

تحلیل فضایی و پهنه‌بندی تاب‌آوری شهری مطالعه موردی: شهر آق‌قلا

امین فرجی^۱ - استادیار برنامه‌ریزی آمایش سرزمین و مدیریت شهری، پردیس فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
فریبا صحنه - کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، پردیس فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۵

چکیده

یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین بحران‌های طبیعی که همواره زندگی جوامع انسانی را تهدید می‌کند، سیل است که به عنوان دومین حادثه پس از زلزله، بیشترین خسارت‌ها را به بار می‌آورد. کشور ما از این نظر، جزء ده کشور آسیب‌پذیر از بلایای طبیعی جهان به شمار می‌آید؛ چرا که در طی ۹۰ سال اخیر، ۱۲۰۰۰۰ نفر از هموطنان‌مان بر اثر آن جان خود را از دست داده‌اند. با افزایش سوانح طبیعی، امروزه به مسئله آسیب‌پذیری و تاب‌آوری که میزان توان شهرها و مناطق را در برابر بلایا نشان می‌دهد، توجه جدی شده است. در این راستا هدف این پژوهش، بررسی تاب‌آوری شهری با استفاده از تحلیل فضایی در شهر آق‌قلا که بلوک‌های آماری آن از طریق مرکز ملی آمار ایران براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ تهیه گردیده و ۱۳ شاخص در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی تعیین و نقشه‌های آن با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS 10.4 و آزمون تحلیل لکه‌های داغ (Hot Spot) به منظور شناسایی بلوک‌های آماری محلات آسیب‌پذیر استخراج گردیده و مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در بلوک‌های آماری، شاخص‌های بیکاری، املاک رهن و استیجاری، جمعیت زنان، جمعیت زیر ۹ سال، بی‌سواد، تراکم مساحت بلوک‌ها، مهاجرت، وضعیت سرپرست خانوار، نوع مصالح ساختمانی، مسکن غیراستاندارد و نوع سازه (اسکلت) ساختمانی تقریباً وضعیت مشابهی دارند و بیشترین محلات آسیب‌پذیر، محلات کل‌آباد، عیدگاه، دلیجه و حکیم‌آباد هستند و محلاتی مثل محمدآباد، خزانه به مراتب آسیب‌پذیری کمتری در مقایسه با این محلات داشته‌اند. اما از لحاظ شاخص‌های مساحت خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع که احداث گردیده بودند، محلات محمدآلق، طعنه و الیاس‌آباد، وضعیت بحرانی دارند و نیز شاخص جمعیت بالای ۶۵ سال، محله دلیجه و بخش‌هایی از محلات خزانه، الیاس‌آباد و حکیم‌آباد، در معرض خطر و آسیب‌پذیری بیشتری قرار دارند و میزان تاب‌آوری در محلات نامبرده شده کمتر است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، تاب‌آوری شهری، مخاطرات طبیعی، شهر آق‌قلا، مدیریت بحران.

مقدمه

شهرها به عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر، با ریسک‌های گسترده‌ای هم به دلیل دامنه وسیعی از مخاطرات هم-چنین به علت آسیب‌پذیری‌های چندگانشان مواجه هستند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۹). در سرتاسر جهان، کشورها به طور فزاینده‌ای در حال رشد شهرنشینی هستند. مطابق با پیش‌بینی سازمان ملل احتمال می‌رود تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند. این مسئله به این معناست که مناطق شهری به مکان اصلی بسیاری از بلاای احتمالی بدل خواهند شد. از جمله عواملی که منجر به افزایش احتمال خطر بلایا در نواحی شهری می‌گردد، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رشد جمعیت، توسعه شهری برنامه‌ریزی نشده، تمرکز اموال و دارایی‌ها، فقر، توسعه سریع سکونتگاه‌های غیررسمی، سرریز جمعیتی مناطق آپارتمان‌نشینی، فرسایش اکوسیستم، عدم توانایی برای تضمین عملکرد زیرساخت‌ها و مدیریت ضعیف شهری، فقدان نظارت (حیدری‌سورشجانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۰-۶۳). بشر با در نظر نگرفتن حریم رودخانه‌ها در ساخت و ساز توسعه، چرای بیش از حد دام و کشاورزی غیراستاندارد و دلایل گوناگون دیگر به صورت مستقیم و غیرمستقیم اثر سوء داشته و موجب به خطر افتادن سکونتگاه‌های انسانی و شرایط بحرانی در بعضی از مناطق گشته است. یکی از بحران‌هایی که شهرها را تهدید می‌کند، سیل ناشی از دخالت انسان در طبیعت است. از سوی دیگر با در نظر گرفتن دلایل اصلی و عمده کاهش خطر، می‌توان خطر بلایایی که منجر به فاجعه می‌شوند را پیش‌بینی و اقداماتی جهت پیشگیری آن لحاظ نمود (Vinsler & Valker, 2005). به نقل از مطوف، مهدی‌پور، اصلانی، ۱۳۹۴: ۹۵-۶۹). سالیانه سیلاب‌های مخرب در رودخانه‌های عبوری از مناطق شهری، خسارات و تلفات زیادی در کشورهای مختلف جهان اعم از توسعه یافته و در حال توسعه وارد می‌کند. در نتیجه وحشت از خسارت این وقایع، باعث شده است که مسئولان شهری، سالیانه هزینه‌های فراوانی برای کاهش خسارات ناشی از آن صرف نمایند. به طور کلی شهرهای بنا شده در حاشیه آبراهه‌ها، در معرض سیلاب‌های درون شهری و برون شهری قرار دارند. سیلاب‌های درون شهری معمولاً تلفات جانی به همراه ندارند و عمدتاً باعث بروز خسارات ناشی از آبرگفتگی، اختلال در عبور و مرور، وقفه در فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی و مشکلاتی از این قبیل می‌شوند، در حالی که خسارات ناشی از سیلاب‌های برون شهری غالباً سنگین و گاه همراه با تلفات زیاد و فاجعه آمیز است (شکوهی، دانشور، ۱۳۸۸). به نقل از خدایی و همکاران، ۱۳۸۹). 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 جوامع است. هم-چنین باید توجه داشت که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر سوانح طبیعی و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر-خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بُعد تاب‌آوری دارد، اهمیت بالایی دارد. در واقع هدف از این رویکرد، کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی مردم برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع سوانح طبیعی است (بدیع و رحیمی، ۱۳۹۷: ۶۵-۴۲). در مقیاس جهانی، در مواجهه با چنین وضعیتی در سراسر دنیا، اتحادیه بین‌المللی راهبردها کاهش خطر سوانح (UNISDR) برنامه‌ای را با عنوان «تقویت تاب‌آوری ملت‌ها و جوامع در مقابل سوانح» در چارچوب طرح هیوگو، برای سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ در پیش گرفت. این برنامه، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری جوامع در هنگام وقوع بحران‌ها، به سمت افزایش و بهبود تاب‌آوری جوامع گرایش پیدا کرد (Mayunga, 2007: 3). به نقل از عشقی چهاربرج و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۶-۱۱).

یکی از معضلاتی که همواره و در طی قرون متمادی زندگی جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، وقوع بلایا و سوانحی است که در صورت ناآگاهی و نداشتن آمادگی، صدمات جبران‌ناپذیری به ابعاد مختلف زندگی انسان‌ها اعم از حوزه‌های سکوتی، اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، روانشناختی و ... وارد می‌کند. تا دهه ۱۹۸۰، رویکرد کاهش میزان آسیب‌پذیری و مقابله با بحران بر متون نظری مدیریت بحران حاکم بود. از دهه ۱۹۸۰ و به خصوص ۱۹۹۰،

محققان علوم اجتماعی به نقد رویکرد علوم طبیعی در مدیریت بحران پرداختند و معتقد بودند که آسیب‌پذیری یک خصوصیت اجتماعی نیز دارد و به خسارت جمعیتی و فیزیکی محدود نمی‌شود (Brien et al, 2004:193-225) به نقل از داداش پور و عادل، ۱۳۹۴). قاره آسیا از نظر شیوع حوادث و بلایای طبیعی رتبه اول را در دنیا دارد. ایران چهارمین کشور آسیا و ششمین کشور دنیا از نظر کثرت وقوع بلایاست. سازمان ملل متحد ایران را جزو ده کشور بلاخیز دنیا قرار داده است. از مجموع ۴۰ بلایای طبیعی شناخته شده در جهان، امکان وقوع ۳۰ نوع آن (شامل سیل، زلزله، سونامی، رانش زمین، طوفان، بهمن، خشکسالی، آلودگی آب وهوا و...) در ایران وجود دارد. در بین سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰، ۹/۲۸٪ از کل جمعیت کشور در اثر حوادث و بلایای طبیعی آسیب دیده و سالیانه هزاران نفر جان خود را از دست می‌دهند (گزارش وزرات کشور، ۲۰۰۵ به نقل از علمداری، ۱۳۸۹: ۸۱). حوادث چند دهه اخیر نشان داده که خطر بلایا، تهدیدی جدی برای فضاهای متراکم شهری است. در سال ۱۹۹۵، زلزله در کوبه ژاپن بیشتر از ۶۰۰۰ نفر را کشت و ۳۰۰۰۰ نفر را مجروح کرد. در سال ۱۹۹۴، زلزله در نوردریج کالیفرنیا، ۳۲ میلیون دلار خسارت به بار آورد. بین سال‌های ۱۹۸۹ و ۱۹۹۹، آمریکا به علت بلایای طبیعی، ۱ میلیارد دلار هر هفته زیان می‌دید (Lindell et al, 2007: 3). زلزله رودبار و منجیل در سال ۱۳۶۹، ۴۵۰۰۰ نفر کشته و ۴۸۰۰۰ نفر زخمی بر جای گذاشت. زلزله سال ۱۳۸۲ در بم، ۴۲۰۰۰ نفر کشته، چندین برابر زخمی به همراه داشت. کشور ما همواره در معرض حوادث طبیعی از جمله سیل قرار داشته است. حوادث طبیعی هم چون سیل خسارت‌های مالی و جانی زیادی بر جا می‌گذارند. اواخر سال ۱۳۹۷ و اوایل ۱۳۹۸ در کشور ایران بارندگی‌های بهاری ممتدی در چندین استان در شمال، شمال غربی، غرب و جنوب غربی کشور رخ داد که سیل‌های شدید و خسارت‌های زیان باری به همراه داشت. سیل در نواحی شرقی استان گلستان در سال ۱۳۸۰، یکی از خسارت‌بارترین سیل‌ها بود که در اثر آن، ۲۴۳ نفر کشته و ۱۹۰ نفر ناپدید شدند؛ هم‌چنین حدود ۶۱۸ میلیارد ریال خسارت مالی به بار آمد. توفان‌های بین سال‌های ۷۹-۱۳۷۰ به ویژه در استان یزد، سیل در استان‌های گیلان و مازندران در سال ۱۳۸۲، زلزله آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۱ و هزاران بلای دیگر از این جمله هستند. موارد بالا به خسارت‌های ناشی از بحران اشاره دارند، ولی خسارات بحران به خسارت‌های جانی و اقتصادی محدود نمی‌شود. لیندل و همکاران (۲۰۰۷)، تاثیرهای بحران را به فیزیکی و اجتماعی تقسیم کرده‌اند. تاثیرهای اجتماعی را شامل مشکلات روان‌شناختی دانسته‌اند؛ از جمله: خستگی، نگرانی، پریشانی و ناتوانی در تمرکز، اضطراب، افسردگی و اندوه، خواب‌آلودگی، تغییر خواسته‌ها و تمایلات، تغییر رفتار دینی و سوءاستفاده جنسی (بهزادی، ۱۳۸۷: ۱۶۴ به نقل از ربیعی، حسینی، ۱۳۹۳: ۱۷۳-۱۷۲). بحران طبیعی حاصل تاثیر خطرات طبیعی بر روی نظام اقتصادی - اجتماعی جامعه است و با توجه به سطح معین آسیب‌پذیری هر جامعه، تاثیرات مختلفی را بر جای می‌گذارد (هادی‌زاده بزاز، ۱۳۸۶: ۲۳ به نقل از ربیعی، حسینی، ۱۳۹۳: ۲۹). از میان بحران‌های طبیعی، یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین آن‌ها، سیل می‌باشد. سیل، اغلب در اثر بارندگی شدید، آب شدن برف-ها و تکه‌های یخ بزرگ و طغیان رودخانه‌ها جاری می‌شود؛ بعضی از سیل‌ها به دنبال شکستن سدها و آب‌بندها و یا سد-ریزی آب آنها و یا در اثر امواج مد در کنار دریا، جاری می‌شوند (کریمی و رمضانخانی، ۱۳۸۱: ۸۵). سیل هنگامی اتفاق می‌افتد که کانال رودخانه یا سیر طبیعی جریان آب نتواند ظرفیت طغیان را تحمل کند (پورحیدی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۸). سیل، دومین حادثه و سانحه طبیعی است که پس از زلزله، بیشترین خسارت‌ها را به بار می‌آورد (پورحیدی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۸). در این میان نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحوه تحلیل آن، از یک طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر، خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تاثیر اساسی قرار می‌دهد. از این رو است که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است. ایران به لحاظ شرایط جغرافیایی زمین‌شناختی در زمره کشورهایی است که آسیب‌پذیری بسیار زیادی در برابر سوانح

طبیعی دارد، به طوری که ۳۷٫۷ درصد از کل مساحت آن در مناطق در معرض خطر سوانح طبیعی قرار دارند. لذا می‌توان عنوان نمود که ایران از حیث وقوع سوانح طبیعی در بین ده کشور اول سانحه‌خیز دنیا قرار دارد، به طوری که اسکاچ در گزارش سوانح مرتبط با مخاطرات تکتونیکی، ایران جزء ده کشور اول دنیا از حیث مرگ و میر ناشی از این مخاطرات جایگاه ایران را بین رتبه اول تا سوم جهان ذکر می‌کند (بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴). کشور ایران به واسطه شرایط اقلیمی، توپوگرافی و ژئومورفولوژی در بسیاری از مناطق، همه ساله در معرض خطر این بلایای طبیعی است. به طوری که بیش از ۸۰ درصد وسعت شهرهای ایران در معرض وقوع سیل قرار دارند (Snead, 2000 - Maidment &). در اثر وقوع بلایای طبیعی سالانه افراد زیادی در جهان جان خود را از دست می‌دهند. کشور ما نیز از این نظر جزء ده کشور آسیب‌پذیر از بلایای طبیعی جهان به شمار می‌آید. چرا که در طی ۹۰ سال اخیر، ۱۲۰۰۰۰ نفر از هموطنانمان بر اثر آن جان خود را از دست داده‌اند (پورمحمدی، مصیب‌زاده، ۱۳۸۷: ۱۱۸). از ۲۹ اسفند ۱۳۹۷ مجموعه‌ای از سیل‌ها با خسارت‌های مالی و جانی زیاد آغاز شد. ابتدا چند شهر از استان‌های شمالی ایران را درگیر خود کرد و دو روز بعد، شهر شیراز در استان فارس را نیز در بر گرفت. سپس استان‌های لرستان، خوزستان، ایلام، کرمانشاه، اراک و هرمزگان دچار این بلای طبیعی شدند. شدت بارش‌های سراسری در ایران هم‌اکنون در معرض سیلاب قرار دارند یا در معرض احتمال سیل ناپایدار هستند. برخی از این سیلاب‌ها منشأ طبیعی داشتند، اما زیان‌بارترین آنها دارای منشأ انسانی و نیز حاصل فعالیت‌ها و اقدامات سازه‌ای غیر اصولی و ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت سیلاب بودند. همین امر ضرورت بررسی و تحلیل ابعاد مختلف این سیلاب‌ها و نیز چاره‌اندیشی برای پیشگیری از موارد مشابه آن در آینده را بیان می‌کند (رجبی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸).

استان گلستان از مناطق سیل‌خیز ایران است. طی سال‌های اخیر چندین مورد سیل مخرب در استان گلستان رخ داده که موجب تلفات انسانی و خسارات اقتصادی فراوانی گردید و نگرانی شدید مردم و مسئولان را سبب شد. با گسترش و توسعه روزافزون شهرها و افزایش دامنه فعالیت‌های شهری، حریم رودخانه‌ها، مسیل‌ها و آبراهه‌هایی که از داخل محدوده شهرها از جمله شهر آق‌قلا در استان گلستان عبور می‌کنند، همواره در معرض خطر قرار دارند و علیرغم تاکید قوانین موجود بر عدم هرگونه دخل و تصرف در حریم رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، افراد یا سازمان‌های مختلف به انحاء گوناگون اقدام به ایجاد تغییراتی گاه عمده در حریم رودخانه‌ها و آبراهه‌های موجود در محدوده شهرها می‌نمایند. خطرات و خسارات ناشی از چنین تغییراتی در هنگام بارندگی‌های وسیع و وقوع سیل بسیار زیاد بوده و موجب ایجاد صدمات گاه جبران ناپذیری به تاسیسات شهری و مسکونی و جان و مال شهروندانی می‌شود که به نحوی با این آبراهه‌ها ارتباط دارند. لذا مطالعات جامع و به هم پیوسته هیدرولوژی، هیدرولیکی، شهرسازی، مدیریت شهری، مدیریت بحران و بیمه، به منظور ایجاد الگوی بهینه برای پیشگیری، مدیریت حین بحران و جبران خسارات وارده، امری ضروری و اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد (Aronica & Lanza, 2005; Alegre, 2006; Kawaike et al, 1999; rouwenvelder & Reinders, 2003). یکی از مهم‌ترین مسائل جامعه امروزی چگونگی مقابله با این بلایا و مهار خسارت‌ها و کاهش اثرات و تبعات بعدی آن می‌باشد. در این میان با توجه این که کشور ایران و شهرهای آن، همواره در معرض وقوع چنین بلایایی قرار دارند (احمدی، اسمعیلی، ۱۳۸۹). بنابراین در این مقاله سعی می‌گردد تا از دیدگاه مدیریت بحران، بحران طبیعی سیل و پهنه‌بندی تاب‌آوری شهری با استفاده از تحلیل فضایی و GIS مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. مهم‌ترین هدف این پژوهش:

❖ تعیین و تدقیق پهنه‌های تاب‌آوری یا غیر تاب‌آوری؛

❖ تحلیل فضایی شاخص‌های تاب‌آوری شهر آق‌قلا می‌باشد.

مطالعات مختلفی در ارتباط با تاب‌آوری شهری صورت گرفته است. از مطالعات خارجی انجام گرفته می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: (Banica et al, 2017) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل چندمعیاری آسیب‌پذیری شهری در مقابل زمین‌لرزه به بررسی شهر لاسی در رومانی پرداخته‌اند. آن‌ها شاخص‌های کالبدی و اجتماعی را برای مطالعه انتخاب کرده و با روش AHP و PCA به وزن‌دهی لایه‌های مختلف پرداخته‌اند و شاخص آسیب‌پذیری را برای مناطق به دست آورده‌اند- (Villagra et al, 2014). آجیباد^۱ و همکاران (۲۰۱۳) با رویکردی اجتماعی به موضوع تاب‌آوری در مطالعه‌ای به بررسی تاب‌آوری آسیب‌پذیری زنان در برابر سیلاب‌های شهری پرداخته‌اند. نتایج حاکی از این است که اکثر زنان پیش از وقوع سیلاب برای عامل جنسیت نقشی اندک در میزان آسیب‌پذیری قائل بوده یا هیچ نقشی قائل نبوده‌اند. این در حالی است که نتایج پیمایش‌های بعد از وقوع سیلاب تفاوت‌های جنسیتی را آشکار ساخت. لئون و مارچ^۲ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای به بررسی نقش مرفولوژی شهری در ایجاد تاب‌آوری سریع در برابر سونامی پرداخته‌اند. بدین منظور ابتدا بر مبنای سناریوی زمین‌لرزه‌ای مشخص نواحی احتمالی سیل گرفتگی را تعیین در نهایت ۹ پهنه مختلف تخلیه را شناسایی کردند. نتایج این مطالعه حاکی از افزایش چشمگیر امنیت تخلیه شوندگان افزایش سرعت تخلیه در اثر اصلاحات پیش‌نهادی است (سورشجانی و همکاران، ۱۳۹۶). از جمله مطالعات داخلی صورت گرفته در ارتباط با تاب‌آوری شهری و مدیریت بحران‌های طبیعی (غلامی کلاتع و همکاران، ۱۳۹۹؛ بابائی و همکاران، ۱۳۹۹)، می‌توان به کارهای زیر اشاره کرد: روستا و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل تاب‌آوری کالبدی در برابر زلزله مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان" که از نوع توصیفی - تحلیلی بوده و با استفاده از روش اسنادی و پیمایشی انجام شده است، به این نتیجه رسیده‌اند که میزان تاب‌آوری بافت فرسوده در برابر زلزله نامناسب است و عدم توانایی مالی ساکنان برای بهسازی و نوسازی ابنیه، روند تخریبی بناهای موجود در بافت فرسوده را سال‌های اخیر تشدید کرده است. داداش‌پور و عادل (۱۳۹۴)، در تحقیقی با عنوان "سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین" به ارائه مدلی مفهومی برای ارزیابی میزان تاب‌آوری در سطح مناطق پرداخته‌اند. سپس با تعریف معیارها و شاخص‌ها در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، نهادی و کالبدی - فضایی، میزان تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین با حد بهینه آن‌ها مقایسه کردند و به این نتیجه رسیده‌اند که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری، مجموعه شهری قزوین به لحاظ ابعاد نهادی (با ۴۸ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس ابعاد کالبدی - فضایی (با ۴۵ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسب‌تری دارد. یونسی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی خصوصیات سیلاب‌های شهری در مسیل‌های شهرستان خرم‌آباد و نقش آن در مدیریت سیلاب می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر با رشد و توسعه ساخت و ساز در شهر، هر روز به حریم طبیعی مسیل تجاوز شده تا جایی که در بعضی از مقاطع از مسیل، آبراهه‌ای بسیار تنگ به وجود آمده است. هم‌چنین با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان مدیریت سیلاب را در نقاط پرخطر این مسیل اعمال نمود. با توجه به مطالب گفته شده و هدف از انجام این پژوهش، پرسش‌هایی که مطرح می‌گردد این است که:

- ❖ براساس شاخص‌های تعیین شده پهنه‌های تاب‌آور شهر آق قلا چگونه است؟
- ❖ براساس بررسی‌های انجام شده از منظر مجموع شاخص‌ها، پهنه تاب‌آوری در شهر آق قلا چه محلاتی را در بر می‌گیرد؟

مبانی نظری

واژه تاب‌آوری در فرهنگ آکسفورد به معنای توانایی مردم یا چیزها به این منظور که بعد از حوادث ناگوار مانند شوک، آسیب و... به سرعت به احساس بهتری دست یابند و نیز به معنای توانایی مواد به منظور بازگشت به حالت اولیه بعد از خم شدن، کشش و یا فشرده شدن معنا شده است (Oxford, 2005, 1300). این واژه را هولینگ نظریه پرداز بوم-شناختی در سال ۱۹۷۳ معرفی کرد. وی تاب‌آوری را به عنوان یک مفهوم توصیفی و کیفی که فراهم‌آورنده بینش در مورد ویژگی‌های پویای یک سیستم است معرفی می‌کند (Gross, 2008, 3). امروزه تاب‌آوری به عنوان راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آنها مطرح می‌گردد (Karrholm, 2014: 121). تاب‌آوری در شهرسازی در دهه ۱۹۹۰ یعنی حدوداً دو دهه پس از مطرح شدنش، ظاهر شد. البته تاب‌آوری شهری هنوز فاقد تعریف روشن است و در مواجهه با تغییرات اقتصادی، جهانی شدن، تکنولوژیکی، فرهنگی و به طور کلی تمام بحران‌هایی مطرح می‌شود که شهر با آنها مواجه می‌گردد (Lu & Stead, 2013: 201) به نقل از پرتوی و همکاران، (۱۳۹۵).

ریشه لاتین واژه تاب‌آوری "resilient" بازگشتن به حالت اول پس از یک شوک است و احتمالاً توماس یانگ (فیزیکدان انگلیسی که تاب‌آوری را به عنوان ظرفیت ماده در تحمل انرژی بدون متحمل شدن دگرگونی ماندگار تعریف کرده است)، اولین بار این واژه را در سال ۱۸۰۷م به کار برده است. تاب‌آوری، بیشتر در زیست‌شناسی، اقتصاد، روانشناسی کودک و مهندسی یا علم سیستم‌ها معروف شده است (Sudmeier-Rieux, 2014: 70). بیش از چهل سال پیش، مفهوم تاب‌آوری در رشته روانشناسی، با تأکید بر تاب‌آوری افراد به کار گرفته شد. بعدها کاربردهایی در طیف وسیعی از رشته‌ها مثل زیست‌شناسی، جامعه‌شناسی و نظریه شبکه پیدا کرد. اخیراً، بر تاب‌آوری، بیشتر در سطوح سازمانی و تیمی تأکید و لزوم تحقیقات بیشتر و جداگانه در مورد کاربردهای عملی تاب‌آوری در سازمان مطرح شده است (Richtner & Löfsten, 2014: 138). گل‌وردی، (۱۳۹۶). به طوری که اکثر محققانی که در زمینه تاب‌آوری در برابر بلایا به بررسی مطالعه پرداخته‌اند. در تعریف یک جامعه تاب‌آور را از مفاهیم بیان شده توسط هولینگ در باب تاب‌آوری سیستم‌های اکولوژیکی استفاده کرده اند (Holling, 1973).

در سال‌های اخیر، مفهوم تاب‌آوری اغلب در بحث توانایی افراد در تحمل استرس استفاده شده است (Kimhi, 2016: 1). سیر مطالعاتی مفهوم تاب‌آوری نشان می‌دهد تاب‌آوری در ابتدای امر، در سطح فرد و خانواده مطالعه شده و سپس این مفهوم به مباحث سازمانی در قالب تاب‌آوری سازمانی و مباحث جامعه‌شناسی در قالب تاب‌آوری اجتماعی تسری پیدا کرده است. ولی امروزه شاهد آن هستیم که این مفهوم بعد از بحران مالی ۲۰۰۸م در سطحی کلان‌تر، یعنی حکومت (Howel, 2012) و امنیت ملی (McAslan, 2010; Flynn, 2011) و در قالب مفهوم تاب‌آوری ملی مطرح شده و موضوع مقالات (Chasdi, 2014; Omand, 2005) و همایش‌های علمی متعددی است.

در سطح بین‌المللی، پژوهش در مورد تاب‌آوری از زمان حوادث ۱۱ سپتامبر به سرعت دنبال شده و به واسطه پیامدهای ۸ حملات تروریستی در مادرید (نوامبر ۲۰۰۳)، لندن (جولای ۲۰۰۵)، مومبای، اسلو و اتویا شتاب گرفته است. افزایش تعداد مقالات نمایه شده در طول این سال‌ها این امر را تأیید می‌کند. آمارها نشان می‌دهد تعداد مقالات منتشرشده در مورد تاب‌آوری بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳م که در پایگاه داده Web of Science ثبت شده است، بیش از پنج برابر افزایش داشته است (Cavelty et al, 2015: 4). گل‌وردی، (۱۳۹۶: ۳۱۰-۳۹۴).

تعاریف تاب‌آوری که هر دو اجزای قبل و بعد از حادثه را در برمی‌گیرند:

الف) واژه تاب‌آوری به توانایی سازگاری با شرایط متغیر و مقاومت کردن و بازیابی از شکستن ناشی از شرایط ناگهانی اشاره دارد (The White House, 2011: 6).

ب) تاب‌آوری بر توانایی سازگاری با استرس‌های نرمال و یا پیش‌بینی شده و تقلا کردن و سازگاری با شوک‌های

ناگهانی و فشارهای غیرعادی دلالت دارد. در زمینه مخاطرات، هم مقیاس‌های پیش از وقوع را، که به دنبال جلوگیری از خسارات مرتبط با سانحه است، در برمی‌گیرد و هم استراتژی‌های بعد از وقوع را شامل می‌شود که برای مواجهه و حداقل کردن پیامدهای سانحه طراحی شده‌اند (Tierney, 2003:3).

ج) ظرفیت یک سیستم، جماعت یا اجتماع که به طور بالقوه به منظور سازگار شدن، از طریق ایستادگی یا تغییر، برای رسیدن و حفظ سطح قابل قبولی از عملکرد و ساختار نشان می‌دهد (SDR, 2005: 17).

تایمرمن (۱۹۸۱) نخستین فردی بود که مفهوم تاب‌آوری را در حوزه بلایا و مخاطرات مطرح کرد (مایونگا، ۲۰۰۷: ۳). دفتر استراتژی‌های بین‌المللی سازمان ملل متحد برای کاهش فجایع تعریفی بدین شرح ارائه داده است: تاب‌آوری توانایی یک سیستم یا جامع در معرض خطر برای مقاومت، تحمل، انطباق و بازیابی از اثرات یک مخاطره به طور آنی و موثر از طریق حفظ و بازسازی ساختارهای اساسی است (UNISDR, 2011).
 آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده نیز تاب‌آوری را به معنای توانایی مردم، خانوارها، جوامع، کشورها و دستگاهها برای تسکین، تعدیل و بازیابی پس از عوارض حاصله به منظور تقلیل آسیب‌پذیری و تسهیل توسعه همگانی تعریف می‌کند (Bujones et al, 2013 به نقل از احمدی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷۳-۵۷).

جدول شماره ۱. برخی از تعاریف تاب‌آوری از دیدگاه‌های نظریه‌پردازان مختلف

تعاریف	نظریه پردازان
تاب‌آوری به این معناست که جامعه قادر به تحمل سوانح طبیعی شدید است بدون آنکه دچار خسارات عمده، آسیب‌ها، توقف در تولید و یا کاهش کیفیت زندگی شود و بدون دریافت کمک زیاد از بیرون جامعه.	Mileti(1999)
میزان نیروی موجود در " ترکیب خاصی از سیستم را که ساختار/ عملکرد آن را در مواجهه با اختلالات حفظ می‌کند و همچنین توانایی سیستم برای سازماندهی مجدد تغییرات حاصل از اختلالات و تعیین میزان قلمرو پایداری سیستم " را به عنوان تاب‌آوری یک سیستم بیان می‌کند.	Louis(2001)
تاب‌آوری شهری این‌گونه تعریف می‌شود که یک شهر بتواند خطرات موجود آتی را کاهش دهد یا از بروز آن‌ها جلوگیری کند. همچنین مانع این شود که شهر در معرض خطرات موجود آتی قرار گیرد مکانیزم‌های کاربردی به کارگیرد که مانع بروز فجایع شود. همچنین با به کارگیری این مکانیزم‌ها، در صورت بروز فجایع، وضعیت را به حالت اول برگرداند.	Wamsler et al(2013)
در جدیدترین تعریفی که از تاب‌آوری شهری در تحقیقات اخیر ارایه شده است، به توانایی یک سیستم شهری و کلیه شبکه اکولوژیکی اجتماعی و تکنیکی- اجتماعی سازنده‌اش در مقیاس‌های زمانی و مکانی اطلاق می‌شود که در مواجهه با اختلال، اقدام به نگهداری عملکردهای مطلوب یا بازگشت سریع به آنها می‌کند؛ سیستمی که سازگاری با تغییر دارد و چنانچه سیستم ظرفیت انطباق با تغییرات کنونی یا آتی را محدود می‌کند به واسطه ویژگی تاب‌آوری سریع‌ا تغییر داده شده و دگرگون می‌شود.	Meerow et al (2016)

روش پژوهش

روش پژوهش از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ نوع روش، اکتشافی (توصیفی - تحلیلی) است. شیوه گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای (شامل مقالات و کتب، اسناد و گزارش‌ها) و ۱۳ شاخص در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی از مرکز ملی آمار ایران بر اساس آنچه در جدول (۲) آمده، تهیه شده است. در این تحقیق به منظور تحلیل فضایی شاخص-ها از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نیز ابزار گردآوری اطلاعات با توجه به ابزار تحلیل به کار برده شده، از آزمون تحلیل لکه‌های داغ استفاده شده است. تحلیل لکه‌های داغ، آمار گتیس- ارد جی را برای تمامی عوارض موجود در داده‌ها

محاسبه می‌کند. امتیاز Z محاسبه شده نشان می‌دهند که در کجای داده‌ها مقادیر زیاد و یا کم خوشه‌بندی شده‌اند. این ابزار در حقیقت به هر عارضه در چارچوب عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارند، نگاه می‌کند. اگر عارضه‌ای مقادیر بالایی داشته باشد، جالب و مهم است، ولی به تنهایی ممکن است یک لکه داغ معنادار از نظر آماری نباشد (عسگری، ۱۳۹۰: ۷۵ به نقل از فرجی و عظیمی، ۱۳۹۸: ۳۶۵).

تحلیل فضایی: تحلیل فضایی دانش قانونی است، بدین معنی که هویت شکل خارجی فضاهایی را که تکرار می‌شوند و ساختارهایی که در بسیاری از مکان‌ها و یا در سطوح متفاوت وجود دارند، مورد آزمون قرار می‌گیرد و از همین جا سعی می‌کند با گذر از الگوها و نمونه‌ها به شکل‌بندی قوانین عمومی، حداقل به اصول سازماندهی فضایی برسد. در بررسی‌های محیطی اغلب با داده‌هایی مواجه می‌شویم که مستقل نیستند و به نوعی وابستگی آن‌ها ناشی از موقعیت و مکان قرار گرفتن داده‌ها در فضای مورد بررسی یا زمان مشاهده آن‌ها است. تحلیل این گونه‌ها مشاهدات که داده‌های فضایی نامیده می‌شوند، به دلیل وجود همبستگی فضایی بین آن‌ها، با روش‌های معمول آمار از دقت لازم برخوردار نیست و لازم است به نحوی ساختار همبستگی داده‌ها در تحلیل آماری داده‌ها لحاظ شود. به عبارت دیگر، تحلیل فضایی بررسی توزیع پراکندگی پدیده‌ها بر روی سطح زمین و کشف قوانین فضایی حاکم بر نظم و ترتیب آن‌هاست (Daly, 2011: 60) و حکیم‌دوست و همکاران، ۱۳۹۵: ۹۲-۷۲).

آمار فضایی: در عرصه پیشرفت‌های فناوری در سال‌های اخیر، تعداد قابل توجهی نرم‌افزار که هر کدام برخی از تحلیل‌های آمار فضایی را انجام می‌دهند به بازار عرضه شده‌اند. از جمله این نرم‌افزارها می‌توان به بسط ابزارهای آمار فضایی موجود در نرم‌افزار Arc GIS اشاره کرد که مؤسسه تحقیقات سیستم‌های محیطی آن را تهیه و به بازار ارائه کرده است. ابزارهای آمار فضایی شامل مجموعه‌ای از فنون و روش‌ها برای توصیف و مدل‌سازی داده‌های فضایی هستند. در برخی از این موارد این ابزارها همان کارهایی را انجام می‌دهند که ما می‌توانیم با نگاه به نقشه‌ها و با استفاده از چشم و ذهن خود نیز انجام دهیم، ولی در مواردی که حجم داده‌ها زیاد است و توزیع یا پراکندگی آنها در فضا پیچیده‌تر است، استفاده از آمارهای فضایی می‌تواند به ما در افزایش دقت نتایج و مشاهدات کمک زیادی کند (عسگری، ۱۳۹۰: ۱۶ به نقل از روستایی، نعیمی و محمودی، ۱۳۹۵).

تحلیل لکه‌های داغ: ابزارهای تهیه نقشه خوشه‌ها برای تحلیل خوشه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند و به کمک این ابزارها می‌توان مکان‌هایی که در آن‌ها لکه‌های داغ، سرد و ناخوشه فضایی معنادار از نظر آماری وجود دارند را تعیین نمود. تهیه نقشه خوشه‌ها به خصوص زمانی که باید بر اساس مکان یک یا چند خوشه اقدامی صورت گیرد، بسیار مفید است. هم‌چنین در مواردی که محققان به دنبال شناسایی علت خوشه‌بندی هستند نیز این ابزارها کاربرد زیادی دارند. یکی از ابزارهای تحلیلی اصلی و بسیار مفید، ابزار تحلیل لکه‌های داغ می‌باشد (عسگری، ۱۳۹۰ به نقل از بحری، خسروی، ۱۳۹۶: ۵۰-۳۹).

تحلیل لکه‌های داغ آماره گتیس-ارد جی را برای همه عوارض موجود در داده‌ها محاسبه می‌کند. امتیاز Z محاسبه شده نشان می‌دهد که کدام بخش از داده‌ها به مقادیر کم و زیاد خوشه‌بندی شده‌اند. به عبارت دیگر اگر مجموعه‌ای از عوارض وزن‌دهی شده داشته باشیم، این ابزار، خوشه‌های عوارض با مقدار زیاد (لکه‌های داغ) و خوشه‌های عوارض با مقادیر کم (لکه‌های سرد) را شناسایی می‌کند (عسگری، ۱۳۹۰: ۷۰ به نقل از روستایی و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۷۱-۴۴۹).

این ابزار در حقیقت به هر عارضه در چارچوب عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارد، نگاه می‌کند. برای اینکه یک عارضه، لکه داغ تلقی شود و از نظر آماری معنادار نیز باشد، باید هم خودش و هم عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارند، مقدار زیاد داشته باشند. جمع محلی (Local Sum) یک عارضه و همسایگانش به طور نسبی با جمع کل عارضه‌ها مقایسه می‌شود. زمانی که جمع محلی به طور زیاد و غیرمنتظره‌ای از جمع محلی مدنظر بیشتر باشد و اختلاف

به اندازه‌ای باشد که نتوان آن را در نتیجه تصادف دانست، امتیاز Z به دست خواهد آمد.



شکل شماره ۱. تصویر شماتیک ورودی و خروجی ابزار لکه های داغ (منبع: ArcGIS 10.4)

شکل (۲) ورودی و خروجی این ابزار تحلیلی را نشان می‌دهد. با نمایش مقدرهای امتیاز Z و P -value می‌توان لکه-های داغ یا مکان‌هایی که در آن داده‌ها خوشه‌بندی شده‌اند را نمایش داد. آماره گیتس-ارد ($Mj1$) جی (Getis-Ord G_i^*) به صورت زیر محاسبه می‌شود: رابطه ۱:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - X \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2]}{n-1}}}$$

در این فرمول X_j مقدار خصیصه برای عارضه j ، w_{ij} وزن فضایی بین عارضه i و j و n تعداد کل عارضه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. ابعاد و شاخص‌های به کار رفته تاب‌آوری

مفهوم	بعد	تعریف	شاخص
اجتماعی		اصطلاح تاب‌آوری اجتماعی اولین بار توسط ادگر مطرح شد. وی تاب‌آوری اجتماعی را به عنوان توانایی گروه‌ها و یا جوامع برای مقابله با تنش‌های خارجی و اختلالات در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی تعریف می‌کند. به طور کلی قابلیت تاب‌آوری اجتماعی، توان یک اجتماع برای برگشت به تعادل یا پاسخ مثبت به مصیبت‌ها است (پرتوی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۰۲) به نقل از جمشیدی، (۱۳۹۵).	جمعیت زنان
			جمعیت زیر ۹ سال
			جمعیت بالای ۶۵ سال
			بی سواد
تاب‌آوری 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 (رضایی، ۱۳۹۲).	زن سرپرست خانوار
			مهاجرت
تاب‌آوری کلیدی		یکی از ابعاد تاثیرگذار در سنجش سطح تاب‌آوری، بعد کالبدی است که از طریق آن می‌توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی‌های فیزیکی و جغرافیایی تاثیرگذار در مواقع 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 (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۰۱) به نقل از جمشیدی، (۱۳۹۵).	تراکم جمعیت
			بیکاری
			مسکن (رهن و استیجاری)
مساحت ساختمانی (خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع)		مساحت ساختمانی (اسکلت) ساختمانی	مساحت ساختمانی (خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع)
			نوع سازه (اسکلت) ساختمانی
نوع مصالح ساختمانی		نوع مصالح ساختمانی	نوع مصالح ساختمانی
			نوع مصالح ساختمانی

محدوده مورد مطالعه

شهر آق‌قلا در ۱۸ کیلومتری شمال شهر گرگان بر جلگه‌ای هموار در کنار رودخانه گرگان با مساحت ۱۲۸۵٫۶ هکتار و

عرض جغرافیایی 36° و 58° و طول جغرافیایی 54° و 16° قرار گرفته است. آق قلعه شهر آبادی است که بر سر راه بندر ترکمن به گنبد قابوس قرار گرفته است. یکی از توابع مهم آن پیرواش جرجانیه است که بیش از ۲۰۰۰ نفر جمعیت دارد. رودخانه گرگان، آق قلعه را به هفت بخش تقسیم می کند. گفته می شود این شهر توسط شاه عباس در سال ۱۰۲۰ هجری قمری بنا شده است.

آق قلا یا آق قلعه، مرکز شهرستان آق قلا یکی از شهرهای استان گلستان است. این شهر بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، ۳۵۱۱۶ نفر جمعیت داشته است (سازمان آمار ایران). منابع درآمد مردم این شهرستان نخست زراعت و پس از آن صنایع دستی و تجارت است. محصولات عمده آن: گندم، جو، برنج، پنبه، حبوبات، نباتات علوفه‌ای، سیب زمینی و دانه‌های روغنی است که از طریق آبیاری و دیم به دست می آید. شهرستان آق قلا در شمال گلستان و در کنار رودخانه گرگانرود با داشتن آثار تاریخی و صنایع دستی همچون قالی ترکمن از مناطق گردشگرپذیر این استان است.



شکل شماره ۲. موقعیت جغرافیایی شهر آق قلا در استان گلستان

بحث و یافته‌ها

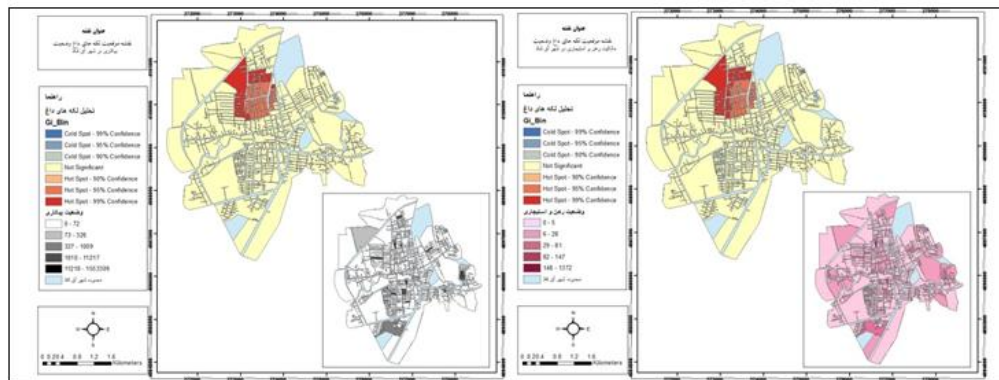
پس از استخراج داده‌های آماری، GIS و بلوک‌های آماری شهر آق قلا از طریق مرکز ملی آمار ایران، شاخص‌های موردنظر که شامل ۱۳ شاخص جمعیتی (جمعیت زنان، زنان سرپرست خانوار، جمعیت زیر ۹ سال، جمعیت بالای ۶۵ سال، وضعیت مهاجرت، بی سواد و تراکم جمعیت)، شاخص اقتصادی (بیکاری و مسکن رهن و استیجاری) و شاخص کالبدی (مسکن غیراستاندارد، مساحت خانه‌های تا ۲۰ مترمربع، نوع اسکلت ساختمانی و مصالح ساختمانی) می باشد، تعیین گردید. و سپس نقشه‌های موردنظر از طریق آزمون تحلیل لکه‌های داغ تهیه شده و بر روی آن میزان تاب‌آوری شهری محله‌های مختلف آن مشخص گردیده است. در آزمون تحلیل لکه‌های داغ تمرکز پدیده‌ها و عارضه‌ها نمایش داده می شود نه تک عارضه‌ها. به همین دلیل "Hot Spot" به معنی بیشترین تعداد عارضه یا فراوانی نیست. در حقیقت خوشه‌ها را محاسبه می کند. در نقشه‌های زیر لکه‌های قرمز رنگی که مشاهده می شود، نشانگر لکه‌های داغ هستند و این محدوده‌ها در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. هر چه میزان این لکه‌ها بیشتر باشند، و به سمت لکه‌های قرمز رنگ بیشتر تمایل داشته باشد و نزدیک تر می شویم، بلوک‌هایی که در این محدوده قرار دارند، بیشتر آسیب پذیر بوده و در نتیجه میزان تاب‌آوری آن کاهش می یابد.

تحلیل ابعاد اقتصادی شاخص های تاب آوری

شاخص بیکاری: مؤلفه اشتغال و داشتن منبع شغلی ثابت و محکم و ایمن با میزان درصد خطرپذیری کمتر افراد تاثیر بسزایی در تاب‌آوری شهر دارد. با توجه به این امر، با افزایش تعداد افراد بیکار، میزان تاب‌آوری شهری کاهش خواهد

یافت. یعنی بین شاخص بیکاری و تاب‌آوری رابطه معکوس وجود دارد. طبق نقشه شماره (۳) موقعیت لکه‌های داغ بر روی وضعیت بیکاری، لکه‌های داغ در شمال غرب و بخش‌هایی از شمال شرق شهر آق‌قلا یعنی محله‌های کل‌آباد و اطراف آن و عیدگاه و حواشی آن مشاهده می‌شود. با توجه به مطالب ذکر شده، میزان تاب‌آوری در محلات مذکور کمتر است. نمونه بارز آن سیل سال ۱۳۹۷-۹۸ می‌باشد که این محلات وضعیت بحرانی داشتند و خسارات مالی و اقتصادی فراوانی را متحمل شدند.

شاخص مسکن رهن و استیجاری: اصولاً تعلق و تعهد و احساس مسئولیت افراد نسبت به اموال و دارایی‌های متعلق به خود بیشتر است تا نسبت به اموال دولتی و عمومی. در این بین هنگام وقوع بحران‌های مختلف، افراد به سختی حاضر به ترک مکان و دارایی‌های خود می‌باشند. در نتیجه در زمان وقوع حادثه هر چه تعداد ساختمان‌های رهن و استیجاری- (غیرشخصی) بیشتر باشند، میزان تاب‌آوری کمتر است. یعنی بین نوع مالکیت و تاب‌آوری رابطه معکوس وجود دارد. بر-اساس نقشه شماره (۳) موقعیت لکه‌های داغ بر روی شاخص مالکیت رهن و استیجاری، نشان‌دهنده بیشترین املاک غیرشخصی در محلات کل‌آباد و عیدگاه و اطراف آن‌ها می‌باشد. در نتیجه تاب‌آوری شهر را پایین می‌آورد.



شکل شماره ۳. نقشه‌های موقعیت لکه‌های داغ بر روی شاخص‌های بُعد اقتصادی در شهر آق‌قلا

تحلیل ابعاد اجتماعی شاخص‌های تاب‌آوری

شاخص جمعیت زنان: تجربه بحران‌های مختلف نشان داده است که زنان در زمان بحران در مقایسه با مردان آسیب‌پذیرتر هستند. هر چه درصد جمعیت زنان نسبت به کل جمعیت بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری شهری کاهش می‌یابد. بین شاخص جمعیت زنان و تاب‌آوری رابطه معکوس وجود دارد.

شاخص جمعیت زیر ۹ سال: بیشترین میزان خطرپذیری در زمان وقوع بحران‌های مختلف در گروه‌های سنی خردسال و مسن می‌باشد. هر چه درصد جمعیت این گروه بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر و در عین حال میزان تاب‌آوری شهری کمتر است. بین این مولفه و تاب‌آوری ارتباط معکوس وجود دارد.

شاخص جمعیت بالای ۶۵ سال: همانطور که در مبحث قبلی بیان گردید، بیشترین میزان آسیب‌پذیری زمان حادثه گروه‌های حساس و ضعیف جامعه می‌باشد. در زمان وقوع حوادث باید به گروه‌های آسیب‌پذیر توجه جدی و ویژه نمود.

شاخص زن سرپرست خانوار: جمعیت زنانی که به دلایل مختلف مثل فوت همسر یا طلاق، به عنوان سرپرست خانوار محسوب می‌شوند. با توجه به مسئولیت سنگینی که متوجه آنان می‌گردد و توان جسمی و داشتن روحیه خاص، در زمان وقوع بحران در معرض خطر بیشتر و آسیب‌پذیری بیشتر قرار می‌گیرند. هر چه تعداد این گروه بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری شهری کمتر می‌شود. بین این مولفه و تاب‌آوری رابطه معکوس حاکم است.

شاخص بی‌سوادی: جمعیت با سطح دانش و آگاهی بیشتر و به خصوص افراد آموزش دیده، در برابر بحران دچار آسیب

کمتری می‌شوند. با توجه به این امر، هر چه تعداد افراد در سطوح پایین‌تر و کم سواد و بی‌سواد در جامعه بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر و در عین حال میزان تاب‌آوری شهر کمتر می‌شود. بین شاخص بی‌سوادی و تاب‌آوری رابطه معکوس وجود دارد.

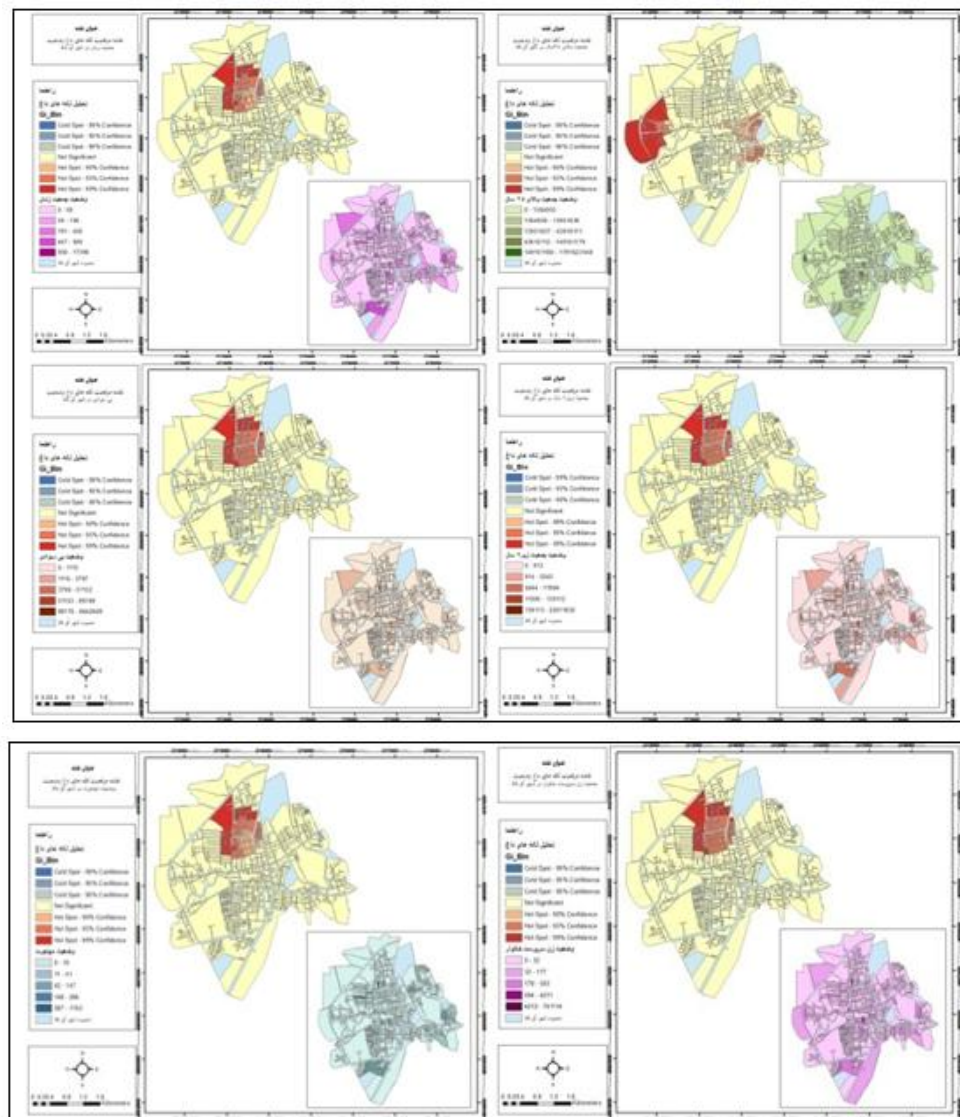
شاخص مهاجرت: حس وابستگی مکان در افراد مختلف جامعه متفاوت می‌باشد. افرادی که متعلق به یک جا و مکان و شهر خاص هستند. در هنگام وقوع حادثه، به دلیل حس تعلق به مکان، رفتار پایدارتری نسبت به افرادی که به دلیل شرایط شغلی و ... به مکان موردنظر مهاجرت کرده‌اند را نشان می‌دهند.

شاخص تراکم مساحت بلوک‌ها: منظور از تراکم در این جا، مساحت بلوک‌ها در محدوده مورد مطالعه می‌تواند شامل آپارتمان‌ها، برج یا ساختمان‌های موجود در آن باشد. هر چه میزان تراکم سطوح ساخته شده محدودتر باشد، بیشتر در معرض خطر و آسیب‌پذیری بیشتر و در نتیجه کاهش تاب‌آوری آن خواهد شد.



شکل شماره ۴. نقشه تراکم مساحت بلوک‌ها در شهر آق قلا

بر طبق نقشه شماره (۴)، میزان تراکم سطوح بلوک‌های تعیین شده شهر آق قلا، بیشترین میزان تراکم در محله کل‌آباد می‌باشد و به میزان اندک در برخی محلات مشاهده می‌گردد.



شکل شماره ۵. نقشه‌های موقعیت لکه‌های داغ بر روی شاخص‌های بُعد اجتماعی در شهر آق قلا

بر اساس نقشه‌های شماره (۵) که وضعیت گروه‌های آسیب‌پذیر (زنان، جمعیت زیر ۹ سال، جمعیت بالای ۶۵ سال و زن سرپرست خانوار) و وضعیت مهاجرت و بی‌سوادی را نشان می‌دهد. در محلات کل‌آباد و عیدگاه و حومه‌های آن، لکه‌های داغ توزیع شده است. که این امر بیانگر تشدید بحران و افزایش خسارات بیشتر نسبت به سایر محلات شهر می‌باشد. هم‌چنین طبق نقشه وضعیت جمعیت بالای ۶۵ سال که به عنوان گروه آسیب‌پذیر در بحران قلمداد می‌شود، توزیع لکه‌های داغ در شمال و شمال شرقی یعنی محله دلیجه بیشترین آسیب‌پذیری و بخش‌هایی از محلات خزانه و الیاس‌آباد و حکیم‌آباد را شامل می‌شود.

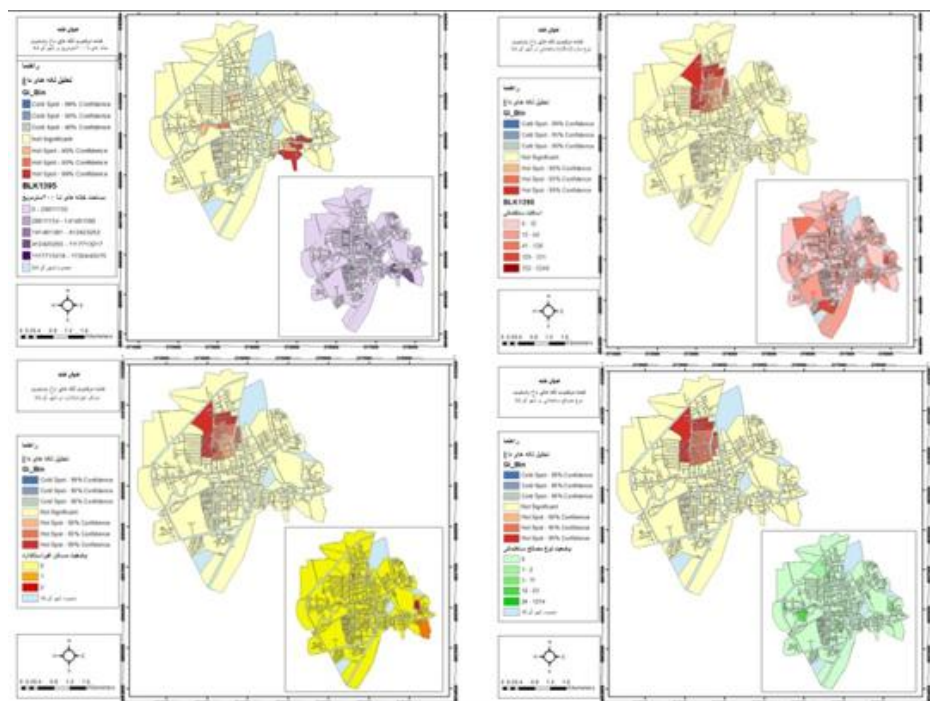
تحلیل ابعاد کالبدی شاخص‌های تاب‌آوری

شاخص مسکن غیراستاندارد: سکونتگاه‌های غیراستاندارد شامل چادر، کپر، آلونک، زاغه و... هستند. این نوع سکونتگاه‌های غیررسمی بیشتر در کلان‌شهرها به چشم می‌خورد. در هنگام وقوع بحران، جزو آسیب‌پذیرترین و خطرناک‌ترین و در عین حال ناامن‌ترین و غیرمقاوم‌ترین سکونتگاه‌ها می‌باشند. هرچه تعداد این نوع سکونتگاه‌ها بیشتر باشند، میزان تاب‌آوری شهری کاهش می‌یابد.

شاخص مساحت ساختمانی (خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع): هر چه مساحت قطعات ساخته شده در شهر کمتر باشد، در هنگام وقوع بحران، آسیب‌پذیری ناشی از سیل بیشتر خواهد بود و میزان خسارات مالی، جانی و... بیشتری را به همراه خواهد داشت.

شاخص نوع سازه (اسکلت) ساختمانی: نوع سازه به کار رفته در ساختمان‌ها به خصوص ساختمان‌های مسکونی خیلی مهم است. ساختمان‌هایی که با رعایت اصول ایمنی و استاندارد متناسب با نوع سازه‌ها احداث می‌کنند، در زمان وقوع بحران، میزان خسارت و آسیب کمتری مواجه می‌شوند. هر چه تعداد ساختمان‌هایی که در بلوک آماری مشاهده می‌شوند بیشتر باشند، میزان تاب‌آوری شهر کمتر خواهد بود.

شاخص نوع مصالح ساختمانی: نوع مصالح ساختمانی به کار رفته شده در ساخت و سازه‌ها در نقاط مختلف بستگی به شرایط آب‌وهوایی و موقعیت جغرافیایی منطقه متفاوت است. هرچه تعداد ساختمان‌ها در بلوک آماری با مصالح ساختمانی ضعیف‌تر باشد، میزان تاب‌آوری آن کمتر خواهد بود.



شکل شماره ۶. نقشه‌های موقعیت لکه‌های داغ بر روی شاخص‌های بُعد کالبدی در شهر آق‌قلا

بر اساس نقشه‌های شماره (۶) وضعیت تقریباً تمامی شاخص‌ها یکسان می‌باشد. یعنی بیشترین نقاطی که لکه‌های داغ بر روی آن‌ها توزیع گردیده است و در عین حال بیشترین میزان خطرپذیری در وقوع بحران به خصوص سیل را دارند، محلات کل‌آباد و عیدگاه می‌باشد. این وضعیت بیانگر میزان تاب‌آوری کمتر این محلات است. اما در نقشه‌های مساحت خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع را نشان می‌دهد، بیشترین میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌های مسکونی و... را دارند، محلات محمدآلق، طعنه و الیاس‌آباد هستند

نتیجه‌گیری

ایران به دلیل گستردگی در عرض جغرافیایی و هم‌چنین عوامل مؤثر بر آب‌وهوا، مانند ناهمواری و دوری و نزدیکی به منابع آب و بیابان‌ها، دارای تنوع آب و هوایی است. اما در بخش مرکزی غلبه با اقلیم خشک و نیمه خشک است که

بارش کم و تبخیر زیاد از ویژگی‌های بارز آن است. در بخش‌های شمال، شمال غرب و شمال شرق به دلیل کوهستان‌ها و بادهای غربی بارش بیشتری دارد. به دلیل تنوع اقلیمی و موقعیت جغرافیایی ایران با انواع حوادث غیر مترقبه و طبیعی روبه‌رو می‌باشد. با بررسی حوادث طبیعی در ایران، سیل درصد فراوانی بالایی را داراست. چرا که در نواحی مستعد به دلیل طغیان رود و بارش زیاد و در نواحی بیابانی به دلیل بارش رگباری و کمبود پوشش گیاهی و عدم نفوذ آب در زمین آب باران خارج از بستر رود جاری شده و با سیل رو به رو می‌شویم.

سیل از جمله مخاطرات طبیعی است که همواره در بسیاری از مناطق مختلف جهان و همچنین کشور ایران هر ساله رخ می‌دهد. علاوه بر عوامل طبیعی، عوامل انسانی نیز بسیار تاثیرگذار و تشدید کننده این پدیده هستند که علت بیشتر سیل‌های بهاری اخیر کشور از جمله سیل استان گلستان نیز همین عامل است. پس از مطالعه و بررسی ابعاد و جوانب مختلف سیل استان گلستان مشخص شد که بحث مدیریت و تشکیل سامانه جامع نظام‌نامه مدیریت و کنترل سیلاب بسیار مهم و ضروری است. برای کاهش بحران‌های طبیعی و کنترل این نوع بلایا باید سامانه‌ای جامع برای مدیریت و کنترل سیل در سطح فراقوه‌ای ایجاد شود که در آن دقیقاً وظایف و اختیارات دستگاهها و نهادها برنامه‌ریزی شده باشد، به طوری که امکان انجام کارهای اجرایی و مدیریتی و... در راستای هم باشند. بنا به نظرات نگارندگان، مواردی که در زیر به آن‌ها اشاره می‌گردد در بروز فاجعه سیل اخیر، دخیل بوده‌اند:

- ❖ مکان‌یابی نادرست و نابجای کاربری‌ها به خصوص کاربری مسکونی و به عبارتی مکان‌گزینی نادرست شهرنشینی و سکونتگاه‌ها.
- ❖ تعرض به حریم رودخانه‌ها به منظور سکونت در مجاورت رودخانه‌ها از طریق تخریب و از بین بردن حریم‌های اصلی رودخانه‌ها.
- ❖ احداث و ساخت و ساز غیر اصولی و بدون توجه به اصول ایمنی و استحکام و استانداردهای ساخت و ساز و استفاده از مصالح ضعیف و ارزان قیمت.
- ❖ مهم‌ترین عامل، سوءمدیریت و عدم نظارت درست به خصوص در صدور مجوزها.
- ❖ ناتوانی در کنترل و مدیریت کردن بحران‌ها و عدم پیش‌بینی و آینده‌نگری این نوع بحران‌ها.
- ❖ عدم مشخص بودن و تعریف چارت سازمانی، اداری به منظور ایفای نقش و وظایف هر کدام از سازمان‌ها و مراکز ذی‌ربط.
- ❖ سهل‌انگاری مسئولان و مدیران مرتبط و اقدام به موقع حین وقوع بحران‌ها.
- ❖ عدم اتحاد سازمان‌ها و ارگان‌ها با یکدیگر و از سوی دیگر با مردم.
- ❖ عدم رسیدگی و توجه بعد از وقوع بحران و اتمام آن (مردم منطقه بحران زده خیلی زود به فراموشی سپرده می‌شوند).
- ❖ عدم توجه جدی به سرمایه‌های اجتماعی (افراد جامعه، دارایی‌های و اموال مردم، شغل و کسب و کار آسیب‌دیده مردم، مراکز آموزشی، فرهنگی، ورزشی و... جزو سرمایه‌های اجتماعی یک کشور و جامعه محسوب می‌گردند) باید سریع احیاء و بازسازی شوند تا مردم بتوانند به حالت قبل باز گردند.
- ❖ عدم خدمات‌رسانی کامل و به موقع بعد از وقوع حادثه و بحران.
- ❖ محافظه‌کاری مسئولان در اطلاع‌رسانی واقعیت اتفاق افتاده از طریق رسانه‌های ملی، اجتماعی، مجازی و...
- ❖ افزایش افراد سودجو، دلالان و سوء استفاده از وضعیت بحران به وجود آمده به نفع خود.

در این راستا هدف این پژوهش، بررسی تاب‌آوری شهری با استفاده از تحلیل فضایی در شهر آق‌قلا که بلوک‌های آماری آن از طریق مرکز ملی آمار ایران براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ تهیه گردیده و نقشه‌های آن با استفاده از نرم‌افزار Arc

GIS 10.4 و آزمون تحلیل لکه های داغ (Hot Spot) به منظور شناسایی بلوک‌های آماری محلات آسیب‌پذیر استخراج گردیده و مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در بلوک‌های آماری، شاخص‌های بیکاری، املاک رهن و استیجاری، جمعیت زنان، جمعیت زیر ۹ سال، بی‌سوادی، مهاجرت، وضعیت سرپرست خانوار، نوع مصالح ساختمانی، مسکن غیراستاندارد و نوع سازه (اسکلت) ساختمانی تقریباً وضعیت مشابهی دارند و بیشترین محلات آسیب‌پذیر، محلات کل‌آباد، عیدگاه، دلیجه و حکیم‌آباد هستند و در زمان وقوع بحران مثل سیل‌های اتفاق افتاده در دهه‌های اخیر این محلات بیشترین آسیب و خسارات را متحمل شده‌اند و محلاتی مثل محمدآباد، خزانه به مراتب آسیب‌پذیری کمتری در مقایسه با این محلات داشته‌اند. اما از لحاظ شاخص‌های مساحت خانه‌های تا ۲۰۰ مترمربع که احداث گردیده بودند، محلات محمدآقی، طعنه و الیاس‌آباد، وضعیت بحرانی دارند و نیز شاخص جمعیت بالای ۶۵ سال، محله دلیجه و بخش‌هایی از محلات خزانه، الیاس‌آباد و حکیم‌آباد، در معرض خطر و آسیب‌پذیری بیشتری قرار دارند و میزان تاب‌آوری در محلات نامبرده شده کمتر می‌باشد. و نیز میزان تراکم سطوح بناها در محله کل‌آباد است که جزء محلات آسیب‌پذیر است. این محلات باید به صورت جدی مطالعه و چگونگی و عوامل آن توسط مسئولان و مدیران ذیربط بررسی گردد. چراکه در هنگام وقوع بحران خسارات جدی و گاهی جبران‌ناپذیری را متحمل می‌شوند که اثرات و پیامدهای آن تا سال‌ها بعد می‌ماند.

- ❖ در زمینه احداث و ساخت و سازها به‌خصوص مسکونی به رعایت قوانین اصول و استانداردهای ایمنی دقت و توجه ویژه صورت گیرد.
- ❖ تبلیغ و فرهنگ سازی شهروندان توسط رسانه‌های جمعی و به‌خصوص مسئولان ذیربط از طریق معرفی و تشویق افراد جهت استفاده از مصالح و سازه‌های استاندارد و مقاوم.
- ❖ آگاه کردن شهروندان نسبت به اثرات و پیامدهای رعایت نکردن اصولی ساخت و سازهای غیراستاندارد.
- ❖ نظارت دقیق و اصولی در صدور مجوزها توسط شهرداری و به‌کارگیری کارشناسان زبده در این زمینه.
- ❖ یکی از مهمترین عواملی که افراد از مصالح و سازه‌های دارای استحکام و استقامت کم و ارزان قیمت استفاده می‌کنند به دلیل گرانی مصالح مقاوم. برای حل این مشکل می‌توان با تولید و ارائه مصالح ارزان قیمت و در عین حال مستحکم و مقاوم برای افراد و قشرهای ضعیف و کم‌درآمد از طریق حمایت سازمان‌های مرتبط و قرارداد با تولیدکنندگان آن در اختیار شهروندان قرار داد.
- ❖ افزایش مجتمع‌ها و مکان‌های فرهنگی، ورزشی برای گروه‌های سنی و اقشار مختلف در محلات گوناگون (به نسبت مساجدی که وجود دارد، مکان‌های فرهنگی، ورزشی، تفریحی و سرگرمی کمتر توجه شده و کمتر به چشم می‌خورد).
- ❖ ایجاد اشتغال از طریق نوآوری، کارآفرینی، شناسایی و سپس معرفی کسب و کارهای نو و حتی احیای مشاغل متروکه و قدیمی.
- ❖ جلب اعتماد از طریق حمایت از نوجوانان و جوانان و به‌خصوص اقشار تحصیل کرده و جذب افراد مستعد و صاحب ایده.
- ❖ تعمیر یا تخریب یا بازسازی، نوسازی بافت‌های قدیمی در محلات آسیب‌پذیر و نیز محلاتی که به مراتب آسیب‌پذیری کمتری نسبت به این محلات دارند باید توجه جدی گردد.
- ❖ کمبود مراکز علمی، فرهنگی مثل کتابخانه‌های عمومی، کافه‌های کتاب و... (فقط یک کتابخانه در کل شهرستان آق‌قلا وجود دارد).
- ❖ ارائه تسهیلات بانکی با درصد سود کمتر به‌خصوص برای اقشار کم‌درآمد که بتوانند صاحب خانه شوند.

- ❖ احداث مجتمع یا آپارتمان‌های مسکونی از سوی دولت یا بخش خصوصی در جهت رفاه و آسایش و آرامش شهروندان (به صورت مالکیت عمومی یا خصوصی).
- ❖ بررسی عوامل ترک تحصیل نوجوانان و جوانان در این محلات که علت اصلی آن مالی، اقتصادی می‌باشد. حتی دیده می‌شود که این افراد به دلیل شرایط مالی ضعیف خانواده و گاهی نبود سرپرست خانواده مجبور به ترک تحصیل شده و به دنبال کسب و کار می‌روند (افزایش چشمگیر کودکان کار).
- ❖ آموزش افراد در گروه‌های سنی مختلف در زمینه‌های چگونگی مقابله با بحران. افراد نوجوان و جوان در مدارس توسط مربیان و افراد سالخورده نیز به صورت شرکت در کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی، مهارتی و حتی از طریق افراد تحصیل کرده و آموزش دیده خانواده یا آشنایان و بستگان و مهم‌تر رسانه‌های جمعی.
- ❖ جلوگیری از مهاجرت افراد از طریق ایجاد اشتغال که اکثر مهاجرت‌ها به دلیل مالی، اقتصادی می‌باشد که افراد به شهرهای بزرگ و نیز خارج از کشور مهاجرت می‌کنند (در شهرهای کوچک به خصوص در این شهر به دلیل بیکاری و نبود شغل به صورت چشمگیر مشاهده می‌شود).
- ❖ حمایت از زنان سرپرست خانوار توسط ارگان‌های دولتی و مردم نهاد مثل کمیته امداد، بهزیستی، سازمان امور زنان، انجمن‌های زنان که در سال‌های اخیر افزایش یافته است. از طریق معرفی این افراد توسط خانواده‌ها یا بستگان و آشنایان و ...

تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

- (۱) احمدی، عبدالمجید؛ فتحی، سعید؛ اکبری، ابراهیم (۱۳۹۷) ارزیابی تاب‌آوری محیط شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر زمین‌لرزه با استفاده از منطق فازی و GIS؛ مطالعه موردی: شهر ارومیه، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۲۷، صص. ۷۳-۵۷.
- (۲) احمدی، توحید و اسمعیلی، اکبر (۱۳۸۹) مدیریت بحران سیل در مناطق شهری با استفاده از GIS، اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری، تهران.
- (۳) بابائی، بتول؛ استاکلایه محمدی، امین؛ سیدیان، مرتضی؛ توماج، عبدالسعید (۱۳۹۹) نقش رویکرد مدیریت سیلاب بر تاب‌آوری جوامع محلی، مطالعه موردی: روستاهای سیل‌زده حوضه آبخیز گرگانرود، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۱۰، شماره مسلسل ۳۶، صص. ۶۳-۷۶.
- (۴) بحری، علی و خسروی، یونس (۱۳۹۷) کاربرد ابزارهای آمار فضایی موجود در نرم‌افزار Arc GIS در علوم محیطی. نشریه مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، دوره ۹، شماره ۳، صص. ۵۰-۳۹.
- (۵) بدیع، پروین دخت و رحیمی، محمود (۱۳۹۷) بررسی و سنجش تاب‌آوری شبکه ارتباطی شهری با رویکرد مدیریت بحران؛ نمونه موردی، منطقه ۲ تهران، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال ۱۰، شماره ۲، صص. ۶۵-۴۲.
- (۶) پرتوی، پروین؛ بهزادفر، مصطفی؛ شیرانی، زهرا (۱۳۹۵) طراحی شهری و تاب‌آوری اجتماعی؛ بررسی موردی: محله جلفا اصفهان، دو فصلنامه نامه معماری و شهرسازی، شماره ۱۷، صص. ۱۱۷-۹۹.
- (۷) پورحیدری، غلامرضا زیبا ایوبیان، اشرف‌سادات موسوی، فهیمه فلاح، معصومه یاسبلاغی (۱۳۸۷) آمادگی برای مقابله با حوادث و مخاطرات طبیعی و انسان ساخت، چاپ اول و دوم، تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی- کاربردی هلال ایران.
- (۸) تقی‌زاده، حامد؛ نقوی، عباس؛ حسنی، امین؛ تقی‌زاده، سهند (۱۳۹۲) توسعه پایدار شهری با تمرکز بر مدیریت سیلاب‌های شهری؛ مطالعه موردی: شهر آق‌قلا، کنفرانس بین‌المللی مهندسی عمران، معماری، توسعه پایدار شهری، تبریز.
- (۹) جمشیدی، زهرا (۱۳۹۵) شناخت شاخص‌های تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی و میزان دسترسی به آن‌ها در نهادهای مرتبط با مدیریت بحران در کلان‌شهر شیراز، گلی، علی، دانشگاه شیراز، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، علوم اجتماعی- برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای.

- ۱۰) حیدری سورشجانی، رسول؛ غلامی، یونس؛ سلیمی، زهرا (۱۳۹۶) سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی بافت‌های شهری در برابر زلزله؛ نمونه موردی: محلات بافت فرسوده شهر بوشهر، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۲۴، صص. ۶۳-۸۰.
- ۱۱) حکیم دوست، سیدياسر؛ رستمی، شاه بختی؛ مرادی، محمود؛ نظری، عبدالمجید (۱۳۹۵) تحلیل فضایی پهنه‌های خطرپذیر زیستی و فعالیتی سکونتگاه‌های روستایی مناطق مرزی؛ مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی شهرستان هیرمند، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۵، شماره ۹۹، صص. ۷۱-۹۲.
- ۱۲) خدایی، کریم؛ صمدی، امیر؛ سبغه، غلامعلی؛ امیری تکلدانی، ابراهیم (۱۳۸۹) لزوم تعیین حریم رودخانه‌های درون شهری برای کاهش خسارات وقوع سیل، اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری، تهران.
- ۱۳) داداش پور، هاشم و عادل، زینب (۱۳۹۴) سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین، دوفصلنامه مدیریت بحران، شماره ۸، صص. ۷۳-۸۴.
- ۱۴) رجیبی زاده، یوسف؛ ایوب‌زاده، سیدعلی؛ ظهیری، عبدالرضا (۱۳۹۸) بررسی سیل استان گلستان در سال ۹۸-۱۳۹۷ و ارائه راهکارهای کنترل و مدیریت آن در آینده، مجله اکوهیدرولوژی، دوره ۶ شماره ۴، صص. ۹۴۲-۹۲۱.
- ۱۵) روستا، مجتبی، ابراهیم‌زاده، عیسی؛ ایستگلدی، مصطفی (۱۳۹۶) تحلیل تاب‌آوری کالبدی در برابر زلزله؛ مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۴۶، صص. ۱۸-۱.
- ۱۶) روستایی، شهرپور؛ کریم‌زاده، حسین؛ رحمتی، خسرو (۱۳۹۵) تحلیل نابرابری‌های فضایی بر پایه شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی در شهرهای میانه‌انداز؛ مطالعه موردی: شهر میاندوآب، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، دوره ۴، شماره ۳، صص. ۴۴۹-۴۷۱.
- ۱۷) روستایی، شهرپور؛ نعیمی، کیومرث؛ محمودی، سلمان (۱۳۹۵) تحلیلی فضایی بر نابرابری‌های آموزشی و نقش آن در پایداری اجتماعی شهری با روش‌های آمار فضایی؛ مطالعه موردی: شهر سقز، فصلنامه برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، سال ۷، شماره ۲۶، صص. ۶۱-۹۲.
- ۱۸) رضایی، محمدرضا؛ سرائی، محمدحسین؛ بسطامی نیا، امیر (۱۳۹۵) تبیین و تحلیل مفهوم تاب‌آوری و شاخص‌ها و چارچوب‌های آن در سوانح طبیعی، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره ۶ شماره ۶، صص. ۳۲-۴۶.
- ۱۹) ربیعی، علی و حسینی، سمیرالسادات (۱۳۹۳) مدیریت بحران «مفاهیم، الگوها و شیوه‌های برنامه‌ریزی در بحران‌های طبیعی»، چاپ اول، تهران: انتشارات تیسرا.
- ۲۰) رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲) ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی؛ مطالعه موردی: زلزله محله‌های شهر تهران، دوفصلنامه مدیریت بحران، دوره ۲، شماره ۳، صص. ۲۵-۳۶.
- ۲۱) صالحی، اسماعیل؛ آقابابایی، محمدتقی؛ سرمدی، هاجر؛ فرزاد بهتاش، محمدرضا (۱۳۹۰) بررسی میزان تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه‌علیت، مجله محیط شناسی، سال ۳۷، شماره ۵۹، صص. ۹۹-۱۱۲.
- ۲۲) صالحی، اصغر و سیف الهی، محمود (۱۳۸۹) آسیب‌شناسی بافت مناطق شهری در حاشیه رودخانه‌ها؛ مطالعه موردی: شهر آق‌قلا، اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری، تهران.
- ۲۳) عشقی چهاربرج، علی؛ نظم‌فر، حسین؛ غفاری، عطا (۱۳۹۶) ارزیابی تاب‌آوری کالبدی شهر در برابر زلزله‌های احتمالی؛ نمونه موردی: منطقه یک شهرداری تهران، نشریه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، سال ۲، شماره ۴، صص. ۱۱-۲۶.
- ۲۴) علمداری، شهرام (۱۳۸۹) الگوها و دیدگاه‌ها در مدیریت بحران، چاپ پنجم، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- ۲۵) غلامی کلات، غلامرضا؛ کردوانی، پرویز؛ رنجبر، محسن (۱۳۹۹) یهنه‌بندی خطر زمین لغزش در حوضه آبخیز اوغان استان گلستان با استفاده از مدل فازی، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال ۱۰، شماره مسلسل ۳۶، صص. ۱-۱۴.
- ۲۶) فرجی، امین و عظیمی، آزاده (۱۳۹۸) درآمدی بر تحلیل ساختار و سازمان فضایی منطقه، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲۷) فرجی، امین؛ آروین، محمود؛ آتش افروز، نسرین (۱۳۹۷) بررسی تاب‌آوری منطقه‌ای با استفاده از تحلیل فضایی و مدل ترکیبی WASPAS؛ مطالعه موردی: شهرستان‌های استان خوزستان، مجله آمایش سرزمین، دوره ۱۰، شماره ۱، صص. ۱-۲۹.
- ۲۸) قرائی، فریبا؛ مثنوی، محمدرضا؛ حاجی‌بنده، مونا (۱۳۹۶) بسط شاخص‌های کلیدی سنجش تاب‌آوری مکانی-فضایی شهری؛ مرور فشرده ادبیات نظری، مجله باغ نظر، سال ۱۴، شماره ۵۷، صص..

- (۲۹) کرمی، منوچهر و رمضان‌خانی، علی (۱۳۸۱) اپیدمیولوژی بلایا، چاپ اول، تهران: کتاب میر.
- (۳۰) گل‌وردی، مهدی (۱۳۹۶) تاب‌آوری ملی: مروری بر ادبیات تحقیق، فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۷، شماره ۲۵، صص. ۳۱۰-۲۹۴.
- (۳۱) مبارکی، امید؛ لاله‌پور، منیژه؛ افضل‌گروه، زهرا (۱۳۹۶) ارزیابی و تحلیل ابعاد و مولفه‌های تاب‌آوری شهر کرمان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال ۱۵، شماره ۴۷، صص. ۱۰۴-۸۰.
- (۳۲) مطوف، شریف؛ مهدی‌پور، هاله؛ اصلانی، فرشته (۱۳۹۴) ارزیابی خطر سیل ناشی از عوامل انسانی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مورد استان تهران، دوفصلنامه پژوهش‌های منظر شهر، سال ۲، شماره ۴، صص. ۹۵-۶۹.
- (۳۳) هادی‌زاده بزار، مریم (۱۳۸۶) مدیریت بحران، کاهش آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی، تهران: آذر برزین.
- (۳۴) ۳۴. یونسی، حجت‌الله؛ حقی‌آبی، امیرحمزه؛ یونسی محبوبه (۱۳۸۵) بررسی خصوصیات سیلاب‌های شهری در سیل‌های شهرستان خرم‌آباد و نقش آن در مدیریت سیلاب، اولین همایش ملی مهندسی مسیل‌ها.
- 35) Ajibade, I. & McBean, G. & Bezner-Kerr, R. (2013) Urban flooding in Lagos, Nigeria: Patterns of vulnerability and resilience among women, *Global Environmental Change*, Vol.23, No.5, pp. 1714-1725.
- 36) Aronica, G. T. & Lanza, L. G. (2005) Drainage efficiency in urban areas; a case study: *Hydrological Processes*, Published online in Wiley InterScience.
- 37) Cavelti, M. D. & Kaufmann, M. & Kristensen, K. S. (2015) Resilience and (in) security: Practices, subjects, temporalities, *Security Dialogue*, Vol. 46, No. 1, pp. 3-14.
- 38) Carlos E. M. Tucci. (2006) Urban flood management, WMO/TD - No., Porto Alegre.
- 39) Gross, Jill Simone. (2008) Sustainability versus Resilience: What is the global urban future and can we plan for change?’, *Comparative Urban Studies*, Project Woodrow Wilson International Center for Scholars and the Fetzer Institute.
- 40) Inoue, K. & Kawaike, K. Hayashi, H. (1999) Inundation flow modeling in urban area, *Annual Journal of Hydraulic Engineering*, Vol.43, pp.533-538.
- 41) Karrholm, Mattias. & Nylund, Katarina. & Prieto de la Fuente, Paulina. (2012) Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas, In: *Cities*, In press.
- 42) León, J. & March, A. (2014) Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid Resilience: A case study of Talcahuano, Chile, *Habitat International*, Vol.43, pp. 250-262.
- 43) Lu, Peiwen. & Stead, Dominic. (2013) Understanding the notion of resilience in spatial planning: A case study of Rotterdam, The Netherlands, *CITES*, Vol.35, pp 200-212.
- 44) Lindell, M.K. & Prater, C. & Perry, R.W. (2007) *Introduction to Emergency Management*, printed in the United States of American.
- 45) Mayunga, J. S. (2007). "Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A Capital-Based Approach". A Draft Working Paper Prepared for the Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building, pp.22- 28.
- 46) O’Brien, K.; Sygna L.; Haugen, J. E. (2004) Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway, *Climatic change*, Vol.64, No.1-2, pp. 193-225.
- 47) Richtnér, A. & Löfsten, H. (2014) Managing in turbulence: how the capacity for resilience influences creativity, *R&D Management*, Vol. 44. No.2, pp. 137-151.
- 48) SDR (Subcommittee on Disaster Reduction). (2005) *Grand Challenges for Disaster Reduction*, Washington, D.C.: National Science and Technology Council.
- 49) Vrouwenvelder, A. & Van der Veen, A. & Stuyt, L.C.P.M. & Reinders, J.E.A. (2003) *Methodology for Flood Damage Evaluation*, Delft Cluster Seminar: The Role of Flood Impact Assessment in Flood Defense Policies, IHE, Delft, The Netherlands
- 50) Wisner, B. & Walker, P. (2005) Beyond Kobe; a Proactive Look at the World Conference on Disaster Reduction. 18-22 January 2005, Kobe, Japan (Report) / Feinstein International Famine Centre. A report for the Swiss Department of Humanitarian Aid.