

روستا و توسعه، سال ۲۴، شماره ۹۵، پاییز ۱۴۰۰

DOI: [10.30490/RVT.2020.342639.1212](https://doi.org/10.30490/RVT.2020.342639.1212)

#### مقاله پژوهشی

## تحلیلی بر تاب آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر زمین لرزه: مطالعه موردی روستاهای کوهستانی و جلگه‌ای شهرستان آمل\*

علی اکبر نجفی کانی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۹/۱۲

#### چکیده

با توجه به شدت آسیب‌پذیری روستاهای ایران در برابر حوادث پیش‌بینی نشده، رعایت استانداردها به‌ویژه برای ساخت بناهای مقاوم‌تر در برابر زمین لرزه ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. از این‌رو، مطالعه توصیفی-تحلیلی و میدانی حاضر با هدف بررسی میزان تاب‌آوری روستاهای کوهستانی و جلگه‌ای و کاهش خسارات احتمالی ناشی از زلزله در شهرستان آمل انجام شد. جامعه آماری تحقیق شامل خانوارهای ساکن چهار روستای کوهستانی و چهار روستای جلگه‌ای بود که از آن میان، با استفاده از رابطه کوکران، ۲۷۰ نفر از سرپرستان خانوار به‌عنوان جامعه نمونه انتخاب شدند. گردآوری

\* مقاله حاضر برگرفته از طرح پژوهشی نویسنده در دانشگاه گلستان است.

(a.najafi@gu.ac.ir)

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.

داده‌ها با بهره‌گیری از روش‌های مشاهده و مصاحبه سازمان‌یافته و نیز پرسشنامه صورت‌گرفت و برای سنجش و تحلیل داده‌ها نیز از مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی استفاده شد. طی فرآیند خوشه‌بندی، روستاهای مورد مطالعه، از نظر میزان تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه، به چهار خوشه متفاوت طبقه‌بندی شدند. نتایج مطالعه نشان داد که تک‌روستای خوشه اول و روستاهای خوشه دوم واقع در منطقه کوهستانی، به ترتیب، آسیب‌پذیرترین روستاها محسوب می‌شوند و روستاهای خوشه سوم و تک‌روستای خوشه چهارم واقع در نواحی جلگه‌ای نیز به ترتیب، از میزان تاب‌آوری بالاتری در برابر زلزله برخوردارند.

**کلیدواژه‌ها:** زمین‌لرزه، تاب‌آوری، سکونتگاه‌های روستایی، تحلیل فضایی، تحلیل خوشه‌ای.

#### مقدمه

در دهه اخیر، بلایای طبیعی باعث مرگ بیش از ۷۸۰ هزار نفر در جهان شده است که از آن میان، حدود شصت درصد ناشی از زلزله بوده، به گونه‌ای که وقوع زلزله همواره با تأثیرات مخرب بر سکونتگاه‌های انسانی همراه است و هزینه‌هایی هنگفت را بر جامعه انسانی وارد می‌سازد (Parishan, 2011).

جوامع روستایی و فعالیتهای تولیدی مرتبط با آن، به دلیل دارا بودن ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و نیز داشتن توان محدود در مقابله با این تهدیدات محیطی، از دیرباز، بیش از دیگر جوامع در معرض نیروهای مخرب طبیعی قرار دارند (Pudineh, et al., 2018). روستاهای ایران نیز به دلایل گوناگون از جمله اقتصاد ضعیف و ناپایدار، فقدان زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی مناسب، فرسودگی شدید کالبدی، عرض کم معابر و نداشتن دسترسی مناسب، در برابر حوادث پیش‌بینی نشده خساراتی سنگین را متحمل می‌شوند. برای کاهش میزان اثرات مخاطرات طبیعی به‌ویژه زلزله، مشارکت روستاییان و استفاده از تمام ظرفیت‌های موجود الزامی است. در واقع، برای اجتناب از آسیب‌پذیری، شناسایی ظرفیت‌های جامعه محلی به‌عنوان نقاط قوت در جامعه در راستای توسعه پایدار روستایی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است

(Anderson, 2016). به‌منظور کاهش اثرات مخاطره‌های طبیعی به‌ویژه زلزله، شناخت مؤلفه‌های اساسی بدین شرح الزامی است: درک مفهومی توسعه، شناخت مفهوم مخاطره و چالش‌های پیش رو، شناخت میزان آسیب‌پذیری، درک مفهوم ظرفیت‌سازی در روستاها، و شناخت رویکردهای مدیریت مخاطرات. قدر مسلم داشتن آگاهی و دانش در زمینه این حدود و وظایف، آگاهی از نوع مخاطرات پیش روی اجتماعات روستایی، نحوه کنترل این مخاطرات و عرصه‌های تحت تأثیر آن، نحوه اقدام در مراحل مختلف مدیریت بحران (پیشگیری، آمادگی، واکنش و بازسازی) و شیوه‌های آموزش و اطلاع‌رسانی به روستاییان و سازمان‌دهی آنها به‌عنوان اهرم‌هایی خودجوش در زمان وقوع مخاطرات می‌تواند تا حد زیادی تاب‌آوری روستاها را افزایش دهد؛ و در مقابل، ضعف در دانش مدیریت بحران بین مدیران محلی آسیب‌های ناشی از بحران‌ها و مخاطرات را در مناطق روستایی افزایش می‌دهد و از موانع اصلی جلب مشارکت‌های مردمی به‌شمار می‌آید. از این‌رو، برای کاهش خسارات و آسیب‌های ناشی از بلایا در نواحی روستایی مورد مطالعه، آگاه‌سازی مدیران محلی برای اقدام در مراحل مختلف بحران ضرورت دارد (Najafi Kani, 2019). بر این اساس، پرسش‌های اصلی پژوهش حاضر در روستاهای کوهستانی و جلگه‌ای شهرستان آمل عبارت‌اند از: «میزان تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی چقدر است؟» و «آیا تفاوتی بین تاب‌آوری روستاهای کوهستانی و جلگه‌ای وجود دارد؟»

### مبانی نظری تحقیق

#### تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی

اصطلاح «تاب‌آوری» ریشه در علم فیزیک دارد و محققان از طریق مطالعات بین‌رشته‌ای به بررسی این مفهوم پرداختند (Mohammadi et al., 2018). تاب‌آوری معادل واژه resilience به معنی انعطاف‌پذیری (دوباره به جای اول برگشتن یا به عقب برگشتن) است که

نخستین بار، هالینگ<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۳ این اصطلاح را برای مطالعه در زمینه بوم‌شناسی با رویکرد کمی به کار برد. هالینگ این مفهوم را اولین بار در مطالعات بوم‌شناختی به‌عنوان راهی برای درک پویایی غیرخطی در نظام‌های بوم‌شناختی مطرح ساخت (Hakimi et al., 2016).

تیرمن مفهوم تاب‌آوری در نظام‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را در سال ۱۹۸۱ مطرح کرد. بونانوس نیز تاب‌آوری را توانایی فرد در حفظ رفاه و سلامت روانی و جسمی به‌رغم قرار گرفتن در معرض نابسامانی می‌داند. همچنین، به نظر پیم، تاب‌آوری بازگشت یک نظام به حالت اولیه پس از نابسامانی است. اندرسون و وودرا تاب‌آوری را فرآیند کاهش آسیب‌پذیری‌ها و افزایش ظرفیت‌های محلی تعریف کرده‌اند (Darban Astaneh and Haji-Hosseini, 2019).

به اعتقاد مایونگا، تاب‌آوری عبارت است از توانایی بازیابی پس از شرایط یا رویدادهای غیرمنتظره. از نظر واکرز، ظرفیت و توانایی تطبیق مهم‌ترین شاخص در نظام‌های تاب‌آور محسوب می‌شود و بازتوانی و احیای ظرفیت تحمل و جذب فشار و سرعت بازگشت به شرایط عادی و تثبیت و ارتقای موقعیت نظام و عملکرد آن در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند (Lan et al., 2004).

بدیهی است تاب‌آوری جامعه زمانی رخ می‌دهد که منابع کافی برای خنثی کردن سریع اثرات مخرب بحران وجود داشته باشد. به دیگر سخن، تاب‌آوری زمانی شکل می‌گیرد که منابع بسیار قوی و مازاد بر احتیاج وجود داشته باشد و به‌سرعت در برابر تأثیرات عمل کند یا واکنش نشان دهد (Hajizadeh and Istgaldi, 2018).

جامعه تاب‌آور قادر به برگشت نسبتاً سریع به وضعیت قبلی است، در حالی که جامعه‌ای با تاب‌آوری کمتر ممکن است زمان بیشتری را برای بازیابی صرف کند یا چه‌بسا حتی قادر به بازیابی نباشد. تاب‌آوری یک مفهوم چندسطحی، چندرشته‌ای، چندساختاری و چندکانونی است. ویژگی چندسطحی آن را می‌توان از طریق انتساب تاب‌آوری به سطوح مختلف اجتماعی از قبیل تاب‌آوری فرد، خانواده، گروه، سازمان، اجتماع و جامعه جهانی تبیین کرد. ویژگی چندرشته‌ای تاب‌آوری نیز بدین مفهوم است که می‌توان آن را از دیدگاه‌های مختلف مثل

---

1. C.S. Holling

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر...

روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، مهندسی، برنامه‌ریزی روستایی، برنامه‌ریزی شهری و... بررسی کرد (Bahrami, 2008). ماهیت چندساختاری تاب‌آوری را می‌توان به ساختارهای مختلف از جمله ساختار اجتماعی، سازمانی، کالبدی، بوم‌شناختی و... نسبت داد. ویژگی چندکانونی آن نیز مجموعه‌ای متنوع از اهداف را نشان می‌دهد که دستاورد آن ترکیبی از تاب‌آوری‌ها مانند تمرکز بر حفاظت از محیط زیست، انرژی، هوا، آب و حفاظت از میراث فرهنگی و حفظ زندگی انسان و دارایی‌ها و به‌ویژه حفظ محیط در برابر وقوع بلایای طبیعی است. بدین ترتیب، با توجه به تعاریف و دیدگاه‌های متعدد در زمینه تاب‌آوری، برخی از آنها به شرح زیر یادآوری می‌شود:

- تاب‌آوری یک زیست‌بوم عبارت است از میزان قدرت زیست‌بوم در جذب تغییرات و ادامه حیات؛
- تاب‌آوری نظام‌های اجتماعی و فیزیکی ترکیبی از ویژگی‌ها شامل پایداری، هم‌افزایی، ابتکار و سرعت عمل است؛
- تاب‌آوری زیست‌محیطی و اجتماعی، از طریق وابستگی، با زیست‌بوم‌های جوامع و فعالیت‌های اقتصادی آنها در ارتباط است؛
- تاب‌آوری عبارت است از ظرفیت یک نظام، که ممکن است فرد، جنگل، شهر، روستا، اقتصاد و... را دربرگیرد تا برای مقابله با بلایا و ادامه تکامل خود تلاش کنند؛ و
- تاب‌آوری به ظرفیت و توانایی یک جامعه در برابر فشارها، حفظ حیات، انطباق و بازگشت به عقب یک بحران یا حادثه و دور شدن سریع از آن اشاره دارد (Nouri and Sepahvand, 2016).

شایان ذکر است که در این میان، مهم‌ترین بعد تاب‌آوری اجتماعی تاب‌آوری جامعه است، به گونه‌ای که تویگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) تاب‌آوری جامعه را ظرفیت جامعه برای پیش‌بینی، به حداقل رساندن و توان جذب استرس‌ها یا نیروی مخرب از طریق سازگاری، مدیریت یا حفظ کارکردها و ساختارهای پایه‌ای در زمان وقوع حوادث فاجعه‌بار و بازیابی (برگشت به عقب) بعد از یک حادثه تعریف می‌کند. این تعریف شامل تمام ابعاد چرخه مدیریت بحران (قبل از

1. Twigg

وقوع، حین وقوع و پس از وقوع) می شود (Rokaneddin Eftekhari et al., 2009). در مقابل، از دیدگاه تاب آوری فردی و روانی، عوامل اثرگذار بر تاب آوری جامعه عبارت اند از: انسجام، توانمندسازی، ارتباط پذیری، اثر جمعی، عدالت اجتماعی، و دسترسی. بر این اساس، رویکردهای تاب آوری را می توان به سه دسته به شرح زیر تقسیم بندی کرد که جنبه مشترک همه آنها توانایی، ایستادگی، مقاومت و واکنش مثبت به فشار یا تغییر است:

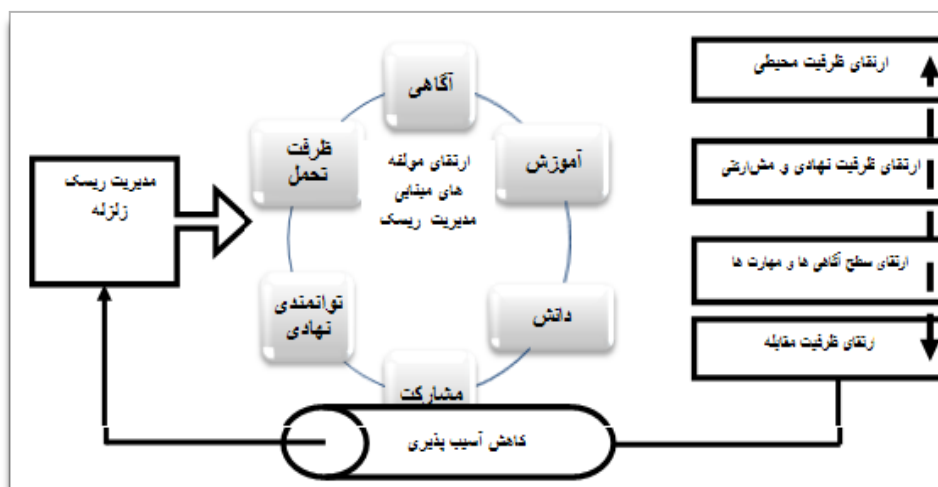
**تاب آوری به عنوان پایداری:** این رویکرد از مطالعات بوم شناختی که تاب آوری را به عنوان توانایی بازگشت به حالت قبل تعریف می کند، بسط یافته است. تاب آوری، در اینجا، به صورت مقدار اختلالی که یک نظام قبل از اینکه به حالت دیگری منتقل شود، می تواند تحمل یا جذب کند، بیان می شود.

**تاب آوری به عنوان بازیابی:** رویکرد بازیابی در ارتباط با توانایی جامعه برای بازگشت به گذشته یا برگشت به حالت اولیه آن است. تاب آوری، در اینجا، معیاری است که به عنوان زمان صرف شده یک جامعه برای بازیابی اندازه گیری می شود (Bazrafshan et al., 2018).

**تاب آوری به عنوان دگرگونی:** این رویکرد بیشتر به عنوان ظرفیت جامعه برای واکنش در برابر تغییرات به شکل سازگارانه بیان می شود که به جای بازگشت ساده به حالت قبل، می تواند به معنی تغییر به حالت جدید در محیط پایدارتر باشد.

رویکرد مدیریت ریسک زلزله روشی مناسب برای کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله قلمداد می شود. شکل ۱ نحوه تعامل مؤلفه های اساسی مدیریت ریسک زلزله در کاهش آسیب پذیری را نشان می دهد.

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر.....



شکل ۱- نحوه تعامل مؤلفه‌های اساسی مدیریت ریسک زلزله در کاهش آسیب پذیری

مناطق روستایی، به دلیل نبود زیرساخت‌های کالبدی و اجتماعی مناسب، بالا بودن سطح فرسودگی ساختمان‌ها، عدم استحکام مساکن و رعایت نکردن استانداردهای فنی در ساخت‌وسازها، با خسارات جانی و مالی زیادی مواجه می‌شوند (Amanpour et al., 2018). در ایران، بیش از بیست میلیون نفر از ساکنان روستاها در خانه‌هایی زندگی می‌کنند که بیشتر آنها بدون هیچ‌گونه تمهیدی برای تحمل در برابر مخاطرات ساخته شده‌اند. این سازه‌ها کاملاً شکننده و در برابر زلزله آسیب پذیرند و فرصت واکنش را از ساکنان در زمان وقوع حادثه سلب می‌کنند (Blaikie et al., 2015).

به‌طور کلی، ابعاد و شاخص‌های مؤثر بر آسیب پذیری در فضای سکونتگاهی به‌ویژه در سکونتگاه‌های روستایی در چهار بعد (کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی) دسته‌بندی می‌شوند (Zareei, 2019). در بخش کالبدی و اقتصادی، تخریب زیرساخت‌هایی مثل راه‌ها، خانه‌ها، خطوط آب‌رسانی، گازرسانی و برق‌رسانی و از بین رفتن منابع کشاورزی و دامی و در بخش اجتماعی، تلفات جانی، تخلیه روستاها، شیوع بیماری و ایجاد وحشت و در بخش محیطی نیز فرسایش خاک، تخریب منابع طبیعی، پوشش گیاهی، مزارع و جنگل‌ها و اختلال در چرخه زیست‌محیطی را می‌توان به‌عنوان نمونه‌هایی از این ابعاد و شاخص‌های تأثیرگذار برشمرد (Haji-Babaei, 2013).

بر اساس معیارهای یادشده، می‌توان نتیجه گرفت که آسیب‌پذیرترین اقصا در مناطق روستایی افرادی هستند که با ریسک بالا زندگی می‌کنند و در برابر پدیده تنش‌سازی زلزله حساسیت زیادی دارند و در نهایت، برای مقابله با زلزله از مهارت و دانش پایین و ساختارهای نامناسب برخوردارند (Nayeri et al., 2018). در این راستا، کاواتا (Kawata, 2011) مدیریت سانحه را زیر عنوان دو سرفصل عمده «محافظة قبل از سانحه» و «بازیابی بعد از سانحه» دسته‌بندی کرده، که شامل اجزای فرعی ارزیابی ریسک، تخفیف، آمادگی، امداد، نوسازی (توان‌بخشی) و بازسازی است (Abrishami et al., 2020). در یک تقسیم‌بندی کلی، عناصر اصلی ریسک را می‌توان در قالب موقعیت، ساختارها، مخاطرات و آسیب‌پذیری طبقه‌بندی کرد. بنابراین، آسیب‌پذیری یکی از عناصر کلیدی مخاطرات قلمداد می‌شود. آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی در نتیجه ترکیبی پیچیده از عوامل طبیعی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و اقتصادی است که مردم را مجبور می‌کند تا در نواحی با ریسک بالا زندگی کنند (Norouzi Khatiri et al., 2014). در این راستا، تشخیص نقش مرکزی جوامع محلی در مدیریت مخاطرات ضروری است تا از این رهگذر، فعالیت‌های مدیریت بلایا در راستای تمرکز بر واکنش فوری، توان‌بخشی و تجدید ساختارها برای آمادگی، کاهش و پیشگیری از پیامدها تغییر یابند (Gopalan, 2001). در راهبرد کاهش تأثیرات مخاطرات، ظرفیت‌سازی به‌منابه تلاشی هدف‌دار برای ارتقای مهارت‌های انسانی و زیرساخت‌های اجتماعی در داخل هر جامعه با هدف کاهش سطح خرد مخاطرات طبیعی تعریف شده است. بنابراین، به‌طور کلی، می‌توان گفت که ظرفیت‌سازی دربرگیرنده توسعه نهادی، مالی، سیاسی و سایر منابع از قبیل فناوری در بخش‌های مختلف جامعه است (Zareei, 2019). برنامه توسعه سازمان ملل متحد توسعه ظرفیتی را فرآیندی می‌داند که از طریق آن، افراد، نهادها و جوامع توانایی‌های (فردی و جمعی) خود را برای اجرای کارکردها، حل مسئله و تدوین و دستیابی به اهداف توسعه به‌کار می‌گیرند (UNDP, 2017). راهبرد کاهش اثرات سوانح ملل متحد توسعه ظرفیتی را تلاشی هدف‌دار برای ارتقای مهارت‌های انسانی یا زیرساخت‌های اجتماعی در داخل یک جامعه محلی یا سازمان در راستای کاهش سطح خطرات ناشی از مخاطرات تعریف می‌کند. مهم‌ترین رویکرد



در ظرفیت‌سازی جوامع به‌منظور پایداری در برابر مخاطرات طبیعی رویکرد مشارکتی این جوامع است که به‌مثابه استفاده از تمام ظرفیت‌های یک جامعه تلقی می‌شود (Mekaniki et al., 2019).

### رویکرد مدیریت مبتنی بر جوامع محلی (مشارکت روستاییان)

رویکرد مبتنی بر جوامع محلی به‌دلیل تأکید بر ظرفیت‌سازی و توانمندسازی روستاییان مورد توجه قرار گرفته است. بر اساس این رویکرد، این مسئولیت جوامع و حکومت محلی است که در هر بلایی، نقش اولیه در مدیریت بازسازی، تنظیم و اجرای اهداف و برنامه‌ها، توزیع منابع و انتخاب اولویت‌ها را برعهده گیرد. نقش حکومت‌های مرکزی و ایالتی صرفاً در حد تهیه بودجه، منابع مالی و ارائه پیشنهادهای و مشاوره‌هاست (Rezvani, 2011). بر اساس این رویکرد، نقش جوامع محلی نه‌تنها تا حدودی در تولید طرح‌ها و تصمیمات بلکه در اجرای آن نیز به‌عنوان بازیگر عمده مطرح است. این رویکرد بدین نکته اذعان دارد که به اندازه‌نیاز، باید افراد شاخص و کارآمد را در فرآیندها شرکت داد. در این رویکرد، مواردی نظیر مشارکت اجتماعی و ظرفیت‌سازی مورد توجه قرار می‌گیرد. مطابق این رویکرد، مردم باید در تمامی مراحل مدیریت بلایا از برنامه‌ریزی تا اجرا نقش داشته باشند (Najafi Kani, 2019). افزون بر این، بهترین راهکار در راستای کاهش بلایای طبیعی در نواحی روستایی مدیریت ریسک یا مدیریت قبل از وقوع حوادث به‌منظور کاهش خسارت ناشی از وقوع بلایاست. فرآیند کاهش خطر بلایا دارای شش مرحله متوالی است که هر کدام می‌تواند قبل از رخ دادن بلایا و بعد از آن، به‌منظور کاهش خطرات آینده مؤثر باشند. از نظر رایفا (۱۹۸۲)، مدیریت ریسک عبارت است از: شناسایی، تخمین و ارزیابی، آگاهی‌بخشی، سنجش میزان ریسک و کنترل آن از قبیل پیشگیری، خنثی‌سازی و جلوگیری از ایجاد نابسامانی (Heidari Sarban, 2014). مدیریت ریسک، به‌دلیل فراهم کردن امکان درک عمیق از ریسک‌های بالقوه و نتایج نامطلوب آن، پیشگیری از ریسک را ارتقا می‌بخشد، تصمیم‌گیری را تقویت کرده، به تعیین اولویت‌ها و تقسیم منابع کمک می‌کند به‌طور کلی، مهم‌ترین اهداف مدیریت ریسک طراحی و ایجاد شرایط مناسب برای کاهش تلفات انسانی و محافظت از دارایی‌هاست (Rostami, et al., 2019). از مهم‌ترین موضوعاتی که در مدیریت ریسک مورد توجه کارشناسان قرار می‌گیرد، برآورد میزان خطر و برنامه‌های پیشگیری از بروز خطرات است (Zolfaghari, 2011).

## روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و از نظر روش، میدانی است. در آغاز، پس از طرح و شناسایی دقیق مسئله و بازدید مقدماتی، به منظور تهیه ادبیات و مبانی نظری، مطالعاتی سازمان‌یافته به صورت کتابخانه‌ای انجام گرفت و در مرحله میدانی، پس از مشاهده و مصاحبه سازمان‌یافته، با استفاده از ابزارهای مورد نیاز تحقیق (پرسشنامه محقق‌ساخته)، جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز انجام و پرسشنامه به صورت تصادفی نظام‌مند بین جامعه آماری توزیع شد. روایی ابزار تحقیق با بهره‌گیری از نظر متخصصان تأیید شده و پایایی آن نیز با استفاده از آلفای کرونباخ با سطح اطمینان ۷۹ درصد به دست آمده است. سپس، تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده در محیط نرم‌افزاری SPSS، با استفاده از شیوه تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی (از نوع تراکمی) انجام گرفت. برای تحلیل خوشه‌ای، سؤالی که طرح می‌شود، این است که «چه معیار یا قاعده‌ای مناسب برای گروه‌بندی تاب‌آوری روستاها وجود دارد؟»؛ و هدف آن به حداکثر رساندن واریانس بین خوشه‌ها نسبت به واریانس درون خوشه‌هاست. برای سنجش الگوریتم‌های مطرح‌شده، روش خوشه‌ای سلسله‌مراتبی (از نوع تراکمی) مورد استفاده قرار گرفت. در روش تراکمی، روستاها با خوشه‌ای خاص آغاز می‌شوند و دو مورد با هم ترکیب شده، خوشه تراکمی جدیدی ایجاد می‌کنند. بنابراین، در هر مرحله، تعداد خوشه‌ها یک به یک کاهش می‌یابند. گاهی مورد سومی با خوشه‌ای دوموردی ادغام شده، خوشه‌ای جدید را به وجود می‌آورد و در بعضی موارد، ممکن است دو خوشه با یکدیگر ترکیب شوند و خوشه‌ای جدید را خلق کنند. بدین ترتیب، تمام روستاها با یکدیگر ادغام شده، یک خوشه بزرگ را پدید می‌آورند. به بیان ساده‌تر، در این روش، الگوریتمی انتخاب می‌شود که روستاها بر اساس شباهت‌ها، با یکدیگر ترکیب می‌شوند، تا جایی که از ترکیب خوشه‌های مختلف، یک خوشه بزرگ خلق می‌شود (Kalantari, 2017). در محاسبات ماتریس همسایگی نیز فاصله اقلیدوسی هر روستا نسبت به روستای بعدی مقایسه می‌شود. در این ماتریس، مقادیر کوچک‌تر بیانگر میزان شباهت یا همگنی دو روستای مربوط به آن عدد است و با افزایش تفاوت‌ها و ناهمگنی بین روستاها، مقدار ماتریس شباهت مربوط به موارد یادشده افزایش می‌یابند. ترکیب تراکمی

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر.....

خوشه‌ها با پنج روش مختلف انجام می‌شود که در تحقیق حاضر، از روش پیوند متوسط استفاده شد. در این روش، معیار طبقه‌بندی مقادیر متوسط تمام اعضای خوشه است. برای انجام این روش، از شاخص‌های متعدد در مقیاس‌های متفاوت (اسمی، فاصله‌ای، ترتیبی و نسبتی) استفاده شده، که شرح آن در جدول ۱ آمده است.

**جدول ۱- شاخص‌های مورد بررسی برای تبیین تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه**

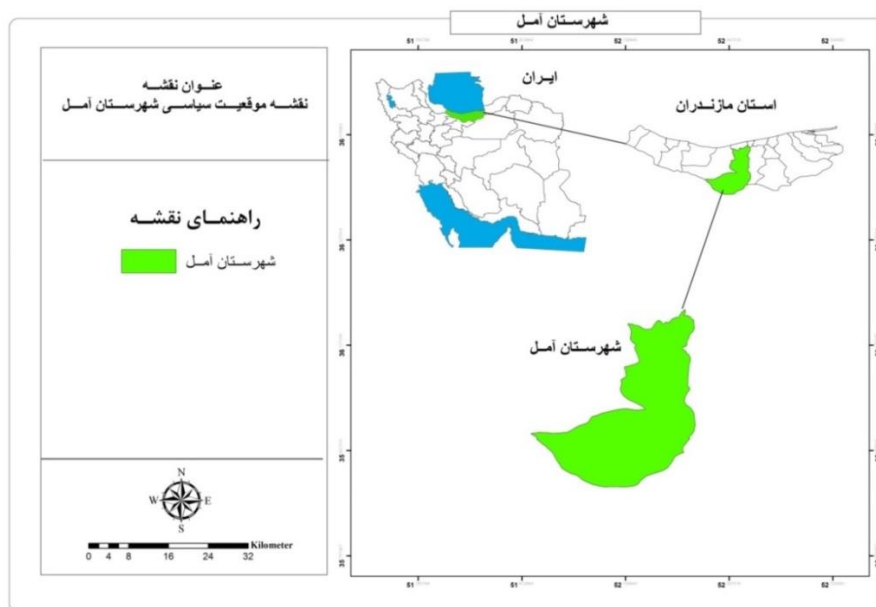
ردیف	ابعاد مطالعه	شاخص‌های مورد بررسی
۱	کالبدی و فضایی	○ مقاوم بودن بناهای روستا از نظر مصالح ساختمانی
		○ استفاده از روش‌های جدید در ساخت مساکن (آرماتور و شناژ، پی‌ریزی و اسکلت‌بندی و...)
		○ مقاوم بودن مساکن همجوار از نظر مصالح ساختمانی و رعایت اصول معماری جدید
		○ در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به موقعیت گسل‌ها و نقاط آسیب‌پذیر
۲	اقتصادی	○ رعایت کاربری اراضی مطابق طرح هادی روستایی برای ساخت‌وسازها
		○ اعطای وام و تسهیلات کم‌بهره برای بهسازی و مقاوم‌سازی مسکن روستاییان
		○ بیمه بودن ساخت‌وسازها و اماکن و منازل روستایی
		○ افزایش درآمد روستاییان برای ساخت مساکن با رعایت اصول فنی و مهندسی
		○ برگزاری دوره‌های آموزشی امداد و نجات در روستا در مواجهه با زلزله
		○ وجود تجهیزات مناسب و کارآمد محلی در ساعات اولیه وقوع حادثه و مدیریت پس از وقوع
۳	نهادی و زیرساختی	○ دسترسی به اطلاعات مفید در زمینه مدیریت کاهش اثرات زلزله
		○ ارائه خدمات پیشگیرانه در زمینه خسارات احتمالی در هنگام وقوع زلزله توسط نهادهای روستایی و همکاری نهادهای محلی به منظور مقاوم‌سازی مساکن روستایی
		○ وجود شورای فنی متشکل از دهیار، شورای اسلامی و معماران محلی برای نظارت بر ساخت‌وسازها برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله
		○ ارائه کمک‌های امداد و نجات، کمک‌رسانی، کمک‌های فنی و بازسازی و... برای کاهش اثرات زلزله در روستا توسط نهادهای روستایی
		○ هدایت، رهبری و نظارت شورای اسلامی و دهیاری به منظور اتخاذ تدابیر و روش‌هایی برای واکنش به زلزله
		○ ایجاد مکان‌های امن برای زلزله توسط نهادهای روستایی

مأخذ: دیانی و همکاران (Dayyani et al., 2020)

### محدوده مورد مطالعه

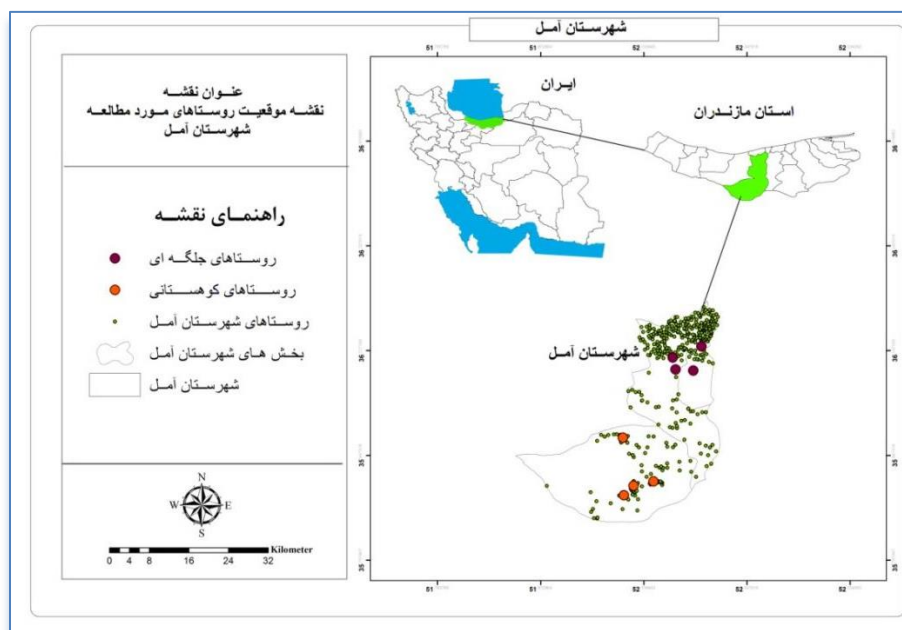
شهرستان آمل در قسمت مرکزی استان مازندران واقع شده و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، دارای ۴۰۱۶۳۹ نفر جمعیت است. این شهرستان مشتمل بر پنج بخش به نام‌های مرکزی، لاریجان، دابودشت، دشت‌سر و امامزاده عبدالله است. شهرستان آمل حدود هفتاد کیلومتر از مرکز استان فاصله دارد و از شمال به شهرستان‌های فریدون‌کنار و محمودآباد، از شرق به شهرستان بابل، از غرب به شهرستان نور و از جنوب به دامنه‌های شمالی البرز مرکزی و شهرستان تهران محدود می‌شود (نقشه‌های ۱ و ۲).

شهرستان آمل با تهران ۱۸۰ کیلومتر فاصله دارد و روستاهای این شهرستان دارای موقعیت جلگه‌ای و کوهستانی است. روستاهای حاشیه جاده هراز با موقعیت کوهستانی، به دلیل آب‌وهوای مطبوع و نزدیکی به تهران به عنوان قطب جمعیت ایران، در حال گسترش بوده و البته، با توجه به دارا بودن موقعیت کوهستانی، آسیب‌پذیری زیادی در برابر بلایای طبیعی دارند. از این رو، تحقیق حاضر سعی دارد تا ضمن بررسی تاب‌آوری روستاهای کوهستانی شهرستان آمل در مقایسه با روستاهای جلگه‌ای این شهرستان، در راستای کاهش خسارت احتمالی، مدیریت ریسک را در دستور کار مدیران محلی قرار دهد.



نقشه ۱- تقسیمات سیاسی شهرستان آمل

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر.....



نقشه ۲- پراکندگی روستاهای شهرستان آمل

## نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، برای مقابله با اثرات زلزله، عدد ۳ به‌عنوان حد ظرفیت عددی مطلوب در نظر گرفته شده است. به‌منظور تبیین اهمیت شاخص‌های کلیدی در زمینه‌های کالبدی، اقتصادی- اجتماعی و نهادی از آزمون‌های تی (t) تک‌نمونه‌ای (برای مؤلفه‌های کمی) و آزمون فریدمن (برای مؤلفه‌های کیفی) استفاده شده و نتایج نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین شاخص‌های مورد بررسی در سه بعد کالبدی- فضایی، اقتصادی- اجتماعی و نهادی تا سطح اطمینان ۹۹ درصد یوده است. تحلیل میانگین عددی حاصل از ظرفیت‌ها نشان‌دهنده بالا بودن ظرفیت در دو بعد کالبدی- فضایی و نهادی و پایین بودن ظرفیت در بعد اقتصادی- اجتماعی در راستای کاهش خسارات ناشی از زلزله احتمالی است. بر این اساس، با توجه نتایج به‌دست آمده، تقویت شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی از قبیل ایجاد فرصت‌های شغلی، افزایش درآمد روستاییان، تنوع شغلی و افزایش انگیزه ماندگاری روستاییان به‌منظور

تثبیت جمعیت روستایی می تواند تاب آوری سکونتگاه‌ها در برابر بلایای طبیعی را افزایش دهد. به دیگر سخن، علت پایین بودن تاب آوری سکونتگاه‌ها به‌ویژه در روستاهای کوهستانی را باید در عدم اسکان دائمی روستاییان در مساکن روستایی و یا استفاده از مساکن روستایی فقط در فصول گرم به‌عنوان تفریحگاه جست‌وجو کرد. بر این اساس، اگر روستاییان با داشتن شغل مناسب و درآمد کافی به‌طور دائمی در روستاها اسکان یابند، قدر مسلم تاب آوری سکونتگاه‌ها به تبع تقویت مساکن روستایی و اسکان دائمی، افزایش خواهد یافت (جدول ۲).

**جدول ۲- مقایسه میانگین مؤلفه‌های کمی مورد بررسی با استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای**

مؤلفه‌ها	میانگین رتبه‌ای	آماره آزمون تی (t)	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت از حد مطلوب	فاصله اطمینان ۹۵ درصد پایین‌تر بالاتر
کالبدی- فضایی	۳/۴۴	۱۷/۱۳۶	۷	۰/۰۰۳**	۰/۲۲۱	۰/۲۸۶ ۰/۲۰۳
اقتصادی- اجتماعی	۲/۳۷	۲۳/۵۲۶	۷	۰/۰۰۶**	۰/۳۵۶	۰/۳۹۵ ۰/۳۱۶
نهادی	۳/۱۶	۱۱/۳۴۵	۷	۰/۰۰۰**	۰/۲۸۰	۰/۳۰۸ ۰/۲۶۴

مطلوبیت عددی ظرفیت= ۳  
 مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین، بر اساس نتایج آزمون ناپارامتریک فریدمن، در بین مقادیر به‌دست آمده، ظرفیت کالبدی- فضایی بیشترین میانگین و ظرفیت اقتصادی- اجتماعی کمترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند. بعد کالبدی- فضایی با میانگین ۳/۳۳ از بیشترین ظرفیت و بعد اقتصادی- اجتماعی با میانگین ۲/۲۵ از کمترین ظرفیت برای کاهش میزان اثرات زلزله برخوردارند (جدول ۳).

**جدول ۳- مقایسه میانگین رتبه‌ای ظرفیت‌های خانوارهای نمونه با آزمون فریدمن**

مؤلفه‌ها	تعداد	میانگین عددی	میانگین رتبه‌ای فریدمن
کالبدی- فضایی	۲۷۰	۳/۳۳	۳/۲۳
اقتصادی- اجتماعی	۲۷۰	۲/۲۵	۱/۳۵
نهادی	۲۷۰	۳/۱۱	۲/۷۵
ضریب کای دو		۵۳/۱۱۶	
درجه آزادی		۲	
معنی‌داری		۰/۰۰۴**	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### بررسی میزان تاب‌آوری روستاها در برابر زلزله

#### الگوریتم خوشه‌ای کردن روستاها

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، فرآیند خوشه‌بندی در هفت مرحله انجام شد، به گونه‌ای که در مرحله اول، روستاهای ردیف دوم و چهارم، در مرحله دوم، روستاهای ردیف پنجم و هشتم، در مرحله سوم، روستاهای ردیف پنجم و ششم، در مرحله چهارم، روستاهای ردیف دوم و سوم، در مرحله پنجم، روستاهای ردیف پنجم و هفتم، در مرحله ششم، روستاهای ردیف اول و پنجم و در مرحله هفتم، روستاهای ردیف اول و دوم خوشه‌بندی شدند.

در اجرای دستور خوشه‌بندی پژوهش حاضر، با توجه به طبقه‌بندی روستاها در قالب چهار خوشه، روستاهای مورد مطالعه از نظر میزان تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه به چهار دسته طبقه‌بندی شدند. روستای خوشه اول (روستای چلاو) و روستاهای خوشه دوم (نش، آب اسک و وانا)، به ترتیب، به عنوان آسیب‌پذیرترین روستاها و همچنین، روستاهای خوشه سوم (داودکلاه، هلموسر، محمدآباد) و روستای خوشه چهارم (نظام‌آباد) به عنوان مقاوم‌ترین روستا در برابر زلزله محسوب می‌شوند (جدول ۴ و ۶). بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که روستاهای کوهستانی ناحیه مورد مطالعه، اگرچه از زیبایی و جلوه بسیار مناسب برخوردارند، اما با توجه به همین موقعیت کوهستانی، در صورت وقوع حوادثی مثل زلزله، علاوه بر امواج و لرزش زمین‌لرزه، بیشتر تحت تاثیر ریزش سنگ‌ها و... قرار می‌گیرند و از سویی، چون دارای فونداسیون محکم نسبت به روستاهای جلگه‌ای نیستند، آسیب‌پذیرترند (شکل ۱ و نمودار ۱).

#### جدول ۴- ماتریس تخمینی تحلیل خوشه‌ای / ماتریس همسایگی

ردیف	روستاهای مورد مطالعه	اندازه‌گیری فاصله اقلیدوسی						
		چلاو	نش	آب اسک	وانا	هلموسر	محمدآباد	نظام‌آباد
۱	چلاو	۰/۰۰۰	۳۵/۹۲۹	۲۷/۰۹۴	۲۵/۴۴۵	۲۷/۹۸۷	۱۴/۲۳۸	۲۸/۴۰۰
۲	نش	۳۵/۹۲۹	۰/۰۰۰	۱۱/۲۱۵	۹/۱۵۹	۵۲/۶۹۹	۴۵/۷۳۴	۴۹/۲۰۴
۳	آب اسک	۲۷/۰۹۴	۱۱/۲۱۵	۰/۰۰۰	۱۵/۷۹۳	۵۳/۱۵۲	۴۷/۵۹۹	۴۵/۵۶۵
۴	وانا	۲۵/۴۴۵	۹/۱۵۹	۱۵/۷۹۳	۰/۰۰۰	۴۹/۳۲۵	۴۲/۴۷۳	۴۷/۱۰۸
۵	هلموسر	۱۴/۹۸۷	۵۲/۶۹۹	۵۳/۱۵۲	۴۹/۳۲۵	۰/۰۰۰	۱۳/۶۲۲	۱۲/۵۴۰
۶	محمدآباد	۱۴/۲۳۸	۴۵/۷۳۴	۴۷/۵۹۹	۴۲/۴۷۳	۱۳/۶۲۲	۰/۰۰۰	۱۳/۴۵۵
۷	نظام‌آباد	۲۸/۴۰۰	۴۹/۲۰۴	۴۵/۵۶۵	۴۷/۱۰۸	۱۲/۵۴۰	۱۳/۴۵۵	۰/۰۰۰
۸	داودکلاه	۱۹/۰۰۳	۳۷/۸۲۷	۳۸/۹۰۲	۳۷/۱۵۰	۱۰/۱۳۲	۱۱/۶۰۴	۱۷/۶۴۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵- ترکیب تراکمی خوشه‌ها در بین گروه‌ها

مرحله بعدي	ترکیب خوشه‌ها		مقادیر خوشه‌ها (ضرایب)	اولین خوشه مرحله که ظاهر می‌شود		مرحله
	(خوشه ۱)	(خوشه ۲)		(خوشه ۱)	(خوشه ۲)	
۴	۰	۰	۹/۱۵۹	۴	۲	۱
۳	۰	۰	۱۰/۱۳۲	۸	۵	۲
۵	۰	۲	۱۲/۶۱۳	۶	۵	۳
۷	۰	۱	۱۳/۵۰۴	۳	۲	۴
۶	۰	۳	۱۴/۵۴۷	۷	۵	۵
۷	۵	۰	۲۲/۴۰۷	۵	۱	۶
۰	۴	۶	۴۲/۳۴۷	۲	۱	۷

أخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶- میزان تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه / اعضای خوشه‌ها

میزان تاب‌آوری	خوشه‌های چهارگانه	روستاها	ردیف
کاملاً ناپایدار	۱	چلاو	۱
ناپایدار	۲	آب‌اسک	۳
ناپایدار	۲	نشل	۲
ناپایدار	۲	وانا	۴
نسبتاً پایدار	۳	هلو مسر	۵
نسبتاً پایدار	۳	محمدآباد	۶
پایدار	۴	نظام‌آباد	۷
نسبتاً پایدار	۳	داودکلاه	۸

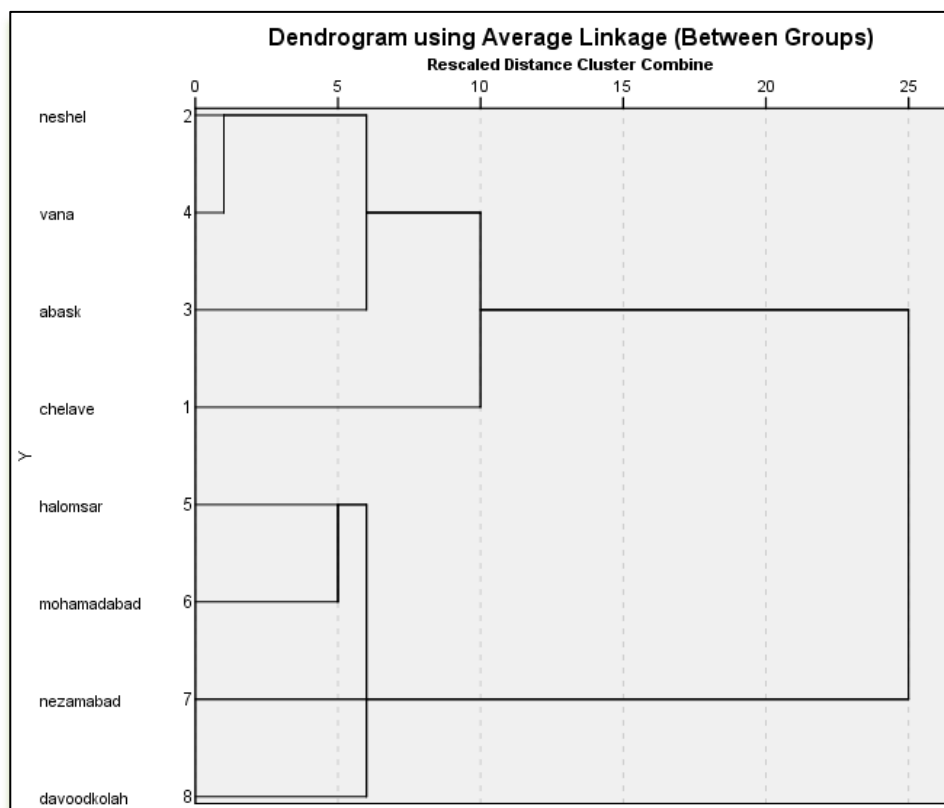
مأخذ: یافته‌های پژوهش



تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر.....



شکل ۱- میزان تاب‌آوری روستاها در برابر زمین‌لرزه با استفاده از مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی



نمودار ۱- نمودار درختی / خوشه‌ای سلسله‌مراتبی تاب‌آوری روستاها در برابر زمین‌لرزه

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هر ساله، روستاها به دلیل زیرساخت‌های کالبدی و اجتماعی نامناسب، فرسودگی شدید کالبدی، عرض کم معابر و... در برابر حوادث پیش‌بینی نشده خساراتی سنگین و جبران‌ناپذیر را متحمل می‌شوند. بر این اساس، رعایت استانداردها برای احداث ساختمان‌ها در راستای افزایش مقاومت آنها در برابر نیروی امواج زمین‌لرزه ضروری و اجتناب‌ناپذیر است (Najafi Kani and Bargahi, 2019). قدر مسلم، تحقق این هدف مهم با ارتقای سطح اقتصادی و معیشتی روستاییان و همچنین، اهتمام مسئولان و برنامه‌ریزان در نواحی روستایی امکان‌پذیر خواهد بود. مطالعات انجام‌شده در تحقیق حاضر در

خصوص تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی نشان می‌دهد که نتایج پژوهش حاضر با نتایج و یافته‌های تحقیقات باکل (Buckle, 2016)، ظفری و ویسی (Zafari and Veisi, 2011) و دربان آستانه و حاجی حسینی (Darban Astaneh and Haji-Hosseini, 2019) مطابقت دارد. از نظر باکل، ضعف در دانش مدیریت بحران بین مدیران محلی آسیب‌های ناشی از بحران‌ها را در مناطق روستایی افزایش می‌دهد و از موانع اصلی جلب مشارکت‌های مردمی محسوب می‌شود و در این راستا، برای کاهش آسیب‌های ناشی از بلایا، آگاه‌سازی مدیران محلی برای اقدام در مراحل مختلف بحران ضرورت دارد؛ همچنین، بهترین راهکار برای مقابله با بلایای طبیعی و کاهش خطر «مدیریت یکپارچه مخاطرات با مشارکت روستاییان» است. ظفری و ویسی نیز در راستای مقابله با بلایای طبیعی و افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌ها، نقش مشارکت همه‌جانبه مردم و نیز حمایت دولت را مهم تلقی می‌کنند. همچنین، دربان آستانه و حاجی حسینی بر نقش نحوه طراحی مسکن در روستاها در افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی تاکید دارند. در این راستا، تحقیق حاضر با بررسی و خوشه‌بندی روستاهای شهرستان آمل، کوشیده است که به تعیین میزان تاب‌آوری هر کدام از آنها در برابر زلزله پردازد و با ارائه راهکارهای مناسب در راستای افزایش میزان تاب‌آوری روستاهای مورد مطالعه گام بردارد. بدین منظور، با استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی، فرآیند خوشه‌بندی در هفت مرحله انجام شد و در نهایت، روستاهای مورد مطالعه از نظر میزان تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه به چهار خوشه متفاوت طبقه‌بندی شدند. روستاهای خوشه اول و خوشه دوم، به ترتیب، به عنوان آسیب‌پذیرترین روستاها شناخته شده و از وضعیت ناپایدار برخوردارند و روستاهای خوشه سوم و چهارم نیز به عنوان مقاوم‌ترین روستاها در برابر زلزله محسوب شده و از پایداری مناسب و قابل قبول برخوردارند. از این رو، به منظور کاهش خسارات احتمالی روستاها بر اثر زلزله، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

- مدیریت یکپارچه بحران در صورت وقوع بلایای طبیعی با همکاری تمام دستگاه‌های متولی به‌ویژه در سطح منظومه‌های روستایی؛

- ایجاد نظام مدیریت جامع اطلاعات به کمک شبکه‌های اطلاعاتی مراکز علمی- پژوهشی و سازمان‌های اجرایی مسئول، به‌منظور هشدار به‌موقع و اطلاع‌رسانی دقیق و به‌روز در زمان وقوع حادثه؛
- تهیه و تنظیم شیوه‌نامه‌های مناسب برای ساخت مسکن روستایی و نظارت مدیران روستایی از جمله دهیاری و شوراهای اسلامی روستاها برای رعایت کامل آن؛
- بهسازی و نوسازی مسکن روستایی و دیگر ساختمان‌های دولتی، عمومی و تأسیسات زیربنایی و نیز بازسازی بافت‌های فرسوده روستایی؛
- نظارت کامل بر ساخت‌وسازها در مناطق روستایی به‌منظور ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها؛
- افزایش و گسترش آموزش، آگاهی و فرهنگ ایمنی و آماده‌سازی مسئولان و مردم برای رویارویی با عوارض ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه به‌ویژه خطر زلزله؛
- تقویت آمادگی‌ها و امکانات لازم برای اجرای سریع و مؤثر عملیات جست‌وجو و امداد و نجات در ساعات اولیه، امداد و اسکان موقت آسیب‌دیدگان، تنظیم سیاست‌های تبلیغاتی و اطلاع‌رسانی و سازمان‌دهی کمک‌های داخلی و خارجی؛
- در اختیار گرفتن کلیه امکانات و توانمندی‌های مورد نیاز اعم از دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی و نیروهای مسلح در طول زمان بحران؛
- تدوین برنامه‌های جامع علمی به‌منظور بازتوانی روانی و اجتماعی آسیب‌دیدگان و بازسازی اصولی و فنی مناطق آسیب‌دیده؛
- گسترش نظامات مؤثر جبران خسارت نظیر انواع بیمه‌ها، حمایت‌های مالی و تشویقی، تسهیلات ویژه و صندوق‌های حمایتی؛
- مکان‌یابی مناسب کاربری‌ها در مراکز جمعیتی روستایی و تأسیسات حساس و مهم متناسب با پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله در کشور؛

تحلیلی بر تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر.....

- بهبود مدیریت و نظارت بر ساخت‌وساز با به‌کارگیری نیروهای متخصص و تربیت نیروی کار ماهر در کلیه سطوح و تقویت نظام مهندسی و تشکل‌های فنی و حرفه‌ای و استفاده از تجربه‌های موفق کشورهای پیشرفته زلزله‌خیز؛
- جلوگیری از ساخت‌وسازهای غیراصولی، غیرفنی و ناامن در برابر زلزله و سایر بلایای طبیعی؛
- استانداردسازی مصالح پایه و اصلی سازه‌ای و الزامی کردن استفاده از مصالح استاندارد، باکیفیت و مقاوم؛ و
- ترویج فناوری‌های نوین و پایدار و ساخت سازه‌های سبک در محیط روستایی به‌ویژه روستاهای کوهستانی.

#### منابع

1. Anderson, J.R. (2016). Risk management in rural development. Washington, DC: The World Bank.
2. Abrishami, H., Bidram, R., Majed, V. and Bakhshayesh, E. (2020). The feasibility study of sustainable rural development through the development of creative industries: a case study of handicrafts in selected villages of Isfahan province. *Village and Development*, 22(88): 51-69. (Persian)
3. Amanpour, S., Abiyat, Mostafa and Abiyat, Mortaza (2018). Selection of optimal service centers for the development of rural areas, case study. Ghizanieh sub-district of Ahvaz County. *Geographical Planning of Space*, 9(31): 55-76. (Persian)
4. Blaikie, P, Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. (2015). At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters. Taylor and Francis e-Library, pp. 168.
5. Buckle, P. (2016). Community based management: a new approach to managing disasters. Proceedings of ESA Conference, Visions and Divisions, Helsinki, 28 August-1 September.
6. Bazrafshan, J., Talaieinejad, M. and Talaieinejad, M. (2018). Spatial analysis of resilience differences in urban and rural areas against natural hazards, case study: Poldokhtar City. *Rural Research*, 9(1): 116-136. (Persian)

7. Bahrami, R. (2008). An analysis of the vulnerability of rural settlements to earthquakes, case study: Kurdistan province. *Village and Development*, 11(2): 163-182. (Persian)
8. Darban Astaneh, A.R. and Haji-Hosseini, S. (2019). Role of physical factors in rural people's feeling of security: a case study of villages of Buein-Zahra County in Iran. *Village and Development*, 22(86): 1-26. (Persian)
9. Dayyani, L., Pourtaheri, M., Rokneddin Eftekhari, A. and Ahmadi, H. (2020). Identification and evaluation of deterioration cycle in rural textures: a case study of rural areas in Tehran province of Iran. *Village and Development*, 22(88): 123-156. (Persian)
10. Gopalan, P. (2001). Responding to earthquake: people's participation in reconstruction and rehabilitation. United Nations: Division for the Advancement of Women (DAW).
11. Hajizadeh, F. and Istgaldi, M. (2018). Analysis of the resilience of rural settlements with emphasis on earthquake (case study: Homeh Sub-district of Lamerd County). *Environmental Hazards Management*, 5(1): 67-83. DOI: 10.22059/jhsci.2018.251995.334. (Persian)
12. Hakimi, H., Maboudi, M.T. and Alizadeh, P. (2016). An analysis of individual resilience of informal settlement residents against environmental hazards (case study: Urmia city). *Geographical Urban Planning Research*, 5(2): 173-198. (Persian)
13. Heidari Sarban, V. (2014). Analysis of the effects of earthquake in rural areas of Varzeqan city, case study: northern Azomdal. *Quarterly Journal of Geography and Environmental Hazards*, 11: 41-59. (Persian)
14. Haji-Babaei, M. (2013). A New model for earthquake risk assessment in urban areas (case study: Tehran). Proceedings of the 16<sup>th</sup> Iranian Geophysical Conference, pp. 218-222. (Persian)
15. Kawata, L. (2011). Natural disaster and disaster risk reduction measures: a desk review of costs and benefits. Environmental Resources Management (ERM); UK: United Kingdom Government.
16. Kalantari, Kh. (2017). Quantitative models in planning (regional, urban and rural). Tehran: Design and Landscape Consulting Engineers. (Persian)
17. Lan, H.X., Zhou, C.H., Wong, L.J. and Zhang, H.Y. (2004). Landslide hazard spatial analysis and prediction using GIS in the Xiaojing watershed, China. *Engineering Geology*, 76: 109-128.
18. Mekaniki, J., Esmaeilnejad, M. and Akbarpour, M. (2019). Vulnerability assessment of rural settlements against environmental hazards, case study: Birjand and Khosf counties. *Rural Research*, 10(2): 257-274. (Persian)

19. Mohammadi S.H., Rahimnia, F., Malekzadeh, G. and Khorakian, A. (2018). Explaining the features and dimensions of organizational resilience in manufacturing organizations facing hazards and challenges. *Quarterly Journal of Environmental Hazards Management*, 5(1): 111-126. (Persian)
20. Najafi Kani, A.A. and Bargahi, R. (2019). Natural risk management in human settlements. Gorgan: Golestan University. (Persian)
21. Najafi Kani, A.A. (2019). Challenges and economic development bottlenecks in rural areas. Dashliboron district of Gonbad Township. *Journal of Space Economics and Rural Development*, 29: 151-168. (Persian)
22. Nayeri, M., Shieh, E., Rezaei, M. and Saeedi Rezvani, N. (2018). Managing neighborhood resilience in earthquake encountered in urban exhausted tissues with FAHP method (case study: Abdolabad neighborhood of Tehran). *Geography (Regional Planning)*, 8(30): 21-38. (Persian)
23. Norouzi Khatiri, Kh., Omidvar, B., Malekmohammadi, B. and Ganjehei, S. (2014). Multi-hazards risk analysis of damage in urban residential areas (case study: earthquake and flood hazards in Tehran-Iran). *Quarterly Journal of Geography and Environmental Hazards*, 2(7): 52-68. (Persian)
24. Nouri, S.H. and Sepahvand, F. (2016). Analysis of rural settlements resilience against natural hazards with emphasis on earthquake (case study: Shirvan sub-district of Boroujerd County). *Rural Research*, 7(2): 275-285. (Persian)
25. Pudineh, M.R. and Yadegarifar, F. (2018). Study and assessment of the difference in resilience of urban and rural communities against natural hazards, case study: Zahedan County. *Quarterly Journal of Desert Geographical Exploration*, 7(1): 179-203. (Persian)
26. Parishan, M. (2011). Environmental risk management in rural areas, case study: Qazvin province. PhD Thesis in Geography and Rural Planning, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran. (Persian)
27. UNDP (2017). Capacity development. Technical Advisory Paper 2, United Nations Development Program, New York.
28. Rezvani, M.R. (2011). Introduction to rural development planning in Iran. Fourth Edition. Tehran: Qomes. (Persian)
29. Rostami, K., Pourtaheri, M. and Rokaneddin Eftekhari, A. (2019). Identifying and ranking the components of environmental quality architecture in rural planning, (case study: Shahriyar village, Felard district of Lordegan County). *Rural Research*, 10(3): 371-381. (Persian)
30. Rokaneddin Eftekhari, A., Vazin, N. and Portaheri, M. (2009). Natural disaster management process in two indigenous and new methods: villages

- of Khorsh Rostam district of Khalkhal County. *Quarterly Journal of Spatial Planning*, 13(1): 63-94. (Persian)
31. Zolfaghari, M.R. (2011). The position of modeling and estimating damages and losses in disaster risk and crisis management of natural disasters. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 14(1-2): 45-63. (Persian)
  32. Zareei, Y. (2019). Gray-Fuzzy analysis of development indicators in rural settlements of border areas: a case study of sub-districts of Baneh County in Iran. *Village and Development*, 22(85): 135-162. (Persian)
  33. Zafari, H. and Veisi, R. (2011). Analysis of effective factors in attracting public participation to reduce the risk of natural disasters (case study: Tehran province, Eslamshahr County). *Quarterly Journal of Housing and Environment*, 35: 105-120. (Persian)