدیریت داده‌محور و الگوریتمی امنیت	به‌کارگیری الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای مات کردن چهره در تصاویر پهپادی به‌منظور حفظ حریم خصوصی، رمزنگاری پیشرفته‌ی داده‌های مکانی و هویتی زنان سرپرست خانوار، تدوین پروتکل‌های دسترسی سطح‌بندی شده به اطلاعات حساس آسیب‌دیدگان، جلوگیری از نشت اطلاعات هویتی زنان در داشبوردهای عمومی مدیریت بحران، استفاده از بلاکچین برای ثبت امن هویت و دریافت کمک‌ها بدون نیاز به حضور فیزیکی	P2, P5, P6, P9, P10, P13, P14, P16, P17, P1, P8	
تحلیل پیش‌بینانه و پروفایل‌بندی ریسک	شبیه‌سازی رایانه‌ای سناریوهای حرکت جمعیت زنان در لحظه‌ی تخلیه‌ی اضطراری، تهیه‌ی نقشه‌های حرارتی ^۵ نقاط پرخطر برای زنان پیش از وقوع بحران، شناسایی خوشه‌های جمعیتی آسیب‌پذیر با استفاده از کلان‌داده‌های شهری، پیش‌بینی الگوریتمی کانون‌های احتمالی جرم‌خیز در مکان‌های اسکان موقت بر اساس سوابق و بافت منطقه	P1, P4, P8, P12, P15, P18, P2, P3, P11, P7	
حکمرانی مشارکتی و توانمندسازی فناورانه	آموزش سواد دیجیتال و کار با ابزارهای مکان‌محور به زنان محلات، برگزاری مانورهای دوره‌ای زلزله با محوریت استفاده از اپلیکیشن‌های ایمنی، فرهنگ‌سازی استفاده از ابزارهای هوشمند برای خودمراقبتی در بحران، ایجاد اعتماد عمومی به امنیت ابزارهای پایش هوشمند	P3, P5, P7, P10, P12, P13, P14, P16, P17, P18, P9	
شبکه‌سازی اجتماعی- فناورانه	تشکیل گروه‌های همیار دیجیتال زنان در محلات برای پایش وضعیت یکدیگر، ایجاد پلتفرم‌های اشتراک‌گذاری امن موقعیت مکانی بین اعضای خانواده و افراد معتمد، تسهیل‌گری برای حضور نمایندگان زنان در پلتفرم‌های تصمیم‌گیری	P5, P6, P10, P12, P14, P17, P4, P1, P15	

¹ Mesh Network² Location Based SMS (LBS)³ Geo-fencing⁴ Panic Button⁵ Heat Maps

کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع (کد مصاحبه‌شوندگان)
		آنلاین شهری، استفاده از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی برای اطلاع‌رسانی هدفمند به زنان	
مشارکت در پایش و جمع‌سپاری داده		جلب مشارکت زنان در گزارش‌دهی نقاط ناامن محله از طریق اپلیکیشن‌های شهری ^۱ ، ایجاد سیستم‌های گزارش‌دهی مردمی تخلقات در کمپ‌ها با حفظ گم‌نامی گزارش‌دهنده، نظارت همگانی بر عملکرد نیروهای امدادی از طریق پلتفرم‌های شفافیت، بهره‌گیری از داده‌های تولیدشده به‌وسیله‌ی شهروندان برای اصلاح لحظه‌ای نقشه‌های خطر	P2, P3, P7, P8, P11, P13, P15, P16, P18, P10

یافته‌های جدول ۴ نشان‌دهنده‌ی رویکردی چندلایه و جامع برای گذار از مدیریت بحران سنتی به حکمرانی هوشمند امنیت‌محور است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، راهبردها در سه سطح سخت‌افزاری/زیرساختی، نرم‌افزاری/مدیریتی و اجتماعی/فرهنگی تدوین شده‌اند:

در سطح زیرساخت‌های هوشمند خبرگان بر لزوم ایجاد چتر نظارتی و ارتباطی پایدار اجماع نظر داشتند. افزودن مقوله‌ی هوشمندسازی فیزیکی فضاهای امن در کنار پهناده‌ها و شبکه‌ی مش، نشان می‌دهد امنیت زنان تنها با دوربین تأمین نمی‌شود، بلکه وجود تجهیزاتی مانند قفل‌های بیومتریک برای سرویس‌های بهداشتی و روشنایی‌های هوشمند تعاملی، تأثیری مستقیم بر کاهش ترس و پیشگیری از تعرض فیزیکی در کمپ‌ها دارد. تعدد کدهای مصاحبه‌شوندگان در این بخش (به‌ویژه گروه فنی و مهندسی) بر اولویت بالای اقدامات سخت‌افزاری دلالت دارد. در سطح مدیریت داده‌محور تمرکز اصلی بر پیش‌بینی و حفاظت بود. مقوله‌ی تحلیل پیش‌بینانه و پروفایل‌بندی ریسک بیانگر این است که حکمرانی هوشمند نباید منتظر وقوع جرم بماند، بلکه باید با استفاده از شبیه‌سازی‌ها و نقشه‌های حرارتی، پیش از وقوع بحران کانون‌های خطر برای زنان را شناسایی کند. همچنین تأکید ویژه بر حفاظت دیجیتال (مانند مات کردن چهره‌ها) نشان‌دهنده‌ی دغدغه اخلاقی خبرگان در مورد سوءاستفاده‌های احتمالی از فناوری علیه زنان است.

سطح حکمرانی مشارکتی بعد اجتماعی شهر هوشمند را برجسته می‌کند. مقوله‌های شبکه‌سازی اجتماعی-فناورانه و مشارکت در جمع‌سپاری داده‌ها تأکید دارند که زنان نباید صرفاً سوژه‌ی نظارت باشند، بلکه باید به‌عنوان کنشگر فعال از طریق پلتفرم‌های دیجیتال در تولید امنیت محله‌ی خود مشارکت کنند. این راهبردها ضامن پذیرش اجتماعی مدل و پایداری آن در بلندمدت خواهند بود.

جدول ۵. شرایط زمینه‌ای

کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع
بافتار فرهنگی و هنجاری جامعه	ملاحظات مجرمیت و شرعی	حساسیت زیاد جامعه به حریم خصوصی و دیده شدن زنان در شرایط اسکان، تابو بودن گزارش‌دهی تعرضات جنسی و مزاحمت‌ها از سوی زنان، تمایل زنان به حضور در فضاهای زنانه و تفکیک‌شده، نقش پررنگ مردان در تصمیم‌گیری‌های خانواده که گاهی مانع کنشگری مستقل زن می‌شود	P3, P5, P7, P10, P12, P14, P17, P2, P13
	سرمایه‌ی اجتماعی و اعتماد	سطح اعتماد عمومی زنان به نهادهای امنیتی و انتظامی، وجود شبکه‌های همیاری سنتی و مذهبی (هیئت‌ها و بسیج) در محلات، فرهنگ کمک‌رسانی داوطلبانه در بین مردم ایران، میزان حساسیت همسایگان به امنیت ناموس در محلات سنتی	P1, P5, P6, P9, P11, P15, P18, P8, P16
ویژگی‌های کالبدی و	مورفولوژی و ریخت‌شناسی بافت	وجود بافت‌های فرسوده با کوچه پس‌کوچه‌های باریک و نفوذناپذیر برای خودرو، تراکم زیاد جمعیت در مناطق آسیب‌پذیر شهری، کمبود فضاهای باز امن و پارک‌ها برای اسکان اضطراری در محلات متراکم،	P2, P3, P7, P9, P13, P16, P1, P4, P12

¹ Crowdsourcing



کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع
فضایی شهر	وضعیت زیرساخت‌های پایه	پراکندگی نامتوازن خدمات شهری در سطح مناطق (شمال و جنوب شهر)	P3, P4, P6, P8, P11, P14, P17, P15
	وضعیت	فرسودگی شبکه‌ی توزیع برق و احتمال قطعی طولانی‌مدت، وضعیت نامناسب روشنایی معابر در حالت عادی قبل از بحران، وجود فضاهای بی‌دفاع شهری (فضاهای رها شده و مخروبه) در دل محلات مسکونی	
	سود و دسترسی فناوری‌های زنان	ضریب نفوذ بالای گوشی‌های هوشمند در بین زنان شهری، تفاوت سطح سواد دیجیتال بین نسل‌های مختلف زنان (جوانان در برابر سالمندان)، میزان دسترسی زنان به اینترنت پرسرعت شخصی، عادت به استفاده از شبکه‌های اجتماعی برای کسب خبر	P1, P4, P5, P8, P10, P12, P15, P18, P7
آمادگی دیجیتال و اجتماعی	تجربه‌ی زیسته‌ی بحران	خاطره‌ی جمعی و ترس نهاده‌شده از زلزله‌های گذشته (مثل بم یا کرمانشاه)، میزان آموزش‌های قبلی زنان در مانورها، سطح آگاهی عمومی در مورد نقاط امن محله	P2, P5, P6, P9, P11, P13, P14, P16, P3

پایاده‌سازی مدل پیشنهادی در خلأ صورت نمی‌گیرد، بلکه متأثر از ویژگی‌های خاص بستر پژوهش است. یافته‌ها نشان می‌دهند بافتار فرهنگی و مذهبی جامعه‌ی ایران، ملاحظات خاصی را در زمینه‌ی حریمیت و تفکیک فضاها دیکته می‌کند که فناوری باید خود را با آن تطبیق دهد (مثلاً مات کردن تصاویر پهنپادی). همچنین ویژگی‌های کالبدی نظیر تراکم زیاد بافت‌های فرسوده و کوچه‌های باریک، استفاده از ابزارهای هوایی (پهنپاد) و شبکه‌ی مش را توجیه می‌کند. از سوی دیگر، ضریب نفوذ بالای تلفن همراه در بین زنان ایرانی فرصتی در بخش آمادگی دیجیتال است که بستر لازم برای اجرای اپلیکیشن‌های اعلام خطر و مشارکت جمعی را فراهم می‌آورد.

جدول ۶. شرایط مداخله‌گر

کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع
چالش‌های ساختاری و حاکمیتی	موانع قانونی و حقوقی	خلأهای قانونی در مالکیت داده‌های شخصی و حریم خصوصی در بحران، بوروکراسی پیچیده و کند در هماهنگی بین دستگاهی (شهرداری، هلال‌احمر، پلیس)، تمرکزگرایی شدید در مدیریت بحران و عدم تفویض اختیار به مدیران محلی، نبود پیوست‌های الزام‌آور پدافند غیرعامل در پروژه‌های هوشمندسازی	P1, P6, P9, P13, P14, P16, P18, P2, P5
	محدودیت‌های اقتصادی و تحریمی	هزینه‌های گزاف استقرار زیرساخت‌های هوشمند و اینترنت اشیاء، دشواری در تأمین قطعات و حس‌گرهای پیشرفته به‌دلیل تحریم‌های موجود در بخش فناوری، کسری بودجه‌ی مزمن شهرداری‌ها در نگهداری سیستم‌های هوشمند، عدم تخصیص بودجه‌ی اختصاصی برای امنیت زنان در سرفصل‌های مدیریت بحران	P2, P4, P6, P8, P9, P11, P15, P1, P12
	زیرساخت‌های ارتباطی ملی	وضعیت پهنای باند و پایداری شبکه‌ی ملی اطلاعات در وضعیت بحران، وابستگی اینترنت کشور به درگاه‌های محدود، وجود یا نبود مراکز داده‌ی امن و مقاوم در برابر زلزله، سیاست‌های فیلترینگ و محدودیت دسترسی به پلتفرم‌های خارجی مسیریاب	P4, P8, P10, P12, P15, P17, P18, P3, P7
ظرفیت‌های فناوری‌های کلان	اکوسیستم نوآوری	وجود شرکت‌های دانش‌بنیان فعال و توانمند در حوزه‌ی هوش مصنوعی و پهنپادی، حمایت‌های دولتی از استارت‌آپ‌های حوزه‌ی مدیریت بحران، تعامل صنعت و دانشگاه برای بومی‌سازی تجهیزات هوشمند	P1, P4, P5, P8, P11, P13, P15, P16
	جو روانی و سیاسی جامعه	ترویج بی‌اعتمادی به سامانه‌های هوشمند با انتشار اخبار جعلی، امنیتی شدن فضای مدیریت بحران متأثر از تنش‌های سیاسی، سیاست‌زدگی مسئله‌ی زنان و ممانعت از شفاف‌سازی داده‌ها	P3, P5, P6, P10, P12, P14, P17, P18, P2
	حمایت افراد خیر و سازمان‌های مردم‌نهاد	توانمندی سازمان‌های مردم‌نهاد در پر کردن خلأهای دولت، نقش تسهیل‌گر افراد خیر در تأمین مالی تجهیزات هوشمند برای محلات فقیر، همکاری بین‌المللی سازمان‌های بشردوستانه در انتقال تجربیات	P5, P7, P9, P12, P13, P14, P16, P1



بر اساس نظر خبرگان، عواملی خارج از کنترل مستقیم مدیران پروژه وجود دارد که می‌توانند نقش شتاب‌دهنده یا بازدارنده ایفا کنند. در بعد منفی، چالش‌های ساختاری همچون خلأهای قانونی در حوزه‌ی حریم خصوصی داده‌ها و بوروکراسی اداری، در کنار محدودیت‌های اقتصادی و تحریمی که دسترسی به حس‌گرهای پیشرفته را دشوار می‌کند، موانع اصلی اجرا به شمار می‌روند، اما در مقابل، وجود اکوسیستم نوآوری قدرتمند (شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی) و ظرفیت زیاد نهادهای مدنی و خیریه برای تأمین مالی و تسهیل‌گری، نیروهای مداخله‌گر مثبتی هستند که می‌توانند آثار منفی تحریم و کمبود بودجه دولتی را تعدیل کنند.

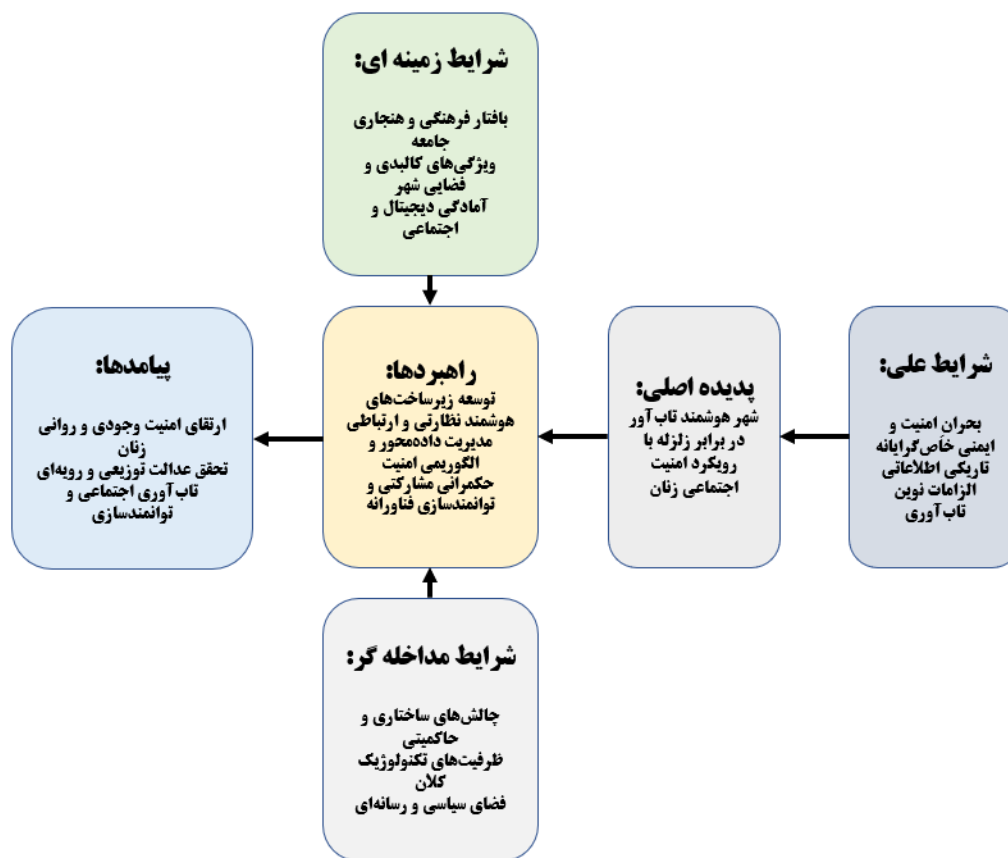
جدول ۷. پیامدها

کد محوری	مقوله‌های عمده	کدهای اولیه (مفاهیم)	منابع
ارتقای امنیت وجودی و روانی زنان	بازسازی احساس امنیت در فضا	کاهش ملموس ترس از وقوع جرم در اردوگاه‌ها به دلیل حضور نامحسوس پهبادهای و حس‌گرها، ایجاد سپر روانی برای زنان تنها به دلیل اطمینان از اتصال دائم به مرکز کنترل، بازپس‌گیری فضاهای شبانه‌ی اردوگاه به‌وسیله‌ی زنان به دلیل وجود روشنایی هوشمند، کاهش احساس رهاشدگی و انزوا در ساعات اولیه‌ی بحران	P3, P5, P7, P10, P12, P14, P17, P18, P2
	صیانت از کرامت و منزلت	حفظ حریم خصوصی زنان و جلوگیری از نگاه‌های کنجکاو با استفاده از فیلترهای هوشمند تصویری، کاهش نیاز به درگیری فیزیکی و چانه‌زنی برای دریافت اقلام با توزیع هوشمند، رعایت شأن زنان سرپرست خانوار با ارسال محرمانه‌ی کمک‌های مبتنی بر داده، جلوگیری از انتشار تصاویر نامناسب زنان آسیب‌دیده در فضای مجازی	P5, P6, P10, P13, P14, P16, P1, P9, P11
تحقق عدالت توزیعی و رویه‌ای	کاهش آسیب‌های ثانویه	پیشگیری مؤثر از وقوع تعرض و آزار جنسی در نقاط کور با حذف تاریکی، بازدارندگی شدید بزه‌کاران بالقوه به دلیل آگاهی از پایش هوشمند محیط، کاهش نرخ گم شدن کودکان و زنان آزاریمی در هرج‌ومرج، کاهش تنش‌های خانوادگی برآمده از فشار روانی ناامنی	P1, P2, P4, P8, P11, P12, P15, P17, P18
	توزیع عادلانه‌ی امنیت	خروج امنیت از انحصار گروه‌های قدرتمند فیزیکی و شمولیت آن برای گروه‌های حاشیه‌ای، دسترسی برابر زنان ساکن در نقاط دورافتاده‌ی کمپ به خدمات اضطراری از طریق پهباد، برقراری عدالت در زمان پاسخ‌گویی پلیس به درخواست‌های کمک زنان (فارغ از موقعیت اجتماعی)، شفافیت در نحوه‌ی رسیدگی به شکایات امنیتی زنان	P1, P3, P6, P9, P13, P14, P16, P5, P7
گذار از قربانی به کنشگر	بهینه‌سازی منابع امدادی	کاهش اتلاف وقت نیروهای پلیس در گشت‌زنی‌های کور و غیرضروری، تخصیص هوشمند نیروی انسانی به نقاطی که واقعاً زنان در خطرند، افزایش سرعت رسیدگی به اورژانس‌های اجتماعی زنان، کاهش هزینه‌های ناشی از جرم و ناامنی برای سیستم مدیریت شهری	P1, P4, P8, P11, P15, P18, P2, P12
	دقت‌افزایی در تصمیم‌گیری	جای‌گزینی حدس و گمان با داده‌های واقعی در برنامه‌ریزی برای نیازهای زنان، امکان رصد لحظه‌ای وضعیت رضایت‌مندی امنیتی زنان در داشبوردهای مدیریتی، اصلاح فرایندهای معیوب اسکان بر اساس بازخوردهای داده‌محور، مستندسازی دقیق حوادث برای پیگیری‌های حقوقی بعدی	P4, P5, P8, P10, P15, P17, P3, P9
تاب‌آوری اجتماعی و توانمندسازی	تغییر نقش زنان از آسیب‌دیدگان منفعل به دیده‌بانان فعال امنیت محله، افزایش اعتمادبه‌نفس زنان در مدیریت بحران خانواده به پشتوانه‌ی ابزارهای هوشمند، ارتقای سواد دیجیتال زنان که در دوران پسابحران نیز کاربرد دارد، شکل‌گیری شبکه‌های همیاری دیجیتال زنانه‌ی پایدار	کاهش دوره‌ی زمانی شوک روانی پس از زلزله، بازگشت سریع‌تر زنان به چرخه‌ی فعالیت‌های روزمره به دلیل احساس امنیت محیطی، حفظ انسجام کانون خانواده با محوریت آرامش مادر، کاهش هزینه‌های درمانی تروماهای روانی تجاوز یا ترس	P3, P5, P7, P10, P12, P13, P14, P16, P18
	تسریع بازگشت به زندگی	بازسازی اعتماد آسیب‌دیدگان به کارآمدی سیستم مدیریت بحران، کاهش شایعات و جنگ روانی علیه امنیت عمومی، تقویت پیوند ملت-دولت در لحظات سخت با ارائه‌ی خدمات باکیفیت و مدرن، ایجاد تصویر مثبت از حکمرانی هوشمند در اذهان عمومی	P2, P6, P11, P15, P17, P1, P8, P9
افزایش سرمایه‌ی اجتماعی حاکمیت	بازسازی اعتماد آسیب‌دیدگان به کارآمدی سیستم مدیریت بحران، کاهش شایعات و جنگ روانی علیه امنیت عمومی، تقویت پیوند ملت-دولت در لحظات سخت با ارائه‌ی خدمات باکیفیت و مدرن، ایجاد تصویر مثبت از حکمرانی هوشمند در اذهان عمومی	بازسازی اعتماد آسیب‌دیدگان به کارآمدی سیستم مدیریت بحران، کاهش شایعات و جنگ روانی علیه امنیت عمومی، تقویت پیوند ملت-دولت در لحظات سخت با ارائه‌ی خدمات باکیفیت و مدرن، ایجاد تصویر مثبت از حکمرانی هوشمند در اذهان عمومی	P1, P4, P5, P6, P9, P13, P14, P16, P18



درنهایت، تحلیل کدها نشان می‌دهد در صورت اجرای موفق راهبردهای هوشمندسازی، سه سطح از پیامدها محقق خواهند شد: در سطح فردی، ارتقای امنیت وجودی رخ می‌دهد که در نتیجه‌ی آن زنان نه تنها امنیت فیزیکی، بلکه احساس آرامش روانی و حفظ کرامت انسانی را تجربه می‌کنند. در سطح سیستمی، تحقق عدالت توزیعی حاصل می‌شود؛ بدین معنا که توزیع منابع امدادی و امنیتی نه بر اساس زور بازو یا چانه‌زنی، بلکه بر اساس داده‌های واقعی و نیازسنجی دقیق انجام می‌شود. در سطح کلان، این مدل به تاب‌آوری اجتماعی منجر می‌شود؛ زنان از قربانیان منفعل به کنشگران هوشمند تبدیل می‌شوند و جامعه سریع‌تر به اوضاع عادی بازمی‌گردد که این امر درنهایت سرمایه‌ی اجتماعی و اعتماد به حکمرانی را تقویت خواهد کرد.

در ادامه، مدل پژوهش در شکل ۱ آورده شده است:



شکل ۱. مدل پژوهش

در مرحله‌ی نهایی تحلیل داده‌ها (کدگذاری انتخابی)، با یکپارچه‌سازی مقوله‌های شناسایی‌شده در مراحل پیشین، مدل نظری پژوهش حول مقوله‌ی هسته شکل گرفت. بر اساس مدل پارادایمی ترسیم‌شده (شکل ۱)، منطق نظری حاکم بر پژوهش به شرح زیر تبیین می‌شود:

نقطه‌ی عزیمت این مدل، «شرایط علی است که سه عامل فشارِ «بحران امنیت و ایمنی خاص جنسیتی»، «تاریکی اطلاعاتی» و «الزامات نوین تاب‌آوری» را در بر می‌گیرد. این عوامل نشان می‌دهند مدل‌های سنتی مدیریت بحران به دلیل نادیده گرفتن نیازهای اختصاصی زنان و فقدان داده‌های دقیق، کارآمدی خود را از دست داده‌اند. این نارسایی‌ها ضرورت شکل‌گیری پدیده‌ی اصلی یعنی «شهر هوشمند تاب‌آور در برابر زلزله با



رویکرد امنیت اجتماعی زنان» را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. برای تحقق این پدیده، مجموعه‌ای از راهبردها اتخاذ می‌شود که شامل توسعه‌ی زیرساخت‌های هوشمند نظارتی و ارتباطی (مانند پهپادها و شبکه‌ی مش)، مدیریت داده‌محور و الگوریتمی امنیت (پیش‌بینی نقاط خطر) و حکمرانی مشارکتی و توانمندسازی فناورانه است. اما این راهبردها در خلأ اجرا نمی‌شوند، بلکه تحت تأثیر دو دسته از شرایط قرار دارند. نخست، شرایط زمینه‌ای که بستر خاص اجرای مدل را تشکیل می‌دهند و شامل بافتار فرهنگی و هنجاری جامعه (مانند لزوم رعایت محرمیت)، ویژگی‌های کالبدی شهر (بافت فرسوده و متراکم) و سطح آمادگی دیجیتال زنان می‌شوند. دوم، شرایط مداخله‌گر که به‌مثابه‌ی عوامل تسهیل‌گر یا بازدارنده‌ی بیرونی عمل می‌کنند و شامل چالش‌های ساختاری و حاکمیتی، ظرفیت‌های فناورانه‌ی کلان و فضای سیاسی و رسانه‌ای می‌شوند. درنهایت، تعامل میان راهبردها با در نظر گرفتن این شرایط، به بروز پیامدها در سه سطح منجر می‌شود: در سطح فردی، ارتقای امنیت وجودی و روانی زنان؛ در سطح سیستمی، تحقق عدالت توزیعی و رویه‌ای در امداد رسانی و در سطح کلان، ارتقای تاب‌آوری اجتماعی و توانمندسازی جامعه‌ی هدف را در پی خواهد داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف طراحی و تبیین مدل شهر هوشمند تاب‌آور در برابر زلزله با تمرکز بر امنیت اجتماعی زنان، به واکاوی عمیق تعاملات میان فناوری‌های نوین، حکمرانی شهری و عدالت جنسیتی پرداخته است. یافته‌های حاصل از مدل‌سازی نشان داد تاب‌آوری لرزه‌ای در کلان‌شهرها دیگر صرفاً مقوله‌ای مهندسی و کالبدی نیست، بلکه پدیده‌ای چندوجهی است که پایداری آن در گرو ادغام هوشمندی در فرایندهای اجتماعی و مدیریتی است. پژوهشگر بر این باور است که در اوضاع بحرانی، فناوری نباید تنها ابزار پایش سازه باشد، بلکه باید به‌عنوان تسهیل‌گر عدالت اجتماعی عمل کند. شرایط علی، عواملی هستند که تأثیری مستقیم بر پدیده‌ی محوری دارند و نیاز به مدل پیشنهادی را ایجاد می‌کنند. در این پژوهش، نخستین عامل علی، آسیب‌پذیری لرزه‌ای و کالبدی شهرهاست، به‌طوری که کلان‌شهرهایی مانند تهران به‌دلیل قرارگیری در پهنه‌های خطرناک زمین‌شناختی و وجود بافت‌های فرسوده گسترده به‌شدت در معرض تخریب قرار دارند. عامل دوم، آسیب‌پذیری مضاعف و خاص زنان در سوانح است. مطالعات نشان می‌دهند زنان در زمان وقوع بلایای طبیعی، علاوه بر خطرات فیزیکی، با تهدیدات امنیتی ویژه‌ای نظیر خشونت‌های مبتنی بر جنسیت و اختلال در دسترسی به خدمات بهداشتی مواجه می‌شوند. پژوهشگر در تفسیر این پدیده معتقد است که فروپاشی دیوارهای فیزیکی در زلزله، هم‌زمان موجب فروپاشی دیوارهای نمادین امنیت اجتماعی برای زنان می‌شود. عامل سوم، شکاف دیجیتال جنسیتی است؛ به این معنا که دسترسی زنان به فناوری‌های ارتباطی برای دریافت هشدارهای خطر و درخواست کمک و مهارتشان در استفاده از آن‌ها کم‌تر است. درنهایت، ناکارآمدی مدیریت سنتی و عدم یکپارچگی نهادها در پاسخ‌گویی به بحران، ضرورت گذار به سمت مدیریت هوشمند و داده‌محور را ایجاد کرده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های رجایی و همکاران (۱۴۰۰)، Greaves et al. (2025) و Utkelbay (2025) در تبیین آسیب‌پذیری‌های کالبدی و شکاف دیجیتال هم‌سوست و بر ضرورت گذار از مدیریت سنتی موردانتقاد در مطالعات Almulhim (2025) و کرمی و همکاران (۱۴۰۳) صحه می‌گذارد.



شرایط زمینه‌ای بستر و موقعیت خاصی را فراهم می‌کنند که راهبردها در آن اجرا می‌شوند. در این پژوهش، بافت کالبدی و اجتماعی شهر، بستر اصلی است. وجود فضاهای بی‌دفاع شهری، تراکم زیاد جمعیت در بافت‌های فرسوده و طراحی نامناسب فضاهای عمومی که نیازهای امنیتی زنان را تأمین نمی‌کنند، زمینه‌ی تشدید ناامنی را فراهم می‌آورند. پژوهشگر از منظر تئوری حق به شهر تفسیر می‌کند که فضاهای شهری فعلی به دلیل طراحی‌های مردانه، در لحظه‌ی بحران کارکرد پناهگاهی خود را برای زنان از دست می‌دهند. همچنین هنجارهای فرهنگی و اجتماعی که با تقویت نقش‌های جنسیتی سنتی، حضور یا مشارکت زنان در مدیریت بحران را محدود می‌کنند، بستری چالش‌برانگیز ایجاد کرده‌اند. از سوی دیگر، زیرساخت‌های موجود فناوری بستر فنی لازم برای اجرای راهکارهای هوشمند را فراهم می‌آورند که در مناطق مختلف شهری توزیع ناعادلانه‌ای دارد. تأثیر فضاهای بی‌دفاع شهری بر تشدید ناامنی با پژوهش اکبری و پاک‌بنیان (۱۳۹۱) مطابقت دارد و نقش هنجارهای محدودکننده‌ی فرهنگی، یافته‌های مولوی و فیض‌خواه (۱۴۰۳) را در خصوص فضاهای جنسیتی تأیید می‌کند.

شرایط مداخله‌گر، عوامل تسهیل‌کننده یا محدودکننده‌ای هستند که بر نحوه‌ی اجرای راهبردها اثر می‌گذارند. کیفیت حکمرانی و سیاست‌گذاری یکی از مهم‌ترین مداخله‌گرهاست. وجود قوانین حمایتی، ثبات سیاسی و تعهد مدیران ارشد به شفافیت و پاسخ‌گویی، اجرای مدل را تسهیل می‌کند. عامل دیگر، محدودیت‌های اقتصادی و مالی است. هزینه‌های هنگفت هوشمندسازی و کمبود بودجه در شهرداری‌ها می‌تواند مانع اجرای کامل زیرساخت‌های هوشمند شود. پژوهشگر در اینجا بر نقش تحریم‌های حوزه‌ی فناوری به عنوان مداخله‌گری جدی در بومی‌سازی حس‌گرهای هوشمند تأکید دارد. همچنین، سوگیری‌های الگوریتمی و امنیت داده‌ها نیز از چالش‌های فناورانه‌ی مداخله‌گر است. اگر سیستم‌های هوشمند با داده‌های مردانه آموزش‌دیده باشند، نیازهای زنان را نادیده می‌گیرند و نابرابری را تشدید می‌کنند. سرمایه‌ی اجتماعی و اعتماد عمومی نیز عاملی تعیین‌کننده است. اعتماد شهروندان به نهادهای امدادی و تمایل به مشارکت داوطلبانه، اثربخشی مدیریت بحران را افزایش می‌دهد. نقش کیفیت حکمرانی در تسهیل مدل با دیدگاه [Almulhim \(2025\)](#) هم‌خوانی دارد و هشدار پژوهش حاضر درباره‌ی خطر سوگیری‌های الگوریتمی، نگرانی‌های [Utkelbay \(2025\)](#) را در خصوص تشدید نابرابری تأیید می‌کند.

راهبردها، اقدامات و کنش‌های متقابلی هستند که برای مدیریت پدیده‌ی محوری اتخاذ می‌شوند. بر اساس یافته‌ها، راهبرد اصلی تلفیق حکمرانی هوشمند با رویکرد عدالت محور است که شامل همکاری سه‌جانبه‌ی دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی است. راهبردهای عملیاتی شامل هوشمندسازی زیرساخت‌ها با پیوست امنیتی مانند استفاده از اینترنت اشیاء، روشنایی هوشمند و دوربین‌های نظارتی در نقاط کور برای ارتقای امنیت فیزیکی زنان، مدیریت داده‌محور و تفکیک‌شده از طریق تحلیل داده‌های مبتنی بر جنسیت برای شناسایی دقیق نیازها، توانمندسازی و مشارکت زنان در فرایندهای تصمیم‌گیری و طراحی شهری انسان‌محور برای حذف فضاهای ناامن است. پژوهشگر معتقد است راهبرد جمع‌سپاری داده‌های امنیتی به وسیله‌ی خود زنان، بالاترین سطح تاب‌آوری اجتماعی را رقم خواهد زد. این راهبردها هم‌راستا با مدل [کرمی و همکاران \(۱۴۰۳\)](#) و چارچوب پیشنهادی [Greaves et al. \(2025\)](#) است.

پيامدها نتایج اجرای راهبردها هستند. در سطح خرد، اجرای این مدل به ارتقای امنیت وجودی و روانی زنان در زمان بحران، کاهش خشونت‌های مبتنی بر جنسیت و دسترسی سریع‌تر به خدمات امدادی منجر می‌شود. در سطح کلان، این اقدامات موجب افزایش تاب‌آوری



اجتماعی و کالبدی شهر می‌شود و بازگشت به وضعیت عادی را تسریع می‌کند. پیامد دیگر، تحقق عدالت اجتماعی و فضایی است. از نظر پژوهشگر، مهم‌ترین دستاورد این مدل گذار از شهر هوشمند فناوری‌محور به شهر هوشمند انسان‌مدار است. ارتقای امنیت زنان پاسخی مستقیم به چالش‌های مطرح‌شده از سوی Slick & Hertz (2024) است و دستیابی به تاب‌آوری پایدار با اهداف پژوهش Gu et al. (2025) هم‌سویی دارد. درنهایت، پیاده‌سازی این مدل از طریق توسعه‌ی روشنایی‌های هوشمند، اپلیکیشن‌های SOS مکان‌محور، پایگاه‌های داده‌ی تفکیک‌شده جنسیتی و مشارکت افراد معتمد محلی، نه‌تنها ایمنی فیزیکی زنان را تأمی خواهد کرد، بلکه از کرامت انسانی آن‌ها در بحرانی‌ترین لحظات زندگی شهری صیانت خواهد کرد.

نتایج پژوهش حاضر مبین آن است که مدل‌سازی شهر هوشمند تاب‌آور بدون در نظر گرفتن امنیت اجتماعی زنان به تولید نوعی تاب‌آوری کاریکاتوری و نامتوازن منجر می‌شود که در آن زیرساخت‌ها مقاوم‌اند، اما شهروندان آسیب‌پذیر باقی می‌مانند. کاربرد اصلی نتایج این پژوهش برای سیاست‌گذاران شهری و مدیران بحران، ارائه‌ی نقشه‌ی راهی عملیاتی برای بازطراحی خدمات امدادی بر پایه‌ی داده‌های جنسیتی و فناوری‌های نظارت هوشمند اخلاق‌مدار است. این مدل می‌تواند به‌عنوان مبنای تدوین پیوست‌های پدافند غیرعامل هوشمند در طرح‌های جامع شهری به کار گرفته شود تا توزیع عادلانه‌ی امنیت در ساعات طلایی پس از زلزله تضمین شود.

باین‌حال، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بوده است، ازجمله دشواری در دسترسی به برخی خبرگان حوزه‌ی امنیت به‌دلیل ماهیت حساس موضوع و همچنین محدودیت‌های مربوط به تعمیم دادن یافته‌های کیفی به‌تمامی بافت‌های فرهنگی متفاوت در ایران. محقق به‌دلیل ماهیت تفسیرگرایانه، امنیت را امری وابسته به بافتار می‌داند که ممکن است در کلان‌شهرهای مختلف، تعبیر متفاوتی داشته باشد.

به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود با استفاده از روش‌های کمی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، روابط میان متغیرهای استخراج‌شده در این پژوهش را در مقیاس وسیع‌تر آزمون کنند. همچنین، مطالعه‌ی تأثیر هوش مصنوعی بر کاهش فاصله‌ی زمانی امدادسانی به زنان در مناطق بافت فرسوده و ارزیابی اخلاق فناوری در سیستم‌های نظارتی شهر هوشمند می‌تواند زوایای پنهان دیگری از این حوزه را آشکار کند. درنهایت، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با تمرکز بر تاب‌آوری اقتصادی زنان سرپرست خانوار در بسترهای هوشمند پس‌اززلزله انجام شود تا زنجیره‌ی تاب‌آوری اجتماعی تکمیل شود.

تعارض منافع

درانجام مطالعه حاضر، هیچگونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که به تیم پژوهش کمک کردند و نظرات ارزشمندشان را در مورد متن مقاله‌ی حاضر ارائه دادند، سپاسگزاری کنند. این مقاله برگرفته از رساله دکتری می‌باشد.



در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازين اخلاقي

این پژوهش با رعایت تمامی اصول اخلاق در پژوهش‌های انسانی انجام شده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abdalla, S., Ramadan, E., & Al Mamari, W. (2024). Enhancing gender-responsive resilience: The critical role of women in disaster risk reduction in Oman. *Progress in Disaster Science*, 24, 100376. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100376>
- Abedpour, H., Kasraei, A., Keramati, M., & Mehrmanesh, H. (2024). Designing a smart city governance model based on urban justice with an e-participation approach in line with citizen health. *Journal of Health Administration*. <https://sanad.iau.ir/Journal/jhm/Article/1123580/FullText>
- Almulhim, A. I. (2025). Building Urban Resilience through Smart City Planning: A Systematic Literature Review. *Smart Cities*, 8, 22. <https://doi.org/10.3390/smartcities8010022>
- Almulhim, A. I., Sharifi, A., Aina, Y. A., Ahmad, S., Mora, L., Leal Filho, W., & Abubakar, I. R. (2024). Charting Sustainable Urban Development through a Systematic Review of SDG11 Research. *Nature Cities*, 1, 677–685. DOI <https://doi.org/10.1038/s44284-024-00117-6>
- Al-Raeei, M. (2024). The Smart Future for Sustainable Development: Artificial Intelligence Solutions for Sustainable Urbanization. *Sustainable Development*, 33, 508–517. https://doi.org/10.1002/sd.3131?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
- Ebrahimi, M., & Ebrahimi, M. (2025). Crisis-resilient smart cities: An economic and infrastructural approach. 3rd International Conference on Applied Research in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning. <https://civilica.com/doc/2457176/>
- El-Kholei, A. O., Yassein, G. A., & Rezallah, I. S. (2024). Bridging the gap between social inclusion and technology for smart, sustainable urban development. *ERJ. Engineering Research Journal*, 47(3), 425–439. <https://doi.org/10.21608/erjm.2024.275377.1323>
- Greaves, L., Poole, N., Huber, E., & Muñoz Nieves, C. (2025). A Gendered Emergency Framework: Integrating Sex, Gender, and Equity into Emergency Management. *Canadian Journal of Emergency Management*. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Gendered-Emergency-Framework%3A-Integrating-Sex%2C-Greaves-Poole/fc942f3dc91bd486be10dd99305f519406777c38>
- Gu, Q., Sing, M. C. P., Jefferies, M., & Kanjanabootra, S. (2025). Bridging the gap between smart cities and sustainability: Current practices and future trends. *Cities*, 159, 105799. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.105799>
- Hosseini, A., Farhadi, I., Joshanpour, M., & Tayyebi, A. (2022). Multi-dimensional analysis of smart city indicators during the COVID-19 pandemic; Case study: Mashhad city. *Urban Environmental Planning and Development*, 2(7), 79-94. <https://doi.org/10.30495/juepd.2022.1974326.1109>
- Karami, H., Faghihi, A., & Memarzadeh Tehran, G. (2024). Designing an operational governance model for smart cities. *Iranian Public Administration Studies*, 7(2), 175-206. <https://doi.org/10.22034/jipas.2024.368996.1504>
- Khosravani, F., Rafiei, Y., & Nasiri, H. (2025). Smart and sustainable city growth using artificial intelligence technologies in urban planning and management. *Journal of Urban Management Studies*. <https://civilica.com/doc/2192151/>
- Mahdi, E., Mahdi, A., & Saadati Khamseh, M. (2023). Investigating the impact of smartening and urban resilience on sustainable urban development with the mediation of urban space flexibility with a crisis management approach. 3rd International Conference on Architecture, Civil Engineering, Urban Planning, Environment and Islamic Art Horizons. <https://civilica.com/doc/1961156/>



- Molavi, M., & Faizkhah, V. (2024). Evaluating the right to the city theory from a gender perspective to achieve gender-inclusive urban space (Case study: Rasht city). *Women in Development and Politics*, 22(4), 843-865. <https://doi.org/10.22059/jwdp.2024.379162.1008463>
- Rajaei, S. A., Mansourian, H., & Soltani, M. (2021). Spatial analysis of urban resilience against earthquakes; Case study: District 1 of Tehran. *Sustainable City Journal*, 4(1), 1-13. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24766631.1400.4.1.1.3>
- Sharifi, A., Allam, Z., Bibri, S. E., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2024). Smart Cities and Sustainable Development Goals (SDGs): A Systematic Literature Review of Co-Benefits and Trade-Offs. *Cities*, 146, 104659. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104659>
- Slick, J., & Hertz, G. (2024). Gender and gender-based violence in disaster contexts in Canada: A systematic review of the literature. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 108, 104529. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104529>
- Utkelbay, R. (2025). Gender-Inclusive Smart Cities: A Systematic Review, Case Studies and Practical Recommendations. *Eurasian Journal of Gender Studies*, 2(3), 5-20. <https://doi.org/10.47703/ejgs.v2i3.57>
- Vaezi, M., Watanparast, M., & Motamedi, M. (2024). The role of smartening in urban management with emphasis on District 1 Municipality of Mashhad. *Human Geography Research*, 56(2), 81-96. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2023.350600.1008561>
- Weil, C., Bibri, S. E., Longchamp, R., Golay, F., & Alahi, A. (2023). Urban Digital Twin Challenges: A Systematic Review and Perspectives for Sustainable Smart Cities. *Sustainable Cities and Society*, 99, 104862. <https://doi.org/10.47703/ejgs.v2i3.57>
- Zhu, J., Gianoli, A., Noori, N., de Jong, M., & Edelenbos, J. (2024). How Different Can Smart Cities Be? A Typology of Smart Cities in China. *Cities*, 149, 104992. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104992>



Modeling a Smart City Resilient to Earthquakes with a Women's Social Security Approach

Extended Abstract

Introduction

In the third millennium, the world is witnessing an unprecedented acceleration in the urbanization process; a phenomenon that, although it has brought many economic and social opportunities, the concentration of population and capital in metropolises has made them vulnerable to natural and human hazards (Gu et al., 2025). Among natural hazards, earthquakes, due to their unpredictable nature and high destructive power, are considered the most serious threat to vital infrastructure and dense urban textures, the management of which requires a transition from traditional methods to modern and technological approaches (Ebrahimi et al., 1404). Today, the concept of smart city is recognized as a comprehensive strategy for improving the quality of life, sustainability, and urban resilience to crises, beyond the mere application of digital technologies (Al-Raeei, 2024). Furthermore, research emphasizes that achieving a gender-inclusive city in the context of crisis management requires a shift from purely physical solutions to social smartening strategies. Empirical evidence suggests that in successful urban modeling, combining physical infrastructure (such as smart lighting) with digital solutions (such as mobile applications and gender-disaggregated data) significantly improves women's security and mobility. Therefore, understanding this necessity, the present study seeks to provide a comprehensive model to bridge the gap between smart city technical capacities and women's social security requirements in the earthquake crisis management cycle and to provide an operational framework for promoting gender resilience and achieving justice in metropolitan areas.

Methodology

The present study is classified as a developmental-applied research in terms of its purpose and as a qualitative research in terms of its nature and method. Given that the main goal of this study is to present a model for a smart city resilient to earthquakes with an emphasis on women's social security, and that the existing literature in this field (especially the combination of smart city variables, seismic resilience, and gender) is not rich enough to test the hypothesis, the strategy of data-driven theory with the systematic approach of Strauss and Corbin (1998) was used. This method allows the researcher to explore hidden relationships and build a local model that is appropriate to the urban governance context by deeply analyzing the opinions of experts and key actors, instead of testing previous theories. The paradigm governing this research is the interpretivist paradigm, because the reality of women's social security in an earthquake crisis is a multifaceted and context-dependent matter that is reconstructed through individuals' mental interactions. The statistical population of this study includes experts and key specialists in the fields related to the research topic. Given the interdisciplinary nature of the topic, the expert panel consists of three main groups: Urban managers and policymakers: including senior managers of the Crisis Management Organization, municipal urban planning and architecture departments, and members of the Supreme Council of Provinces who have executive experience in the field of smart urban management. Academic experts: professors in the fields of urban planning, earthquake engineering, information technology (IT), and sociology (with a focus on women and family studies) and social activists: representatives of non-governmental organizations (NGOs) active in the fields of women and relief and rescue.

Findings

The research findings in the form of a paradigmatic model showed that the privileged security crisis and information darkness as causal conditions have made the necessity of forming a central phenomenon, namely smart security-oriented governance, inevitable. The extracted strategies include development of smart surveillance infrastructures, data-driven management and algorithmic risk prediction, and digital empowerment of women. These strategies are implemented in the context of cultural and physical considerations and taking into account structural and sanction challenges. Ultimately, the results indicate that the implementation of this model will lead to outcomes such as improving women's existential and psychological security, realizing distributive justice in relief services, and increasing social resilience.



Discussion and Conclusion

The present study aims to design and explain a model of a resilient smart city against earthquakes, focusing on women's social security, and deeply analyzes the interactions between new technologies, urban governance, and gender justice. The findings from the modeling showed that seismic resilience in metropolises is no longer simply an engineering and physical category, but rather a multifaceted phenomenon whose sustainability depends on the integration of intelligence into social and management processes. Causal conditions are factors that directly affect the central phenomenon and lead to the formation of the need for the proposed model. In this study, the first causal factor is seismic and physical vulnerability of cities; so that metropolises such as Tehran are exposed to high destruction due to their location in dangerous geological zones and the existence of extensive worn-out textures. The second factor is the double and specific vulnerability of women in disasters; Studies show that women face specific security threats during natural disasters, in addition to physical risks, such as gender-based violence (GBV) and disruption of access to health services. The third factor is the gender digital divide, meaning that women have less access and skills in using communication technologies to receive danger warnings and request help. Finally, the inefficiency of traditional management and the lack of integration of institutions in crisis response have necessitated the transition to smart and data-driven management. Integrating online psychological counseling services into smart city platforms is essential to provide immediate psychological support to affected women after earthquakes. Redesigning urban spaces based on the principles of surveillance (CPTED) and eliminating enclosed and unsafe spaces using smart spatial analytics will improve everyday and crisis security. Allocating dedicated funds for inclusive technologies that cover the needs of disabled and elderly women in times of crisis will prevent the exclusion of these groups. Strengthening collaboration with the private sector and startups to develop innovative solutions for women's safety in crisis will improve the speed and quality of services. Holding periodic earthquake drills with women's safety-focused scenarios will increase the preparedness of relief forces to face gender-specific challenges. Establishing a local digital radio communication network to communicate women-specific safety instructions during internet outages is crucial. Finally, continuous monitoring and evaluation of resilience indicators with direct feedback from women living in the neighborhoods will ensure the dynamism and continuous refinement of the management model.

Keywords: Smart city, Seismic resilience, Women's social security, Data-based theory, Smart crisis management

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this study.

Acknowledgment

The authors would like to express their sincere gratitude to all individuals who assisted the research team and provided valuable feedback on the manuscript of this article. This article is derived from a doctoral dissertation.

Author Contributions

All authors contributed equally to the preparation of this manuscript.

Ethical Considerations

This study was conducted in accordance with all ethical principles for human research.

Data Transparency

The data and references supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request, provided that copyright and privacy policies are respected.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

