

# بررسی و تحلیل وضعیت تابآوری شهری در برابر مخاطرات سیل؛ مطالعه موردی منطقه ۳ شهر شیراز

محمد رسول پوری\*، مرضیه موغانی\*\*، محمد ابراهیم عفیفی\*\*\*

۱۴۰۲/۰۵/۲۸

تاریخ دریافت مقاله:

۱۴۰۲/۰۸/۲۷

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی و تحلیل وضعیت تابآوری در برابر مخاطرات سیلاب در منطقه ۳ شهر شیراز است. تحقیق حاضر با ترکیب داده‌های عینی برگرفته از استناد آماری و گزارش‌های مکتوب و نیز داده‌های پرسش‌نامه حاصل از بررسی‌های پیمایشی انجام شده است. نمونه آماری پژوهش ۳۰ نفر از متخصصان درگیر مدیریت بحران و تابآوری ناحیه ۳ شهرداری شیراز است. حجم نمونه با استفاده از روش اشباع نظری تعیین و برای نمونه‌گیری از روش گلوله برقی استفاده شده است. به منظور تعیین وزن شاخص‌ها و اهمیت آن‌ها در تابآوری از روش آنتروپی شانون و همچنین به منظور ارزیابی تابآوری ناحیه‌های محدوده مورد مطالعه از روش کوپراس استفاده شده است. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان می‌دهد که در ابعاد چهارگانه (کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی) مورد بررسی ناحیه‌های ۶ و ۵ دارای عملکرد بهتری از منظر تابآوری هستند و ناحیه‌های ۷ و ۲ دارای عملکرد ضعیف در متغیرهای تابآوری در برابر سیلاب هستند.

**کلمات کلیدی:** تابآوری شهری، مخاطرات سیل، شهر شیراز.

\* دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران.

\*\* دانشیار، گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران. mmoghali@yahoo.com

\*\*\* استادیار، گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران.

## مقدمه

باعث تخریب ساختار اجتماعی و خسارات مالی و جانی بسیاری می‌شود (Eslamian et al., 2021: 109; Nazif et al., 2021: 158). تابآوری شهری به عنوان مفهومی جدید با توجه به کمک به شهرها برای مقابله با ریسک‌ها و چالش‌هایی که ممکن است با آن مواجه شوند، توجه جهانی را به خود معطوف داشته است (Yang et al., 2024: 2). تابآوری شهری اشاره به توانایی یک سیستم شهری و شبکه‌های تشکیل‌دهنده آن اعم از شبکه‌های اجتماعی - زیستمحیطی و اجتماعی - فنی برای پایداری در مقیاس‌های زمانی و فضایی هنگام مواجه شدن با اختلالات، برای بازیابی سریع عملکردهای خود، جهت انطباق با تغییرات و همچنین تغییر سریع وضعیت سیستم با توجه به محدودیت‌های ظرفیت انطباقی حال و آینده آن دارد (Meerow et al., 2016: 39). امروزه سطح وسیع خسارات و تلفات ناشی از بحران‌های ناشناخته، لزوم پرداختن به مفهوم تابآوری را بیش از پیش آشکار می‌سازد، به‌طوری‌که تحلیل و افزایش تابآوری در مقابل کاهش آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی به حوزه‌ای مهم و گسترده در زمینه برنامه‌ریزی و مدیریت مخاطرات تبدیل شده است (Ziyari and Hmikan, 1397: 7). بر این اساس تابآوری مفهومی است که در رقابت با توسعه پایدار، در رأس برنامه‌های ملی و بین‌المللی اغلب نقاط جهان قرار گرفته است (حسینیون، 1395: 153). در دو دهه اخیر در جهان، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به‌طوری‌که دیدگاه غالب از مرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تابآوری در مقابل سوانح تغییر یافته است. بر اساس این نگرش، برنامه‌های کاهش مخاطرات به منظور ایجاد و تقویت ویژگی‌های جوامع تابآور تدوین شده‌اند و در زنجیره

امروزه حدود نیمی از جمعیت هفت میلیاردی کره زمین در شهرها ساکن هستند و اکثریت روستاهای جهان رفته‌رفته به شهر تبدیل می‌شود (حیدرزاده و همکاران، 1395: ۶۲). پیش‌بینی شده است که برای سال آینده، از ۲/۲ میلیارد جمعیتی که به ساکنان زمین افزوده خواهد شد، ۲/۱ میلیارد ساکن شهرها خواهد بود و انتظار می‌رود ۲ میلیارد از این جمعیت در شهرهای کشورهای در حال توسعه متولد شوند (Gilbert et al, 1996). بلایای طبیعی به عنوان پدیده‌ای طبیعی در طول دوران حیات کره زمین وجود داشته و خواهد داشت ( حاجی نژاد و همکاران، 1395: ۲). بلایای رخداده در سالیان اخیر بیانگر این موضوع است که جوامع و افراد به صورت فزاینده‌ای آسیب‌پذیر شده و ریسک‌ها نیز افزایش یافته‌اند. با این حال، کاهش ریسک و آسیب‌پذیری اغلب تا بعد از وقوع سوانح نادیده انجا شده می‌شوند (Mayunga, 2007: 1; Ainuddin & Mayunga, 2007: 1; Routray, 2012: 26). سیالاب از معمول‌ترین و مصیبت‌آمیزترین مخاطرات طبیعی است که جهان امروز با آن مواجه است. این مخاطره بیش از هر پدیده اقلیمی دیگری خسارت و تخریب به بار می‌آورد (خالدی و همکاران، 1399: ۱۷۱ به نقل از NOAA, 2009). سیالاب‌ها زندگی و جان هزاران نفر را می‌گیرند و میلیاردها تومان خسارت به اموال انسان‌ها وارد می‌کنند. در مقایسه با سایر بلایای طبیعی، حدوداً ۳۰ درصد مرگ و میرها و ۳۳ درصد خسارت‌های اقتصاد جهانی را این مخاطره سبب می‌شود (Campana et al., 2001: 115). این پدیده هرساله موجب بروز خسارت‌های عدیده‌ای به بخش کشاورزی، راه‌ها، سازه‌های آبی، تخریب جاده‌ها، مساکن و در برخی مواقع باعث مرگ بسیاری از انسان‌ها و دیگر موجودات شده که درنتیجه

کاهش می‌یابد. صفاری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر خطر سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی در منطقه ۳ تهران پرداختند. معیارهای موردنبررسی جهت ارزیابی آسیب‌پذیری شامل حریم مسیلهای رودخانه، ساختار، جهت و عرض شبکه ارتباطی، کاربری زمین، تراکم ساختمان‌ها و توان کلی دفع سیلاب منطقه است و با بهره‌گیری از داده‌های بارش از ایستگاه‌های مستقر در منطقه مورد نظر و منطقه مجاور به تحلیل روند تغییرات نزولات جوی پرداخته و حداًکثر آبده‌ی هر حوضه از طریق روش استدلالی و به کمک منحنی‌های شدت، مدت، فراوانی ایستگاه‌های مهرآباد و سعدآباد برای دوره‌های ۲۵ و ۵۰ ساله محاسبه شد و درنهایت نتایج پژوهش نشان داد که منطقه ۳ مستعد خطرات ناشی از سیل است و رعایت نکردن حریم مسیل، کم بودن مقاومت ساختمان‌ها، ضریب رواناب بالا در مناطق مسکونی، تراکم و تعداد طبقات بالا و کم عرض بودن شبکه ارتباطی بیشترین اهمیت در آسیب‌پذیری منطقه را دارد و بیش از ۱۲ درصد از منطقه موردمطالعه کاملاً آسیب‌پذیر است. (Sun et al; 2022) با استفاده از مدل کمی به بررسی تاب‌آوری شهری در برابر سیل پرداختند. هدف این تحقیق توسعه یک مدل کمی از منظر همبستگی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری برای دستیابی به ارزیابی کمی تاب‌آوری در برابر سیل شهری است در پژوهشی به بررسی تاب‌آوری جوامع شهری در برابر سیلاب در شهرهای نیویورک (امریکا)، توکیو (ژاپن) و روتردام کشور هلند پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد دولت‌های موردمطالعه از شهرداری تا سطح ملی در حال توسعه پیشگیری از خطر سیلاب و روش‌های مدیریتی برای مقابله و تاب‌آوری جوامع در برابر

مدیریت سوانح به مفهوم تاب‌آوری توجه ویژه‌ای شده است (Cutter et al., 2008). درواقع تاب‌آوری ویژگی است که توصیف می‌کند یک سیستم چه مقدار اختلال را بدون از دست دادن ساختار و عملکرد اصلی، می‌تواند تحمل نماید (Ghadiri et al., 2011: 2). هدف از انجام این پژوهش، بررسی وضعیت تاب‌آوری منطقه ۳ شهر شیراز در برابر مخاطرات سیل است. چراکه سیلاب‌های متعدد در سال‌های گذشته خسارات زیادی را به این منطقه وارد کرده‌اند.

در ادامه به بررسی مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در مورد پژوهش می‌پردازم.

ناهید و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردي: منطقه ۴ تهران) پرداختند. یافته‌های پژوهش در بخش ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری نشان داد که ناحیه ۵ منطقه ۴ تهران مطلوب‌ترین منطقه و ناحیه ۱ و ۸ منطقه ۴ نامطلوب‌ترین منطقه از لحاظ تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری است. میراسداللهی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردي: شهر گرگان) پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد بین همه ابعاد اجتماعی و اقتصادی با میزان تاب‌آوری شهری در مقابل سیلاب رابطه معناداری وجود دارد. تقویت ارگان‌ها و سازمان‌های محلی در حالت عدم تمرکز، یکی از شیوه‌های مهم افزایش مشارکت‌های اجتماعی شهر و ندان گرگان در زمان وقوع بحران بود. از طریق تأمین مشارکت مردم و تقویت توانمندی اقتصادی مردم در زمان وقوع مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب، قوه ابتکار و ابداع مردم تقویت شده و آسیب‌های ناشی از سیلاب

مردم یا چیزها به این منظور که بعد از حوادث ناگوار مانند شوک، آسیب ... به سرعت به احساس بهتری دست یابند و نیز به معنای توانایی مواد بهمنظور بازگشت به حالت اولیه بعد از خم شدن، کشش و یا فشرده شدن معنا شده است (Oxford, 2005: 1300). مفهوم تابآوری ریشه در علم فیزیک و ریاضی دارد و برای توصیف توانایی یک ماده یا سیستم برای بازگشت به حالت تعادل پس از جایه جایی یا حرکت به کار می‌رود (روستا و همکاران، ۱۳۹۶: ۳). مفهوم تابآوری اولین بار در سال ۱۹۷۳، توسط هولینگ در مقاله‌ای تحت عنوان «تابآوری و پایداری سیستم‌های اکولوژیکی با دیدگاه محیط زیستی» مطرح شد. در پژوهش‌های هولینگ با پیدایش یک شاخص گمشده در مفهوم تابآوری به نام ظرفیت تغییر مواجهیم که پایه و اساس تفکر تابآوری است (نیکمردنیان، ۱۳۹۰: ۲۱). در فرهنگ لغات، توانایی بازیابی، بهبود سریع، تغییر، شناوری، کشانی و همچنین خاصیت فنری و ارتقایی ترجمه شده است. ریشه تابآوری در علم فیزیک، به معنی جهیدن به عقب است. عده‌ای هم معتقدند که واژه تابآوری از قوانین روان‌شناسی و روان‌پزشکی گرفته شده است و مربوط به گارمزی، وارنر و اسمیت است (زارع، ۱۳۹۵: ۲۲). واژه تابآوری، اغلب به مفهوم بازگشت به گذشته به کار می‌رود که از ریشه لاتین Resilio به معنای برگشت به عقب گرفته شده است. حوزه‌ای که این کلمه در اصل از آن استفاده شده هنوز هم موردبحث است: برخی آن را به بوم‌شناسی برخی دیگر آن را به فیزیک و عده‌ای هم معتقدند که مطالعه تابآوری از قوانین روان‌شناسی و روان‌پزشکی در دهه ۱۹۴۰ میلادی گرفته شده است؛ و مربوط به گارمزی، وارنر و اسمیت است (رضایی، ۱۳۸۹: ۲۰).

تايمرمن (۱۹۸۱) نخستین فردی بود که مفهوم

خطرات سیلاپ هستند. (Bastaminya et al., 2016) در مطالعه‌ای که بر روی عوامل تأثیرگذار بر مقاومت و تابآوری شهر دهدشت در مقابل زلزله انجام شده، نشان داده‌اند که عوامل اجتماعی، اقتصادی، سازمانی و فنی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر مقاومت و تابآوری شهر بوده است. البته آمار کلی نشان داده که میزان تابآوری این شهر از نسبت بالایی برخوردار نبوده و رقم نهایی به دست آمده کمتر از ۵ بوده است. (Bodoque et al., 2016) در مقاله‌ای با عنوان «بهبود تابآوری شهری با یکپارچه‌سازی آگاهی اجتماعی در مدیریت خطر سیل برق آسا» به این مهم دست یافتند که مطلوبیت یکپارچه‌سازی آگاهی اجتماعی در برنامه‌های اضطراری و طراحی استراتژی‌های ارتباطی به افزایش درک و آگاهی در جامعه و درنتیجه افزایش تابآوری اجتماعی در هنگام سیل منجر می‌شود. (Falco et al., 2015) در مقاله‌ای با عنوان «تابآوری شهری از طریق تحلیل دادها: یک رویکرد انسان‌محور» یک مدل جدید برای توسعه استراتژی جامع انعطاف‌پذیری شهری با یکپارچه‌سازی داده‌ها، آثار اجتماعی و بستر می‌پردازد. (When et al., 2015) در مقاله‌ای تحت عنوان «نقش مشارکت‌های مردمی بر کاهش خطرات ناشی از سیلاپ» به مطالعه نقش و اهمیت جوامع محلی در افزایش تابآوری پرداختند. این مطالعه در سه کشور بریتانیا، هلند و ایتالیا انجام شده است، محققان به این نتیجه رسیدند که مشارکت‌های مردمی نقش مهمی در بهبود اطلاع‌رسانی صحیح در زمان وقوع سیلاپ دارند و همچنین تقویت مشارکت مردمی در پیشگیری، آمادگی، واکنش و بازیابی می‌تواند اثرگذار باشد.

## ادیبات موضوع

واژه تابآوری در فرهنگ آکسفورد به معنای توانایی

جامع در معرب خطر برای مقاومت، تحمل، انطباق و بازیابی از آثار یک مخاطره به طور آنی و مؤثر از طریق حفظ و بازسازی ساختارهای اساسی است (Ghadiri et al., 2011: 2) (جدول شماره ۱).

تابآوری را در حوزه بلایا و مخاطرات مطرح کرد (Mayunga., 2007: 3). دفتر استراتژی‌های بین‌المللی سازمان ملل متعدد برای کاهش فجایع تعریفی بدین شرح ارائه داده است: تابآوری توانایی یک سیستم یا

#### ج ۱. ابعاد و شاخص‌های به کاررفته تابآوری

مفهوم	بعد	تعريف	شاخص
تابآوری	اجتماعی	اصطلاح تابآوری اجتماعی اولین بار توسط ادگر مطرح شد. وی تابآوری اجتماعی را به عنوان توانایی گروه‌ها و یا جوامع برای مقابله با نشانه‌های خارجی و اختلالات در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی تعریف می‌کند. بدطور کلی قابلیت تابآوری اجتماعی، توان یک اجتماع برای برگشت به تعادل یا پاسخ مثبت به مصیبت‌ها است	جمعیت جمعیت زیر ۹ سال جمعیت بالای ۶۵ سال بی‌سودایی زن سرپرست خانوار مهاجرت تراکم جمعیت اشغال
اقتصادی		تابآوری در اقتصاد، به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات است؛ به طوری که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات و زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات سازد.	بیکاری مسکن (دهن و اجاره)
کالبدی		یکی از ابعاد تأثیرگذار در سنجش سطح تابآوری، بعد کالبدی است که از طریق آن می‌توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی‌های فیزیکی و جغرافیایی تأثیرگذار در موقعه بروز سانحه ارزیابی کرد. سیستم‌های کالبدی، مؤلفه‌های ساخته شده و طبیعی شهرند که شامل جاده‌ها، ساختمانها و زیرساخت‌ها و ... هستند. شهر بدون سیستم کالبدی تابآور در برابر حوادث بسیار آسیب‌پذیر خواهد بود	مساحت ساختمانی (خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع) نوع سازه (اسکلت) ساختمانی نوع مصالح ساختمانی

(یک)، متوسط (دو) و کم (سه) و برای متغیرهای مثبت بر عکس به صورت ارزش بالا سه، متوسط دو و ارزش پایین یک تعلق گرفت و به شرح زیر استفاده شد.

$$E = -k \sum E = -K \sum_{i=1}^n [pi \times Lnpi]$$

ماتریس تصمیم‌گیری از مدل‌های چند شاخصه حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به جای متغیری برای ارزیابی آن استفاده کند. محتوا اطلاعاتی موجود از این

ماتریس ابتدا به صورت  $Pij$  محاسبه می‌شود:

$$Pij = \frac{rij}{\sum rij} \quad \forall j, i$$

و آنتروپی شاخص زام ( $Ej$ ) به صورت تابع محاسبه می‌شود:

میزان عدم اطمینان یا درجه انحراف ( $dj$ ) نیز از تابع زیر به دست می‌آید:  $dj = Ej - 1/Ej$ . آنگاه می‌توان میزان وزن متغیرها را با استفاده از تابع زیر به دست آورد (پورطاهری، ۱۳۸۹: ۸۸) (جدول شماره ۲).

#### روش تحقیق

پژوهش حاضر با ترکیب داده‌های عینی برگرفته از اسناد آماری و گزارش‌های مكتوب و نیز داده‌های پرسشنامه حاصل از بررسی‌های پیمایشی صورت گرفته است. نمونه آماری پژوهش ۳۰ نفر از متخصصان در گیر مدیریت بحران و تابآوری ناحیه ۳ شهرداری شیراز است. حجم نمونه با استفاده از روش اشباع نظری تعیین و برای نمونه‌گیری از روش گلوله برฟی استفاده شده است. به منظور تعیین تابآوری ناحیه‌های محدوده مورد مطالعه از روش کوپراس استفاده شده است. در ادامه، متغیرهای پژوهش در سه طیف ارزش بالا، ارزش متوسط و ارزش کم مورد سنجش قرار گرفت. وزن شاخص‌ها و اهمیت آن‌ها در تابآوری از روش آنتروپی شانون و همچنین به منظور ارزیابی برای متغیرهای منفی، نمرات یک تا سه به ارزش‌های بالا

نوع متغیر Z	شاخص	بعاد
+	تراکم ساختمندی x1	
-	ریزدانگی بافت مسکن (قطعات بیش از ۲۰۰ مترمربع) x2	
-	نفوذناپذیری بافت مسکن (شبکه دسترسی کمتر از ۳۰ متر) x3	
+	کیفیت بنایا x4	
+	نوع مصالح ساختمندی x5	
+	شبکه های دسترسی سریع به مراکز خدماتی x6	کالبدی-محیطی
+	شبکه های دسترسی سریع به مراکز امدادی x7	
+	دسترسی به حمل و نقل عمومی x8	
+	دسترسی به مراکز بهداشتی و درمانی x9	
-	نزدیکی مسکن به ستر و حریم رودخانه x10	
-	میزان خطرات سیلاب برای شبکه آبرسانی x11	
-	میزان خطرات سیلاب برای شبکه برق رسانی x12	
+	توانایی جریان خسارت سیلاب x13	اقتصادی
+	وجود خیرین در محله x14	
+	توانایی بازگشت به شرایط مناسب اقتصادی x15	
+	پس انداز مالی برای موقع بحران x16	
+	میزان درآمد خانوار x17	
+	اشغال ثابت و پایدار x18	
+	استفاده از تمهیلات دولتی x19	
+	توانایی مالی احداث بنایی مستحکم x20	
+	مشارکت عمومی در زمان وقوع سیلاب x21	
+	امنیت اجتماعی x22	
+	حس تعلق محله ای x23	
+	روابط همسایگی x24	
+	آگاهی ساکنان از خطرات سیلاب x25	اجتماعی-فرهنگی
+	آگاهی ساکنان از دوره های بازگشت سیلاب x26	
+	دانش ساکنان از کسکه های اولیه در زمان وقوع سیلاب x27	
+	وضعیت برگزاری دوره های آموزشی مدیریت بحران x28	
-	میزان پوشش بیمه ساکنان در زمان وقوع سیلاب x29	
+	منابع و امکانات سازمان های امداد ارسان x30	
+	منابع و امکانات شهرداری x31	
+	همکاری مردم و سازمان ها x32	
+	وضعیت آگاهی شهروندان از وجود نهادهای در زمان وقوع بحران x33	
+	آشنایی با طرح های اسكان اضطراری x34	
+	عملکرد شهرداری و نهادهای خدمات رسان در زمان وقوع سیلاب x35	
-	میزان رعایت قانون ساخت و ساز در میان ساکنان شهر x36	
-	عملکرد خدماتی نهادهای شهری در زمان وقوع سیلاب x37	

### معرفی منطقه مورد مطالعه

اصفهان و از جنوب غربی به خیابان تختی تا فلکه خاتون ختم می شود. این منطقه با جمعیتی برابر با ۱۸۰۳۷۹ نفر یکی از مناطق بزرگ شهر شیراز است و اماکن مهم آن شامل آرامگاه سعدی و حافظ و... است (تصویر شماره ۱).

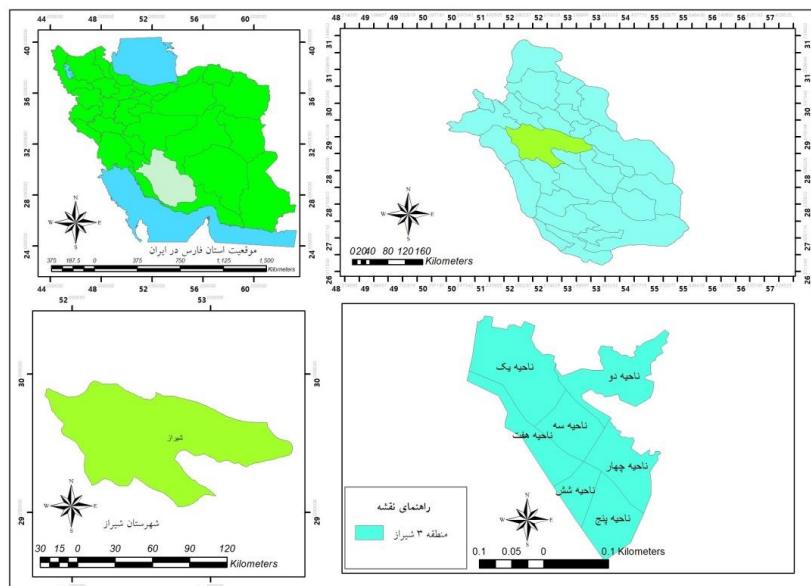
### یافته ها

در این قسمت از پژوهش ابتدا بر اساس متغیرهای است. در این جدول، متغیرها شامل ۳۷ متغیر از ۱۱

منطقه ۳ شهرداری شیراز در شمال شرقی شهر شیراز قرار دارد و یکی از بزرگ ترین مناطق شهر محسوب می شود. این منطقه از جنوب به بلوار مدرس و کوی زهراء، از شرق به بلوار سرداران، از شمال به خیابان چهل مقام (شهرک سعدی) تا دروازه قرآن، از غرب به خیابان دروازه قرآن و ادامه آن تا خیابان حافظ و دروازه جدول شماره ۲، اطلاعات میدانی جمع آوری شده

بررسی متغیرهای کالبدی نشان می‌دهد که متغیرهای نفوذناپذیری بافت مساکن، تراکم ساختمنی، کیفیت بناها و شبکه‌های دسترسی سریع به مراکز امدادی بیشترین تأثیر را در تابآوری منطقه ۳ شهر شیراز در برابر خطرات سیلاب داشته‌اند. همچنین متغیرهای نزدیکی مساکن به بستر و حریم رودخانه و ریزدانگی مساکن موجب کاهش تابآوری در برابر سیلاب شده است.

تا ۳۷x هاستند. نتایج بررسی‌ها از وزن متغیرهای به دست آمده از طریق آنتروپی شانون (جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که متغیرهای نفوذناپذیری بافت مساکن، میزان درآمد خانوار، توانایی مالی احداث بناهای مستحکم، آگاهی ساکنان از خطرات و دوره‌های بازگشت سیلاب و میزان رعایت قانون ساخت و ساز در میان ساکنان شهر بیشترین تأثیر را در افزایش تابآوری در برابر مخاطرات سیلاب داشته‌اند.



ت ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه

### ج ۳. وزن متغیرهای کالبدی به دست آمده از روش آنتروپی شانون

ردیف	متغیر	Z	وزن
۱	تراکم ساختمنی <sup>x1</sup>	+	۰/۱۰۹۵
۲	ریزدانگی بافت مساکن <sup>x2</sup>	-	۰/۰۴۵۰
۳	نفوذناپذیری بافت مساکن <sup>x3</sup>	+	۰/۱۲۷۶
۴	کیفیت بناهای <sup>x4</sup>	+	۰/۰۷۵۵
۵	نوع مصالح ساختمنی <sup>x5</sup>	+	۰/۰۴۰۴
۶	شبکه‌های دسترسی سریع به مراکز خدماتی <sup>x6</sup>	+	۰/۰۶۱۹
۷	شبکه‌های دسترسی سریع به مراکز امدادی <sup>x7</sup>	+	۰/۰۷۸۹
۸	دسترسی به حمل و نقل عمومی <sup>x8</sup>	+	۰/۰۷۹۳
۹	دسترسی به مراکز بهداشتی و درمانی <sup>x9</sup>	+	۰/۰۴۵۵
۱۰	نزدیکی مساکن به بستر و حریم رودخانه <sup>x10</sup>	-	۰/۰۴۵۳
۱۱	میزان خطرات سیلاب برای شبکه آبرسانی <sup>x11</sup>	-	۰/۰۹۲۴
۱۲	میزان خطرات سیلاب برای شبکه برق رسانی <sup>x12</sup>	-	۰/۰۷۴۸

در ادامه اطلاعات دریافتی از مدل شانون در مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس به شرح زیر موردمحاسبه قرار گرفت:

در مرحله سوم، پس از محاسبه وزن متغیرها، نرمالیزه کردن ماتریس وضع موجود بر اساس رابطه زیر

#### ج. ۴. ماتریس نرمالیزه شده شاخص‌های کالبدی

$x_{12}$	$x_{11}$	$x_{10}$	$x_9$	$x_8$	$x_7$	$x_6$	$x_5$	$x_4$	$x_3$	$x_2$	$x_1$	نام ناحیه
۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۰۷۶	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۲۳۰	۰/۲۳۰	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۱۱	۰/۱۸۷۵	۰/۱۸۷۵	ناحیه یک
۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۱۵۳۸	۰/۱۲۵۰	۰/۱۱۱۱	۰/۱۲۵۰	ناحیه دو
۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۱۵۳	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۱۸۷۵	۰/۰۱۶۶۷	۰/۰۱۸۷۵	ناحیه سه
۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۱۵۳	۰/۰۲۳۰	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳۸	۰/۰۱۸۷۵	۰/۰۱۶۶۷	۰/۰۱۲۵۰	ناحیه چهار
۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۲۳۰۸	۰/۰۱۲۵۰	۰/۰۱۶۶۷	۰/۰۱۲۵۰	ناحیه پنج
۰/۲۱	۰/۰۲۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۲۳۰	۰/۰۱۵۳۸	۰/۰۱۲۵۰	۰/۱۱۱۱	۰/۰۱۸۷۵	ناحیه شش
۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۵۳۸	۰/۰۰۶۲۵	۰/۰۱۶۶۷	۰/۰۰۶۲۵	ناحیه هفت

انجام شده است.

در جدول شماره ۵ به رتبه‌بندی و پهنه‌بندی (تصویر شماره ۲) متغیرهای کالبدی نواحی هفت گانه منطقه ۳ شهر شیراز پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که نواحی ۳ و ۶ دارای تاب‌آوری بالا هستند. همچنین نواحی ۱، ۴ و ۵ در پهنه تاب‌آوری متوسط قرار دارند و نواحی ۷ و ۲ از تاب‌آوری پایین در برابر خطرات سیلاب برخوردار هستند. نتایج بررسی‌های میدانی نیز مؤید این نکته است که در ناحیه ۲ (محدوده سعدی) در سال‌های گذشته سیلاب‌های متعددی به وقوع پیوسته است.

مرحله چهارم: بعد از نرمالیزه کردن متغیرها، محاسبه  $\sum sj - \sum sj$  و  $\sum sj$  انجام می‌شود. برای همین منظور برای هر گزینه متغیرهای مثبت و منفی جداگانه محاسبه می‌شوند.

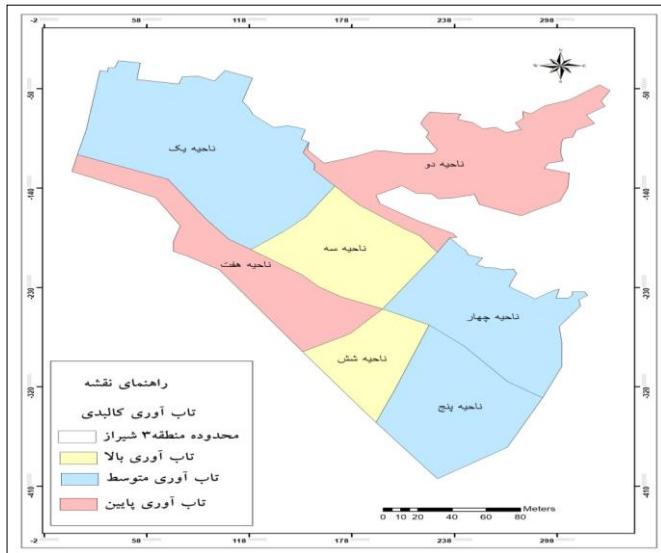
در گام پنجم محاسبه  $Qj$  بر اساس متغیرهای مثبت و منفی از طریق رابطه زیر انجام می‌شود:

$$Qj = S_j^+ + \frac{S_{\min}^- \sum_{j=1}^n S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^n S_j^-}$$

با توجه به محاسبات به عمل امده، نواحی‌ای کمترین میزان تاب‌آوری نسبت به دیگر نواحی را دارا هستند که مقدار  $Q$  آن‌ها کمتر از بقیه گزینه‌ها باشد. بنابراین رتبه‌بندی نواحی بر اساس مقدار  $Q$  در جدول شماره ۵ پیوسته است.

#### ج. ۵. رتبه‌بندی نهایی متغیرهای کالبدی منطقه ۳ شیراز بر اساس مدل کوپراس

رتبه	Q	S	نام ناحیه
۳	۰/۹۷۳	۰/۱۱۶	ناحیه یک
۷	۰/۹۱۴	۰/۱۰۸	ناحیه دو
۱	۰/۹۹۹	۰/۱۱۹	ناحیه سه
۴	۰/۹۶۸	۰/۱۱۵	ناحیه چهار
۵	۰/۹۵۳	۰/۱۱۳	ناحیه پنج
۲	۰/۹۸۴	۰/۱۱۷	ناحیه شش
۶	۰/۹۳۷	۰/۱۱۲	ناحیه هفت



ت ۲. پهنه‌بندی متغیرهای تاب آوری کالبدی منطقه ۳ شهر شیراز

نواحی ۱، ۳ و ۲ در پهنه تاب آوری متوسط قرار دارند و نواحی ۷ و ۴ از تاب آوری پایین در برابر خطرات سیلاب برخوردار هستند.

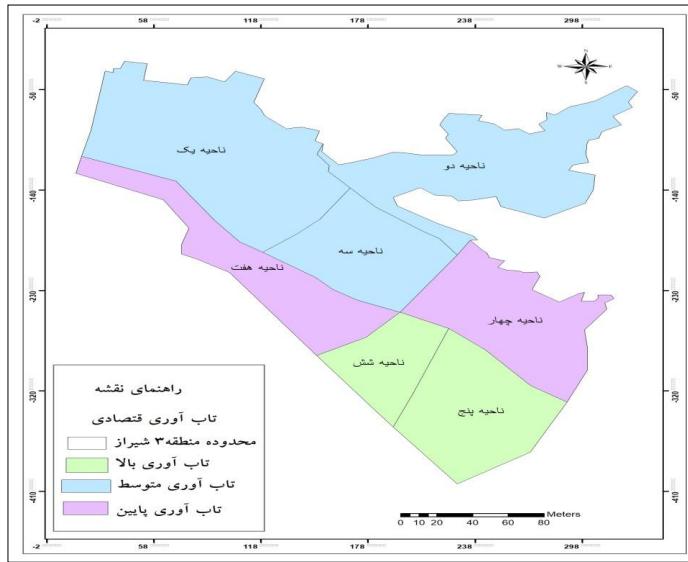
در جدول شماره ۹، به بررسی متغیرهای اجتماعی - فرهنگی در تاب آوری سیلاب در منطقه ۳ شیراز پرداخته‌ایم. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که متغیرهای آگاهی ساکنان از خطرات سیلاب و دوره‌های بازگشت آن، دانش ساکنان از کمک‌های اولیه در زمان وقوع سیلاب و وضعیت برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت بحران بیشترین تأثیر را در تاب آوری اجتماعی در برابر سیلاب داشته‌اند. ضمن اینکه متغیرهای امنیت اجتماعی و مشارکت عمومی در زمان وقوع سیلاب دارای تأثیر کمی در تاب آوری در برابر سیلاب هستند (جدول شماره ۱۰).

در جدول شماره ۶، به بررسی متغیرهای اقتصادی در تاب آوری در برابر سیلاب در منطقه ۳ شیراز پرداخته‌ایم. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که متغیرهای میزان درآمد خانوار، توانایی مالی احداث بنای مستحکم، اشتغال ثابت و پایدار و پس انداز مالی برای موقع بحران بیشترین تأثیر را در تاب آوری اقتصادی در برابر سیلاب داشته‌اند. ضمن اینکه متغیرهای وجود خیرین در محله و استفاده از تسهیلات دولتی دارای تأثیر کمی در تاب آوری در برابر سیلاب هستند.

در جدول شماره ۸، به رتبه‌بندی و پهنه‌بندی (تصویر شماره ۳) متغیرهای اقتصادی محدوده مورد مطالعه پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که نواحی ۵ و ۶ دارای تاب آوری بالا هستند. همچنین

#### ج ۸. رتبه‌بندی نهایی متغیرهای اقتصادی منطقه ۳ شیراز بر اساس مدل کوپراس

نام ناحیه	S	Q	رتبه
ناحیه پک	۰/۱۸۶	۰/۹۱۷	۴
ناحیه دو	۰/۱۸۳	۰/۹۱۴	۵
ناحیه سه	۰/۱۸۸	۰/۹۲۰	۳
ناحیه چهار	۰/۱۸۲	۰/۹۰۸	۶
ناحیه پنج	۰/۱۹۰	۰/۹۲۴	۲
ناحیه شش	۰/۱۹۲	۰/۹۲۶	۱
ناحیه هفت	۰/۱۸۱	۰/۹۰۵	۷



ت.۳. پهنه‌بندی متغیرهای تاب‌آوری اقتصادی منطقه ۳ شهر شیراز

#### ج ۹. وزن متغیرهای اجتماعی - فرهنگی به دست آمده از روش آنتروپوی شانون

ردیف	متغیر	z	وزن
۱	مشارکت عمومی در زمان وقوع سیلاب x21	+	۰/۰۹۵۹
۲	اعتنیت اجتماعی x22	+	۰/۰۹۳۵
۳	حس تعقیق مجله‌ای x23	+	۰/۱۲۰۹
۴	روابط همسایگی x24	+	۰/۱۰۳۶
۵	آگاهی ساکنان از خطرات سیلاب x25	+	۰/۱۰۳۸
۶	آگاهی ساکنان از دوره‌های بازگشت سیلاب x26	+	۰/۱۱۰۷
۷	دانش ساکنان از کمک‌های اولیه در زمان وقوع سیلاب x27	+	۰/۱۱۳۴
۸	وضعیت برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت بحران x28	+	۰/۱۲۷۹
۹	میزان پوشش بیمه ساکنان در زمان وقوع سیلاب x29	+	۰/۱۱۰۵

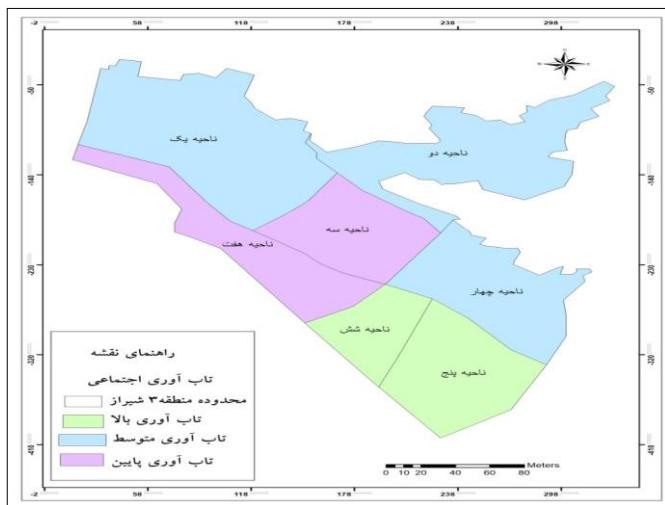
#### ج ۱۰. ماتریس نرمالیزه شده شاخص‌های اجتماعی - فرهنگی

نام ناحیه	x۲۹	x۲۸	x۲۷	x۲۶	x۲۵	x۲۴	x۲۳	x۲۲	x۲۱
ناحیه پک	۰/۱۳۳۳	۰/۱۴۲۹	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۵۰	۰/۲۰۰۰	۰/۱۱۱۱
ناحیه دو	۰/۱۳۳۳	۰/۱۴۲۹	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۵۰	۰/۲۰۰۰	۰/۱۱۱۱
ناحیه سه	۰/۰۶۶۷	۰/۰۷۱۴	۰/۱۱۷۶	۰/۰۵۸۸	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۸۷۵	۰/۰۶۷	۰/۱۶۶۷
ناحیه چهار	۰/۲۰۰۰	۰/۲۱۴۳	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۵۰	۰/۲۰۰۰	۰/۱۶۶۷
ناحیه پنج	۰/۲۰۰۰	۰/۲۱۴۳	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۵۰	۰/۲۰۰۰	۰/۱۶۶۷
ناحیه شش	۰/۲۰۰۰	۰/۲۱۴۳	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۲۵۰	۰/۲۰۰۰	۰/۱۶۶۷
ناحیه هفت	۰/۱۳۳۳	۰/۰۷۱۴	۰/۰۵۸۸	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۰۶۲۵	۰/۱۳۳۳	۰/۱۱۱۱

در جدول شماره ۱۱ به رتبه‌بندی و پهنه‌بندی (تصویر شماره ۴) متغیرهای اجتماعی - فرهنگی تاب‌آوری در محدوده مورد مطالعه پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که نواحی ۵ و ۶ برخوردار هستند. در جدول شماره ۱۱ به رتبه‌بندی و پهنه‌بندی تاب‌آوری در پهنه تاب‌آوری متوسط قرار دارند و نواحی ۳ و ۷ از تاب‌آوری پایین در برابر خطرات سیلاب

### ج ۱۱. رتبه‌بندی نهایی متغیرهای اجتماعی - فرهنگی منطقه ۳ شیراز بر اساس مدل کوپراس

رتبه	Q	S	نام ناحیه
۴	۰/۹۱۷	۰/۱۷۹	ناحیه یک
۵	۰/۹۱۲	۰/۱۷۸	ناحیه دو
۶	۰/۹۰۸	۰/۱۸۰	ناحیه سه
۳	۰/۹۱۹	۰/۱۸۲	ناحیه چهار
۲	۰/۹۲۳	۰/۱۸۵	ناحیه پنج
۱	۰/۹۲۵	۰/۱۹۷	ناحیه شش
۷	۰/۹۰۵	۰/۱۷۵	ناحیه هفت



### ت ۴. پنهانه‌بندی متغیرهای تابآوری اجتماعی - فرهنگی منطقه ۳ شهر شیراز

کمی در تابآوری در برابر سیلاب هستند (جدول شماره ۱۳).

در جدول شماره ۱۴ به رتبه‌بندی و پنهانه‌بندی (تصویر شماره ۵) متغیرهای نهادی تابآوری در محدوده موردمطالعه پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها مؤید این نکته است که نواحی ۴ و ۶ دارای تابآوری بالا هستند. همچنین نواحی ۱، ۳ و ۲ در پنهانه تابآوری متوسط قرار دارند و نواحی ۵ و ۷ از تابآوری پایین در برابر خطرات سیلاب برخوردار هستند.

در جدول شماره ۱۲ به بررسی متغیرهای نهادی در تابآوری سیلاب در منطقه ۳ شهر شیراز پرداخته‌ایم. نتایج بررسی‌ها حاکی از آن است که متغیرهای عملکرد شهرداری و نهادهای خدمات رسان در زمان وقوع سیل و میزان رعایت قانون ساخت و ساز در میان ساکنان شهر بیشترین تأثیر را در تابآوری نهادی در برابر سیلاب داشته‌اند. ضمن اینکه متغیرهای عملکرد خدماتی نهادهای شهری در زمان وقوع سیلاب و منابع و امکانات سازمان‌های امداد رسان دارای تأثیر

### ج ۱۲. وزن متغیرهای نهادی به دست آمده از روش آنرودپی شانون

ردیف	متغیر	Z	وزن
۱	منابع و امکانات سازمان‌های امداد رسان <sup>x30</sup>	+	۰/۱۰۵۵
۲	منابع و امکانات شهرداری <sup>x31</sup>	+	۰/۱۲۶۹
۳	همکاری مردم و سازمان‌ها <sup>x32</sup>	+	۰/۱۲۵۷

۰/۱۰۵۷	+	وضعیت آگاهی شهروندان از وجود نهادهای در زمان وقوع بحران x33	۴
۰/۱۰۶۷	+	آنلاین با طرح‌های اسکان اضطرار x34	۵
۰/۱۸۱۱	+	عملکرد شهرداری و نهادهای خدمات رسان در زمان وقوع سیل x35	۶
۰/۱۲۶۹	-	میزان رعایت قانون ساخت و ساز در میان ساکنان شهر x36	۷
۰/۱۰۰۸	-	عملکرد خدماتی نهادهای شهری در زمان وقوع سیلاب x37	۸

### ج ۱۳. ماتریس نرمالیزه شده شاخص‌های نهادی

x۳۷	x۳۶	x۳۵	x۳۴	x۳۳	x۳۲	x۳۱	x۳۰	نام ناحیه
۰/۱۳۳	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۸۷۵	۰/۱۷۶۵	ناحیه پک
۰/۱۳۳	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۸۷۵	۰/۱۷۶۵	ناحیه دو
۰/۱۳۳	۰/۰۶۲۵	۰/۰۵۸۸	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۲۵۰	۰/۱۱۷۶	ناحیه سه
۰/۲۰۰	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۸۷۵	۰/۱۷۶۵	ناحیه چهار
۰/۲۰۰	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۸۷۵	۰/۱۷۶۵	ناحیه پنج
۰/۲۰۰	۰/۱۸۷۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۶۵	۰/۱۱۷۶	۰/۱۸۷۵	۰/۱۷۶۵	ناحیه شش
۰/۱۳۳	۰/۱۲۵۰	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۱۱۷۶	۰/۰۶۲۵	۰/۱۱۷۶	ناحیه هفت

### ج ۱۴. رتبه‌بندی نهایی متغیرهای نهادی منطقه ۳ شیراز بر اساس مدل کوپراس

رتبه	Q	S	ناحیه
۳	۰/۹۴۳	۰/۱۳۷	ناحیه پک
۵	۰/۹۳۲	۰/۱۳۶	ناحیه دو
۴	۰/۹۳۷	۰/۱۳۷	ناحیه سه
۲	۰/۹۵۲	۰/۱۳۸	ناحیه چهار
۶	۰/۹۳۰	۰/۱۳۴	ناحیه پنج
۱	۰/۹۵۶	۰/۱۳۹	ناحیه شش
۷	۰/۹۲۶	۰/۱۲۲	ناحیه هفت



ت ۵. پهنگ‌بندی متغیرهای تاب‌آوری نهادی منطقه ۳ شهر شیراز

بین رفتن و کشته شدن بسیاری از جانداران (انسان و حیوانات) در سراسر نقاط جهان می‌شود. حمایت از تاب‌آوری در برابر فجایع و بلایای طبیعی در هر

یکی از مهم‌ترین مخاطرات طبیعی در سطح جهان سیلاب است که سالیانه علاوه بر هزینه مادی باعث از

### نتیجه

- چند شاخصه در جغرافیا، تهران: انتشارات سمت.
- حاجی نژاد، علی؛ بذرافشان، جواد؛ وثوقی حمزه خانلو، جلال؛ بدری، سیدعلی. (۱۳۹۵). ارزیابی راهبردهای اسکان مجدد پس از مخاطره زلزله در نواحی روستایی مطالعه موردي دهستان آبگرم شهرستان اردبیل، مجله مخاطرات محیط طبیعی، سال ۵، شماره ۱-۲۰.
  - حسینیون، سولماز. (۱۳۹۵). تاب آوری در سکوتگاه‌های فقیرنشین، فصلنامه شهرسازی و معماری هفت شهر، شماره ۵۳-۱۵۲-۱۵۶.
  - حیدرزاده، حمیده؛ باليست، جهانبخش؛ كريمي، سعيد؛ جعفرى، حميدرضا. (۱۳۹۵). پنهان‌بندی تاب آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و FAHP (مطالعه موردي منطقه ۱۲ شهرداری تهران)، مجله محیط‌زیست و توسعه، سال ۷، شماره ۱۴.
  - خالدی، شهریار؛ قهروندی تالی، منیژه؛ فرهنمد، قاسم. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردي شهر ارومیه). فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، سال دوم، شماره سوم، ۱۶۹-۱۸۲.
  - روستا، مجتبی؛ ابراهیم‌زاده، عیسی؛ ایستگلدنی، مصطفی. (۱۳۹۶). تحلیل تاب آوری کالبدی در برابر زلزله: مطالعه موردي بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۴۶، ۱-۱۸.
  - زارع، صدیقه. (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی فضایی باهـاف افزایش تاب آوری شهری با استفاده از مدل مکانی کاتر در شهرهای ساحلی مازندران: مطالعه مکانی شهرسراخورد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده معماری و شهرسازی، گروه برنامه‌ریزی شهری، اصفهان.
  - زیاری، یوسفعلی؛ عبادالله زاده ملکی، بهناز؛ بهزاد پور، الناز. (۱۳۹۷). ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی در برابر مخاطرات زلزله با رویکرد دستیابی به مدلریت پایدار (موردمطالعه: منطقه یک تهران)، فصلنامه علمی-پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال دهم، شماره ۲۰.
  - صفاری، امیر؛ ساسان پور، فرزانه؛ موسی وند، جعفر. (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر خطر سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی مطالعه موردي: منطقه ۳ تهران، نشریه تحقیقات کاربردی علوم

سطحی امکان‌پذیر است. بنابراین باید ملاحظات مؤثر در این زمینه تعیین شود و تأثیرات آن پس از واقعه مورد ارزیابی قرار گیرد. در پژوهش حاضر به بررسی و تحلیل وضعیت تاب آوری شهری در برابر مخاطرات سیلاب در منطقه ۳ شهر شیراز در ابعاد کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی پرداخته شد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در بعد کالبدی متغیرهای نفوذناپذیری بافت مساکن، تراکم ساختمانی، کیفیت بناها و شبکه‌های دسترسی سریع به مراکز امدادی بیشترین تأثیر را در تاب آوری برابر خطرات سیلاب داشته‌اند. در بعد اقتصادی، متغیرهای میزان درآمد خانوار، توانایی مالی احداث بناهای مستحکم، اشتغال ثابت و پایدار و پس‌انداز مالی برای موقع بحران از بیشترین تأثیر در برابر سیلاب برخوردارند. در بعد اجتماعی - فرهنگی نیز متغیرهای آگاهی ساکنان از خطرات سیلاب و دوره‌های بازگشت آن، دانش ساکنان از کمک‌های اولیه در زمان وقوع سیلاب و وضعیت برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت بحران بیشترین تأثیر را در تاب آوری اجتماعی در برابر سیلاب داشته‌اند. در بعد نهادی، متغیرهای عملکرد شهرداری و نهادهای خدمات‌رسان در زمان وقوع سیل و میزان رعایت قانون ساخت‌وساز در میان ساکنان شهر بیشترین تأثیر در تاب آوری در برابر سیلاب دارند. همچنین نتایج بررسی‌ها از پنهان‌بندی نواحی هفت‌گانه منطقه ۳ شهر شیراز نشان می‌دهد که در ابعاد چهارگانه موردمدرسی ناحیه ۶ و ۵ دارای عملکرد بهتری از منظر تاب آوری در ابعاد موردمدرسی هستند و ناحیه ۷ و ۲ از عملکرد کمتری در متغیرهای تاب آوری در برابر سیلاب برخوردار هستند.

## فهرست منابع

- پورطاهری، مهدی. (۱۳۸۹). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری

- New Frameworks for Building Resilience in Hazard Management. In *Handbook of disaster risk reduction for resilience: New frameworks for building resilience to disasters* (pp. 107-130). Cham: Springer International Publishing.
- Falco, G. J. (2015). City resilience through data analytics: A human-centric approach. *Procedia engineering*, 118, 1008-1014.
  - Ghadiri, M., Roknaddin Eftekhari, A., Shayan, S., Parhizkar, (2011), "Explaining the Socio-Spatial Focus of Tehran's Vulnerability against Earthquake". *Journal of Planning and Space Planning*, Volume ۲۶, No. http://jzpm. miau.ac.ir/article\_۳۶۶۲\_en.htm.
  - Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach. *Summer academy for social vulnerability and resilience building*, 1(1), 1-16.
  - Mitchell, T., & Harris, K. (2012). Resilience: A risk management approach. *ODI background note*, 1-7.
  - Nazif, S., Mohammadpour Khoie, M. M., & Eslamian, S. (2021). Urban Disaster Management and Resilience. In *Handbook of Disaster Risk Reduction for Resilience: New Frameworks for Building Resilience to Disasters* (pp. 157-185). Cham: Springer International Publishing.
  - NOAA/ NWS, 2009. Flood losses: complication of flood loss statistics [Online], NOAA gov climate research Center. Available: <http://www.weather.gov/oh/hic/flood-stats/Flood-Loss-time-series.shtml>.
  - Singh, P., Amekudzi-Kennedy, A., Woodall, B., & Joshi, S. (2021). Lessons from case studies of flood resilience: Institutions and built systems. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 9, 100297.
  - Sun, R., Shi, S., Reheman, Y., & Li, S. (2022). Measurement of urban flood resilience using a quantitative model based on the correlation of vulnerability and resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 82, 103344.
  - Gilbert, R., Stevenson, D., Girardet, H., & Stren, R. (1996). Making Cities Work: Role of Local Authorities in the Urban Environment (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315066431>
  - Wehn, U., Rusca, M., Evers, J., & Lanfranchi, V. (2015). Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories: A governance analysis. *Environmental Science & Policy*, 48, 225-236.
  - Yang, Y. B., & Huang, B. C. (2024). Numerical Analysis and Computation of a Subgrid-Sparse-Grad-Div Stabilization Method for Incompressible Flow Problems. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2024.
  - Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). Community and regional resilience: Perspectives from hazards, disasters, and emergency management. *Geography*, 1(7), 2301-2306.
  - Eslamian, S., & Maleki, M. (2021). Disaster Resilience and Computational Methods for Urban Infrastructures. In *Handbook of disaster risk reduction for resilience: New frameworks for building resilience to disasters* (pp. 279-298). Cham: Springer International Publishing.
  - Eslamian, S., Parvizi, S., & Behnassi, M. (2021). جغرافیایی، دوره ۱۷، شماره ۲۰، ۱۵۰-۱۲۹.
  - میراسدالهی، شمسی سادات؛ متولی، صدرالدین؛ جانباز قبادی، غلامرضا. (۱۳۹۹). تحلیل تاب آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: شهر گرگان). *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، سال ۵، شماره ۲۰، ۱۵۵-۱۳۷.
  - ناهید، مصطفی؛ زندقدم، محمدرضا؛ کرکه آبادی، زینب. (۱۴۰۰). سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: منطقه ۴ تهران). *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، دوره ۲۳، شماره ۱۲، پیاپی ۱۱۵.
  - نیکمردنمیں، سارا. (۱۳۹۰). کاهش حطرات زلزله با تأکید بر عوامل اجتماعی رویکرد تاب آوری: مطالعه موردی منطقه ۲۲ تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر، دانشکده معماری و شهرسازی، برنامه‌ریزی شهری.
  - Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. *International journal of disaster risk reduction*, 2, 25-36.
  - Bastaminia, A., Rezaie, M. R., Tazesh, Y., & Dastoorpoor, M. (2016). Evaluation of urban resilience to earthquake a case study: Dehdasht city. *International Journal of Ecology & Development*, 31(4), 46-56.
  - Bodoque, J. M., Amérigo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A., & Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash-flood risk management. *Journal of Hydrology*, 541, 665-676.
  - Campana, N. A., & Tucci, C. E. (2001). Predicting floods from urban development scenarios: case study of the Dilúvio Basin, Porto Alegre, Brazil. *Urban water*, 3(1-2), 113-124.
  - Bodoque, J. M., Amérigo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A., & Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash-flood risk management. *Journal of Hydrology*, 541, 665-676.
  - Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). Community and regional resilience: Perspectives from hazards, disasters, and emergency management. *Geography*, 1(7), 2301-2306.
  - Eslamian, S., & Maleki, M. (2021). Disaster Resilience and Computational Methods for Urban Infrastructures. In *Handbook of disaster risk reduction for resilience: New frameworks for building resilience to disasters* (pp. 279-298). Cham: Springer International Publishing.
  - Eslamian, S., Parvizi, S., & Behnassi, M. (2021).