

مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، شماره پیاپی ۱۷

شاپای الکترونیکی: ۲۳۸۳-۲۴۹۵

شاپای چاپی: ۲۳۲۲-۲۵۱۴

<http://jrpp.um.ac.ir>

سنجش تاب‌آوری محیطی روستاهای در معرض خطر زلزله (مطالعه موردی: دهستان معجزات در شهرستان زنجان)

حمید برقی*^۱ - صدیقه هاشمی^۲ - نسرین جعفری^۳

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۹/۲۹

صص ۸۱-۹۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۶

چکیده

هدف: سوانح طبیعی مثل زلزله، خشک‌سالی، سیل و غیره به عنوان پدیده‌های اجتناب‌ناپذیری به حساب می‌آیند که همیشه خطری جدی برای توسعه، به‌خصوص توسعه روستایی هستند. جهت کاهش آسیب‌های ناشی از سوانح طبیعی باید ظرفیت و توان روستاها را برای مقابله با این حوادث بالا برد. هدف این تحقیق، سنجش تاب‌آوری محیطی در روستاهای دهستان معجزات است.

روش: در این راستا از روش تحقیق پیمایشی با به‌کارگیری پرسش‌نامه استفاده شده است. روایی پرسش‌نامه با استفاده از نظرات متخصصان و پایایی آن با استفاده از محاسبه آلفای کرونباخ برای ابعاد مختلف تأمین شد. جامعه آماری، ۶۴۱۳ نفر از روستاهای در معرض زلزله دهستان معجزات بوده است که بر پایه فرمول کوکران، شمار نمونه‌ها ۳۶۲ نمونه انتخاب شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از تحلیل‌های توصیفی و آزمون‌های t برای نمونه‌های مستقل، همبستگی، فریدمن، تحلیل واریانس یک‌طرفه و از تکنیک‌های پرومته و الکره ۱ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تاب‌آوری اجتماعی روستاها در سطح مطلوب است و افراد بی‌سواد دارای میانگین تاب‌آوری اجتماعی بیشتری هستند؛ اما تاب‌آوری نهادی-سازمانی در سطح تا حدی مطلوب قرار گرفته است. همچنین، بین ابعاد مختلف تاب‌آوری رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد. در بین روستاهای مورد مطالعه روستاهای دوران و رامین، تاب‌آوری بالا و روستاهای چورزق، سقل طولی، ربحان و باروت آغاجی تاب‌آوری پایینی داشته‌اند.

راه کارهای عملی: بهبود بسترهای نهادی و سازمانی و ایجاد رابطه دوطرفه بین سازمان‌های محلی و مردم روستایی، افزایش مشارکت در بین افراد و بهبود وضعیت زیرساختی روستاها پیشنهاد می‌شود. بررسی دلایل پایین بودن تاب‌آوری روستاها و ارائه راه کار جهت افزایش تاب‌آوری برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود.

اصالت و ارزش: تاب‌آوری روستاهای دهستان معجزات برای اولین بار و با تمام ابعاد مورد مطالعه قرار گرفته است و این امر جنبه نوآوری پژوهش است. همچنین، به دلیل وجود گسل‌های فراوان در نزدیکی روستاهای مورد بررسی میزان آسیب‌پذیری روستاها و تاب‌آوری آن‌ها در برابر زلزله دارای اهمیت اساسی است.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، زلزله، دهستان معجزات، تکنیک الکره و پرومته.

ارجاع: برقی، ح.، هاشمی، ص. و جعفری، ن. (۱۳۹۶). سنجش تاب‌آوری محیطی روستاهای در معرض خطر زلزله (مطالعه موردی: دهستان معجزات در شهرستان زنجان). *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۶(۱)، ۸۱-۹۷.

<http://dx.doi.org/10.22067/jrpp.v5i4.53038>

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسأله

بلايای طبیعی باعث آسیب فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی زیادی بر جوامع، به‌خصوص جوامع روستایی شده است. برآورد شده که این بلايا در طول دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۲ حدود ۱۰۷ هزار کشته در سال را به دنبال دارد و ۲۶۸ میلیون نفر در سال را تحت تأثیر قرار می‌دهد و سالانه ۱۴۳ میلیارد دلار زیان‌های اقتصادی را به همراه دارد (بانک جهانی^۱، ۲۰۱۰)؛ به عنوان مثال، در سال‌های اخیر تغییرات آب‌وهوایی تا حد زیادی به عنوان بزرگ‌ترین تهدید برای مردم جهان قلمداد شده است. اثرات تغییرات آب‌وهوایی در تمام قاره‌های جهان احساس می‌شود و انتظار می‌رود که در دهه‌های آینده افزایش یابد؛ به طوری که تغییرات آب‌وهوایی، موجب افزایش سطح آب دریا در ۸۴ کشور در حال توسعه ساحلی می‌شود که افزایش ۱ متر در سطح دریا بر حدود ۷ درصد از زمین‌های کشاورزی و ۱۱ درصد از جمعیت این مناطق تأثیر می‌گذارد که این امر می‌تواند تولید ناخالص داخلی بخش کشاورزی را ۱۰ درصد کاهش دهد (هیأت بین دولتی تغییر اقلیم^۲، ۲۰۱۴، ص. ۱۰). در سه دهه گذشته دو خطر ژئوفیزیک، زلزله ۲۰۱۰ هائیتی و زمین‌لرزه و سونامی اندونزی در سال ۲۰۰۴ بالاترین آمار مرگ‌ومیر ناشی از بلايای طبیعی را به دنبال داشته‌اند و یا زلزله ۲۰۱۵ پاکستان حدود ۳۵۰ کشته و ۵۰۰ زخمی بر جای گذاشته و بیش از ۱۰۰۰ مسکن، به‌ویژه در روستاها را تخریب نکرده است. تنوع در انواع فاجعه، توزیع و اثرات آن در شرایط مختلف خطر و قرارگرفتن در معرض آسیب‌پذیری، توجه به تولید برنامه‌های کاهش خطر بلايا را ضروری می‌سازد (جنسر^۳، ۲۰۱۳، ص. ۸). این در حالی است که سطح مطلق خسارات ناشی از بلايای طبیعی در کشورهای توسعه‌یافته از کشورهای در حال توسعه بالاتر است؛ اما تأثیر نسبی بلايای طبیعی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه بیشتر است. این به آن معنی است که نسبت تأثیر خسارت بر تولید ناخالص داخلی در کشورهای در حال توسعه، بالاتر از کشورهای توسعه‌یافته است؛ علاوه بر این، در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته، جوامع روستایی و خانواده‌های فقیر بیشتر به شوک‌های طبیعی و مراحل بازیابی، آسیب‌پذیر هستند (فادرگیل و پیک^۴، ۲۰۰۴، ص. ۹۶) و خانواده‌های ساکن در مناطق مرغه تاب‌آوری بیشتری در برابر بلايای طبیعی دارند

(دی. هین و همریچ^۵، ۲۰۰۷، ص. ۳۲). بلايای اتفاق افتاده در سالیان اخیر بیان‌گر این موضوع است که جوامع و افراد به صورت فزاینده‌ای آسیب‌پذیرتر شده و ریسک‌ها نیز افزایش یافته‌اند. با این حال، کاهش ریسک و آسیب‌پذیری اغلب تا بعد از وقوع سوانح نادیده انگاشته می‌شوند (اینودین و روتری^۶، ۲۰۱۲، ص. ۲۶). در کل، دو نوع استراتژی برای مواجهه با سوانح وجود دارد که عبارت‌اند از: استراتژی‌های پیش‌بینی و استراتژی‌های تاب‌آوری؛ نخستین برای روبه‌رو شدن با مشکلات و معضلات شناخته‌شده به کار می‌رود و دومی برای مقابله با مشکلات ناشناخته (نورمادین، چرین و تانگی^۷، ۲۰۱۱، ص. ۲). در شرایطی که ریسک و عدم قطعیت‌ها در حال رشد است، تاب‌آوری به عنوان مفهوم مواجهه با اختلالات، غافل‌گیری‌ها و تغییرات معرفی شده است (میشل^۸، ۲۰۱۲، ص. ۲). تاب‌آوری می‌تواند به عنوان توانایی یک سیستم برای پاسخ به بلايای طبیعی، بهبود و توانایی تطبیق پس از رویداد قلمداد شود (رز^۹، ۲۰۰۴، ص. ۳۰۹). نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحوه تحلیل آن، از یک طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از طرف دیگر، سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد. از این رو، است که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات و کاهش اثرات آن و با توجه به نتایجی که در برخواهد داشت، دارای اهمیت بالایی است. در واقع، هدف از این رویکرد، کاهش آسیب‌پذیری برای مقابله با خطرات ناشی از تهدیدات نظیر وقوع سوانح طبیعی است (میشل، ۲۰۱۲، ص. ۲).

وقوع بلايای طبیعی؛ مانند سیلاب و زلزله در فضاهای جغرافیایی، به‌ویژه در نواحی روستایی در اغلب موارد تأثیرات مخربی بر جای می‌گذارد. غالباً بلايای طبیعی با تخریب منابع درآمدی و امکانات زیستی، سلامت ساکنان، به‌ویژه کودکان و سالخورده‌گان را در خطر انداخته و همیشه خطری جدی برای توسعه به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه به شمار می‌روند (بدری، رمضان‌زاده لسبویی، عسگری، قدیری معصوم و سلمانی، ۱۳۹۲، ص. ۴۰). این امر لزوم توجه به تاب‌آوری در سطح محلی (روستا) را خاطر نشان می‌سازد؛ زیرا در تاب‌آوری محلی، تاب‌آوری تا حد زیادی وابسته به ویژگی‌ها و عمل در مقیاس خرد است (لیزارلد و هم‌کاران، ۲۰۱۵، ص. ۷۹). تاب‌آوری محلی با توجه به حوادث به این مفهوم است که

آروری، انگویین و یوسف^{۱۵} (۲۰۱۵) به بررسی بلایای طبیعی (طوفان، سیل، خشک‌سالی)، رفاه خانگی و تاب‌آوری در بین خانواده‌های روستایی ویتنام پرداختند. نتایج نشان‌دهنده تأثیرگذاری ویژگی‌های خانوار بر تاب‌آوری است؛ به طوری که ویژگی‌های خانواده و جامعه توانسته تاب‌آوری به بلایای طبیعی را تقویت کند. همان‌گونه که با وجود تأثیر منفی مخاطرات طبیعی بر روی درآمد خانوار و هزینه‌ها، خانواده‌های با میانگین هزینه، تحصیلات و درآمد بالاتر و توزیع درآمدی مناسب‌تر، در برابر بلایای طبیعی مقاوم‌تر بودند. همچنین، دسترسی به اعتبارات خرد، وجوه ارسالی داخلی، و کمک هزینه‌های اجتماعی توانسته به خانواده‌ها جهت تقویت تاب‌آوری، کمک کند.

جهت شاخص‌سازی و شناخت ابعاد تاب‌آوری محیطی از مطالعات گذشته استفاده شد. نتایج در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- پیشینه تحقیق تاب‌آوری محیطی و ابعاد مورد مطالعه

مأخذ: یافته‌های پژوهش براساس پیشینه تحقیق، ۱۳۹۴

ابعاد / نگرش	مطالعه (سال)
سیستم‌های کلی، کابندی، عملیاتی، زمان‌سنجی، اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی	فاستر ^{۱۶} (۱۹۹۷)
مزاد، تنوع، کفایت، خودمختاری، قدرت، وابستگی درونی، سازگاری، هم‌کاری	گولسشالک ^{۱۷} (۲۰۰۳)
تکنیکی (فنی)، سازمانی، اجتماعی و اقتصادی	برونیو ^{۱۸} (۲۰۰۳)
نگرش‌های فرهنگی، رویکرد جامع مخاطرات نگر، رویکرد جامع آسیب‌پذیری‌ها نگر، پایداری و استحکام، انعطاف‌پذیری، ارتقای ظرفیت بازسازی، گسترش ظرفیت تطبیقی	هنسترا، کواکس، بین و اسویتینگ (۲۰۰۴)
کاهش مخاطرات، زیرساختی، سازه‌ای، محیط زیستی، فرهنگی اجتماعی، اقتصادی، مدیریتی	فرزاد بهتاش، کی نژاد، پیربلایی و عسگری (۱۳۹۲)

۲. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و از نظر ماهیت و روش توصیفی - تحلیلی مبتنی بر پرسش‌نامه است. اطلاعات نظری از کتاب‌خانه‌ای و اطلاعات مربوط به منطقه مورد بررسی با توزیع و تکمیل پرسش‌نامه و مصاحبه با مردم روستاهای منطقه مورد مطالعه گردآوری شده است. این پژوهش، جهت بررسی تاب‌آوری روستاییان در برابر زلزله، به مطالعه

جامعه محلی قادر به ایستادگی در برابر حوادث شدید طبیعی بدون صدمه دیدن از تلفات مخرب و خسارات یا ازدست‌دادن قدرت تولید یا کیفیت زندگی باشد (مایلتی^{۱۱}، ۱۹۹۹).

۲.۱. پیشینه نظری تحقیق

بارتون، مارتون و هندی^{۱۲} (۲۰۰۱) به بررسی تاب‌آوری روستاییان در برابر خشک‌سالی پرداخته‌اند و نتایج نشان داده‌اند که تاب‌آوری در برابر خشک‌سالی متأثر از خصوصیات فردی، قومی، نژادی، طبقات اجتماعی و برخورداری از منابع و قدرت است.

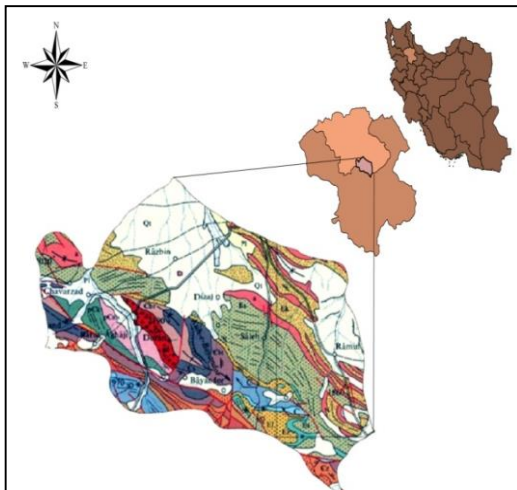
گیلارد^{۱۳} طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۷ با عنوان تاب‌آوری جوامع سنتی در برابر بلایای طبیعی، به این نتیجه رسیده که جوامع سنتی در مواجهه با بلایای طبیعی با استفاده از چهار بعد ماهیت خطر، میزان تاب‌آوری، ساختار فرهنگی و سیاست‌های مدیران می‌توانند در مواجهه با بلایا مقاومت نشان دهند.

رمضان‌زاده لسبویی، بدری، عسگری، سلمانی و قدیری معصوم (۱۳۹۱) نیز با به‌کارگیری مدل ORESTE به رتبه‌بندی تاب‌آوری روستاهای نمونه گردش‌گری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت پرداخته‌اند. نتایج نشان‌دهنده آن است که روستای لتاک در رتبه اول به عنوان وضعیت تاب‌آوری قرار گرفت.

بدری و هم‌کاران (۱۳۹۲) با بررسی نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای سیلاب دو حوضه چشمه کیله شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت، به این نتیجه رسیدند که جامعه مورد مطالعه در ۳ اصل سازمان‌دهی و هماهنگی، مدیریت و محافظت از زیربناها و قوانین ساخت ساز و کاربری زمین تاب‌آوری مطلوب و در ۷ اصل باقی مانده، نامطلوب است. بر این مبنا لازم است در برنامه‌ریزی‌ها به بهبود آن‌ها توجه و تأکید شود.

هاتر^{۱۴} با مطالعه‌ای درباره تاب‌آوری اجتماعی در برابر بلایای طبیعی به این نتیجه رسیده که گروه‌های کوچک محلی در فرآیند تاب‌آوری اجتماعی می‌توانند تأثیرگذار باشند. صادقلو و سجاسی قیداری (۱۳۹۳) با بررسی تاب‌آوری کشاورزان در برابر سوانح طبیعی به این نتیجه رسیده‌اند که عوامل مؤثر در افزایش تاب‌آوری در بین کشاورزان در سطح پایینی قرار دارد و همچنین، توسعه بیمه محصولات کشاورزی بیشترین تأثیر را بر تاب‌آوری داشته است.

است. شایان ذکر است، دهستان معجزات از توابع بخش مرکزی شهرستان زنجان استان زنجان است که به مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است و از سردترین نقاط استان زنجان می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت سیاسی دهستان معجزات در استان و

شهرستان زنجان

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

۱.۲. متغیرها و شاخص‌های تحقیق

برای بررسی تاب‌آوری ۴ بعد اجتماعی، اقتصادی، سازمانی و نهادی و زیرساختی تاب‌آوری مورد بررسی قرار گرفت. برای سنجش پایایی این شاخص‌ها از آلفای کرونباخ استفاده شد. ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری به همراه میزان آلفای کرونباخ در جدول (۲) آورده شده است.

روستاهای دهستان معجزات پرداخته است. از آنجایی که روستاهای واقع در نواحی شمالی دهستان کمتر در معرض خطر زلزله قرار دارند (شکل ۱)، روستاهای واقع در جنوب، شرق و غرب این دهستان بررسی شدند. بنابراین، در این تحقیق روش نمونه‌گیری، دو مرحله‌ای است؛ به طوری که در مرحله اول با توجه به آسیب‌پذیری روستاها در برابر زلزله، از بین ۲۴ آبادی در محدوده مورد مطالعه، ۱۱ روستای بالای ۲۰ خانوار به عنوان نمونه انتخاب شدند؛ زیرا این روستاها به دلیل نزدیکی به گسل‌ها در معرض خطر زلزله بیشتری قرار دارند. از این رو، نمونه‌گیری در ۱۱ روستای انتخاب‌شده صورت گرفت. این روستاها دارای ۶۴۱۳ نفر جمعیت دارند. با توجه به این که این تعداد افراد جامعه را نمی‌توان به دلیل محدودیت زمان و هزینه، مورد مطالعه قرار داد، تعداد نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران برابر ۳۶۲ نفر محاسبه شد. در جدول زیر، روستاها به همراه جمعیت و سهم آن‌ها در نمونه آورده شده است.

جدول ۲- تعداد نمونه در روستاهای مورد مطالعه

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰

نام روستا	جمعیت	نمونه	نام روستا	جمعیت	نمونه
باروت آغاجی	۵۵۶	۳۱	پایائی	۶۳۴	۳۶
سقل طولی	۸۴	۵	ریحان	۱۶۸	۱۰
گوگجه قیا	۴۷۲	۲۷	آزاد سفلی	۱۰۸۵	۶۱
چورزق	۱۵۷۴	۸۸	آزاد علیا	۴۱۴	۲۳
دوران	۲۴۳	۱۴	قنجره	۳۳۷	۲۰
رامین	۸۴۶	۴۷			

برای بررسی تاب‌آوری در روستاها از آزمون‌های t برای نمونه‌های مستقل، ضریب هم‌بستگی، فریدمن، تحلیل واریانس یک‌طرفه و از تکنیک‌های پرومته و الکتراه ۱ استفاده شده

جدول ۲- میزان آلفای کرونباخ ابعاد مختلف تاب‌آوری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

ابعاد تاب‌آوری	شاخص	متغیر	آلفای کرونباخ
تاب‌آوری اجتماعی برونپو (۲۰۰۳)	مشارکت	مشارکت با تمامی مردم روستای در کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله	۰/۷۱۲
		مشارکت مردم برای کمک به قربانیان زلزله	
		میزان تمایل به همکاری با معماران و مسئولان محلی برای استفاده از مصالح با کیفیت در ساخت مسکن	
		همکاری در مقاوم‌سازی مسکن خود علی‌رغم ضعف اقتصادی	
		مشارکت در فراهم‌سازی منابع مالی برای ساخت‌وسازهای مقاوم در برابر زلزله	

ابعاد تاب‌آوری	شاخص	متغیر	آلفای کرونباخ
تاب‌آوری اجتماعی (برونبو ۲۰۰۳)	آگاهی و دانش (بدری و همکاران، ۱۳۹۲)	میزان آگاهی مردم از تناوب زمانی زلزله	۰/۷۱۲
		آگاهی مردم از راه‌های مقابله با زلزله	
		آگاهی از نحوه ساخت‌وساز مقاوم در برابر زلزله	
	شبکه‌ها (بدری و همکاران، ۱۳۹۲)	شرکت در دوره‌های آموزشی جهت مقابله با آسیب‌های ناشی زلزله	
		میزان برگزاری برنامه‌های آموزشی مقابله با زلزله	
		تأثیر رسانه‌ها در افزایش آگاهی مردم	
	هنجارها (بدری و همکاران، ۱۳۹۲)	عضویت در تشکل‌های مردمی کمک به قربانیان	
		عضویت در پایگاه‌های هلال احمر و بسیج	
		تمایل به شرکت در دوره‌های آموزشی مقابله با زلزله	
تاب‌آوری اقتصادی (برونبو ۲۰۰۳)	میزان خسارت (رضایی، ۱۳۹۲)	میزان آسیب‌پذیری اموال و دارایی در برابر زلزله	۰/۶۸۸
		نقش وضعیت اقتصادی در انتخاب محل ساخت مسکن و کیفیت بنا	
		استفاده از وام‌ها و اعتبارات مالی بانک‌ها برای نوسازی و به‌سازی مسکن	
		میزان استفاده از کمک‌های دولت به آسیب‌دیدگان زلزله	
		کاستن از برخی مخارج مانند پوشاک، غذای خانواده برای مقاوم‌سازی	
	استفاده از کمک‌های مالی اقوام و دوستان برای جبران خسارت‌های زلزله		
بازگشت به شرایط مناسب (رضایی، ۱۳۹۲)	میزان توانایی برای رسیدن به شرایط شغلی و درآمدی قبل از زلزله		
تاب‌آوری سازمانی و نهادی (برونبو ۲۰۰۳)	بستر نهادی (رضایی، ۱۳۹۲)	آگاهی از وجود نهادهایی در ارتباط با مدیریت بحران	۰/۷۹
		وجود گروه‌های داوطلب در محله برای کمک مالی و انسانی به آسیب‌دیدگان	
		مسئولیت‌پذیری نهادهای مختلف	
		نقش نهادها در آموزش مردم در مورد زلزله	
	روابط نهادی (رضایی، ۱۳۹۲)	نقش دهیاری و شوراهای برای نوسازی روستا	
		روابط روستاییان با نهادهای محلی مثل شورا و دهیاری	
		میزان فعالیت نهادهای برای امداد نجات و کمک‌رسانی	
		هم‌کاری نهادها با مردم در تسهیل قوانین و دادن وام و اعتبارات	
	عملکرد نهادی (رضایی، ۱۳۹۲)	میزان رضایت روستاییان از عملکرد شورا و دهیاری	
		میزان رضایت از عملکرد بنیاد مسکن در به‌سازی و بازسازی مسکن	
		توانایی مدیریت امور مقاوم‌سازی قبل از زلزله توسط شورای اسلامی و دهیاری	
		تبعیض بین مردم در معرفی برای دریافت اعتبارات مقاوم‌سازی و نیز مصالح ساختمانی (سیمان، تیر آهن، میل‌گرد و غیره) از طرف نهادهای محلی	
تاب‌آوری زیرساختی (برونبو ۲۰۰۳)	شریان‌های حیاتی (رضایی، ۱۳۹۲)	دسترسی به آب، برق، گاز، ارتباطات تلفنی و مراکز درمانی بعد از زلزله	۰/۶۷
		دسترسی به سازمان‌های هلال احمر، نیروی انتظامی و مراکز آتش‌نشانی بعد از زلزله جهت کاهش خسارات	
	واحد مسکونی (رضایی، ۱۳۹۲)	استفاده از مصالح جدید و بادوام برای پیش‌گیری از اثرات مخرب زلزله	
		مقاوم‌سازی واحد مسکونی با مشاوره معماران محلی و مهندسان	
	امکانات عمومی (رضایی، ۱۳۹۲)	رعایت اصول و مقررات ساخت‌وساز بنیاد مسکن در ساخت مسکن	
		دسترسی راحت به جاده‌ها اصلی و فرعی در هنگام و بعد از بروز زلزله	
		دسترسی به وسایل حمل‌ونقل عمومی در صورت بروز زلزله	
		امکان دسترسی و استفاده از محل‌های اسکان موقت بعد از وقوع زلزله	

۳. مبانی نظری

در طول پانزده سال گذشته، تئوری در حوزه آسیب‌پذیری تکامل یافته و از مبحث آسیب‌پذیری فاصله گرفته و به تفکر تاب‌آوری پرداخته است (گالوپین^{۱۹}، ۲۰۰۶، ص. ۲۹۳). مفهوم

تاب‌آوری توسط هالینگ در سال ۱۹۷۳ در زمینه اکولوژی ارائه شد. طبق تعریف هولینگ، تاب‌آوری معیاری است از توانایی سیستم برای جذب تغییرات، در حالی که هنوز مقاومت قبلی را دارد.

جدول ۳- مفاهیم تاب‌آوری از دیدگاه‌های مختلف

مأخذ: برگرفته از یافته‌های پیشینه پژوهش، ۱۳۹۴

تعریف	نویسنده
میزان نیروی موجود در ترکیب خاصی از سیستم را که ساختار/عملکرد آن را در مواجهه با اختلالات حفظ می‌کند.	لوییس لیل ^{۲۰} (۲۰۰۱)
توانایی پاسخ‌گویی به حوادث خارق‌العاده یا منحصربه‌فرد.	کندرا و واندورف ^{۲۱} (۲۰۰۳)
ظرفیت جوامع یا اکوسیستم‌های آسیب‌دیده برای هضم آثار منفی و ترمیم آن‌ها.	کاردونا ^{۲۲} (۲۰۰۳)
توانایی یک عامل برای برآمدن از عهده فشار یک خطر یا سازگار شدن با آن.	پلینگ ^{۲۳} (۲۰۰۳)

از سیستم‌های پیچیده از جمله خود سازمان، آستانه و رابطه غیرخطی دارد؛ به این صورت که هر سیستم پیچیده‌ای از سازمان‌های مختلف تشکیل شده است و به دلیل وجود چندین عامل این سیستم در نوسان است. نوسان باید تا حد آستانه صورت گیرد؛ اما اگر از حد آستانه فراتر رود، فرآیند خطی سیستم به هم می‌خورد و روند غیرخطی را دنبال می‌کند (لویین^{۲۴}، ۱۹۹۸، صص. ۴۳۵-۴۳۱). ویژگی سوم تاب‌آوری این ایده است که سیستم‌های اجتماعی و زیست‌محیطی سلسله‌مراتبی هستند. هر سیستمی جزئی از سیستم‌های بزرگ‌تر هست و در عین حال، خود از سیستم‌های کوچک‌تر ساخته شده‌اند و ارتباط بین سطوح نقش پویایی در سیستم را بازی می‌کند (هولینگ^{۲۷}، ۲۰۰۱، صص. ۳۹۲-۳۹۱). از این رو، گاهی مفاهیم تاب‌آوری و پایداری یکسان در نظر گرفته می‌شود؛ اما این دو مفهوم از نظر خاستگاه، برنامه، هدف و ابزار متفاوت هستند که در جدول (۲) به آن پرداخته شده است.

در محیط زیست، تاب‌آوری از دو جنبه مختلف تعریف می‌شود؛ تعریف اول مهندسی تاب‌آوری است که به توانایی یک سیستم پس از ایجاد اختلال و بازگشت به حالت پایدار اشاره دارد. تعریف دوم، تاب‌آوری زیست‌محیطی است که در یک سیستم واکنش‌های متفاوتی اتفاق می‌افتد و می‌تواند یک سیستم را از یک رژیم به رژیم دیگری تغییر دهد. برای یک سیستم زیست‌محیطی، یک آستانه وجود دارد و اگر اختلال از حد کافی فراتر رود، سیستم قادر نخواهد بود برای بازگشت به حالت پایدار که قبل از اختلال وجود داشته است، تلاش کند (فولک^{۲۴}، ۲۰۰۴، ص. ۵۵۹). در واقع، سه جنبه از تفکر تاب‌آوری، به‌ویژه برای افزایش پایداری وجود دارد: اول، در تفکر تاب‌آوری اعتقاد بر این است که نه سیستم زیست‌محیطی و نه نظام اجتماعی هر کدام به تنهایی نمی‌توانند درست عمل کنند و اساساً آن‌ها با هم به عنوان یک سیستم زیست‌محیطی-اجتماعی باید عمل کنند (بورکز، کولدینگ و فولک^{۲۵}، ۲۰۰۳). تفکر دوم تاب‌آوری توجه به ویژگی‌های دیگر

جدول ۴- خاستگاه تاب‌آوری و پارادایم پایداری

مأخذ: لیزارد و هم‌کاران، ۲۰۱۵

پارامتر	پایداری	تاب‌آوری
ریشه‌های تئوری	توسعه پایدار پیشنهادشده توسط گزارش برانتلند	مفهوم سازگاری در اکوسیستم توسط هولدینگ
ظهور در علوم	اقتصادی	روان‌شناسی (قرن ۱۹)، ساخت و تولید (دهه‌های اولیه قرن ۲۰)، محیط زیست (در دهه ۱۹۵۰)، کاهش خطرپذیری بلایا (۲۰۰۰)
برنامه‌های کاربردی	بوم‌شناسی، معماری، شهرسازی، معماری منظر، مهندسی، طراحی، صنعتی، تولید، حمل‌ونقل، کشاورزی، جنگل‌داری	جامعه‌شناسی، انسان‌شناسی، معماری، شهرسازی، مهندسی، معماری منظر، کشاورزی
مفاهیم کلیدی	محله سبز، اثرات زیست‌محیطی، محصولات سازگار با محیط	انعطاف‌پذیری، حفاظت، مقاومت، سازگاری، کاهش خطر، تعادل

پارامتر	زیست، طراحی سازگار با محیط زیست	اکوسیستم، سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی
پارامتر	پایداری	تاب‌آوری
مفاهیم کلیدی (محیط زیست)	پروژه‌های سبز، ساخت‌وساز، چرخه عمر پروژه، جوامع خود پایدار	جوامع تاب‌آور، زیرساخت‌های تاب‌آور، ظرفیت‌های محلی، تخصص و دانش، فراوانی سیستم، ناتوانی سیستم
ابزار	گواهی‌نامه ساختمان سبز، گواهی‌نامه‌های توسعه پایدار، گواهی‌نامه‌های زیست‌محیطی	برنامه‌های کاهش خطر، برنامه‌های احتمالی، مناطق حائل، برنامه‌های بازسازی
اهداف	کاهش در: انتشار کربن و گازهای گل‌خانه‌ای، استفاده از سوخت فسیلی و منابع غیرقابل تجدید، انرژی و مصرف آب، زباله و آلودگی	افزایش در ظرفیت‌های تطبیقی، بازسازی کارآمد، ساخت‌وسازها و زیرساخت‌های مقاوم در برابر بلایای طبیعی

کلی را از مقدار اموال خصوصی که ممکن است در برابر خسارت دائمی و زیان‌های اقتصادی احتمالی، به شکل ویژه‌ای آسیب‌پذیر باشند، در اختیار قرار می‌دهد. زیرساخت‌های آسیب‌پذیر، شامل خانه‌های کم‌دوام که مخصوصاً به یک حادثه فاجعه‌بار حساس هستند. در همین ارتباط متغیرهای کالبدی مهم؛ مانند مقدار شریان‌های اصلی در یک ناحیه که این نوع از زیرساخت نه تنها ابزاری را برای تخلیه‌های پیش از حادثه فراهم می‌کند؛ بلکه به این دلیل که همانند مجرای برای تأمین مواد حیاتی پس از سوانح عمل می‌کند، در مقیاس گنجانده شده است. هم‌چنین، شامل سیستم‌های فیزیکی نظیر تعداد خطوط لوله، جاده‌ها و زیرساخت‌های حیاتی و بحرانی، شبکه حمل‌ونقل، کاربری زمین، نوع مسکن (ویلايي- آپارتمانی)، جنس مصالح، مقاومت بنا، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت، نوع ساخت‌وساز، ارتفاع ساختمان‌ها، فضای باز ساختمان محل سکونت، فضای سبز، تراکم محیط ساخته‌شده، نوع مسکن، پتانسیل دسترسی/تخلیه، ویژگی‌های جغرافیایی (خصوصیات ژئوتکنیک، شیب)، شدت و تکرار مخاطرات، شناسایی مکان‌های امن، شناسایی گسل‌ها، دورشدن از مناطق آسیب‌پذیر، نزدیک‌بودن به نواحی مخاطره‌آمیز است.



شکل ۲- چرخه تاب‌آوری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

سه مدل رایج در اتخاذ تاب‌آوری وجود دارد: مدل کاهش که بر کاهش مواجهه و خطرات تأکید دارد. مدل بهبود که در آن این باور وجود دارد که همه شوک‌ها و ضربات به محیط می‌تواند حذف شود و مدل ساختاری شناختی که تأکید بر تغییرات ساختاری در جامعه و نهادها، شرایط محیطی و فردی (مکان فیزیکی، سن، درآمد، و غیره) و عوامل شناختی (روانی و نگرشی) دارد (توبین^{۲۸}، ۱۹۹۹، ص. ۱۵-۱۴). برای اندازه‌گیری تاب‌آوری، سی‌وشش شاخص برشمرده شده که به پنج دسته؛ اجتماعی، اقتصادی، سازمانی، زیرساخت‌ها و سرمایه اجتماعی طبقه‌بندی شده است (رز، ۲۰۰۴).

(۱) اولین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است که از تفاوت ظرفیت اجتماعی در بین جوامع به دست می‌آید؛ به عبارت دیگر، ظرفیت گروه‌های اجتماعی و جوامع در بازیابی یافتن یا پاسخ مثبت دادن به سوانح است.

(۲) دومین مؤلفه، بعد اقتصادی است؛ در اقتصاد، تاب‌آوری به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات تعریف می‌شود؛ به طوری که آن‌ها را به کاهش خسارات زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات قادر سازد (رز، ۲۰۰۴).

(۳) سومین مؤلفه، بعد نهادی است که حاوی ویژگی‌های مرتبط با تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در این جا تاب‌آوری به وسیله ظرفیت جوامع برای کاهش خطر، اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر، برای ایجاد پیوندهای سازمانی و بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی در یک جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (نوریس، ۲۰۰۸).

(۴) چهارمین مؤلفه، بعد کالبدی- محیطی (زیرساختی) است که اساساً ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه، واحدهای مسکونی خالی یا اجاره‌ای و تسهیلات سلامتی می‌شود. هم‌چنین، این شاخص‌ها ارزیابی

۴. یافته‌های تحقیق

یافته‌های توصیفی (جدول ۶) تحقیق نشان می‌دهد نمونه آماری مورد مطالعه از نظر سنی جوان می‌باشد؛ به طوری که ۶۷/۷ درصد از پاسخ‌گویان زیر ۳۰ سال سن داشته‌اند. از نظر وضعیت سواد، بیشترین فراوانی مربوط به تحصیلات دانشگاهی

با ۳۹/۵ درصد و از لحاظ شغلی بیشترین فراوانی با ۳۸/۶ و ۳۴/۹ درصد مربوط به مشاغل کشاورزی و دامداری است. ۹۷/۲ درصد پاسخ‌گویان دارای مالکیت مسکن خصوصی و فقط ۲/۸ درصد اجاره‌نشین هستند و بیشترین درصد بعد خانوار متعلق به طبقه ۴-۳ نفر با ۶۷/۴ درصد بوده است.

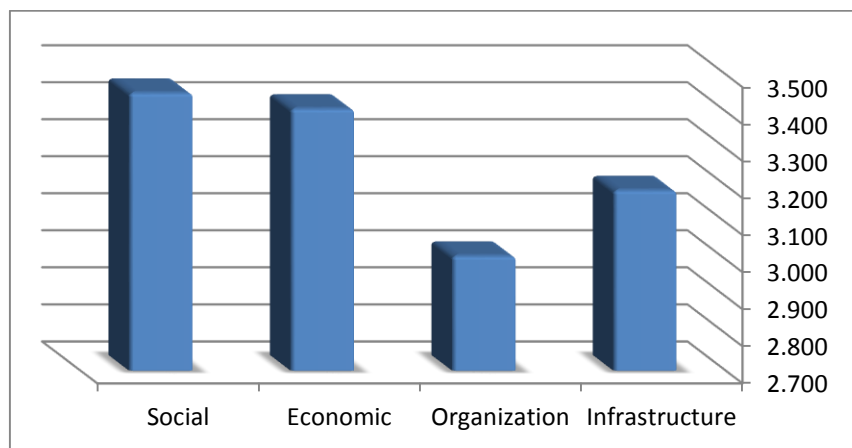
جدول ۶- وضعیت اشتغال، درآمد و سواد پاسخ‌گویان

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

متغیر	طبقات	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی	نما	متغیر	طبقات	فراوانی	درصد فراوانی
سواد	بی‌سواد	۲۹	۷/۹	۷/۹	دانشگاهی	شغل	کشاورزی	۴۵	۳۸/۶
	ابتدایی	۷۱	۲۰	۲۷/۹			باغداری	۱۲۶	۱۲/۶
	راهنمایی	۶۲	۱۷/۲	۴۵/۱			خدماتی	۲۵	۷
	دیپلم	۵۶	۱۵/۳	۶۰/۵			سایر	۲۵	۷
	دانشگاهی	۱۴۴	۳۹/۵	۱۰۰			دامداری	۱۴۱	۳۴/۹
خانوار	۱-۲ نفر	۶۶	۱۸/۱	۱۸/۱					
	۳-۴ نفر	۲۴۴	۶۷/۴	۸۵/۶					
	۵ نفر و بیشتر	۵۲	۱۴/۴	۱۰۰					

در میان ابعاد تاب‌آوری، بیشترین میانگین (۳/۴۵) مربوط به بعد اجتماعی و کمترین مربوط به سازمانی با میانگین ۳

است. این امر نشان‌دهنده آسیب‌پذیری سازمانی- نهادی روستاها در برابر زلزله است.



شکل ۳- نمودار میانگین ابعاد تاب‌آوری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

و معنی‌دار می‌باشد که نشان‌دهنده بالاتر بودن میانگین این ابعاد از نمره ملاک (عدد ۳) است. بنابراین، می‌توان گفت که ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیرساختی تاب‌آوری مطلوبی دارند

بر اساس آزمون t تک نمونه‌ای، عدد ۳ به عنوان مطلوبیت عددی با میانگین ابعاد تاب‌آوری مورد مقایسه قرار گرفت. با توجه به نتایج جدول (۷) مشاهده می‌شود که نتیجه به‌دست‌آمده برای ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی مثبت

و بعد سازمانی - نهادی تاب‌آوری با وجود کران پایین منفی در شرایط تا حدی مطلوب قرار دارد.

جدول ۷- آزمون t تک نمونه‌ای ابعاد تاب‌آوری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

وضعیت	سطح معناداری	بازده اطمینان		درجه آزادی	آماره t	اختلاف میانگین	ابعاد
		کران بالا	کران پایین				
مطلوب	۰/۰۰	۰/۵۱	۰/۳۸	۳۶۱	۷/۱۴	۰/۵۴	تاب‌آوری اجتماعی
مطلوب	۰/۰۰	۰/۴۸	۰/۳۳	۳۶۱	۱۰/۴۸	۰/۴۰	تاب‌آوری اقتصادی
تا حدی مطلوب	۰/۷۶	۰/۰۷	-۰/۰۵	۳۶۱	۰/۳۰	۰/۰۹۷	تاب‌آوری سازمانی- نهادی
مطلوب	۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۱۱	۳۶۱	۵/۳۲	۰/۱۸	تاب‌آوری زیرساختی

و معنی‌دار است؛ یعنی با بهبود تاب‌آوری در یک بعد می‌توان افزایش تاب‌آوری سایر ابعاد را انتظار داشت.

به منظور بررسی ارتباط بین ابعاد تاب‌آوری محیطی از هم‌بستگی استفاده شده است. تحلیل ناپارامتری هم‌بستگی ذکر شده در جدول ۸، شاخص‌ها نشان از وجود رابطه مستقیم

جدول ۸- ماتریس هم‌بستگی ابعاد مختلف تاب‌آوری با استفاده از هم‌بستگی اسپیرمن

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

زیرساختی	نهادی	اقتصادی	اجتماعی	شاخص‌ها	
**۰/۴۸	**۰/۳۶	**۰/۵۵	۱	Correlation Sig N	اجتماعی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰			
۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲		
**۰/۴۱	**۰/۳۲	۱	**۰/۵۵	Correlation Sig N	اقتصادی
۰/۰۰	۰/۰۰		۰/۰۰		
۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲		
۰/۳۸**	۱	۰/۳۲**	۰/۲۶**	Correlation Sig N	نهادی
۰/۰۰		۰/۰۰	۰/۰۰		
۳۶۱	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲		
۱	۰/۳۸**	۰/۴۱**	۰/۴۸**	Correlation Sig N	زیرساختی
	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰		
۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲		

عضویت در گروه‌ها و نهادها ضعیف می‌شود؛ اما میزان هم‌بستگی (۰،۱۵-) بسیار ضعیف است و علت این میزان از هم‌بستگی، تمایل به مشارکت بیشتر افراد با سطح سواد پایین‌تر در کاهش خطرات ناشی از زلزله و کمک به قربانیان می‌باشد.

جهت بررسی ارتباط بین ابعاد تاب‌آوری و سن، سواد و بعد خانوار از هم‌بستگی پیرسون و برای شغل از هم‌بستگی اسپیرمن استفاده شد. با بررسی هم‌بستگی بین ویژگی‌های فردی و ابعاد تاب‌آوری می‌توان گفت که تاب‌آوری اجتماعی با سواد رابطه منفی و معنی‌داری دارد؛ به این معنا که هر چه میزان سواد افزایش می‌یابد، میزان مشارکت، دانش و آگاهی و

جدول ۹- هم‌بستگی بین ابعاد تاب‌آوری و ویژگی‌های فردی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

بعد خانوار	شغل	سواد	سن	شاخص‌ها	
۰،۰۴	-۰،۰۳	*۰،۱۵	۰،۱۰	Correlation Sig N	اجتماعی
۰،۵	۰،۹۶	۰،۰۲	۰،۱۱		
۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲		

اقتصادی	Correlation	۰,۰۶	-۰,۱۲	-۰,۰۳	۰,۰۵
شاخص‌ها		سن	سواد	شغل	بعد خاتوار
	Sig	۰,۳۳	۰,۰۵	۰,۰۶	۰,۳۹
	N	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲
سازمانی- نهادی	Correlation	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۶	۰,۱۱
	Sig	۰,۸۸	۰,۷۹	۰,۳۳	۰,۰۹
	N	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲
زیرساختی	Correlation	۰,۵۳***	-۰,۱۰۲	-۰,۱۴*	۰,۰۸
	Sig	۰,۰۰	۰,۱۳	۰,۰۳	۰,۲۱
	N	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲	۳۶۲

آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نیز مؤید این نکته است که طبقه بی‌سواد (با میانگین ۳,۶۰) بالاترین میانگین و دانشگاهی (با میانگین ۳,۳۲) کمترین میانگین را در بین گروه‌های تحصیلی داشته‌اند.

جدول ۱۰- مقایسه تاب‌آوری اجتماعی بین گروه‌ها از نظر تحصیلات

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

سطوح	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	F	سطح معنی‌داری
بی‌سواد	۲۹	۳,۶۰	۰,۴۱	۳,۵۶	۰/۰۰۰
ابتدایی	۷۱	۳,۵۵	۰,۳۹		
راهنمایی	۶۲	۳,۵۸	۰,۳۸		
دیپلم	۵۶	۳,۴۲	۰,۴۱		
دانشگاهی	۱۴۴	۳,۳۲	۰,۴۸		

از آزمون فریدمن جهت بررسی معنی‌داری تفاوت میانگین رتبه‌ای ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، نهادی و زیرساختی استفاده شد. همان‌طور که از جدول (۱۱) استنباط می‌شود، با توجه به میزان خطای به‌دست‌آمده ($\text{Sig} = ۰,۰۰$ و $\text{Chi-Square} = 170.7$) می‌توان ادعا کرد، تفاوت مشاهده‌شده قابل قبول بوده و می‌توان به جامعه آماری تعمیم داد. هم‌چنین، شاخص سازمانی- نهادی با کمترین میانگین رتبه‌ای و

اجتماعی با بیشترین میانگین رتبه‌ای ۳/۴۵ دارای مطلوبیت عددی است و علت آن را می‌توان در این توجیه کرد که سازمان‌ها و نهادهای دولتی و محلی به‌خوبی وظایف خود را انجام نداده‌اند و همین امر موجب نارضایتی مردم روستایی شده است؛ اما مشارکت محلی و آگاهی روستاییان با عضویت در گروه‌های مردمی در سطح بالایی بوده است.

جدول ۱۱- معناداری تفاوت میانگین ابعاد تاب‌آوری براساس آزمون فریدمن

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

میانگین رتبه‌ای فریدمن	میانگین عددی	تعداد	ابعاد
۳,۰۳	۳,۴۵	۳۶۲	اجتماعی
۲,۹۱	۳,۴۰	۳۶۲	اقتصادی
۱,۸۷	۳,۰۱	۳۶۲	سازمانی- نهادی
۲,۲۰	۳,۱۹	۳۶۲	زیرساختی
۱۷۰,۷			کای دو
۳			درجه آزادی
۰/۰۰۰			سطح معنی‌داری

۱۱ روستا تشکیل شد. در قسمت افقی ماتریس معیارها و در قسمت عمودی نام روستاها که همان آلترناتیوهای مدل هستند، وارد شدند. برای اعداد اولیه شاخص‌ها هم میانگین شاخص‌ها از SPSS استخراج شده است.

به منظور اولویت‌بندی روستاهای منطقه مورد مطالعه براساس تاب‌آوری، از تکنیک پرومته استفاده شد و در ابتدا، ماتریس تصمیم‌گیری براساس داده‌های حاصل از پرس‌شنامه‌ها شامل ۴ شاخص اقتصادی، اجتماعی، سازمانی و زیرساختی و

جدول ۱۲- ماتریس متشکل از معیارها و آلترناتیوهای تصمیم‌گیری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

روستا	شاخص	زیرساختی	سازمانی	اقتصادی	اجتماعی
چورزق	۳,۰۴۶۱۵۴	۳,۰۴۶۱۵۴	۲,۸۴۶۱۵۴	۳,۳۱۹۲۳۱	۳,۳۴۶۱۵۴
پایابی	۳,۳۱۸۱۸۲	۳,۳۱۸۱۸۲	۳,۱۵۷۰۲۵	۳,۵۴۵۴۵۵	۳,۳۸۶۳۶۴
گوگجه قیا	۳,۲۲۶۶۷	۳,۲۲۶۶۷	۳,۱۶۳۳۳۶	۳,۵۸۶۶۶۷	۳,۲۷۲۲۲۲
دوران	۳,۱۴۶۸۵۷	۳,۱۴۶۸۵۷	۳,۴۲۸۵۷۱	۳,۲	۳,۳۸۰۹۵۲
سقل طولی	۳	۳	۲,۸۱۸۱۸۲	۳,۶	۳,۴۱۶۶۷
ریحان	۳,۵۳۳۳۳۳	۳,۵۳۳۳۳۳	۲,۵۹۰۹۰۹	۳,۳۶۶۶۶۷	۳,۶۵۲۷۷۸
باروت آغاجی	۳,۰۲۳۳۳۳۳	۳,۰۲۳۳۳۳۳	۲,۸۶۸۶۸۷	۳,۴۱۱۱۱۱	۳,۲۶۸۵۱۹
قینرجه	۳,۳۱۶۶۶۷	۳,۳۱۶۶۶۷	۲,۸۱۰۶۰۶	۳,۴۸۳۳۳۳	۳,۶۶۶۶۶۷
آزاد علیا	۳,۳۸۵۷۱۴	۳,۳۸۵۷۱۴	۳	۳,۶۵۷۱۴۳	۳,۶۳۰۹۵۲
رامین	۳,۲۱۴۲۸۶	۳,۲۱۴۲۸۶	۳,۳۰۵۱۹۵	۳,۲۴۲۸۵۷	۳,۴۶۱۳۱
آزاد سفلی	۳,۲	۳,۲	۳,۰۰۷۱۷۷	۳,۴۱۰۵۲۶	۳,۵۹۰۰۹

بعد از این که تابع ترجیح نوع اول (عادی) این توابع تعیین شد و آن گاه وزن‌های به‌دست‌آمده از آن‌روپی در این توابع تأثیر داده و $\pi(a, b)$ ماتریس تصمیم‌گیری محاسبه شد، با محاسبه جریان‌های خروجی و ورودی؛ یعنی $\varphi^+(a)$ و $\varphi^-(a)$ به محاسبه جریان خالص که همان $\varphi(a)$ است (جدول ۱۴) پرداخته شد و براساس رتبه‌بندی آن‌ها گزینه برتر انتخاب شد.

در مرحله بعد از روش آماری آنتروپی شانون برای محاسبه وزن شاخص‌ها استفاده شد.

جدول ۱۳- وزن شاخص‌های تحقیق

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

شاخص	زیرساختی	سازمانی	اجتماعی	اقتصادی
وزن	۰,۲۰۱۴۰۷	۰,۵۲۳۳۳۳	۰,۱۴۸۹۸۸	۰,۱۲۶۳۸۲

جدول ۱۴ - مقدار جریان‌های خروجی و ورودی مثبت برای هر یک از آلترناتیوها

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

رتبه بندی	Φ	φ^+	φ^-	روستا	شاخص
۱۱	-۰,۰۸۱۶۸	۰,۰۱۰۹۹۳	۰,۰۹۲۶۷۷	چورزق	
۳	۰,۰۵۹۲۴۲	۰,۰۸۱۷۴	۰,۰۲۲۴۹۸	پایابی	
۴	۰,۰۵۳۴۰۱	۰,۰۷۸۸۱۱	۰,۰۲۵۴۱	گوگجه قیا	
۱	۰,۰۸۹۲۸	۰,۱۲۸۰۴۵	۰,۰۳۸۷۶۴	دوران	
۸	-۰,۰۶۶۹۴	۰,۰۲۱۸۸۷	۰,۰۸۸۱۲۵	سقل طولی	
۱۰	-۰,۰۷۵۹۷	۰,۰۵۰۱۴۲	۰,۱۲۶۱۱۲	ریحان	
۹	-۰,۰۷۵۷۲	۰,۰۱۴۷۶۷	۰,۰۹۰۴۸۵	باروت آغاجی	
۷	-۰,۰۲۶۳۲	۰,۰۴۰۲۱۶	۰,۰۶۶۴۳۸	قینرجه	
۵	۰,۰۴۷۶۸۹	۰,۰۷۷۳۱۲	۰,۰۲۹۶۲۳	آزاد علیا	
۲	۰,۰۷۰۷۸۶	۰,۱۰۱۸۶۵	۰,۰۳۱۱۰۹	رامین	
۶	۰,۰۰۶۱۳۳	۰,۰۴۸۲۲۲	۰,۰۴۲۰۸۹	آزاد سفلی	

استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که روستای دوران با ارجحیت ۱۰ نسبت به سایر روستاها امتیاز بالایی دارد؛ اما روستاهای چورزق، سقل طولی، ریحان و باروت آغاجی هیچ ارجحیتی نسبت به سایر روستاها نداشته و در آخرین دسته‌بندی قرار گرفته‌اند. همچنین، وجود اختلاف و شکاف (۱۰ امتیاز) بین دوران به عنوان روستایی با تاب‌آوری بالا با روستاهای چورزق، سقل طولی، ریحان و باروت آغاجی قابل توجه است.

به این ترتیب مشخص شد که روستاهای دوران و رامین با توجه به شاخص‌های تاب‌آوری مورد بررسی در مناطق روستایی بالاترین رتبه و روستای چورزق و ریحان پایین‌ترین رتبه را داشته‌اند. این در حالی است که روستای ریحان بر روی خطوط گسل قرار گرفته است و احتمال آسیب‌پذیری بالایی دارد. بعد از رتبه‌بندی روستاها، جهت دسته‌بندی آن‌ها در سه دسته تاب‌آوری (بالا، متوسط و پایین) از تکنیک الکترونیک ۱

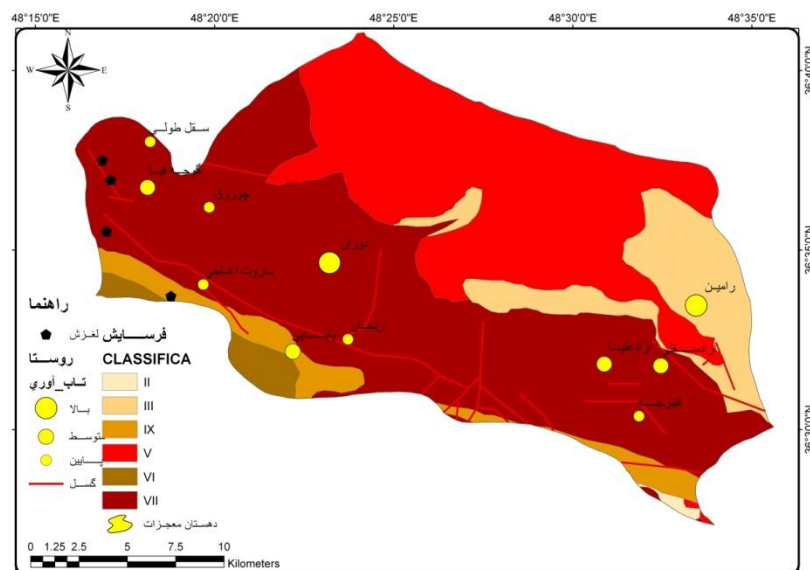
جدول ۱۵- دسته‌بندی روستاهای مورد مطالعه با استفاده از تکنیک الکترونیک ۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

روستا	رتبه‌بندی	امتیاز (ارجحیت)	تاب‌آوری
دوران	۱	۱۰	بالا
رامین	۲	۹	بالا
پایایی و گوگجه قیا	۳	۷	متوسط
آزاد علیا و آزاد سفلی	۴	۵	متوسط
قینرجه	۵	۱	پایین
چورزق، سقل طولی، ریحان، باروت آغاجی	۶	۰	پایین

است و زمین لغزش بیشتر روستای گوگجه قیا را تهدید می‌کند. نکته جالب توجه این است که مناطق با پهنه خطر فرسایش خیلی شدید با مناطق تحت تأثیر خطر زلزله مطابق است و این امر آسیب‌پذیری روستاها را تشدید می‌کند.

در شکل (۴) وضعیت تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه آمده است. همچنین، با توجه به شکل می‌توان گفت دهستان معجزات با وسعت ۳۸۲ کیلومتر مربع علاوه بر خطر گسل در مناطق جنوبی با خطر زمین لغزش در قسمت غربی مواجه



شکل ۴- نقشه تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه در برابر خطر زلزله و نمایش خطر زمین لغزش و فرسایش

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

۵. بحث و نتیجه‌گیری

امروزه تحلیل و افزایش تاب‌آوری نسبت به سوانح طبیعی حوزه‌های مهم و گسترده تبدیل شده است؛ به طوری که در حال حاضر از حرکت هم‌زمان و متقابل توسعه پایدار و مدیریت سوانح به سمت افزایش تاب‌آوری بحث می‌شود. بر این اساس، تحلیل و افزایش تاب‌آوری سیستم‌های انسانی و محیطی در برابر سوانح طبیعی در مسیر نیل به آرمان توسعه پایدار دارای اهمیت ویژه‌ای است. بررسی ادبیات نظری و تجارب موفق نشان می‌دهد که بهبود تاب‌آوری ساکنان و به طور کلی، افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی، بهترین شیوه در جهت کاهش اثرات بلایای طبیعی است. مهم‌ترین مرحله افزایش تاب‌آوری شناسایی میزان تاب‌آوری روستاها و روستاییان است. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی وضعیت تاب‌آوری دهستان معجزات در برابر خطر زلزله به مطالعه ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سازمانی و زیرساختی تاب‌آوری پرداخته است. نتایج نشان داد که در بین ابعاد مختلف، بعد اجتماعی تاب‌آوری بالا و بعد سازمانی تاب‌آوری پایینی داشته است؛ زیرا که مردم روستایی تمایل زیادی به مشارکت در کمک به قربانیان، عضویت در گروه‌های مردمی و هم‌کاری با معماران دارند؛ اما با این وجود روستاییان به دلیل نبود بستر نهادی مناسب و عملکرد ناموفق نهادهای مربوط به مدیریت بحران رضایت کمتری نسبت به این سازمان‌ها داشته‌اند. همین امر موجب شده که بعد سازمانی براساس آزمون t برای نمونه‌های مستقل در وضعیت تا حدی مطلوب قرار گیرد. آزمون فریدمن نیز مؤید این نکته است. وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین ابعاد مختلف نشان می‌دهد که با تقویت یک بعد از تاب‌آوری می‌توان به افزایش تاب‌آوری سایر ابعاد کمک کرد. براساس رتبه‌بندی تکنیک پرومته مشخص شد که روستاهای دوران و رامین با توجه به شاخص‌های تاب‌آوری مورد بررسی در مناطق روستایی بالاترین رتبه را دارا بودند و روستای چورزق پایین‌ترین رتبه را داشته است. همچنین، فقط دو روستای دوران و رامین دارای تاب‌آوری بالا بوده‌اند، در حالی که ۵ روستای قینرجه، چورزق، سقل طولی، ریحان، باروت آغاجی با تاب‌آوری پایین در معرض آسیب‌پذیری قرار دارند. با توجه به نتایج حاصل‌شده، می‌توان موارد زیر را جهت افزایش تاب‌آوری پیشنهاد داد:

- ۱- بهبود بسترهای نهادی و سازمانی و ایجاد رابطه دوطرفه بین سازمان‌های محلی و مردم روستایی جهت بالابردن رضایت افراد و افزایش تاب‌آوری نهادی به‌خصوص در روستاهای ریحان، سقل طولی و قینرجه.
- ۲- افزایش مشارکت در بین افراد و عضویت آن‌ها در گروه‌های محلی و مردمی به‌خصوص در بین قشر تحصیل‌کرده و بیشتر در روستای باروت آغاجی به دلیل داشتن کمترین میانگین در بعد اجتماعی.
- ۳- بهبود وضعیت زیرساختی روستاهای سقل طولی و باروت آغاجی از طریق توسعه امکانات زیرساختی، بهبود کیفیت مسکن و افزایش خدمات عمومی به‌خصوص برای مسکن قشر دامدار.
- ۴- توجه بیشتر مسؤولان به روستاهای چورزق و ریحان و کاهش آسیب‌پذیری این روستاها به‌خصوص در بعد سازمانی.

یادداشت

1. World Bank
2. IPCC
3. Gencer
4. Fothergill & Peek
5. De Haen & Hemrich
6. Ainuddin and Routray
7. Normandin. Therrien and Tanguay
8. Mitchell
9. Rose
10. Lizarralde, Valladares, Olivera, Bornstein, Gould & Dwyne Barenstein
11. Mileti
12. Barton
13. Gaillard
14. Hutter
15. Arouri. Nguyen and Youssef
16. Foster
17. Godschalk
18. Bruneau
19. Gallopin
20. Louis Lebel
21. Kendra and Wachtendorf
22. Cardona
23. Pelling
24. Folke
25. Berkes, Colding, Folke
26. Levin
27. Holling
28. Tobin

کتاب‌نامه

1. Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2, 25-36.
2. Arouri, M., Nguyen, C., & Youssef, A. B. (2015). Natural disasters, household welfare, and resilience: Evidence from rural Vietnam. *World development*, 70, 59-77.
3. Badri, S. A., Ramazanadeh Lsbuyi, M., Asgari, A., Ghadir Masoom, M., & Salmani, M. (1392/2013). The role of local management in improving resilience against natural disasters with emphasis on flooding (Case study: Two basins of Cheshme Kyle). *Journal of Emergency Management*, 1(2), 37-48. [In Persian]
4. Barton, D., Morton, J., & Hendy, C. (2001). *Drought contingency planning for pastoral livelihoods*. Natural Resources Institute.
5. Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2003). *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., ... & von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake spectra*, 19(4), 733-752.
7. De Haen, H., & Hemrich, G. (2007). The economics of natural disasters: Implications and challenges for food security. *Agricultural Economics*, 37(1), 31-45.
8. Farzad Behtash, M., Kay Nezhad, M., Pirbabaie, M., & Asgari, A. (1392/2013). Assessment and analysis of large dimensions and components of Tabriz. *Journal of Fine Arts, Architecture and Urban Planning*, 18(2), 33-42. [In Persian]
9. Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., & Holling, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35, 557-581.
10. Foster, H. D. (1997). *The Ozymandias principles: Thirty-one strategies for surviving change*. Canada: UBC Press.
11. Fothergill, A., & Peek, L. A. (2004). Poverty and disasters in the United States: A review of recent sociological findings. *Natural Hazards*, 32, 89-110.
12. Gallopin, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity, resilience, vulnerability, and adaptation: A cross-cutting theme of the international human dimensions program on environmental changes). *Glob Environ. Chang*, 16, 293-303.
13. Gaillard, J. C. (2007). Resilience of traditional societies in facing natural hazards. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 16(4), 522-544.
14. Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Natural Hazards Review*, 4(3), 136-143.
15. Henestra, D., Kovacs, P., McBean, G., & Sweeting, R. (2004). *Background paper on disaster resilient cities*. Toronto: Institute for Catastrophic Loss Reduction.
16. Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. *Ecosystems*, 4, 390-405.
17. Hutter, G., Kuhlicke, C., Glade, T., & Felgentreff, C. (2013). Natural hazards and resilience: exploring institutional and organizational dimensions of social resilience. *Natural hazards*, 67(1), 1-6.
18. IPCC. (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.
19. Lebel, L. (2001). *Faculty of Social Sciences*. Chiang Mai University.
20. Levin, S. A. (1998). Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. *Ecosystems*, 1, 431-436.
21. Lizarralde, G., Chmutina, K., Boshier, L., & Andrew, D. (2015). Sustainability and resilience in the built environment: The challenges of establishing a turquoise agenda in the UK. *Sustainable Cities and Society*, 15, 96-104.
22. Lizarralde, G., Valladares, A., Olivera, A., Bornstein, L., Gould, K., & Duyne Barenstein, J. (2015). A systems approach to resilience in the built environment: The case of Cuba. *Disasters*, 39(1), 76-95.

23. Mileti, D. (Ed.). (1999). *Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States*. Washington D.C.: Joseph Henry Press.
24. Mitchell, T., & Harris, K. (2012). *Resilience: A risk management approach, background note, ODI*.
25. Normandin, J. M., Therrien, M. C., & Tanguay G. A. (2011). *City strength in times of turbulence: Strategic resilience indicators*. Paper presented at the 41st Conference of Urban Affairs Association, New Orleans, Louisiana.
26. Ramezanzadeh, M., badri, S.A., Asgari, A., salmani, M., & Ghadiri, M.M. (1391/2012). Rural resilience sample Tourism regions on Multiple Attribute Decision Making (Case Study: Cheshmeh Kileh Branch, Tonekabon County and Sardabrood Branch, Kelardasht County). *Journal of tourism planning and development*, 3(1), 78-97. [In Persian]
27. Rezaei, M.R. (1392/2013). Evaluating the economic and institutional resilience of urban communities to natural disasters using PROMETHE technique (Case study: Tehran districts). *The Journal of Emergency Management*, (3), 38-27. [In Persian]
28. Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management*, 13(4), 307-314.
29. Sadeghlu, T., & Sojasi Ghidari, H. (1393/2014). Prioritization of factors affecting the increase of farmers' resilience against natural hazards with an emphasis on drought. *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 10, 129-154. [In Persian]
30. Salehi, A., Aghababaie, M., Sarmadi, H., & Farzad Behtash, M. (1390/2011). An investigation of environmental resilience using causality network model. *Journal of Environmental Studies*, 37(59), 99-112. [In Persian]
31. Tobin, G. A. (1999). Sustainability and community resilience: The holy grail of hazards planning (Part B: global environmental change). *Environmental Hazards*, 1(1), 13-25.
32. World Bank. (2010). *Natural hazards, unnatural disasters, the economics of effective prevention*. USA: The World Bank.

The Measurement of Environmental Resilience of Villages against Earthquake Hazard

(Case Study: Mojezat Dehestan in Zanjan County)

Hamid Barghi*¹ – Sedigheh Hashemi²- Nasrin Jafari³

1- Associate Prof. in Geography and Rural Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

2- Ph.D. Candidate in Geography and Rural Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

3- Ph.D. Candidate in Geography and Rural Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Received: 16 January 2016

Accepted: 20 December 2016

Extended abstract

1. INTRODUCTION

Disasters do not affect all members of a society equally. Disaster scholars, and to a less extent the general public, have acknowledged that disasters do not indiscriminately distribute risk. Indeed, disasters are the products of the social, political, and economical environment, as well as the natural events that cause them. In the last three decades, two geophysical hazards, Haiti earthquake in 2010, and the Indonesian earthquake and tsunami in 2004 have caused the highest death toll from natural disasters. Natural disasters such as floods and earthquake in geographical areas, especially in rural areas often have undesired adverse effects. Natural disasters had mostly endangered health of residents, especially children and the elderly by destroying the sources of income and living facilities, and had always been a serious threat to development, especially in developing countries. This subject reminds the necessity of attention to resilience at the local level (village); because, local resilience believes that resiliency almost depends on properties and action in microscale. Local resiliency based on events means that local community is able to stand against extreme natural events without damages like destructive losses and damages or loss of production of power or quality of life.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

The relationship between a society's sustainability of resiliency and risks includes many social, economic, political and complex physical factors. There are three common models for studying resilience: mitigation model, recovery model, and structural-cognitive model.

3. METHODOLOGY

In this research, the sampling method has two steps. In the first step, due to vulnerability of villages against the earthquake, among twenty-four villages in the study area, eleven villages with more than 20 households were selected as the sample of study. Because these villages are near to the faults, they are more in danger of earthquakes. Therefore, sampling was performed in eleven selected villages. These villages have a population of 6413 people. Since the exact number of people in a society cannot be calculated due to time and cost restrictions, the sample size was calculated using Cochran's formula, which includes 362 people. To evaluate resiliency in villages, independent samples t test, Pearson correlation coefficient, Friedman ANOVA, and Prometheus techniques as well as Electra 1 have been used.

4. DISCUSSION

The analysis and increase of resilience of natural disasters has become an important and extensive field in a way that currently the issue is shifting from analyzing the movement of the mutual sustainable development and disaster management towards increasing resilience. Accordingly, the analysis and increase of the resilience of human and environmental systems against natural disasters is moving towards achieving the goal of sustainable development which has gained a particular importance. Reviewing literature and previous successful experiences showed that increasing resilience of residents and the resiliency of rural settlements is the best way to reduce the effects of natural disasters. The most important step to increase the resiliency is identification of the amount of rural areas and rural people's resiliency. Therefore, the present study seeks to investigate the status of resiliency in Mojezat

*. Corresponding Author: h.barghi@geo.ui.ac.ir

district against danger of earthquake so that the economic, social, organizational, and infrastructural resiliency can be studied.

5. CONCLUSION

The results showed that among the various aspects studied, the social dimension has high resiliency and organizational dimension has low resiliency. Because rural people tend to participate in helping the victims, be members of community groups and cooperate with architects. However, villager's due to lack of appropriate institutional context and unsuccessful performance of institutions related to crisis management have been less satisfied with these organizations. This issue led to the fact that the organizational dimension based on independent samples T test becomes fairly good. It is also confirmed by Friedman test. The existence of positive and significant relationship between different dimensions indicates that strengthening one dimension of resiliency can help increasing resiliency in other dimensions. Prometheus technique showed that Doran and Ramin villages, according to the indexes studied in rural areas, had the highest rank.

According to the obtained results, the following points can be proposed to increase resiliency:

1-Improving institutional and organizational infrastructure and creating a bilateral relationship between the local organizations and rural people in order to increase people's satisfaction and improve institutional resiliency, especially in Riyhan, Segheltuli and Qynerjhe villages.

2- Increasing participation among individuals, people, and their members of the local groups, especially among the educated class and in Barotaghaji village because of the low average of the social dimension in this village.

3- Improving infrastructure in Seghltuli and BarotAghaji through development of infrastructure facilities, improving the quality of housing and increasing public services, especially the houses of pastoral class.

4. Paying more attention to Chavarzaq and Riyhan Villages and reducing the vulnerability of these villages, especially in the organizational aspect.

Key words: Resiliency, Earthquake, Mojezat Dehestan, Prometheus and Electre techniques.

How to cite this article:

Barghi, H., Hashemi, S, & Jafari, N. (2017). The measurement of environmental resilience of villages against earthquake hazard (Case study: Mojezat Dehestan in Zanjan County). *Journal of Research & Rural Planning*, 6(1), 81-97.

<http://dx.doi.org/10.22067/jrrp.v5i4.53038>

ISSN: 2322-2514

eISSN: 2383-2495