

Quarterly Journal of Village and Space Sustainable Development

Autumn 2022, Vol.3, No.3, Serial Number 11, pp 20-34

doi 10.22077/vssd.2022.5054.1075



A Spatial Analysis of Physical-Environmental Indicators Influencing Local Communities' Resilience to Environmental Hazards: A Case Study of Villages of Sistan Region

Zahra Keikha¹, Javad Bazrafshan², Sirous Ghanbari², Aleme Keikha^{3*}

1. PhD Student, Department of Geography, Faculty of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. Associate Professor, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

3. Assistant Professor, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

*Corresponding author, Email: aleme.keikha@untp.usb.ac.ir

Keywords:

Environmental Hazards, Resilience, Physical Factors, Sistan Region

Abstract

Natural hazards such as floods, earthquakes, and droughts in geographical areas, especially in rural areas, may leave a lot of irreparable damage, and they are a serious obstacle to sustainable development of human societies. Drought is one of the environmental phenomena and an integral part of climate change; to reduce its effects, attention has been paid to the resilience approach. In this regard, the purpose of this study is the spatial analysis of the existence of physical-environmental factors affecting resilience to environmental hazards in the villages of Sistan region. This research has been done using a descriptive-analytical method. The statistical population of the study included all the heads of households in 373 villages with more than 50 households in Sistan region. Using Cochran's formula, 189 household heads were selected as the sample, using stratified random sampling. SPSS, WASPAS, and Arc GIS software were used to analyze the data. The results of regression analysis of the effect of physical-environmental factors on the resilience of rural communities in Sistan region indicate that the degree of multiple correlation between physical-environmental factors and resilience is equal to the coefficient of determination ($R^2 = 0.001$), which indicates that physical-environmental factors have no effect on the resilience of villagers in Sistan region. Furthermore, the results of WASPAS ranking confirm that the villagers living in Zahak and Zabol have the highest rate of physical-environmental resilience to natural hazards and the villagers of Hirmand have the lowest rate of resilience.

Received:

14/Mar/2022

Accepted:

13/Aug/2022

How to cite this article:

Keikha, Z., Bazrafshan, J., Ghanbari, S., Keikha, A. (2022). A Spatial Analysis of Physical-Environmental Indicators Influencing Local Communities' Resilience to Environmental Hazards: A Case Study of Villages of Sistan Region. *Village and Space Sustainable Development*, 10.22077.34-20,(3)3/vssd.2022.5054.1075.





فصلنامه روستا و توسعه پایدار فضا

دوره سوم، شماره سوم، پیاپی یازدهم، پائیز ۱۴۰۱، صفحات ۳۴ - ۲۰

doi 10.22077/vssd.2022.5054.1075

تحلیل فضایی میزان برخورداری جامعه محلی از شاخص‌های کالبدی-محیطی موثر بر تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی (مطالعه موردی: روستاهای منطقه سیستان)

زهرا کیخا، جواد بذرافشان، سیروس قنبری، عالمه کیخا*

۱. دانشجوی دکتری گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۲. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۳. استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

* نویسنده مسئول، ایمیل: aleme.keikha@untp.usb.ac.ir

چکیده

وقوع مخاطرات طبیعی مانند سیل، زلزله، خشک‌سالی و غیره؛ در فضاهای جغرافیایی به ویژه مناطق روستایی در بیشتر موارد خسارات فراوان و غیرقابل جبرانی باقی می‌گذارد و مانع جدی در راه توسعه پایدار جوامع انسانی به حساب می‌آید. خشک‌سالی از پدیده‌های محیطی و بخش جدایی‌ناپذیر تغییرات آب و هوایی بوده و برای کاهش اثرات آن، توجه به رویکرد تاب‌آوری مطرح شده است. در این راستا هدف پژوهش حاضر تحلیل فضایی میزان برخورداری جامعه محلی از عوامل کالبدی-محیطی موثر بر تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی در روستاهای منطقه سیستان می‌باشد. این تحقیق به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است، جامعه آماری تحقیق حاضر شامل تمامی سرپرستان خانوارهای ۳۷۳ روستای بالای ۵۰ خانوار در منطقه سیستان بود که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۱۸۹ نفر از سرپرستان خانوارها به روش تصادفی طبقه‌ای به عنوان نمونه انتخاب گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای SPSS و WASPAS و Arc GIS استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون رگرسیون در خصوص تأثیر عوامل کالبدی-محیطی بر تاب‌آوری اجتماعات روستایی در منطقه سیستان حاکی از آن است که میزان همبستگی چندگانه بین عوامل کالبدی-محیطی و تاب‌آوری برابر با ضریب تعیین ($R^2=0.001$) می‌باشد که نشان می‌دهد عوامل کالبدی-محیطی هیچ تأثیری بر تاب‌آوری روستاییان در منطقه سیستان ندارد. همچنین نتایج حاصل از تکنیک رتبه‌بندی WASPAS مویده آن است که، روستائیان واقع در شهرستان‌های زهک و زابل دارای بیشترین میزان تاب‌آوری کالبدی-محیطی در برابر مخاطره طبیعی و روستائیان واقع در شهرستان هیرمند دارای کمترین میزان تاب‌آوری کالبدی-محیطی در برابر مخاطرات طبیعی می‌باشند.

واژگان کلیدی:

مخاطرات محیطی، تاب‌آوری، عوامل کالبدی، منطقه سیستان

تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۵/۲۲

۱- مقدمه

سکونتگاه‌های روستایی با قابلیت زیست و بر خورداری از شرایط مناسب زندگی می‌تواند منجر به ایجاد امید، سرزندگی و نشاط در بین ساکنان آن گردد و کم بودن سطح آسپیدیری که نشان دهنده شرایط سازگار است، می‌تواند منجر به افزایش تاب‌آوری روستایی گردد. از آنجا که آسپیدیری اجتماعات روستایی یکی از محدودیت‌های توسعه این اجتماعات بویژه در فضاهایی است که مدام تحت تاثیر تهدیدات ناشی از مخاطرات قرار دارند، تاب‌آوری اجتماعات روستایی می‌تواند رویکردی تسهیل کننده برای دستیابی به توسعه و به عبارتی بهبود شرایط زیستی ساکنان و بهبود کیفی شرایط زندگی در محیط باشد (ویسی، ۱۳۹۵: ۲). امروزه در عرصه برنامه‌ریزی روستایی بر مفهوم تاب‌آوری به منظور کاستن، مقابله و بازسازی نظام روستایی در مقابل بحران و کاهش شرایط آسپیدیری آن تاکید میگردد. در این ارتباط در طی دهه اخیر تمرکز از مقابله با شرایط و رخداد‌های طبیعی به کنار آمدن و زندگی با آنها تغییر یافته است که در قالب تاب‌آوری مورد توجه قرار گرفته است (رکنالدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۴۳). تاب‌آوری عبارت است از توانایی یک سیستم، جامعه یا اجتماع در معرض خطر برای مقاومت، جذب، تطبیق و بهبود از اثرات یک مخاطره (خطر) به طرز کارآمد و به موقع؛ از جمله از طریق حفاظت و ترمیم ساختارها و کارکردهای ضروری و اساسی خود. در حقیقت تاب‌آوری مفهومی است که به راحتی با تمام مراحل و فازهای مدیریت بحران ارتباط پیدا میکند (استوار ایزدخواه، ۱۳۸۸: ۲). تاب‌آوری در راستای عرصه‌های اصلی روستایی دارای ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیطی و کالبدی است. در این بین، در نظام روستایی، کالبد روستاها به عنوان بستر ساز فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی روستایی و عرصه‌های که آسپیدیری و آسپیناپذیری نظام‌های روستایی با وقوع مخاطرات تا حد زیادی بدان بستگی دارد و با توجه به اثرگذاری بر عملکرد سایر عرصه‌های روستایی تعیین کننده قدرت تاب‌آوری سیستم‌های روستایی بوده و اهمیت زیادی دارد (سعیدی و سلطانی، ۱۳۸۴: ۴۴). در واقع کالبد سکونتگاه‌های روستایی بستری برای عملکرد اقتصادی و اجتماعی آنهاست، بنابراین آسپیدیری کالبد سکونتگاه‌های روستایی افزایش آسپیدیری و کاهش انعطاف‌پذیری سایر ابعاد ساختار روستایی را به دنبال دارد (ویسی، ۱۳۹۵: ۲).

مخاطرات محیطی و پیامدهای آن سبب بروز آسیب‌های زیست محیطی، ایجاد هزینه‌های کلان در بعد فردی تا فراملی، ناآرامی‌های اجتماعی و شکست ساختارهای کالبدی سکونتگاه‌ها میشوند. میتوان این تأثیرات را در مجموع ناپایداری ابعاد مختلف زیست‌پذیری یک سکونتگاه روستایی عنوان کرد که در میزان و نحوه تحمل‌پذیری و برگشت به شرایط اولیه اجتماعات انسانی اثر خواهد داشت (صادق‌لو و سجاسی قیداری، ۱۳۹۳: ۱۳۲). بیش از سه دهه است که قهر طبیعت، گریبانگیر روستاهای منطقه سیستان شده است. مخاطرات ناشی از این امر: پدیده خشکسالی و طوفان‌های مکرری است که باعث پراکندگی ریزگردها در این منطقه به خصوص روستاها شده است. به تیغ آن کشاورزی و دامپروری که شغل اصلی روستاییان سیستان میباشد دستخوش تغییرات اساسی و گاهی به نابودی کشیده شده است که باعث مهاجرت‌های روستایی و تخلیه روستاها گردیده است. در این راستا با توجه به این که بیش از ۴۱ درصد از جمعیت در منطقه سیستان در مناطق روستایی ساکن میباشد و این مناطق روستایی در معرض مخاطرات طبیعی همچون خشکسالی، سیل، زلزله و بادهای ۱۲۰ روزه سیستان قرار دارند. پژوهش حاضر در صدد بررسی میزان بر خورداری جامعه محلی مناطق روستایی از شاخص‌های کالبدی- محیطی موثر بر تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی در منطقه سیستان میباشد. در این راستا با توجه به هدف فوق پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به سوالات ذیل میباشد:

آیا عوامل کالبدی- محیطی بر تاب‌آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی تاثیر دارند؟ تحلیل فضایی شاخص‌های کالبدی- محیطی موثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی در منطقه سیستان چگونه است؟

۲- بیان نظریه‌ای

از نظر سازمان بهداشت جهانی، هر عاملی که به بهداشت محیطی انسان، جانوران و گیاهان آسیب رساند مخاطره محیطی نامیده می‌شود. آلودگی هوا، گرمایش هوا، خشکسالی و جز آن مثال‌های بارزی هستند. خطر می‌تواند طبیعی باشد مانند زلزله و خشکسالی و یا انسانی باشد مانند تصادفات جاده‌ای و آلودگی هوا (بورتون و کاتز، ۱۹۶۴: ۴۱۸).^۱ در واقع اصطلاح مخاطرات محیطی (طبیعی) به معنای وقوع یک پدیده یا شرایط طبیعی است که در زمان و مکان معین تهدید ایجاد کند و مخاطره آمیز شود (وارنس، ۱۹۸۴: ۳۶).^۲

^۱ Burton & Kates

^۲ Varnes

مخاطرات طبیعی وقایع تهدیدکننده‌های هستند که میتوانند فضای طبیعی و اجتماعی ما را تخریب کنند. این تخریب نه تنها در هنگام وقوع حادثه بلکه در بلندمدت، پیامدهای اجتماعی این قضیه را شامل می‌شود. وقتی وقوع این حوادث تأثیرات منفی زیادی بر جامعه و زیرساخت‌های آن داشته باشد بلایای طبیعی تلقی میشوند (ایلا، ۱۳۸۹: ۱۷). در این راستا سیاره زمین به عنوان مکان زندگی و فعالیت جوامع انسانی یک محیط مخاطره‌آمیز توصیف شده است که در آن وقوع مخاطرات طبیعی و به طبع آن سوانح طبیعی، در اغلب موارد تأثیرات بسیار مخربی را بر روی سکونتگاه‌های انسانی گذاشته و خسارات و تلفات اجتماعی و اقتصادی متعددی را بر جوامع تحمیل کرده است. در این بین جوامع روستایی به دلیل ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی بیشترین اثرات را از سوانح طبیعی می‌بینند (قدس قرچه، ۱۳۹۱: ۴۶). مخاطرات طبیعی همچون سیل، زلزله، خشکسالی، طوفان، و... به عنوان پدیده‌های تکرارپذیر در طول دوران حیات کره زمین همواره وجود داشته است و همیشه یک خطر جدی برای توسعه به شمار خواهند رفت (چافوری، ۱۹۹۹: ۱۵).^۱ نمیتوان کاملاً از پیامدهای بلایا جلوگیری کرد زیرا برخی از این بلایا دارای اشکال بزرگ پیشبینی ناپذیرند. از این رو ضرورت است که گنجایش و قابلیت ساکنان برای ایستادگی و زندگی در همجواری با مخاطرات را افزایش دهد. در مقابل این وضعیت، استراتژی‌های سازمان‌های بین‌المللی برای کاهش بلایا، ایجاد تاب‌آوری جوامع را در برابر بلایای طبیعی در زمره اهداف خود قرار داده و آن را در چارچوب هیوگو برای سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۵ در نظر گرفته است (میلتی، ۱۹۹۹: ۵۱).^۲

واژه تاب‌آوری نشأت گرفته از واژه لاتین Resilire، به معنی جهش کردن یا به جای اول برگشتن است (نورمن، ۲۰۱۲: ۱۰).^۳ هالینگ^۴ یک نظریه‌پرداز اکولوژیست واژه تاب‌آوری را اولین بار در سال ۱۹۷۳ مطرح کرد. (کارهلم، ۲۰۱۴: ۱۲۳).^۵ واژه Resilience در فرهنگ لغات، انعطاف‌پذیری، برگشت پذیری خطا، حالت ارتجاعی، فنری، جهندگی ترجمه شده است. اما این واژه‌ها بلاغت کامل را ندارند. از این رو ترجمه تاب‌آوری به عنوان معادل فارسی این واژه اصطلاح بهتر و مناسبتری است. واژه تاب‌آوری را به عنوان بیرون آمدن از شرایط سخت یا تعدیل آن تعریف نمود. اصطلاح تاب‌آوری در علوم مختلف به طور گسترده به کار گرفته می‌شود اما تاب‌آوری یک بعد جدید تحلیلی از واژه فاجعه است که هنوز تعریف مورد قبول همگان برای آن وجود ندارد (بوجونس و همکاران، ۲۰۱۳: ۱۲).^۶ تاب‌آوری یکی از عوامل بسیار مهم تحقق پایداری است. مفهوم تاب‌آوری در سیستم‌های اجتماعی و زیست‌محیطی از دهه ۱۹۸۰ مطرح گردید (نلسون و همکاران، ۲۰۰۸).^۷ این مفهوم را نخستین بار هالینگ در مطالعات اکولوژیکی مطرح کرد (ادگر، ۲۰۰۰).^۸ انجمن بین‌المللی طرح‌های محیط زیست، تاب‌آوری را ظرفیت و توانایی یک جامعه و مقاومت در برابر استرس، زنده ماندن، انطباق، بازگشت به عقب از یک بحران یا یک فاجعه تعریف میکند (کارهلم، ۲۰۱۴: ۱۲۳).

بررسی اسناد نشان میدهد که تاب‌آوری روستایی به عنوان یک موضوع و رویکرد نسبتاً جدیدی محسوب می‌شود؛ لذا بررسی ادبیات موجود در مورد تاب‌آوری روستایی نشان میدهد هنوز بسیاری از ابعاد مربوط به ادبیات و جنبه‌های کاربردی این مسأله بررسی نشده و نیازمند بررسی و تحقیق است. با اینحال میتوان گفت که تاب‌آوری روستایی رویکردی اجتماع محور برای ارتقای آمادگی اجتماعات روستایی در برابر ناپایداری‌های ناشی از مخاطرات، با هدف زیست‌پذیر کردن سکونتگاه‌های روستایی است (تونس و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۶۵).^۹ در این راستا افزایش تاب‌آوری و سطح سازگاری و مقابله با تغییرات و بحران‌های محیطی و کاهش سطح خطرپذیری در این اجتماعات محلی، این امکان را فراهم میسازد که توسعه ساکنان اجتماعات در میان تهدیدهای ناشی از مخاطرات محیطی به صورت پیوسته و پایدار ادامه یابد و بلایای بعدی نتواند زندگی مردم را مختل سازد. در این میان برخورداری مردم روستایی از شرایط زندگی مناسب میتواند در سطح تاب‌آوری روستاییان مؤثر باشد. در شرایط زیست‌پذیری مناسب روستایی است که میتواند توانمندسازی و تاب‌آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی را دنبال کرد؛ زیرا در شرایط زیستی مطلوب است که عوامل محافظت‌کننده، توانمندکننده و انطباقی شکل میگیرد؛ بنابراین سکونتگاه‌های روستایی با قابلیت زیست و برخورداری از شرایط مناسب زندگی میتواند منجر به ایجاد امید، سرزندگی و نشاط در بین ساکنان آن گردد و آسیب‌پذیری بالا که نشان دهنده شرایط سازگار است، میتواند منجر به افزایش تاب‌آوری گردد. از آنجا که آسیب‌پذیری اجتماعات روستایی یکی از محدودیت‌های توسعه این

^۳ Ghafory

^۴ Mileti

^۵ Norman

^۶ Holling

^۷ Karholm

^۸ Bujones et al

^۹ Nelson

^{۱۰} Adger

^{۱۱} Tonts et al

اجتماعات به ویژه در فضاهایی که مدام تحت تأثیر تهدیدات ناشی از مخاطرات قرار دارند، تاب‌آوری اجتماعات روستایی می‌تواند رویکردی تسهیل کننده برای دستیابی به توسعه و به عبارتی بهبود شرایط زیستی ساکنین و بهبود کیفی شرایط زندگی در محیط باشد (نورمن، ۲۰۱۲: ۱۰). یکی از مسائلی که همواره زمینه ناآرامی را در بسیاری از فضاهای سکونتگاهی به ویژه روستاها تشدید مینماید، ریسک مخاطراتی است که بنابر موقعیت طبیعی، نسبی و عملکردهای انسانی در فضا تهدید کننده زندگی، دارایی و محیطزیست است. در این میان آسپپذیری سکونتگاه‌ها و فضاهای انسانی در کنار قرارگیری این سکونتگاه‌ها در معرض مخاطرات طبیعی، سبب کاهش کیفیت زندگی انسان میگردد و مانعی برای رشد و توسعه فضایی است و زمینه‌ساز ناپایداری‌های فضایی نظیر مهاجرت و تخلیه روستاهاست. با افزایش میزان آسپپذیری، میزان تاب‌آوری سکونتگاه‌ها در برابر مخاطرات به شدت کاهش مییابد. در این میان روستاها به دلیل ساختار خاص خود معیارهای آسیب پذیری بیشتر را دارا هستند که سبب کاهش زیست‌پذیری آنها میگردد؛ زیرا وضعیت مناسب مادی، اجتماعی، فیزیکی و محیطی، تاب‌آوری زندگی روستاییان را در برابر مخاطرات محیطی ارتقا میدهد و آنها را توانمند میسازد و در نتیجه زمینه‌ساز ارتقای زیست‌پذیری در جوامع روستایی خواهد بود (نلسون و همکاران، ۲۰۰۸).

عینالی (۱۳۸۸)، در رساله دکتری خود به بررسی اثرات مخاطره زلزله و کاهش آن در مناطق روستایی شهرستان خدابنده پرداخته و نتیجه حاصل از این مطالعه بیانگر ناکافی بودن ظرفیت‌های محلی در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، محیطی-کالبدی و نهادی در مدیریت سانحه زلزله قبل و بعد از زلزله بوده است. رفیعیان و همکاران (۱۳۹۰)، در پژوهشی تحت عنوان تبیین تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM)؛ شاخص‌های موثر در افزایش تاب‌آوری در برابر سوانح را در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و محیطی کالبدی طبقه‌بندی نموده‌اند. بدری و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهششان به این نتیجه رسیدند که وضعیت جامعه مورد مطالعه در ۳ اصل «سازماندهی و هماهنگی، مدیریت و محافظت از زیربنایها و قوانین ساختوساز کاربری زمین» مناسب و در ۷ اصل باقیمانده نامطلوب است. بر این مبنا لازم است در برنامه‌ریزیها به بهبود آنها توجه و تأکید شود. رمضانزاده لسبویی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که در روستاها به زیر ساختها باید توجه اساسی شود که در روستاهای مورد تحقیق شان تا حد زیادی تاب‌آوری روستاییان بستگی به زیرساختها داشت و باید به کاهش مخاطرات محیطی توجه اساسی گردد. ویسی (۱۳۹۵) در پژوهشی به ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی از دیدگاه دهیاران (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مریوان) پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که، سطح تاب‌آوری کالبدی روستاهای منطقه مورد مطالعه در ۸ شاخص مورد بررسی در سطح رضایت بخش نمیباشد. از میان شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی، شاخص طراحی ساختمانها مطلوبترین و شاخص وضعیت مکان‌های عمومی و خدماتی نامطلوبترین وضعیت را دارند. عنابستانی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی به تحلیل فضایی سطح تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات محیطی (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان فاروج) پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که؛ عوامل بعد زیرساختی با میانگین ۲/۹۲ بیشترین و عوامل بعد اقتصادی با میانگین ۲/۵۸ کمترین تأثیر را در تاب‌آوری روستاها داشته است.

مینچ (۲۰۰۵) در تحقیق خود که با عنوان "ظرفیت تطبیقی و تاب‌آوری معیشتی در مناطق کم آب، نتایج مربوط به جنوب آسیا و خاورمیانه" با تمرکز بر راهبردهای تطبیقی مربوط به سیل و خشکسالی و حوادث شدید، به فرصت‌های موجود برای تغییر توجه دارد. در پژوهش وی به سه سطح خانوار، سیستمی و مفهومی پرداخته شده است. با توجه به مسأله مورد مطالعه و پیشین‌های که آورده شد، میتوان نتیجه گرفت: عوامل مدیریتی و نهادی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی- محیطی (زیرساختی) مهمترین عوامل مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی در روستاها میباشد. چارلزون و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله «سنجش تاب‌آوری مسکن در برابر زلزله در کشورهای در حال توسعه زمانی برای تغییر بخش‌های دولت محلی» با تأکید بر کشور اندونزی، پس از بازبینی وضعیت فعلی ساختمان‌ها و آسپپذیر بودن آنها در برابر زلزله به این نتیجه رسیدند که اکنون زمان آغاز تغییرات مثبت در ساختار دولت‌های محلی است. و کیولیستین و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله "مخاطرات محیطی و اثرات آن بر سکونتگاه‌های روستایی در رومانی" نشان داد که مخاطره محیطی سیل، ساکنان روستاها را وادار به جابجایی، بازسازی، ترمیم یا رها کردن خانه‌های خود میکند.

^۱ Moench

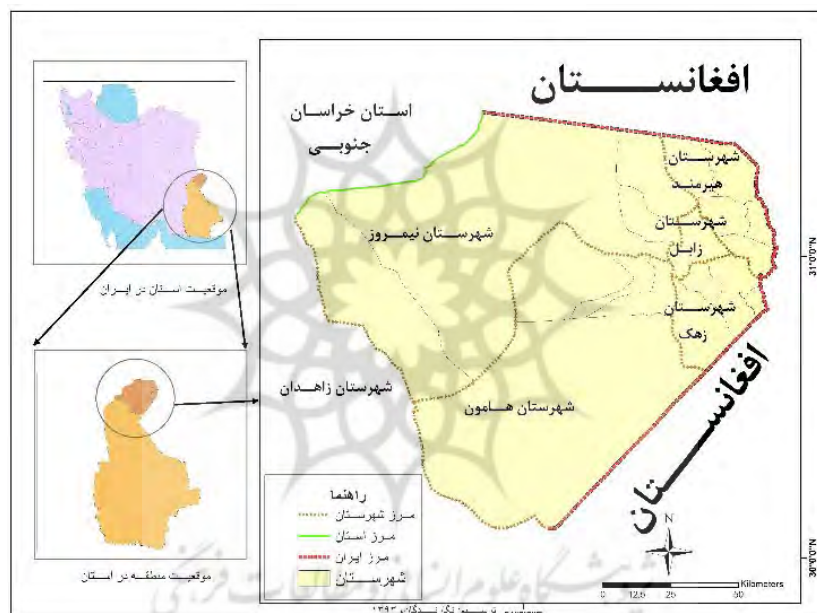
^۲ Charleson et al

^۳ Vaculisteau et al

۳- روش، تکنیک ها و قلمرو

روش پژوهش در این تحقیق از نظر ماهیت کاربردی و از حیث روش توصیفی-تحلیل با رویکرد کمی-پیمایشی میباشد. برای جمعآوری اطلاعات لازم از دو روش اسنادی و میدانی (پرسشنامه) استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه سرپرستان خانوار در روستاهای بالاتر از ۵۰ خانوار در منطقه سیستان به تعداد ۳۷۳ روستا میباشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). که جهت تعیین حجم نمونه آماری بدلیل عدم دسترسی به واریانس جامعه آماری، ابتدا یک مطالعه مقدماتی بر روی ۵۰ نفر از افراد جامعه انجام و با محاسبه واریانس (۰/۱۱۹) و روش نمونهگیری تصادفی طبقهای متناسب با حجم جامعه ۱۸۹ نفر (سرپرست خانوار) به عنوان جامعه نمونه انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین جهت تجزیه و تحلیل دادههای جمعآوری شده نیز از آزمونهای آماری کولموگروف-اسمیرنوف، T تک نمونها و رگرسیون چندگانه در نرم افزار SPSS استفاده گردید.

منطقه سیستان با مساحت ۱۵۱۹۷ کیلومتر مربع در محدوده جغرافیایی بین ۳۰ درجه و ۵ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۸ دقیقه عرض جغرافیایی و ۶۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۵۰ دقیقه طول جغرافیایی در جنوب شرقی ایران و در شمالترین قسمت استان سیستان و بلوچستان واقع شده که حدود ۸/۱ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است. این منطقه از شمال و شرق به مرز افغانستان و جنوب خراسان جنوبی، از غرب به استان کرمان محدود میگردد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش واسپاس WASPAS

یکی از پارامترهایی که میتواند در انتخاب روش تصمیمگیری چند معیاره موردتوجه قرار میگیرد میزان دقت این مدلها میباشد. همچنین این محققان پیشنهاد میکنند ترکیب دو مدل میتواند میزان دقت آن را بالا ببرد (زاوادسکاس و همکاران، ۲۰۱۲). میزان دقت نتایج مدل های تصمیمگیری چند شاخصه WSM (مدل جمع وزنی) و مدل WPS (مدل محصول وزنی) نسبتا به خوبی شناخته شده است. نتایج بررسی های محققان تأکید کرده است میزان دقت مدل های ترکیبی در مقایسه با میزان دقت این مدلها قبل از ترکیب شدن خیلی بالاتر است. یکی از این مدل های ترکیبی مدل ارزیابی تولید وزنی تجمعی (WASPAS¹) هست. این مدل میتواند در مسائل پیچیده تصمیمگیری کارایی بالایی داشته باشد و همچنین نتایج حاصل از این مدل از دقت بالایی برخوردار باشند. در ادامه ماحل روش WASPAS به شرح زیر می باشد ابتدا ماتریس وضع موجود بر اساس شاخص های طراحی شده تشکیل می شود. سپس به بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم بر اساس دو رابطه زیر پرداخته می شود.

۱- weighted aggregated sum product assessment

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad \text{for beneficial criteria} \quad \text{رابطه ۵}$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{for non - beneficial criteria} \quad \text{رابطه ۶}$$

در روش WASPAS، یک معیار مشترک از بهینه‌سازی به دنبال دو معیار بهینه است. اولین معیار بهینه‌سازی، یعنی معیار میانگین موفقیت وزنی، مشابه روش WSM است. این یک رویکرد محبوب و قابل قبول تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای ارزیابی تعدادی از گزینه‌ها در رابطه با مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس روش WSM اهمیت نسبی کل \bar{a}_i آمین گزینه به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$Q_i^1 = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j \quad \text{رابطه ۷}$$

که در این رابطه w_j وزن \bar{a}_i معیار است. از طرفی دیگر طبق روش WPM ارزش نسبی کل گزینه‌ها از روش زیر محاسبه می‌شود.

$$Q_i^2 = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad \text{رابطه ۸}$$

سپس یک معیار کلی برای ادغام روش مجموع وزنی (WSM) و محصول وزنی (WPM) به صورت زیر خواهد بود.

$$Q_i = 0.5Q_i^1 + 0.5Q_i^2 = 0.5 \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad \text{رابطه ۹}$$

به منظور افزایش دقت و صحت رتبه‌بندی تصمیم‌گیری فرایند، در روش WASPAS بر اساس مدل بالا، یک مدل کلی تعمیم یافته به صورت زیر تشکیل خواهد شد.

$$Q_i = \lambda Q_i^1 + (1 - \lambda) Q_i^2 = \lambda \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad \lambda = 0, 0.1, \dots \quad \text{رابطه ۱۰}$$

بر اساس مقادیر مختلف λ شاخص Q_i مقادیر $\lambda = 0$ تا $\lambda = 1$ اختیار می‌کند. اگر $\lambda = 0$ شود مدل واسپاس تبدیل به مدل WPM می‌شود؛ و اگر $\lambda = 1$ شود مدل واسپاس به مدل WSM تبدیل می‌شود. برای مسائل تصمیم‌گیری مقدار بهینه λ از رابطه زیر محاسبه می‌شود (زاوادسکاس و همکاران، ۲۰۱۲).

$$\lambda = \frac{\sigma^2(Q_i^2)}{\sigma^2(Q_i^1) + \sigma^2(Q_i^2)} \quad \text{رابطه ۱۱}$$

مقادیر واریانس $\sigma^2(Q_i^1)$ و $\sigma^2(Q_i^2)$ بر اساس روابط زیر محاسبه می‌شود.

$$\sigma^2(Q_i^1) = \sum_{j=1}^n w_j^2 \sigma^2(\bar{x}_{ij}) \quad \text{رابطه ۱۲}$$

$$\sigma^2(Q_i^2) = \sum_{j=1}^n \left(\frac{\prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} w_j}{(\bar{x}_{ij})^{w_j} (\bar{x}_{ij})^{(1-w_j)}} \right) \sigma^2(\bar{x}_{ij}) \quad \text{رابطه ۱۳}$$

تخمین واریانس مقادیر نرمال معیارها از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\sigma^2(\bar{x}_{ij}) = (0.05 \bar{x}_{ij})^2 \quad \text{رابطه ۱۴}$$

بعد از محاسبه مقدار بهینه λ ، آن را در رابطه بالا قرار داده و امتیاز هر گزینه را محاسبه و سپس بر اساس آن گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌کنیم (زاوادسکاس و همکاران، ۲۰۱۲).

۴- یافته‌ها و تحلیل داده

ویژگی‌های فردی پاسخگویان

در توزیع فراوانی افراد نمونه بر اساس سن، بیشترین فراوانی پاسخگویان با ۹۵/۸ درصد در رده سنی بیش از ۵۱ سال قرار دارند. از بین ۱۸۹ نفری که مورد پرسشگری قرار گرفته‌اند ۹۷/۵ درصد پاسخگویان را مرد و ۲/۵ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. از نظر مدت زمان سکونت ۲۸ درصد خانوارها به مدت ۴۱ تا ۵۰ سال ساکن روستاهای خود بوده‌اند که بیشترین فراوانی نیز مربوط به روستاهای با تعداد ۵۰ تا ۱۰۰ خانوار می‌باشد. از نظر تحصیلات نیز ۴۵ درصد سرپرستان خانوارهای مورد مطالعه بیسواد می‌باشند. همچنین در این پژوهش ۸۸/۹ درصد از افراد اظهار نموده‌اند که شغل آنها کشاورزی و دامداری می‌باشد. برای بررسی فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون فوق در جدول (۱) نشان می‌دهد که متغیر شاخص عوامل کالبدی با سطح معناداری ۰/۰۵۶ از سطح معناداری لازم برخوردار است و معناداری آن بزرگتر از ۰/۰۵ به دست آمده است، بنابراین توزیع داده‌های پژوهش نرمال بوده و می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده نمود. همچنین نتایج نمودار QQ-PLOT نیز نرمال بودن داده‌های پژوهش را تایید نمود.

جدول ۱: آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

متغیر	مقدار کولموگروف - اسمیرنوف	سطح معناداری Sig	تعداد	وضعیت
عوامل کالبدی	۰/۸۴	۰/۰۵۶	۱۸۹	نرمال

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰

شاخص‌های عوامل محیطی - کالبدی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی

همانطور که در جدول (۲) قابل مشاهده است متغیر عوامل محیطی-کالبدی مؤثر بر تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از ۱۰ گویه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همانطور که در جدول (۲) قابل مشاهده است در بین گویه‌های زیر بیشترین میانگین متعلق به گویه «در هنگام بروز طوفان‌هایی با سرعت بالا، مسکن شما مقاوم در برابر این مخاطره محیطی است» با میانگین (۴/۴۶) است و کمترین میانگین متعلق به گویه «روستا دارای جاده و شبکه راهی مناسب است» با میانگین (۰/۸۶) است. قابل ذکر است که با توجه به استفاده از آزمون X^2 برای شاخص‌های این متغیر میزان معناداری برای تمام گویه‌ها کمتر از ۰/۰۵ محاسبه شد که می‌توان این را بیان نمود که این متغیر در تمام گویه‌ها معنادار بوده و قابلیت تعمیم را به تمام جامعه دارد.

بر اساس شاخصی که بیشترین فراوانی را داشته همان‌طور که در جدول مذکور مشاهده می‌شود، ۳۱/۲ درصد پاسخگویان «تخریب محیط زیست و منابع طبیعی (مانند: قطع درختان) باعث ایجاد مخاطرات طبیعی (خشکسالی) می‌گردد»، ۳۴/۴ درصد پاسخگویان «ساخت و سازهای مسکونی داخل روستا مطلوب است» و

۶۶/۱ درصد پاسخگویان «روستا دارای جاده و شبکه راهی مناسب است» گزینه «هیچ» را انتخاب کرده اند؛ لذا وضعیت راه ها و مساکن روستاهای مورد مطالعه در حد مطلوب نمی باشند. ۳۸/۶ درصد پاسخگویان «در این روستا فضای سبز به اندازه کافی وجود دارد» را خیلی کم ارزیابی نموده اند. ۴۹/۷ درصد پاسخگویان «پراکندگی ریزگرها، درهنگام بروز طوفان (ناشی از خشکسالی) باعث آلودگی هوا می شود»، ۳۹/۷ درصد پاسخگویان «میادین و معابر روستا مناسب می باشد»، ۳۵/۹ درصد پاسخگویان «شبکه آب رسانی و برق در این روستا مناسب می باشد»، را در حد زیاد انتخاب نموده اند و در نهایت ۵۸/۷ درصد پاسخگویان «جمع آوری زباله از سطح روستا در کاهش آلودگی محیطی مؤثر است»، ۴۹/۷ درصد پاسخگویان «جمع آوری آب های سطحی در روستا سبب کاهش آلودگی زیست محیطی می شود»، ۵۳/۴ درصد پاسخگویان «در هنگام بروز طوفان هایی با سرعت بالا، مسکن شما مقاوم در برابر این مخاطره محیطی است» را در حد خیلی زیاد انتخاب کرده اند، به حدی که با سایر گزینه ها تفاوت معناداری دارند. در مجموع ارزیابی گونه های متغیر تاثیر عوامل محیطی-کالبدی تاب آوری در برابر مخاطرات محیطی نشان دهنده این است که در نمونه های مورد مطالعه عوامل محیطی-کالبدی تاب آوری در حد متوسط در کاهش اثرات مخاطرات محیطی مؤثر است و وضعیت منطقه مورد مطالعه از نظر تاب آوری محیطی کالبدی در حد متوسط می باشد که نیازمند توجه بیشتر مدیران و برنامه ریزان می باشد تا از نظر تقویت زیرساخت ها توجه ویژه ای به این مناطق داشته باشند.

جدول ۲: گونه ها متغیر عوامل کالبدی محیطی مؤثر بر تاب آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی

گویه	آماره	هیچی (۰)	خیلیکم (۱)	کم (۲)	تاحدودی (۳)	زیاد (۴)	خیلیزیاد (۵)	میانگین	معناداری کای اسکوتر
تخریب محیط زیست و منابع طبیعی (مانند: قطع درختان) باعث ایجاد مخاطرات طبیعی (خشکسالی) می گردد.	فراوانی	۵۹	۵۸	۲۰	۱۱	۲۶	۱۶	۱/۶۶	۰/۰۰۰
	درصد	۳۱/۲	۳۰/۷	۱۰/۶	۵/۸	۱۳/۸	۸/۵		
جمع آوری زباله از سطح روستا در کاهش آلودگی محیطی مؤثر است.	فراوانی	۰	۱	۲	۱۱	۶۵	۱۱۱	۴/۵۰	۰/۰۰۲
	درصد	۰	۰/۵	۱/۱	۵/۸	۳۴/۴	۵۸/۷		
جمع آوری آب های سطحی در روستا سبب کاهش آلودگی زیست محیطی می شود.	فراوانی	۰	۲	۳	۱۷	۷۳	۹۴	۴/۳۴	۰/۰۰۰
	درصد	۰	۱/۱	۱/۶	۹/۵	۳۸/۶	۴۹/۷		
پراکندگی ریزگرها، درهنگام بروز طوفان (ناشی از خشکسالی) باعث آلودگی هوا می شود.	فراوانی	۰	۱	۲	۲۲	۹۴	۷۱	۴/۲۱	۰/۰۰۰
	درصد	۰	۰/۵	۱/۱	۱۱/۶	۴۹/۷	۳۷/۵۰		
در هنگام بروز طوفان هایی با سرعت بالا، مسکن شما مقاوم در برابر این مخاطره محیطی است.	فراوانی	۰	۰	۰	۱۴	۷۵	۱۰۱	۴/۴۶	۰/۰۰۴
	درصد	۰	۰	۰	۷/۴	۳۹/۷	۵۳/۴		
در این روستا فضای سبز به اندازه کافی وجود دارد.	فراوانی	۱۶	۷۳	۲۸	۲۲	۴۰	۱۱	۲/۱۶	۰/۰۰۰
	درصد	۸/۵	۳۸/۶	۱۴/۸	۱۱/۶	۲۱/۲	۵/۸		

فراوانی	۶۵	۶۴	۱۸	۱۷	۲۰	۶	فراوانی	۱/۳۶	۰/۰۰۰
ساخت و سازه‌های مسکونی داخل روستا مطلوب است.	۳۴/۴	۳۳/۹	۹/۵	۹	۱۰/۶	۳/۲	درصد		
فراوانی	۱۲۵	۲۷	۵	۱۱	۱۵	۷	فراوانی	۰/۸۶	۰/۰۰۰
روستا دارای جاده و شبکه راهی مناسب است.	۶۶/۱	۱۴/۳	۲/۶	۵/۸	۷/۹	۳/۷	درصد		
فراوانی	۲	۱۰	۱۰	۵۶	۷۵	۳۷	فراوانی	۳/۵۹	۰/۰۰۰
میادین و معابر روستا مناسب می باشد.	۱/۱	۵/۳	۵/۳	۲۹/۶	۳۹/۷	۱۹/۶	درصد		
فراوانی	۵	۸	۱۷	۵۹	۶۸	۳۳	فراوانی	۳/۴۵	۰/۰۰۱
شبکه آب رسانی و برق در این روستا مناسب می باشد.	۲/۶	۴/۲	۹	۳۱/۲	۳۵/۹	۱۷/۵	درصد		

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰.

رتبه‌بندی شاخص‌های متغیر عوامل کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی بررسی تفاوت بین شاخص‌های عوامل کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از آزمون فریدمن نشان می‌دهد که با توجه به میزان معنی داری کای اسکوئر (۱۱۴۷/۱۷) که کمتر از ۰/۰۵ می باشد می توان گفت که از نظر آماری با اطمینان ۹۵ درصد شاخص‌های عوامل کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان با یکدیگر تفاوت معنی دار داشته و قابلیت تعمیم به کل جامعه را دارند. (جدول ۳).

جدول ۳. میزان معناداری آزمون فریدمن در شاخص‌های عوامل محیطی کالبدی مؤثر بر تاب‌آوری

عوامل محیطی - کالبدی	Chi-Square	درجه آزادی	میزان معناداری
	۱۱۴۷/۱۷	۹	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰.

همچنین برای بررسی میزان تفاوت شاخص‌های عوامل محیطی - کالبدی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی و اینکه کدام شاخص نسبت به بقیه بیشتر است باید از میانگین رتبه‌ای استفاده نمود. با توجه به آنچه که در جدول (۴) می‌توان مشاهده نمود بیشترین میانگین رتبه‌های در بین عوامل کالبدی - محیطی تاب‌آوری روستاییان به ترتیب به عوامل «جمع‌آوری زباله از سطح روستا در کاهش آلودگی محیطی مؤثر است»، «تخریب محیط زیست و منابع طبیعی (مانند: قطع درختان) باعث ایجاد مخاطرات طبیعی (خشکسالی) می‌گردد» اختصاص یافته است. و کمترین میانگین وزنی به عامل: «این روستا دارای جاده و شبکه راهی مناسب است» اختصاص یافته است.

جدول ۴: رتبه و میانگین رتبه‌ای شاخص‌های عوامل محیطی کالبدی مؤثر بر تاب‌آوری

رتبه	میانگین رتبه‌ای	انحراف معیار	میانگین	عوامل محیطی کالبدی
۱	۸/۴۹	۰/۵۷۶	۴/۵۷	جمع‌آوری زباله از سطح روستا در کاهش آلودگی محیطی مؤثر است.

۲	۸/۲۷	۳/۰۲۴	۴/۶۸	تخریب محیط زیست و منابع طبیعی (مانند: قطع درختان) باعث ایجاد مخاطرات طبیعی (خشکسالی) می گردد.
۳	۸/۲۲	۰/۶۶۸	۴/۴۱	جمع آوری آب های سطحی در روستا سبب کاهش آلودگی زیست محیطی می شود.
۴	۷/۸۶	۰/۸۴۸	۴/۲۳	پراکندگی ریزگرها، در هنگام بروز طوفان (ناشی از خشکسالی) باعث آلودگی هوا می شود.
۵	۴/۶۸	۱/۴۲۲	۲/۵۰	در هنگام بروز طوفان هایی با سرعت بالا، مسکن شما مقاوم در برابر این مخاطره محیطی است.
۶	۳/۵۹	۱/۶۴۲	۲/۱۰	ساخت و سازهای مسکونی داخل روستا مطلوب است.
۷	۳/۵۵	۰/۹۸۱	۱/۹۷	شبکه آب رسانی و برق در این روستا مناسب می باشد.
۸	۳/۵۱	۰/۹۱۰	۱/۹۷	میادین و معابر روستا مناسب می باشد.
۹	۳/۵	۰/۹۷۲	۱/۹۶	در این روستا فضای سبز به اندازه کافی وجود دارد.
۱۰	۳/۳۴	۰/۹۳۴	۱/۸۹	این روستا دارای جاده و شبکه راهی مناسب است.

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۳۹۸.

همچنین نتایج آزمون رگرسیون در خصوص تأثیر عوامل کالبدی - محیطی بر تاب آوری اجتماعات روستایی در منطقه سیستان حاکی از آن است که میزان آماره F محاسبه شده برابر با ۰/۱۹۵ و سطح معناداری برابر با ۰/۶۶ می باشد که حاکی از آن است که خط رگرسیون معنادار نمی باشد. همچنین میزان همبستگی چندگانه بین عوامل کالبدی - محیطی و تاب آوری برابر با (R=0.03) و ضریب تعیین برابر با (R²=0.001) میباشد، که نشان میدهد عوامل کالبدی - محیطی هیچ تأثیری بر تاب آوری روستاییان منطقه سیستان ندارد (جدول ۵). لذا بر اساس نظر روستاییان منطقه سیستان فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر عوامل کالبدی - محیطی بر تاب آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی رد می شود.

جدول ۵. نتایج آزمون رگرسیون در خصوص فرضیه پژوهش

متغیرها - مؤلفه های پیش بین	ضریب استاندارد نشده	ضریب استاندارد شده	آماره	معناداری
ضریب B	خطای معیار	Beta	T	Sig
ثابت	۲/۴۱	۰/۱۴۳	۱۶/۸۳	<۰/۰۰۰
عوامل کالبدی - محیطی	-۰/۰۲۱	-۰/۰۳۲	-۰/۴۴۱	<۰/۶۶۰
	sig= 0.660	R ² = 0.001	R= 0.032	

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۴۰۰.

تحلیل فضایی مناطق مورد مطالعه در زمینه عوامل کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی

برای تحلیل فضایی روستاهای مورد مطالعه در زمینه عوامل کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی از مدل waspas استفاده شده است. وزن دهی مورد استفاده در این تحلیل مدل آنتروپی می باشد. (جدول ۶).

جدول ۶. میانگین و وزن شاخص های کالبدی - محیطی مؤثر بر تاب آوری روستاییان

تخریب محیط زیست	انواع آلودگی	مخاطرات (طوفان و..)	کیفیت معابر و مسکن	خدمات زیربنایی
۳/۲۶۴	۴/۳۶۱	۳/۰۲۸	۱/۸۱۹	۱/۷۹۲

۱/۴۹۰	۱/۵۱۰	۲/۷۶۵	۴/۳۴۷	۳/۰۳۱	هیرمند
۱/۹۳۸	۲/۳۱۳	۳/۲۶۶	۴/۴۶۹	۳/۱۵۶	نیمروز
۲/۸۰۴	۲/۶۵۲	۴/۰۰۰	۴/۷۶۱	۳/۳۲۶	زابل
۲/۰۷۱	۲/۳۴۵	۳/۹۸۰	۴/۶۲۲	۳/۷۵۵	زهک
۰/۱۶۸۵۳	۰/۵۴۷۶۲	۰/۰۶۴۳۱	۰/۱۳۴۸۲	۰/۰۸۴۷۲	وزن

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰.

در گام دوم باید ماتریس تصمیم‌بی‌مقیاس شود. در تکنیک WASPAS نرمال سازی بروش خطی صورت می‌گیرد. جدول زیر ماتریس نرمال شده این پژوهش می باشد.

جدول ۷. ماتریس نرمال شده شاخص های اجتماعی موثر بر تاب آوری

ماتریس نرمال	تخریب محیط زیست	انواع آلودگی	مخاطرات (طوفان و..)	کیفیت معابر و مسکن	خدمات زیربنایی
۰/۱۸۶۹۱۸	۰/۹۱۶۰۳	۰/۷۵۶۹۴	۰/۶۸۶۰۲	۰/۶۳۸۸۸	هامون
۰/۱۸۰۷۰۶	۰/۹۱۳۰۵	۰/۶۹۱۳۲	۰/۵۶۹۴۲	۰/۵۳۱۲۴	هیرمند
۰/۱۸۴۰۵۲	۰/۹۳۸۶۴	۰/۸۱۶۴۰	۰/۸۷۱۹۲	۰/۶۹۰۸۹	نیمروز
۰/۱۸۸۵۷۵	۱	۱	۱	۱	زابل
۱	۰/۹۷۰۹۲	۰/۹۹۴۸۹	۰/۸۴۶۴۳	۰/۷۳۸۶۴	زهک

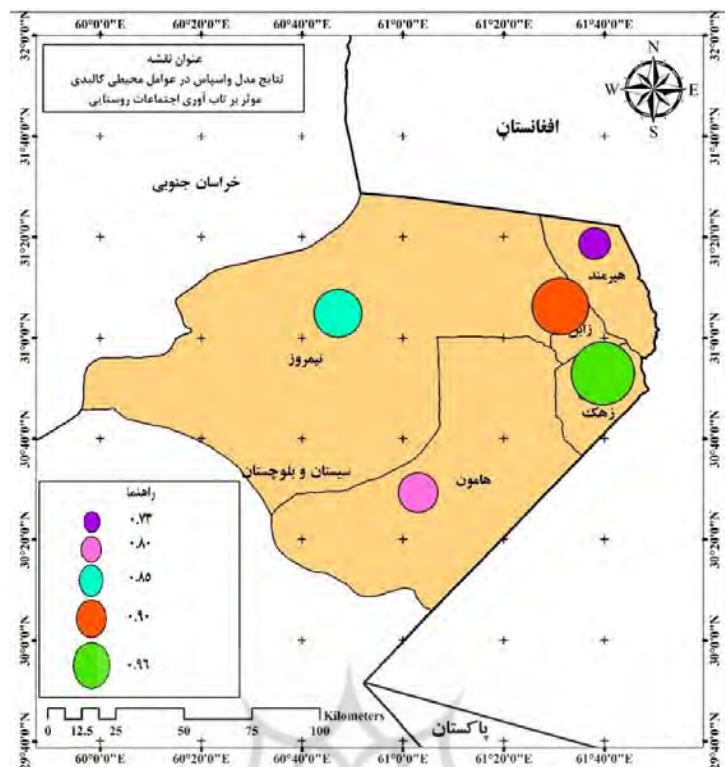
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰.

با توجه به آنچه که در جدول (۸) مشاهده می‌شود، بیشترین میزان Qi در منطقه زهک و کمترین میزان Qi در منطقه هیرمند مشاهده شده است. بدینمعنی که مناطقی که دارای Qi بیشتری هستند تاب آوری محیطی کالبدی بیشتری دارند.

جدول ۸. امتیاز حاصل از تحلیل مدل waspas در اثرات برخورداری جامعه محلی از شاخص های تاب آوری کالبدی - محیطی

رتبه	Qi	λ	کالبدی - محیطی
۴	۰/۸۰	۰/۴۹	هامون
۵	۰/۷۳	۰/۴۸	هیرمند
۳	۰/۸۵	۰/۴۹	نیمروز
۲	۰/۹۰	۰/۴۹	زابل
۱	۰/۹۶	۰/۵۰	زهک

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰.



شکل ۲: رتبه‌بندی شهرستان‌های مورد مطالعه بر اساس عوامل کالبدی- محیطی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات محیطی

۵- بحث و فرجام

نتایج پژوهش نشان داد که در بین عوامل کالبدی- محیطی مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان در برابر مخاطرات طبیعی بیشترین میانگین به ترتیب متعلق به گویه‌های جمع آوری زباله از سطح روستا در کاهش آلودگی محیطی مؤثر است و در هنگام بروز طوفان‌هایی با سرعت بالا، مسکن شما مقاوم در برابر این مخاطره محیطی است با میانگین‌های ۴/۵۰ و ۴/۴۶ میباشد. نتایج پژوهش با نتایج پژوهش ویسی (۱۳۹۵) در زمینه شاخص طراحی ساختمانها و مقاومت ساختمانها در برابر مخاطره محیطی همسو میباشد. همچنین نتایج آزمون رگرسیون در خصوص تأثیر عوامل کالبدی- محیطی بر تاب‌آوری اجتماعات روستایی در منطقه سیستان حاکی از آن است که میزان همبستگی چندگانه بین عوامل کالبدی- محیطی و تاب‌آوری برابر با $(R=0.03)$ و ضریب تعیین برابر با $(R^2=0.001)$ میباشد، که نشان میدهد عوامل کالبدی- محیطی هیچ تأثیری بر تاب‌آوری روستاییان منطقه سیستان ندارد، نتایج پژوهش در زمینه پایین بودن تأثیر عوامل کالبدی- محیطی بر تاب‌آوری کشاورزان با نتایج پژوهش عنابستانی و همکاران (۱۳۹۶) و وکیولستین و همکاران (۲۰۱۹) همسو میباشد. نتایج حاصل از تحلیل فضایی روستاهای مورد مطالعه در زمینه عوامل کالبدی- محیطی مؤثر بر تاب‌آوری اجتماعات روستایی در برابر مخاطرات محیطی از مدل WASPAS نشان داد که روستاهای واقع در شهرستان‌های زهک و زابل دارای بیشترین میزان تاب‌آوری کالبدی- محیطی در برابر مخاطره طبیعی و روستاهای واقع در شهرستان هیرمند دارای کمترین میزان تاب‌آوری کالبدی- محیطی در برابر مخاطرات طبیعی میباشند. در این راستا با توجه به نتایج تحقیق پیشنهادات ذیل ارائه میگردد:

- توجه به کیفیت زیرساخت‌های سکونتگاه‌های روستایی مانند شبکه حمل و نقل، آب رسانی و برق و... تا در صورت وقوع بحران امکان دسترسی به سکونتگاه‌های آسیب دیده با مشکل مواجه نشود و خسارات ناشی از آن به حداقل برسد.
- تشویق روستاییان به تعمیر و احداث خانه‌های جدید در مناطق روستایی با مصالح مقاوم و ایمن در برابر مخاطرات محیطی
- ایجاد و احداث فضای سبز و پارک‌های در اطراف و درون روستاها به عنوان مانع در برابر مخاطرات طبیعی تا در مواقع بحران (طوفان‌های شن و ماسه) بتوان از ورود طوفان به داخل روستا و منازل روستاییان تا حد امکان جلوگیری کرد.

۶- منابع

- استوار ایزدخواه، یاسمین (۱۳۸۸)، تاب‌آوری مفاهیم و مدلها، دومین همایش دوره آموزشی - تخصص مدیریت جامع خطرپذیری و بحران در زلزله، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله، تهران.
- آیلا، ایراسما (۱۳۸۹)، ژئومورفولوژی و مخاطرات طبیعی، ترجمه: رضا خوش رفتار، مجله رشد آموزش جغرافیا، شماره ۲، تهران، صص ۲۳-۱۴.
- بدری، سیدعلی؛ رمضان زاده لسبویی، مهدی؛ عسگری، علی؛ قدیری معصوم، مجتبی؛ سلمان، محمد (۱۳۹۲)، نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب (مطالعه موردی: دو حوضه چشمه کیله شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت)، فصلنامه مدیریت بحران، شماره سوم، صص ۳۷-۴۸.
- رفیعیان، مجتبی، رضایی، محمدرضا، عسگری، علی، پرهیزگار، اکبر و شایان، سیاوش (۱۳۹۰)، تبیین مفهومی تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM)، فصلنامه مدرس علوم انسانی برنامه ریزی و آمایش فضا، سال ۱۵، شماره ۴، صص ۴۱-۱۹.
- رکنالدین افتخاری، عبدالرضا، موسوی، سیدمحمد، پورطاهری، مهدی و فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۹۳)، تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی (مطالعه موردی: مناطق در معرض خشکسالی استان اصفهان)، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، دوره ۵، شماره ۳، صص ۶۶۲-۶۳۹.
- رمضان زاده لسبویی، مهدی؛ عسگری، علی؛ بدری، علی (۱۳۹۳)، زیرساختها و تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب (منطقه مورد مطالعه: مناطق نمونه گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت)، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال اول، شماره ۱، صص ۳۵-۵۲.
- سعیدی، عباس و سلطانی، ریحانه (۱۳۸۳)، نقش پیوندهای کلانشهری در تحول کالبدی - فضایی روستاهای پیرامونی (نمونه: روستای حصار در حوزه کلانشهر مشهد)، فصلنامه جغرافیا، سال دوم، شماره ۳، صص ۴۹-۳۵.
- صادق‌قلو، طاهره؛ سجاسی قیداری، حمدالله (۱۳۹۳)، اولویت بندی عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی (با تأکید بر خشکسالی) منطقه مورد مطالعه: کشاورزان روستاهای شهرستان ایجرود. فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره دهم، صص ۱۲۹-۱۵۳.
- عنابستانی، علی اکبر، جوانشیری، مهدی، محمودی، حمیده و دربان آستانه، محمدرضا (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی سطح تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات محیطی (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان فاروج)، فصلنامه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال ۴، شماره ۴، صص ۳۸-۱۷.
- عینالی، جمشید (۱۳۸۸)، ظرفیت سازی برای کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) در مناطق روستایی، مطالعه موردی: شهرستان خدابنده؛ رساله دکتری، راهنمایی مهدی پور طاهری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- قدس قرچه، ادريس (۱۳۹۱)، کاهش ریسک سانحه طبیعی سیل در مناطق روستایی با تأکید بر ظرفیت‌های محلی مطالعه موردی: شهرستان کاله، راهنمایی: جمشید عینالی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان، گروه جغرافیا.
- ویسی، فرزاد (۱۳۹۵)، ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی از دیدگاه دهیاران (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مریوان)، فصلنامه امداد و نجات، سال ۸، شماره ۴، صص ۱۸-۱.
- Adger, W.N (2000), *Social and ecological resilience: are they related? progress in human geography* 24:347-364, DOI:10.1191/030913200701540465.
- Bujones, A.K., Jaskiewicz, K., Linakis, L., Mcgirr, M (2013), *A framework for analyzing resilience fragile and conflict-affected situation, USAID, pp. 1-16, 2013, retrieved from: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pbaab059.pdf.*
- Burton, I., & Kates, R. W (1963), *the perception of natural hazards in resource management, . Natural resources Journal, 3, 412.*

- Charleston, A., Kusliansjah, K., & Widjaja, P (2018), *Improving the seismic resilience of housing in developing countries: time to transform local government building departments. In MATEC Web of Conferences (Vol. 229, p. 03017), EDP Sciences.*
- Ghafari. Ashtiany, M (1999). *rescue operation and reconstructions in iran, disaster prevention and management, 8(1).*
- Karholm, M., Nylund, K (2014), *De la fuente., spatial resilience and urban planning: addressing the interdependence of urban retail areas. pp.121-130, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275112001898>.*
- Mileti, D (1999), *Disaster by design: A reassessment of natural hazard in the united states, joseph henry press, washington DC, pp1-371.*
- Moench, M. H. (2005), *Adaptive capacity & livelihood resilience in water scarce areas: research results from South Asia and implications for the Middle East. Boulder, Colorado: Earthscan.*
- Nelson, V., Lamboll, R., Arends, A., (2008), *climate change adaptation, Adaptive capacity and development, discussion paper, DSA-DFID policy forum.*
- Norman, W (2012), *Adapting to change: the role of community resilience. young foundation, 5-55. retrieved from :<http://youngfoundation.org/wp-content/upload/2012/10/Adapting-to-change>, pp.10.*
- Tonts, M.P., Plummer, N., argent ., *Path dependence, resilience and the evolution of new rural economies: perspective from rural western Australia, journal of rural studies, vol. 36, pp. 362-375, 2014.*
- Vaculisteanu, G., Niculita, M., & Margarint, M. C (2019), *Natural hazards and their impact on rural settlements in NE Romania—A cartographical approach, Open Geosciences, 11(1), 765-782.*
- Varnes, D. J (1984), *The principles and practice of landslide hazard zonation. Bulletin of the International Association of Engineering Geology-Bulletin de l'Association Internationale de Géologie de l'Ingénieur, 23(1), 13-14.*