



Factor Analysis of Components Influencing the Design and Equipment of Public Open Spaces with the Aim of Increasing Urban Resilience Against Earthquakes

Asghar Asgharzadeh*, Mehdi Ouria, Sina Kalhori 

*Assistant Professor, Human Capital Research Institute, AJA Command and Staff University, Tehran, Iran

(Received: 26/05/2024, Revised: 01/10/2024, Accepted: 23/02/2025, Published: 19/04/2025)

DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.1.7.1

ABSTRACT

Unexpected natural disasters, such as earthquakes, require crisis management and quick, accurate decision-making. Pre-crisis preparedness is the key to success in this area. Public open spaces (urban parks), with easy access and suitable infrastructure, can serve as shelters and crisis management centers. This research aims to examine the design characteristics and physical elements of urban open spaces for pre-earthquake preparedness and crisis resilience, and to provide a comprehensive consensus on this topic. In this study, first, using a descriptive-exploratory method, documentary studies related to the subject were reviewed, and the relevant parameters were extracted. Then, these parameters were validated through quantitative survey research, by questioning and evaluating the opinions of Red Crescent specialists and urban landscape architects. The evaluation results of eight general categories of questionnaire parameters, including vegetation cover, dimensions and capacity, location and external access, signs and internal pathways, safety and security, environmental comfort, infrastructure and facilities, and education and preparation for crisis times, were analyzed using Smart PLS software. The effectiveness of the extracted parameters for the resilience of urban open spaces against earthquakes was confirmed. Based on the findings, the components of design and equipment for these spaces were categorized into four groups: signs and pathways, safety and comfort, infrastructure, and vegetation cover. Additionally, the role of education and preparedness of local managers and people for better utilization of these spaces was emphasized. The results also showed that designing and equipping urban open spaces as effective shelters during earthquake crises, along with proper management and raising awareness in the community about the function of these spaces, not only increases the city's resilience but also strengthens the culture of citizens' flexibility in facing crises.

Keywords: Resilience, Public Open Spaces, Urban Parks, Earthquake Crisis, Crisis Management

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Publisher: Imam Hussein University

 Authors



* Corresponding Author Email: a.asgharzadeh@casu.ac.ir



دانشگاه غیرمعال


سال شانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴، (پیاپی ۶۱): صص ۱۰۹-۸۷

شاپای چاپی: ۶۹۴۹-۲۰۰۸ | شاپای الکترونیکی: ۸۰۳۰-۲۹۸۰

علمی - پژوهشی

تحلیل عاملی مؤلفه‌های مؤثر بر طراحی و تجهیز فضاهای باز

عمومی با هدف افزایش تاب‌آوری شهری در برابر زلزله

اصغر اصغر زاده^{۱*}، مهدی اوریا^۲، سینا کلهری^۳ 

DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.1.7.1

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

چکیده

حوادث طبیعی غیرمنتظره، مانند زلزله، نیازمند مدیریت بحران و تصمیم‌گیری سریع و صحیح است. آمادگی پیش از بحران، کلید موفقیت در این زمینه است. فضاهای باز عمومی (پارک‌های شهری)، با دسترسی آسان و زیرساخت‌های مناسب، می‌توانند پناهگاه و مرکز مدیریت بحران باشند. این پژوهش می‌کوشد ویژگی‌های طراحی و عناصر کالبدی فضاهای باز شهری را برای آمادگی پیش از زلزله و تاب‌آوری در برابر بحران را بررسی کند و اجماعی کامل در این زمینه ارائه دهد. در این پژوهش، ابتدا با استفاده از روش توصیفی-اکتشافی، مطالعات اسنادی مرتبط با موضوع، بررسی و پارامترهای مورد نظر استخراج شدند. سپس این پارامترها با روش تحقیق کمی پیمایشی، از طریق پرسش و ارزیابی نظر جامعه متخصص هلال احمر و معماران منظر شهری، اعتبارسنجی گردید. نتایج ارزیابی هشت دسته کلی از پارامترهای پرسش‌نامه شامل پوشش گیاهی، ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی خارجی، علائم و مسیرهای داخلی فضا، ایمنی و امنیت و آسایش محیطی فضا، زیرساخت‌ها و امکانات فضا و آموزش و آمادگی برای زمان بحران، به کمک نرم افزار Smart PLS تحلیل گردید و کارآمدی پارامترهای استخراجی، جهت تاب‌آوری فضاهای باز شهری در برابر زلزله به تأیید رسید. بر اساس یافته‌ها، مؤلفه‌های طراحی و تجهیز این فضاها در چهار دسته شامل علائم و مسیرها، ایمنی و آسایش، زیرساخت‌ها و پوشش گیاهی دسته‌بندی شدند. همچنین، نقش آموزش و آمادگی مدیران محلی و مردم برای استفاده بهتر از این فضاها نیز مورد تأکید قرار گرفت. نتایج نیز نشان داد طراحی و تجهیز فضاهای باز شهری به عنوان پناهگاه‌های کارآمد در مواقع بحران زلزله، به همراه مدیریت صحیح و آگاهی‌بخشی به جامعه در خصوص کارکرد این فضاها، نه تنها تاب‌آوری شهر را افزایش می‌دهد، بلکه فرهنگ انعطاف‌پذیری شهروندان را نیز در مواجهه با بحران تقویت می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، فضاهای باز عمومی، پارک‌های شهری، بحران زلزله، مدیریت بحران

^۱استادیار، پژوهشکده سرمایه انسانی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران (a.asgharzadeh@casu.ac.ir) - نویسنده مسئول

^۲استادیار، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران

^۳کارشناسی ارشد، مهندسی معماری، دانشکده فنی-مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد پرند، تهران، ایران



* این مقاله یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط و ضوابط مجوز Creative Commons Attribution (CC BY) توزیع شده است.

© نویسندگان

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

۱- مقدمه

جمله زمین بازی، نمایشگاه، بازار و غیره مورد استفاده قرار گیرند و در شرایط بحران نیز می‌توانند کارکرد متفاوتی داشته باشند [۶].

از جمله مهمترین فضاهای باز فعال، می‌توان به پارک‌های شهری اشاره کرد که مردم می‌توانند در آن‌جا از مشکلات زندگی دور شوند، استراحت و تفریح کنند، هوای تازه تنفس کنند و در فعالیت‌های مختلفی شرکت نمایند [۷]. پارک‌ها فضاهای سبزی هستند که ارتباط مهمی بین سلامت انسان و کارکردهای تفریحی، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی ایجاد می‌کنند. این فضاها نه تنها در شرایط عادی نیازهای جامعه را برآورده می‌کنند، بلکه پس از وقوع زلزله نیز به دلیل زیرساخت‌های مناسب و حس تعلق به مکان، می‌توانند محلی برای تجمع و اسکان آوارگان باشند.

۱-۱- بیان مسئله

امروزه با افزایش وقوع بلایای طبیعی و تأثیرات مخرب آن‌ها بر زندگی انسان‌ها، نیاز به بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر کاهش آسیب‌پذیری شهرها به‌ویژه در برابر زلزله‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. زلزله‌ها به‌عنوان یکی از خطرناک‌ترین بلایای طبیعی، نه تنها موجب خسارات مالی و جانی می‌شوند، بلکه می‌توانند به‌طور جدی به زیرساخت‌های شهری آسیب برسانند و توانایی شهرها در پاسخ به نیازهای اولیه را تحت تأثیر قرار دهند. در این راستا، آسیب‌پذیری کالبدی شهرها به‌عنوان یک مفهوم کلیدی، شامل جنبه‌های فیزیکی و اختلال در خدمات و تأسیسات شهری است که باید مورد توجه قرار گیرد.

فضاهای باز عمومی، نظیر پارک‌ها و میدان‌ها، به‌عنوان مکان‌های امن در زمان وقوع زلزله، نقش حیاتی در کاهش آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی ایفا می‌کنند. این فضاها نه تنها می‌توانند به‌عنوان نقاط تجمع و پناهگاه عمل کنند، بلکه به تسهیل عملیات امداد و نجات و تأمین نیازهای اضطراری کمک می‌کنند. با این حال، بسیاری از این فضاها در حال حاضر برای مقابله با زلزله‌های شدید آمادگی لازم را ندارند.

بنابراین، این پژوهش به بررسی معیارها و ضوابط طراحی و تجهیز فضاهای باز عمومی می‌پردازد تا بتواند به افزایش تاب‌آوری شهرها در برابر زلزله کمک کند. این تحقیق به دنبال پاسخ به دو پرسش کلیدی است: ۱- معیارهای امکان‌سنجی فضاهای باز شهری برای افزایش تاب‌آوری در برابر زلزله چیست؟ ۲- چه ضوابط و معیارهایی باید در طراحی و تجهیز این فضاها مد نظر قرار گیرد؟ با توجه به اهمیت این موضوع، بررسی و تحلیل دقیق این عوامل می‌تواند به بهبود وضعیت مدیریت بحران و کاهش اثرات مخرب بلایای طبیعی در شهرها کمک شایانی نماید.

در عصر حاضر، توانایی انسان در پیش‌بینی یا جلوگیری از حوادث طبیعی محدود است. با توجه به پیامدهای ویرانگر بلایای طبیعی مانند زلزله در ایران و تعداد بالای جان‌باختگان، بررسی عوامل مؤثر بر کاهش آسیب‌پذیری شهرها ضروری است. آسیب‌پذیری کالبدی شهر نه تنها به میزان خرابی‌ها بلکه به نوع واکنش‌ها و توانایی شهر در پاسخ به نیازهای اولیه پس از سانحه نیز بستگی دارد. این مفهوم شامل جنبه‌های فیزیکی و همچنین اختلال در خدمات و تأسیسات شهری و پاسخگویی به نیازهای عملیاتی پس از زلزله است [۱].

در صورت وقوع زلزله شدید، افزایش قابلیت گریز و پناه، بهبود کارایی، سرعت عملیات امداد و نجات، استقرار موقت و بهبود و بازسازی، منجر به کاهش آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی می‌شود. این امر همچنین زمان بازگشت شهر را به وضعیت عادی، کاهش داده و به ایجاد تعادل در سیستم شهری کمک می‌کند [۲]. در این راستا، مدیریت و برنامه‌ریزی شهری می‌تواند با توانایی خود برای گنجاندن جنبه‌های چندبعدی که اثرات بلایا را کاهش می‌دهد، به طور قابل توجهی در ایجاد تاب‌آوری شهر در برابر بلایا کمک کند و ابزاری کلیدی برای کاهش اثرات مخرب بلایا و تقویت تاب‌آوری جامعه باشد.

فضای باز عمومی، مانند میدان‌ها، پارک‌ها و زمین‌های ورزشی، برای آمادگی در برابر زلزله بسیار مهم هستند [۳]. این مکان‌ها به دلیل ریزش ساختمان، سقوط آوار، آتش‌سوزی و نشت گاز، امن‌ترین مکان‌ها برای حضور در حین و بعد از زلزله هستند [۴]. نیازهای اضطراری و امدادی مانند تخلیه، کمک‌های پزشکی، اجتماعات، ارتباطات و توزیع آب و غذا به طور معمول در فضاهای باز عمومی شهرها انجام می‌شود [۵]. با توجه به این که اکثر فضاهای باز عمومی برای واکنش مؤثر در برابر زلزله آمادگی لازم را ندارند، لذا این پژوهش تلاش می‌کند تا با انجام یک بررسی جامع از مطالعات پیشین، بینشی در مورد چگونگی برنامه‌ریزی و طراحی پیشگیرانه‌ی فضاهای باز عمومی نظیر پارک‌های شهری جهت ارتقاء تاب‌آوری در برابر بحران زلزله، ارائه کند.

تحقیقات مربوط به واکنش‌های زلزله در بسیاری از کشورها، اهمیت فضاهای باز عمومی را در مواقع بحران زلزله نشان می‌دهد. در هنگام زلزله، مردم به طور غریزی از ساختمان‌ها فرار کرده و به سمت فضاهای باز عمومی پناه می‌برند تا احساس امنیت کنند [۳]. فضای باز یکی از عناصر مهم بافت شهری است که از لحاظ فیزیکی، عرصه‌های آزاد و بدون ساخت و سازی هستند که به طور دائمی برای کاربری خاصی تخصیص داده نشده‌اند، اما می‌توان به صورت موقت برای اهداف مختلفی از

۲- مبانی نظری

۲-۱- تاب‌آوری شهر در برابر سوانح

موروساکی معتقد است تجاربی مانند زلزله هانشین آواجی^۴ نشان می‌دهد که فقدان آمادگی اجتماعی در برابر بحران، آسیب‌پذیری شهر را افزایش می‌دهد. وی بر اهمیت حفظ روابط انسانی در جوامع محلی تأکید می‌کند. از بین رفتن این روابط در اثر تصمیمات نادرست برنامه‌ریزان و مسئولان بازسازی، می‌تواند توانایی جامعه و افراد را برای بازگشت به شرایط عادی به تأخیر انداخته یا حتی کاملاً از بین ببرد [۱۳].

بر اساس دیدگاه موروساکی^۵، هایاشی^۶ و کاتایاما^۷، پس از تجربیات کسب شده، سیاست‌های ژاپن در زمینه تحقیقات و اقدامات مرتبط با کاهش اثرات زلزله به طور اساسی تغییر کرد. این تغییرات از تمرکز صرف بر ساخت و ساز ایمن شهری به سمت توجه بیشتر به رابطه نزدیک میان بازسازی فیزیکی شهر و احیای زندگی ساکنان آن منتقل شد. صاحب‌نظران ژاپنی، رویکرد احیای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جامعه را به عنوان تزیق زندگی به کالبد شهرها توصیف کردند [۱۲، ۱۳، ۱۴].

۲-۳- رویکرد "DRC"^۸ یا "اجتماع مقاوم در برابر سانحه"

رویکرد اجتماع مقاوم در برابر سانحه (Disaster Resistant Community) یا به اختصار DRC یکی از جدیدترین و جامع‌ترین رویکردها است که امروزه برای طراحی شهرها و برنامه‌ریزی جهت خروج از وضعیت بحرانی پس از سوانح یا حتی پیشگیری از وقوع بحران در مناطق زلزله خیز پیشنهاد شده است. گایز^۹، مفهوم DRC را یکی از مهم‌ترین مباحث نظری در زمینه توسعه فرم شهری تاب‌آور می‌داند. او معتقد است که این رویکرد به عنوان ابزاری در دست مدیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری در شرایط بحرانی عمل می‌کند و به آن‌ها در هدایت جامعه و شهرها در شرایط بحرانی پس از سوانح کمک کرده و حفاظت مؤثر از جامعه را در این شرایط امکان‌پذیر می‌سازد [۹، ۱۵].

وجه تمایز و نوآوری قابل توجه این رویکرد در آن است که علاوه بر توجه دقیق به جنبه‌های ساختاری و فیزیکی شهرها، ساختمان‌ها و زیرساخت‌های آن برای ارتقاء ایمنی در برابر بلایای طبیعی، به ویژگی‌های غیرکالبدی و عملکردی شهرها نیز اهمیت می‌دهد. این رویکرد بر نقش مؤثر هر دو جنبه در دستیابی به اهداف خود تأکید دارد. میلیتی^{۱۰} به صراحت بیان می‌کند که اقدامات اجرایی برای پایدارسازی شهرها می‌تواند تاب‌آوری جامعه

در گذر زمان، رویکردهای مقابله با حوادث طبیعی تحول یافته است. در ابتدا، تمرکز بر "مقاوم‌سازی" در برابر بلایایی مانند زلزله بود، اما اکنون در برخی حوزه‌ها، مفهوم "تاب‌آوری" جایگزین آن شده است. این دو مفهوم، علی‌رغم شباهت‌های ظاهری، تفاوت‌های اساسی دارند. بر اساس فرهنگ واژگان وبستر^۱ تاب‌آوری به مفهوم توانایی بازگشت آسان و بی‌درنگ به وضعیت پیشین می‌باشد و آن را مترادف "الاستیک"^۲ یا ویژگی انعطاف‌پذیری مطرح می‌نماید [۸]. این مفهوم بر تلاش برای بازگرداندن جامعه به شرایط پیش از حادثه تأکید دارد و با صرفاً مقاومت کردن یا جلوگیری از وقوع حادثه متفاوت است [۹]. تاب‌آوری به معنای توانایی کاهش خسارات مالی و جانی در حوادث آتی و همچنین تقویت حس تعلق به مکان در میان ساکنان است. این مفهوم در شهرسازی، فراتر از مقاومت فیزیکی صرف در برابر عوامل آسیب‌رسان (نظیر سوانح) بوده و شامل ظرفیت خودترمیمی شهر نیز می‌شود [۱۰، ۱۶].

۲-۲- عوامل کلیدی در افزایش تاب‌آوری

با گسترش مفهوم "تاب‌آوری"، پژوهشگران به سمت توسعه همه‌جانبه ایمنی شهرها گرایش پیدا کردند. این رویکرد در اکثر مناطق بلاخیز دنیا مورد توجه قرار گرفت. به مرور زمان و با پیشرفت دیدگاه‌های جامع‌نگر، عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نیز به عنوان فاکتورهای مؤثر در ارتقای ایمنی سکونتگاه‌های بشری مطرح شدند. برک و کامپانلا^۳ بر این باورند که یک برنامه جامع بازسازی، حاصل تلفیق بازتوانی پایدار در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است. آن‌ها این سه عامل را کلیدی‌ترین ارکان موفقیت در یک طرح جامع بازتوانی می‌دانند [۱۰]. از منظر کامل، بررسی عوامل مؤثر در تاب‌آوری جوامع در برابر بلایا، پدیده‌ای وابسته به مکان و متأثر از شرایط محلی و منطقه‌ای است [۱۱].

این رویکرد جدید، بر پیشگیری از پیامدهای ناگوار حوادث احتمالی آینده تمرکز دارد. در ژاپن، این حرکت پس از زلزله کوبه آغاز شد [۱۲]. هایاشی اشاره می‌کند که در زلزله ۱۹۹۵ کوبه، علی‌رغم صرف هزینه‌های کلان برای بازسازی فیزیکی شهر، به دلیل عدم توجه به ارکان فوق‌الذکر، اهداف اصلی و نهایی که همانا احیای زندگی ساکنان است، به درستی محقق نشد [۱۳].

^۴ Hanshin Avaji

^۵ Murosaki, 2007.

^۶ Hayashi, 2007.

^۷ Katayama, 2006.

^۸ Disaster Resistance Community

^۹ Gies, 2000.

^{۱۰} Mileti, 1999.

^۱ Webster

^۲ Elastic

^۳ Berke & Campanella, 2006.

و نیز بهینه‌سازی اجزاء و تکنیک‌های کاهش آسیب‌پذیری هستند. [۱۵].

۲-۴- نقش اجزای فیزیکی شهر

باید توجه داشت که ویژگی‌های فیزیکی شهر (از جمله سیستم‌های ساختمانی، زیرساخت‌ها و هر چیزی که به محیط مصنوعی مرتبط است) با توجه به محیط طبیعی ارزیابی شوند [۱۵]. اجزای فیزیکی شهر که در شرایط قبل سانحه و با توجه به محیط طبیعی در دیدگاه DRC مورد بررسی قرار می‌گیرند، شامل عملکرد زیرساخت‌ها، ظرفیت خدمات و دسترسی به تأسیسات حیاتی مانند خطوط آب، برق، گاز، تلفن، شبکه فاضلاب و مدیریت پسماند، رابطه میان دسترسی‌های عمومی و دسترسی به خدمات بهداشتی و سلامت هستند. همچنین، استفاده از تسهیلات عمومی و انجام اقدامات مورد نیاز برای پشتیبانی از تأمین غذا و آب آشامیدنی با تکیه بر امکانات محلی از جمله موارد مهم در این زمینه می‌باشد [۹، ۶۱].

۲-۵- نقش اقتصاد محلی در تاب آوری شهرها زمان

بحران

کامل^۲ اشاره می‌کند که بررسی‌های انجام شده بر روی تغییرات اقتصادی پس از زلزله نورتریج و طوفان کاترینا نشان داده است که فشار اقتصادی بر جوامع پس از وقوع سوانح طبیعی، تأثیرات منفی و قابل توجهی بر روند احیاء مناطق شهری دارد. تقویت اقتصاد محلی و منطقه‌ای در کمک به قربانیان سانحه در شرایط بحران و احیای زندگی آن‌ها نقش حیاتی دارد. ماکي، چن و سوزوکی^۳ بر اهمیت ویژگی‌های منطقه‌ای و محلی در برنامه ریزی برای ایجاد صنایع متناسب با خصوصیات محلی تأکید دارند؛ به گونه‌ای که این صنایع با تکیه بر منابع محلی و حداقل وابستگی به سایر نقاط می‌توانند آسیب‌پذیری کمتری در برابر سوانح داشته باشند [۱۷]. با افزایش میزان خودکفایی مناطق، احتمال زنده ماندن قربانیان تا رسیدن کمک‌های خارجی افزایش می‌یابد و موانع طبیعی، مشکلات دسترسی و فاصله از مراکز امداد اصلی و مرکز شهر باعث افزایش تلفات نخواهد شد [۱۸].

۲-۶- نقش ساختار اجتماعی و فرهنگی در تاب آوری

شهرها زمان بحران

موراساکی در تجربه زلزله هانشین آواجی بیان می‌کند که برنامه‌ریزی‌های نامناسب و مدیریت نادرست بحران، در جابه‌جایی موقت ساکنان محلات و بازگرداندن آن‌ها منجر به تخریب

را در مواجهه با سوانح به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد. او معتقد است این افزایش تاب‌آوری ناشی از تأثیرگذاری بر ظرفیت خدمات‌رسانی جوامع و روابط اجتماعی موجود بین افراد جامعه است [۹، ۱۵].

یکی از معیارهای اصلی در رویکرد DRC برای ارزیابی تاب‌آوری جوامع در برابر سوانح، "مفهوم کیفیت محیط" است. گایز، معتقد است ظرفیت جوامع وابسته به عوامل اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی است که او آن‌ها را مفهوم کیفیت محیط نامید [۹]. رابطه جدایی‌ناپذیر بین رشد جوامع و برنامه‌ریزی اجزای فیزیکی شهرها، مانند برنامه‌ریزی کاربری زمین، ظرفیت و آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر سوانح وجود دارد. آن‌ها بر اهمیت این رابطه و نیاز به اقدامات مؤثر در طراحی فیزیکی شهرها تأکید داشتند [۱۶].

۲-۳-۱- عوامل کلیدی در تحقق رویکرد "DRC"

بنیان‌گذاران رویکرد DRC عوامل متعددی را برای تحقق این ایده و دستیابی به اهداف تعیین‌شده ضروری دانسته‌اند که به چهار مورد از مهمترین این عوامل در زیر اشاره شده:

۱) اولین عامل کلیدی برای جلوگیری از تبدیل سوانح طبیعی به فجایع انسانی و اجتماعی در شهرها، توجه به رویکردی فراگیر و یکپارچه است. ضروری است که تمامی عملکردها، ارتباطات میان خدمات، نیازها، ظرفیت‌ها، ابعاد و مقیاس‌های مختلف سیستم‌ها و اجزای شهر و جامعه به همان اندازه که یکپارچگی ساختاری بناها و برنامه‌ریزی کاربری زمین مد نظر است، مورد توجه و اقدامات جامع قرار گیرند [۹، ۱۵].

۲) دومین عامل، درک اهمیت نقش اجزای فیزیکی شهر و طراحی و توسعه آن‌ها در تمامی مقیاس‌ها مانند شبکه حمل و نقل شهری، تسهیلات و زیرساخت‌های حیاتی، واحدهای همسایگی، مکان‌های تجاری خصوصی و عمومی، توسعه زیرساخت‌های مربوط به فضاهای باز عمومی و فضاهای فرهنگی و ابعاد مختلف محیط مصنوعی می‌باشد. که عدم توجه به نقش حیاتی محیط مصنوعی در دستیابی به نتایج DRC می‌تواند هر تلاشی در این زمینه را به شکست محکوم کند [۹، ۱۵].

۳) سومین عامل، اهمیت نقش دست‌اندرکاران محلی در اجرای این فرآیند است. گایز بر این باور است که هر گونه تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مربوط به توسعه در سطوح محلی، در کاهش میزان آسیب‌پذیری و در نتیجه تحقق ایده DRC مؤثر است.

۴) چهارمین عامل به بهبود عملکرد برنامه‌های مدیریت اضطرار در سوانح (شامل کاهش خطر، آمادگی، امداد و نجات و بازتوانی)^۱ اختصاص دارد. این برنامه‌ها شامل ارزیابی ریسک و آسیب‌پذیری

^۲ Kamel, 2010.

^۳ Maki, Chen, Suzuki, 2009.

^۱ Mitigation, Preparation, Response and Recovery

جستن در فضاهای امن نمود می‌یابد. طراحی شهری باید به گونه‌ای باشد که از مسدود شدن مسیرها جلوگیری کرده و فضاهای باز مناسب و قابل دسترس برای خروج و پناه‌گیری ساکنان را فراهم آورد.

۳) مرحله امداد و نجات: این مرحله که از چند ساعت تا چند روز به طول می‌انجامد، شامل فعالیت نیروهای امدادی در سطوح مختلف (محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی) برای ارائه خدمات امداد رسانی، تخلیه و نجات، تأمین نیازهای پزشکی و خدمات ضروری در مناطق آسیب‌دیده است. در این مرحله، طراحی شهری باید امکان دسترسی به نقاط مختلف شهر را برای ارائه خدمات امداد و نجات فراهم کرده و مراکزی را برای استقرار نیروهای امدادی و مدیریت بحران در نظر گرفته باشد تا بتواند پاسخگوی نیازهای این دوره باشد [۶۳].

۴) مرحله استقرار موقت: این مرحله که از چند روز تا چند هفته به طول می‌انجامد، شامل فعالیت نیروهای امدادی برای تأمین نیازهای اسکان موقت و برقراری موقت عملکردهای ضروری (شامل فعالیت‌ها و شبکه‌های حیاتی) در مناطق آسیب‌دیده است. در این دوره، وجود فضاهای باز شهری برای برپایی سرپناه‌های اضطراری مانند چادر، ایجاد بیمارستان‌های صحرایی برای ارائه خدمات درمانی اولیه و همچنین مکان‌هایی برای مدیریت توزیع کمک‌ها و ارائه خدمات به بازماندگان سوانح ضروری است.

۵) مرحله بهبودی: این مرحله که بین چند هفته تا چند ماه به طول می‌انجامد، شاهد آغاز عملیات بهبودی در مناطق آسیب‌دیده است. این عملیات شامل تعمیرات جزئی و کلی عناصر آسیب‌دیده و بهبود وضعیت اجتماعی-اقتصادی می‌باشد.

۶) مرحله بازسازی: این مرحله که از چند ماه تا چند سال ادامه می‌یابد، شامل عملیات بازسازی جامع (اجتماعی، اقتصادی و کالبدی) در مناطق آسیب‌دیده است. این فرآیند می‌تواند به صورت فردی یا توسط سازمان‌های دولتی انجام شود.

۲-۸- فرم شهر

لینچ^۲ فرم شهر را مجموعه‌ای جامع از تمامی عناصر و اجزای کالبدی قابل مشاهده در شهر تعریف می‌کند. این مفهوم شامل تمامی عناصر طبیعی و مصنوعی، و همچنین تجلی فضایی و شکل فعالیت‌های جوامع است [۱۹]. پژوهشگران همچنین بر این باورند که پس از وقوع زلزله، هرچه میزان تخریب کالبدی شهر کمتر باشد، هرچه شهر دیرتر از وضعیت تعادل خارج شود و هرچه شدت خروج از وضعیت تعادل کمتر باشد، نشان‌دهنده عملکرد مناسب‌تر فرم شهر و اجزاء آن است. این دیدگاه، اهمیت طراحی شهری مناسب و مقاوم در برابر زلزله را برجسته می‌سازد.

ساختار اجتماعی شهرها به علت از بین رفتن تدریجی روابط همسایگی شده است. او از دست رفتن این روابط را باعث کاهش رشته‌های ارتباط اجتماعی در جامعه پس از زلزله می‌داند و معتقد است که این مسئله موجب بروز اختلالات جدی در فرآیند بهبود روحی و بازگشت افراد به حالت اولیه می‌شود [۱۲].

به نظر می‌رسد توجه به ایجاد و حفظ روابط میان همسایگان می‌تواند تاب‌آوری جوامع را افزایش دهد. میچل نیز به این موضوع اشاره می‌کند که تجربیات به دست آمده از زلزله کوبه^۱، نشان می‌دهد که علیرغم آسیب‌پذیری بیشتر در محلات قدیمی با تراکم جمعیت بیشتر، به علت وجود روابط قوی میان همسایگان و کمک رسانی آن‌ها به یکدیگر، تلفات ناشی از زلزله نسبت به سایر مناطق کمتر بوده است. با توجه به موارد ذکر شده، عوامل زیر به عنوان عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری جامعه و شهر در ابعاد فرهنگی و اجتماعی شناخته می‌شوند.

- در برنامه‌ریزی اسکان موقت و دائمی آسیب‌دیدگان سوانح، توجه به روابط همسایگی و محدوده‌های سکونت افراد ضروری است. تلاش برای حفظ محل سکونت افراد، با الهام از دیدگاه موروساکی، می‌تواند آسیب‌پذیری جامعه را کاهش دهد.

- مطالعه و حفظ ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی جامعه، قبل و بعد از وقوع سانحه، نقش مهمی در کاهش آسیب‌پذیری دارد. شناسایی میراث شهری و مکان‌های با ارزش فرهنگی در محله و استفاده از آن‌ها برای تقویت روابط و تعاملات اجتماعی، هم در شرایط عادی و هم در شرایط بحران ضروری است [۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵].

ایجاد فضاهای باز شهری برای گردهمایی ساکنین محله، راهکاری برای حفظ و تقویت روابط همسایگی است که موروساکی و میچل پیشنهاد می‌کنند [۱۲، ۱۵].

۲-۷- مراحل زمانی وقوع سانحه

برای ارزیابی میزان تاب‌آوری شهر در برابر زلزله، لازم است ویژگی‌های فرم شهری و اجزای آن در طول این مراحل مورد بررسی قرار گیرند [۲، ۱۸].

۱) مرحله آسیب فیزیکی: این مرحله که از چند ثانیه تا چند دقیقه به طول می‌انجامد، شامل بروز انواع خسارات فیزیکی در محیط شهری است که ناشی از جنبش زمین و پیامدهای ثانویه آن می‌باشد.

۲) مرحله آسیب ترکیبی و گریز و پناه: این مرحله که بین چند دقیقه تا چند ساعت متغیر است، شاهد وقوع آسیب‌های ترکیبی ناشی از خسارات فیزیکی مرحله قبل در فضای شهری است. در این زمان، رفتار مردم به صورت فرار از مناطق آسیب‌پذیر و پناه

^۲ Lynch, 1996.

^۱ Kobe

شهری شکل می‌گیرند. این مراکز می‌توانند الگوها، اندازه‌ها و اشکال متنوعی داشته باشند. الگوهای مراکز، شامل تک‌مرکزی، چندمرکزی، خطی و پراکنده است [۲، ۱۸]. آسیب به این مراکز، فعالیت‌های شهر را مختل کرده و بازگشت به حالت عادی را دشوار می‌سازد. اختلال در کارایی مراکز پس از وقوع سانحه، تأثیر مستقیم بر میزان تلفات و خسارات دیگر عناصر و بخش‌های شهری دارد. همچنین به دلیل ویژگی‌های عملکردی، ممکن است به عناصر مجاور نیز آسیب برسانند [۱۸].

۶- شبکه راه‌ها: شبکه راه‌ها ارتباط بین عناصر شهری را برقرار می‌کند و امکان حرکت را فراهم می‌سازد. این شبکه در رشد شهر نقش مهمی دارد. الگوهای مختلف شبکه راه‌ها شامل خطی، شعاعی، حلقوی، شطرنجی، سلسله‌مراتبی و ارگانیک است. اندازه و شکل راه‌ها به نوع و حجم ترافیک بستگی دارد [۶۰].

۷- فضاهای باز: فضاهای باز به فضاهایی اطلاق می‌شود که در میان ساختارهای فیزیکی ساخته شده قرار دارند. این فضاها از ترکیب عناصر طبیعی و مصنوعی تشکیل شده‌اند و به عنوان یک عامل تعادل‌بخش در محیط شهری عمل می‌کنند.

۸- کاربری زمین: کاربری زمین شهری به توزیع فضایی فعالیت‌های مختلف در مناطق شهری اشاره دارد. بسته به نوع و حجم فعالیت‌ها، این کاربری‌ها می‌توانند الگوها، اندازه‌ها و شکل‌های خاصی داشته باشند [۲، ۱۸].

۹- زیرساخت‌ها: زیرساخت‌ها سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که در تأمین نیازهای اساسی شهر نقش حیاتی ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها شامل شبکه‌های مهمی مانند انرژی (برق، گاز، نفت، بنزین، بخار)، آب (آب آشامیدنی، فاضلاب، مدیریت سیلاب، آب اطفای حریق)، حمل و نقل (بزرگراه‌ها، پل‌ها، خطوط راه‌آهن، فرودگاه‌ها، بندر، خطوط ترانزیت) و ارتباطات (تلفن، تلگراف، رادیو، تلویزیون، پست و...) می‌شوند [۶۱].

۳- روش تحقیق

بر اساس ماهیت و اهداف پژوهش، می‌توان پژوهش را توصیفی-اکتشافی دانست؛ لذا در آن فرضیه‌ای مطرح نشده و برای پاسخ به پرسش‌های تحقیق و دستیابی به هدف، از روش مطالعه اسنادی استفاده می‌شود. در این پژوهش، برای افزایش اعتبار تحقیق، از مقالات و منابع معتبری استفاده می‌شود که مطالعه آن‌ها همسو با سؤالات پژوهش بودند. جامعه آماری پژوهش شامل مقالات چاپ شده و پژوهش‌های صورت‌گرفته در خصوص عنوان در سال‌های ۲۰۰۲ الی ۲۰۲۴ میلادی بود. جمع‌آوری داده‌ها و پژوهش‌های مرتبط، با استفاده از جست‌وجوی منظم در پایگاه‌های اطلاعاتی Science Direct، Taylor & Francis و موتور جست‌وجوی Google Scholar با

بحرینی و جدلی با مطالعه رفتار فرم‌های شهری مختلف در مراحل زمانی رویداد زلزله، به این نتیجه رسیده‌اند که در صورت وقوع زلزله شدید و بروز آسیب‌های فیزیکی، کاهش آسیب‌ترکیبی، افزایش قابلیت گریز و پناه و بهبود کارایی و سرعت عملیات امداد و نجات، استقرار موقت، بهبود و بازسازی، منجر به کاهش آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی می‌شود. این امر همچنین زمان بازگشت به وضع عادی شهر را کاهش داده و به ایجاد تعادل در سیستم شهری کمک می‌کند. از دیدگاه این پژوهشگران، فرم کم تراکم مناسب‌ترین الگوی شهری برای پایداری در برابر خطرات زلزله است [۲، ۶۲].

۲-۸-۱- اجزاء فرم شهری مؤثر در واکنش به شرایط بحران

با بررسی اولیه واکنش مراکز زیستی در برابر زلزله، می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد هر یک از اجزاء فرم شهر در نحوه واکنش شهرها به زلزله نقش دارد. اجزاء فرم شهری که در این زمینه باید مطالعه شوند شامل موارد زیر است:

۱- موقعیت: یکی از اجزاء مکان قرارگیری مراکز زیستی، موقعیت است که به ارتباط هر مرکز زیستی با محیط اطرافش در یک مقیاس گسترده‌تر اشاره دارد. این مورد شامل محل استقرار مراکز زیستی در شرایط مکانی کلی مانند استقرار شهر در یک منطقه است [۶۲].

۲- بستر طبیعی: یکی دیگر از اجزاء مورد بررسی مکان، موقعیت مراکز شهری نسبت به بستر طبیعی و مشخصات خاص محلی (مانند توپوگرافی، پوشش گیاهی، منابع آبی، زمین‌شناسی، زلزله‌خیزی و آب و هوا) است. کیفیت زمین‌هایی که مراکز زیستی بر روی آن‌ها توسعه می‌یابند نیز در این زمینه بررسی می‌شود [۲، ۱۸].

۳- ساختار شهر: ساختار شهر از قرارگیری منطقی اجزاء اصلی و روابط بین آن‌ها برای دستیابی به اهداف خاص، شکل می‌گیرد. این ساختار بر تعادل و نحوه رشد شهر تأثیر دارد. ارتباط بین اجزاء مهم‌تر از خود اجزاست. ترکیب کالبدی و فضایی اجزاء اصلی مناطق شهری (مراکز، راه‌ها، کاربری‌ها، فضاهای باز، زیرساخت‌ها و نواحی) در محیط طبیعی، ساختار شهر را می‌سازد.

۴- بافت شهری: بافت شهری از ترکیب اجزاء فیزیکی شهر در سطح و ارتفاع (مانند قطعات، ساختمان‌ها، راه‌ها، فضاهای باز و...) در محیط طبیعی شکل می‌گیرد. تراکم و نوع ساختمان، شاخص‌های اصلی بافت هستند. تراکم بر اساس قرارگیری کاربری‌ها، ارتفاع و حجم‌ها و ارتباط با فضاهای باز تعریف می‌شود. بافت دارای الگو، اندازه و شکل خاصی است. ساختار شهری با تأثیر بر بافت، فرم شهری خاصی را ایجاد می‌کند [۲، ۱۸].

۵- مراکز شهری: مراکز شهری از تجمع فعالیت‌های مختلف

معادل انگلیسی کلمه کلیدی "فضاهای باز عمومی تاب‌آور" انجام شد (دیاگرام ۱).

انتخاب و گزینش این مطالعات به این صورت انجام شد که ابتدا، منابع مطالعاتی موجود در دو دهه اخیر خلاصه‌سازی شده و داده‌های کلیدی (جدول ۲) جمع‌آوری گردید. نوع این داده‌ها شامل نوع منبع، نوع بلایا، منطقه بحران و مرحله(های) چرخه مدیریت بحران (کاهش خطر و آمادگی) می‌باشد. برای دستیابی به هدف دوم مطالعه، که شناسایی مضامین اصلی در پژوهش بود، خلاصه‌ها را مرور کرده و در حین مرور منابع مرتبط، ضمن استخراج مؤلفه‌های جدید مؤلفه‌های مشترک نیز شناسایی شد. در ادامه از روش ترکیبی با رویکرد کیفی - کمی استفاده شد. به این صورت که هر یک از کدها و دسته بندی آن‌ها بر مبنای بررسی محتوای علمی و به روش گراند تئوری^۱ و کدگذاری شاخص‌ها منظور گردیدند. سپس نتایج بدست آمده به‌صورت شاخص، منعکس و به روش پیمایشی با تهیه و توزیع پرسشنامه، به گردآوری و تحلیل آن‌ها پرداخته شد. دوره زمانی این تحقیق از اواخر سال ۱۴۰۲ شروع و در شهریور سال ۱۴۰۳ اتمام یافت. در بخش کیفی تحقیق حاضر که مبتنی بر منطق نظریه گراند تئوری است، برای اکتشاف پدیده مورد مطالعه از راهبرد نمونه‌گیری هدفمند از تحقیقات مرتبط استفاده شده است.

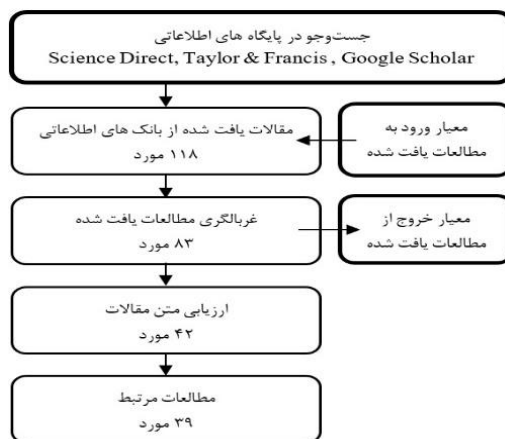
پس از تدوین پرسشنامه، روایی ظاهری سؤالات پرسشنامه توسط ۳ نفر از خبرگان با اصلاحات جزئی تأیید گردید. جامعه آماری بخش کمی این پژوهش، شامل ۱۸۰ نفر از جامعه متخصص هلال احمر و معماران منظر شهری بودند که نمونه‌گیری با استفاده از فرمول کوکران و به روش تصادفی طبقه‌ای متناسب، صورت گرفت و تعداد ۱۲۳ پرسشنامه که با مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت تنظیم شده بود، توزیع گردید.

مشخصات جامعه نمونه به شرح زیر است:

۱. کارشناسان هلال احمر (۴۸ نفر):
 - تخصص: مدیریت بحران، امداد و نجات، و برنامه‌ریزی اضطراری
 - سابقه کاری: میانگین ۸ سال (حداقل ۳ سال، حداکثر ۲۰ سال)
 - میزان تحصیلات: ۱۵٪ کارشناسی، ۶۸٪ کارشناسی ارشد، ۱۷٪ دکتری
 - تجربه در زمینه مدیریت بحران زلزله: ۱۰۰٪ دارای تجربه عملی
 ۲. معماران منظر شهری (۷۵ نفر):
 - تخصص: طراحی شهری، معماری منظر، و برنامه‌ریزی شهری
 - سابقه کاری: میانگین ۱۰ سال (حداقل ۵ سال، حداکثر ۲۵ سال)
 - میزان تحصیلات: ۱۰٪ کارشناسی، ۷۵٪ کارشناسی ارشد، ۱۵٪ دکتری
 - تجربه در زمینه طراحی فضاهای عمومی: ۱۰۰٪ دارای تجربه عملی
 - آشنایی با مفاهیم تاب‌آوری شهری: ۸۵٪ دارای آموزش یا تجربه در این زمینه
- این افراد به دلیل تخصص و تجربه‌شان در زمینه‌های مرتبط با موضوع پژوهش انتخاب شدند. کارشناسان هلال احمر دیدگاه‌های ارزشمندی در مورد نیازهای عملیاتی در زمان بحران و الزامات مدیریت اضطراری ارائه می‌دهند، در حالی که معماران منظر شهری دانش تخصصی در مورد طراحی و برنامه‌ریزی فضاهای عمومی را به مطالعه می‌افزایند. ترکیب این دو گروه امکان بررسی جامع موضوع از هر دو جنبه عملیاتی و طراحی را فراهم می‌کند.
- پرسشنامه‌های تکمیل شده با ۴ درصد ریزش مواجه شدند. در نهایت، داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS تحلیل شد.

جدول (۱): جامعه آماری (مأخذ: نگارنده)

طبقه	افراد واجد شرایط	تعداد جامعه آماری	تعداد حجم نمونه
۱	هلال احمر	۷۰	۴۸
۲	معماران منظر شهری	۱۱۰	۷۵
	جمع	۱۸۰	۱۲۳



دیاگرام (۱): مراحل گزینش مطالعات مرتبط (مأخذ: نگارنده)

¹ Grounded Theory

جدول (۲): نوع و ویژگی تحقیقات مورد مطالعه (مأخذ: نگارنده)

چرخه مراحل بحران		منطقه مطالعه	نوع بحران	نوع منبع	محقق
آمادگی	کاهش خطر				
×	×	چانگ کینگ، چین	زلزله	مقاله علمی	[۲۰] Alawi et al, 2023
	×	کونسپسیون، شیلی	زلزله	مقاله علمی	[۲۱] Allan et al., 2013
×	×	کرج، ایران	زلزله	مقاله علمی	[۲۲] Hosseini et al, 2022
	×	آمریکا و شیلی	زلزله	مقاله علمی	[۲۳] 2011 Allan, Bryant,
	×	کاتماندو، نپال	زلزله	مقاله علمی	[۲۴] 2015 Anhorn, Khazai,
×		-	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	Ammoun, Uzunoğlu, 2020 [۲۵]
×		توکیو، ژاپن، استانبول، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۲۶] Ayhan et al., 2023
	×	اصفهان، ایران	زلزله	مقاله علمی	Bakhshi Lomer et al., 2023 [۲۷]
	×	رشت، ایران	زلزله	مقاله علمی	[۲۸] Bahrainy, 1998
×		کریس چرچ، نیوزلند، کوبه، ژاپن	زلزله	فصل کتاب	[۲۹] Bryant & Allan, 2013
×		کرایستچرچ، نیوزیلند	زلزله	مقاله	Brand, Nicholson, 2016 [۳۰]
×	×	استانبول، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۳۱] Caymaz, Komar, 2021
×	×	-	زلزله	مقاله علمی	[۳۲] Çelik, Ender, 2016
×	×	کوجائلی، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۳۳] Çelik, Erduran, 2011
×		نیویورک، آمریکا	طوفان حاره‌ای	مقاله علمی	[۳۴] Chan et al., 2015
	×	نیویورک، آمریکا	طوفان حاره‌ای	مقاله علمی	[۳۵] Campbell et al., 2016
×	×	توکیو، ژاپن	زلزله	مقاله علمی	[۳۶] Çavuş, Perçin, 2021
×	×	سافران بلو، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۶] Dönmez, 2016
	×	توکیو، ژاپن	آتش‌سوزی ناشی از زلزله	مقاله علمی	[۳۷] Dionísio et al., 2012
×	×	-	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۳۸] French et al., 2019
×		استابول، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۳۹] Gülgün et al., 2016

جدول (۲): نوع و ویژگی تحقیقات مورد مطالعه (مأخذ: نگارنده)

چرخه مراحل بحران		منطقه مطالعه	نوع بحران	نوع منبع	محقق
آمادگی	کاهش خطر				
	×	توکیو، ژاپن	آتش‌سوزی ناشی از زلزله	مقاله علمی	[۴۰]Ishikawa, 2002
×	×	-	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۴۱]et al, 2018 Jayakody
	×	ایکیکه، شیلی	سونامی ناشی از زلزله	مقاله علمی	[۴۲]León & March, 2016
	×	تالکاهوانو، شیلی	سونامی ناشی از زلزله	مقاله علمی	[۴۳]León, March, 2014
×	×	-	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	Mazereeuw, Yarina, 2017 [۴۴]
	×	توکیو، ژاپن	زلزله	مقاله علمی	[۴۵]Masuda, 2014
	×	-	همه خطرات طبیعی	فصل کتاب	[۴۵]Okvat, Zautra, 2014
×	×	ژاپن، اوکلند، آمریکا	زلزله	رساله	[۴۶]Ogawa, 2014
	×	اومبریا، ایتالیا	زلزله	مقاله علمی	[۴۷]Pizzo et al., 2014
	×	کوبه، ژاپن	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۴۸]Park et al., 2016
×	×	کره، ژاپن	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۴۹]Park, Jang, 2018
	×	استانبول، ترکیه	زلزله	مقاله علمی	[۵۰]Turer Baskaya, 2015
×		مهوین و دیجاتو، شیلی	سونامی ناشی از زلزله	مقاله علمی	[۵۱]Tumini et al., 2017
	×	کونسپسیون و والدیویا، شیلی	زلزله	مقاله علمی	[۵۲]Villagra et al., 2014
×		کونسپسیون، شیلی	زلزله	مقاله علمی	Villagra-Islas & Alves, [۵۳]2016
×		کونسپسیون، شیلی	زلزله	مقاله علمی	Villagra-Islas & Dobbie, [۵۴]2014
×	×	چین	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۵۵]et al, 2020 Wei
	×	تنگرنگ، اندونزی	همه خطرات طبیعی	مقاله علمی	[۵۶]Winandari, 2018
×		-	خطرات طبیعی و مصنوع (جنگ)	مقاله علمی	بکرانی، آزموده، ۱۳۹۹ [۵۷]
×	×	تهران، ایران	همه خطرات طبیعی و مصنوع	مقاله علمی	لادن مقدم، ۱۳۹۷ [۵۸]
×	×	-	همه خطرات طبیعی و مصنوع	مقاله علمی	امینابی، مدیری، ۱۳۹۲ [۵۹]

۴- نتایج و بحث

در یک دسته بندی کلی، تحقیقات بررسی شده، بر روی فضاهای باز عمومی و یا به طور خاص بر روی پارک‌های شهری، در دو حوزه کلی موقعیت‌یابی و طراحی و ویژگی عناصر این فضاها جهت پاسخ به شرایط بحران صورت گرفته است. در این مقاله سعی شد تا با مرور پژوهش‌های صورت گرفته (جدول ۲)، دو مرحله اول چرخه بحران یعنی کاهش خطر و آمادگی مربوط به شرایط قبل از بحران مورد بررسی قرار گیرد. همچنین به منظور دستیابی به نگاهی جامع از نقش این فضاها به هنگام بحران، علاوه بر تحقیقات انجام شده در خصوص بحران زلزله، تحقیقاتی نیز در خصوص بحران‌های ناشی از پیامدهای زلزله نظیر سونامی و آتش‌سوزی و سایر بحران‌های طبیعی و غیر طبیعی مورد بررسی قرار گرفت. در تحقیقات انجام شده با توجه به ماهیت فضاهای باز عمومی به خصوص پارک‌های شهری مؤلفه‌ها و معیارهایی تعریف شد (جدول ۲) که در ۷ دسته کلی تقسیم بندی شدند (جدول ۴): ۱- ابعاد و ظرفیت ۲- موقعیت و دسترسی‌های فضای باز شهری ۳- علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی این فضاها ۴- ایمنی، امنیت و آسایش محیطی ۵- زیرساخت‌ها و امکانات ۶- پوشش گیاهی ۷- اقدامات آموزشی و آمادگی. اینک این پرسش مطرح می‌شود که برای سنجش و ارزیابی فضاهای باز عمومی جهت تجهیز به منظور افزایش تاب‌آوری در برابر زلزله کدام مؤلفه‌ها یا معیارها در تحقیقات (جدول ۲) استفاده شده است؟ به عبارتی به منظور عملیاتی کردن تحقیق، در سنجش و ارزیابی مثلا پارک‌های شهری چگونه عمل شده و آن‌ها با تکیه بر کدام مؤلفه‌ها سنجیده می‌شوند؟ با توجه به تقسیم بندی انجام شده در این پژوهش (جدول ۳) می‌توان معیارها و مؤلفه‌های ارزیابی را در دو دسته کلی: الف. مؤلفه‌های ارزیابی ابعاد و ظرفیت فضا ب. مؤلفه‌های سنجش موقعیت و دسترسی‌های خارجی، جست و جو کرد. الف. برای ارزیابی ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی نظیر پارک‌های شهری، مؤلفه‌های مطرح شده به شاخص‌هایی چون رعایت تناسب ابعاد و ظرفیت این فضاها با توجه به جمعیت منطقه مورد نظر اشاره کرد که این فضاها می‌بایستی در مقیاسی در نظر گرفته شوند که بتوانند تعادل لازم بین تقاضای پناهندگان و ظرفیت تأمین سرپناه را ایجاد کنند [۳۶]. در بسیاری از تحقیقات اشاره شد که هر چه فضای باز عمومی بزرگتر باشد، نقش آفرینی آن در پیشگیری از بلایا بیشتر است. با

وجود آن که نقش فضاهای باز عمومی کوچک در پیشگیری از بلایا ناچیز است و این فضاها به دلیل ظرفیت محدودشان قادر به حمایت از تعداد زیادی از آوارگان نیستند، برخی از مقالات بر اهمیت این فضاها اشاره کردند که با تزریق این فضاها به بافت شهری و یا ادغام آن‌ها با فضاهای باز عمومی متوسط در برنامه‌ریزی پیشگیری از بلایا، بدون تغییرات عمده در بافت شهری، ضمن تقویت بافت، فرم شهری موجود و هویت محله را نیز حفظ می‌کند [۲۹، ۳۷، ۴۰]. تحقیقاتی نیز نشان داده‌اند که از فضاهای باز عمومی کوچک در شهرهایی که کمبود فضای باز عمومی دارند به طور مکرر در شرایط بحران زلزله استفاده شده است [۳۸، ۴۰]. شاخص‌های دیگر به ارتباط مساحت فضاهای باز عمومی (بازه ۱۰۰۰ متر مربع تا بیش از ۵۰۰۰۰ مترمربع) با مدت زمان اقامت پناهندگان (پناهگاه اضطراری، اسکان موقت و اسکان بلند مدت) اشاره دارند [۵، ۲۰، ۵۸].

ب. بیشتر تحقیقات انجام شده، به ارزیابی موقعیت و دسترسی‌های خارجی این فضاها اشاره کرده‌اند (جدول ۲). به طور کلی شاخص‌های مطرح شده در این راستا را می‌توان به چند دسته موضوعی تقسیم کرد:

۱- دور بودن از عوامل خطرزای طبیعی نظیر گسل‌ها، خطر فروریزش خاک، خاک‌های آبرفتی و رودخانه‌ها و دریاچه‌ها [۲۰، ۲۷، ۳۶] و عوامل خطرزای مصنوعی نظیر ساختمان‌های بلند مرتبه، بافت فرسوده، جایگاه‌های سوخت، انبارهای مواد شیمیایی و زیرساخت‌های شهری مانند خطوط مترو، خطوط انتقال برق فشار قوی، کانال‌های آب و خطوط لوله انتقال گاز [۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۳]؛

۲- نزدیک بودن به کاربری‌هایی که نقش مهمی در خدمات رسانی به این فضاها دارند مانند مراکز درمانی و بیمارستان‌ها، کلانتری‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی [۲۰، ۲۷، ۵۷] و همچنین نزدیکی به بافت مسکونی جهت دسترسی سریع به این فضاها [۲۷، ۳۱، ۳۲]؛

۳- قرار گیری این فضاها در مناطق کم تراکم از نظر جمعیت و بنا [۲۴، ۲۸، ۳۱، ۵۱]، پیوستگی و ارتباط این فضاها با شبکه حمل و نقل اصلی شهر [۳۱]، عریض بودن دسترسی‌های اصلی [۳۶، ۵۸] به این فضاها و امکان دسترسی آسان با هر نوع وسیله نقلیه [۲۵، ۳۱، ۳۶].

در تحقیقات بررسی شده جهت پاسخ به سوال دوم پژوهش (چه ضوابط و معیارهایی را می‌بایست در طراحی و تجهیز این فضاها به منظور افزایش تاب‌آوری در برابر زلزله در نظر گرفت؟)

اضطرابی [۳۱، ۳۸، ۳۹، ۵۸]، مراکز تهیه غذا [۳۳]، زمین‌های بازی کودکان [۶، ۳۱، ۵۸]، احداث فضاهای چندمنظوره [۴۳، ۵۰، ۵۴] مانند آمفی‌تئاترهای روباز و زمین‌های ورزشی که در شرایط اضطرابی قابلیت تغییر کاربری دارند، اشاره شده است [۶، ۳۱، ۳۶، ۳۹]. در زمینه تجهیزات امدادی و پشتیبانی، مجهز کردن فضا به آشپزخانه‌های سیار [۳۹]، انبارهای مواد غذایی و تجهیزات امدادی [۵، ۵۸]، سکوی بالگردنشین مطرح گردید [۳۶، ۵۸]. همچنین در زمینه تأمین و ذخیره آب به سیستم‌های ذخیره آب قابل شرب اضطراری مانند مخازن و تانکرهای آب [۲۶، ۲۹، ۳۱، ۳۶] و احداث دریاچه مصنوعی برای ذخیره آب غیر شرب اشاره شد [۲۹، ۳۲، ۳۶، ۵۸]. تأمین انرژی از طریق صفحات خورشیدی [۵، ۳۱]، ژنراتورها [۲۱، ۳۱، ۳۲] و سیستم‌های گرمایش خورشیدی از دیگر مؤلفه‌های مورد بررسی بودند [۳۶، ۵۸].

برخی از تحقیقات نیز بر اهمیت پوشش گیاهی در فضاهای باز عمومی تأکید کرده و ویژگی‌های مرتبطی را بررسی کرده‌اند. این ویژگی‌ها شامل جنبه‌های ایمنی و حفاظت از محیط زیست (مانند چمن کاری برای جلوگیری از فرسایش خاک، کاشت گیاهان مقاوم با توانایی نگهداری آب بالا) [۳۱، ۳۲، ۳۸]، دسترسی به فضاها (اجتناب از کاشت گیاهانی که مانع دسترسی در شرایط بحرانی می‌شوند) [۳۸، ۳۹، ۵۰، ۵۸]، ایمنی و بهداشت (پرهیز از کاشت گیاهانی که باعث لغزندگی زمین یا جذب حشرات مضر می‌شوند) [۳۲]. همچنین، انتخاب گیاهانی با تاج بزرگ برای ایجاد سایه و محافظت در برابر شرایط بد جوی توصیه شده است [۳۲].

برخی تحقیقات نیز بر اهمیت آموزش و آماده‌سازی پرسنل امدادگر و مردم برای افزایش بهره‌وری فضاهای عمومی در برابر بلایا تأکید کرده‌اند [۴۳، ۴۴]. این موارد شامل تشکیل تیم‌های متخصص از کارشناسان محلی، آموزش دوره‌ای کارکنان [۶، ۳۶، ۵۸]، برگزاری مانورهای زلزله [۵۸]، آموزش عمومی در زمینه امداد و نجات و ایمنی فردی [۵، ۳۲، ۳۳، ۳۶، ۴۴]، و تجهیز فضاها به مراکز مدیریت بحران با امکانات ارتباطی و اطلاع‌رسانی است.

در ادامه مؤلفه‌های استخراج شده در جدول (۴) در قالب یک پرسشنامه به نظر سنجی گذاشته شد و نتایج آن به کمک نرم‌افزار smart pls مورد بررسی قرار گرفت تا اعتبار هر یک از معیارها بررسی گردد.

۴ دسته کلی مندرج در جدول ۳ شامل: علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی، ایمنی و امنیت و آسایش محیطی، زیرساخت‌ها و امکانات و همچنین پوشش گیاهی، در طراحی و تجهیز فضاهای باز عمومی (پارک‌های شهری) مطرح گردید.

در بررسی تحقیقات صورت گرفته، علائم و مسیرهای حرکتی در فضاهای باز عمومی به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود. بخش علائم راهنمایی و اطلاع‌رسانی که بر اهمیت وضوح و خوانایی تابلوها [۳۲]، استفاده از مواد شبرنگ [۳۸، ۴۳]، نصب استراتژیک تابلوها [۲۶]، ارائه اطلاعات ضروری مانند شماره‌های اضطراری و محل امکانات امدادی [۵۸] و نصب عناصر راهنمایی برای افراد کم‌بینا و نابینا [۳۶] و همچنین بر اهمیت ارائه نقشه‌های به‌روز و دقیق از فضا در ورودی‌ها تأکید شده است [۲۶] و دیگری بخش مسیرهای حرکتی ایمن که به طراحی رمپ‌ها [۳۶، ۳۹]، مسیرها و ورودی‌ها و خروجی‌های عریض [۳۱]، مسیرهای اختصاصی برای امدادسانی و تخلیه اضطراری [۳۶] و همچنین اختصاص پارکینگ مجزا برای خودروهای امدادی اشاره شده است [۳۱، ۳۲، ۵۸].

تحقیقات در زمینه ایمنی، امنیت و آسایش محیطی در فضاهای باز عمومی به چند بخش تقسیم می‌شود. در بخش ایمنی و پیشگیری از خطرات طبیعی، بر کنترل شیب زمین [۶، ۲۰، ۳۲]، ارتفاع مناسب محل اسکان [۳۲] و کیفیت خاک تأکید شده است [۳۲، ۴۳]. در زمینه امنیت، به نظارت بر فضا [۲۰، ۲۶، ۵۸]، کنترل ازدحام جمعیت جهت هدایت آسان [۲۵، ۳۲] و نصب تجهیزات ایمنی اشاره شده است [۲۶، ۳۶]. برای آسایش محیطی، مبلمان شهری مناسب [۲۶، ۳۱]، سرویس‌های بهداشتی [۲۵، ۵۸] و تجهیزات امدادی ضروری مورد توجه قرار گرفته است [۳۶]. همچنین، بر اهمیت توزیع مناسب شبکه ارتباطی [۲۳، ۲۵، ۵۰] و ایجاد فضاهای مشترک تعاملاتی، جهت کاهش استرس‌های روانی تأکید شده است [۶، ۲۵، ۳۵، ۳۸، ۴۵].

تحقیقات مرتبط به طیف وسیعی از زیرساخت‌ها و امکانات برای فضاهای عمومی اشاره کرده‌اند که می‌توان آن‌ها را به چند دسته تقسیم کرد. ابتدا زیرساخت‌های ضروری شامل شبکه‌های آب، برق، فاضلاب [۲۵، ۳۱، ۳۲]، سیستم روشنایی و گرمایشی با منابع تجدیدپذیر [۵، ۳۱، ۳۶] و خطوط مخابراتی مطرح شدند. در زمینه امکانات رفاهی به مبلمان شهری چند منظوره با قابلیت برپایی چادر و سازه‌های فضایی مانند آلاچیق‌ها [۲۱، ۲۳، ۳۶، ۴۴]، آبخوری‌ها، امکانات بهداشتی نظیر توالت‌های منهول

جدول (۳): مباحث مورد مطالعه تاب آوری فضاهای باز عمومی در تحقیقات (مأخذ: نگارنده)

مباحث مورد مطالعه تاب آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله	محقق
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، امنیت و آسایش محیطی، زیرساخت‌ها و امکانات، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۲۰] Alawi et al, 2023
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، پوشش گیاهی	[۲۱] Allan et al., 2013
زیرساخت‌ها و امکانات، آموزش	[۲۳] Allan, Bryant, 2011
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، بهداشت	[۲۲] et al, 2022 Hosseini
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۲۴] Anhorn, Khazai, 2015
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، بهداشت	Ammoun, Uzunoğlu, 2020 [۲۵]
علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، ایمنی	[۲۶] Ayhan et al., 2023
موقعیت و دسترسی‌های خارجی	Bakhshi Lomer et al., 2023 [۲۷]
موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۲۸] Bahrainy, 1998
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۲۹] Bryant & Allan, 2013
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، ابعاد و ظرفیت،	[۳۰] Brand, Nicholson, 2016
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، فضای سبز، آمادگی بحران، بهداشت، آموزش	[۳۱] Caymaz, Komar, 2021
علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات	[۳۲] Çelik, Ender, 2016
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، امنیت و آسایش محیطی، آموزش، زیرساخت‌ها و امکانات	[۳۳] Çelik, Erduran, 2011
آموزش پرسنل و اجتماع، آمادگی پرسنل، امنیت و آسایش محیطی، فضای سبز	[۳۴] Chan et al., 2015
امنیت و آسایش محیطی، زیرساخت‌ها و امکانات	[۳۵] Campbell et al., 2016
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، آموزش پرسنل و اجتماع، ایمنی، بهداشت	[۳۶] Çavuş, Perçin, 2021
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، آموزش پرسنل و اجتماع	[۶] Dönmez, 2016
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، فضای سبز، آمادگی پرسنل، آموزش پرسنل و اجتماع، ایمنی، بهداشت	[۳۸] French et al., 2019
زیرساخت‌ها و امکانات، فضای سبز، آمادگی پرسنل و مردم، ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، بهداشت، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی	[۳۹] Gülgün et al., 2016
ابعاد و ظرفیت، ایمنی، زیرساخت‌ها و امکانات، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۴۰] Ishikawa, 2002
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات	[۴۱] et al, 2018 Jayakody
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات	[۴۲] León & March, 2016
زیرساخت‌ها و امکانات	[۴۳] León, March, 2014
زیرساخت‌ها و امکانات، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی	Mazereeuw, Yarina, 2017 [۴۴]
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، آموزش پرسنل و اجتماع، آمادگی پرسنل	[۵] Masuda, 2014

جدول (۳): مباحث مورد مطالعه تاب‌آوری فضاهای باز عمومی در تحقیقات (مأخذ: نگارنده)

مباحث مورد مطالعه تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله	محقق
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، ایمنی	[۴۶]Ogawa, 2014
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، ایمنی	[۴۸]Park et al., 2016
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، بهداشت، امنیت و آسایش محیطی	[۴۹]Park, Jang, 2018
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، فضای سبز،	[۵۰]Turer Baskaya, 2015
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، ابعاد و ظرفیت	[۵۱]Tumini et al., 2017
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، ابعاد و ظرفیت	[۵۲]Villagra et al., 2014
زیرساخت‌ها و امکانات، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	Villagra-Islas & Alves, 2016 [۵۳]
زیرساخت‌ها و امکانات، آموزش پرسنل و اجتماع	Villagra-Islas & Dobbie, [۵۴]2014
زیرساخت‌ها و امکانات، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۵۵]et al, 2020 Wei
موقعیت و دسترسی‌های خارجی	[۵۶]Winandari, 2018
ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی	بکرانی، آزموده، ۱۳۹۹ [۵۷]
ابعاد و ظرفیت، علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، فضای سبز، آموزش پرسنل و اجتماع، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، بهداشت	لادن مقدم، ۱۳۹۷ [۵۸]
موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات	امینایی، مدیری، ۱۳۹۲ [۵۹]

بهبود کیفیت زندگی و افزایش تاب‌آوری جامعه در برابر بحران‌ها کمک کند.

۴-۱-۱-۴- ارزیابی مدل در نرم‌افزار Smart PLS

در این فرآیند ابتدا مدل اندازه‌گیری ارزیابی می‌شود و روایی و پایایی آن برحسب معیارهای مطرح در مدل‌های بیرونی مورد بررسی قرار می‌گیرند. سپس در صورت تأیید پایایی، روایی و شاخص اشتراک مدل اندازه‌گیری، می‌توان به ارزیابی مدل ساختاری (درونی) پرداخت.

۴-۱-۱-۴-۱- ارزیابی مدل اندازه‌گیری (مدل بیرونی)

۴-۱-۱-۴-۱-۱- ارزیابی پایایی مدل اندازه‌گیری

دو عامل در ارزیابی پایایی مدل‌های بیرونی مطرح است: تک‌بعدی بودن و پایایی درونی (ضریب قابلیت اطمینان ساختاری). برای تأیید عامل اول یعنی تک‌بعدی بودن، باید مقدار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۴ باشد. در عامل دوم نیز آلفای کرونباخ^۱ باید از ۰/۷ بزرگ‌تر باشند. همان‌طور که از نتایج جدول زیر مشاهده می‌گردد، پایایی مدل اندازه‌گیری تأیید می‌شود.

جدول بالا به وضوح نشان می‌دهد که تاب‌آوری فضاهای باز عمومی به عوامل متعددی بستگی دارد. در این جدول، محققان به بررسی ابعاد مختلفی پرداخته‌اند که تأثیر قابل توجهی بر تاب‌آوری این فضاها دارند. مؤلفه‌های کلیدی شامل ابعاد و ظرفیت، موقعیت و دسترسی‌های خارجی، زیرساخت‌ها و امکانات، امنیت و آسایش محیطی، بهداشت و آموزش هستند. این مؤلفه‌ها نشان‌دهنده این نکته‌اند که طراحی و تجهیز فضاهای باز عمومی باید به گونه‌ای باشد که نه تنها در زمان بحران، بلکه در شرایط عادی نیز به نیازهای جامعه پاسخگو باشد. به‌ویژه، موقعیت و دسترسی‌های خارجی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در تاب‌آوری فضاهای باز عمومی مطرح شده است، زیرا این فضاها باید به راحتی قابل دسترسی باشند تا در مواقع اضطراری، افراد بتوانند به سرعت و به راحتی به آن‌ها دسترسی پیدا کنند. همچنین، زیرساخت‌ها و امکانات نقش حیاتی در افزایش تاب‌آوری دارند؛ وجود زیرساخت‌های مناسب و امکانات کافی می‌تواند به بهبود شرایط در زمان بحران کمک کند و احساس امنیت و آسایش را در میان افراد افزایش دهد. به‌طور کلی، این مؤلفه‌ها باید به‌صورت جامع و هماهنگ در طراحی فضاهای باز عمومی مدنظر قرار گیرند تا تاب‌آوری این فضاها در برابر زلزله و دیگر بحران‌ها افزایش یابد. این رویکرد چندبعدی می‌تواند به

^۱ Cronbach's alpha

جدول (۴): مقادیر بارهای عاملی، متوسط واریانس استخراج شده و پایایی ترکیبی (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

بار عاملی	گویه (مؤلفه‌ها و معیارهای تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله)	کرونباخ	متغیر
۰/۷۷۵	۱- رعایت تناسب ابعاد و ظرفیت فضاهای باز با توجه به جمعیت آن منطقه	0/744	ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی
۰/۸۲۴	۲- حفظ و تقویت فضاهای باز عمومی کوچک و متوسط با حفظ ساختار فعلی شهر و محله به منظور تقویت تاب‌آوری شبکه شهری در برابر زلزله.		
۰/۶۲۱	۳- تخصیص فضاهای باز کوچک ۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر مربع به عنوان پناهگاه اضطراری		
۰/۷۰۳	۴- تخصیص فضاهای باز به ابعاد ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ متر مربع به عنوان اسکان موقت		
۰/۷۶۵	۵- تخصیص فضاهای باز به ابعاد بیش از ۵۰،۰۰۰ متر به عنوان اسکان بلندمدت		
۰/۸۶۴	۶- نزدیکی این فضاها به بافت مسکونی	0/785	موقعیت و دسترسی‌های خارجی فضاهای باز عمومی
۰/۷۰۰	۷- پیوستگی و ارتباط این فضاها با شبکه حمل و نقل اصلی شهر و همچنین وجود حداقل تقاطع در مسیر این شبکه‌های ارتباطی به منظور دسترسی آسان به مراکز مختلف امدادی.		
۰/۷۳۱	۸- جانمایی این فضاها در مناطقی با تراکم کم جمعیت و اینیبه، به منظور کاهش آسیب‌پذیری به هنگام وقوع زلزله و سهولت دسترسی ساکنان منطقه به این فضاها		
۰/۷۹۱	۹- امکان دسترسی آسان به این فضاها از طریق پیاده راه، مسیر دوچرخه، وسائط حمل و نقل عمومی و شخصی.		
۰/۸۷۱	۱۰- مسیرهای دسترسی به این فضاها باید کم‌خطر، بدون احتمال انسداد و مناسب برای تمام فصول باشد.		
۰/۹۴۷	۱۱- فاصله این فضاها از گسل‌ها و دوری از مناطق با خطر روانگرایی (فروریزش) خاک		
۰/۷۱۴	۱۲- خاک‌های این فضاها به دلیل تشدید شدت لرزش زمین، نباید از نوع آبرفتی و یا خاک با نسبت بالای شن باشد.		
۰/۸۴۱	۱۳- فاصله این فضاها از ساختمان‌های اطراف به اندازه دو برابر ارتفاع ساختمان‌ها باشد (بهتر است ساختمان‌های بلند مرتبه در اطراف این فضاها نباشند).		
۰/۷۳۵	۱۴- دور بودن این فضاها از انبارهای مواد شیمیایی		
۰/۸۴۵	۱۵- فاصله این فضاها از رودخانه‌های شهری به دلیل کاهش خطرات ناشی از حوادث طبیعی		
۰/۹۰۱	۱۶- فاصله از بافت‌های فرسوده و قدیمی شهر به دلیل آسیب‌پذیری کالبدی و نداشتن دسترسی مناسب		
۰/۸۷۴	۱۷- فاصله از جایگاه‌های سوخت به دلیل خطر آتش‌سوزی در زمان زلزله		
۰/۷۱۴	۱۸- انتخاب این فضاها در مکانی دور از خطوط انتقال برق فشارقوی، کانال‌های آب و خطوط لوله گاز.		
۰/۷۸۴	۱۹- فاصله این فضاها از خطوط مترو به دلیل احتمال ریزش و آتش‌سوزی		
۰/۷۶۴	۲۰- عریض بودن دسترسی‌های اصلی به این فضاها (حداقل بین ۱۰ تا ۱۵ متر)		
۰/۶۲۵	۲۱- نزدیکی این فضاها به مراکز درمانی و بیمارستان‌ها به منظور فراهم کردن امکان انتقال سریع مصدومان در زمان زلزله.		
۰/۸۴۵	۲۲- نزدیکی این فضاها به ایستگاه‌های آتش‌نشانی به منظور بالا بردن ضریب امنیت جانی هنگام آتش‌سوزی ناشی از زلزله.		
۰/۹۱۴	۲۳- نزدیکی این فضاها به کلانتری به منظور تسهیل برقراری امنیت و آرامش افراد آسیب دیده، در شرایط بحران زلزله.		

جدول (۴): مقادیر بارهای عاملی، متوسط واریانس استخراج‌شده و پایایی ترکیبی (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

بار عاملی	گویه (مؤلفه‌ها و معیارهای تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله)	کرونباخ	متغیر
۰/۷۴۵	۲۴- فاصله این فضاها از عوامل ایجاد سیل، یعنی رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و کانال‌های آب به منظور کاهش خطر سیل		
۰/۷۶۴	۲۵- منطقه قرارگیری این فضاها از نظر ساختار مورفولوژیکی باید به دور از مسیرهای آبرفتی، باتلاق‌ها و محیط‌های دارای آب راکد غیر بهداشتی باشد.		
۰/۷۷۵	۲۶- مقاوم بودن شبکه‌ی راه‌های حمل و نقل اصلی منتهی به این فضاها در برابر زلزله		
۰/۷۷۴	۲۷- تابلوهای راهنما در این فضاها باید واضح و شبرنگ بوده به صورت استراتژیک و با فواصل مناسب (۱۰۰ تا ۲۰۰ متر) نصب شوند. همچنین ضرورت نصب عناصر مخصوص راهنمایی برای افراد کم‌بینا و نابینا		
۰/۷۰۲	۲۸- ایجاد مسیرهای حرکتی ایمن در نقاط مختلف این فضاها از جمله احداث رمپ، برای تردد آسان افراد معلول و سالمند.		
۰/۹۲۵	۲۹- پیش‌بینی درب‌های ورودی مجزا برای پرسنل امداد و نجات و جابه‌جایی تجهیزات امدادی به منظور جلوگیری از هرج و مرج در این فضاها، زمان وقوع زلزله.		
۰/۷۷۵	۳۰- مسیرهای دسترسی به این فضاها مشخص و علامت‌گذاری شده باشند.		
۰/۷۸۱	۳۱- نصب تابلوهای راهنما و اطلاع‌رسانی (حاوی شماره‌های اضطراری) جهت هدایت مردم به محل‌های هدف و سهولت امداد رسانی و همچنین تابلوهای جهت‌نما برای خروجی‌های اضطراری	0/709	علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی فضاهای باز عمومی
۰/۷۳۱	۳۲- طراحی مسیرهای ارتباطی این فضاها به گونه‌ای باشد که هدایت افراد را به داخل و خارج فضا تسهیل کند. همچنین وضوح و عریض بودن ورودی و خروجی‌های این فضاها جهت امکان تردد خودروهای امدادی		
۰/۸۶۷	۳۳- در نظر گرفتن پارکینگ مجزا برای پرسنل و خودروهای امداد رسان.		
۰/۷۳۶	۳۴- قرارگیری نقشه این فضاها در ورودی آن جهت راهنمایی و هدایت آسان افراد.		
۰/۷۸۴	۳۵- در صورت رخ دادن بلایای ثانویه مانند آتش‌سوزی، این فضاها باید دارای مسیرهای تخلیه مناسب و کافی باشند.		
۰/۷۲۵	۳۶- در نظر گرفتن مسیرهای اختصاصی برای حمل و نقل اقلام امدادی در این فضاها		
۰/۷۵۸	۳۷- حفظ امنیت فضاهای باز عمومی از طریق نظارت و کنترل دسترسی مانند استفاده از سکوی‌های دیدبانی و کیوسک‌های نگهبانی در نقاط مختلف، جهت جلوگیری از اعمال غیرقانونی و مجرمانه.		
۰/۸۹۷	۳۸- به منظور کاهش خطر لغزش زمین، سیل و فرسایش خاک، شیب زمین این فضاها نباید بیشتر از ۶ درصد باشد.		
۰/۸۳۷	۳۹- مبلمان شهری در این فضاها باید از نظر ارگونومی، کاربری و اندازه انسانی برای تمام گروه‌های سنی و معلولان قابل استفاده بوده به تعداد کافی موجود باشد.	0/724	مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی فضاهای باز عمومی
۰/۸۶۷	۴۰- توزیع مناسب شبکه ارتباطی بین بخش‌های مختلف درون این فضاها.		
۰/۸۲۴	۴۱- قرارگیری مکان‌ها و سرویس‌های بهداشتی در مکانی امن و با دسترسی مناسب.		
۰/۸۶۴	۴۲- قرارگیری محل اسکان فضای باز عمومی، حداقل ۳ متر بالاتر از سطح تجمع آب مورد انتظار در فصول بارانی جهت جلوگیری از سیل و آب گرفتگی.		
۰/۸۳۶	۴۳- ایجاد و تقویت فضاهای مشترک جهت گردهمایی افراد به منظور ارتباط آن‌ها با		

جدول (۴): مقادیر بارهای عاملی، متوسط واریانس استخراج شده و پایایی ترکیبی (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

متغیر	کرونباخ	گویه (مؤلفه‌ها و معیارهای تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله)	بار عاملی
زیرساخت‌ها و امکانات فضاهای باز عمومی	0/818	یکدیگر و مقابله با استرس‌های روانی ناشی از زلزله	
		۴۴- در نظر گرفتن کیسول و فلکه آب آتش نشانی در شبکه معابر فضای باز عمومی جهت مقابله با آتش‌سوزی و گسترش آن.	۰/۸۳۴
		۴۵- خاک این فضاها باید به راحتی قابل حفاری و به اندازه کافی نفوذپذیر باشد تا برپایی چادرها امکان پذیر بوده و آب باران به خوبی زهکشی شود.	۰/۹۴۰
		۴۶- این فضاها باید دارای تجهیزات امداد نظیر اره، چکش، ژنراتور، ابزار برش میلگرد، طناب، جک‌های هیدرولیک و غیره باشند.	۰/۸۵۴
		۴۷- این فضاها باید مجهز به گیت‌هایی در ورودی و خروجی باشند تا زمان توزیع اقلام، از تلاقی و ازدحام جمعیت جلوگیری کند.	۰/۸۶۴
		۴۸- استفاده از بتن آرمه و سنگ در کف سازی این فضاها به منظور استحکام و کاهش خطرات ناشی از بلایای ثانویه	۰/۹۵۸
		۴۹- نصب چراغ‌های چشمک‌زن در نقاط قابل رویت این فضاها به منظور کمک به زلزله‌زدگان جهت یافتن این فضاهای امن.	۰/۸۸۴
		۵۰- تمامی سازه‌ها، تابلوها و علائم موجود، باید از مواد بادوام و ایمن بوده و مطابق استانداردهای لرزه‌نگاری نصب شوند.	۰/۸۴۳
		۵۱- برخورداری فضای باز عمومی از زیرساخت‌های اساسی شبکه آبرسانی، برق و فاضلاب	۰/۸۰۳
		۵۲- برقراری سیستم روشنایی قوی در کل فضا و تامین برق آن از طریق منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشیدی، انرژی باد و غیره) و یا در شرایط اضطرار از طریق ژنراتور	۰/۸۶۷
		۵۳- چینش مبلمان شهری این فضاها با فواصل حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۲۰۰ متر	۰/۸۷۳
		۵۴- وجود سیستم صوتی مرکزی در این فضاها، جهت برقراری ارتباط با آوارگان، هماهنگی امداد رسانی و پخش اطلاعیه‌ها	۰/۸۶۳
		۵۵- باید نقشه محل برپایی چادرهای اسکان از قبل از وقوع زلزله برای پرسنل خدماتی این فضاها مشخص شود.	۰/۸۹۸
		۵۶- در نظر گرفتن فضاهای چندمنظوره و منعطف در این فضاها به منظور عملکرد بهتر در شرایط اضطرار. (مانند آمفی‌تئاترهای روباز به عنوان محل تجمع و اطلاع‌رسانی در شرایط بحران و زمین‌های ورزشی به عنوانی محلی برای برپایی بیمارستان صحرایی و غیره)	۰/۷۳۶
		۵۷- تجهیز این فضاها به آشپزخانه‌های سیار و کیوسک‌های خدماتی	۰/۷۷۴
		۵۸- این فضاها باید مجهز به امکاناتی نظیر پرز برق، اتصال کابل LAN و وسایل گرمایشی باشند.	۰/۷۵۳
		۵۹- این فضاها باید دارای خطوط مخابراتی و مرکز تلفن باشند.	۰/۷۹۵
		۶۰- این فضاها باید دارای آب‌خوری‌های متعدد در نقاط مختلف باشند.	۰/۷۱۵
		۶۱- ایجاد کاربری‌هایی نظیر بوفه، کافه‌تريا و رستوران (دارای آشپزخانه و سالن غذاخوری با ظرفیت پذیری کافی)، به منظور کمک به تامین غذای آوارگان در شرایط اضطرار.	۰/۷۳۵
۶۲- ایجاد زمین‌های بازی کودکان در این فضاها به منظور بازگشت به زندگی عادی و	۰/۷۹۶		

جدول (۴): مقادیر بارهای عاملی، متوسط واریانس استخراج‌شده و پایایی ترکیبی (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

بار عاملی	گویه (مؤلفه‌ها و معیارهای تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله)	کرونباخ	متغیر
	توجه به سلامت روان کودکان.		
۰/۷۹۶	۶۳- تجهیز این فضاها به انبارهایی جهت نگهداری و توزیع مواد غذایی و یا تجهیزات امدادی که باید با مدیریت خاصی به روز رسانی شوند.		
۰/۹۱۴	۶۴- تجهیز این فضاها به سکوی بالگردنشین برای فرود اضطراری بالگردها جهت جابه‌جای مجروحان و انتقال تجهیزات مورد نیاز در مواقع اضطراری		
۰/۹۵۲	۶۵- مجهز کردن مبلمان این فضاها به پنل‌های خورشیدی و ایستگاه شارژ برای مصارف متعدد مانند دوچرخه‌های برقی و تلفن‌های هوشمند، به هنگام شرایط اضطرار.		
۰/۷۳۲	۶۶- استفاده از نیمکت‌های دارای محفظه توخالی مجهز به اقلام و ادوات امدادی مانند برانکاردهای تاشو.		
۰/۸۷۳	۶۷- تجهیز این فضاها به مبلمان هایی با قابلیت برپایی چادر بر روی آن		
۰/۷۰۳	۶۸- مجهز کردن این فضاها به چادرهای برزنتی کمیساریای عالی ملل متحد به عنوان سرپناه‌های موقت به دلیل داشتن فضای بیشتر، ضد آب بودن و دوام بالا.		
۰/۷۹۶	۶۹- احداث سازه‌های فضایی مانند آلاچیق‌ها و سایبان‌های پیک‌نیک به عنوان پناهگاه‌های اضطراری در ساعات اولیه وقوع زلزله.		
۰/۷۵۱	۷۰- در نظر گرفتن سیستم‌های ذخیره‌سازی آب مانند مخازن اضطراری در مسیر آب لوله کشی شهری در این فضاها		
۰/۷۲۹	۷۱- تجهیز این فضاها به پمپ‌های آب دستی در صورت قطع برق و آسیب خطوط آبرسانی		
۰/۷۸۴	۷۲- استفاده از دریاچه مصنوعی در این فضاها به عنوان منبعی جهت ذخیره آب غیر شرب برای مصارفی مانند شستشو و غیره در شرایط بحرانی		
۰/۷۴۸	۷۳- تجهیز این فضاها به توالت‌های منهول در شرایط اضطراری زلزله برای رفع نیازهای بهداشتی.		
۰/۷۲۶	۷۴- تجهیز این فضاها به تانکرهای آب به منظور تامین آب مورد نیاز برای مصارف آشامیدنی و شست و شو، در زمان قطع سیستم آبرسانی شهری.		
۰/۷۵۹	۷۵- استفاده از چراغ‌های پروژکتور و کم مصرف با فواصل منظم برای روشن کردن مناطق تجمع و اضطراری این فضاها.		
۰/۶۳۲	۷۶- تجهیز این فضاها به ژنراتورهای مولد برق در شرایط قطع برق شهری بر اثر زلزله		
۰/۶۲۵	۷۷- تجهیز این فضاها به سیستم‌های گرمایش خورشیدی برای مصارفی مانند آب گرم حمام، رختشویخانه و آبدارخانه		
۰/۷۷۵	۷۸- چمن‌کاری این فضاها به منظور جلوگیری از گرد و غبار، خاک، گل ولای و فرسایش خاک		
۰/۷۸۱	۷۹- کاشت گیاهان مقاوم با قابلیت نگهداری زیاد آب مانند سدّم در اطراف این فضاها.		
۰/۷۱۰	۸۰- عدم کاشت درختان و درختچه‌های کوتاه‌قامت که مانع دسترسی و برپایی چادر در شرایط بحران زلزله می‌شوند.	0/735	ویژگی‌های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی
۰/۷۲۵	۸۱- استفاده نکردن از گونه‌های گیاهی با پتانسیل اشتعال‌زایی بالا مانند سرو و سرخدار.		
۰/۷۳۶	۸۲- انتخاب پوشش گیاهی با تاج‌های بزرگ به گونه‌ای که در تابستان سایه ایجاد کنند و در زمستان اثر باران و باد را به میزان قابل توجهی کاهش دهند.		

جدول (۴): مقادیر بارهای عاملی، متوسط واریانس استخراج شده و پایایی ترکیبی (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

متغیر	کرونباخ	گویه (مؤلفه‌ها و معیارهای تاب‌آوری فضاهای باز عمومی قبل از بحران زلزله)	بار عاملی
اقدامات آموزشی و آمادگی بحران در فضاهای باز عمومی	0/786	۸۳- عدم استفاده از گیاهانی که با ریختن میوه، دانه، خار و مخروط باعث لغزندگی زمین می‌شوند.	۰/۷۸۵
		۸۴- عدم استفاده از گیاهانی که پناهگاهی برای حشرات، سوسک‌ها، زنبورها، عقرب‌ها، مارها و موجودات مشابه هستند.	۰/۸۶۲
		۸۵- عدم استفاده از گیاهانی که به صورت نامنظم رشد می‌کنند و باعث مسدود شدن مسیرها و محدود شدن فعالیت‌ها می‌شوند.	۰/۶۳۱
		۸۶- تشکیل و آموزش متخصصین متشکل از کارشناسان و مسئولان محلی، به منظور استفاده مؤثر و درست از این فضاها و سازماندهی سریع آن‌ها در شرایط اضطراری زلزله.	۰/۸۵۵
		۸۷- آموزش کارکنان به ویژه نگهبانان، به صورت تمرینات میدانی و دوره‌ای در این فضاها به منظور ارتقای آمادگی در برابر زلزله	۰/۹۰۵
		۸۹- برگزاری مانورهای آمادگی زلزله در این فضاها به منظور ارزیابی کیفیت آن و شناسایی نواقص احتمالی در شرایط اضطراری زلزله	۰/۸۶۴
		۹۰- فراهم کردن امکان آموزش مردم در خصوص اصول اولیه امداد و نجات، روش‌های حفظ ایمنی فردی، روش صحیح امداد رسانی هنگام زلزله در این فضاها و آموزش مردم جهت استفاده از زیر ساخت‌های موجود در این فضاها	۰/۸۷۴
		۹۱- تجهیز این فضاها به مرکز مدیریت و رایانه و امکانات پخش رادیویی به منظور اطمینان از ثبت تمام اطلاعات، برقراری ارتباط و هماهنگی میان گروه‌های امدادی	۰/۷۳۰

۴-۱-۱-۲- ارزیابی روایی مدل اندازه‌گیری

دو نوع روایی در این بخش مطرح است: روایی همگرا و روایی واگرا. روایی همگرا به این معنی است که متغیر پنهان به‌طور مناسب توسط متغیرهای آشکار توضیح داده می‌شود. برای سنجش روایی همگرا از متوسط واریانس استخراج شده، استفاده می‌شود که حداقل مقدار قابل قبول آن ۰/۵ است. وجود روایی واگرا نیز به این معنی است که متغیر پنهان توسط متغیرهای آشکار خودش بهتر از متغیرهای عوامل دیگر توضیح داده می‌شود؛ که در مدل‌سازی مسیری PLS از معیار فورنل-لارکر^۱ برای سنجش آن استفاده شده. معیار فورنل-لارکر بیان می‌کند که یک متغیر باید در مقایسه با معرف‌های سایر متغیرهای پنهان، پراکندگی بیشتری را در بین معرف‌های خود داشته باشد یا به عبارت دیگر متوسط واریانس استخراج شده هر متغیر پنهان باید بیشتر از بالاترین توان دوم همبستگی آن متغیر با سایر متغیرهای پنهان باشد و همچنین با توجه به جدول زیر میزان $AVE > CR$ بوده و می‌توان ادعا کرد که هر متغیر با یکدیگر همبستگی و همگرایی دارند.

جدول (۵): نتایج آزمون فورنل لارکر و متوسط واریانس استخراج شده (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

متغیرها	CR	AVE
ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی	۰/۷۸۹	۰/۸۵۴
موقعیت و دسترسی‌های خارجی فضاهای باز عمومی	۰/۷۶۵	۰/۸۷۵
علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی فضاهای باز عمومی	۰/۷۴۰	۰/۸۹۱
مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی فضاهای باز عمومی	۰/۶۱۴	۰/۸۴۲
زیرساخت‌ها و امکانات فضاهای باز عمومی	۰/۷۰۲	۰/۸۱۱
ویژگی‌های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی	۰/۶۴۱	۰/۸۰۹
اقدامات آموزشی و آمادگی بحران در فضاهای باز عمومی	۰/۷۶۱	۰/۸۴۷

^۱ Fornell-Larcker

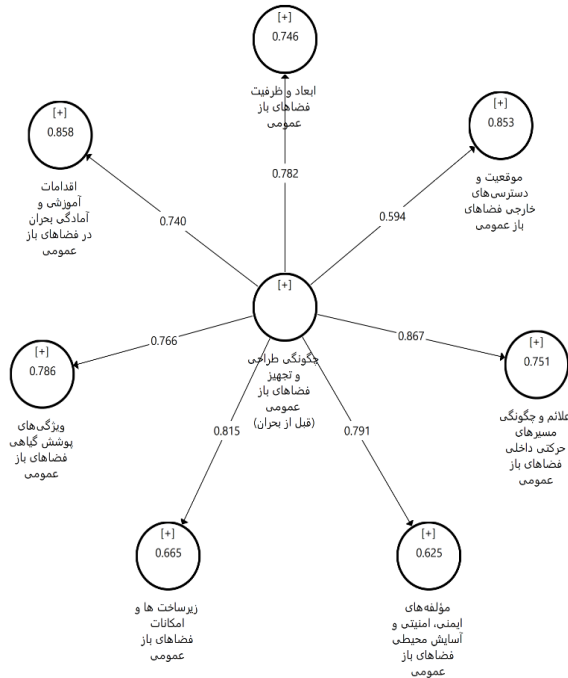
۴-۱-۲- اندازه‌گیری (شاخص اشتراک)

این شاخص توانایی مدل را در پیش‌بینی متغیرهای مشاهده‌پذیر از طریق مقادیر متغیر پنهان متناظرشان می‌سنجد. مقادیر مثبت این شاخص نشانگر کیفیت مناسب و قابل قبول مدل اندازه‌گیری می‌باشد. در جدول زیر مقادیر شاخص اشتراک مربوط به هر یک از متغیرها درج شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقادیر مثبت و بزرگ‌تر از صفر هستند.

جدول (۶): نتایج آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

متغیر	CV Com
ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی	۰/۴۲۳
موقعیت و دسترسی‌های خارجی فضاهای باز عمومی	۰/۳۱۴
علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی فضاهای باز عمومی	۰/۳۵۱
مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی فضاهای باز عمومی	۰/۴۳۱
زیرساخت‌ها و امکانات فضاهای باز عمومی	۰/۴۲۸
ویژگی‌های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی	۰/۳۳۰
اقدامات آموزشی و آمادگی بحران در فضاهای باز عمومی	۰/۳۴۷

منظور افزایش تاب‌آوری در برابر زلزله همچنین علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخلی فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۸۶۷، مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی فضاهای باز



شکل (۱): مدل در حالت ضریب معنایی ساختاری (مأخذ: نرم‌افزار Smart PLS)

عمومی با ضریب مسیر ۰/۷۹۱، زیرساخت‌ها و امکانات فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۶۶۵ و ویژگی‌های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۷۶۶ در طراحی و تجهیز این فضاها به منظور افزایش تاب‌آوری در برابر زلزله و در نهایت اقدامات آموزشی و آمادگی بحران در فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۷۴۰ بر استفاده هر چه بهتر این فضاها تأثیر گذارند.

۴-۱-۵- نتایج آزمون مسیر

برای ارزیابی برازش مدل ساختاری بر اساس ضرایب معناداری، Z یا همان مقادیر t-values در این نرم‌افزار استفاده می‌گردد که با اجرای فرمان بوت استراپینگ^۱ مقادیر بر روی خطوط مسیره‌ها نشان داده می‌شوند. در صورتی که مقادیر از ۱/۹۶ بیش‌تر باشد، بیانگر صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید مسیر در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. در شکل (۳) مقادیر برای ارزیابی بخش ساختاری مدل نشان داده شده است. با توجه به اینکه تمام اعداد واقع بر مسیره‌ها بالاتر از ۱/۹۶ هستند، این مطلب حاکی از معنادار بودن مسیره‌ها و متناسب بودن مدل ساختاری و تأیید تمام مسیره‌های پژوهش است.

۴-۱-۳- ارزیابی مدل ساختاری (مدل درونی)

بعد از ارزیابی مدل اندازه‌گیری و تأیید پایایی و روایی مدل، می‌توان به ارزیابی مدل ساختاری پرداخت که از دو معیار برای ارزیابی این مدل استفاده می‌شود.

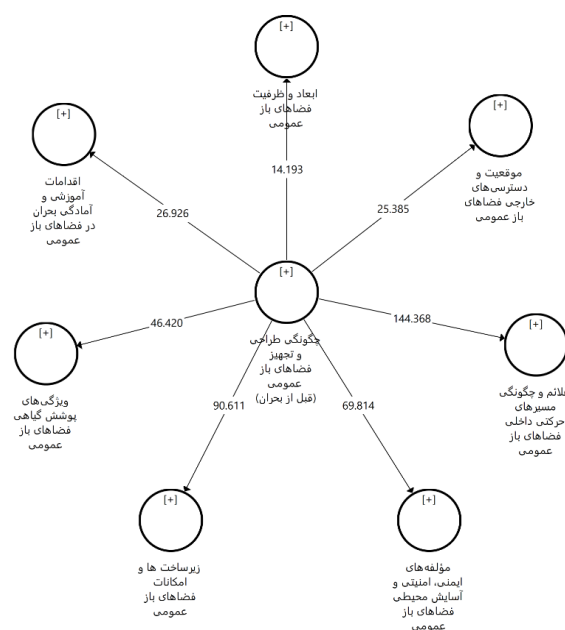
۴-۱-۴- ضریب تعیین (R²)

معیار اساسی برای ارزیابی میزان تبیین متغیرهای وابسته، ضریب تعیین است. ضرایب تعیین R² مربوط به متغیرهای مکنون درون‌زای (وابسته) مدل است و ضریب تعیین نشان می‌دهد چند درصد از تغییرات متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل تبیین می‌شود و مقدار این ضریب از ۰ تا ۱ متغیر است و مقادیر نزدیک به ۰/۶۷ را مطلوب، نزدیک به ۰/۳۳ را معمولی و نزدیک به ۰/۱۹ را ضعیف ارزیابی می‌نماید. بر همین اساس ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۷۸۲ و موقعیت و دسترسی‌های خارجی فضاهای باز عمومی با ضریب مسیر ۰/۵۹۴، بر سنجش و ارزیابی فضاهای باز عمومی جهت تجهیز به

¹ Bootstrapping

جدول (۷): نتایج آزمون مسیر (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

نتیجه در سطح %۵	سطح معنادار (P)	مقدار بحرانی (t)	ضریب تبیین (R ²)	مؤلفه
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۹۰/۶۱۱	۰/۶۶۵	زیرساخت ها و امکانات فضاهای باز عمومی
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۴۶/۴۲۰	۰/۷۸۶	ویژگی های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۲۶/۹۲۶	۰/۸۵۸	اقدامات آموزشی و آمادگی بحران در فضاهای باز عمومی



شکل (۲): مدل در حالت اعداد معناداری (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

جدول (۷): نتایج آزمون مسیر (مأخذ: نرم افزار Smart PLS)

نتیجه در سطح %۵	سطح معنادار (P)	مقدار بحرانی (t)	ضریب تبیین (R ²)	مؤلفه
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۱۴/۱۹۳	۰/۷۴۶	ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۲۵/۳۸۵	۰/۸۵۳	موقعیت و دسترسی های خارجی فضاهای باز عمومی
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۱۴۴/۳۶۸	۰/۷۵۱	علائم و چگونگی مسیر های حرکتی داخلی فضاهای باز عمومی
تأیید با احتمال ۰/۹۹	۰/۰۰۰	۶۹/۸۱۴	۰/۶۲۵	مؤلفه های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی فضاهای باز عمومی

۵- نتیجه گیری

در پی وقوع زلزله های بزرگ، فضاهای باز عمومی نظیر پارک های شهری، زمین های ورزشی و فضاهای مشابه آن با جمعیت زیادی از افراد مواجه می شوند و ساکنان آواره به طور ناگهانی در پارک های عمومی و فضاهای باز به عنوان فضایی امن گرد هم می آیند. همچنین نیازهای فوری پس از زلزله مانند کمک های پزشکی، برقراری ارتباط، گردهمایی های اجتماعی و توزیع غذا و آب اغلب در فضاهای باز شهری برآورده می شود. با این حال، در حال حاضر، تعداد کمی از این فضاها به طور خاص برای پشتیبانی از این کاربری های دوره ای اما حیاتی طراحی شده اند و متأسفانه، هیچ منبع جامع و دانش سازماندهی شده ای جهت آمادگی این فضاها در شرایط بحران زلزله مدون نشده و تحقیقاتی اندک در این حوزه در داخل کشور انجام شده است.

این پژوهش تلاش کرد تا با مطالعه و بررسی برخی از تحقیقات به عمل آمده در زمینه نقش فضاهای باز عمومی و نحوه آمادگی این فضاها جهت تاب آوری و نقش آفرینی آن ها در شرایط بحران زلزله، به نگاهی جامع از چگونگی طراحی و تجهیز این فضاها در شرایط بحران دست یابد. نتایج به دست آمده از بررسی مقالات، تصویری روشن تر از ماهیت بالقوه ی فضاهای باز عمومی جهت تاب آوری آن ها در برابر زلزله ترسیم می کند. بر اساس یافته ها، مؤلفه های ارزیابی و سنجش فضاهای باز عمومی در دو دسته ابعاد و ظرفیت این فضاها و موقعیت و دسترسی های خارجی آن ها دسته بندی گردید. مؤلفه های طراحی و تجهیز

ایجاد شبکه‌های حمایتی کمک می‌کند. همچنین، کاشت درختان و گیاهان بومی و ایجاد باغ‌های عمومی می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و افزایش احساس امنیت در فضاهای باز کمک کند. انجام ارزیابی‌های دوره‌ای از فضاهای باز عمومی و جمع‌آوری بازخورد از کاربران به شناسایی نقاط ضعف و قوت و بهبود مستمر طراحی و امکانات موجود کمک خواهد کرد. در نهایت، همکاری با نهادهای محلی و سازمان‌های غیر دولتی برای تأمین منابع لازم و اجرای پروژه‌های بهبود تاب‌آوری، به ایجاد یک رویکرد جامع و هماهنگ در طراحی و مدیریت فضاهای باز عمومی منجر خواهد شد که در نهایت به افزایش تاب‌آوری این فضاها در برابر بحران‌ها و بهبود کیفیت زندگی جامعه کمک خواهد کرد.

در جمع بندی گمان می رود نتایج این پژوهش می‌تواند برای معماران و طراحان منظر شهری بستری ایجاد کند تا با برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای باز عمومی، تاب‌آوری آن‌ها را در برابر زلزله به بهترین شکل ممکن افزایش دهند و دیدگاهی نو درباره‌ی نیازها، کاربری‌ها و ادراک مردم از فضاهای باز پس از زلزله ارائه دهند. حال که نگاه جامعی از چگونگی طراحی این فضاها بدست آمده است، سوال پیش رو چگونگی مدیریت این فضاها در شرایط بحران پس از زلزله است که می‌تواند به عنوان تحقیقات آتی مورد توجه قرار گیرد.

۶- مراجع

- [1] A. Zarger, Z. Ahari, and F. Razeghi, "Developing a framework for assessing the seismic resilience of an urban neighborhood: A case study of Herzevil, Manjil, Gilan," *Journal of Architecture and Urban Planning*, vol. 25, no. 2, pp. 89-118, 2015. (In Persian) DOI: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.1683870.1394.25.2.6.4>
- [2] S. H. Bahraini and H. Jadal, "Seismic safety of habitable centers: A discussion," Rep. 55th Housing Foundation and UNDP, 1994. (In Persian)
- [3] M. T. Peiris, "Assessment of Urban Resilience to Floods: A Spatial Planning Framework for Cities," *Sustainability*, vol. 16, no. 20, p. 9117, Oct. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16209117>
- [4] X. Hu, K. Naim, S. Jia, and Z. Zhengwei, "Disaster policy and emergency management reforms in China: From Wenchuan earthquake to Jiuzhaigou earthquake," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 52, p. 101964, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101964>
- [5] N. Masuda, "Disaster refuge and relief urban park system in Japan," *Landsc. Archit. Front.*, vol. 2, no. 4, pp. 52-61, 2014.
- [6] Y. Dönmez, "Investigation of Active Green Spaces within the Criterion of Earthquake Park Concept: Case Study of Safranbolu City," in *Environmental Sustainability and Landscape Management*, p. 585, 2016. ISBN 978-954-07-4140-6
- [7] S. Güreşçiöglü and Z. Demir, "Düzce Melensu Parkının kullanıcı memnuniyeti açısından değerlendirilmesi," *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, vol. 2, no. 1, pp. 38-51, 2019. <https://dergipark.org.tr/pub/saktad/issue/44928/538697>
- [8] Merriam-Webster's Collegiate Dictionary, 10th ed. Springfield, MA: Merriam-Webster, Inc., 1998.
- [9] Q. Li, S. Peng, Z. Chen, H. Du, Y. Liu, and W. Li, "Resilience Evaluation and Renovation Strategies of Public Spaces in Old

فضاهای باز عمومی در ۴ دسته شامل: علائم و چگونگی مسیرهای داخلی فضاهای باز عمومی، مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی این فضاها، زیرساخت‌ها و امکانات آن‌ها و همچنین ویژگی‌های پوشش گیاهی آن استخراج و دسته بندی شد. علاوه بر موارد ذکر شده مؤلفه‌هایی نیز در خصوص نقش آموزش و آمادگی مدیران محلی و مردم جهت استفاده هر چه بهتر از این فضاها به دست آمد.

در پایان به منظور بررسی اعتبار و امکان سنجی هر یک از مؤلفه‌ها، نظر تعدادی از متخصصین در زمینه معماری منظر و جامعه هلال احمر شهر تهران در قالب پرسشنامه گردآوری و به تحلیل آن‌ها پرداخته شد داده‌های به دست آمده به کمک نرم افزار smart pls مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصله نشان می‌دهد که مؤلفه‌های ابعاد و ظرفیت فضاهای باز عمومی با ضریب تبیین ۰/۷۴۶ و مقدار بحرانی ۱۴/۱۹۳، مؤلفه‌های موقعیت و دسترسی‌های خارجی این فضاها با ضریب تبیین ۰/۸۵۳ و مقدار بحرانی ۲۵/۳۸۵، مؤلفه‌های علائم و چگونگی مسیرهای حرکتی داخل فضاهای باز عمومی با ضریب تبیین ۰/۷۵۱ و مقدار بحرانی ۱۴۴/۳۶۸، مؤلفه‌های ایمنی، امنیتی و آسایش محیطی این فضاها با ضریب تبیین ۰/۶۲۵ و مقدار بحرانی ۶۹/۸۱۴، مؤلفه‌های زیرساخت‌ها و امکانات فضاهای باز عمومی با ضریب تبیین ۰/۶۶۵ و مقدار بحرانی ۹۰/۶۱۱، مؤلفه‌های ویژگی‌های پوشش گیاهی فضاهای باز عمومی با ضریب تبیین ۰/۷۸۶ و مقدار بحرانی ۴۶/۴۲۰ و همچنین مؤلفه‌های اقدامات آموزشی و آمادگی مقابله با بحران در این فضاها با ضریب تبیین ۰/۸۵۸ و مقدار بحرانی ۲۶/۹۲۶ با احتمال ۹۹ درصد مورد تایید قرار گرفت. در راستای نتایج تحقیق برای افزایش تاب‌آوری فضاهای باز عمومی و بهبود کیفیت زندگی در جامعه، پیشنهاد می‌شود که ابتدا مسیرهای عریض و بدون مانع برای دسترسی آسان به این فضاها طراحی و ساخته شوند، به طوری که در مواقع اضطراری افراد بتوانند به سرعت به آن‌ها دسترسی پیدا کنند و نصب تابلوهای راهنما در نقاط مختلف شهر نیز می‌تواند به هدایت افراد کمک کند. همچنین، تقویت زیرساخت‌ها از جمله تأمین آب و برق اضطراری و ایجاد سیستم‌های فاضلاب مناسب، به حفظ بهداشت و ایمنی در این فضاها کمک خواهد کرد. در ادامه، تجهیز فضاهای باز به امکانات متنوع مانند زمین‌های ورزشی، مناطق بازی و فضاهای سبز می‌تواند جذابیت این فضاها را افزایش دهد و به بهبود کیفیت هوا و احساس آرامش در میان افراد کمک کند. برگزاری دوره‌های آموزشی و برنامه‌های شبیه‌سازی بحران برای جامعه نیز می‌تواند افراد را برای مواجهه با شرایط اضطراری آماده کند و به آن‌ها نحوه استفاده از امکانات موجود را آموزش دهد. تشکیل گروه‌های محلی و برگزاری جلسات منظم برای تبادل نظر و همکاری در مواقع بحران، به

- [25] M. Ammoun and K. Uzunoğlu, "A study on flexible cluster units for refugees camps," *European Journal of Sustainable Development*, vol. 9, no. 3, p. 641, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n3p641>
- [26] B. N. Ayhan, M. Durmuş, and E. Baskin, "An investigation of urban furniture use at Topkapi Earthquake Park," *UXUC-User Experience and Urban Creativity*, vol. 5, no. 2, pp. 48-57, 2023.
DOI: <https://doi.org/10.48619/uxuc.v5i2.845>
- [27] A. R. Bakhshi Lomer, M. Rezaei, H. Rezaei, A. Lorestani, N. Mijani, M. Mahdad, and J. J. Arsanjani, "Optimizing emergency shelter selection in earthquakes using a risk-driven large group decision-making support system," *Sustainability*, vol. 15, no. 5, p. 4019, 2023.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su15054019>
- [28] H. Bahrainy, "Urban planning and design in a seismic-prone region (the case of Rasht in Northern Iran)," *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 124, no. 4, pp. 148-181, 1998.
DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(1998\)124:4\(148\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(1998)124:4(148))
- [29] M. Bryant and P. Allan, *Open Space Innovation in Earthquake Affected Cities*. Vienna, Austria: In-Tech, pp. 183 – 204, 2013.
<http://hdl.handle.net/10453/114826>
- [30] D. Brand and H. Nicholson, "Public space and recovery: learning from post-earthquake Christchurch," *Journal of Urban Design*, vol. 21, no. 2, pp. 159-176, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1133231>
- [31] G. F. Y. Caymaz and H. Komar, "Analysis of earthquake park design criteria: cases in Ataşehir and Topkapı Parks, Istanbul," *Architecture and Urban Planning*, vol. 17, no. 1, pp. 88-102, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.2478/aup-2021-0009>
- [32] A. Çelik and E. Ender, "Design principles of earthquake park," in *Environmental Sustainability and Landscape Management*, pp. 735-741, 2016.
ISBN 978-954-07-4140-6
- [33] A. Çelik and F. Erduran, "Determination of earthquake park facilities in Kocaeli," *African Journal of Agricultural Research*, vol. 6, no. 24, pp. 5558-5566, 2011.
DOI: <http://doi.org/10.5897/ajar10.944>
- [34] J. Chan, B. DuBois, and K. G. Tidball, "Refuges of local resilience: Community gardens in post-Sandy New York City," *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 14, no. 3, pp. 625-635, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.06.005>
- [35] L. K. Campbell, E. S. Svendsen, N. F. Sonti, and M. L. Johnson, "A social assessment of urban parkland: Analyzing park use and meaning to inform management and resilience planning," *Environmental Science & Policy*, vol. 62, pp. 34-44, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.01.014>
- [36] G. Çavuş and H. Perçin, "After disaster functions of open green areas earthquake park and urban furniture," *Uluslararası Peyzaj Mimarlığı Araştırmaları Dergisi (IJLAR)*, vol. 5, no. 1, pp. 43-54, 2021.
<https://ijlar.org/index.php/ijlar/article/view/493>
- [37] M. R. Dionísio, H. Ota, and M. C. C. de Souza, "The importance of public space for sustainable urban rehabilitation: Linking disaster prevention system and open public spaces in Japan," *The International Journal of the Constructed Environment*, vol. 1, no. 4, p. 39, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.18848/2154-8587/CGP/v01i04/37500>
- [38] E. L. French, S. J. Birchall, K. Landman, and R. D. Brown, "Designing public open space to support seismic resilience: A systematic review," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 34, pp. 1-10, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.11.001>
- [39] B. Gülgün, K. Yazıcı, S. Dursun, and B. T. Tahta, "Earthquake park design and some examples from the world and Turkey," *Journal of International Environmental Application and Science*, vol. 11, no. 2, pp. 159-165, 2016.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/jieas/issue/40300/481356>
- [40] M. Ishikawa, "Landscape planning for a safe city," *Annals of Geophysics*, 2002.
- Communities from a Disaster-Adaptive Perspective," *Sustainability*, vol. 16, no. 16, p. 6823, Aug. 2024.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su16166823>
- [10] W. Kritandani, A. W. Putra, Y. C. Mali, and N. Isharyanti, "SciSpace for Finding Relevant Literature in English Language Education Contexts: A Technology Review," *Indonesian Journal of English Language Studies (IJELS)*, vol. 10, no. 2, pp. 108-117, Sep. 2024.
DOR: <https://doi.org/10.24071/ijels.v10i2.9146>
- [11] S. Z. Hofmann, "Build back better and long-term housing recovery: Assessing community housing resilience and the role of insurance post disaster," *Sustainability*, vol. 14, no. 9, p. 5623, May. 2022.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su14095623>
- [12] M. Banba, "Experiences of Japan in post-Hanshin-Awaji earthquake," in *Land Use Management in Disaster Risk Reduction: Practice and Cases from a Global Perspective*, pp. 21-30, 2017.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-4-431-56442-3_3
- [13] S. Hamideh, S. Loos, J. Rivera, A. Jerolleman, H. Champeau, and H. Wu, "IJMED special issue: Longitudinal recovery," *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, vol. 41, no. 1, pp. 4-8, Mar. 2023.
DOI: <https://doi.org/10.1177/02807270231184213>
- [14] T. Okada, "Development and present status of seismic evaluation and seismic retrofit of existing reinforced concrete buildings in Japan," *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, vol. 97, no. 7, pp. 402-422, Jul. 2021.
DOI: <https://doi.org/10.2183/pjab.97.021>
- [15] H. Abass and H. Jarallah, "Seismic evaluation and retrofitting codal provisions—state of the art," *Kufa Journal of Engineering*, vol. 13, no. 1, pp. 41-63, Jan. 2022.
- [16] Q. Chen, "Sustainable Future: Development and Potential of Modern Timber Structures," *Highlights in Science, Engineering and Technology*, vol. 75, pp. 156-161, Dec. 2023.
DOI: <https://doi.org/10.54097/zasde138>
- [17] N. Maki, H. L. Chen, and S. Suzuki, "Response to possible earthquake disasters in the Tokai, Tonankai, and Nankai areas, and their restoration/reconstruction strategies," *Journal of Disaster Research*, vol. 4, no. 2, pp. 142-150, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.20965/jdr.2009.p0142>
- [18] T. Sonmez Saner, "Seismic vulnerabilities and risks for urban mitigation planning in Turkey," *Natural Hazards*, vol. 78, no. 2, pp. 1387-1412, Sep. 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1778-7>
- [19] J. Stanley, J. Stanley, and R. Hansen, "What constitutes a 'good city': some case studies," in *How Great Cities Happen*, Edward Elgar Publishing, pp. 16-43, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4337/9781803924069>
- [20] M. Alawi, D. Chu, and S. Hammad, "Resilience of public open spaces to earthquakes: A case study of Chongqing, China," *Sustainability*, vol. 15, no. 2, p. 1092, 2023.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su15021092>
- [21] P. Allan, M. Bryant, C. Wirsching, D. Garcia, and M. T. Rodriguez, "The influence of urban morphology on the resilience of cities following an earthquake," *Journal of Urban Design*, vol. 18, no. 2, pp. 242-262, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1080/13574809.2013.772881>
- [22] K. A. Hosseini, S. A. Tarebari, and S. A. Mirhakimi, "A new index-based model for site selection of emergency shelters after an earthquake for Iran," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 77, p. 103110, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103110>
- [23] P. Allan and M. Bryant, "Resilience as a framework for urbanism and recovery," *Journal of Landscape Architecture*, vol. 6, no. 2, pp. 34-45, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1080/18626033.2011.9723453>
- [24] J. Anhorn and B. Khazai, "Open space suitability analysis for emergency shelter after an earthquake," *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 15, no. 4, pp. 789-803, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.5194/nhess-15-789-2015>

- [53] P. Villagra-Islas and S. Alves, "Open space and their attributes, uses and restorative qualities in an earthquake emergency scenario: The case of Concepción, Chile," *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 19, pp. 56-67, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.017>
- [54] P. Villagra-Islas and M. Dobbie, "Design aspects of urban wetlands in an earthquake-prone environment," *Journal of Urban Design*, vol. 19, no. 5, pp. 660-681, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1080/13574809.2014.943707>
- [55] Y. Wei, L. Jin, M. Xu, S. Pan, Y. Xu, and Y. Zhang, "Instructions for planning emergency shelters and open spaces in China: Lessons from global experiences and expertise," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 51, p. 101813, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101813>
- [56] M. I. R. Winandari, "Public open space for disaster mitigation in Tangerang housing estates," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 106, no. 1, p. 012021, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/106/1/012021>
- [57] H. Bokrai and M. Azmoodeh, "Appraisal of urban landscape design elements with a passive defense approach," *Journal of Shahr-e-Tabavar*, vol. 2, no. 2, pp. 17-28, 2020. (In Persian)
https://jms.ihu.ac.ir/article_205571.html
- [58] A. Ladan Moghadam, "The role of parks and green spaces in urban crisis management: A case study of Tehran," *Quarterly Journal of Geography (Regional Planning)*, vol. 8, no. 31, pp. 317-340, 2018. (In Persian)
DOR: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1397.8.3.41.2>
- [59] M. Aminai and M. Modiri, "Design and planning of urban neighborhood parks for the implementation of shelter and relief operations from the perspective of passive defense," *Journal of the Iranian Scientific Association of Passive Defense*, vol. 1, no. 1, pp. 221-233, 2013. (In Persian)
<https://civilica.com/doc/252023>
- [60] R. Afsari and M. Hasanalizadeh, "Analysis of Resilience Indicators in Urban Blocks with Passive Defense Approach (Case Study: Tehran Metropolis)," *Passive Defense*, vol. 15, no. 4, pp. 57-75, 2024. (In Persian)
DOR: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086849.1403.15.4.5.8>
- [61] A. Saeidi and M. Dejpasand, "Investigating and analyzing the location of temporary accommodation in crisis conditions with an emphasis on man-made threats (Case Study: District 1 of Kermanshah Municipality)," *Passive Defense*, vol. 15, no. 4, pp. 11-24, 2024. (In Persian)
DOR: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086849.1403.15.4.2.5>
- [62] I. Bakhtiari and A. Mohamadi, "Analyzing the Role of Command and Control System in Crisis Management from the Passive Defense Point of View," *Passive Defense*, vol. 15, no. 1, pp. 119-132, 2024. (In Persian)
DOR: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086849.1403.15.1.10.7>
- [63] A. Asgharzadeh and F. NezhadIrani, "Presenting a strategic model for military hospital agility in defense crises," *Strategic Defense Studies*, vol. 20, no. 89, pp. 201-222, 2022. (In Persian)
DOR: <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20084897.1401.20.89.10.0>
- DOI: <https://doi.org/10.4401/ag-3544>
- [41] R. R. J. C. Jayakody, D. Amaratunga, and R. Haigh, "Plan and design public open spaces incorporating disaster management strategies with sustainable development strategies: A literature synthesis," in *MATEC Web of Conferences*, vol. 229, p. 04001, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822904001>
- [42] J. León and A. March, "An urban form response to disaster vulnerability: Improving tsunami evacuation in Iquique, Chile," *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 43, no. 5, pp. 826-847, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0265813515597229>
- [43] J. León and A. March, "Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile," *Habitat International*, vol. 43, pp. 250-262, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.04.006>
- [44] M. Mazereeuw and E. Yarina, "Emergency preparedness hub: Designing decentralized systems for disaster resilience," *Journal of Architectural Education*, vol. 71, no. 1, pp. 65-72, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1080/10464883.2017.1260928>
- [45] H. A. Okvat and A. J. Zautra, "Sowing seeds of resilience: Community gardening in a post-disaster context," in *Greening in the Red Zone: Disaster, Resilience and Community Greening*, pp. 73-90, 2014.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-90-481-9947-1_5
- [46] N. Ogawa, "Disascape to preemptive landscape: resilient parks for earthquake disaster management," Ph.D. dissertation, University of Georgia, 2014.
https://getd.libs.uga.edu/pdfs/ogawa_nobuko_201408_mla.pdf
- [47] B. Pizzo, G. Di Salvo, M. Giuffré, and P. Pellegrino, "Earthquakes, public spaces and (the social construction of) environmental disasters," *Italian Journal of Planning Practice*, vol. 3, no. 1, pp. 4-41, 2013.
ISSN: 2239-267X
- [48] S. Park, S. Takeda, H. Kaga, and N. Masuda, "Study on water and greenery networks in the 'Green Master Plan and Master Plan for Parks and Open Spaces' of Kobe City," *Urban and Regional Planning Review*, vol. 3, pp. 203-221, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.14398/urpr.3.203>
- [49] C. Park and M. Jang, "A study on the introduction of disaster prevention function in city park: The case of Jeju Special Self-governing Province," *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, vol. 18, no. 6, pp. 35-47, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.9798/KOSHAM.2018.18.6.35>
- [50] F. A. Turer Baskaya, "Disaster sensitive landscape planning for the coastal megacity of Istanbul," *Journal of Coastal Conservation*, vol. 19, no. 5, pp. 729-742, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11852-014-0365-5>
- [51] I. Tumini, P. Villagra-Islas, and G. Herrmann-Lunecke, "Evaluating reconstruction effects on urban resilience: A comparison between two Chilean tsunami-prone cities," *Natural Hazards*, vol. 85, pp. 1363-1392, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2630-4>
- [52] P. Villagra, C. Rojas, R. Ohno, M. Xue, and K. Gómez, "A GIS-based exploration of the relationships between open space systems and urban form for the adaptive capacity of cities after an earthquake: The cases of two Chilean cities," *Applied Geography*, vol. 48, pp. 64-78, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.01.010>