



جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱۴۰۲، دوره ۶، شماره ۳، صص ۷۱۸-۷۳۲

اولویت‌بندی محله‌های منطقه سه شهر اردبیل بر اساس تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله

عبدالرحیم هاشمی دیزج^۱، چنور محمدی^{۲*}

۱- دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

a.hashemi@uma.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل،

chnour.mohammadi@uma.ac.ir

ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۶

چکیده

تاب‌آوری اجتماعی یک فرایند است که شبکه‌ای از ظرفیت‌های سازگاری را به انطباق، پس از یک اختلال یا ناسازگاری مرتبط می‌کند و به طور خاص یک پدیده انتزاعی است که از لحاظ فیزیکی موجود نیست. هدف اصلی پژوهش اولویت‌بندی محله‌های منطقه سه شهر اردبیل بر اساس تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله می‌باشد که ۳۸۵ به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. داده و اطلاعات مورد نیاز با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و همچنین بررسی‌های میدانی (پرسشنامه) جمع‌آوری شده است. میزان پایایی ۰/۸۱۶ بدست آمده که نشان دهنده پایایی خوب آن می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها؛ از روش MEREC جهت وزن‌دهی به شاخص‌ها و روش CODAS برای رتبه‌بندی محله‌ها بر اساس تاب‌آوری اجتماعی استفاده شده است. وضعیت رتبه‌بندی محله‌های منطقه سه نشان می‌دهد؛ محله دو در رتبه اول، محله هفت در رتبه دوم، محله شش در رتبه سوم، محله سه در رتبه چهارم، محله ده در رتبه پنجم، محله نه در رتبه ششم، محله چهار در رتبه هفتم، محله یک در رتبه هشتم، محله هشت در رتبه نهم و نهایتاً محله پنج در رتبه آخر قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری اجتماعی، زلزله، منطقه سه، شهر اردبیل

مقدمه

طبق پیش‌بینی‌های سازمان ملل احتمال دارد تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند و این مسئله بیانگر آن است که مناطق شهری به مکان اصلی بسیاری از بلایای احتمالی بدل خواهند شد (Leon & March, 2014: 251) و آن‌ها افزوده می‌شود و چالش اساسی برای نیل به توسعه پایدار جوامع انسانی شناخته می‌شوند (زیاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۶۰). بلایای طبیعی همواره پدیده‌ای تکرار شونده در طول حیات بشر و در آینده است. وقوع حوادثی مانند سیل، زلزله و طوفان در بیشتر موارد تأثیرات مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی گذاشته و تلفات سنگینی بر آن‌ها داشته است با وجود تلاش برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر بلایا، متأسفانه میزان خسارات مالی و جانی همچنان افزایش می‌یابد (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۰۰). با توجه به نوع خطرات و میزان قرار گرفتن در معرض خطر بلایا، مشکلات گسترده‌ای ناشی از شهرنشینی تخریب محیط زیست، نابرابری اقتصادی اجتماعی و حاکمیت شهری ضعیف مشاهده شده است (Etinay, 2018: 558)، تاب‌آور شدن با رویکرد تقویت جوامع و تحلیل آسیب‌پذیری مطرح می‌شود (نصراللهی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۰۵) و ضروری است برای جلوگیری از افزایش آسیب‌پذیری‌ها میزان تاب‌آوری جامعه محلی را بشناسیم و بدانیم که توان ظرفیتی جامعه برای ایستادگی و بازیابی در برابر مخاطره‌ها در هنگام وقوع بحران تا چه حدی است (Kontokosta & Malik, 2018: 273)، به طوری که امروزه بحث تاب‌آوری جزء مهم‌ترین مباحث مطالعاتی دنیا به شمار می‌رود (لطفی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۴۲). از آنجا که شهرها و شهرک‌ها در اندازه اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، زیست محیطی و فرهنگی و نحوه قرار گرفتن در معرض خطرپذیری متفاوت هستند هر یک از آن‌ها رویکرد متفاوتی در سوانح دارند (زیاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۵۹) تاب‌آوری اجتماعی یک فرایند است که شبکه‌ای از ظرفیت‌های سازگاری را به انطباق، پس از یک اختلال یا ناسازگاری مرتبط می‌کند و به طور خاص یک پدیده انتزاعی است که از لحاظ فیزیکی موجود نیست که در یک فاجعه، به روش‌های مختلفی تعریف می‌شود که عمدتاً به عنوان یک ظرفیت جذب، سازگار و تحول‌پذیر یا توانایی نهادهای اجتماعی و فرایندهای اجتماعی برای پیش‌بینی پاسخ دادن و بهبودی از بلایای طبیعی است، که شامل توانایی‌های ارزیابی ریسک، پیشگیری کاهش و آمادگی در مراحل پیش فاجعه و ظرفیت جذب، انطباق و تحول در مراحل پس از فاجعه می‌باشد (شریفی‌نیا، ۱۳۹۹: ۳). ایران از کشورهایی است که گسل‌های فراوان دارد و حرکت این گسل‌ها باعث رها شدن انرژی ذخیره شده و بروز زلزله‌های مکرر می‌شود و تلفات جانی و خسارت‌های مالی فراوانی را

در مناطق شهری به دنبال می‌آورد. در میان حدود ۵۰۰ شهر کشور، که لرزه‌خیزی آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفته، تنها ۱۵ شهر کم خطر هستند و اکثر آن‌ها آسیب‌پذیری زیادی نسبت به زلزله دارند و ایران باید برای به حداقل رساندن خطرات زلزله آماده باشد (پرویزیان و ملکی، ۱۴۰۱: ۵۷۳)، هدف اصلی پژوهش اولویت‌بندی محله‌های منطقه سه شهر اردبیل براساس تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله می‌باشد و پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤال کدام یک از محله‌های منطقه سه به لحاظ تاب‌آوری اجتماعی رتبه بهتری دارند، می‌باشد؟

پیشینه پژوهش

تاب‌آوری یک عبارت فراگیر و یک اصطلاح چند رشته‌ای است که در زمینه‌های مختلف قابل تعریف می‌باشد. عوامل مؤثر در تاب‌آوری می‌تواند زندگی را نجات دهد و هزینه‌های مربوط به جوامع رو به زوال را کاهش دهد. در واقع تاب‌آوری یک رویکردی چند وجهی است و بحث پیرامون این رویکرد نیازمند توجه به ابعاد مختلف و تأثیرگذار بر آن می‌باشد، در این میان چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی به عنوان ابعاد تاب‌آوری معرفی شده‌اند (دلشاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۷) که این پژوهش تاب‌آوری اجتماعی را مورد بررسی قرار می‌دهد. تاب‌آوری در بعد اجتماعی که از تفاوت ظرفیت اجتماعی در بین جوامع به دست می‌آید. به عبارت دیگر ظرفیت گروه‌های اجتماعی و جوامع در بازیابی یافتن از یا پاسخ مثبت دادن به سوانح است (بهزاد افشار و اکبری، ۱۳۹۸: ۳۴۳). دسپوتاکي و همکاران^۱ (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای با عنوان استفاده از شاخص‌های تاب‌آوری در پیش‌بینی بازیابی زلزله پرداختند. این مقاله یک روش احتمالی برای پیش‌بینی بهبود جامعه پس از زلزله، بر اساس مجموعه‌ای از پارامترهای تاب‌آوری اجتماعی-اقتصادی و یک شاخص آسیب پس از زلزله ارائه می‌کند. شرایط اجتماعی-اقتصادی از قبل به طور گسترده‌ای با توانایی جامعه برای بازیابی پس از زلزله مرتبط است. شهر ناپا کالیفرنیا و بازیابی نظارت شده از زلزله ناپا جنوبی ۲۰۱۴ به عنوان مطالعه موردی برای توسعه و اعتبارسنجی روش پیشنهادی استفاده شد. مستندات بازیابی، که در اینجا با بازیابی موجودی ساختمان مرتبط است، از طریق بررسی‌های میدانی در یک دوره ۱۸ ماهه پس از این رویداد انجام شد. علاوه بر پیش‌بینی‌های بازیابی در سطح جامعه در مناطق مختلف در طول زمان، این روش امکان شناسایی پارامترهای اجتماعی-اقتصادی از پیش موجود را فراهم می‌کند که بیشترین تأثیر را بر مسیر بهبودی دارند. بنابراین، مدیران می‌توانند نواحی حیاتی را شناسایی کنند که بازیابی آن‌ها زمان بیشتری می‌برد،

^۱ - Despotaki et al

همچنین نقاط قوت و ضعف جوامع خود را شناسایی کرده و به ترتیب مسائلی را که بهبود را تسهیل می‌کنند، ترویج یا رسیدگی کنند.

علوی و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، به تاب‌آوری فضاهای باز عمومی در برابر زلزله: مطالعه موردی چونگ کینگ، چین پرداختند. فضاهای باز عمومی می‌توانند در هنگام زلزله بسیار مهم باشند و به عنوان مکاهای ضروری برای بازیابی و کاهش استفاده می‌شوند. با این حال، توانایی فضاهای باز عمومی در پاسخ به زلزله بر اساس درجه ارتجاعی آن‌ها متفاوت است. نتایج همچنین نشان می‌دهد که درجه انعطاف‌پذیری فعلی فضاهای باز عمومی برای پاسخگویی موثر به زلزله، به ویژه زلزله‌های شدید کافی نیست.

پورمحمدی و همکاران ۱۳۹۸، به تبیین ابعاد اجتماعی- اقتصادی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله در منطقه چهار شهر تبریز پرداختند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که ۳۹.۴ هکتار از محدوده مورد مطالعه از وضعیت تاب‌آوری نامناسبی برخوردار می‌باشد و در مقابل ۱۱۶۷ هکتار از محدوده مورد مطالعه از منظر تاب‌آوری در وضعیت کاملاً مناسبی قرار دارد.

قاسمی و همکاران ۱۳۹۹، مطالعه اثربخشی راهبردهای «فنی-کالبدی» و «اجتماعی-اقتصادی» در بهبود تاب‌آوری شهری در برابر زلزله پرداختند. مقدار شاخص تاب‌آوری در سناریوی گسل شمال تهران ۰/۴۵۸، در سناریوی گسل ری ۰/۴۵۴ و در سناریوی شناور ۰/۴۵۶ است نسبت هزینه به افزایش شاخص تاب‌آوری در راهبردهای اجتماعی اقتصادی کوتاه مدت S_1 ، میان مدت S_2 و بلندمدت S_3 به ترتیب ۶۱۷، ۱۱/۶۹ و ۱۸/۵۲ است. همچنین در راهبردهای فنی کالبدی کوتاه مدت T_1 ، میان مدت T_2 و بلندمدت T_3 به ترتیب ۳/۹۰، ۴/۶۷ و ۷/۴۱ است.

کلانتری و همکاران ۱۴۰۰، به ارزیابی کمی شاخص تاب‌آوری لرزه‌ای شهری در مناطق ۱ و ۳ شهر زنجان پرداختند. نتایج حاصله نشان می‌دهد که میزان نهایی تاب‌آوری در منطقه ۱ برابر با ۰/۴۳۲ و در منطقه ۳ برابر با ۰/۳۹۲ می‌باشد. بدین ترتیب با کمی‌سازی تاب‌آوری، این موضوع برای مسئولان و مهندسين فعال در این مناطق، قابل درک خواهد بود و آن‌ها را به سمت یافتن راهکارهایی به منظور ارتقا میزان تاب‌آوری شهری در برابر زلزله ترغیب می‌نماید.

امیری و همکاران (۱۴۰۱)، به شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر افزایش میزان تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی شهری در مواجهه با بحران زلزله در شهرستان بروجرد پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد که در میان زیرشاخص‌های مربوط

² - Alawi et al

به ابعاد تاب‌آوری اجتماعی، زیرشاخص دسترسی به امکانات رفاهی دارای کمترین میانگین (۳.۰۲) و زیرشاخص سرمایه اجتماعی دارای بیش‌ترین میانگین (۳.۴۹) بوده است. همچنین در میان زیرشاخص‌های مربوط به تاب‌آوری اقتصادی، زیرشاخص توانایی جبران خسارت با میانگین ۲.۸۳ کمترین و توانایی بازگشت به شرایط مناسب بیشترین میانگین (۳.۹۷) را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج تحلیل رگرسیون نیز با توجه به میزان بالای $F(91.03)$ و سطح معناداری زیر ۰.۰۵ درصد معنادار است. همچنین نتایج T دو نمونه‌ای مستقل برای مقایسه نظرات کارشناسان و مردم در مورد ابعاد تاب‌آوری اجتماعی بیانگر آن است که تفاوتی میان نظرات این دو دسته مشاهده نمی‌شود؛ اما در مورد برخی زیر متغیرهای اقتصادی (میزان یا شدت خسارت، توانایی جبران خسارت) و مؤلفه کلی بعد تاب‌آوری اقتصادی از نظر کارشناسان و مردم متفاوت است.

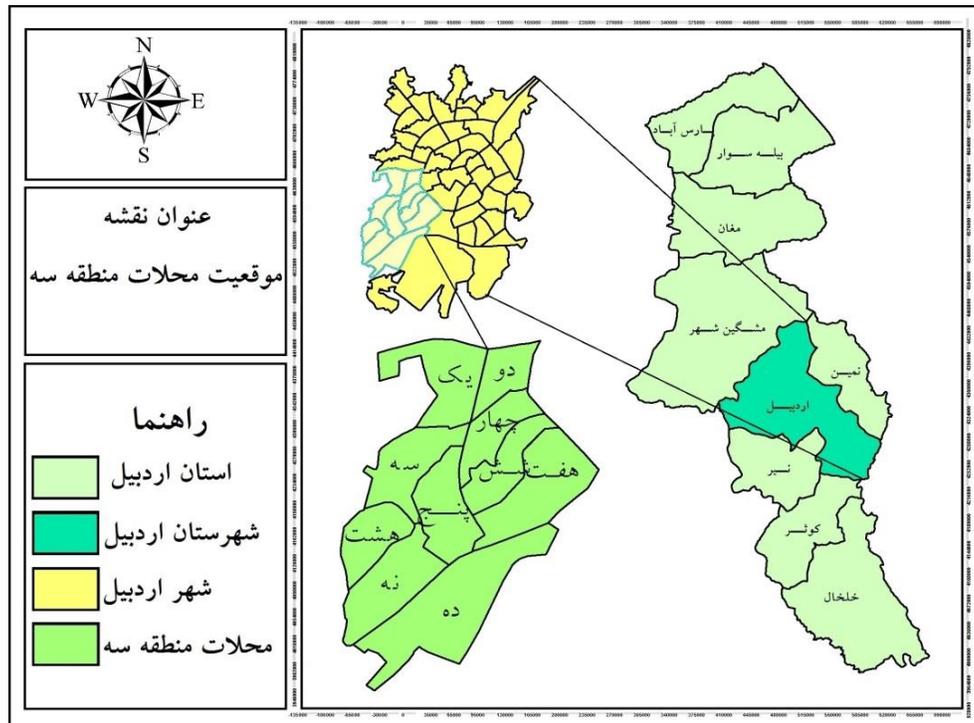
دلشاد و همکاران (۱۴۰۲)، به تبیین مدل آینده محور برنامه‌ریزی فضایی تاب‌آور در برابر زلزله (SRPF) و تدقیق آن با روش فراتحلیل و FAHP پرداختند. به طور کلی نتایج پژوهش نشان می‌دهد بین مولفه‌های برنامه‌ریزی فضایی در مقابله با بلایا (جاده‌ها، فضاها، باز، زیرساخت‌های فیزیکی و زیرساخت‌های حیاتی) و معیارهای تاب‌آوری کالبدی شهرها در برابر زلزله (مقاومت کالبدی، شبکه راه‌ها، وضعیت خدماتی و تاسیسات زیرساختی و همچنین وضعیت فضای باز) تشابه معنی‌داری وجود دارد. همچنین مهم‌ترین عواملی که باید در ارائه مدل برنامه‌ریزی فضایی تاب‌آور برای آینده شهرها در برابر زلزله‌ها مورد توجه قرار گیرند شامل آمادگی، قابلیت تغییرپذیری، استحکام سازگاری و انعطاف‌پذیری و خودسازمانی می‌باشد. در نهایت نیز معیارها و زیرمعیارهای به دست آمده از روش فراتحلیل نیز با کمک پنج بازوی اصلی SRPF تدقیق شده و اعتبار چارچوب پیشنهادی تأیید می‌گردد.

محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل مرکز استان اردبیل در موقعیت ریاضی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه طول جغرافیایی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۵ متر است. به دلیل موقعیت دشتی از پستی و بلندی و عوارض خاصی در اطراف شهر برخوردار نیست (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۴)، بر پایه نتایج نهایی سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیت آن بالغ بر ۵۲۹۳۷۴ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵) همچنین جمعیت منطقه سه شهر اردبیل ۱۰۰۵۰۴ می‌باشد و دارای ده محله می‌باشد جدول (۱) و شکل (۱).

جدول ۱- جمعیت و تعداد نمونه محله‌های منطقه سه

محلها	یک	دو	سه	چهار	پنج
جمعیت	۷۲۰۰	۱۱۴۲۲	۸۲۶۷	۱۰۸۳۴	۱۱۰۲۹
محلها	شش	هفت	هشت	نه	ده
جمعیت	۱۰۰۵۸	۱۰۵۹۵	۱۲۱۲۹	۱۰۶۳۲	۸۳۳۸

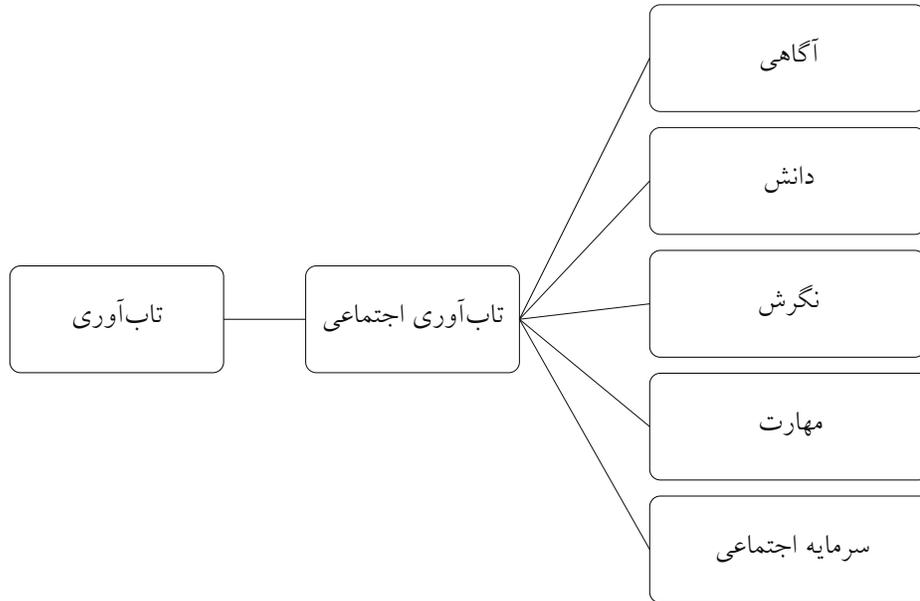


شکل ۱- محدوده مورد مطالعه پژوهش

روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و مبتنی بر روش توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری آن شهروندان منطقه سه شهر اردبیل می‌باشد که ۳۸۵ با فرمول کوکران به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و برای تعیین حجم نمونه در محله‌های منطقه سه از روش طبقه‌بندی استفاده شده است. میزان پایایی با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۱۶ بدست آمده است. اطلاعات و داده‌های مورد مطالعه با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و همچنین بررسی‌های میدانی (پرسشنامه) جمع‌آوری شده است. شاخص‌های مورد استفاده پژوهش (آگاهی، دانش، نگرش، مهارت و سرمایه اجتماعی) بر گرفته شده از پژوهشی می‌باشد که توسط رضایی انجام گرفته است، برای تجزیه و تحلیل برای داده‌ها

از روش MEREC جهت وزن‌دهی به شاخص‌ها و مدل CODAS برای رتبه‌بندی محله‌ها بر اساس تاب‌آوری اجتماعی استفاده شده است شکل (۲) شاخص‌های مورد استفاده پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۲- شاخص‌های مورد استفاده پژوهش

آگاهی: (میزان آگاهی شما از زلزله‌خیز بودن و خطر زلزله در شهر اردبیل، آگاهی از شرکت در دوره‌های آموزشی در مقابل زلزله، آگاهی از مقاومت منزل مسکونی، آگاهی از ضوابط و معیارهای ایمنی مسکن، آگاهی از تهیه و اجرای طرح‌های مدیریت بحران زلزله در سطح محله، آگاهی از وجود گروه‌های امداد محله‌ای برای مقابله با زلزله، آگاهی از اقداماتی که برای آمادگی در برابر بلای طبیعی لازم هست، آگاهی از واکنش‌ها و نحوه رفتار مناسب در زمان وقوع بلای طبیعی و غیره)، **دانش:** (تاکنون در مورد زلزله و خسارت‌های ناشی از آن چقدر مطالعه کرده‌اید، چه تعداد کتاب مرتبط با موضوع زلزله و حوادث طبیعی در منزل ما دارید، در زمینه زلزله و ایمنی در برابر آن چقدر از دیگران (دوستان، اقوام، همکاران تجربه کسب کرده‌اید)، **مهارت:** (ارائه کمک‌های اولیه (تزریقات، پانسمان، تنفس مصنوعی، شکسته‌بندی، انتقال مصدومین، تمرین برای مواقع زلزله و بحرانی شناسایی مکان‌های امن منزل، مکان‌های اسکان موقت محله، مسیرهای تخلیه، برپایی چادر اسکان موقت، جستجو و نجات زیرآوارماندگان و ...)، مهارت کار با کپسول آتش‌نشانی، مهارت در نحوه قرار دادن و چیدمان اثاثیه منزل جهت کاهش خسارت، مهارت در بستن منابع اصلی آب، گاز و برق، حفظ شماره تلفن‌های ضروری مثل اورژانس و آتش‌نشانی، در حفظ آرامش روحی و روانی در هنگام و بعد از زلزله). **نگرش:** (همواره خطر زلزله در کمین است و باید در مقابل آن کاری

انجام داد، بعید است که در این سالها در اردبیل زلزله‌ای اتفاق بیفتد، هنگام خرید یا اجاره‌خانه به مقاومت آن در برابر زلزله توجه می‌کنم و حتماً آن را در نظر می‌گیرم، همین که خانه و سرپناهی در اردبیل داشته باشیم برایم کفایت و به مقاوم بودن آن در برابر زلزله فکر نمی‌کنیم، بهترین راه برای مقابله با زلزله در اردبیل رفتن به سایر شهرهاست، مسائل و مشکلاتی مهمتر و ضروری‌تر از ایمن بودن در برابر زلزله دارم که باید اول به آن‌ها رسیدگی کنم، زلزله از آن دسته مخاطرات طبیعی است که امکان پیش‌بینی دقیق آن وجود ندارد). سرمایه اجتماعی: (بیشتر افرادی که در این محله زندگی می‌کنند را می‌شناسم، با همسایه‌هایم دوستی و ارتباط نزدیکی دارم، همسایگان من، بعضی از وسایل مورد نیاز (مثل مواد خوراکی را در مواقع ضروری به من قرض می‌دهند، افرادی که در همسایگی من هستند بیشتر به فکر خودشان هستند و در صورت لزوم به دیگران کمک می‌کنند، همسایه‌هایم آنقدر خوب هستند که وقتی نیستم، می‌توانیم کلید خانه‌ام را به آن‌ها بدهم، به نهادها و نمایندگان محلی برای حل مشکل ساکنان محله اعتماد دارم، به اخبار و اطلاعات منتشر شده در مورد زلزله از سوی رسانه‌های رسمی (روزنامه‌های تلویزیون، رادیو) اعتماد دارم، به قوانینی که به حفظ نظم در جامعه کمک می‌کند اعتماد دارم، فکر می‌کنم تصمیم‌گیرندگان محلی (شورایاری و شهرداری)، نظرات شهروندان را تصمیم‌گیری‌ها در نظر می‌گیرند، مردم محله در مورد کنترل و حل مسایل و مشکلات محله با هم همفکری می‌کنند، حاضریم به صورت داوطلبانه در فعالیت‌هایی مثل گروه‌های امداد، مراسم مذهبی، اعیاد و جشن‌ها در محله همکاری کنیم، مردم این محله در کارهای جمعی و عمومی مشارکت می‌کنند، در جلسات عمومی در مورد مسایل و مشکلات محله شرکت می‌کنم، اگر در محله ما مشکلی مثل کمبود آب یا بیماری پیش بیاید مردم برای حل آن با هم همکاری می‌کنند، می‌توانم با دیگران برای بهبود محل زندگی همکاری کنیم، اگر مشکلی در زمان وقوع حوادث طبیعی در این محله به وجود بیاید می‌توانیم آن را حل کنیم، به سازمان‌های خیریه و فقیران در محله کمک (پول، غذا، پوشاک) می‌کنم، اگر کسی مشکلات را در مقابل مسئولان بیان کند، افراد دیگر با او همراهی می‌کنند، من آدم شاد و خوشبینی هستیم، من در زمان وقوع زلزله می‌توانم به نوعی آرامش خودم را حفظ کنیم، من این قدرت و توانایی را دارم که با تصمیمات مهمی بتوانم مسیر زندگی را عوض کنم، مردم محله در صورتی که مشکل با خواسته‌ای داشته باشد، می‌توانند خواسته خود را به گوش مسئولان برسانند، این محله مکان خوبی برای زندگی است، در این محله احساس راحتی می‌کنیم، انتظار دارم که در این محله برای زمانی طولانی زندگی کنم).

روش CODAS

روش کوداس برای اولین بار در سال ۲۰۱۶ ارائه شده است. در این روش مطلوبیت گزینه‌های مختلف با استفاده از دو شاخص سنجیده می‌شود. شاخص اول مربوط به فاصله اقلیدسی گزینه‌های مورد نظر از ایده‌آل منفی و شاخص دوم فاصله تاکسی از ایده‌آل منفی خواهد بود (اسدامرجی و محمودآبادی، ۱۴۰۱: ۵). در ادامه مراحل انجام این روش آورده شده است:

گام ۱- ماتریس تصمیم همانند رابطه (۱) تشکیل می‌شود:

$$X_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

گام ۲- نرمال کردن ماتریس تصمیم، جهت نرمال‌سازی معیارهای دارای تأثیر مثبت رابطه (۲) و رابطه (۳) جهت نرمال‌سازی معیارهای دارای تأثیر منفی استفاده می‌شود.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

$$n_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

گام ۳- به منظور محاسبه ماتریس نرمال موزون، بردار وزن معیارها در ماتریس تصمیم نرمال شده ضرب می‌گردد
رابطه (۴)

$$r_{ij} = n_{ij} \times W_j \quad (4)$$

گام ۴- تعیین راه‌حل ایده‌آل منفی رابطه (۵)

$$ns_j = \min_i r_{ij} \quad (5)$$

گام ۵- با استفاده از روابط (۶) و (۷) زیر برای تمام گزینه‌ها فواصل اقلیدسی و منتهن نسبت به راه حل ایده‌آل منفی محاسبه می‌شود

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (6)$$

$$t_i = \sum_{j=1}^m |r_{ij} - ns_j| \quad (7)$$

گام ۶- با استفاده از رابطه (۸) ماتریس ارزیابی نسبی^۳ محاسبه می‌شود.

$$Ra = [h_{ik}]_{n \times n} \quad (8)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k))$$

در رابطه بالا k همانند i دارای مقادیر ۱ تا n بوده و به منظور ارزیابی کیفیت فاصله اقلیدسی از تابع ψ به بصورت زیر استفاده می‌شود رابطه (۹)

$$\psi(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } |x| \geq \tau \\ 0 & \text{if } |x| < \tau \end{cases} \quad (9)$$

گام ۷- تعیین درجه تناسب هر گزینه رابطه (۱۰) (زندى و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۳-۵۲).

$$H_i = \sum_{k=1}^n h_{ik} \quad (10)$$

با توجه به نتایج جدول (۲) مشخص گردید، بیشترین مقدار فاصله اقلیدسی (E_i) مربوط به محله دو با مقدار ۰/۰۴۰ می‌باشد. همچنین، بیشترین مقدار فاصله تاکسی مربوط به محله دو با مقدار ۰/۰۸۵ می‌باشد.

³ - Relative assessment matrix

جدول ۲- محاسبه مقادیر (Ei) و (Ti) کل شاخص‌ها در محله‌های منطقه سه

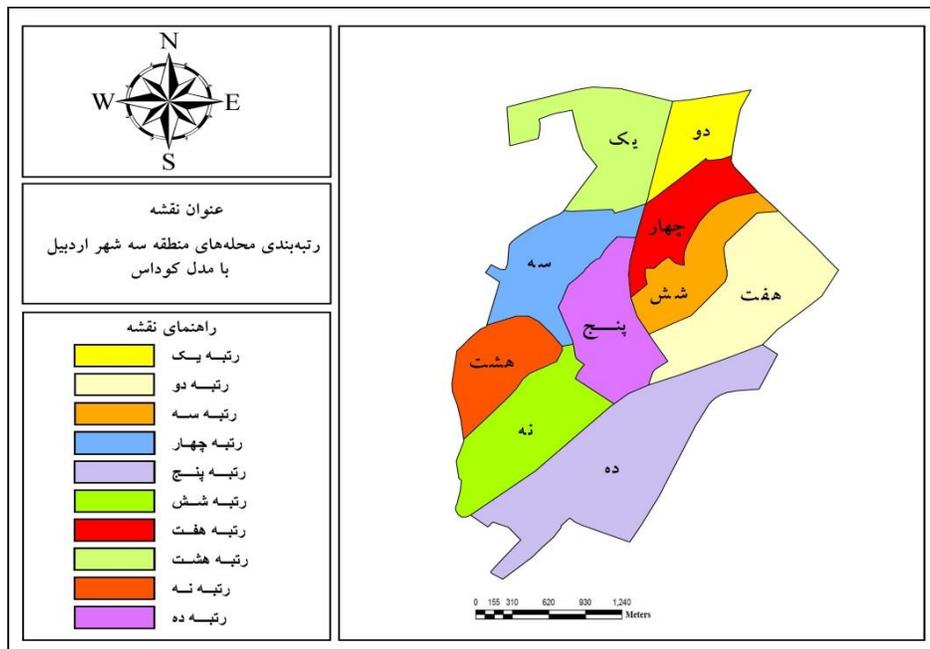
Ti	Ei	محلها
۰/۰۳۷	۰/۰۲۲	محلہ یک
۰/۰۸۵	۰/۰۴۰	محلہ دو
۰/۰۵۶	۰/۰۳۳	محلہ سه
۰/۰۴۶	۰/۰۲۵	محلہ چهار
۰/۰۳۹	۰/۰۱۹	محلہ پنج
۰/۰۷۲	۰/۰۳۶	محلہ شش
۰/۰۷۰	۰/۰۳۶	محلہ هفت
۰/۰۳۹	۰/۰۲۲	محلہ هشت
۰/۰۴۳	۰/۰۲۶	محلہ نه
۰/۰۵۸	۰/۰۲۸	محلہ ده

منبع: یافته‌های پژوهش

وضعیت رتبه‌بندی محله‌های منطقه سه بر اساس تاب‌آوری اجتماعی نشان می‌دهد؛ محلہ دو با مقدار ۰/۱۵۹ در رتبه اول، محلہ هفت با مقدار ۰/۰۷۵ در رتبه دوم، محلہ شش با مقدار ۰/۰۷۲ در رتبه سوم، محلہ سه با مقدار ۰/۰۴۱ در رتبه چهارم، محلہ ده با مقدار ۰/۰۰۳- در رتبه پنجم، محلہ نه با مقدار ۰/۰۲۶- در رتبه ششم، محلہ چهار با مقدار ۰/۰۳۳- در رتبه هفتم، محلہ یک با مقدار ۰/۰۶۶- در رتبه هشتم، محلہ هشت با مقدار ۰/۰۷۱- در رتبه نهم و نهایتاً محلہ پنج با مقدار ۰/۱۴۶- در رتبه آخر قرار گرفته است. جدول (۳) و شکل (۳).

جدول ۳- محاسبه امتیاز نهایی کل شاخص‌ها در محله‌های منطقه سه

رتبه	h _{ik}	محلها
۸	-۰/۰۶۶	محلہ یک
۱	۰/۱۵۹	محلہ دو
۴	۰/۰۴۱	محلہ سه
۷	-۰/۰۳۳	محلہ چهار
۱۰	-۰/۱۴۶	محلہ پنج
۳	۰/۰۷۲	محلہ شش
۲	۰/۰۷۵	محلہ هفت
۹	-۰/۰۷۱	محلہ هشت
۶	-۰/۰۲۶	محلہ نه
۵	-۰/۰۰۳	محلہ ده



شکل ۳- رتبه‌بندی محله‌های سه شهر اردبیل بر اساس تاب‌آوری اجتماعی با روش CODAS

منبع: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری

امروزه بحث تاب‌آوری جزء مهم‌ترین مباحث مطالعاتی دنیا به شمار می‌رود. از آنجا که شهرها و شهرک‌ها در اندازه اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، زیست محیطی و فرهنگی و نحوه قرار گرفتن در معرض خطرپذیری متفاوت هستند هر یک از آن‌ها رویکرد متفاوتی در سوانح دارند. شهر اردبیل دارای پنج منطقه شهری است که منطقه سه یکی از این مناطق است. جمعیت منطقه سه شهر اردبیل ۱۰۰۵۰۴ نفر می‌باشد و دارای ده محله می‌باشد. هدف اصلی پژوهش اولویت‌بندی محله‌های منطقه سه شهر اردبیل بر اساس تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و مبتنی بر روش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری آن شهروندان منطقه سه شهر اردبیل می‌باشد که ۳۸۵ با فرمول کوکران به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. شاخص‌های مورد استفاده پژوهش پنج شاخص آگاهی، دانش، نگرش، مهارت و سرمایه اجتماعی می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش مرک و مدل کوداس استفاده شده است. در پاسخ به سؤال کدام یک از محله‌های منطقه سه به لحاظ تاب‌آوری

اجتماعی رتبه بهتری دارند؟ نتایج نشان می‌دهد؛ محله دو بهترین رتبه را دارا می‌باشد و محله‌های؛ هفت، شش، سه، ده، نه، چهار، یک، هشت و پنج به ترتیب در رتبه‌های دو تا دهم قرار گرفته‌اند.

سوانح طبیعی (زلزله، سیل و...) چالش اساسی برای دست‌یابی به توسعه پایدار در جوامع می‌باشند که هر روز بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود و تأثیرات مخربی (خسارات مالی و جانی) بر زندگی انسان‌ها می‌گذارد که باید با برنامه‌ریزی و ارائه راهکار مناسب خسارات ناشی از آن‌ها را کاست. در پایان پیشنهاد می‌گردد محلاتی که در رتبه‌های آخر قرار گرفته‌اند، همانند محله‌های پنج، هشت، یک، چهار در اولویت برنامه‌ریزی و بهبود وضعیت قرار گیرند.

منابع

- امیری، علی؛ زارعی، حسین؛ مسعودی‌راد، ماندانا و حاتمی‌نژاد، حسین (۱۴۰۱)، شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر افزایش میزان تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی شهری در مواجهه با بحران زلزله مطالعه موردی: شهرستان بروجرد، فصل‌نامه علمی - پژوهشی آمایش محیط، دوره ۱۵، شماره ۵۷، صص ۲۱۰-۱۸۹.
- اسد امرجی، مرتضی و محمودآبادی، مهدیه (۱۴۰۱)، مدل اولویت‌بندی عملگرهای سرویس در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند شهرهای کشور با بکارگیری الگوی کوداس، فصلنامه علمی پژوهشنامه حمل و نقل سال نوزدهم، دوره چهارم، شماره ۷۳، صص ۱۴۶-۱۳۱.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ هادی، الهام و هادی، الناز (۱۳۹۸)، تبیین ابعاد اجتماعی - اقتصادی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر تبریز، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره نهم، شماره اول، صص ۸۹-۷۸.
- پرویزیان، علی‌رضا و ملکی، سعید (۱۴۰۱)، آسیب‌پذیری نواحی شهری در برابر خطر وقوع زلزله بر اساس مدل IHWP (مطالعه موردی نواحی منطقه ۶ کلان‌شهر اهواز)، آمایش سرزمین، دوره ۱۴، شماره دوم، صص ۵۹۴-۵۷۱.
- دلشاد، مهدیه؛ طیبیان، منوچهر و حبیبی، سید محسن (۱۴۰۰)، تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت مرکزی شهر رشت در برابر زلزله با استفاده از مدل Fuzzy-AHP و GIS، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال سیزدهم، شماره چهارم، صص ۸۰-۵۵.
- دلشاد، مهدیه؛ بحرانی، حمید رضا؛ زارع، بهمن؛ کمالی، ماندانا و جعفری، معصومه (۱۴۰۲)، تبیین مدل آینده‌محور برنامه‌ریزی فضایی تاب‌آور در برابر زلزله (SRPF) و تدقیق آن با روش فراتحلیل و FAHP، فصلنامه چشم‌انداز شهرهای آینده، دوره چهارم، شماره اول، صص ۲۳-۱.

رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹)، تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله): مطالعه موردی: کلانشهر تهران، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، اساتید راهنما دکتر علی عسکری و دکتر مجتبی رفیعیان، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

زند، ایمان؛ پهلوانی، پرهام و بیگدلی، بهناز (۱۳۹۹)، تلفیق روش وزن‌دهی عینی کریتیک با روش کوداس و ویکور به منظور انتخاب مکان‌های مستعد احداث بیمارستان مطالعه موردی منطقه ۵ تهران، جغرافیا و توسعه فضای شهری، دوره هفت، شماره دو، صص ۶۳-۴۱.

زیاری، کرامت‌الله؛ پوراحمد، احمد؛ فرهودی، رحمت‌الله و معمارزاده، محمدرضا (۱۳۹۹)، سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح (مطالعه موردی: جزیره کیش)، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۸، شماره ۲، صص ۲۷۸-۲۵۹.

شریفی‌نیا، زهرا (۱۳۹۹)، ارزیابی میزان تاب‌آوری اجتماعی نواحی روستایی در برابر سیلاب با استفاده از مدل FANP و WASPAS (مطالعه موردی: بخش چهار دانگه شهرستان ساری)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، دوره هشت، شماره دو، صص ۲۶-۱.

کلانتری، مه‌سیمما؛ اقبالی، مهدی و صمدیان، دل‌باز (۱۴۰۰)، ارزیابی کمی شاخص تاب‌آوری لرزه‌ای شهری (مطالعه موردی: مناطق ۱ و ۳ شهر زنجان)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال دهم، شماره سی و نهم، صص ۲۴۶-۲۲۹.

لطفی، حمدالله؛ نوری کرمانی، علی و زیاری، کرامت‌اله (۱۴۰۰)، تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله با رویکرد آینده پژوهی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۳۷، شماره ۱، صص ۱۵۳-۱۴۱. مشکینی، ابوالفضل؛ حسین‌پور، مهدی و خدایی، سارا (۱۳۹۹)، تحلیلی از نقش سرمایه اجتماعی در شکل‌گیری حکمروایی خوب شهری (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، فصل‌نامه آمایش محیط، دوره ۱۳، شماره ۵۱، صص ۱۵۷-۱۳۳.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ استان اردبیل.

Alawi, M., Chu, D., & Hammad, S. (2023). Resilience of Public Open Spaces to Earthquakes: A Case Study of Chongqing, China. *Sustainability*, 15(2), 1092.

Despotaki, Venetia; Sousa, Luis; Burton, Christopher G. (2018). Using Resilience Indicators in the Prediction of Earthquake Recovery, *Earthquake Spectra*, 34(1), 265–282. Retrieved from:

Etinay, N., Egbu, C., & Murray, V. (2018). Building urban resilience for disaster risk

- management and disaster risk reduction. *Procedia engineering*, 212, 575-582.
- Kontokosta, C. E., & Malik, A. (2018). The Resilience to Emergencies and Disasters Index: Applying big data to benchmark and validate neighborhood resilience capacity. *Sustainable cities and society*, 36, 2-272.
- Leon, J., & March, A. (2014), urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid Resilience: A case study of Talcahuano, Chile. *Habitat International*, 43, 250-262.