

وزن‌دهی با تکنیک دیمتل و هم‌پوشانی با استفاده از تکنیک ویکور در ArcGIS محدوده‌های آسیب‌پذیر شناسایی شدند. در بخش تاب‌آوری با استفاده از پرسشنامه، دیدگاه ۳۸۴ ساکن منطقه ۲ در رابطه با شاخص‌های سرمایه اجتماعی جمع‌آوری شد. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل عاملی مرتبه دوم در نرم‌افزار لیزرل بهره گرفته شد.

**یافته‌ها:** نتایج حاکی از آن است که پهنه با آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار بالا، ۱۵۱ هکتار و پهنه با آسیب‌پذیری بسیار کم، ۳۱۴ هکتار از مساحت منطقه را شامل می‌شوند. نتایج بخش تاب‌آوری نشان داد که حمایت اجتماعی با ضریب یک بالاترین ضریب و بعد از آن شاخص همبستگی و انسجام اجتماعی با ضریب ۰/۹۵، شاخص احساس اثرگذاری و کارایی با ضریب ۰/۸۷، شاخص مشارکت با ضریب ۰/۸۴، شاخص اعتماد با ضریب ۰/۸۱ و آگاهی با ضریب ۰/۴۷ پایین‌ترین ضریب را به دست آورده‌اند.

**نتیجه‌گیری:** از نتایج به‌دست آمده می‌توان در برنامه‌های کاهش خطر و تاب‌آوری بهره گرفت. مدیران و مسئولان شهری در منطقه ۲ شهر تهران باید تدابیری اتخاذ کنند تا وضعیت گروه‌های آسیب‌پذیر را بهبود داده و با آگاهی‌بخشی و آموزش، ویژگی‌هایی مانند مشارکت، همکاری و مسئولیت‌پذیری را در میان شهروندان افزایش دهند و به‌طورکلی رویکرد توانمندسازی و تاب‌آوری را در اولویت برنامه‌های کاهش خطر قرار دهند.

**کلمات کلیدی:** آسیب‌پذیری اجتماعی، تاب‌آوری اجتماعی، سرمایه اجتماعی، زلزله، منطقه ۲

## سنجش میزان آسیب‌پذیری اجتماعی و

### تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله

(نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران)

محمود آروین<sup>۱</sup>، کرامت‌اله زیاری<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. نویسنده مسئول: استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Email: zayyari@ut.ac.ir

دریافت: ۹۶/۱۲/۲۲ پذیرش: ۹۷/۱۱/۷

### چکیده

**مقدمه:** امروزه با تغییر رویکردهای مدیریت بحران، جوامع به دنبال شرایطی هستند تا در صورت وقوع بحران، بازگشت سریع آنها به وضعیت قبل بحران فراهم آید. اگرچه نمی‌توان به‌طور کامل از وقوع مخاطرات جلوگیری کرد، اما می‌توان با تمهیداتی از آسیب‌های ناشی از آن کاست. شرایط متفاوت، سبب تفاوت در آسیب‌پذیری جوامع در برابر مخاطره می‌شود. از مهم‌ترین ویژگی‌هایی که میزان خسارات را تغییر می‌دهد، ویژگی اجتماعی ساکنان متأثر از مخاطره است. از این‌رو، برای برنامه‌ریزی صحیح و کاهش خسارت نخست باید محدوده‌ها و افراد آسیب‌پذیر شناسایی شوند. لذا هدف این پژوهش بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی در منطقه ۲ شهر تهران است.

**روش:** تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است و در دو بخش آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی بررسی شد. در بخش آسیب‌پذیری با استفاده از ۱۵ شاخص و

**مقدمه**

در دهه‌های اخیر بلایای طبیعی افزایش یافته است و خسارت گسترده به زندگی و دارایی افراد تحمیل شده است. مدیریت ریسک در برنامه‌ریزی شهری موضوع مهم برای مقابله و کاهش میزان در حال افزایش آسیب و تعداد تلفات ناشی از بلایای طبیعی است. [۱]

زلزله به‌عنوان یک بلای طبیعی، بسیار مخرب است و دامنه گسترده و تهدید جدی برای ایمنی زندگی انسان‌ها می‌باشد. [۲]

به دلیل پیچیدگی‌های روزافزون در محیط‌های شهری آسیب‌پذیری زلزله شهری افزایش یافته است از دلایل افزایش آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در محیط‌های شهری، موقعیت شهرهای بزرگ در مناطق خطرناک، رشد شهرنشینی و جمعیت است. شناخت و مشخص کردن آسیب‌پذیری زلزله شهری مستلزم در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از جنبه‌های آسیب‌پذیری که می‌تواند با یک رویکرد یکپارچه انجام شود. در چنین رویکردی، دیدگاه بین‌رشته‌ای باید در ارزیابی آسیب‌پذیری انجام شود. تلاش‌های زیادی برای توسعه روش‌های ارزیابی و استفاده از ارزیابی خطر زلزله با در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف آسیب‌پذیری مانند جنبه‌های فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و... صورت گرفته است. علاوه بر این روش‌های توسعه‌یافته در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی متفاوت هستند. [۳]

آسیب یک مفهوم پویا برای علم آب و هواشناسی و سیاست‌گذاری است و شامل تعاریف زیادی می‌باشد. ابعاد فیزیکی و اجتماعی آسیب‌پذیری

به‌طور گسترده‌ای شناخته شده است. در این رابطه آسیب‌پذیری اجتماعی چارچوب جامع‌تری برای کاوش خطر نسبت به آسیب‌پذیری فیزیکی را فراهم می‌کند. [۴]

آسیب‌پذیری اجتماعی به‌عنوان یک نوع آسیب‌پذیری یک پارادایم توسعه‌یافته به منظور مدیریت فاجعه در دهه ۱۹۷۰ طرح شده است که فراتر از تعیین مؤلفه‌های فیزیکی و مادی برای مقابله با فاجعه است. این نیازمند جمعیت‌شناسایی و تعیین پارامترهای اجتماعی و اقتصادی که تاب‌آوری جوامع را شکل می‌دهد. این همچنین قرارگیری در شرایط نامطلوب و حساسیت به یک رویداد مخرب زیست‌محیطی را به علت ضعف سیستم، فقدان یا عدم توانایی سازگاری را تشدید می‌کند. روشی معمول برای ارزیابی اجتماعی، شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی است که براساس برخی از عوامل جمعیت‌شناختی و اقتصادی نشان‌دهنده آسیب‌پذیری افراد است. [۵]

درجه‌ای که جوامع و جمعیت آسیب‌پذیر را تعیین می‌کند نه فقط نزدیکی به جمعیت به منبع خطر بلکه وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی نیز می‌باشد. آسیب‌پذیری اجتماعی توصیف ویژگی‌ها جمعیتی است که بر ظرفیت جامعه برای آمادگی، پاسخ و بازیابی از بلایای طبیعی تأثیر می‌گذارد. در برخورد با بلایای طبیعی افراد آسیب‌پذیر احتمالاً دسترسی کمتری به منابع حیاتی دارند. بنابراین درک آسیب‌پذیری اجتماعی به توضیح اینکه چرا جوامع مختلف می‌توانند یک رویداد مشابه را به‌طور متفاوتی تجربه کنند، کمک می‌کند. [۶]

علاوه بر ویژگی‌ها اقتصادی و اجتماعی جامعه، از دیدگاه مدیریت سانحه، ساختار جامعه با تصمیم‌گیری غیرمتمرکز از طریق شبکه‌های اجتماعی و همکاری متقابل منجر به یک پاسخ منطقی به سانحه و کاهش اثرات آن می‌شود. [۷]

جامعه‌شناسان معاصر برای بررسی کمیت و کیفیت روابط اجتماعی در جامعه از مفهوم سرمایه اجتماعی بهره گرفته‌اند. منظور از سرمایه اجتماعی، سرمایه و منابعی است که افراد و گروه‌ها از طریق پیوند با یکدیگر می‌توانند به دست آورند. [۸]

سرمایه اجتماعی، به‌عنوان یک دارایی یا یک منبع تاب‌آوری، می‌تواند ویژگی جامعه یا فرد باشد. به‌عنوان دارایی فردی سرمایه اجتماعی شامل روابط شخصی با منابع اجتماعی موجود می‌باشد. به‌عنوان یک مشخصه جامعه شامل صفاتی مانند اعتماد، متقابل، اقدام جمعی و مشارکت می‌باشد. [۹]

با توجه به گزارش سازمان ملل در سال ۲۰۰۳، ایران در بین کشورهای جهان رتبه نخست در تعداد زلزله‌های با شدت ۵/۵ ریشتر و یکی از بالاترین رتبه‌ها در زمینه آسیب‌پذیری ناشی از زلزله و تعداد کشته‌ها را داشته است. بر اساس همین گزارش در ایران یک واقعیت اساسی در زلزله وجه غالب را در بین سوانح طبیعی دارد. مورد این سوانح این است که در مواجهه با چنین سوانحی در لحظه وقوع، کار چندانی نمی‌توان انجام داد، درحالی‌که اثرات آنها را با برنامه‌ریزی از قبل می‌توان خنثی کرد یا به حداقل رساند. [۱۰]

تهران به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور در زمره شهرهای کشور است که در معرض شدید خطر

زلزله قرار داد. زمانی این موضوع بیشتر اهمیت می‌یابد که بدانیم در صورت بروز خطر، تهران به دلیل ویژگی‌ها منحصربه‌فرد خود مانند تمرکز شدید ساختمانی، کمبود فضاهای باز، عدم رعایت استانداردهای لازم در اکثر سازه‌های مناطق مختلف شهر، جمعیت زیاد، عدم رعایت سرانه‌ها و با مشکلات عدیده و متفاوتی نسبت به سایر شهرها مواجه است. [۱۱]

منطقه ۲ شهر تهران از شمال به رشته‌های کوه‌های البرز محدود می‌شود. قسمت اعظم آن در اثر رشد سریع ساخت‌وساز در دهه اخیر به سرعت شکل‌گرفته است و این رشد همچنان ادامه دارد از طرف دیگر با توجه به وجود گسل‌های فراوان در نزدیکی و داخل این محدوده، آسیب‌پذیری این منطقه در برابر بلایای طبیعی بیشتر می‌شود. [۱۲]

عبور گسل اصلی شمال تهران و گسل‌های فرعی نیاوران، داودیه و باغ فیض از این منطقه سبب بالابردن ضریب آسیب‌پذیری آن در قبال زلزله می‌باشد. علاوه بر این مسائل زمین‌لغزه و رانش خاک نیز از عوامل دیگری است که منطقه را پرمخاطره می‌سازد. پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در منطقه دو شهر تهران را بدین صورت می‌توان بیان کرد: پهنه حریم گسلش در دو طرف گسل‌های اصلی با عرض تقریبی ۱۰۰۰ متر شامل می‌شود که علاوه بر خطر گسلش و جابجایی زمین، تکان‌های بسیار شدید و ویرانگر زمین‌لرزه با شتاب افقی حدود ۰/۸ شتاب ثقل (برای زمین‌لرزه‌ای با بزرگی حدود ۸ ریشتر) قابل‌انتظار است. در پهنه مورد بحث نواحی حصارک، فرحزاد و درکه جزو این منطقه

دو شهر تهران را در برابر زلزله مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش با استفاده از رویکرد ترکیبی (توجه به جنبه‌های فیزیکی و ساخت اجتماعی در برابر مخاطره) میزان آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در منطقه دو شهر تهران را بررسی می‌کند

### مبانی نظری

#### آسیب‌پذیری اجتماعی

افزایش چشمگیر شهرنشینی همراه با رشد شهرها از نظر جمعیت و مساحت و به وجود آمدن کلان‌شهرها از ویژگی‌ها اصلی شهرنشینی در چند دهه اخیر به شمار می‌رود. تراکم بیش‌ازحد جمعیت و فعالیت در شهرها و روند روبه رشد آن به لحاظ تنوع و دگرگونی‌های کارکردی و کالبدی موجب افزایش اهمیت موضوع پایداری شهری و کاهش آسیب‌پذیری در برابر خطرهای طبیعی مانند زلزله شده است. [۱۵]

آسیب‌پذیری به شرایطی اطلاق می‌شود که به واسطه عوامل فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی تعیین و قابلیت جوامع را در برابر صدمات ناشی از وقوع خطرات بالا می‌برد. [۱۶]

برای بررسی آسیب‌پذیری، از منظر علوم اجتماعی و دیدگاه علوم طبیعی و مهندسی، آسیب‌پذیری را این‌چنین تعریف می‌کنند در واقع پتانسیل یک عنصر در معرض یک اثر نامطلوب تعبیر می‌شود. [۱۷]

آسیب‌پذیری ویژگی‌ها و شرایط یک جامعه، سیستم یا دارایی است که در برابر اثرات زیان‌بار فاجعه شکننده می‌شوند. در بسیاری از نقاط جهان، خطر طبیعی به شکل فاجعه عظیم به طرق گوناگون از قبیل فیزیکی، روان‌شناختی و مالی بر سطوح زندگی

می‌باشند. در پهنه ویرانی بسیار شدید بانندی به عرض ۳ کیلومتر در دو طرف گسل فعال می‌شود. امکان ویرانی بسیار شدید وجود دارد. در این پهنه، پیشینه شتاب افقی حرکت زمین حدود ۰/۵ تا ۰/۷ شتاب ثقل (برای زمین‌لرزه‌ای با بزرگی حدود ۷ ریشتر) متغیر خواهد بود. این پهنه مناطقی مانند پونک و شهرک غرب را دربرمی‌گیرد. پهنه تکان‌های شدید با ویرانی به عرض ۷ کیلومتری و در راستای خاوری-باختری پهنه ویرانی بسیار شدید و میان تهران و ری در تهران مرکزی واقع شده است. میزان حداکثر شتاب افقی زمین در این پهنه بین ۰/۳ تا ۰/۵ (برای زلزله با بزرگی بیش از ۷ ریشتر) برآورد شده است. صادقیه، شهرک ژاندارمری، کوی نصر و نواحی جنوبی منطقه، در این پهنه قرار دارند. [۱۳]

در دو دهه گذشته به دلیل رشد فزاینده توسعه کالبدی به صورت برنامه‌ریزی نشده و لجام‌گسیخته، توسعه کالبدی منطقه به صورت آشفته به خود گرفته و توسعه پایدار شهری را به مخاطره انداخته است. در این منطقه شرایط جمعیتی ساکن در منطقه ۲ می‌تواند صدمات و خسارات وارده به منطقه را کم یا زیاد کند. ویژگی‌های جمعیتی که آسیب‌پذیری ناشی از زلزله را در منطقه افزایش می‌دهد، آسیب‌پذیری اجتماعی گفته می‌شود و شرایطی که به آمادگی و برگشت به قبل از حادثه کمک می‌کند تاب‌آوری اجتماعی نامیده می‌شود. بنابراین در این پژوهش هدف اصلی ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی در منطقه ۲ شهر تهران می‌باشد. در پژوهش‌هایی مرتبط با منطقه دو، [۱۴]، [۱۲] با رویکرد زیستی-فیزیکی میزان آسیب‌پذیری منطقه

خطر را به‌گونه‌ای که آن خطرها تبدیل به سوانح نشوند را داشته باشد. درعین‌حال که توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی، در حین و پس از سانحه و همچنین امکان و فرصت برای تغییر و سازگاری پس از سوانح را نیز دارا باشد. [۲۳]

آسیب‌داری دو نوع اساسی است: ۱- آسیب قابل جبران ۲- آسیب جبران‌ناشدنی، برخی از آسیب‌های وارده مانند آسیب‌های وارده به زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها و زیان‌های اقتصادی قابل جبران هستند. اما برخی آسیب‌ها غیرقابل جبران‌اند و جایگزینی هم ندارند. مانند تلفات انسانی و جان‌های از دست‌رفته که این نشان‌دهنده نقش و اهمیت وضعیت اجتماعی - اقتصادی افراد و آسیب‌پذیری اجتماعی در تعیین میزان آسیب‌ها را نشان می‌دهد و توجه به همه ابعاد آسیب‌پذیری به‌طور اعم و آسیب‌پذیری اجتماعی به‌طور اخص را ضروری می‌سازد. [۲۴]

شاخص‌هایی که با آن‌ها می‌توان سطح آسیب‌پذیری را بررسی کرد بیشتر ماهیت کیفی دارد و با استفاده از داده با ماهیت کمی به‌طور کامل نمی‌توان طبیعت آسیب‌پذیری انسان را توجیه کند. در واقع آسیب‌پذیری فرایندی پیچیده و با سایر عوامل همبستگی دارد. [۲۵]

### رویکردهای نظری به آسیب‌پذیری

رویکرد زیستی- فیزیکی

در بخش اعظم قرن بیستم دیدگاهی فن‌محور به آسیب‌پذیری غلبه داشت که اساساً مبتنی بر پنداشته‌ای مادی‌گرا، اثبات‌گرا، جبرگرا و تقلیل‌گرای مبتنی بر تجربه‌گرایی منطقی (فلسفه عملی) است. دیدگاه مذکور بر طبیعت خطر فیزیکی (برحسب فراوانی یا احتمال، بزرگی، شدت، سرعت شروع،

تأثیر می‌گذارد. اثر آن واقعه زمانی مخرب و تأثیرگذار خواهد بود که افراد یا جوامع به‌ویژه کودکان، سالمندان، فقرا، مهاجران و افراد معلول با مشکل مواجهه می‌کند که این بیانگر آسیب‌پذیری جامعه از نظر اجتماعی است. [۱۸]

در دهه گذشته آسیب‌پذیری اجتماعی به‌عنوان یک ابزار پیشرو برای اندازه‌گیری و سنجش ابعاد انسانی آسیب‌پذیری طرح شده است. [۱۹]

کوکس و همکاران آسیب‌پذیری اجتماعی را به‌عنوان توانایی مقابله اجتماع در برابر بلایای طبیعی بیان کردند. [۲۰]

خطرات آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر زلزله تابعی از رفتارهای انسانی است و بیان‌کننده درجه‌ای از میزان آمادگی یا عدم آمادگی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی در نواحی شهری است که از مخاطرات طبیعی تأثیر می‌پذیرند. بررسی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهروندان در برابر زلزله، امکان برنامه‌ریزی و کاهش آسیب‌های احتمالی بلای طبیعی را به مدیران شهری می‌دهد. [۱۵]

نتایج آسیب‌پذیری اجتماعی می‌تواند در آینده برای تصمیم‌گیری در مدیریت ریسک، کاهش خطر و پیشگیری استفاده شود. [۲۱]

آسیب‌پذیری اجتماعی به بررسی و توصیف ویژگی‌های یک فرد یا گروه و وضعیت آن‌ها می‌پردازد توانایی آن‌ها در پیش‌بینی، مقابله، مقاومت در برابر و بهبودی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. [۲۲]

رویکرد آسیب‌پذیری اجتماعی به ما کمک می‌کند که توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های وارده از یک

و پاسخ کافی به آن‌ها را محدود می‌کند، دلالت دارد. مطابق این نگرش جدید، درجه‌ای که مردم در برابر مخاطرات آسیب‌پذیرند تنها به طبیعت خطر یا نزدیکی به منبع خطر بستگی ندارد، بلکه وابسته به شرایط و وضعیت اجتماعی-اقتصادی نیز هست. لذا، جمعیت‌های مختلفی که تحت شرایط متفاوت اجتماعی، اقتصادی و نهادی زندگی می‌کنند از سطوح متفاوتی از آسیب‌پذیری برخوردارند بر اساس این دیدگاه و چارچوب‌های مفهومی متعدد منبعث از آن به‌طورکلی علل ریشه‌ای و شرایط اجتماعی-اقتصادی منجر به آسیب‌پذیری به‌عنوان نقطه آغاز تحلیل در نظر گرفته می‌شود.

#### رویکرد ترکیبی

با بررسی تطبیقی، دیدگاه‌های زیستی-فیزیکی و ساخت اجتماعی آسیب‌پذیری در مجموع مشخص می‌شود که آن‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری و بحران، روش‌شناسی و نگاه متفاوتی در پیش می‌گیرند و بر ابعاد و مؤلفه‌های متفاوتی از آسیب‌پذیری تمرکز می‌کنند که هیچ یک به‌تنهایی نمی‌توانند آسیب‌پذیری را به‌طور کامل پوشش داده و تبیین کنند، بلکه در مقابل می‌توانند مکمل یکدیگر باشند. در واقع همسو با اسمیت می‌توان گفت که از منظر سیاست‌گذاری علمی، شایسته است که سازشی بین این دو پارادایم و رویکرد به وجود آید، چراکه در جایگزین کردن یک دیدگاه کاملاً محیطی و فن‌سالار امتیازی وجود ندارد. لذا این دو دیدگاه می‌توانند با توجه به مزیت‌های خود همدیگر را تکمیل کنند. [۲۷]

از دهه ۹۰ به‌ویژه اواخر آن براساس آثار پژوهشگرانی که آسیب‌پذیری را به‌عنوان ریسک

توزیع فضایی و استمرار به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی آسیب‌پذیری، شیوه استقرار جوامع در معرض آن و در نتیجه عواقب آن برای واحد در معرض خطر بر حسب درجه آسیب محتمل و ایده‌های زیان فیزیکی تمرکز می‌کند. یعنی بیشتر روی مخاطرات طبیعی، زوال محیط زیستی-فیزیکی و آثار و زیان‌های مالی و جانی حاصل از آنها بر ساکنان توجه می‌کنند. [۲۶]

جلوه جغرافیایی این برداشت از آسیب‌پذیری، تحلیل موقعیت محور بر اساس نزدیکی به منبع تهدید می‌باشد. به‌طوری‌که بر توزیع بعضی شرایط خاک خطرناک، اشتغال انسانی این مناطق خطرناک (به طور مثال مناطق زلزله خیز) و درجه زیان جانی پیوسته با وقع یک حادثه خاص متمرکز است. [۲۸]

#### رویکرد ساخت اجتماعی

در چند دهه گذشته، دیدگاه زیستی-فیزیکی به‌طور فزاینده مورد انتقاد پژوهشگران مختلف قرار گرفته است به‌طوری‌که از نظر اسمیت، این دیدگاه ضرورتاً تفسیری غربی از مخاطرات محیطی است که ریشه در ماتریالیسم دارد و با اعتقاد بیش‌ازحد به دانش فنی و ساختارهای نظام سرمایه‌داری (بازار آزاد، یک ارزیابی خوش‌بینانه جبرگراست و به خاطر تأکید بر نقش انتخاب فردی در مخاطرات و در نظر گرفتن نقش عوامل نهادی و نیروهای وسیع‌تر اجتماعی و اقتصادی نظیر فقر، قابل انتقاد است. [۲۷]

بنابراین دیدگاه ساخت اجتماعی آسیب‌پذیری با تمرکز بر سیستم و توانای آن در رسیدگی و واکنش در برابر خطر بر آسیب‌پذیری ساخت اجتماعی یعنی وضعیتی ریشه‌دار در فرایندهای تاریخی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی که توانایی رسیدگی به بحران‌ها

در معرض بودن یا برعکس به عنوان ساخت اجتماعی مفهوم‌سازی کرده‌اند، دیدگاه ترکیبی شکل گرفت که تلاش دارد بین نگرش‌های دوگانه مذکور سازش برقرار کند. در حقیقت دیدگاه ترکیبی، بیانگر تحول و تکامل نظری و مفهومی آسیب‌پذیری و گذر آن از مراحل متفاوت و طبیعت‌گرایی، فن‌محوری، رفتارگرایی، جامعه‌محوری و ساختارگرایی و ادامه ترکیب و پذیرش تعامل آنها یعنی طبیعت و جامعه به‌عنوان نیروهای اساسی و یکپارچه ایجادکننده آسیب‌پذیری و بحران است. در این فرایند تکاملی با الهام از مدل سیستم‌ها و نظریه پایداری، امروزه خصیصه‌های همچون همه‌جانبه‌نگری، کل‌نگری، یکپارچه‌نگری و پیچیدگی تعاملات و فرایندها در حال تبدیل به اصول مسلم و میراث ارزشمند پژوهش و نظریه آسیب‌پذیری هستند. از این رو براساس دیدگاه ترکیبی، آسیب‌پذیری مفهوم و پدیده‌ای صرفاً فنی، زیستی، فیزیکی، اقتصادی یا اجتماعی نیست، بلکه به‌طور هم‌زمان، پدیده‌های چندبُعدی و فرایندی اجتماعی-اکولوژیک است. لذا تحلیل آسیب‌پذیری مطابق آن، ملاحظه مجموعه پیچیده‌ای از عوامل، تعاملات و فرایندهای ریشه‌دار در تعامل جامعه و طبیعت برای مطالعه و تبیین کامل آن و ارائه راه‌حل‌هایی همه‌جانبه و هماهنگ لازم و ضروری است. دیگر تصورات سنتی عمدتاً مبتنی بر موقعیت فیزیکی، عناصر تحت ریسک و ایده‌های زیان فیزیکی که نماینده دیدگاه زیستی-فیزیکی می‌باشند. برای پوشش دادن مفهوم آسیب‌پذیری، علل شکل‌گیری و نیز کاهش آن به‌ویژه در مقیاس اجتماع کافی نیستند. چراکه آسیب‌پذیری شامل انواع

ابعاد و عوامل متعددی باشد و درعین حال جزء یکپارچه و خصیصه‌های از سیستم زوجی انسان-محیطی است و از پیوستار روابط انسان (محیط-بیش اکولوژیکی) متأثر می‌شود. [۲۷]

### تاب‌آوری اجتماعی

تغییرات قابل‌ملاحظه‌ای در تحقیقات بحران رخ داده است. رویکرد آسیب‌پذیری به تفکر تاب‌آوری ختم شده است. در حال حاضر پیشگیری از بلایای طبیعی و کاهش خطر، به‌جای چاره‌اندیشی حل مشکلات بحران مورد تأکید می‌باشد. تاب‌آوری مهم‌ترین مفهوم برای اثرگذاری مؤثر و کارآمد استراتژی کاهش خطرات فاجعه شده می‌باشد. آسیب‌پذیری را می‌توان با ارتقای قابلیت تاب‌آوری کاهش داد، زیرا آسیب‌پذیری و انعطاف‌پذیری متضاد هستند یا اینکه در رابطه معکوس قرار دارند. منطق ساده این است که اگر یک سیستم تاب‌آور باشد آسیب‌پذیر نخواهد بود. به‌رحال آسیب‌پذیری اجتماعی ناچاراً به معنای فقدان تاب‌آوری است. در حالی که آسیب‌پذیری و تاب‌آوری رابطه بسیار نزدیکی دارند که پیچیده و چندبُعدی است. [۲۹]

تاب‌آوری ابتدا در سال ۱۹۳۷ توسط هولینگ به مفهوم تمایل یک سیستم برای حفظ ساختار سازمانی و عملکرد آن پس از اختلال طرح شده است. تعاریف مختلف برای انعطاف‌پذیری تا به امروز ساخته شده است. اساساً اصطلاح تاب‌آوری به ظرفیت یا توانایی برای مقابله با اختلالات، بدون تغییر ویژگی‌های اصلی سیستم اشاره می‌کند. تاب‌آوری لزوماً به معنی برگشت دقیق به قبل از فاجعه نیست. با حفظ عملکردهای خود بخش‌های

مختلف سیستم ممکن با شرایط جدید محیط سازگار شوند. سیستم‌های تاب‌آور دارای ظرفیت جذب اختلال و تغییر در سازمان با حفظ عملکرد، ساختار، هویت و بازخورد رادارند. ویژگی‌ها اصلی تاب‌آوری عبارتند: از توانایی سیستم برای جذب اختلالات و حفظ ویژگی‌های اصلی، توانایی خودسازمان‌دهی و ظرفیت یادگیری و سازگاری در شرایط تغییر. مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان یک چارچوب مفهومی که برای درک تغییر و واکنش‌های مختلف در سیستم‌های اجتماعی و اکولوژیکی طرح شده است. [۳۰]

در حوزه علوم اجتماعی، تاب‌آوری توانایی گروه‌ها یا جوامع برای انطباق با تنش‌های خارجی و آشفتگی‌ها، توانایی واحدهای اجتماعی در تقلیل مخاطرات، انجام فعالیت‌های بازیابی برای کاهش ازهم‌گسیختگی اجتماعی، توانایی برای بهره‌گیری از فرصت‌ها را می‌توان از طریق بهبود ارتباطات، آگاهی از خطر و آمادگی، توسعه و اجرای مدیریت سوانح، بیمه و انتقال اطلاعات برای کمک به فرایند بازیابی، ارتقا داد. ظرفیت برگشت‌پذیری با استفاده از منابع فیزیکی و اقتصادی، توانایی افراد و جوامع در مقابله با وضعیت خطر، توانایی نقاط قوت درونی به‌منظور سازگاری و انعطاف‌پذیری، توسعه منابع برای بالابردن ایمنی ساکنان، ظرفیت‌ها، مهارت‌ها و دانش یک جامعه در بازیابی بعد از سوانح تعریف شده است. [۳۱]

در این زمینه باید خاطر نشان ساخت که تاب‌آوری اجتماعی قدرت ظرفیت یادگیری مردم (یادگیری از تجربیاتشان) و ترکیب آگاهانه این یادگیری‌ها با تعاملاتشان با محیط فیزیکی و اجتماعی‌شان را به

رسمیت می‌شناسد. این دیدگاه تاب‌آوری مهم است زیرا این موضوع را که مردم خود برای شکل دادن به خط سیر تغییرشان قادر به ایفای یک نقش مرکزی در درجه و نوع تأثیر ناشی از تغییر هستند به رسمیت می‌شناسد. چرا که تاب‌آوری اجتماعی به‌وسیله گروه‌های اجتماعی و افراد با زندگی‌های گوناگون حمایت می‌شود و اساساً بنیان یک جامعه مدنی خوب در سطح کلان و میانی را می‌سازد. [۳۲]

به‌طور کلی تاب‌آوری اجتماعی، ظرفیت یک نهاد اجتماعی (به‌عنوان مثال یک گروه یا جامعه) برای پرش به عقب یا پاسخ مثبت به مصیبت بیان شده است. به‌ویژه تاب‌آوری اجتماعی به معنای داشتن ویژگی‌ها مقاومت، بهبود و خلاقیت در برابر یک فاجعه است. پژوهش‌های اندکی به منظور تعیین شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی انجام شده است. ادبیات تحقیق تعدادی از عوامل را بیشتر مرتبط می‌داند از جمله اعتماد، رهبری، کارایی جمعی، سرمایه اجتماعی، مشارکت جامعه، هنجارها، نگرش‌ها، ارزش‌های موجود، ارتباطات و اطلاعات و وابستگی منابع. [۳۳]

در سال‌های اخیر نهادها و آژانس‌های فعال در زمینه کاهش سوانح بیشتر فعالیت خود را بر دستیابی به جامعه تاب‌آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اند که در بین سوانح طبیعی مقابله با زمین‌لرزه به دلیل خسارات وسیع و ناهنجاری گسترده‌ی اجتماعی، از اولویت بالایی برخوردارست. شهر تاب‌آور شبکه پایدار از سیستم‌های فیزیکی و اجتماعات انسانی است. بنابراین سرمایه اجتماعی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهروندان،

مورد توجه اندیشمندان و صاحب‌نظران این حوزه قرار گرفته است، به‌گونه‌ای که نورث (۱۹۹۷) آن را عامل اصلی کارآمدی نهادی برمی‌شمرد.

میر و اسوتیگلیتر (۲۰۰۰) نیز ضمن طرح سرمایه‌های چهارگانه فیزیکی، دانشی، انسانی و اجتماعی، سرمایه اجتماعی را مهم‌ترین سرمایه برای تحقق توسعه پایدار و رفع نارسایی‌هایی نهادین برمی‌شمردند. [۳۴]

سرمایه اجتماعی بستگی دارد به اینکه شما چه کسانی را می‌شناسید و با آنها در ارتباط هستید. حجم این ارتباطات، کیفیت آن و تنوع شبکه‌های ارتباطی فرد سطح سرمایه اجتماعی را نشان می‌دهد. البته شبکه روابط اجتماعی در چهار سطح روابط اجتماعی، روابط اجباری، روابط گفتگومانی و روابط مبادله‌ای تعریف می‌شود. در کلی‌ترین سطح، سرمایه اجتماعی بیانگر توصیف ویژگی‌هایی از یک جامعه یا گروه اجتماعی است که ظرفیت سازمان‌دهی جمعی و داوطلبانه برای حل مشکلات متقابل یا مسائل عمومی را افزایش می‌دهد. سرمایه اجتماعی شامل سرمایه و منابع حاصل از نهادها، روابط و هنجارهایی است که کنش متقابل اجتماعی جامعه را به لحاظ کیفی و کمی شکل می‌دهند. [۸]

به‌عبارتی سرمایه اجتماعی زاده کنش و واکنش‌های افراد است و محصول آشنابودن و آشنانشدن آدمیان با یکدیگر است و بر چشم‌داشت‌هایی استوار است که از آشنایی جان می‌گیرد و در اکثر مواقع با گذر زمان می‌بالد و گسترده می‌شود. از آنجاکه کنش و واکنش‌های افراد در قالب‌های جمعی رخ می‌دهد که به‌طور اجتماعی بنا شده‌اند، مواردی چون خانواده،

گروه، سازمان، نهاد و در کلی‌ترین شکل آن ساختار اجتماعی چنین قالب‌هایی نیز حاوی سرمایه اجتماعی می‌گردند. سرمایه اجتماعی، مجموعه‌ای معین از هنجارها و ارزش‌های غیررسمی است که در بین اعضای یک گروه باعث افزایش مشارکت، تسهیل روابط اجتماعی و حل و فصل معضلات اجتماعی به‌گونه‌ای کم‌هزینه‌تر، سریع‌تر و سهل‌تر خواهد بود. [۳۵]

#### پیشینه تحقیق

وایوی ژانگ و همکاران سال ۲۰۱۷ مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی فاجعه زلزله براساس روش پیشرفت فاجعه: مطالعه موردی ولایت سیچوان» به شناسایی مناطق آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر فاجعه زلزله و عوامل مؤثر بر آن آسیب‌پذیری برای مدیریت ریسک فاجعه زلزله پرداخته‌اند. [۳۷]

ویلگاس گونزالسا و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان «سیستم ارزیابی آسیب‌پذیری منطقه کلمبیا» به بررسی مدیریت فاجعه خطر به‌عنوان یک فرایند ارزیابی آسیب‌پذیری از منظر جامع که تمامی عوامل را تحت تأثیر قرار می‌دهد پرداختند و نتایج نشان داد که دانش محلی می‌تواند تاب‌آوری محلی را بهبود بخشد. [۱۸]

یوهانا نورادیکا ماهارانیا و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان «آسیب‌پذیری اجتماعی در سطح محلی در اطراف آتشفشان مراپی» به بررسی خطرات بر افراد، بدون در نظر گرفتن وضعیت اجتماعی و اقتصادی آنها تأثیر می‌گذارد. [۱۶]

فازی شدند. برای نرمال‌سازی شاخص‌هایی با جنبه مثبت از رابطه ۱ استفاده شد.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij} - a_i^{min}}{a_{ij}^{max} - a_i^{min}} \quad (1) \text{ رابطه}$$

برای شاخص‌هایی با جنبه منفی از رابطه ۲ استفاده شد.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}^{max} - a_{ij}}{a_{ij}^{max} - a_i^{min}} \quad (2) \text{ رابطه}$$

رابطه  $n_{ij}$  بیانگر کمیت پیکسل یا گزینه  $i$ ام در معیار  $j$ ام است.

درگام نهایی، بررسی آسیب‌پذیری با استفاده از تکنیک ویکور در ArcGIS و ترکیب لایه‌ها، نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی به دست آمده است.

جدول ۱: شاخص‌های بررسی آسیب‌پذیری

اجتماعی

| شاخص               | منبع علمی                                |
|--------------------|--|
| تراکم جمعیت        | [۱۶]، [۱۵]، [۴۱]، [۵۱]، [۳۸]، [۲۴]، [۳۹] |
| زنان بالای ۶۵ سال  | [۴۲]، [۴۳]، [۳۸]، [۴۴]، [۴۵]             |
| مردان بالای ۶۵ سال | [۴۲]، [۴۳]، [۳۸]، [۴۴]، [۴۵]             |
| تعداد معلول        | [۴۰]، [۴۶]                               |
| زنان زیر ۱۴ سال    | [۴۵]، [۳۸]، [۴۳]، [۴۰]، [۴۲]             |
| مردان زیر ۱۴ سال   | [۴۵]، [۳۸]، [۴۳]، [۴۰]، [۴۲]             |
| تعداد خانوار       | [۴۲]                                     |
| جمعیت زنان         | [۳۷]، [۴۰]، [۴۳]، [۳۹]، [۴۵]، [۲۴]       |
| بی‌سوادی مردان     | [۳۸]                                     |
| بی‌سوادی زنان      | [۳۸]                                     |
| بیکاری زنان        | [۱۰]، [۴۵]، [۳۷]                         |
| بیکاری مردان       | [۳۹]، [۴۵]، [۳۷]                         |
| مهاجران            | [۴۳]، [۴۷]، [۳۸]، [۴۰]، [۴۱]             |
| مشارکت مردان       | [۴۸]                                     |
| مشارکت زنان        | [۴۳]، [۴۸]                               |

فصلنامه علمی - پژوهشی امداد و نجات، دوره دهم، شماره ۳۷، بهار ۱۳۹۷

ساموئل روفات و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان «آسیب‌پذیری اجتماعی سیل» به بررسی اقدامات و مسئولیت‌های اجتماعی برای پیشگیری از وقوع سیل پرداختند. این مقاله به مدیران اجتماعی نگرشی برای شناخت حوادث ناشناخته، ویژگی‌های موروثی، اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی و سلامتی و تجربیات اجتماعی می‌دهد که موجب افزایش آسیب‌پذیری در اثر وقوع سیل می‌شود. [۱۹]

کمال راج‌آریال (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «آسیب‌پذیری بلایای طبیعی در نپال» به بررسی ناهمسانی مدیریت سنتی در سطح محلی برای کاهش آسیب‌پذیری بلایای طبیعی در نپال پرداخت. [۳۶]

روش تحقیق

هدف پژوهش حاضر بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی در منطقه ۲ شهر تهران است. پژوهش از نظر روش توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است. شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر مخاطرات با بررسی مطالعات خارجی و داخلی انتخاب شد. (جدول ۱) سپس داده‌های موردنظر از بلوک‌های آماری سرشماری سال ۱۳۹۰ به دست آمده است و به صورت درصد محاسبه و در نرم‌افزار ArcGIS وارد شد. با توجه به اهمیت متفاوت داده‌ها به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی از تکنیک دیمتل برای محاسبه وزن شاخص‌ها استفاده شد. برای استانداردسازی لایه‌ها از توابع نرمال‌سازی فازی استفاده شد و استانداردسازی به این صورت است که لایه‌های مثبت و منفی با دو تابع متفاوت استانداردسازی

### مدل ویکور

شامل مراحل به این شرح است:

تعیین بالاترین ارزش  $f_i^*$  و پایین‌ترین ارزش  $f_i^-$  برای تمامی معیارها که با استفاده از رابطه‌های ۳ و ۴ تعیین گردد:

رابطه (۳)

$$f_i^* = j \max f_{ij} = \max [f_{ij} | j=1, 2, \dots, n]$$

رابطه (۴)

$$f_i^- = j \min f_{ij} = \min [f_{ij} | j=1, 2, \dots, n]$$

محاسبه ارزش برای SJ و RJ برای  $j=1, \dots, n$  که به صورت رابطه‌های ۵ و ۶ تعریف می‌شوند:

رابطه (۵)

$$S_j = (\sum_{i=1}^n w_i (f_{(i)}^* - f_{(ij)})) / (f_{(i)}^* - f^-)$$

رابطه (۶)

$$R_j = \max (w_i (f_{(i)}^* - f_{(ij)})) / (f_{(i)}^* - f^-)$$

در اینجا SJ و RJ به ترتیب نشان‌دهنده اندازه‌گیری مطلوبیت و اندازه‌گیری نارضایتی برای گزینه XJ هستند. هر  $W_i$  نیز اهمیت نسبی هر معیار را نشان می‌دهد. [۴۹]

مقدار  $Q_j$  برای  $j=1, \dots, n$  را با استفاده از رابطه‌های (۷ و ۸ و ۹) محاسبه می‌کنند. [۵۰]

رابطه (۷)

$$Q_j = V \left( (S_j - S^*) / (S^- - S^*) \right) + (1-V) \left( \frac{R_j - R^*}{R^- - R^*} \right)$$

$$S^- = \max S_j \quad S^* = \min S_j \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$R^- = \max R_j \quad R^* = \min R_j \quad \text{رابطه (۹)}$$

V در اینجا به عنوان وزن استراتژی اکثریت معیارها (حداکثر مطلوبیت گروه) ضریب ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود.

رتبه‌بندی گزینه‌ها

مرتب‌سازی براساس ارزش R, S, Q در جهت کاهش: در مرحله قبل، مقدار Qi با استفاده از رابطه ۱۲ محاسبه شد. در نهایت گزینه‌ها براساس ارزش‌های به‌دست‌آمده رتبه‌بندی می‌شوند، مقدار به‌دست آمده بین صفر و یک است و هرچه قدر به صفر نزدیک باشد به معنای ارزش بیشتر و هرچه به یک نزدیک‌تر، به معنای ارزش کمتر است. [۵۱]

در بخش دوم تحقیق تاب‌آوری اجتماعی با شاخص‌های سرمایه اجتماعی بررسی شد. بدین منظور شاخص‌های سرمایه اجتماعی (مشارکت، اعتماد، همبستگی و انسجام اجتماعی، احساس اثرگذاری و کارایی، حمایت اجتماعی، آگاهی اجتماعی) در قالب پرسشنامه‌ای در اختیار شهروندان ساکن منطقه ۲ قرار داده شد. با توجه به جمعیت ۶۲۴۲۴۴ هزار نفری منطقه ۲ حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۴ نفر محاسبه شد. برای تحلیل داده‌های گردآوری‌شده از نرم‌افزار SPSS و تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم در نرم‌افزار لیزرل بهره گرفته شد. مهم‌ترین هدف تحلیل عاملی تأییدی، تعیین میزان توان مدل عامل از قبل تعریف‌شده با مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده‌شده است. به عبارتی تحلیل عاملی تأییدی درصد تعیین این مسئله است که آیا تعداد عامل‌ها و بارهای متغیرهای که روی این عامل اندازه‌گیری شده‌اند، با آنچه بر اساس تئوری و مدل نظری انتظار می‌رفت، انطباق دارد. به عبارتی این نوع تحلیل عاملی، به آزمون میزان انطباق و هم‌نویی بین سازه نظری و سازه تجربی می‌پردازد. در این نوع تحلیل عاملی، پیش‌فرض اساسی محقق این است که هر عاملی با زیرمجموعه خاصی از

شاخص‌ها ارتباط دارد. حداقل شرط لازم برای شاخص‌ها ارتباط دارد. حداقل شرط لازم برای تحلیل عاملی تأییدی این است که محقق قبل از هر چیزی، تعداد عامل‌های مدل را فرض کند، اما درعین‌حال معمولاً این محقق انتظارت خود را مبنی بر اینکه کدام متغیرها روی کدام عامل بار خواهند شد (زیر چتر کدام عامل قرار خواهند گرفت) دخیل می‌کند. [۵۲]

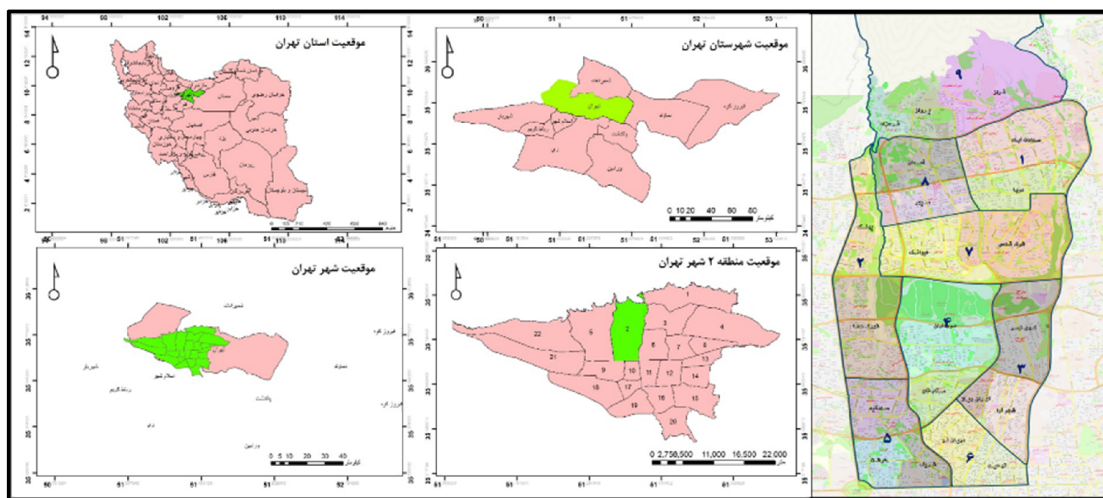
جدول ۲: شاخص‌ها و گویه‌های بررسی سرمایه اجتماعی

| کد  | گویه  | شاخص                     |
|-----|---|--------------------------|
| M   | در طرح‌های و برنامه‌های عمرانی محله؛<br>در انجمن‌های محله‌ای و شهری؛<br>در مراسم و جشن‌های محله؛<br>در فعالیت‌های دوستانه و غیررسمی.                        | مشارکت                   |
| E   | به همسایه‌ها و اقوام؛<br>به افراد اجتماع؛<br>به گروه‌ها و اصناف؛<br>به ادارات و سازمان‌های دولتی.   | اعتماد                   |
| H   | احساس راحتی با دیگران در محله؛<br>احساس پذیرش از سوی دوستان و همسایگان؛<br>واگذاری بعضی از کارها به هم‌محله‌ای؛<br>درخواست کمک از هم‌محله‌ای در صورت لزوم.  | همبستگی و انسجام اجتماعی |
| EAS | فعالیت من سبب سرعت انجام فعالیت‌های محله می‌شود؛<br>با کمک مالی خود می‌توانم فعالیت‌ها را سرعت بخشم.  | احساس اثرگذاری و کارایی  |
| HEM | کمک مالی و عاطفی به همسایگان؛<br>کمک مالی به سازمان‌ها و گروه‌های خیریه؛<br>دریافت کمک از سازمان‌ها و گروه‌های خیریه؛<br>شرکت داوطلبانه در فعالیت‌های خیریه | حمایت اجتماعی            |
| AG  | شرکت در کارگاه‌های آموزشی؛<br>شرکت در جلسات فرهنگی.   | آگاهی اجتماعی            |

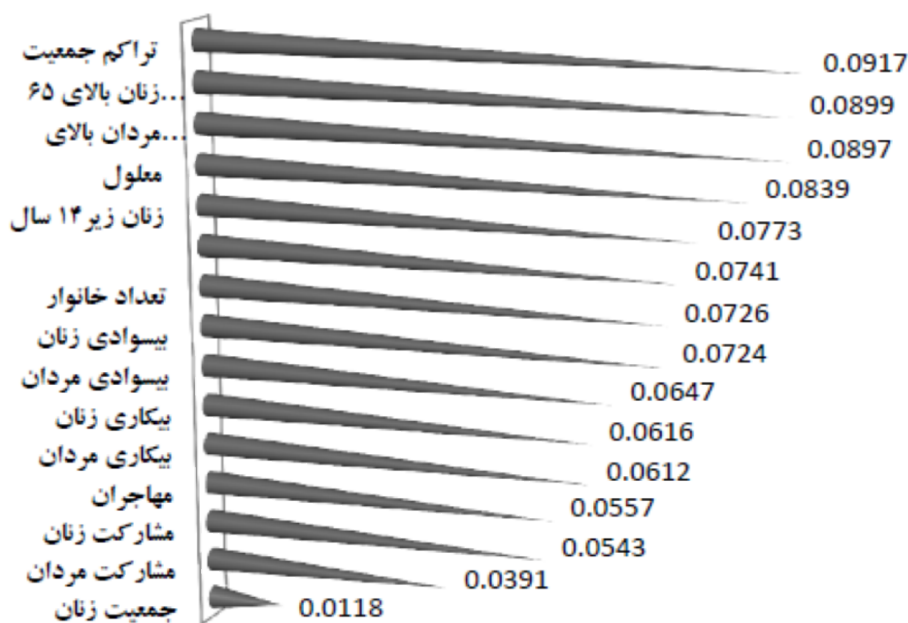
#### محدوده مورد مطالعه

منطقه ۲ شهرداری تهران با وسعت ۴۶/۹ کیلومتر مربع بدون احتساب حریم و با جمعیتی بالغ بر ۶۲۶۴۲۴۴ در سال ۱۳۹۰ در شمال غربی تهران واقع شده است. این منطقه از شمال به دامنه رشته‌کوه‌های البرز (حدفاصل رودخانه درکه تا محله فرحزاد) از جنوب به خیابان آزادی (حدفاصل میدان آزادی تا میدان توحید)، از شرق (بزرگراه چمران و از غرب خیابان اشرفی اصفهانی و بزرگراه محمدعلی جناح محدود می‌شود. منطقه به لحاظ وسعت رتبه پنجم را در بین مناطق شهر تهران دارد و از نظر جمعیت، رتبه چهارم را دارد. این منطقه، ۹ ناحیه، ۲۱ محله با تراکم جمعیت ۱۳۳ نفر در هکتار است. از جمله بارزترین ویژگی‌ها کالبدی منطقه ۲ وجود عوارض طبیعی حاصل از وجود رشته کوه البرز در منتهی‌الیه شمالی منطقه است. عوارض طبیعی دیگر همچون مسیل‌های درکه و فرحزاد و پارک پردیسان

نیز در تمایز منطقه ۲ با سایر مناطق مؤثر می‌باشد. گستردگی و شکل هندسی این منطقه از دیگر ویژگی‌ها کالبدی آن است.



شکل ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه



شکل ۲: وزن‌های به دست آمده با استفاده از روش دیمتل

و انسانی را افزایش می‌دهد و ویژگی‌ها یک جامعه و میزان آمادگی و آگاهی و توان مقابله با مخاطره میزان خسارات را کاهش می‌دهد. آسیب‌پذیری اجتماعی به‌طور مشخص در مکان‌های پرجمعیت قابل بررسی می‌باشند و به‌طور کلی آسیب و مخاطره در سکونت گاه انسانی و تحت تأثیر قرارداد زیست

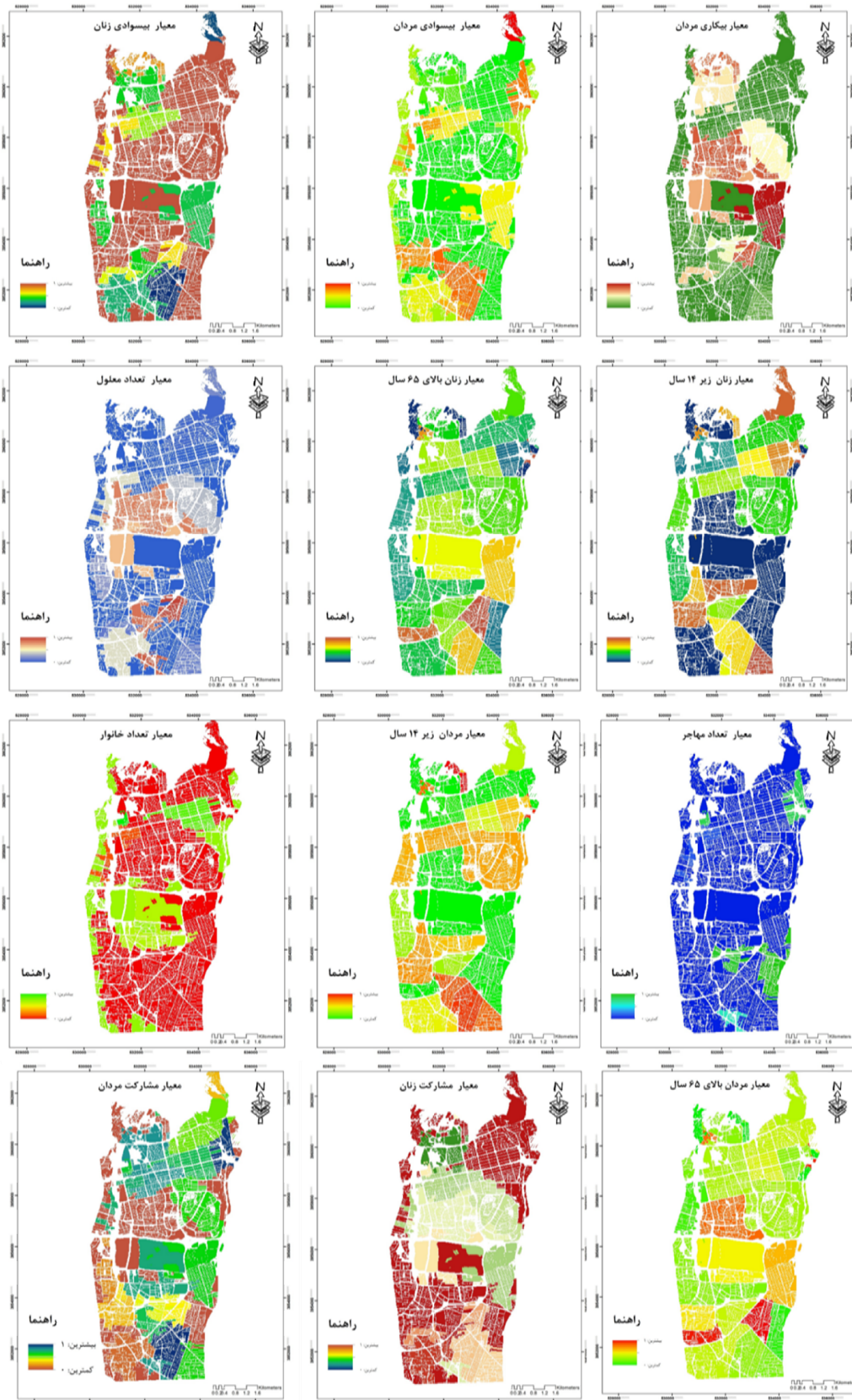
### یافته‌ها

بحث آسیب‌پذیری را می‌توان در ابعاد اقتصادی، کالبدی، اجتماعی، محیطی و... بررسی کرد. در اکثر موارد، مخاطرات طبیعی مسبب سایر آسیب‌ها می‌شوند و بخش‌های اقتصادی و اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند. آسیب‌پذیری اجتماعی میزان خسارات و لطمات ناشی از مخاطرات طبیعی

انسان معنا پیدا می‌کند. شدت و وسعت تلفات در جوامع مختلف به سبب شرایط متفاوت اجتماعی نیز متفاوت است. آسیب‌پذیری اجتماعی در مکان‌هایی که امکان وقوع مخاطره بالاست با استفاده از شاخص‌هایی بررسی شده است. در این پژوهش برای بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی از ۱۵ شاخص بهره گرفته شد. شاخص جمعیت گروه‌های زیر ۱۴ و بالای ۶۵ سال و حتی زنان با شرایط خاص، هنگام وقوع خطر، سرعت عمل‌شان برای واکنش نسبت به سایر افراد کمتر است. شاخص‌های بیکاری، سواد و مشارکت وضعیت افراد را از نظر شرکت در جلسات هماهنگی، استفاده از برنامه‌های آموزشی و همکاری در برنامه‌های کاهش خطر را نشان می‌دهند. بدین معنا که تحصیلات و سواد بالا میزان مشارکت در برنامه‌ها را افزایش می‌دهد و نرخ بیکاری بیشتر باعث کاهش توانایی افراد برای بهبود سکونت و شرکت در برنامه‌ها می‌شود. همان‌طور که بیان شد شاخص‌ها در بحث آسیب‌پذیری اهمیت یکسان ندارند. بنابراین برای تعیین وزن شاخص‌ها از تکنیک دیمتل استفاده شد. پرسشنامه تکنیک دیمتل به‌وسیله ۱۰ متخصص مربوطه تکمیل و وزن شاخص‌ها در اکسل محاسبه شد. (شکل ۲)

با توجه به محاسبات تراکم جمعیت بالاترین وزن و جمعیت زنان کم‌ترین وزن را به‌دست آوردند. برای هر یک از شاخص‌ها، لایه‌ها و نقشه‌ها تهیه شد. لایه‌های موردنظر در نرم‌افزار ArcGIS به رستر تبدیل شده است. با توجه به اینکه شاخص مانند نرخ بیکاری که یک شاخص مثبت و تحصیلات یک

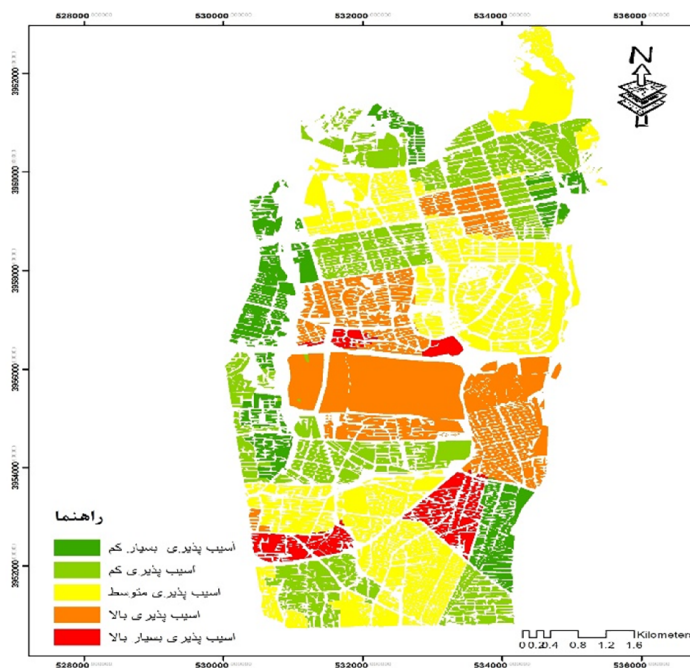
شاخص منفی در افزایش آسیب‌پذیری اجتماعی همسو نمی‌باشد، لازم است از روش استانداردسازی (نرمال سازی) استفاده شود. در جدول ۳، وضعیت شاخص‌ها از نظر تأثیر بر آسیب‌پذیری اجتماعی و روش استانداردسازی ارائه شده است. در شکل ۳ نقشه‌های استاندارد شده ۱۲ تا از شاخص‌ها ملاحظه می‌شود. با توجه به جدول ۳ باید گفت به‌جز شاخص مشارکت، افزایش سایر شاخص‌ها باعث آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود. در ادامه، وزن‌های به‌دست آمده از تکنیک دیمتل در لایه‌ها ضرب شد. در مرحله آخر، برای تلفیق شاخص‌ها (لایه‌های اطلاعاتی) از روش ویکور در نرم‌افزار ARCGIS استفاده شد. در گام نخست روش ویکور، بالاترین ارزش  $f_i^*$  و پایین‌ترین ارزش  $f_i^-$  توابع معیار برای همه لایه‌ها تعیین می‌شود. در این مرحله با توجه به اینکه لایه‌های استاندارد شده در طیفی از بالاترین ارزش یعنی عدد یک (حداکثر مطلوبیت) و پایین ارزش یعنی عدد صفر (حداقل مطلوبیت) قرار دارند، بنابراین  $f_i^*$  برای تمامی لایه‌ها معادل ۱ و  $f_i^-$  نیز برای تمامی لایه‌ها معادل صفر خواهد بود. در مرحله بعدی فاصله هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل برای تمامی شاخص‌ها محاسبه و سپس حاصل جمع آنها برای ارزش نهایی با توجه رابطه ۵ برای ایده‌آل مثبت و رابطه ۶ برای ایده‌آل منفی محاسبه می‌شود در ادامه برای دستیابی تعیین پهنه‌های آسیب‌پذیری در منطقه ۲، ضریب  $Q_i$  طبق رابطه‌های ۷، ۸ و ۹ محاسبه شد.



شکل ۳: لایه‌های استاندارد شده

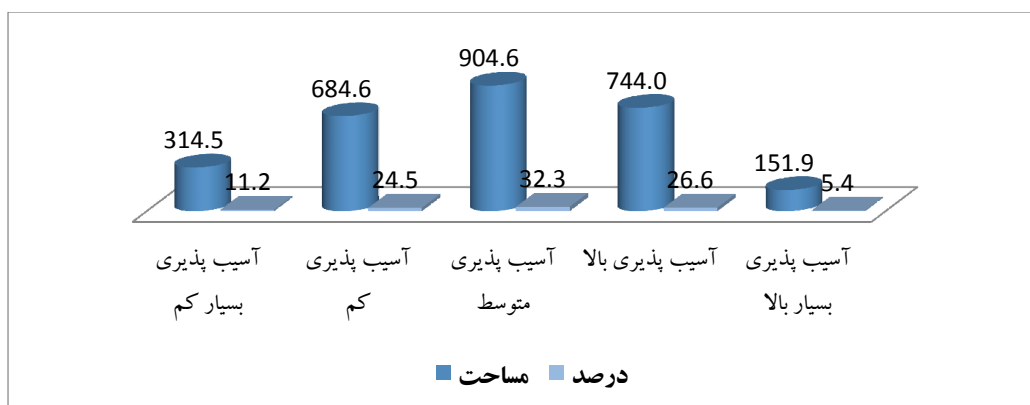
جدول ۳: روش استانداردسازی و نحوه تأثیرگذاری بر آسیب‌پذیری اجتماعی

| روش استانداردسازی   | تأثیر بر آسیب‌پذیری اجتماعی | شاخص   | زیرشاخص            |                |
|---|-----------------------------|--------|--------------------|----------------|
| $n_{ij} = \frac{a_{ij} - a_i^{min}}{a_{ij}^{max} - a_i^{min}}$    | افزایش                      | جمعیت  | تراکم جمعیت        |                |
|   | افزایش                      |        | زنان بالای ۶۵ سال  |                |
|   | افزایش                      |        | مردان بالای ۶۵ سال |                |
|   | افزایش                      |        | تعداد معلول        |                |
|   | افزایش                      |        | زنان زیر ۱۴ سال    |                |
|   | افزایش                      |        | مردان زیر ۱۴ سال   |                |
|   | افزایش                      |        | تعداد خانوار       |                |
|   | افزایش                      |        | جمعیت زنان         |                |
|   | افزایش                      |        | سواد               | بی‌سوادی مردان |
|   | افزایش                      |        |                    | بی‌سوادی زنان  |
| $n_{ij} = \frac{a_{ij}^{max} - a_{ij}}{a_{ij}^{max} - a_i^{min}}$ | کاهش                        | بیکاری | بیکاری زنان        |                |
|   |                             |        | بیکاری مردان       |                |
|   |                             | مهاجرت | مهاجران            |                |
|   |                             |        | مشارکت             | مشارکت مردان   |
| کاهش  | مشارکت زنان                 |        |                    |                |



شکل ۴: طبقه‌بندی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی در منطقه ۲ شهر تهران

با توجه به نقشه نهایی میزان آسیب‌پذیری منطقه ۲ به پنج طبقه تقسیم شد و مساحت و درصد هر طبقه محاسبه گردید. در شکل ۵ مساحت و درصد ۵ طبقه مشاهده می‌شود.



شکل ۵: مساحت و درصد پهنه‌های آسیب‌پذیر منطقه ۲

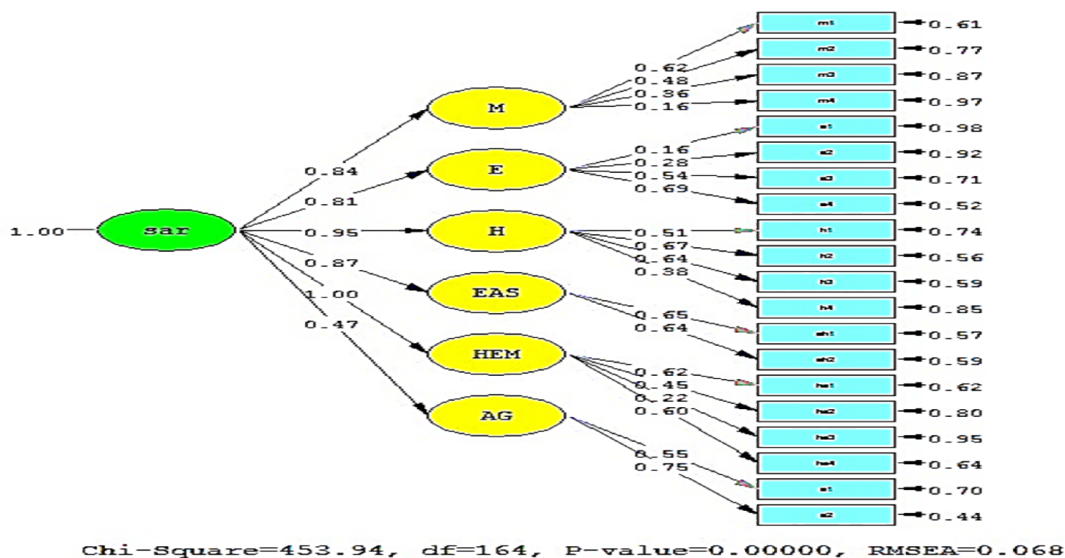
چون گرفتاری در روابط عمومی، ملاقات عمومی، اعتماد و معاشرت پذیری غیررسمی نیز اندازه‌گیری شود. [۳۴]

در این پژوهش به دلیل نبود دسترسی به اطلاعات عینی و مشارکت مردم در برنامه‌ها و فعالیت‌های اجتماعی، نظرات و دیدگاه شهروندان در ارتباط با شاخص‌های سرمایه اجتماعی با استفاده از پرسشنامه گردآوری و میزان اثرگذاری هر شاخص با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم تعیین شد. (شکل ۷۰۶)

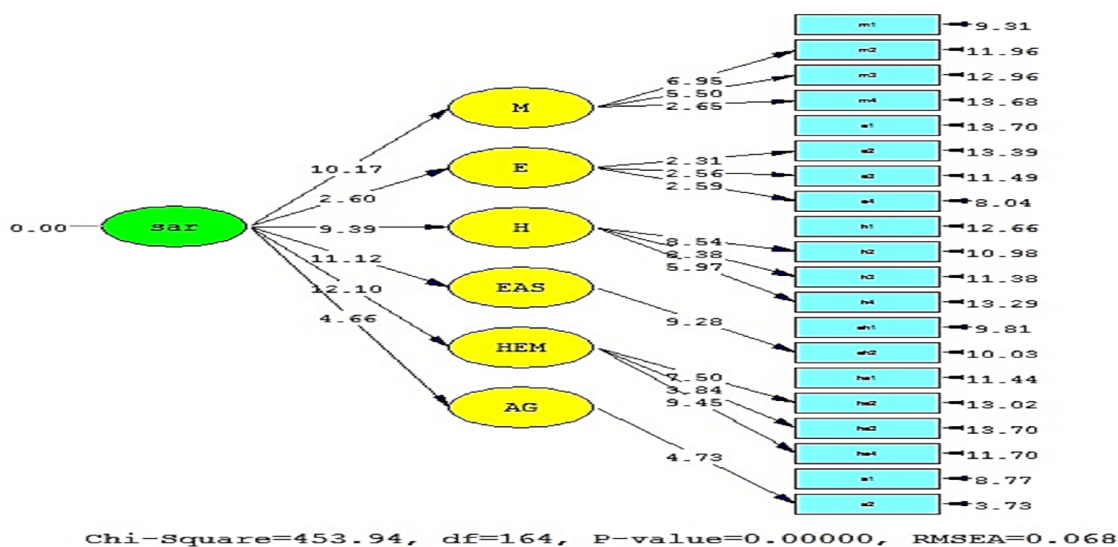
با توجه ضرایب استاندارد به دست آمده می‌توان گفت حمایت اجتماعی با ضریب یک بالاترین ضریب، سپس شاخص همبستگی و انسجام اجتماعی با ضریب ۰/۹۵، شاخص احساس اثرگذاری و کارایی با ضریب ۰/۸۷، شاخص مشارکت با ضریب ۰/۸۴، شاخص اعتماد با ضریب ۰/۸۱ آگاهی با ضریب ۰/۴۷ پایین‌ترین ضریب را به دست آورده است. در شکل ۷ اعداد معناداری مشاهده می‌شود. مقدار t-value تمام شاخص‌ها و گویه‌ها بالاتر از ۱/۹۶ به دست آمد، بنابراین معناداری آن‌ها تأیید می‌شود.

طبق شکل ۵ میزان آسیب‌پذیری بسیار بالا ۵/۴ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود و آسیب‌پذیری بسیار کم ۱۱/۲ درصد کل مساحت منطقه را دربرگرفته است.

از رویکردهای مطرح در بررسی تاب‌آوری رویکرد سرمایه- پایه مایونکا است که به‌عنوان چارچوبی برای دسترسی به تاب‌آوری مخاطره‌ای جامعه استفاده می‌شود. مایونکا رویکرد سرمایه‌ای پیشنهادی خود را شامل ۵ فرم اصلی سرمایه شامل اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی تعمیم می‌دهد. در این رویکرد فرم‌های اصلی از سرمایه به‌خصوص سرمایه اجتماعی به‌عنوان مفاهیم مهم و پرکاربرد در حوزه بلایا و مخاطرات شناسایی شده است. مفهوم سرمایه اجتماعی به این دلیل مهم است که به شهروندان برای حل آسان‌تر مشکلات دسته‌جمعی آنها اجازه می‌دهد. سرمایه اجتماعی به‌عنوان منبع همکاری و اثر اجتماعی می‌تواند با برخی از سازمان‌های غیرانتفاعی، انجمن‌های داوطلبانه، سازمان‌های مذهبی، مشارکت و ثبت‌نام رأی‌دهنده‌ها، قرائت روزنامه‌ها، کلوپ‌های تفریحی و ورزشی که در جامعه عمل می‌کنند، اندازه‌گیری شود. سرمایه اجتماعی می‌تواند بدین گونه از میان فعالیت‌هایی هم



شکل ۶: اندازه‌گیری سرمایه اجتماعی در حالت ضرایب استاندارد



شکل ۷: مدل اندازه‌گیری سرمایه اجتماعی در حالت اعداد معناداری

جدول ۴: آزمون برازش مدل اندازه‌گیری

| $\frac{\chi^2}{df}$ | RMSEA  | NNFI  | NFI   | CFI   | IFI   | RFI          | GFI   | شاخص‌ها     |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------------|
| بین ۱ تا ۳          | < ۰/۰۸ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | > ۰/۹ | > ۰/۹        | > ۰/۹ | معیار       |
| ۲/۷۶                | ۰/۰۶۸  | ۰/۹۱  | ۰/۹۰  | ۰/۹۲  | ۰/۹۲  | ۰/۸۶         | ۰/۸۹  | مشاهده شده  |
|                     | مناسب  | مناسب | مناسب | مناسب | مناسب | نسبتاً مناسب | مناسب | نتیجه برازش |

یکی از اهداف اصلی در استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری شناخت میزان هم‌خوانی بین داده‌های تجربی با مدل مفهومی و نظری است. برای شناخت میزان هم‌خوانی داده‌های تجربی و مدل مفهومی از شاخص‌ها و معیارهایی استفاده می‌شود که به آن‌ها شاخص‌های نیکویی برازش می‌گویند. در مدل‌سازی معادلات ساختاری از شاخص‌های متفاوتی برای حصول اطمینان از نیکویی برازش مدل استفاده می‌شود. در جدول ۴ مهم‌ترین شاخص‌های برازش مدل پژوهش ارائه شده است.

با توجه به جدول ۴ شاخص‌های برازش مدل، به‌جز شاخص‌های RFI و GFI که کمی پایین‌تر از مقدار معیار به‌دست آمده‌اند سایر شاخص‌ها مناسب می‌باشند و نشان از تأیید مدل دارند.

همان‌طور که بیان شد از رویکردهای جدید در مدیریت بحران، توانمندسازی جوامع و استفاده از سرمایه‌های جامعه می‌باشد. از مهم‌ترین سرمایه‌ها و مهم‌ترین مؤلفه در مقوله توانمندسازی، روابط، شبکه‌ها و همکاری افراد و گروه‌ها می‌باشد. در توانمندی‌سازی جامعه، هدف مشارکت و همکاری افراد است. این ویژگی هنگام وقوع مخاطره قابل بررسی است و میزان انسجام و همکاری مردم در مواقع بحران مشخص می‌باشد. با این‌وجود می‌توان میزان سرمایه اجتماعی و ویژگی شبکه‌ای ساکنان را با استفاده از اطلاعات شرکت در برنامه‌ها و فعالیت‌ها را نیز مشخص کرد و همچنین میزان نگرش آن‌ها را نسبت به این مسائل با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه نیز بررسی کرد. گرچه این بررسی الزاماً به معنای همسان بودن شرایط در مواقع

بحران نیست، ولی به‌طور کلی در ارائه تصویری از وضعیت جامعه کمک شایانی می‌کند. مباحث آسیب‌پذیری و تاب‌آوری دارای ارتباط و همچنین در تضاد با یکدیگر معنی شده‌اند بدین مفهوم آسیب‌پذیری بالاتر، تاب‌آوری کمتر را نشان می‌دهد و برعکس. در این پژوهش ابتدا میزان آسیب‌پذیری اجتماعی با استفاده از ویژگی‌ها جمعیتی بررسی شد و این ویژگی‌ها (سواد، شغل، مشارکت) در میزان آسیب‌پذیری اجتماعی مؤثر می‌باشند و از طرف دیگر در میزان تاب‌آوری اجتماعی جامعه نیز مؤثر می‌باشند. افرادی که باسواد و شاغل باشند سبب می‌شود در برنامه‌های آموزشی شرکت کنند و در مواقع بحران توانایی بیشتری برای انجام عمل مناسب (فردی) و همکاری با اجتماع را داشته باشند.

### نتیجه‌گیری

پدیده زلزله به‌عنوان یک فاجعه طبیعی با قدرت تخریب بالا در وسعت زیاد، تهدید جدی برای ایمنی زندگی انسان به‌خصوص مکان‌های شهری است. پیش‌بینی دقیق وقوع زلزله حتی با تکنولوژی‌های امروزی بسیار دشوار است. کاهش آسیب‌پذیری یک عنصر اصلی در مدیریت یا کاهش خطر است و به‌عنوان پیش‌شرط برای تاب‌آوری در بلایا به‌ویژه زلزله شناخته‌شده است. بنابراین برای کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله، سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر زلزله بسیار مهم می‌باشد. استراتژی‌های مدیریت فاجعه نه‌تنها به درک به موقع و مؤثر فاجعه را در نظر بگیرند بلکه باید افراد حساس و شرایط آسیب‌پذیری جامعه را نیز توجه کنند. افزایش اثرات یک فاجعه در یک

مکان نسبت به مکان‌های دیگر در اثر عواملی است که آسیب‌پذیری محلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد از جمله این عوامل شرایط اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ساکنان است. هدف از تجربه و تحلیل آسیب‌پذیری اجتماعی، شناسایی گروه‌هایی آسیب‌پذیر و عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری گروه‌ها می‌باشد. نتایج مطالعات آسیب‌پذیری اجتماعی می‌تواند در آینده به منظور تصمیم‌گیری در مورد مدیریت خطر از جمله کاهش و پیشگیری از خطر استفاده گردد. از سویی جامعه آسیب‌پذیر و گروه‌های آسیب‌پذیر با دارا بودن ویژگی‌ها مانند مشارکت، مسئولیت‌پذیری، آگاهی از شرایط خطر می‌توانند خسارات را کاهش دهند. این عوامل در مقوله سرمایه اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی اقرار می‌گیرند. تاب‌آوری اجتماعی نشان از ویژگی‌هایی دارد که افراد و گروه‌ها را در هنگام خطر و بعد از خطر مسنجم و هماهنگ می‌کنند تا اثرات فاجعه را کاهش دهد و سرعت بازیابی و جامعه به حالت قبل از فاجعه را افزایش می‌دهد. کشور ایران یکی از پرمخاطره‌ترین کشورهای دنیاست و بسیاری از شهرها و روستاها در مکان‌های حادثه‌خیز رشد کرده‌اند و هر ساله از این مخاطرات صدمات انسانی و مادی زیادی را متحمل می‌شوند. اهمیت این موضوع در شهر تهران که پایتخت کشور می‌باشد و از دارای تراکم بالای جمعیتی است، دوچندان می‌باشد. به همین منظور در این پژوهش، آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی در منطقه ۲ که هم‌جوار با گسل‌های خطرناک رشد کرده است و برخوردار از تراکم بالای جمعیت بررسی شد. در

بخش آسیب‌پذیری اجتماعی با استفاده از ۱۵ شاخص (تراکم جمعیت، زنان بالای ۶۵ سال، مردان بالای ۶۵ سال، تعداد معلول، زنان زیر ۱۴ سال، مردان زیر ۱۴ سال، تعداد خانوار، جمعیت زنان، بی‌سوادی مردان، بی‌سوادی زنان، بیکاری مردان مهاجران، مشارکت مردان، مشارکت زنان) و با بهره‌گیری از تکنیک دیمتال برای وزن‌دهی شاخص‌ها و تکنیک ویکور به منظور همپوشانی لایه‌ها پهنه‌های با افراد آسیب‌پذیر مشخص شد. نتایج حاکی از این است که پهنه با آسیب‌پذیری بسیار بالا ۱۵۱ هکتار و پهنه با آسیب‌پذیری بسیار کم ۳۱۴ هکتار از مساحت منطقه را شامل می‌شود. اهمیت نتایج آسیب‌پذیری اجتماعی در منطقه دو به سبب عبور گسل شمال تهران اهمیت می‌یابد. گرچه بافت‌های مرکزی و جنوبی شهر تهران به سبب فرسودگی کالبدی و تراکم جمعیت دارای آسیب‌پذیری بالایی هستند ولی منطقه دو شهر تهران نیز به سبب عبور گسل اصلی ممکن است آسیب و صدمات زیادی را متحمل گردد. نتایج پهنه‌بندی آسیب‌پذیری ارائه‌شده در برنامه‌های کاهش خطر و تاب‌آوری قابل استفاده است. در پهنه‌های با آسیب‌پذیری بالا، شرایط آسیب‌پذیری با برنامه‌های آموزشی، توانمندسازی ساکنان باید بهبود یابد.

در بخش تاب‌آوری اجتماعی، وضعیت شاخص‌های سرمایه اجتماعی (مشارکت، اعتماد، همبستگی و انسجام اجتماعی، احساس اثرگذاری و کارایی، حمایت اجتماعی، آگاهی اجتماعی) با استفاده از روش پیمایشی و تحلیل عاملی مرتبه دوم ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد حمایت اجتماعی با

تهیه خانه‌هایی با ساخت بهتر و اجتناب از مکان‌های ناامن همسانند، اما همیشه این طور نیست. [۳۱] در واقع شواهد بحران‌های گذشته نشان داد که هرچند می‌توان انتظار داشت که افراد فقیر و نزدیک به فقیر به خاطر درجه بالای آسیب‌پذیری و قابلیت‌های رسیدگی و انطباق پایین متحمل تأثیرات زیادی از بحران شوند، ولی این بدین معنا نیست که گروه‌های درآمدی بالاتر کاملاً از بحران‌ها مصون هستند. نمونه‌های بحران گذشته نشان نمی‌دهند که گروه‌های با درآمد بالاتر با دسترسی به اطلاعات، آسیب‌پذیر نیستند، بلکه احتمال دارد که آنها نیز محتمل خسارت شوند. [۵۸]

استفاده از نتایج شناسایی گروه‌های آسیب‌پذیر و محدوده‌های آسیب‌پذیر برای استفاده در برنامه‌ها و سناریوهای توسعه تأکید شده است. [۳۸] بنابراین باید گفت در شهر تهران و منطقه ۲ آن مدیران و مسئولان شهری باید تدابیری اتخاذ کنند تا با شناسایی دقیق گروه‌های آسیب‌پذیر وضعیت آنها را بهبود بخشند و با آگاهی‌بخشی و آموزش ویژگی‌هایی همچون مشارکت، همکاری و مسئولیت‌پذیری را بین شهروندان افزایش دهند و در کل رویکرد توانمندسازی و تاب‌آوری را در اولویت برنامه‌های کاهش خطر قرار دهند.

### سپاسگزاری

نویسندگان مقاله بدین وسیله بر خود لازم می‌دانند تا از تمام کسانی که به نحوی در انجام این مقاله یاری رساندند، قدردانی و تشکر کنند.

ضریب ۱ بالاترین ضریب را بین شاخص‌ها و بعد از آن شاخص همبستگی و انسجام اجتماعی با ضریب ۰/۹۵، شاخص احساس اثرگذاری و کارایی با ضریب ۰/۸۷، شاخص مشارکت با ضریب ۰/۸۴، شاخص اعتماد با ضریب ۰/۸۱ آگاهی با ضریب ۰/۴۷ پایین‌ترین ضریب را به دست آورده است.

یافته‌های پژوهش با پژوهش منوریان و همکاران (۱۳۹۷) که بیان داشتند مؤلفه‌های افزایش و ارتقا آگاهی و دانش از طریق آموزش، تعلق و همبستگی اجتماعی، مشارکت اجتماعی، حمایت اجتماعی، امنیت اجتماعی، سرمایه اجتماعی بر تاب‌آوری محلات شهر تهران تأثیر می‌گذارند، همسو می‌باشد. مطهری و رفیعیان (۱۳۹۵) در بررسی رویکرد اجتماع‌محور مدیریت بحران در منطقه ۲۰ شهر تهران به اهمیت سرمایه اجتماعی در مدیریت خطرپذیری تأکید کردند. [۵۴]

نتیجه پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های بلیکی و همکاران (۲۰۰۴)، فریزر و همکاران (۲۰۱۴) و جابارین (۲۰۱۳) در بررسی نقش سرمایه اجتماعی (شبکه‌های اجتماعی) در تاب‌آوری محلی اجتماع در برابر مخاطرات همسو می‌باشد.

رضایی (۱۳۹۰) در پژوهش خود به این نتیجه دست یافت که بالاترین تاب‌آوری اجتماعی در شهر تهران مربوط به منطقه دو شهر تهران است. با توجه به وضعیت مطلوب‌تر ساکنان این منطقه از نظر اقتصادی نسبت به مناطق جنوب، در رابطه با نابرابری‌های طبقه‌ای مقداری بی‌قاعدگی وجود دارد. زیرا به نظر می‌رسد گروه‌هایی با درآمد بالا قادر به

## References

1. Ebert, A., Kerle, N., & Stein, A. Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spatial metrics derived from air-and space borne imagery and GIS data. *Natural hazards*, 2009; 48(2), 275-294.
2. Nie, V.J., Yang, L. S., & Li, H. R. Macro assessment of seismic population vulnerability in China. *Progr. Geogr*, 2012; 31(3), 375-382.
3. Duzgun, H. S. B., Yucemen, M. S., Kalaycioglu, H. S., Celik, K., Kemec, S., Ertugay, K., & Deniz, A. An integrated earthquake vulnerability assessment framework for urban areas. *Natural hazards*, 2011;59(2), 917.
4. Nguyen, C. V., Horne, R., Fien, J., & Cheong, F. Assessment of social vulnerability to climate change at the local scale: development and application of a Social Vulnerability Index. *Climatic Change*, 2017; 143(3-4), 355-370.
5. Badmos, B. K., Adenle, A. A., Agodzo, S. K., Villamor, G. B., Asare-Kyei, D. K., Amadou, L. M., & Odai, S. N. Micro-level social vulnerability assessment towards climate change adaptation in semi-arid Ghana, West Africa. *Environment, Development and Sustainability*, 2017; 1-19.
6. Yoon, D. K. Assessment of social vulnerability to natural disasters: a comparative study. *Natural Hazards*, 2012; 63(2), 823-843.
7. Einali J, Farahani H, Jafari N. Assessment of the role of social capital in reducing the effects of earthquake disaster in Sajasrood rural district-Khodabandeh, *Applied Research of Geographic Sciences*, 2014; Vol.14, Iss.32, pp.115-93. [In Persian]
8. Ahari, Z. Zargar, A. Razaghi, F. Elaboration of a framework for measuring the resilience of a city neighborhood against earthquakes. Case study: Herz neighborhood Hoyel, Manjil, Guilan, *Safeh Quarterly Journal*. 2007; No. 69, pp. 117-89. [In Persian]
9. Ledogar, R. J., & Fleming, J. Social capital and resilience: A review of concepts and selected literature relevant to Aboriginal youth resilience research. *Pimatisiwin*, 2008; 6(2), 25
10. Ahadnejad, M. Zulfi AS, Javad Norouzi, M. Jalili K. Assessing the social vulnerability of cities against earthquake in a case study (Khoramdar city), *Geography Quarterly and Urban Planning of Zagros*, 2011; Third Year, No.7, pp.81-98. [In Persian]
11. Zangi Abadi, AS, Tabrizi, N. Tehran earthquake and spatial assessment of urban vulnerability, *Geographical research*, 2006; No.56, pp.130-115. [In Persian]
12. Meshkini, A., Ghahed Rahmati, S., Shabanzadeh Nami, R., Analysis of urban textile vulnerability to earthquake (Case Study: Tehran Municipality district 2), *Human Geography Research*, 2015; Vol. 46, Iss. 4, pp: 856-843. [In Persian]
13. KarimMoghadmV. The role of geographic foundations in the physical development of the city. *Scientific - Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 2012; Vol.21, Iss. 81, Pp. 51-47 [In Persian]
14. Norouz Taiolla, R., Hossein Zadeh, M. Zoning the vulnerability of urban areas against natural hazards by using the hybrid fuzzy-AHP model (case study: region two of Tehran metropolis), *Quarterly Journal of Rescue and Relief*, 2018; 9th Year, No 3, pp.17-1. [In Persian]
15. Astaneh, A. Bzgir.S, Q Shaikhzadeh M., Spatial analysis of social vulnerability of households against earthquakes (case study: Tehran 6th District), *Human Geography Research*, 2018; Vol. 49, Iss. 2, pp. 465-484. [In Persian]
16. Maharani, Y. N., & Lee, S. Assessment of social vulnerability to natural hazards in South Korea: case study for typhoon hazard. *Spatial Information Research*, 2017; 25(1), 99-116.
17. Alexander ED Vulnerability. In Alexander ED, Fairbridge RW (Eds) *Encyclopaedia of environmental science*. Kluwer Academic Publishers. 1999; pp. 663-664.
18. Villegas-González, P. A., Ramos-Cañón, A. M., González-Méndez, M., González-Salazar, R. E., & De Plaza-Solórzano, J. S. Territorial vulnerability assessment frame in Colombia: Disaster risk management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017; 21, 384-395.
19. Rufat, S., Tate, E., Burton, C. G., & Maroof, A. S. Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015; 14, 470-486.
20. Koks, E. E., de Moel, H., Aerts, J. C., & Bouwer, L. M. Effect of spatial adaptation measures on flood risk: study of coastal floods in Belgium. *Regional*

- environmental change, 2014; 14(1), 413-425
21. Ding, H., Ding, S. F., & Hu, L. H. Research progress of attribute reduction based on rough sets. *Comput Eng Sci*, 2010; 32(6), 92-94.
  22. Foschiatti, A. M. H. Aportes conceptuales y empiricos de la vulnerabilidad global. *Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste-EUDENE*. 2007
  23. Enarson, E. Identifying and addressing social vulnerabilities. *Emergency management: Principles and practice for local government*, 2007; 257-278
  24. Foroughi, S. Assessment of social vulnerability of old towns against earthquakes using GIS, case study: old city textures, MA in Geography of Urban Planning, University of Zanjan. 2010 [In Persian]
  25. Oulahen, G., Mortsch, L., Tang, K., & Harford, D. Unequal vulnerability to flood hazards: ground truthing a social vulnerability index of five municipalities in Metro Vancouver, Canada. *Annals of the Association of American Geographers*, 2015; 105(3), 473-495.
  26. Stonich S. The human dimensions of climate change: The political ecology of vulnerability. Department of Anthropology and Environmental Studies, University of California. 2000
  27. Smith, K. *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*. Routledge. 2003
  28. Ford, J. D., & Smit, B. A framework for assessing the vulnerability of communities in the Canadian Arctic to risks associated with climate change. *Arctic*, 2004; 389-400
  29. Uekusa, S., & Matthewman, S. Vulnerable and resilient? Immigrants and refugees in the 2010-2011 Canterbury and Tohoku disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017; 22, 355-361.
  30. Ciftcioglu, G.C. Assessment of the resilience of socio-ecological production landscapes and seascapes: A case study from Lefke Region of North Cyprus. *Ecological Indicators*, 2017; 73, 128-138.
  31. Rezaei, M. Explanation of resilience of urban communities in order to reduce the effects of natural disasters (earthquake); Case study: Tehran metropolis, PhD. thesis, Department of Geography and Urban Planning, Tarbiat Modares University. 2017; [In Persian]
  32. Parvaresh, Z. Measurement of resilience of new urban communities in facing natural hazards, Masters Degree Program in Regional Planning, Shahid Beheshti University, Faculty of Architecture and Urban Planning, Design and Planning Group of Biomedical Complex, 2013. [In Persian]
  33. Maguire, B., & Hagan, P. Disasters and communities: understanding social resilience. *Australian Journal of Emergency Management*, 2007; 22(2), 16.
  34. Soleimani, M, Aghakashshy, H. The relationship of social capital with resilience of citizens to earthquake, the First International Conference on Psychology and Social Sciences, Tehran, 2017; pp. 1-16. [In Persian]
  35. Ostad, M. Interaction of urban space and social capital in empowerment, Informal Settlements, case study: Afghanabad and Fadljah townships in Gonbad-e-Kavus, MA Thesis. Urban and Regional Planning & Design of Islamic Azad University Central Tehran Branch. 2011. [In Persian]
  36. Aryal, K. Disaster vulnerability in Nepal. *International journal of disaster risk reduction*, 2014; 9, 137-146.
  37. Zhang, W., Xu, X., & Chen, X. Social vulnerability assessment of earthquake disaster based on the catastrophe progression method: case study: Sichuan province. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017; 24, 361-372.
  38. Frigerio, I., Ventura, S., Strigaro, D., Mattavelli, M., De Amicis, M., Mugnano, S., & Boffi, M. A GIS-based approach to identify the spatial variability of social vulnerability to seismic hazard in Italy. *Applied Geography*, 2016; 74, 12-22
  39. Lee, Y. J. Social vulnerability indicators as a sustainable planning tool. *Environmental Impact Assessment Review*, 2014; 44, 31-42.
  40. Maharani, Y. N., Lee, S., & Ki, S. J. Social vulnerability at a local level around the Merapi volcano. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2016; 20, 63-77
  41. Aliabadi, S. F., Sarsangi, A., & Modiri, E. The social and physical vulnerability assessment of old texture against earthquake (case study: Fahadan district in Yazd city). *Arabian Journal of Geosciences*, 2015; 8(12), 10775-10787
  42. Nazamfar H, Eshghi Chabarbar AS. Assessing the socio-physical vulnerability of cities to earthquakes (case study: cities of West Azarbaijan province), *Urban and Regional Studies*, 2016; 7<sup>th</sup> Year, No.20, pp. 118-101. [In Persian]

43. Schmidtlein, M. C., Shafer, J. M., Berry, M., & Cutter, S. L. Modeled earthquake losses and social vulnerability in Charleston, South Carolina. *Applied Geography*, 2011; 31(1), 269-281.
44. Yücel, G., & Arun, G. Earthquake and physical & social vulnerability assessment for settlements, case study: Avcılar district, 2012
45. Armaş, I., & Gavriş, A. Census-based social vulnerability assessment for Bucharest. *Procedia Environmental Sciences*, 2012; 32, 138-146.
46. Tate, E. Social vulnerability indices: a comparative assessment using uncertainty and sensitivity analysis. *Natural Hazards*, 2011; 63(2), 325-347.
47. Cutter, S. L. Resilience to what? Resilience for whom? *The Geographical Journal*, 2016; 182(2), 110-113.
48. Kwok, A. H., Doyle, E. E., Becker, J., Johnston, D., & Paton, D. What is social resilience? Perspectives of disaster researchers, emergency management practitioners, and policymakers in New Zealand. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2016; 19, 197-211.
49. Chang, Chia-Ling & Hus, Chung-Hsin. Applying a modified VIKOR method to classify land subdivisions according to watershed vulnerability, *Water Resour Manage* 2013; 25:301-309
50. Opricovic, S. A compromise solution in water resources planning, *Water Resour Manage*, 2009; 23, pp.1549-1561.
51. Zhang Nian & Wei Guiwu. Extension of vikor method for decision making problem based on hesitant fuzzy set, *applied mathematical modeling*, 2013; pp. 4938-4947
52. Habibpour, K, Safari Shali, R. SPSS application guide for surveying research, Second Edition, Nasrlozieh, Tehran. 2009 [In Persian]
53. Mounirian, A, Amiri, M, Mehri Goli, S. Identification of effective components on increasing the survival rate of vulnerable and elderly weaved municipalities in the event of natural disasters (case study: Tehran), *Urban Management Studies*, 2018; Vol.10, Iss.34, pp. 13-26. [In Persian]
54. Motahari, Z, Rafiyan, M., An Explanation a Model for Enhancing Disaster Risk Management by Using Community-based Approach (CBDRM), Case Study: A Local Community in Tehran, 2017; Vol. 9, Iss. 17, pp. 389-401. [In Persian]
55. Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. *At risk: natural hazards, peoples vulnerability and disasters*. Rutledge. 2004
56. Frazier, T. G., Thompson, C. M., & Dezzani, R.J. A framework for the development of the SERV model: A Spatially Explicit Resilience-Vulnerability model. *Applied Geography*, 2014; 51, 158-172.
57. Jabareen, Y. Planning the resilient city: concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, 2013; 31, 220-229.
58. Ghadir, M. The role of knowledge and risk approach in defining social vulnerability differences of Tehran city against earthquake, 2013; Vol.3, Iss.6, pp: 1-16

# Measuring social vulnerability and social resilience against earthquake

(case study: district two of Tehran city)

**Mahmoud Arvin**, PhD student, Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, Tehran University, Tehran, Iran

**Corresponding author: Karmatalleh Ziyari**, Professor of Geography and Urban Planning, Tehran University, Tehran, Iran

**Email:** zayyari@ut.ac.ir

**Received:** March 13, 2018 **Accepted:** January 28, 2019

## Abstract

**Background:** Today, communities are looking for conditions to provide a quick return to the pre-crisis situation by changing crisis management approaches. Although it cannot be completely prevented from hazards occurring, it can be reduced the damages and improved by taking actions. The most important features that change the amount of damage is the social characteristics of residents who affected by hazard. Different situations make communities vulnerable against hazards. The social characteristics of affected residents are the most important features that change the amount of damage. Hence, areas and vulnerable individuals must be identified for proper planning and mitigation. Therefore, the aim of this study was to investigate the social vulnerability and social resilience in district two of Tehran province.

**Method:** This applied and descriptive-analytical research has been investigated in two parts: social vulnerability and social resilience. In first section, the vulnerability limits were identified using 15 indicators and weighting with DEMATEL technique and overlapping with Vikor method in ArcGIS in vulnerable areas. In the next section, the viewpoints of 384 inhabitants in district two were collected in relation to social capital indicators using questionnaire. Data were analyzed based on second order confirmatory factor analysis in Lisrel software.

**Findings:** The results indicated that 151 hectares are in a very high social vulnerability zone and 314 hectares of the area are included in a very low vulnerability. The results in resilience part showed that social protection with coefficient 1 has the highest coefficient among the indices after that the correlation index and social cohesion, the sense of effectiveness and efficiency index, participation index, trust index, knowledge with coefficient of 0.95, 0.87, 0.84, 0.81 and 0.47 were obtained the lowest coefficient respectively.

**Conclusion:** The results can be used in risk reduction and resilience programs. Urban managers and authorities in Tehran district two should take measures to improve the situation of vulnerable groups and to enhance features such as partnership, cooperation, and accountability among citizens with awareness and training. In general, the empowerment and resilience approach should be placed at the top priority of risk reduction programs.

**Keywords:** social vulnerability, social resilience, social capital, earthquake, district two