



Investigating factors affecting villagers' participation in earthquake crisis management: A case study of Harris County

Hamdollah Sojasi Qeidari ¹✉, Mohammad Rafat Asl ²

1. (Corresponding Author) *Department of Geography, Faculty of Letters and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

Email: ssojasi@um.ac.ir

2. *Department of Urban and rural planning, Faculty of Social sciences, University of Mohaghegh Aradibili, Aradibil, Iran*

Email: mohamadrafat797@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:

Received:

3 August 2024

Received in revised form:

30 October 2024

Accepted:

24 November 2024

Available online:

28 December 2024

Keywords:

Earthquake,
Harris County,
Crisis Management,
Public Participation.

ABSTRACT

Earthquakes are among the most destructive natural disasters, often resulting in extensive human and financial losses, especially in rural communities. Consequently, public management, community participation, cooperation, and effective coordination with governmental and relief organizations play a vital role in crisis control. This study aims to explore the key factors influencing public participation in earthquake-related crisis management. This research is applied in purpose and descriptive-analytical in nature. The statistical population consists of the heads of rural households in the villages of Baje Baj, Kivij, Chobanlar, Valilo, and Jighe in Harris County, which experienced the most severe damage during the 2012 Arasbaran earthquake. Out of a total of 485 households, a sample of 373 participants was selected using Cochran's formula. Data were collected through both library research and field surveys. In the field study, questionnaires were administered directly to household heads. To assess the reliability of the instrument, a pilot survey was conducted with 30 respondents, and the resulting Cronbach's alpha was 0.897, indicating high internal consistency. Exploratory factor analysis was employed to analyze the data. The findings revealed that the social factor had the highest explanatory power, accounting for 85.12% of the total variance, while the physical factor had the lowest contribution, at 12.6%. Moreover, all variables demonstrated factor loadings above 0.4, confirming their significance in the model.

Citation: Sojasi Qeidari, H., & Rafat Asl, M. (2024). Investigating factors affecting villagers' participation in earthquake crisis management: A case study of Harris County. *Journal of Geography and Spatial Development*, 1 (4), 77-90.

<http://doi.org/10.22098/gsd.2025.17629.1088>



© The Author (s)

Publisher: University of Mohaghegh Ardabili

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Earthquakes are among the most devastating natural disasters, posing a serious threat to sustainable community development. Beyond their immediate destruction, they bring about widespread social, physical, and economic losses across the globe. Rural settlements, often lacking robust infrastructure and economic resilience compared to urban areas, are particularly vulnerable to these impacts. This heightened vulnerability underscores the importance of identifying and assessing potential risks in order to reduce casualties and financial losses through effective crisis management and preparedness. This study focuses on exploring the factors that influence rural residents' participation in earthquake crisis management in villages across East Azerbaijan Province. Various elements have been identified as contributing to either active involvement or lack of engagement in disaster response efforts. Given the significance of this issue, the research specifically aims to uncover the key drivers of rural community participation in crisis management related to earthquakes in Heris County.

Methodology

The present study is applied in terms of purpose and is descriptive-analytical in nature. The statistical population of the study consists of the heads of rural households in Harris County. Therefore, villages were selected as samples for the study that had the highest amount of damage in the 2012 Arasbaran earthquake and were the villages of Baje Baj, Kivij, Chobanlar, Velilo, and Jighe, which included 485 households. The sample size was estimated at 373 people based on the Cochran formula. In order to examine the theories of this community and to determine the factors affecting the participation of villagers in earthquake crisis management, two methods of library and field studies were used. The Cronbach's alpha coefficient for the entire questionnaire was calculated using SPSS software. In order to calculate reliability, 30 questionnaires were first distributed among the sample. The reliability of the entire

questionnaire was estimated to be 0.897 based on Cronbach's alpha. Exploratory factor analysis was used to analyze the data obtained from the questionnaire.

Conclusion

The KMO index value was found to be greater than 0.60, indicating that the sample size was adequate for conducting factor analysis. Moreover, the significance level of Bartlett's test was less than 0.05, confirming that the correlation matrix was not an identity matrix and that meaningful relationships existed among the variables. Through this analysis, seven key factors were identified—namely social, economic and environmental, institutional and ecological, cooperation and mutual aid, housing reinforcement, infrastructural, and physical factors—which together accounted for 67.59% of the total variance. Among these, the social factor explained the largest portion of the variance (12.85%), while the physical factor contributed the least (12.6%). The results also showed that all variables had factor loadings greater than 0.40, confirming their relevance within their respective components. Specifically, for the social factor, the variables with the highest loadings were “awareness of earthquake preparedness techniques provided by architects and local councils” (0.71) and “participation in providing emergency shelter for victims” (0.62). For the economic and environmental factor, the top variables were “accepting expert opinions regarding construction materials” (0.85) and “maintaining close, friendly relations with local authorities” (0.82). Within the institutional and ecological factor, the variables “residing in safe areas designated by local authorities” (0.65) and “cooperating with local councils in reinforcement initiatives” (0.62) had the highest impact. In the domain of cooperation and mutual aid, the variable “volunteering with relief teams during rescue operations” showed the strongest influence (0.78). As for the housing reinforcement factor, the use of “modern and durable construction materials” scored highest (0.76), while in the infrastructural factor, “collaboration with engineers in implementing new foundation

techniques” had the highest loading (0.75). Lastly, in the physical factor, “manual labor in implementing development projects” (0.64) emerged as the most influential variable. These findings highlight the complex interplay of social, technical, and institutional dynamics in shaping rural participation in earthquake crisis management.

Results and discussion

The KMO index value was found to be greater than 0.60, indicating that the sample size was adequate for conducting factor analysis. Moreover, the significance level of Bartlett’s test was less than 0.05, confirming that the correlation matrix was not an identity matrix and that meaningful relationships existed among the variables. Through this analysis, seven key factors were identified—namely social, economic and environmental, institutional and ecological, cooperation and mutual aid, housing reinforcement, infrastructural, and physical factors—which together accounted for 67.59% of the total variance. Among these, the social factor explained the largest portion of the variance (12.85%), while the physical factor contributed the least (12.6%). The results also showed that all variables had factor loadings greater than 0.40, confirming their relevance within their respective components. Specifically, for the social factor, the variables with the highest loadings were “awareness of earthquake preparedness techniques provided by architects and local councils” (0.71) and “participation in providing emergency shelter for victims” (0.62). For the economic and environmental factor, the top variables were “accepting expert opinions regarding construction materials” (0.85) and “maintaining close, friendly relations with

local authorities” (0.82). Within the institutional and ecological factor, the variables “residing in safe areas designated by local authorities” (0.65) and “cooperating with local councils in reinforcement initiatives” (0.62) had the highest impact. In the domain of cooperation and mutual aid, the variable “volunteering with relief teams during rescue operations” showed the strongest influence (0.78). As for the housing reinforcement factor, the use of “modern and durable construction materials” scored highest (0.76), while in the infrastructural factor, “collaboration with engineers in implementing new foundation techniques” had the highest loading (0.75). Lastly, in the physical factor, “manual labor in implementing development projects” (0.64) emerged as the most influential variable. These findings highlight the complex interplay of social, technical, and institutional dynamics in shaping rural participation in earthquake crisis management.

Funding

There is no funding support.

Authors’ Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت روستائیان پیرامون مدیریت بحران زلزله مطالعه موردی: شهرستان هریس

حمداالله سجاسی قیداری^۱✉، محمد رفعت اصل^۳

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: ssojasi@um.ac.ir
۲- گروه برنامه‌ریزی شهری و روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. رایانامه: mohamadrafat797@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۵/۱۳

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۰۸/۰۹

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۹/۰۴

تاریخ چاپ:

۱۴۰۳/۱۰/۰۸

واژگان کلیدی:

زلزله،

شهرستان هریس،

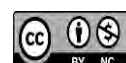
مدیریت بحران،

مشارکت مردمی.

زلزله یکی از مهم‌ترین بلایای طبیعی است که خسارات مالی و جانی فراوانی را در مناطق روستایی را به همراه دارد. به همین دلیل مدیریت، مشارکت‌ها و همکاری‌های مردمی و ارتباط آن‌ها با نهادها و ارگان‌های امدادی و دولتی نقش بسزایی در کنترل بحران خواهد داشت. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل تأثیرگذار بر مشارکت‌های مردمی در مدیریت بحران با موضوعیت زلزله انجام شده است. پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و بر اساس ماهیت توصیفی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش را سرپرستان خانوارهای روستایی باجه باج، کیویج، چوبانلار، ولیلو، جیقه شهرستان هریس تشکیل می‌دهد که بیشترین مقدار آسیب را در زلزله سال ۹۱ ارسباران دیدند. تعداد ۴۸۵ خانوار را شامل می‌شد. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۷۳ نفر برآورد شد. به منظور بررسی نظریات این جامعه و جهت تعیین بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت روستائیان پیرامون مدیریت بحران زلزله، از دو شیوه مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی بهره گرفته شد. در بخش مطالعات میدانی با مراجعه به سرپرستان خانوار، اقدام به گردآوری اطلاعات مورد نیاز گردید. به منظور محاسبه پایایی، ۳۰ پرسشنامه بین نمونه توزیع گردید و آلفای کرونباخ ۰/۸۹۷ برآورد گردید. به منظور تحلیل داده‌ها، از تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شد. نتایج طبق عوامل استخراج شده نشان داد که عامل اجتماعی با ۸۵/۱۲ درصد بیشترین سهم و عامل کالبدی با ۱۲/۶ درصد کمترین سهم را در تبیین واریانس کل متغیرها داشته‌اند. در نهایت نتایج حاصل از تحلیل نشان داده که تمامی متغیرها دارای بار عاملی بیشتر از ۰/۴ بوده‌اند.

استناد: سجاسی قیداری، حمداالله و رفعت اصل، محمد. (۱۴۰۳). بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت روستائیان پیرامون مدیریت بحران زلزله مطالعه موردی: شهرستان هریس. *مجله جغرافیا و توسعه فضایی*، (۴)، ۹۰-۷۷.

<http://doi.org/10.22098/gsd.2025.17629.1088>



مقدمه

زلزله از مهم‌ترین بلایای طبیعی است که به‌عنوان یک تهدید در توسعه جامعه مطرح می‌شود و به‌عنوان یک فاجعه، موجب خسارات اجتماعی، فیزیکی و اقتصادی در سراسر جهان می‌شود (Delavar et al, 2017: 3). صدمات و عواقب ناشی از این بلای طبیعی، جامعه را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، به‌گونه‌ای که فقدان یا کمبود امنیت برای ساکنان را به همراه دارد و از سوی دیگر منجر به کاهش مقابله با خطر برای نیل به توسعه پایدار می‌شود (Nasreen, 2024: 2). بدیهی است که به‌محض وقوع زلزله خسارات اجتماعی و اقتصادی بالایی بر عرصه زندگی مناطق روستایی وارد می‌آید، ولی اقدامات از قبل شکل گرفته، همچون آموزش ساکنان مناطق روستایی و مقاوم‌سازی سکونتگاه‌های روستایی به میزان قابل‌توجهی در کاهش خطرات ناشی از زلزله می‌تواند مؤثر واقع شود و اثر آن را به حداقل رسانیده و حتی خنثی نماید (حیدری ساربان، ۱۳۹۳: ۴۲). زیرا سکونتگاه‌های روستایی به‌طورمعمول از نظر زیرساختی و اقتصادی، ضعیف‌تر از مناطق شهری هستند. این موضوع منجر شده است، در صورت وقوع زلزله، آسیب‌پذیری بیشتری داشته باشند. تحقق و ارزیابی این آسیب‌پذیری‌ها می‌تواند زمینه کاهش تلفات مالی و جانی را به‌وسیله مدیریت صحیح به دنبال داشته باشد (اجتماعی و همکاران، ۱۴۰۳: ۷۰) و زمینه مواجهه با بحران را فراهم نماید. بحران روستایی وضعیتی از شرایط در نقاط روستایی است که نظم سیستم روستایی یا بخش‌هایی از آن نظیر بخش فعالیت‌های کشاورزی، بخش زندگی اجتماعی ساکنین و سلامت اجتماع روستایی را دچار اختلال و ناپایداری ساخته و موقعیتی اضطراری را در اجتماع روستایی ایجاد می‌کند؛ موقعیتی که خود به‌تنهایی قادر به برطرف کردن آن نباشد (بدری و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۶۲). برنامه‌های مدیریت بحران غالباً بر اساس یک برنامه از پیش طراحی شده پیش می‌رود که ارتباط هوشمندانه و واقعی‌ای میان نحوه مدیریت و مقیاس بحران‌های به وقوع پیوسته دیده نمی‌شود. مشکل دیگر مدیریتی در بحث مدیریت بحران چگونگی نگرش اشتباه نسبت به مسائل مدیریتی است، به‌گونه‌ای که سناریونویسی و برنامه‌ریزی برنامه‌های مدیریت بحران بر پایه آخرین تجربه‌های مدیریتی و وقایع پیشین می‌باشد. درحالی که مدیریت جامع بحران جدا از مسائل و رویکردهای اصلی آن، می‌بایست موردی، بر اساس جامعه، مردم محور و به‌دوراز اسطوره‌ها و پیش‌فرض‌های قبلی صورت گیرد به‌طوری که علیرغم فراهم بودن منابع و امکانات لازم در جهت مقابله با بحران در سطوح بین‌المللی به دلیل عدم هماهنگی بین بخش‌های مختلف آن و نبود استراتژی مدیریتی متناسب و عدم همکاری مردم، این سازمان نمی‌تواند به عملکرد واقعی خود برسد (ایمانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱).

این پژوهش با هدف بررسی عوامل مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله در روستاهایی از استان آذربایجان شرقی به نقش عوامل زیادی در این مشارکت یا عدم مشارکت اشاره شده است. زمین‌لرزه‌های دوگانه ورزقان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۱، نشان داد هرگاه زمین‌لرزه‌ای با بزرگی بیش از ۶ در محدوده‌ای مسکونی رخ داده (و تراکم جمعیت روستایی یا شهری در آن ناحیه فراوان بوده است)، تلفات بیش از صد نفر نیز رخ داد. طی این شش دهه ایمنی مردم در مناطق مختلف لرزه‌خیز ایران، به حد قابل قبولی نرسیده و هرچه در این شش دهه جمعیت افزایش یافته است، به دلیل آسیب‌پذیری بالا در مناطق مسکونی، میزان تلفات در نواحی مسکونی نیز بیشتر شده و در آینده نیز احتمال تلفات زیاد در هر زلزله با بزرگی بیش از شش که در نواحی مسکونی یا نزدیک آن رخ دهد، وجود دارد. این پژوهش به لحاظ پیش چشم داشتن دلایل و محرک‌های مشارکت یا عدم مشارکت مردم روستاهایی که بیشترین آسیب را در زلزله آذربایجان شرقی دیده‌اند، و همچنین در دست داشتن آمار و ارقامی دقیق از این مسئله، تازگی موضوع و سابقه نداشتن آن بدین شکل در روستاهایی خاص از این منطقه ضروری و لازم به نظر می‌رسید. در این شهرستان بخش قابل‌توجهی از ساختمان‌های مسکونی موجود در مناطق روستایی با مصالح خشتی و گلی یا مصالح بنایی بدون رعایت جزئی‌ترین ضوابط فنی احداث شده‌اند. عدم رعایت مقررات فنی و سنگینی مصالح به‌کاررفته باعث گردید تا بر اساس اعلام مقامات محلی تا زمان تدوین این گزارش، از بین

بیش از پانصد روستای موجود در محدوده این سه شهرستان بالغ بر دویست روستا با خسارات شدید تا خسارت صددرصدی اعلام کردند. در عین حال، در ساختمان‌هایی که انتظار رعایت ضوابط و معیارهای فنی از آن‌ها می‌رفته، در مناطق با بیشترین شدت لرزه‌ای اعلام شده، سطح عملکرد ایمنی جانبی در اکثر موارد تأمین شده است. با این وجود، عدم رعایت مواردی همچون ضوابط اتصال اجزای غیر سازه‌ای به سازه یا تغییر شکل‌های قابل توجه سازه موجب گردید تا آسیب‌های قابل توجهی در این ساختمان‌ها ایجاد و ساکنان آن‌ها به کارگیری این ساختمان‌ها را به‌ویژه در دوره زمانی وقوع تعداد قابل توجهی از پس‌لرزه‌ها غیر ایمن دانسته و در کنار منازل خود در چادر به سر برند. در بسیاری از این واحدها نیز صرفاً اسکلت و چار دیواری ساخته شده و هیچ‌گونه امکاناتی از قبیل سرویس بهداشتی وجود ندارد و کارهایی از قبیل نازک کاری و ... انجام نشده است. امروزه بیشتر بناها بازسازی شده، ولی همچنان مسئله اشتغال و مهاجرت مردم از مناطق زلزله‌زده به سوی شهرهای دیگر، از مسائل اجتماعی باقی‌مانده در یک منطقه زلزله‌زده با تخریب عمدتاً در مناطق روستایی است. لذا با توجه به اهمیت موضوع پژوهش حاضر در راستای دستیابی به شناسایی عوامل مؤثر بر مشارکت روستائیان در خصوص مدیریت بحران زلزله در شهرستان هریس انجام شده است. مرور مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که در رابطه با مدیریت بحران زلزله مطالعات متعددی صورت گرفته است. در ادامه به ذکر برخی از این مطالعات با موضوع پژوهش حاضر نیز هماهنگ باشد، پرداخته شده است. از جمله این مطالعات، پژوهش حیدری ساریان (۱۳۹۸) با عنوان مطالعه و تحلیل عوامل بهبود تاب‌آوری روستائیان پیرامون بحران زلزله در دهستان ازومدل شمالی، شهرستان ورزقان است. وی دریافت که بالا بردن دانش و آگاهی روستائیان از طریق آموزش در خصوص بحران، تقویت سطوح مسئولیت‌پذیری اجتماعی روستائیان، ترویج شیوه‌های مقابله با بحران از طریق رسانه‌های جمعی و مدارس و ایجاد شبکه‌های اجتماعی مستحکم و قدرت درون‌گروهی تأثیر بسزایی در مشارکت آنان در مدیریت بحران زلزله دارد. امید مهدیه (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی تأثیر مشارکت مردمی بر عملکرد مدیریت بحران پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشانگر این است که بین عملکرد مدیریت بحران و مشارکت مردمی همبستگی معنی‌داری وجود دارد. همچنین مشارکت مردمی تأثیر مثبتی بر عملکرد مدیریت بحران دارد. به علاوه مشارکت نظری بر مشارکت عملی تأثیرگذار است. و نیز عملکرد قبل از بحران بر عملکرد بعد از بحران تأثیر معنی‌داری دارد. همچنین دیده شد که مشارکت نظری بر هیچ‌یک از ابعاد عملکرد مدیریت بحران تأثیر معنی‌داری ندارد. به علاوه مشارکت عملی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بعد از بحران دارد. حسینی خواه و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی ناپایداری سکونتگاه‌های انسانی در پهنه سرزمین با تأکید بر مدیریت ریسک خطر زلزله را مورد تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد شهر دوگنبدان از نظر وقوع زلزله در پهنه خطر بسیار بالا قرار دارد. همچنین ارزیابی راهبرد عوامل داخلی و خارجی نشان داد که مجموع نقاط ضعف با وزن ۰/۴۹۱ دارای بیشترین امتیاز هستند. ابراهیمی و عینالی (۱۴۰۱) نقش شیوه‌های بازسازی در پایداری سکونتگاه‌های روستایی آسیب‌دیده از زلزله در شهرستان آوج را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد روستاهای جابجا شده در فرآیند بازسازی با توجه به مشوق‌های اعتباری و مالی بیشتر، آماده‌سازی زمین و ... میانگین رتبه‌ای به مراتب بالاتری نسبت به روستاهای درجا سازی شده را به خود اختصاص داده‌اند. در نتیجه جابجایی موفقیت‌آمیزتر از در جاسازی بوده است. مرتضی‌زاده (۱۴۰۳) در پژوهشی تأثیر توسعه دانش و فناوری کاهش خطرپذیری زلزله بر مدیریت بحران را مورد مطالعه قرار داد و دریافت با توسعه دانش و فناوری کاهش خطرپذیری، می‌توان کیفیت و سطح مدیریت بحران را بالا برد و در برابر آسیب زلزله مقاوم گردید. همچنین توسعه خطرپذیری می‌تواند به وجود آمدن بحران در زمانی که زلزله رخ می‌دهد، جلوگیری نمود و آسیب‌های مالی و تلفات جانی را کاهش داد. آدامز و اندرسون^۱ (۲۰۱۹) در

پژوهشی چالش‌های مدیریت بحران، فشار روانی و تاب‌آوری را مورد بررسی قرار دادند و نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که انسانیت و از خودگذشتگی کسانی که خود را برای محافظت از دیگران به خطر می‌اندازند، نمایان است و پیامدهای ماندگار فجایع ناشی از بلایا، رفتارهایی فراتر از نقش خود به عنوان مأمور نشان داده‌اند و بیشترین تعهد خود را برای محافظت و خدمت به مردم به کار بسته‌اند. شریستا و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی مسائل و مشکلات خدمات انتظامی و قضایی مربوط به تلفات انسانی ناشی از زلزله پرداختند و دریافتند که ضعف مدیریت و عدم هماهنگی میان ارکان مدیریت بحران، زمینه ناکارآمدی در فرایند تشخیص هویت اجساد و سایر خدمات لازم در این زمینه را به دنبال داشته است. لین و لی^۲ (۲۰۲۳) با استفاده از یک رویداد زلزله به بررسی ساخت یک چارچوب ارزیابی سازگاری برای مدیریت بحران مبتنی بر جامعه پرداختند. نتایج نشان داد که مردم، برگزاری مانورهای منظم پیشگیری از بلایا، سازمان‌دهی مانورهای مشارکتی با دولت‌های محلی، ارائه آموزش‌های پیشگیری از بلایا و هدایت منابع سازمان‌های غیردولتی و دولتی در پاسخ به بلایا را ترجیح می‌دهند. همچنین چارچوب مدیریت یکپارچه بلایا در جامعه، بالاترین تمایل را برای مشارکت در بین همه سناریوها به خود اختصاص داده است و پس‌از آن، افزایش توانایی سازگاری ساکنان و تمرکز بر آگاهی و ادراکات ساکنان قرار دارد. لی و پادل^۳ (۲۰۲۴) در پژوهشی ادراک ریسک، اثربخشی سیاست و پشتیبانی سیاست در مدیریت ریسک زلزله را در کره جنوبی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که درک فرد از خطر زلزله به‌طور قابل‌توجهی بر اثربخشی سیاست تأثیر می‌گذارد، اما بعید است که مستقیماً بر حمایت از سیاست تأثیر بگذارد. همچنین افرادی که امواج لرزه‌ای را تجربه کرده‌اند، بیشتر احتمال دارد که خطر زلزله را درک کنند و سیاست‌های کاهش خطر زلزله را درک کنند. لی و همکاران^۴ (۲۰۲۵) در پژوهشی چگونگی مواجهه خانوارهای روستایی در مناطق مستعد فاجعه با خطرات طبیعی متعدد از جمله زلزله را در منطقه زلزله‌زده ونچوان، چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که خانوارهای روستایی استراتژی‌های سازگاری پس از فاجعه و رویکردهای مقابله‌ای محافظه‌کارانه‌تری در طول فاجعه نشان دادند. همچنین سرمایه طبیعی، فیزیکی و مالی به‌طور قابل‌توجهی بر استراتژی‌های قبل از فاجعه تأثیر گذاشتند، درحالی‌که سرمایه فیزیکی، سرمایه اجتماعی و عوامل مرتبط با فاجعه به‌طور قابل‌توجهی بر استراتژی‌های هنگام فاجعه تأثیر گذاشتند. از سوی دیگر شرایط توپوگرافی، دسترسی به حمل‌ونقل و آموزش در مورد فاجعه با تأثیرگذاری بر سرمایه معیشتی خانوارها و آگاهی از فاجعه، به‌طور قابل‌توجهی بر استراتژی‌های مقابله تأثیر می‌گذارند. نوآوری تحقیق پیش رو از این بابت می‌باشد که تاکنون در زمینه مشارکت روستائیان و جلب این مشارکت در پیرامون مسئله مدیریت بحران و زلزله تحقیقی صورت نگرفته است.

مبانی نظری

زلزله یکی از مهم‌ترین بحران‌های طبیعی است که به‌عنوان پدیده و بحران غیرقابل کنترل در نظر گرفته می‌شود که اثرات بلندمدت اقتصادی و اجتماعی بر محیط پیرامون خود می‌گذارد. وقوع زمین‌لرزه در یک منطقه، یک پدیده پیچیده است که فرآیندهای مکانی-زمانی در مقیاس‌های مختلف را در برمی‌گیرد (Zhou et al., 2017: 2). لذا بهبود جامع مدیریت بحران و افزایش توانایی واکنش سریع و مقاومت در برابر ریسک و حوادث بعدی زلزله می‌تواند آثار منفی تلفات، بحران سیاسی و خسارت‌های اقتصادی را کاهش دهد. به مفهومی دیگر، مدیریت بحران، برای توسعه اقتصادی پایدار و ثبات اجتماعی هماهنگ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Li et al., 2019: 68). به‌طور کلی تحلیل رویکردها و دیدگاه‌های

1. Shrestha et al

2. Lin & Lee

3. Li & Paudel

4. Li et al

مدیریت بحران بیانگر تحول بنیادی در این مفهوم است. به گونه‌ای نگرش سنتی به مدیریت بحران به مثابه تهدید بیرونی کنترل ناپذیر بوده و مدیریت بحران در انتظار خراب شدن امور ایستاده و پس از بحران تلاش می‌کند خسارات ناشی از خرابی را کاهش دهد (sommer et al., 2016: 174). ولی با گذشت زمان و تغییر در رویکردهای مدیریتی ریسک و بحران به آسیب‌پذیری و سپس تاب‌آوری، برداشت از مدیریت بحران به رویکرد پیشگیرانه و واکنشی تغییر پیدا نمود (Hemingway & Gunawan, 2018: 501).

بر این اساس می‌توان بیان نمود، مدیریت بحران، علم ساماندهی، برنامه‌ریزی، رهبری و راهنمایی به صورت یکپارچه، هماهنگ و جامع است که با استفاده از تجهیزات در دسترس، در تلاش است، ریسک‌های ناشی از بحران را بر اساس مراحل گوناگون کنترل و مدیریت کند (حیدری و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۲). به زعم عده‌ای از نویسندگان شبکه مدیریت بحران، دربرگیرنده مجموعه‌ای از سازمان‌ها است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در کاهش درد و رنج مردم در برابر وقوع بحران درگیر هستند. این شبکه از سازمان‌های بشردوستانه بین‌المللی، سازمان‌های غیردولتی، عمومی، خصوصی و حتی مردمی تشکیل می‌شود (هاشمی پطروودی و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۷۹). برخی دیگر از نویسندگان، بحران را به سه دسته تقسیم می‌کنند. این سه دسته شامل: ۱- بحران‌های فوری هستند که هیچ‌گونه علامت هشداردهنده قبلی ندارند و سازمان‌ها نیز قادر به تحقیق در مورد آن‌ها و نیز برنامه‌ریزی برای دفع آن‌ها نیستند. ۲- بحران‌هایی که به صورت تدریجی ظاهر می‌شوند. می‌توان این بحران‌ها را متوقف کرد و یا از طریق اقدامات سازمانی آن‌ها را محدود ساخت؛ و در نهایت بحران‌های ادامه‌دار هستند که استراتژی‌های مواجه‌شدن با این بحران، در موقعیت‌های متفاوت، بستگی به فشارهای زمانی، گستردگی کنترل و میزان عظیم بودن این رویدادها دارد (David & Nehtnberg, 2013: 53).

به حداقل رساندن خسارات ناشی از بحران می‌تواند در مقیاس‌های مختلف از جمله سطح محلی و مردمی و یا ملی انجام شود (Huppert & Sparks, 2006: 1877). این اقدامات بیشتر از طریق سطح محلی و مشارکت مردم قابل تحقق است. بنابراین یکی از ارکان اصلی مدیریت بحران، مشارکت اجتماعی و مردمی است. به گونه‌ای مدیریت بحران در حال حاضر در قالب اداره مردمی و خردمندانه بررسی می‌شود (Shaw, 2012: 11). لذا اقدامات کاهش بلایا و خطرات، زمانی حداکثر توان بخشی را دارا خواهد بود که با مشارکت مستقیم مردمی که در مواجهه با بلایا هستند، همراه شود (همدانی و رستمی، ۱۳۹۹: ۹۲). در مورد مشارکت دو دیدگاه فکری و علمی وجود دارد. در دیدگاه اول، مشارکت حق اساسی به حساب می‌آید و هدف از آن آغاز فعالیت دسته‌جمعی، کسب قدرت و تشکیل سازمان یا نهاد است و در دیدگاه دوم؛ مشارکت ابزاری جهت افزایش کارایی قلمداد می‌شود (عابدی سروستانی، ۱۳۸۵: ۹۸) و این مسئله به گونه‌ای است که مفهوم مشارکت در توسعه روستایی فراگیرتر از جنبه‌های سیاسی آن است؛ چراکه اقدامات و ابتکارات مردم برای دستیابی به خودکفایی در چارچوب جمعی، از تصمیم گیر و اقدام مشارکتی به مرحله عمل درمی‌آید (مطیعی لنگرودی، ۱۳۸۲: ۸۷). مشارکت از دیدگاه جامعه‌شناسی، به معنای احساس تعلق به گروه و شرکت فعالانه و داوطلبانه در آنکه به فعالیت اجتماعی منجر می‌شود، حائز اهمیت است. از این نظر، مشارکت، فرآیند سازمان‌یافته‌ای است که فرد در آن به فعالیتی ارادی و داوطلبانه دست می‌زند (وفایی، ۱۳۹۲: ۲۳). در حال حاضر مشارکت روستایی به معنای دخالت دادن مردم روستا در فرایند تصمیم‌گیری‌ها و اجرای طرح‌ها و سهیم نمودن آن‌ها در منافع طرح‌های توسعه و مداخله آن‌ها در ارزیابی طرح‌ها و راهی برای تسهیل و تدقیق فرایند توسعه روستایی به شمار می‌آید. از آنجاکه بحران‌های روستایی یکی از موانع دستیابی به توسعه روستایی هستند، حضور مردم و مشارکت آن‌ها ابزاری مناسب در برطرف کردن این موانع می‌باشد (بدری و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۷۲). پیش‌نیازهای مشارکت مردم در سوانح طبیعی دربرگیرنده موارد متعددی است. به گونه‌ای که پیش از آنکه اقدامی در جهت جذب مشارکت مردم ضرورت پیدا کند، پتانسیل مشارکت به‌طور بالقوه فراهم است. لذا زمینه‌های افزایش مشارکت قبل از

اقدام وجود دارد و تنها نیازمند راهکارهایی برای بارور ساختن آن می‌باشد. همچنین فواید احتمالی مشارکت باید بر هزینه‌های آن فزونی داشته باشد. از سوی دیگر نحوه و چگونگی مشارکت مردم باید مشخص و موردعلاقه افراد باشد. در غیر این صورت آنان به مشارکت همچون کار جبری نگاه خواهند کرد و یا از سر اضطرار به آن اقدام می‌کنند. به‌هرحال پایداری مشارکت باعلاقه فرد پیوند دارد. مهارت‌ها و توانایی‌های لازم در زمینه چگونگی مشارکت مردم بایستی به آن‌ها آموزش داده شود تا بتوانند در مشارکت کارساز باشند. هیچ‌یک از دو سوی مشارکت (مردم و مسئولین) نباید احساس کنند که مشارکت، جایگاه و موقعیت آنان را تهدید خواهد کرد (ظفری، ۱۳۹۰: ۴۵).

روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و بر اساس ماهیت توصیفی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش را سرپرستان خانوار روستایی شهرستان هریس تشکیل می‌دهد. لذا روستاهایی به‌عنوان نمونه جهت انجام پژوهش انتخاب شدند که بیشترین مقدار آسیب را در زلزله سال ۹۱ ارسباران داشتند و عبارت بودند از روستاهای باجه باج، کیویج، چوبانلار، ولیلو، جیقه که تعداد ۴۸۵ خانوار را شامل می‌شدند. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۷۳ نفر برآورد شد. به‌منظور بررسی نظریات این جامعه و جهت تعیین بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت روستائیان پیرامون مدیریت بحران زلزله، از دو شیوه مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی بهره گرفته شد. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای با مراجعه به نشریات معتبر علمی داخلی و خارجی، پایان‌نامه‌ها، اقدام به گردآوری شاخص‌ها و معرف‌های موردنیاز گردید. در بخش مطالعات میدانی با مراجعه به جامعه سرپرستان خانوار و برقراری ارتباط با واحد مشاهده اقدام به گردآوری اطلاعات موردنیاز گردید. به‌منظور محاسبه پایایی، ابتدا ۳۰ پرسشنامه بین نمونه توزیع گردید. ضریب آلفای کرونباخ مربوط به کل پرسشنامه به کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه شد. پایایی کل پرسشنامه بر اساس آلفای کرونباخ ۰/۸۹۷ برآورد گردید. به‌منظور تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شد. تحلیل عاملی اکتشافی EFA یک روش آماری است که برای شناسایی مقوله‌های زیربنایی یک مجموعه گویه استفاده می‌شود. روش EFA کمک می‌کند تا با توجه به همبستگی درونی میان گویه‌ها، خوشه‌های مختلفی پدیدار شود. در هر خوشه تعدادی از عناصر قرار می‌گیرند که باهم همبستگی معنایی دارند. به هر خوشه یک عامل (Factor) گفته می‌شود. به‌این ترتیب می‌توان از یک مجموعه بزرگ و پراکنده از گویه‌ها به خوشه‌های محدود و مشخصی دست پیدا کرد. در انجام تحلیل عاملی باید ابتدا از این مسئله مطمئن شد آیا تعداد داده‌های موردنظر (اندازه نمونه و رابطه بین متغیرها) برای تحلیل عاملی مناسب هستند یا خیر. لذا برای این منظور باید از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده نمود.

محدوده مورد مطالعه

روستاهای مورد مطالعه در پژوهش حاضر؛ باجه باج، کیویج، چوبانلار، ولیلو و جیقه از توابع شهرستان هریس هستند. این روستاها در دو زمین لرزه پی در پی ۲۱ مرداد ۱۳۹۱ (۱۱ اوت ۲۰۱۲ میلادی)، زلزله اول در ساعت ۱۶:۵۳ با بزرگی گشتاوری Mw=6.4 در فاصله ۲۳ کیلومتری غرب اهر و زلزله دوم در ساعت ۱۷:۰۴ با بزرگی گشتاوری Mw=6.3 در ۳۰ کیلومتری اهر و حدود ۵۰ کیلومتری شمال شرق تبریز رخ داد، با تلفات جانی و خسارت مالی فراوانی مواجه شدند. این زلزله‌ها دارای ژرفای کانونی حدود ۱۰ کیلومتر و سازوکار امتداد لغز بودند.

روستاهای موردنظر همگی به لحاظ ساخت‌وساز جزو روستاهایی هستند که شکل سنتی و فرسوده دارند. در این گونه خانه‌ها معمولاً خانه‌ها کاه‌گلی و سنگی با سقفی چوبی هستند که به لحاظ استحکام در درجه خیلی پایین‌تری قرار دارند. قرار گرفتن برخی از این روستاها از جمله روستای جیقه در مسیر رودخانه نیز عاملی خطرزا برای این خانه‌هاست. یعنی در کل، این روستاها در برابر بلایای طبیعی خیلی آسیب‌پذیرند و این مسئله لزوم رسیدگی و مستحکم سازی خانه‌ها را توسط مسئولین امر روشن می‌سازد. همچنین امکانات محدود بهداشتی و پزشکی و دورافتادگی این روستاها از مرکز شهرستان و استان عامل بسیار مهمی در آسیب‌پذیری و خسارات مرحله بعد از بحران است.

یافته‌ها

جهت سنجش نقش مشارکت روستائیان در مدیریت بحران، از آزمون آماری تحلیل عاملی استفاده شده است. برای اینکه بتوان از تحلیل عاملی برای بررسی روایی سازه استفاده کرد، نیاز به انجام آزمون شاخص کایزر-مایر-اولکین (KMO) و بارتلت (Bartlett's Test) است. شاخص KMO بیانگر این است که تعداد داده‌های نمونه برای تحلیل عاملی مناسب هستند یا خیر. مقدار این شاخص باید بیش از ۰/۶ باشد. آزمون بارتلت هم درصد بررسی این موضوع است که ماتریس همبستگی ماتریس واحد می‌باشد یا خیر که برای این شاخص هم باید سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ کوچک‌تر باشد (یعنی کمتر از ۵٪). نتایج این آزمون در جدول ۱ آورده شده است. همان‌گونه که پیداست، مقدار شاخص KMO بزرگ‌تر از ۰/۶ است، از این رو تعداد داده‌های نمونه برای تحلیل عاملی کفایت می‌کند و با توجه به اینکه سطح معنی‌داری آزمون بارتلت داده‌ها کمتر از ۰/۰۵ (کمتر از ۵٪) است بنابراین ماتریس همبستگی واحد نبوده و ارتباط معنی‌داری بین متغیرها وجود دارد.

جدول ۱. نتایج آزمون کفایت نمونه‌گیری (KMO) و بارتلت

مجموعه مورد تحلیل	مقدار KMO	مقدار آزمون بارتلت	سطح معنی‌داری (sig)
مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله	۰/۸۵۷	۱۰۹۸/۹۳۶	۰/۰۰۰

در این پژوهش هفت عامل اجتماعی، اقتصادی و محیطی، نهادی و زیست‌محیطی، تعاون و همیاری، مقاوم‌سازی مسکن، زیرساختی و کالبدی شناسایی گردید که ۶۷/۵۹ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. پس از چرخش عاملی به شیوه واریماکس، متغیرهای مربوط به مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله در هفت عامل به‌قرار جدول ۲ دسته‌بندی شدند به‌گونه‌ای که تمامی این هفت عامل دارای مقادیر ویژه بالاتر از یک بودند. همان‌گونه که ذکر شد در این پژوهش برای تسهیل در تفسیر عامل‌ها و ساده کردن ساختار آن‌ها از چرخش عاملی از نوع واریماکس استفاده شده است. جدول ۲ عوامل استخراج‌شده را به همراه مقادیر ویژه و درصد واریانس بعد از چرخش، نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود عامل اول یعنی عامل اجتماعی بیشترین سهم (با درصد ۱۲/۸۵) و عامل هفتم یعنی عامل کالبدی، کم‌ترین سهم (۶/۱۲ درصد) را در تبیین واریانس کل متغیرها داشته‌اند. از سوی دیگر برای تعیین سطح معنی‌داری و بیان نقش هر متغیر در عامل مربوطه، در این پژوهش متغیرهایی که دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۴ بوده‌اند مدنظر قرار گرفتند.

جدول ۲. عوامل استخراج‌شده با مقادیر ویژه و درصد واریانس قبل از چرخش

قبل از چرخش				بعد از چرخش			
عوامل	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی	عوامل	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی
عامل اول	۱۰/۵۴۴	۱۴/۲۳	۱۴/۲۳	عامل اول	۱۱/۶۴۲	۱۲/۸۵	۱۲/۸۵
عامل دوم	۷/۱۷۲	۱۲/۱۱	۲۶/۳۴	عامل دوم	۸/۲۳۶	۱۲/۴۲	۲۵/۲۷
عامل سوم	۶/۴۵۱	۱۰/۵۲	۳۶/۸۶	عامل سوم	۶/۹۵۸	۱۰/۹۲	۳۶/۱۹

عامل چهارم	۵/۴۶۰	۹/۶۱	۴۶/۴۷	عامل چهارم	۶/۱۴۵	۹/۲۵	۴۵/۴۴
عامل پنجم	۴/۸۲۴	۸/۲۱	۵۴/۶۸	عامل پنجم	۵/۱۸۹	۸/۵۴	۵۳/۹۸
عامل ششم	۳/۷۵۶	۶/۵۸	۶۱/۲۶	عامل ششم	۴/۲۶۸	۷/۴۹	۶۱/۴۷
عامل هفتم	۲/۳۱۴	۶/۳۳	۶۷/۵۹	عامل هفتم	۳/۴۷۸	۶/۱۲	۶۷/۵۹

نتایج حاصل از تحلیل نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای وارد شده در پژوهش دارای بار عاملی بیشتر از ۰/۴ بوده‌اند. نتایج حاصل از تحلیل هفت عامل در نظر گرفته شده در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. عامل‌ها و متغیرهای پژوهش در تحلیل عاملی

نام عامل	متغیرها	بار عاملی
اجتماعی	داشتن اطلاعات مفید در رابطه با مدیریت کاهش اثرات زلزله و ارائه تجارب خود به روستائیان	۰/۵۹
	مشارکت در تأمین سرپناه اضطراری برای آسیب‌دیدگان	۰/۶۲
	مشارکت در تأمین امنیت جانی و مالی برای بازماندگان	۰/۴۴
	توجه به آموزش‌ها و روش‌های مقابله با زلزله توسط معماران و شورا	۰/۷۱
	ارائه کمک مالی برای بازسازی زیرساخت‌های عمومی	۰/۴۲
اقتصادی و محیطی	پذیرش نظر معماران در رابطه با نوع مصالح	۰/۸۵
	مقاوم‌سازی واحد مسکونی با مشاوره معماران	۰/۴۷
	ارتباط نزدیک و دوستانه با شورا و مسئولین محلی	۰/۸۲
	شناسایی مسیرهای ورودی و خروجی منطقه به منظور توسعه مسیرها و امدادسانی	۰/۵۲
	مشارکت در تهیه بانک‌های اطلاعاتی دقیق از سطوح محلی برای شناخت وضعیت آسیب‌پذیری	۰/۴۵
نهادی و زیست‌محیطی	پذیرش ضوابط فنی و نظارت مهندسان عمران به شرط استفاده از منابع اعتباری کم‌بهره	۰/۵۸
	مشارکت در تعریض معابر (قبل از رخداد سانحه)	۰/۴۸
	همکاری با شورا و دهیاری در امر مقاوم‌سازی	۰/۶۲
	سکونت در مکان‌های امن که توسط نهادهای محلی مهیا شده است	۰/۶۵
	مشارکت با گروه‌های امدادی در امداد و نجات	۰/۷۸
تعاون و همیاری	مشارکت مالی در بازسازی مسکن آسیب‌دیده	۰/۵۲
	پیروی از اصول ساخت‌وسازهای جدید در طرح‌های هادی	۰/۴۲
	استفاده از مصالح جدید و بادوام	۰/۷۶
مقاوم‌سازی	همکاری با معماران محلی و مهندسان عمران در انتخاب نحوه ساخت‌وسازها	۰/۵۷
	پذیرش تجارب سایر روستائیان در ساخت‌وساز مقاوم	۰/۶۸
	مشارکت با مهندسان در استفاده از روش‌های جدید پی‌ریزی	۰/۷۵
زیرساختی	همکاری با معماران در ساخت‌وسازها	۰/۴۵
	همکاری یدی در اجرای پروژه‌ها	۰/۶۴
کالبدی		

نتایج جدول نشان می‌دهد اولین عامل در نظر گرفته شده برای تحلیل موضوع حاضر عامل اجتماعی است که مقدار ویژه برای این عامل ۱۱/۶۱۲ می‌باشد که قادر است ۱۲/۸۵ درصد از واریانس را تبیین کند. داشتن اطلاعات مفید در رابطه با مدیریت کاهش اثرات زلزله و ارائه تجارب خود به روستائیان، مشارکت در تأمین سرپناه اضطراری برای آسیب‌دیدگان، مشارکت در تأمین امنیت جانی و مالی برای بازماندگان و توجه به آموزش‌ها و روش‌های مقابله با زلزله توسط معماران و شورا از جمله متغیرهای این عامل بوده است؛ که متغیر توجه به آموزش‌ها و روش‌های مقابله با زلزله توسط معماران و شورا با بار عاملی ۰/۷۱ بیشترین تأثیر و متغیر مشارکت در تأمین امنیت جانی و مالی برای بازماندگان با بار عاملی ۰/۴۴ کمترین تأثیر را در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته‌اند. عامل اقتصادی و محیطی دومین عامل در نظر گرفته شده در پژوهش حاضر بود که مقدار ویژه برای آن ۸/۲۳۶ برآورد گردید و این عامل ۱۲/۴۲ درصد از واریانس را تبیین نمود.

این عامل دارای شش متغیر می‌باشد. ارائه کمک مالی برای بازسازی زیرساخت‌های عمومی، پذیرش نظر معماران در رابطه با نوع مصالح، مقاوم‌سازی واحد مسکونی با مشاوره معماران، ارتباط نزدیک و دوستانه با شورا و مسئولین محلی، شناسایی مسیرهای ورودی و خروجی منطقه به‌منظور توسعه مسیرها و امدادسانی و مشارکت در تهیه بانک‌های اطلاعاتی دقیق از سطوح محلی برای شناخت وضعیت آسیب‌پذیری. متغیر ارتباط نزدیک و دوستانه با شورا و مسئولین محلی (با بار عاملی ۰/۸۲) و متغیر پذیرش نظر معماران در رابطه با نوع مصالح (با بار عاملی ۰/۸۵) بیشترین تأثیر و متغیر ارائه کمک مالی برای بازسازی زیرساخت‌های عمومی با بار عاملی ۰/۴۲ کمترین تأثیر را در بین متغیرهای این عامل در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته‌اند. مقادیر ویژه برای عامل نهادی و زیست‌محیطی ۶/۹۵۸ با واریانس ۱۰/۹۲ درصد به‌دست‌آمده است. این عامل چهار متغیر در خود جا داده است که متغیر سکونت در مکان‌های امن که توسط نهادهای محلی مهیا شده است با بار عاملی ۰/۶۵ بیشترین تأثیر و متغیر مشارکت در تعریض معابر (قبل از رخداد سانحه) با بار عاملی ۰/۴۸ کمترین تأثیر را در بین این متغیرها در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته است. مقدار ویژه عامل تعاون و همیاری ۶/۱۴۵ می‌باشد که ۹/۲۵ درصد از واریانس را توضیح می‌دهد. متغیر مشارکت با گروه‌های امدادی در امداد و نجات با بار عاملی ۰/۷۸ بیشترین تأثیر را در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته است. در مقاوم‌سازی مسکن، برای این عامل مقدار ویژه ۵/۱۸۹ می‌باشد که ۸/۵۴ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کند. در این عامل دو متغیر بارگذاری شده است که عامل استفاده از مصالح جدید و بادوام با بار عاملی ۰/۷۶ بیشترین تأثیر را در مقاوم‌سازی مسکن روستایی در مقابله با زلزله ایفا کرده است. مقدار ویژه برای عامل زیرساختی ۴/۲۶۸ می‌باشد که ۷/۴۹ درصد از واریانس را تبیین می‌کند. این عامل دارای سه متغیر است. همکاری با معماران محلی و مهندسان عمران در انتخاب نحوه ساخت‌وسازها، پذیرش تجربیات سایر روستائیان در ساخت‌وساز مقاوم و مشارکت با مهندسان در استفاده از روش‌های جدید پی‌ریزی، که عامل مشارکت با مهندسان در استفاده از روش‌های جدید پی‌ریزی با بار عاملی ۰/۷۵ بیشترین تأثیر را در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته است. هفتمین عامل، عامل کالبدی است که مقدار ویژه آن ۳/۴۷۸ برآورد گردید، به‌گونه‌ای که ۶/۱۲ درصد از واریانس را تبیین نمود. در این عامل دو متغیر بارگذاری شده است که متغیر همکاری یدی در اجرای پروژه‌ها با بار عاملی ۰/۶۴ بیشترین تأثیر را در مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله داشته است.

بحث

این پژوهش با هدف سنجش نقش مشارکت روستائیان در مدیریت بحران زلزله انجام شد و یافته‌ها نشان داد که هفت عامل اجتماعی، اقتصادی-محیطی، نهادی-زیست‌محیطی، تعاون و همیاری، مقاوم‌سازی مسکن، زیرساختی و کالبدی، در مجموع ۶۷.۵۹٪ از واریانس مشارکت را تبیین می‌کنند. نتایج با مطالعاتی مانند (حیدری ساربان ۱۳۹۸ و لین و لی ۲۰۲۳) همسو است که بر نقش آموزش‌های محلی و همکاری نهادی در افزایش تاب‌آوری تأکید دارند. با این حال، برخلاف پژوهش آدامز و اندرسون (۲۰۱۹) فداکاری فردی را کلیدی می‌دانستند، در این مطالعه مشارکت بیشتر مبتنی بر مسئولیت جمعی و حمایت نهادهای محلی بود. همچنین، محدودیت‌های مالی (با بار عاملی ۰.۴۲) به‌عنوان چالش اصلی مشارکت عملی شناسایی شد که نیاز به مداخلات هدفمند اقتصادی را پررنگ می‌کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی برای مدیریت بحران در مناطق روستایی باید مبتنی بر ویژگی‌های بومی و هماهنگی نهادی باشد.

نتیجه گیری

امروزه مسئله بحران‌های ناشی از حوادث و سوانح طبیعی و غیرطبیعی در تمامی جوامع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و بالطبع در کشور ما نیز که سرزمینی بحران‌خیز است این اهمیت جایگاه خاص خود را دارد. جدای از مطالعات کلی در این زمینه، مطالعه موردی در مناطق مختلف کشور موجب آشنایی با روحیات، انگیزه‌ها و میزان مشارکت مردم در مدیریت بحران‌های مختلف از جمله زلزله می‌شود.

با توجه به مقادیر بارهای عاملی به‌دست‌آمده در تحلیل برای متغیرهای پژوهش (جدول ۴-۱۲)، برای عامل اجتماعی، متغیرهای توجه به آموزش‌ها و روش‌های مقابله با زلزله توسط معماران و شورا (با بار عاملی ۰/۷۱) و مشارکت در تأمین سرپناه اضطراری برای آسیب دیدگان (با بار عاملی ۰/۶۲)، برای عامل اقتصادی و محیطی، متغیرهای پذیرش نظر معماران در رابطه با نوع مصالح (با بار عاملی ۰/۸۵) و ارتباط نزدیک و دوستانه با شورا و مسئولین محلی (با بار عاملی ۰/۸۲)، برای عامل نهادی و زیست‌محیطی، متغیرهای سکونت در مکان‌های امن که توسط نهادهای محلی مهیا شده است (با بار عاملی ۰/۶۵) و همکاری با شورا و دهیاری در امر مقاوم‌سازی (با بار عاملی ۰/۶۲)، برای عامل تعاون و همیاری، متغیر مشارکت با گروه‌های امدادی در امداد و نجات (با بار عاملی ۰/۷۸)، برای عامل مقاوم‌سازی مسکن، متغیر استفاده از مصالح جدید و بادوام (با بار عاملی ۰/۷۶)، برای عامل زیرساختی، متغیر مشارکت با مهندسان در استفاده از روش‌های جدید پی‌ریزی (با بار عاملی ۰/۷۵) و برای عامل کالبدی، متغیر همکاری یدی در اجرای پروژه‌ها (با بار عاملی ۰/۶۴) بیشترین تأثیر را در بین متغیرهای مشارکت روستائیان در امر مدیریت بحران زلزله داشته‌اند. با کمی دقت در نتایج این تحلیل متوجه می‌شویم که متغیرهای با بیشترین بار عاملی به‌نوعی مربوط به ساخت مسکن مقاوم در مقابل زلزله با مصالح با دوام می‌باشند، که این امر با توجه به اینکه منطقه هریس در سال ۹۱ شاهد زلزله نسبتاً شدیدی بوده است و خانوارهای روستایی خسارت مالی بسیاری به‌ویژه در مورد مساکن خود دیده‌اند، امری طبیعی است و توجه بیشتر اهالی و خانوارهای روستایی به ساخت مسکن مقاوم جلب شده است.

بر همین اساس و با استناد به تحقیقی که انجام گرفت می‌توان دریافت که توجه به آموزش و یادگیری روش‌های مدیریت بحران، قبل، حین و بعد زلزله می‌تواند کمک شایانی جهت مقابله با این بالای طبیعی و مدیریت هر چه بهتر بحران به وجود آمده بکند. لازم به ذکر است تأمین سکونت‌گاه امن با مصالح جدید و تحت نظارت مهندسین شاید برای برخی روستائیان مقدور نباشد، اما می‌توان با استفاده از کمک‌های اعتباری کم‌بهره که خود روستائیان نیز بر آن تأکید داشته‌اند، این اصل مهم در مدیریت بحران را برای روستائیان فراهم نمود. تعاون و همیاری در بازسازی و کمک‌های یدی و همچنین همکاری با گروه‌های امداد و نجات و مهندسین و معماران و کمک‌های مالی بعد از به وجود آمدن بحران خود امری ضروری به نظر می‌رسد، اما دلیل استقبال کم روستائیان از این متغیرها شاید وضعیت اقتصادی روستائیان و مشغله آنان در امور روزمره باشد. خارج شدن زندگی از شرایط عادی در مواقع بحران مخصوصاً زلزله باعث ایجاد بار روانی و مالی می‌شود و برای برگرداندن آن به روال قبل مستلزم مشارکت خود روستائیان و نهادهای دخیل در امر مدیریت بحران است. به همین منظور ایجاد زیرساخت‌های مناسب، مقاوم‌سازی و همچنین آموزش قبل از به وجود آمدن زلزله می‌تواند تا حد زیادی از خسارت جانی و مالی روستائیان بکاهد. با آگاهی و نحوه برخورد با بحران یا به‌نوعی آمادگی کامل در این مواقع می‌توان با مشارکت دادن روستائیان و تعاون و همکاری آن را پشت سر گذاشت و با مدیریت بحران به نحو احسن زندگی را به روال قبل به وجود آمدن بحران بازگرداند و از خسارات بیشتر ناشی از زلزله جلوگیری کرد. بدیهی است که ساکنان منطقه مورد مطالعه، مطابق با شرایط و تاریخ زندگی خویش نگاهی خاص به موضوع مشارکت در مدیریت بحران‌ها دارند. شناخت و برآورد این نگاه‌ها و انگیزه‌های خاص در مناطق مختلف و بررسی و تبیین آن‌ها، کمک فراوانی در روند بهبود مدیریت

بحران در این مناطق ایجاد می‌نماید و به نهادهای عوامل دست‌اندرکار و مربوطه اجازه عمل گسترده‌تری خواهد داد. زیرا در دست داشتن این آمار و ارقام و شناخت اقلیمی و جغرافیایی و حتی روحیات خاص اهالی این مناطق عواملی هستند که می‌توانند حرف اول را در مدیریت بحران داشته باشند.

می‌توان بیان نمود با توجه به اینکه زلزله و سایر بلایای طبیعی، به لحاظ شدت و تلفات و خسارات زیادی که در منطقه مورد مطالعه دارا است؛ بدون آگاهی از امکانات، روحیات، انگیزه‌ها و نظرها و نگاه‌های خاص اهالی به بحران و زلزله و مدیریت آن، نمی‌توان کاری علمی و درست و تأثیرگذار در این رابطه انجام داد و بدون در دست داشتن مؤلفه‌های خاصی که از این‌گونه تحقیقات به دست آمده نمی‌توان به روشی صحیح بحران زلزله را مدیریت کرد. از این رو پیشنهاد می‌گردد تحقیقات مشابه این تحقیق برای سایر بحران‌های طبیعی و غیرطبیعی مثل سیل، آتش‌سوزی و خشک‌سالی و... در کانون توجه واقع شود. همچنین بررسی و تبیین عوامل مؤثر بر مشارکت و همسویی و همگرایی روستائیان با نیروهای دولتی و امدادی در مدیریت بحران روستایی مورد توجه قرار گیرد.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- ابراهیمی، فرشته و عینالی، جمشید. (۱۴۰۱). ارزیابی نقش شیوه‌های بازسازی در پایداری سکونتگاه‌های روستایی آسیب‌دیده از زلزله: مطالعه موردی شهرستان آوج. *فصلنامه مهندسی جغرافیای سرزمین*، ۶(۴)، ۸۴۹-۸۷۰.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25381490.1401.6.4.5.8>
- اجتماعی، بابک؛ غلامی، محمد و نظری، ولی‌اله. (۱۴۰۳). ارزیابی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان خنج با تأکید بر زلزله. *فصلنامه جغرافیا*، ۲۲(۸۱)، ۶۹-۹۳.
<https://doi.org/10.22034/iga.2024.2027611.1301>
- ایمانی، بهرام؛ یاری حصار، ارسطو و ابراهیمی، خدیجه. (۱۳۹۴). چالش‌های مدیریت بحران در مناطق روستایی با تأکید بر مشارکت مردمی. *در اجلاس بین‌المللی مهندسی عمران، معماری و زیرساخت‌های شهری (تبریز)*.
- بدری، سید علی. (۱۳۹۷). *مدیریت بحران با تأکید بر نواحی روستایی*. تهران: نشر نور علم.
- حسینی‌خواه، حسین؛ نوروزی، حسن؛ محمدی دوست، سلیمان و صادقی، علی. (۱۴۰۰). تحلیل ناپایداری سکونتگاه‌های انسانی در پهنه سرزمین با تأکید بر مدیریت ریسک خطر زلزله. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۱(۴۳)، ۷۹-۹۵.
<https://doi.org/10.30495/jzpm.2022.22923.3461>
- حیدری ساربان، وکیل. (۱۳۹۳). تحلیل اثرات وقوع زلزله در مناطق روستایی شهرستان ورزقان (مطالعه موردی: دهستان ازومدل شمالی). *فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۳(۳)، ۴۱-۵۹.
<https://doi.org/10.22067/geo.v3i3.31388>

- حیدری ساربان، وکیل. (۱۳۹۸). مطالعه و تحلیل عوامل بهبود تاب‌آوری روستاییان پیرامون بحران زلزله، مطالعه موردی دهستان ازومدل شمالی، شهرستان ورزقان. *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۹(۳۵)، ۷۰۳-۷۱۷.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.3.21.9>
- حیدری، سامان؛ پریزادی، طاهری؛ کامرودی، موسی و زنگانه، احمد. (۱۴۰۱). تحلیل فضایی ضعف‌های مدیریت بحران در مناطق زلزله‌زده: مطالعه موردی شهرستان ثلاث باباجانی. *فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی*، ۴(۷)، ۵۰-۶۴.
<https://doi.org/10.52547/sdge.4.7.50>
- ظفری، حسین و ویسی، رضا. (۱۳۹۰). واکاوی عوامل مؤثر بر مشارکت مردمی به‌منظور کاهش ریسک سوانح طبیعی. *فصلنامه مسکن و محیط روستا*، ۳۰(۱۳۵)، ۱۰۵-۱۲۰.
- عابدی سروستانی، احمد. (۱۳۸۵). جایگاه ترویج در توسعه با تأکید بر مشارکت. *فصلنامه روستا و توسعه*، ۹(۱)، ۱۳۷-۱۶۵.
- کریمی، فضل اله و زنگی‌آبادی، علی. (۱۴۰۴). سنجش تطبیقی میزان تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری جدید در برابر خطر زلزله: مطالعه موردی منطقه شهری اصفهان بزرگ. *فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۵(۷۷)، ۳۰۸-۳۲۹.
<https://doi.org/10.61186/jgs.25.77.14>
- مرتضی‌زاده، علیرضا. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر توسعه دانش و فناوری کاهش خطرپذیری زلزله بر مدیریت بحران. *فصلنامه مسکن و محیط روستا*، ۴۳(۱۸۵)، ۱۲۲-۱۳۲.
<https://doi.org/10.22034/43.185.123>
- مطیعی لنگرودی، سید حسن. (۱۳۸۲). *برنامه‌ریزی روستایی با تأکید بر ایران*. مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد.
- هاشمی پطروودی، سید حمید؛ جعفرنژاد چقوشی، احمد؛ صادقی مقدم، محمدرضا و صفری، حسین. (۱۳۹۶). چالش‌های حاکمیت شبکه مدیریت بحران: مطالعه موردی شهر تهران. *فصلنامه مدیریت دولتی (دانش مدیریت)*، ۹(۳)، ۳۷۹-۴۰۳.
<https://doi.org/10.22059/jipa.2018.247866.2151>
- همدانی، پریسا و رستمی، روح‌اله. (۱۳۹۹). نقش مشارکت اجتماعی در بهبود عملکرد مدیریت بحران فضای شهری: مطالعه موردی شهر رباط‌کریم. *مجله شهر پایدار*، ۳(۴)، ۹۱-۱۰۵.
<https://doi.org/10.22034/jsc.2020.244709.1297>
- وفایی، ابوزر. (۱۳۹۲). نقش مشارکت مردمی در مدیریت بحران با نگاهی به رویکرد مدیریت شهری تهران در جلب مشارکت‌های مردمی. در پنجمین اجلاس بین‌المللی مدیریت جامع بحران‌های طبیعی (تهران).

References

- Aabedi sarvestani, A. (2006). The Place of Extension in Development with Emphasis on Participation. *Journal of Village and Development*, 9(1), 137-165.
- Abedi Sarvestani, A. (2006). The role of extension in development with emphasis on participation. *Journal of Village and Development*, 9(1), 137-165. [in persian].
- Adams, Terri M., & Anderson, Leigh R. (2019). *Policing in Natural Disasters Stress, Resilience, and the Challenges of Emergency Management*. Philadelphia: Temple University Press.
- Badri, S. A. (2018). *Crisis management with emphasis on rural areas*. Tehran: Noor Elm Publishing. [in persian].
- Delavar, M. R., Sadrykia, M., & Zare, M., (2017), A GIS-Based Fuzzy Decision Making Model for Seismic Vulnerability Assessment in Areas with Incomplete Data. *International Journal of Geo- Information*, 6(119), 1-16 <https://doi.org/10.3390/ijgi6040119>
- Devid, K., & Nehtnberg, M. E. (2013). Disaster preparedness in academic libraries. The case of the Kwame Nkrumah University of Science and Technology Library, Kumasi, Ghana. *Library & Archival Security*, 23(2), 117 136.
- Ebrahimi, F., & Aynali, J. (2022). Assessing the role of reconstruction methods in the sustainability of earthquake-affected rural settlements: A case study of Avaj County. *Quarterly Journal of Land Geography Engineering*, 6(4), 849-870.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25381490.1401.6.4.5.8> [in persian].
- Ejtemaei, B., Gholami, M., & Nazari, V. (2024). Hemingway, R. and Gunawan, O. (2018). The Natural Hazards Partnership: A public-sector collaboration across the UK for natural hazard disaster risk reduction. *Disaster Risk Reduction*, 6(39), 499-511.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.11.014>

- Ejtemaei, B., Gholami, M., & Nazari, V. (2024). Vulnerability assessment of rural settlements in Khonj County with emphasis on earthquakes. *Geography Quarterly*, 22(81), 69–93. <https://doi.org/10.22034/iga.2024.2027611.1301> [in persian].
- Hamedani, P., & Rostami, R. (2020). The role of social participation in improving urban crisis management performance: A case study of Robat Karim City. *Journal of Sustainable City*, 3(4), 91–105. <https://doi.org/10.22034/jsc.2020.244709.1297> [in persian].
- Hashemi Petroudi, S. H., Jafarnezhad Chaghooshi, A., Sadeghi Moghadam, M. R., & Safari, H. (2017). Challenges of crisis management network governance: Case study of Tehran City. *Quarterly Journal of Public Administration (Management Science)*, 9(3), 379–403. <https://doi.org/10.22059/jipa.2018.247866.2151> [in persian].
- Heydari Sarban, V. (2014). Analysis of earthquake effects in rural areas of Varzeqan County (Case study: Azomdel Shomali Rural District). *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 3(3), 41–59. <https://doi.org/10.22067/geo.v3i3.31388> [in persian].
- Heydari Sarban, V. (2019). Study and analysis of factors improving rural resilience regarding earthquake crisis: Case study of Azomdel Shomali Rural District, Varzeqan County. *Journal of Geography and Regional Planning*, 9(35), 703–717. <https://doi.org/10.1001.1.22286462.1398.9.3.21.9> [in persian].
- Heydari, S., Parizadi, T., Kamanroudi, M., & Zanganeh, A. (2022). Spatial analysis of weaknesses in crisis management in earthquake-stricken areas: A case study of Thalath Babajani County. *Quarterly Journal of Sustainable Development of Geographical Environment*, 4(7), 50–64. <https://doi.org/10.52547/sdgc.4.7.50> [in persian].
- Hosseinkhah, H., Norouzi, H., Mohammadi Doost, S., & Sadeghi, A. (2021). Analysis of instability of human settlements in land areas with emphasis on earthquake risk management. *Quarterly Journal of Regional Planning*, 11(43), 79–95. <https://doi.org/10.30495/jzpm.2022.22923.3461> [in persian].
- Huppert, Huppert, E. & Sparks R Stephen J. (2006) Extreme natural hazards: population growth, globalization and environmental change. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*, 15, 1845-1875. <https://doi.org/10.1098/rsta.2006.1803>
- Imani, B., Yari Hesaar, A., & Ebrahimi, K. (2015). Crisis management challenges in rural areas with emphasis on public participation. In *Proceedings of the International Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Infrastructure* (Tabriz). [in persian].
- Karimi, F., & Zangiabadi, A. (2025). Comparative measurement of resilience of new urban settlements against earthquake risk: Case study of Greater Isfahan Urban Area. *Journal of Applied Geographical Sciences Research*, 25(77), 308–329. <https://doi.org/10.61186/jgs.25.77.14> [in persian].
- Li, M., Huang, Y., Tian, C., Liang, Sh., Zeng, J., Ye, T., Chen, Y., Du, J., & Li, X. (2025). How do rural households adapt to multiple natural hazards in disaster-prone areas? A case study of the Wenchuan earthquake-stricken area, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 118, 105256. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2025.105256>
- Li, W. Y., & Paudel, T. (2024). Risk perception, policy efficacy, and policy support in earthquake risk management: Empirical insights from South Korea. *Progress in Disaster Science*, 23, 100349. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100349>
- Li, X., Pu, W., & Zhao, X. (2019). Agent action diagram: Toward a model for emergency management system. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 94, 66–99. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.02.004>
- Lin, b. ch., & lee, ch. H. (2023). Constructing an adaptability evaluation framework for community-based disaster management using an earthquake event. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 93, 103774. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103774>
- Mortezazadeh, A. (2024). Examining the impact of knowledge and technology development on earthquake risk reduction in crisis management. *Journal of Housing and Rural Environment*, 43(185), 122–132. <https://doi.org/10.22034/43.185.123> [in persian].
- Motiee Langroudi, S. H. (2003). *Rural planning with emphasis on Iran*. Mashhad: Jahad Daneshgahi Mashhad. [in persian].

- Nasreen, M. (2004). Disaster Research; Exploring Sociological Approach to Disaster in Bangladesh. *Journal of Sociology*, 1(2), 1-8.
- Shaw, R. (2012). Overview of Community - Based Disaster Risk Reduction. *Community Environment and Disaster Risk Management*, 10, 3-17. [https://doi.org/10.1108/S2040-7262\(2012\)0000010007](https://doi.org/10.1108/S2040-7262(2012)0000010007)
- Shrestha, R., Krishan, K., & Kanchan, T. (2020). Medico-legal encounters of 2015 Nepal earthquake Path traversed and the road ahead. *Forensic Science International*, 313, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110339>
- Sommer, A.S., Howell, M.J., & Hadley, N.C. (2016). Keeping positive and building strength: the role of affect and team leadership in developing resilience during an organizational crisis. *Group Org. Manage*, 41(2), 172-202. <https://doi.org/10.1177/1059601115578027>
- Vafaei, A. (2013). The role of public participation in crisis management with a look at Tehran's urban management approach in mobilizing public participation. In *Proceedings of the 5th International Conference on Comprehensive Natural Disaster Management* (Tehran). [in persian].
- Zafari, H., & Vaisi, R. (2011). Investigation of factors affecting public participation to reduce natural disaster risks. *Journal of Housing and Rural Environment*, 30(135), 105-120. [in persian].
- Zhou, Y., Leung, Y., & Lung Sang, C. (2017), Oscillatory tendency of interevent direction in earthquake sequences, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 478, 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.02.033>

