

مدل سازی تغییرات مکانی تاب آوری اجتماعی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

(مطالعه موردی: شهر سرپل ذهاب)

Email: dshahpari@ut.ac.ir

داود شهری نانی*: دانشجوی دکتری جمعیت شناسی دانشگاه تهران

ابوالفضل مجیدی: پژوهشگر ارشد هسته دفاع غیرعامل موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۰

چکیده

مدل سازی مکانی تاب آوری اجتماعی به عنوان یک رویکرد نوین دفاعی و شناسایی پارامترهای مؤثر بر آن نقش کلیدی را در آمادگی دفاعی شهرها ایفا می کند. هدف از این پژوهش ارائه رویکرد جدیدی بر مبنای سیستم اطلاعات جغرافیایی برای مدل سازی تاب آوری اجتماعی است. این رویکرد تازه به صورت موردی برای شهر سرپل ذهاب به عنوان یکی از شهرهای پرمخاطره کشور در چند دهه اخیر استفاده شده است. برای این منظور از مجموعه ۱۰ شاخص و ۲۹ معیار مؤثر بر تاب آوری اجتماعی استفاده شد. از روش وزن دهی AHP برای تعیین وزن معیارهای مختلف و از مدل WLC برای تلفیق معیارهای مؤثر برای تولید نقشه پتانسیل مکانی تاب آوری اجتماعی استفاده شده است. در نهایت برای ارزیابی کارایی مدل ارائه شده ضریب همبستگی بین مقادیر پتانسیل مکانی تاب آوری اجتماعی به دست آمده از مدل WLC و میزان دقت نقشه تاب آوری اجتماعی بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از طریق پرسش نامه محاسبه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که در بین شاخص های مؤثر بر تاب آوری اجتماعی، شاخص های سرمایه اجتماعی و آسیب پذیری اجتماعی بیشترین تأثیر را بر مدل سازی تاب آوری اجتماعی داشته اند. همچنین بیشتر حوزه های شهری (۶۰ درصد) از لحاظ تاب آوری اجتماعی در سطح پایین و جزو مناطق آسیب پذیر شهری به حساب می آیند که این امر نشان دهنده کاهش توان دفاعی شهری در مقابل شوک ها و حوادث است.

واژگان کلیدی: تاب آوری اجتماعی، دفاع شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدل سازی مکانی

Modeling spatial changes of social resilience using geographic information system case study: Sarpol-e Zahab city

Davoud Shahpari Sani^{*1}, Abolfazl Majidi²

Abstract

Spatial modeling of social resilience as a new defense approach and identification of parameters affecting it plays a key role in the defense readiness of cities. The purpose of this study is to present a new approach based on geographic information system for social resilience modeling. This new approach has been used on a case-by-case basis for the city of Sarpol-e Zahab as one of the most risky cities in the country in recent decades. For this purpose, a set of 10 indicators and 29 criteria affecting social resilience was used. AHP weighting method has been used to determine the weight of different criteria and the WLC model has been used to combine effective criteria to produce a map of spatial potential of social resilience. Finally, to evaluate the efficiency of the proposed model, the correlation coefficient between the values of spatial potential of social resilience obtained from the WLC model and the accuracy of the social resilience map was calculated based on the information collected through a questionnaire. The results of this study showed that among the indicators affecting social resilience, indicators of social capital and social vulnerability had the greatest impact on modeling social resilience. Also, most urban areas (60%) are considered as low-level and vulnerable urban areas in terms of social resilience, which indicates a decrease in urban defense capacity against shocks and accidents.

Keywords: Social resilience, Urban defense, Geographic information system, Spatial modeling

۲۸

ویژه نامه دوم
(بداوند غیر عامل)

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



مدل سازی تغییرات مکانی تاب آوری اجتماعی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر سرپل ذهاب) - داود شهری نانی

¹ PhD student in demography at University of Tehran (corresponded author).

² Senior researcher in the passive defense core of the defense industry training and research institute.

برآوردهای سازمان ملل متحد نشان می‌دهد در سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد [۱]. با توجه به افزایش زیاد جمعیت در شهرها، در نظر گرفتن فرآیندهای اجتماعی و اقتصادی و مدیریتی مربوط به عملکرد شهرها و ارزیابی تاب‌آوری ساکنان در برابر مخاطره‌های طبیعی و انسانی از اهمیت بالایی برخوردار است [۲]. از طرف دیگر، امروزه شهرها علاوه بر حرکت در مسیر توسعه‌یافتگی، قلمرو فضایی آن‌ها هم گسترش یافته که با دست‌یافتن به کالبدهای تازه همراه با توسعه فیزیکی در مقابل تهدیدات طبیعی و غیرطبیعی از آمادگی لازم برخوردار نیستند [۳]. در این راستا مدیران شهری درصدد دستیابی به سازوکارهایی هستند که بر مبنای آن در قبال تهدیدهایی که متوجه شاخص‌های قدرت و امنیت آن‌ها می‌شود، توان دفاعی خود را افزایش داده تا قادر به رفع تهدیدها شوند. آمادگی دفاعی در برابر این تهدیدات در تمام شهرهای جهان چالش عمده قرن ۲۱ است [۴، ۵]. افزایش تاب‌آوری اجتماعی به‌مثابه یکی از راهکارهای آمادگی در برابر تهدیدات طبیعی، انسانی و به‌عنوان یک رویکرد نوین دفاعی دارای نقش مهم و اساسی در جوامع و به‌خصوص شهرهاست. این اصطلاح نخستین بار توسط ادگر مطرح شد. او تاب‌آوری اجتماعی را به‌عنوان توانایی افراد، گروه‌ها و جوامع/شهرها برای مقابله با تنش‌های خارجی و اختلالات زیست‌محیطی تعریف می‌کند. هدف از این رویکرد افزایش توان دفاعی جوامع، تقویت توانایی‌های شهروندان و مدیریت شهری برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع مخاطره‌های طبیعی و انسانی است [۶]. امروزه به دنبال رشد مداوم جمعیت شهرنشین، افزایش تراکم جمعیت در واحد سطح و همچنین تهدید مخاطره‌های طبیعی و انسانی، توجه و تقویت تاب‌آوری اجتماعی در شهرها امری اجتناب‌ناپذیر بوده و باید به‌منظور کاهش خطرپذیری بلایا از آن به‌عنوان مؤلفه‌ای مهم در مدیریت شهری استفاده کرد [۷-۹]. همچنین با توجه به اینکه مخاطره‌های طبیعی باعث گسست اجتماعی بیشتری در شهرها می‌شوند؛ از این‌رو توجه به ارتقای تاب‌آوری اجتماعی به‌عنوان یک توانایی نه تنها به حفظ عملکرد اساسی شهرها کمک می‌کند، بلکه منجر به بهبود یافتن و رونق بخشیدن به شهرها پس از سوانح هم می‌شود [۱۰، ۱۱]. تاب‌آوری به‌عنوان یکی از مهمترین موضوعات برای رسیدن به پایداری شهرهاست [۱۲-۱۴]. شهری تاب‌آور قادر به مقاومت در برابر انواع چالش‌ها بوده و در صورت وقوع مخاطرات و همچنین کمبود منابع، دچار هرج‌ومرج و بی‌هنجاری نمی‌شود و با رویکردی منسجم و یکپارچه به سمت توسعه پایدار حرکت می‌کند [۱۲، ۱۵]. همچنین نیازهای خدماتی و نهادی را برای بقا و ماندگاری با تکیه بر توانایی‌های در ایجاد فرصت‌های تازه برای ساکنین فراهم می‌آورد [۱۶]. جوامعی که از میزان تاب‌آوری

یا آسیب‌پذیری خود در برابر حوادث و شوک‌ها آگاه هستند، قادرند برنامه‌ریزی بهتری برای افزایش توان دفاعی و توسعه پایدار انجام دهند.

کشور ایران از لحاظ شرایط جغرافیایی و زمین‌شناختی در زمره کشورهای با فراوانی بالای مخاطره‌های طبیعی قرار دارد. به‌طوری که ۳۱/۷ درصد از کل مساحت آن در مناطق در معرض خطر سوانح طبیعی واقع شده و ۷۰ درصد از جمعیت کشور در مناطق در معرض این مخاطرات سکونت دارند [۱۷]. در این میان شهرستان سرپل‌ذهاب در چند دهه اخیر یکی از زیان‌دیده‌ترین شهرهای ایران در برابر مخاطره‌های طبیعی بوده است. بررسی‌های آماری و تاریخی نشانگر آن است که این شهر تاکنون بلایای طبیعی از جمله زلزله، سیل، خشک‌سالی، آلودگی آب‌وهوا و گردوغبار از مهمترین مخاطراتی هستند که این شهر را به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند. وقوع سیل در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۶، وقوع زلزله در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶، خشک‌سالی‌های چند سال اخیر و وقوع پدیده گردوغبار خسارات زیادی به این شهر وارد کرده است؛ از این‌رو با توجه به مخاطره‌آمیز بودن این شهر، بررسی و سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی آن در برابر مخاطره‌های طبیعی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

شرایط مختلفی از جمله شرایط اجتماعی، اقتصادی و محیطی سبب تغییرات مکانی یک پارامتر در مناطق مختلف یک شهر یا منطقه می‌شود. مدل‌سازی و محاسبه یک پارامتر در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف (می‌تواند در مقیاس پیکسل، پارسل‌های شهری، مناطق شهری یا ... باشد) را مدل‌سازی مکانی می‌نامند. از آنجا که تاب‌آوری اجتماعی تحت تأثیر معیارهای مختلفی با ماهیت مکانی است، بنابراین استفاده از سیستم‌ها و تحلیل‌های مکانی می‌تواند در مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل مکانی آن مفید باشد. همچنین استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی هم می‌تواند سبب افزایش دقت در مدل‌سازی آن شود. بدین‌منظور در این مقاله جهت مدل‌سازی تاب‌آوری اجتماعی حوزه‌های شهری سرپل‌ذهاب از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی GIS-MCDA استفاده شد. از دیدگاه مفهومی یک تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی عبارت است از فرآیندی که در آن یک یا چند گزینه مکان-مرجع بر اساس مجموعه‌ای از معیارهای مختلف توسط یک یا گروهی از افراد ارزیابی و انتخاب می‌شوند. چنین تصمیم‌گیری‌هایی متفاوت از تصمیم‌گیری چندمعیاره معمولی هستند؛ چراکه در آن مؤلفه‌های تصمیم‌گیری بر مبنای خصوصیات و ابعاد مکانی مختلف تعریف می‌شوند. نرم‌افزار GIS ابزاری برای ذخیره‌سازی، دست‌کاری، تجزیه و تحلیل و مدیریت داده‌های مکانی است و انواع مختلف مقادیر عددی و توصیفی را با داده‌های مکانی ترکیب می‌کند [۱۷، ۱۸]. فن‌آوری GIS داده‌های مکانی را از منابع مختلف

جمع‌آوری و پردازش کرده و اطلاعات ارزشمندی را برای تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها فراهم می‌سازد. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) تعداد زیادی از داده‌ها را در تجزیه و تحلیل‌های چندمعیاره مدیریت می‌کنند. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDA) در پاسخ به ناتوانی انسان فنونی را برای تجزیه و تحلیل مشکلات پیچیده تصمیم‌گیری ارائه می‌کنند که اغلب شامل داده‌ها یا معیارهای ناهمگن است [۱۹، ۲۰]. هدف کلی فنون GIS-MCDA کمک به فرآیند تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه از میان گزینه‌های موجود است. این تکنیک‌ها بر اساس قانون تصمیم‌گیری، داده‌های مکانی و اولویت‌های تصمیم‌گیرندگان را با یکدیگر ترکیب می‌کنند [۲۱]. با توجه به اینکه اتخاذ تصمیم درست و به‌موقع می‌تواند تأثیر بسزایی در انتخاب گزینه‌های مناسب با استفاده از معیارهای مختلف داشته باشد، ضرورت وجود تکنیکی قوی که بتواند انسان را در این زمینه یاری کند، کاملاً محسوس است. طی سال‌های گذشته در مطالعات مختلفی کارایی فنون GIS-MCDA در کاربردهای منابع زمین‌گرایی [۲۲]، باد فراساحلی [۲۳]، کاربری اراضی [۲۴]، [۲۵]، ارزیابی محیط زیست [۲۶]، دفن زباله [۲۷]، انرژی خورشیدی [۲۸] و تعیین مکان‌های مناسب در کاربردهای مختلف نشان داده شده است. بیشتر تلاش‌های گذشته برای ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی، توصیفی و مبتنی بر آمار هستند و وزن معیارهای مؤثر و ترجیح‌های کاربران در نظر گرفته نمی‌شود. همچنین این موضوع به‌صورت دیداری و از دیدگاه مکانی بررسی نشده است.

بنابراین برای تصمیم‌گیری دقیق در این زمینه لازم است معیارهای مختلف مؤثر را با استفاده از رویکردی جامع در نظر بگیریم. همان‌طور که در بالا اشاره شد، رویکرد GIS-MCDM در این زمینه می‌تواند بسیار مفید باشد؛ اما با توجه به اینکه در هیچ مطالعه‌ای که جستجو کردیم، کارایی ادغام GIS و MCDM در زمینه مدل‌سازی تاب‌آوری انجام نشده است؛ از این‌رو هدف اصلی این پژوهش ارائه رویکردی تازه بر مبنای مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی برای مدل‌سازی تاب‌آوری اجتماعی به‌عنوان یک رویکرد دفاع شهری است. نتایج این تحقیق می‌تواند برای مدیران و برنامه‌ریزان شهری جهت مقابله با تهدیدات طبیعی و انسانی بسیار مفید و کاربردی باشد.

پیشینه نظری و تجربی

تاب‌آوری به معنی بازگشت به حالت قبل از وقوع حادثه است [۲۹]. مفهوم تاب‌آوری در سیستم‌های اجتماعی و زیست‌محیطی از دهه ۱۹۸۰ مطرح شد [۳۰]. این مفهوم را نخستین بار هولینگ در مطالعات اکولوژیکی به‌عنوان راهی برای درک پویایی غیرخطی در سیستم‌های بوم‌شناسی مطرح کرد [۳۱]. او تاب‌آوری را به‌عنوان مفهومی توصیفی و کیفی که فراهم آورنده بینش درباره ویژگی‌های پویای یک سیستم است، معرفی می‌کند. تاب‌آوری را تیمرمن (۱۹۸۱) در پدیده‌های بلندمدت مانند تغییرات اقلیمی، ادگر (۲۰۰۰) در نظام‌های اجتماعی، کارپنتر و همکاران (۲۰۰۱) در نظام‌های انسانی - محیطی، برکیس و همکاران (۲۰۰۳) در نظام‌های اجتماعی - اکولوژیکی، برنثو و همکاران (۲۰۰۳) در مدیریت بحران کوتاه‌مدت به کار گرفتند. سیر تاریخی این مفهوم در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱: سیر تاریخی گذشته بر مفهوم و رویکرد تاب‌آوری

سال	منبع	فعالیت
۱۹۷۵	وایت و هاس	نخستین ارزیابی در مورد اثرات سوانح و زلزله ۱۹۶۴ آلاسکا.
۱۹۹۴	اجلاس یوکوهاما	اهمیت ابعاد اجتماعی آسیب‌پذیری و کاهش خطر سوانح.
۱۹۹۹	میلتی	توسعه جوامع تاب‌آور در برابر سوانح به‌عنوان روشی تازه و منطقی جهت کاهش خسارات سوانح و مخاطره‌های طبیعی.
۲۰۰۰	ادگر	بررسی واکنش‌های رفتاری جوامع، مؤسسات و اقتصاد مکان‌های مختلف
	چارچوب معیشت	ارزیابی تأثیر تلاش‌های موجود برای کاهش فقر بعد از بحران‌ها مثل: سوانح طبیعی با استفاده از ترکیب سرمایه‌های طبیعی، اجتماعی، مالی، انسانی و طبیعی جهت تقویت تاب‌آوری جامعه.
	۲۰۰۵	پایدار
۲۰۰۵	چارچوب هیوگو	هدف اصلی آن علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری به نحوی بارز به سمت تمرکز روی ایجاد تاب‌آوری در جوامع گرایش پیدا کرده است.
		در راستای توسعه چارچوب هیوگو برای کاهش خطر بلایا با تأکید بر مدیریت
۲۰۱۵	چارچوب سندای	ریسک بلایا، ایجاد تاب‌آوری ملل و جوامع در مقابل آن‌ها

تاب‌آوری، تعیین تداوم روابط درون یک سیستم و اندازه‌گیری توانایی این سیستم برای جذب تغییرات ایجادشده در وضعیت‌های گوناگون در مقابل اثرات و عوامل گوناگون است [۳۱]. با توجه به تعریف هولینگ می‌توان تاب‌آوری را رویکردی دانست که در آن موقعیتی از لحاظ دفاعی پایدار است و فرض شده که در برابر شوک‌های خارجی محافظت می‌شود [۳۲]. تاب‌آوری دارای ابعاد و شاخص‌های مختلفی است که پژوهش

و تشخیص جامعه‌ای تاب‌آور از جامعه‌ای غیر تاب‌آور را از طریق بررسی، سنجش و مقایسه آن‌ها ممکن می‌سازد (رضایی، ۱۳۹۰). بیش از سایر زمینه‌ها شاید تاب‌آوری بیشتر به سیستم اجتماعی-زیست‌محیطی و مدیریت پایدار گرایش داشته است [۳۳]. تاب‌آوری دارای ۴ رکن سیستم‌های زیرساختی، سیستم‌های اقتصادی، سیستم‌های اجتماعی و سیستم‌های نهادی است (جدول ۲).

جدول ۱: سیر تاریخی گذشته بر مفهوم و رویکرد تاب‌آوری

ابعاد	تعریف	شاخص‌ها
اجتماعی	از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع در واکنش مثبت نشان دادن، انطباق با تغییرات، حفظ رفتار سازگارانه و بازیابی یافتن از سوانح به دست می‌آید که می‌توان آن را از طریق بهبود ارتباطها، آگاهی از خطر، آمادگی، توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت سوانح و بیمه جهت کمک به فرآیند بازیابی ارتقا داد.	آگاهی، دانش، نگرش، سرمایه اجتماعی، شبکه‌های اجتماعی، ارزش‌های جامعه، سازمان‌های مبتنی بر صداقت، درک محلی از خطر، خدمات مشاوره‌ای، سلامتی، رفاه، کیفیت زندگی، سن، دسترسی، دل‌بستگی به مکان، مشغولیت سیاسی، مذهب، درگیری اجتماعی، تمایل به حفظ معیارهای فرهنگی قبل و بعد از سانحه
اقتصادی	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به‌طوری که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات بالقوه ناشی از سوانح سازد که بیشتر بعد قابلیت اقتصادی حیات جوامع را نشان می‌دهد.	شدت (میزان) خسارات، ظرفیت یا توانایی جبران خسارات، توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب در قالب درآمد، منابع درآمد، سرمایه، دسترسی به خدمات مالی، پس‌اندازها و سرمایه‌های خانوار، بیمه احیای دوباره فعالیت‌های اقتصادی بعد از یک سانحه، اشتغال، وابستگی اشتغال به بخشی خاص.
نهادی	ویژگی‌های مرتبط با تقلیل خطر سبب برنامه‌ریزی بر اساس تجربه سوانح قبلی می‌شود. ظرفیت جوامع برای کاهش خطر اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر، برای ایجاد پیوندهای سازمانی در بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی در یک جامعه.	بستر، زیرساخت، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی‌های فیزیکی نهادها نظیر نهادهای محلی، دسترسی به اطلاعات، نیروهای آموزش دیده و داوطلب، قوانین و مقررات، تعامل نهادهای محلی با مردم و با نهادها، رضایت از عملکرد نهادها، مسئولیت‌پذیری، مراکز تصمیم‌گیری، نحوه، مدیریت یا واکنش به سوانح مثل ساختار سازمانی، ظرفیت، رهبری، آموزش و تجربه.
کالبدی-محیطی	ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه‌ها، واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی مثل خطوط لوله، جاده‌ها و وابستگی آن‌ها به زیرساخت‌های دیگر می‌شود.	تعداد شریان‌های اصلی، خطوط لوله، جاده‌ها و زیرساخت‌های حیاتی، شبکه حمل‌ونقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه‌ها، نوع مسکن، جنس مصالح مقاومت بنا، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت، نوع ساخت‌وساز، ارتفاع ساختمان‌ها، فضای باز ساختمان محل سکونت، فضای سبز، تراکم محیط ساخته‌شده، دسترسی، ویژگی‌های جغرافیایی (خصوصیات ژئوتکنیک و شیب)، شدت و تکرار مخاطرات، گسل، نزدیک بودن به نواحی مخاطره‌آمیز.

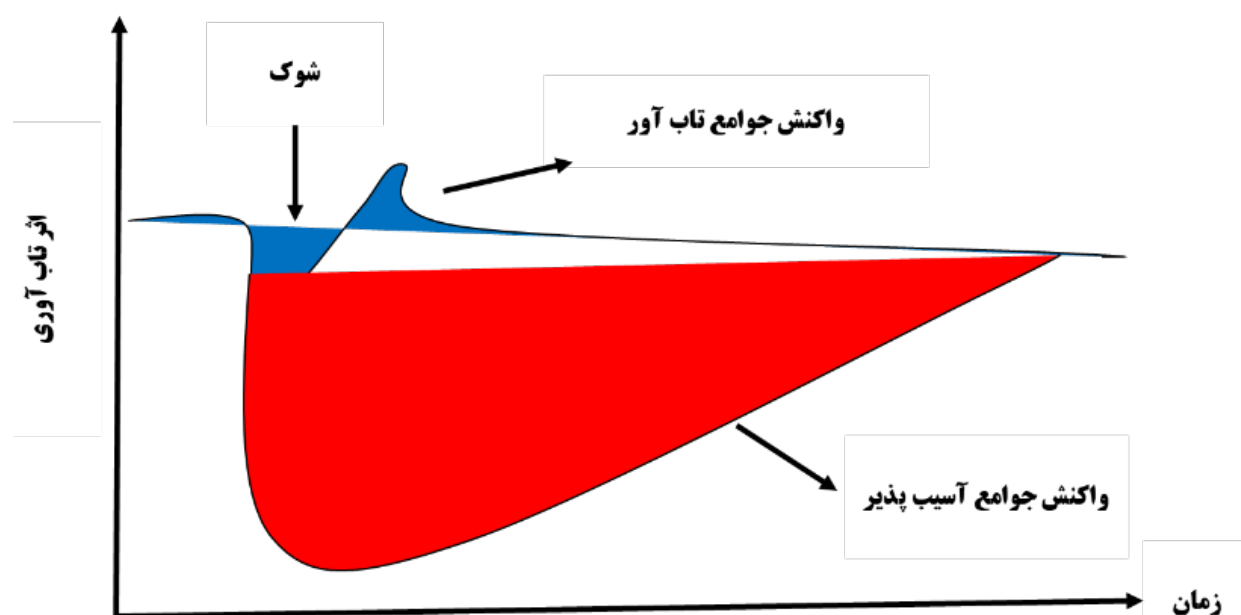
اگر توجه به جنبه‌های اجتماعی در تاب‌آوری بیشتر از توجه به زیرساخت‌های کالبدی و فیزیکی در مدیریت بحران اهمیت نداشته باشد، دست‌کم به همان اندازه حائز اهمیت است [۳۵]. از دید پژوهشگران حوزه تاب‌آوری اجتماعی، این مفهوم تعاریف متفاوتی دارد و توافقی بر سر اینکه جامعه تاب‌آور کدام است، وجود ندارد [۳۶]. در تعریفی به معنی توانایی گروه‌ها یا جوامع برای انطباق با تنش‌های خارجی، آشننگی‌ها و توانایی واحدهای اجتماعی در تقلیل مخاطرات و در تعریفی دیگر به معنای انجام فعالیت‌های بازیابی برای کاهش از هم‌گسیختگی اجتماعی و توانایی برای

بهره‌گیری از فرصت‌هاست. باآنکه هنوز در تعریف و شاخص‌سازی این مفهوم ابهامات زیادی وجود دارد، اما همه تعاریف موجود در مورد تاب‌آوری اجتماعی به ظرفیت‌های افراد، سازمان‌ها و یا جوامع برای تحمل کردن، جذب کردن، تطبیق و تبدیل در برابر تهدیدات اجتماعی از هر نوع توجه دارند [۳۷]. اصطلاح تاب‌آوری اجتماعی نخستین بار توسط ادگر مطرح شد. او تاب‌آوری اجتماعی را به‌عنوان توانایی گروه‌ها و یا جوامع برای مقابله با تنش‌های خارجی و اختلال‌ها در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی تعریف می‌کند [۳۸]. تاب‌آوری جامعه

چارچوبی مفهومی برای اندازه‌گیری ظرفیت جامعه جهت مقابله با تغییرات و شرایط اضطراری ارائه می‌دهد [۳۹]. یک جامعه تاب‌آور قادر است که به تغییرات یا تنش‌ها به روش مثبتی واکنش نشان بدهد و قادر است که کارکرد اصلی خود را به‌عنوان جامعه‌ای با وجود تنش‌ها حفظ کند. یک تغییر خاص می‌تواند نتایج وسیع متفاوتی را در جوامع متفاوت داشته باشد و جوامع متفاوت درجات متفاوتی از تاب‌آوری را نسبت به تغییر از خود نشان خواهند داد. همچنین جهت کاهش آسیب‌پذیری از طریق تبادل اطلاعات و دانش، توسعه شبکه‌های حمایتی، توانایی و تمایل به انطباق می‌پردازد. جامعه تاب‌آور نه تنها سختی غلبه بر آسیب‌پذیری را به حداقل رسانده، بلکه از طریق آموزش و انطباق برای پیشبرد جامعه آن را عملی می‌سازد [۴۰]. سایرستین (۲۰۰۶) معتقد است فراوانی از ویژگی‌های تاب‌آوری است که در بالا بردن یا افزایش تاب‌آوری اجتماعی نقش مهمی دارد. فراوانی یعنی وجود داشتن راه‌ها یا روش‌های جایگزین برای منابعی که تحت تأثیر سانحه‌ای قرار گرفته باشد. در جامعه تاب‌آوری اجتماعی مقدار مشخصی از فراوانی را مفروض می‌دارد. به‌طور مرسوم فراوانی از طریق پیوندهای خانوادگی ایجاد می‌شود. افزایش قدرت یک جامعه عبارت است از افزایش قدرت و محتوای ارتباطات درونی بین مردم، سازمان‌ها و محیطی که آن جامعه را تشکیل می‌دهد. دور شدن از فلسفه استقلال و پذیرش فرهنگ به‌هم‌وابستگی کلید هارمونی و توسعه است. لزوم تاب‌آوری اجتماعی صرفاً تقویت استقلال نیست؛ بلکه تقویت به‌هم‌وابستگی است (رضایی، ۱۳۹۰). تاب‌آوری اجتماعی زمانی هم از بین می‌رود که منابع آن به‌وسیله عوامل فشار صدمه دیده‌اند و یا از هم‌گسیخته شوند. همسو با این مطلب کیم هی و شامای (۲۰۰۴) این مسئله را در مطالعه‌ای که در نزدیکی مرز فلسطین اشغالی و لبنان انجام دادند،

متوجه شدند که ادراک‌های جامعه نسبت به تهدید خشونت سیاسی بسیار متفاوت بوده؛ به‌طوری که افرادی که این مناطق زندگی می‌کردند، بالاترین سطح تهدید را در طولانی‌ترین زمان تجربه کرده و بنابراین تاب‌آوری کمتری نسبت به افرادی که در مناطق دیگر بودند، داشتند.

بوگاردی (۲۰۰۶) معتقد است مفاهیم آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی قائم بر یکدیگر هستند. به‌عبارت دیگر، آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی زمانی که روی کردار آورده شوند، نسبت به یکدیگر عمود هستند (یکی روی محور X و دیگری روی محور Y نشان داده می‌شود). در حالی که این دو ممکن است با توجه به تأثیرشان بر ظرفیت اجتماع واکنش نشان دهند، ارتباط مستقیمی به‌هم ندارند. همچنین آن‌ها در واحدهای مختلف سنجیده می‌شوند. آسیب‌پذیری، میزان تحت تأثیر قرار گرفتن مردم به‌وسیله یک مخاطره (طبیعی یا انسانی) است. آسیب‌پذیری اجتماعی ابتدا از طریق هزینه اندازه‌گیری می‌شود؛ چه اقتصادی باشد و چه انسانی. به‌عبارت دیگر، اگر یک مخاطره در جامعه‌ای رخ دهد، چه هزینه‌ای دارد و چه تعداد زندگی از بین رفته یا تحت تأثیر قرار می‌گیرند [۴۱]. همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، تاب‌آوری اجتماعی با زمان سنجیده می‌شود. به‌طور خاص چقدر طول می‌کشد که جامعه به حادثه‌ای پاسخ دهد، خود را سازماندهی کند و دروس آموخته‌شده را قبل از بازگشتن به یک شیوه تازه عملکرد یکپارچه‌سازی کند. مقدار زمان نجات یافتن از یک مخاطره نه تنها بر حضور اقتصادی یک جامعه تأثیر می‌گذارد، بلکه بافت اجتماعی آن یا «واسطه‌ای» که آن را به‌هم نگه می‌دارد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این بهبود یافتن هر چه بیشتر طول بکشد، احتمال اینکه جامعه تخریب شود، بیشتر است؛ چرا که رکود اقتصادی ایجاد و فشارهای احساسی و روانی شیوع پیدا می‌کند.



شکل ۱: درجه تاب‌آوری و آسیب‌پذیری اجتماعی از شوک‌ها (ترسیم بر اساس مطالعات نویسندگان)

تاب‌آوری اجتماعی دارای مراحل مختلفی است و به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای باعث دوام و استحکام اجتماع می‌شود. سطح انعطاف‌پذیری گروه‌های مختلف در یک اجتماع باهم تفاوت دارد [۴۲]. وجود گروه‌های اجتماعی با شرایط اجتماعی، اقتصادی و میزان آسیب‌پذیری متفاوت در یک اجتماع به این معنی است که تاب‌آوری گروه‌های مختلف در یک جامعه نسبت به یک حادثه متفاوت است. گروه‌های آسیب‌پذیر اجتماع مانند سال‌خوردگان، بچه‌ها و یا افراد با شرایط نامساعد اجتماعی ممکن است منابع و امکانات کمتری به‌منظور مقابله با بلایا در دسترس داشته باشند. شرایط اجتماعی باعث می‌شود که تعدادی از اعضای جامعه در اثر مصیبت‌های وارده کمتر تأثیرپذیر باشند و بعضی‌ها بیشتر [۴۳]. در این حالت ایجاد شرایط مساعد به‌منظور توانا ساختن گروه‌های آسیب‌پذیر اجتماعی نوعی خلاقیت محسوب می‌شود و باعث ارتقای تاب‌آوری اجتماعی می‌شود [۴۲]. به‌عنوان مثال وجود شبکه‌های اجتماعی نزدیک و صمیمی سبب ارتقای تاب‌آوری بزرگ سالان در برابر جنبه‌های منفی پیری می‌شود. با آنکه در برخی از موارد فاکتورهایی که باعث آسیب‌پذیری می‌شوند با آن‌هایی که باعث تاب‌آوری می‌شوند، همپوشانی دارند؛ ولی این مسئله که جامعه‌ای آسیب‌پذیر تاب‌آوری ندارد، عمومیت ندارد. ممکن است در جامعه‌ای آسیب‌پذیری بالا باشد، ولی ارتباطات اجتماعی به‌قدری قوی باشد که برگشت از حالت آسیب‌دیده هر چه زودتر رخ دهد؛ از این‌رو در این حالت با وجود آسیب‌پذیری بالا تاب‌آوری بالاست [۴۴].

از جمله تحقیقات صورت‌گرفته در ایران و جهان می‌توان به این موارد اشاره کرد: به‌عنوان نمونه در ایران، رضایی (۱۳۹۰) در پژوهش خود با هدف اندازه‌گیری میزان تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی به‌منظور مقابله با اثرات زلزله و تبیین عملی نقش تاب‌آوری نشان می‌دهد که رابطه منطقی بین تاب‌آوری موجود در شهر و سطح تاب‌آوری در همه ابعاد وجود دارد. همچنین امکان تغییر میزان تاب‌آوری خانوارها با تغییر هر یک از متغیرها وجود دارد [۴۵]. نتایج مطالعه میرزایی (۱۳۹۳) در بررسی کاربرد تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری برای کاهش اثرات سوانح طبیعی نشان داد، عامل مهمی که باعث عدم حرکت به‌سوی تاب‌آوری است، عدم آگاهی کافی و نبود زیرساخت‌های مناسب در این زمینه است [۴۶]. همچنین کازمیان و همکاران (۱۳۹۳) میزان حمایت از مفهوم تاب‌آوری شهری در قوانین شهری ایران را بررسی کردند. یافته‌های تحقیق نشان داد که رویکرد مدیریت بحران در قوانین شهری ایران کالبدی بوده، تنها مقاومت‌سازی بناها مدنظر قرار گرفته و به دیگر ابعاد تاب‌آوری شهری که ابعاد اقتصادی و اجتماعی هستند، توجه کمتری شده است. آنچه در مورد تاب‌آوری دارای اهمیت است، اجتماع‌محور بودن آن است که در آن مفاهیمی مثل مشارکت شهروندان، نیاز ذی‌نفعان متعدد،

پایداری و امنیت اجتماعی، هویت جمعی و دیگر مسائل اجتماعی مطرح می‌شود [۴۷]. صباحی گراغانی (۱۳۹۵) در پژوهش خود با هدف سنجش معیارها و شاخص‌های سازنده تاب‌آوری شهروندان، تعیین سهم و ظرفیت آن‌ها بر عوامل تأثیرگذار بر تقویت تاب‌آوری به‌منظور مقابله با کاهش اثرات بحران‌های طبیعی با تأکید بر زلزله در شهر کرمان به این نتیجه رسید که بین تاب‌آوری شهروندان و مؤلفه‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی محیطی آن‌ها رابطه معناداری وجود دارد [۴۸]. نتایج مطالعه محمدی و منوچهری (۱۳۹۷) نشان از ارتباط مثبت، مستقیم و معنادار وضعیت زیست‌پذیری و تاب‌آوری روستاها دارد؛ همچنین با توجه به یافته‌های استنباطی، بعد اقتصادی و شاخص توانایی‌سازی و انطباق با تهدیدات، تبیین‌کننده‌های اصلی میزان زیست‌پذیری و تاب‌آوری در منطقه مطالعه شده‌اند [۴۹]. کاتر و همکاران در پژوهش خود به ارائه ارتباط بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری که تابعی از رویدادهای تجربه‌شده است و همچنین به مشکلات دنیای واقعی در جوامع محلی پرداختند. آن‌ها مدل تاب‌آوری بحران مکان‌محور را برای ارزیابی تاب‌آوری در سطح جامعه در برابر رویدادهای طبیعی معرفی کرده‌اند. این مدل بر تاب‌آوری اجتماعی بیش از تاب‌آوری زیست‌محیطی و کالبدی تأکید دارد. نقطه شروع این مدل با بررسی سابقه رویداد بوده و سپس با بررسی آستانه جذب جامعه قدرت بازیابی را تعیین می‌کند. آن‌ها آستانه جذب جامعه را متأثر از ۲ عامل شدت رویداد و پاسخ‌های مقابله‌ای مؤثر نسبت به رویدادها می‌دانند و در نهایت اگر جامعه تاب‌آور باشد، کاهش خطر و آمادگی برای رویدادهای بعدی وجود خواهد داشت [۵۰]. اوبریست و همکاران برای حرکت از آسیب‌پذیری به تاب‌آوری بر تعامل بین عوامل توانمند و ظرفیت‌های موجود در سطوح مختلف جامعه تأکید می‌کنند و معتقدند ظرفیت‌ها بازیگران اجتماعی را برای مقابله با شرایط نامطلوب سوق می‌دهند [۵۱]. تیلر و همکاران در پژوهشی شهرها را از ۳ جنبه ساختارهای طبیعی، جمعیت ساکن و فعالیت‌های دولتی مورد بررسی قرار داده‌اند و افزایش ظرفیت تحمل و جذب فشار در هر جنبه را به‌عنوان عامل افزایش تاب‌آوری مطرح کرده‌اند [۵۲]. جابارین در مطالعه «برنامه‌ریزی برای جوامع تاب‌آور» به بررسی چگونگی برنامه‌ریزی و طراحی قوی‌تر برای داشتن جوامع تاب‌آور بیان می‌دارد که جوامع با رشد انعطاف‌پذیری در برابر بلایای طبیعی به رشد قوی‌تر، اجتماعی‌تر، منسجم و با سازگاری بیشتر با محیط دست می‌یابند [۵۳]. پیرگرین در بررسی و مقایسه جوامع مختلف از نظر میزان تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی اشاره می‌کند، جوامعی که مشارکت محلی بیشتری در تصمیم‌گیری دارند و سازمان‌های هماهنگی و مدیریت بیشتری در جامعه دارند، در برابر بلایای مرتبط با اقلیم تاب‌آوری بیشتری دارند [۵۴].

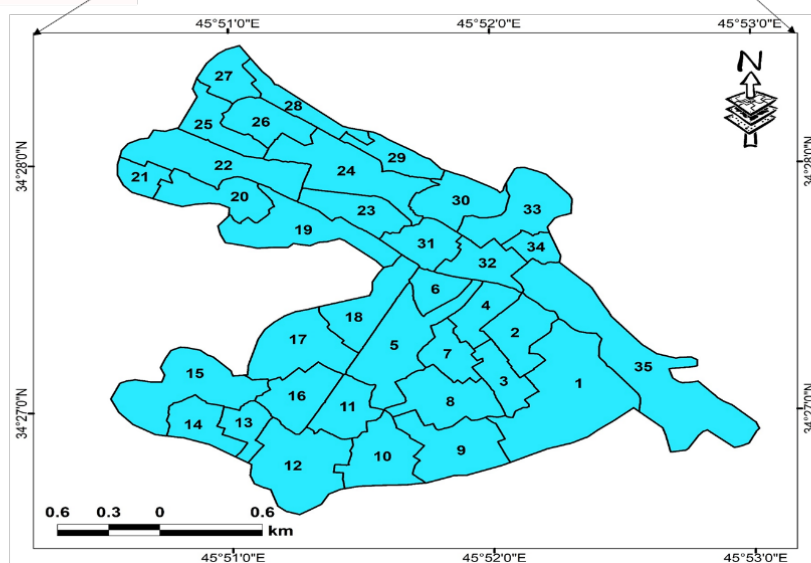
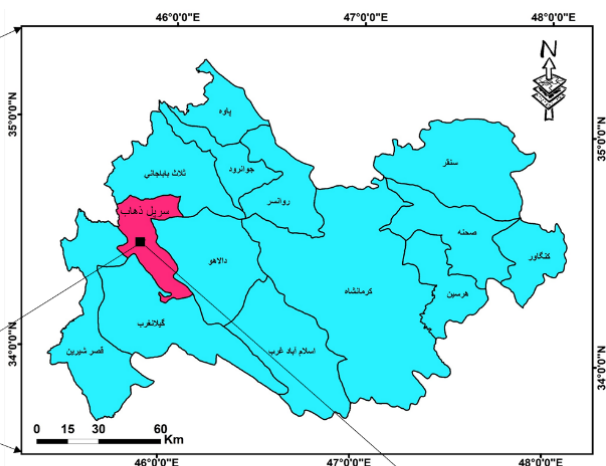
سیر مطالعاتی مفهوم تاب‌آوری نشان می‌دهد، مطالعاتی

که با عنوان و موضوع تحقیق حاضر همخوانی دقیق داشته باشند، بسیار کم بوده و بیشتر پژوهش‌های صورت‌گرفته در داخل و خارج متمرکز بر تاب‌آوری در همه ابعاد و در برابر سوانح طبیعی بوده‌اند. این تحقیق متمرکز بر بعد اجتماعی تاب‌آوری است و وجه تمایز آن نسبت به مطالعات گذشته (۱) مدل‌سازی مکانی تاب‌آوری اجتماعی با استفاده از یک مدل GIS-MCDA و (۲) به‌کارگیری مجموعه معیارهای مختلف با دید مکانی برای مدل‌سازی مکانی تاب‌آوری اجتماعی با تأکید بر دفاع شهری است.

منطقه مورد مطالعه

شهرستان سرپل‌ذهاب به‌عنوان یکی از شهرستان‌های استان کرمانشاه با مساحتی بالغ بر ۱۲۷۱ کیلومتر مربع در ۴۵ درجه و ۵۲ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۴ دقیقه عرض جغرافیایی در غرب کشور ایران و منتهی الیه شیب ارتفاعات زاگرس بر سر راه بین‌المللی تهران-بغداد موسوم به جاده کربلا با قدمتی بالغ بر ۲ هزار و ۸۰۰ سال قبل از میلاد با فاصله ۶۶۵ کیلومتری از تهران واقع شده است. به لحاظ موقعیت جغرافیایی از شمال با شهرستان ثلاث، از جنوب با شهرستان گیلان

غرب، از شرق با شهرستان دالاهو و از غرب با شهرستان قصر شیرین و مرز عراق همسایه است (شکل ۲). جمعیت این شهرستان در سال ۱۳۹۵ برابر با ۸۵ هزار و ۳۴۲ نفر بوده که از این حیث سومین شهر پرجمعیت استان کرمانشاه به‌حساب می‌آید. این شهرستان به لحاظ فرهنگی دارای خرده‌فرهنگ‌های متنوع، ایلات و طوایف متعددی با گرایش به اعتقادات و باورهای مذهبی گوناگون (شیعه، سنی و اهل حق) است. بیشتر مردم این شهرستان از قوم کرد (کلهر، سوران، گوران و سنجاب) هستند. شهرستان سرپل‌ذهاب در چند دهه اخیر یکی از پرمخاطره‌ترین شهرهای ایران بوده است. جنگ ۸ ساله بین ایران و عراق و وقوع عملیات جنگی متنوع در این شهر خسارات فراوانی به این شهرستان وارد کرده است. علاوه بر این زلزله ۲۱ آبان‌ماه سال ۱۳۹۶ که باعث تخریب بیش از ۱۴ هزار واحد مسکونی و قریب به هزار نفر کشته و زخمی شد و همچنین رخدادهای متعاقب آن نظیر بارندگی‌های سیل‌آسا، فقدان اسکان اضطراری و سپس موقت مناسب، مناسب نبودن چادرها در برابر سرما و گرما، آسیب‌های اجتماعی، افزایش فقر، قیمت مصالح ساختمانی و نیروی کار وضعیت این شهر را بحرانی کرده است.



شکل ۲: منطقه مورد مطالعه

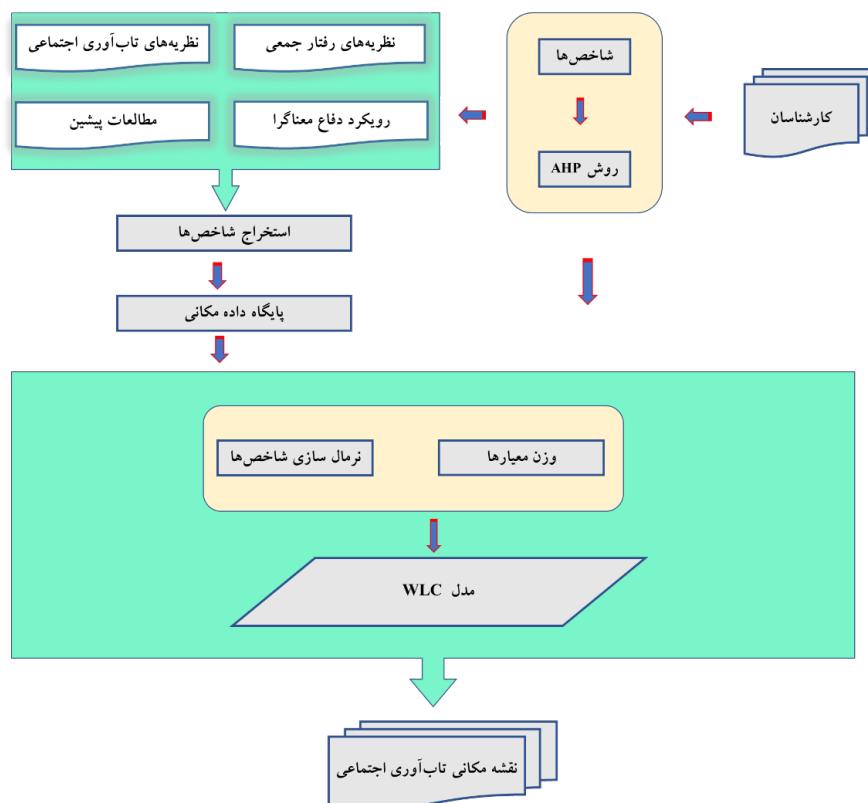
داده‌های مورد استفاده

منابع داده‌ها هر یک از شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق متفاوت هستند؛ به طوری که داده‌های جمعیتی برگرفته از داده‌های سازمان ثبت احوال و مرکز آمار ایران هستند. اطلاعات مربوط به معیارهای شاخص آسیب‌ها و امنیت اجتماعی از طرح ملی گفتگوی خانواده، انجمن جامعه‌شناسی ایران، اطلس زنان استانداری استان کرمانشاه و مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده است. این داده‌ها به صورت کمی و مبتنی بر آمار هستند. در واقع در این معیارها تعداد وقوع حوادث مختلف که در هر حوزه شهری رخ داده، اندازه‌گیری شده است. اطلاعات لازم مربوط به شاخص سرمایه انسانی از مرکز بهداشت شهر سرپل‌ذهاب و مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده است. داده‌های سایر شاخص‌ها (سرمایه اجتماعی، آگاهی، آموزش، نابرابری اجتماعی، باورها و اعتقادات مذهبی، منابع و مهارت‌ها و قابلیت جامعه محلی) با استفاده از پرسش‌نامه به دست آمده است. درباره این شاخص‌ها سوالاتی پرسیده شده که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است. سرمایه اجتماعی (آیا در شرایط سخت و بحرانی به جز خانواده خود و نزدیکان به دیگران هم کمک می‌کنید؟ آیا مردم این محله در کارهای جمعی و عمومی جهت مقابله با شرایط بحرانی مشارکت می‌کنند؟)؛ نابرابری اجتماعی (تا چه اندازه وضعیت بهداشتی و درمانی (کلینیک‌ها و بیمارستان‌های مجهز) منطقه خود را در شرایط وقوع مخاطره‌های طبیعی و انسانی مناسب می‌دانید؟ تا چه اندازه امکانات شهری در اینجا را برای رشد و شکوفایی استعدادها

خود و خانواده مناسب می‌دانید؟). این شاخص‌ها بیشتر به صورت کیفی اندازه‌گیری می‌شوند؛ اما در این پژوهش برای اینکه بتوانیم آنها را به صورت مکانی قابل مقایسه کنیم، از طریق پرسش‌نامه و نمره‌دهی به هر پاسخ از طریق طیف لیکرت (۱، خیلی کم؛ ۲، کم؛ ۳ متوسط؛ ۴، زیاد و ۵، خیلی زیاد) به شاخص‌های کمی تبدیل شده‌اند. برای تعیین حجم نمونه هم از چارچوب سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵ استفاده کرده ایم. همچنین برای برآورد حجم نمونه هم از فرمول کوکران استفاده شده است. با توجه به حجم جامعه آماری (۴۵ هزار و ۴۸۱ نفر) رقم حاصل از این فرمول ۳۸۵ نفر بوده که با توجه به جمعیت هر یک از ۳۵ حوزه شهری حجم نمونه به تناسب جمعیت بر روی این حوزه‌ها توزیع شده است. واحد تحلیل در این بررسی فرد بوده و شیوه نمونه‌گیری هم به صورت تصادفی ساده انتخاب شده است.

روش تحقیق

فرآیند انجام پژوهش در شکل ۳ نشان داده شده است. در این رویکرد پیشنهادی در مرحله اول با استفاده از ادبیات نظری و مطالعات پیشین شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی مؤثر، استخراج و استانداردسازی شدند. مرحله دوم، تعیین وزن نسبی معیارها با استفاده از نظر متخصصان و روش تحلیل سلسله مراتبی ۲ است. در مرحله سوم، رویکرد پیشنهادی با استفاده از ترکیب نقشه معیارها و وزن‌های به‌دست‌آمده انتخاب و بر مبنای آن نقشه نهایی تاب‌آوری اجتماعی تهیه شد.



شکل ۳: فلوچارت مراحل اصلی رویکرد پیشنهادی برای مدل‌سازی مکانی تاب‌آوری اجتماعی

الف) انتخاب و استاندارد سازی شاخص‌ها

با بررسی متون و ادبیات تاب‌آوری پیشینه تحقیق و نظرات متخصصان ۱۰ شاخص مکانی برای تهیه نقشه‌های تاب‌آوری اجتماعی در نظر گرفته شده است. مجموعه معیارها شامل ویژگی‌های جمعیتی، آسیب‌پذیری اجتماعی، سرمایه اجتماعی، باورها و ارزش‌های دینی، قابلیت جامعه محلی، منابع، مهارت‌ها، نابرابری اجتماعی، امنیت اجتماعی، سرمایه انسانی و آگاهی و آموزش هستند. بعد از اینکه مجموعه معیارهای مؤثر جهت سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی انتخاب شدند، هر معیار به‌عنوان یک نقشه GIS در پایگاه داده مکانی ذخیره شد. GIS-MCDM مستلزم آن است که نقشه‌های معیار استاندارد باشند؛ زیرا ارزیابی همه معیارها با هم نیاز به تبدیل لایه‌ها به واحدهای قابل مقایسه است؛ بنابراین در این تحقیق با توجه به اینکه داده‌های هر یک از شاخص‌ها از منابع مختلف جمع‌آوری شده‌اند، برای اینکه با هم قابل مقایسه

باشند، نیاز به استانداردسازی معیارهاست. ارزیابی همه معیارها با همدیگر نیاز به تبدیل لایه‌ها به واحدهای قابل مقایسه است [۵۵]. از آنجایی که در برخی معیارها از مقادیر «ماکزیمم» و در برخی مقادیر «مینیمم» برای انتخاب مکان تاب‌آور دارای اهمیت بیشتری است، در این مطالعه از روش استانداردسازی «ماکزیمم» و «مینیمم» استفاده شده است. معیارها به ۲ دسته معیارهای سود (معیارهایی که مقدار ماکزیمم آن‌ها مهم است) و معیارهای هزینه (معیارهایی که مقدار مینیمم آن‌ها مهم است) تقسیم بندی شدند. معیارهای سود شامل معیارهای ویژگی‌های جمعیتی، سرمایه اجتماعی، باورها، ارزش‌های دینی، قابلیت جامعه محلی، منابع، مهارت‌ها، امنیت اجتماعی، سرمایه انسانی و آگاهی و آموزش که با استفاده از معادله (۱) استانداردسازی شده‌اند و معیارهای هزینه شامل معیارهای آسیب‌پذیری اجتماعی و نابرابری اجتماعی که با استفاده از معادله (۲) استانداردسازی شده‌اند (جدول ۳).

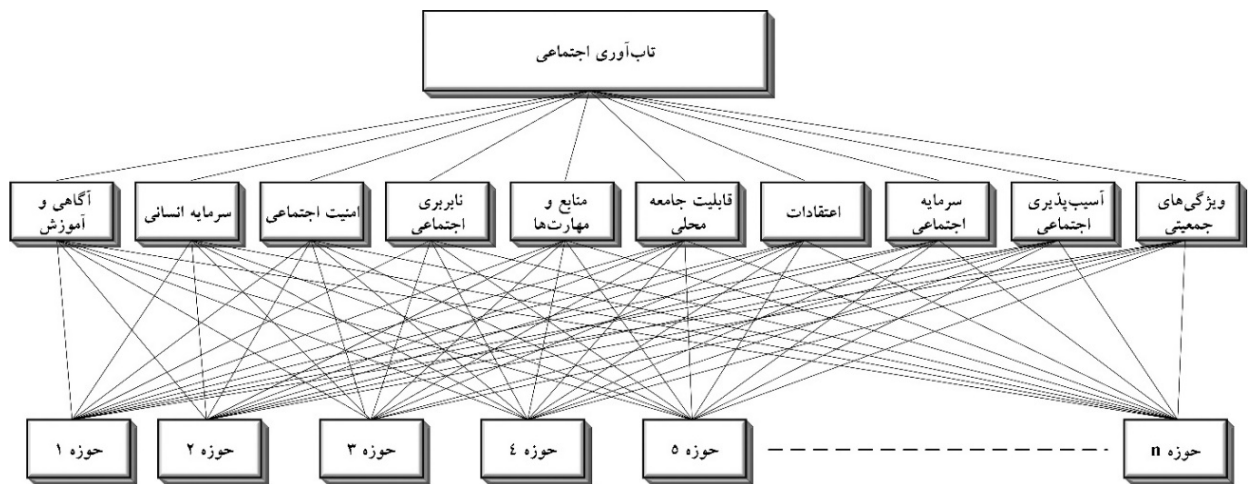
جدول ۳: معادلات استانداردسازی شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی

روش‌های استانداردسازی	شرط استفاده شده	معادله
خطی: ماکزیمم - مینیمم	معیارهای مینیمم	$n_{ij} = \frac{r_{ij} - r_{\min}}{r_{\max} - r_{\min}}$
	معیارهای ماکزیمم	$n_{ij} = \frac{r_{\max} - r_{ij}}{r_{\max} - r_{\min}}$

ب) روش AHP

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از کارآمدترین فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره بوده که نخستین بار توسط ساعتی (۱۹۸۰) ارائه شده است. بررسی کلی در مورد روش‌های تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره توسط پوهکار و رماچندرمان (۲۰۰۴) انجام شده است که نتیجه گرفتند روش AHP محبوب‌ترین روش وزن‌دهی در بین همه روش‌هاست. این روش بر اساس مقایسه‌های زوجی معیارها بنا نهاده شده و امکان بررسی استراتژی‌های مختلف را به مدیران و تصمیم‌گیران می‌دهد [۵۶]. این تکنیک یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است؛ زیرا امکان فرموله کردن مسائل پیچیده را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله را دارد [۵۷]. در روش AHP نخستین مرحله تدوین ساختار سلسله مراتبی است. این مرحله مهمترین مرحله فرآیند تحلیل

سلسله مراتبی است؛ زیرا در این قسمت با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده می‌توان آن‌ها را به شکل ساده که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد، تبدیل کرد [۵۸]؛ که در رأس آن هدف کلی مسئله و در سطوح بعدی معیارها و گزینه‌ها قرار دارند (شکل ۴). مرحله دوم تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی است. در این مرحله عناصر هر سطح نسبت به سایر عناصر مربوط خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و ماتریس مقایسه‌های زوجی تشکیل می‌شوند [۵۹]. در پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش AHP و نظر ۳۰ نفر از متخصصان و کارشناسان در زمینه علوم اجتماعی (جامعه‌شناسی، جمعیت‌شناسی و...)، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، سنجش از دور و GIS، برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای و مدیریت بحران معیارها در سطوح مختلف نسبت به هم و با توجه به درجه اهمیت‌شان در هر سطح تصمیم‌گیری رتبه‌بندی شده‌اند.



شکل ۴: ساختار سلسله مراتبی برای سنجش تاب‌آوری اجتماعی

در این پژوهش بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسش‌نامه، میزان دقت نقشه تاب‌آوری اجتماعی به دست آمده از سیستم تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی ارزیابی شده است.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر بر اساس نظر کارشناسان و مطالعات پیشین ۱۰ شاخص و ۲۹ معیار برای مدل‌سازی تاب‌آوری اجتماعی در شهر سرپل‌ذهاب در نظر گرفته شده است. با توجه به نقشه‌های معیار در نظر گرفته شده با بهره‌گیری از نظر ۳۰ نفر از متخصصان و کارشناسان در زمینه علوم اجتماعی (جامعه‌شناسی، جمعیت‌شناسی و...)، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، سنجش از دور و GIS، برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای و مدیریت بحران، معیارها در سطوح مختلف نسبت به همدیگر و با توجه به درجه اهمیت‌شان در هر سطح تصمیم‌گیری رتبه‌بندی شده و در نهایت با بهره‌گیری از مدل AHP وزن‌های نهایی برای معیارها در هر سطح محاسبه و نتایج آن به صورت جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد، در بین شاخص‌های مختلف به ترتیب شاخص‌های سرمایه اجتماعی، آسیب‌پذیری اجتماعی و نابرابری اجتماعی بیشترین تأثیر را بر مدل‌سازی مکانی تاب‌آوری اجتماعی دارند.

(ج) روش ترکیب خطی-وزنی (WLC)

روش ترکیب خطی-وزنی یکی از پرکاربردترین و رایج‌ترین روش‌های MCDA بوده که در مطالعات مختلف جهت تهیه نقشه تناسب استفاده شده است [۶۰]. این تکنیک روش امتیازدهی ۳ هم نامیده می‌شود و بر اساس میانگین وزنی عمل می‌کند؛ به این صورت که در این روش وزن نسبی هر معیار که توسط کارشناسان و روش وزن دهی (AHP) مشخص شده، در مقدار هر پیکسل ضرب می‌شود [۶۱]. پس از مشخص کردن مقدار نهایی برای هر پیکسل، پیکسل‌های که مقادیر بالاتری دارند، به عنوان مکان مناسب جهت هدف مورد نظر انتخاب می‌شود [۶۲]. در این پژوهش هم به منظور ترکیب معیارهای مختلف و تولید شاخص تاب‌آوری اجتماعی نهایی (نقشه استاندارد) از مدل استفاده شده است. در این مدل نقشه هر معیار در وزن خودش (که توسط کارشناسان با استفاده از روش AHP به دست آمده) ضرب می‌شود و در نهایت جمع همه معیارها با هم خروجی نهایی مدل WLC است که همان نقشه نهایی تاب‌آوری اجتماعی در این پژوهش است. این روش با استفاده از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$A_j = \sum_{j=1}^n w_j \times x_j$$

در معادله بالا وزن نسبی هر معیار و مقدار هر پیکسل است.

د) ارزیابی دقت مدل پیشنهادی

نتایج روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره تا زمانی که دقت آن مورد ارزیابی قرار نگرفته، تکمیل نیست و برای کسب اطمینان از نسبت صحت نقشه تهیه شده دقت آن باید مورد ارزیابی قرار گیرد. دقت نقشه تهیه شده بیانگر سطح اعتماد به نتایج مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. به همین منظور

جدول ۴: شاخص‌ها و معیارهای مورد استفاده برای مدل‌سازی تاب‌آوری اجتماعی و وزن هر یک از آنها

نوع معیار	وزن معیار	معیار	وزن شاخص	شاخص‌ها
مینیمم	۰,۲۳	ساختار سنی	۰,۰۷	ویژگی‌های جمعیتی
ماکزیمم	۰,۱۹	وضعیت سواد		
ماکزیمم	۰,۱۱	ساختار (نسبت) جنسی		
مینیمم	۰,۲۸	تراکم جمعیت		
مینیمم	۰,۰۴	مهاجرت		
مینیمم	۰,۰۷	زنان سرپرست خانوار		
ماکزیمم	۰,۰۸	وضعیت اشتغال		
مینیمم	۰,۲۷	فقر	۰,۱۹	آسیب‌پذیری اجتماعی
مینیمم	۰,۲۴	اعتیاد		
مینیمم	۰,۲۱	خودکشی		
مینیمم	۰,۱۶	خشونت علیه زنان		
مینیمم	۰,۱۲	طلاق		
ماکزیمم	۰,۱۸	اعتماد اجتماعی	۰,۲۳	سرمایه اجتماعی
ماکزیمم	۰,۲۲	مشارکت اجتماعی		
ماکزیمم	۰,۱۲	انسجام اجتماعی		
ماکزیمم	۰,۰۹	آگاهی اجتماعی		
ماکزیمم	۰,۰۸	حمایت اجتماعی		
ماکزیمم	۰,۱۶	شبکه‌های اجتماعی		
ماکزیمم	۰,۱۵	روابط اجتماعی		
ماکزیمم	-	-	۰,۰۱	باورها و ارزش‌های دینی
ماکزیمم	۰,۴۸	تعلق به مکان		
ماکزیمم	۰,۱۳	همدلی و نوع‌دوستی	۰,۰۵	قابلیت جامعه محلی
ماکزیمم	۰,۳۹	همکاری		
ماکزیمم	-	-	۰,۰۹	منابع و مهارت‌ها
مینیمم	-	-	۰,۱۴	نابرابری اجتماعی
مینیمم	۰,۲۸	سرقت	۰,۱۱	امنیت اجتماعی
مینیمم	۰,۳۷	قتل		
مینیمم	۰,۱۴	نزاع فردی		
مینیمم	۰,۲۱	نزاع دسته‌جمعی		
ماکزیمم	۰,۶۸	سلامت جمعیت	۰,۰۸	سرمایه انسانی
ماکزیمم	۰,۳۲	داشتن نیروی ماهر و آموزش‌دیده		
ماکزیمم	-	-	۰,۰۳	آگاهی و آموزش

تاب‌آوری اجتماعی

۳۸

ویژه نامه دوم
پدافند غیر عامل

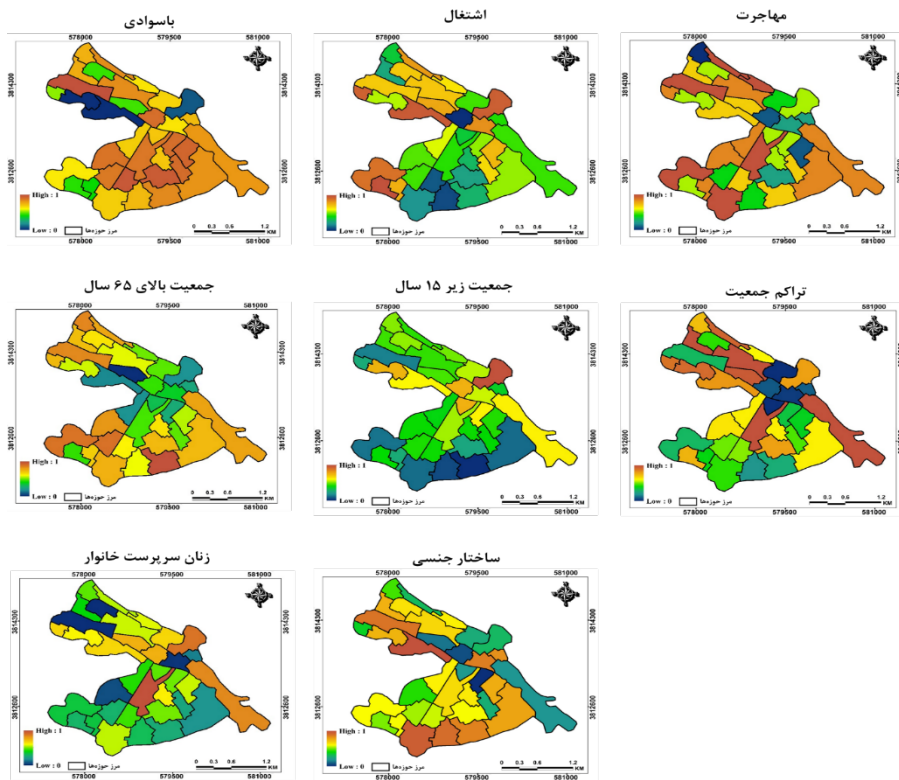
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



مدل‌سازی تغییرات مکانی تاب‌آوری اجتماعی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر سرپل ذهاب) - داود شهری نانی

برای بررسی توزیع مکانی معیارهای مؤثر در تاب‌آوری اجتماعی، هر یک از معیارها بر اساس بیشترین و کمترین مقدار خود استاندارد و بی‌بعد شده‌اند. جهت بررسی دقیق‌تر شرایط تاب‌آوری اجتماعی برای منطقه مورد مطالعه در بعد مکان مقادیر استاندارد شده زیرمعیارهای مختلف برای حوزه‌های شهری مختلف محاسبه شده است. نقشه‌های استاندارد شده زیرمعیارهای مختلف در زیر نشان داده شده است. بر اساس نتایج شکل ۵ پارامترهای جمعیتی مؤثر بر

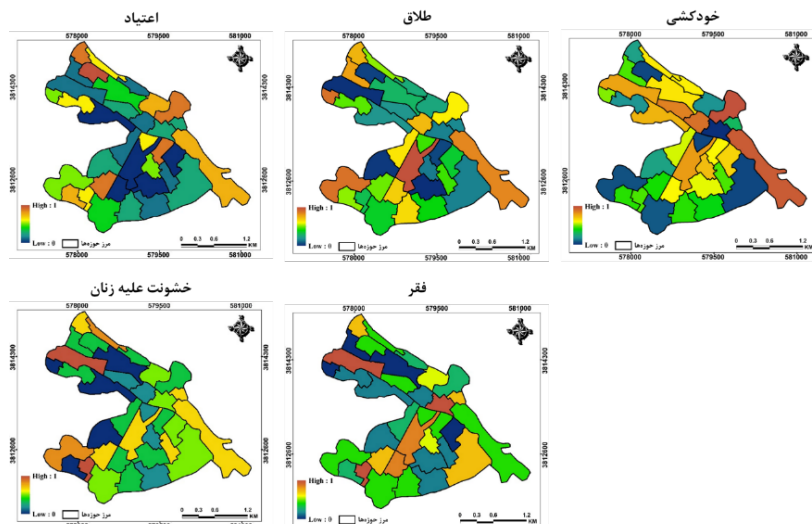
تاب‌آوری اجتماعی در شهر سرپل‌ذهاب تغییرات مکانی زیادی دارند. از نظر وضعیت سواد، تاب‌آوری اجتماعی حوزه‌های شهری در سطح مطلوبی بود و فقط ۳ حوزه شهری وضعیت نامساعدی دارند. همان‌طور که مشخص است، از لحاظ وضعیت اشتغال مناطق جنوبی شهر در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و برعکس مناطق جنوب غربی در مقایسه با سایر مناطق از شرایط بهتری برخوردارند. از این نظر مناطق شمال غربی شهر هم در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند.



شکل ۵: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص ویژگی‌های جمعیتی

با توجه به شکل ۶ در بین پارامترهای شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی، معیار خودکشی به‌عنوان یک آسیب اجتماعی در سطح شهر تنوع مکانی زیادی نسبت به سایر معیارها دارد؛ به‌طوری که در مناطق

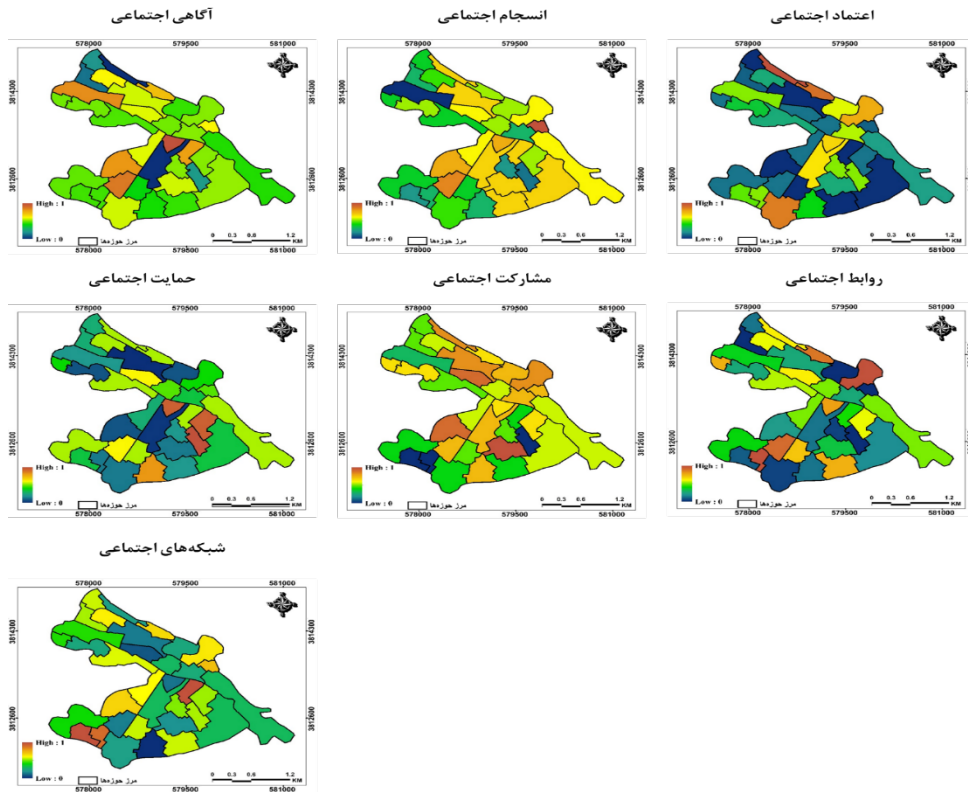
جنوبی و جنوب غربی شهر از شرایط مناسبی برخوردار نیست و در مناطق شمال غربی به نسبت سایر مناطق وضعیت مناسب‌تری وجود دارد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، وضعیت پارامترهای اعتیاد و فقر در بیشتر حوزه‌های شهری نامطلوب است.



شکل ۶: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی

نامناسبی قرار دارد؛ به طوری که بیشتر حوزه‌های شهری از نظر این معیار در سطح پایینی قرار دارند. از نظر آگاهی اجتماعی بیشتر مناطق شهری در سطح متوسط قرار دارند و همچنین روابط اجتماعی در بیشتر مناطق شهری در سطح متوسط و پایین قرار دارد.

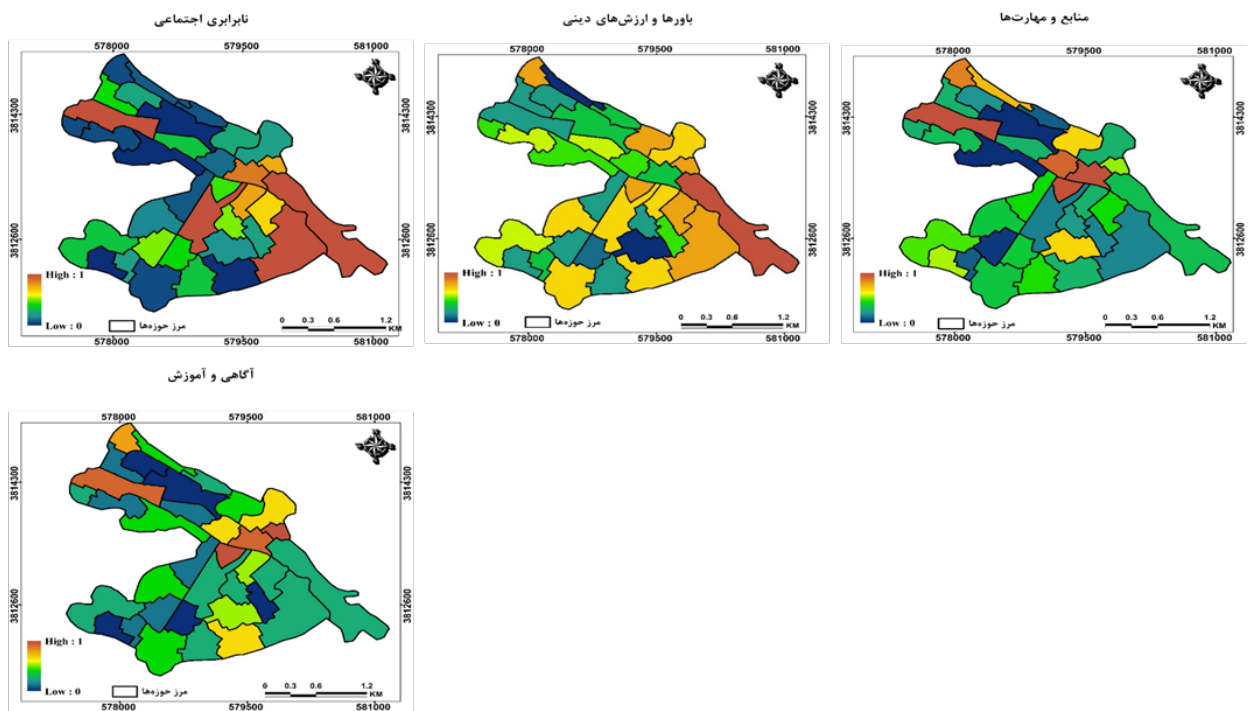
همان‌طور که در شکل ۷ ملاحظه می‌شود، از لحاظ مشارکت اجتماعی بیشتر حوزه‌های شهری در وضعیت مطلوبی قرار دارند. همچنین از نظر معیار انسجام اجتماعی بیشتر حوزه‌های شهری در وضعیت متوسطی قرار دارند. در بین معیارهای شاخص سرمایه اجتماعی، اعتماد اجتماعی در بیشتر حوزه‌های شهری در وضعیت



شکل ۷: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص سرمایه اجتماعی

شهری وضعیت چندان مناسبی ندارند. همچنین نتایج نشان‌دهنده نبود توازن در امکانات آموزشی، فرهنگی و اجتماعی در بخش خصوصی و دولتی است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مناطق جنوب شرقی نسبت به سایر مناطق شهری وضعیت مناسب‌تری دارند. مناطق جنوبی، جنوب غرب و شمال غربی (به جز یک حوزه شهری) از این نظر در وضعیت کاملاً نامناسبی قرار ندارند (شکل ۸). آگاهی و آموزش به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی در تاب‌آوری اجتماعی در برابر حوادث و شوک‌ها مطرح است که محورهایی از جمله افزایش و گسترش آموزش و آگاهی، آموزش مهارت‌های ضروری، آموزش در سطح فردی (کاهش استرس)، فرهنگ ایمنی و آماده‌سازی مردم را در نظر دارد. نتایج شکل ۸ نشان می‌دهد که از این نظر بیشتر مناطق شهری در وضعیت نامطلوبی قرار دارند.

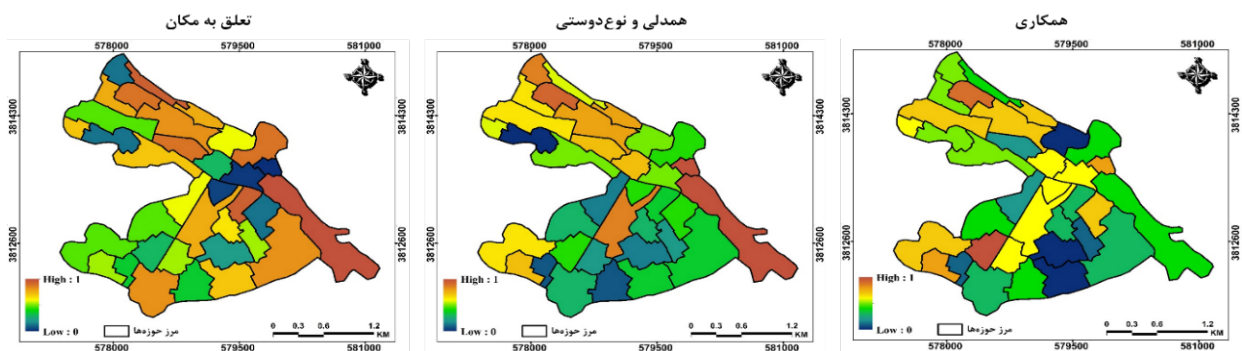
باورها و ارزش‌های دینی به‌عنوان عاملی مهم در تقویت تاب‌آوری اجتماعی در جوامع مطرح است و هر اندازه در اجتماع این باورها و ارزش‌ها بیشتر و عمیق‌تر وجود داشته باشند، تاب‌آوری اجتماعی آن جامعه بیشتر است. همان‌طور که در شکل ۸ مشخص است، تنوع مکانی خاصی از این نظر در بین حوزه‌های شهری دیده می‌شود؛ به طوری که مناطق شمال غربی شهر در وضعیت نامناسب، مناطق مرکزی در وضعیت نسبتاً مناسب، مناطق جنوب شرقی در وضعیت مناسب و مناطق جنوبی شهر در وضعیت نامناسبی قرار دارند. منابع، مهارت‌ها و آگاهی‌های مردم به‌عنوان پایه‌ای برای عملکردهای اجتماعی عمل می‌کند؛ بنابراین جوامعی که در آن‌ها تنوع منابع و مهارت وجود دارد، به دلیل انعطاف‌پذیری بالاتر تاب‌آورتر هستند. نتایج نشان می‌دهد که از نظر این شاخص به جز در مناطقی از مرکز شهر و شمال غربی بیشتر حوزه‌های



شکل ۸: نقشه استاندارد شده شاخص‌های منابع و مهارت‌ها، نابرابری اجتماعی، باورها و ارزش‌های دینی، آگاهی و آموزش

مرکزی شهر پایین، مناطق جنوبی متوسط، مناطق جنوب شرقی بالا و مناطق شمال غربی نسبتاً بالاست. همچنین حس همدمی و نوع دوستی در مناطق جنوبی شهر پایین، مناطق شمال غربی در حد متوسط و در بخش‌های از مناطق جنوب شرقی بالاست.

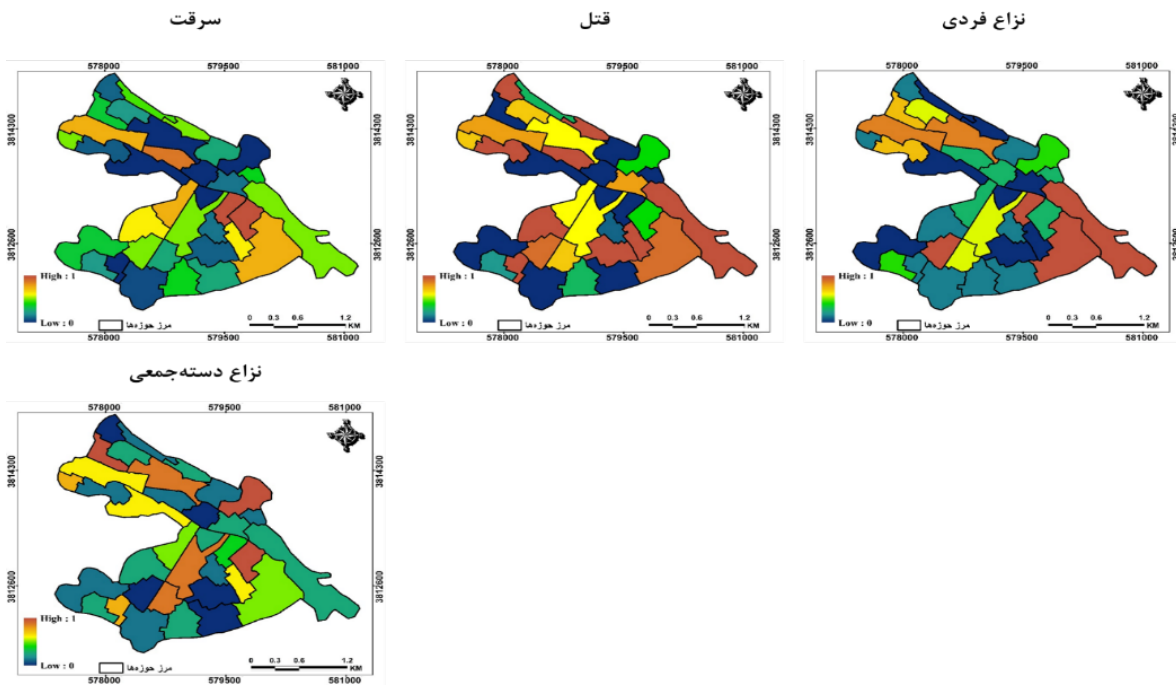
عضویت در جامعه محلی منبع مهمی برای ترغیب اعضای جامعه برای توانمندی مؤثر در مواجهه با چالش‌های زندگی است؛ از این رو حس جامعه محلی می‌تواند از ملزومات تاب‌آوری باشد. با توجه به نتایج شکل ۹ در همه پارامترها تنوع مکانی خاصی در بین حوزه‌های شهری وجود دارد. حس تعلق به مکان در مناطق



شکل ۹: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص قابلیت جامعه محلی

جنوبی و مرکزی شهر بالا، مناطق جنوب شرقی پایین و در مناطق شمال غربی در حد متوسط است. همچنین میزان سرعت در مناطق جنوبی و مرکزی شهر بسیار بالا و در مناطق جنوب شرقی در حد متوسط است.

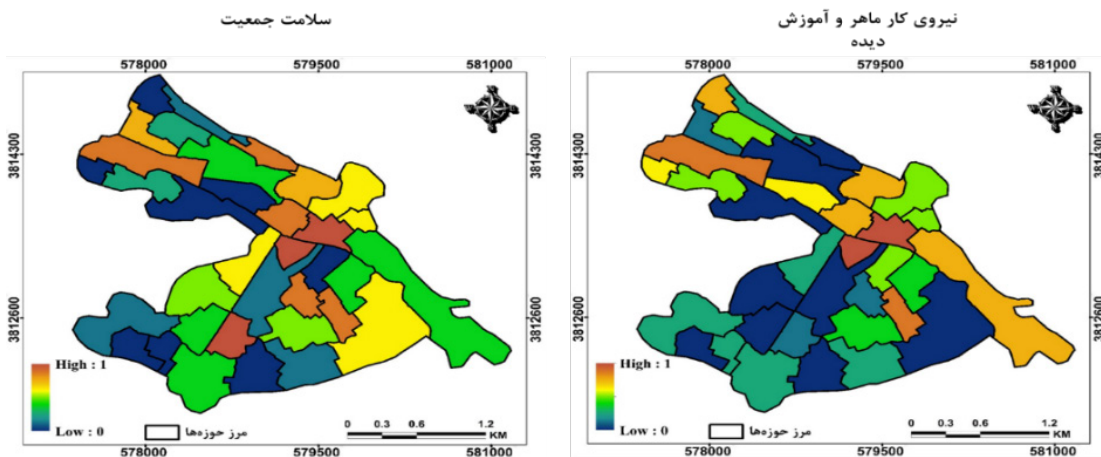
یافته‌های شکل ۱۰ نشان می‌دهد که تنوع مکانی زیادی بین حوزه‌های شهری از لحاظ معیارهای شاخص امنیت اجتماعی در شهر سرپل ذهاب وجود دارد. همان‌طور که در تصاویر مشخص است، میزان وقوع قتل در مناطق



شکل ۱۰: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص امنیت اجتماعی

به طوری که مناطق جنوبی شهر در وضعیت نامناسب، مناطق مرکزی در وضعیت مناسب، مناطق جنوب شرقی در وضعیت متوسط و مناطق شمالی غربی در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند. همچنین از لحاظ نیروی انسانی ماهر و آموزش دیده بیشتر مناطق شهری شرایط مطلوبی ندارند.

سرمایه انسانی بر ۲ شاخص «سلامت» و «نیروی آموزش دیده» تأکید ویژه دارد. جامعه‌ای که از این ۲ ویژگی برخوردار است، قدرت انعطاف پذیری که از ارکان تاب‌آوری است را به ارمغان می‌آورد. با توجه به نتایج شکل ۱۱ مشاهده می‌شود که از لحاظ سلامت جمعیت تنوع مکانی در حوزه‌های شهری وجود دارد؛



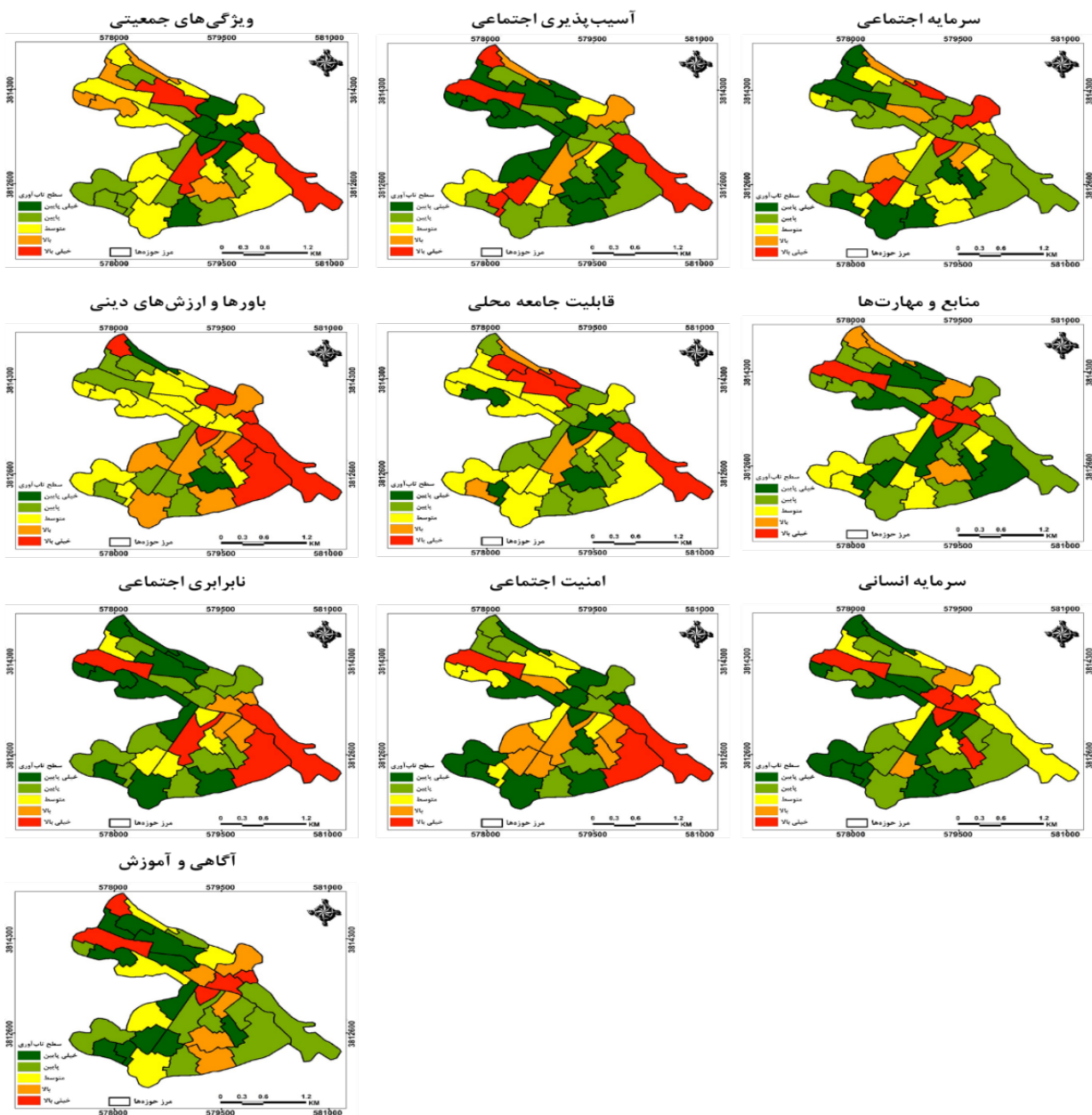
شکل ۱۱: نقشه‌های استاندارد شده معیارهای مختلف شاخص سرمایه انسانی

صفر نشان دهنده تاب‌آوری خیلی پایین و مقدار یک نشان دهنده تاب‌آوری خیلی بالا هستند. نقشه‌های شاخص‌ها بر اساس درجه تاب‌آوری اجتماعی به ۵ طبقه خیلی پایین (۰،۲-۰)، پایین (۰،۴-۰)، متوسط (۰،۶-۰،۴)، بالا (۰،۸-۰،۶) و خیلی بالا (۱-۰،۸) طبقه بندی شده‌اند. شکل ۱۲ میزان تأثیرگذاری هر یک از شاخص‌های ویژگی‌های جمعیتی، آسیب‌پذیری اجتماعی، سرمایه

توزیع مکانی معیارهای استاندارد شده مؤثر بر تاب‌آوری اجتماعی با توجه به مقادیر معیارهای استاندارد شده و وزن معیارها می‌توان از روش تحلیل تصمیم‌گیری بر اساس روش ترکیب خطی-وزنی (WLC) برای ایجاد مجموعه‌ای از نقشه‌های تاب‌آوری اجتماعی استفاده کرد. نقشه‌های تاب‌آوری اجتماعی بر این اساس تهیه شده‌اند که وزن معیارها برای همه شاخص‌ها متفاوت است. مقادیر شاخص‌ها از صفر تا یک هستند. مقادیر

اجتماعی، باورها و ارزش های دینی، قابلیت جامعه محلی، منابع و مهارت ها، نابرابری اجتماعی، امنیت اجتماعی، سرمایه انسانی، آگاهی و آموزش بر تاب آوری اجتماعی را نشان می دهد. نتایج بیانگر توزیع متغیر این شاخص ها در بعد مکانی برای منطقه مورد مطالعه است. وضعیت سرمایه اجتماعی به عنوان مهمترین مؤلفه و معیار تاب آوری اجتماعی که می تواند در سطح مختلف جامعه به طور عام و شهرها به طور خاص کمک کند، نشان می دهد که بالای ۴۸ درصد حوزه های شهری در منطقه مورد مطالعه از لحاظ تاب آوری در وضعیت نامناسب و پایینی قرار دارند. همچنین بررسی وضعیت آسیب پذیری اجتماعی به تفکیک حوزه های شهری نشان دهنده تاب آوری اجتماعی پایین در شهر است؛ به طوری که تنها حدود ۲۰ درصد مناطق شهری

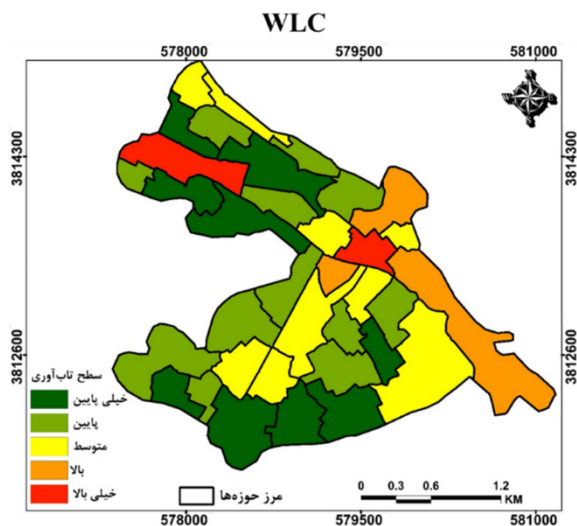
در وضعیت تاب آوری خیلی بالا و بالا قرار دارند. منابع و مهارت ها یکی دیگر از شاخص هایی است که به صورت مثبت با تاب آوری جامعه همراه است؛ چراکه زمان و تلاش ها برای برنامه ریزی و آمادگی را بالا می برند. همان طور که مشخص است، به جز در مناطق مرکزی و یک حوزه شهری در شمال غربی که تاب آوری در سطح بالایی است، دیگر مناطق در وضعیت نامطلوبی از لحاظ سطح تاب آوری قرار دارند. مناطق جنوب شرقی شهر و حوزه شهری ۲۲ در شمال غربی از لحاظ شاخص های امنیت اجتماعی و نابرابری اجتماعی در سطح تاب آوری خیلی بالایی قرار دارند. به طور کلی می توان گفت که حوزه های ۳۵ و ۲۲ شهری در بیشتر شاخص ها از نظر سطح تاب آوری در وضعیت مطلوب و مناطق جنوبی شهر در بیشتر شاخص ها در وضعیت نامطلوبی قرار دارند.



شکل ۱۲: نقشه های نرمال شده شاخص های اثرگذار بر تاب آوری اجتماعی

نامناسبی قرار دارند. همچنین مناطق شمال غربی به جز حوزه ۲۲ شهری در وضعی تاب‌آوری اجتماعی پایین و خیلی پایین قرار دارند. مناطق مرکزی و جنوب شرقی شهر از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در مقایسه با سایر حوزه‌ها و مناطق شهری از شرایط مناسب‌تری برخوردارند.

نقشه تاب‌آوری اجتماعی به‌دست‌آمده از مدل WLC مبتنی بر GIS-MCDA و کردار درصد تاب‌آوری اجتماعی حوزه‌های شهری در طبقات مختلف به‌صورت شکل ۱۳ ارائه شده است. نتایج بیانگر این است که سطوح و دامنه تاب‌آوری اجتماعی در سطح شهر به‌طور یکنواخت توزیع نشده است. تقریباً تمام مناطق جنوب و جنوب غربی شهر از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در وضعیت



شکل ۱۳: نقشه تاب‌آوری اجتماعی مدل‌سازی شده بر اساس مدل WLC

برابر مخاطره‌های طبیعی تدوین شده است. در این راستا نتایج پژوهش نشان داد که بیشتر حوزه‌های شهری سرپل‌دهاب از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطره‌های طبیعی در وضعیت نامناسبی به سر می‌برند. در این بین وضعیت شاخص‌های سرمایه اجتماعی و آسیب‌های اجتماعی نسبت به سایر شاخص‌ها در بیشتر حوزه‌های شهری نامطلوب است. با توجه به نظرات کارشناسان این ۲ شاخص هم در کاهش میزان تاب‌آوری اجتماعی بیشترین وزن را داشته‌اند. از این نظر نتایج تحقیق با نتایج مطالعات [۸,۹,۵۳,۵۴] همسوست. در مطالعه جابارین (۲۰۱۳) نشان داده شده، در جامعه‌ای که سرمایه اجتماعی قوی باشد، برگشت از حالت آسیب‌دیده هرچه زودتر اتفاق می‌افتد. پرگرین (۲۰۱۷) هم در مطالعه خود به این نتیجه رسیده که سرمایه اجتماعی می‌تواند در صورت تقویت و گسترش زمینه انسجام و همبستگی، احساس مسئولیت، مشارکت اجتماعی و افزایش میزان آگاهی شهروندان را در راستای توسعه و تقویت تاب‌آوری اجتماعی شهری را فراهم کند. نتایج مطالعه کاتر و همکاران (۲۰۰۸) هم نشان می‌دهد کاهش آسیب‌پذیری اجتماعی (فقر، اعتیاد و...) و تقویت توانایی مردم باعث تقویت تاب‌آوری اجتماعی در جوامع شهری می‌شود. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که ۶۰ درصد حوزه‌های شهری از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در سطح پایین و خیلی پایین، بالای ۲۵ درصد در سطح متوسط و نزدیک به ۱۴ درصد در سطح بالا و خیلی‌بالا قرار دارند؛ بنابراین بیشتر حوزه‌های شهری

در این پژوهش ضریب همبستگی بین مدل WLC و سطح تاب‌آوری اجتماعی ۰/۷۹ است که بیانگر قابلیت بالای مدل WLC ارائه شده برای مدل‌سازی مکانی تاب‌آوری اجتماعی است.

بحث و نتیجه‌گیری

وقوع حوادث غیرقابل پیش‌بینی و بروز شوک‌های طبیعی (سیل، زلزله و...) و انسان‌ساز (جنگ) واقعیتی است که بشر در طول تاریخ با آن آشنا بوده است؛ به همین منظور جوامع مختلف و به‌ویژه شهرها همیشه به دنبال راه کارهایی بوده و هستند تا بتوانند آسیب‌های ناشی از این شوک‌ها را به گونه‌ای کنترل کرده یا به حداقل رسانند. تاب‌آوری اجتماعی به منزله یکی از سنج‌های مؤثر در فرآیند مدیریت بحران‌ها، رویکردی اجتماع‌محور برای ارتقای آمادگی اجتماعات شهری در برابر ناپایداری ناشی از مخاطره‌های طبیعی و انسانی است. این رویکرد به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های دفاع شهری و همچنین به‌عنوان یک رویکرد نوین دفاع شهری می‌تواند نقش به‌سزایی در پایداری شهرها در مقابل حوادث و شوک‌ها داشته باشد. شناسایی نقاط تاب‌آور و آسیب‌پذیر شهری از لحاظ اجتماعی قبل، هنگام و بعد از وقوع حادثه (طبیعی و انسانی) در میزان و زمان بازیابی بعد از وقوع شوک‌ها در هر منطقه مؤثر است. با توجه به مخاطره‌آمیز بودن شهر سرپل‌دهاب، شناسایی نقاط تاب‌آور آن در برابر مخاطره‌های طبیعی از اهمیت بالایی برخوردار است؛ پس این پژوهش با هدف سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی این شهر در

از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در سطح پایینی قرار دارند. این امر نشان‌دهنده کاهش توان دفاعی شهری در مقابل شوک‌ها و حوادث است و تأییدکننده این مدعا سطح بازیابی کل حوزه‌های شهری سرپل‌دهاب در چند سال اخیر و بعد از زلزله آبان ماه ۱۳۹۶ است که با گذشت ۴ سال از وقوع این حادثه هنوز عمده حوزه‌های شهری آن نتوانسته‌اند این شوک را در خود هضم کنند و به حالت اولیه بازگردند. وقوع این مخاطره تمام زندگی اجتماعی افراد بازمانده را تحت تأثیر خود قرار داده و پیامدهایی همچون بی‌خانمانی، آوارگی، گسست‌های اجتماعی، تبعیض، نابرابری اجتماعی، فقر و بیکاری، خشونت علیه زنان، طردشدگی، فقدان امنیت اجتماعی و روان‌شناختی و آسیب‌های اجتماعی از این قبیل بر جای گذاشته‌اند که زندگی افراد و خانوارها در این شهر را تحت تأثیر قرار داده است. از نگاه پژوهشگران حوزه تاب‌آوری جوامع شهری، پایه و اساس اصلی تاب‌آوری و پایداری کلیت جامعه‌ای در برابر مخاطره‌های طبیعی در میزان تاب‌آوری اجتماعی آن جامعه نهفته است. تاب‌آور بودن یک جامعه از لحاظ ابعاد و مؤلفه‌های اجتماعی است که می‌تواند آن جامعه را به‌سوی تاب‌آوری در سایر ابعاد رهنمون ساخته و مسیر تحقق آن را هموار کند. در این دیدگاه به موضوع مشارکت مردمی و توسعه اجتماعی عمیق‌تر و جدی‌تر نگریده می‌شود و به علت اینکه دربرگیرنده مؤلفه‌های اجتماع‌محوری است، تأثیر بسزایی در ارتقا، افزایش توان سیستم دفاعی و پایداری شهرها در مقابل مخاطره‌های طبیعی دارند؛ اما رویکرد مدیریت بحران شهرها در ایران برای مقابله با مخاطره‌های طبیعی کالبدی بوده و تنها مقاوم‌سازی بناها مدنظر قرار گرفته و به دیگر ابعاد تاب‌آوری شهری که ابعاد اقتصادی و اجتماعی هستند، توجه کمتری شده است. ساختار مدیریت شهری در ایران به علت ویژگی‌های غیرمشارکتی، متمرکز، از بالا به پایین، سیاست‌زده، فقدان همگرایی افقی و عدم ارتباط دوسویه بین سطوح مختلف شهری دیدگاه‌های نوین مدیریت شهری را نادیده گرفته است. این امر در کنار سایر عوامل دیگر سبب شده که بازگشت پس از سانحه در شهرهای ایران خیلی دیر اتفاق می‌افتد و وقوع هر مخاطره طبیعی تبدیل به بحرانی شود.

با توجه به کاربردها و نقاط قوت فنون GIS-MCDM در تصمیم‌گیری‌های مختلف پدیده‌های طبیعی و انسانی، در این مطالعه هم از این روش به‌عنوان روشی پیشنهادی برای تعیین مناطق بهینه از جهت تاب‌آوری در شهر سرپل‌دهاب استفاده شده تا از این طریق میزان تاب‌آوری اجتماعی حوزه‌های مختلف شهری شناسایی شوند. به‌طوری که GIS به‌عنوان ابزاری قدرتمند و یکپارچه برای ذخیره‌سازی، دست‌کاری و تجزیه و تحلیل معیارهای مورد استفاده قرار می‌گیرد و با توجه به اینکه برای انتخاب مکان مناسب معیارهای زیادی می‌توانند تأثیر داشته باشند، استفاده از روش‌های

تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند انتخاب مکان مناسب را با در نظر گرفتن معیارهای کلیدی در فرآیند تصمیم‌گیری تسهیل کند. در مدل‌های GIS-MCDM با توجه به مقادیر و وزن معیارهای مؤثر می‌توان مناطق با تاب‌آوری بالا یا پایین را تعیین کرد. به‌طور طبیعی منطقه با تاب‌آوری بالا منطقه‌ای است که از نظر همه شاخص‌ها از شرایط مناسبی برخوردار است.

روش‌های GIS-MCDM ترجیح‌های کاربر را در نظر می‌گیرند و به تصمیم‌گیرندگان در سناریوهای تصمیم‌گیری پیچیده که شامل معیارهای متعدد با ترکیب اولویت‌ها و داده‌ها هستند، کمک می‌کنند. روش WLC یکی از ساده‌ترین و رایج‌ترین فنون مورد استفاده در GIS-MCDA است که در این تحقیق برای شناسایی مناطق تاب‌آور شهری در برابر مخاطره‌های طبیعی و انسانی استفاده شده است. بزرگ‌ترین مزیت این تکنیک این است که اجرای آن در داخل محیط GIS بسیار آسان است. علاوه بر این درک آن هم آسان است و به‌طور بصری برای تحلیلگران جذاب است. در نهایت می‌توان گفت که با توجه به اینکه بیشتر حوزه‌های شهری (۶۰ درصد) منطقه مورد مطالعه از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در سطح بسیار پایینی قرار دارند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که با تقویت ارتباطات بین مردم و نهادها، آگاهی از خطر، ارتقای کیفی محیط، افزایش آمادگی مردم و نهادهای مردم نهاد، توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت سوانح جهت کمک به فرآیند بازیابی می‌توان تاب‌آوری اجتماعی را در حوزه‌های شهری ارتقا بخشید. همچنین نتایج این پژوهش نشان‌دهنده کارایی بالای رویکرد مبتنی بر مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی برای سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی در شهرهای پرمخاطره است. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده برای تهیه دقیق‌تر نقشه‌های مناطق بهینه از جهت میزان تاب‌آوری اجتماعی مدل‌هایی با قابلیت در نظر گرفتن مفهوم ریسک در تصمیم‌گیری بر اساس منطق OWA استفاده شود. همچنین استفاده از مدل‌های فازی به‌منظور در نظر گرفتن عدم اطمینان در سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی شهری می‌تواند بسیار مفید و کاربردی واقع شود.

منابع

1. DESA, U., World urbanization prospects ۲۰۱۸. United Nations Department for Economic and Social Affairs, ۲۰۱۸.
2. Huck, A., J. Monstadt, and P. Driessen, Building urban and infrastructure resilience through connectivity: An institutional perspective on disaster risk management in Christchurch, New Zealand. Cities, ۹۸. ۲۰۲۰: p. ۱۰۲۵۷۳.
3. Meerow, S. and J.P. Newell, Urban resilience for whom, what, when, where, and why? Urban

information systems (GIS) and multi-criteria decision analysis (MCDA) integration for sustainable landfill site selection considering dynamic data source. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, ۲۷۸ (۲۰۱۹): p. ۷۹۱-۷۷۹.

۱۹. Fernández, D. and M. Lutz, Urban flood hazard zoning in Tucumán Province, Argentina, using GIS and multicriteria decision analysis. *Engineering Geology*, ۴-۱۱۱ (۲۰۱۰): p. ۹۸-۹۰.

۲۰. Kumar, A., et al., A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۶۹ (۲۰۱۷): p. ۶۰۹-۵۹۶.

۲۱. Jelokhani-Niaraki, M., Web ۲.0-based collaborative multicriteria spatial decision support system: a case study of human-computer interaction patterns. ۲۰۱۳.

۲۲. Yalcin, M. and F.K. Gul, A GIS-based multi criteria decision analysis approach for exploring geothermal resources: Akarcay basin (Afyonkarahisar). *Geothermics*, ۶۷ (۲۰۱۷): p. ۲۸-۱۸.

۲۳. Mahdy, M. and A.S. Bahaj, Multi criteria decision analysis for offshore wind energy potential in Egypt. *Renewable energy*, ۲۰۱۸ ۱۱۸: p. ۲۸۹-۲۷۸.

۲۴. Bacca, E.J.M., A. Knight, and M. Trifkovic, Optimal land use and distributed generation technology selection via geographic-based multicriteria decision analysis and mixed-integer programming. *Sustainable Cities and Society*, ۲۰۲۰: p. ۱۰۲۰۵۵.

۲۵. Ristić, V., et al., Land-use evaluation for sustainable construction in a protected area: A case of Sara mountain national park. *Journal of environmental management*, ۲۰۶ (۲۰۱۸): p. ۴۳۰-۴۴۵.

۲۶. Jelokhani-Niaraki, M., A. Sadeghi-Niaraki, and S.-M. Choi, Semantic interoperability of GIS and MCDA tools for environmental assessment and decision making. *Environmental modelling & software*, ۲۰۱۸ ۱۰۰: p. ۱۲۲-۱۰۴.

۲۷. De Feo, G. and S. De Gisi, Using MCDA and GIS for hazardous waste landfill siting considering land scarcity for waste disposal. *Waste management*, ۱۱۱ (۲۰۱۴): p. ۲۲۳۸-۲۲۲۵.

۲۸. Anwarzai, M.A. and K. Nagasaka, Utility-

Geography, ۳(۴۰ (۲۰۱۹): p. ۳۲۹-۳۰۹.

۴. Normandin, J.-M., et al., The definition of urban resilience: A transformation path towards collaborative urban risk governance, in *Urban resilience for risk and adaptation governance*. ۲۰۱۹, Springer. p. ۲۵-۹.

۵. Bush, J. and A. Doyon, Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute? *Cities*, ۲۰۱۹ ۹۵: p. ۱۰۲۴۸۳.

۶. Mitchell, T. and K. Harris, Resilience: A risk management approach. ODI background note, ۲۰۱۲: p. ۷-۱.

۷. Kimhi, S., Levels of resilience: Associations among individual, community, and national resilience. *Journal of health psychology*, ۲۰۱۶ ۲(۲۱): p. ۱۷۰-۱۶۴.

۸. Aldrich, D.P. and M.A. Meyer, Social capital and community resilience. *American behavioral scientist*, ۲(۵۹ (۲۰۱۵): p. ۲۶۹-۲۵۴.

۹. Cutter, L., et al., Community and regional resilience to natural disasters: perspective from hazards, disasters and emergency management. ۲۰۰۸, CARRI research report ۱. Community and Regional Resilience Institute, Oak Ridge.

۱۰. Shamsuddin, S., Resilience resistance: The challenges and implications of urban resilience implementation. *Cities*, ۲۰۲۰: p. ۱۰۲۷۶۳.

۱۱. Meerow, S., J.P. Newell, and M. Stults, Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, ۱۴۷ (۲۰۱۶): p. ۴۹-۳۸.

۱۲. Zhang, X. and H. Li, Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know? *Cities*, ۷۲ (۲۰۱۸): p. ۱۴۸-۱۴۱.

۱۳. Beatley, T. and P. Newman, Biophilic cities are sustainable, resilient cities. *Sustainability*, ۸(۵ (۲۰۱۳): p. ۳۳۴۵-۳۳۲۸.

۱۴. Windle, G., What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in clinical gerontology*, ۲(۲۱ (۲۰۱۱): p. ۱۵۲.

۱۵. Sachdeva, M., Urban Resilience and Urban Sustainability. ۲۰۱۶, Columbia University.

۱۶. Chen, C., et al., A new model for describing the urban resilience considering adaptability, resistance and recovery. *Safety science*, ۲۰۲۰ ۱۲۸: p. ۱۰۴۷۵۶.

۱۷. Malczewski, J. and C. Rinner, Multicriteria decision analysis in geographic information science. ۲۰۱۵: Springer.

۱۸. Aksoy, E. and B.T. San, Geographical

۳)۱۶): p. ۲۶۷-۲۵۳.

۴۱. Sapirstein, G., Social resilience: the forgotten dimension of disaster risk reduction. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, ۲۰۰۶ (۱)۱): p. ۶۳-۵۴.

۴۲. Maguire, B. and P. Hagan, Disasters and communities: understanding social resilience. *Australian Journal of Emergency Management*, The, ۲)۲۲ (۲۰۰۷): p. ۱۶.

۴۳. Boyden, J., Children under fire: challenging assumptions about children's resilience. *Children Youth and Environments*, ۱)۱۳ (۲۰۰۳): p. ۲۹-۱.

۴۴. Joerin, J., et al., The adoption of a climate disaster resilience index in Chennai, India. *Disasters*, ۳)۳۸ (۲۰۱۴): p. ۵۶۱-۵۴۰.

۴۵. رضایی، م.، تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)؛ مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران. رساله دکتری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۰.

۴۶. میرزایی، ا.، بررسی کاربرد رویکرد تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری جهت کاهش اثرات سوانح طبیعی (مورد مطالعه: شهر سنندج). پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته برنامه‌ریزی شهری، گروه شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه ارومیه، ۱۳۹۳.

۴۷. کاظمیان، غ.، باقری، ه.، شجاعی، م.، بررسی میزان حمایت از مفهوم تاب‌آوری شهری در قوانین شهری ایران. نخستین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران: مؤسسه ایرانیان، انجمن معماری ایران، ۱۳۹۳، ۱۱۳-۱۲۷.

۴۸. صباحی‌گراغانی، ی.، سنجش تاب‌آوری شهروندان در جهت کاهش بحران‌های طبیعی زلزله (مطالعه موردی: شهر کرمان). پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۹۵.

۴۹. محمدی، س.، منوچهری، م.، تحلیلی بر ارتباط زیست‌پذیری و تاب‌آوری جوامع روستایی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان مریوان). فصل‌نامه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، ۱۳۹۷، سال هشتم، شماره چهارم، ۸۹-۱۱۰.

۵۰. Cutter, S.L., et al., A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, ۲۰۰۸ (۴)۱۸): p. ۶۰۶-۵۹۸.

۵۱. Obrist, B., C. Pfeiffer, and R. Henley, Multi-layered social resilience: A new approach in mitigation research. *Progress in Development Studies*, ۴)۱۰ (۲۰۱۰): p. ۲۹۳-۲۸۳.

۵۲. Tyler, S. and M. Moench, A framework

scale implementable potential of wind and solar energies for Afghanistan using GIS multi-criteria decision analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۷۱ (۲۰۱۷): p. ۱۶۰-۱۵۰.

۲۹. Klein, R.J., R.J. Nicholls, and F. Thomalla, Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Global environmental change part B: environmental hazards*, ۱)۵ (۲۰۰۳): p. ۴۵-۳۵.

۳۰. Nelson, D.R., W.N. Adger, and K. Brown, Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual review of Environment and Resources*, ۳۲ (۲۰۰۷).

۳۱. Holling, C.S., Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, ۱)۴ (۱۹۷۳): p. ۲۳-۱.

۳۲. Dovers, S.R. and J.W. Handmer, Uncertainty, sustainability and change. *Global Environmental Change*, ۴)۲ (۱۹۹۲): p. ۲۷۶-۲۶۲.

۳۳. Pickett, S.T., M.L. Cadenasso, and B. McGrath, Resilience in ecology and urban design: linking theory and practice for sustainable cities. Vol. ۲۰۱۳.۳: Springer Science & Business Media.

۳۴. Arghandeh, R., et al., On the definition of cyber-physical resilience in power systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۵۸ (۲۰۱۶): p. ۱۰۶۹-۱۰۶۰.

۳۵. Lucini, B., Social capital and sociological resilience in megacities context. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, ۱)۴ (۲۰۱۳): p. ۷۱-۵۸.

۳۶. Wilson, G., Community resilience and environmental transitions. ۲۰۱۲: Routledge.

۳۷. Keck, M. and P. Sakdapolrak, What is social resilience? Lessons learned and ways forward. *Erdkunde*, ۲۰۱۳: p. ۱۹-۵.

۳۸. Adger, W.N., Social and ecological resilience: are they related? *Progress in human geography*, ۳)۲۴ (۲۰۰۰): p. ۳۴۴-۳۴۷.

۳۹. Bonanno, G.A., S.A. Romero, and S.I. Klein, The temporal elements of psychological resilience: An integrative framework for the study of individuals, families, and communities. *Psychological Inquiry*, ۲)۲۶ (۲۰۱۵): p. ۱۶۹-۱۳۹.

۴۰. Folke, C., Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global environmental change*, ۲۰۰۶.

for urban climate resilience. *Climate and development*, ۴(۴). ۲۰۱۲: p. ۳۲۶-۳۱۱.

۵۳. Jabareen, Y., *Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk*. *Cities*, ۳۱. ۲۰۱۳: p. ۲۲۹-۲۲۰.

۵۴. Peregrine, P.N., *Political participation and long-term resilience in pre-Columbian societies*. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, ۲۰۱۷.

۵۵. Bloorani, A.D., et al., *Identification of dust sources using long term satellite and climatic data: A case study of Tigris and Euphrates basin*. *Atmospheric Environment*, ۲۲۴. ۲۰۲۰: p. ۱۱۷۲۹۹.

۵۶. Saaty, T.L., *Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process*. *Management science*, ۷(۳۲). ۱۹۸۶: p. ۸۵۵-۸۴۱.

۵۷. Saaty, T.L., *Decision making with the analytic hierarchy process*. *International journal of services sciences*, ۱(۱). ۲۰۰۸: p. ۹۸-۸۳.

۵۸. Mekonnen, A.D. and P.V. Gorsevski, *A web-based participatory GIS (PGIS) for offshore wind farm suitability within Lake Erie, Ohio*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۴۱. ۲۰۱۵: p. ۱۷۷-۱۶۲.

۵۹. Shorabeh, S.N., et al., *A risk-based multi-criteria spatial decision analysis for solar power plant site selection in different climates: A case study in Iran*. *Renewable Energy*, ۲۰۱۹. ۱۴۳: p. ۹۷۳-۹۵۸.

۶۰. Shahabi, H., et al., *Evaluating Boolean, AHP and WLC methods for the selection of waste landfill sites using GIS and satellite images*. *Environmental Earth Sciences*, ۹(۷۱). ۲۰۱۴: p. ۴۲۳۳-۴۲۲۱.

۶۱. Hajizadeh, F., M. Poshidehro, and E. Yousefi, *Scenario-based capability evaluation of ecotourism development—an integrated approach based on WLC, and FUZZY-OWA methods*. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, ۶(۲۵). ۲۰۲۰: p. ۶۴۰-۶۲۷.

۶۲. Thill, J.-C., *Spatial multicriteria decision making and analysis: a geographic information sciences approach*. ۲۰۱۹: Routledge.