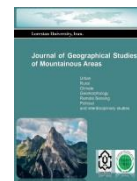




Lorestan University

Online ISSN: 2717-2325

Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

journal homepage: <http://www.gsma.lu.ac.ir>

Research Paper

## Evaluation of urban social resilience in facing the consequences of environmental hazards (case study: Hamedan City)

Saeed Givvehchi <sup>a\*</sup>, Ali Vejdani Nozar <sup>b</sup><sup>a</sup> Associate Professor, Department of Disasters engineering, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran<sup>b</sup> PhD Student, Department of Disasters engineering, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 23 July 2022;

Accepted: 27 September 2022

Available online 21 December 2022

#### Keywords:

Social resilience,  
Disaster,  
Environmental hazards,  
Hamedan.

### ABSTRACT

Today, many of the contradictions in the issue of resilience in the field of crisis management arise from the differences in conceptual recognition, methodology, design of indicators to measure and provide a model for its evaluation, which results in confusion in resilience studies. The purpose of this article; Specifically, after examining the models of social resilience in dealing with the consequences of disasters, the study and evaluation of social resilience in the face of environmental hazards in Hamedan city is by using the selected method of "Total average deviation from the optimal indicators", in other words In this research, the indicators of social resilience of the selection method in the four regions of Hamedan city are investigated and after determining their final number; The numerical ratio of that index to the optimal limit (IIF) is estimated; By summing up the distances obtained for each index from the optimal value (IIFs), it is possible to calculate the distance of social resilience from the optimal level of each of Hamedan city's regions in the form of DSF secondary factor. The number of DSFs of its four regions is calculated in the form of the final factor of social resilience of URF, with the estimation of URF and, on the other hand, the determination of the assessment levels; The level of social resilience of the studied city is determined from the levels of "resilient, relatively resilient, prone to crisis, crisis-causing and critical". Finally, the quantitative level of social resilience of Hamedan city (URF) after examining the relevant indicators and determining Their percentage, as well as the measurement of the percentage of resilience in each index (IIF) and the amount of social resilience of each region (DSF) were estimated to be equal to 1.01825, which according to the levels of the base measurement, the obtained results indicate the resilience of Hamedan city in It is a social field.

### 1. Introduction

In today's world and in the current conditions, most of the developing countries are facing problems in the field of planning for the management of disasters and threats due to their specific political, economic and social conditions. However, in addition to measures to reduce vulnerability to disasters, developed countries have compiled and designed forward-looking and practical programs; In such a way that significant changes are expected in the direction of moving from vulnerability to resilience against disasters,

which is considered as an active and positive approach of community participation by reducing the consequences of environmental hazards. However, resilience still has different meanings for people in different scientific fields; Many of the existing contradictions on the meanings of resilience arise from the difference in conceptual understanding, methodology and design of indicators for measuring and evaluating models and explaining appropriate resilience, which results in conceptual confusion and confusion in models and indicators. It is the basis for understanding resilience. Based on this, in this

\*Corresponding Author.

Email Addresses: [givvehchi@ut.ac.ir](mailto:givvehchi@ut.ac.ir) (S. Givvehchi), [ali.vejdani@ut.ac.ir](mailto:ali.vejdani@ut.ac.ir) (A. Vejdani Nozar).

#### To cite this article:

Givvehchi, S., Vejdani Nozar, A. (2022), Evaluation of urban social resilience in facing the consequences of environmental hazards (Case study: Hamedan City). Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 3(11), 1-19



Doi:10.52547/gsma.3.3.1

research, considering the above-mentioned issues and looking at the purpose of the research "Evaluation of social resilience and its impact on the consequences of disasters", the concept of resilience in disasters management is explained and its conceptual and quantitative models are identified and In particular, the assessment of social resilience in dealing with disasters in Hamedan city has been investigated.

## 2. Methodology

following a comparative study of well-known patterns and models for assessing social resilience in the face of disasters and choosing the total method of average deviation from the optimal limit; Investigating the indicators of social resilience of the selection method in the four regions of Hamedan city and after determining their final number; The numerical ratio of that index to the optimal limit (IIF) is estimated; By summing up the distances obtained for each index from the optimal value (IIFs), it is possible to calculate the distance of social resilience from the optimal level of each of Hamedan city's regions in the form of DSF secondary factor. The number of DSFs of its four regions is calculated in the form of the final factor of social resilience of URF, with the estimation of URF and, on the other hand, the determination of the assessment levels; The level of social resilience of the studied city is determined from among the levels of "resilient, relatively resilient, crisis-prone, crisis-causing, and critical.

## 3. Results

In reviewing related studies; It was found that although there are studies of resilience in different dimensions, but in the field of modeling, most of the studies are in the physical and economic fields, and the attention to other fields, especially the social field, is less focused and focused on the sub-objectives of the studies. One of the influential parts in the success of disasters management, especially disasters, is the effective role of the social sphere, in such a way that whenever crisis management is discussed, it is important to be community-oriented. The use of the modified method of the average distance from

the optimal limit, which leads to measuring the amount of social resilience, has a high accuracy in terms of quantity; The calculation process of social resilience in this method is based on the standard numbers that have become a base index in advanced countries and it is measured according to them; Therefore, it has high quality and accuracy in estimating social resilience compared to other models presented in this article. The quantitative amount of social resilience of Hamedan city (URF) after examining related indicators and determining their percentages, as well as measuring the percentage of resilience in each index (IIF) and the amount of social resilience of each region (DSF) is equal to 1.01825 It was estimated that according to the levels of the base assessment, the obtained results indicate the resilience of Hamedan city in the social field.

## 4. Discussion

In this article, the selected method is based on and modified the method of Ainuddin, S., & Routray, J.K. (2012), with the difference that the approach of the modified method is to evaluate urban social resilience in the face of the consequences of environmental hazards, while the approach of Ainuddin, S., & Routray, J.K., the assessment of urban resilience is in a general way, where attention to social resilience is considered a sub-part of the whole, and in which researchers pay more attention to physical and economic resilience, and because in the reform method, the approach is only to evaluate social resilience. ; Therefore, more influencing indicators have been investigated, some of which are estimated based on the real data of the studied city and some based on the history of disasters and the way citizens face them. The results of applying the reform method in Hamedan city based on the assessment of social resilience in its four regions, respectively, as described in region two with DSF=1.043, region three with DSF=1.02 and region four with DSF=1.009. And region one is with DSF=1.001, which results indicate the resilience of all four regions in the social field.

## 5. Conclusion

In order to determine the validity of the method used, the obtained results were compared with the level of social resilience of each region based on field observations and analysis of how citizens deal with incidents such as the Hamedan flood in 2017. The results showed that this method has high accuracy.

Although the findings and results obtained from the implementation of the model used in this research indicate its optimal efficiency, but since

the indicators of social resilience calculated in this research are relative to the time and current conditions of the people. is variable; It seems that in order to accurately evaluate social resilience; If coefficient is considered as a coefficient of change, or the assessment of resilience, especially in the social field, should always be considered in a process and dynamic manner, in this direction, more research as a suggestion can lead to the improvement of resilience assessment methods.



دانشگاه لرستان

شاپای الکترونیکی: ۲۳۲۵-۲۷۱۷

فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی

<http://www.gsma.lu.ac.ir>



مقاله پژوهشی

## ارزیابی تاب آوری اجتماعی شهری در مواجهه با پیامدهای ناشی از مخاطرات محیطی (مورد: شهر همدان)

سعید گیوه‌چی<sup>۱\*</sup>، علی وجدانی‌نوذری<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشیار گروه مهندسی سوانح، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری گروه مهندسی سوانح، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

### اطلاعات مقاله

دریافت مقاله:

۱۴۰۱/۵/۱

پذیرش نهایی:

۱۴۰۱/۷/۵

تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۹/۳۰

### چکیده

امروزه بسیاری از تناقض‌های موضوع تاب آوری در حوزه مدیریت بحران از تفاوتها در شناخت مفهومی، روش‌شناسی، طراحی شاخص‌ها جهت سنجش و ارائه الگویی برای ارزیابی آن ناشی می‌شود که برآیند آن سردرگمی در مطالعات تاب آوری است. هدف این مقاله؛ به طور خاص پس از بررسی مدل‌های تاب آوری اجتماعی در برخورد با پیامدهای سوانح، مطالعه و ارزیابی تاب آوری اجتماعی در مواجهه با مخاطرات محیطی در شهر همدان با استفاده از روش منتخب "مجموع میانگین انحراف از حد بهینه شاخص‌ها" است، به عبارتی در این تحقیق شاخص‌های تاب آوری اجتماعی روش انتخابی در مناطق چهارگانه شهر همدان بررسی و پس از مشخص شدن عدد نهایی آنها؛ نسبت عددی آن شاخص به حد بهینه (IIF) برآورد می‌شود؛ با جمع فواصل به دست آمده برای هر شاخص از مقدار بهینه (IIFs) می‌توان میزان فاصله تاب آوری اجتماعی از حد بهینه هر یک از مناطق شهر همدان را در قالب فاکتور ثانویه DSF محاسبه نمود، در ادامه تاب آوری اجتماعی شهر همدان از طریق میانگین عددی DSFs مناطق چهارگانه آن در قالب فاکتور نهایی تاب آوری اجتماعی URF محاسبه می‌شود، با برآورد URF و از طرفی مشخص بودن سطوح سنجش ارزیابی؛ سطح تاب آوری اجتماعی شهر مورد مطالعه از بین سطوح "تاب آور، نسبتاً تاب آور، مستعد بحران، بحران آفرین و بحرانی" مشخص می‌گردد. در نهایت میزان کمی تاب آوری اجتماعی شهر همدان (URF) پس از بررسی شاخص‌های مرتبط و تعیین درصد آنها و همچنین اندازی‌گیری درصد تاب آوری در هر شاخص (IIF) و میزان تاب آوری اجتماعی هر منطقه (DSF) معادل ۱/۰۱۸۲۵ برآورد گردید که با توجه به سطوح سنجش مبنای، نتایج به دست آمده بیانگر تاب آور بودن شهر همدان در حوزه اجتماعی است.

واژگان کلیدی:

تاب آوری اجتماعی،

سوانح،

مخاطرات محیطی،

همدان.

### ۱. مقدمه

خود با مشکلاتی در زمینه برنامه‌ریزی برای مدیریت سوانح و تهدیدات مواجه هستند. اما کشورهای توسعه‌یافته علاوه بر اقدامات کاهش آسیب‌پذیری در برابر سوانح اقدام به تدوین و طراحی برنامه‌های آینده‌نگر و کاربردی نموده‌اند؛

در دنیای امروز و در شرایط فعلی اکثر کشورهای در حال توسعه به علت شرایط خاص سیاسی، اقتصادی و اجتماعی

\* نویسنده مسئول

پست الکترونیک نویسندگان: [givehchi@ut.ac.ir](mailto:givehchi@ut.ac.ir) (س. گیوه‌چی)، [ali.vejdani@ut.ac.ir](mailto:ali.vejdani@ut.ac.ir) (ع. وجدانی‌نوذری).

نحوه استناد به مقاله: گیوه‌چی، سعید؛ وجدانی‌نوذری، علی (۱۴۰۱). ارزیابی تاب آوری اجتماعی شهری در مواجهه با پیامدهای ناشی از مخاطرات محیطی (مورد مطالعه: شهر همدان). فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، سال سوم، شماره ۳ (۱۱)، صص ۱۹-۱.



Doi:10.52547/gsma.3.3.1

برخورد با سوانح در شهر همدان مورد بررسی قرار گرفته است.

برای رسیدن به چارچوب نظری مناسب در مدیریت بحران ناشی از مخاطرات، باید بین دو دیدگاه آسیب‌پذیری در مدیریت بحران و دیدگاه جامع‌تری تحت عنوان تاب‌آوری تفکیک قائل شد. در دیدگاه آسیب‌پذیری، نقطه آغاز تحلیل، منشاء تهدید و خطرپذیری و سپس فهم خصوصیات ذاتی سیستم‌های اجتماعی است که در واقع پتانسیل صدمه و آسیب در آنها وجود دارد. پس از تشخیص و پیش‌بینی میزان حساسیت سیستم و نیازهای آن قبل از وقوع مخاطرات، سعی می‌شود از راه‌حل‌ها و ابزارهای دفاعی مناسب، برای کاهش اثرات و خطرات عوامل تهدیدزا استفاده گردد. این رویکرد که در برنامه‌ریزی مقابله با بحران غالب می‌باشد، عمدتاً بر راهکارهای کالبدی نظیر مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها، توسعه و آزمایش منظم سیستم‌های هشدار و نقشه برای تخلیه کردن و اعمالی از این قبیل برای افزایش آمادگی و اقدامات پیشگیرانه خطر و تخریب تأکید می‌کند؛ تا پیش از وقوع مخاطرات به منظور کاهش و به حداقل رساندن تلفات و خسارات، آمادگی لازم ایجاد شود. این دیدگاه بر آموزش به مردم و مسئولین نیز تأکید دارد. آسیب‌پذیری<sup>۱</sup> در لاتین به معنای صدمه و آسیب است و در فرهنگ انگلیسی، آسیب‌پذیری به معنای صدمه دیدن از لحاظ فیزیکی یا عاطفی تعریف می‌شود (Adger, 2000). از این رو آسیب‌پذیری اصطلاحی است که جهت نشان دادن وسعت و میزان خسارت احتمالی بر اثر وقوع مخاطرات به جوامع، ساختمان‌ها و مناطق جغرافیایی استفاده می‌شود. طبق تعریف سازمان ملل، آسیب‌پذیری درجه آسیب یک عنصر یا عناصر در معرض خطر در اثر وقوع یک پدیده طبیعی با مقیاس معین است که از صفر تا یک متغیر است. در این میان

به گونه‌ای که در ایالات متحده آمریکا در برخورد با مخاطرات محیطی؛ تغییرات قابل‌توجهی در راستای حرکت از آسیب‌پذیری به سمت تاب‌آوری در برابر سوانح مدنظر می‌باشد، که این موضوع به عنوان رویکرد فعال و مثبت مشارکت جامعه با کاهش پیامدهای ناشی از مخاطرات محیطی تلقی می‌شود. شناسایی شاخص‌ها و معیارها برای ارزیابی تاب‌آوری در برابر سوانح یکی از چالش‌های بزرگی است که طبق نظر آژانس‌های فدرال ایالات متحده آمریکا نیاز به سرمایه‌گذاری دارد (Cutter and et al, 2008). با آن که بیش از سه دهه از تجربه‌های ارزشمند تحقیق جمعی در مورد تاب‌آوری می‌گذرد این مفهوم به تازگی توانسته است در هر دو زمینه عملی و نظری کاهش ریسک سوانح جایگاهی را به خود اختصاص دهد به عبارتی امروزه در سطح جهان، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر یافته است (Ainuddin and Routray, 2012) با این حال، هنوز هم تاب‌آوری برای افراد در حوزه‌های مختلف علمی معانی متفاوتی دارد؛ بسیاری از تناقض‌های موجود بر سر معانی تاب‌آوری از تفاوت در شناخت مفهومی، روش‌شناسی و طراحی شاخص‌ها برای سنجش و مدل‌ارزیابی و تبیین تاب‌آوری مناسب ناشی می‌شود که برآیند آن آشفتگی مفهومی و سردرگمی در مدل‌ها و شاخص‌های مبتنی برای درک تاب‌آوری است. بر این اساس در این تحقیق با مدنظر قرار گرفتن مسائل فوق‌الذکر و نگاهی به هدف تحقیق "ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی و تأثیر آن در پیامدهای ناشی از سوانح" مفهوم تاب‌آوری در مدیریت سوانح تبیین و مدل‌های مفهومی و کمی آن شناسایی و به طور خاص ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی در

<sup>1</sup> Vulnerability

یکی از شناخته شده‌ترین تعاریف از سوی سازمان ملل و در قالب راهبرد بین‌المللی برای کاهش سوانح مطرح شده است که بر مبنای آن، آسیب‌پذیری شرایطی است که توسط عوامل یا فرآیندهای فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست-محیطی تعیین می‌شود و آمادگی جوامع را در مقابل اثرات و پیامدهای ناشی از سوانح، کاهش می‌دهد. با ملاحظه تعاریف آسیب‌پذیری؛ روند آن را در قالب حداقل سه رویکرد عمده می‌توان مورد بررسی قرار داد: الف) اولین تعریف که پرکاربردترین و نیز برداشت پیش پا افتاده‌ای از آن است، با مفهوم در معرض خطر بودن مرتبط است و تنها بر درجه آسیب محتمل تمرکز می‌کند، در این صورت تعریف فنی و مبتنی بر ایده‌های فیزیکی است؛ ب) تعریف دوم، در مقابل، بر شرایط اجتماعی - اقتصادی تأکید می‌کند و آسیب‌پذیری بر اساس وضعیت واحد در معرض تعریف می‌شود؛ پ) رویکرد سوم نیز ترکیبی از رویکردهای فنی و اجتماعی - اقتصادی سوانح و گسترش آنها می‌باشد. بنابراین، اهمیت روزافزون مفهوم آسیب‌پذیری و کاربرد آن، به عبارتی دیگر، ارزیابی و تخمین آسیب‌پذیری نشان می‌دهد که چطور شیوه‌های سوانح و تصمیم‌گیری تغییر کرده است (Ramzanzadeh Lesboui and Farzad Behtash, 2015).

لیکن مفهوم تاب‌آوری در حال حاضر و با توجه به فقدان حضور ابعاد فلسفی و شفافیت درک موضوع و از همه مهمتر کاربردش در مدیریت سوانح و اجرای توسعه پایدار، به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. به عبارتی تاب‌آوری مفهوم جدیدی است که بیشتر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها به کار برده می‌شود؛ (Ramzanzadeh Lesboui and Farzad Behtash, 2015).  
واژه تاب‌آوری اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته» به کار می‌رود، نخستین بار این واژه توسط هولینگک در سال ۱۹۷۳

میلادی به عنوان مفهومی اکولوژیکی مطرح گردید، سپس تیمرمن در سال ۱۹۸۱ در پدیده‌های بلند مدت مانند تغییرات اقلیمی، ادگر در سال ۲۰۰۰ در سیستم‌های اجتماعی، کارپنتر در سال ۲۰۰۱ در سیستم‌های انسانی - محیطی، برکیس در سال ۲۰۰۳ در سیستم‌های اجتماعی - اکولوژیکی و برونو در سال ۲۰۰۳ تاب‌آوری را در مدیریت سوانح کوتاه مدت مدنظر قرار داده است و به مرور زمان توسط سایر محققان در حوزه‌های مختلف علمی و فنی به کار گرفته شد. با وجود گذشت بیش از چهار دهه از تحقیقات اولیه در مورد تاب‌آوری، هنوز این مفهوم فاقد درک فراگیر و عملیاتی در حوزه‌های مختلف علمی و از جمله مدیریت سوانح است. بسیاری از تناقض‌های موجود بر سر معنای تاب‌آوری از تمایلات شناختی، روش‌های متدولوژیکی، تفاوت‌های مفهومی بنیادی موجود و همچنین دیدگاه‌هایی که بر تحقیق در سیستم‌های اکولوژیکی، اجتماعی یا ترکیبی از هر دو تمرکز می‌کنند ناشی می‌شود. یکی دیگر از چالش‌های پیش رو برای دستیابی به تعریف یکپارچه و مورد پذیرش جامعه علمی، ناشی از این واقعیت است که افراد، گروه‌ها و جوامع هر کدام ممکن است دارای درجات مختلفی از تاب‌آوری باشند که ممکن است به روش‌های مختلفی تعریف شود، با بررسی تعاریف تاب‌آوری می‌توان گفت برخی محققان دیدگاه اکولوژیکی را در مورد مفهوم تاب‌آوری اتخاذ کرده و تمایل دارند؛ مفهوم تاب‌آوری در برابر سوانح را به جای نتیجه و پیامد به عنوان یک فرایند تعریف کنند. برخی از تعاریف‌ها به چشم انداز بلندمدت گرایش دارند و تاب‌آوری در برابر سوانح را فرایند بازبازی بلند مدت پس از سوانح تعریف کرده‌اند؛ یعنی تاب‌آوری می‌تواند معیاری یا وسیله‌ای در طول زمان برای بازبازی یا برگشت به گذشته جهت حفظ تعادل باشد. برخی محققان مفهوم سازگاری را بیان کرده‌اند که چون ظرفیت یادگیری و مواجهه را افزایش

مهمترین آنها؛ اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی و فضایی است، هر چند در بررسی دقیق‌تر تاب‌آوری در یک جامعه می‌توان ابعادی همچون فرهنگی و سیاسی را هم جداگانه مورد ارزیابی قرار داد. در رابطه بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری هر چند ارزیابی آسیب‌پذیری و ارائه راهکارهای تقلیل آن باید همواره مورد توجه باشد؛ لیکن پیچیدگی جوامع و زمان بر بودن تحلیل آسیب‌پذیری‌ها و کاهش آنها، تمرکز بر تاب‌آوری را حائز اهمیت نموده است و تغییر نگاه از آسیب‌پذیری به تاب‌آوری، نقش پر رنگی به خود گرفته است جداول (۱ و ۲).

#### جدول ۱. تغییر نگاه از آسیب‌پذیری به تاب‌آوری

تغییر نگاه از ...	به
آسیب‌پذیری	تاب‌آوری
واکنش‌پذیری	بازدارندگی
تک‌عاملی (دولت‌محوری)	مشارکت
شاخه‌ای از علم	رویکرد چند رشته‌ای
مدیریت پاسخ‌های فوری	مدیریت مخاطرات پیش‌رو
برنامه‌ریزی برای جامعه	برنامه‌ریزی با جامعه
ارتباط و اطلاع‌رسانی به جامعه	ارتباط و اطلاع‌رسانی با جامعه

منبع: Motahri & Rafiyan, 2016

#### جدول ۲. مقایسه تطبیقی بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری

تاب‌آوری	آسیب‌پذیری
برگشت	مقاومت
مقید به زمان	مقید به نیرو
بازگشت	ایمنی
تطبیق	کاهش اثر
اجتماع محور	نهادی
شبکه	سیستم
فرهنگ	مهندسی
تحلیل ظرفیت و آسیب‌پذیری	ارزیابی خطرپذیری
فرآیند	نتیجه
نهاد	استاندارد

منبع: Motahri & Rafiyan, 2016 - Manyena, 2006

می‌دهد، مفهومی مطلوب است. برخی دیگر تاب‌آوری را در برابر سوانح با مفهوم پایداری مرتبط می‌دانند؛ زیرا از دیدگاه این گروه، پایداری به بقای طولانی مدت بدون کاهش کیفیت زندگی اشاره دارد. گروه دیگری از محققان نیز تاب‌آوری را مفهومی متضاد با آسیب‌پذیری بیان کرده‌اند؛ و معتقد هستند وقتی آسیب‌پذیری بالا باشد تاب‌آوری پایین است. مشکل این تعریف گرفتار دور و تسلسل شدن است یعنی جامعه آسیب‌پذیر است چون تاب‌آور نیست و تاب‌آور نیست چون آسیب‌پذیر است؛ (Mayunga, 2007). فراوانی تعاریف تاب‌آوری در مقابل سوانح و اینکه این مفهوم در روش‌های زیادی به کار رفته است، تعریف معمول و متعارف را مشکل می‌کند. این به آن معنا نیست که تعاریف‌های پیشنهادی قبلی اشتباه هستند. در این پژوهش با توجه به ابعاد متفاوت تاب‌آوری و با توجه به تعاریف‌های متعدد این مفهوم، تعریف کارپنتر و همکاران را که در بسیاری از مطالعات آن را تعریف جامعی دانسته‌اند؛ به عنوان تعریف مناسب و کاربردی‌تر مد نظر قرار می‌دهیم. براساس نظر Carpenter et al (2001)؛ تاب‌آوری مقدار آشفستگی-ای که یک سیستم بتواند جذب و تحمل کند و همچنان در همان حوزه و وضعیت قبلی باقی بماند و به عبارتی میزان توانایی سیستم در خود سازماندهی و ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری است.

البته تعریف تاب‌آوری از دیدگاه قانون مدیریت بحران کشور ایران که در سال ۱۳۹۸ هـ.ش به تصویب رسیده است نیز تعریف قابل قبولی است، بر این اساس؛ تاب‌آوری به توانایی یک نظام یا جامعه در معرض مخاطرات، برای ایستادگی، تحمل و سازگاری در برابر حوادث و سوانح و بازتوانی و بازسازی مؤثر و به موقع جامعه آسیب‌دیده گفته می‌شود (NDMO, 2018). با توجه به مفاهیم تاب‌آوری می‌توان بیان داشت تاب‌آوری دارای ابعاد مختلفی است که

همانطور که بیان شد تاب‌آوری دارای ابعاد مختلفی است (اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی و فضایی و همچنین فرهنگی و سیاسی) در تحقیق حاضر چون هدف سنجش و ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی در مدیریت سوانح می‌باشد، پس تعاریف ارائه شده از تاب‌آوری در حوزه اجتماعی بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد: در این راستا به طور کلی می‌توان گفت در تمامی تعاریف تاب‌آوری اجتماعی به طور ملموس یا غیر ملموس، پنج مفهوم مشترک زیر مشاهده می‌شود: الف) مشخصه: تاب‌آوری مشخصه‌ای از اجتماع است. ب) تداوم: تاب‌آوری اجتماع از اجزای اصلی و پویای اجتماع است. پ) سازگاری: اجتماع می‌تواند با مشکلات و سختی‌ها سازگاری پیدا کند. ت) خط سیر: با در نظر گرفتن وضعیت پس از بحران، به ویژه برحسب عاملیت اجتماع سازگاری پیدا کردن به خروجی مثبتی برای اجتماع ختم می‌شود. ث) قابلیت مقایسه: مشخصه تاب‌آوری اجتماع این امکان را برای اجتماعات فراهم کرده است که بر حسب توانایی‌های خود در سازگاری مثبت با سختی‌ها با یکدیگر مقایسه شوند. لازم به ذکر است با تعاریف متعددی که در حوزه‌های مختلف تاب‌آوری به ویژه تاب‌آوری اجتماعی ارائه شده است، مسلماً انتخاب یک تعریف از میان همه به عنوان «بهترین و کاملترین» تعریف، سخت و دشوار بوده و هر یک از تعاریف ارزشمند و کمک‌های مثبتی را در حوزه مطالعاتی خود انجام داده است (Sam Aram & Mansouri, 2016). با این حال خیلی‌ها معتقد هستند؛ اصطلاح تاب‌آوری اجتماعی اولین بار توسط ادگر مطرح شده است. وی تاب‌آوری اجتماعی را به عنوان توانایی گروه‌ها، جوامع و نهادها برای مقابله با تنش‌ها و اختلالات بیرونی در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی و همچنین تنوع معیشت و اقدامات جمعی در برابر تأثیر مخاطرات طبیعی و ترویج

سازماندهی مجدد اجتماعی تعریف می‌کند (Adger, 2000). تاب‌آوری اجتماعی با تأکید به تحقیق پایداری اجتماعی در برابر سوانح از یک سو بر شکل‌گیری و حفظ گروه‌های اجتماعی و جوامع محلی و از سوی دیگر بر ارتقاء سرمایه اجتماعی و ارتقاء حس دلبستگی به مکان، حس جامعه محلی، افزایش مشارکت ساکنین در مراحل مختلف مدیریت بحران و شکل-گیری پیوندهای اجتماعی می‌کند (Lak, 2012). با توجه به تعدد تعاریف تاب‌آوری اجتماعی؛ مارکوس و پاتریک در سال ۲۰۱۲ بیان می‌کنند، در تمامی تعاریف تاب‌آوری اجتماعی به طور صریح یا غیر صریح به اهمیت وجودی جامعه از حیث افراد، سازمان‌ها و اشتراکات و نیز قابلیت‌ها یا ظرفیت‌های جامعه در جذب، تطبیق و فائق آمدن بر بحران به وجود آمده و در نهایت ایجاد تعادل با محیط در برابر انواع تهدیدات اجتماعی اشاره شده است. برخی محققان سه ظرفیت برای تاب‌آوری تعریف کرده‌اند: مقاومت، سازگاری و تغییرپذیری، مقاومت یا ظرفیت غلبه، مربوط به توانایی سیستم‌های تاب‌آور برای غلبه بر شوک‌ها و بازگشت به شرایط مناسب در مراحل پس از واقعه است. ظرفیت سازگاری مربوط به اقداماتی است که افراد یا جامعه از به کارگیری تجارب گذشته برای کاهش آثار پیش‌بینی شده شوک‌ها، انجام می‌دهند. توانایی‌ها و مهارت‌های لازم برای سازگاری، با منابع و توانایی‌های لازم برای مقابله متفاوت می‌باشند. تغییرپذیری نیز مربوط به توانایی‌های افراد برای تغییر ساختارها و سیستم‌های وسیع‌تر است. البته باید به نقش مهمی که سرمایه اجتماعی در ساختن، حفظ و تقویت این سه ظرفیت ایفا می‌کند، توجه نمود (Razaviyan and et al, 2016). یکی دیگر از جنبه‌های اساسی در مطالعات و تحقیقات مرتبط با تاب‌آوری و اجتماعات تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی، دستیابی به یک شیوه مناسب از سنجش

مایانگا (۲۰۰۷) در مطالعه ای درباره ارزیابی اجتماعات تاب آور مبتنی بر اندازه گیری پنج نوع سرمایه (سرمایه اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی) برای هر سرمایه شاخص هایی را در ارتباط با سنجش تاب آوری پیشنهاد کرده است؛ (Mayunga, 2007).

Adger (2000) معتقد است جوامعی که در آنها با تنوع منابع مواجه هستیم، به دلیل انعطاف پذیری بالاتر، تاب آورتر هستند. او مهاجرت و استرس جابه‌جایی شایان توجه جمعیت را اغلب نشانه‌ای از شکست تاب آور اجتماعی می‌داند، زیرا مهاجرت اغلب بر زیرساخت‌ها اجتماعی هر جامعه اثر منفی می‌گذارد. از سایر عناصر مؤثر بر تاب آور اجتماعی، بر اساس نظریات ادگر، همکاری و مشارکت شهروندان، همبستگی اجتماعی، داشتن هویت واحد، حس تعلق، وجود امنیت و فراگیری اجتماعی را می‌توان استخراج نمود.

Cutter and et al (2010) می‌نویسد تاب آوری اجتماعی می‌تواند از طریق ثروت، بیمه، دسترسی به منابع مالی، شبکه‌های اجتماعی، مشارکت اجتماعی و درک خطر از سوی جامعه افزایش می‌یابد. با توجه به آنچه گفته شد، در مورد شاخص های تبیین کننده تاب آوری اجتماعی اتفاق نظری وجود ندارد و هر یک از مطالعات براساس رویکرد خود به شاخص های جداگانه‌ای پرداخته‌اند. در ادامه با توجه به مدل‌های تعریف شده توسط پژوهشگران و همچنین تحلیل یافته‌ها؛ برخی از مدل‌های طراحی شده و همچنین پیشنهادی در حوزه تاب آوری اجتماعی به تفکیک مدل‌های مفهومی و کمی و ترکیبی مورد بررسی قرار گرفته است:

#### - مدل مکانی تاب آوری اجتماعی در برابر

سوانح<sup>1</sup> DROP: مدل مکانی تاب آوری در برابر سوانح DROP که توسط کاتر در سال ۲۰۰۸ ارائه شده است؛ بر تاب آوری در سطح اجتماع، متمرکز است. لذا آن

میزان تاب آوری است (Ostovar Izadkhah, 2013). با نگاهی به پیشینه تحقیق در این خصوص روش‌های مختلفی برای ارزیابی و سنجش تاب آوری وجود دارد، اما به علت ماهیت چند وجهی تاب آوری که شامل ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی، نهادی و اجتماعی است، گذار از چارچوب‌های مفهومی به ارزیابی آن پیچیده و چالش برانگیز شده است (Ramzanzadeh Lesboui & Farzad Behtash, 2015). از آنجایی که در این تحقیق بررسی و ارزیابی تاب آوری اجتماعی در مواجهه با مخاطرات محیطی مد نظر است و تعیین شاخص جهت اندازه گیری و ارزیابی میزان آن در این زمینه یک اصل می‌باشد؛ به جرأت می‌توان گفت با نگاهی به مطالعات موجود به صورت ویژه در بخش تاب آوری اجتماعی هیچ مجموعه مشخصی از دسته بندی نهایی شاخص ها برای کمی سازی میزان تاب آوری اجتماعی در برابر سوانح ارائه نشده است، لیکن اجماع کلی در جامعه علمی مبنی بر این است که تاب آوری و اجتماع تاب آور مفهومی چند جانبه است (Sam Aram & Mansouri, 2016). با این حال در راستای تعیین شاخص های سنجش و ارزیابی تاب آوری اجتماعی در سال های اخیر پژوهش هایی انجام شده که مهمترین آنها به شرح زیر است:

Maguire & Hagen (2007) و همچنین Sam Aram

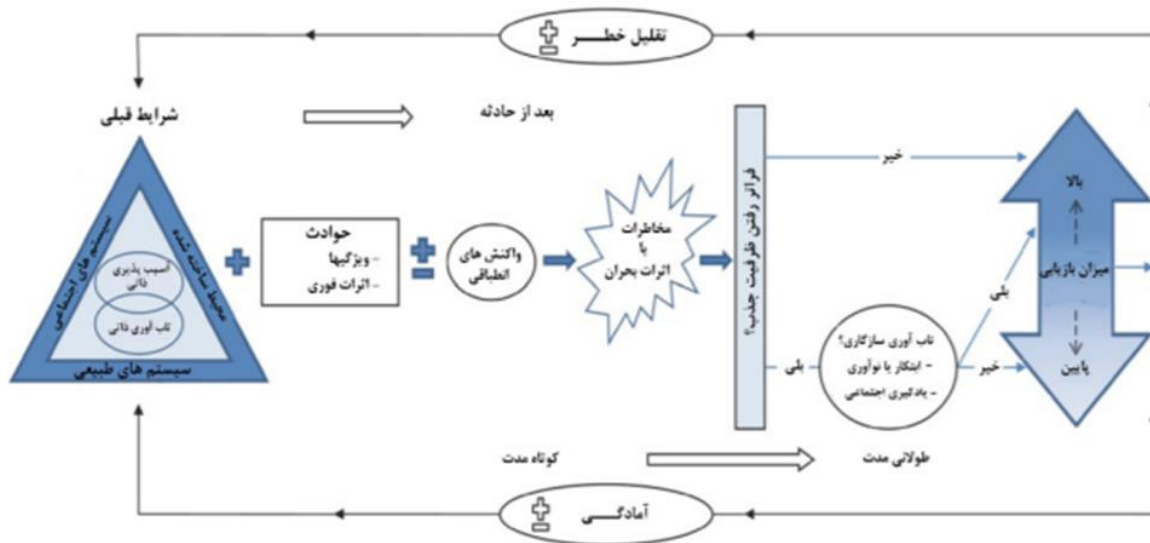
& Mansouri (2016) در این زمینه به شاخص‌هایی مانند اعتماد، رهبری، کارآیی جمعی، سرمایه اجتماعی، انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی، معیارها، نگرش‌ها، ارزشهای موجود و ارتباطات و اطلاعات پرداخته‌اند؛

Godschalk (2003) شاخص‌هایی مانند رشد اقتصادی، درآمد پایدار، فرصت‌های شغلی، توزیع عادلانه درآمد و ثروت در جامعه، زمین و مواد خام، سرمایه مادی، دسترسی به مسکن و خدمات بهداشتی را برای ارزیابی تاب آوری اجتماعی معرفی کرده است.

<sup>1</sup> Disaster Resilience Of Place-Based

اما فرآیندهای پس از حادثه، باعث می‌شوند این مفهوم سازی پویا و دینامیک باشند؛ شکل (۱) (Ramzanzadeh & Lesboui & Farzad Behtash, 2015). شایان ذکر است کاتر در مطالعه دیگر خود در سال ۲۰۱۰، مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای اندازه‌گیری شرایط موجود مؤثر بر تاب آوری سوانح در جوامع را بر اساس مدل DROP ارائه کرد.

را از مدل‌های ایجاد شده جهت ارزیابی تاب آوری در سطوح خرد و کلان یا مدل‌های مبتنی بر بخش‌های مختلف، متمایز می‌کند. کانون اصلی این مدل بر تاب آوری اجتماعی مکان‌ها بوده و نمی‌توان آنها را از فرآیندهای اجتماعی جدا کرد. این مدل، تاب آوری را به عنوان شرط پیش‌بینی شده یا ذاتی و یا یک فرآیند نشان می‌دهد. شرایط پیش‌بینی شده را می‌توان تصاویری در زمان و یا یک وضعیت ایستا دانست.



شکل ۱. مدل مکانی تاب آوری اجتماعی در برابر سوانح DROP، منبع: Cutter and et al, 2008

آوری را بر آن اساس انجام داده‌اند (Sam Aram & Mansouri, 2016).

روش توصیف و تحلیل آماری (استفاده از آزمون تی تک نمونه‌ای و مدل سازی معادلات ساختاری): این روش توسط Razaviyan and et al (۲۰۱۶) در مقاله "تحلیل و ارزیابی تاب آوری اجتماعی بافت فرسوده منطقه ۱۲ شهر تهران در مواجهه با سوانح" مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، آزمون تی تک نمونه‌ای با ارزش آزمون ۳ اجرا شده است. به طوری که اگر میانگین متغیر حس تعلق به مکان، مشارکت اجتماعی، آموزش شهروندی و تاب آوری اجتماعی از نظر آماری از عدد ۳ کوچکتر باشد، این متغیرها و در نهایت، تاب آوری اجتماعی در وضعیت

### مدل مفهومی با رویکرد سنجش مهمترین

مؤلفه‌های اندازه‌گیری تاب آوری اجتماعی: در این مدل بر اساس مقاله «مفهوم‌سازی عملیاتی تاب آوری اجتماعی با توجه به تجارت و بازرگانی در شمال استرالیا» برای یافتن تعریف مفهوم تاب آوری اجتماعی و طراحی شاخص‌های اندازه‌گیری، مجموعه گزاره‌هایی را در قالب پرسشنامه در اختیار مصاحبه‌شوندگان حاضر در پژوهش قرار داده و سپس براساس نمره‌دهی به هر یک از گزاره‌ها، مهمترین مؤلفه‌های تاب آوری اجتماعی را به شرح "ادراک خطر در مواجهه با آن، ادراکی از توانایی مواجهه با تغییر، توانایی برنامه‌ریزی، یادگیری و سازماندهی مجدد و سطح علائق در سازگاری با تغییرات" استخراج و ارزیابی تاب-

مسیر برای ارزیابی مدل درونی استفاده می‌شود (Razaviyan and et al, 2016).

**روش مجموع میانگین انحراف از حد بهینه شاخص‌ها (تکنیک‌های اسکالر - مقیاسی):** این روش را برای اولین بار *Ainuddin & Routray* (2012)، در ارزیابی میزان تاب آوری دو استان از بلوچستان پاکستان ارائه کرده است. در این مطالعه برای ارزیابی و سنجش تاب آوری در ابتدا ابعاد و مؤلفه های آن به شرح؛ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و فضایی تعریف شده و برای هر یک از ابعاد شاخص‌هایی مد نظر قرار گرفته است؛ ارزش عددی هر شاخص به درصد بیان می‌شود تا نیازی به فرایند نرمال-سازی شاخص‌ها نباشد. مهمترین شاخص‌های ارزیابی تاب-آوری اجتماعی پیشنهاد شده در این روش شامل نرخ سالخوردگی جامعه، جمعیت کودک نوجوان غیرمولد، معلولیت افراد جامعه، تحصیلات جامعه، پوشش بیمه، نسبت جنسیتی می‌باشد. در ایران نیز *Ahmadzadeh Kermani and Aminzadeh Gohar Rizi* (2019) در مقاله "ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری با استفاده از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه (مطالعه موردی: منطقه ۹ شهرداری مشهد)" از این روش استفاده نموده‌اند.

## ۲. روش تحقیق

متعاقب بررسی تطبیقی روش‌ها و الگوهای ارزیابی تاب-آوری اجتماعی براساس پیشینه مطالعات، در این تحقیق روش بهینه جهت ارزیابی تاب آوری اجتماعی در منطقه مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد.

**گام اول:** در بررسی مطالعات مرتبط؛ مشخص گردید که هر چند در ابعاد مختلف تاب‌آوری مطالعاتی وجود دارد لیکن در حوزه مدل‌سازی بیشتر مطالعات در حوزه کالبدی و اقتصادی بوده و توجه به سایر حوزه‌ها به ویژه حوزه اجتماعی کم‌رنگ تر و معطوف به اهداف فرعی مطالعات است، در صورتی که یکی از بخش‌های تأثیرگذار

نابسامانی قرار می‌گیرد ولی اگر بزرگتر از ۳ باشد تاب آوری اجتماعی در شرایط به سامانی قرار دارد. در گام سوم برای اینکه مشخص شود کدام یک از شاخص‌ها تأثیر بیشتری بر تاب‌آوری اجتماعی در مدیریت سوانح دارد؛ مدل‌سازی معادلات ساختاری به طور مناسب انتخاب و موضوع بررسی می‌شود. در این خصوص یک روش جهت تحلیل روابط میان شاخص‌ها و همچنین برآورد میزان تأثیر هر یک از آنها در تاب‌آوری اجتماعی؛ مدل‌سازی مسیری PLS با کمک نرم‌افزار PLS Smart می‌باشد که در نهایت با استفاده از نرم افزار GIS و کاربرد مدل‌های فازی می‌توان ابتدا نحوه برخورداری از هر یک از شاخص‌های تاب آوری در سطح یک منطقه را سنجید.

## مدل معادلات ساختاری - مدل سازی

**مسیری:** در پژوهش‌هایی که هدف، آزمون مدلی خاص از روابط بین متغیرها است می‌توان از روش مدل معادلات ساختاری (SEM<sup>۱</sup>) استفاده نمود. مدل‌سازی مسیری (PLS<sup>۲</sup>) یکی از روش‌های مدل معادلات ساختاری است. یک مدل کامل مسیری PLS شامل دو بخش اندازه‌گیری (مدل بیرونی) و ساختاری (مدل درونی) است. در مدل سازی ساختاری PLS دو مدل آزمون مد نظر است؛ مدل بیرونی که هم ارز مدل اندازه‌گیری است و مدل درونی که مشابه مدل ساختاری در مدل‌های معادلات ساختاری است. مدل درونی نشانگر بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده است. پس از آزمون مدل بیرونی و به عبارتی تأیید روایی و پایایی (مدل‌های اندازه‌گیری تحقیق)، مدل درونی یا همان مدل ساختاری تحقیق ارزیابی می‌گردد؛ با استفاده از مدل درونی می‌توان به بررسی فرضیه‌های یک پژوهش پرداخت؛ که از معیارهای آماره T، ضریب تعیین و ضریب

<sup>2</sup> Structural Equation Model

<sup>3</sup> Partial Least Squares

و تحلیل آماری (استفاده از آزمون تی تک نمونه ای و مدل سازی معادلات ساختاری) که در آن از مدل سازی مسیری PLS استفاده شده باشد، روش بهتری نسبت به سایر روش ها خواهد بود.

**گام نهم:** استفاده از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه که منجر به سنجش میزان تاب‌آوری اجتماعی می‌گردد به لحاظ کمی از دقت بالایی برخوردار است؛ فرایند محاسبه اندازه تاب‌آوری اجتماعی در این روش بر مبنای اعداد استاندارد است که در کشورهای پیشرفته به صورت شاخص مبنای در آمده‌اند و با توجه به آنها قیاس صورت می‌پذیرد؛ لذا از کیفیت و دقت بالایی در تخمین تاب‌آوری اجتماعی نسبت به سایر مدل‌های ارائه شده در این مقاله برخوردار می‌باشد. در این تحقیق با توجه به اهداف و از طرفی بررسی مدل‌ها و روش‌های پر کاربرد در ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی شهری در مواجهه با مخاطرات محیطی، "روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه" روش مناسب-تری برای سنجش تاب‌آوری اجتماعی در شهر همدان می‌باشد. در این روش؛ تعیین میزان تاب‌آوری مستلزم تعریف حد بهینه یا استانداردهایی است که این سطح بهینه پس از مرور مطالعات مشابه در آمریکا و ژاپن (توکیو، کالیفرنیا) به دست آمده است، این اعداد استاندارد در هر منطقه به روز می‌شود، به عبارتی سنجش‌های برآورد با توجه به عوامل و شرایط منطقه مورد مطالعه در قالب شاخص‌هایی قابل اندازه‌گیری ذکر می‌گردد. برای شاخص‌هایی که با تاب-آوری رابطه مستقیم دارند<sup>۱</sup> IIF (فاکتور شاخص ابتدایی) برابر نسبت عدد آن شاخص به حد بهینه است و برای شاخص‌هایی که با تاب‌آوری رابطه معکوس دارند فرمول فوق برعکس خواهد بود.

در موفقیت مدیریت سوانح به ویژه سوانح نقش مؤثر حوزه اجتماعی است به نحوی که امروزه هر جا بحث مدیریت بحران مطرح می‌شود، اجتماع محور بودن آن یک معقوله حائز اهمیت است. **گام دوم:** با نگاهی به مطالعات موجود در حوزه مدل‌سازی تاب‌آوری اجتماعی در مدیریت سوانح مشخص گردید در این خصوص بیشتر به تهیه و تعریف مدل‌های مفهومی پرداخته شده است و هنوز در مدل‌سازی کمی تاب‌آوری اجتماعی در مدیریت سوانح، ابهام و مشکل وجود دارد. **گام سوم:** در مطالعاتی که محقق موضوع مدل‌های کمی تاب‌آوری اجتماعی را مطرح کرده است، اولاً مدل ایجاد شده از نوع تحلیل توصیفی است که موضوع با استفاده از تحلیل آماری به صورت کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفته است، ثانیاً در این نوع مدل‌سازی با امتیاز دادن قراردادی به مؤلفه‌های تعریف شده به صورت کمی نتیجه را مشخص و مورد ارزیابی قرار می‌دهند.

**گام سوم:** از بین مدل‌های تاب‌آوری مشخص شده می‌توان گفت: ترکیب مدل مکانی کاتر (۲۰۰۸-۲۰۱۰) و مدل اجتماع محور در راستای ارزیابی و سنجش تاب‌آوری در مقابل سوانح مناسب‌تر می‌باشند؛ زیرا مدل مکانی کاتر به ابعاد چهارگانه اشاره شده توجه کرده و مدل اجتماع محور بر نقش کلیدی جوامع محلی و مشارکت آنان در فرآیند مدیریت سوانح تأکید دارد. **گام چهارم:** در بررسی مدل‌های تعریف شده در این مقاله مشخص گردید با توجه به اهداف و انتظارات هر چند؛ مدل‌های مفهومی، مدل‌های کمی و مدل‌های ترکیبی (کمی و مفهومی)، در جای خود اهمیت دارند، لیکن اگر هدف برنامه ریزی عملیاتی باشد، مدل‌های ترکیبی نتیجه بهتری خواهد داشت. **گام پنجم:** اگر در مطالعات علاوه بر تعیین تاب‌آوری اجتماعی یک منطقه در برابر سوانح، هدف قیاس تأثیرگذاری شاخص‌های مختلف در میزان تاب‌آوری اجتماعی باشد، روش توصیف

1 Initial Index Factor

لازم به ذکر است؛ در این تحقیق علاوه بر شاخص های برآورد تاب آوری اجتماعی انتخاب شده جهت ارزیابی میزان تاب آوری دو استان از ایالت بلوچستان کشور پاکستان و همچنین منطقه ۱۹ شهرداری مشهد (جمعیت زنان، افراد تحت پوشش بیمه، جمعیت باسواد، افراد بدون مشکل جسمی و روانی، جمعیت بالای ۶۰ سال و جمعیت زیر ۱۵ سال) که قبلاً از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه استفاده نموده اند، ضمن اصلاح برخی از شاخص ها به منظور نزدیکتر شدن نتایج به دست آمده به واقعیت؛ شاخص هایی همچون تجربه مواجهه با مخاطرات، تحمل زندگی در شرایط سخت، میانگین میزان درآمد، میزان اطلاعات شناختی افراد جامعه نسب به مخاطرات محیطی و نحوه پاسخ به آنها نیز در محاسبات برآورد میزان تاب آوری اجتماعی مد نظر قرار گرفته است. در واقع در این تحقیق شاخص های گروه اول با توجه به آمار و ارقام موجود بر اساس آخرین سالنامه آماری استان همدان و اطلاعات به روز شهرداری همدان مورد بررسی و سنجش قرار گرفته و شاخص های گروه دوم بر اساس آمار و ارقام حاصل از مطالعات موجود، نظریه کارشناسی و مصاحبه با خبرگان امر شامل متولیان مدیریت بحران استان و شهر همدان تعیین و در برآورد و ارزیابی تاب آوری اجتماعی شهر مورد مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است.

## ۲.۱. محدوده مورد مطالعه

شهر همدان به عنوان پایتخت تاریخ و تمدن ایران یکی از شهرهای غربی و کوهستانی ایران و مرکز شهرستان و استان همدان است. این شهر در دامنه کوه الوند و در بلندای ۱۹۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است و از شهرهای سردسیر ایران به شمار می آید. بر اساس آخرین آمار و اطلاعات اخذ شده از سازمان فناوری شهرداری همدان و سالنامه آماری سال ۱۳۹۸ استان همدان، شهر همدان با جمعیتی معادل ۵۴۵۳۰۹ نفر به لحاظ منطقه بندی شهرداری به چهار منطقه تقسیم شده که جمعیت این شهر به تفکیک مناطق به ترتیب به شرح منطقه

(برای شاخص هایی که با تاب آوری رابطه مستقیم IIF (سطح بهینه ÷ نرخ شاخص) = دارد)

(برای شاخص هایی که با تاب آوری رابطه معکوس IIF (نرخ شاخص ÷ سطح بهینه) = دارد)

با جمع فواصل به دست آمده برای هر شاخص از مقدار بهینه در هر منطقه، می توان میزان فاصله تاب آوری از حد بهینه تاب آوری در آن منطقه را در قالب فاکتور ثانویه ابعادی<sup>۱</sup> DSF محاسبه کرد. بر این اساس ابعاد گوناگون برابر رابطه زیر است:

$$DSF = \sum_{i=1}^n \frac{IIF}{n}$$

n = تعداد شاخص ها

در نهایت می توان برای به دست آوردن تاب آوری نهایی منطقه، میانگین عدد محاسبه شده برای مناطق مختلف را در قالب فاکتور نهایی تاب آوری (URF<sup>۲</sup>) به شرح رابطه زیر حساب کرد.

$$URF = \sum_{k=1}^k \frac{DSF}{k}$$

k = تعداد حوزه یا منطقه مورد مطالعه

در پایان با محاسبه میزان تاب آوری، DSF به دست آمده در هر منطقه و همچنین URF را می توان با سطوح استاندارد تاب آوری؛ معرفی شده توسط مطالعات پیشین براساس نمودار شکل (۲) مقایسه نمود و میزان تاب آوری را مورد سنجش قرار داد. نمودار شکل (۲) مشخص می کند که در هر حوزه یا منطقه، تاب آوری در کدام وضعیت است و لزوم اقدامات مداخله در چه حد ضرورت می یابد. بنا بر روش اندازه گیری ذکر شده، مدل مفهومی تحلیل تاب آوری اجتماعی در شهر همدان به صورت فلوجارت شکل (۳) است.

2 Dimensional Secondary Factor

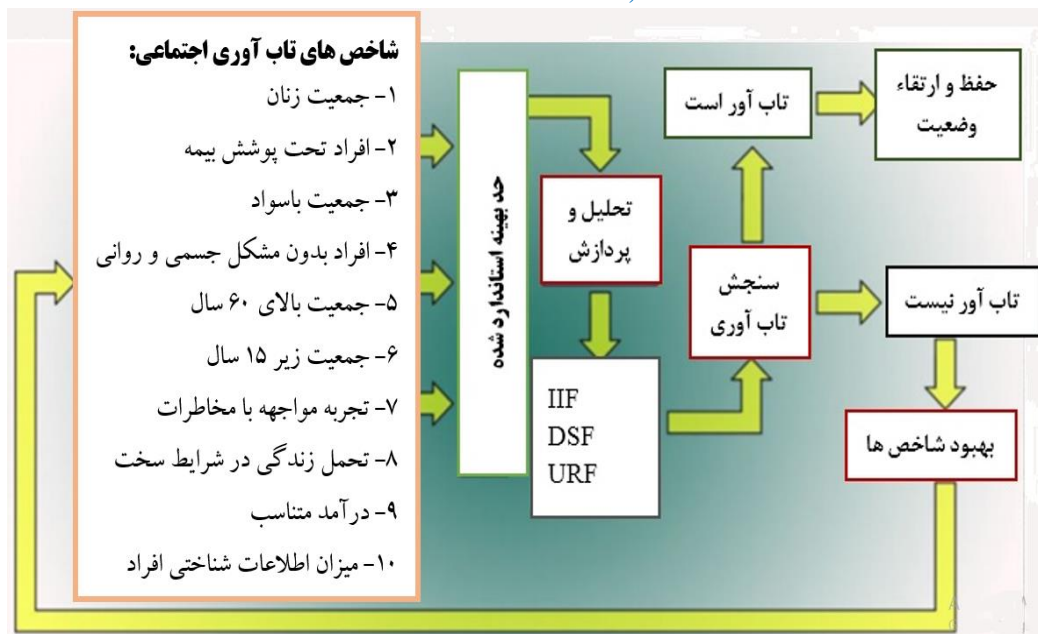
3 Ultimate Resilience Factor

ساخت، همواره حدود ۲۲ مخاطره طبیعی این شهر را تهدید می‌کند.

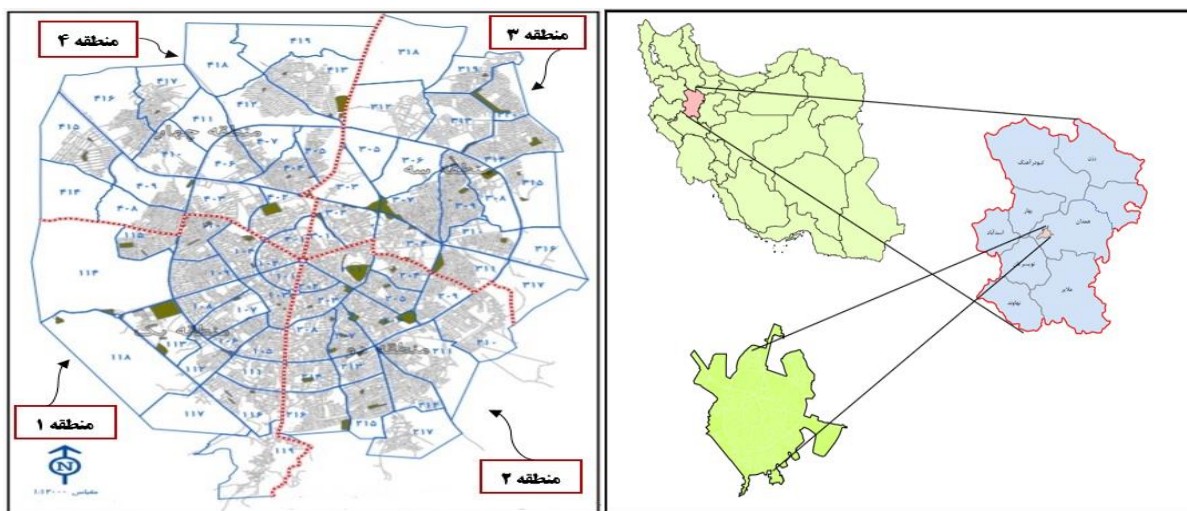
یک ۱۲۲۱۳۶، منطقه دو ۱۶۶۴۷۵، منطقه سه ۱۲۷۸۰۳ و منطقه چهار ۱۲۸۸۹۵ نفر است؛ شکل (۴). لازم به ذکر است بر اساس مطالعات موجود و تجربه رخداد؛ علاوه بر مخاطرات انسان



شکل ۲. نمودار سطوح استاندارد تاب آوری معرفی شده توسط مطالعات پیشین، منبع: Ahmadzadeh Kermani & Aminzadeh Gohar Rizi, 2019



شکل ۳. مدل مفهومی اصلاح شده سنجش تاب آوری اجتماعی شهر همدان، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۱



شکل ۴. موقعیت جغرافیایی شهر همدان و نقشه شهر همدان با تفکیک مناطق چهارگانه،

منبع: Statistics and Information Technology Organization of Hamedan Municipality, 2021

### ۳. یافته‌های تحقیق

در این بخش به دنبال بررسی و برآورد تاب‌آوری اجتماعی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه، محاسبات مرتبط به سنجش تاب‌آوری اجتماعی شهر همدان بر اساس یافته‌ها به تفکیک مناطق چهارگانه آن به شرح جدول شماره (۳) و شکل‌های شماره (۵) و (۶) می‌باشد. به عبارتی با توجه به تحلیل و ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی شهر همدان با استفاده از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه، براساس آمار و اطلاعات مستخرج و همچنین محاسبات مشخص در جدول (۳)؛ میزان کمی تاب‌آوری اجتماعی شهر همدان (URF) پس از بررسی شاخص‌های مرتبط و تعیین درصد آنها و همچنین اندازه‌گیری درصد تاب‌آوری در هر شاخص (IIF) و میزان تاب‌آوری اجتماعی هر منطقه (DSF) معادل  $1/0.1825$  برآورد گردید، بنابراین، با توجه به این محاسبات و تطبیق عدد به دست آمده با نمودار شکل (۲) (نمودار سطوح استاندارد تاب‌آوری معرفی شده توسط مطالعات پیشین) نتایج به دست آمده بیانگر تاب‌آور بودن شهر همدان در حوزه اجتماعی می‌باشد. لازم به ذکر است؛ بر اساس قیاس میزان تاب‌آوری اجتماعی مناطق چهارگانه شهر همدان با نمودار شکل (۲) ضمن اینکه هر کدام از مناطق با توجه به میانگین مجموع شاخص‌های بررسی شده به طور کلی در حوزه اجتماعی در مواجهه با مخاطرات محیطی تاب‌آور هستند (نمودار شکل (۵)) به صورت تطبیقی؛ با توجه به عدد برآورد شده ترتیب تاب‌آوری اجتماعی آنها به شرح منطقه دو با  $DSF=1/0.43$  و منطقه سه با  $DSF=1/0.2$  و منطقه چهار با  $DSF=1/0.09$  و منطقه یک با  $DSF=1/0.01$  می‌باشد. لیکن اگر بخواهیم با توجه به شاخص‌های دهگانه موارد را مورد بررسی قرار دهیم بر اساس نمودار شکل (۶) شاخص با تأثیر منفی بر تاب‌آوری اجتماعی متعلق به تحمل زندگی در شرایط

سخت با  $IIF=0/44$  در منطقه یک و شاخص با تأثیر مثبت متعلق به جمعیت بالای ۶۰ سال (یعنی جوان بودن جامعه) با  $IIF=1/87$  در منطقه سه شهر همدان می‌باشد.

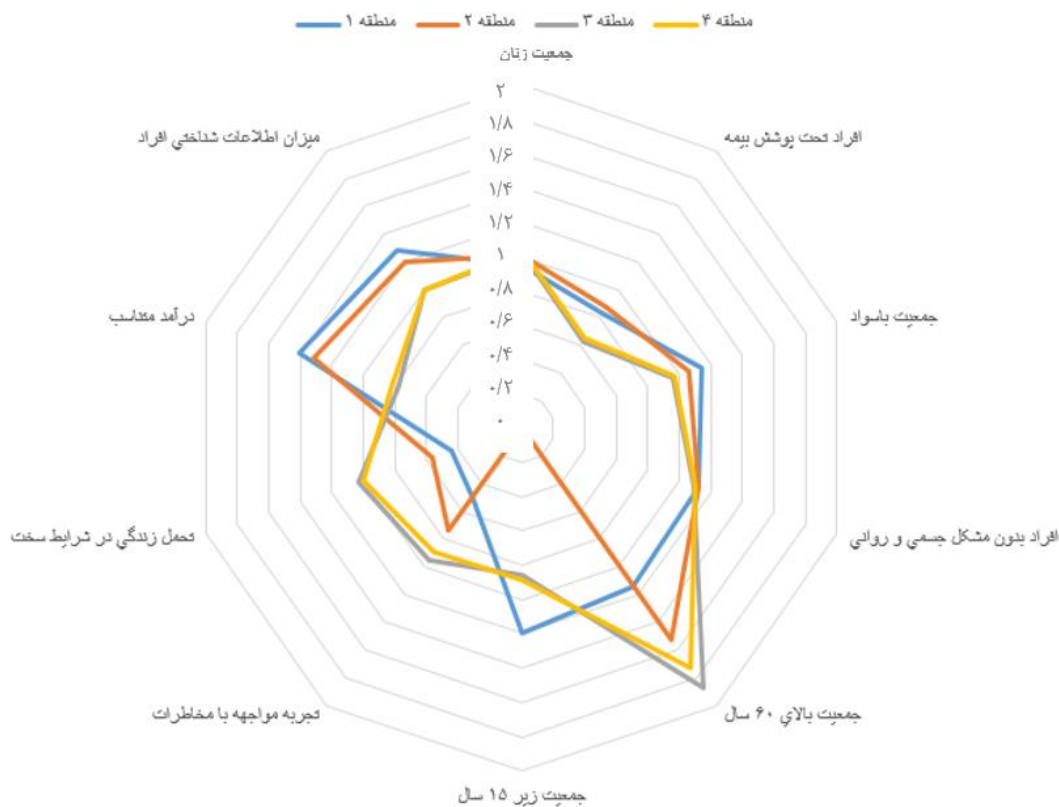
### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

امروزه برنامه ریزان در راستای مدیریت سوانح در حوزه‌های مختلف آسیب‌پذیر همچون بخش‌های مالی و اقتصادی، سیاسی، زیست‌محیطی، کالبدی و اجتماعی، اندازه‌گیری و بررسی شاخص‌های تاب‌آوری را از مهمترین اقدامات می‌دانند. بر مبنای همین ضرورت و با توجه به نرخ رشد چشمگیر آسیب‌های اجتماعی در مواجهه با سوانح، هدف این مقاله به طور خاص به دنبال بررسی تطبیقی مدل‌های ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی در برخورد با سوانح، معرفی روشی بهینه در راستای ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی شهری در مواجهه با پیامدهای ناشی از مخاطرات محیطی با مطالعه موردی شهر همدان است. نتایج حاصل از بررسی‌ها براساس مطالعات پیشین مشخص نمود؛ هر چند در ابعاد مختلف تاب‌آوری مطالعاتی وجود دارد لیکن در حوزه مدل‌سازی بیشتر مطالعات در حوزه ارزیابی تاب‌آوری کالبدی و اقتصادی بوده و توجه به سایر حوزه‌ها به ویژه حوزه اجتماعی کم‌رنگ‌تر و معطوف به اهداف فرعی مطالعات است، در صورتی که یکی از بخش‌های تأثیرگذار در موفقیت مدیریت سوانح نقش مؤثر حوزه اجتماعی است به نحوی که امروزه هر جا بحث مدیریت بحران مطرح می‌شود، اجتماع محور بودن آن یک معقوله حائز اهمیت است. در این راستا با نگاهی به اندک مطالعات موجود در حوزه ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی در برابر سوانح، مشخص گردید در بیشتر مطالعات همچون مطالعات Maguire & Hagen (2007) و همچنین Sam Aram & Mansouri (2016) در ضمن تعریف مدل‌های مفهومی صرفاً به شناسایی شاخص و معیارهای تأثیرگذار در این حوزه پرداخته شده است و هنوز در مدل‌سازی کمی تاب‌آوری اجتماعی در مدیریت سوانح، ابهام و مشکل وجود دارد.

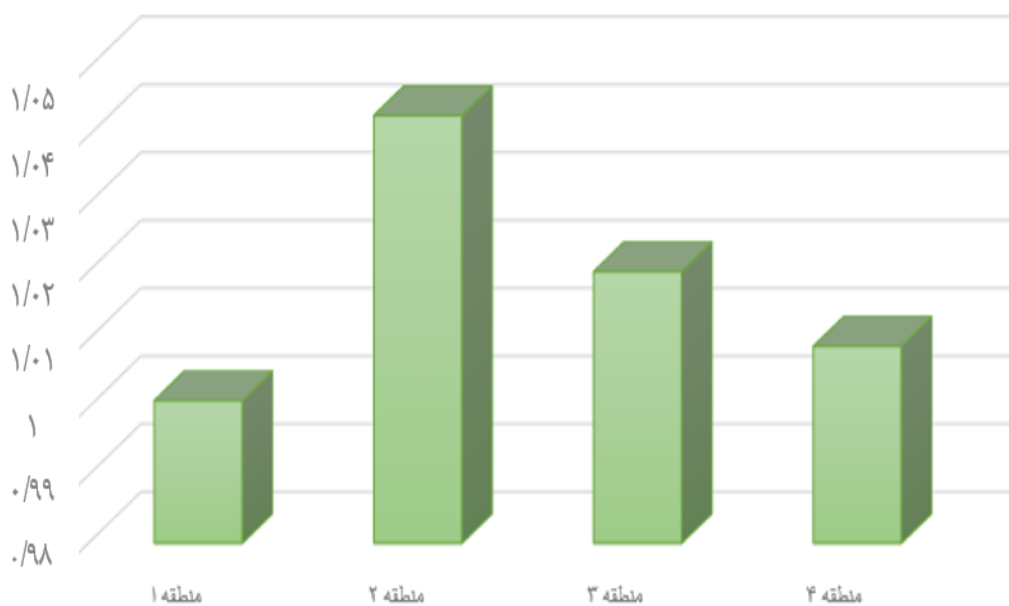
جدول شماره ۳. مقادیر کمی مؤلفه‌ها و اندازه‌گیری شاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی شهر همدان

URF	DSF	IIF	حد بهینه (درصد)	درصد در منطقه	تعداد در منطقه	شاخص‌ها	مناطق
۱/۰۱۸۲۵	۱/۰۰۱	۰/۹۵	۵۱	۵۳/۵۲	۶۵۳۷۲	جمعیت زنان	۱ (جمعیت کل ۱۲۲۱۳۶)
		۰/۸۳	۵۰	۴۱/۶۰	۵۰۸۰۸	افراد تحت پوشش بیمه	
		۱/۱۴	۸۰	۹۱/۲۶	۱۱۱۴۶۴	جمعیت باسواد	
		۱/۱۲	۸۸	۹۸/۷۰	۱۲۰۵۴۸	افراد بدون مشکل جسمی و روانی	
		۱/۱۴	۱۵	۱۳/۱۷	۱۶۰۸۶	جمعیت بالای ۶۰ سال	
		۱/۲۰	۲۰	۱۶/۶۳	۲۰۳۱۱	جمعیت زیر ۱۵ سال	
		۰/۵۰	۵۰	۲۵/۱۱	۳۰۶۷۵	تجربه مواجهه با مخاطرات	
		۰/۴۴	۵۰	۲۱/۷۷	۲۶۵۹۸	تحمل زندگی در شرایط سخت	
		۱/۴۱	۵۰	۷۰/۶۱	۸۶۲۴۳	درآمد متناسب	
		۱/۲۸	۵۰	۶۴/۱۱	۷۸۳۰۲	میزان اطلاعات شناختی افراد	
	۱/۰۴۳	۱/۰۱	۵۱	۵۰/۴۶	۸۴۰۰۳	جمعیت زنان	۲ (جمعیت کل ۱۶۶۴۷۵)
		۰/۸۷	۵۰	۴۳/۵۷	۷۲۵۳۳	افراد تحت پوشش بیمه	
		۱/۰۶	۸۰	۸۵/۰۶	۱۴۱۶۰۰	جمعیت باسواد	
		۱/۱۲	۸۸	۹۸/۶۱	۱۶۴۱۶۱	افراد بدون مشکل جسمی و روانی	
		۱/۵۳	۱۵	۹/۸۰	۱۶۳۱۲	جمعیت بالای ۶۰ سال	
		۱/۰۲	۲۰	۱۹/۶۰	۳۲۶۲۶	جمعیت زیر ۱۵ سال	
		۰/۷۴	۵۰	۳۶/۹۶	۶۱۵۴۳	تجربه مواجهه با مخاطرات	
		۰/۵۶	۵۰	۲۸/۰۸	۴۶۷۶۱	تحمل زندگی در شرایط سخت	
		۱/۳۲	۵۰	۶۶/۰۶	۱۰۹۹۷۴	درآمد متناسب	
		۱/۲۰	۵۰	۶۰/۰۶	۹۹۹۸۷	میزان اطلاعات شناختی افراد	
	۱/۰۲	۱/۰۳	۵۱	۴۹/۱۶	۶۲۸۲۴	جمعیت زنان	۳ (جمعیت کل ۱۲۷۸۰۳)
		۰/۶۳	۵۰	۳۱/۵۴	۴۰۳۰۹	افراد تحت پوشش بیمه	
		۰/۹۶	۸۰	۷۷/۵۵	۹۹۱۱۸	جمعیت باسواد	
		۱/۰۹	۸۸	۹۶/۳۱	۱۲۳۰۸۷	افراد بدون مشکل جسمی و روانی	
		۱/۸۷	۱۵	۷/۹۹	۱۰۲۱۸	جمعیت بالای ۶۰ سال	
		۰/۸۶	۲۰	۲۳/۱۷	۲۹۶۱۱	جمعیت زیر ۱۵ سال	
		۰/۹۵	۵۰	۴۷/۳۵	۶۰۵۲۳	تجربه مواجهه با مخاطرات	
		۱/۰۳	۵۰	۵۱/۳۵	۶۵۶۳۱	تحمل زندگی در شرایط سخت	
		۰/۷۸	۵۰	۳۸/۸۲	۴۹۶۲۲	درآمد متناسب	
		۱	۵۰	۵۰	۶۳۹۰۳	میزان اطلاعات شناختی افراد	
	۱/۰۰۹	۱/۰۴	۵۱	۴۹/۱۱	۶۳۳۰۲	جمعیت زنان	۴ (جمعیت کل ۱۲۸۸۹۵)
		۰/۶۵	۵۰	۳۲/۷۴	۳۲۲۰۰	افراد تحت پوشش بیمه	
		۰/۹۷	۸۰	۷۷/۸۹	۱۰۰۳۹۹	جمعیت باسواد	
		۱/۱۰	۸۸	۹۶/۸۱	۱۲۴۷۸۳	افراد بدون مشکل جسمی و روانی	
		۱/۷۳	۱۵	۸/۶۸	۱۱۱۹۴	جمعیت بالای ۶۰ سال	
		۰/۸۹	۲۰	۲۲/۵۲	۲۹۰۲۶	جمعیت زیر ۱۵ سال	
۰/۸۹		۵۰	۴۴/۴۳	۵۷۲۷۱	تجربه مواجهه با مخاطرات		
۱		۵۰	۵۰	۶۴۴۴۸	تحمل زندگی در شرایط سخت		
۰/۸۲		۵۰	۴۱/۲۱	۵۳۱۲۹	درآمد متناسب		
۱		۵۰	۵۰/۰۱	۶۴۴۵۰	میزان اطلاعات شناختی افراد		

منبع: Management and Planning Organization of Hamadan Province - نگارندگان، ۱۴۰۱



شکل ۵. نمودار عنکبوتی مقایسه شاخص های ارزیابی تاب آوری اجتماعی شهر همدان به تفکیک مناطق چهارگانه آن، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۱



شکل ۶. نمودار ستونی ارزیابی تطبیقی میزان تاب آوری اجتماعی مناطق چهارگانه شهر همدان، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۱

بیانگر این است؛ هر چند ارائه مدل های مفهومی و شناسایی شاخص های مؤثر در ارزیابی تاب آوری اجتماعی لازمه و اساس کار است لیکن اگر هدف برنامه ریزی عملیاتی باشد، مدل های ترکیبی (کمی و توصیفی) نتیجه بهتری خواهد داشت. در این خصوص مطالعات سید عین الدین و روتاری (۲۰۱۲)

در واقع نتایج حاصل از بررسی تطبیقی روش های مورد مطالعه در پیشینه تحقیق این مقاله همچون مطالعات ادگر (۲۰۰۰)، گادز چالک (۲۰۰۳)، مایانگا (۲۰۰۷) و مطالعات کاتر و همکاران در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰ که منجر به معرفی مدل مکانی تاب آوری اجتماعی در برابر سوانح DROP شده است،

بیانگر تاب آور بودن هر چهار منطقه در حوزه اجتماعی است.

در نهایت در راستای تعیین اعتبار روش به کار رفته، نتایج به دست آمده با میزان تاب آوری اجتماعی هر منطقه بر اساس مشاهدات میدانی و تحلیل نحوه برخورد شهروندان با سوانح رخ داده همچون سیل سال ۱۳۹۸ شهر همدان مورد بررسی و قیاس قرار گرفت که نتیجه بیانگر دقت بالای روش انتخابی است. در کل هر چند یافته‌ها و نتایج به دست آمده از پیاده سازی الگو و مدل مورد استفاده در این تحقیق بیانگر کارایی مطلوب آن است، لیکن از آنجایی که شاخص‌های تاب آوری اجتماعی مورد محاسبه در این تحقیق نسبت به زمان و شرایط لحظه‌ای افراد متغیر می‌باشد؛ به نظر باید در راستای ارزیابی دقیق تاب آوری اجتماعی؛ ضریبی به عنوان ضریب تغییر مد نظر قرار گیرد و یا ارزیابی تاب آوری به ویژه در حوزه اجتماعی به صورت فراگردی و پویا همواره مورد توجه باشد، در این راستا تحقیق بیشتر به عنوان یک پیشنهاد می‌تواند بر بهبود روش‌های ارزیابی تاب آوری بیانجامد.

### تقدیر و سپاسگزاری

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله نتیجه پژوهش علمی نویسندگان در راستای تهیه طرح پیشنهادی رساله دکتری علی وجدانی‌نوذر، دانشکده محیط‌زیست، گروه مهندسی سوانح، دانشگاه تهران است و فاقد حامی مالی می‌باشد.

### ۵. فهرست منابع

- Adger, W.N. 2000. Social and ecological resilience, are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), Pp. 347-364.
- Ahmadzadeh Kermani, H., & Aminzadeh Gohar Rizzi, B. 2019. Evaluation of dimensions of urban resilience using the method of the average sum of distances from the optimal limit with a case study: District 9 of Mashhad Municipality. *Journal of Hoyt*

مبنی بر استفاده از روش مجموع میانگین فاصله از حد بهینه جهت ارزیابی میزان تاب آوری دو استان از بلوچستان پاکستان یک روش ساده به صورت کمی و توصیفی است که در ابتدا ابعاد تاب آوری شهری به شرح اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و فضایی تعریف شده و برای هر یک از این ابعاد شاخص‌هایی مد نظر قرار گرفته است که مقدار آنها به صورت درصد و بر اساس اطلاعات موجود و واقعی برآورد می‌گردد؛ لذا این روش از دقت بالایی برخوردار است چرا که فرایند محاسبه اندازه تاب آوری شهری در این روش بر مبنای اعداد استاندارد است که در هر کشوری بر اساس نظر خبرگان به صورت شاخص مبنای در آمده اند و با توجه به آنها قیاس صورت می‌پذیرد؛ در مقاله حاضر روش انتخابی بر گرفته و اصلاح شده روش *Ainuddin & Routray (2012)* می‌باشد با این تفاوت که رویکرد روش اصلاح شده ارزیابی تاب آوری اجتماعی شهری در مواجهه با پیامدهای ناشی از مخاطرات محیطی است در صورتی که رویکرد روش سید عین الدین و روتاری ارزیابی تاب آوری شهری به صورت کلی است که توجه به تاب آوری اجتماعی فرع و جزئی از کل محسوب می‌شود و در آن توجه محققین بیشتر به تاب آوری کالبدی و اقتصادی است و چون در روش اصلاحی رویکرد فقط ارزیابی تاب آوری اجتماعی است؛ لذا شاخص‌های تأثیرگذار بیشتری مورد بررسی قرار گرفته است که برخی بر اساس داده‌های واقعی شهر مورد مطالعه و برخی بر اساس تاریخچه سوانح و نحوه مواجهه شهروندان با آنها برآورد شده است. نتایج حاصل از به کارگیری روش اصلاحی در شهر همدان مبنی بر ارزیابی تاب آوری اجتماعی در مناطق چهارگانه آن به ترتیب به شرح منطقه دو با  $DSF=1/0.43$ ، منطقه سه با  $DSF=1/0.2$  و منطقه چهار با  $DSF=1/0.09$  و منطقه یک با  $DSF=1/0.01$  می‌باشد که نتایج

- Mayunga, J.S. 2007. The concept of resilience revisited. *Disasters*, No.30, Vol.4, Pp. 433-450.
- Motahri, Z.S., & Rafiyan, M. 2016. Explaining a model to improve crisis risk management with a community-oriented approach with a case study: one of the local communities in Tehran. *Journal of Armanshahr Architecture and Urbanization*, No.17, Pp. 389-401. (in persian)
- Natural Disaster Management Organization of Iran (NDMO), 2018. Iran's natural disaster management law. Approved in 2018, Iran. (in persian)
- Ostovar Izadkhah, Y. 2013. Concepts and models of resilience in disasters. *Journal of Knowledge of Crisis Prevention and Management*, second year, NO.2, Pp. 145-153. (in persian)
- Razaviyan, M.T., & et al. 2016. Analysis and evaluation of social resilience of worn-out fabric in district 12 of Tehran city in the face of disasters. *Journal of Social Capital Management*, Vol.4, No.4, Pp. 595-612. (in persian)
- Ramzanzadeh Lesboui, M., & Farzad Behtash, MR. 2015. Basics and Concepts of Urban Resilience (Models). Tehran City Planning and Studies Center, Tehran Municipality, Report No.373. (in persian)
- Sam Aram, E.A., & Mansouri, S. 2016. Explanation and investigation of the concept of social resilience and analytical evaluation of its measurement indicators. *Journal of welfare planning and social development*, year 8, No.32, Pp. 1-31. (in persian)
- Statistics and Information Technology Organization of Hamedan Municipality (SITOHM), 2021. Neighborhood plan of Hamedan city. Iran. (in persian)
- Shahr, year 14, No.41, Pp. 33-44. (in persian)
- Ainuddin, S., and Routray, J.K. 2012. Earthquake hazards and community resilience in Baluchistan. *Journal of Natural Hazards*, 63(2), Pp. 909-937.
- Carpenter, S.R., & et al. 2001, From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems* No.4, Pp.765-781.
- Cutter, S., & et al. 2008. A Place - based Model for Understanding Community Resilience Natural Disasters. *Global Environmental Change*, No.18, Pp. 598-606.
- Godschalk, D. 2003. Urban Hazard Mitigation: Creating Resilience. *Journal of Natural Hazard*. Vol.4, Pp. 136-143.
- Joshua., & et al. 2009. Exploring Social Resilience In Madagascar's Marine Protected. *Ecology and Society*14.
- Jahani, M., & et al. 2016. Designing a supply chain resilience measurement model with a structural equation modeling approach. *Journal of Industrial Management Perspectives*, No. 25, Pp. 91-114. (in persian)
- Lak, A. 2012. Designing a Resilient City. *Journal of Shafa*, No.60, Pp. 92-104. (in persian)
- Maguire B., & Hagen, P.C. 2007. Disasters and communités: understanding social resilience, *The Australian journal of emergency management*, Vol. 22, Pp. 16-20.
- Management and Planning Organization of Hamadan Province (MPOHP), 2021. Statistical Yearbook of 2018. Iran. (in persian)
- Manyena, Siambabala, B. 2006. The Concept of Resilience Revisited. Research Associate, Development Centre, School of Applied Sciences, Northumbria University, UK.

