

تحلیل فضایی تابآوری منطقه‌ای در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی: استان آذربایجان شرقی)

رضا ولیزاده^{*}، شادی امینی^{**}، سجاد رجبی^{***}

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۲/۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۲/۱۴

چکیده

امروزه بروز سوانح طبیعی در نقاط مختلف جهان موجب گردیده تا این‌تر نمودن مناطق، به یک چالش درازمدت اما دست یافتنی تبدیل شود. در این میان، تابآوری راهی مهم برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن‌هاست. پژوهش حاضر با هدف تحلیل فضایی تابآوری شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی انجام شده است. روش پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در پژوهش حاضر، استان آذربایجان شرقی می‌باشد و شیوه جمع‌آوری داده‌ها، استادی و کتابخانه‌ای می‌باشد که از سالنامه آماری ۱۳۹۵ استان آذربایجان شرقی استخراج شده‌اند. داده‌ها شامل ۲۵ گویه در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، بهداشت و درمانی، خدماتی-زیرساختی و محیطی می‌باشند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش کریجینگ در GIS، جهت تحلیل فضایی شاخص‌ها و از روش همپوشانی فازی جهت تلفیق نقشه‌های حاصل از روش کریجینگ استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که از میان ۲۰ شهرستان استان آذربایجان شرقی، شهرستان‌های مرند، جلفا، شیستر و تبریز دارای تابآوری بالایی در برابر مخاطرات طبیعی می‌باشد، این در حالی است که شهرستان‌های ملکان، بناب، عجب‌شیر، آذربایجان و اهر به لحاظ تابآوری در شرایط نامناسبی قرار دارند و هنگام مواجه با بحران‌های طبیعی با مشکلات و تلفات جانی و مالی زیادی روبرو می‌گردند.

واژگان کلیدی

بلایای طبیعی، تابآوری، روش کریجینگ، همپوشانی فازی، آذربایجان شرقی

* استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

** دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

*** باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد مقان، دانشگاه آزاد اسلامی، مقان، ایران.

مقدمة

مقابله با مخاطرات طبیعی یکی از چالش‌های اصلی برای اکثر کشورهاست (Cutter et al, 2016). که نه تنها باعث مرگ و میر و درد و رنج عاطفی آن‌ها می‌شود، بلکه به اقتصاد محلی آسیب‌هایی وارد کرده است (بذرافشانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۱۹). در موارد بسیاری انسان توانسته است که تهدیدهای طبیعی را به حداقل ممکن کاهش دهد؛ اما واقعیت انکارناپذیر این است که برخی از بلایای طبیعی همچون زلزله نه تنها قدرت تخریبی زیادی دارند، بلکه امکان پیش‌بینی را نیز سلب کرده‌اند (فرجی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲). در این خصوص آنچه بیش از هر چیزی مهم جلوه می‌کند قدرت تطبیق‌پذیری و احیای سیستم‌های شهری و منطقه‌ای و بازگشت به حالت عادی پس از وقوع سانحه است (Muller, 2016: 6). ایده تاب‌آوری چهت‌گیری‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، مدیریتی و غیره را به مطالعات شهری و منطقه‌ای در سطح گسترهای وارد کرده است (Pizzo, 2015: 134). در واقع سیستمی تاب آور است که بتواند مخاطرات موقت یا دائم را جذب کرده و خود را با شرایط به سرعت در حال تغییر انتطبق دهد بدون اینکه کارکرد خود را از دست بدهد (غیاثوند و عبدالشاه، ۱۳۹۵: ۱۶۲). در این میان تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی در واقع نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی جوامع در افزایش تاب‌آوری و شناخت ابعاد تاب‌آوری در اجتماع است (رضایی، ۱۳۹۲: ۲۶). در خصوص تاب‌آوری و ابعاد مختلف آن تحقیقات متعددی در ایران و سایر نقاط جهان به صورت کلان و موردنی و به تفکیک مناطق چگرافیایی صورت گرفته است که به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌گردد:

بذرافشان و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی که با هدف تحلیل فضایی تفاوت‌های تابآوری در نواحی شهری و روستایی در برابر مخاطرات طبیعی در شهرستان پلدختن تقاضا قابل توجهی بین عوامل تابآوری در مناطق شهری و روستایی وجود دارد. تابآوری در مناطق شهری تحت تأثیر سرمایه اقتصادی قرار دارد در حالی که در مناطق روستایی سرمایه اجتماعی مهمترین عامل تابآوری است. پژوهشی با هدف سنجش میزان تابآوری اجتماعی در مناطق شهری اصفهان توسط دلاکه و همکاران (۱۳۹۶) انجام شد و آن‌ها به این نتیجه رسیدند تابآوری منطقه سه اصفهان به دلیل تعداد مطلوب مراکز مختلف خدماتی خیلی بالاست و به عنوان بهترین نقطه تابآور محسوب می‌شود و مناطق پنج و یک در رتبه‌های بعد قرار دارند. مناطق سه و شش به دلیل بیکاری، جرائم و رفتارهای اجتماعی نامناسب دارای تابآوری ضعیفی هستند. داداشپور و عادلی (۱۳۹۴) در پژوهشی با هدف سنجش ظریفیت‌های تابآوری در مجموعه شهری قزوین به این نتیجه رسیدند در بعد کالبدی فضایی نسبت خست بیمارستان به جمعیت، در بعد تابآوری اجتماعی، سرمایه اجتماعی؛ در بعد تابآوری اقتصادی، مساحت مراکز کسب و کار بزرگ مقیاس و بعد تابآوری نهادی نیز شاخص عملکرد نهادی در وضعیت نامناسبی قرار دارند. ایورتان (Iordan) و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی با هدف بررسی تابآوری منطقه‌ای در رومانی به این نتیجه رسیدند که الگوهای مختلف توسعه و تابآوری در میان مناطق و شهرستان‌های یک منطقه وجود دارد، اما برخی ابعاد مشترک نابسامان اقتصادی، بازسازی مداوم و تلاش برای اनطباق با محیط زیست اجتماعی- اقتصادی به طور مداوم در حال تغییر است. سوراز (Suarez) و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی که با هدف ارائه چارچوبی برای اندازه‌گیری تابآوری شهری در مراکز اسپانیا انجام دادند به این نتیجه رسیدند که بیشتر شهرها از لحاظ تابآوری در وضعیت مطلوبی نیستند و برای رسیدن به تابآوری باید اقداماتی مانند کاهش مصرف منابع، ترویج تجارت محلی، ایجاد فضای مشارکت و تنوع بخشیدن به اقتصاد محلی را افزایش داد. برسکاو (Borsekova) (۲۰۱۸) در پژوهشی به منظور بررسی الگوی تابآوری شهری پس از مواجهه با بحران دریافت که حجم جمعیت و تراکم از پارامترهای حیاتی برای بزرگی مرتبه، آسیب‌پذیری و فاجعه است و رویکرد جامع به تابآوری شهری مبتنی بر ارزیابی رسیک، شناسایی و مدیریت کمک می‌کند تا الگوی مقاومنی شهری را پس از شوک و فاجعه کنترل کند. ادکلا (Adekola) (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی با عنوان تابآوری از دیدگاه تجربیات منطقه‌ای در اسکاتلنده انجام داد به این نتیجه رسید که افزایش تابآوری پس از دریافت اطلاعات رسیک از تجربه با سایر موارد اتفاق‌های صورت گرفته آغاز می‌شود و فهم خطر را تعیین می‌کند و اقدامات حفاظتی را انجام می‌دهد و موجب پاسخ رفتاری تحت تأثیر نگرش خطر، مهارت و دسترسی به منابع برای افزایش پذیریش می‌گردد. سلبرگ (Sellberg) و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با هدف بررسی تفکر تابآوری و برنامه‌ریزی برای آن در عمل به این نتیجه رسیدند که تابآوری یک فرآیند یادگیری است که در برگیرنده عوامل داخلی و خارجی است و منجر به توسعه، استراتژی‌های انکاسی برای مدیریت پیچیدگی و عدم اطمینان می‌گردد که نیازمند حمایت مداوم و چند سطحی است. در کنار مطالعات مذکور می‌توان به مطالعات روستا و همکاران (۱۳۹۷) در رابطه با ارزیابی میزان تابآوری اجتماعی، محمدی و همکاران (۱۳۹۶) با عنوان ارزیابی میزان تابآوری نواحی شهری بر اساس دسترسی به عناصر کالبدی حیاتی در زنجان، رضایی و همکاران (۱۳۹۲) با عنوان ارزیابی تابآوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی، رمضان‌زاده لسویی و درستکار (۱۳۹۳) با هدف بررسی سرمایه‌های شهر و نهادان در راستای کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء تابآوری در برابر بلایای طبیعی اشاره کرد.

با توجه به مطالب ذکر شده و مطالعات صورت گرفته، پژوهش حاضر در نظر دارد شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی را به لحاظ شاخص‌های مختلف در رابطه با سنجش تابآوری در برابر مخاطرات طبیعی مورد بررسی قرار دهد. از همین رو اصلی ترین وجه تمایز این پژوهش با دیگر پژوهش‌ها در حوزه تابآوری، بررسی میزان تابآوری شهرهای استان آذربایجان شرقی در مقابل مخاطرات محیطی در سطح منطقه می‌باشد. اما در رابطه با ضرورت چنین پژوهش و مطالعه‌ای در ایران و استان آذربایجان شرقی به طور خاص میتوان چنین گفت که کشور ایران به دلیل ویژگی‌های اقلیمی، زمین‌شناختی و بهویژه قارگیری روی کمرنگ زلزله‌خیز آپ-هیمالیا از جمله آسیب‌پذیرترین کشورهای دنیا محسوب می‌شود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۰). که همواره بر اثر بروز سوانحی همچون سیل، زلزله، خشکسالی، طوفان و غیره خسارات جانی و مالی قابل توجهی به آن وارد شده است (فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲: ۱). به طوری که ۳۷/۷ درصد از کل مساحت آن در مناطق در معرض خطر سوانح طبیعی سکونت دارند؛ لذا می‌توان عنوان نمود که ایران از حیث وقوع سوانح طبیعی در بین ده کشور حادثه‌خیز دنیا قرار دارد به طوری که اسکاپ در گزارش سوانح مرتبط با مخاطرات تکتونیکی، ایران را بین رتبه اول تا سوم جهان ذکر می‌کند (فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴). در این میان، استان آذربایجان شرقی به دلیل موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن در بین رشته‌کوه‌ها و وجود مسیل‌ها و رودخانه‌ها در داخل آن از یک طرف و قرار گرفتن بر روی گسل‌ها از طرف دیگر، دارای آسیب‌پذیری فراوانی در برابر بلایای طبیعی می‌باشد و با توجه به گزارش سازمان هواشناسی دومین رتبه کشوری در خسارات بلایای طبیعی را دارد به گونه‌ای که در ۸۰ سال گذشته ۴۰ حادثه غیرمتربقه در جهان رخ داده است که از این تعداد ۲۱ مورد آن در استان آذربایجان شرقی اتفاق افتاده است. مهم‌ترین حوادث روى داده در این استان، سیل و زلزله می‌باشد به طوری که ۵۰ درصد از شهرستان‌های استان در معرض وقوع سیل قرار دارند که به علت نبود پوشش گیاهی در حوزه‌ها و داخل و تصرف در مسیل‌ها و حریم رودخانه‌ها، تعداد و خطرات سیل‌ها بیشتر شده است به طوری که جاری شدن سیل به شهرهای کلیر، خدآفرین، جلفا و تبریز، آفر شهر و عجب‌شیر و زلزله به شهرستان‌های اهر و ورزقان و هریس خسارات فراوانی وارد کرده است؛ بنابراین با توجه به مطالب گفته شده پژوهش حاضر سعی بر این دارد تا با استفاده از داده‌های سالنامه آماری ظرفیت و توانایی مناطق استان را در برابر بلایای طبیعی مورد بررسی قرار دهد.

مبانی نظری

اصطلاح تابآوری نخستین بار توسط هولینگ با دیدگاه زیستمحیطی مطرح شد (شیرانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۱) و در حال حاضر یک فرآیند در علوم بیولوژیکی و مهندسی است که در دهه گذشته این مفهوم در علوم شهری و منطقه‌ای محبوبیت زیادی بدست آورده است (Shinde et al., 2017: 383). در ادبیات تابآوری تعریف پذیرفته شده جهانی از آن وجود ندارد و میان متخصصان در مورد محتوا، مشخصه و زمینه‌ی پوشش تفاوت وجود دارد. ولی این موضوع به طور گسترده مورد بحث قرار گرفته است و در این مورد می‌توان تعاریف زیادی را شناسایی کرد و مفهوم اصلی آن این است که به عنوان توانایی یک منطقه برای ثبت موقفیت اقتصادی همراه با انسجام اجتماعی، برای حفاظت از محیط‌زیست و توانایی برای غلبه بر شوک است (Jordan et al., 2015: 627; 628). لذا در تابآوری هم پایداری و هم تعییر برای آینده مهم است و سیستم‌ها نیاز به ظرفیت‌هایی دارند تا توانند در سه بعد مقاومت، سازگاری و تعییرپذیری مشارکت داشته باشند (پیران و همکاران، ۱۳۹۶: ۹۰). مفهوم‌سازی مسائل از طریق تابآوری برای مقابله با مسائل منجر می‌شود که یک جمعیت در مقابل آسیب‌پذیری از خود محافظت کند (Methmann et al., 2015: 53) و در شرایطی که ریسک و عدم قطعیت‌ها در حال رشد باشد، در مواجهه با اختلالات، غالگرگی‌ها و تعییرات مقاوم باشند (Mitchell & Folke et al., 2012: 11۳). تفکر تابآوری سیستم‌های اجتماعی و زیستمحیطی را در هم آمیخته (harris, 2012: ۱۳۹۶). تفکر تابآوری سیستم‌های اجتماعی و زیستمحیطی را در هم آمیخته (Reggiani, 2015: ۵). در اتخاذ تابآوری سه مدل رایج وجود دارد: ۱- مدل کاهشی که بر کاهش مواجهه و خطرات تأکید دارد، ۲- مدل بهمود که این باور وجود دارد همه شوک‌ها و ضربات به محیط می‌تواند حذف شود و ۳- مدل ساختاری شناختی که تأکید بر تعییرات ساختاری در جامعه و نهادها، شرایط محیطی و فردی و عوامل شناختی دارد (برقی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۷). در اجلس کوتبرگ سوئد برای تابآوری چهار بعد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیطی در نظر گرفته شد (Resilience, 2007: 17). مایانگا نیز به پنج نوع سرمایه اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی به عنوان معیارهای ارزیابی تابآوری در برابر بلایا اشاره دارد (فنی و معصومی، ۱۳۹۵: ۸۷). فوستر نیز تابآوری را به دو دلیل مهم می‌داند: اول اینکه آسیب‌پذیری سیستم‌های اجتماعی به طور کامل قابل پیش‌بینی نیست و دوم اینکه مردم و دارایی‌ها در مناطق تابآور باید در مواجهه با حوادث، بهتر از مکان‌ها و جوامع کمتر تابآور و انعطاف‌پذیره‌ستند، عمل کنند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۲). از سوی دیگر از نظر ایوانز (Evans) تابآوری باید به عنوان یک هدف دیده شود که از تعییرات آب و هوایی و سوانح طبیعی در داخل یک جامعه یا شهر ناشی می‌شود و این هدف روندی است برای تطابق با شرایط بحرانی و بازگشت به وضعیت عادی است و بهترین راه برای رسیدن به تابآوری تجربه است (شکری

فیروزجاه، ۱۳۹۶: ۲۹). نظریه بوم‌شناختی تاب‌آوری را با توجه به بافت ارتباطی خود مانند خانواده، دوستان، همسایه‌ها و سایر ابعاد جامعه بزرگتر تعريف کرده و آن را فقط یک خصوصیت منحصر به فرد افراد نمی‌داند و آن را شامل خصوصیات مربوط به جامعه می‌داند که یک واکنش مربوط به شبکه ارتباطی تأثیرگذار است (دلاکه و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۳۱). لیچنگو بر این باور است که تاب‌آوری ویژگی مشتی است که به طور گستردۀ منجر به پایداری می‌شود (Leichenko, 2011: 166). کاتر و همکاران از یک مدل تئوریکی برای اندازه‌گیری شاخص‌های جامعه استفاده می‌کنند که بر اساس نوع تاب‌آوری مؤثر در تاب‌آوری کل جامعه و اشکال مختلف محاسبه بدست آمده است و شامل تاب‌آوری اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، سازمانی و نهادی، زیربنایی و توانایی جامعه است (رمضان‌زاده لسبوبی و بدری، ۱۳۹۳: ۱۲۰).

تاب‌آوری شهری و منطقه‌ای، شبکه‌ای پایدار از سیستم‌های کالبدی و جوامع انسانی است. سیستم‌های کالبدی، مؤلفه‌های ساخته شده و طبیعی هستند که شامل جاده، ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، ارتباطات و تأسیسات تأمین انرژی و همچنین مسیرهای آب، خاک، توپوگرافی، جغرافیا و سیستم‌های طبیعی هستند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۲) و به طور خاص مسائل مربوط به استقامت، آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهری را مورد بررسی قرار می‌دهد (Borsekova et al, 2018: 381؛ Thomas et al, 2018: 199) که توانایی شهر برای مقابله با شوک و مقاومت می‌پردازد (Caschili et al, 2015: 206). مطالعات نشان می‌دهد روش‌های گوناگونی برای تقویت قابلیت تاب‌آوری شهری و توانایی مقابله با تغییر و ادامه توسعه به ویژه از طریق تقویت یادگیری، مشارکت و درک مفاهیم پیچیده اجتماعی-اکولوژیکی در مقیاس وجود دارد (Bigges et al, 2015؛ Porter& Davoudi, 2012: 300). برخی از نویسنده‌گان خطراتی را نشان داده‌اند که تاب‌آوری ممکن است به یک مفهوم توخالی برای برنامه‌ریزی تبدیل شود که تقریباً می‌تواند هر قاعده را توجیه کند. با این حال تاب‌آوری توانایی تفکر برنامه‌ریزی را برای تغییر بهتر، عدم قطعیت، عدم شناختن و هنجاریابی دارد (Bigges et al, 2015؛ Porter& Davoudi, 2012: 300). از این رو می‌توان بیان کرد تاب‌آوری فرآیندی پویا و در حال رشد است که نه تنها به ظرفیت و توانایی جامعه در مقابله با فجایع ناشی از بروز سانحه وابسته بوده، بلکه عمکرد و کارایی سیستم در سطحی بالاتر را با توجه به تجارت کسب شده توضیح می‌دهد (فلاحتی و جلالی، ۱۳۹۲: ۷).

روش تحقیق

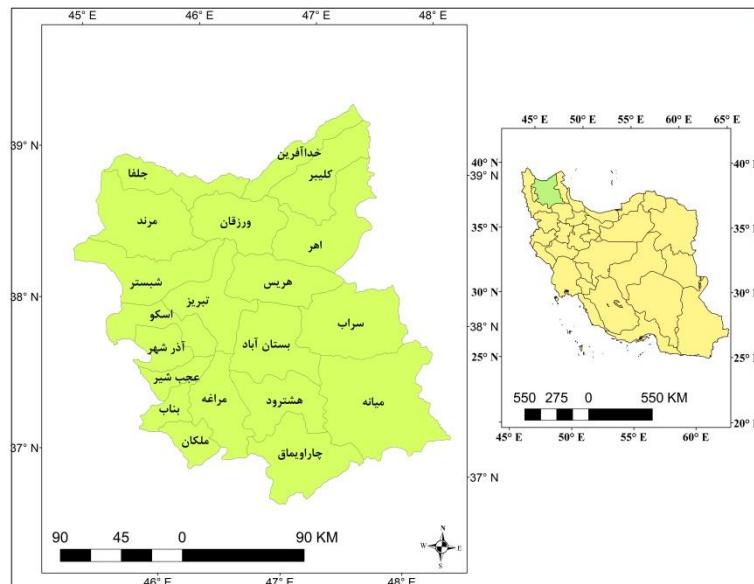
مقاله حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش توصیفی-تحلیلی است در پژوهش حاضر واحد تحلیل استان آذربایجان شرقی می‌باشد و شیوه جمع‌آوری داده استاندی و کتابخانه‌ای می‌باشد و ۲۵ گویه در ۵ بعد مختلف (اجتماعی، خدماتی-زیرساختی، اقتصادی، بهداشتی درمانی و محیطی) از سالنامه‌های مرکز آمار جمع‌آوری شده است. با توجه به بعد منطقه‌ای در پژوهش حاضر سعی شده از اطلاعات در دسترس استفاده شود و سپس با بکارگیری روش کریجینگ در GIS به تحلیل فضایی هر کدام از مؤلفه‌ها پرداخته شده است و در نهایت با بهره‌گیری از روش همپوشانی فازی نقشه نهایی میزان تاب‌آوری شهرستان‌های استان تهیه شده است.

جدول ۱ - مؤلفه‌ها و گویه‌های پژوهش

بعاد	گویه
اجتماعی	تراکم جمعیت در هر کیلومتر، خانوارهای تحت پوشش کمیته امداد، تعداد آبادی دارای سکنه، تعداد آبادی در هر کیلومترمربع، نرخ باسادی، بیمه سلامت روستائیان از کل بیمه
بهداشتی درمانی	جمعیت شهرستان به ازای هر پزشک متخصص، جمعیت شهرستان به ازای هر پزشک عمومی، جمعیت شهرستان به ازای هر بیمارستان، مراکز بهداشتی درمانی روستایی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت روستایی، مراکز بهداشتی درمانی شهر به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت شهری، تعداد آزمایشگاه به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت، جمعیت شهرستان به ازای هر مرکز توان بخشی، جمعیت شهرستان به ازای هر داروخانه
خدماتی-زیرساختی	ضریب نفوذ تلفن، جایگاه سوخت، طول شبکه جمع‌آوری فاضلاب با قطر ۲۰۰ میلی‌متر و بالاتر، روستاهای برخوردار از آب، انشعاب آب در مناطق شهری به مترمکعب، تراکم راه در هر ۱۰۰ کیلومترمربع
اقتصادی	سرانه مبلغ سپرده به ازای هر نفر از جمعیت شهرستان
محیطی	نسبت اراضی زراعی، نسبت اراضی جنگلی، نسبت مراتع

(سالنامه آماری ۱۳۹۵ استان آذربایجان شرقی)

مبانی تحلیل و محدوده مورد مطالعه استان آذربایجان شرقی می‌باشد. آذربایجان شرقی با اختصاص دادن ۲/۷۶ درصد از مساحت کشور در گوشش شمال غربی فلات ایران قرار دارد. آذربایجان شرقی به طول ۲۳۵ کیلومتر با جمهوری آذربایجان و ارمنستان مرز مشترک دارد که بیشترین مرز استان با جمهوری آذربایجان ۲۰۰ کیلومتر می‌باشد. بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی در سال ۱۳۹۴، آذربایجان شرقی دارای ۲۰ شهرستان، ۶۲ بخش، ۱۴۲ شهر، ۱۴۳ دهستان می‌باشد (شکل شماره ۱).



تصویر ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان شرقی

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در پژوهش حاضر جهت سنجش تابآوری منطقه‌ای، مؤلفه‌های مورد نظر در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیرساختی، محیطی و بهداشتی درمانی استخراج شده‌اند. سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS و با بهره‌گیری از روش کریجینگ به تحلیل فضایی داده‌ای‌ها اقدام شده است. با توجه به اینکه کشور ایران حادث بسیار متنوعی را در خود دارد و بیش از ۷۰ درصد از خاک کشور در معرض بحران و مخاطرات طبیعی می‌باشد در پژوهش حاضر بیشتر بر مقوله تابآوری در برابر مخاطرات محیطی تأکید دارد که این عامل خود بر بخش‌های دیگر جوامع نیز اثرگذار می‌باشد.

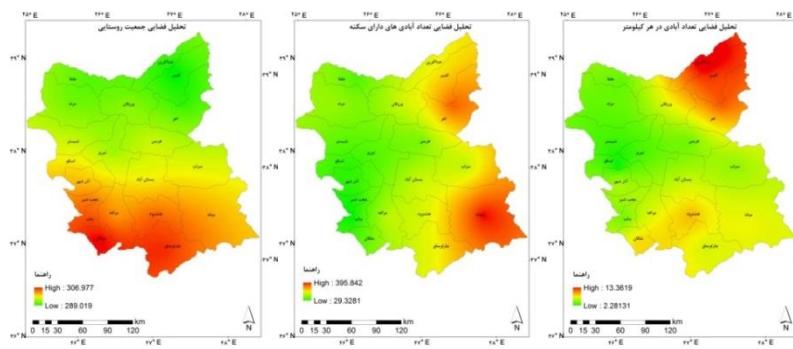
شاخص اجتماعی: در این رابطه بهمنظور بررسی تابآوری استان در برابر بلایای طبیعی از شاخص‌های مختلفی استفاده شده است که یکی از این شاخص‌ها شاخص اجتماعی می‌باشد، در این راستا جهت بررسی تابآوری از لحاظ شاخص اجتماعی، از ۶ گویه (خانوارهای تحت پوشش کمیته امداد، نسبت بیمه سلامت روستائیان از کل بیمه، میزان جمعیت روستایی، تراکم جمعیت در هر کیلومترمربع، تعداد آبادی در هر کیلومترمربع، تعداد آبادی دارای سکنه و نرخ باسوسادی) استفاده شده است.

در ادامه پس از تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته با استفاده از روش کریجینگ و نرم افزار GIS بر روی گویه‌های مورد نظر، نشان می‌دهد که از میان شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی، بیشترین آبادی‌های دارای سکنه در شهرستان‌های میانه و اهر قرار دارند همچنین بیشترین تعداد آبادی در هر کیلومتر مربوط به شهرستان‌های کلیبر، اهر، خدآفرین می‌باشد و شهرستان‌های عجب‌شیر، بناب، ملکان، مراغه، هشت‌رود، چاراویماق و میانه بیشترین جمعیت روستایی را در خود جای داده‌اند.

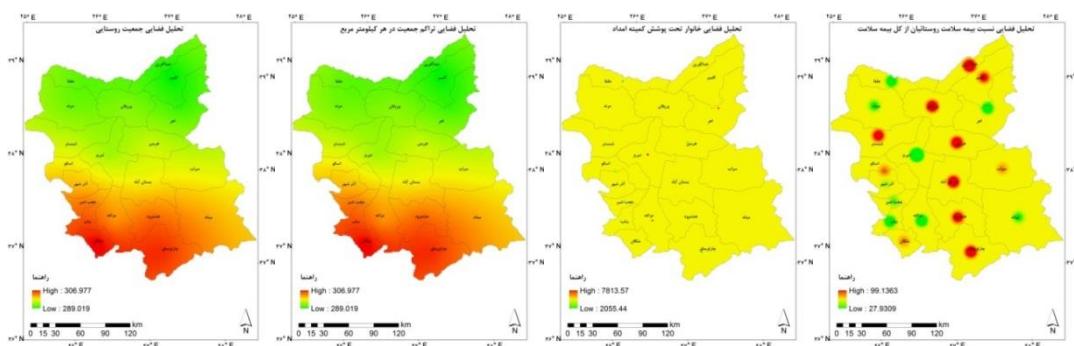
با توجه به شرایط محیطی، وضعیت کالبدی سکونتگاه‌های روستایی و عدم مقاومت آنها در زمان وقوع مخاطرات طبیعی مانند زلزله و سیل منجر به آسیب‌های جدی و تلفات گسترده انسانی و کالبدی در شهرستان‌های مذکور می‌گردد؛ بنابراین این شهرستان‌ها پس از وقوع بحران باید در اولویت امداد قرار گیرند (تصویر ۲).

از دیگر گویه‌های بخش اجتماعی که از عوامل مؤثر در تابآوری می‌باشد، نرخ باسوسادی است؛ به عبارتی هر چه نرخ سواد، دانش و آگاهی در جامعه‌ای بالاتر باشد در برابر بحران کمتر آسیب می‌بیند. طبق داده‌های مرکز آمار و تحلیل فضایی نرخ باسوسادی، شهرستان‌های جلفا، مرند، شبستر، تبریز، اسکو، آذرشهر، عجب‌شیر، بناب، مراغه و ملکان به لحاظ پراکنش سطح سواد نسبت به دیگر شهرستان‌های استان دارای بیشترین سطح سواد

(بالای ۸۰ درصد) می باشد. از طرف دیگر هر چه توانایی مالی افراد پایین تر باشد امکان بازگشت به شرایط قبل از وقوع بحران کمتر محیا می شود؛ بنابراین تعداد بالای خانوارهای تحت پوشش کمیته امداد نشان از محرومیت و بالا بودن گروههای آسیب پذیر در جامعه مربوطه دارد. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل فضایی، اکثریت شهرستانهای استان آذربایجان شرقی به لحاظ پراکنش خانوارهای تحت پوشش کمیته امداد در وضعیت متوسط رو به بالایی قرار دارند به عبارتی میزان اقسام آسیب پذیر در این استانها در سطح متوسطی قرار دارد. تراکم جمعیت از دیگر عوامل تأثیرگذار بر مبحث تاب آوری می باشد درواقع با افزایش تراکم جمعیت در مناطق مختلف، میزان تاب آوری آن منطقه کم و آسیب پذیری آن افزایش می یابد به عبارتی تراکم جمعیت در مناطقی که منابع اندکی را در اختیار دارند سبب می شود درصد آسیب پذیری این مناطق بیشتر شود. هر چقدر این میزان افزایش یابد در مقابل سطح تاب آوری منطقه کاهش می یابد. بر اساس تحلیل های صورت گرفته شده، تراکم جمعیت در شهرستانهای ملکان، بناب، مراغه، چاراویماق، عجبشیر و هشتارود در سطح بالایی قرار دارد درواقع تراکم جمعیت در منطقه باعث افزایش ساخت و ساز و تراکم کاربری ها و خدمات مختلف می گردد به دنبال آن این تراکم منجر به افزایش بحران های طبیعی و انسان ساخت در آن منطقه شده و در نتیجه میزان آسیب پذیری در سطح منطقه را بالا می برد. در مراکز شهرستانهای چاراویماق، هشتارود، بستان آباد، هریس، ورزقان، خدآفرین و کلیبر میزان بیمه سلامت روستائیان نسبت به دیگر شهرستان بالاتر می باشد (تصویر ۳).

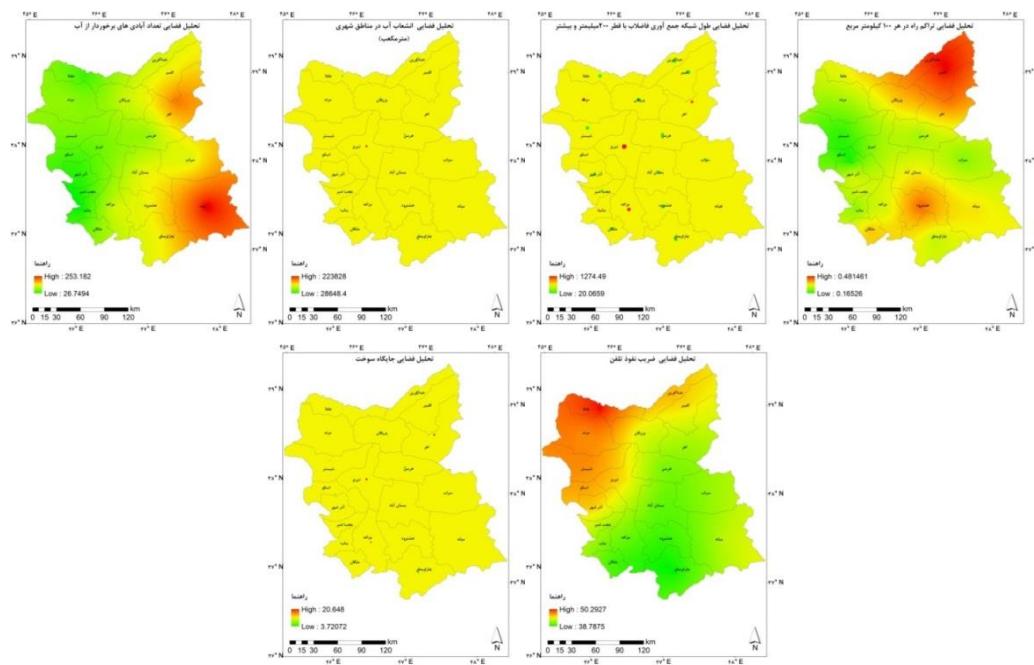


تصویر ۲- تحلیل فضایی شاخص های اجتماعی در زمینه تاب آوری



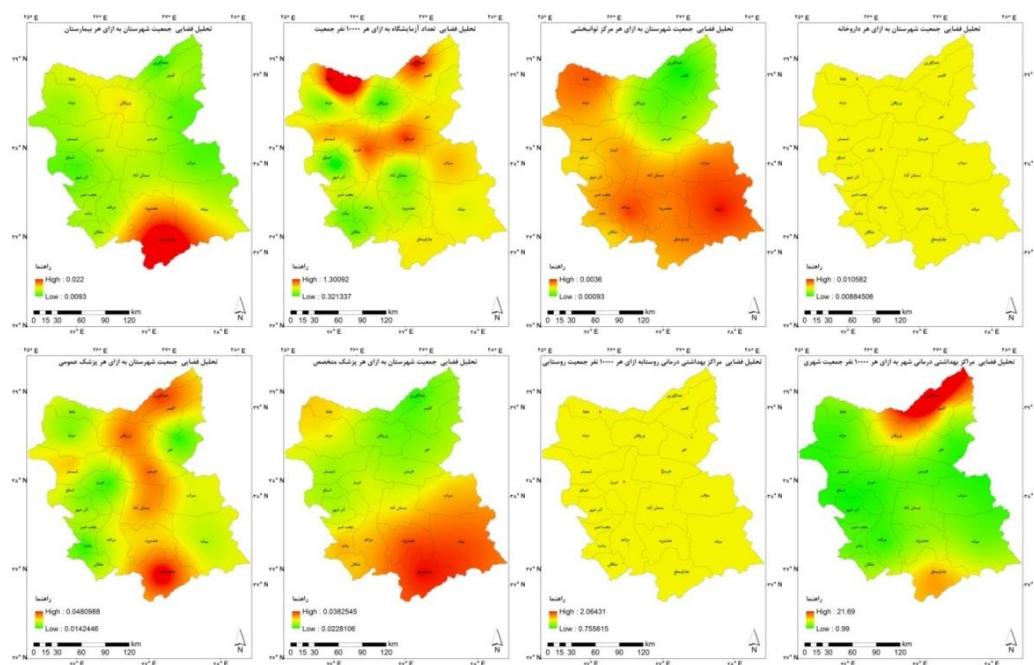
تصویر ۳- تحلیل فضایی شاخص های اجتماعی در زمینه تاب آوری

شاخص کالبدی و زیربنایی: از دیگر ابعاد تأثیرگذار در سنجش تاب آوری بعد کالبدی و زیربنایی می باشد که از طریق آن می توان وضعیت شهرستانهای مختلف را از نظر فیزیکی در موقع بروز سانحه ارزیابی کرد؛ به این منظور برای سنجش تاب آوری در بخش زیربنایی از ۶ مؤلفه (ضریب نفوذ تلفن، انشعاب آب در مناطق شهری، تعداد آبادی های برخوردار از آب، طول شبکه جمع آوری فاضلاب با قطر ۲۰۰ میلی متر و بیشتر، تعداد جایگاه سوخت، تراکم راه در هر ۱۰۰ کیلومترمربع) استفاده شده است. طبق نتایج حاصل از تحلیل داده ها و با توجه اینکه بالا بودن میزان جاده های ارتباطی پس از وقوع بحران نقش کلیدی در کمکرسانی و بازسازی مناطق دارند شهرستانهای خدا آفرین، کلیبر، اهر، ورزقان و هشتارود در این زمینه دارای شرایط مناسبی می باشند و در مقابل ضریب نفوذ تلفن به دلیل ارتباط با دیگر مراکز استانها و انتقال اطلاعات در رابطه با وضعیت مناطق پس از بروز سانحه، شهرستانهای مرند، جلفا، اسکو، شبستر، تبریز و خدآفرین دارای وضعیت مناسب و دیگر شهرستانهای استان دارای وضعیت نامناسبی می باشند و پراکنش میزان جایگاه سوخت، شبکه جمع آوری فاضلاب و انشعاب آب شهری در شهرستانهای استان در سطح متوسطی قرار دارد (تصویر ۴).



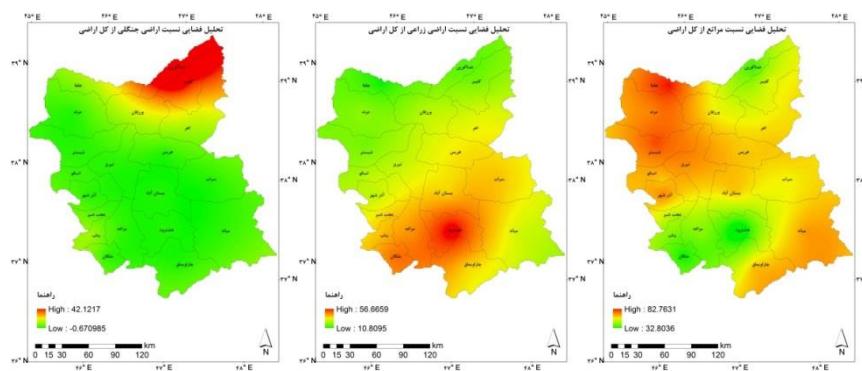
تصویر ۴- تحلیل فضایی شاخص‌های زیربنایی در زمینه تابآوری

شاخص خدمات بهداشتی- درمانی: از ابعاد دیگر مورد بررسی در پژوهش حاضر بعد خدمات بهداشتی- درمانی می‌باشد که خدمات ضروری را پس از وقوع بحران ارائه می‌کنند در واقع بیمارستان‌ها نه تنها آسیب‌پذیرترین گروه‌ها را پس از وقوع بحران در خود جای می‌دهند بلکه مراکز مراقبت و توسعه نیز می‌باشند؛ پس خدمات بهداشتی- درمانی در طی و پس از وقوع بلایا کارکردی مهم و ضروری دارند که برای درمان بازماندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند. به جز شهرستان‌های خدآفرین، کلیبر، ورزقان، اهر و هریس، دیگر شهرستان دارای وضعیت مناسبی به لحاظ جمعیت شهرستان در ازای هر مرکز توان بخشی می‌باشند همچنین از نظر شاخص تعداد آزمایشگاه به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت شهرستان‌های خدآفرین، جلفاء، هریس و تبریز در وضعیت مناسبی قرار داشته و از نظر برخورداری جمیعت شهرستان به ازای هر بیمارستان شهرستان چاراویماق و شاخص جمیعت شهرستان به ازای هر پذشک متخصص شهرستان‌های چاراویماق، هشتود و میانه و سراب دارای شرایط مناسبی می‌باشد (تصویر ۵).



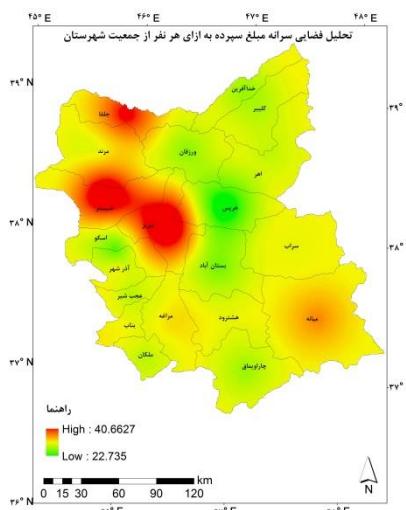
تصویر ۵- تحلیل فضایی شاخص‌های بهداشتی- درمانی در زمینه تابآوری

شاخص محیطی: بسیاری از حوادث و بالایای طبیعی، به نوعی پاسخ طبیعت به رفتارهای انسان می‌باشد. حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی به دلیل ارتباط مؤثر بین تخریب منابع طبیعی با بروز حوادث طبیعی از قبیل سیل، آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع، خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها، رانش زمین، توسعه بیابان‌ها، گردوغبار، شن‌های روان، کاهش منابع آب شرب و کشاورزی، آلودگی هوا و ... می‌تواند راهی مؤثر در پیشگیری از وقوع حوادث ناگوار در درازمدت باشد. در این رابطه جهت بررسی این بعد از سه مؤلفه (جنگل، مراتع و زمین‌های زراعی) استفاده شده است. جنگل‌ها با توجه به ارائه غذا، چوب، سرپناه، ایجاد درآمد و اشتغال و کاهش اثرات اقلیمی نقش مهمی در تاب‌آوری جوامع پس از وقوع بحران و مخاطرات طبیعی دارند در این رابطه شهرستان‌های خدآفرین و کلیر سطح بیشتری از جنگل‌های استان را به خود اختصاص داده‌اند با توجه به نقش مهم جنگل‌ها در بروز سوانح طبیعی، نیازمند سرمایه‌گذاری گسترش در زمینه پرورش جنگل و ظرفیتسازی برای آن‌ها می‌باشند. همچنین مراتع و زمین‌های زراعی در صورت استفاده بی‌رویه و نادرست از آن‌ها سبب تشدید بحران‌های محیطی می‌گردند که شهرستان‌های جلفا، مرند، شبستر، اسکو، تبریز، آذرشهر، میانه، بستان‌آباد، هریس، چاراویماق و اهر دارای سطوح متوسط به بالای از مراتع می‌باشند در مقابل شهرستان‌های ملکان، هشت‌رود، بناب، مراغه سطح اراضی زراعی بالا می‌باشد (تصویر ۶).



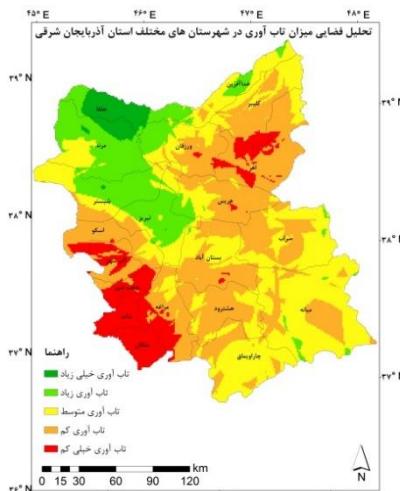
تصویر ۶- تحلیل فضایی شاخص‌های محیطی در زمینه تاب‌آوری

شاخص اقتصادی: تاب‌آوری در بعد اقتصاد بیشتر به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر سوانح مختلف می‌باشد به طوری که آنها را قادر به کاهش خسارات ناشی از مخاطرات سازد. در واقع جوامع با توان اقتصادی بالا، توان سازگاری با محیط و بازسازی آن را پس از وقوع سانحه داشته و بازه زمانی برگشت به شرایط اولیه را کاهش می‌دهد همچنین مبنای مناسبی جهت احیای سیستم منطقه‌ای می‌باشد. سرانه سپرده از شاخص‌های اقتصادی مرتبط با مبحث تاب‌آوری می‌باشد که بالا بودن این شاخص در کاهش محرومیت منطقه، بازسازی و احیای سیستم نقش مهمی ایفا می‌کند. با توجه به بررسی داده‌های مرتبط با مقدار سپرده در شهرستان‌های استان، شهرستان‌های شبستر، تبریز و جلفا بالاترین میزان سپرده‌گذاری و پس‌انداز را دارند (تصویر ۷).



تصویر ۷- تحلیل فضایی شاخص‌های اقتصادی در زمینه تاب‌آوری

در مرحله آخر برای مشخص کردن میزان تابآوری در شهرستان‌های استان به لحاظ شاخص‌های مختلف با استفاده از آنالیز همپوشانی وزنی، لایه‌های مذبور با به کارگیری قابلیت همپوشانی در GIS، جهت آنالیز نهایی روی هم قرار گرفته‌اند. اولین گام در جهت همپوشانی لایه‌ها، هر کدام از لایه‌ها را با استفاده از روش Reclassify طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری می‌شوند که هر کدام از لایه‌ها در پنج کلاس یکسان طبقه‌بندی در مقیاس مشترکی سنجیده می‌شوند، این عملیات طبقه‌بندی مجدد لایه‌ها برای ترکیب مجموع لایه‌ها ضروری است. با توجه به میزان اهمیت یکسان سنجیده از تابآوری منطقه‌ای به تمام شاخص‌ها وزن یکسان داده شده است. در ادامه با تلفیق نقشه‌های حاصل از وزن‌دهی، نقشه نهایی استخراج شده است.



تصویر ۸- تحلیل فضایی شاخص‌های مختلف در زمینه تابآوری

همانطور که در تصویر بالا مشاهده می‌شود نقشه میزان تابآوری شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی در پنج طیف (تابآوری خیلی زیاد، تابآوری زیاد، تابآوری متوسط، تابآوری کم و تابآوری خیلی کم) به دست آمده است. طبق تصویر (۸)، شهرستان جلفا پس از آن شهرستان‌های مرند، شبستر و تبریز در بالاترین حد از تابآوری در مؤلفه‌های به کار برده شده این تحقق هستند و شهرستان‌های ملکان، بناب، عجب‌شیر، آذرشهر، اهر در سطح پایینی قرار دارند (تصویر ۸).

نتیجه‌گیری

مفهوم تابآوری ارمنان مدیریت مخاطرات دهه اخیر است چرا که امروزه نظریه‌های مدیریت سوانح توسعه پایدار به دنبال ایجاد جوامع تابآور در برابر مخاطرات طبیعی هستند. در واقع تابآوری به دلیل پویا بودن واکنش آن در برابر مخاطرات یک نوع آینده‌نگری می‌باشد که به گسترش تصمیم‌گیری در زمان مواجه با تغییرات کمک می‌کند اما به دلیل عدم امکان پیش‌بینی کامل آسیب‌پذیری بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، محیطی و غیره، تابآوری می‌تواند به عنوان توانایی سازکاری سیستم‌ها در برابر تغییرات حاصل از سوانح، بدون اینکه آن محیط دچار از هم پاشیدگی یا شکست شود، مطرح شود. در این رابطه قبل از تدوین سیاست در جهت افزایش میزان تابآوری مناطق مختلف و بخش‌های گوناگون یک شهر یا استان، تحلیل فضایی و سنجش مؤلفه‌های مختلف مرتبط با تابآوری ضروری می‌باشد که در پژوهش حاضر به این امر اقدام شده است. پژوهش حاضر با هدف سنجش میزان تابآوری در برابر بلایای طبیعی در استان آذربایجان شرقی انجام شده است.

همانطور که قبلاً ذکر شده استان آذربایجان شرقی به دلیل موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن بر روی گسل‌ها، دارای آسیب‌پذیری فراوانی در برابر بلایای طبیعی می‌باشد که با توجه به گزارش سازمان هواشناسی دومین رتبه کشوری در خسارات بلایای طبیعی را دارد، که از میان ۳۰ نوع بلایای طبیعی در کشور، ۲۱ مورد آن در این استان اتفاق افتاده است. استان آذربایجان شرقی به لحاظ وقوع بلایای طبیعی وضعیت ویژه‌ای دارد به گونه‌ای که بیشتر شهر و روستاهای آن بخصوص مرکز این استان یعنی شهر تبریز در رتبه‌های بالایی در زمینه زلزله خیزی در کشور قرار دارند که با شناخت عوامل انسانی و طبیعی دخیل در وقوع این حوادث (سیل، زلزله، خشکسالی و ...) جهت کنترل و حفظ سیستم منطقه و کاهش میزان خسارت وارد در زمان وقوع بحران و یا پس از آن از ضروریات برنامه ریزی منطقه‌ای می‌باشد. در رابطه با سوانح

طبیعی، رویکردی تحت عنوان تابآوری ذکر شده است. این رویکرد ظرفیت یک سیستم، جامعه یا اجتماع در معرض خطر برای مقاومت کردن، سازگارشدن یا تغییر برای رسیدن به سطح قابل قبولی از عملیات و ساختار و ادامه آن است. این موضوع به گونه ای تعیین می شود که سیستم اجتماعی قادر به سازمان دهی خود برای افزایش این ظرفیت، آموختن از بلایای گذشته و حفاظت آینده بهتر بوده و امکان بهبود ارزیابی های کاهش امکان خطر را داشته باشد و با ویژگی های مانند وجود زیرساخت ها و خدمات، شرایط اجتماعی، اقتصادی و اجتماعی ساکنان، مقاوم سازی بافت های سکونتگاهی و مشخص می شود.

برای رسیدن به هدف مذکور نیازمند شناخت مؤلفه های موثر در زمینه تابآوری می باشد؛ در این راستا مؤلفه های تابآوری در بخش های مختلف اجتماعی، اقتصادی، زیربنایی، بهداشتی - درمانی و محیطی در استان آذربایجان شرقی استخراج شده اند. تعیین شاخص های سنجش تابآوری در بعد منطقه ای باید به نحوی صورت پذیرد که ضمن در دسترس بودن اطلاعات بتواند جامع و با استفاده از روش مناسبی ارائه شوند. در پژوهش حاضر با استفاده از روش گریجینگ به تحلیل فضایی داده ها پرداخته شده است. یافته های پژوهش نشان می دهد که از میان ۲۰ شهرستان استان آذربایجان شرقی، شهرستان های مرند، جلفا، شبستر و تبریز دارای تابآوری بالایی می باشد، این در حالی است که شهرستان های ملکان، بناب، عجب شیر، آذرشهر و اهر به لحاظ تابآوری در شرایط نامناسبی قرار دارند و هنگام مواجه با بحران نمی توانند در برابر مخاطرات تابآورند یا به حالت قبل برگشت پیدا کنند. در واقع این شهرستان ها دارای میزان بالایی از تراکم جمعیت، جمعیت روستایی، آبادی های زیاد و ... می باشد.

زمانی یک شهر یا شهرستان تابآور محسوب می شود که در تمامی ابعاد اجتماعی، اقتصادی، محیطی و غیره در وضعیت مناسب قرار داشته باشد. در واقع تابآوری در یک بعد باعث تابآوری در تمام ابعاد آن را به دنبال نخواهد داشت بلکه تمامی ابعاد باید ارتقا پیدا کند. با توجه به اینکه هر کدام از ابعاد و مؤلفه های به کاربرده شده در تحقیق نقش مهمی در تابآوری منطقه ای دارند اجرای پیشنهادهای زیر در راستای یافته های پژوهش می تواند در ارتقای تابآوری منطقه مؤثر واقع شوند:

- بعد محیطی و طبیعی: حفاظت و بهره برداری از مراتع و جنگل ها، اصلاح الگوی آبیاری در بخش کشاورزی و کاهش مصرف آب، افزایش راندمان آبیاری و جایگزین کردن منابع جدید، آزادسازی حریم و بستر رودخانه ها در استان و اصلاح قوانین مرتبط با آنها، اجرای عملیات آبخیز داری در استان همچنین با بهره گیری از تجارب و برنامه های کشورهای توسعه یافته در زمینه کاهش بلایای طبیعی.

- بعد اجتماعی: بعد تابآوری اجتماعی با تأکید به تحقیق پایداری اجتماعی در برایر سوانح، از یکسو بر شکل گیری و حفظ گروه های اجتماعی و جوامع محلی و از سوی دیگر بر ارتقای سرمایه اجتماعی و ارتقای حس دلستگی به مکان، حس جامعه محلی، افزایش مشارکت ساکنین در مراحل مختلف بحران و شکل گیری پیوندهای اجتماعی تأکید می کند. تلاش برای تابآوری اجتماعی می تواند با فراهم کردن و ارتقای سطح زندگی، افزایش فرصت های تحصیلی برای افراد مختلف، پرداخت های پزشکی و افزایش میزان بیمه سلامت در استان افزایش یابد.

- ابعاد کالبدی - زیربنایی و اقتصادی: از طریق ابعاد کالبدی و اقتصادی می توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی های فیزیکی و جغرافیایی تأثیرگذار در موقع بروز سانحه ارزیابی کرد. با توجه به بالابودن میزان و تراکم جمعیت و تعداد آبادی ها در اکثر شهرستان های استان و پایین بودن مقاومت روستاهای در حین و پس از وقوع بلایای طبیعی لزوم توجه به تابآوری در این بعد را پررنگ تر می کند. در واقع آسیب های فیزیکی به زیرساخت ها و تأسیسات زیربنایی با توجه به توانایی مالی و پایین بودن میزان سپرده گذاری و پس انداز روستاییان امکان بازسازی مناطق پس از وقوع بحران را با مشکل رو به رو می کند و زمان برگشت پذیری را به کندی پیش می برد؛ بنابراین در این رابطه راهکارهای زیر پیشنهاد می گردد:

- الزام در رعایت قوانین ساخت و ساز و افزایش و بهسازی راه های دسترسی در شهرها و مناطق روستایی استان ، افزایش زیرساخت ها و به روز رسانی شبکه های اطلاعاتی و ارتباطی استان، مجهز کردن جایگاه سوخت و بھبود و بهسازی - سیستم تخلیه فاضلاب روستایی و شهری.

- با توجه به زیاد بودن مناطق روستایی و جمعیت روستاهای در شهرستان های اهر، کلیبر، خدآفرین، عجب شیر، بناب، ملکان، مراغه، هشت رو، چاراویماق و میانه ، مناطق روستایی این شهرستان ها جهت افزایش میزان تابآوری منطقه باید در اولویت قرار گرفته چرا که در هنگام بروز سیل و زلزله نقاط روستایی به دلیل کمبود امکانات بهداشتی، ضعف زیرساخت ها و سازه های مختلف دارای آسیب پذیری بیشتری می باشد.

- بعد بهداشتی درمانی: بحران‌ها دارای پتانسیل بالقوه در به هم ریختگی اجتماعی، سلامت عمومی و رفاه جمعیت آسیب دیده دارند و مراقبت‌های بهداشتی عامل اصلی بقا در این زمینه هستند؛ بنابراین، اگر خود سازمان‌های مراقبتی -بهداشتی نیز به علت عدم برنامه‌ریزی جهت مقابله با بحران‌ها، دچار بحران شوند علاوه بر خود سازمان، کل اجتماع بحران‌زده ضرر خواهد دید در این راستا، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها به عنوان خط مقدم جبهه درمان و با دارا بودن تجهیزات بهداشتی و درمانی وجود پزشکان و متخصصین همچنین با جذب بیشترین سرمایه‌های درمانی کشور به عمل گرفتارین واحد نظام سلامت تبدیل شده‌اند؛ بنابراین جهت مقابله با بلایای طبیعی و کم کردن اثرات آن، افزایش زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی، برقراری سیستم مراقبتی همراه با گزارش دهی به موقع و مناسب و اقدامات کنترلی صحیح، افزایش تجهیزات و داروها، اجرای اقدامات بهداشت محیطی مناسب در رابطه با بیماری‌های خاص در شهرستان‌هایی که با کمبود و مشکل مواجه هستند، ضروری می‌باشد.

فهرست منابع

- برقی، ح.، هاشمی، ص، جعفری، ن. (۱۳۹۶). سنجش تابآوری محیطی روستاهای در معرض خطر زلزله، مورد مطالعه: دهستان معجزات شهرستان زنجان. پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۱، ۶.
- بذرافشان، ج.، و طولایی‌نژاد، م. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی تفاوت‌های تابآوری در نواحی شهری و روستایی در برابر مخاطرات طبیعی مورد مطالعه: شهرستان پل‌دختر. پژوهش‌های روستایی، ۱، ۹.
- پیران، پ.، اسدی، س.، و دادگر، ن. (۱۳۹۶). بررسی نقش تابآوری اجتماعی در موفقیت فرایند بازسازی، مطالعه موردی: جوامع روستایی درب آستانه و باباپشمان پس از زلزله سال ۱۳۸۵ دشت سیالخور استان لرستان. مسکن و محیط روستا، ۱۵۷.
- داداش‌پور، ه.، و عادلی، ز. (۱۳۹۴). سنجش ظرفیت‌های تابآوری در مجموعه‌ی شهری قزوین. مدیریت بحران، ۸.
- دلاکه، ح، محسن بیگی، ح، شاهیوندی، ا. (۱۳۹۶). سنجش میزان تابآوری اجتماعی در مناطق شهری اصفهان. جامعه‌شناسی نهادی اجتماعی، ۹، ۳.
- رمضان‌زاده لسبویی، م.، و درستکار گل خیلی، ر. (۱۳۹۵). سرمایه‌های شهروندان در راستای کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء تابآوری در برابر بالای طبیعی. اولین همایش ملی علوم جغرافیایی.
- رمضان‌زاده لسبویی، م.، بدرا، س.ع. (۱۳۹۳). تبیین ساختارهای اجتماعی- اقتصادی تابآوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیالاب. جغرافیا، ۱۲، ۴۰.
- رضایی، م. (۱۳۹۲). ارزیابی تابآوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی، مطالعه موردی: زلزله محله‌های شهر تهران. وزارت علوم، ۳.
- رضایی، م.، رفیعیان، م.، و حسینی، س.م. (۱۳۹۴). سنجش و ارزیابی میزان تابآوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله مطالعه موردی محله‌های شهر تهران. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۷، ۴.
- رosta، م.، ابراهیم‌زاده، ع.، و ایستگل‌لی، م. (۱۳۹۷). ارزیابی میزان تابآوری اجتماعی شهری، مطالعه: شهر زاهدان. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۳۲، ۹.
- شکری فیروزجاه، پ. (۱۳۹۶). تحلیل فضایی میزان تابآوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی. برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، ۲، ۲.
- شیرانی، ز.، پرتوی، پ.، بهزادفر، م. (۱۳۹۶). تابآوری فضایی بازارهای سنتی مورد مطالعه: بازار قیصریه اصفهان. باغ‌نظر، ۱۴، ۵۲.
- صالحی، ا.، آقابابایی، م، سرمدی، ه.، و فرزاد‌بهاش، م. (۱۳۹۰). بررسی میزان تابآوری محیطی با استفاده از مدل شبکه علیت. محیط‌شناسی، ۳۷، ۵۹.
- فرجی، ا.، آروین، م.، و آتش افروز، ن. (۱۳۹۷). بررسی تابآوری منطقه‌ای با استفاده از تحلیل فضایی و مدل ترکیبی WASPAS مطالعه موردی: شهرستان‌های استان خوزستان. آمیش سرزمین، ۱، ۱۰.
- فرزاد بهاش، م.، کی‌نژاد، م، پیربابایی، م، عسگری، ع. (۱۳۹۲). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مولفه‌های تابآوری کلانشهر تبریز. نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۱

- فرزاد بهتاش، م، کی نژاد، م، پیربابایی، م، آقا بابایی، م. (۱۳۹۰). ارتقاء تابآوری کلان شهر تبریز با پیاده سازی الگوریسم سیستم مدیریت و فرماندهی حدّه. پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران های طبیعی، تهران.
- فلاحی، ع، جلالی، ت. (۱۳۹۲). بازسازی تابآوری از دیدگاه طراحی شهری پس از زلزله به، هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۱۸، ۳.
- فنی، ز، و معصومی، ل. (۱۳۹۵). بررسی و سنجش راهبردهای تابآوری در سبک زندگی، مطالعه موردی: محله شکوفه شمالی منطقه تهران. جغرافیا و مطالعات محیطی، ۵، ۲۰.
- غیاثوند، ا، و عبدالشاه، ف. (۱۳۹۴). مفهوم و ارزیابی تابآوری اقتصادی ایران. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۵، ۵۹.
- محمدی، ع، و پاشازاده، ا. (۱۳۹۶). سنجش تابآوری شهری در برابر خطر وقوع زلزله مطالعه موردی: شهر اردبیل. پژوهش‌های دانش زمین، ۸، ۳۰.
- Adekola, J., (2018). Resilience from a lived-experience perspective in the regional context of Dumfries and Galloway, Scotland. International Journal of Disaster Risk Reduction, 441–448.
- Bigges, R., Schlüter, M., and Schoon, M.L. (2015). Principles for Building Resilience Sustaining Ecosystem Services in Social-ecological Systems. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borsekova, K., Nijkamp, P., and Guevara, P. (2018). Urban resilience patterns after an external shock: An exploratory study. International Journal of Disaster Risk Reduction, 31, 381–392.
- Caschili, S., Reggiani, A., and Medda, F. (2015). Resilience and vulnerability of spatial economic networks. Netw. Spat. Econ, 2, 15, 205–210.
- Cutter, S. L, Ash, K. D, and Christopher T. E. (2016). Urban–Rural Differences in Disaster Resilience. Annals of the American Association of Geographers, 106, 6, 1236- 1252.
- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chappin, T.,and Rockstrom, J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience. Adaptability and transformability. Ecol. Soc. 15. <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>.
- Iordan, M., Chilian, M.N., and Grigorescu, A. (2015). Regional Resilience in Romania - Between Realism and Aspirations. Economics and Finance, 22, 627 – 635.
- Leichenko, R. (2011). Climate Change and Urban Resilience. Current Opinion in Environmental Sustainability, 3, 3, 164-168.
- Methmann, C., and Oels, A. (2015). From fearingto empowering climate refugees: governing climate-induced migration in the name of resilience. Secur. Dialogn, 1, 46, 51–68.
- Mitchel, T., and harris, k. (2012). Edurance: a risk management approach, background note, 2.
- Pizzo, B. (2015). Problematizing resilience: Implications for planning theory and practice. Cities 43,133–140.
- Porter, L., and Davoudi, S. (2012). The politics of resilience for planning: A caution- ary note. Planning Theory and Practice, 13, 299–333.
- Reggiani, A., Nijkamp, P.,and Lanzi, D. (2015). Transport resilience and vulnerability. Transp. Res. A: Policy Pract, 1, 8, 4–15.
- Resilience, A. (2007). Urban Resilience research prospectus: a Resilience alliance for transitioning urban systems sustainable futures. CSIRO australia, arizona state university, USA, Stockholm universitr, sweden.
- Suarez, M., Baggethun, E. G., Benayas, J., and Tilbury, U. (2016). Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities. Sustainability 2016, 8, 774. doi: 10.3390/su8080774. From www.mdpi.com/journal/sustainability.
- Sellberg, M.M., Ryan, P., Borgstrom, S.T., Norstrom, A.V., and Peterson, G.D. (2018). From resilience thinking to Resilience Planning: Lessons from practice. Environmental Management, 217, 906-918.
- Shinde, K.A., resilience, D., and heritage, V. (2017). Pune after the 1961 floods. Urban Stud. 54, 2, 382–398.
- Thomas, s., frank,j., yifan, y., mengxue, l.,and junjie, l. (2018). Necessities and challenges to strengthen the regional infrastructure resilience within city clusters. Engineering, 212, 198-205.