



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیست و پنجم، شماره‌ی ۹۲

زمستان ۱۴۰۴، صفحات ۹۰-۶۷

سولماز احمدی باروق^۱

ارتقای امنیت محیطی در مناطق پرتراکم شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در مقابله با حملات تروریستی (مطالعه موردی: مسیر دسته عزاداری حسینیّه اعظم زنجان)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۱۶

چکیده

تروریسم در فضاهای شهری پرتراکم به ویژه محورهای آیینی به یک چالش امنیتی تبدیل شده است. هدف این پژوهش تدوین چارچوبی راهبردی برای ارتقای همزمان امنیت و کیفیت محیطی با رویکرد پدافند غیرعامل است. پژوهش ترکیبی (کیفی-کمی) با مطالعات میدانی و پرسشنامه از ۳۰ خبره و تحلیل‌های آماری IPA و رگرسیون چندگانه می‌باشد. حوزه مداخله تحقیق، مسیر حرکت دسته عزاداری از حسینیّه اعظم تا امامزاده سید ابراهیم (ع) به طول تقریبی ۲۰۰۰ متر در بافت مرکزی شهر زنجان است. تحلیل میدانی نشان‌دهنده ضعف محدوده مورد مطالعه در سه بُعد اصلی پدافند غیرعامل است: کالبدی-معماری (بافت فرسوده، معابر تنگ)، مدیریت ترافیک و دسترسی (فقدان برنامه مدیریتی و موانع امنیتی) و اقدامات نظارتی (عدم وجود سامانه نظارتی یکپارچه). این نواقص، آسیب‌پذیری محیط را در برابر تهدیدات به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. نتایج پرسشنامه نشان داد شکاف معناداری بین «اهمیت» و «عملکرد» شاخص‌ها وجود دارد. تحلیل رگرسیون نشان داد متغیرهای عرض معابر ($\beta=0,32$)، موانع امنیتی ($\beta=0,36$) و سیستم نظارتی ($\beta=0,31$) به ترتیب بیشترین سهم را در پیش‌بینی امنیت کلی محیط دارند ($R^2=0,86$). یافته‌ها نشان دادند که عرض معابر، موانع امنیتی و سیستم نظارتی بیشترین تأثیر را بر امنیت دارند. شکاف معناداری بین اهمیت و عملکرد شاخص‌ها وجود دارد. این پژوهش نشان می‌دهد طراحی هوشمند با افزایش حضورپذیری و انعطاف‌پذیری، امنیت ذاتی را ارتقا می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: طراحی شهری، امنیت شهری، پدافند غیرعامل، تروریسم، مکان‌های شلوغ، حسینیّه اعظم زنجان.

^۱ * هیات علمی، مهندسی معماری، گروه هنر و معماری دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email: so.ahmadi@pnu.ac.ir

مقدمه

در قرن بیست و یکم، پدیده تروریسم به یک چالش جهانی پیچیده تبدیل شده و فضاهای شهری پرتراکم را به دلیل ایجاد حداکثر تلفات انسانی و اثرات روانی، به اهدافی جذاب برای این حملات مبدل ساخته است. از این رو، ادغام مبانی «پدافند غیرعامل» و «طراحی شهری» به منظور افزایش تاب‌آوری شهری و کاهش آسیب‌پذیری، به یک ضرورت انکارناپذیر در برنامه‌ریزی و مدیریت کلان‌شهرها تبدیل شده است. شهرها به عنوان کانون‌های تجمع انسانی، همواره مورد توجه گروه‌های تروریستی قرار داشته‌اند. مکان‌های شلوغ شهری به دلیل امکان ایجاد تلفات انسانی گسترده، به اهداف جذابی برای حملات تروریستی تبدیل شده‌اند. (Izadi & Dabiri, ۲۰۱۳) مطالعات نشان می‌دهد که طراحی محیطی مناسب می‌تواند سهم بسزایی در کاهش آسیب‌پذیری این فضاها داشته باشد (Coaffee, ۲۰۰۹). بر اساس مطالعات پیشین انجام شده در حوزه امنیت شهری و پدافند غیرعامل، سوابق پژوهشی متعددی در قالب زمان و مکان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. سازمان مدیریت بحران فدرال آمریکا (FEMA) در سال ۲۰۰۳ پژوهشی با عنوان «اصول طراحی ساختمان‌های تجاری در جهت کاهش خسارات ناشی از حملات تروریستی» انجام داد که بر مقاوم‌سازی مراکز تجاری در برابر بحران‌هایی از قبیل بمب‌گذاری تأکید داشت (Rabarnia et al., ۲۰۱۲). در سال ۲۰۰۷، ماینر (Miner, ۲۰۰۷) در پژوهشی به بررسی «نتایج بکارگیری سیستم‌های دوربین مداربسته در جهت پیشگیری از وقوع جرائم شهری» پرداخت. همچنین درایر (Dreier, ۲۰۰۳) در مقاله‌ای به بررسی «بحران‌های شهری آمریکا، یک دهه بعد از شورش‌های شهری لس‌آنجلس» پرداخت. وکوانت (Wacquant, ۲۰۰۵) نیز در پژوهشی به «ارزیابی آشوب‌های شهری نوامبر ۲۰۰۵ در فرانسه» پرداخت. در ایران نیز نیائی (Niaei, ۲۰۰۴) در کتاب «اصول و مبانی پدافند غیرعامل» و فرزام شاد (Farzam Shad, ۲۰۱۰) در مقاله «مبانی نظری معماری در پدافند غیرعامل» به بررسی این موضوع پرداختند.

اگرچه مفاهیمی همچون «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی» (Crowe, ۲۰۰۰)، «طراحی مقاوم در برابر تروریسم» (FEMA, ۲۰۰۳) به خوبی شناخته شده‌اند، اما تمرکز این مبانی عمدتاً بر روی فضاهای عمومی یا ساختمان‌های خاص بوده است. شکاف پژوهشی حاضر، نبود یک مدل عملیاتی یکپارچه است که بتواند اصول طراحی مقاوم در برابر تروریسم و پدافند غیرعامل را در مقیاس محورهای آیینی پرتراکم شهری تلفیق کرده و همزمان امنیت و کیفیت محیطی را ارتقا دهد. این گونه فضاها به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود از جمله ماهیت آیینی، حضور گسترده و احساسی مردم، و بافت کالبدی غالباً فرسوده و نامناسب نیازمند راهکارهای بومی و ویژه هستند که در قالب‌های کلی پیشین به طور کامل پوشش داده نشده‌اند. این پژوهش با انتخاب «مسیر دسته‌زاداری حسینی‌اعظم زنجان» به عنوان مطالعه موردی، به بررسی این مسئله می‌پردازد که چگونه می‌توان با به کارگیری اصول پدافند غیرعامل، آسیب‌پذیری این محور حیاتی و پرتردد را در برابر تهدیدات کاهش داد، بدون آنکه از «کیفیت محیطی» و «حیات اجتماعی» آن کاسته شود. بر این اساس، سوالات اصلی پژوهش به شرح زیر تدوین می‌شوند:

۱. آسیب‌پذیری‌های محیطی مسیر مورد مطالعه در ابعاد کالبدی، مدیریتی و نظارتی کدامند؟
۲. اولویت‌بندی شاخص‌های پدافند غیرعامل بر اساس تحلیل اهمیت-عملکرد چگونه است؟
۳. سهم هر یک از شاخص‌های مستقل (عرض معابر، موانع امنیتی، سیستم نظارتی) در پیش‌بینی امنیت کلی محیط چقدر است؟

نوآوری این مقاله در تلفیق سه حوزه «امنیت شهری»، «پدافند غیرعامل» و «طراحی کیفیت‌گرای محیطی» در قالب یک مطالعه موردی عینی و ارائه یک مدل راهبردی عملیاتی برای فضاهای آیینی نهفته است. از نظر روش‌شناسی، این پژوهش با به کارگیری یک طرح تحقیق ترکیبی (کیفی-کمی) و در یک روند متوالی اکتشافی انجام شده است. در فاز کیفی، با استفاده از مطالعات

کتابخانه‌ای، مشاهده میدانی و تحلیل محتوای اسناد، آسیب‌پذیری‌های محیطی شناسایی و چارچوب اولیه پژوهش استخراج شد. در فاز کمی، با توزیع پرسشنامه میان ۳۰ تن از خبرگان حوزه شهری و به کارگیری تکنیک‌های آماری شامل تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) و رگرسیون چندگانه، شاخص‌های کلیدی اولویت‌بندی و مدل نهایی تبیین گردید. داده‌ها از طریق مطالعات کتابخانه‌ای (شامل بررسی اسناد بالادست، طرح‌های جامع و تفصیلی، و مبانی نظری) و مطالعات میدانی (شامل مشاهده مستقیم، برداشت میدانی از ویژگی‌های کالبدی-فضایی، و تحلیل نقشه‌ها) گردآوری شدند. حوزه مطالعاتی، مسیر حرکت دسته‌ی عزاداری از حسینیه اعظم تا امامزاده سید ابراهیم (ع) به طول تقریبی ۲۰۰۰ متر در بافت مرکزی شهر زنجان را شامل می‌شود. حوزه مورد مطالعه، مسیر حرکت دسته‌ی عزاداری حسینیه اعظم زنجان به طول تقریبی ۲۰۰۰ متر است که به عنوان یک محور آیینی پرتراکم، بستری عینی برای آزمون این چارچوب فراهم می‌کند.

این پژوهش با به کارگیری یک روش‌شناسی ترکیبی (آمیخته) با طرح متوالی اکتشافی انجام شده است. در فاز کیفی، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهده میدانی نظام‌مند و تحلیل نقشه‌ها، چارچوب اولیه و شاخص‌های آسیب‌پذیری در سه حوزه کالبدی، مدیریتی و نظارتی استخراج شد. در فاز کمی، این شاخص‌ها از طریق پرسش‌نامه‌ای که روایی و پایایی آن تأیید شد، در میان ۳۰ نفر از خبرگان و متخصصان حوزه شهری و امنیتی شهر زنجان مورد سنجش قرار گرفت. داده‌های کمی با استفاده از تکنیک‌های آماری تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) و رگرسیون خطی چندگانه در نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند تا اولویت‌های مداخله و سهم هر شاخص در پیش‌بینی امنیت محیطی مشخص گردد. این رویکرد دو مرحله‌ای، امکان توسعه یک مدل راهبردی مبتنی بر شواهد تجربی را برای حوزه مطالعاتی (مسیر دسته‌ی عزاداری حسینیه اعظم زنجان) فراهم می‌سازد.

مرور ادبیات و مبانی نظری

این بخش با هدف تدوین چارچوب نظری یکپارچه‌ای شکل گرفته است که سه رهیافت کلیدی «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی (CPTED)^۲»، «طراحی مقاوم در برابر تروریسم» و «پدافند غیرعامل» را در زمینه امنیت فضاهای شهری پرتراکم مورد بررسی انتقادی قرار می‌دهد. تمرکز بر شناسایی نقاط قوت، محدودیت‌ها و ظرفیت‌های تلفیق این رهیافت‌ها در راستای پاسخگویی به مسئله خاص امنیت در محورهای آیینی شهری است.

پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی (CPTED): تکامل از کالبد تا اجتماع

مفهوم CPTED که ریشه در ایده‌های جین جیکوبز درباره «چشمان خیابان» (Jacobs, ۱۹۶۱) و اسکار نیومن درباره «فضای قابل دفاع» (Newman, ۱۹۷۳) دارد، به‌طور نظام‌مند توسط کراو (Crowe, ۲۰۰۰) تبیین شد. هسته مرکزی این رویکرد، استفاده هوشمندانه از طراحی محیط ساخته‌شده برای کاهش فرصت‌های جرم و افزایش احساس امنیت از طریق مؤلفه‌هایی است که به‌صورت گسترده در ادبیات شناخته شده‌اند:

نظارت طبیعی: طراحی برای بهبود قابلیت دید و نظارت متقابل.

کنترل دسترسی: مدیریت نقاط ورودی و خروجی مناطق آسیب‌پذیر.

قلمروگرایی: تقویت حس مالکیت و دفع متجاوزان بالقوه از طریق نشانه‌های کالبدی-اجتماعی.

^۲ Crime Prevention Through Environmental Design

مدیریت و نگهداری: حفظ کیفیت محیطی برای جلوگیری از بی‌نظمی‌های فیزیکی (مطابق با نظریه «پنجره‌های شکسته» ویلسون و کلینگ (Wilson & Kelling, ۱۹۸۲). تحول اخیر در CPTED، ظهور نسل دوم یا «اجتماعی-محور» آن است که بر مشارکت جامعه، ابعاد فرهنگی و عدالت محیطی تأکید دارد (Cozens, ۲۰۱۸). با این حال، علیرغم موفقیت‌های این رویکرد در فضاهای عمومی متعارف، کاربرد آن در محورهای آیینی پرتراکم با چالش‌های بنیادی مواجه است. در این فضاها، ماهیت آیینی و هیجانی رویدادها، کنترل دسترسی را دشوار می‌سازد، حس قلمرو اغلب فراتر از مالکیت فیزیکی و دارای ابعاد فراملی و معنوی است، و تراکم جمعیت بسیار بالا، مکانیزم‌های نظارت طبیعی را مختل می‌کند (Saville, ۲۰۱۹). بنابراین، CPTED به تنهایی قادر به پاسخگویی به تهدیدات سازمان‌یافته‌تر مانند تروریسم در این بافت‌های پیچیده نیست و نیاز به تلفیق با رویکردهای تکمیلی را آشکار می‌سازد.

طراحی مقاوم در برابر تروریسم: بین مقاومت‌سازی کالبدی و حفظ حیات شهری

این رویکرد که عمدتاً توسط سازمان‌هایی مانند سازمان مدیریت بحران فدرال آمریکا (FEMA) (FEMA, ۲۰۰۳) و مراکز مطالعات امنیتی توسعه یافته، مستقیماً بر کاهش آسیب‌پذیری در برابر حملات عمدی و پرخطر متمرکز است. اصول آن فراتر از پیشگیری از جرم روزمره رفته و شامل ایجاد فاصله ایمن^۳ بین تهدید و هدف، مقاومت‌سازی سازه‌ها در برابر انفجار و فروریزش، مدیریت ترکش، و پراکندگی اهداف حساس می‌شود (Mays & Smith, ۲۰۱۸). اگرچه این اصول برای تأسیسات حیاتی و ساختمان‌های خاص ضروری هستند، اعمال صرف و غیرمنعطف آن‌ها در بافت‌های زنده، تاریخی و پیچیده شهری (مانند محورهای آیینی) می‌تواند منجر به عواقب نامطلوبی شود. ایجاد فضای دژگونه، خشن و عاری از تعاملات اجتماعی، تضادی آشکار با ماهیت «حیات‌بخش» و کیفیت محیطی این فضاها ایجاد می‌کند (Coaffee, ۲۰۱۹). این تناقض، چالش محوری این پژوهش را شکل می‌دهد: چگونه می‌توان ملاحظات امنیتی در سطح بالا را با حفظ و ارتقای کیفیت محیطی، حضورپذیری و حیات اجتماعی فضا تلفیق نمود؟

پدافند غیرعامل: رویکرد یکپارچه‌ساز در بستر ایرانی

پدافند غیرعامل به‌عنوان مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه تعریف می‌شود که با بهره‌گیری از ویژگی‌های محیط طبیعی و انسان‌ساخت، آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات گوناگون را کاهش می‌دهد (Asgaran Jeddi, ۲۰۰۴; Daei Nezhad, ۲۰۰۶). این مفهوم، چارچوبی بومی و کل‌نگر، ارائه می‌دهد که به‌طور ذاتی قابلیت ادغام اصول CPTED (با تأکید بر پیشگیری) و طراحی ضدتروریسم (با تأکید بر کاهش خسارت) را داراست. کاربرد آن در طراحی شهری را می‌توان در سه محور کلی دسته‌بندی کرد:

۱. **ملاحظات کالبدی-فضایی:** محافظت سلسله‌مراتبی، پراکندگی، استتار و استحکام بخشی به سازه‌ها.

۲. **مدیریت ترافیک و دسترسی:** آرام‌سازی ترافیک، استقرار موانع امنیتی هوشمند و برنامه‌ریزی تخلیه اضطراری.

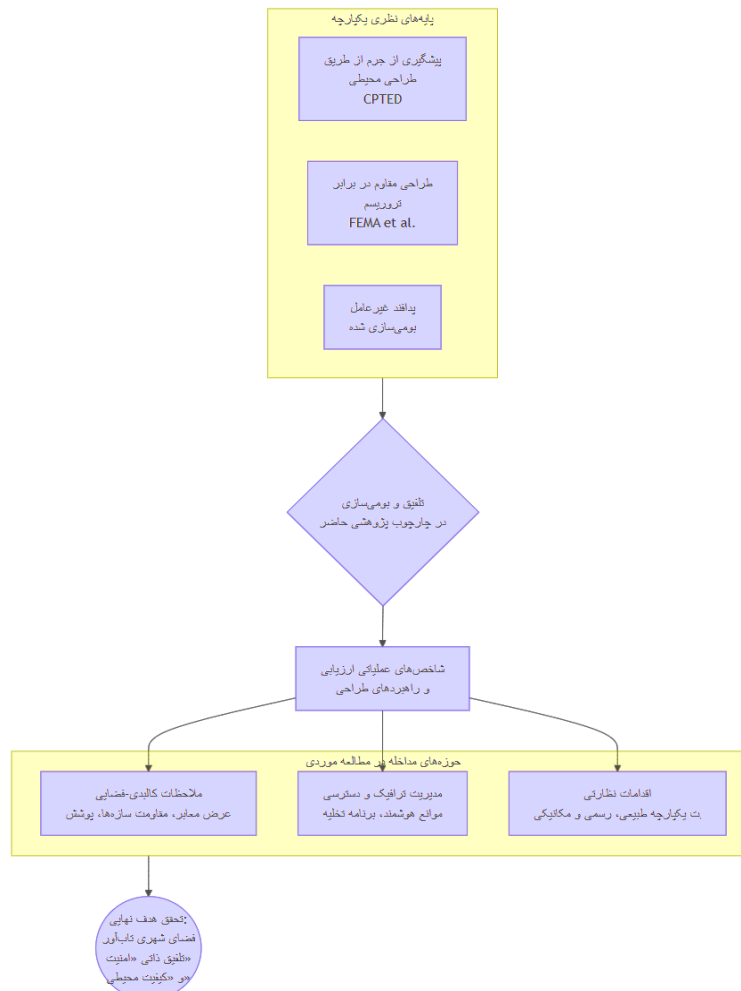
۳. **اقدامات نظارتی یکپارچه:** تلفیق نظارت طبیعی، رسمی (نیروهای انسانی) و مکانیکی (سامانه‌های الکترونیکی).

مطالعات داخلی متعددی به تبیین نظری این اصول پرداخته‌اند (Niaei, ۲۰۰۴; Farzam Shad, ۲۰۱۰). با این وجود، تمرکز غالب این مطالعات بر ساختمان‌های منفرد یا فضاهای شهری کلی بوده و شکاف آشکاری در زمینه تطبیق عملیاتی و سنجش اثربخشی این اصول در مقیاس محورهای خطی و آیینی پرتراکم با تمام پیچیدگی‌های اجتماعی، کارکردی و کالبدی خاص خود وجود دارد.

^۳ Buffer Zones

بیان شکاف پژوهشی و مدل مفهومی پژوهش

همان‌طور که مرور انتقادی ادبیات نشان داد، هر یک از سه چارچوب نظری فوق، بخشی از پازل امنیت فضای شهری را تکمیل می‌کند: CPTED بر پیشگیری از جرائم روزمره از طریق طراحی «عادی» تمرکز دارد؛ طراحی مقاوم در برابر تروریسم به کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات حاد می‌پردازد؛ و پدافند غیرعامل پلی مفهومی و عملیاتی بین این دو، با تکیه بر بستر جغرافیایی-فرهنگی خاص ایجاد می‌کند. با این حال، شکاف دانشی محوری که این پژوهش در صدد پرکردن آن است، فقدان یک مدل راهبردی عملیاتی و یکپارچه است که بتواند این سه رهیافت را در مقیاس یک محور آیینی پرتراکم شهری تلفیق نماید. بیشتر مطالعات پیشین یا در سطح نظری باقی مانده‌اند، یا صرفاً به ابعاد کالبدی پرداخته‌اند، و کمتر توانسته‌اند راهبردهایی ارائه دهند که همزمان «امنیت ذاتی» (برآمده از طراحی کیفیت‌محور) و «ارتقای کیفیت محیطی» را در چنین فضاهای پیچیده و حساسی هدف قرار دهد. این پژوهش با تمرکز بر مطالعه موردی مسیر عزاداری حسینیه اعظم زنجان، درصدد است تا با عبور از این شکاف، چارچوبی آزمون‌پذیر و راهکارهایی اجرایی ارائه نماید.



شکل ۱: نمودار مدل مفهومی پژوهش (منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

Figure 1: Diagram of the conceptual research model (Source: Author, 1404)

شکل ۱، مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد که با وضوح، تلفیق مبانی نظری و هدف نهایی پژوهش، یعنی «ارتقای همزمان امنیت و کیفیت محیطی» را نمایش می‌دهد. اجزای این مدل به شرح زیر است:

۱. پایه‌های نظری یکپارچه: این بخش شامل سه رکن اصلی پژوهش (CPTED، طراحی مقاوم در برابر تروریسم و پدافند غیرعامل) است که به عنوان سرفصل‌های نظری مدل عمل می‌کنند. این بلوک نشان می‌دهد که چارچوب حاضر برآمده از ادغام این سه حوزه است.

۲. فرآیند تلفیق و بومی‌سازی: این مرحله که هسته مرکزی مدل محسوب می‌شود، بیانگر آن است که مبانی نظری صرفاً فهرست نشده‌اند، بلکه در یک فرآیند پویا با یکدیگر تلفیق و برای شرایط خاص «محورهای آیینی پرتراکم شهری» در ایران بومی‌سازی شده‌اند.

۳. خروجی فرآیند تلفیق: خروجی این فرآیند، «شاخص‌های عملیاتی ارزیابی» و در مرحله بعد، «راهبردهای طراحی» است که در بخش‌های یافته‌ها و راهکارهای مقاله به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها به طور مستقیم از مبانی نظری یکپارچه استنتاج شده‌اند.

۴. حوزه‌های مداخله: راهبردهای استخراج‌شده، ذیل سه حوزه اصلی (ملاحظات کالبدی-فضایی، مدیریت ترافیک و دسترسی، و اقدامات نظارتی) که از ادبیات پدافند غیرعامل اقتباس شده‌اند، دسته‌بندی و در مطالعه موردی اعمال می‌شوند.

۵. هدف نهایی: غایت مدل، دستیابی به «فضای شهری تاب‌آور» است که در آن «امنیت» و «کیفیت محیطی» نه به عنوان دو هدف متمایز، بلکه به شکلی ذاتی و درهم‌تنیده تحقق می‌یابند.

روش تحقیق و حوزه مداخله

طرح کلی تحقیق

این پژوهش با هدف توسعه یک چارچوب راهبردی یکپارچه، از روش ترکیبی (آمیخته) با طرح متوالی اکتشافی استفاده کرده است. در این طرح، ابتدا داده‌های کیفی گردآوری و تحلیل شدند تا چارچوب اولیه، مؤلفه‌ها و شاخص‌های کلیدی استخراج شوند. سپس، در فاز کمی، این شاخص‌ها با ابزار پرسشنامه در میان جامعه خبرگان سنجیده و با روش‌های آماری پیشرفته مورد آزمون قرار گرفتند. این رویکرد دو مرحله‌ای، مزیت ژرفانگری کیفی را با توان تعمیم‌پذیری و آزمون فرضیه‌های کمی تلفیق می‌نماید و امکان توسعه یک مدل مبتنی بر شواهد تجربی را فراهم می‌سازد.

روش‌ها و ابزارهای گردآوری داده‌ها

داده‌های این پژوهش از دو منبع اصلی و با ابزارهای متنوع گردآوری شدند:

الف. مطالعات کیفی (فاز اکتشافی):

این فاز متشکل از سه رهیافت موازی برای شناسایی جامع آسیب‌پذیری‌ها و تدوین چارچوب اولیه بود:

۱. مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی: با هدف بررسی مبانی نظری و پیشینه، اسناد بالادستی (شامل طرح جامع و تفصیلی شهر زنجان)، منابع علمی مرتبط با CPTED، طراحی ضدتروریسم و پدافند غیرعامل، و نیز گزارش‌های مدیریت بحران مورد بررسی نظام‌مند قرار گرفتند.

۲. مشاهده مستقیم و میدانی غیرمداخله‌گرا: پژوهشگر در بازه‌های زمانی مختلف (هم در شرایط عادی و هم در هنگام برگزاری مراسم عزاداری) به مشاهده ساختار کالبدی-فضایی، الگوهای رفتاری شهروندان، سیستم مدیریت ترافیک و نظارت، و کیفیت محیطی پرداخت. این مشاهدات با ثبت عکس و یادداشت‌برداری همراه بود.

۳. تحلیل نقشه‌ها و اطلاعات مکانی: نقشه‌های پایه، پلان‌ها و نماهای محدوده مطالعه، برای تحلیل عینی متغیرهایی مانند عرض معابر، نقاط کور بصری، تراکم بنا، کاربری اراضی و مسیرهای دسترسی، در نرم‌افزارهای GIS و AutoCAD مورد تحلیل قرار گرفتند.

ب. مطالعات کمی (فاز پیمایش):

ابزار اصلی این فاز، پرسشنامه محقق‌ساخته بود که در دو بخش طراحی شد:

بخش اول: اطلاعات دموگرافیک و تخصصی پاسخ‌دهندگان (سابقه کار، رشته تخصصی، سمت سازمانی).

بخش دوم: گویه‌های تخصصی در قالب مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای دوطرفه: یک طرف برای سنجش «میزان اهمیت» هر شاخص (از ۱= کاملاً بی‌اهمیت تا ۵= کاملاً مهم) و طرف دیگر برای سنجش «عملکرد موجود» (از ۱= بسیار ضعیف تا ۵= بسیار عالی). این گویه‌ها شاخص‌های استخراج شده از فاز کیفی را پوشش می‌دادند.

جامعه آماری، نمونه‌گیری و حجم نمونه

جامعه آماری: جامعه هدف این پژوهش را خبرگان و متخصصان فعال در حوزه‌های مدیریت شهری، طراحی و برنامه‌ریزی شهری، امنیت شهری و پدافند غیرعامل در شهر زنجان تشکیل دادند.

روش و معیارهای نمونه‌گیری: با توجه به ماهیت تخصصی موضوع و در دسترس نبودن چارچوب نمونه‌گیری کامل، از روش نمونه‌گیری هدفمند و زنجیره‌ای (گلوله برفی) استفاده شد. معیارهای ورود افراد به نمونه عبارت بودند از: (۱) داشتن حداقل ۱۰ سال سابقه کاری مرتبط، (۲) داشتن سابقه پژوهش یا اجرای پروژه در حوزه‌های مرتبط، و (۳) دارا بودن سمت سازمانی مؤثر (مانند مدیر، مشاور ارشد یا عضو هیئت علمی).

حجم نمونه: فرآیند نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت؛ یعنی تا زمانی که پاسخ‌های جدید، اطلاعات یا بینش تازه‌ای به داده‌های قبلی اضافه نکنند. بر این اساس، حجم نهایی نمونه ۳۰ نفر تعیین و تثبیت شد. اگرچه این حجم برای تحلیل‌های پیشرفته چندمتغیره می‌تواند محدودیت محسوب شود، اما با توجه به معیار خبرگی نمونه و هدف پژوهش (تدوین چارچوب راهبردی به جای تعمیم جمعیتی) کفایت لازم را دارد.

روایی و پایایی پژوهش

روایی (اعتبار): برای اطمینان از صحت و جامعیت ابزار پژوهش، روایی محتوایی پرسشنامه با تشکیل پانلی متشکل از ۱۰ نفر از اساتید دانشگاه و کارشناسان ارشد اجرایی مورد بررسی قرار گرفت. نظرات آنان در مورد شفافیت، مرتبط بودن و کامل بودن گویه‌ها اعمال شد. همچنین، روایی ظاهری نیز رعایت گردید.

پایایی (قابلیت اعتماد): برای سنجش پایایی درونی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این ضریب با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ محاسبه و مقدار آن ۰/۸۲ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب و قابل قبول ابزار پژوهش است (George & Mallery, ۲۰۱۹).

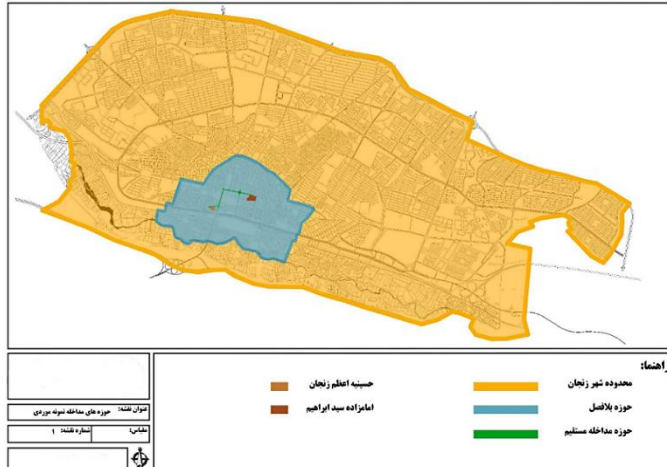
روش‌های تحلیل داده‌ها

الف. تحلیل داده‌های کیفی: داده‌های حاصل از مشاهده و اسناد، با استفاده از روش تحلیل مضمون (Braun & Clarke, ۲۰۰۶) و به صورت کدگذاری دستی تحلیل شدند. این فرآیند در سه مرحله انجام پذیرفت:

۱. کدگذاری باز: استخراج کدهای اولیه از داده‌های خام.
 ۲. کدگذاری محوری: سازماندهی کدهای مشابه در ذیل مقوله‌ها و مضمون‌های گسترده‌تر (مانند «آسیب‌پذیری کالبدی»).
 ۳. کدگذاری گزینشی: تعریف نهایی مضامین اصلی و ارتباط آن‌ها با سؤالات پژوهش.
- ب. تحلیل داده‌های کمی: داده‌های پرسشنامه پس از کدگذاری، وارد نرم‌افزار SPSS ۲۶ شدند و با روش‌های زیر تحلیل گردیدند:
۱. آمار توصیفی: برای ارائه خلاصه‌ای از مشخصات نمونه و میانگین و انحراف معیار شاخص‌ها.
 ۲. تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA): برای ترسیم ماتریس IPA و شناسایی شکاف بین وضع موجود و مطلوب و نیز اولویت‌بندی شاخص‌ها برای مداخله (Martilla & James, ۱۹۷۷). این تحلیل به سؤال اول پژوهش پاسخ می‌دهد.
 ۳. ضریب همبستگی پیرسون: برای بررسی رابطه خطی و میزان همبستگی دوطرفه بین شاخص‌های کلیدی پژوهش.
 ۴. رگرسیون خطی چندگانه: برای تعیین سهم و تأثیر هر یک از شاخص‌های مستقل (پیش‌بین) بر روی متغیر وابسته «امنیت کلی محیط» و پاسخ به سؤال دوم پژوهش. پیش از اجرای رگرسیون، مفروضات آن (مانند نبود هم خطی شدید با استفاده از عامل تورم واریانس VIF) بررسی شد.

حوزه مداخله تحقیق

دسته‌ی عزاداری حسینیة اعظم زنجان جزء میراث‌های معنوی کشور می باشد و همه ساله شاهد حضور جمع کثیری از هموطنان از سرتاسر ایران و حتی خارج از کشور است؛ اما نگارنده بنا به دلایل محدودیتی حوزه مداخله فراگیر را شهر زنجان در نظر می گیرد. حوزه مداخله بالافصل بر طبق شکل ۲، تقریباً بافت مرکزی شهر و خیابان‌هایی که تحت تأثیر دسته‌ی عزاداری می باشند و در آنها محدودیت‌های ترافیکی اعمال می شود، تشکیل می دهد. و اما حوزه مداخله مستقیم تحقیق، طبق شکل ۳، شامل خیابان فردوسی و خیابان امام حد فاصل حسینیة اعظم تا امامزاده سید ابراهیم(ع) است که به طول تقریبی ۱۳۳۳ متر و همچنین مساحت تقریبی ۳۳۳۳۳ مترمربع می باشد.



شکل ۲: نقشه حوزة مداخله پژوهش (منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

Figure ۲: Map of the research intervention area (Source: Author, ۱۴۰۴)



شکل ۳: نقشه حوزة مداخله مستقیم (منبع، ۱۴۰۴)

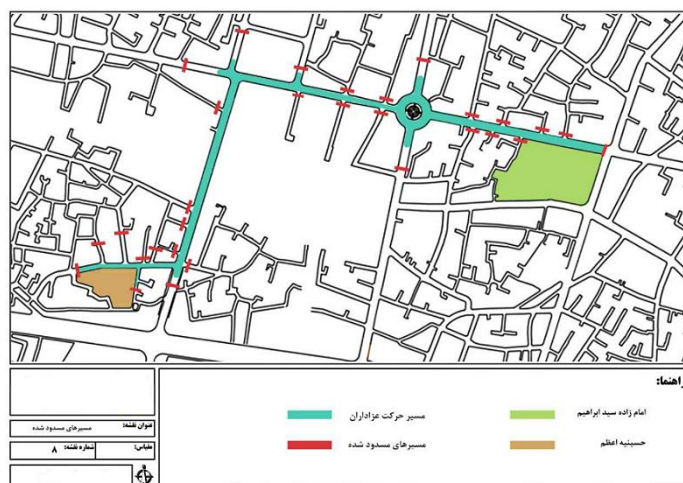
Figure ۳: Map of the area of direct intervention (Source, ۱۴۰۴)

یافته‌ها

یافته‌های کیفی: شناسایی آسیب‌پذیری‌های کلیدی

- حوزة کالبدی-فضایی: اگرچه فرم ساختمان‌ها مشکل اساسی ندارد، اما تراکم بالای بافت فرسوده، امکان لایه‌بندی فضایی مطلوب و ایجاد «فاصله ایمن» (مطابق اصول FEMA) را محدود کرده است. وجود عناصر الحاقی غیراستاندارد، ریسک آسیب‌پذیری در برابر انفجار را به شدت افزایش می‌دهد.

- حوزه مدیریت ترافیک و دسترسی: اگرچه مسیرها در زمان مراسم مسدود می‌شوند طبق شکل ۴، اما استفاده از موانع غیراستاندارد، کارایی سیستم حفاظتی را کاهش داده و عدم وجود برنامه مدون برای تخلیه اضطراری، یک نقطه ضعف بزرگ محسوب می‌شود.



شکل ۴: نقشه مسیرهای مسدود شده در حوزه مداخله مستقیم (منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

Figure 4: Map of blocked routes in the area of direct intervention (Source: Author, 1404)

- حوزه اقدامات نظارتی: نظارت رسمی توسط نیروهای امنیتی مطلوب است، اما نظارت طبیعی تنها در شرایط عدم ازدحام امکان‌پذیر است و سیستم نظارت مکانیکی موجود به شدت ناکافی است.

تحلیل‌های میدانی و اسنادی در محدوده مورد مطالعه، ضعف‌های ساختاری را در سه حوزه اصلی مدل مفهومی پژوهش آشکار کرد که در ادامه و در قالب جدول ۱ خلاصه شده‌اند.

جدول ۱: تحلیل کیفی آسیب‌پذیری‌های محیطی

Table 1: Qualitative analysis of environmental vulnerabilities

رده بندی	شاخص کلیدی	وضعیت موجود	سطح آسیب پذیری
کالبدی- فضایی	عرض معابر (میانگین)	۴-۶ متر	بالا
	تراکم ساختمانی	بیش از ۶۰٪	بسیار بالا
	مقاومت سازه‌ها	سازه‌های فرسوده	بحرانی
مدیریت ترافیک و دسترسی	برنامه مدون دسترسی اضطراری	فاقد برنامه	بالا
	موانع امنیتی	استفاده از موانع غیر استاندارد (داربست، اتوبوس)	بحرانی
	مسیرهای تخلیه	نامشخص	بالا
اقدامات نظارتی	پوشش سیستم نظارت مکانیکی (دوربین)	کمتر از ۳۰٪	بالا
	نورپردازی ایمن	ناکافی	متوسط
	نقاط کور	بیش از ۴۰ نقطه	بحرانی

یافته‌های کمی: اولویت‌بندی و تبیین شاخص‌ها (بر طبق جدول ۲)

جدول ۲: اولویت‌بندی شاخص‌های پدافند غیر عامل

Table ۲: Prioritization of passive defense indicators

ردیف	شاخص	میانگین اهمیت	انحراف معیار	میانگین عملکرد	شکاف
۱	عرض معابر	۴/۷	۰/۴۵	۱/۸	۲/۹
۲	سیستم نظارت	۴/۶	۰/۵۰	۲/۱	۲/۵
۳	موانع امنیتی	۴/۵	۰/۵۷	۱/۵	۳/۰
۴	روشنایی	۴/۳	۰/۶۶	۳/۱	۱/۲
۵	مقاومت سازه	۴/۲	۰/۵۵	۲/۱	۲/۱

نتایج پرسشنامه‌های خبرگان ($n=30$) که پایایی آن با آلفای کرونباخ $0/82$ تأیید شد، شکاف معناداری را بین «اهمیت» و «عملکرد» شاخص‌های پدافند غیر عامل نشان داد. (بر طبق جدول ۳)

جدول ۳: تحلیل آماری شاخص‌های پدافند غیر عامل

Table ۳: Statistical analysis of passive defense indicators

شاخص	میانگین اهمیت	انحراف معیار اهمیت	میانگین عملکرد	انحراف معیار عملکرد	شکاف	سطح بحرانی
عرض معابر	۴/۷	۰/۴۵	۱/۸	۰/۹۲	۲/۹	بحرانی
مقاومت سازه	۴/۲	۰/۵۵	۲/۱	۰/۷۸	۲/۱	بالا
سیستم نظارتی	۴/۶	۰/۵۰	۲/۱	۰/۸۸	۲/۵	بحرانی
روشنایی	۴/۳	۰/۶۶	۳/۱	۰/۹۱	۱/۲	متوسط
موانع امنیتی	۴/۵	۰/۵۷	۱/۵	۰/۷۳	۳/۰	بحرانی

تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA):

شاخص‌ها در ماتریس IPA به شرح زیر قرار گرفتند:

- ربع اول (اولویت بالا): عرض معابر، موانع امنیتی، سیستم نظارتی. این شاخص‌ها از اهمیت بسیار بالا برخوردارند اما عملکرد فعلی در مورد آنها بسیار ضعیف است و نیازمند مداخله فوری هستند.

- ربع دوم (حفظ و بهبود): روشنایی، مقاومت سازه. این شاخص‌ها هم اهمیت بالا و هم عملکرد نسبتاً قابل قبولی دارند و باید عملکرد آنها حفظ و بهبود یابد.

- ربع سوم و چهارم: هیچ شاخصی در این دو ربع قرار نگرفت، که نشان می‌دهد تمامی شاخص‌های بررسی شده از اهمیت بالایی برخوردارند.

همبستگی بین شاخص‌ها: (بر طبق جدول ۴)

جدول ۴: ماتریس همبستگی پیرسون بین شاخص‌ها

Table ۴: Pearson correlation matrix between indicators

موانع امنیتی	روشنایی	سیستم نظارتی	مقاومت سازه	عرض معابر	
				۱/۰۰	عرض معابر
			۱/۰۰	۰/۷۸	مقاومت سازه
		۱/۰۰	۰/۷۲	۰/۸۵	سیستم نظارتی
	۱/۰۰	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۶۳	روشنایی
۱/۰۰	۰/۶۱	۰/۸۸	۰/۷۵	۰/۸۲	موانع امنیتی

$p < ۰/۰۱, p < ۰/۰۵$

تحلیل رگرسیون چندگانه:

برای پاسخ به این سؤال که «کدام شاخص‌ها بیشترین تأثیر را بر امنیت کلی محیط دارند؟» از رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. مدل نهایی به شرح زیر است:

امنیت کلی محیط = $۰/۳۴$ (عرض معابر) + $۰/۲۸$ (موانع امنیتی) + $۰/۲۲$ (سیستم نظارتی) + $۰/۱۶$ (مقاومت سازه)

این مدل با ضریب تعیین ($R^2=۰/۸۶$) نشان می‌دهد که ۸۶٪ از واریانس امنیت کلی محیط توسط این چهار متغیر تبیین می‌شود. مقادیر Beta (ضرایب استاندارد شده) نشان می‌دهد که عرض معابر بیشترین سهم را در پیش‌بینی امنیت محیط دارد. (نتایج بر طبق جدول ۸)

جدول ۸: نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه

Table ۸: Results of multiple regression analysis

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	Beta	t	Sig
ثابت	۱/۲۳	۰/۴۵	-	۲/۷۳	۰/۰۰۸
عرض معابر	۰/۳۴	۰/۰۸	۰/۳۲	۴/۲۵	۰/۰۰۰
موانع امنیتی	۰/۲۸	۰/۰۷	۰/۲۶	۴/۰۰	۰/۰۰۰
سیستم نظارتی	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۲۱	۳/۶۷	۰/۰۰۱
مقاومت سازه	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۵	۳/۲۰	۰/۰۰۲

$R^2=۰/۸۶, \text{Adjusted } R^2=۰/۸۴, F=۷۲/۳۴, p < ۰/۰۰۱$

بحث

یافته‌های این پژوهش تصویر روشنی از آسیب‌پذیری‌های محیطی یک محور آیینی پرتراکم ارائه می‌دهد و از طریق تلفیق چارچوب‌های نظری، راه را برای تدوین راهکارهای یکپارچه هموار می‌سازد. این بخش به تفسیر عمیق یافته‌های کلیدی در پرتو مبانی نظری پژوهش و مقایسه آن با مطالعات پیشین می‌پردازد.

تفسیر یافته‌های کلیدی در چارچوب نظری تلفیقی

۱. اهمیت حیاتی عرض معابر و کنترل دسترسی:

یافته‌ای که نشان می‌دهد «عرض معابر» بیشترین تأثیر را بر امنیت محیطی دارد ($\beta = 0/34$)، مستقیماً با اصول بنیادی چندین چارچوب نظری همسو است. از منظر CPTED، معابر تنگ (۴-۶ متر در مطالعه موردی) قابلیت «نظارت طبیعی» را که توسط جیکوبز (Jacobs, 1961) به عنوان یکی از ارکان امنیت شهری معرفی شده، به شدت مختل می‌کنند. این محدودیت، دید متقابل ساکنان و کاربران فضا را کاهش داده و فرصت را برای فعالیت‌های غیرقانونی افزایش می‌دهد. این وضعیت، اصل «فضای قابل دفاع» نیومن (Newman, 1972) را نیز تضعیف می‌کند، چرا که تعریف قلمروهای نیمه‌خصوصی و کنترل ناخوستان بر فضا در معابر باریک ناممکن می‌گردد. از سوی دیگر، در چارچوب طراحی مقاوم در برابر تروریسم، نبود عرض کافی، ایجاد «فاصله ایمن» را که توسط FEMA (2003) و میز و اسمیت (Mays & Smith, 2018) برای کاهش اثرات انفجار ضروری شمرده شده، غیرممکن می‌سازد. همچنین، این محدودیت، کارایی «کنترل دسترسی» یکی از ارکان پدافند غیرعامل (Asgaran Jeddí, 2004) را کاهش داده و امکان مدیریت جریان جمعیت و وسایل نقلیه در شرایط اضطراری را به خطر می‌اندازد.

۲. نقش مکمل موانع امنیتی و سیستم نظارتی:

قرارگیری این دو شاخص در ربع اول ماتریس IPA و سهم معنادار آنها در مدل رگرسیون ($\beta = 0/28$ موانع، $\beta = 0/22$ نظارت) بر ضرورت یک رویکرد یکپارچه تأکید دارد که از مبانی پدافند غیرعامل سرچشمه می‌گیرد. موانع فیزیکی غیراستاندارد و نامناسب موجود در سایت، نه تنها کارایی حفاظتی ندارند، بلکه با ایجاد حس غفلت و بی‌توجهی، می‌توانند خود به عاملی برای کاهش امنیت ادراک شده تبدیل شوند. این پدیده به خوبی با «نظریه پنجره‌های شکسته» ویلسون و کلینگ (Wilson & Kelling, 1982) قابل تبیین است که نشان می‌دهد بی‌نظمی‌های کالبدی ظاهری (مانند موانع زشت و فرسوده) می‌توانند بی‌قانونی را تشویق کنند. از این رو، استقرار «موانع امنیتی هوشمند» که از نظر زیبایی‌شناختی با محیط شهری ادغام شده و قابلیت فعال/غیرفعال شدن در زمان‌های مختلف را دارند، ضروری است (Coaffee, 2019). با این حال، این موانع به تنهایی کافی نیستند. همبستگی بسیار قوی بین «موانع امنیتی» و «سیستم نظارتی» ($r = 0/88$) نشان می‌دهد که این دو در عمل مکمل یکدیگر هستند. یک سیستم نظارتی یکپارچه (شامل نظارت طبیعی، رسمی و مکانیکی) می‌تواند کارایی موانع را با نظارت بر نقاط کور و تحلیل رفتاری افزایش دهد (Saville, 2019). این یافته، هسته مرکزی مدل مفهومی پژوهش را که بر تلفیق سه‌گانه CPTED، طراحی ضدتروریسم و پدافند غیرعامل تأکید دارد، تأیید می‌کند.

۳. تاب‌آوری از طریق کیفیت محیطی:

یک یافته کلیدی این پژوهش که آن را از بسیاری مطالعات صرفاً کالبدی متمایز می‌سازد، تأکید بر این پارادایم است که امنیت ذاتی از طریق ارتقای کیفیت محیطی حاصل می‌شود. راهکارهای پیشنهادی مانند تعریض معابر (برای بهبود دید و دسترسی)، ایجاد گشودگی‌های امن (به عنوان فضای تجمع کنترل‌شده) و نوسازی سازه‌های فرسوده، همگی در راستای افزایش «حضورپذیری»، «خوانایی» و «انعطاف‌پذیری» فضا هستند. این نگاه، با تحول اخیر در CPTED که بر نسل دوم یا «CPTED اجتماعی-محور» تأکید دارد همسو است (Cozens, ۲۰۱۸). در این نگاه، امنیت نه از طریق دژسازی، بلکه از طریق ایجاد فضاهای زنده، جذاب و پاسخگو که به طور طبیعی توسط جامعه نظارت و «مالک» می‌شوند، ایجاد می‌گردد. این دقیقاً پاسخی عملی به چالش اصلی طراحی ضدتروریسم در بافت‌های زنده شهری است که توسط کافی (Coaffee, ۲۰۰۹) مطرح شده بود: چگونه می‌توان بدون قربانی کردن حیات شهری در برابر امنیت، به هر دو دست یافت؟

همخوانی و تمایز با مطالعات پیشین

یافته‌های این پژوهش از یک سو با مؤلفه‌های کلیدی مطرح در ادبیات جهانی همخوانی دارد. برای مثال، تأکید بر عرض معابر و نظارت طبیعی با یافته‌های پژوهش‌های پایه در حوزه CPTED (Newman, ۱۹۷۳; Jacobs, ۱۹۶۱) و نیز مطالعات مربوط به امنیت فضاهای جمعی (Coaffee, ۲۰۰۹) همسوست. همچنین، شناسایی نقش مکمل موانع و نظارت، یافته‌های گزارش‌های راهبردی مانند (FEMA, ۲۰۰۳) را در بافت یک محور شهری خاص تأیید می‌کند.

با این حال، تمایز و نوآوری اصلی این پژوهش در چند محور است:

- اول، بستر مطالعاتی خاص: تمرکز بر یک «محور آیینی پرتراکم» با تمام پیچیدگی‌های اجتماعی، عاطفی و مدیریتی آن، این پژوهش را از اکثر مطالعات داخلی و خارجی که بر فضاهای عمومی عمومی یا ساختمان‌های منفرد متمرکز شده‌اند (Niaei, ۲۰۰۴; Farzam Shad, ۲۰۱۰). متمایز می‌سازد.

- دوم، تلفیق کمی-کیفی و ارائه مدل عملیاتی: در حالی که بسیاری از مطالعات داخلی در حوزه پدافند غیرعامل به بیان اصول کلی بسنده کرده‌اند (Daei Nezhad, ۲۰۰۶)، این پژوهش با استفاده از روش‌شناسی ترکیبی و تحلیل‌های آماری (مانند IPA و رگرسیون)، یک مدل کمی تبیین‌کننده ($R^2 = ۰/۸۶$) ارائه داده و شاخص‌ها را اولویت‌بندی عملیاتی کرده است. این رویکرد، گامی فراتر از توصیف صرف است.

- سوم، پارادایم امنیت مبتنی بر کیفیت: تأکید همزمان پژوهش بر «امنیت» و «کیفیت محیطی» به عنوان دو هدف درهم‌تنیده، آن را از رویکردهای صرفاً فنی-نظامی در طراحی ضدتروریسم متمایز کرده و به سمت پارادایم «امنیت انسانی‌محور و تاب‌آور» سوق می‌دهد که در ادبیات روز برنامه‌ریزی شهری (Coaffee, ۲۰۱۹) مورد تأکید است.

پیامدهای پژوهش

پیامدهای نظری:

این پژوهش با موفقیت یک چارچوب نظری تلفیقی را ارائه و اعتبارسنجی کرده است. مدل مفهومی پیشنهادی که سه رهیافت CPTED، طراحی ضدتروریسم و پدافند غیرعامل را در مقیاس یک محور خطی شهری ادغام می‌کند، می‌تواند به عنوان نقشه راهی برای مطالعات آتی در سایر فضاهای شهری پیچیده (مانند بازارهای تاریخی، پیاده‌راه‌های اصلی، مسیرهای گردشگری) مورد استفاده قرار گیرد.

پیامدهای عملی:

- برای طراحان و برنامه‌ریزان شهری: راهکارهای سه‌سطحی پیشنهادی (کلان، میانی، خرد) مستقیماً قابل ترجمه به ضوابط طراحی، رهنمودهای شهری و پروژه‌های بهسازی هستند. به ویژه اولویت‌دادن به تعریض معابر، استقرار موانع هوشمند و سامانه نظارتی یکپارچه، دستورالعمل روشنی برای اقدام ارائه می‌دهد.

- برای مدیران و نهادهای اجرایی: نتایج تحلیل IPA که شکاف بزرگی بین اهمیت و عملکرد شاخص‌های حیاتی را نشان می‌دهد، توجیه‌گر تخصیص فوری و بهینه منابع محدود به این حوزه‌ها است. این تحلیل به مدیران کمک می‌کند تا به جای اقدامات پراکنده، بر مداخلات با بیشترین بازده امنیتی-اجتماعی تمرکز کنند.

- برای جامعه محلی: تأکید بر راهکارهای سطح خرد مانند آموزش شهروندی و مشارکت محلی، نقش فعال جامعه در ایجاد «قلمروگرایی» و تقویت «نظارت طبیعی» را پررنگ می‌کند. این امر نه تنها امنیت را افزایش می‌دهد، بلکه حس تعلق شهروندان و تاب‌آوری اجتماعی در برابر تهدیدات را نیز تقویت می‌نماید.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

جمع‌بندی یافته‌های کلیدی

این پژوهش با هدف تدوین چارچوبی راهبردی برای ارتقای همزمان امنیت و کیفیت محیطی در محورهای آیینی پرتراکم شهری انجام شد. یافته‌ها نشان داد که محدوده مورد مطالعه در سه بعد اصلی پدافند غیرعامل (کالبدی-معماری، مدیریت ترافیک و دسترسی، و اقدامات نظارتی) دارای ضعف‌های ساختاری است. تحلیل‌های کمی نیز شکاف معناداری بین اهمیت و عملکرد شاخص‌های کلیدی از جمله عرض معابر، موانع امنیتی و سیستم نظارتی را آشکار ساخت. مدل رگرسیون نهایی تأیید کرد که این سه متغیر، در کنار مقاومت سازه‌ها، سهم غالب (۸۶٪) در تبیین امنیت کلی محیط دارند. درک کلیدی این پژوهش آن است که در چنین فضاهای پیچیده‌ای، امنیت مؤثر نه از طریق دژسازی، بلکه از طریق طراحی هوشمندانه‌ای حاصل می‌شود که با ارتقای حضورپذیری، نظارت طبیعی و انعطاف‌پذیری، کیفیت محیطی را افزایش داده و به طور ذاتی بستر ناامنی را کاهش می‌دهد.

راهکارهای پیشنهادی: یک مدل سه‌سطحی

راهکارهای عملیاتی استخراج‌شده از یافته‌ها، در سه سطح کلان، مبانی و خرد و مطابق با چارچوب نظری تلفیقی پژوهش ارائه می‌شوند:

الف. سطح کلان (راهبردی-برنامه‌ریزی):

۱. بازتعریف و به‌روزرسانی نقشه آسیب‌پذیری شهر: با اولویت‌دهی به محورهای آیینی و سایر فضاهای جمع‌پذیر پرتراکم، مبتنی بر روش‌شناسی ترکیبی مشابه این پژوهش (Ahmedi Barough, ۲۰۲۴).
۲. تدوین ضوابط و آیین‌نامه‌های طراحی ویژه: ایجاد دستورالعمل‌های الزام‌آور برای ساخت‌وساز و بهسازی در حریم این محورها که اصول پدافند غیرعامل (Asgaran Jedi, ۲۰۰۴)، CPTED نسل دوم (Cozens, ۲۰۱۸) و طراحی مقاوم در برابر تروریسم (FEMA, ۲۰۰۳) را ادغام کند.
۳. سیاست‌گذاری برای پراکندگی فضایی-کارکردی: برنامه‌ریزی برای عدم تمرکز و توزیع کارکردهای بسیار حساس و پرتردد در سطح شهر، به منظور کاهش ارزش هدف بودن یک نقطه خاص.

ب. سطح مبانی (طراحی شهری و فضایی):

۱. تعریض و بهسازی شبکه معابر: اولویت‌دهی به تعریض معابر تنگ (به ویژه کمتر از ۶ متر) برای بهبود نظارت طبیعی، تسهیل دسترسی نیروهای امدادی و ایجاد فاصله ایمن موثر (Mays & Smith, ۲۰۱۸).
۲. ایجاد فضاهای باز امن و چندمنظوره: طراحی و اختصاص «گشودگی‌های امن» به عنوان نقاط تجمع کنترل‌شده، تنفس و مدیریت اضطراری جمعیت در طول مسیر.
۳. استقرار سامانه یکپارچه موانع هوشمند: نصب موانع امنیتی پایدار و زیباشناسانه (مانند بلوک‌های بتنی مسلح هنری یا میلمان شهری تقویت‌شده) که قابلیت ادغام با سامانه‌های نظارتی و کنترل از راه دور را داشته باشند.

ج. سطح خرد (اجرایی-مدیریتی):

۱. نوسازی و مقاوم‌سازی سازه‌های فرسوده: اجرای برنامه‌های نظام‌مند برای بهسازی لرزه‌ای و افزایش مقاومت سازه‌های آسیب‌پذیر در برابر بارهای انفجار (FEMA, ۲۰۰۳).
۲. استقرار سامانه نظارت هوشمند یکپارچه: نصب شبکه‌ای از دوربین‌های با قابلیت تشخیص چهره، تحلیل رفتاری جمعیت و یکپارچه‌سازی با مراکز نظارتی پلیس و اورژانس.
۳. اجرای برنامه آموزش و مشارکت شهروندی: ترویج فرهنگ «نظارت اجتماعی» و «قلمروگرایی جمعی» از طریق کارگاه‌های آموزشی، تمرین‌های تخلیه و برنامه‌های مشارکت محلی برای افزایش تاب‌آوری اجتماعی.

محدودیت‌های پژوهش

این پژوهش با محدودیت‌هایی روبرو بود که باید در تعمیم و به‌کارگیری نتایج مورد توجه قرار گیرند:

- محدودیت مکانی: مطالعه در بافت خاص شهر زنجان انجام شده و اگرچه چارچوب روش‌شناختی قابل تعمیم است، اما راهکارهای اجرایی ممکن است نیاز به بومی‌سازی در دیگر شهرها داشته باشند.
- محدودیت داده‌های سازه‌ای: دسترسی به داده‌های دقیق مهندسی سازه‌های موجود (نظیر نقشه‌های اجرایی و جزییات مصالح) محدود بود و ارزیابی آسیب‌پذیری بر اساس مشاهدات میدانی و شواهد کالبدی صورت گرفت.
- محدودیت روش نمونه‌گیری: استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی اگرچه برای دستیابی به دیدگاه‌های خبرگان مناسب بود، اما تعمیم‌پذیری آماری نتایج پیمایش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

برای توسعه دانش این حوزه، پژوهش‌های آتی می‌توانند در مسیرهای زیر صورت گیرند:

۱. پیشنهادهای پژوهشی با ماهیت فنی-مهندسی:
 - شبیه‌سازی عددی مخاطرات: انجام مطالعات شبیه‌سازی با نرم‌افزارهای تخصصی (مانند LS-DYNA برای تحلیل اثر انفجار یا Pathfinder/SimWalk برای شبیه‌سازی تخلیه اضطراری جمعیت) جهت برآورد کمی دقیق‌تر آسیب‌پذیری و آزمون کارایی راهکارهای طراحی (Mays & Smith, ۲۰۱۸).
 - ارزیابی تاب‌آوری کالبدی: توسعه و به‌کارگیری چارچوب‌های کمی سنجش تاب‌آوری کالبدی محورهای شهری در برابر طیفی از تهدیدات طبیعی و انسان‌ساخت.
۲. پیشنهادهای پژوهشی با محوریت فناوری‌های نوین:
 - نقش فناوری‌های هوشمند در امنیت شهری: بررسی عمیق کاربرد و اثربخشی فناوری‌های نوظهور مانند شبکه‌های حسگر اینترنت اشیا (IoT) برای پایش بلادرنگ سازه‌ها و جمعیت، و هوش مصنوعی (AI) برای تحلیل تصاویر و پیش‌بینی الگوهای بحرانی در فضاهای شهری پرتراکم.
 - طراحی سامانه‌های مدیریت بحران یکپارچه: پژوهش در زمینه طراحی پلتفرم‌های دیجیتال یکپارچه‌کننده داده‌های نظارتی، ترافیکی و اجتماعی برای مدیریت هماهنگ بحران در ابعاد کلانشهری.
۳. پیشنهادهای پژوهشی با رویکرد تطبیقی و بین‌رشته‌ای:
 - مطالعات تطبیقی بین‌المللی: انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای با محورهای آیینی مشابه در سایر فرهنگ‌ها و بافت‌های شهری (مانند مسیرهای زیارتی در عراق، هند یا اروپا) به منظور استخراج الگوها و درس‌آموخته‌های جهانی (Coaffee, ۲۰۱۹).
 - پژوهش‌های بین‌رشته‌ای اجتماع‌محور: بررسی ابعاد جامعه‌شناختی و روان‌شناختی امنیت در فضاهای جمعی و طراحی پروتکل‌های مشارکت شهروندی در طراحی، مدیریت و نظارت بر این فضاها، با همکاری متخصصان علوم اجتماعی.

جمع‌بندی نهایی

این پژوهش نشان داد که رویکرد موفق در مواجهه با تهدیدات پیچیده در فضاهای شهری حیاتی، عبور از پارادایم امنیت ایستا و مبتنی بر محصورسازی به سوی پارادایم «امنیت پویا و تاب‌آور» است که در آن امنیت نه به عنوان یک ویژگی الحاقی، بلکه به عنوان محصول ذاتی طراحی کیفیت‌محور، انسان‌گرا و هوشمند تعریف می‌شود. مسیر عزاداری حسینیه اعظم زنجان، با به‌کارگیری چارچوب و راهکارهای پیشنهادی این پژوهش، می‌تواند از یک محور آسیب‌پذیر به الگویی پیشرو برای طراحی ایمن، فراگیر و مقاوم فضاهای آیینی در ایران و سایر مناطق جغرافیایی-فرهنگی مشابه تبدیل شود.

References

- Ahmadi Barough, S. (۲۰۲۴). Designing a strategic plan to improve the quality of urban design in high-traffic areas; with an approach to security and terrorist challenges (Case study: The path of the mourning group of the Great Husseiniyeh of Zanjan) (Research Project Report No. ۱۲۳۴۵). **Payam Noor University, Zanjan Center**. [In Persian].
- Asgaran Jeddi, A. (۲۰۰۴). **Principles and fundamentals of passive defense** [Osoul va mabani-e padafand-e gheyr-e amel]. Azar Publications. (Original work published ۱۳۸۲). [In Persian].
- Braun, V., & Clarke, V. (۲۰۰۶). Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, ۳ (۲), ۷۷-۱۰۱. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
- Coaffee, J. (۲۰۰۹). **Terrorism, risk and the global city: Towards urban resilience**. Ashgate.
- Coaffee, J. (۲۰۱۹). **Urban resilience and security: The role of planning and design**. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781135102206>
- Cozens, P. (۲۰۱۸). Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED): New directions and new perspectives. In G. Bruinsma & S. Johnson (Eds.), **The Oxford handbook of environmental criminology** (pp. ۴۲۲-۴۴۰). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190279707.013.23>
- Crowe, T. (۲۰۰۰). **Crime prevention through environmental design** (۲nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Daei Nezhad, A. (۲۰۰۶). Principles of Passive Defense in Open Space Design. **Abadi Journal**, ۱۶ (۵۴), ۱۲-۱۹. [In Persian].
- Dreier, P. (۲۰۰۳). The urban crises of America, a decade after the Los Angeles urban riots. **Journal of Urban Studies**, ۱۵ (۲), ۴۵-۶۰. <https://doi.org/10.1080/135074803066487>
- Farzam Shad, M. (۲۰۱۰). Theoretical Foundations of Architecture in Passive Defense. **Scientific Research Quarterly of Art and Architecture**, ۱ (۱۲), ۷۸-۹۲. [In Persian].
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (۲۰۰۳). **Primer for design of commercial buildings to mitigate terrorist attacks** (FEMA ۴۲۷). U.S. Department of Homeland Security. https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema-427_primers-for-design-commercial-buildings_2003.pdf
- George, D., & Mallery, P. (۲۰۱۹). **IBM SPSS Statistics ۲۶ Step by Step: A simple guide and reference** (۱۶th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781042905676>
- Izadi, H., & Dabiri, A. A. (۲۰۱۳). Geographical Assessment of Terrorism in Southeastern Iran. **International Journal of Geopolitics**, ۹ (۲۹), ۹۱-۱۲۶. [In Persian].

Jacobs, J. (۱۹۶۱). **The death and life of great American cities**. Random House.

Martilla, J. A., & James, J. C. (۱۹۷۷). Importance-performance analysis. **Journal of Marketing**, ۴۱ (۱), ۷۷-۷۹. <https://doi.org/10.1177/002224297704100112>

Mays, G. C., & Smith, P. D. (۲۰۱۸). **Blast effects on buildings** (۳rd ed.). ICE Publishing. <https://doi.org/10.1680/beb.34388>

Miner, R. (۲۰۰۷). The outcomes of employing closed-circuit television systems in the prevention of urban crimes. **Security Technology Review**, ۸ (۴), ۱۱۲-۱۳۰.

Newman, O. (۱۹۷۳). **Defensible space: Crime prevention through urban design**. Macmillan.

Niaei, K. (۲۰۰۴). **Osoul va mabani-e padafand-e gheyr-e amel** [Principles and fundamentals of passive defense]. Azar Publications. [In Persian].

Rahbarnia, S. M., Khodarahmi, H., Sahafi, M. A., & Rahbarnia, S. M. R. (۲۰۱۲). Necessary architectural design measures to reduce injuries and damages from internal explosion in explosive production and storage sites. **Passive Defense**, ۳ (۱), ۱۵-۳۰. [In Persian].

Saville, G. (۲۰۱۹). Safe Growth: Moving beyond traditional CPTED. In R. Wortley & A. Sidebottom (Eds.), **Routledge handbook of crime science** (pp. ۲۷۹-۲۹۳). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429433765-17>

Wacquant, L. (۲۰۰۵). [Ambiguous connections: On the social anatomy of urban riots] (<https://doi.org/10.1177/1477370805050864>). **European Journal of Criminology**, ۲(۳), ۲۰۱-۲۲۰. <https://doi.org/10.1177/1477370805050864>

Wilson, J. Q., & Kelling, G. L. (۱۹۸۲, March). Broken windows: The police and neighborhood safety. **The Atlantic Monthly**, ۲۴۹ (۳), ۲۹-۳۸. <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304460/>

Enhancing Environmental Security in Dense Urban Areas through a Passive Defense Approach Against Terrorist Attacks (Case Study: The Mourning Procession Route of the Great Husseiniyeh of Zanjan)

Solmaz Ahmadi Barough[‡]

Abstract

In the 21st century, terrorism has become a complex global challenge, with dense urban spaces, particularly ritual pathways, emerging as attractive targets due to their potential for maximum casualties and psychological impact. This study aims to develop a strategic framework for simultaneously enhancing security and environmental quality using a passive defense approach. Employing a mixed-methods (qualitative-quantitative) sequential exploratory design, the research combined field studies and a survey of 30 experts. Data analysis utilized Importance-Performance Analysis (IPA) and multiple linear regression. The intervention area is the approximately 2000-meter-long mourning procession route from the Great Husseiniyeh to the Imamzadeh Seyed Ebrahim in central Zanjan. Field analysis revealed significant weaknesses in three main dimensions of passive defense: physical-architectural (deteriorated fabric, narrow alleys), traffic and access management (lack of management plans and security barriers), and surveillance measures (absence of an integrated surveillance system). Questionnaire results indicated a significant gap between the "importance" and "performance" of key indicators. Regression analysis showed that the variables of alley width ($\beta=0.34$), security barriers ($\beta=0.28$), and surveillance systems ($\beta=0.22$) had the greatest share in predicting overall environmental security ($R^2=0.86$). The findings demonstrate that intelligent design, by enhancing presence, natural surveillance, and flexibility, improves inherent security and environmental quality, moving beyond mere fortification towards a resilient urban space paradigm.

Keywords: Urban Design, Urban Security, Passive Defense, Terrorism, Crowded Places, Great Husseiniyeh of Zanjan.

[‡] * Faculty, Architectural Engineering, Department of Art and Architecture, Payam Noor University, Tehran, Iran.
Email: so.ahmadi@pnu.ac.ir

Introduction

The phenomenon of terrorism has transformed dense urban spaces, especially ritual axes, into critical security challenges. While concepts like Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) and terrorism-resistant design are established, they often focus on general public spaces or specific buildings. The research gap addressed here is the lack of an integrated operational model that can synthesize principles of terrorism-resistant design and passive defense specifically for dense urban ritual axes. Such spaces, characterized by their ritual nature, dense emotional crowds, and often dilapidated physical fabric, require context-specific solutions. This study, focusing on the mourning procession route in Zanjan, Iran, investigates how to reduce the vulnerability of this critical axis through passive defense principles without compromising its environmental quality and social life. The central research questions are: (۱) What are the environmental vulnerabilities of the studied route in physical, managerial, and surveillance dimensions? (۲) How can passive defense indicators be prioritized based on Importance-Performance Analysis (IPA)? (۳) What is the contribution of each independent indicator (alley width, security barriers, surveillance system) in predicting overall environmental security?

Methodology

This study adopted a mixed-methods sequential exploratory design. In the qualitative phase, library studies (reviewing CPTED, anti-terrorism design, and passive defense literature), systematic field observation (during both normal and ceremony times), and spatial analysis of maps (using GIS and AutoCAD) were conducted to identify vulnerability frameworks and extract primary indicators across three domains: physical-spatial, traffic/access management, and surveillance. In the quantitative phase, these indicators were measured using a researcher-made questionnaire, validated for content and face validity by a panel of ۱۰ experts. Its reliability was confirmed with a Cronbach's alpha of ۰/۸۲. The questionnaire was distributed among ۳۰ purposively sampled experts and specialists in urban management, design, and security in Zanjan, selected via snowball sampling based on experience and expertise. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, IPA, Pearson correlation, and multiple linear regression in SPSS software to identify gaps, prioritize interventions, and model the relationships between key variables.

Discussion

The findings were interpreted through the lens of the integrated theoretical framework combining CPTED, terrorism-resistant design, and passive defense. The critical importance of alley width ($\beta=0.34$) aligns with CPTED's "natural surveillance" (Jacobs, 1961) and "defensible space" (Newman, 1973) principles, while its insufficiency hinders the establishment of "safe stand-off distances" per anti-terrorism guidelines (FEMA, 2003; Mays & Smith, 2018). The complementary role of security barriers and surveillance systems, both placed in the high-priority "Concentrate Here" quadrant of the IPA matrix, underscores a core passive defense principle. Non-standard barriers not only fail but can reduce perceived security, resonating with the "Broken Windows" theory (Wilson & Kelling, 1982). The strong correlation ($r=0.88$) between them highlights the need for integrated "smart barriers" and multi-layered surveillance (natural, formal, mechanical) (Saville, 2019). A key differentiating finding is the paradigm of achieving resilience through environmental quality. Proposed strategies like widening alleys, creating secure open spaces, and renovating structures aim to increase "presence," "legibility," and "flexibility," aligning with the social, second-generation CPTED (Cozens, 2018) and moving away from fortress-like designs that contradict urban life (Coaffee, 2019). While the findings on key variables like natural surveillance confirm global literature, the study's innovation lies in: 1) its specific focus on a dense ritual axis with unique socio-emotional complexities, 2) the quantitative-operational integration (IPA & regression model) beyond theoretical descriptions common in domestic passive defense studies, and 3) its simultaneous emphasis on security and quality as intertwined goals.

Conclusion

This study successfully developed and tested a strategic framework for enhancing security and environmental quality in dense urban ritual axes. It revealed structural weaknesses in the case study area across three core passive defense dimensions. Quantitative analysis confirmed a significant performance gap for critical indicators like alley width, security barriers, and surveillance systems, with these variables being the primary predictors of environmental security. The central conclusion is that in such complex spaces, effective security is not achieved through mere fortification but through intelligent design that intrinsically enhances natural surveillance, presence, and flexibility, thereby improving environmental quality. The study proposes a three-tiered set of practical solutions: Strategic-Planning level (e.g., updating urban vulnerability maps, developing integrated design codes); Urban-Spatial Design level (e.g., widening key alleys, designing secure open spaces, deploying smart barrier systems); and Executive-Managerial level (e.g., retrofitting vulnerable structures, installing integrated smart surveillance, promoting citizen awareness and participation). Limitations include the geographical specificity of the case study, limited access to detailed structural data, and the use of purposive expert sampling affecting

statistical generalizability. Future research directions are suggested in technical-engineering (e.g., blast simulation), smart technology (e.g., IoT, AI for crowd analysis), and comparative-interdisciplinary studies.