

Meta-analysis of studies on resilience to flood risk in Iran and the world

Mahdieh Farvardin¹, Zeinab Adeli^{2*} , Maliheh Bababkhani³

1. Master of Urban Planning, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

2. **Corresponding Author**, Assistant Professor of Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Email: adeli@arc.ikiu.ac.ir ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

3. Assistant Professor of Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 23 December 2024 Revised: 10 March 2025 Accepted: 20 April 2025 Published: 21 March 2026 Keywords: Floods, resilience, risks, models, meta-analysis.	Research on resilience has been underway for more than three decades but has not yet been widely implemented in various fields. Disagreements in defining resilience arise from differences in perspectives on ecological and social systems and methodological methods. The present study attempts to take a step towards clarifying the dimensions of this concept, criteria, approach, scale of intervention and its applications against flood risk by meta-analyzing and systematically formulating the studies that have been conducted so far in this field. In this regard, a database of studies was formed and finally 249 articles were selected and analyzed by screening them. The structure of the articles, including methodology, proposed criteria, scale of study and models used in them, was analyzed, so that through this, the studies could be categorized and the differences and similarities between the studies conducted in the world and Iran could be determined. The results show that: Regarding the scale of research, in Iranian studies, the city scale (28 percent) and the village scale (19 percent) have accounted for the largest volume of studies, and in world studies, the scale of the urban river basin (30 percent) has accounted for the largest volume of studies. In the methodology related to flood resilience articles, all three quantitative, qualitative, and mixed approaches were observed. The difference is that in the methodology of Iranian studies (66 percent), most of the studies conducted were conducted with a quantitative method and in world studies, the qualitative method (46 percent). According to the searches conducted, studies on flood resilience in the world have been conducted in connection with other approaches such as smart management, provision of welfare facilities, urban infrastructure planning, green infrastructure, and social and economic issues. However, in Iran, most of these studies have focused on improving the resilience of residents in line with natural hazard risk management. The policies and issues raised therein are constantly being reviewed and evaluated, but issues such as air quality, smart management, welfare facilities, and biodiversity have not yet been addressed. This demonstrates the importance of increasing research on flood resilience in other areas of Iran.

How to Cite: Farvardin, M. , Adeli, Z. and Bababkhani, M. (2026). Meta-analysis of studies on resilience to flood risk in Iran and the world. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 15(47), 45-72.



© The Author/Authors

DOI: 10.22111/jneh.2025.50593.2092

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

More than three decades have passed since the beginning of research on resilience, but this concept has not yet been widely used in various operational areas. In our country, this issue is more evident in the case of flood resilience than in other natural hazards. The existing gaps and contradictions over the concept of flood resilience arise from differences in perspectives that focus on realization in ecological, social or combined systems, methodological methods, different scales of intervention, etc. Researchers in different fields have addressed this concept in different ways, depending on the scale of the study, the context, the type of study and the field of study. Therefore, the present study attempts to take a step towards classifying studies and clarifying the dimensions of this concept and its applications by re-examining the subject. In general, this study seeks to find answers to the following questions:

- * How has flood resilience been conceptualized in the theoretical literature of various researchers?
- * What are the key components, principles, characteristics, and indicators of flood resilience?
- * What methods have been used to examine and analyze flood resilience in the context of society and at different scales?
- * In which areas can the differences between Iranian and international studies on flood resilience be sought?

DATA AND METHODS

This research uses the method of meta-analysis and an in-depth study of the existing literature on the concept of flood resilience to explain the concept of this approach, its principles, characteristics and measurement methods. In the same vein, this research is of the review type. Meta-analysis is a systematic review that has a specific and defined research question and uses precise and systematic methods to identify, select and evaluate relevant research and collect and analyze data from the research included in this review. In a systematic review, topics such as types of collaboration between researchers, research method of articles, unit of analysis of articles, variables used, type of framework and theoretical model of articles are addressed. Meta-analysis is a comparison of the results of other research and provides an analysis of the research and results of existing research. The meta-analysis method first goes beyond and beyond the initial whole by breaking down the components of the whole, then transfers the initial analysis in a way that it is placed in an acceptable framework and shows concepts that the initial information did not show. This article attempts to systematically review the global theoretical literature related to this concept over 8 years (between 2017 and 2024) to gain insight into the concepts, dimensions, key elements, tools, and methods, and how they have changed. This literature was searched in two databases, Google Scholar and Science Direct, using the keywords "flood resilience" and other similar terms such as "flood management." Also, to limit the number of articles, this search was continued by searching only for the aforementioned keywords in the article titles. To consider Persian articles, the search was completed by searching for the aforementioned keywords in the Normags, SED, Civilica, MagIran, and ISC databases. Based on the above, 310 articles were found. The qualitative assessment checklist and the Critical Appraisal Skills Program (CASP) tool were used to screen the articles. Finally, by eliminating duplicate and irrelevant articles, 249 articles were briefly analyzed; of these, 58 were Persian articles and 191 were English articles.

RESULTS AND DISCUSSION

By examining the theoretical literature related to the flood resilience approach and reviewing the articles published in this field, the dimensions and methods of examining and adapting the flood

resilience approach are accurately described and categorized for better understanding. In general, this approach is formed from five basic dimensions: social, physical, infrastructural, institutional and economic. Regarding the scale of research, it has also been examined in different scales from neighbourhood to urban watershed, metropolis and state in various articles, with the city scale and the urban watershed in the next rank being the scale to which the largest volume of studies is dedicated. The difference is that the largest scale used in Iranian studies has been at the city scale (28 percent) and the village scale (19 percent) and in world studies it has been at the scale of the urban river basin (30 percent). In the methodology related to flood resilience articles, all three quantitative, qualitative and mixed approaches can be seen. According to the studies, this approach focuses more on quantitative and qualitative methods, but overall most studies have had a qualitative method. The difference is that in the methodology of Iranian studies (66 percent), most of the studies conducted were conducted with a quantitative method, and in world studies, the qualitative method (46 percent). Also, in terms of geographical distribution of research, this approach has the largest number of studies in the Asian continent (131 articles), followed by the European continent (69 articles), and the fewest studies related to the Australian and Oceanian continents (5 articles).

CONCLUSION

Due to its comprehensiveness, this approach has an impact on various issues such as optimizing urban form and landscapes, urban/green infrastructure, agricultural/urban land zoning, social interactions, settlement sustainability (rural/urban, etc.), architecture, housing, air quality, amenities and biodiversity, smart management, and social equality in various aspects of citizens' lives. However, in Iran, most of these studies are in the field of improving the resilience of residents in line with natural hazard risk management, and the policies and issues raised in them are constantly being reviewed and evaluated, and issues such as air quality, smart management, amenities and biodiversity, and green infrastructure have not yet been mentioned.

REFERENCES

References (in Persian)

Abdali, Y., Hataminejad H., Zanganeh Shahraki S., Pourahmad A., Salmani M. Presenting future scenarios of urban resilience against flood risk (case study: Khorramabad city). *Geographical studies of mountainous regions*. 2024; 4 (4): 153 pp.-174. URL: <http://gsma.lu.ac.ir/article-۵۴۱-۱-fa.html> [In Persian]

Ebrahimipour, M, and Ziari, K. (2017). Urban land zoning against flood risk with a physical resilience approach (case study: Cheshme Kileh River). *New perspectives in human geography (human geography)*, 11(1), 39-56. SID. <https://sid.ir/paper/518561/fa> [In Persian]

Asadafrooz, A., Motedayen, H., Masnavi, M. R., & Mansoori, S. A. (2020). Shiraz Environmental Resilience of the March 2019 Flood Hazards; through Landscape Approach, Systems Theory and DPSIR Model. *Environmental Management Hazards*, 7(1), 55-75. [10.22059/jhsci.2020.301219.556](https://doi.org/10.22059/jhsci.2020.301219.556) [In Persian]

References (in English)

Abdel-Mooty, M. N., El-Dakhkhni, W., & Coulibaly, P. (2022). Data-driven community flood resilience prediction. *Water*, 14(13), 2120. <https://doi.org/10.3390/w14132120>

Ariyaningsih, & Shaw, R. (2022). Integration of SETS (Social-Ecological-Technological Systems) framework and flood resilience cycle for smart flood risk management. *Smart Cities*, 5(4), 1312-1335. DOI: [10.3390/smartcities5040067](https://doi.org/10.3390/smartcities5040067)

Bertilsson, L., Wiklund, K., de Moura Tebaldi, I., Rezende, O. M., Veról, A. P., & Míguez, M. G. (2019). Urban flood resilience—A multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning. *Journal of Hydrology*, 573, 970-982. DOI: [10.1016/j.jhydrol.2018.06.052](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.06.052)

Bista, R. B. (2023). Descriptive Study of Community-Based Disaster Management in Rural Western Nepal. *The Journal of Economic Concerns*, 14(1-2), 20-36. DOI: [10.3126/tjec.v14i1-2.62311](https://doi.org/10.3126/tjec.v14i1-2.62311).

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۵، شماره ۴۷، شماره پیاپی ۱، فروردین ۱۴۰۵

فرا تحلیل مطالعات تاب آوری در برابر مخاطره سیل در ایران و جهان

مهديه فروردین^۱، زینب عادلی^{۱*}، ملیحه باباخانی^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

۲. استادیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)

ایمیل: adeli@arc.ikiu.ac.ir ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1806-1739>

۳. استادیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۳۰ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۳۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱ واژه های کلیدی: سیل، تاب آوری، مخاطرات، مدل ها، فراتحلیل.	پژوهش ها در زمینه تاب آوری بیش از سه دهه است که آغاز شده، اما هنوز به طور گسترده در حوزه های مختلف عملیاتی نشده است. اختلاف نظر ها در تعریف تاب آوری ناشی از تفاوت دیدگاه ها در سیستم های اکولوژیکی، اجتماعی و روش های متدولوژیک است. این پژوهش کوشش دارد تا با فراتحلیل و صورت بندی منظم مطالعاتی که تاکنون در این حوزه انجام شده است، گامی در جهت روشن تر شدن ابعاد این مفهوم، معیارها، روش برخورد، مقیاس مداخله و کاربردهای آن در برابر مخاطره سیل بردارد. در این راستا بانک داده ای از مطالعات انجام شده تشکیل و در نهایت با غربال آنها ۲۴۹ مقاله انتخاب و تجزیه و تحلیل شد. ساختار مقالات شامل روش شناسی، معیارهای مطرح، مقیاس مورد مطالعه و مدل های به کار رفته در آنها واکاوی شد تا از این رهگذر مطالعات دسته بندی و تفاوت ها و شباهت های مطالعات صورت گرفته در جهان و ایران مشخص شود. نتایج نشان می دهد در رابطه با مقیاس پژوهش در مطالعات ایران مقیاس شهر (۲۸ درصد) و مقیاس روستا (۱۹ درصد) و در مطالعات جهان در مقیاس حوزه پیرامون رودخانه شهری (۳۰ درصد) بیشترین حجم مطالعات را به خود اختصاص داده است. در روش شناسی مربوط به مقالات تاب آوری در برابر سیل، هر سه رویکرد کمی، کیفی و ترکیبی قابل مشاهده است. با این تفاوت که در روش شناسی مطالعات ایران (۶۶ درصد) بیشتر مطالعات انجام شده با روش کمی و در مطالعات جهان از روش کیفی (۴۶ درصد) انجام شده است. با توجه به جستجوهای انجام شده، مطالعات تاب آوری در برابر سیل در جهان در ارتباط با سایر رویکردهایی از قبیل مدیریت هوشمند، تامین امکانات رفاهی، برنامه ریزی زیرساخت های شهری، زیرساخت های سبز و مسائل اجتماعی و اقتصادی مطرح شده است. اما در ایران بیشتر این مطالعات در زمینه بهبود وضعیت تاب آوری ساکنین در راستای مدیریت ریسک مخاطرات طبیعی می باشد و سیاست ها و موضوعات مطرح در آن دائما در حال بازبینی و ارزیابی هستند و هنوز به موضوعاتی از جمله کیفیت هوا، مدیریت هوشمند، امکانات رفاهی و تنوع زیستی، اشاره ای نشده است. این موضوع اهمیت افزایش پژوهش ها در زمینه تاب آوری در برابر سیل در ایران را در دیگر حوزه ها به وضوح نشان می دهد.

استناد: فروردین، مهديه، عادلی، زینب و باباخانی، ملیحه. (۱۴۰۵). فراتحلیل مطالعات تاب آوری در برابر مخاطره سیل در ایران و جهان.

مخاطرات محیط طبیعی، ۱۵(۴۷)، ۷۲-۴۵

مقدمه

ترکیب تغییرات آب‌وهوایی و افزایش شهرنشینی چالش‌های بزرگی را برای برنامه‌ریزی شهری و مدیریت شهرها برای پایداری به همراه دارد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که تغییرات آب‌وهوایی به احتمال زیاد چرخه هیدرولوژیکی را در بسیاری از مناطق تغییر می‌دهد و باعث احتمال بیشتر رویدادهای آب‌وهوایی شدید مانند خشکسالی و سیل می‌شود (فارست^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). شهرنشینی همچنین با افزایش میزان سطوح غیرقابل نفوذ و اصلاح مسیرهای جریان، سیل را تشدید می‌کند. سیل بخشی از یک فرآیند طبیعی است؛ اما زمانی که در حوضه‌های آبخیز شهری رخ می‌دهد، پیامدهای منفی برای ساکنان این مناطق ایجاد می‌کند (برتیلسون^۲ و همکاران، ۲۰۱۹؛ سانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). شهرها به‌عنوان سیستم‌های پویا، نتیجه تعامل انسان و محیط طبیعی در طول زمان هستند و برای حفظ، تکامل و توسعه خود به تعادل نیاز دارند. هر گونه عدم تعادل در سیستم‌های داخلی شهر (فضاها و بافت شهری) و همچنین سیستم‌های خارجی (مناطق نزدیک و دور، حومه و منطقه‌ای) می‌تواند منجر به بی‌ثباتی آن‌ها شود. (ملکی و اسحاق‌وندی، ۱۳۹۸). سیل را می‌توان از گسترده‌ترین، مخرب‌ترین و مکررترین بلای طبیعی دانست که جوامع بشری را تهدید می‌کند و به علت تجمع اموال و دارایی‌ها در نواحی شهری، خسارت‌های عمده‌ای بر آن‌ها تحمیل می‌نماید (پرشار^۴ و همکاران، ۲۰۲۳). در مواجهه با بلایای طبیعی از جمله سیل رویکردهای متنوعی مطرح است، یکی از این رویکردهای تاب‌آوری است. تاب‌آوری مفهوم جدیدی است که چند سالی است مورد توجه محققان و برنامه‌ریزان شهری قرار گرفته است. تاب‌آوری به معنای مقاومت و تحمل یک سیستم در برابر شوک‌های وارده بر آن و ادامه فعالیت و کارا بودن آن سیستم می‌باشد (عبدالموتی^۵ و همکاران، ۲۰۲۲). به‌عنوان یک رویکرد نوین در تمامی عرصه‌ها ظهور کرده است، به‌طوری‌که این رویکرد نو در فضاهای شهری و منظر در برابر اختلالات گوناگون و گسترده به‌کار برده می‌شود. این رویکرد که با نگاهی سیستمی فضاهای شهری را نسبت به آشوب‌های احتمالی سازگار و منطبق می‌سازد، اخیراً در رودخانه‌های شهری نیز مورد توجه واقع شده است. اهمیت و جایگاه این رویکرد در مدیریت و ساماندهی فضاهای شهری، به‌ویژه رودهای شهری در بازایی و استفاده این فضاها در شرایط مختلف است (بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸). رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل که به‌گونه‌ای هسته اصلی تمام این عناوین است، با هدف بهبود و افزایش توانایی جوامع و سکونتگاه‌های انسانی در مقابله با خطرات سیلاب و تغییرات محیطی ناشی از آن است. این توانایی نه تنها شامل عوامل محیطی و اقلیمی بلکه اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی نیز را در بر می‌گیرد.

تاب‌آوری در برابر سیل ابعاد مختلفی از شهر و زندگی شهری را دربر می‌گیرد و پژوهشگران با توجه به مقیاس مطالعه، زمینه کالبدی، اجتماعی و اقتصادی، نوع مطالعه، رشته تحصیلی (جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری - روستایی، طراحی شهری، مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، مدیریت و برنامه‌ریزی محیط زیست، جامعه‌شناسی محیطی، اقلیم-شناسان، جغرافیا و برنامه‌ریزی گردشگری و ...) به‌گونه‌ای متفاوت به این مفهوم پرداخته‌اند. این تنوع، چالش‌های متعددی ایجاد می‌کند. از این روی، این پژوهش سعی دارد تا با بازشکافی موضوع، گامی در جهت دسته‌بندی مطالعات و روشن‌تر شدن ابعاد این مفهوم و کاربردهای آن بردارد. در مجموع، این پژوهش به دنبال یافتن پاسخ پرسش‌های زیر است:

¹ Forrest

² Bertilsson

³ Sung

⁴ Prashar

⁵ Abdel-Mooty

* تاب آوری در برابر سیل، در ادبیات نظری پژوهشگران مختلف چگونه مفهوم سازی شده است؟

* اجزای کلیدی، اصول، ویژگی ها و شاخص های تاب آوری در برابر سیل کدامند؟

* چه روش هایی جهت بررسی و تحلیل تاب آوری در برابر سیل، در متن جامعه و مقیاس های مختلف به کار گرفته شده است؟

* تفاوت مطالعات ایران با مطالعات جهان، در خصوص تاب آوری در برابر سیل، در کدام زمینه ها قابل جستجو است؟

خطرات طبیعی با منشأ آب و هوایی در سطح جهان، به عنوان یک نگرانی عمده در حال ظهور هستند. طی چند دهه گذشته، این بلاها هم از نظر فراوانی و هم از نظر وسعت، گسترش یافته اند که منجر به تلفات جانی و مالی بی سابقه شده است (یه و همکاران^۱، ۲۰۲۱). از آنجاکه جوامع شهری پیشتر تأثیرات خطرات و خسارت های ناشی از آن هستند، محافل علمی و بین المللی، لزوم تقویت تاب آوری شهرها را تصدیق کرده اند (جلیلی صدرآباد و همکاران، ۱۴۰۲). تاب آوری به عنوان یک رویکرد نو در مواجهه با آشوب های محیطی در دهه های اخیر مورد توجه برنامه ریزان و طراحان شهری قرار گرفته است. واژه تاب آوری، اغلب به مفهوم بازگشت به گذشته به کار می رود که از ریشه لاتین «Resilio» به معنای برگشت به عقب گرفته شده است (ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲). و بنا بر نظر هولینگ^۲، تاب آوری به عنوان راهی برای درک فشارهای دینامیکی و غیر خطی جذب در زیست بوم و به صورت مقدار اختلالی که زیست بوم می تواند بدون ایجاد تغییرات عمده و اساسی در ساختار خود جذب کرده و پایدار باقی بماند، تعریف شده است. با توجه به تعدد تعاریف موجود از مفهوم تاب آوری، برخی از تعاریف دیگر که توسط اندیشمندان در این بحث که به نظر دارای اعتبار و کارایی بیشتری در زمینه مورد نظرمان هستند، به طور خلاصه در شکل (۱)، ارائه می گردند:



شکل ۱: تعاریف و مفاهیم تاب آوری در ادوار مختلف تاریخ. منبع: (نگارندگان)

¹ Ye et al

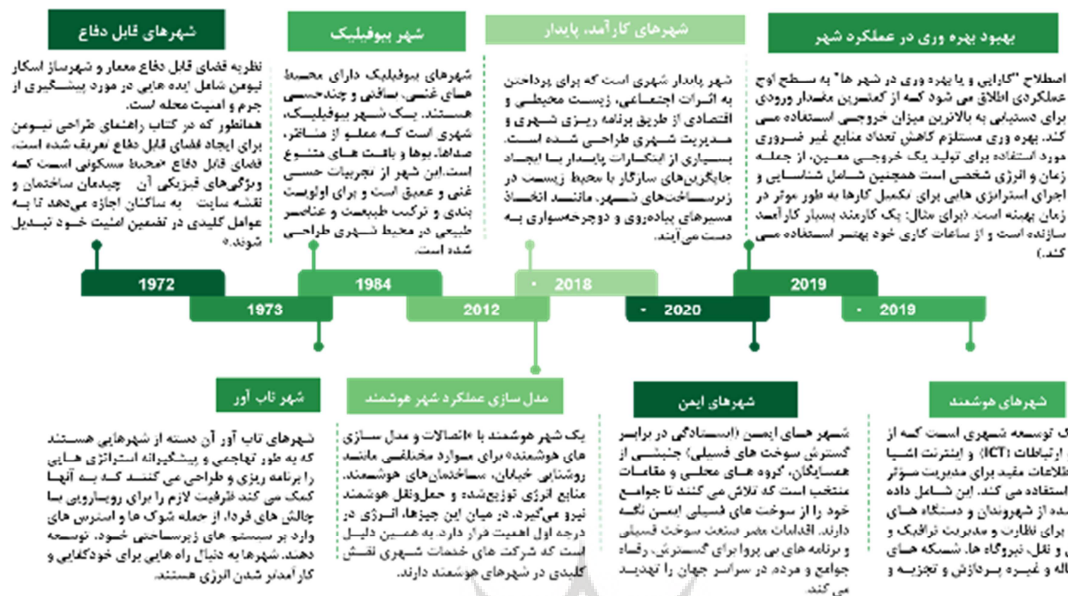
² Holling

امروزه در زمینه مدیریت ریسک سیل، مفهوم تاب‌آوری شهری به‌عنوان رویکردی جدید در حال ظهور است. به‌گونه‌ای که راهکارهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری پویایی و امکانات جدید شهری برای توسعه و تحول شهری فراهم می‌کنند. آن‌ها تغییرات در بافت شهری را ترویج می‌کنند و بنابراین، فرصت‌هایی را برای ایجاد تاب‌آوری در برابر سیل فراهم می‌کنند (روسو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، پس از گسترش گسترده ریسک سیل در سطح جهانی، تاب‌آوری در مدیریت ریسک سیل به‌عنوان زیرشاخه‌ای از تعریف پیشین هولینگ از تاب‌آوری در سال ۱۹۷۳ برای سیستم‌های زیست‌محیطی مطرح شد. تاب‌آوری یک سیستم دفاع در برابر سیل می‌تواند به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان ظرفیت مقاومت پاسخگویی بهبودی و انطباق با تأثیر سیل و به‌طور مداوم در محیط نامطمئن تعریف شود (کمبل^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). این مسأله در راستای چارچوب کلی پیشگیری، (کاهش) آمادگی، واکنش و بازتوانی برای مدیریت تاب‌آور است (ویتال^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). تاب‌آوری به دو دلیل مهم است: اول این که چون آسیب‌پذیری سیستم‌های اجتماعی شده به‌طور کامل قابل پیش‌بینی نیست. دوم این که مردم و دارایی‌هایشان باید در شهرهای تاب‌آور در برابر با مخاطرات بهتر از مکان‌ها و جوامعی که کمتر انعطاف‌پذیر هستند، عمل کنند (سن^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). جامعه‌ای که در برابر سیلاب تاب‌آور است، باید قبل از وقوع سیلاب اقداماتی برای کاهش آسیب‌پذیری انجام دهد. این اقدامات شامل شناسایی و کاهش عواملی است که می‌توانند منجر به افزایش شدت سیلاب شوند. همچنین، ضروری است که هشدارهای لازم به مردم ارائه شود تا آن‌ها از خطرات آگاه شوند. در زمان وقوع سیلاب، باید واکنش و پاسخ مناسبی به شرایط نشان داد و پس از آن، ارزیابی خسارت‌ها و برنامه‌ریزی برای ترمیم آن‌ها در اولویت قرار گیرد. (ژانگ^۵ و همکاران، ۲۰۲۳). از نیمه دوم قرن ۲۰ میلادی، در ادبیات حوزه شهرها، چترهای مفهومی متعددی در راستای تاب‌آور نمودن و آینده شهرها پدیدار شده است: «شهرهای قابل دفاع» (نیومن^۶، ۱۹۷۳)، «شهر تاب‌آور» (هولینگ^۷، ۱۹۷۳)، «شهر بیوفیلیک» (ویلسون^۸، ۱۹۸۴)، «مدل‌سازی عملکرد شهر هوشمند» (لامباردی^۹ و همکاران، ۲۰۱۲)، «شهرهای کارآمد، پایدار» (وو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۷)، «بهبود بهره‌وری در عملکرد شهر» (هرناندز^{۱۱}، ۲۰۱۹) و «شهرهای هوشمند» (بیبری و کروگستی^{۱۲}، ۲۰۱۹)، برخی از کلیدواژه‌های پیشنهادی برای دگردیسی شهرها بوده‌اند که به‌علت اهمیت تاب‌آوری شهری و وقوع فزاینده مخاطرات محیطی در سکونتگاه‌های موجود، هدف همه آنها پایداری و تاب‌آوری شهری می‌باشد. در شکل (۱) به‌طور مختصر به تعریف هر یک از این مفاهیم پرداخته شده است. در این میان برای اولین بار تفکر تاب‌آوری توسط هولینگ (که از وی به‌عنوان پدر تاب‌آوری یاد می‌شود) در سال ۱۹۷۳، در رابطه با اکولوژی و سیستم‌های پویای اکوسیستمی تعریف شد. از نظر هولینگ، تاب‌آوری به معنای توانایی جذب اختلالات است، در حالی که عملکرد سیستم مختل نشود (هولینگ، ۱۹۷۳). از آن زمان به بعد، تاب‌آوری در همه زمینه‌ها و علوم مختلف اعم از تاب‌آوری روان‌شناسی، مهندسی تاب‌آوری، تاب‌آوری اکولوژیکی، تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اجتماعی اکولوژیکی، تاب‌آوری شهری و علوم دیگر تعریف شده است (بهرامی و همکاران ۱۳۹۸). از آن پس پژوهش‌های

¹ Russo² Campbell³ Vitale⁴ Sen⁵ Zhang⁶ Newman⁷ Holling⁸ Wilson⁹ Lombardi¹⁰ Wu¹¹ Hernantes¹² Bibri & Krogstie

متنوعی درخصوص این رویکرد انجام شده است. برای مثال، ابدالی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «ارائه سناریوهای آینده تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره سیل (مورد مطالعه: شهر خرم‌آباد)» بیان داشتند که عوامل کلیدی عملکرد نهادها، ظرفیت ارتباطی، حکمروایی، زیر ساخت اینترنت و رونق ساخت‌وساز در سناریوها دارای بیشترین ارزش سازگاری در آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل می‌باشند. ژانگ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر سیل بر اساس یک چارچوب سیستماتیک» سعی دارند تا با مطالعه‌ای روشمند نشان دهند از آنجایی که سیل شهری می‌تواند به‌طور جدی امنیت اکولوژیکی و زندگی انسان را تهدید کند؛ از این‌رو، تاب‌آوری سیل شهری برای ایمنی و پایداری شهرها اهمیت دارد. برای ارزیابی کامل عملکرد سیستم‌های شهری در تمامی مراحل بارندگی، رواناب، سیلاب و زهکشی، چارچوب سیستماتیک را برای ارزیابی تاب‌آوری سیل شهری پیشنهاد دادند. این چارچوب شامل شبیه‌سازی رواناب، تخمین سیلاب و ارزیابی تاب‌آوری است که مراحل مقاومت و سازگاری را در بر می‌گیرد و نتایج نشان داد مساحت زیرحوضه به‌دست‌آمده کوچک‌تر از مساحت کلی منطقه اداری محدوده مورد مطالعه بوده است که این موضوع نشان می‌دهد برای کشف اصول بنیادی به تجزیه و تحلیل دقیق‌تری نیاز است و در این مطالعه، استراتژی‌های بهبود تاب‌آوری در برابر سیل باید بیشتر مورد توجه قرار گیرند تا تصمیم‌گیری‌های بهتری برای بازسازی و احیای عملکردهای شهری هنگام بروز سیلاب انجام شود. تکین و همکاران در سال ۲۰۲۳، پژوهشی مروری با بررسی ۴۹ مقاله مرتبط با مدیریت ریسک سیل، تاب‌آوری و برنامه‌ریزی زیرساخت سبز، نشان دادند افزایش تاب‌آوری در برابر سیل مستلزم اقدامات هماهنگ، ارتباطات مؤثر و برنامه‌ریزی و مشارکت بین ذینفعان است (تکین^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). رضانی مهربان در سال ۱۴۰۲، پژوهشی مروری با استفاده از روش فراتحلیل در زمینه رویکردها و روش‌های ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری با بررسی ۶۵ منبع به‌کار بسته است که در نهایت روش‌های ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل، به سه دسته کمی، نیمه کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. روش‌های کیفی (غالباً شامل روش مصاحبه‌گیری و چارچوب‌های مفهومی نظری) است. در روش‌های کمی و نیمه کمی (بیشتر از روش‌های مبتنی بر شبیه‌سازی و روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی) استفاده می‌شوند که در رویکرد مبتنی بر شبیه‌سازی به‌طور کلی از مدل‌سازی هیدرولوژیکی و شبیه‌سازی سیلاب استفاده می‌شود و از روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی می‌توان از آنها برای تحلیل تاب‌آوری دیگر انواع مخاطرات در عرصه‌های جغرافیایی نیز استفاده کرد (رضانی مهربان، ۱۴۰۲). با توجه به تمام پژوهش‌های مروری انجام‌شده مرتبط با رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل، در این پژوهش کوشش شد با روش فراتحلیل و با بررسی تعداد بیشتر و به روزتری از مقالاتی که تا سال ۲۰۲۴ چاپ شده‌اند، مرور جامعی در خصوص این مفهوم انجام شود. بدین منظور این پژوهش تنها به کلید واژه "تاب‌آوری در برابر سیل" محدود نشد و مقالات مرتبط با مدیریت سیل نیز جستجو و بررسی شد. همچنین، تلاش شد دسته‌بندی کاملی از معیارهای تاثیرگذار بر رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل ارائه گردد. در نهایت، با مقایسه مطالعات صورت‌گرفته در جهان با پژوهش‌های انجام‌شده در ایران، کوشش شد فاصله این مطالعات از هم شناسایی شده و از این رهگذر علاوه بر دسته‌بندی مطالعات، ابهامات و خلاهای مطالعاتی شناسایی شود.

¹ Takin



شکل ۲: سیر زمانی مفاهیم برنامه‌ریزی مرتبط به رویکرد تاب‌آوری. منبع: (نگارندگان)

داده‌ها

این پژوهش با روش فراتحلیل و مطالعه عمیق ادبیات موجود در مورد مفهوم تاب‌آوری در برابر سیل، به تبیین مفهوم این رویکرد، اصول، ویژگی‌ها و روش‌های سنجش آن می‌پردازد. به همین مضمون، این پژوهش از نوع مروری است. فراتحلیل، مروری نظام‌مند است که سوال پژوهش مشخص و تعریف شده‌ای دارد و از روش‌های دقیق و منظم برای شناسایی، انتخاب و ارزیابی پژوهش‌های مرتبط و جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها از پژوهش‌های که شامل این مرور می‌شوند، استفاده می‌کند. در مرور نظام‌مند، به موضوع‌هایی مانند انواع همکاری محققان، روش پژوهش مقالات، واحد تحلیل مقالات، متغیرهای استفاده‌شده، نوع چارچوب و الگوی نظری مقالات پرداخته می‌شود (پیگوت^۱، ۲۰۱۲). در واقع فراتحلیل مقایسه نتایج پژوهش‌های دیگران است و از پژوهش‌ها و نتایج پژوهش‌های موجود، تحلیلی عرضه می‌کند. روش فراتحلیل، ابتدا از شکستن اجزای کل به ماوراء و فراتر از کل اولیه می‌رسد، سپس تحلیل اولیه را به نحوی منتقل می‌کند که در چارچوب قابل قبول قرار گیرد و مفاهیمی را نشان می‌دهد که اطلاعات اولیه نشان نداده باشند.

در این مقاله سعی شده است مروری نظام‌مند بر مطالعات مرتبط با مفهوم تاب‌آوری سیل در طول ۸ سال (بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴) صورت گیرد. در مرور مطالعات جهانی، جستجو در مقالات چاپ‌شده در دو پایگاه اطلاعاتی گوگل اسکولار^۲ و ساینس دایرکت^۳ با کلیدواژه "تاب‌آوری در برابر سیل"^۴ و دیگر اصطلاح مشابه مانند "مدیریت سیل"^۵ انجام شد. برای محدودسازی تعداد مقالات، استفاده از کلیدواژه‌های بیان‌شده تنها در "عنوان" مقالات محدود

¹ Pigott

² Google Scholar

³ Science Direct

⁴ Flood resilience

⁵ Flood management

جهت غربالگری مقالات از چک‌لیست ارزیابی کیفی و ابزار برنامه مهارت‌های ارزیابی حیاتی (CASP) (Critical Appraisal Skills Program) استفاده شد. ابزارهای بالا به هر سه سطح اعتبار (بی‌چون و چرا، معتبر، پشتیبانی‌نشده) می‌پردازند و به صورت آنلاین قابل دسترسی و شامل ۱۰ سؤال تخصصی و واضح برای ارزیابی با استفاده از یک مقیاس ۴ گزینه‌ای (بله - خیر - نامشخص - غیرقابل اجرا) هستند. چک‌لیست کسپ نیز شامل ۳ بخش ارزیابی است (آیا نتایج حاصل از مطالعه معتبر است؟ - "نتایج چیست؟" - "آیا نتایج به صورت محلی کمک می‌کند؟" با استفاده از یک ارزیابی سه گزینه‌ای (بله - نه - نمی‌توانم بگویم) صورت می‌گیرد (کرستینا، ۲۰۱۸). هریک از مقالات با توجه به روش کسپ (روخنه و همکاران، ۱۴۰۲)، امتیاز داده شد و مقالاتی که جمع امتیازهای آن‌ها از ۲۱ بیشتر شد (تکیه یان و جهانیان، ۱۴۰۲)، به لحاظ علمی و کیفی تأیید و مابقی حذف شدند. با کنار گذاشتن مقالات تکراری و نامرتبط، ۲۴۹ مقاله مورد تجزیه و تحلیل، موزن قرار گرفت.

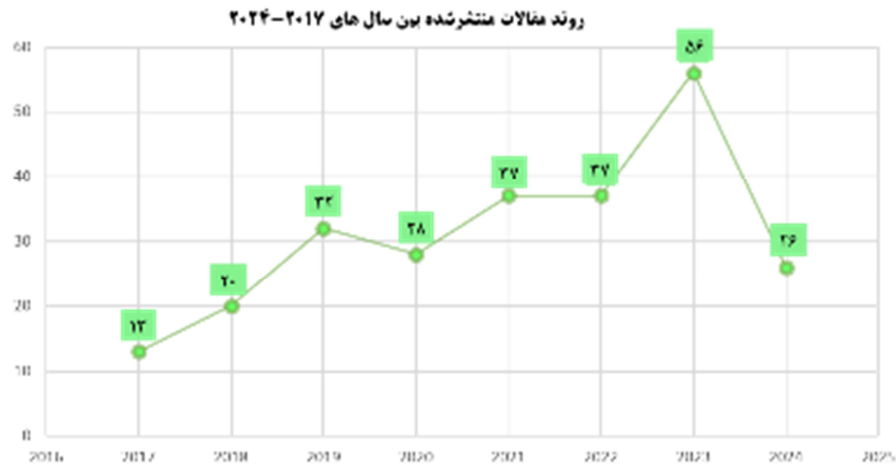


شکل ۳: فرآیند غربالگری مطالعات جهت ورود به مرحله فراتحلیل

نتایج و بحث:

از این تعداد ۵۸ مقاله فارسی و ۱۹۱ مقاله انگلیسی بوده‌اند. به صورت کلی روند پرداختن به این مفهوم سال ۲۰۱۷ افزایش قابل توجهی داشته است. این موضوع در شکل (۴) به خوبی نمایان است. در این میان ۴۶ مقاله مروری (۱۸٪) و مابقی (۸۲٪) مقالات کاربردی و تجربی بوده‌اند.

⁶ Chrastina



شکل ۴: روند مقالات منتشرشده بین سال های ۲۰۱۷-۲۰۲۴ در نشریات علمی

جدول ۱: تعداد مقالات انتخاب شده از هر کلیدواژه به تفکیک سال

کلیدواژه	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳	۲۰۲۴
تاب آوری در برابر سیل	۹	۱۴	۲۷	۲۶	۳۴	۳۴	۳۹	۲۲
مدیریت سیل	۴	۶	۵	۲	۳	۳	۱۷	۴

این رویکرد در کشورهای زیادی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. برای درک بهتر این پراکنش، شکل (۵) تهیه شده است. از نظر پراکنندگی جغرافیایی پژوهش، قاره آسیا (۱۳۱ مقاله) بیشترین تعداد مطالعات را به خود اختصاص داده است و پس از آن، قاره اروپا (۶۹ مقاله) و کمترین مطالعات مربوط به قاره استرالیا و اقیانوسیه (۵) می باشد.



شکل ۵: پراکنش فضایی مطالعات مورد بررسی در جهان

با بررسی ادبیات نظری در زمینه رویکرد تاب آوری در برابر سیل، دریافت شد که سنگ بنای بیشتر مطالعات بر ابعاد اصلی و عنوان شده توسط هالینگ استوار شده است. تاکنون مدل‌های مختلفی از جانب برخی از پژوهشگران در این زمینه پیشنهاد شده است که هر یک به جنبه‌ای خاص از تاب آوری در برابر بلایا پرداخته‌اند. برخی از پژوهشگران همانند توبین (۱۹۹۹)، برای نشان دادن نحوه پایداری و تاب آوری جامعه، سه الگو تقلیل خطر، الگوی بازیابی و الگوی ساختاری - جمعیتی استفاده شده است (توبین^۱، ۱۹۹۹). هدف نهایی این چارچوب، دسترسی به میزان پایداری و تاب آوری اجتماعات در مقابل مخاطرات طبیعی است و تعدادی دیگر از پژوهشگران مانند مایانگا (۲۰۰۷) مدل سرمایه محور را به عنوان چارچوبی برای ارزیابی تاب آوری جامعه در برابر بلایا مبتنی بر انواع سرمایه (اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی) مطرح کردند. هر یک از انواع سرمایه، حوزه مستقلی دارد و می‌تواند به وسیله عوامل مختلف و ارتباط این عوامل باهم، برای ارزیابی تاب آوری جامعه در برابر بلایا اندازه‌گیری شود. (مایانگا^۲، ۲۰۰۷). یا کاتر در سال (۲۰۰۸)، چارچوبی تحت عنوان مدل مکانی را ارائه کرد که برای ارائه رابطه تاب آوری و آسیب‌پذیری طراحی شده است. این مدل، تاب آوری را به عنوان یک فرآیند دینامیک و وابسته به شرایط پیشین، شدت بلایا، زمان بین مخاطرات و تأثیرات عوامل برون‌گرا تعریف می‌کند که گام اول این مدل، ارائه یک مجموعه پیشنهادی از متغیرهای اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی است. (کاتر^۳، ۲۰۰۸). مدل مدیریت بلایای اجتماع محور، یک رویکرد مدیریتی پایین به بالا است که به مشارکت مردم در حل بحران‌های ناشی از وقوع بلایای طبیعی توجه دارد که درواقع هدف از آن، کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌ها و مشارکت مردم برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع بلایای طبیعی است (بیستا^۴، ۲۰۲۳). شاخص‌های استفاده‌شده در این مدل، اثرات اجتماعی مقابله‌های مبتنی بر مشکل و حس اجتماع جمعیت، سلامتی، آموزش، آگاهی سرمایه اجتماعی NGOها در نظر قرار دارد. کاراش و همکاران (۲۰۲۱) چارچوبی را به عنوان یک ابزار مدیریتی برای بازیگران و مؤسسات شاغل در مدیریت رودخانه و منطقه ساحلی برای درک پیچیدگی و به هم پیوستگی ابعاد و مقیاس‌های مختلف مربوط به تاب آوری در برابر سیل ارائه دادند که در آن ۴ بعد اصلی آمادگی، بهبود، جلوگیری و حفاظت را برای ارزیابی تاب آوری در برابر سیل نشان داده‌اند (کاراش^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). (جدول ۲).

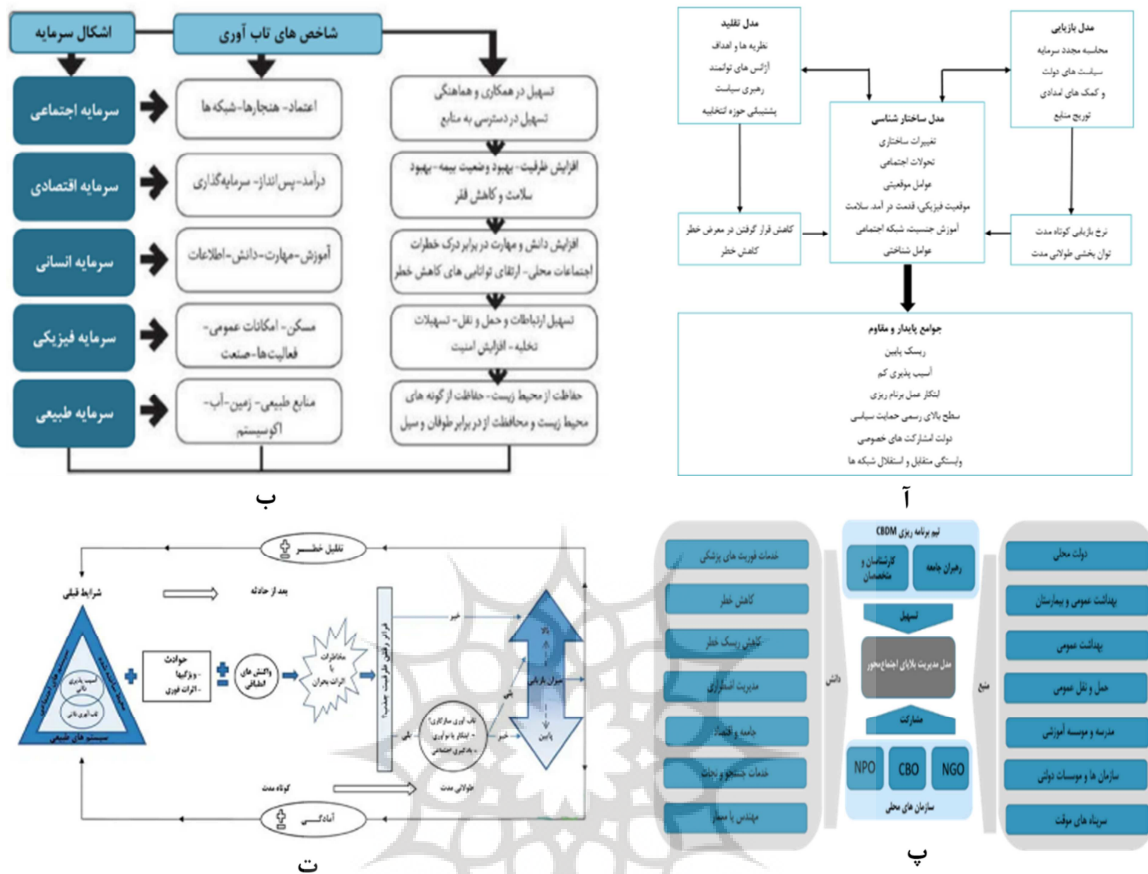
¹ Tobin

² Mayunga

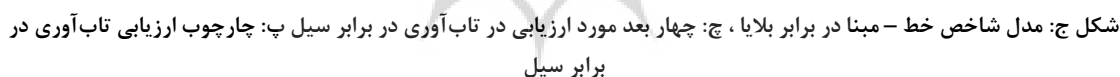
³ Cutter

⁴ Bista

⁵ Karrasch



شکل آ: جوامع پایدار و مقاوم در برابر مخاطرات محیطی: چارچوبی برای تجزیه و تحلیل، ب: درک و استفاده از مفهوم تاب آوری در برابر بلایا با استفاده از رویکرد مبتنی بر سرمایه، پ: مدل مدیریت بلایای اجتماع محور، ت: مدل مکانی تاب آوری در برابر بلایا



برابر سیل

شروہ شگاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

ب آوری در برابر سیل

¹ Wang

جدول ۳: عوامل و معیارهای موثر بر تبیین رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

معیارها	زیرمعیارها	پژوهشگران
اجتماعی	مشارکت	Abdel-Mooty et al.,2022, Ariyaningsih & Shaw, (2022), Leandro et al.,2020 بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، بهیارفرد و همکاران، ۱۴۰۱، شایان و همکاران، ۱۳۹۶
	آگاهی/دانش	Bertilsson et al.,2019, Campbell et al.,2019, Krivtsov et al.,2020, Miguez & Veról, (2017) بهبیارفرد و همکاران، ۱۴۰۱، شایان و همکاران، ۱۳۹۶
	رضایت	Campbell et al.,2019, Chang et al.,2021, Khatooni et al.,2023, Leandro et al.,2020
	اطلاع‌رسانی	Coletta et al.,2024 بهبیارفرد و همکاران، ۱۴۰۱، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰، شایان و همکاران، ۱۳۹۶
	سلامت	Khatooni et al.,2023, Leandro et al.,2020, Zhu et al.,2024,
	سن	Krivtsov et al.,2020, Leandro et al.,2020, Zhu et al.,2024 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	جنسیت	Coletta et al.,2024, Karamouz et al.,2018, Leandro et al.,2020, Zhu et al.,2024 بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	وضعیت تاهل	Leandro et al.,2020, Miguez & Veról, (2017)
	سطح تحصیلات	Khodadad et al.,2023, Khunwishit et al.,2018, Zhu et al.,2024 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	شغل و درآمد	Krivtsov et al.,2020, Leandro et al.,2020, Miguez & Veról, (2017), Zhu et al.,2024 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	جمعیت (دارای معلولیت/مستقل)	Khatooni et al.,2023, Khunwishit et al.,2018, Miguez & Veról, (2017), Zhu et al.,2024 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸
	ظرفیت ارتباطی	Khodadad et al.,2023, Krivtsov et al.,2020, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	امنیت اجتماعی	Krivtsov et al.,2020, Leandro et al.,2020, Manandhar et al.,2023 دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	حس تعلق محله‌ای	Huang & Wang, (2024), Khodadad et al.,2023
	روابط همسایگی	Khunwishit et al.,2018, Miguez & Veról, (2017), Zhu et al.,2024 بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
	بیمه	Karamouz et al.,2018, Krivtsov et al.,2020, Manandhar et al.,2023, Zhu et al.,2024 شایان و همکاران، ۱۳۹۶
	مهارت	Krivtsov et al.,2020, Leandro et al.,2020, Manandhar et al.,2023 بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، دانشوری نسب و همکاران، ۱۴۰۰
اقتصادی	شبکه‌های اجتماعی	Khunwishit et al.,2018, Krivtsov et al.,2020, Zhu et al.,2024
	ارزش‌های جامعه	Karamouz et al.,2018, Khatooni et al.,2023, Krivtsov et al.,2020, Miguez & Veról, (2017)
	سیاست‌های حمایتی	Leandro et al.,2020, Leandro et al.,2020
	بازگشت به شرایط مناسب (ظرفیت با توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب در قالب درآمد)	Campbell et al.,2019, Coletta et al.,2024, Karamouz et al.,2018, Leandro et al.,2020 بهبیارفرد و همکاران، ۱۴۰۱
	پس انداز	Coletta et al.,2024, Forrest et al.,2017, Manandhar et al.,2023, Zhu et al.,2024
	آسیب‌پذیری دارایی و اموال	Manandhar et al.,2023, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، حاتم‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲
	کمک مالی اقوام	Forrest et al.,2017, Khunwishit et al.,2018, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، حاتم‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲
	تنوع شغلی درآمدی	Coletta et al.,2024, Khatooni et al.,2023, Khunwishit et al.,2018, Zhu et al.,2024 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، حاتم‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲

Forrest et al.,2017, Khunwishit et al.2018, Leandro et al.,2020, Miguez & Veról, (2017) بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۱	کمک‌های مالی سازمان	کالبدی
Forrest et al.,2017, Karamouz et al.,2018, Khunwishit et al.2018, Leandro et al.,2020, Manandhar et al.,2023, Miguez & Veról, (2017), Zhu et al.,2024	میزان خسارت بنا به ماهیت شغل سرپرست خانواده	
Campbell et al.2019, Krivtsov et al.,2020, Manandhar et al.,2023 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲	نوع مالکیت مسکن	
Chang et al.,2021, Huang & Wang, (2024), Krivtsov et al.,2020, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲	مساحت واحد مسکونی	
Forrest et al.,2017, Huang & Wang, (2024), Khodadad et al.,2023 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	قدمت بنا	
Khodadad et al.,2023, Khunwishit et al.2018, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	تعداد طبقات	
Huang & Wang, (2024), Khodadad et al.,2023, Miguez & Veról, (2017)	شیب زمین	
Khodadad et al.,2023, Khunwishit et al.2018 اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، فتوحی اهل و همکاران، ۱۴۰۱، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	کیفیت بنا	
Forrest et al.,2017, Gyawali et al.,2021, Manandhar et al.,2023 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	سازه بنا	
Khodadad et al.,2023, Khunwishit et al.2018 اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲	دانه‌بندی	
Khatooni et al.,2023, Khodadad et al.,2023, Miguez & Veról, (2017) ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، فتوحی اهل و همکاران، ۱۴۰۱	بافت فرسوده شهری	زیرساختی
Forrest et al.,2017, Huang & Wang, (2024), Leandro et al.,2020 ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۲، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	ساختمان‌های موجود در حریم رودخانه	
Huang & Wang, (2024), Khodadad et al.,2023 ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲	کاربری زمین	
Karamouz et al.,2018, Khodadad et al.,2023 اسدافروز و همکاران، ۱۳۹۹، اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲، فتوحی اهل و همکاران، ۱۴۰۱	فضای سبز	
ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، ابراهیمی پور و همکاران، ۱۳۹۷، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸	شرین‌های ارتباطی	
Campbell et al.2019, Chang et al.,2021, Forrest et al.,2017 بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۱، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲	پتانسیل دسترسی تخلیه	
de Bruijn et al.,2019, Forrest et al.,2017 بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۱، فتوحی اهل و همکاران، ۱۴۰۱، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	دسترس‌ی به آتش نشانی، بیمارستان و مراکز نظامی	
Forrest et al.,2017, Gyawali et al.,2021 بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۱، ملکی و همکاران، ۱۴۰۲	حفظ حریم بستر رودخانه	
Khatooni et al.,2023, Krivtsov et al.,2020 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهیافرد و همکاران، ۱۴۰۱، فتوحی اهل و همکاران، ۱۴۰۱، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	دسترس‌ی به آب /برق/تلفن و...	

de Bruijn et al.,2019, Gyawali et al.,2021, Khodadad et al.,2023, Manandhar et al.,2023	فاضلاب شهری	
Krivtsov et al.,2020, Manandhar et al.,2023 ملکی و همکاران، ۱۴۰۲، شایان و همکاران، ۱۳۹۶	در دسترس بودن سرپناه موقت	
Karamouz et al.,2018, Khatooni et al.,2023 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، بهیاری و همکاران، ۱۴۰۱، حاتمی نژاد و همکاران، ۱۴۰۲	بستر نهادی	نهادی
Khunwishit et al.,2018, Krivtsov et al.,2020 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهیاری و همکاران، ۱۴۰۱، حاتمی نژاد و همکاران، ۱۴۰۲	روابط نهادی	
Khunwishit et al.,2018, Krivtsov et al.,2020 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، حاتمی نژاد و همکاران، ۱۴۰۲	عملکرد نهادها/ادارات	
Gyawali et al.,2021 ابدالی و همکاران، ۱۴۰۲، بهرامی و همکاران، ۱۳۹۸، بهیاری و همکاران، ۱۴۰۱	استقلال نهادها	
Khatooni et al.,2023, Khodadad et al.,2023, Krivtsov et al.,2020 حاتمی نژاد و همکاران، ۱۴۰۲	منابع و امکانات سازمان-های امداد رسانی	
Khodadad et al., 2023, Khunwishit et al.,2018	ویژگی فیزیکی نهادها (نظیر تعداد نهاد محلی)	
Krivtsov et al.,2020, Meng et al.,2020 ^۱ ۱۳۹۶، شایان و همکاران، ۱۴۰۲	پارک‌ها و فضاهای سبز شهری	زیست-محیطی

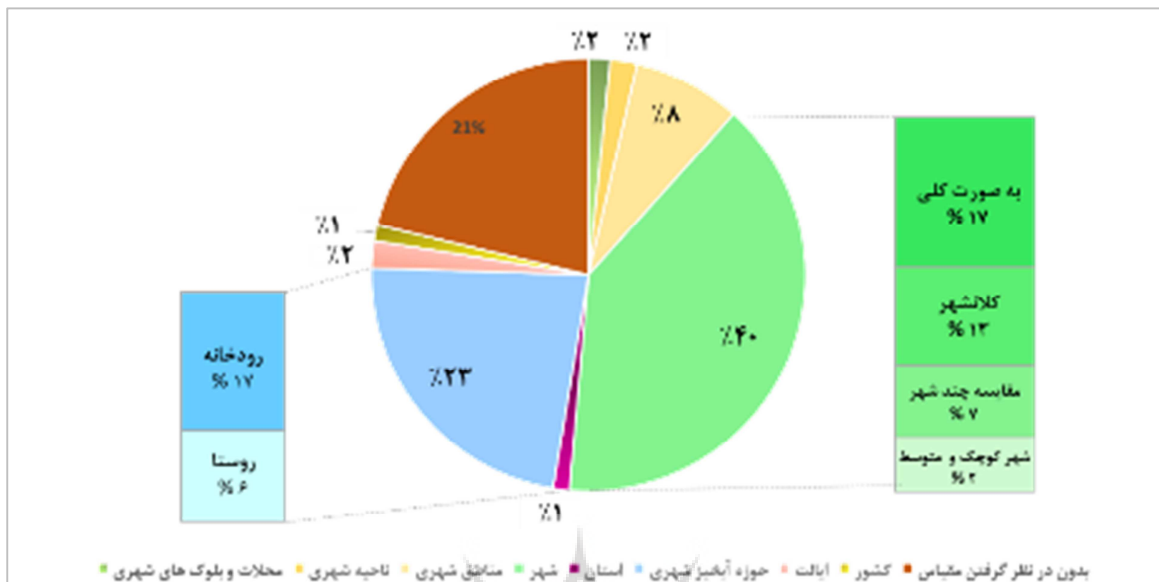
مقیاس‌های بررسی رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

ماهیت رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل بدین صورت است که در بیشتر مطالعات به‌خصوص مطالعات تجربی، در یک مقیاس خاص پژوهش انجام می‌گیرد. بیشترین مقیاس مورد بررسی درخصوص این رویکرد، شهر (بیش از ۴۰٪ مطالعات مورد بررسی) و حوزه آبخیز شهری (۲۳٪ مطالعات مورد بررسی) است. (برای مثال مراجعه شود به ویتال^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ سن^۲ و همکاران، ۲۰۲۱؛ مناندار^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). از آنجایی که بیشتر مطالعات بر رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل تمرکز داشته‌اند، مقیاس شهر با اقبال بیشتری روبه‌رو بوده است. همچنین، به‌دلیل کاربرد بیشتر این رویکرد، به‌عنوان اولین بررسی‌ها در بیشتر شهرها به‌صورت کلی و یا در کلانشهرهای بزرگ (۴۳٪ و ۳۳٪ از مطالعات مقیاس شهر) و همچنین در رودخانه‌ها (۴۳٪ از مطالعات مقیاس حوزه آبخیز شهری) مورد مطالعه قرار گرفته است. در مطالعاتی که با عنوان تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری بررسی شده‌اند، مقیاس محلات و بلوک‌های شهری مورد بررسی قرار گرفته است که تعداد این مطالعات نیز بسیار کم (۲٪ مطالعات مورد بررسی) است (برای مثال مراجعه شود به حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲؛ سلطانی و همکاران، ۱۴۰۳؛ اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲) تعداد کمی از مطالعات (کمتر از یک درصد) در مقیاس استان یا کشور انجام شده‌اند. برخی از پژوهش‌ها نیز به توصیف و تحلیل خود رویکرد پرداخته‌اند و به مقیاس خاصی اشاره نداشته‌اند که ۲۱٪ مقالات رو به خود اختصاص داده‌اند. جزئیات این مقیاس‌ها در شکل (۶) نمایش داده شده است.

¹ Vitale

² Sen

³ Manandhar



شکل ۶: مقیاس مکان در مقالات رویکرد تاب آوری در برابر سیل

باتوجه بررسی‌های صورت‌گرفته، بیشترین مقیاس مورد استفاده‌شده در مطالعات ایران در مقیاس شهر (۲۸ درصد) و مقیاس روستا (۱۹ درصد) بوده است و در مطالعات جهان در مقیاس حوزه پیرامون رودخانه شهری (۱۷ درصد) است.

روش‌های ارزیابی و سنجش رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

طیف گسترده‌ای از اهداف پژوهش در مقالات مورد بررسی، منجر به بکارگیری انواع فرایندهای اجرای پژوهش شده است. به‌گونه‌ای که برخی از مطالعات با روش‌های کمی، برخی با روش‌های کیفی و تعدادی نیز با روش‌های آمیخته به نتیجه رسیده‌اند. همچنین، برخی مطالعات به‌صورت فراتحلیل به مرور مطالعات پیشین پرداخته‌اند.

روش‌های کمی

در این پژوهش، ۳۶ درصد از مطالعات براساس روش‌های کمی انجام شده است. بنا به هدف پژوهش، عموماً سه موضوع را به‌صورت کمی مورد سنجش قرار می‌دهند: اول) جامعه آماری محدوده مورد مطالعه، دوم) باتوجه به مولفه‌های مورد نظر پژوهش ارائه‌شده، به سنجش آنها در محدوده پرداخته می‌شود و سوم) چگونگی و تبیین میزان مخاطرات و سنجش تاب‌آوری در محدوده. هر کدام از این سه، بنا به روش گردآوری داده‌ها و اطلاعات در دسترس، از انواع روش‌های تحلیل کمی که در جدول (۳) قابل‌مشاهده است، استفاده کرده‌اند. روش‌های گردآوری اطلاعات نیز در جدول (۴) تهیه شده است. (برای مثال: لئاندرو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ خو^۲ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ژو و لیو^۳، ۲۰۲۱؛ عابدی سروستانی، ۱۴۰۱؛ بهروزی و همکاران، ۱۴۰۱؛ اکبری زرین و همکاران، ۱۴۰۲).

^۱ Leandro

^۲ Xu

^۳ Zhu & Liu

جدول ۳: روش‌های تحلیل کمی در مقالات مورد بررسی

رویکرد پژوهش	انواع روش‌های تحلیل مورد استفاده در مقالات	فراوانی
کمی	روش‌های مبتنی بر تصمیم‌گیری چندمعیاره MCDM	۳
	انواع تحلیل‌های همبستگی و رگرسیون	۱۲
	انواع تحلیل سلسله‌مراتبی (روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه AHP و topsis)	۱۵
	مدلسازی ساختاری - تفسیری ISM	۱
	روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی: مدل ترکیبی AHP-TOPSIS, DANP	۵
	(روش فرایند تحلیل شبکه‌ای) ANP	۲
	انواع تحلیل آزمون‌های آمار توصیفی (فراوانی به درصد و میانگین) و استنباطی (آتک نمونه‌ای و ضریب پیرسون)	۷
	روش DPSIR یا مدل (نیروی محرکه - فشار - وضعیت - تاثیر - پاسخ)	۱
	انواع تحلیل‌های معادلات ساختاری	۴
	انواع تحلیل‌های آماری FRI (شاخص خطر سیل)	۳
	سایر: انواع مدل‌های شبیه‌سازی ریاضی، انواع تحلیل فضایی، مدل‌سازی آماری تحلیل عاملی و ...	۳۷
	جمع	۹۰

روش‌های کیفی

پژوهش‌های کیفی طیف وسیعی از پژوهش‌ها را تشکیل می‌دهند که در این پژوهش به (۳۹ درصد) می‌رسد که از نظر پارادایم پژوهش، نوع پرسش‌های پژوهش و همچنین از نظر نحوه گردآوری داده و عمق پژوهش، با پژوهش‌های کمی تفاوت دارند. به لحاظ کاربرد بودن این رویکرد در رشته‌های مختلف، بخش زیادی از مطالعات کیفی به داده‌های کتابخانه‌ای / مشاهدات میدانی و مستندنگاری پرداخته‌اند. تعدادی از مطالعات کیفی از ابزار مصاحبه به تحلیل بررسی شهرهایی که تجربه سیل داشتند، پرداختند و در این بین نتایج ارزشمندی حاصل شده است. همچنین، این نوع مقالات با اختلاف کمی با مقالات کمی، بیشترین مطالعات را شکل داده‌اند. در جدول (۴) انواع روش‌های گردآوری داده در مقالات مورد بررسی مشاهده می‌شود. (برای مثال: سفتون^۱ و همکاران، ۲۰۲۲؛ مهریار و سورمینسکی^۲، ۲۰۲۲؛ چانگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۱).

روش‌های آمیخته

با هدف ارزیابی دقیق‌تر رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل، برخی از مطالعات به‌صورت روش‌های آمیخته صورت گرفته‌اند. که در این میان مقالات با رویکرد آمیخته در این پژوهش (۷ درصد) بوده است. در این مطالعات بخش کمی پژوهش از همان تحلیل‌های نام‌برده در جدول (۳) استفاده کرده‌اند و برای بررسی عمیق‌تر با انواع مشاهدات میدانی و مصاحبه‌ها به نتایج کامل‌تری رسیده‌اند. همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، این نوع مقالات کمترین مطالعات را نسبت به رویکردهای دیگر شکل داده‌اند. (برای مثال: فارست^۴ و همکاران، ۲۰۲۰؛ خاتونی^۵ و همکاران، ۲۰۲۳؛ ژو^۶ و همکاران، ۲۰۲۴؛ گیوالی^۷ و همکاران، ۲۰۲۱؛ پروری و همکاران، ۱۴۰۲؛ کمالی و قاسمی، ۱۴۰۲).

¹ Sefton

² Mehryar & Surminski

³ Chang

⁴ Forrest

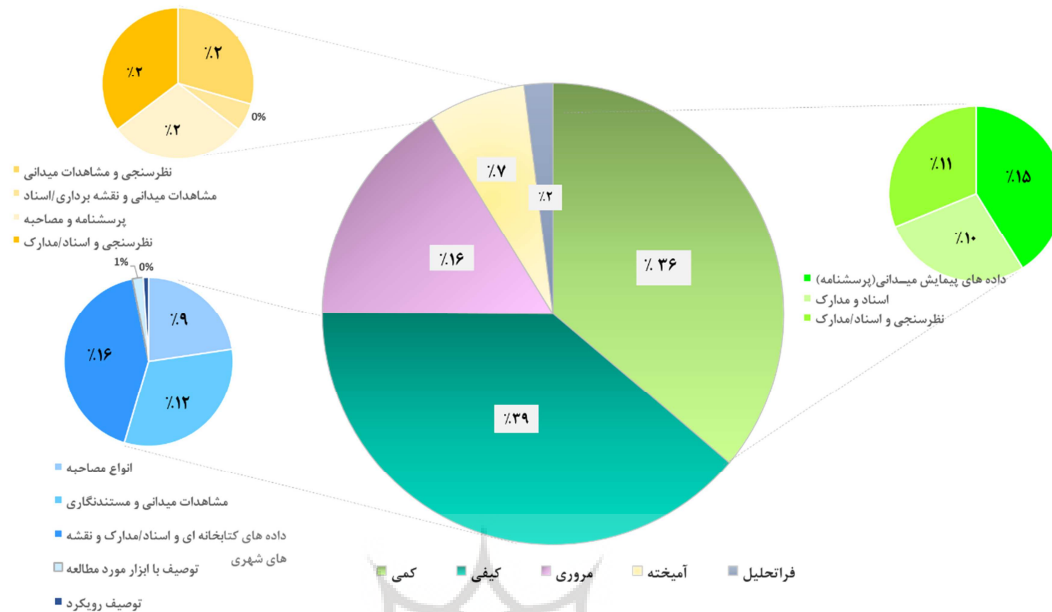
⁵ Khatooni

⁶ Zhu

⁷ Gyawali

جدول ۴: رویکردها و ابزارهای گردآوری داده در مقالات رویکرد تاب آوری در برابر سیل		
فراوانی	ابزار گردآوری داده‌های پژوهش	رویکردهای پژوهش
۹۰	۳۷	داده‌های پیمایش میدانی (پرسشنامه)
	۲۵	اسناد و مدارک
	۲۸	نظرسنجی و اسناد/مدارک
	۲۲	انواع مصاحبه
۹۷	۳۱	مشاهدات میدانی و مستندنگاری
	۴۱	داده‌های کتابخانه‌ای و اسناد/مدارک و نقشه‌های شهری
	۲	توصیف با ابزار مورد مطالعه
	۱	توصیف رویکرد
۱۷	۵	نظرسنجی و مشاهدات میدانی
	۱	مشاهدات میدانی و نقشه‌برداری/اسناد
	۵	پرسشنامه و مصاحبه
	۶	نظرسنجی و اسناد/مدارک
۴۰		داده‌های کتابخانه‌ای (ادبیات نظری)
		مروری

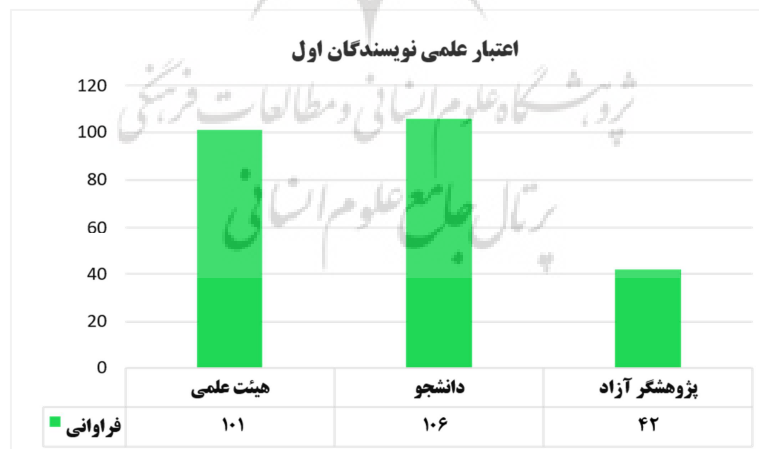
بررسی‌ها نشان داده است که تفاوت‌هایی در روش‌شناسی مطالعات ایران و جهان وجود دارد. به‌گونه‌ای که در ایران بیشترین مطالعات انجام‌شده با روش کمی (۶۶ درصد) است و در مطالعات جهان بیشترین مطالعات از روش کیفی (۴۶ درصد) استفاده شده است.



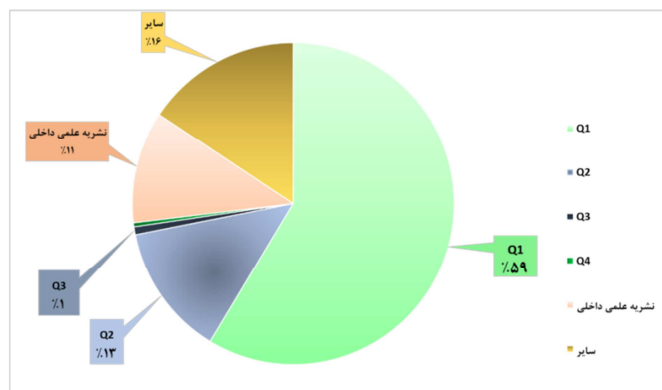
شکل ۷: رویکردها و ابزارهای گردآوری داده در مقالات رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

اعتبار علمی مقالات

به منظور بررسی اعتبار علمی مقالات، اعتبار علمی نویسندگان اول مقالات مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همان‌طور که در شکل (۸) قابل مشاهده است، نویسنده اول نیمی (۴۳ درصد) از مقالات مورد بررسی، دانشجویان هستند. به گونه‌ای که ۴۱ درصد از نویسندگان عضو هیئت علمی و ۱۷ درصد از آن‌ها پژوهشگر آزاد بودند. البته گفتنی است که تعداد قابل توجهی از آنها دانشجوی مقطع دکتری و کارشناسی ارشد می‌باشند. نتایج در شکل ۸ و ۹ نشان می‌دهد:



شکل ۸: اعتبار علمی نویسندگان اول



شکل ۹: رتبه‌بندی علمی مقالات مورد بررسی

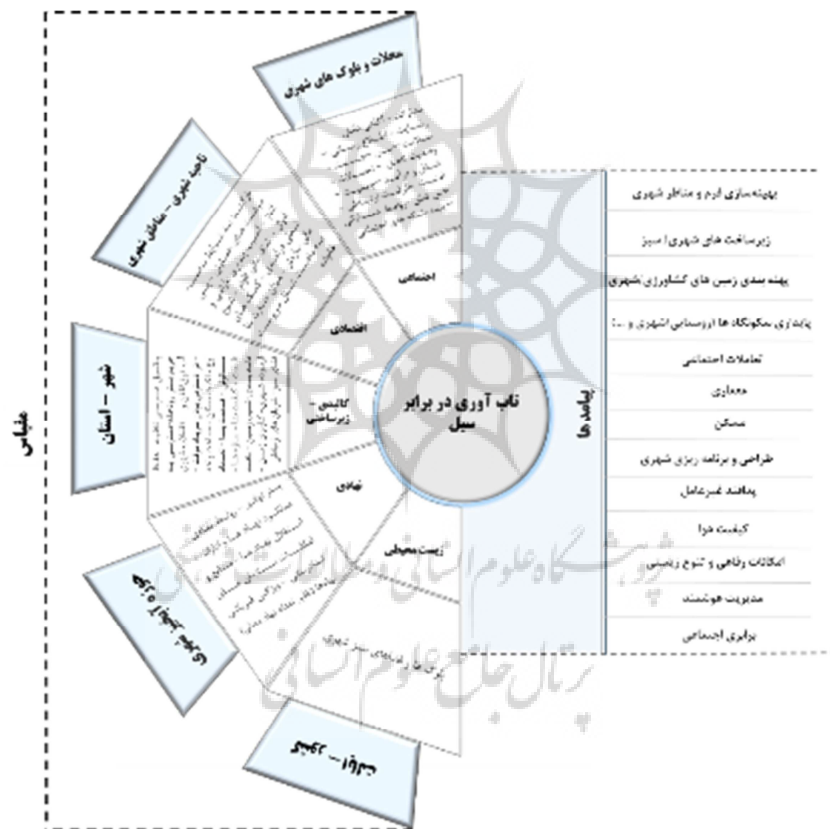
پیامدها و موضوع‌های وابسته به رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

مطالعات مرتبط با رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل اصولاً توسط پژوهشگران شهری در زیررشته‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری - روستایی، طراحی شهری، مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست انجام گرفته است. بنابراین، تنوع رشته‌ای در این موضوع دیده می‌شود. البته به دلیل خاصیت میان رشته‌ای بودن شهرسازی، ابعاد مختلف شهر از شهروندان تا محیط‌زیست، اقتصاد، مسکن و ... مورد بررسی قرار گرفته‌اند. بسیاری از مطالعات رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل، تأثیرات مثبت این رویکرد بر موضوع‌های دیگر را نشان داده‌اند. در جدول (۵) مفاهیمی در ارتباط با رویکرد تاب‌آوری، نمایش داده شده است.

جدول ۵: موضوع‌های مرتبط با رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل

موضوع‌هایی که تأثیر مثبت می‌گیرند	فراوانی	برخی از پژوهشگران در این زمینه
بهینه‌سازی فرم و مناظر شهری	۳	اسدافروز و همکاران، ۲۰۲۰، فتوحی اهل و همکاران، ۲۰۲۲، اکبری زرین و همکاران، ۲۰۲۳
زیرساخت‌های شهری / سبز	۷	کارآموز و خلیلی، ۲۰۱۹، de Bruijn et al., 2019; Šakić Trogrlić et al., 2018; Karamouz et al., 2018; Khodadad et al., 2023; Takin et al., 2023; Coletta et al., 2024
پهنه‌بندی زمین‌های کشاورزی / شهری	۲	ابراهیمی پور و زیاری، ۲۰۱۸، فتاحی و بهروزی، ۲۰۲۳
تعاملات اجتماعی	۴	نوری و همکاران، ۲۰۲۰، گله‌دار و همکاران، ۲۰۲۳، دانشوری نسب و همکاران، ۲۰۲۱، Vitale et al., 2020
پایداری سکونگاه‌ها (روستایی / شهری و ...)	۴	شاپان و همکاران، ۲۰۱۷، میراسدالطی و همکاران، ۲۰۲۱، بهیاری فرد و همکاران، ۲۰۲۳، بهیاری فرد و همکاران، ۲۰۲۲
معماری	۱	عبدل‌زاده و همکاران، ۲۰۲۳
مسکن	۶	کمالی و قاسمی، ۲۰۲۳، روحی و همکاران، ۲۰۲۱، Khunwishit et al., 2018; Sen et al., 2021; Sen et al., 2021; Sen et al., 2021
طراحی و برنامه‌ریزی شهری	۳	سبک رو و همکاران، ۲۰۲۱، Bertilsson et al., 2019; Miguez & Veról, 2017
پدافند غیرعامل	۱	ملکی و همکاران، ۲۰۲۳
کیفیت هوا	۴	Meng et al., 2020; Leandro et al., 2020; Meng et al., 2019; Huang & Wang, 2024
امکانات رفاهی و تنوع زیستی	۱	Krivtsov et al., 2020
مدیریت هوشمند	۱	Ariyaningsih & Shaw, 2022
برابری اجتماعی	۱	Zhang et al., 2024

مطالعات تاب‌آوری در برابر سیل در جهان با مفاهیم متنوعی چون مدیریت هوشمند، اقلیم، مسکن، امکانات رفاهی و تنوع‌زیستی، برنامه‌ریزی شهری و زیرساخت‌های شهری، زیرساخت‌های سبز و بهبود فرم شهری پیوند خورده است. حال آن که این ارتباط مفهومی در مطالعات ایران به کلیدواژه‌های کمتری (بهینه‌سازی فرم و مناظر شهری، پایداری سکونگاه‌ها (روستایی / شهری) و ...) و تعاملات اجتماعی محدود شده است. در انتها با جمع‌بندی معیارها و شاخص‌های مطرح در زمینه تاب‌آوری سیل، می‌توان مطابق شکل ۹ مدلی مفهومی ارائه داد. براساس این مدل مفهومی، شاخص‌های مطرح در زمینه تاب‌آوری سیل را در ۵ بعد کالبدی - زیرساختی (قدمت بنا، کیفیت بنا، ریزدانی، دانه‌بندی و کاربری زمین ...)، اجتماعی (مشارکت، جنسیت، سن، تحصیلات، بیمه و ...)، اقتصادی (تنوع شغلی درآمدی، کمک‌های مالی سازمان، آسیب‌پذیری دارایی، اموال، پس‌انداز و ...)، نهادی (استقلال نهادها، عملکرد نهادها، روابط نهادی و ...) و زیست‌محیطی (پارک‌ها و فضاهای شهری) دسته‌بندی نمود. هر یک از این شاخص‌ها براساس مقیاس‌های مختلف (شهر، محله، بلوک‌های شهری، حوزه آبخیز و ...) با سنجه‌های مرتبط قابل اندازه‌گیری هستند.



شکل ۹: نتایج نهایی پژوهش

نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی شد تا با بررسی ادبیات نظری مرتبط با رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل و مرور مقالات منتشرشده در این زمینه، ابعاد و روش‌های بررسی و انطباق رویکرد تاب‌آوری در برابر سیل به‌طور دقیق بازگو و برای درک بهتر دسته‌بندی شود. به‌طور کلی، این رویکرد از ۵ بعد اساسی: اجتماعی، کالبدی، زیرساختی، نهادی و اقتصادی شکل یافته است. با شناخت مدل‌های موجود و محدودیت‌شان در بستر آسیب‌پذیری و تاب‌آوری، مدل

(Drop) که در بردارنده‌ی ارتباط جدیدی میان مفاهیم تاب‌آوری سوانح است و اغلب در مطالعات انتخاب می‌شود. این مدل توسط کاتر ارائه شده است که در آن تاب‌آوری را به‌عنوان یک فرآیند دینامیک و وابسته به شرایط پیشین، شدت بلایا، زمان بین مخاطرات و تأثیرات عوامل برون‌گرا تعریف می‌کند و می‌تواند برای نشان دادن مشکلات واقعی در مکان‌های واقعی به‌کار گرفته شود. در رابطه با مقیاس پژوهش نیز در مقیاس‌های متفاوت از محله تا حوزه آبخیز شهری، کلانشهر و ایالت در مقالات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است که مقیاس شهر و در رتبه بعدی حوزه آبخیز شهری، مقیاسی است که بیشترین حجم مطالعات به آن اختصاص دارد. با این تفاوت که بیشترین مقیاس مورد استفاده‌شده در مطالعات ایران در مقیاس شهر (۲۸ درصد) و مقیاس روستا (۱۹ درصد) بوده است و در مطالعات جهان در مقیاس حوزه پیرامون رودخانه شهری (۳۰ درصد) بوده است. در روش‌شناسی مربوط به مقالات تاب‌آوری در برابر سیل، هر سه رویکرد کمی، کیفی و ترکیبی قابل‌مشاهده است. با توجه به بررسی‌ها، تمرکز بیشتر این رویکرد بر روش‌های کمی و کیفی است. با این تفاوت که در روش‌شناسی مطالعات ایران (۶۶ درصد) بیشتر مطالعات انجام‌شده با روش کمی و در مطالعات جهان از روش کیفی (۴۶ درصد) انجام شده است. اختصاص مقالات بررسی‌شده به حوزه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری-روستایی، طراحی شهری، مدیریت و برنامه ریزی منابع آب، مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست و ... نشان‌دهنده تخصصی بودن این موضوع در برنامه‌ریزی شهری است.

این رویکرد به‌دلیل جامعیتی که دارد بر موضوع‌های مختلفی از بهینه‌سازی فرم و مناظر شهری، زیرساخت‌های شهری/سبز، پهنه‌بندی زمین‌های کشاورزی / شهری، تعاملات اجتماعی، پایداری سکونگاه‌ها (روستایی/ شهری و ...)، معماری، مسکن، کیفیت هوا، امکانات رفاهی و تنوع‌زیستی، مدیریت هوشمند، برابری اجتماعی در ابعاد مختلف زندگی شهروندان تأثیرگذار است. اما در ایران بیشتر این مطالعات در زمینه بهبود وضعیت تاب‌آوری ساکنین در راستای مدیریت ریسک مخاطرات طبیعی است و سیاست‌ها و موضوع‌های مطرح در آن همیشه در حال بازبینی و ارزیابی هستند و هنوز به موضوع‌هایی ازجمله کیفیت هوا، مدیریت هوشمند، امکانات رفاهی و تنوع‌زیستی، زیرساخت‌های سبز اشاره‌ای نشده است.

منابع

- ابدالی، یعقوب؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ زنگنه شهرکی، سعید؛ پوراحمد، احمد؛ سلمانی، محمد. (۱۴۰۲). ارائه سناریوهای آینده تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره سیل (مورد مطالعه: شهر خرم‌آباد). مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. ۴ (۴) صص: ۱۵۳-۱۷۴.
- ابراهیمی‌پور، مرضیه؛ زیاری، کرامت اله. (۱۳۹۷). پهنه‌بندی زمین‌های شهری در برابر خطر ناشی از سیلاب با رویکرد تاب‌آوری کالبدی (مطالعه موردی: رودخانه چشمه کیله). نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، ۱۱(۱)، صص: ۳۹-۵۶. SID. <https://sid.ir/paper/518561/fa>
- اسدافروز، آیدا؛ متدین، حشمت اله؛ مثنوی، محمدرضا؛ منصوری، سیدامیر. (۱۳۹۹). تاب‌آوری محیطی در برابر مخاطرات سیلاب فروردین ۱۳۹۸ در شهر شیراز با رویکرد منظر، تئوری سیستم‌ها و مدل DPSIR. مدیریت مخاطرات محیطی، ۱۷(۱)، صص: ۷۵-۷۵.
- اکبری زرین، زینب؛ قلعه نویی، محمود؛ مختارزاده، صفورا. (۱۴۰۲). ارزیابی شاخص‌های موثر بر تاب‌آوری فرم و فضای شهری با تأکید بر سیل و رواناب‌های سطحی (مورد پژوهی: شهر نور استان مازندران). محیط‌شناسی، ۴۹(۴)، صص: ۴۰۱-۴۲۰.
- بهرامی، فرشاد؛ آل هاشمی، آیدا؛ متدین، حشمت‌الله. (۱۳۹۸). رودخانه‌های شهری و تفکر تاب‌آوری در برابر آشوب سیل، برنامه‌ریزی تاب‌آور رودخانه‌کن. منظر، ۱۱(۴۷)، صص: ۶۰-۷۳.

- بهروزی، حمزه؛ زندهمقدم، محمدرضا؛ کامیابی، سعید. (۱۴۰۱). تحلیل توزیع مکانی میزان تاب‌آوری شهر در برابر مخاطرات طبیعی با تاکید بر سیل (مطالعه موردی: شهر قائمشهر). جغرافیای طبیعی، ۱۵(۵۶)، صص: ۶۷-۸۵.
- بهیارفرد، مریم؛ دستورانی، محمدتقی؛ علی‌اکبر، عنایتانی. (۱۴۰۱). بررسی تاثیر وضعیت تاب‌آوری کالبدی بر پایداری سکونتگاه‌های روستایی در برابر سیلاب (مطالعه موردی: روستای زشک طرقله - شاندیز). پنجمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری.
- بهیارفرد، مریم؛ دستورانی، محمدتقی؛ عنایتانی، علی‌اکبر. (۱۴۰۲). ارزیابی تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر سیلاب (مطالعه موردی: روستای زشک مشهد). راهبردهای توسعه روستایی، ۱۰(۳)، صص: ۳۲۵-۳۴۵.
- پروری، امیررضا؛ زیاری، کرامت اله؛ یزدانی، سعید. (۱۴۰۲). تحلیل و ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری در مواجهه با سیلاب (مورد مطالعه: رودخانه خرم‌رود شهر خرم‌آباد). مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، ۴(۱)، صص: ۴۷-۶۸.
- تکیه یان، فایزه؛ جهانیان، منوچهر. (۱۴۰۲). واکاوی الگوی معماری شایستگی کارکنان در صنعت گردشگری، فصلنامه علمی- پژوهشی گردشگری و توسعه، دوره ۱۲، شماره ۳، صص: ۱-۲۲.
- جلیلی‌صدراآباد، سمانه؛ ضابطیان طرقلی، الهام؛ مرادی، پگاه. (۱۴۰۲). تاب‌آوری در برابر سیلاب در اثر تغییرات اقلیمی در طرح‌های توسعه. دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۳(۱)، صص: ۳۵-۴۹.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ صادقی، علیرضا. (۱۴۰۲). سنجش تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره سیل با استفاده از رویکردی چندمعیاره (مورد مطالعه: مناطق واقع بر مسیر رودخانه‌های شهر تهران). تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۱۰(۳)، صص: ۱۰۱-۱۲۲.
- دانشوری نسب، عبدالحسین؛ مقصودی، سوده؛ صالحی، مریم. (۱۴۰۰). رابطه حمایت اجتماعی با تاب‌آوری اجتماعی زنان آسیب‌دیده از سیل (مورد مطالعه: شهرستان دلگان). مطالعات اجتماعی روان‌شناختی زنان، ۱۹(۲)، صص: ۷-۵۰.
- رمضانی مهریان، مجید. (۱۴۰۲). مرور نظام‌مند رویکردها و روش‌های ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری. تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۱۰(۴)، صص: ۱۹-۴۰.
- روحي، بیتا؛ میرزا ابراهیم طهرانی، مهناز؛ استعلاجی، علیرضا؛ فرزاد بهتاش، محمدرضا. (۱۴۰۰). تاب‌آوری ساختمان‌های مهم شهر همدان در برابر سیلاب با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری لیزرل. مدیریت مخاطرات محیطی، ۸(۳)، صص: ۲۰۷-۲۲۸.
- روخنه، ناصح؛ احمدی، کیومرث؛ حمزه پور، مهدی؛ سهرابی، فاطمه. (۱۴۰۲). مفهوم‌پردازی نظام‌مند انضباط اداری با استفاده از روش فراترکیب، نشریه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، سال پانزدهم، شماره ۲، صص: ۱۵۱-۱۸۹.
- سیک رو، دلارام؛ بهرامی، فرشاد؛ متدین، حشمت الله. (۱۴۰۰). طراحی و برنامه‌ریزی تاب‌آور رودخانه‌های شهری در مواجهه با آشوب سیل (برنامه‌ریزی تاب‌آور رودخانه درکه). منظر، ۱۳(۵۵)، صص: ۶۲-۷۵.
- سلطانی، زهرا؛ گودرزی، مجید؛ علی بخشی، افسانه. (۱۴۰۳). بررسی ابعاد و طبقه‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری محلات شهری در برابر سیلاب (مطالعه موردی: محلات سیاحی و عین دو شهر اهواز). مجله شهر پایدار، ۷(۱)، صص: ۵۷-۷۸.
- شایان، محسن؛ پایدار، ابوذر؛ بازوند، سجاد. (۱۳۹۶). تحلیل تأثیرات ارتقای شاخص‌های تاب‌آوری بر پایداری سکونتگاه‌های روستایی در مقابل سیلاب (مورد مطالعه: نواحی روستایی شهرستان زرین‌دشت). مدیریت مخاطرات محیطی، ۴(۲)، صص: ۱۰۳-۱۲۱.
- عابدی سروسستانی، احمد. (۱۴۰۱). ارزیابی دیدگاه کارشناسان و مدیران ادارات منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان نسبت به جنبه‌های حقوقی و قانونی مدیریت سیل. مخاطرات محیط طبیعی، ۱۱(۳۳)، صص: ۱-۲۰.
- عبدل زاده، گلاره؛ طاهری، جعفر؛ نورتقانی، عبدالمجید. (۱۴۰۲). اصول معماری و ساخت ساختمان مسکونی تاب‌آور در برابر سیل، اولین همایش ملی شهرهای فردا، خلاقیت، نوآوری و توسعه پایدار، رشت، <https://civilica.com/doc/1956545>.
- فتاحی، محمد هادی؛ بهروزی، محمد. (۱۴۰۲). پهنه‌بندی تاب‌آوری شهر شیراز در برابر سیل با استفاده مدل VIKOR_AHP. فصلنامه علمی مهندسی منابع آب، ۱۶(۵۸)، صص: ۱-۲۰.
- فتوحی اهل، فاطمه؛ بلالی اسکویی، آریتا؛ شهبازی، یاسر. (۱۴۰۱). پهنه‌سازی مناظر شهری با تأکید بر تاب‌آوری در برابر سیل. معماری و شهرسازی ایران (JIAU)، ۱۳(۲)، صص: ۴۱۹-۴۳۴.
- کارآموز، محمد؛ خلیلی، پویا. (۱۳۹۸). ارائه چارچوب فرایند همکارانه در افزایش تاب‌آوری تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب در مواجهه با سیلاب. مجله آب و فاضلاب، ۳۰(۲)، صص: ۲۴-۳۵.
- کمالی، زهرا؛ قاسمی، مریم. (۱۴۰۲). راهبردهای تاب‌آوری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در برابر سیل (مطالعه موردی: شهرستان درگز). راهبردهای توسعه روستایی، ۱۰(۱)، Doi: 10.22048/rdsj.2022.310569.1984.

- گله دار، شادی؛ گله دار، شبیم؛ مسعودی راد، ماندانا. (۱۴۰۲). سنجش نقش سازمان‌های مردم‌نهاد در افزایش تاب‌آوری اجتماعی پس از بحران سیل (مطالعه موردی: شهرستان پلدختر). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۲(۲)، صص: ۲۳۳-۲۴۹.
- ملکی، کیومرث؛ ملک حسینی، عباس؛ پاهکیده، اقبال؛ ملکی، یونس. (۱۴۰۲). تحلیلی بر شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل در آسیب-پذیری کاربری اراضی با رویکردی بر پدافند غیر عامل و تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: شهر روانسر)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۱۲ (۴۵)، صص: ۵۲-۶۷.
- میراسدالهی، شمسی سادات؛ متولی، صدرالدین؛ جانبازقبادی، غلامرضا. (۱۳۹۹). تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تاکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: شهر گرگان). *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)*، ۲۰ (۵۹)، ۱۳۷-۱۵۵. <https://sid.ir/paper/403313/fa> SID.
- نوری، محبوبه؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، ابراهیم. (۱۳۹۹). مدلسازی ساختاری - تفسیری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی و اجتماعی شهر شیراز در برابر سانحه طبیعی سیل. *دو فصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری*، ۷ (۲)، صص: ۱۴۹-۱۷۲.
- Abdel-Mooty, M. N., El-Dakhakhni, W., & Coulibaly, P. (2022). Data-driven community flood resilience prediction. *Water*, 14(13), 2120.
- Ariyaningsih, & Shaw, R. (2022). Integration of SETS (Social-Ecological-Technological Systems) framework and flood resilience cycle for smart flood risk management. *Smart Cities*, 5(4), 1312-1335.
- Bertilsson, L., Wiklund, K., de Moura Tebaldi, I., Rezende, O. M., Veról, A. P., & Miguez, M. G. (2019). Urban flood resilience—A multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning. *Journal of Hydrology*, 573, 970-982.
- Bista, R. B. (2023). Descriptive Study of Community-Based Disaster Management in Rural Western Nepal. *The Journal of Economic Concerns*, 14(1-2), 20-36.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2019). Generating a vision for smart sustainable cities of the future: a scholarly backcasting approach. *European Journal of Futures Research*, 7(1), 1-20.
- Camacho, C., Bower, P., Webb, R. T., & Munford, L. (2023). Measurement of community resilience using the Baseline Resilience Indicator for Communities (BRIC) framework: A systematic review. *International journal of disaster risk reduction*, 95, 103870.
- Campbell, K. A., Laurien, F., Czajkowski, J., Keating, A., Hochrainer-Stigler, S., & Montgomery, M. (2019). First insights from the Flood Resilience Measurement Tool: A large-scale community flood resilience analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 40, 101257.
- Chang, H., David, J. Y., Markolf, S. A., Hong, C. Y., Eom, S., Song, W., & Bae, D. (2021). Understanding urban flood resilience in the Anthropocene: a social-ecological-technological systems (SETS) learning framework. In *The Anthropocene* (pp. 215-234). Routledge.
- Chrastina, J. (2018). *Meta-Synthesis of Qualitative Studies: Background, Methodology and Applications*. NORDSCI.
- Coletta, V. R., Pagano, A., Zimmermann, N., Davies, M., Butler, A., Fratino, U., & Pluchinotta, I. (2024). Socio-hydrological modelling using participatory System Dynamics modelling for enhancing urban flood resilience through Blue-Green Infrastructure. *Journal of Hydrology*, 636, 131248.
- Cutter, Susan et al. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters, *Journal of Global Environmental Change*, 18, 598-606.
- De Bruijn, K. M., Maran, C., Zygnerski, M., Jurado, J., Burzel, A., Jeuken, C., & Obeysekera, J. (2019). Flood resilience of critical infrastructure: Approach and method applied to Fort Lauderdale, Florida. *Water*, 11(3), 517.
- Forrest, S. A., Trell, E. M., & Woltjer, J. (2020). Socio-spatial inequalities in flood resilience: Rainfall flooding in the city of Arnhem. *Cities*, 105, 102843.
- Gyawali, N., Durga, D., Chaudhary, P., Chhetri, A., & Devkota, N. R. (2021). Factors Associated to Flood Resilience Measurement in Narayani River Basin, Nepal. *British Journal of Environmental Sciences*, 9(5), 1-11.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23. <http://www.jstor.org/stable/2096802>
- Huang, C. C., & Wang, C. L. (2024). Enhancing urban flood resilience: interdisciplinary integration of climate adaptation, flood control, and land-use planning from 3PA to 4PA. *Journal of Water and Climate Change*, 15(4), 1961-1968.
- Hernantes-Apezetxea, J., Marañna-Casado, P., Sarriegi, J. M., & Labaka-Zubieta, L. (2019). Towards resilient cities: A maturity model for operationalizing resilience.
- Karamouz, M., Rasoulnia, E., Olyaei, M. A., & Zahmatkesh, Z. (2018). Prioritizing investments in improving flood resilience and reliability of wastewater treatment infrastructure. *Journal of Infrastructure Systems*, 24(4), 04018021.
- Karrasch, L., Restemeyer, B., & Klenke, T. (2021). The 'Flood Resilience Rose': A management tool to promote transformation towards flood resilience. *Journal of Flood Risk Management*, 14(3), e12726.
- Khatooni, K., Hooshyaripor, F., Malek Mohammadi, B., & Noori, R. (2023). A combined qualitative-quantitative fuzzy method for urban flood resilience assessment in Karaj City, Iran. *Scientific Reports*, 13(1), 241.
- Khodadad, M., Aguilar-Barajas, I., & Khan, A. Z. (2023). Green infrastructure for urban flood resilience: a review of recent literature on bibliometrics, methodologies, and typologies. *Water* 15 (3), 523 (2023).

- Khunwishit, S., Choosuk, C., & Webb, G. (2018). Flood resilience building in Thailand: Assessing progress and the effect of leadership. *International Journal of Disaster Risk Science*, 9, 44-54.
- Krivtsov, V., Birkinshaw, S., Arthur, S., Knott, D., Monfries, R., Wilson, K., & Monteiro, Y. (2020). Flood resilience, amenity and biodiversity benefits of a historic urban pond. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(2168), 20190389.
- Leandro, J., Chen, K. F., Wood, R. R., & Ludwig, R. (2020). A scalable flood-resilience-index for measuring climate change adaptation: Munich city. *Water Research*, 173, 115502.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149.
- Manandhar, B., Cui, S., Wang, L., & Shrestha, S. (2023). Post-flood resilience assessment of the July 2021 flood in western Germany and Henan, China. *Land*, 12(3), 625.
- Mayunga, J. S. (2007) Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach, A draft working paper prepared for the summer academy for social vulnerability and resilience building, Vol.17, No.5, pp.1-26.
- Mehryar, S., & Surminski, S. (2022). Investigating flood resilience perceptions and supporting collective decision-making through fuzzy cognitive mapping. *Science of the Total Environment*, 837, 155854.
- Meng, M., Dąbrowski, M., & Stead, D. (2019). Shifts in spatial plans for flood resilience and climate adaptation: Examining planning procedure and planning mandates. *Sustainability*, 12(1), 105.
- Meng, M., Dabrowski, M., & Stead, D. (2020). Enhancing flood resilience and climate adaptation: The state of the art and new directions for spatial planning. *Sustainability*, 12(19), 7864.
- Míguez, M. G., & Veról, A. P. (2017). A catchment-scale Integrated Flood Resilience Index to support decision-making in urban flood control design. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(5), 925-946.
- Newman, O. (1973). *Defensible space: Crime prevention through urban design*. New York: Collier Books.
- Pigott, Terri. (2012). *Advances in Meta-Analysis*. Springer Science & Business Media.
- Prashar, N., Lakra, H. S., Shaw, R., & Kaur, H. (2023). Urban Flood Resilience: A comprehensive review of assessment methods, tools, and techniques to manage disaster. *Progress in Disaster Science*, 100299.
- Russo, B., Velasco, M., Locatelli, L., Sunyer, D., Yubero, D., Monjo, R., & Gómez, A. G. (2020). Assessment of urban flood resilience in Barcelona for current and future scenarios. The RESCCUE project. *Sustainability*, 12(14), 5638.
- Šakić Trogljić, R., Rijke, J., Dolman, N., & Zevenbergen, C. (2018). Rebuild by design in Hoboken: A design competition as a means for achieving flood resilience of urban areas through the implementation of green infrastructure. *Water*, 10(5), 553.
- Sefton, C., Sharp, L., Quinn, R., Stovin, V., & Pitcher, L. (2022). The feasibility of domestic rain tanks contributing to community-oriented urban flood resilience. *Climate Risk Management*, 35, 100390.
- Sen, M. K., Dutta, S., & Kabir, G. (2021). Development of flood resilience framework for housing infrastructure system: Integration of best-worst method with evidence theory. *Journal of Cleaner Production*, 290, 125197.
- Sen, M. K., Dutta, S., & Kabir, G. (2021). Flood resilience of housing infrastructure modelling and quantification using a Bayesian belief network. *Sustainability*, 13(3), 1026.
- Sen, M. K., Dutta, S., Kabir, G., Pujari, N. N., & Laskar, S. A. (2021). An integrated approach for modelling and quantifying housing infrastructure resilience against flood hazard. *Journal of Cleaner Production*, 288, 125526.
- Sung, K., Jeong, H., Sangwan, N., & Yu, D. J. (2018). Effects of flood control strategies on flood resilience under socio-hydrological disturbances. *Water Resources Research*, 54(4), 2661-2680.
- Takin, M., Cilliers, E. J., & Ghosh, S. (2023). Advancing flood resilience: the nexus between flood risk management, green infrastructure, and resilience. *Frontiers in Sustainable Cities*, 5, 1186885.
- Tobin, G. A. (1999). Sustainability and community resilience: the holy grail of hazard planning? *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 1(1), 13-25.
- Vitale, C., Meijerink, S., Moccia, F. D., & Ache, P. (2020). Urban flood resilience, a discursive-institutional analysis of planning practices in the Metropolitan City of Milan. *Land Use Policy*, 95, 104575.
- Wang, Y., Meng, F., Liu, H., Zhang, C., & Fu, G. (2019). Assessing catchment scale flood resilience of urban areas using a grid cell-based metric. *Water research*, 163, 114852.
- Wilson, E. O. (1984). *The superorganism*. In *Biophilia* (pp. 23-38). Harvard University Press.
- Wu, L., Zhang, Y., Choo, K. K. R., & He, D. (2017). Efficient identity-based encryption scheme with equality test in the smart city. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 3(1), 44-55.
- Xu, W., CAI, X., Yu, Q., Proverbs, D., & Xia, T. (2024). Modelling Trends in Urban Flood Resilience towards Improving the Adaptability of Cities. *Water*, 16(11), 1614.
- Ye, X., Wang, S., Lu, Z., Song, Y., & Yu, S. (2021). Towards an AI-driven framework for multi-scale urban flood resilience planning and design. *Computational Urban Science*, 1, 1-12.
- Zhang, Y., Jiang, X., & Zhang, F. (2024). Urban Flood Resilience Assessment of Zhengzhou Considering Social Equity and Human Awareness. *Land*, 13(1), 53.
- Zhang, Y., Yue, W., Su, M., Teng, Y., Huang, Q., Lu, W., & Xu, C. (2023). Assessment of urban flood resilience based on a systematic framework. *Ecological Indicators*, 150, 110230.
- Zhu, H., & Liu, F. (2021). A group-decision-making framework for evaluating urban flood resilience: a case study in Yangtze River. *Sustainability*, 13(2), 665.
- Zhu, S., Feng, H., Arashpour, M., & Zhang, F. (2024). Enhancing urban flood resilience: A coupling coordinated evaluation and geographical factor analysis under SES-PSR framework. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101, 104243.