



## Modeling Spatial Relations of Factors Affecting Social Vulnerability (Case Study: Counties of Yazd Province)

Saeed Zanganeh Shahraki<sup>1\*</sup>  | Mohammad Sina Shahsavari<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Human Geography and Planning, University of Tehran. Email: [saeed.zanganeh@ut.ac.ir](mailto:saeed.zanganeh@ut.ac.ir)

2. Geography Faculty, Human Geography Group, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: [shahsavari\\_sina@ut.ac.ir](mailto:shahsavari_sina@ut.ac.ir)

### ARTICLE INFO

**Article type:**  
Research Paper

### Article History:

**Received:** 28 June 2025

**Revised:** 27 July 2025

**Accepted:** 27 August 2025

**Published Online:** 19 September 2025

### ABSTRACT

Significant increase in urbanization along with excessive density of population and activity in cities and its growing trend in terms of diversity and functional and physical changes has increased the importance of the issue of urban vulnerability to natural hazards. Using 11 key indicators in the framework of the MOVE model, this study has determined the amount of social vulnerability in the counties of Yazd province. Then, the results are analyzed spatially and the effect of social vulnerability in each of the following indicators as well as the final index is determined. According to the obtained results, it can be said that Yazd, as the center of the province, had the most vulnerability. In terms of the final index, the northern and western counties were more vulnerable than the eastern and southern counties. Also, the results of the geographic weighted regression model showed that the lack of resilience sub-index had the highest impact and the sub-indicators of exposure and susceptibility jointly were in the next rank. Meanwhile, considering the coefficient R<sup>2</sup> that is above average in all sub-indices, it can be said that the final index has had a great impact on the high vulnerability of the residents of the counties.

**Keywords:** Social vulnerability, geographical weighted regression, spatial relationships, counties of Yazd province, MOVE model.

**Cite this article:** Zanganeh Shahraki, S. & Shahsavari, M. S. (2025). Modeling Spatial Relations of Factors Affecting Social Vulnerability (Case Study: Counties of Yazd Province). *Strategic Urban Management Research*, 1 (3), 265-280.



DOI: <http://doi.org/10.22034/jsrum.2026.581742.1027>

### Introduction

In an increasingly urbanized world, cities and their inhabitants face human and economic losses from natural disasters. Recent catastrophes around the world reflect the vulnerability of our built environment and reflect the unfortunate consequences of catastrophes. The world's urban population has risen from 43% in 1990 to 54.5% in 2016. This increasing density in urban areas could make them more vulnerable to natural disasters. In other words, the urbanization process increases vulnerability to natural hazards through the concentration of individuals and possessions.

Many disasters occurred in urban areas. Nearly 82 percent of cities (which is equivalent to 1.9 billion of the world's population) are in areas at risk of death from natural disasters. In general, cities in less developed areas are more at risk of death from natural disasters than developed areas. The vulnerability of different groups of people living in the city varies in different places depending on

their standard of living and socio-economic status. In other words, social vulnerability is the product of social inequalities.

### **Methodology**

In terms of purpose, this is applied research that has been done by descriptive-analytical method based on library information. The study area of this research is all counties of Yazd province. Using the data in the official statistics of the country, social vulnerability indices were extracted and then the mentioned indices were weighted by Shannon entropy method and combined through MOVE model and the final social vulnerability index was created. In the next stage, according to the obtained final index and also the sub-indices, the studied counties were analyzed spatially. Finally, the relationship between the independent variable (final index) and dependent variables (sub-indices obtained) was evaluated spatially through a geographically weighted regression model.

### **Result and Discussion**

Based on the results obtained in the exposure sub-index, Yazd, as the center of the province, has the highest level of social vulnerability. The counties of Ardakan and Ashkzar near Yazd, located in the north and Khatam in the south, are in the next category and have high vulnerability. Meybod located in the north and between Ardakan and Ashkzar counties has moderate social vulnerability lonely. The eastern counties of the province (Bafgh and Bahabad) and Mehriz in the center have low vulnerability. The western counties of the province (Taft and Abarkooh) also have the lowest level of social vulnerability.

Based on the results obtained in the field of lack of resilience sub-index, Yazd acts as a hub of social vulnerability lonely and has the highest rate. This county acts as a dividing line in the province; So that the western and northern counties of Yazd have high and medium vulnerability and the eastern and southern counties have low and very low vulnerability. According to what has been said, Ardakan and Ashkzar counties in the north and Taft in the west of the province have high vulnerability.

In the susceptibility sub-index, the situation of Yazd, Ardakan, Ashkzar, Taft, Meybod and Abarkooh, Mehriz counties have the same status as the previous sub-index (lack of resilience). In other words, the mentioned counties have very high, high, medium and very low social vulnerability status, respectively. In this index, Khatam in the south of the province had exclusively low social vulnerability and Bahabad and Bafgh counties had very low vulnerability.

In the final index, like the sub-indices, Yazd (the capital of the province), it acts as a pole of social vulnerability. Ardakan and Ashkzar counties in the north and Taft in the southwest of Yazd have a high vulnerability. Meybod as an island surrounded by highly vulnerable counties and it is in the category of moderate vulnerability lonely. Khatam in the south and Abarkooh in the west of the province have a low vulnerability.

The results of geographical weighted regression for the risk index showed that Yazd and Taft counties had the highest correlation in this field. Bafgh in the vicinity of Yazd is in the next category lonely. In the field of lack of resilience sub-index, the eastern and southern counties of Yazd were in the category of counties with low or very low communication and the northern and western counties of Yazd had much more communication. According to what was said, the western county of Ashkzar was in the third category and the counties of Meybod and Abarkooh were in the next position. In the susceptibility sub-index, Yazd city alone had the highest level of communication. The counties of Meybod along with Bahabad were in the second category. According to the results obtained from the geographical weighted regression model, the sub-index of lack of resilience had the most impact and the sub-indices of exposure and susceptibility were jointly in the next rank. In the meantime due to the coefficient above the average of  $R^2$  in all sub-indices, it can be said that the final index has a great impact on the high vulnerability of counties residents.

### **Conclusion**

The results showed that in three sub-indices, the situation of Yazd, Ardakan and Ashkzar, Mehriz counties had the same situation. The mentioned counties had very high, high and very low social vulnerability status, respectively. In terms of the final index, the northern and western cities were more vulnerable than the eastern and southern counties. An interesting point in the field of spatial

distribution of social vulnerability is the location of counties with close vulnerability in geographical proximity. The results of the geographical weighted regression model showed that there was a very high correlation between the three sub-indices and the final index of social vulnerability.

The results of modeling spatial relationships at the city level showed that the county of Yazd had the highest relationship between dependent variable and independent variables in all sub-indexes. In the sub-index of exposure, the power of spatial communication decreases from east to west; while in the lack of resilience sub-index, the extent of this relationship decreases exactly the opposite, from west to east. The susceptibility sub-index has a clear difference with the previous two sub-indexes. This difference this time is in the geographical direction of reducing the extent of spatial relationship between the dependent and independent variables. While in the previous two sub-indexes, the amount of this relationship decreased from east to west and vice versa, in this sub-index (susceptibility), the amount of communication from south to north decreases.



فصلنامه

تحقیقات راهبردی

مدیریت شهری

سایت نشریه: <https://jsrum.ir>

## مدل سازی روابط فضایی عوامل مؤثر بر آسیب پذیری اجتماعی (نمونه موردی: شهرستان های استان یزد)

سعید زنگنه شهرکی<sup>۱\*</sup> | محمدسینا شهسواری<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جغرافیای انسانی و برنامه ریزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [saeed.zanganeh@ut.ac.ir](mailto:saeed.zanganeh@ut.ac.ir)

۲. دکتری تخصصی گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [shahsavary\\_sina@ut.ac.ir](mailto:shahsavary_sina@ut.ac.ir)

### اطلاعات مقاله

### چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۸

افزایش چشمگیر شهرنشینی همراه با تراکم بیش از حد جمعیت و فعالیت در شهرها و روند رو به رشد آن به لحاظ تنوع و دگرگونی های کارکردی و کالبدی موجب افزایش اهمیت موضوع آسیب پذیری شهری در برابر مخاطرات طبیعی شده است. این پژوهش با استفاده از ۱۱ شاخص کلیدی در چارچوب مدل MOVE میزان آسیب پذیری اجتماعی شهرستان های استان یزد را مشخص کرده است. سپس، نتایج به صورت فضایی تحلیل شده و میزان تأثیر آسیب پذیری اجتماعی در هریک از زیرشاخص ها و همچنین، شاخص نهایی تعیین شده است. با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت که شهرستان یزد به عنوان مرکز استان، دارای بیشترین آسیب پذیری بود. در زمینه شاخص نهایی نیز شهرستان های شمالی و غربی نسبت به شهرستان های شرقی و جنوبی آسیب پذیری بیشتری داشتند. همچنین، نتایج مدل رگرسیون وزن دار جغرافیایی نشان داد زیرشاخص عدم تاب آوری دارای بیشترین تأثیر و زیرشاخص های در معرض خطر بودن و تأثیر پذیری به طور مشترک در رتبه بعدی بودند. در این بین، با توجه به ضریب بیش از میانگین R2 که در همه زیرشاخص ها، می توان گفت که شاخص نهایی به دست آمده بر آسیب پذیری بالای ساکنان شهرستان ها به میزان زیادی تأثیر داشته است.

**کلیدواژه:** آسیب پذیری اجتماعی، رگرسیون وزن دار جغرافیایی، روابط فضایی، شهرستان های استان یزد، مدل MOVE

**استناد:** زنگنه شهرکی، سعید و شهسواری، محمدسینا (۱۴۰۴). مدل سازی روابط فضایی عوامل مؤثر بر آسیب پذیری اجتماعی (نمونه موردی: شهرستان های استان یزد). *تحقیقات راهبردی مدیریت شهری*، ۱ (۳) ۲۶۵-۲۸۰.

DOI: <http://doi.org/10.22034/jsrum.2026.581742.1027>



## مقدمه

مطابق آمار تهیه‌شده توسط سازمان ملل متحد در میان مخاطرات طبیعی سیل و توفان بیشترین تلفات و خسارت‌ها را به جوامع بشری وارد آورده‌اند. در کشور ما حدود ۷۰ درصد اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات مخاطرات طبیعی و ستاد حوادث غیرمترقبه صرف جبران خسارت ناشی از سیلاب شده است. حداقل یک سوم از همه خسارت‌های ناشی از نیروهای طبیعی را می‌توان به جاری شدن سیلاب نسبت داد (مجیدی هروی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۸۴). مطالعات مختلف دلالت بر این موضوع دارد که عدم توجه به حریم مسیله‌ها و رودخانه‌ها باعث ایجاد یک رشد نمایی در فراوانی وقوع سیلاب و میزان خسارت‌های واردشده شده است. طی دو دهه گذشته، تشدید سیر صعودی خسارت‌های ناشی از سیل، سبب شده که آرزوی دیرینه درباره حل قطعی مسئله سیل، جای خود را به واقع‌گرایی و درک این واقعیت دهد که همیشه نمی‌توان در مهار سیلاب‌ها موفق بود، بلکه باید کوشید تا پیامدهای زیان‌بار و مخرب آن را کاهش داد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۴۱). به بیان دیگر، با توجه به موارد بیان‌شده، مدیریت و ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر آب‌های سطحی و سیلاب در محدوده کلان‌شهرها از اهمیت خاصی برخوردار است.

آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب متغیر و پیچیده است. ریسک سیلاب به پدیده‌هایی مانند بارش، رواناب ایجاد شده و تمرکز آن و میزان در معرض آسیب قرار گرفتن نواحی پایین‌دست سیلاب بستگی دارد. آسیب‌پذیری سیلاب طی زمان و از ناحیه‌ای به ناحیه‌ای دیگر متغیر است که علت آن شرایط خاص طبیعی، فعالیت‌های انسانی و فرهنگ مخاطره‌نزد جامعه در معرض خسارت است. شهری مانند تهران با تغییرات زیاد سطح اجتماعی - اقتصادی و کیفی زندگی در نواحی مختلف و نیز تفاوت‌های ساختاری در بافت فیزیکی و کالبدی شهر، آسیب‌پذیری‌های جانی و خسارت مالی متفاوتی را در برابر سیلاب‌های شهری تجربه می‌کند (درفشی و همکاران، ۱۳۹۹: ۶). خطر سیل از عوامل مختلفی نشئت می‌گیرد. همانند بسیاری از بلایای طبیعی دیگر، خطر سیل نیز تحت تأثیر عوامل ثانویه تشدیدکننده متعددی قرار می‌گیرد. دو عامل مهم در خطر سیل شامل عامل خطر طبیعی و عامل تشدیدکننده آسیب‌پذیری است. آسیب‌پذیری یک مؤلفه مهم در مدیریت خطر تلقی می‌شود و نه تنها در بعد مکان (در مناطق مختلف)، بلکه در بعد زمان (تجمع تدریجی امکانات در یک منطقه به دلیل توسعه شهرنشینی) هم تغییر می‌کند. همچنین، آسیب‌پذیری می‌تواند از دست رفتن کارایی زیرساخت‌ها به دلیل وقوع بلایای طبیعی باشد که خود به یک فاجعه دیگر تبدیل می‌شود (فرنام و حمیدپور زارع، ۱۳۹۸: ۶). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که پژوهش‌های ارزیابی آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب می‌تواند پیش از وقوع سیلاب‌ها در ارتباط با شناسایی نواحی آسیب‌پذیر اطلاعات مؤثری برای نهادهای دخیل در مدیریت بحران فراهم آورد (خلیلی و اسروش، ۱۳۹۹: ۲).

افراد و جوامع به دلیل عوامل اجتماعی و اقتصادی مانند ثروت، تحصیلات، نژاد، قومیت، مذهب، جنسیت، سن و... متفاوت به میزان مختلفی در برابر سیل آسیب‌پذیر هستند. این امر به این دلیل است که آسیب‌پذیری نسبت به سیل و پایداری در برابر آن با ویژگی‌های محیط طبیعی و عوامل اقتصادی و اجتماعی یک منطقه خاص ارتباط محکمی دارد (Munyai et al, 2019:1). به بیان دیگر، علاوه بر گستره و قدرت سیلاب، میزان آسیب‌پذیری اجتماعی نیز نقش مهمی در خسارت‌های واردشده ناشی از پدیده دارد (Fatemi et al, 2020:2). از این‌رو، ارزیابی آسیب‌پذیری از اهمیت زیادی در سطح جهانی برخوردار است.

استان یزد یکی از استان‌های بزرگ کشور است که در مرکز ایران قرار دارد. از مجموع ۳۲ نوع مخاطره که در کشور رخ می‌دهد، ۷ مورد امکان وقوع در این استان را دارد. این ۷ مخاطره طبیعی و انسان‌ساخت شامل زلزله، سیل، توفان شن، گرد و غبار، خشک‌سالی، انفجار معدنی، صنعتی و حوادث ترافیکی است (خبرگزاری ایرنا، ۱۳۹۶). با توجه به موارد یادشده، هدف از این پژوهش، ارائه پاسخ به این سؤال است که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی کدام‌اند و این عوامل چه تأثیری بر شاخص‌هایی آسیب‌پذیری اجتماعی در سطح شهرستان‌های استان یزد دارند.

سال‌ها است که عدم توازن شدیدی بین منابع سرمایه‌گذاری شده برای پاسخ به سوانح و منابع اختصاص‌داده‌شده به پیشگیری و کاهش سوانح وجود دارد. جامعه جهانی و اکثر کشورها به جای توانمند کردن افراد، ترجیح می‌دهند با واکنش به حوادث ناگوار، مشکل را برطرف کنند (Alexander, 2012:22). در مقابل آسیب‌پذیری اجتماعی به عنوان رویکردی نوین در

ادبیات علمی آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات مطرح است که بر نقش کانونی و محوری انسان و توانایی‌ها و ظرفیت‌های او جهت پاسخ‌گویی و واکنش در برابر حوادث طبیعی و همچنین، روابط ساختاری گروه‌ها و نیروهای جامعه در برابر فشارهای مختلف طبیعت تأکید دارد (فروغی، ۱۳۸۹: ۱). مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی در دهه ۱۹۷۰ وارد مباحث علمی شد. ریشه مفهوم آسیب‌پذیری مربوط به مطالعات مخاطرات طبیعی است. آسیب‌پذیری اجتماعی به پیش‌بینی، مقابله با مقاومت در برابر و بهبودی بعد از تأثیرات یک خطر طبیعی گفته می‌شود (زنگنه شهرکی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۱۲). طبق همین دیدگاه در زمینه آسیب‌پذیری، بوهل نیز آسیب‌پذیری را به دو بخش درونی (توانایی مقابله با شرایط جدید) و بیرونی (در معرض خطر بودن) تقسیم می‌کند. آسیب‌پذیری بیرونی عمدتاً به ابعاد ساختاری آسیب‌پذیری و خطر اشاره دارد و مفهوم آسیب‌پذیری درونی به اقدامات مورد نیاز برای مقابله با فجایع طبیعی مربوط می‌شود (Armas & Gavris, 2016:139). این اصطلاحی است که برای توصیف میزان آسیب‌پذیری یک گروه خاص اجتماعی، سازمان یا کشور هنگام مواجهه با فاجعه به کار می‌رود. آسیب‌پذیری اجتماعی مربوط به جنسیت، طبقه، نژاد، سن و فقر است (شهسواری، ۱۳۹۶). این عوامل اجتماعی در توزیع منابع و مواردی که برای آمادگی در برابر بحران و اقدامات متقابل ضروری هستند، تأثیر می‌گذارد (Lianxiao & Morimoto, 2019:2).

با توجه به آنچه گفته شد، درجه‌ای که جوامع و جمعیت آسیب‌پذیر را تعیین می‌کند، نه فقط نزدیکی به جمعیت به منبع خطر، بلکه وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی نیز است. در برخورد با بلایای طبیعی، افراد آسیب‌پذیر احتمالاً دسترسی کمتری به منابع حیاتی دارند. بنابراین، درک آسیب‌پذیری اجتماعی به توضیح اینکه چرا جوامع مختلف می‌توانند یک رویداد مشابه را به طور متفاوتی تجربه کنند، کمک می‌کند (آروین و زیاری، ۱۳۹۷: ۲۲). مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی از طریق شناسایی عوامل اجتماعی، افرادی را که بیشتر در معرض خطر هستند، تعیین می‌کند. برخی از این عوامل عبارت‌اند از: جایی که افراد زندگی و کار می‌کنند، انواع سکونتگاه‌هایی که افراد در آن زندگی می‌کنند، سطح آمادگی آن‌ها در برابر خطر، درآمد، سلامتی، دسترسی به اطلاعات و جزئیات بیشتر از زندگی آن‌ها که ممکن است به صورت مکانی بیان شوند (Mavhura et al., 2017:103). با ملاحظه تعاریف متفاوت آسیب‌پذیری می‌توان گفت که این تعاریف بر شرایط سیستم در معرض خطر، ساختارها و شرایط اجتماعی و اقتصادی تأکید می‌کند و آسیب‌پذیری برحسب وضعیت واحد در معرض خطر تعریف می‌شود (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۳). ارزیابی و سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی در زمینه تعیین استراتژی‌های کاهش تأثیر مخاطرات، نقش بسیار مهمی دارد (Burton et al., 2018:54). ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی از ترکیبی از چندین عامل برای نشان دادن دسترسی متمایز جمعیت به منابع و توانایی آن در مقابله و پاسخ به خطرات استفاده می‌کند. به بیان دیگر، داده‌های متنوع و غالباً نامتناسب، یک چالش اصلی تحقیقات درباره آسیب‌پذیری است (Fernandez et al., 2016:1367). طی یک دهه گذشته، شناسایی عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی به عنوان ابزاری پیشرو برای تعیین کمیت و ترسیم ابعاد آسیب‌پذیری افراد در برابر مخاطرات تعیین شده است (Rufat et al., 2015:470). می‌توان گفت که درک شیوه‌ها و روش‌های مختلف سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی و نتایج ارزیابی این مفهوم می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران در انتخاب اولویت‌های ضروری در جهت کاهش آسیب‌پذیری و تأثیر فاجعه کمک کند (Yoon, 2012: 839).

مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی واقعی پیچیده و پویا را به تصویر می‌کشد. این مفهوم علاوه بر اشاره به احتمال اینکه یک سیستم از چیزی (یک خطر یا استرس) تأثیر منفی بگیرد به مفاهیم نظیر تأثیرپذیری و توانایی مقابله سیستم با مخاطرات را نشان می‌دهد (Romero Lankako & Qin, 2011:143). بنابراین، سه عنصر اصلی آسیب‌پذیری اجتماعی عبارت‌اند از: در معرض خطر بودن<sup>۱</sup>، تأثیرپذیری<sup>۲</sup> و عدم تاب‌آوری<sup>۳</sup>. در ادامه هر یک از این مفاهیم به تفصیل مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

در معرض خطر بودن:

در زمینه مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی، قرار گرفتن در معرض خطر به دارایی‌ها و افرادی اشاره دارد که در مناطق مستعد خطر واقع شده‌اند (Koks et al., 2015:44). می‌توان گفت که قرار گرفتن در معرض خطر، مربوط به شناسایی جغرافیای منطقه از

1. Exposure (E)
2. Susceptibility (S)
3. Lack of Resilience (LOR)

نظر شدت خطر و درک اساسی از وقوع مخاطرات احتمالی است (Highfield et al., 2014:290). این توضیح می‌دهد که منطقه‌ای که مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا چه میزانی در محدوده جغرافیایی یک رویداد خطرناک قرار دارد (Kablan et al., 2017:6). شاخص‌های به‌کاررفته برای ارزیابی مفهوم یادشده در پژوهش حاضر عبارت‌اند از: تعداد خانوار در واحد مسکونی، نسبت مسکن فرسوده یا واقع‌شده در بافت قدیمی و نسبت مسکن بی‌دوام.

تأثیرپذیری:

تأثیرپذیری به معنای میزان احتمال مورد اثر واقع شدن عناصر و دارایی‌ها بر اثر یک رخداد نامطلوب است (Depietri et al., 2013:100). بسیاری از رویکردهای ارزیابی، آسیب‌پذیری را با توجه به میزان حساسیت یا شکنندگی جوامع، سیستم‌ها نسبت به شرایط مخاطره‌آمیز توصیف می‌کنند. اگرچه حساسیت و شکنندگی حاکی از تفاوت‌های ظریف در مفاهیم مختلف است، اما در این پژوهش از آن‌ها به صورت مترادف استفاده شد تا بر تفاوت‌های اصلی بین قرار گرفتن در معرض خطر، تأثیرپذیری و عدم تاب‌آوری تأکید شود (Birkmann et al., 2013:200). شاخص‌های به‌کاررفته برای ارزیابی مفهوم یادشده در این پژوهش عبارت‌اند از: افراد زیر ۵ سال، افراد بالای ۶۵ سال، جمعیت معلولین و نسبت زنان به مردان.

عدم تاب‌آوری:

در زمینه کاهش خطر فاجعه، تاب‌آوری به معنای «توانایی یک سیستم یا جامعه‌ای در معرض خطرات برای مقاومت، جذب، سازگاری و بازبازی از اثرات مخاطرات در زمان مناسب و به صورت کارآمد، از طریق حفظ و ترمیم ساختارهای ضروری و کارکردهای اساسی آن است (Gall, 2013:11). بنابراین، عدم تاب‌آوری را می‌توان به معنای محدودیت در دسترسی و بسیج منابع انسانی و نهادی و همچنین، ناتوانی در پیش‌بینی، سازگاری و پاسخ‌گویی در جذب تأثیرات اجتماعی - زیست‌محیطی و اقتصادی یک رخداد نامطلوب دانست. علاوه بر این، عدم تاب‌آوری شامل بررسی نواقص در ظرفیت‌های جوامع برای مقابله با حوادث خطرناک مورد استفاده قرار گرفته است (Cardona et al., 2012:75). شاخص‌های به‌کاررفته برای ارزیابی مفهوم یادشده در این پژوهش عبارت‌اند از: نرخ بیکاری، نرخ بی‌سوادی، نسبت جمعیت با درآمد بدون کار و نسبت زنان سرپرست خانوار.

## روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که با روش توصیفی - تحلیلی مبتنی بر اطلاعات کتابخانه‌ای انجام گرفته است. محدوده مورد مطالعه این تحقیق تمام شهرستان‌های استان یزد است. با استفاده از داده‌های موجود در آمارنامه‌های رسمی کشور، زیرشاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی در قالب سه دسته جداگانه (در معرض خطر بودن، تأثیرپذیری و عدم تاب‌آوری) استخراج شده و سپس با استفاده از مدل وزن‌دهی آنتروپی شانون، به صورت جداگانه دارای وزن مخصوص به خود شدند. در مرحله بعدی، وزن به‌دست‌آمده در شاخص‌ها ضرب شدند. در گام نهایی شاخص‌های مورد بررسی در چارچوب مدل MOVE با یکدیگر ترکیب شده و شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی ایجاد شد (رابطه ۱).

$$E\left(\frac{1}{2}(S_i + LOR_i)\right) = \text{شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی} \quad (1)$$

مدل MOVE، به عنوان یک روش ارزیابی، برآمده از پروژه MOVE، یک روش بهبودیافته برای ارزیابی آسیب‌پذیری است که طی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۱۱ در اروپا فرموله‌سازی شد. این روش با تأکید بر آسیب‌پذیری‌های قبلی اروپا و مفهوم آسیب‌پذیری در سراسر جهان ایجاد شده است. روش MOVE قادر است تا آسیب‌پذیری در زمینه‌های فیزیکی، فنی، زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی و نهادی را ارزیابی کند. این چارچوب چندبعدی، مفهومی و سیستماتیک برای ارزیابی آسیب‌پذیری است (Lianxiao & Morimoto, 2019:4). این مدل یک چارچوب تفکری برای هدایت ارزیابی‌های سیستماتیک آسیب‌پذیری و ایجاد مبنایی برای توسعه شاخص‌ها و معیارهای مقایسه‌ای برای ارزیابی عوامل کلیدی و ابعاد مختلف آسیب‌پذیری است (Ketcha Armand Kablan et al, 2017:5). این مدل ارزیابی آسیب‌پذیری را به صورت یکپارچه و در قالب سه زیردسته در

معرض خطر بودن، تأثیرپذیری و عدم تاب‌آوری انجام می‌دهد که توضیحات مربوط به این زیر دسته‌ها و نقش آن‌ها در آسیب‌پذیری در بخش‌های پیشین آمده است.

در نهایت، وضعیت فضایی محدوده مورد مطالعه در هر یک از دسته‌های یادشده و شاخص‌هایی مورد تحلیل قرار گرفت. عوامل اصلی مدل MOVE مربوط به قرار گرفتن در معرض خطر قرار گرفتن یک جامعه یا سیستم، تأثیرپذیری سیستم یا جامعه در معرض خطر و عدم ظرفیت تاب‌آوری در برابر آن هستند (Diouf Sane et al., 2015:418). در جدول ۱ معیارهای به‌کاررفته در این تحقیق، نمایش داده شده است.

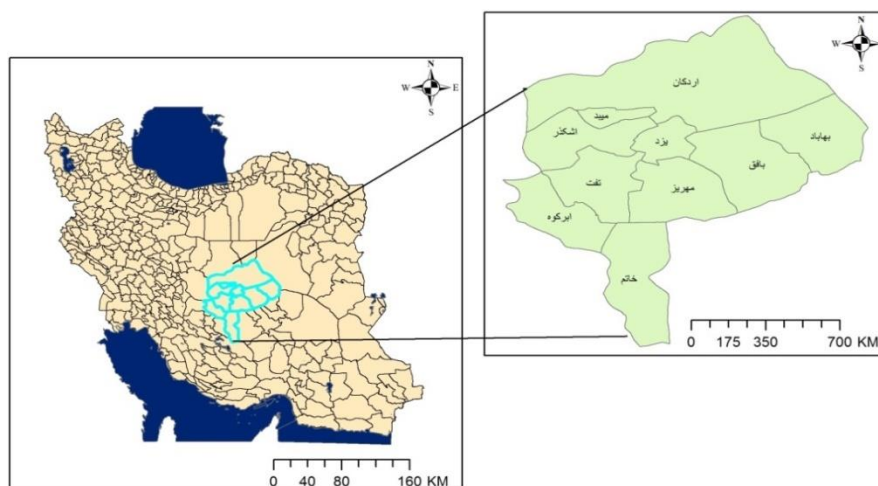
جدول ۱. معیارهای به‌کاررفته در پژوهش و توضیحات مربوطه

شاخص	دسته
نسبت تعداد خانوار در واحد مسکونی نسبت مسکن بی‌دوام (مسکن ساخته‌شده یا تمام آجر یا سنگ و آجر/ تمام چوب/ خشت و چوب/ خشت و گل) نسبت مسکن فرسوده یا بافت قدیمی (مسکن ساخته‌شده طی سال‌های قبل از ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۴)	در معرض خطر بودن
نسبت کودکان ۵ ساله و پایین‌تر نسبت افراد بالای ۶۵ سال (نسبت سالخوردگی جمعیت) نسبت جمعیت معلولین نسبت زنان به مردان	تأثیرپذیری
نرخ بیکاری نسبت بی‌سوادی نسبت جمعیت با درآمد بدون کار نسبت زنان سرپرست خانوار	عدم تاب‌آوری

منابع: (Bigi et al, 2021; Salazar-Briones et al, 2020; Chang et al, 2021; Lavagnoli Moreira et al, 2021; Lavagnoli Moreira et al, 2021; Tanir et al, 2022; Sekovski et al, 2020; Madruga de Brito et al, 2018; Rehman et al, 2019; Usman Kaoje et al, 2021; Spielman et al, 2020, Mason et al, 2021; Preciado et al, 2020; Cerbaro et al, 2022)

### محدوده مطالعه‌شده

استان یزد با مساحت حدود ۷۴۷۸۱ کیلومتر مربع در قسمت مرکزی فلات ایران قرار دارد. این استان در ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۴۸ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. استان یزد طبق آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۵، دارای ۱۰ شهرستان، ۲۱ شهر، ۲۱ بخش و ۴۵ دهستان است (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۵). این استان از شمال و شمال شرق به استان‌های سمنان و خراسان رضوی، از شرق به استان خراسان جنوبی، از جنوب شرق به استان کرمان، از جنوب و جنوب غرب به استان پهناور فارس و از شمال و شمال غربی به استان اصفهان محدود است. اردکان بزرگ‌ترین و میبد کوچک‌ترین شهرستان این استان کویری محسوب می‌شوند (ذاکریان و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۹۸).



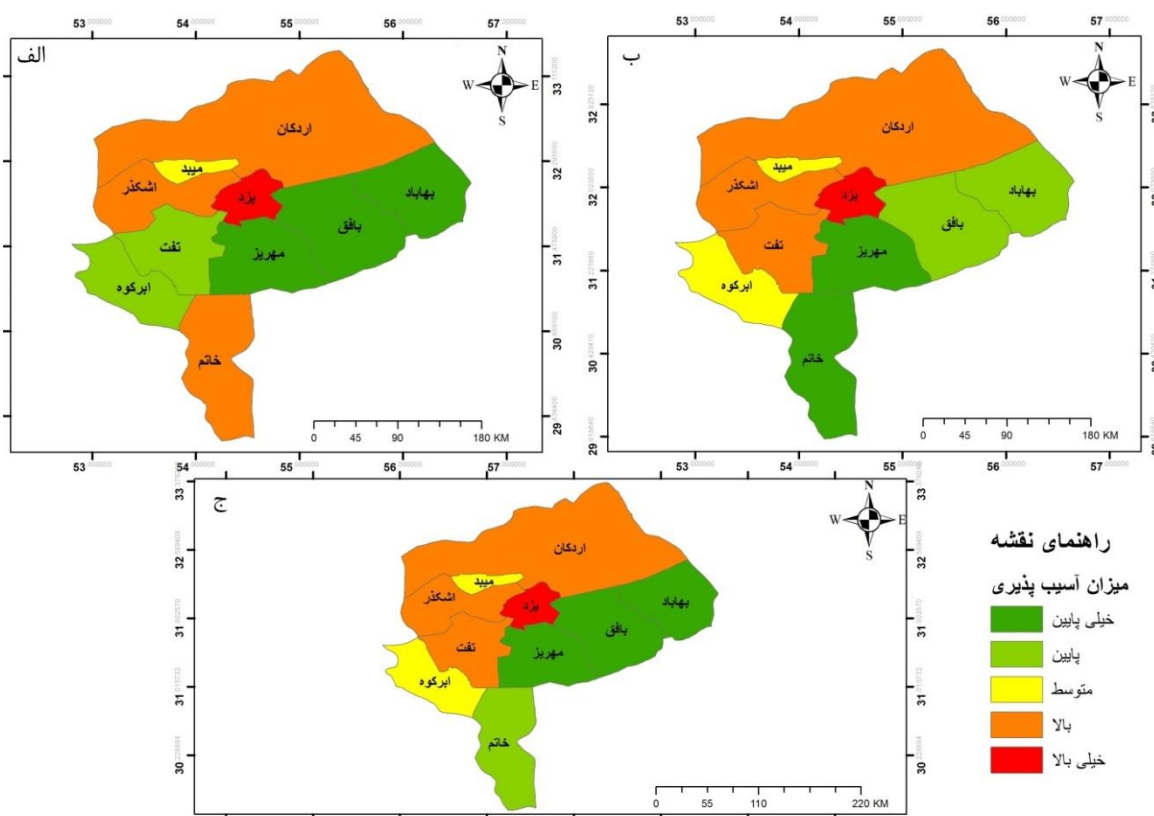
شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

## یافته‌ها

در این بخش نتایج به‌دست‌آمده از پراکنش فضایی وضعیت شهرستان‌های مورد مطالعه در هر یک از دسته‌های سه‌گانه آسیب‌پذیری اجتماعی (در معرض خطر بودن، تأثیرپذیری و عدم تاب‌آوری) مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در نهایت، نقشه پراکنش فضایی در زمینه شاخص نهایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

تحلیل فضایی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی در زیر شاخص‌های سه‌گانه:

شکل ۲ الف، نحوه پراکنش فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص در معرض خطر بودن) را در سطح شهرستان‌های استان یزد نشان می‌دهد. بر اساس این نقشه، شهرستان یزد به عنوان مرکز استان، دارای بیشترین میزان آسیب‌پذیری اجتماعی است. شهرستان‌های اردکان و اشکذر در مجاورت یزد، واقع در شمال و خاتم در جنوب در دسته بعدی قرار می‌گیرند و دارای آسیب‌پذیری بالا هستند. شهرستان میبد واقع در شمال و اشکذر به‌تنهایی دارای آسیب‌پذیری متوسط است. شهرستان‌های شرقی استان (بافق و بهاباد) و مهریز در مرکز دارای آسیب‌پذیری پایین هستند. شهرستان‌های غربی استان (تفت و ابرکوه) نیز دارای کمترین میزان آسیب‌پذیری اجتماعی هستند.



شکل ۲. وضعیت فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی در زیرشاخص‌های سه‌گانه (الف: در معرض خطر بودن، ب: عدم تاب‌آوری، ج: تأثیرپذیری)

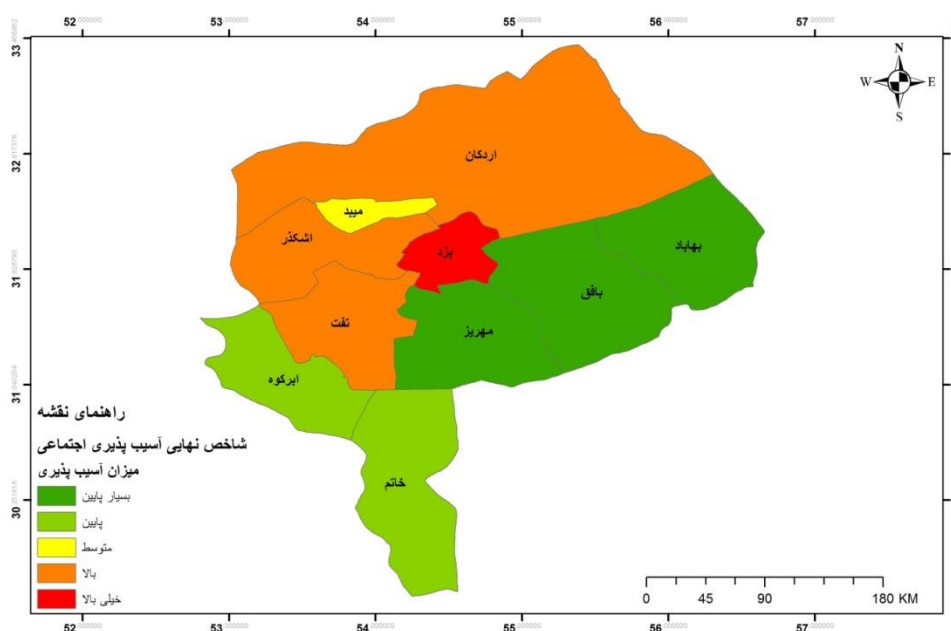
شکل ۲ ب، نحوه پراکنش فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص عدم تاب‌آوری) را در سطح شهرستان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، در این شاخص نیز شهرستان یزد به‌تنهایی به عنوان قطب آسیب‌پذیری اجتماعی عمل می‌کند و دارای بیشترین میزان آن است. این شهرستان به مانند یک خط جداکننده در استان عمل می‌کند؛ به طوری که شهرستان‌های غربی و شمالی یزد دارای آسیب‌پذیری بالا و متوسط و شهرستان‌های شرقی و جنوبی آن دارای آسیب‌پذیری پایین و بسیار پایین هستند. طبق آنچه گفته شد، شهرستان‌های اردکان و اشکذر در شمال و تفت در غرب استان دارای آسیب‌پذیری بالا هستند. شهرستان میبد مانند شاخص قبلی، ولی این بار به همراه شهرستان ابرکوه در دسته شهرستان‌های

با آسیب‌پذیری متوسط قرار می‌گیرد. در نهایت، شهرستان‌های شرقی بافق و بهاباد دارای آسیب‌پذیری پایین و مهریز و خاتم دارای آسیب‌پذیری بسیار پایین بودند.

شکل ۲ ج، نحوه پراکنش فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص تأثیرپذیری) را در سطح شهرستان‌های استان یزد نشان می‌دهد. در این شاخص نیز وضعیت شهرستان‌های یزد، اردکان و اشکذر و تفت، میبد و ابرکوه، مهریز دارای وضعیت یکسانی مانند شاخص قبلی (عدم تاب‌آوری) هستند. به بیان دیگر، شهرستان‌های یادشده به‌ترتیب دارای وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار بالا، بالا، متوسط و بسیار پایین هستند. در این شاخص، شهرستان خاتم در جنوب استان فقط وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی پایین و شهرستان‌های بهاباد و بافق آسیب‌پذیری بسیار پایین داشتند.

تحلیل فضایی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی در شاخص نهایی:

شکل ۳ نمایانگر پراکنش فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی شهرستان‌های استان یزد در شاخص نهایی به‌دست‌آمده از مدل MOVE است. در شاخص نهایی نیز مانند زیرشاخص‌های آن شهرستان یزد (مرکز استان)، به عنوان قطب آسیب‌پذیری اجتماعی عمل می‌کند. شهرستان‌های اردکان، اشکذر در شمال آن و تفت در جنوب غرب شهرستان یزد، دارای وضعیت آسیب‌پذیری بالا هستند. شهرستان میبد به‌تنهایی به مثابه یک جزیره در میان شهرستان‌های دارای آسیب‌پذیری بالا محاصره شده و خود در دسته آسیب‌پذیری متوسط قرار می‌گیرد. شهرستان‌های خاتم در جنوب و ابرکوه در غرب استان دارای وضعیت آسیب‌پذیری پایین هستند. در نهایت، شهرستان‌های با آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار پایین (بهاباد، بافق و مهریز) که همه آن‌ها در مجاورت هم قرار گرفته‌اند به صورت یک ممتد از شرق تا مرکز استان کشیده شده‌اند.



شکل ۳. وضعیت فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرستان‌های مورد مطالعه در شاخص نهایی

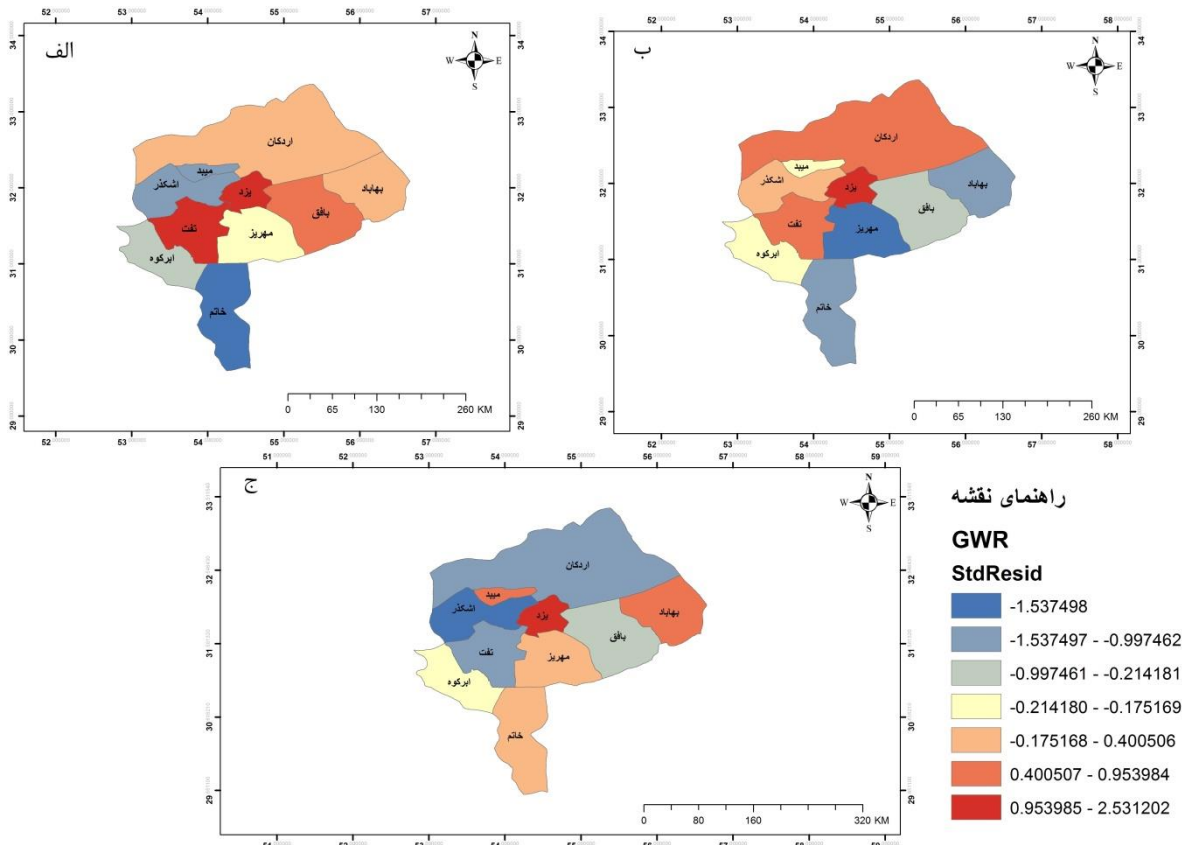
مدل‌سازی ارتباط فضایی شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی با زیرشاخص‌های سه‌گانه:

برای بررسی رابطه میان شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی که با توجه به ترکیب عوامل به‌دست‌آمده از مدل MOVE به دست آمده بود با زیرشاخص‌های سه‌گانه در سطح شهرستان‌های مورد مطالعه، از ابزار رگرسیون وزنی جغرافیایی از مجموعه آمار فضایی استفاده شده است؛ که برای این موضوع میزان رابطه به همراه نقشه تولیدشده، ارائه می‌شود. نتایج حاصل از جدول ۲ وجود رابطه زیاد بین متغیر مستقل و وابسته را در تمام زیرشاخص‌ها را اثبات می‌کند. همچنین شکل ۴ الف، نحوه پراکنش ارتباط فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص در معرض خطر بودن با شاخص نهایی) را در سطح شهرستان‌های استان یزد نشان می‌دهد. بر اساس این نقشه، هر چند دو متغیر یادشده (شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی به عنوان متغیر وابسته و

زیرشاخص در معرض خطر بودن به عنوان متغیر وابسته) از نظر وجود رابطه رگرسیونی ثابت دارای ارتباط بسیار قوی هستند، اما همان‌گونه که مشاهده می‌شود، از نظر فضایی وضعیت نامتوازی از ارتباط بین این دو متغیر در سطح ناحیه مورد مطالعه وجود دارد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که شهرستان‌های یزد و تفت بیشترین میزان ارتباط در این زمینه را داشتند. شهرستان بافق در مجاورت یزد به تنهایی در دسته بعدی جای می‌گیرد. شهرستان‌های اردکان و بهاباد که در دسته سوم میزان ارتباط قرار گرفته بودند. مهریز نیز به تنهایی در دسته با ارتباط متوسط قرار داشت. شهرستان ابرکوه در جایگاه بعدی قرار داشت. در نهایت، به ترتیب شهرستان‌های میبد و اشکذر در شمال و خاتم در جنوب دارای کمترین میزان ارتباط بودند.

شکل ۴ ب، نحوه پراکنش ارتباط فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص عدم تاب‌آوری با شاخص نهایی) را در سطح شهرستان‌های استان یزد نشان می‌دهد. در این زیرشاخص نیز وضعیت ارتباطی شهرستان یزد مانند شاخص قبلی (در معرض خطر بودن) است، ولی شهرستان تفت به یک دسته پایین‌تر منتقل می‌شود و به همراه شهرستان اردکان در دسته دوم میزان ارتباط قرار می‌گیرد. به طور کلی، شهرستان‌های شرقی و جنوبی یزد در دسته شهرستان‌های با ارتباط کم و بسیار کم و شهرستان‌های شمالی و غربی یزد دارای ارتباط به مراتب بیشتری بودند. بنا به آنچه گفته شد، شهرستان غربی اشکذر در دسته سوم و شهرستان‌های میبد و ابرکوه در جایگاه بعدی قرار داشتند. همچنین، بافق، بهاباد و خاتم، مهریز که در مجاورت هم و در قسمت‌های شرقی و جنوبی استان قرار دارند، به ترتیب دارای میزان ارتباط کم و بسیار کم بودند.

شکل ۴ ج، نحوه پراکنش ارتباط فضایی وضعیت آسیب‌پذیری اجتماعی (زیرشاخص تأثیرپذیری با شاخص نهایی) را در سطح شهرستان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. در این زیرشاخص نیز شهرستان یزد به تنهایی دارای بیشترین میزان ارتباط بود. شهرستان میبد به همراه بهاباد در دسته دوم جای می‌گرفتند. به خلاف زیرشاخص‌های قبلی، در این زیرشاخص، شهرستان مهریز و خاتم دارای ارتباط بالاتری بین دو متغیر یادشده بودند. شهرستان ابرکوه به تنهایی دارای ارتباط متوسط بود. سایر شهرستان‌های استان نیز (بافق، تفت و اردکان، اشکذر) به ترتیب دارای ارتباط کم و بسیار کم بودند.



شکل ۴. وضعیت ارتباط فضایی شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی با زیرشاخص‌های سه‌گانه (الف: در معرض خطر بودن، ب: عدم تاب‌آوری، ج: تأثیرپذیری)

روند الگوی رگرسیون در تعیین توزیع الگوی آسیب‌پذیری اجتماعی و رابطه آن با شاخص‌های نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی در محدوده مورد مطالعه، نشان می‌دهد خروجی پارامترهای مدل به میزان بالایی پیش‌بینی مورد نظر مبنی بر وجود رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته را تأیید می‌کند. مهم‌ترین مقادیر در اینجا مقادیر  $R^2$  و  $R^2$  تعدیل شده ( $Adjusted R^2$ ) است که در حقیقت بیانگر خوبی و دقت مدل مورد استفاده است. هر چه این مقادیر به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد، به معنای آن است که متغیرهای توصیفی مورد استفاده توانسته‌اند به‌خوبی تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. به این ترتیب، زیرشاخص عدم تاب‌آوری دارای بیشترین تأثیر و زیرشاخص‌های در معرض خطر بودن و تأثیرپذیری به‌طور مشترک در رتبه بعدی بودند. در این بین، با توجه به ضریب بیش از میانگین  $R^2$  در همه زیرشاخص‌ها، می‌توان گفت که شاخص نهایی به‌دست‌آمده بر آسیب‌پذیری بالای ساکنان شهرستان‌ها به میزان زیادی تأثیر داشته است. شاخص Sigma بیانگر انحراف معیار باقی مانده‌ها است و کوچک‌تر بودن آن نشانه برتری مدل است و همان‌گونه که مشخص است، در این بخش نیز طبق ترتیب قبلی تمام زیرشاخص‌ها وضعیت بسیار مطلوبی دارند. همچنین، شاخص AIC بیانگر نیکویی و برازش مدل است و هرچه رقمی کمتر را نشان دهد، بیانگر وضعیت بهتر مدل است که عدد به‌دست‌آمده در زیرشاخص‌های مورد بررسی در این تحقیق نیز تصدیق‌کننده این موضوع است.

جدول ۲. برآورد مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی در بررسی رابطه بین عوامل به‌دست‌آمده و شاخص نهایی

R2 تعدیل شده	R2	AICs	Sigma	
۰.۸۶	۰.۸۷	-۱۰۸/۴۲	۰/۰۰۰۷۲۵	زیرشاخص در معرض خطر بودن
۰/۹۵	۰/۹۶	-۱۲۰/۸۷	۰/۰۰۰۳۸۹	زیرشاخص عدم تاب‌آوری
۰.۸۵	۰.۸۷	-۱۰۸/۴۰	۰/۰۰۰۷۲۶	زیرشاخص تأثیرپذیری

## بحث و نتیجه‌گیری

امروزه با توجه به تبعیض‌های اقتصادی و اجتماعی و سطح برخورداری متفاوت از منابع در بین شهروندان، توجه به مبحث آسیب‌پذیری اجتماعی و نمود فضایی آن اهمیت فزاینده‌ای یافته است؛ این از آن روست که بسیاری از شهرهای کشور که محل تجمع زیرساخت‌های ارزشمند و تراکم جمعیتی بسیار زیادی هستند، در معرض مخاطرات طبیعی هستند. هنگام وقوع یک بلای طبیعی، بعضی از افراد به دلیل عدم دسترسی به امکانات حیاتی و بنیه اقتصادی و اجتماعی ضعیف‌تر، نسبت به دیگران دارای آسیب‌پذیری بیشتری هستند و حادثه به‌وقوع پیوسته بر آن‌ها تأثیر بیشتری دارد؛ لذا تحقیق حاضر به ارزیابی این دسته از افراد در استان یزد پرداخت و مهم‌ترین عوامل مؤثر در زمینه آسیب‌پذیری اجتماعی در قالب سه زیرشاخص (در معرض خطر بودن، عدم تاب‌آوری و تأثیرپذیری) تعیین شدند.

یافته‌های این پژوهش نشان داد آسیب‌پذیری اجتماعی در شهرستان‌های استان یزد دارای الگوی فضایی ناهمگن است و نمی‌توان آن را به صورت یکنواخت در سطح استان تبیین کرد. نتایج حاصل از تحلیل شاخص نهایی مدل MOVE و نیز برآوردهای رگرسیون وزنی جغرافیایی بیانگر آن است که توزیع فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی تحت تأثیر هم‌زمان عوامل جمعیتی، اقتصادی و زیرساختی قرار دارد. از این‌رو، تفاوت‌های مشاهده‌شده میان شهرستان‌ها بازتابی از نابرابری در ظرفیت‌های محیطی و اجتماعی آن‌ها در مواجهه با مخاطرات و فشارهای مختلف است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، شهرستان یزد بیشترین میزان آسیب‌پذیری اجتماعی را به خود اختصاص داده است. این وضعیت را می‌توان تا حد زیادی ناشی از تمرکز بالای جمعیت، تراکم بیشتر فعالیت‌های شهری، گستردگی تعاملات اجتماعی و فشار مضاعف بر زیرساخت‌های خدماتی و مدیریتی دانست. در مقابل، شهرستان‌های اردکان، اشکذر و مهریز نیز در برخی شاخص‌ها الگوهای مشابهی با شهرستان یزد نشان داده‌اند این امر می‌تواند بیانگر هم‌پیوندی نسبی ساختارهای فضایی و اجتماعی در این نواحی باشد. با این حال، شدت و نوع آسیب‌پذیری در هر شهرستان متفاوت است و همین مسئله ضرورت تحلیل‌های مکانی دقیق‌تر را آشکار می‌سازد.

نتایج مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی نیز نشان داد رابطه میان مؤلفه‌های اصلی آسیب‌پذیری و شاخص‌هایی در سطح استان دارای شدت و الگوی مکانی متفاوتی است. این موضوع تأیید می‌کند که اثرگذاری متغیرهای مستقل بر آسیب‌پذیری اجتماعی، وابسته به زمینه جغرافیایی هر شهرستان است و استفاده از مدل‌های فضا‌محور نسبت به رویکردهای کلی‌نگر، تبیین دقیق‌تری از الگوهای آسیب‌پذیری ارائه می‌دهد. به بیان دیگر، ویژگی‌های محلی و تفاوت‌های مکانی در ساختار اجتماعی - اقتصادی شهرستان‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری نهایی الگوی آسیب‌پذیری دارند.

از منظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند مبنای مناسبی برای سیاست‌گذاری‌های فضایی و برنامه‌ریزی هدفمند در حوزه کاهش آسیب‌پذیری اجتماعی باشد. تمرکز بر شهرستان‌هایی که در معرض آسیب‌پذیری بالاتری قرار دارند، به‌ویژه شهرستان یزد، می‌تواند به تخصیص کارآمدتر منابع، ارتقای عدالت فضایی و افزایش تاب‌آوری اجتماعی منجر شود. همچنین، توجه به تفاوت‌های درون‌استانی در تدوین برنامه‌های توسعه‌ای، برای کاهش شکاف‌های مکانی و بهبود کیفیت زندگی جمعیت ضروری است. در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد آسیب‌پذیری اجتماعی پدیده‌ای صرفاً آماری یا کلی نیست، بلکه ماهیتی فضایی، چندبعدی و زمینه‌مند دارد. بنابراین، برنامه‌ریزی برای کاهش آن باید بر پایه شناخت دقیق تفاوت‌های مکانی، اولویت‌بندی مناطق پرخطر و تقویت زیرساخت‌های اجتماعی و مدیریتی در سطح شهرستان‌ها صورت گیرد.

### پیشنهاد‌های کاربردی

- تهیه نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر (تعیین و برآورد پتانسیل سیل در شهرها) و انطباق برنامه‌ریزی کاربری‌ها و فعالیت‌ها متناسب با آن.
- تعیین آسیب‌پذیری امکانات زیربنایی شهر توسط مدیریت شهری.
- تعیین آسیب‌پذیری مراکز مهم و عمومی.
- بررسی امکانات سرپناه و اسکان موقت و مکان‌یابی آن.
- تغییر رویکرد از بالا به پایین به رویکرد مشارکت‌محور.
- لزوم بازنگری شرح خدمات طرح‌های جامع شهری.
- لزوم ارائه برنامه برای تکمیل نقایص داده‌ها و نقشه‌های پهنه‌بندی موجود.
- رعایت اصول تفکیک اراضی (هرچه اندازه مسافت‌های طی شده در شهر بین کاربری‌های مختلف کوتاه‌تر باشد، آسیب‌پذیری کمتر است. هرچه کاربری‌های با اهمیت، به یکدیگر نزدیک‌تر و ارتباط مستقیم‌تر باشند، آسیب‌پذیری کمتر است).
- تعیین ضوابط مربوط به کاربری‌های شهری ویژه برای مواقع اضطراری.

### محدودیت‌های پژوهش

- در مسیر تکمیل هر پژوهشی، محدودیت‌های متعددی وجود دارد که پژوهش حاضر نیز از این امر مستثنا نبوده است. برخی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش عبارت بودند از:
- دستیابی به آمار به‌روز (آخرین آمار انتشار یافته به صورت عمومی، مربوط به سال ۱۳۹۵ هست، در حالی که آمار و اطلاعات این پژوهش برگرفته از استانداری یزد و مربوط به سال ۱۴۰۴ است).
  - تعیین شاخص‌های استاندارد برای ارزیابی آسیب‌پذیری (آسیب‌پذیری مفهومی چندبعدی است و انتخاب شاخص‌های غیر دقیق برای ارزیابی آن، نتایج را دچار ابهام می‌سازد).
  - ارائه الگویی چندبعدی برای ارزیابی آسیب‌پذیری (پیش از این، الگویی استاندارد و جهان‌شمول برای ارزیابی آسیب‌پذیری در پژوهش‌های داخلی استفاده نشده بود و ارائه چنین الگویی نیازمند تحقیق برای شناسایی شاخص‌های متناسب (در زمینه ارزیابی آسیب‌پذیری شهرهای ایران) برای این الگوی جهانی بود<sup>۱</sup>.

۱. اگرچه شاخص‌های ارزیابی آسیب‌پذیری در سراسر جهان، عمدتاً یکسان هستند، اما برخی شاخص‌های مورد استفاده در ادبیات بین‌المللی (مانند نژاد، رنگ پوست و...) مناسب ارزیابی آسیب‌پذیری در ایران نیست و شاخص‌ها متناسب‌سازی شده‌اند.

**مشارکت نویسندگان**

درصد سهم نویسنده اول: ۵۰ درصد

درصد سهم نویسنده دوم: ۵۰ درصد

**تعارض منافع**

نویسندگان این مقاله، متعهد می‌شوند که کار پژوهشی فعلی حاصل تحقیقات اصیل آنها است و به صورت هم‌زمان در مجله دیگری در دست داوری یا ارزیابی نیست.

## منابع

- آروین، محمود؛ زیاری، کرامت‌الله (۱۳۹۷). «سنجش میزان آسیب‌پذیری اجتماعی و تاب‌آوری اجتماعی در برابر زلزله (نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران)». *مجله امداد و نجات*، دوره ۱۰، شماره ۳۷، صص ۲۱ - ۴۵.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ آتش‌افروز، نسرین؛ آروین، محمود (۱۳۹۶). «پهنه‌بندی خطر سیل با استفاده از تحلیل چندمعیاره و GIS (مطالعه موردی: شهرستان ایذه)». *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۷(۲)، صص ۱۴۰ - ۱۵۳.
- خبرگزاری ایرنا (۱۳۹۶). مصاحبه با مدیر گروه سلامت دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.
- خلیلی، علی؛ اسروش، آریان (۱۳۹۹). «ارزیابی آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب در منطقه مکران با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS». *فصلنامه جغرافیایی سرزمین*، ۱۷(۶۶)، صص ۱ - ۱۱.
- درفشی، خه‌بات؛ عادل‌ساردو، فاطمه؛ ملک‌محمدی، بهرام (۱۳۹۹). «ارائه الگویی در تحلیل و پهنه‌بندی سطح آسیب‌پذیری مناطق شهری در خطر سیلاب مطالعه موردی: مناطق ۱۰ و ۲۲ شهر تهران». *دوفصلنامه مدیریت بحران*، ۹(۱)، صص ۵ - ۱۶.
- ذاکریان، ملیحه؛ موسوی، میر نجف؛ باقری کشکولی، علی (۱۳۹۲). «مسائل زیست‌محیطی و توسعه پایدار شهرستان‌های استان یزد». *مجله جغرافیا*، دوره یازدهم، شماره ۳۹، صص ۲۹۲ - ۳۱۵.
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ قدیری، محمود؛ پرهیزکار، شایان؛ سیاوش (۱۳۸۸). «تحلیلی بر دیدگاه‌های نظری آسیب‌پذیری جامعه نسبت به مخاطرات طبیعی». *مجله مدرس علوم انسانی*، دوره ۱۳، شماره ۱، صص ۲۹ - ۶۲.
- زنگنه شهری، سعید؛ شهسواری، محمدسینا؛ امینی‌زاده، عباس (۱۳۹۸). «ارزیابی فضایی عوامل تأثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای ساحلی (مطالعه موردی: شهرهای استان بوشهر)». *مجله جغرافیای اجتماعی شهری*، دوره ۶، شماره ۲، صص ۱۰۹ - ۱۲۷.
- زیاری، کرامت‌الله؛ شهسواری، محمدسینا (۱۳۹۷). «بررسی و تحلیل فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای استان خوزستان (مطالعه موردی: شهرهای بالای ۱۰ هزار نفر)». *مجله مطالعات محیطی هفت حصار*، دوره ۶، شماره ۲۴، صص ۲۹ - ۴۰.
- شهسواری، محمدسینا (۱۳۹۶). «بررسی رابطه اندازه شهر با آسیب‌پذیری اجتماعی». *پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران*.
- فرنام، علی؛ حمیدپور زارع، سارا (۱۳۹۸). «بررسی حادثه سیل فروردین‌ماه ۱۳۹۸ (سیلاب و خسارت‌های وارده بر بخش مسکن و شهرسازی)». مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات زیربنایی.
- فروغی، سلیمان (۱۳۸۹). «ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی بافت قدیم شهرها در برابر زلزله با استفاده از GIS (نمونه موردی: بافت قدیم شهر زنجان)». *پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان*.
- مجیدی هروی، آنتیا؛ قهرودی تالی، منیژه؛ حکمت‌نیا، حسن؛ فرهودی، رحمت‌الله؛ جاوری، مجید (۱۳۹۴). «آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب شهری در شمال غرب تهران (حوضه‌های فرحزاد تا کن)». *فصلنامه جغرافیا*، ۱۳(۴۶)، صص ۱۸۱ - ۲۰۱.
- Alexander, D. (2012). Models of Social Vulnerability to Disasters. *RCCS Annual Review*, 6(4), 22-40.
- Armaş, I., & Gavriş, A. (2016). Census-based Social Vulnerability Assessment for Bucharest. In *Environment at a Crossroads: SMART approaches for a sustainable future* (Vol. 32, pp. 138-146). Bucharest.
- Bigi, V., Comino, E., Fontana, M., Pezzoli, A., & Rosso, M. (2021). Flood Vulnerability Analysis in Urban Context: A Socioeconomic Sub-Indicators Overview. *Climate*, 9(1), 1-18.
- Birkmann, J., Cardona, O.-D., Carreno Liliana, M., Barbat, A., Alexander, D., Zeil, P., & Welle, T. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. *Natural Hazards*, 5(67), 193-211.
- Burton, C., Rufat, S., & Tate, E. (2018). Social Vulnerability: Conceptual Foundations and Geospatial Modeling. In *Vulnerability and Resilience to Natural Hazards* (pp. 53-81). London: Cambridge University Press.
- Cardona, O.-D., Aalst, V., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R., Sinh, B. T. (2012). *Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability*.
- Cerbaro, M., Morse, S., Murphy, R., Middlemiss, S., & Michelakis, D. (2022). Assessing urban vulnerability to flooding: A framework to measure resilience using remote sensing approaches. *Sustainability*, 14(4), 1-22.
- Chang, H., Pallathadka, A., Saur, A., Grimm, N., Zimmerman, R., Cheng, C., Iwaniec, D., Kim, Y., Liloyd, R., McPhearson, T., Rosenzweig, B., Troxler, T., Welty, C., Bernner, R., & Herreros - Gantis, P. (2021). Assessment of urban flood vulnerability using the social-ecological-technological systems framework in six US cities. *Sustainable Cities and Society*, 68, 1-15.
- Depietri, Y., Welle, T., & Renaud, F. G. (2013). Social vulnerability assessment of the Cologne urban area (Germany) to heat waves: Links to ecosystem services. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6, 98-117.

- Diouf Sané, O., Thierno Gaye, A., Diakhaté, M., & Aziadekey, M. (2015). Social Vulnerability Assessment to Flood in Medina Gounass Dakar. *Journal of Geographic Information System*, 3(7), 415–429.
- Fernandez, P., Mourato, S., & Moreira, M. (2016). Social vulnerability assessment of flood risk using GIS-based multicriteria decision analysis. A case study of Vila Nova de Gaia (Portugal). *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7(4), 1367–1389.
- Fatemi, N., Asare Okyere, S., Kofi Diko, S., Kita, M., Shimoda, M., & Matsubara, S. (2020). Physical Vulnerability and Local Responses to Flood Damage in Peri-Urban Areas of Dhaka , Bangladesh. *Sustainability*, 12(10), 1–23.
- Gall, M. (2013). *From Social Vulnerability to Resilience: Social Vulnerability and Adaptation Measuring Progress toward Disaster in Fragile States*. munich re Group.
- Highfield, W., Peacock, W. G., & Van Zandt, S. (2014). Mitigation Planning. *Journal of Planning Education and Research*, 34(3), 287–300.
- Kablan, K. A. M., Dongo, K., & Coulibaly, M. (2017). Assessment of Social Vulnerability to Flood in Urban C ô t e d ' Ivoire Using the MOVE Framework. *Water*, 9(6), 1–19.
- Ketcha Armand Kablan, M., Dongo, K., & Coulibaly, M. (2017). Assessment of social vulnerability to flood in urban Côte d'Ivoire using the MOVE framework. *Water*, 9(292), 1-18.
- Koks, E. E., Jongman, B., Husby, T. G., & Botzen, W. J. W. (2015). Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management. *Environmental Science and Policy*, 47, 42–52.
- Lavagnoli Moriera, L., Madruga de Brito, Mariana., & Kobiyama, M. (2021). A systematic review and future prospects of flood vulnerability indices. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 21(5), 1513-1530.
- Lavagnoli Moriera, L., Madruga de Brito, Mariana., & Kobiyama, M. (2021). Effects of different normalization, aggregation, and classification methods on the construction offlood vulnerability indexes. *Water*, 13(98), 1-16.
- Lianxiao, H., & Morimoto, T. (2019). Spatial Analysis of Social Vulnerability to Floods Based on the MOVE Framework and Information Entropy Method : Case Study of Katsushika. *Sustainability*, 44(11), 1–19.
- Mavhura, E., Manyena, B., & Collins, A. (2017). An approach for measuring social vulnerability in context: The case of flood hazards in Muzarabani district, Zimbabwe. *Geoforum*, 86, 103–117.
- Madruga de Brito, M., Evers, M., & Delos Santos Almoradie, A. (2018). Participatory flood vulnerability assessment: a multi-criteria approach. *Hydrology and EarthSystem Sciences*, 22(1), 373-390.
- Mason, K., Lindberg, K., Haenfling, C., Schori, A., Marsters, H., Read, D., & Borman, B. (2021). Social vulnerability indicators for flooding in Aotearoa New Zealand. *Environmental Research and Public Health Article*, 18(10), 1–31.
- Munyai, R. B., Musyoki, A., & Nthaduleni, S. N. (2019). An assessment of flood vulnerability and adaptation : A case study of Hamutsha-Muungamunwe village, Makhado municipality. *Journal of Disaster Risk Studies*, 11(2), 1–8.
- Preciado, A., Ramirez-Gaytan, A., Carlos Santos, J., & Rodriguez, O. (2020). Seismic vulnerability assessment and reduction at a territorial scale on masonry and adobe housing by rapid vulnerability indicators: The case of Tlajomulco, Mexico. *Disaster Risk Reduction*, 44, 1-35.
- Rehman, S., Sahana, M., Hong, H., Sajjad, H., & Bin Ahmed, B. (2019). A systematic review on approaches and methods used for flood vulnerability assessment: framework for future research. *Natural Hazards*, 96(2), 975-998.
- Romero Lankao, P., & Qin, H. (2011). Conceptualizing urban vulnerability to global climate and environmental change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), 142–149.
- Rufat, S., Tate, E., Burton, C. G., & Maroof, A. S. (2015). Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 14, 470–486.
- Salazar-Briones, C., Ruiz-Gibert, J.M., A. Lomelí-Banda, M., & Mungaray-Moctezuma, A. (2020). An integrated urban flood vulnerability index for sustainable planning in arid zones of developing countries. *Water*, 12(608), 1-17.
- Sekovski, I., Del Rio, L., & Armaroli, C. (2020). Development of a coastal vulnerability index using analytical hierarchy process and application to Ravenna province (Italy). *Ocean & Coastal Management*, 183(6078), 1-11.
- Spielman, S., Tuccillo, J., Folch, D., Schweikert, A., Davies, R., Wood, N., & Tate, E. (2020). Evaluating social vulnerability indicators : Criteria and their application to the social vulnerability index. *Natural Hazards*, 100(3), 417–436. <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03820-z>
- Tanir, T., Bugra Findik, S., Fikret Girayhan, T., & Yorulmaz, O. (2022). Flood social vulnerability assessment: A case study of Türkiye. *Water Science & Management*, 6(2), 237-259.
- Usman Kaoje, I., Zulkarnain Abdul Rahman, M., Idris, N. H., Azahari Razak, K., Nurul Mardiah Wan Mohd Rani, W., Tam, T. H., & Radhie Mohd Salleh, M. (2021). Physical Flood Vulnerability Assessment using Geospatial Indicator-Based Approach and Participatory Analytical. *Water*, 13(1786), 1–22.
- Yoon, D. (2012). Assessment of social vulnerability to natural disasters : a comparative study. *Natural Hazards*, 12(63), 823–843.