

تحلیل فضایی تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی اجتماعات محلی در برابر زلزله (مطالعه موردی: بخش آفتاب - شهرستان تهران)

علیرضا دربان آستانه^۱

مصطفی هرائینی^۲

چکیده

امروزه، تاب‌آوری راهی برای تقویت جوامع محلی با استفاده از ظرفیت‌های آن‌ها نسبت به سوانح طبیعی مطرح می‌شود. در این راستا، هدف این پژوهش تحلیل و ارزیابی ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی اجتماعات محلی بخش آفتاب است. روش تحقیق در این بررسی توصیفی- تحلیلی بوده که آمار و اطلاعات آن با استفاده از پرسشنامه به‌دست‌آمده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۷۸۱۱ خانوار ساکن در دو دهستان خلایز و آفتاب است که با استفاده از فرمول کوکران، نمونه‌ای به حجم ۲۱۶ نفر از بین آن‌ها با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب گردید. در این پژوهش به‌منظور وزن دهی شاخص‌ها از تکنیک دلفی و به‌منظور تحلیل داده‌ها در راستای سطح‌بندی سکونتگاه‌های روستایی از تکنیک پرامیتی استفاده گردیده است. بر اساس یافته‌های تحقیق تنها شاخص شرایط شغلی و درآمدی با میانگین ۳.۴۱ بالاتر از حد متوسط سطح تاب‌آوری قرار دارد. و ویژگی‌های جمعیتی، آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی در شرایط متوسطی از سطح تاب‌آوری هستند و شاخص‌های پیوند و همکاری‌های اجتماعی و ظرفیت جبران خسارات مالی در پایین‌تر از سطح متوسط تاب‌آوری قرار گرفته‌اند. نتایج پرامیتی نشان داد روستاهای نعمت‌آباد، صالح‌آباد و مرتضی‌گرد در رتبه‌های اول تا سوم هستند. همچنین نتایج تحلیل کریجینگ نشان داد وضعیت تاب‌آوری اجتماعی اقتصادی در منطقه مورد مطالعه در نواحی مرکز و شمال بخش در وضعیت نامناسب و در مناطق جنوبی و شمال غربی

^۱. استادیار گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، (نویسنده مسئول) Email: astaneali@ut.ac.ir

^۲. کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران، تهران

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، زلزله، اجتماعات محلی، تکنیک پرامیتی، تکنیک کریجینگ، بخش آفتاب

مقدمه

در میان بلایای طبیعی زلزله از جایگاه خاصی برخوردار است زیرا بیشتر از سیل و توفان‌های شدید خسارت به بار می‌آورد چراکه تقریباً بدون هیچ‌گونه هشدار قبلی به‌گونه‌ای مهیب و غافلگیرکننده رخ می‌دهد (رئیس دانا، ۱۳۸۹: ۶۹). به دلیل قرار گرفتن ایران روی کمربند زلزله‌خیز آلپ - هیمالیا، زلزله گاهی اوقات نواحی مختلفی از کشور را تکان می‌دهد و با اثرات و پیامدهای خود، خسارت‌های جبران‌ناپذیری را در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و محیطی، به‌ویژه در نواحی روستایی به همراه داشته است. به همین دلیل باعث اختلال در توسعه یک سکونتگاه یا منطقه می‌شود (نیری و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۷۷). زلزله اولاً باعث تلفات جانی و مالی در حین وقوع می‌شود و در ثانی به علت از بین بردن اشتغال و کسب‌وکارها و تضعیف اقتصادی مناطق باعث اختلال در رشد می‌شود. بررسی‌های جهانی که در مورد خسارات ناشی از حوادث طبیعی انجام شده، نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۰ بیش از ۷۰۰ حادثه طبیعی شناسایی شده است که منجر به ۲۵۰۰۰ کشته، ۳۶ میلیون دلار خسارت اقتصادی و ۱۱/۵ میلیون دلار خسارت بیمه‌ای شده است (صالحی و دیگران، ۱۳۹۰: ۹۹). در دهه‌های اخیر اگرچه برخی از اقدامات پیشگیری‌کننده مورد استفاده قرار گرفته است، اما واقعیت این است که نمی‌توان از پیامدهای زلزله به‌طور کامل جلوگیری کرد زیرا دارای اشکال بزرگ غیرقابل‌پیش‌بینی هستند (Zhou et al, 2010: 23).

از این‌رو در حال حاضر دیدگاه غالب از تمرکز بر روی صرفاً کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری^۱ در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. تاب‌آوری اصطلاحی پیچیده است که می‌تواند تعاریف گوناگونی داشته باشد. اگرچه به‌طور عمومی به‌عنوان ظرفیت بهبود سریع بعد از روبرو شدن با شرایط ناسازگار در جوامع یا افراد، از جمله شرایط بلایای طبیعی، تعریف می‌گردد. اما در همه جوامع سطح این تاب‌آوری یکسان نیست (EM-DAT,)

¹ Resilience

2009). در این میان تاب‌آوری به‌عنوان «میزان تخریب و زیانی که یک سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت تعادل خارج شود» و «میزان توانایی یک سیستم برای خودسازمان‌دهی در شرایط مختلف» و نیز «میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری با شرایط تعریف می‌شود» (رضایی، ۱۳۸۹: ۳۲).

در سال‌های اخیر نهادها و آژانس‌های فعال در زمینه‌ی کاهش سوانح بیشتر فعالیت‌های خود را بر دستیابی به جامعه‌ی تاب‌آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اند. اتحادیه بین‌المللی استراتژی برای کاهش سوانح (UN/ISDR) گامی را تحت عنوان «تقویت تاب‌آوری ملت‌ها و جوامع در مقابل سوانح» در چارچوب طرح هیوگو برای عمل بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ برداشته است. هدف اصلی برنامه‌ریزی برای تقلیل خطر مخاطرات و سوانح، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری به نحو بارزی به سمت افزایش و بهبود تاب‌آوری در جوامع گرایش پیدا کرده است (Mayunga, 2007: 1). داده‌های جهانی نشان‌دهنده این واقعیت است که در طی دو دهه اخیر سوانح طبیعی با تکرار زیادی نسبت به گذشته به وقوع پیوسته و اثرات مخرب بیشتری را به همراه خود داشته است. به همین دلیل شناسایی مراحل ارائه پاسخ به آن‌ها اهمیت زیادی دارد و توجه به تقویت و ارتقاء آن در سطوح مختلف ضروری است. بنابراین به استراتژی‌های مدیریت سوانح طبیعی کارآمد نیاز است تا در جهت کاهش آسیب‌پذیری در سطوح محلی (حتی منطقه‌ای و ملی) در رابطه با کاهش مخاطرات طبیعی حرکت کند (Battista and Baas, 2004: 421). براساس مطالعات متعدد انجام شده شهرستان تهران و از جمله بخش آفتاب در این شهرستان از نظر آسیب‌پذیری در برابر زلزله در پهنه‌های پرخطر و بسیار پرخطر قرار دارند (کامران زاد و همکاران، ۱۳۹۴، ۱۰۹) در این میان بررسی ظرفیت‌های اجتماعی و اقتصادی جوامع در افزایش تاب‌آوری و شناخت ابعاد تاب‌آوری در اجتماعات محلی حائز اهمیت است و می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های آتی مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس مطالعه حاضر درصدد بررسی ظرفیت تاب‌آوری اجتماعی-اقتصادی و تحلیل فضایی آن در روستاهای بخش آفتاب شهرستان تهران با استفاده از تکنیک پرامیتی است.

مبانی نظری تحقیق

- مفهوم تاب‌آوری

هیچ اجماعی از تعریف تاب‌آوری که موردقبول همه رشته‌های علمی باشد وجود ندارد (رضایی، ۱۳۸۹: ۸۳). واژه تاب‌آوری، اغلب به مفهوم بازگشت به گذشته به کار می‌رود که از ریشه لاتین Resilio به معنای برگشت به عقب گرفته شده است (Kelin et al, 2003). حوزه‌ای که این کلمه در اصل از آن استفاده شده است هنوز هم مورد بحث است. برخی آن را به بوم‌شناسی (Batabyal, 1998) برخی دیگر آن را به فیزیک (Leeuwand, leygonie, 2000) و عده‌ای هم معتقدند که مطالعه تاب‌آوری از قوانین روانشناسی و روان‌پزشکی در دهه ۱۹۴۰ میلادی گرفته شده است و مربوط به گارمزی^۱، وارنر^۲ و اسمیت^۳ است (Johnson and Wielchelt, 2004).

تاب‌آوری در بُعد اقتصادی و اجتماعی

در مطالعات، تاب‌آوری (اقتصادی) به‌عنوان صفتی برای اقتصاد در تلاطم و شوک‌های اقتصادی عنوان می‌گردد. در سیستم اقتصادی، تاب‌آوری به مکانیزم مقایسه، مانند مقایسه کنش و واکنش‌ها و همچنین مقایسه منابع متنوع، بستگی دارد. از نظر آدام رز^۴ (۲۰۰۹) تاب‌آوری در اقتصاد می‌تواند به دو صورت ایستا و پویا تعریف شود. تاب‌آوری اقتصادی ایستا، توانایی یک سیستم در حفظ وظیفه‌اش (مانند تداوم تولید) به هنگام بروز شوک است. این تعریف با مسئله بنیادی اقتصاد یعنی تخصیص کارای منابع، هم‌تراز است که به هنگام وقوع فجایع تشدید می‌شود (Rose, 2009). یک تعریف عمومی‌تر که ملاحظات پویا را در بر گرفته و می‌تواند تاب‌آوری اقتصادی پویا نامید شود، سرعتی است که یک سیستم از یک شوک شدید بهبود پیدا می‌کند تا حالت مطلوبش را به دست آورد (غیاثوند و عبدالشاه، ۱۳۹۴: ۱۷۲).

تاب‌آوری در بُعد اجتماعی عبارت است از توانایی گروه یا اجتماعی برای مقابله با فشارهای بیرونی و مداخلات خارجی حاصل از تغییرات اجتماعی، سیاسی و محیط (Adger, 2000). به عبارتی تاب‌آوری ظرفیت و توان مقابله با استرس و فشارها را افزایش داده و از این‌رو یک قاعده یا راه‌حل متضاد با آسیب‌پذیری تلقی می‌شود (صادق‌لو و همکاران،

^۱ Garmezy

^۲ Warner

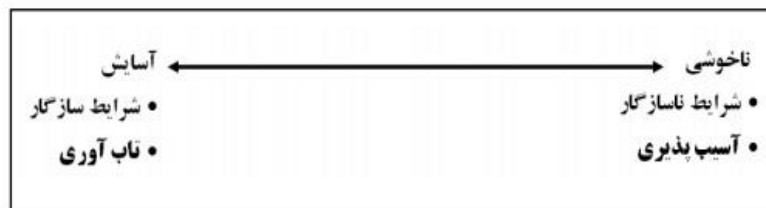
^۳ Smith

^۴ Rose, Adam

۱۳۹۳). هر جامعه ویژگی‌های اجتماعی تعریف‌شده‌ای دارد که می‌توان آن‌ها را شناسایی کرده و توانایی برنامه‌ریزی با تأکید بر آن ویژگی‌ها را ایجاد کرد (Morris, 2007, 34). از آنجاکه آسیب‌پذیری اجتماعات روستایی یکی از محدودیت‌های توسعه‌ی این اجتماعات به‌ویژه در فضاهایی است که مدام تحت تأثیر تهدیدات ناشی از مخاطرات قرار دارند، تاب‌آوری اجتماعات روستایی می‌تواند رویکردی تسهیل‌کننده برای دستیابی به توسعه و به عبارتی بهبود شرایط زیستی ساکنین و بهبود کیفی شرایط زندگی در محیط باشد. یکی از مسائلی که همواره زمینه‌ی ناآرامی را در بسیاری از فضاهای سکونتگاهی به‌ویژه روستاها تشدید می‌نماید، ریسک مخاطراتی است که بنابر موقعیت طبیعی، نسبی و عملکردهای انسانی در فضا تهدیدکننده‌ی زندگی، دارایی و محیط‌زیست است. در این میان، آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها و فضاهای انسانی در کنار قرارگیری این سکونتگاه‌ها در معرض مخاطرات طبیعی، سبب کاهش کیفیت زندگی انسان می‌گردد و مانعی برای رشد و توسعه‌ی فضایی است و زمینه‌ساز ناپایداری‌های فضایی نظیر مهاجرت و تخلیه‌ی روستاها است.

– چارچوب مفهومی تاب‌آوری

بسیاری از پژوهشگران تاب‌آوری و آسیب‌پذیری را دو سر یک طیف تلقی می‌کنند و معتقدند که برخی از افراد بیشتر از دیگران در بلایا دچار ضرر و زیان می‌شوند. همان‌طوری که سالوتوژنسیس^۱ در «تئوری مبنای سلامت» بیان کرده، پویایی سلامت سبب شکل گرفتن طیفی از سلامت تا بیماری بر اساس انطباق وضعیت در نقاط مختلف این طیف می‌گردد. تاب‌آوری نیز شکلی از طیفی است که بین دونقطه تاب‌آوری تا آسیب‌پذیری مراحل مختلفی را تجربه می‌کند (African Health Sciences, 2008).



شکل ۱: تئوری سالوتوژنسیس (نظریه مبنای سلامت) منبع: African Health Sciences, 2008

¹ Salutogenesis

لذا میزان آسیب‌پذیری اجتماع در برابر مخاطرات تا حدود بسیاری تحت تأثیر تاب‌آوری و قدرت واکنش دهندگی اجتماع محلی در برابر حوادث دارد. تعریف مفاهیم آسیب‌پذیری و انعطاف‌پذیری برای درک اینکه چرا یک رخداد طبیعی به بلا تبدیل می‌شود لازم است. طبق تعریف هویت^۱ (۱۹۹۷)، واژه تاب‌آوری در شرایطی که امنیت مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بر توانایی برای ایستادگی، مقاومت، تخفیف، مقابله با آن و بهبود و نوسازی خسارات حاصل آن و کاهش نسبت شدت خساراتی که آن‌ها را تهدید می‌کند تأکید دارد. با توجه به نقش دولت‌ها، نهادهای محلی، ساکنین و خانوارهای محلی در واکنش به مخاطرات می‌توان ارتباطی قوی بین این عوامل و شرایط حاصل از فعالیت‌های آنان تعیین نمود. هرچند که دامنه و سطح انعطاف‌پذیری و واکنش دهندگی بالا باشد ولی عوامل زیادی در آسیب‌پذیری اجتماعات نقش دارد. ظرفیت‌های مقابله و بهسازی امور در برابر بحران‌ها وابسته به شرایط ساختاری است و صرفاً وابسته به ویژگی و شرایط فردی ساکنین نیست (صادقلو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳: ۱۳۳-۱۳۴).

پیشینه تحقیق

در زمینه تاب‌آوری مطالعات متعددی انجام شده است که برخی از مطالعات در این زمینه مورد بررسی قرار گیرد. در سال ۱۹۸۹ برنامه بین‌المللی کاهش خسارت‌های مخاطرات طبیعی توسط مجمع عمومی سازمان ملل متحد ارائه شد. دهه ۱۹۹۰ را دهه بین‌المللی کاهش سوانح طبیعی نامید، هدف از این نام‌گذاری کاهش زیان جانی، مالی و جلوگیری از اثرات مخرب آن با تلاش اجتماعی و اقتصادی بود که سوانح طبیعی از قبیل زلزله، طوفان، سونامی، سیلاب، زمین‌لغزه، فوران‌های آتش‌فشانی، آتش‌سوزی‌های منابع طبیعی و سایر بلایایی که منشأ طبیعی نامیده می‌شوند به دنبال دارد (Smith, 2001). جیگیاسو (۲۰۰۳) ظرفیت‌سازی را در مرکز تلاش‌های کاهش آسیب‌پذیری سوانح طبیعی قرار می‌دهد (ISDR, 2002). گیلارد^۲ (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای با عنوان تاب‌آوری جوامع سنتی در برابر بلایای طبیعی، به این نتیجه رسیده که جوامع سنتی در مواجهه با بلایای طبیعی با استفاده از چهار بعد ماهیت خطر، میزان تاب‌آوری، ساختار فرهنگی و سیاست‌های مدیران می‌توانند در

^۱ Hewitt

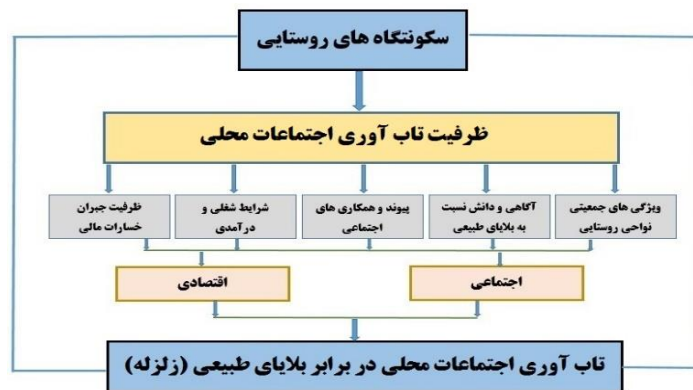
^۲ Gaillard

مواجهه با بلایا مقاومت نشان دهند (Gillard, 2007: 522). در مطالعه زنگ^۱ و دیگران، بر شاخص‌های ایجاد نهادهای غیردولتی، آموزش جامعه در برابر بحران‌ها، تولید و انتقال دانش، ایجاد سازمان‌ها و تعریف عملکرد سازمانی آن‌ها در برابر بلایا و بحران‌ها تأکید شده است (Zhang, 2013). رمضان زاده و بدری (۱۳۹۳) نیز در مطالعه‌ای به تبیین ساختارهای اجتماعی و اقتصادی تاب‌آوری جوامع محلی در برابر سیلاب در حوضه‌ی چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت پرداخته‌اند. این محققین به بررسی تاب‌آوری فردی و اجتماعی ساکنان ۹ روستا از ۱۶ روستای موجود از ابعاد اقتصادی، نهادی، زیرساختی، فردی، سرمایه و توانایی اجتماع محلی، اجتماعی - فرهنگی پرداخته‌اند. نتایج حاکی از این است که از میان ابعاد مختلف عوامل مدیریتی - نهادی و سپس عوامل فردی بیشترین تأثیر را در ارتقا و بهبود تاب‌آوری ساکنین دو حوضه دارد (رمضان زاده و بدری، ۱۳۹۳). آقایاری هیر و ذاکری میاب (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان، ارزیابی ریسک زلزله مبتنی بر مخاطره و آسیب‌پذیری در نواحی روستایی مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند، با استفاده از تحلیل‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تاپسیس به بررسی ریسک زلزله در این مناطق پرداخته‌اند. بر اساس نتایج حاصله، حدود ۳۲ درصد از روستاهای مورد مطالعه در پهنه‌های دارای ریسک بسیار بالا و بالا قرار گرفتند که ضرورت برنامه‌ریزی مبتنی بر اصول مدیریت بحران را مطرح می‌نماید (آقایاری هیر و ذاکری میاب، ۱۳۹۵).

مدل مفهومی تحقیق

با توجه به هدف مقاله که با استفاده از یک رویکرد سیستماتیک به ارزیابی تاب‌آوری اجتماعات محلی پرداخته و هدف آن شناسایی محرک‌ها و مکانیزم‌های تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی است، نیاز به یک چهارچوب تحلیل عملکردی است. مدل مفهومی این پژوهش در شکل زیر نشان داده شده است (شکل شماره ۲).

¹ Xi Zhang

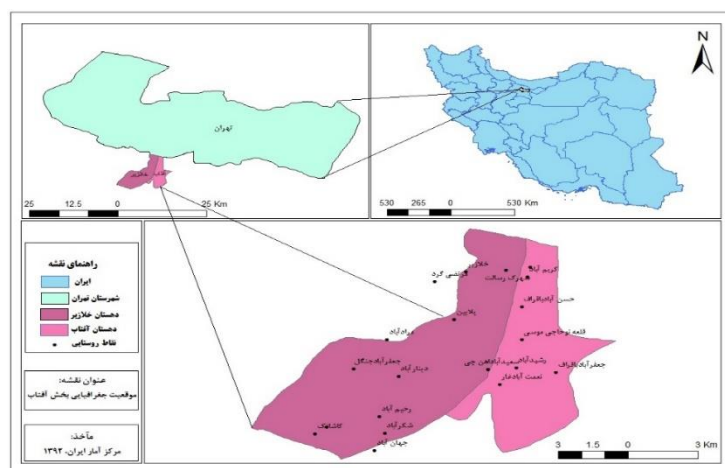


شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

محدوده مورد مطالعه

بخش آفتاب یکی از بخش‌های شهرستان تهران واقع در استان تهران است که از نظر موقعیت جغرافیایی در ناحیه‌ای هموار و تقریباً مسطح در جنوب شهر تهران قرار گرفته است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، بخش مورد مطالعه مشتمل بر دو دهستان به نام‌های دهستان خلایز و دهستان آفتاب بوده و دارای ۲۳ آبادی است و بنابر سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت آن در سال ۱۳۹۵ برابر با ۳۲۶۳۰ نفر و ۹۵۳۷ خانوار است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).

بر اساس داده‌های موجود تاکنون حدود ۱۰۰۰ زلزله کوچک و بزرگ در شعاع ۱۰۰ کیلومتری مرکز تهران روی داده است. فهرست زلزله‌های کاتالوگ شده با بزرگای بین ۰ تا ۵ نشان می‌دهد بیشترین فراوانی، مربوط به زلزله‌هایی با بزرگایی کمتر از ۳/۵ بوده است (اطلس کلان‌شهر تهران، ۱۳۹۰). بر پایه این داده‌ها یکی از مناطق ریز لرزه‌ای در تهران، منطقه جنوب تهران (نزدیک گسل شمال ری و جنوب ری) است که محدوده مورد مطالعه را شامل می‌شود.



شکل ۳: موقعیت جغرافیایی بخش آفتاب تهران

روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و به‌صورت بررسی کمی و میدانی به ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی اجتماعات محلی ساکن در نقاط روستایی بخش آفتاب تهران پرداخته است. پژوهش حاضر مبتنی بر روش پیمایشی بوده و از پرسشنامه به‌عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شده است. پرسشنامه شامل سؤالاتی در سنجش مؤلفه‌های اجتماعی (ویژگی‌های جمعیتی، میزان آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی، پیوند و همکاری‌های اجتماعی) و همچنین از بُعد مؤلفه‌های اقتصادی (شرایط شغلی و درآمدی، ظرفیت جبران خسارات مالی) تاب‌آوری در برابر زلزله بوده است (جدول شماره ۱). جامعه آماری در این تحقیق تمامی خانواده‌های ساکن در ۲۰ سکونتگاه روستایی بخش آفتاب بوده‌اند که به‌صورت تصادفی تعداد ۲۱۶ خانوار انتخاب شدند. همچنین برای سنجش روایی (اعتبار)، با استفاده از روایی صوری، نظرات افراد مرتبط بررسی و پایایی آن با استفاده از آزمون کرونباخ در محیط نرم‌افزاری Spss معادل ۰/۸۶۳ تعیین شد که گویای هماهنگی و پایایی بالای داده‌ها است. سپس با استفاده از تکنیک پرامیتی^۱ هر یک از سکونتگاه‌ها

^۱ PROMETHEE

نسبت به ظرفیت‌های تاب‌آوری در برابر زلزله رتبه‌بندی شدند. همچنین در بخش دیگر برای پهنه‌بندی تاب‌آوری منطقه از روش درون‌یابی به روش کریجینگ^۱ استفاده شد.

جدول ۱: شاخص‌ها و نمایه‌های مورد استفاده در تحقیق

نمایه‌ها	شاخص	بعد
سطح تحصیلات - وضع فعالیت - معلولیت اعضای خانوار - وضع مالکیت خانه	ویژگی‌های جمعیتی	اجتماعی
شرکت در دوره‌های مقابله با زلزله - میزان آگاهی از لرزه‌خیز بودن تهران - میزان سطح آگاهی در ۵ اخیر در مورد زلزله‌خیز بودن تهران - میزان آگاهی از مقاومت منزل مسکونی در برابر زلزله - میزان آگاهی از ضوابط و معیارهای ایمنی منزل مسکونی - میزان آگاهی در مورد قرار گرفتن در مکان‌های امن در هنگام زلزله - میزان آگاهی در مورد اقدامات لازم در هنگام وقوع زلزله - میزان آگاهی در زمینه واکنش‌ها و نحوه رفتار مناسب در زمان وقوع زلزله - میزان دسترسی به اطلاعات خطر و طرح‌های مدیریت بحران زلزله	آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی	
آشنایی و شناخت همسایه‌ها - دوستی و ارتباط نزدیک با همسایگان - دریافت کمک از همسایگان در مواقع ضروری - اعتماد به نمایندگان و مدیران محلی جهت حل مشکلات روستا - همفکری همسایگان در مواقع بروز مشکل - مشارکت جمعی اهالی در کارهای عمومی روستا - شرکت در جلسات عمومی روستا - همکاری با همسایگان جهت بهبود محل زندگی - قدرت حل مشکلات در زمان وقوع حوادث طبیعی توسط اهالی - احساس امنیت و آرامش در محیط روستا	پیوند و همکاری‌های اجتماعی	
میزان درآمد - مستمر و دائمی بودن درآمد - قدرت پس‌انداز خانوار - یافتن شغل جدید در صورت از بین رفتن شغل فعلی - میزان آسیب‌پذیری منابع تأمین شغل در برابر زلزله (مکان، ابزار و وسایل کار)	شرایط شغلی و درآمدی	اقتصادی
تحت پوشش انواع بیمه‌ها قرار داشتن - مقدار آسیب‌پذیری اموال خانواده در برابر زلزله - مقدار دارایی موجود که در صورت زلزله آسیب‌پذیرد - میزان پس‌انداز خانوار - میزان دریافت وام از بانک‌ها و مؤسسات جهت نوسازی و مقاوم‌سازی منازل - قدرت دریافت کمک و حمایت از نهادهای دولتی و محلی در شرایط اضطراری - توانایی کسب حمایت‌های مالی از اقوام در شرایط اضطراری بحران	ظرفیت جبران خسارات مالی	

یافته‌های تحقیق - یافته‌های توصیفی

¹ Kriging

بر اساس یافته‌های تحقیق ۹۳ درصد از سرپرستان خانوار را مردان تشکیل می‌دهند. همچنین بیشترین تعداد پاسخ‌گویان (۴۵ درصد) مربوط به گروه سنی ۳۱ تا ۴۵ سال است. ۱۵ درصد از سرپرستان خانوار بی‌سواد و ۷۱ درصد از سرپرستان خانوار در این جامعه آماری دارای مدرک دیپلم و زیر دیپلم بوده‌اند. ۸۱ درصد جامعه آماری شاغل‌اند و ۵۰ درصد از پاسخ‌دهندگان مدت سکونت خود را در روستاهای مورد مطالعه کمتر از ۱۰ سال عنوان کرده‌اند. ویژگی‌های عمومی پرسش‌شوندگان در قالب ۷ متغیر عمومی (جنس سرپرست خانواده، سن سرپرست، میزان تحصیلات سرپرست، شغل سرپرست، مدت سکونت، نحوه تصرف مسکن و میزان درآمد خانواده) در جدول شماره ۲ به تفصیل بیان شده است.

جدول ۲: توزیع پاسخ‌گویان برحسب ویژگی‌های عمومی

درصد	فراوانی	متغیر	درصد	فراوانی	متغیر
۷۰	۱۵۲	مالک	۹۳	۲۰۰	مرد
۳۰	۶۴	رهن و استیجاری	۷	۱۶	زن
۵۴	۱۱۷	زیر ۱ میلیون	۱۹	۴۲	۱۸ تا ۳۰
۳۸	۸۱	۱-۲ میلیون	۴۵	۹۶	۳۱ تا ۴۵
۸	۱۸	بالای ۲ میلیون	۲۹	۶۳	۴۶ تا ۶۵
۵۰	۱۰۸	کمتر از ۱۰ سال	۷	۱۵	۶۶ به بالا
۲۱	۴۶	۱۰ تا ۲۰ سال	۱۵	۳۲	بی‌سواد
۱۱	۲۴	۲۰ تا ۳۰ سال	۱۷	۳۷	ابتدایی
۱۸	۳۸	بیش از ۳۰ سال	۳۷	۸۰	راهنمایی
۸۱	۱۷۵	شاغل	۱۷	۳۷	دبیرستان و دیپلم
۱۱	۲۳	بیکار	۶	۱۲	فوق دیپلم
۳	۷	خانه‌دار	۸	۱۸	لیسانس و بالا تر
۵	۱۱	بازنشسته			

- یافته‌های استنباطی

به منظور ارزیابی سطح تاب‌آوری در بخش آفتاب تهران از شاخص‌های پنج‌گانه اجتماعی و اقتصادی و برای سنجش آن، از آزمون T-test تک نمونه‌ای استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد تنها شاخص شرایط شغلی و درآمدی در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار و دارای اختلاف مثبت با عدد مفروض (۳.۱) می‌باشد و بالاتر از حد متوسط سطح تاب‌آوری قرار دارد. و ویژگی‌های جمعیتی، آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی با میانگین‌های ۳۰.۹ و ۲.۹۵ در شرایط متوسطی از سطح تاب‌آوری برخوردار است. همچنین شاخص‌های پیوند و همکاری‌های اجتماعی و ظرفیت جبران خسارات مالی با میانگین ۲.۵۱، ۲.۸۷ و ۲.۵۱ پایین‌تر از سطح متوسط قرار گرفته‌اند (جدول شماره ۳).

جدول ۳: ارزیابی شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی تاب‌آوری

حد متوسط تاب‌آوری = ۳.۱							شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی
فاصله اطمینان ۹۵٪		اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری (sig)	درجه آزادی (df)	مقدار t	میانگین	
پایین‌ترین	بالاترین						
۰.۱۹۵	-۰.۲۳۶	۰.۸۵۷	۰.۱۲۴	۲۱۵	۱.۵۴۵	۳۰.۹	ویژگی‌های جمعیتی
۰.۱۴۴	-۰.۱۰۹	-۰.۴۷۴	۰.۱۳۲	۲۱۵	-۱.۵۱۳	۲.۹۵	آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی
-۰.۶۷۸	-۰.۱۹۳	-۰.۱۲۹	۰.۰۰۰	۲۱۵	-۴.۱۳۵	۲.۸۷	پیوند و همکاری‌های اجتماعی
-۰.۴۹۱	۰.۳۳۶	۰.۴۱۳	۰.۰۰۰	۲۱۵	۱۰.۴۷۸	۳.۴۱	شرایط شغلی و درآمدی
-۰.۴۰۳	-۰.۵۸۷	-۰.۴۹۴	۰.۰۰۰	۲۱۴	-۱۰.۵۹۸	۲.۵۱	ظرفیت جبران خسارات مالی

- سطح‌بندی روستاهای بخش آفتاب به لحاظ تاب‌آوری

تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

در پژوهش حاضر به منظور ارزیابی و سنجش تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی بخش آفتاب تهران، ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری بر اساس داده‌های حاصل از پرسشنامه شامل ۵ شاخص و ۲۰ روستا تشکیل شد. (جدول شماره ۴).

جدول ۴: ماتریس تصمیم‌گیری متشکل از روستاها و شاخص‌ها

ظرفیت جبران خسارات مالی	شرایط شغلی و درآمدی	پیوند و همکاری‌های اجتماعی	آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی	ویژگی‌های جمعیتی	روستا/ شاخص‌ها
۲.۵۴	۳.۲۱	۲.۸۶	۳.۱۱	۲.۸۹	شهرک رسالت
۲.۲۳	۳.۸	۲.۵۸	۲.۸۵	۲.۷۵	جعفرآبادباقراف
۲.۲۹	۳.۹	۲.۷۳	۲.۶۴	۲.۲۵	سعیدآباد آهنچی
۲.۶	۳.۶۵	۲.۹۶	۲.۹۴	۳.۶۰	نعمت‌آبادغار
۲.۵۸	۲.۷۵	۲.۱	۲.۶۱	۲.۰۰	رشیدآباد
۲.۲۷	۳.۵۶	۲.۷۶	۲.۵۱	۲.۵۶	حسن‌آبادباقراف
۲.۴۲	۳.۴	۲.۸۱	۲.۸۶	۲.۹۲	قلعه نوحاجی موسی
۲.۴۸	۳.۶۳	۳.۱۶	۲.۰۶	۲.۸۵	صالح‌آباد
۲.۳۸	۳.۸۱	۲.۸۲	۲.۸۶	۳.۱۳	کریم‌آباد
۲.۷۸	۳.۱۱	۲.۸۶	۳.۰۱	۳.۱۷	خلازیر
۲.۶۱	۳.۳۶	۳.۰۷	۳.۱۶	۲.۵۶	جعفرآبادجنگل
۲.۳۸	۳.۳۸	۲.۷	۲.۹۵	۲.۲۵	مرادآباد
۲.۴۳	۳.۸۶	۲.۹۶	۲.۹۸	۲.۵۷	پلایین
۲.۶۴	۳.۴	۲.۸۵	۳.۰۲	۳.۶۴	مرتضی‌گرد
۲.۵۳	۳.۴	۲.۸۳	۲.۹۴	۳.۳۰	چهان‌آباد
۲.۶۱	۳.۲	۳	۲.۹	۳.۴۲	دینارآباد
۲.۹۷	۳.۷۸	۲.۷	۲.۹۸	۲.۸۳	رحیم‌آباد
۲.۴۴	۳.۱۶	۲.۸	۳.۰۳	۳.۰۰	شکرآباد
۲.۰۴	۳.۵۴	۲.۹	۲.۸	۳.۶۷	کاشانک
۲.۳۶	۳.۴۵	۲.۹۷	۲.۷۴	۳.۲۳	مرجان‌آباد

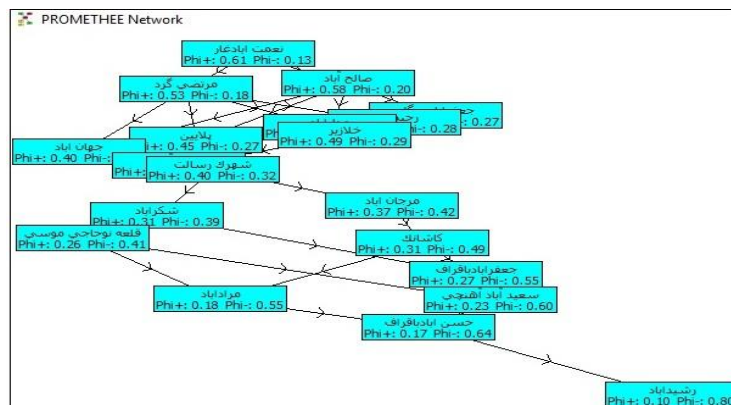
تشکیل ماتریس تابع ارجحیت

بعد از تعیین وزن شاخص‌های تاب‌آوری براساس نظرات کارشناسان، تابع ارجحیت تفاوت بین مقادیر دو گزینه A_1 , A_2 تعریف شد و در مرحله بعد جریان مثبت (خروجی) و جریان منفی (ورودی) ماتریس ارجحیت تشکیل شد (Macharis et al, 2007: 307). جریان خروجی، بیان می‌کند یک گزینه مانند a به چه میزان از گزینه‌های دیگر برتر است. هرچه این مقدار بیشتر باشد این گزینه برتر خواهد بود. همچنین جریان ورودی بیان می‌کند که گزینه‌های دیگر چه قدر برگزینه a برتر می‌باشند. هر چه این مقدار کمتر باشد؛ این گزینه بهتر خواهد بود. همچنین به منظور ارزیابی نهایی، جریان خالص که از تفریق ورودی و خروجی هر یک از روستاها محاسبه شد. سپس با توجه به جریان خالص به دست آمده رتبه هر روستا در گروه مشخص می‌گردد. (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶: جریان‌های ورودی و خروجی روستاهای مورد مطالعه

روستا	Phi+	Phi-	جریان خالص	روستا	Phi+	Phi-	جریان خالص
شهرک رسالت	۰.۴۳۲۳	۰.۲۷۶۸	۰.۱۵۵۵	جعفرآباد جنگل	۰.۵۳۶۰	۰.۲۶۶۲	۰.۲۶۹۹
جعفرآباد باقراف	۰.۲۵۸۸	۰.۵۶۴۷	-۰.۳۰۵۹	مرادآباد	۰.۱۸۴۳	۰.۵۲۱۷	-۰.۳۳۷۴
سعیدآباد آهنچی	۰.۲۳۰۵	۰.۶۰۴۱	-۰.۳۷۳۶	پلایین	۰.۴۳۴۹	۰.۲۷۲۸	۰.۱۶۲۱
نعمت آباد غار	۰.۶۰۱۶	۰.۱۲۶۵	۰.۴۷۵۱	مرتضی گرد	۰.۵۲۲۶	۰.۱۷۸۰	۰.۳۴۴۷
رشیدآباد	۰.۱۰۲۵	۰.۸۰۱۴	-۰.۶۹۸۹	جهان‌آباد	۰.۳۳۵۲	۰.۲۹۶۶	۰.۰۳۸۶
حسن آباد باقراف	۰.۱۶۸۶	۰.۶۰۳۷	-۰.۴۶۲۱	دینارآباد	۰.۴۷۹۵	۰.۲۸۳۴	۰.۱۹۶۱
قلعه نوحاجی موسی	۰.۲۴۶۸	۰.۴۲۶۰	-۰.۱۷۹۲	رحیم‌آباد	۰.۵۲۵۴	۰.۲۵۴۲	۰.۲۷۱۲
صالح‌آباد	۰.۵۸۰۰	۰.۱۸۸۵	۰.۳۹۱۶	شکرآباد	۰.۲۹۴۰	۰.۳۸۵۷	-۰.۰۹۱۶
کریم‌آباد	۰.۳۷۸۸	۰.۳۰۱۷	۰.۰۷۷۱	کاشانک	۰.۳۹۵۲	۰.۴۲۵۹	-۰.۰۳۰۷
خلازیر	۰.۴۶۱۴	۰.۲۸۶۵	۰.۱۷۴۹	مرجان‌آباد	۰.۳۴۶۰	۰.۴۲۳۱	-۰.۰۷۷۲

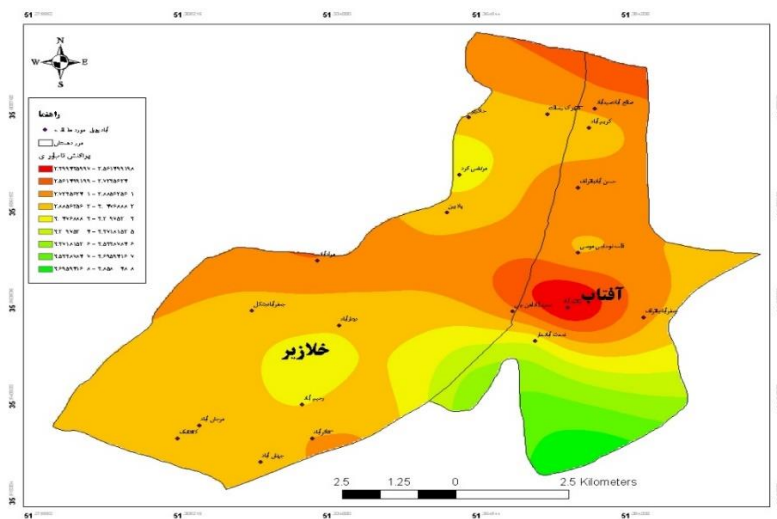
با توجه به نتایج حاصل از خروجی تکنیک پرامیتی مشخص گردید که بر اساس ۵ شاخص منتخب تاب‌آوری به لحاظ اجتماعی و اقتصادی دو روستای نعمت‌آباد غار و صالح‌آباد به ترتیب در رتبه‌های اول و دوم، و روستاهای رشیدآباد و حسن‌آباد باقراف در رتبه‌های ۱۹ و ۲۰ قرار گرفته‌اند.



شکل ۴: رتبه‌بندی شبکه‌ای روستاهای مورد مطالعه

تحلیل فضایی تاب‌آوری در منطقه

یکی از روش‌های مورد استفاده در تحلیل فضایی استفاده از مدل گریجینگ است. این روش درون‌یابی که بر پایه رگرسیون بنا شده است، اختصاص وزن نه‌تنها به فاصله بین نقاط اطراف بلکه بر اساس همبستگی میان نقاط اندازه‌گیری شده نیز است (Schabenberger et al, 2004). برای شناسایی و پهنه‌بندی سطح تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی در بخش آفتاب از تکنیک درون‌یابی گریجینگ استفاده شد. نتایج حاصل از این تکنیک نشان می‌دهد نواحی مرکز و شمال بخش در وضعیت نامناسبی قرار دارند و در مناطق جنوبی و شمال غربی در وضعیت بهتری قرار دارند. و ارزیابی کلی نشان‌دهنده وضعیت بهتر دهستان خلایز نسبت به دهستان آفتاب است (شکل شماره ۵).



شکل ۵: درون‌یابی تاب‌آوری در منطقه مورد مطالعه به روش گریجینگ

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه با توجه به رشد منابع اقتصادی، انسانی، اکولوژیکی، اجتماعی و اهمیت آنان سبب شده است تا توجه جدی به مدیریت آنان و تاب‌آوری مناطق در زمان بحران‌های ناشی از سوانح طبیعی به عمل آید. در این میان شروع سده حاضر نقطه عطفی در جریان‌ات مدیریت بحران بوده و نگرش‌ها از کاهش آسیب‌پذیری صرف به تاب‌آوری در برابر سوانح تغییر نموده است و مدل‌های متعدد تاب‌آوری در این سال‌ها ارائه شده‌اند. در این بین تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی اجتماعات محلی از جمله مهم‌ترین ابعاد تاب‌آوری به حساب می‌آید. این پژوهش باهدف ارزیابی میزان تاب‌آوری خانوارهای ساکن در روستاهای بخش آفتاب تهران جهت شناسایی میزان ظرفیت و توانایی بازگشت آن‌ها در مواجهه با سانحه‌ی احتمالی زلزله انجام شد. بر اساس یافته‌های تحقیق بالاترین پاسخ‌ها متعلق به گویه‌های، شرایط شغلی و درآمدی با میانگین ۳.۴۱ و پایین‌ترین پاسخ‌ها مربوط به شاخص ظرفیت جبران خسارات مالی با میانگین ۲.۵۱ است. بر این اساس، نتایج به‌دست‌آمده حاکی از پایین بودن سطح تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه است. همچنین نتایج حاصل از رتبه‌بندی روش پرامیتی که از تکنیک‌های کارآمد تصمیم‌گیری چندشاخصه به شمار می‌آید در سطح سکونتگاه‌های روستایی دو دهستان آفتاب و خلایزیر نشان داد روستاهای نعمت‌آباد با مقدار جریان خالص ۰.۴۷۵۱، صالح‌آباد با مقدار جریان خالص ۰.۳۹۱۶ و مرتضی‌گرد با مقدار جریان خالص ۰.۳۴۴۷ با توجه به شاخص‌های پنج‌گانه مورد بررسی، از نظر درجه تاب‌آوری، بالاترین رتبه را دارند و روستاهای رشیدآباد با مقدار جریان خالص ۰.۶۹۸۹ - و حسن‌آباد با مقدار جریان خالص ۰.۴۶۲۱ - در پایین‌ترین رتبه جای گرفته‌اند و وضعیت نامناسب‌تری دارند. ضروری است در برنامه‌ریزی‌ها و تخصیص منابع به ارتقا و بهبود بخش‌های دارای اولویت توجه ای ویژه شود. شایان ذکر است که نتایج پژوهش حاضر با نتایج دیگر تحقیقات انجام‌شده در این زمینه به‌ویژه پژوهش‌های ذکرشده در پیشینه تحقیق قابل تطبیق است؛ که از آن جمله می‌توان به مطالعه رمضان زاده و بدری (۱۳۹۳) و نیز نوری و سپهوند (۱۳۹۵) اشاره کرد که نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی و اقتصادی می‌باشد.

- در نهایت با توجه به اهمیت روزافزون و ضروری مسئله‌ی تاب‌آوری جوامع در جهت مقابله با سوانح و کاهش خسارات ناشی از آن، در این پژوهش به منظور افزایش تاب‌آوری و تقویت ظرفیت‌های اجتماعات محلی نقاط مورد مطالعه پیشنهاد‌های زیر ارائه می‌شود:
- ۱- از آنجاکه تصورات ذهنی و میزان آگاهی ساکنان یک منطقه از وقوع سانحه بسیار با اهمیت است و آن‌ها نباید خودشان را دور از سانحه بدانند، ایجاد فرهنگ امنیت و تاب‌آوری در بین ساکنین از طریق اطلاع‌رسانی و آموزش همگانی امری ضروری است.
 - ۲- برگزاری دوره‌های آموزشی مقابله با زلزله از سوی نهادهای مختلف در قالب کارگاه‌های آموزشی، در سطح هر روستا تا اکثریت روستاییان امکان شرکت در این دوره‌ها را داشته باشند.
 - ۳- افزایش نظارت و حمایت از ساخت‌وسازهای مقاوم و مستحکم جهت پیشگیری، کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله و افزایش ضریب ایمنی و همچنین اعطای اعتبارات و وام‌های ویژه و کم‌بهره به بافت‌های فرسوده و تخریبی روستاییان.
 - ۴- تشویق و ترغیب روستاییان جهت استفاده از انواع بیمه‌ها به خصوص بیمه زلزله
 - ۵- هماهنگی فعالیت‌های کاهش اثرات سوانح با جوامع محلی، می‌تواند سبب ایجاد جامعه‌ای با سازگاری بیشتر هنگام وقوع سوانح باشد.
 - ۶- ترویج فرهنگ پیشگیری از جمله بسیج منابع کافی برای کاهش خطرپذیری بلایا، که نوعی سرمایه‌گذاری برای آینده با بازدهی قابل ملاحظه است. ارزیابی خطرپذیری و سیستم‌های هشدار سریع، سرمایه‌گذاری‌هایی ضروری در راستای حفاظت و نجات زندگی، مال و معیشت مردم هستند که به پایداری توسعه کمک می‌نمایند و برای تقویت سازوکارهای انطباقی در مقایسه با اتکای صرف به پاسخگویی و نوتوانی پس از حادثه، بسیار مقرون به صرفه هستند.

منابع

- آقاییاری هیر و کلثوم ذاکری میاب (۱۳۹۵)، ارزیابی ریسک زلزله مبتنی بر مخاطره و آسیب‌پذیری در نواحی روستایی مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند، *نشریه علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی*، دانشگاه تبریز، سال ۲۰، شماره ۵۷، ۱-۲۷
- اصغری زاده، عزت‌الله و مهدی نصراللهی (۱۳۸۵)، رتبه‌بندی شرکت‌ها بر اساس معیارهای مدل سرآمدی - روش PROMETHEE، *مجله مدرس علوم انسانی*، سال یازدهم، شماره ۳، صفحه ۵۹-۸۴
- بدری، سید علی؛ رمضان زاده لسبوئی، مهدی؛ عسگری، علی؛ قدیری معصوم، مجتبی و محمد سلمانی (۱۳۹۲)، نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب مطالعه موردی: دو حوضه‌ی چشمه کیله شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت، *فصلنامه مدیریت بحران*، شماره سوم.
- داداش پور، هاشم و زینب عادل (۱۳۹۴)، سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه‌ی شهری قزوین، *فصلنامه مدیریت بحران*، شماره هشتم.
- رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲)، ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی مطالعه موردی: زلزله محله‌های شهر تهران، *فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران*، شماره سوم.
- رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹)، تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه موردی کلان‌شهر تهران، رساله‌ی دکتری رشته‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس.
- رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، علی؛ پرهیزکار، اکبر و سیاوش شایان (۱۳۹۰)، تبیین مفهومی تاب‌آوری و برنامه‌ریزی و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع‌محور، (CBDM) *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، مدرس علوم انسانی، ۱۹-۴۱.
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ موسوی، سید محمد؛ پور طاهری، مهدی و منوچهر فرج زاده اصل (۱۳۹۳)، تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشک‌سالی مطالعه موردی: مناطق در معرض خشک‌سالی استان اصفهان، *پژوهش‌های روستایی*، دور ۵، شمار ۳.
- رمضان زاده لسبوئی، مهدی و سید علی بدری (۱۳۹۳)، تبیین ساختارهای اجتماعی - اقتصادی تاب‌آوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب مطالعه موردی: حوضه‌های

- گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت، *فصلنامه جغرافیا*، سال دوازدهم، شماره ۴۰.
- سعیدی، ایمان؛ دارابی، حسن (۱۳۹۳)، طراحی منظر دانشگاهی با رویکرد تاب‌آوری در شرایط بحران آب (نمونه موردی: دانشگاه ملایر) محیط‌شناسی، دوره ۴۰، شماره ۴، ۱۰۶۶ - ۱۰۵۱.
- صادقلو، طاهره و حمدالله سجاسی قیداری (۱۳۹۳)، اولویت‌بندی عوامل مؤثر برافزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی (با تأکید بر خشک‌سالی) منطقه مورد مطالعه: کشاورزان روستاهای شهرستان ایجرود، *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، شماره دهم.
- فرجی سبکیار، حسنعلی؛ رضایی، حجت و علی غلامی (۱۳۹۳)، سطح‌بندی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی (مطالعه موردی: دهستان تیرجرد شهرستان ابرکوه)، *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، سال پنجم، شماره ۱، ۱۱۶-۱۰۱.
- کامران زاد، فرناز؛ عماد محصل افشار؛ مسعود مجرب و حسین معاریان (۱۳۹۴)، پهنه بندی خطر زمین لغزش در استان تهران با استفاده از روش‌های داده محور و تحلیل سلسله مراتبی، *فصلنامه علوم زمین*، سال ۲۵، شماره ۹۷، ۱۰۱-۱۰۴.
- کمیته ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی (۱۳۸۹)، مدیریت ریسک سیلاب‌های شهری، تهران.
- محقر، علی و امیر مصطفوی (۱۳۸۶)، ارائه مدلی برای انتخاب گروه پروژه با استفاده از رویکرد فازی، *فصلنامه مدرس*، دوره ۱۱، شماره ۳.
- مؤمنی، منصور و سلیم شریفی (۱۳۹۰)، مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، نشر مؤلفین، تهران.
- میری، محمد؛ قانعیان، محمدتقی؛ قلیزاده، عبدالمجید؛ یزدانی اول، محسن و علی نیکونهاد (۱۳۹۴)، تحلیل و پهنه‌بندی آلودگی هوا شهر مشهد با استفاده از مدل‌های مختلف تحلیل فضایی، *مجله مهندسی بهداشت محیط*، سال سوم، شماره ۲، ۱۱۳-۱۰۲.
- نوری، سیدهدایت اله و سپهوند فرخنده (۱۳۹۵)، تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر زلزله (مورد مطالعه: دهستان شیروان شهرستان بروجرد)، *پژوهش‌های روستایی*، دوره ۷، شماره ۲، ۲۷۲-۲۸۵.
- هادی نیری؛ کمال خالق پناه؛ محمدرضا کرمی؛ خه بات احمدی (۱۳۹۵). پهنه‌بندی میزان آسیب‌پذیری شهر سنج ناشی از زلزله با استفاده از دو مدل تحلیل سلسله مراتبی و مدل تاپسیس با استفاده از دو مدل تحلیل سلسله مراتبی و مدل تاپسیس، *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی*، دوره ۲۰، شماره ۵۷، ۲۷۷-۲۹۴.

- Birkmann, J., (2013), Measuring vulnerability to promote disaster resilient societies: Conceptual frameworks and definitions. In: Birkmann, J. (Ed.): Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies, 2nd Edition, Tokyo, 9-79.
- Cheoul, Shim, kyn, (1999), spatial decision support system for integrated river basin flood control;
- Adger, W.N. (2000), 'Social and ecological resilience; are they related?' Progress in Human Geography. 24(3);
- Cutter, Susan, Lindsey Barnes; Melissa; erry, Christopher Burton, Elijah Evans, Eric Tate, Jennifer Webb, (2008), A place-based model for understanding community resilience to natural disasters, Global Environmental Change 18 (2008), 598-606;
- Davis, I., Izadkhah, Y. (2006), Building resilient urban communities. Article from OHI, 31, 1, 11-21
- Foster, K. A. (2007), A Case Study Approach to Understanding Regional Resilience. Institute of Urban & Regional Development.
- Macharis, C., Springael, J., Brucker, K.D., & Verbeke, A. (2007), PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis, Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. European Journal of Operational Research, 153, 307-317.
- Manyena, S. B., (2006), The concept of resilience revisited. Disasters30, 4, 433-450.
- Nirupama, N., Popper, T., & Quirke, A. (2015), Role of social resilience in mitigating disasters. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment, 6(3), 363-377
- Schabenberger O, Gotway CA. (2004), Statistical methods for spatial data analysis: CRC press.
- UN/ ISDR. (2007), Hyogo Framework for 2005-2015: Building the Resilience of the Nations and Communities to Disasters. www.unisdr.org.
- Zhang, X.; Yi, L.; Zhao, D. (2013), Community-Based Disaster Management: A Review of Progress in China. Natural Hazards, 65 (3), 2215-2239
- Zhou, Hongjian Æ Jing'ai Wang Æ Jinhong Wan Æ Huicong Jia (2010), Resilience to natural hazards: a geographic perspective, Natural Hazards, April 2010, Volume 53, Issue 1, pp 21-41.