



University of Tehran

Environmental

Hazards

Management



Home Page: <https://jhsci.ut.ac.ir>

Online ISSN: 2383-0530

## Hazards typology in hazards science (Does hazards science have special types?)

Mehdi Zare<sup>1</sup> | Ebrahim Moghimi<sup>2\*</sup>

1. Department of Engineering Seismology, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering. Tehran, Iran.

Email: [mzare@iiees.ac.ir](mailto:mzare@iiees.ac.ir)

2. Corresponding Author, Department of natural geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Iran. Email:

[emoghimi@ut.ac.ir](mailto:emoghimi@ut.ac.ir)

### ARTICLE INFO

#### Article type:

Research Article

#### Article History:

Received 20 February 2023

Received 08 March 2023

Accepted 11 March 2023

#### Keywords:

Events,  
Hazards,  
Science,  
Typology.

### ABSTRACT

The activities of people and societies have increased significantly over the past century and have had a great impact on the natural environment and the living environment of societies and on people collectively or individually. On the other hand, the effect of natural events on the activities of people and societies is increasing. Based on this, the nature of hazards science is to measure the risk effect of these activities and events. The method of producing this article is empirical and historical analysis. It contains the well-known collection of testimonies and complaints of the natural and social environment. Of course, the amount that the authors did not remain unaware of. The question of this article is, what kind of hazards have these activities and events caused, and based on those hazards what types of hazards science has? The answer to this question will cause hazards scientists to be fundamentally and organized and increasingly and more actively engaged in solving and managing social, individual and natural environmental hazards. On the other hand, the contribution of hazards science to the understanding of hazards will be developed. Also, other interested people from other fields of science, who have the opportunity to enter hazards science, should be guided to the field of risk science typology.

**Cite this article:** Zare, M., Moghimi, E. (2023). Hazards typology in hazards science (Does hazards science have special types?).

*Environmental Hazards Management*, 9 (4), 383-390.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jhsci.2023.356665.770>



© The Author(s).

**Publisher:** University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jhsci.2023.356665.770>

### Introduction

The activities of people and societies have increased significantly over the past century and have had a great impact on the natural environment and the living environment of societies and on people collectively or individually. On the other hand, the effect of natural events on the activities of people and societies is increasing. Based on this, the nature of hazards science is to measure the risk effect of these activities and events.

### Materials and Methods

The method of producing this article is empirical and historical analysis. It contains the well-known collection of testimonies and complaints of the natural and social environment. One of the important methods of determining the typology of hazards is to examine their genetic and generic nature or their effectiveness. The genetic method focuses on the origin of hazards production. The generic method examines the effects. Based on these two parameters, different types of hazards are known.

### Discussion and Results

The question of this article is, what kind of hazards have these activities and events caused, and based on those hazards what types of hazards science has? The answer to this question will cause hazards scientists to be fundamentally and organized and increasingly and more actively engaged in solving and managing social, individual and natural environmental hazards. On the other hand, the contribution of hazards science to the understanding of hazards will be developed. Also, other interested people from other fields of science, who have the opportunity to enter hazards science, should be guided to the field of risk science typology.

### Conclusion

Hazards typology analysis is an important necessity for hazards science and hazards management and resilience on a global and national scale. In this regard, there seem to be basic questions. What part of this domain is more important? How are specific domains analyzed? How are the data of each domain obtained? Trying to find answers to these questions can be a vector to support hazards analysis models and methods from classical structures to practical and actionable goals.

### References

1. Glade, Thomas .; & Nadim, F. (2014) “Early warning systems for natural hazards and risks”, *Nat Hazards*, 70, pp:1669–1671. doi:10.1007/s11069-013-1000-8
2. Iodice D’Enza, A., & Greenacre, M.J. (2010). Multiple correspondence analysis for the quantification and visualization of large categorical data sets. In *Proceedings of SIS09 Statistical Methods for the Analysis of Large Data-Sets*, Pescara. Padova: CLEUP.
3. Moghimi, Ebrahim. (2014). *Hazards Science*, University of Tehran Press, ISBN 978- 964-03-6659-2.
4. Moghimi, Ebrahim. (2014). “Why hazards science ? , Definition and necessity”, *Iranian Journal of Hazards Science*, 1(1).
5. Peters K, Peters LR, Twigg J, Walch C, 2019. *Disaster Risk Reduction Strategies: Navigating Conflict Contexts*. Overseas Development Institute, London, UK.
6. Smith. K. & petley. D. N. (2009). *Environmental Hazards, Assessing Risk and reducing disaster*, 5th edn, London Routledge.
7. UNSD, 2013. *Best Practice Guidelines for Developing International Statistical Classifications*. United Nations Statistics Division (UNSD), Expert Group on International Statistical Classifications.
8. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, International Science Council (2021). *Hazard definition and classification review*.
9. WMO, 2018. *Multi-hazard Early Warning Systems: A Checklist*. Outcome of the first multi-hazard early warning conference, 22 to 23 May 2017, Cancún, Mexico. World Meteorological Organization (WMO).



## گونه‌شناسی مخاطرات در علم مخاطره‌شناسی (آیا علم مخاطره‌شناسی گونه‌های خاصی دارد؟)

مهدی زارع<sup>۱</sup> | ابراهیم مقیمی<sup>۲\*</sup>

۱. پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران. رایانامه: [mzare@iiees.ac.ir](mailto:mzare@iiees.ac.ir)

۲. نویسنده مسئول، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران. رایانامه: [moghimi@ut.ac.ir](mailto:moghimi@ut.ac.ir)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

فعالیت‌های مردم و جوامع طی سده گذشته افزایش چشمگیری داشته و تأثیر زیادی بر محیط طبیعی و محیط زندگی جوامع و بر مردم به‌صورت جمعی یا فردی داشته است. از طرفی اثر رویدادهای طبیعت نیز بر فعالیت‌های مردم و جوامع در حال فزونی است. بر این اساس ماهیت علم مخاطره‌شناسی سنجش اثر مخاطره‌آمیز این فعالیت‌ها و رویدادهاست. روش تولید این مقاله تحلیل تجربی و تاریخی است و مجموعه شناخته‌شده‌ای از شهادت‌ها و شکایت‌های محیط طبیعی و اجتماعی را در بر دارد، البته آن مقدار که نویسندگان از آن بی‌خبر نمانده‌اند. پرسش این مقاله این است که این فعالیت‌ها و رویدادها سبب چه نوع مخاطراتی شده است و براساس آن مخاطرات، علم مخاطره‌شناسی دارای چه گونه‌هایی است؟ پاسخ به این پرسش سبب خواهد شد که مخاطره‌شناسان به‌صورت بنیادی و سازمان‌یافته و به‌طور فزاینده و فعال‌تر مشغول ابعاد حل و مدیریت مخاطرات اجتماعی، فردی و محیط طبیعی شوند و از طرفی سهم علم مخاطره‌شناسی برای درک مخاطرات در توسعه یابد و همچنین دیگر علاقه‌مندان از رشته‌های دیگر علوم که فرصت ورود به علم مخاطره‌شناسی را می‌یابند، به قلمرو گونه‌شناسی علم مخاطرات رهنمون شوند.

### نوع مقاله:

یادداشت پژوهشی

### تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۲۰

### کلیدواژه:

رویداد،

علم،

گونه‌شناسی،

مخاطرات.

استناد: زارع، مهدی؛ مقیمی، ابراهیم (۱۴۰۱). گونه‌شناسی مخاطرات در علم مخاطره‌شناسی (آیا علم مخاطره‌شناسی گونه‌های خاصی دارد؟). مدیریت مخاطرات محیطی، ۹ (۴)، ۳۸۳-۳۹۰.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jhsci.2023.356665.770>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jhsci.2023.356665.770>



## مقدمه

مخاطرات ممکن است منشأ طبیعی، انسانی، اجتماعی، تکنولوژیک یا ترکیبی داشته باشند. مخاطرات طبیعی اغلب با فرایندها و پدیده‌های طبیعی مرتبط اند [۱]. مخاطرات انسانی یا خطرهای ناشی از فکر و رفتار انسان، به‌طور کامل یا عمدتاً توسط فعالیت‌ها و انتخاب‌های انسانی ایجاد می‌شوند. مخاطرات اجتماعی ناشی از رفتار جمعی انسان‌ها خواهد بود. مخاطرات اجتماعی شامل وقوع یک یا چند خطر به‌علت درگیری‌های مسلحانه و دیگر موقعیت‌های بی‌ثباتی یا تنش اجتماعی یا جنگ که مشمول قوانین بشردوستانه بین‌المللی یا قوانین ملی است نیز می‌شود. تعدادی از خطرهای اجتماعی که به تشدید خطرهای طبیعی یا تکنولوژیک منجر خواهد شد نیز مخاطره ترکیبی‌اند؛ زیرا با ترکیبی از عوامل طبیعی و انسانی از جمله تخریب محیطی و تغییرات آب‌وهوایی [۹] و غیره مرتبط‌اند. شناسایی گونه‌های هر یک برای تحلیل ریسک ترکیبی یک ضرورت است. خطرهای بیولوژیکی نیز با عفونی بودن یا سمی بودن آنها یا دیگر ویژگی‌های پاتوژن مانند دوز- پاسخ، دوره کمون، شمار مرگ‌ومیر و تخمین پاتوژن برای انتقال تعریف می‌شوند.

هر مخاطره‌ای با مکان، شدت یا بزرگی، فراوانی و احتمال مشخص می‌شود.

مخاطره ترکیبی عبارت است از: الف) انتخاب چند خطر عمده که یک جامعه یا کشور با آن مواجه است؛ ب) زمینه‌های خاصی که رویدادهای خطرناک ممکن است همزمان رخ دهند؛ ج) آشناری یا تجمعی بودن دوره‌ای از زمان؛ د) با در نظر گرفتن اثرهای بالقوه مرتبط با یکدیگر.

خطرهای بیولوژیکی منشأ آلی دارند یا توسط ناقلان بیولوژیکی مانند میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، سموم و مواد فعال زیستی منتقل می‌شوند. برای مثال می‌توان به باکتری‌ها، ویروس‌ها یا انگل‌ها و همچنین حیات وحش سمی و حشرات، گیاهان سمی و پشه‌های حامل عوامل بیماری‌زا اشاره کرد. این خطرها اگر توسط جامعه‌ای جنگ‌طلب رخ دهد یا توسعه یابد، آنها را باید نوعی از مخاطرات اجتماعی تروریستی و بی‌ثبات‌کننده اجتماعی و محیطی تلقی کرد. آنها می‌توانند در اثر تخریب محیطی یا آلودگی فیزیکی یا شیمیایی در هوا، آب و خاک یا مواد غذایی ایجاد شوند؛ بنابراین بسیاری از فرایندها و پدیده‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند، ممکن است محرک‌های خطر و خطر نامیده شوند، مانند تخریب خاک، جنگل‌زدایی، از دست دادن تنوع زیستی، شور شدن و افزایش سطح آب دریا.

خطرهای زمین‌شناسی یا ژئوفیزیکی از فرایندهای داخلی زمین سرچشمه می‌گیرند. برای مثال می‌توان به زمین‌لرزه‌ها، فعالیت‌ها و انتشارات آتشفشانی و فرایندهای ژئوفیزیکی مرتبط مانند حرکت توده‌ها، رانش زمین، رانش سنگ، فروپاشی سطحی و جریان‌های رسوبی یا گلی اشاره کرد.

عوامل آب‌وهواشناسی عوامل مهمی در برخی از این فرایندها هستند. مخاطرات آب‌وهواشناسی منشأ جوی، هیدرولوژیکی یا اقیانوس‌شناسی دارند [۹].

مخاطرات هیدروژئومورفولوژیک، مخاطراتی ترکیبی‌اند که منشأ اقلیمی، ژئومورفولوژیک، اجتماعی و هیدرولوژیک دارند. سیل‌های مخرب و خشکسالی و نیز رانش و فرونشست زمین نمونه‌هایی از این دست هستند.

خطرهای تکنولوژیکی از شرایط فنی یا صنعتی، روبه‌های خطرناک، خرابی زیرساخت‌ها یا فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی خاص سرچشمه می‌گیرند. برای مثال می‌توان به آلودگی صنعتی، تشعشعات هسته‌ای، زباله‌های سمی، خرابی سدها، حوادث حمل‌ونقل، انفجار کارخانه، آتش‌سوزی و نشست مواد شیمیایی اشاره کرد. خطرهای فناوری نیز ممکن است به‌طور مستقیم در نتیجه تأثیرات یک رویداد مخاطره طبیعی ایجاد شوند، مثل اثر تشعشعات ناهنجار خورشیدی. اینها گونه‌هایی از مخاطرات هستند.

## روش تحقیق

یکی از روش‌های مهم تعیین گونه مخاطرات، بررسی ماهیت ژنتیکی و ژنریک آنهاست یا اثر و مؤثر. روش ژنتیک، منشأ تولید خطر را مورد توجه قرار می‌دهد. روش ژنریک تأثیرات را بررسی می‌کند. یکی از تأثیرات، میزان خسارت است (جدول ۱). براساس این دو پارامتر گونه‌های مختلفی از مخاطرات شناخته شده‌اند. استفاده از نرم‌افزار برای جمع‌بینی مخاطرات نیز روش دیگری

است. یکی از نرم‌افزارهای خوب برای پایگاه‌های اطلاعاتی مخاطرات مبتنی بر میزان خسارت در سطح ملی و بین‌المللی استفاده از نرم‌افزار دیزاینونتا<sup>۱</sup> است. این سیستم نرم‌افزاری که در سال ۱۹۹۴ بنیان نهاده شد از سازوکار ضبط مبتنی بر رویداد پیروی می‌کند و در هر زمان که لازم باشد در پایگاه داده‌های خاص هر کشوری می‌توان آن را ایجاد کرد. دیزاینونتا شامل فهرستی اساسی از مخاطرات است که در حال حاضر برای تقویت و هماهنگی و کاربرد بیشتر تحت بررسی است [۸]. کشورها می‌توانند خسارت مخاطرات خاصی را براساس شرایط ملی خود در پایگاه داده DesInventar اضافه کنند. استفاده از این نرم‌افزار می‌تواند مرجعی مشترک از اطلاعات ژنتیکی را نیز ارائه دهد.

## داده‌ها و تحلیل

نویسندگان این مقاله بر این باورند که مخاطرات برای همه موجودات و کائنات جهان هستی وجود دارد و جزء ذاتی نظام هستی است [۳] و دانشمندان عصر حاضر اندکی از آن را اطلاع دارند؛ بنابراین گونه‌شناسی مخاطرات در حال حاضر براساس دانش اندک دانشمندان از مخاطرات است. دانشجو و پژوهشگر و سازمان‌های اجرایی و تحقیقاتی باید امکان گونه‌یابی مستمر را داشته باشند، به نحوی که سبب شود ذی‌نفعان، خود رابطه سیستماتیک مربوط را بیابد و تشویق شود که گونه‌های بیشتری را اطلاع دهند. گونه‌شناسی جدید از مخاطرات در مقیاس بین‌المللی از طریق بهره‌گیری از کارهای آژانس‌های سازمان ملل متحد، نهادهای علمی و پژوهشی، نهادهای آموزشی، کارهای دانشمندان مرتبط با مخاطرات، صنعت بیمه، گزارش‌های تاریخی موجود در اسناد مردمی و روایت‌های شفاهی مردم در معرض خطر یا آسیب‌دیده ممکن است. بر این اساس به مرور زمان محتوای بررسی‌ها و گونه‌شناسی‌ها تکمیل خواهد شد.

گونه‌شناسی مخاطرات از جمله براساس تعداد افراد تحت تأثیر، شدت خسارات و فراوانی وقوع نیز انجام می‌گیرد. بسیاری از کشورها داده‌های مربوط به افراد تحت تأثیر، میزان خسارت‌ها و فراوانی وقوع از کشورشان را گزارش نمی‌کنند یا کمتر یا بیشتر از مقدار واقعی گزارش می‌کنند. این موارد گونه‌شناسی دقیق را با مشکل مواجه می‌کند.

جدول ۱. مخاطرات مهم گوناگون که بیشترین زیان را در پی داشته‌اند [۹]

نوع	انگلیسی	گونه (مثال)	نوع	انگلیسی	گونه (مثال)
اقلیمی	Climatic Hazards	خشکسالی	اجتماعی	Social Hazards	افسردگی، اعتیاد
زمینی	Earth Hazards	لغزش، زلزله	زیست‌محیطی	Environmental Hazards	جنگل‌زدایی، آلودگی آب
فرازمینی		امواج تابشی	سیاسی	Political Hazards	دیکتاتوری
شیمیایی	Hazards Chemical	تولید کربن	اقتصادی	Economic Hazards	تحریم، اختلاس
تکنولوژیک	Tecnologic Hazards	قطع برق در نیروگاه هسته‌ای	هیدرولوژیک	Hydrologic Hazards	سیلاب رودخانه‌ای

براساس اطلاعات استخراج‌شده مربوط به مخاطرات در اکتبر ۲۰۱۹ از کشورهای مختلف، در کل ۱۲۰۰ نوع مخاطره در جهان گزارش شده است. گزارش مخاطرات شامل مخاطرات رو به افزایش کشورهاست [۸] و با توجه به پتانسیل ملی و بین‌المللی و تکنولوژیک هر کشور گزارش شده است.

از طرفی اظهار و شناسایی گونه‌های مخاطرات به زبان‌های مختلف در هر کشوری خود چالشی اساسی است و ممکن است سبب نادیده انگاشتن یا برآورد کمتر یا بیشتر شود یا سبب می‌شود بعضی مخاطرات که به زبان محلی گزارش می‌شوند مورد توجه نرم‌افزاری یا تحلیلگران قرار نگیرند. برای مثال در کشورهای اسلامی ممکن است یک مخاطره به زبان و فرهنگ عربی گزارش شود یا به زبان‌های ملی یا محلی یا ترکیبی از این سه زبان. در شمال شرق ایران روستایی وجود دارد به نام بدرانلو. ساکنان این روستا زمین‌لغزه را «هزار» می‌گویند. در اتریش گرچه بیشتر مردم آلمانی‌زبان‌اند، به پیروی از فرانسوی‌ها مخاطرات را «ریسک» می‌نامند. با این تحلیل، تحقیق درباره کشورهای چین و هند که حدود چهل درصد جمعیت جهان را در بر می‌گیرند و دارای بیش از ۵۰۰ زبان محلی هستند و مخاطرات متعدد شناخته‌شده و ناشناخته دارند اجتناب‌ناپذیر است. یکی از وظایف

سازمان‌های جهانی و دانشگاه‌ها رفع این ناهماهنگی‌های زبانی است. با رفع این ناهماهنگی‌ها، گونه‌شناسی بهتر و جامع‌تری از مخاطرات می‌توان ارائه کرد. در ایران رویدادهای مخاطره‌آمیز متنوع است و ممکن است زمینه ظهور گونه‌شناسی متفاوتی از علم مخاطرات را در پی داشته باشد. بر همه دانشمندان و مردم واجب است که برای کاهش مخاطرات تلاش کنند.

سازمان ملل به‌عنوان بخشی از اقدامات توسعه‌ای اولیه چارچوب سندای، ۷۴ مخاطره را از بین ۱۲۰۰ مخاطره گزارش شده در جهان شناسایی و معرفی کرده است، جدول ۲ شامل تعاریف و طبقه‌بندی واژه‌ها و ادغام ریسک مخاطرات است [۸]. بسیاری از گونه‌های شناسایی شده در سایت سندای حاصل گزارش‌هایی از کشورهای مختلف است. این کار بسیار ارزشمند است، اما مجموعه گونه‌های قیدشده از یک رویه استانداردشده سیستمیک پیروی نمی‌کند. چند زمینه کاری برای بهبود و تکمیل پایگاه داده و استانداردسازی سیستماتیک برای گونه‌شناسی مخاطرات ضروری به نظر می‌رسد؛ از جمله: الف) توسعه ظرفیت کشورها برای جمع‌آوری، تفسیر، استفاده و فواید اقتصادی - سیاسی - عملیاتی مربوط به مخاطرات؛ ب) بهبود کیفیت ارزیابی‌های داده‌های مربوط به تلفات انسانی و خسارات اقتصادی و معنوی؛ ج) اجرای رویه‌های کنترل کیفیت و اعتبارسنجی داده‌های مربوط به مخاطرات؛ د) سنجش پیشرفت دانشی و مهارتی مربوط به مخاطرات و ارزیابی در دوره‌های زمانی.

جدول ۲. گونه‌شناسی مخاطرات توسط کارگروه سازمان ملل [۸]

فارسی	انگلیسی	فارسی	انگلیسی	فارسی	انگلیسی
حوادث مربوط به حیوانات (مثل مارگزیدگی)	Animal incidents	بارش خاکستر	Ash fall	بهمن	Avalanche
سوانح هواپیمایی	Aviation accident	کولاک	Blizzard	نشت مواد شیمیایی	Chemical spill
فرسایش ساحلی	Coastal erosion	سیل ساحلی (پیشروی دریا)	Coastal flood	موج هوای سرما	Cold wave
توفان همرفتی	Convective storm	افزایش سیکلون	Cyclone surge	باران توفانی	Cyclonic rain
باد موسمی شدید	Cyclonic wind	جریان ذرات معلق هوا	Debris flow		Derecho
خشکسالی	Drought	گردوغبار	Dust	زلزله	Earthquake
اپیدمی	Epidemics	اپیزوتیک	Epizootics	فوران	Eruption
انفجار	Explosion	توفان فوق‌گرمسیری	Extra-tropical storm	افزایش شدید دمای هوا	Extreme temperature
آتش	Fire	سیل ناگهانی	Flash flood	سیل	Flood
مه	Fog	یخ بستن سریع	Freeze	برفک	Frost
جاری شدن دریاچه‌های یخچالی	Glacial lake outburst	تگرگ	Hail	موج گرما	Heat wave
یخبندان	Ice	فشرده شدن	Impact	بحران صنعتی	Industrial disaster
هجوم حشرات	Insect infestation	لاهار	Lahar	زمین‌لغزش	Landslide
جریان گدازه	Lava flow	رعدوبرق	Lightning	بحران مین	Mine disaster
جریان گل‌ولای	Mud flow	سوانح ناوبری	Navigation accident	حادثه هسته‌ای	Nuclear incident
طاعون	Plague	آلودگی‌های مختلف	Pollution	سرریز شدن دریاچه و مرداب	Ponding flood
قطعی برق	Power outage	جریان مواد مذاب	Pyroclastic flow	تابش‌های خطرناک	Radiation contamination
حادثه ریلی	Rail accident	باران	Rain	سیل رودخانه	Riverine flood
تصادف جاده‌ای	Road accident	سقوط سنگ	Rock fall	ماسه روان	Sand
تغییر خط ساحلی	Shoreline change	برف	Snow	حادثه فضایی	Space accident
امواج فضایی (باد خورشیدی)	Space weather	ریزش سازه‌ای	Structural collapse	فرونشست	Subsidence
گردباد	Tornado	توفان گرمسیری	Tropical cyclone	سونامی	Tsunami
سیل شهری	Urban flood	فعالیت آتشفشانی	Volcanic activity	امواج خروشان و بلند	Wave action
آتش‌سوزی	Wildfire	باد	Wind		

## نتیجه

چند زمینه به‌منظور بهبود و تکمیل پایگاه داده برای گونه‌شناسی مخاطرات به نظر می‌رسد، از جمله: الف) توسعه ظرفیت کشور برای جمع‌آوری، تفسیر، استفاده و فواید اقتصادی - سیاسی - عملیاتی مربوط به مخاطرات؛ ب) بهبود کیفیت ارزیابی‌های داده‌های مربوط به تلفات انسانی و خسارات اقتصادی و معنوی؛ ج) اجرای رویه‌های کنترل کیفیت و اعتبارسنجی داده‌های مربوط به مخاطرات؛ د) سنجش پیشرفت دانشی و مهارتی مربوط به مخاطرات؛ ه) ارزیابی در دوره‌های زمانی. گونه‌کاوی از مخاطرات ضرورتی مهم برای مدیریت مخاطرات و تاب‌آوری در مقیاس جهانی و ملی است. در این زمینه پرسش‌هایی اساسی مطرح است: دامنه علم مخاطره‌شناسی چیست؟ چه بخشی از این دامنه مهم‌تر است؟ چگونه دامنه‌های خاص تحلیل می‌شود؟ داده‌های هر دامنه چگونه به‌دست می‌آیند. تلاش برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها می‌تواند برداری برای پشتیبانی از مدل‌ها و روش‌های تحلیل مخاطرات از ساختارهای کلاسیک تا هدف‌های کاربردی و عملی باشد.

**References**

1. Glade, T., & Nadim, F. (2014) Early warning systems for natural hazards and risks. *Nat Hazards*, 70,1669–1671. doi:10.1007/s11069-013-1000-8
2. Iodice D’Enza, A., & Greenacre, M.J. (2010). Multiple correspondence analysis for the quantification and visualization of large categorical data sets. In Proceedings of SIS09 Statistical Methods for the Analysis of Large Data-Sets, Pescara. Padova: CLEUP.
3. Moghimi, E. (2014). *Hazards Science*. University of Tehran Press. ISBN 978- 964-03-6659-2.
4. Moghimi, E. (2014). Why hazards science?. Definition and necessity. *Iranian Journal of Hazards Science*, 1(1).
5. Peters, K., Peters, L.R., Twigg, J., Walch, C. (2019). *Disaster Risk Reduction Strategies: Navigating Conflict Contexts*. Overseas Development Institute, London, UK.
6. Smith, K., & petley, D. N. (2009). *Environmental Hazards, Assessing Risk and reducing disaster*, 5th edn, London Routledge.
7. UNSD (2013). Best Practice Guidelines for Developing International Statistical Classifications. United Nations Statistics Division (UNSD), Expert Group on International Statistical Classifications.
8. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, International Science Council (2021). Hazard definition and classification review.
9. WMO (2018). Multi-hazard Early Warning Systems: A Checklist. Outcome of the first multi-hazard early warning conference, 22 to 23 May 2017, Cancún, Mexico. World Meteorological Organization (WMO).