



Factors Affecting the Fragility of Metropolises using Structural Analysis Approach (Case Study: Tehran Metropolitan)

Neda Eskandari^a, Zahra Sadat Saeideh Zarabadi^{b*}, Farah Habib^c

^a PhD Candidate, Department of Urban Development, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

^b Associate Professor, Department of Urban Development, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

^c Professor, Department of Urban Development, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 3 July 2022

Revised: 29 August 2022

Accepted: 5 September 2022

Abstract

Like any other complex system, cities fragment when they are not properly managed. Thus, the fragility conditions should be understood to calculate the effective strategies in responses. This study aims to explain the factors of fragility in the metropolitan city of Tehran using structural approach. This field study seeks to identify the factors effective in the fragility of Tehran using a descriptive-analytical approach. In order to formulate the theoretical framework, the related literature was reviewed using the documentation method. Then, experimental data were extracted based on the environmental scanning technique. The population included 14 experts and specialists in the field of urban planning, who were selected based on purposive sampling. To this aim, 91 factors were extracted as primary indicators of urban fragility based on the theoretical literature. Then, 51 factors with a lower percentage of consensus were eliminated and 40 ones remained based on experts' opinions taken through a questionnaire. In the next step, the answers were analyzed and evaluated applying structural mutual effects analysis in MicMac software, resulting in determining the degree of direct and indirect influence of the factors on each other and on the fragility process of Tehran. According to the results, 20 factors play a significant role in the fragility of Tehran among 40 primary influencing ones. The above-mentioned factors are rapid growth of urbanization, concentrated poverty, widespread financial corruption, social and gender inequality, unemployment rate, political instability, epidemic diseases, informal settlements, urban violence, economic security, people's participation, lack of basic urban services, exposure to natural disasters, social security, income inequality, improper distribution of security-development capacities, sanctions, global economic shocks, real insecurity, and sudden price shocks.

Keywords: Fragility, Fragile City, Tehran Metropolitan, Structural Analysis

*.Corresponding author: Zahra Sadat Saeideh Zarabadi E-mail: z.zarabadi@srbiau.ac.ir Tel: +989121078853

How to cite this Article: Eskandari, N., Zarabadi, Z. S. S., & Habib, F. (2023). Factors affecting the fragility of metropolises using structural analysis approach (Case study: Tehran metropolitan). *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 12(2), 207-231.

DOI: 10.22067/geoeh.2022.78066.1263



Journal of Geography and Environmental Hazards are fully compliant With open access mandates, by publishing its articles under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).





Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

Geography and Environmental Hazards


Volume 12, Issue 2 - Number 46, Summer 2023

<https://geoeh.um.ac.ir>

 <https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.78066.1263> 

جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال دوازدهم، شمارهٔ چهل و ششم، تابستان ۱۴۰۲، صص ۲۳۱-۲۰۷
مقاله پژوهشی

تبیین محرک‌های مؤثر بر وضعیت شکنندگی کلان‌شهرها با رویکرد تحلیل ساختاری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران)

ندا اسکندری- دانشجوی دکتری، گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
زهرا سادات سعیده زرآبادی^۱- دانشیار، گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران 
فرح حبیب- استاد، گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۵/۷ تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۶/۱۴

چکیده

شهرها مانند هر سیستم پیچیده‌ای، اگر مدیریت درست نداشته باشند، شکسته می‌شوند؛ بنابراین درک شرایط شکنندگی برای احصای استراتژی‌های مؤثر در پاسخ‌ها، بسیار مهم است. این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد ساختاری به تبیین عوامل شکنندگی در کلان‌شهر تهران می‌پردازد. همچنین پژوهش حاضر تحقیقی میدانی با رویکرد توصیفی-تحلیلی بوده و به دنبال پاسخ به این سؤال است که عوامل مؤثر در شکنندگی شهر تهران کدام‌اند؟ برای تدوین چارچوب نظری، ابتدا با استفاده از روش اسنادی، ادبیات موضوع بیان شده و سپس بر اساس تکنیک پویای محیطی، داده‌های تجربی استخراج گردیده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۴ نفر از خبرگان و متخصصین حوزه شهرسازی بوده و روش نمونه‌گیری، هدفمند است. ابتدا بر پایه ادبیات نظری، ۹۱ محرک به‌عنوان شاخص‌های اولیه شکنندگی شهری استخراج شدند، سپس بر اساس نظرات خبرگان از طریق پرسشنامه ۵۱ محرک که درصد اجماع کمتری داشتند حذف و ۴۰ محرک باقی ماند. در گام بعدی پاسخ‌ها با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل ساختاری در

Email: z.zarabadi@srbiau.ac.ir

۱ نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۰۷۸۸۵۳

نحوه ارجاع به این مقاله:

اسکندری، ندا، زرآبادی، زهرا سادات سعیده، حبیب، فرح. (۱۴۰۲). تبیین محرک‌های مؤثر بر وضعیت شکنندگی کلان‌شهرها با رویکرد تحلیل ساختاری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۲(۲)، صص ۲۳۱-۲۰۷

<https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.78066.1263>

نرم افزار MicMac مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفتند. در این تحلیل میزان تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم محرک‌ها بر یکدیگر و بر روند شکنندگی شهر تهران مشخص شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که از بین ۴۰ محرک اولیه تأثیرگذار، تعداد ۲۰ محرک در شکنندگی کلان‌شهر تهران نقش کلیدی دارند. این محرک‌ها عبارتند از: رشد سریع شهرنشینی؛ فقر متمرکز؛ فساد مالی گسترده؛ نابرابری اجتماعی و جنسیتی؛ درصد بیکاری؛ بی‌ثباتی سیاسی؛ بیماری‌های همه‌گیر؛ سکونتگاه‌های غیررسمی؛ خشونت شهری؛ امنیت اقتصادی؛ میزان مشارکت مردم؛ کمبود خدمات شهری اساسی؛ قرار گرفتن در معرض بلایای طبیعی؛ میزان امنیت اجتماعی؛ نابرابری درآمد؛ توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای؛ تحریم‌ها؛ شوک‌های اقتصادی جهانی؛ ناامنی واقعی؛ شوک‌های ناگهانی قیمت.

کلیدواژه‌ها: شهر شکننده، شکنندگی، کلان‌شهر تهران، تحلیل ساختاری.

۱- مقدمه

شهرها در مقابله با چالش‌های جهانی قرن بیست و یکم (مهاجرت به دلیل تغییرات اقلیمی، نابرابری در برابر بیماری‌های پاندمی، خشونت، جنگ) قرار دارند. با توجه به روند جمعیت‌شناسی، شهرها به شدت تحت فشار هستند و تنها تعداد کمی از آن‌ها به اندازه کافی مجهز به ابزاری برای مقابله با تهدیدات هستند که با آن مواجه خواهند شد (دبوئر، موگا و پاتل، ۲۰۱۶). برخلاف فرآیندهای تاریخی قبلی که شهرنشینی باعث افزایش فرصت‌ها، رفاه و امنیت ساکنین جدید شهر شده است، شهرنشینی فعلی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، فقرا را در معرض بسیاری از خطرات قرار می‌دهد و آن‌ها را مجبور به زندگی در شرایط دائمی در معرض خطر و آسیب‌پذیری می‌کند (نوگوا، ۲۰۱۷). دغدغه جهانی با شهرنشینی سریع و به دنبال آن افزایش سکونتگاه‌های غیررسمی رو به افزایش است. شهرها به سرعت در حال تبدیل شدن به مناطقی برای درگیری و خشونت هستند. به اعتقاد موگا و ساوچ شهرها مدت‌هاست که در مسیر توسعه دچار مشکل شده‌اند و در نتیجه از غفلت رنج می‌برند (موگا و ساوچ، ۲۰۱۲). بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و این رقم در عرض پنجاه سال آینده به دو سوم افزایش می‌یابد. در عین حال، مناطق شهری به عنوان عاملان خشونت، تغییرات اقلیمی، فقر شدید و نرخ مرگ‌ومیر بالا، آسیب‌پذیری شهر را بالا می‌برند (دبوئر و همکاران، ۲۰۱۶). جایگاه حیاتی که شهرها در اقتصاد یک کشور دارند، به لزوم درک آسیب‌پذیری شهرها در برابر چالش‌هایی از جمله رشد جمعیت، بحران اقتصادی جهان، تغییر سریع جمعیتی و فجایع زیست‌محیطی و بلایای طبیعی اشاره می‌کند (دسوزا و فلانری، ۲۰۱۳)؛ (موگا، ۲۰۱۵ الف). این چالش‌ها به‌طور فزاینده‌ای بر ساکنین تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود که شهرها بیش‌ازپیش شکننده باشند؛ به همین دلیل شهرها

1 De Boer, Muggah, & Patel

2 Nogueira

3 Muggah & Savage

4 Desouza & Flanery

همواره در جستجوی راه‌هایی برای مقابله، انطباق و گریز از شکنندگی هستند (بوستی، ایوانوویک و مونشی، ۲۰۱۶). شایان توجه است شهرها از نظر تاریخی جایی بوده‌اند که بیشترین فرصت‌های اشتغال در آن واقع شده است. آن‌ها اغلب موتورهای خلاقیت و ثروت هستند و به‌عنوان قطب‌های مهم فناوری و حمل‌ونقل خدمت کرده‌اند. جایی که دولت و تجارت در آن متمرکز بوده و با سطح سواد بالاتر، سلامتی بهتر، مشارکت سیلیمی پیشرفته و دسترسی بیشتر به خدمات اجتماعی، در ارتباط بوده‌اند. با این حال، شهرنشینی سریع تهدیدکننده این احتمال است. طی چهل سال گذشته، جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه ۳۲۶ درصد افزایش یافته است. این رشد بدون برنامه‌ریزی صورت گرفته است و در نتیجه، اکثر ساکنان شهری در کشورهای شکننده در سکونتگاه‌های غیررسمی زندگی می‌کنند که با مسکن ضعیف، عدم دسترسی به سرویس‌های بهداشتی و خدمات عمومی، جرم و شکنجه گسترده و خشونت، زندگی می‌کنند (وب سایت دانشگاه سازمان ملل متحد، ۲۵ مارس ۲۰۱۵).

همچنین به دنبال رشد سریع شهرنشینی خصوصاً در کلان‌شهرها، خطرات منفرد دیگری نیز در حال ظهور است که باعث ایجاد آتش‌باری از خطرات می‌شود و چالش‌هایی را برای مسئولین ملی و محلی ایجاد کرده که این شروع شکنندگی در شهر است (وب سایت دانشگاه سازمان ملل متحد، ۱۰ فوریه ۲۰۱۶). در این میان کلان‌شهر تهران نیز از این قاعده مستثنی نیست. با توجه به سرعت رشد و توسعه در این شهر، به دنبال آن مسائل و چالش‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در ساختار فضایی شهر به وجود آمده است. از آنجاکه این چالش‌ها و مشکلات می‌تواند شهر را شکننده سازد، بنابراین ضروری است قبل از هر اقدامی ابتدا شکنندگی تعریف شود و سپس محرک‌های مؤثر در ایجاد شکنندگی شهر مشخص شود تا به دنبال آن راهکارهایی در راستای رفع شکنندگی و ایجاد شهری تاب‌آور اتخاذ گردد. هدف اصلی این تحقیق، شناسایی محرک‌های تأثیرگذار در ایجاد و افزایش شکنندگی و تعیین میزان اهمیت این عوامل در کلان‌شهر تهران است. از این‌رو پژوهش حاضر در راستای پاسخ به این سؤال انجام گرفته است که: محرک‌های مؤثر بر وضعیت آینده شکنندگی کلان‌شهر تهران کدامند؟

شکنندگی چالشی است که به‌عنوان مانعی برای توسعه پایدار و رشد عادلانه، ایجاد بی‌ثباتی منطقه‌ای، خطرات امنیتی در سطح جهانی، جریان مهاجرت کنترل نشده و غیره ظاهر می‌شود. شکنندگی به‌عنوان ترکیبی از عوامل خطر مانند تغییرات اقلیمی، فقر، بی‌عدالتی، مخاطرات طبیعی به همراه ظرفیت ناکافی دولت، سیستم و یا جوامع برای مقابله با این خطرات، جذب یا کاهش آن‌ها تعریف می‌شود (گزارش ایالات شکننده، ۲۰۱۶). ساخت مفهوم ایده شکنندگی شهری، با هماهنگی مؤسسات تحقیقاتی، سازمان‌های کمک‌های بشردوستانه، اهداکنندگان بین‌المللی و بخش‌هایی از جامعه علمی دانشگاهی ایجاد شده است (واینر، ۲۰۱۴). این مفهوم بخشی از پدیده وسیع‌تر یک کشور شکننده است

1 Bosetti, Ivanovic & Munshey

2 Weforum

3 Vainer

(فاسین^۱، ۲۰۱۱)؛ بنابراین ذکر این نکته حائز اهمیت است که مفهوم شهر شکننده اتخاذ شده از مفهوم کشور شکننده است (میکلوس و پائولیو^۲، ۲۰۱۷). همان‌طور که دویسنز هم در پژوهش خود به این نکته اشاره دارد که شکنندگی کشور در مقیاس محلی بازتولید شده و باعث ایجاد شهرهای شکننده می‌شود (دویسنز^۳، ۲۰۱۰). همه شهرها با هر اندازه‌ای باید نیازهای روزانه ساکنان شهری را تأمین کنند (نیاز به حداقل سطوح غذا، آب، بهداشت و امنیت برای زنده ماندن). بدون دستیابی به این نیازهای اساسی، شهرها به سرعت شکسته می‌شوند (برایسن^۴، ۲۰۰۶). همچنین زمانی شهر شکنندگی را تجربه خواهد کرد که به علت وجود خطرات داخلی و خارجی اعم از سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی قادر به انجام وظایف اصلی خود نباشد. وقتی این خطرات برطرف نشوند، در شهر جمع شده و باعث ظهور شکنندگی می‌شوند (موگا، ۲۰۱۴). این خطرات همچنین عملکرد شهری را در طول زمان و طولانی مدت تهدید کرده و می‌توانند تأثیر شوک‌ها و حوادث ناگهانی را تشدید نمایند. باین‌وجود شهرها تلاش می‌کنند از طریق افزایش تاب‌آوری (توانایی یک شهر برای پیش‌بینی، جذب و انطباق با شوک‌های غیرقابل اجتناب) در برابر تأثیرات شوک‌ها مقابله کنند. البته شایان توجه است تلاش در جهت ارتقاء تاب‌آوری شهرها بدون پرداختن به شکنندگی، بی‌فایده است (سلبی و دسوزا^۵، ۲۰۱۹). از آنجاکه شهرها ماهیت به‌هم‌پیوسته‌ای دارند، شکنندگی در یک شهر به‌طور بالقوه می‌تواند باعث شکستگی در شهرهای اطراف شود. به همین دلیل، اهمیت مقابله با شکنندگی شهر دوچندان می‌شود. در این راستا شهرها باید با شکنندگی‌های ناشی از مسائل پیچیده اجتماعی و اقتصادی، تضعیف نهادها و کاهش حمایت و بودجه برای بخش دولتی مقابله کنند. البته پیچیدگی شهرها می‌تولند علت و تأثیر این مسئله را پنهان سازد (پلگاتا و ممولی^۶، ۲۰۱۶). حال ذکر این نکته حائز اهمیت است که شکنندگی شهر به‌طور گسترده‌ای توزیع شده است. در واقع هیچ شهری کاملاً تاب‌آور نیست. همه شهرها به‌اندازه‌ای کمتر یا بیشتر شکننده هستند. با اینکه اکثر شهرهای شکننده در کشورهای در حال توسعه هستند، اما این بدین معنی نیست که شکنندگی تنها محدود به شهرهای با درآمد پایین و یا حتی متوسط می‌باشد. در حقیقت، شهرهای دیگر هم درجه‌ای از شکنندگی را تجربه می‌کنند (دبوئر و همکاران، ۲۰۱۶). لازم به تذکر است که ایجاد شاخص‌های قابل تعمیم شکنندگی برای شهرها کاری نادرست است و نادیده گرفتن خصوصیات و فرهنگ یک شهر را به همراه دارد. به فرض مثال در شهرهای توسعه‌یافته قتل‌های تروریستی به ندرت یکی از دلایل اصلی شکنندگی می‌باشد حال آنکه اعتراضات مدنی می‌تواند دلیل پررنگ‌تری در این شهرها باشد. مطالعات موردی می‌تواند اثبات کند که بومی کردن شاخص‌ها بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا این امر به محققان این امکان را می‌دهد تا زمینه منحصر به فرد هر شهر را حفظ نموده (سلبی و

1 Fassin

2 Miklos & Paoliello

3 Duijsens

4 Bryceson

5 Selby & Desouza

6 Pellegata & Memoli

دسوزا، ۲۰۱۹) و دریابند که پاسخ به شکنندگی شهری در زمان و مکان، متفاوت خواهد بود (موگا و جوترسونکه، ۲۰۱۲). شایان توجه است میزان شکنندگی شهرها به دو عامل مهم بستگی دارد: میزان قرار گرفتن در معرض خطرات و مستعد بودن آن؛ و درجه‌ای از ظرفیت‌های مقابله‌ای و انطباقی که دولت‌ها، نهادها و ساکنان، برای کاهش این خطرات ایجاد می‌کنند (وب سایت دانشگاه سازمان ملل متحد، ۲۵ مارس ۲۰۱۵). همانطور که قبلاً بیان شد شهرهای شکننده به دلیل رکود اقتصادی و یا ناتوانی در تأمین خدمات اسلیمی، مستعد شکست هستند؛ حال آنکه شهرهایی که عناصر اصلی شکنندگی را شناسایی کرده و در صدد رفع آن برآیند می‌توانند خود را بازیابی کنند (وب سایت دانشگاه کارلتون، ۲۷ ژانویه ۲۰۱۶).

اولین مقاله در ارتباط با واژه شهر شکننده در سال ۲۰۰۶ توسط برایسون تحت عنوان شهرهای شکننده: مبانی زندگی شهری در شرق و جنوب آفریقا به اصول زندگی شهری در شرق و جنوب آفریقا پرداخته است. او در این مقاله مشکلاتی که باعث بروز شکنندگی در آفریقا شده است را مربوط به سیاست‌ها و شیوه‌های غلط نخبگان سیاسی شهری دانست (برایسون، ۲۰۰۶). بعد از آن موگا^۱ در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ مطالعات و پژوهش‌های بسیاری در مورد شهرهای شکننده انجام داد. او سه عامل اساسی در سرعت بخشیدن به شکنندگی شهر را رشد سریع و غیرقابل کنترل شهرنشینی، شکست در مدیریت ملی و محلی و توانمندسازی دیجیتال بیان کرده و سپس بر دایمی نبودن شکنندگی شهرها تأکید دارد، همچنین به نمونه‌هایی از شهرهای شکننده اشاره کرده است که توانسته‌اند با برنامه‌ای روشن و رهبری روشنفکرانه خود را از شکنندگی نجات دهند (موگا، ۲۰۱۴ الف)؛ (موگا، ۲۰۱۶ الف). دبوئر^۲ نیز در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ مفاهیم شکنندگی و شهر شکننده را مورد بررسی قرار داد و شکنندگی و تاب‌آوری را در ۲۱۰۰ شهر بررسی کرد. او اذعان دارد که شکنندگی و تاب‌آوری نه تنها دو واژه متضاد نیستند بلکه با هم همپوشانی دارند و نمی‌توان یک شهر را شکننده مطلق یا تاب‌آور کامل دانست، بلکه شهر تلفیقی از این دو واژه با درجاتی متفاوت می‌باشد. او همچنین به هفت عامل شکنندگی (شهرنشینی سریع و غیرقابل پیش‌بینی، فقر متمرکز، بیکاری، کمبود پلیس و عدالت، ناامنی واقعی و قرار گرفتن در معرض بلایای طبیعی) اشاره کرده است (دبوئر، ۲۰۱۶).

شهر شکننده یک مبحث جدید در حوزه شهرسازی است که پرداختن به آن می‌تواند به درک مسائل شهری و اتخاذ تدابیر مؤثر، کمک شایانی نماید. نظر به اینکه پیش از این در ایران مطالعاتی در این زمینه صورت نگرفته است، این پژوهش مبنایی برای مطالعات آتی در این باب خواهد بود و این نوآوری نوشتار محسوب می‌شود. در این راستا با بررسی مفاهیم و نتایج حاصل از ادبیات تحقیق و مبانی نظری در ارتباط با موضوع مورد مطالعه، پژوهش به سمت

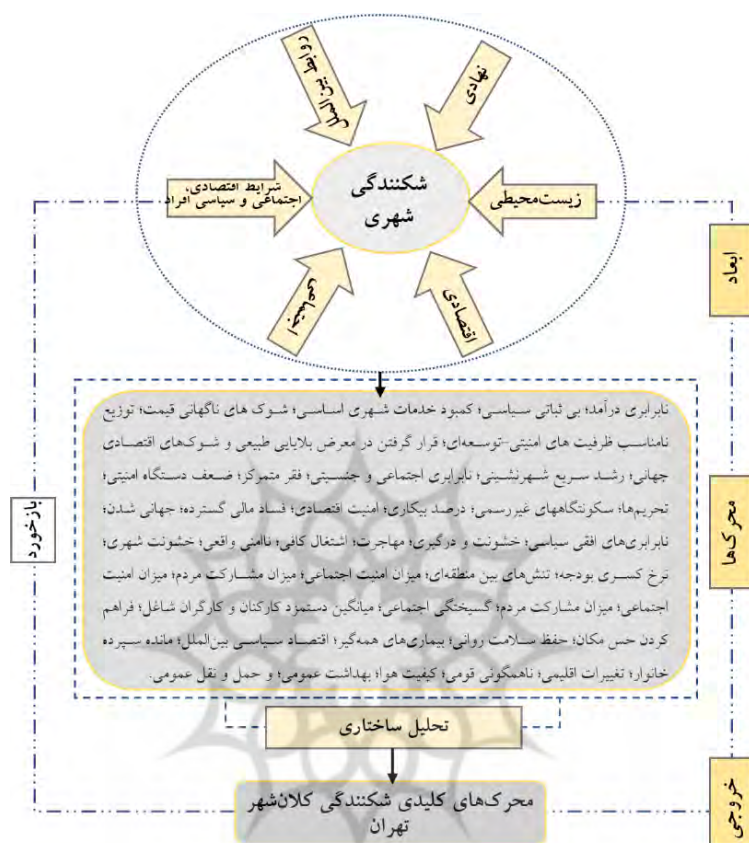
1 Muggah & Jutersonke

2 Bryceson

3 Muggah

4 De Boer

تبیین محرک‌های مؤثر بر شکندگی شهر هدایت می‌شود. در شکل ۱ به ارائه‌ی چارچوب مفهومی پژوهش پرداخته می‌شود.



شکل ۱- چارچوب مفهومی پژوهش

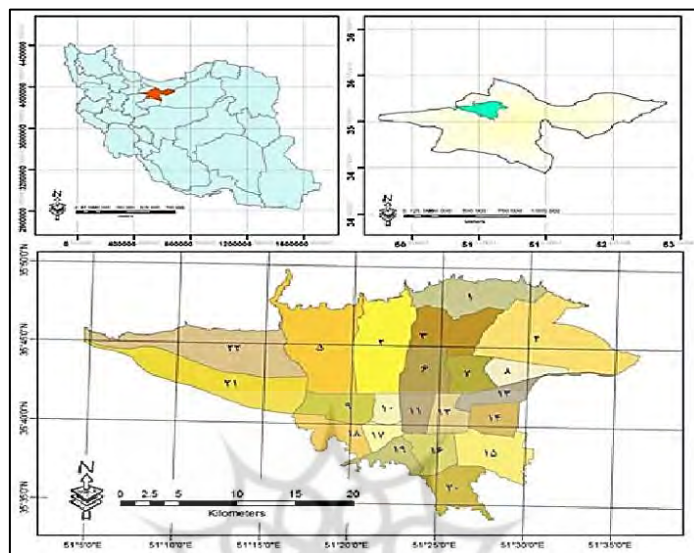
منبع: مطالعات و پردازش نگارندگان، ۱۴۰۱

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

کلان‌شهر تهران با ارتفاع متفاوت از شمال به جنوب (۸۰۰ متر اختلاف ارتفاع) در دامنه‌های جنوبی البرز مرکزی گسترده شده است (شکل ۲). بر طبق سرشماری عمومی و نفوس مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیت کلان‌شهر تهران در مناطق ۲۲ گانه ۸۶۹۳۷۰۶ با مساحتی حدود ۷۳۰ کیلومتر مربع است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). تهران امروزه نه تنها یک مرکز سیاسی بلکه یک قطب اقتصادی و جمعیتی است که با مسائل و مشکلات متعددی در عرصه‌های مختلف

اجتماعی، اقتصادی و فضایی مواجه است؛ بنابراین ضرورت پرداختن به مسائل شهر در راستای کاهش شکنندگی آن بیش از پیش احساس می‌شود.



شکل ۲- موقعیت کلان شهر تهران

۲-۲- روش انجام پژوهش

رویکرد پژوهش حاضر تحلیل ساختاری است که به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای نظم بخشیدن به ایده‌های متعدد کاربرد دارد. با استفاده از این روش می‌توان آن گروه از محرک‌های اصلی یک سیستم که بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بر دیگر محرک‌ها را دارند شناسایی کرد. تحلیل اثرات متقابل یکی از روش‌های تحلیل ساختاری است که به‌عنوان روش‌هایی چون دلفی در آینده‌پژوهی به کار می‌رود. در این روش تلاش می‌شود تا تأثیر یا احتمال تأثیر یک رویداد بر رویدادهای دیگر پیش‌نگری شود (گوردون و پیاس، ۲۰۰۶). این روش در گروه روش‌های نیمه کمی و اکتشافی قرار دارد که بیشتر بر تعامل و شواهد متکی است (مولایی، ۱۳۹۳). روش تحلیل ساختاری روشی است که برای تحلیل روابط بین محرک‌ها خصوصاً در سیستم‌های گسترده و دارای ابعاد متعدد بکار می‌رود. پتانسیل این روش در استفاده از داده‌های کیفی در کنار داده‌های کمی سبب شده است که این روش تبدیل به یکی از روش‌های پرکاربرد در آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری شود. در این روش محرک‌های مؤثر بر سیستم در یک ماتریس $n \times n$ و بر اساس نظرات گروه کارشناسان در قالب اعداد صفر تا سه ارزش‌گذاری می‌شوند. این ماتریس مبنای تحلیل‌های بعدی را تشکیل داده و خروجی‌های متعددی از این روابط به دست می‌آید. در نهایت محرک‌ها بر اساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در

یک محور مختصات پراکنده می‌شوند. بر اساس پراکنش محرک‌ها در محور مختصات ویژگی‌های آن‌ها مشخص شده و مبنای تحلیل برنامه‌ریزان در مراحل بعدی برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد. نرم‌افزار MicMac از جمله بهترین نرم‌افزارهایی است که به منظور پیاده‌سازی تحلیل ساختاری طراحی شده و توسعه یافته است. خروجی‌های این نرم‌افزار به صورت جداول و نمودارهای متنوع می‌توانند کمک بسزایی به درک ابعاد و روابط سیستم و چگونگی عمل سیستم در آینده داشته باشند. این روش رویکردی تحلیلی برای بررسی تأثیر وقوع یک رویداد در یک مجموعه آینده‌نگاری است (گوردون و پیاس، ۲۰۰۶). در پژوهش حاضر که بر اساس ماهیت از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) با رویکرد توصیفی-تحلیلی و از حیث هدف از نوع کاربردی است، از روش‌های تحلیل ساختاری و پویای محیطی جهت تبیین مؤلفه‌های کلیدی افزایش شکنندگی در کلان‌شهر تهران استفاده شده است. به این ترتیب که برای تدوین داده‌های نظری ابتدا از روش اسنادی و سپس در بخش اصلی پژوهش به منظور تهیه داده‌های تجربی بر مبنای دلفی، از روش پیمایشی استفاده شده است. انتخاب تیم خبرگان با روش نمونه‌گیری هدفمند و تعداد ۱۴ خبره بوده است. در تعیین تعداد خبرگان، کسب اطمینان از جامعیت دیدگاه‌ها ملاک عمل بوده است.

یافته‌های حاصل از مرور ادبیات نظری و مستندات، در جدول ۱ مشخص شده است که نشان‌دهنده‌ی ابعاد، فاکتورها و شاخص‌های شکنندگی می‌باشد؛ تعداد ۹۱ عامل اولیه اثرگذار بر شکنندگی شهر در ۵ دسته دولتی-نهادی (۲۴ عامل)، اقتصادی (۱۶ عامل)، اجتماعی (۱۹ عامل)، زیست‌محیطی (۱۴ عامل)، شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی افراد (۴ عامل)، روابط بین‌الملل (۴ عامل) و زیرساختی (۱۰ عامل). شایان توجه است که مناطق شکننده گاهاً در چند بعد از این ابعاد و در درجات مختلف دچار شکنندگی می‌شوند که بر این اساس سطح شکنندگی در شهرها و مناطق مختلف متمایز می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱- ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های شکنندگی

Author(s)	Indicators	Factors	Dimensions
(Safran & Sugiyarto, 2014); (Abel et al., 2016); (Kaberuka, 2015); (Rice & Patrick, 2008); (Grävingsholt et al., 2012); (Selby & Desouza, 2019); (De Siqueira, 2014); (Bosetti et al., 2016); (Bosetti et al., 2016); (Marshall & Cole, 2013); (Rice & Patrick, 2008); (Rotberg, 2010); (Mcloughlin, 2016); (OECD, 2015); (OECD, 2010); (Weforum, 2015); (De Boer, 2016); (DFID, 2005); (Muggah, 2016b); (ICM, 2015); (Grävingsholt et al., 2015); (Ganson & Wennmann, 2018); (Selby & Desouza, 2019); (Bosetti et al., 2016); (Chawla, 2017); (De Boer et al., 2016); (Kruijt, 2007); (Laniran, 2018); (Arimah, 2010); (Raleigh, 2015); (Siegle, 2011) (Mosaic, 2018) (Weforum, 2016a) (FSI, 2017) (Ivleva, 2019)	سرانه تولید ناخالص داخلی PPP (سطح ثروت کشور را با توجه به سطح توسعه اقتصادی و اندازه جمعیت و همچنین تقریبی درآمد سرانه اندازه‌گیری می‌کند)؛ متوسط رشد ۵ ساله سرانه تولید ناخالص داخلی (توانایی رشد یک کشور در سطح درآمد بالاتر را نشان می‌دهد)؛ تجارت به‌عنوان درصد تولید ناخالص داخلی (مجموع صادرات و واردات کالاها و خدمات به‌عنوان سهمی از تولید ناخالص داخلی که همچنین باز بودن یک کشور را نشان می‌دهد)؛	افت شدید اقتصادی	اقتصادی
	(درصد ساکنین مرد در اشتغال تمام‌وقت. درصد بیکاری در شهرها)	بیکاری و عدم وجود فرصت- های شغلی مناسب	
	(ضریب جینی: فاصله درآمدی بین بالاترین و پائین-ترین محدوده جمعیت شهری)	نابرابری درآمد	
	(نرخ جمعیت زیر خط فقر)	فقر متمرکز شهری	
	کیفیت نظارتی (برداشت از توانایی دولت در تدوین و اجرای سیاست‌ها و مقررات جامع برای ارتقاء و توسعه بخش خصوصی).	فساد مالی گسترده	
	-	سرمایه‌گذاری در مقیاس بزرگ	
	افزایش قیمت؛ رشد ۵ ساله نرخ تورم (نشان می‌دهد که چگونه یک کشور ثبات قیمت کلی خود را به‌عنوان بخشی از ثبات کلی مدیریت می‌کند)	شوک‌های ناگهانی اقتصادی	
(Abel et al., 2016); (Kaberuka, 2015); (Rice & Patrick, 2008); (Selby & Desouza, 2019); (Bosetti et al., 2016); (Marshall & Cole, 2013); (Mcloughlin, 2016); (Ganson & Wennmann, 2018); (Muggah, 2014); (Beall et al., 2011); (Chawla, 2017); (Beall et	درگیری‌های قومی یا مذهبی	ناهمگونی قومی؛	اجتماعی
	نرخ خالص مهاجرت	مهاجرت مزمن و پایدار؛	
	میزان درگیری‌های خشونت‌آمیز؛ میزان قتل‌های عمدی؛ جرم سازمان‌یافته؛ شورش.	خشونت شهری	
	اندازه سکونتگاه‌های غیررسمی به نسبت (%) مساحت شهر	سکونتگاه‌های غیررسمی	
	رشد جمعیت (%) طی ۱۰ سال	رشد سریع شهرنشینی	
	شکاف طبقاتی	گسیختگی اجتماعی	

Author(s)	Indicators	Factors	Dimensions
al., 2013); (Muggah, 2013); (Nogueira, 2017); (Beall, 2007); (Muggah & Savage, 2012); (Miklos & Paoliello, 2017); (Abhyankar et al., 2013); (Muggah, 2012); (Muggah & Jutersonke, 2012); (Archer & Dodman, 2017); (Raleigh, 2015); (Raleigh, 2015); (OECD, 2012); (Rodgers, 2010); (Commins, 2011); (Safran & Sugiyarto, 2014); (Grävingsholt et al., 2015); (De Boer, 2015); (McAuliffe & Ruhs, 2017); (Cattaneo & Peri, 2015); (FDFA, 2007); (United Nations, 2016); (Habitat, 2016); (Landry & Burke, 2014); (Toly & Tabory, 2016); (De Boer et al., 2016); (ICM, 2015); (Okeke et al., 2020); (Kaplan, 2014); (Kaberuka, 2015); (Rice & Patrick, 2008); (Abhyankar et al., 2013); (Ivleva, 2019); (Weforum, 2016b); (Vivekananda, 2020); (Muggah, 2016a); (FSI, 2017); (Muggah, 2017); (Demographia, 2020)	(نسبت جمعیت فاقد دسترسی به خدمات اساسی؛ نسبت جمعیت بدون عنوان قانونی ثبت شده) (نرخ مشارکت نیروی کار زنان ۱۵ سال و بالاتر)	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	
(Safran & Sugiyarto, 2014) (Stewart & Brown, 2010) (Grävingsholt et al., 2012) (USAID, 2005) (Carment et al., 2010) (Grävingsholt et al., 2015)	خشونت؛ قتل؛ جرم سازمان یافته؛ شورش؛ نابرابری- های افقی سیاسی؛ دستگاه ضعیف امنیتی (حضور پلیس مؤثر و قضایی) (به ازای هر ۱۰۰۰ ساکن، میزان اعتماد عمومی به نیروهای پلیس محلی و سیستم های قضایی)؛ ناامنی واقعی و فرضی (میزان قتل در شهر (به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر ساکن)	اقتدار: شامل مواردی است که دولت فاقد صلاحیت محافظت از شهروندان خود در برابر انواع خشونت ها است.	دولتی و نهادی

Author(s)	Indicators	Factors	Dimensions
(Stewart & Brown, 2010) (Call, 2011) (Carment et al., 2015) (Bosetti et al., 2016) (Abel et al., 2016) (Kaberuka, 2015) (Rice & Patrick, 2008) (Selby & Desouza, 2019) (De Siqueira, 2014) (Marshall & Cole, 2013) (Rotberg, 2010) (Mcloughlin, 2016) (Ganson & Wennmann, 2018) (OECD, 2015) (Safran & Sugiyarto, 2014a) (Collier, 2019) (Muggah, 2014) (Beall, 2007) (Commins, 2011) (De Boer et al., 2016) (Vivekananda, 2020) (FSI, 2017)	میزان دسترسی به خدمات بهداشتی؛ آموزش مقدماتی؛ حمل و نقل اساسی و زیرساخت‌های انرژی؛ میزان مرگ و میر زیر ۵ سال؛ دسترسی به منبع آب سالم (درصد جمعیتی که به آب دسترسی دارند)؛ بهداشت عمومی؛ کمبود خدمات اساسی (تراکم جاده در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت) دسترسی به جاده را به‌عنوان بخشی از خدمات اساسی اندازه گیری می‌کند.	ظرفیت: شامل مواردی است که دولت نتواند اطمینان حاصل کند که همه شهروندان به خدمات اساسی دسترسی دارند.	
	سرکوب؛ ترور سیاسی؛ درصد رأی دهندگان؛ میزان سلطه نظامی؛ عدم وجود ساختارهای دموکراتیک؛ کنترل مطبوعات توسط دولت (شاخص آزادی مطبوعات)؛ میزان بالای فساد؛ صدا و پاسخگویی؛ تعلیق یا اجرای خودسرانه قانون؛ نقض گسترده حقوق بشر؛ ظهور نخبگان جناحی؛ مداخله عوامل سیاسی خارجی؛ رقابت قومی یا مذهبی؛ دولت‌های محلی فاسد؛ شکست نهادی و مدیریت شهری؛ وجود نهادهای مجرمانه؛ بی‌ثباتی؛ تنش‌های بین- منطقه‌ای یا منطقه‌ای	مشروعیت: شکست‌های مشروعیت در جایی رخ می‌دهد که دولت فاقد مشروعیت باشد و از حمایت حداقلی مردم برخوردار باشد.	
(De Boer et al., 2016) (Nogueira, 2017) (Abel et al., 2016) (Kaberuka, 2015) (Collier, 2019) (Chawla, 2017) (De Boer, 2015) (Habitat, 2016) (Cattaneo & Peri, 2015) (Rüttinger et al., 2015) (OECD, 2015) (Vivekananda, 2020) (Muggah, 2016c)	نسبت جمعیت ساکن در دشت‌های سیلاب ساحلی؛ نسبت جمعیت متأثر از بلایای مرتبط با آب و هوا؛ خسارات اقتصادی به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی شهر و تلفات ناشی از بلایای طبیعی به‌عنوان درصد جمعیت شهر میانگین غلظت سالانه کیفیت هوا؛ میزان انتشار CO2 درصد جمعیتی که به آب دسترسی دارند - - به‌عنوان درصدی از قلمرو ملی تخریب لایه ازن، میزان آلودگی سالانه، ضایعات سمی، باران‌های اسیدی، نابودی جنگل‌ها	قرار گرفتن در معرض بلایای طبیعی کیفیت هوا آب سالم بهداشت مناسب شیوع بیماری همه‌گیر نسبت مناطق حفاظت‌شده تغییرات اقلیمی	زیست‌محیطی
(Okeke et al., 2020) (Mcloughlin, 2016) (ICT, 2020)	درصد سکونتگاه‌های غیررسمی نسبت به کل شهر (میانگین سال‌های تحصیل افراد ۲۵ سال به بالا)؛	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی، توسعه‌ای و حکمرانی سکونتگاه‌های غیررسمی آموزش و سن مدرسه	شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی افراد جامعه

Author(s)	Indicators	Factors	Dimensions
	میزان دسترسی به اینترنت، سرعت و کیفیت اینترنت	شکاف دیجیتالی	
(Mcloughlin, 2016)	میزان دخالت کشورهای بیگانه در امور داخلی	میراث استعمار	روابط بین‌المللی
	تجارت بین‌الملل، وجود شرکت‌های چندملیتی،	اقتصاد سیاسی بین‌الملل	
	تخریب لایه ازن، میزان آلودگی سالانه، ضایعات سمی، باران‌های اسیدی، نابودی جنگل‌ها.	تغییر اقلیم	
	(قیمت مواد غذایی، تحریم‌ها).	شوکه‌های اقتصادی جهانی	

منبع: اسکندری و همکاران، ۲۰۲۱

یکی از رایج‌ترین روش‌ها، پویش محیطی از طریق گروه متخصصان می‌باشد. در این روش ابتدا به جست‌وجوی انتخاب گروه متخصصان و کارشناسان و مجریان دخیل در حوزه موضوع مورد مطالعه پرداخته شد و سپس با طرح پرسشنامه توسط پژوهشگران در زمینه موضوع مورد مطالعه و قضاوت کارشناسان، انجام پرسشگری و استخراج نظرات آن‌ها در حوزه مورد مطالعه در مرحله نخست انجام گرفت (نعیمی و پورمحمدی، ۱۳۹۵: ۵۷).

پس از شناسایی و استخراج این اصول اولیه بایستی با نگاهی پویایی شناختی (نگاه کل‌نگر و سیستمی)، جایگاه و ارتباطات این مؤلفه‌ها با یکدیگر تا حد امکان ترسیم شود؛ بنابراین از طریق برگزاری نخستین پنل خبرگی، اقدام به یافتن نظرات خبرگان نسبت به عوامل شکنندگی و پالایش آن‌ها برای کلان‌شهر تهران با استفاده از روش دلفی فازی گردید. در طراحی و تدوین سؤال‌های پرسشنامه از پرسش‌های بسته (لیکرت) استفاده شد. در این رابطه در دور اول از روش دلفی برای طراحی پرسشنامه استفاده و با مرور بر ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان سؤالات مشخص شد و در ادامه در دور دوم به بعد سؤالات پرسشنامه بر اساس اطلاعات بدست آمده از نتایج پرسشنامه دور قبل طراحی شده است. به دلیل وجود تجانس میان گروه دلفی، اندازه گروه شرکت‌کنندگان در دلفی ۱۴ خبره انتخاب شد. ملاک انتخاب خبرگان در این پژوهش داشتن دانش و تجربه مرتبط با موضوع پژوهش، توانایی و تمایل به مشارکت، داشتن زمان کافی و مهارت‌های ارتباطی مؤثر بود (جدول ۲).

جدول ۲- اطلاعات مربوط به خبرگان مورد استفاده در پژوهش

حوزه فعالیت		تخصص	تحصیلات	جنس		سابقه (سال)	خبره
دانشگاهی	سازمانی			زن	مرد		
*	*	مدیریت شهری	دکترای شهرسازی	*		۲۱	۱
*	*	بازآفرینی شهری	دکترای شهرسازی	*		۱۴	۲
*	*	بازآفرینی شهری	دکترای شهرسازی	*		۱۲	۳
*	*	تاب‌آوری شهری	دکترای شهرسازی		*	۹	۴

حوزه فعالیت		تخصص	تحصیلات	جنس		سابقه (سال)	خبره
سازمانی	دانشگاهی			مرد	زن		
*		بازآفرینی شهری	دکترای شهرسازی	*		۶	۵
	*	مطالعات شهری	دکترای شهرسازی	*		۲۴	۶
	*	طرح‌های شهری	دکترای شهرسازی	*		۱۳	۷
	*	طرح‌های شهری	دکترای شهرسازی	*		۱۱	۸
	*	بازآفرینی شهری	دکترای شهرسازی	*		۸	۹
	*	تاب آوری شهری	دکترای شهرسازی	*		۸	۱۰
*	*	توسعه پایدار شهری	دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	*		۱۲	۱۱
*		توسعه پایدار شهری	دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	*		۹	۱۲
	*	توسعه پایدار شهری	دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	*		۹	۱۳
*	*	بازآفرینی شهری	دکترای طراحی شهری	*		۱۶	۱۴

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

در نتیجه پایش محرک‌ها، ۴۰ عامل شکنندگی در کلان‌شهر تهران شناسایی شدند. با استفاده از روش تحلیل ساختاری و نرم‌افزار MicMac محرک‌های تأثیرگذار بر افزایش شکنندگی به شرح زیر مستخرج گردیدند:

نابرابری درآمد؛ بی‌ثباتی سیاسی؛ کمبود خدمات شهری اساسی؛ شوک‌های ناگهانی قیمت؛ توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای؛ قرار گرفتن در معرض بلایایی طبیعی و شوک‌های اقتصادی جهانی؛ رشد سریع شهرنشینی؛ نابرابری اجتماعی و جنسیتی؛ فقر متمرکز؛ ضعف دستگاه امنیتی؛ تحریم‌ها؛ سکونتگاه‌های غیررسمی؛ درصد بیکاری؛ امنیت اقتصادی؛ فساد مالی گسترده؛ جهانی شدن؛ نابرابری‌های افقی سیاسی؛ خشونت و درگیری؛ مهاجرت؛ اشتغال کافی؛ ناامنی واقعی؛ خشونت شهری؛ نرخ کسری بودجه؛ تنش‌های بین منطقه‌ای؛ میزان امنیت اجتماعی؛ میزان مشارکت مردم؛ میزان امنیت اجتماعی؛ میزان مشارکت مردم؛ گسیختگی اجتماعی؛ میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل؛ فراهم کردن حس مکان؛ حفظ سلامت روانی؛ بیماری‌های همه‌گیر؛ اقتصاد سیاسی بین‌الملل؛ مانده سپرده خانوار؛ تغییرات اقلیمی؛ ناهمگونی قومی؛ کیفیت هوا؛ بهداشت عمومی؛ و حمل‌ونقل عمومی.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تحلیل اولیه ویژگی داده‌های ماتریس و تأثیرات متقاطع

همانگونه که مطرح شد ۴۰ عامل اولیه مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران با نرم‌افزار میک مک (MicMac) استخراج و مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که درجه پرشدگی ماتریس ۹۶/۵۶ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد عوامل انتخاب شده تأثیر زیاد و پراکنده‌ای بر همدیگر داشته‌اند و در واقع سیستم از وضعیت

ناپایداری برخوردار بوده است. از مجموع ۱۳۴۱ عامل قابل ارزیابی در این ماتریس، ۲۵۹ رابطه عدد صفر بوده که به این معنی است عوامل بر همدیگر تأثیر نداشته یا از همدیگر تأثیر نپذیرفته‌اند. ۶۰۲ رابطه با مقدار یک دارای تأثیر ضعیف نسبت به هم و ۵۱۰ رابطه با عدد ۲ دارای روابط اثرگذاری نسبتاً قوی است. افزون بر آن، ۲۲۹ رابطه عدد ۳ دارد و این به معنای آن است که روابط عامل‌ها بسیار زیاد بوده و از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری زیادی برخوردارند. ماتریس بر اساس شاخص‌های آماری با ۲ بار چرخش داده‌ای از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۹۶ درصد برخوردار بوده که حاکی از روایی بالایی پرسشنامه و پاسخ‌های آن است (جدول ۳).

جدول ۳- تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرات متقاطع

شاخص	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفر	تعداد یک	تعداد دو	تعداد سه	مجموع	درجه پرشدگی
مقدار	۴۰	۲	۲۵۹	۶۰۲	۵۱۰	۲۲۹	۱۳۴۱	۹۶/۲۴

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

۲-۲- میزان سازگاری تأثیرات مستقیم عامل‌های مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران

با هر بار تکرار ارتباط بین عامل‌ها، نرم‌افزار میک مک شکل جدیدی از سلسله‌مراتب عامل‌ها را ارائه می‌دهد. مقایسه بین تعداد تکرار جایگشت‌های عامل I و تکرار I-I نشان‌دهنده پایداری در قالب درصد است. برای نمونه ۱۰۰ درصد به معنی این است که تعداد جایگشت‌های ضروری برای دسته‌بندی تکرار عامل I در تکرار عامل I-I ضروری است و این به معنی این است که کاربرد آن پایدار است. نتایج می‌تواند در حدود صد درصد باشد. ماتریس این پژوهش بر اساس عامل‌های آماری با ۲ بار چرخش از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۱۰۰ درصد برخوردار بوده که حاکی از روایی بالایی پرسشنامه و پاسخ‌های آن است (جدول ۴).

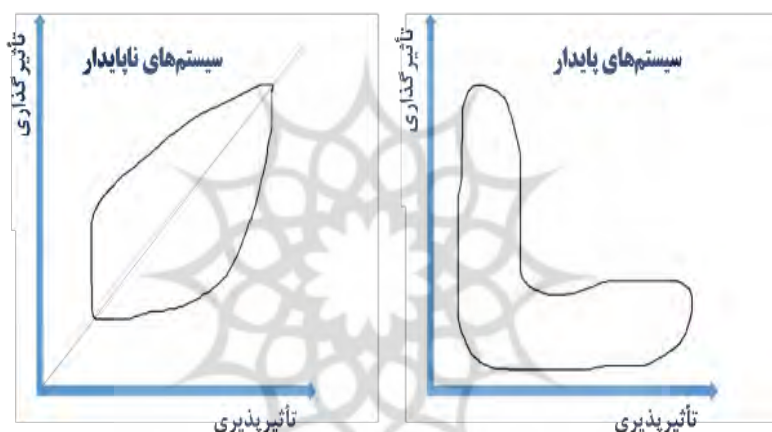
جدول ۴- درجه مطلوبیت و بهینه‌شدگی ماتریس

چرخش	درصد تأثیرگذاری	درصد تأثیرپذیری
۱	۱۰۰	۹۷
۲	۱۰۰	۱۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

۳-۳- تحلیل عامل‌های مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران در پلان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

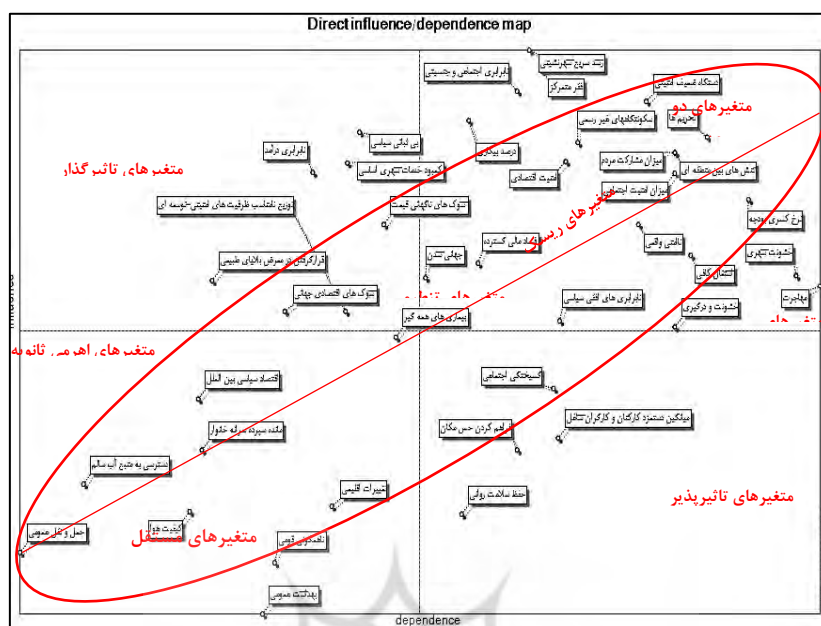
نحوه توزیع و پراکنش عامل‌ها در صفحه پراکنندگی، حاکی از میزان پایداری و ناپایداری سیستم است. در روش‌شناسی میک در مجموع دو نوع پراکنش تعریف شده که به نام‌های سیستم‌های پایدار و سیستم‌های ناپایدار معروف هستند. در سیستم‌های پایدار پراکنش عامل‌ها به صورت L انگلیسی است، یعنی برخی عامل‌ها دارای تأثیرگذاری بالا و برخی دارای تأثیرپذیری بالا هستند؛ اما در سیستم‌های ناپایدار وضعیت پیچیده‌تر است؛ در این سیستم نیروهای توسعه پیرامون محور قطری صفحه پراکنده هستند و در بیشتر مواقع حالت بینابین از اثرگذاری و اثرپذیری دارد که شناسایی پیشران‌های کلیدی را دشوار می‌سازد. نحوه دسته‌بندی عامل در سیستم‌های پایدار و ناپایدار به صورت زیر است (شکل ۳).



شکل ۳- نمای شماتیک سیستم پایدار و ناپایدار

منبع: نعیمی و پورمحمدی، ۱۳۹۵

بر اساس تعریف و تفسیر عوامل در نمودار میک هک، موقعیت و وضعیت هر یک از عوامل مؤثر بر میزان شکنندگی شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه آن در شکل ۴ نشان داده شده است. نحوه توزیع و پراکنش عامل‌ها در صفحه پراکنندگی این سیستم، حاکی از آن است که اکثر عامل‌ها حول محور قطری و در محدوده عامل‌های دووجهی هستند. شیوه پراکنندگی عوامل مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران حاکی از ناپایداری در سیستم است که پراکنش لوزی شکل و ناپایداری سیستم به شکل ۴ می‌باشد.



شکل ۴- نمودار وضعیت پایداری / ناپایداری سیستم شکنندگی کلان شهر تهران

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

چهار نوع عامل از پنج نوع عامل وضعیت ناپایدار (عوامل تأثیر گذار، عوامل دوجبهی (ریسک و هدف)، عوامل تنظیمی، عوامل تأثیر پذیر و عوامل مستقل) در بین آن‌ها شناسایی شده است. عوامل به ترتیب اثراتی که گذاشته‌اند آورده شده است. با توجه به پراکنش عوامل در شکل ۴ می‌توان ۵ دسته از آن‌ها را شناسایی کرد که به تفکیک عبارتند از:

عوامل تعیین کننده یا تأثیر گذار

این محرک‌ها به‌عنوان عوامل ورودی که اصلی‌ترین محرک‌های تأثیر گذارند که میزان تأثیر پذیری آن‌ها به نسبت تأثیر گذاری‌شان بسیار کمتر است. آن‌ها در ناحیه شمال غرب صفحه پراکنده قرار دارند و پایداری سیستم نیز به شدت به آن‌ها وابسته است. آن‌ها به‌عنوان عوامل کلیدی و تعیین کننده رفتار سیستم محسوب می‌شوند. از آنجایی که الگوی پراکنده عوامل مؤثر بر میزان شکنندگی کلان شهر تهران حاکی از ناپایداری سیستم دارد؛ بنابراین وجود عوامل تأثیر گذار با درجه بالا در این ناحیه کمتر به نظر می‌رسد. عوامل نابرابری درآمد، بی‌ثباتی سیاسی، کمبود خدمات شهری اساسی، شوک‌های ناگهانی قیمت، توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای، قرار گرفتن در معرض بلایایی طبیعی و شوک‌های اقتصادی جهانی در این ناحیه قرار دارند.

عوامل دوجهی

این عامل‌ها، هم‌زمان به‌صورت بسیار تأثیرگذار و بسیار تأثیرپذیر، عمل می‌نمایند و در قسمت شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند. طبیعت این عامل‌ها با عدم پایداری آمیخته است، زیرا هر عمل و تغییری بر روی آن‌ها، واکنش و تغییری بر دیگر عامل‌ها را به دنبال دارد. این عامل را می‌توان به دو دسته عامل‌های ریسک و عامل‌های هدف تقسیم‌بندی نمود. از مجموع ۴۰ عامل اولیه مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران، ۱۹ عامل رشد سریع شهرنشینی، نابرابری اجتماعی و جنسیتی، فقر متمرکز، ضعف دستگاه امنیتی، تحریم‌ها، سکونتگاه‌های غیررسمی، درصد بیکاری، امنیت اقتصادی، فساد مالی گسترده، جهانی شدن، نابرابری‌های افقی سیاسی، خشونت و درگیری، مهاجرت، اشتغال کافی، ناامنی واقعی، خشونت شهری، نرخ کسری بودجه، تنش‌های بین منطقه‌ای، میزان امنیت اجتماعی، میزان مشارکت مردم در این ناحیه قرار دارند.

عامل دوجهی از دو بخش عامل‌های ریسک و هدف تشکیل شده است:

- ۱- عامل‌های ریسک: این عامل‌ها چنان‌که در شکل نشان داده شده است، در بالای خط قطری ناحیه شمال شرقی شکل قرار گرفته‌اند و ظرفیت بسیار زیادی برای تبدیل شدن به بازیگران کلیدی سیستم دارد. در این قسمت عامل‌های میزان امنیت اجتماعی و میزان مشارکت مردم در این بخش قرار گرفته است.
- ۲- عامل‌های هدف: این عامل‌ها زیر ناحیه قطری شمال شرقی صفحه قرار می‌گیرند و در واقع نتایج تکاملی سیستم و نمایان‌گر اهداف ممکن در یک سیستم هستند. در این پژوهش عاملی در این بخش قرار نگرفته است.

عوامل تأثیرپذیر یا نتیجه

این عامل‌ها در قسمت جنوب شرقی نمودار قرار دارند. آن‌ها تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند؛ بنابراین آن‌ها نسبت به تکامل عامل‌های تأثیرگذار و دوجهی، بسیار حساس می‌باشند. آن‌ها عامل‌های خروجی می‌باشند. عامل‌های گسیختگی اجتماعی، میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل، فراهم کردن حس مکان و حفظ سلامت روانی در این ناحیه قرار گرفتند.

عوامل مستقل

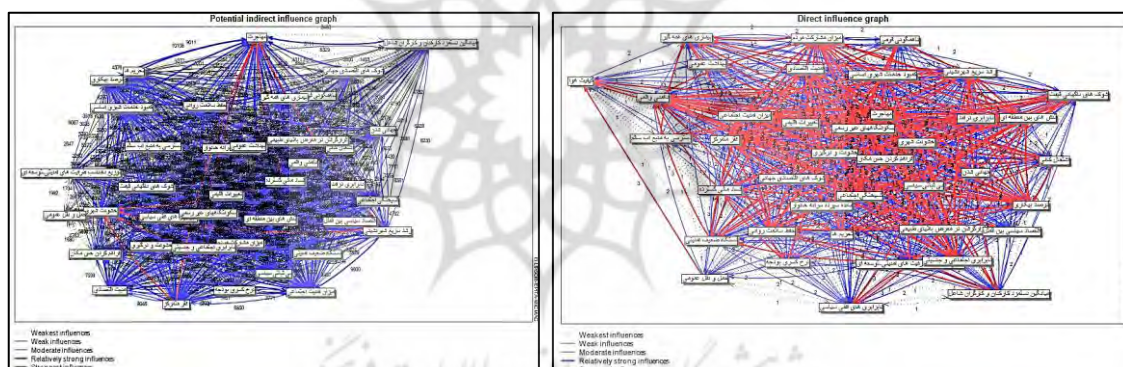
این عامل‌ها دارای میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی هستند که در قسمت جنوب غربی صفحه پراکندگی عامل قرار گرفته‌اند. عامل‌های بیماری‌های همه‌گیر، اقتصاد سیاسی بین‌الملل، مانده سپرده‌خانوار، تغییرات اقلیمی، ناهمگونی قومی، کیفیت هوا، بهداشت عمومی و حمل‌ونقل عمومی در این بخش قرار گرفته‌اند. این عامل‌ها هیچ‌گونه واکنشی در دیگر عامل‌ها ایجاد نمی‌کنند.

باین حال در این دسته نیز باید به دو دسته از عامل‌ها توجه نمود:

- عوامل «اهرمی ثانویه»: این عامل‌ها از سایر عامل‌های سیستم تأثیر چندانی نمی‌پذیرد و بر آن‌ها نیز تأثیر کمی دارد و یا بی‌تأثیر است. آن‌ها ارتباط کمی با سیستم دارد، زیرا نه باعث توقف عامل‌های اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک عامل در سیستم می‌شود. عاملی در این ناحیه قرار نگرفته است.

- عوامل «تنظیم‌کننده»: این عامل‌ها در نزدیکی مرکز ثقل نمودار قرار دارند. آن‌ها می‌توانند به صورت بی‌درپی به عنوان «اهرمی ثانویه»، «اهداف ضعیف» و «عامل‌های ریسک ثانویه» عمل نمایند. عامل بیماری‌های همه‌گیر در این ناحیه قرار گرفته‌اند.

پس از مشخص کردن وضعیت هر یک از عوامل مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران، روابط این عوامل در نرم‌افزار میک مک مورد بررسی قرار گرفت که روابط تأثیرات عوامل به صورت مستقیم و غیرمستقیم در نمودارهای زیر نشان داده شده‌اند. در ادامه بعد از تعیین جایگاه محرک‌ها در نمودار تأثیرگذاری-تأثیرپذیری و همچنین تعیین پایداری و ناپایداری سیستم و انواع محرک‌ها، تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم محرک‌ها بر همدیگر در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده می‌شود.



شکل ۵- تأثیرات مستقیم عامل‌ها بر یکدیگر (تأثیرات بسیار ضعیف تا بسیار قوی)
شکل ۶- تأثیرات غیرمستقیم عامل‌ها بر یکدیگر (تأثیرات بسیار ضعیف تا بسیار قوی)

- رتبه‌بندی عامل‌ها بر اساس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم

در این مرحله پس از ارزیابی وضعیت سیستم به لحاظ پایداری و ناپایداری و تعیین تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عامل‌ها، به رتبه‌بندی میزان این تأثیرات پرداخته می‌شود تا در نهایت عامل‌های کلیدی استخراج گردند. جدول ۵، رتبه‌بندی تأثیرات عوامل را بر یکدیگر نشان می‌دهد:

جدول ۵- رتبه‌بندی میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عامل‌ها بر یکدیگر

رتبه	تأثیرات مستقیم				تأثیرات غیرمستقیم			
	عامل	تأثیرگذاری	عامل	رتبه بندی	عامل	تأثیرگذاری	عامل	رتبه بندی
۱	رشد سریع شهرنشینی	۳۴۲	مهاجرت	۴۰۷	رشد سریع شهرنشینی	۳۳۱	خشونت شهری	۴۰۰
۲	فقر متمرکز	۳۳۳	خشونت شهری	۳۹۸	فساد مالی گسترده	۳۳۰	مهاجرت	۴۰۰
۳	فساد مالی گسترده	۳۲۴	حفظ سلامت روانی	۳۸۱	فقر متمرکز	۳۲۹	حفظ سلامت روانی	۳۷۷
۴	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۳۲۴	خشونت و درگیری	۳۵۵	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۳۲۰	میزان مشارکت مردم	۳۷۰
۵	درصد بیکاری	۲۸۱	بیماری‌های همه‌گیر	۳۵۵	درصد بیکاری	۳۱۵	میزان امنیت اجتماعی	۳۶۳
۶	بی‌ثباتی سیاسی	۳۰۷	میزان امنیت اجتماعی	۳۵۵	بی‌ثباتی سیاسی	۳۱۳	بیماری‌های همه‌گیر	۲۵۷
۷	بیماری‌های همه‌گیر	۳۰۳	میزان مشارکت مردم	۳۵۵	بیماری‌های همه‌گیر	۲۱۹	خشونت و درگیری	۳۶۰
۸	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۳۰۳	نامنی واقعی	۳۴۲	خشونت شهری	۲۵۰	نامنی واقعی	۳۴۵
۹	خشونت شهری	۲۹۸	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۳۲۰	امنیت اقتصادی	۲۹۸	گسیختگی اجتماعی	۳۲۸
۱۰	امنیت اقتصادی	۲۹۸	امنیت اقتصادی	۳۱۱	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۲۹۵	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۳۲۳
۱۱	میزان مشارکت مردم	۲۹۸	گسیختگی اجتماعی	۳۱۱	کمیود خدمات شهری اساسی	۲۹۳	فراهم کردن حس مکان	۳۱۹
۱۲	کمیود خدمات شهری اساسی	۲۹۴	فقر متمرکز	۳۰۷	میزان مشارکت مردم	۲۹۱	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۳۱۵
۱۳	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۲۹۴	رشد سریع شهرنشینی	۳۰۳	نابرابری درآمد	۲۹۰	امنیت اقتصادی	۳۰۵
۱۴	میزان امنیت اجتماعی	۲۹۰	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۲۹۸	میزان امنیت اجتماعی	۲۸۱	رشد سریع شهرنشینی	۲۹۹
۱۵	نابرابری درآمد	۲۸۵	فراهم کردن حس مکان	۲۹۸	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۲۸۲	فقر متمرکز	۲۹۷
۱۶	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی - توسعه ای	۲۸۱	درصد بیکاری	۲۷۷	تحریم‌ها	۲۸۲	درصد بیکاری	۲۶۸

ردیف	تأثیرات مستقیم				تأثیرات غیر مستقیم			
	عامل	تأثیرگذاری	عامل	تأثیر پذیری	عامل	تأثیرگذاری	عامل	تأثیر پذیری
۱۷	تحریم‌ها	۳۱۶	تنش‌های بین منطقه-ای	۲۵۵	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای	۲۸۱	تنش‌های بین منطقه‌ای	۳۶۳
۱۸	شوک‌های اقتصادی جهانی	۲۸۱	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۵۱	شوک‌های اقتصادی جهانی	۲۷۹	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۴۰
۱۹	نامنی واقعی	۲۶۸	بی‌ثباتی سیاسی	۲۴۲	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۷۸	بی‌ثباتی سیاسی	۲۳۷
۲۰	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۶۸	کمبود خدمات شهری اساسی	۲۳۸	جهانی شدن	۲۷۳	ناهمگونی قومی	۲۳۰
۲۱	جهانی شدن	۲۵۹	جهانی شدن	۲۳۳	نامنی واقعی	۲۶۷	جهانی شدن	۲۲۸
۲۲	میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل	۲۵۹	نابرابری درآمد	۲۲۹	میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل	۲۶۰	کمبود خدمات شهری اساسی	۲۲۶
۲۳	اشتغال کافی	۲۵۵	نابرابری‌های افقی سیاسی	۲۱۲	اشتغال کافی	۲۵۸	نابرابری درآمد	۲۲۲
۲۴	تنش‌های بین منطقه‌ای	۲۴۶	ناهمگونی قومی	۲۱۲	تنش‌های بین منطقه‌ای	۳۰۰	دستگاه ضعیف امنیتی	۲۱۲
۲۵	مهاجرت	۲۴۲	دستگاه ضعیف امنیتی	۲۰۷	نرخ کسری بودجه	۲۴۲	بهداشت عمومی	۲۰۸
۲۶	نرخ کسری بودجه	۲۳۸	بهداشت عمومی	۲۰۷	نابرابری‌های افقی سیاسی	۲۴۱	نابرابری‌های افقی سیاسی	۲۰۸
۲۷	نابرابری‌های افقی سیاسی	۲۳۳	فساد مالی گسترده	۱۹۹	مهاجرت	۱۳۲	فساد مالی گسترده	۲۰۳
۲۸	تغییرات اقلیمی	۲۳۳	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای	۱۹۹	خشونت و درگیری	۲۳۱	اشتغال کافی	۲۰۲
۲۹	خشونت و درگیری	۲۲۵	اشتغال کافی	۱۹۴	تغییرات اقلیمی	۲۳۱	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای	۱۹۹
۳۰	دستگاه ضعیف امنیتی	۲۲۰	مانده سپرده سرانه خانوار	۱۸۶	دستگاه ضعیف امنیتی	۳۰۹	مانده سپرده سرانه خانوار	۱۷۸

رتبه	تأثیرات مستقیم				تأثیرات غیرمستقیم			
	عامل	تأثیرگذاری	عامل	تأثیرپذیری	عامل	تأثیرگذاری	عامل	تأثیرپذیری
۳۱	اقتصاد سیاسی بین-الملل	۲۰۷	کیفیت هوا	۱۸۱	اقتصاد سیاسی بین-الملل	۲۱۸	کیفیت هوا	۱۷۴
۳۲	گسیختگی اجتماعی	۱۹۹	شوک‌های اقتصادی جهانی	۱۷۷	گسیختگی اجتماعی	۲۰۰	تحریم‌ها	۱۷۳
۳۳	دسترسی به منبع آب سالم	۱۷۷	نرخ کسری بودجه	۱۷۳	مانده سپرده سرانه خانوار	۱۷۷	شوک‌های اقتصادی جهانی	۱۶۹
۳۴	فراهم کردن حس مکان	۱۷۳	تحریم‌ها	۱۷۳	فراهم کردن حس مکان	۱۷۷	نرخ کسری بودجه	۱۶۴
۳۵	مانده سپرده سرانه خانوار	۱۷۳	میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل	۱۵۱	دسترسی به منبع آب سالم	۱۷۲	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۱۵۵
۳۶	کیفیت هوا	۱۴۷	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۱۵۱	کیفیت هوا	۱۴۱	تغییرات اقلیمی	۱۴۶
۳۷	حفظ سلامت روانی	۱۳۸	تغییرات اقلیمی	۱۴۲	حفظ سلامت روانی	۱۴۰	میانگین دستمزد کارکنان و کارگران شاغل	۱۳۷
۳۸	حمل و نقل عمومی	۱۲۹	دسترسی به منبع آب سالم	۱۳۸	ناهمگونی قومی	۱۲۹	دسترسی به منبع آب سالم	۱۳۲
۳۹	ناهمگونی قومی	۱۲۵	اقتصاد سیاسی بین-الملل	۱۳۸	حمل و نقل عمومی	۱۲۴	اقتصاد سیاسی بین-الملل	۱۳۰
۴۰	بهداشت عمومی	۱۰۳	حمل و نقل عمومی	۱۲۱	بهداشت عمومی	۹۶	حمل و نقل عمومی	۱۱۸

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

-تبیین عوامل کلیدی مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران-

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، برای شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران از روش تحلیل ساختاری در نرم‌افزار استفاده گردید. در ادامه به تحلیل کلی محیط سیستم پرداخته شد و میزان تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم عامل‌های مؤثر شناسایی شد. در نهایت از مجموع ۴۰ عامل اولیه تأثیرگذار، ۲۰ عامل به‌عنوان عامل‌های کلیدی مؤثر بر وضعیت شکنندگی کلان‌شهر تهران انتخاب شدند. بررسی مقادیر روابط محرک‌های کلیدی

در جدول ۶ حاکی از آن است که مقادیر رتبه‌ای تأثیرات مستقیم محرک‌های کلیدی، در تأثیرات غیرمستقیم با تغییرات اندک تکرار شده است.

جدول ۶- عامل‌های کلیدی مؤثر بر میزان شکنندگی کلان‌شهر تهران

محرک‌های کلیدی (مستقیم و غیرمستقیم)				
رتبه	محرک	تأثیرگذاری مستقیم	محرک	تأثیرگذاری غیرمستقیم
۱	رشد سریع شهرنشینی	۳۴۲	رشد سریع شهرنشینی	۳۳۱
۲	فقر متمرکز	۳۳۳	فساد مالی گسترده	۳۳۰
۳	فساد مالی گسترده	۳۲۴	فقر متمرکز	۳۲۹
۴	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۳۲۴	نابرابری اجتماعی و جنسیتی	۳۲۰
۵	تحریم‌ها	۳۱۶	درصد بیکاری	۳۱۵
۶	بی‌ثباتی سیاسی	۳۰۷	بی‌ثباتی سیاسی	۳۱۳
۷	بیماری‌های همه‌گیر	۳۰۳	امنیت اقتصادی	۲۹۸
۸	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۳۰۳	سکونتگاه‌های غیر رسمی	۲۹۵
۸	خشونت شهری	۲۹۸	کمبود خدمات شهری اساسی	۲۹۳
۹	امنیت اقتصادی	۲۹۸	میزان مشارکت مردم	۲۹۱
۱۱	میزان مشارکت مردم	۲۹۸	نابرابری درآمد	۲۹۰
۱۲	کمبود خدمات شهری اساسی	۲۹۴	میزان امنیت اجتماعی	۲۸۸
۱۳	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۲۹۴	تحریم‌ها	۲۸۲
۱۴	میزان امنیت اجتماعی	۲۹۰	قرارگرفتن در معرض بلایای طبیعی	۲۸۲
۱۵	نابرابری درآمد	۲۸۵	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای	۲۸۱
۱۶	توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای	۲۸۱	شوک‌های اقتصادی جهانی	۲۷۹
۱۷	درصد بیکاری	۲۸۱	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۷۸
۱۸	شوک‌های اقتصادی جهانی	۲۸۱	ناامنی واقعی	۲۶۷
۱۹	ناامنی واقعی	۲۶۸	خشونت شهری	۲۵۰
۲۰	شوک‌های ناگهانی قیمت	۲۶۸	بیماری‌های همه‌گیر	۲۱۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

۴- جمع‌بندی

دانش حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که محرک‌های بسیاری در افزایش شکنندگی شهر تهران مؤثرند. با توجه به جایگاه خاص شهر تهران به‌ویژه در میان کلان‌شهرها توجه به این محرک‌ها در راستای اتخاذ تدابیر مربوطه بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه شهرهایی در آینده رشد خواهند کرد که در رفع خطرات کلیدی سرمایه‌گذاری

می‌کنند. شهرها می‌توانند قبل از شکنندگی، شکستگی‌ها را بشناسند و آن‌ها را طبق اولویت تعهدات عمومی، برطرف سازند. هرگونه تلاش برای اندازه‌گیری شکنندگی در میان شهرها باید با مطالعات کیفی و کمی در سطح شهر همراه شود تا بهتر درک شود چه شهری نسبت به چه خطری آسیب‌پذیرتر است. در این راستا شناسایی و تبیین محرک‌هایی که منجر به شکنندگی شهری می‌شود، از مهم‌ترین اقدامات در شهرهایی مثل تهران است که آسیب‌پذیری بالایی در برابر خطرات دارد. در این پژوهش، ابعاد و شاخص‌های شکنندگی شهری به دست آمده از مرور ادبیات نظری، با بهره‌گیری از روش تحلیل تأثیرات متقابل (تحلیل ساختاری) با هدف شناسایی محرک‌های تأثیرگذار، تأثیرپذیر و کلیدی در نرم‌افزار MicMac بررسی و تحلیل شدند. نتیجه نشان‌دهنده آن است که ۲۰ محرک در شکنندگی کلان‌شهر تهران تأثیر بسزایی دارند. این محرک‌ها عبارتند از: رشد سریع شهرنشینی؛ فقر متمرکز؛ فساد مالی گسترده؛ نابرابری اجتماعی و جنسیتی؛ درصد بیکاری؛ بی‌ثباتی سیاسی؛ بیماری‌های همه‌گیر؛ سکونتگاه‌های غیر رسمی؛ خشونت شهری؛ امنیت اقتصادی؛ میزان مشارکت مردم؛ کمبود خدمات شهری اساسی؛ قرار گرفتن در معرض بلایای طبیعی؛ میزان امنیت اجتماعی؛ نابرابری درآمد؛ توزیع نامناسب ظرفیت‌های امنیتی-توسعه‌ای؛ تحریم‌ها؛ شوک‌های اقتصادی جهانی؛ ناامنی واقعی؛ شوک‌های ناگهانی قیمت.

عوامل کلیدی تبیین شده در پژوهش حاضر، هم قابل کنترل بوده و هم بر پویایی و تغییر سیستم تأثیرگذار هستند. این عوامل در واقع به‌عنوان محرک‌های اصلی مؤثر بر افزایش شکنندگی شهر تهران ایفای نقش می‌کنند؛ بنابراین نهادها و سازمان‌های دخیل در مدیریت شهر می‌توانند با تمرکز و تأکید بر این عوامل در برنامه‌ریزی‌ها، گامی مثبت در جهت کاهش شکنندگی شهر بردارند و زمینه را برای خودترمیم‌ساختن شهر تهران فراهم سازند. بر اساس یافته‌های پژوهش، به نظر می‌رسد تدابیر زیر می‌توانند به‌عنوان اقدامات عام در این زمینه به کار گرفته شوند:

تغییرات گام به گام و تدریجی در جهت خودترمیمی شهر؛ ایجاد اشتغال؛ ارائه خدمات اساسی و اطمینان از دسترسی آن‌ها به تمام اقشار جامعه؛ سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل عمومی قابل اعتماد؛ پوشش مناسب ارتباطات در تمام مناطق شهر؛ سرمایه‌گذاری هدفمند در فضاهای عمومی فراگیر؛ ایجاد ساختار اجتماعی منسجم؛ توانمندسازی مؤسسات غیردولتی محلی؛ اولویت قرار دادن پیشگیری به جای درمان؛ ارتقاء ابتکارات محلی و توانمندسازی شهروندان؛ جامعه مدنی سازمان‌یافته؛ سازگاری با تغییرات اقلیمی؛ بهره‌گیری از تخصص و ظرفیت‌های محلی؛ استفاده از نیروی انسانی کارآمد و حرفه‌ای؛ تقویت مؤسسات مالی و اقتصاد محلی؛ استفاده از دانش شهرهای موفق جهان؛ سرمایه‌گذاری در ارتقاء زیرساخت‌ها؛ ساماندهی زاغه‌ها و سکونتگاه‌های غیررسمی؛ بومی‌سازی راهکارها؛ اتصال مناطق فقیرنشین شهری با اقتصاد شهری؛ تلاش در جهت هوشمندسازی شهر؛ کمک به ارتقاء همکاری بین سازمان‌ها؛ تقدم شناخت منابع شکنندگی به علائم آن؛ ارائه راهکارهای منحصر به فرد برای هر شهر؛ مشارکت و رویکرد برنامه‌ریزی شهری مشارکتی؛ ایجاد انگیزه برای سرمایه‌گذاری‌های خصوصی؛ ارزیابی ایمنی تمام مدارس و

مراکز بهداشتی و افزایش سرمایه‌گذاری در بهداشت و آموزش؛ ارتقاء کیفیت سیستم مدیریت بحران شهر تهران؛ استفاده همزمان از رویکردهای مختلف در حل مسائل شهری؛ حفاظت از محیط‌زیست و ایمن‌سازی شهر در مقابل عوامل شکنندگی شهری.

کتابنامه

- آمارنامه شهر تهران؛ ۱۳۹۵. سالنامه آماری شهر تهران. سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران.
- مولایی، محمدمهدی؛ ۱۳۹۳. مقایسه الگوهای سازماندهی روش‌ها و تکنیک‌های آینده‌پژوهی. نخستین کنفرانس ملی آینده پژوهی و مدیریت و توسعه. شیراز. <https://civilica.com/doc/314678>
- نعیمی، کیومرث و پورمحمدی، محمدرضا؛ ۱۳۹۵. شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر وضعیت آینده سکونتگاه‌های فرودست شهری سنندج با تأکید بر کاربرد آینده‌پژوهی. *مطالعات شهری*. شماره ۲۰، ۵۳-۶۴. https://urbstudies.uok.ac.ir/article_40902.html
- Ayini M, Zabihi H, Saeideh Zarabadi Z S. A Study of the Challenges of Urban Management System in New Iranian Cities. *IUESA.*, 2019; 7 (27) :1-15
<http://iueam.ir/article-1-1242-en.html>
- Bosetti, L., Ivanovic, A., & Munshey, M., 2016. Fragility, Risk, and Resilience: A Review of Existing Frameworks. *UN University Centre for Policy Research, Background Paper, October*, 3. <https://i.unu.edu/media/cpr.unu.edu/attachment/2232/Assessing-Fragility-Risk-and-Resilience-Frameworks.pdf>
- Bryceson, D. F., 2006. Fragile cities: fundamentals of urban life in East and Southern Africa. In *African Urban Economies* (pp. 3-38): Springer.
https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230523012_1
- De Boer, J., 2016. Risk, resilience, and the fragile city. *Urban Disaster Resilience: New Dimensions from International Practice in the Built Environment*, 75.
<https://doi.org/10.4324/9781315725420>
- De Boer, J., Muggah, R., & Patel, R., 2016. Conceptualizing City Fragility and Resilience. *Centre for Policy Research, United Nations University*.
<https://collections.unu.edu/eserv/UNU:5852/ConceptualizingCityFragilityandResilience.pdf>
- Desouza, K. C., & Flanery, T. H., 2013. Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, 35, 89-99. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.06.003>
- Duijsens, R., 2010. Humanitarian challenges of urbanization. *International review of the red cross*, 92(878), 351-368. <https://doi:10.1017/S181638311000041X>
- Eskandari, N., Zarabadi, Z. S. S., & Habib, F., 2021. A Systematic Review of the Fragile City Concept. *International Journal of Architecture and Urban Development*, 11(4), 29-40 .
<https://doi.org/10.30495/ijaud.2021.18451>
- Fassin, D., 2011. *Humanitarian reason: a moral history of the present*: Univ of California Press.
<https://doi.org/10.1525/9780520950481>
- Gordon, T., & Pease, A., 2006. "RT-Delphi: An Efficient, "Round-less" Almost Real Time Delphi Method", *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 73, Issue 4.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2005.09.005>

- Miklos, M., & Paoliello, T., 2017. Fragile cities: a critical perspective on the repertoire for new urban humanitarian interventions. *Contexto Internacional*, 39(3), 545-568. <https://doi.org/10.1590/S0102-8529.2017390300005>
- Muggah, R., 2014a. Deconstructing the fragile city: exploring insecurity, violence, and resilience. *Environment and Urbanization*, 26(2), 345-358. <https://doi.org/10.1177%2F0956247814533627>
- Muggah, R., 2014b. The Fragile City Arrives. Retrieved 21 June 2019, from: <http://www.css.ethz.ch/en/services/digital-library/articles/article.html/175886/Pdf>
- Muggah, R., 2015a. Defining Fragile Cities. *Background Paper for UNU project on Resilience and the Fragile City, unpublished*. <https://sohs.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/DefiningtheResilientCity24Jan.pdf>
- Muggah, R., & Jutersonke, O., 2012. Rethinking stabilization and humanitarian action in fragile cities. *Modern Warfare: Armed Groups, Private Militaries, Humanitarian Organizations and the Law, University of British Columbia Press, Vancouver*, 311-327. https://www.researchgate.net/publication/264311029_Rethinking_Stabilization_and_Humanitarian_Action_in_the_Fragile_City
- Muggah, R., & Savage, K., 2012. Urban violence and humanitarian action: engaging the fragile city. *The Journal of Humanitarian Assistance*, 19(01), 2012. Retrieved 19 June 2019, from: <https://sites.tufts.edu/jha/archives/1524>
- Nogueira, J. P., 2017. From failed states to fragile cities: redefining spaces of humanitarian practice. *Third World Quarterly*, 38(7), 1437-1453. <https://doi.org/10.1080/01436597.2017.1282814>
- Pellegata, A., & Memoli, V., 2016. Can corruption erode confidence in political institutions among European countries? Comparing the effects of different measures of perceived corruption. *Social Indicators Research*, 128(1), 391-412. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1036-0>
- Selby, J. D., & Desouza, K. C., 2019. Fragile cities in the developed world: A conceptual framework. *Cities*, 91, 180-192. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.11.018>
- Vainer, C., 2014. Disseminating 'best practice'? The coloniality of urban knowledge and city models. In *The Routledge handbook on cities of the global south* (pp. 70-78). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203387832>
- Weforum., 2016a. Responsible Investment in Fragile Contexts. Retrieved 18 June 2019, from: https://www3.weforum.org/docs/GACI6_Responsible_Investment_Fragile_Context.pdf
- Carleton University., 2016. *CIFP Failed and Fragile States FAQ*. Retrieved from: <https://carleton.ca/cifp/wp-content/uploads/1138.pdf>
- United Nations University. (2015). *Can Cities Drive Sustainable Development in Fragile and Conflict-Affected States?* Retrieved from: <https://cpr.unu.edu/can-cities-drive-sustainable-development-in-fragile-and-conflict-affected-states.html>
- United Nations University., 2015. *Press: Visualizing Urban Fragility*. Retrieved from: <https://cpr.unu.edu/visualizing-urban-fragility.html>