



Fire Safety Management and Strategies for Its Improvement in Tehran Metropolis: A Study on Structural, Operational, and Socio-Cultural Challenges

Ghodrat Allah Mohammadi^{1*} | Kamran Abdevali² | Vahid Bahrami³

1. Corresponding Author, PhD in Environmental Science, Tehran Metropolitan Fire Department and Safety Services Organization, Tehran, Iran. Email: ghmohamadi95@gmail.com
2. PhD in Environmental Science, Tehran Metropolitan Fire Department and Safety Services Organization, Tehran, Iran. Email: kamranabdovali520@gmail.com
3. PhD in Architectural Engineering, Senior Expert, Deputy of Prevention, Tehran Metropolitan Fire Department and Safety Services Organization, Tehran, Iran. Email: bahrami@live.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 05 June 2025
Revised 02 July 2025
Accepted 23 August 2025
Published Online 11 September 2025

Keywords:
Fire Safety Management,
Metropolis of Tehran,
Urban Resilience,
Safety Governance,
Structural and Functional Challenges.

ABSTRACT

This research aims to analyze the structural, functional, and socio-cultural challenges in fire safety management within the metropolis of Tehran and to propose strategies for its enhancement, drawing upon empirical evidence and qualitative analysis. Given the critical role of fire safety in urban sustainability and the protection of citizens' lives and property, this study investigates existing obstacles by focusing on three key dimensions: structurally, the necessity for infrastructure improvement and the imbalanced growth of urbanization; functionally, the need for modernization in equipment, processes, and inter-organizational coordination; and socio-culturally, the imperative to raise public awareness and citizen participation in adhering to safety principles. The findings indicate that these challenges systematically affect the efficiency of fire safety management in Tehran. In response to these impediments, three categories of strategies are proposed: (1) preventive strategies, including the revision of regulations, improvement of inspection systems, and promotion of a safety culture; (2) reactive and resilient strategies, such as strengthening the operational capabilities of relevant organizations and developing rescue and relief infrastructure; and (3) institutional-managerial strategies, such as establishing a central authority responsible for safety, efficient resource allocation, and promoting integrated governance. The effective implementation of these strategies necessitates the active participation of all stakeholders and the formulation of synergistic policies to enhance urban resilience against fire incidents.

Cite this article: Mohammadi, Gh.; Abdevali, K. & Bahrami, V. (2026). Fire Safety Management and Strategies for Its Improvement in Tehran Metropolis: A Study on Structural, Operational, and Socio-Cultural Challenges. *Urban Development Policy Making*, 2 (4), 511-525. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.517687.1034>



© Ghodrat Allah Mohammadi, Kamran Abdevali, Vahid Bahrami
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.517687.1034>

Introduction

Urban fire safety is a critical component of sustainable urban development, particularly in large metropolitan areas like Tehran, where rapid urban expansion, aging infrastructures, and population density pose severe fire-related risks. In recent years, increasing fire incidents have highlighted significant deficiencies in fire safety governance, both in terms of physical systems and institutional coordination. The objective of this study is to systematically identify and analyze the key structural,

operational, and socio-cultural challenges confronting fire safety management in Tehran and to develop comprehensive improvement strategies aligned with urban resilience principles.

Materials and Methods

This research employs a qualitative methodology to explore the complex nature of fire safety management in the context of Tehran. Data were collected through semi-structured interviews with senior officials in the fire department, urban planners, emergency response experts, and residents of high-risk zones such as informal settlements and historic districts. Document analysis of policy texts, urban plans, fire safety reports, and international benchmarks complemented the primary data. Analytical methods included open coding, thematic analysis, and constant comparative techniques to extract meaningful insights and develop strategic recommendations.

Results

Findings revealed a multifaceted set of challenges. Structurally, the city suffers from widespread unsafe building practices, informal housing growth, inadequate firefighting access, and deteriorated utility networks. Operational challenges include insufficient coordination among emergency organizations, outdated equipment, and limited technical training. On the socio-cultural front, the public exhibits low levels of awareness and engagement with fire prevention and response protocols. The compounded effect of these deficiencies significantly undermines the effectiveness and efficiency of Tehran's fire safety system.

Discussion and Conclusion

1. In response to these challenges, the study proposes a tripartite strategy framework:
Preventive Strategies such as revising building codes, strengthening inspection systems, and public education campaigns;
2. Emergency Response and Resilience Measures including upgrading firefighting infrastructure, developing rapid-response protocols, and enhancing inter-agency coordination;
3. Institutional and Governance Reforms, notably the establishment of a unified fire safety authority, stable budget allocations, and integration of fire safety into broader urban governance frameworks. Implementing these strategies in a synergistic manner, with active stakeholder participation, can notably improve Tehran's resilience to fire-related hazards and contribute to the overall urban safety agenda.



مدیریت ایمنی حریق و راهبردهای ارتقای آن در کلان شهر تهران: مطالعه‌ای پیرامون چالش‌های ساختاری، عملکردی و فرهنگی

قدرت‌الله محمدی^{۱*} | کامران عبدولی^۲ | وحید بهرامی^۳

۱. نویسنده مسئول، دکتری مهندسی محیط زیست، مدیرعامل سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران بزرگ. رایانامه: ghmohamadi95@gmail.com
۲. دکتری مهندسی محیط زیست، معاونت پیشگیری آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران بزرگ. رایانامه: kamranabdovali520@gmail.com
۳. دکتری مهندسی معماری، کارشناس ارشد معاونت پیشگیری آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران بزرگ. رایانامه: bahrami@live.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

کلیدواژه:

مدیریت ایمنی حریق،

کلان شهر تهران،

تاب‌آوری شهری،

حکمرانی ایمنی،

چالش‌های ساختاری.

هدف پژوهش حاضر، تحلیل چالش‌های ساختاری، عملکردی و فرهنگی - اجتماعی مدیریت ایمنی حریق در کلان شهر تهران و ارائه راهبردهای ارتقای آن با تکیه بر شواهد تجربی و تحلیل کیفی است. با توجه به نقش حیاتی ایمنی حریق در پایداری شهری و حفاظت از جان و مال شهروندان، این مطالعه با تمرکز بر سه بُعد کلیدی به بررسی موانع موجود پرداخته است: در بُعد ساختاری، لزوم ارتقای زیرساخت‌ها و رشد نامتوازن شهرنشینی؛ در بُعد عملکردی، به‌روزرسانی در تجهیزات، فرایندها و هماهنگی بین سازمانی؛ و در بُعد فرهنگی - اجتماعی، لزوم ارتقای سطح آگاهی عمومی و مشارکت شهروندان در رعایت اصول ایمنی. یافته‌ها بیانگر آن است که این چالش‌ها به صورت سیستماتیک بر کارایی مدیریت ایمنی حریق در تهران تأثیرگذارند. در پاسخ به این موانع، سه دسته راهبرد پیشنهاد می‌شود: (۱) راهبردهای پیشگیرانه شامل اصلاح مقررات، بهبود نظام‌های بازرسی و ارتقای فرهنگ ایمنی؛ (۲) راهبردهای واکنشی و تاب‌آورانه از جمله تقویت توان عملیاتی نهادهای ذی‌ربط و توسعه زیرساخت‌های امداد و نجات؛ و (۳) راهبردهای نهادی - مدیریتی نظیر ایجاد نهاد مرکزی متولی ایمنی، تخصیص کارآمد منابع و ارتقای حکمرانی یکپارچه. تحقق اثربخش این راهبردها مستلزم مشارکت فعال کلیه ذی‌نفعان و تدوین سیاست‌های هم‌افزا برای ارتقای تاب‌آوری شهری در برابر سوانح آتش‌سوزی است.

استناد: محمدی، قدرت‌الله؛ عبدولی، کامران و بهرامی، وحید (۱۴۰۴). مدیریت ایمنی حریق و راهبردهای ارتقای آن در کلان شهر تهران: مطالعه‌ای پیرامون چالش‌های ساختاری، عملکردی و فرهنگی. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۲ (۴) ۵۱۱-۵۲۵.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.517687.1034>

© قدرت‌الله محمدی، کامران عبدولی، وحید بهرامی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.517687.1034>



۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، کلان‌شهر تهران با گسترش شتابان جمعیتی، توسعه کالبدی و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، با چالش‌های فزاینده‌ای در حوزه ایمنی شهری مواجه شده است [۱]. در میان مخاطرات متعددی که پایداری شهری را تهدید می‌کنند، حریق یکی از خطرات پرتکرار، پرهزینه و پیچیده به شمار می‌رود که می‌تواند علاوه بر تهدید جان انسان‌ها، خسارت‌های جبران‌ناپذیری به زیرساخت‌های حیاتی وارد آورد [۲]. بررسی آمار رسمی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران نشان می‌دهد طی بازه ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲، سالانه به طور متوسط بیش از ۴۰ هزار مورد حادثه آتش‌سوزی و حوادث مرتبط گزارش شده که از این میان، تنها در سال ۱۴۰۱ حدود ۴۲۵۸ مورد عملیات امدادی انجام شده که به نجات جان بیش از ۴۷۰۰ نفر و متأسفانه ثبت بیش از ۱۱۰ مورد فوتی منجر شده است [۳]. این روند، همراه با رشد پیچیدگی‌های کالبدی شهر و فرسودگی بخش قابل توجهی از زیرساخت‌ها، نشان‌دهنده اهمیت پرداختن نظام‌مند به ایمنی حریق به‌مثابه یکی از مؤلفه‌های کلیدی پایداری شهری در تهران است.

با توجه به ساختار متراکم، گسترش بافت‌های فرسوده، رشد نامتوازن شهری و لزوم ارتقای فرهنگ پیشگیری از مخاطرات حریق، تهران شهری آسیب‌پذیر در برابر حوادث آتش‌سوزی تلقی می‌شود. مطالعات مختلف نشان می‌دهند نظام ایمنی حریق در ایران، به‌ویژه در کلان‌شهرها، با موانع ساختاری و عملکردی متعددی مواجه است؛ از جمله کمبود استانداردهای فنی روزآمد، ضعف در آموزش‌های همگانی و نبود انسجام نهادی [۴]. تجربیات بین‌المللی نیز بیانگر آن است که شهرهایی همچون کیوتو در ژاپن [۵] و سائوپائولو در برزیل، با اتخاذ سیاست‌های چندسطحی و تقویت مشارکت در حوزه ایمنی حریق، موفق به کاهش مخاطرات و ارتقای سطح تاب‌آوری شهری شده‌اند [۶].

تهران، افزون بر چالش‌های کالبدی همچون بافت‌های فرسوده و ساختمان‌های بلندمرتبه فاقد سامانه‌های ایمنی مؤثر، با چالش‌های زیرساختی نظیر ترافیک سنگین، تأخیر در امداد رسانی و ناهماهنگی نهادی نیز روبه‌روست [۷]. همچنین، فضاهای زیرسطحی، مانند ایستگاه‌های مترو که به دلیل تهویه ناکافی و محدودیت‌های دسترسی در شرایط اضطراری، در صورت بروز حریق به شدت خطرناک تلقی می‌شوند، نیازمند توجه ویژه‌اند [۸]. از سوی دیگر، پژوهش‌ها نشان می‌دهند برخی کاربری‌های نایمن شهری - مانند تبدیل غیرمجاز واحدهای مسکونی به انبار یا کارگاه - سهم قابل توجهی در افزایش ریسک حریق دارند [۹]. در کنار عوامل فنی، بُعد فرهنگی ایمنی نیز در وضعیت نامطلوبی قرار دارد. بر پایه یافته‌های پژوهشگران، سطح آگاهی عمومی درباره اصول پیشگیری از حریق در تهران پایین است و فرهنگ ایمنی هنوز به عنوان یک ارزش اجتماعی نهادینه نشده است [۹].

با توجه به این مجموعه چالش‌ها، پژوهش حاضر در صدد است تا از طریق دسته‌بندی نظام‌مند با بهره‌گیری از روش تحقیق کیفی و راهبرد مطالعه موردی با رویکرد تفسیری و با انجام مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه ایمنی شهری، موانع موجود در سه سطح ساختاری، عملکردی و فرهنگی - اجتماعی، تصویری روشن از وضعیت مدیریت ایمنی حریق در تهران ارائه دهد و زمینه‌ساز تدوین راهبردهایی کاربردی و مبتنی بر شواهد شود. این مطالعه در پاسخ به پرسش‌هایی نظیر «مهم‌ترین چالش‌های ایمنی حریق در تهران کدام‌اند؟» و «چه راهکارهایی می‌توان برای ارتقای تاب‌آوری در برابر حریق پیشنهاد داد؟» انجام گرفته و می‌کوشد بستری برای تصمیم‌سازی علمی در عرصه سیاست‌گذاری ایمنی شهری فراهم سازد.

۲. مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

مطالعه ادبیات نظری و تجربی در زمینه ایمنی حریق شهری نشان می‌دهد این حوزه، به‌ویژه در کلان‌شهرها، دارای ماهیتی چندبعدی و نیازمند تحلیل در سطوح مختلف کالبدی، نهادی، عملکردی و فرهنگی است. پژوهش‌های بین‌المللی و داخلی متعددی تلاش کرده‌اند هر یک از این ابعاد را بررسی کنند، اما پژوهش‌هایی که به صورت یکپارچه این سطوح را تحلیل کرده باشند، محدودند.

در سطح جهانی، مطالعات متعددی به بررسی چالش‌های ایمنی حریق در بسترهای شهری پرداخته‌اند. تاناکا و همکاران در سال (۲۰۲۱) با تمرکز بر شهر کیوتو، به آسیب‌پذیری بافت‌های تاریخی و پرتراکم پرداخته و بر ضرورت به‌کارگیری تجهیزات

خاص برای این مناطق تأکید کرده‌اند [۱۰]. سیلوا و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای درباره‌ی شهر سائوپائولو، نقش ترافیک شهری در ایجاد تأخیر در واکنش اضطراری را تحلیل کرده و بر لزوم اصلاح زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری تأکید کرده‌اند [۱]. آلتون و همکاران (۲۰۲۰) با تبیین رویکرد Zero Vision، اهمیت تدوین سیاست‌های پیشگیرانه و آموزش عمومی را به عنوان مؤلفه‌های کلیدی در ارتقای ایمنی شهری برجسته ساخته‌اند [۱۲]. همچنین، ایوانو و همکاران (۲۰۲۱) نقش فناوری‌های نوین، به‌ویژه اینترنت اشیا (IoT)، را در کاهش ریسک و مدیریت هوشمند حریق مؤثر ارزیابی کرده‌اند [۱۳].

در مطالعات داخلی نیز تمرکز بر جنبه‌های فنی و فرهنگی ایمنی حریق در حال افزایش است. حاتمی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی به ضعف سامانه‌های هشداردهنده در نظام مدیریت بحران شهری اشاره کرده‌اند [۱۴]. ابراهیم‌پور و همکاران (۱۴۰۰) کارایی حسگرهای هوشمند را در شناسایی به‌هنگام حریق بررسی و آن را عاملی مؤثر در کاهش خسارات اولیه برشمرده‌اند [۱۵]. قاسمی و همکاران (۱۴۰۲) به یکی از چالش‌های اساسی، یعنی ضعف فرهنگ ایمنی عمومی در بافت‌های شهری تهران، پرداخته‌اند [۱۶]. همچنین، فرخ‌نیا و همکاران (۱۳۹۷) با اتکا بر یافته‌های پژوهشکده مدیریت بحران دانشگاه تهران، کمبود تجهیزات تخصصی و نبود هماهنگی نهادی را از چالش‌های اصلی ایمنی حریق در کلان‌شهرها معرفی کرده‌اند [۱۷].

جدول ۱. مرور تطبیقی پژوهش‌های بین‌المللی

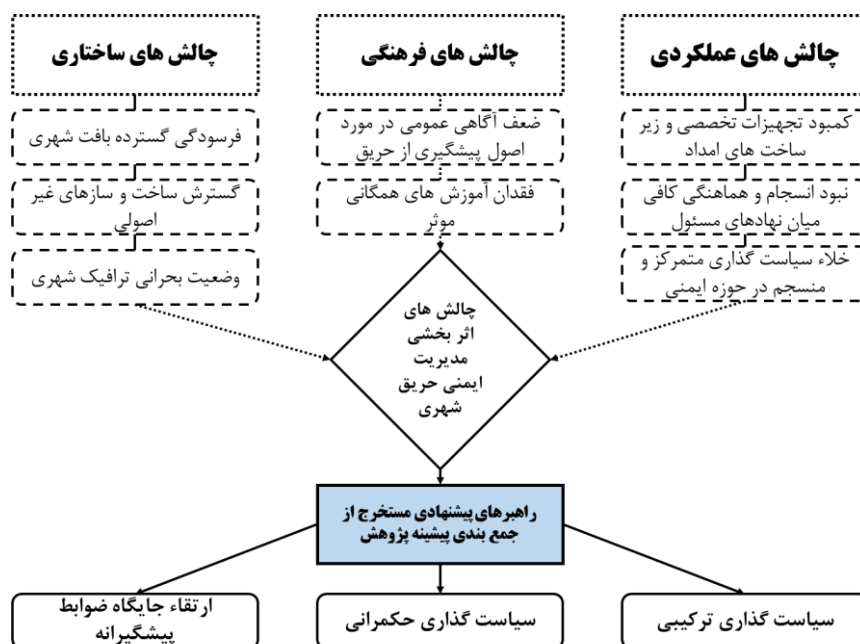
| ردیف | اهمیت برای تحقیق حاضر | یافته‌ها | محدوده جغرافیایی | پژوهشگر / سال |
|------|---------------------------------------|---|-------------------|------------------------------|
| ۱ | معادل‌سازی با بازار تهران | لزوم حفاظت خاص از مناطق تاریخی و پیچیده | کیوتو، ژاپن | ناناکا و همکاران (۲۰۲۱) [۱۱] |
| ۳ | چالش ترافیک تهران | تأثیر ترافیک بر عملکرد آتش‌نشانی | سائوپائولو، برزیل | سیلوا و همکاران (۲۰۱۹) [۱۲] |
| ۳ | الگوی برای نوسازی سامانه‌ها در تهران | کارکرد اینترنت اشیا در مدیریت ریسک شهری | اروپا | ایوانو و همکاران (۲۰۲۱) [۱۴] |
| ۴ | پایه‌ای برای رویکرد فرهنگی پژوهش حاضر | استراتژی‌های مبتنی بر آموزش و پیشگیری | اروپا | آلتون و همکاران (۲۰۲۰) [۱۳] |

جدول ۲. مرور تطبیقی پژوهش‌های داخلی

| ردیف | کاربرد در تحقیق حاضر | مهم‌ترین یافته‌ها | موضوع مطالعه | پژوهشگر / سال |
|------|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------------|
| ۱ | تحلیل ساختاری | ضعف سامانه هشدار، عدم انسجام نهادها | مدیریت بحران شهری | حاتمی (۱۳۹۸) |
| ۲ | تحلیل عملکردی | شناسایی سریع و دقیق نقاط حریق با حسگرها | اینترنت اشیا در ایمنی شهری | ابراهیم‌پور (۱۴۰۰) |
| ۳ | تحلیل فرهنگی | سطح پایین آگاهی، نبود فرهنگ واکنش مناسب | فرهنگ ایمنی و مشارکت شهروندی | قاسمی (۱۴۰۲) |
| ۴ | ارائه سیاست نهادی و مدیریتی | کمبود منابع، ضعف هماهنگی، تمرکزگرایی | سازمان آتش‌نشانی تهران | فرخ‌نیا و همکاران (۱۳۹۷) |

مطابق با چارچوب مفهومی ترسیم‌شده در شکل ۱، پژوهش حاضر با تمرکز بر کلان‌شهر تهران، سه دسته چالش اصلی را که بر اثربخشی سامانه مدیریت ایمنی حریق تأثیرگذارند، شناسایی و تحلیل می‌کند. این چالش‌ها شامل چالش‌های ساختاری، نظیر فرسودگی گسترده بافت‌های شهری، گسترش ساخت‌وسازهای غیراصولی بدون رعایت ضوابط ایمنی، و وضعیت بحرانی ترافیک شهری که موجب تأخیر در واکنش اضطراری می‌شود؛ چالش‌های عملکردی از جمله کمبود تجهیزات تخصصی و زیرساخت‌های امداد و نجات، نبود انسجام و هماهنگی کافی میان نهادهای مسئول، و خلأ سیاست‌گذاری متمرکز و منسجم در حوزه ایمنی حریق؛ و چالش‌های فرهنگی - اجتماعی که شامل ضعف آگاهی عمومی درباره اصول پیشگیری و مقابله با حریق، فقدان آموزش‌های همگانی مؤثر، و مشارکت ناکافی شهروندان در فرایندهای ایمنی شهری می‌شود.

در مجموع، این چالش‌های سه‌گانه با اثرگذاری متقابل و تقویت‌کننده، به کاهش محسوس در اثربخشی کلی سامانه ایمنی حریق در سطح شهر تهران منجر شده‌اند. بر این اساس، پژوهش پیشنهاد می‌کند که برای مقابله مؤثر با این وضعیت، طراحی و اجرای راهبردهای مداخله‌گرایانه سیاست‌گذارانه با رویکردی ترکیبی و در سه محور کلیدی شامل پیشگیری از وقوع حریق، بهبود واکنش اضطراری در زمان بروز حادثه، و تقویت حکمرانی یکپارچه و کارآمد در مدیریت ایمنی شهری، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.



شکل ۱. مدل مفهومی برگرفته از مطالعات پیشینه پژوهش

بررسی جامع ادبیات پژوهش، شامل مطالعات داخلی و بین‌المللی، نمایانگر آن است که غالب تحقیقات صورت گرفته در حوزه ایمنی حریق، عمدتاً رویکردی تک‌ساحتی اتخاذ کرده‌اند. به این ترتیب که شماری از پژوهش‌ها، کانون توجه خود را فقط بر جنبه‌های فناوریانه معطوف داشته‌اند، در حالی که دسته‌ای دیگر، بر اهمیت آموزش و یا چالش‌های سازمانی مرتبط با مدیریت ایمنی حریق تأکید ورزیده‌اند. در زمینه مطالعات انجام شده در ایران نیز اغلب پژوهش‌ها ماهیتی موردی و غیر منسجم داشته و فاقد یکپارچگی در تحلیل ابعاد ساختاری، عملکردی و فرهنگی مرتبط با موضوع بوده‌اند. در مقابل، پژوهش حاضر با اتخاذ یک رویکرد تلفیقی و نظام‌مند، در صدد پر کردن این خلأ پژوهشی است. نوآوری اساسی این مطالعه در بررسی هم‌زمان و کیفی چالش‌های مدیریت ایمنی حریق در سه سطح متمایز ساختاری، عملکردی و فرهنگی در بستر کلان‌شهر تهران نهفته است. هدف غایی این پژوهش، ارائه راهکارهای سیاستی مبتنی بر یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های کیفی است که به طور مستقیم به شکاف‌های موجود در دانش علمی این حوزه پاسخ می‌دهد و می‌تواند مبنایی برای اقدامات مؤثر در راستای ارتقای ایمنی حریق در محیط‌های شهری پیچیده فراهم آورد.

۳. روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع کیفی - کاربردی و مبتنی بر رویکرد تفسیری^۱ است. اتخاذ این رویکرد به دلیل ماهیت پیچیده، چندلایه و انسانی مسئله مورد مطالعه (یعنی ایمنی حریق در کلان‌شهر تهران) و لزوم تحلیل دقیق زمینه‌های اجتماعی، نهادی و ساختاری مرتبط با آن بوده است. با اتخاذ رویکرد تفسیری، پژوهشگر می‌کوشد به جای تعمیم آماری، به درکی عمیق از معانی، تجارب زیسته، تعاملات و فرایندهای اجتماعی پنهان دست یابد [۱۸]. به منظور تحلیل واقع‌گرایانه چالش‌های ایمنی حریق در تهران، از راهبرد مطالعه موردی کیفی استفاده شد. این راهبرد امکان بررسی یک پدیده در بستر واقعی آن، با استفاده از داده‌های غنی و چندمنبعی را فراهم می‌کند. تمرکز اصلی بر درک روابط پیچیده میان ساختارهای شهری، عملکرد سازمانی و رفتار اجتماعی در زمینه ایمنی حریق بود. این استراتژی با رویکرد پژوهش‌های «زمینه‌مند» هم‌خوانی دارد و با تحلیل کیفی منطبق است [۱۹].

جامعه آماری این پژوهش را مدیران، کارشناسان، تصمیم‌گیران، متخصصان حوزه ایمنی و مدیریت بحران، مسئولان سازمان آتش‌نشانی، و اعضای شورای اسلامی شهر تهران تشکیل می‌دادند. در مجموع، ۲۴ نفر در این مطالعه مشارکت داشتند که از این میان،

1. Interpretive Paradigm

۷ نفر زن و ۱۷ نفر مرد بودند. میانگین سابقه فعالیت حرفه‌ای مشارکت‌کنندگان ۱۸/۶ سال بود. زمینه‌های تخصصی آن‌ها نیز طیفی از حوزه‌های مرتبط با ایمنی شهری، مدیریت بحران، برنامه‌ریزی شهری، جامعه‌شناسی شهری و آموزش همگانی را در بر می‌گرفت.

جدول ۳. دموگرافیک مشارکت‌کنندگان در مطالعه

| تعداد | جنسیت | رده سنی | تخصص شغلی | سابقه فعالیت (سال) | جایگاه سازمانی/نقش |
|-------|-------|---------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| ۱۴ | مرد | ۴۵-۵۰ | ایمنی شهری | ۲۵ | مدیران ارشد سازمان آتش‌نشانی |
| ۴ | زن | ۳۵-۴۰ | مدیریت بحران | ۱۲ | کارشناسان ارشد ستاد بحران |
| ۱ | زن | ۴۰-۴۵ | برنامه‌ریزی شهری | ۱۸ | عضو کمیته تخصصی شورای شهر |
| ۲ | مرد | ۳۰-۳۵ | ساخت‌وساز شهری | ۱۰ | بازرس ایمنی در شهرداری منطقه |
| ۲ | زن | ۵۰-۵۵ | روان‌شناسی اجتماعی | ۲۸ | مشاوران آموزش همگانی ایمنی |
| ۱ | مرد | ۵۵-۶۰ | ایمنی و آتش‌نشانی | ۳۰ | مشاور ارشد سازمان آتش‌نشانی |

روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند از نوع گلوله برفی^۱ انجام شد؛ به این صورت که پس از شناسایی نمونه‌های اولیه از طریق شاخص‌های تخصص، تجربه و اشراف سازمانی، مصاحبه‌شوندگان بعدی با توصیه مشارکت‌کنندگان قبلی شناسایی شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود:

۱. سابقه فعالیت حرفه‌ای بیش از پنج سال در حوزه مرتبط با ایمنی شهری یا مدیریت بحران؛
۲. شناخت مستقیم از وضعیت زیرساخت‌ها و سازوکارهای امدادی در تهران؛
۳. تجربه عملی در مواجهه با حوادث آتش‌سوزی شهری یا تدوین مقررات ایمنی.

در مجموع، ۲۴ مصاحبه عمیق نیمه‌ساختاریافته انجام شد که کفایت نظری داده‌ها را تأمین کرد. اصل «اشباع نظری»^۲ رعایت شد؛ یعنی داده‌های جدید پس از نقطه‌ای، به مضامین تازه‌ای منجر نمی‌شدند. برای گردآوری داده‌ها از دو منبع اصلی استفاده شد: الف) مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق: سؤالات مصاحبه بر اساس مبانی نظری و اهداف پژوهش طراحی شدند و با رویکرد باز^۳ مطرح شدند. مصاحبه‌ها بین ۴۵ تا ۹۰ دقیقه طول کشیدند و در مکان‌هایی آرام و مورد توافق انجام شدند. سؤالات باز مطرح‌شده عبارت‌اند از:

- چه عواملی را در ناکارآمدی فعلی سامانه ایمنی حریق مؤثر می‌دانید؟
 - قوت‌ها و ضعف‌های پاسخ‌های اضطراری آتش‌نشانی در تهران چیست؟
 - چه تغییراتی در نگرش یا مشارکت شهروندان در دهه اخیر مشاهده کرده‌اید؟
 - به نظر شما مهم‌ترین ضعف‌های نهادی در پاسخ به حریق‌های شهری چیست؟
 - چه عواملی موجب تأخیر در واکنش اضطراری می‌شود؟
 - آموزش ایمنی در بین شهروندان را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
- ب) اسناد و داده‌های تخصصی: شامل تحلیل مقررات ملی، اسناد طرح تفصیلی، گزارش‌های سازمان آتش‌نشانی تهران، آیین‌نامه‌های ساخت‌وساز، و مقالات علمی داخلی و بین‌المللی در حوزه ایمنی شهری.
- تحلیل داده‌ها در سه‌گام متوالی با روش تحلیل کدگذاری سیستماتیک انجام شد که با الگوی Strauss^۴ در روش داده‌بنیان^۴ هماهنگ است [۲۰].

- کدگذاری باز:^۵ استخراج مفاهیم اولیه از روی متن مصاحبه‌ها. در این مرحله بیش از ۱۴۰ کد اولیه تولید شد.
- کدگذاری محوری^۶: گروه‌بندی کدها در ۱۲ مقوله میانی بر اساس شباهت معنایی، روابط علی و زمینه‌ای.

1. Snowball Sampling
 2. Theoretical Saturation
 3. Open-Ended
 4. Grounded Theory
 5. Open Coding
 6. Axial Coding

- کدگذاری انتخابی^۱: ادغام مقولات و شکل‌گیری سه مضمون کلان (چالش‌های ساختاری، عملکردی، فرهنگی). به منظور ارتقای دقت، غنای تحلیلی و اعتبارسنجی یافته‌های کیفی، از دو نرم‌افزار مکمل MaxQDA 2022 و NVivo 14 به صورت هم‌زمان بهره‌گیری شد. استفاده از این دو ابزار به دلیل تفاوت در قابلیت‌های تحلیلی آن‌ها انجام گرفت MaxQDA با ارائه امکانات پیشرفته در نگاشت مفهومی، تحلیل درون‌متنی و ترسیم ماتریس‌های مقایسه‌ای، امکان استخراج الگوهای ذهنی مشارکت‌کنندگان را فراهم کرد؛ در حالی که NVivo با توانمندی در تحلیل هم‌زمان متون، تصویرسازی درخت کدها و خوشه‌بندی مفاهیم، به تعمیق ساختاری داده‌ها و اعتبار تقاطعی نتایج کمک کرد. استفاده ترکیبی از این دو نرم‌افزار موجب شد تا تحلیل داده‌ها با دقت بیشتر، از زوایای مختلف و با امکان تطبیق یافته‌ها به صورت روشمند انجام گیرد.
- اعتبار نتایج کیفی پژوهش با استفاده از چهار معیار پیشنهادی گوبا و همکاران (۱۹۹۴) ارزیابی شد [۲۱].
- اعتبار درونی^۲: تحلیل محتوای داده‌ها توسط دو پژوهشگر مجزا انجام شد و اختلافات با تکنیک اجماع رفع شد.
- پایایی^۳: مسیر تحلیل در قالب گزارش‌های تحلیلی و جدول‌های کدگذاری ثبت شد.
- قابلیت انتقال^۴: از نقل قول‌های مستقیم و مفصل برای نشان دادن عمق داده‌ها استفاده شد.
- تأییدپذیری^۵: دفترچه ثبت مراحل تحلیل، به عنوان سند قابل پیگیری برای بررسی مجدد در دسترس نگه داشته شد.

۴. یافته‌های پژوهش

تحلیل داده‌های حاصل از ۲۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با مدیران ارشد، متخصصان حوزه مدیریت بحران، کارشناسان شهری و اعضای شورای شهر، در کنار اسناد پشتیبان و تحلیل‌های ثانویه، سه دسته چالش کلیدی در مدیریت ایمنی حریق در کلان‌شهر تهران را برجسته ساخت: چالش‌های ساختاری، عملکردی و فرهنگی - اجتماعی. این تحلیل با بهره‌گیری از ترکیب روش‌های تحلیل محتوا، تحلیل موضوعی و مقایسه‌ای مستمر در محیط نرم‌افزارهای MaxQDA و NVivo انجام گرفت و به شناسایی بیش از ۱۴۰ کد اولیه، ۱۲ مقوله میانی و درنهایت سه مضمون کلان منجر شد. در این بخش، هر یک از این مضامین با جزئیات، مصادیق، تطبیق نظری و تحلیل مقایسه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۱. فرایند کدگذاری و استخراج مضامین

در گام اول، مصاحبه‌ها به طور خط به خط خوانده و بیش از ۱۴۰ کد اولیه استخراج شد. این کدها در گام دوم در قالب ۱۲ مقوله میانی (محوری) دسته‌بندی و درنهایت در سه مضمون کلان قرار گرفتند. نمونه‌ای از این فرایند در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴. نمونه‌ای از فرایند کدگذاری داده‌های کیفی

| مضمون نهایی | مقوله محوری | کدباز | گزاره مصاحبه‌شونده |
|----------------|--------------------|----------------|--|
| ۱ چالش ساختاری | ضعف زیرساخت شهری | دسترسی ناکافی | در برخی مناطق، خودروهای آتش‌نشانی به‌سختی می‌توانند وارد معابر و کوچه‌ها شوند. |
| ۲ چالش عملکردی | لزوم ارتقا عملکردی | ارتقای تجهیزات | ما به ارتقا در تجهیزات برای مقابله با حریق در برج‌ها نیاز نداریم. |
| ۳ چالش فرهنگی | کم‌توجهی شهروندان | فرهنگ ایمنی | مردم فکر می‌کنند آتش‌سوزی فقط برای دیگران اتفاق می‌افتد! |

۴-۲. مضمون اول: چالش‌های ساختاری

یکی از یافته‌های مهم، لزوم به‌روزرسانی زیرساختی گسترده در مدیریت ایمنی حریق است. یافته‌ها نشان می‌دهد بافت‌های فرسوده شهری، به‌روز نبودن شبکه امداد، رشد غیراصولی ساخت‌وساز و ناکارآمدی نظام پهنه‌بندی شهری، از مهم‌ترین موانع ساختاری هستند. مهم‌ترین مؤلفه‌های چالش ساختاری از دیدگاه مشارکت‌کنندگان در جدول ۵ بیان شده است.

1. Selective Coding
2. Credibility
3. (Dependability
4. Transferability
5. Confirm ability

جدول ۵. مهم‌ترین مؤلفه‌های چالش ساختاری از دیدگاه مشارکت‌کنندگان

| درصد مشارکت‌کنندگان موافق | تعداد تکرار در مصاحبه‌ها | عامل |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ۸۵ درصد | ۱۷ مورد | فرسودگی زیرساخت شهری |
| ۷۵ درصد | ۱۵ مورد | انسداد معابر اضطراری |
| ۶۰ درصد | ۱۲ مورد | رشد بی‌برنامه ساختمان‌های بلند |

این چالش در سه سطح کالبدی، فضایی و نهادی قابل تبیین است:

الف) فرسودگی بافت شهری و ناکارآمدی کالبدی

تهران با داشتن بیش از ۵ هزار هکتار بافت فرسوده، از منظر ایمنی در برابر حریق، آسیب‌پذیری مضاعفی دارد. بسیاری از این مناطق فاقد مسیرهای اضطراری، سیستم‌های تهویه مناسب، و مصالح مقاوم در برابر آتش هستند. مصاحبه‌شوندگان بارها به مثال‌هایی از عدم امکان دسترسی خودروهای آتش‌نشانی به این مناطق اشاره کرده‌اند: به عنوان مثال می‌توان به جملاتی پرتکرار نظیر (در کوچه‌هایی با عرض کمتر از ۳ متر، ورود ماشین‌های امدادی تقریباً ناممکن است) اشاره کرد.

ب) ساخت‌وساز غیراصولی و توسعه نامتوازن

رشد عمودی ساختمان‌ها در گذشته‌ای نه‌چندان دور بدون لحاظ ایمنی حریق، به‌خصوص در مناطق شمال و مرکز تهران، یکی از نقاط بحران‌زایی شناسایی شده بود. ساخت برج‌هایی فاقد سیستم شبکه بارند خودکار، درب‌های ضد حریق، پله اضطراری ایمن و تجهیزات هشدار، باعث شده سطح ریسک در این فضاها به صورت چشم‌گیری افزایش یابد. مطالعه تطبیقی با نتایج پژوهش تاناکا^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در شهر کیوتو نیز نشان می‌دهد فقدان الزامات ایمنی در بافت‌های متراکم شهری، ریسک حریق را چند برابر می‌کند.

ج) ترافیک شهری و انسداد معابر امدادی

بر اساس گزارش سازمان حمل‌ونقل و ترافیک، میانگین زمان رسیدن آتش‌نشانان به محل حادثه در ساعت‌های اوج ترافیک تا ۲۰ دقیقه نیز گزارش شده است. این یافته در مقایسه با مطالعات سیلوا^۲ (۲۰۱۹) در سائوپائولو، تأکیدی مضاعف بر تأثیر مستقیم انسداد مسیرها در کاهش اثربخشی سامانه ایمنی دارد.

۴-۳. مضمون دوم: چالش‌های عملکردی

در سطح عملکردی، مواردی همچون لزوم به‌روزرسانی مدیریت تجهیزات، افزایش توان و هماهنگی بین سازمانی، ارتقای سطح آموزش حرفه‌ای و لزوم تأمین بودجه کافی برجسته شدند. در جدول ۶ عوامل عملکردی مؤثر بر ناکارآمدی سامانه مدیریت ایمنی حریق معرفی شده‌اند.

جدول ۶. عوامل عملکردی مؤثر بر ارتقای کارآمدی سامانه مدیریت ایمنی حریق

| ردیف | نمونه مصداق از مصاحبه | شدت تأثیر (نظر خبرگان) | مؤلفه عملکردی |
|------|--|------------------------|----------------------------|
| ۱ | تربیت نیروی متخصص برای برج‌ها یا بافت‌های تاریخی احتیاج است. | متوسط | کمبود منابع انسانی ماهر |
| ۲ | اطلاعات شهرداری با اورژانس در برخی موارد ناهماهنگ است. | متوسط | نبود هماهنگی بین بخشی |
| ۳ | در بعضی موارد، سامانه‌های اعلام‌خطر یا اطفای خودکار توسط شهروندان خاموش‌اند. | زیاد | ناکارآمدی سامانه‌های هشدار |

الف) لزوم به‌روزرسانی مدیریت تجهیزات

بسیاری از تجهیزات موجود در ایستگاه‌های آتش‌نشانی تهران نیازمند ارتقای به فناوری روز هستند. به عنوان نمونه، برخی از خیرگان اشاره داشتند برخی از ادوات هیدرولیکی امدادی برای برج‌ها فرسوده و غیرقابل استفاده‌اند.

ب) افزایش توان و هماهنگی بین سازمانی

نبود سامانه‌ای یکپارچه میان نهادهای اورژانس، آتش‌نشانی، پلیس و بیمارستان‌ها، باعث بروز دوباره‌کاری، تأخیر و سردرگمی در واکنش به حوادث می‌شود. این موضوع بارها در مصاحبه‌ها به عنوان مانعی مهم یاد شده است: محل ورود و خروج نیروها بین ما و اورژانس نیازمند هماهنگی بیشتر است.

ج) ارتقای سطح آموزش حرفه‌ای

مطالعه نشان داد در بسیاری از ایستگاه‌های آتش‌نشانی، استانداردهای آموزشی بین‌المللی همچون NFPA کمتر تأکید می‌شود. علاوه بر آن، آموزش ضمن خدمت موضوعات با رویکرد پیشگیرانه به صورت ناپیوسته و نیازمند به‌روزرسانی است.

۴-۴. مضمون سوم: چالش‌های فرهنگی و اجتماعی

بر اساس یافته‌ها، ضعف فرهنگ ایمنی به عنوان ریشه‌ای‌ترین و پیچیده‌ترین مانع شناسایی شد. این چالش در سه بُعد قابل بررسی است: عدم نهادینه‌سازی فرهنگ ایمنی، بی‌توجهی شهروندان به آموزش‌ها، و گسترش بی‌توجهی هشدارهای رسمی از چالش‌های این بخش هستند. جدول ۷ پاسخ به سؤالات باز پیرامون مشارکت شهروندی را تحلیل کرده است.

جدول ۷. تحلیل پاسخ به سؤالات باز پیرامون مشارکت شهروندی

| ردیف | درصد مشارکت‌کنندگان با تجربه مشابه | مضامین استخراج شده | سؤال مطرح شده در مصاحبه |
|------|------------------------------------|--|--|
| ۱ | ۷۰٪ | توجه اندک به پیام‌های هشدار، باور به کنترل‌پذیری حادثه | چرا برخی مردم هشدارهای ایمنی را جدی نمی‌گیرند؟ |
| ۲ | ۵۰٪ | نبود دانش اولیه، انتظار کمک فوری از بیرون | تجربه شخصی شما از مواجهه با حریق چگونه بوده؟ |

الف) سطح پایین آگاهی عمومی و تلقی غلط از خطر

بسیاری از شهروندان تهرانی تصور می‌کنند که «حادثه برای دیگران اتفاق می‌افتد»، و از همین‌رو، اقدامات پیشگیرانه را ضروری نمی‌دانند. این یافته با نتایج مطالعات آلتونن (۲۰۲۰) در اروپا نیز هم‌راستا است که بر نقش آموزش عمومی به عنوان ستون پیشگیری تأکید دارند.

ب) مشارکت محدود شهروندان در فرایندهای ایمنی

نه‌تنها آموزش‌های عمومی محدود و سطحی هستند، بلکه در اغلب موارد مشارکت واقعی شهروندان در تمرین‌های ایمنی و طرح‌های محله‌محور وجود ندارد. از میان ۲۴ مصاحبه‌شونده، ۷۰ درصد معتقد بودند که طرح‌های آموزش شهروندی فقط جنبه نمایشی داشته‌اند.

ج) بی‌اعتمادی به هشدارهای خطر

بی‌اعتمادی به هشدارهای رسمی، باعث شده در بسیاری از موارد مردم حتی گزارش‌های خطر را به‌موقع و زمان طلایی واکنش قبول نکنند. این شکاف ارتباطی یک حلقه معیوب ایجاد کرده است که مانع ارتقای ایمنی می‌شود.

یافته‌های این پژوهش به‌خوبی با نتایج سایر پژوهش‌های بین‌المللی هم‌راستا است. در جدول ۸، تطبیق برخی یافته‌های کلیدی با پژوهش‌های مشابه نشان داده شده است.

جدول ۸. مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات بین‌المللی

| ردیف | شاخص مورد مقایسه | پژوهش حاضر (تهران) | کیوتو | سائوپائولو |
|------|-------------------|--------------------|-------------|------------|
| ۱ | دسترسی اضطراری | ضعیف | مشابه | نسبتاً خوب |
| ۲ | مشارکت جامعه محلی | پایین | بالا | متوسط |
| ۳ | تأثیر ترافیک | زیاد | کم | بسیار زیاد |
| ۴ | فرهنگ ایمنی | ضعیف | نهادینه شده | نسبی |

داده‌های تحلیل شده نشان می‌دهد مدیریت ایمنی حریق در تهران با سه سطح چالش عمده مواجه است. ترکیب یافته‌های حاصل از مصاحبه‌ها و اسناد، تصویری نسبتاً یکپارچه از مشکلات و فرصت‌های پیش رو ارائه می‌کند که می‌تواند مبنای تدوین سیاست‌های پیشنهادی در بخش نتیجه‌گیری قرار گیرد. در پایان، به منظور جمع‌بندی و ارائه دیدگاهی جامع از یافته‌های پژوهش، جدول ۹ با عنوان «دسته‌بندی و تحلیل چالش‌های مدیریت ایمنی حریق در تهران و راهکارهای پیشنهادی» ارائه شده است. این جدول به صورت چالش‌های ساختاری، عملکردی و فرهنگی شناسایی شده را دسته‌بندی و برای هر یک، راهکارهای عملی و مشخصی را پیشنهاد می‌دهد. این بخش به خواننده کمک می‌کند تا تصویری کامل از وضعیت موجود و راهبردهای ارتقای ایمنی حریق در کلان‌شهر تهران به دست آورد.

جدول ۹. دسته‌بندی و تحلیل چالش‌های مدیریت ایمنی حریق در تهران و راهکارهای پیشنهادی

| چالش | تحلیل چالش | راهکارهای پیشنهادی برخورد با هر چالش |
|---|---|---|
| ۱ چالش‌های ساختاری مدیریت ایمنی حریق در تهران | عوامل ریشه‌دار در ساختار فیزیکی و کالبدی شهر و تأثیر آن‌ها بر آسیب‌پذیری و توانایی مقابله | تدوین و اجرای طرح‌های جامع ایمن‌سازی شهری با رویکرد پیشگیرانه. - بازنگری و به‌روزرسانی مقررات شهرسازی و ساختمانی با تأکید بر ایمنی حریق. |
| ۲ رشد سریع شهرنشینی و گسترش بی‌رویه بافت شهری | افزایش جمعیت و مهاجرت، گسترش بدون رعایت اصول شهرسازی و ایمنی، ساخت‌وسازهای غیراصولی و افزایش آسیب‌پذیری | کنترل و هدایت توسعه شهری بر اساس طرح‌های مصوب با رعایت اصول ایمنی. - ایجاد کمربندهای سبز و فضاهای باز به عنوان حائل در برابر گسترش حریق. - الزام به رعایت استانداردهای ایمنی در تمامی ساخت‌وسازها. |
| ۳ بافت‌های فرسوده و ناپایدار شهری | گستره وسیع بافت‌های قدیمی با مصالح غیراستاندارد، شبکه‌های تأسیساتی فرسوده، کوچه‌های تنگ و تراکم بالا و آسیب‌پذیری شدید در برابر حریق | اجرای برنامه‌های نوسازی و بهسازی بافت‌های فرسوده با اولویت ایمنی حریق. - مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود در برابر حریق با ارائه تسهیلات. - ایجاد دسترسی‌های مناسب برای خودروهای امدادی. |
| ۴ ویژگی‌های آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده شهری تهران در برابر حریق | عرض کم معابر، تراکم ساختمانی بالا، استفاده از مصالح غیراستاندارد، شبکه‌های تأسیساتی قدیمی، عدم رعایت اصول ایمنی در ساخت‌وساز و پیامدهای ایمنی حریق هرکدام | تعریض معابر اصلی و ایجاد مسیرهای دسترسی اضطراری. - کاهش تراکم ساختمانی در صورت امکان و تشویق به ساخت‌وساز اصولی. - الزام به استفاده از مصالح مقاوم در برابر حریق و نوسازی شبکه‌های تأسیساتی. - نظارت دقیق بر ساخت‌وسازها و برخورد با تخلفات ایمنی. |
| ۵ بافت بازار بزرگ تهران | قدمت، ساختار پیچیده، تراکم تجاری، انبارهای مواد قابل اشتعال، شبکه‌های درهم‌تنیده، دسترسی محدود و آسیب‌پذیری بسیار بالا | تدوین و اجرای طرح ویژه ایمنی برای بازار با مشارکت کسبه و نهادهای مربوطه. - ایجاد سیستم‌های اعلام و اطفای حریق موضعی و مرکزی. - ساماندهی انبارها و مواد قابل اشتعال با رعایت اصول ایمنی. - ایجاد مسیرهای دسترسی و خروج اضطراری مشخص و ایمن. |
| ۶ ساختمان‌های بلندمرتبه | گسترش ساخت‌وساز، پیچیدگی معماری و تأسیساتی، نیاز به تجهیزات و راهبردهای متفاوت، عدم رعایت استانداردها و محدودیت دسترسی | الزام به رعایت دقیق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان و استانداردهای بین‌المللی. - نصب و نگهداری سیستم‌های اعلام و اطفای حریق خودکار و مناسب. - طراحی و ایجاد مسیرهای خروج اضطراری کافی و ایمن. - تأمین تجهیزات تخصصی آتش‌نشانی برای ساختمان‌های بلندمرتبه. |
| ۷ چالش‌های ایمنی حریق در ساختمان‌های بلندمرتبه | پیچیدگی‌های معماری و تأسیساتی، نیاز به تجهیزات تخصصی، راهکارهای تخلیه پیچیده، محدودیت دسترسی و ضرورت آموزش تخصصی | طراحی‌های ایمن و مقاوم در برابر حریق با در نظر گرفتن سیستم‌های تهویه و مدیریت دود. - تأمین نردبان‌ها و خودروهای آتش‌نشانی با ارتفاع مناسب. - طراحی سناریوهای تخلیه اضطراری و برگزاری مانورهای دوره‌ای. - آموزش تخصصی نیروهای آتش‌نشانی برای مقابله با حریق در ارتفاع. |

ادامه جدول ۹.

| چالش | تحلیل چالش | راهکارهای پیشنهادی برخورد با هر چالش |
|--|---|---|
| ۸ ترافیک و حمل و نقل شهری | ترافیک سنگین و گره‌های کور، مانع جدی بر سر راه عملیات امداد و نجات و اطفای حریق و تأخیر در رسیدن نیروها | ایجاد مسیرهای ویژه و اضطراری برای خودروهای امدادی. - استفاده از وسایل نقلیه سبک و سریع در مواقع بحرانی. - هماهنگی مؤثر با سازمان‌های راهنمایی و رانندگی برای تسهیل عبور خودروهای امدادی. - مدیریت هوشمند ترافیک و اطلاع‌رسانی به موقع. |
| ۹ حریق در فضاهای زیرسطحی شهری | گسترش مترو و تونل‌ها، محدودیت دسترسی، تهویه نامناسب، تجهیزات پیچیده و خطرناک بودن در صورت وقوع حریق | طراحی و اجرای سیستم‌های ایمنی پیشرفته شامل اعلام و اطفای حریق خودکار. - ایجاد سیستم‌های تهویه اضطراری و مدیریت دود کارآمد. - تأمین تجهیزات تخصصی امداد و نجات در فضاهای زیرزمینی. - آموزش تخصصی نیروهای امدادی برای عملیات در این محیط‌ها. |
| ۱۰ چالش‌های ایمنی حریق در فضاهای زیرسطحی شهری تهران | محدودیت‌های دسترسی، تهویه نامناسب، تجهیزات پیچیده، تجمع زیاد افراد، نیاز به تجهیزات تخصصی و اهمیت سیستم‌های اعلام و اطفای خودکار | ایجاد ورودی‌ها و خروجی‌های اضطراری کافی و مناسب. - نصب سیستم‌های تهویه قوی و کارآمد. - استفاده از تجهیزات مقاوم در برابر شرایط زیرزمینی. - برنامه‌ریزی دقیق برای تخلیه اضطراری و مدیریت جمعیت. - نصب سیستم‌های اعلام و اطفای حریق خودکار و قابل اعتماد. |
| ۱۱ کاربری‌های نایمن ساختمانی | تغییر کاربری‌های غیرمجاز و عدم رعایت ایمنی در کاربری‌های موجود و افزایش خطر حریق | تشدید نظارت بر تغییر کاربری‌ها و برخورد قاطع با تخلفات. - الزام به رعایت الزامات ایمنی متناسب با نوع کاربری. - بازرسی دوره‌ای از ساختمان‌ها با کاربری‌های پرخطر. |
| ۱۲ مواجهه با تغییرات نایمن ساختمان‌ها | تغییرات ساختاری و تأسیساتی بدون مجوز و رعایت ایمنی و کاهش سطح ایمنی ساختمان | تشدید نظارت بر ساخت‌وسازها و تغییرات اعمال شده. - الزام به اخذ مجوز برای هرگونه تغییرات اساسی. - اطلاع‌رسانی به شهروندان در مورد خطرات تغییرات غیراصولی. |
| ۱۳ چالش‌های عملکردی مدیریت ایمنی حریق در تهران | عوامل مرتبط با نحوه عملکرد سازمان‌ها، هماهنگی، فرآیندهای اجرایی و استفاده از منابع | تدوین و اجرای برنامه‌های جامع ارتقای عملکرد سازمان‌های مسئول. - ایجاد سازوکارهای هماهنگی مؤثر و شفاف بین سازمان‌ها. - بهینه‌سازی فرآیندهای اجرایی و استفاده کارآمد از منابع. |
| ۱۴ اولویت‌بخشی به ارتقای تجهیزات پیشرفته برای نیروهای امداد و نجات و آتش‌نشانی | نیاز به سرمایه‌گذاری مستمر در تجهیزات به‌روز و متناسب با نیازهای تهران | تخصیص بودجه کافی و پایدار برای خرید و نگهداری تجهیزات پیشرفته. - به‌روزرسانی ناوگان خودرویی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین. - انطباق تجهیزات با نیازهای خاص تهران (بلندمرتبه، زیرسطحی و غیره). |
| ۱۵ نمونه‌هایی از تجهیزات به‌روز مورد نیاز سازمان‌های آتش‌نشانی در سطح جهان | نردبان‌های بلندمرتبه، خودروهای با ظرفیت بالا، تجهیزات تنفسی پیشرفته، دوربین‌های حرارتی، ربات‌های آتش‌نشان و سیستم‌های ارتباطی پیشرفته | شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای تجهیزاتی بر اساس ریسک‌های موجود. - تأمین تجهیزات استاندارد و باکیفیت از طریق مناقصات شفاف. - آموزش نیروها برای استفاده صحیح و نگهداری از تجهیزات. |
| ۱۶ تقویت هماهنگی بین سازمان‌ها و نهادهای مسئول | ضرورت همکاری مؤثر بین سازمان‌های مختلف و استقرار پروتکل‌های مشترک | برگزاری جلسات مشترک و تدوین پروتکل‌های عملیاتی هماهنگ. - ایجاد مراکز فرماندهی مشترک در مواقع بحرانی. - تعریف دقیق وظایف و مسئولیت‌های هر سازمان. - استفاده از سیستم‌های ارتباطی یکپارچه. |
| ۱۷ ارتقای آموزش و توسعه نیروی انسانی متخصص | ارتباط بهبود عملکرد با ارتقای سطح آموزش و تخصص نیروها | تدوین برنامه‌های آموزشی جامع و تخصصی برای نیروهای امدادی. - برگزاری دوره‌های آموزشی منظم و به‌روزرسانی دانش و مهارت‌ها. - تبادل تجربیات با سازمان‌های آتش‌نشانی پیشرو در سطح جهان. - ایجاد نظام ارزیابی عملکرد و تشویق نیروهای کارآمد. |
| ۱۸ تقویت نظام بازرسی و نظارت بر ایمنی ساختمان‌ها | اهمیت تقویت نظارت برای حصول اطمینان از رعایت مقررات و کاهش ساختمان‌های نایمن | افزایش تعداد بازرسان متخصص و آموزش دیده. - استفاده از فناوری‌های نوین در فرآیند بازرسی. - تدوین فرآیندهای بازرسی استاندارد و مدون. - اعمال ضمانت‌های اجرایی قوی برای تخلفات ایمنی. |
| ۱۹ فرصت‌های مدیریت بودجه و تخصیص منابع | ارتقای ایمنی حریق از طریق تأمین بودجه کافی و تخصیص هوشمندانه | تخصیص بودجه کافی و پایدار به حوزه ایمنی حریق. - اولویت‌بندی پروژه‌ها و طرح‌های ارتقای ایمنی بر اساس میزان ریسک و اثربخشی. - استفاده بهینه و شفاف از منابع مالی. - جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در حوزه ایمنی. |
| ۲۰ چالش‌های فرهنگی و اجتماعی مدیریت ایمنی حریق در تهران | نگرش‌ها، باورها، رفتارها و سطح آگاهی عمومی و تأثیر بر پیشگیری و همکاری | اجرای برنامه‌های جامع ارتقای فرهنگ ایمنی در سطح جامعه. - استفاده از رسانه‌های مختلف برای اطلاع‌رسانی و آموزش. - مشارکت سازمان‌های مردم‌نهاد و فعالان اجتماعی. |

ادامه جدول ۹.

| چالش | تحلیل چالش | راهکارهای پیشنهادی برخورد با هر چالش |
|------|---|---|
| ۲۱ | پایین بودن سطح آگاهی عمومی در مورد ایمنی حریق | چالش اساسی و پیچیده با ابعاد مختلف رفتاری و نگرشی |
| ۲۲ | عدم شناخت کافی از خطرات حریق | عدم آگاهی از طیف گسترده خطرات، شدت و پیامدها و رفتارهای پرخطر ناشی از آن |
| ۲۳ | عدم آشنایی با راه‌های پیشگیری از حریق | عدم آگاهی از روش‌های ساده و مؤثر پیشگیری در منازل، محل کار و فضاهای عمومی |
| ۲۴ | عدم مهارت در استفاده از وسایل ایمنی | فقدان مهارت و دانش کافی برای استفاده صحیح و به‌موقع از وسایل ایمنی |
| ۲۵ | عدم آگاهی از رفتارهای صحیح هنگام وقوع حریق | پایین بودن سطح آگاهی در مورد واکنش صحیح و سریع و رفتارهای نادرست |

۵. نتیجه‌گیری

ایمنی حریق در کلان‌شهر تهران، تنها یک مسئله فنی یا سازمانی نیست؛ بلکه چالشی پیچیده و چندلایه با ابعاد ساختاری، عملکردی و فرهنگی - اجتماعی به شمار می‌رود که نیازمند بازنگری اساسی در سیاست‌گذاری ایمنی شهری است. پژوهش حاضر با اتخاذ رویکردی کیفی، تفسیری و چندسطحی، کوشیده است تصویری جامع، واقع‌گرایانه و مبتنی بر داده‌های تجربی از وضعیت موجود و مسیرهای بهبود ارائه دهد.

تحلیل داده‌های گردآوری‌شده نشان داد مدیریت ایمنی حریق در تهران با سه سطح اصلی از چالش‌ها مواجه است:

چالش‌های ساختاری: زیرساخت‌های فرسوده، بافت‌های متراکم فاقد دسترسی اضطراری مناسب، و عدم انطباق طراحی شهری با استانداردهای ایمنی از مهم‌ترین ضعف‌های ساختاری‌اند. بیش از ۷۵ درصد پاسخ‌دهندگان فرسودگی زیرساخت‌ها را به عنوان مهم‌ترین مانع واکنش مؤثر در برابر حریق معرفی کردند.

چالش‌های عملکردی: فرسودگی تجهیزات، ناکارآمدی سامانه‌های هشدار، کمبود آموزش‌های عملیاتی و ناهماهنگی بین‌سازمانی، از مصادیق ضعف عملکردی‌اند. نمونه‌های آشکاری از این موارد در رخدادهایی همچون آتش‌سوزی پلاسکو یا بازار تهران مشاهده شده است.

چالش‌های فرهنگی - اجتماعی: نبود فرهنگ ایمنی، بی‌اعتمادی به هشدارهای رسمی، و مشارکت اندک عمومی در اقدامات پیشگیرانه، ابعاد اجتماعی این مسئله را برجسته می‌سازند. بیش از ۷۰ درصد مشارکت‌کنندگان بر این باور بودند که آموزش‌های ایمنی توسط شهروندان جدی گرفته نمی‌شود.

در فرایند تحلیل، سه فرضیه تلویحی مورد آزمون قرار گرفت:

- ضعف ساختاری به‌تنهایی کافی برای ناکارآمدی نیست، مگر در تعامل با عوامل عملکردی (این فرض تأیید شد؛ زیرا حتی در مناطقی با زیرساخت مناسب، در صورت ناهماهنگی نهادی یا ضعف سامانه هشدار، کارایی به‌شدت کاهش می‌یابد).
- سطح آگاهی و مشارکت شهروندان نقش مؤثری در کاهش ریسک حریق ایفا می‌کند (این فرض نیز تأیید شد. محلاتی با سابقه مشارکت در طرح‌های ایمنی، واکنشی سریع‌تر و منسجم‌تر از خود نشان دادند).
- تقویت تجهیزات آتش‌نشانی بدون اصلاح حکمرانی نهادی ناکافی خواهد بود. (یافته‌ها نشان دادند اثربخشی اقدامات فنی، مشروط به اصلاحات ساختاری، مدیریتی و نرم‌افزاری است).

مقایسه با پیشینه پژوهشی نشان داد یافته‌های حاضر با مطالعات داخلی و بین‌المللی هم‌راستا هستند: از جمله پژوهش تاناکا و همکاران در کیوتو در زمینه ایمنی در بافت‌های متراکم، مطالعه سیلوا درباره تأثیر ترافیک بر واکنش اضطراری، و تحقیق آلتون در اهمیت آموزش و فرهنگ‌سازی. در سطح ملی نیز، نتایج با مطالعات حاتمی (۱۳۹۸) درباره ضعف نهادی، ابراهیم‌پور (۱۴۰۰) درباره زیرساخت‌های فناورانه، و قاسمی (۱۴۰۲) درباره مشارکت اجتماعی همخوانی دارد. بر اساس این تحلیل چندسطحی، مجموعه‌ای از پیشنهادهای عملی برای بهبود وضعیت موجود ارائه می‌شود:

الف. در سطح ساختاری

۱. اجرای برنامه بازآفرینی ایمن بافت‌های فرسوده با رویکرد مدیریت بحران؛
۲. ایجاد مسیرهای اضطراری ویژه خودروهای امدادی در مناطق پرتراکم؛
۳. اعمال استانداردهای ایمنی در فرایند صدور پروانه‌های ساختمانی.

ب. در سطح عملکردی

۱. نوسازی تجهیزات آتش‌نشانی با اولویت مناطق پرخطر؛
۲. راه‌اندازی سامانه فرماندهی واحد اضطراری میان نهادهای مرتبط؛
۳. برگزاری آموزش‌های منسجم برای نیروهای اجرایی با بهره‌گیری از نهادهای بین‌المللی مانند NFPA.

ج. در سطح فرهنگی - اجتماعی

۱. اجرای کمپین‌های گسترده آموزش ایمنی حریق از طریق رسانه‌ها و مدارس؛
 ۲. تقویت مشارکت شهروندی در طرح‌های محله‌محور؛
 ۳. تدوین برنامه‌های تشویقی برای افزایش مسئولیت‌پذیری عمومی.
- همچنین، بر اساس رویکرد سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد، یک چارچوب سه‌لایه سیاستی پیشنهاد می‌شود:
۱. سیاست‌های پیشگیرانه: آموزش عمومی، اطلاع‌رسانی شفاف، بازرسی‌های ایمنی، و کنترل ساخت‌وساز.
 ۲. سیاست‌های واکنشی و تاب‌آورانه: آمادگی عملیاتی، تقویت لجستیک، و هماهنگی نهادی.
 ۳. سیاست‌های حکمرانی و نهادی: ایجاد نهاد هماهنگ‌کننده فرادست و اصلاح ساختار بودجه‌ریزی شهری.
- موفقیت این سیاست‌ها مستلزم تعهد دستگاه‌های اجرایی، تأمین منابع کافی، مشارکت ذی‌نفعان و اجرای دقیق و زمان‌مند برنامه‌ها است. درنهایت، این پژوهش مجموعه‌ای از اقدامات مشخص و کاربردی را برای ارتقای ایمنی حریق در تهران به سیاست‌گذاران، مدیران شهری و نهادهای مسئول پیشنهاد می‌کند. این اقدامات شامل: تدوین قوانین جامع، تشکیل نهاد متولی واحد، تخصیص بودجه پایدار، تقویت نظام بازرسی، توسعه آموزش عمومی، بهره‌گیری از فناوری‌های نو، ارزیابی‌های ریسک، ارتقای تجهیزات و آموزش نیروها، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، ایجاد معابر اضطراری، همکاری‌های بین‌المللی و حمایت از پژوهش‌های علمی است. اجرای این توصیه‌ها می‌تواند به بهبود چشمگیر سطح ایمنی حریق و کاهش آسیب‌پذیری تهران در برابر بحران‌های احتمالی منجر شود.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی:

- انجام مطالعات کمی و ترکیبی برای سنجش دانش و نگرش شهروندان نسبت به ایمنی حریق؛
- انجام مطالعات موردی در مناطق مختلف با تمرکز بر چالش‌های خاص (مانند بافت فرسوده یا برج‌ها)؛
- تحلیل اقتصادی هزینه و فایده سرمایه‌گذاری در ایمنی حریق؛
- بررسی نقش سمن‌ها و بخش خصوصی در ارتقای ایمنی؛
- مطالعات تطبیقی با کلان‌شهرهای موفق برای شناسایی بهترین تجربیات قابل اقتباس.

منابع

1. Tehran Municipality. Comprehensive safety and firefighting report [Internet]. Tehran: Tehran Fire Department; 2023 [cited 2025 May 29]. Available from: <https://125.tehran.ir/Default.aspx?tabid=470> [Persian].
2. Hatami Sh. Urban crisis management. Tehran: Samt; 2019 [Persian].
3. Tehran Fire Department. Annual performance report, 2023 (1402) [Internet]. Tehran: Statistics and Performance Analysis Center; 2023 [cited 2025 May 29]. Available from: <https://125.tehran.ir> [Persian].
4. Ebrahimpoor M. Internet of things and urban safety. *Faslname Fanavarihayeh Novin*. 2021; 9(2):65-78 [Persian].
5. Tanaka K, Yamamoto Y, et al. Fire risk assessment in historical urban areas: Kyoto case study. *J Disaster Risk Reduct*. 2021; 62:102384.
6. Silva M, Costa R. The impact of traffic congestion on fire emergency response in Sao Paulo. *Urban Transp J*. 2019; 45(3):223-231.
7. Tehran Fire Department. Annual statistical and analytical performance report, 2021 [Internet]. Tehran: Center for Fire Safety Studies; 2021 [cited 2025 May 29]. Available from: <https://125.tehran.ir/Portals/0/Files/Report/Amar1400.pdf> [Persian].
8. Asgary A, Naini S. Urban fire safety and risk governance in megacities. *Disaster Manage Rev*. 2022; 17(1):45-58.
9. Hatami Sh. Urban crisis management. Tehran: Samt; 2019 [Persian].
10. Tanaka K, Yamamoto Y, et al. Fire risk assessment in historical urban areas: Kyoto case study. *J Disaster Risk Reduct*. 2021; 62:102384.
11. Silva M, Costa R. The impact of traffic congestion on fire emergency response in Sao Paulo. *Urban Transp J*. 2019; 45(3):223-231.
12. Zwetsloot G, Aaltonen M. *Vision zero in fire safety*. Springer; 2020.
13. Ioannou A, et al. Urban safety and IoT. *Smart Cities J*. 2021; 4(2):110-129.
14. Hatami Sh. Urban crisis management. Tehran: Samt; 2019 [Persian].
15. Ebrahimpoor M. Internet of things in urban safety. *Faslname Fanavarihayeh Novin*. 2021; 9(2):65-78 [Persian].
16. Ghasemi Sh. The role of citizen participation in urban safety. *Faslname Jame'e Shenasi Shahri*. 2023; 10(1):55-69 [Persian].
17. Vardani L, Farokhnia V. Challenges of crisis management network governance (case study: Tehran City). *J Public Manag*. 2018; 10(3):477-502.
18. Creswell JW. *Qualitative inquiry and research design*. Sage; 2018.
19. Creswell JW. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. 3rd ed. Thousand Oaks: Sage Publications; 2013.
20. Strauss A, Corbin J. *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Publications; 1998.
21. Guba EG, Lincoln YS. Competing paradigms in qualitative research. In: Denzin NK, Lincoln YS, editors. *Handbook of qualitative research*. 1st ed. Thousand Oaks: Sage Publications; 1994. p. 105-17.
22. National Fire Protection Association. *NFPA 101: Life safety code*. Quincy, MA: NFPA; 2021.