



The Concept and Dimensions of Risk Management in Smart Cities: A case study of Mashhad Municipality

Razieh Ghasemzadeh¹, Omid Ali Kharazmi²

1. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities Dr. Shariati, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

E-mail: razieh.gasemzad20@gmail.com

2. (Corresponding Author) Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities Dr. Shariati, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

E-mail: Kharazmi@um.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article History:

Received:

30 March 2025

Received in revised form:

23 May 2025

Accepted:

28 June 2025

Available online:

3 August 2025

Keywords:

Urban Management,
Intelligentization,
Risk,
Municipality.

ABSTRACT

The purpose of the research is to study the concept, dimensions, and examples of risk management in the two dimensions of technology and organization in Mashhad municipality from the perspective of specialists and experts in intelligentization and its relationship with intelligentization. The current research uses the qualitative method and is done with the interpretive phenomenology method. The participants in the research included 15 specialists and experts of Mashhad Municipality who were selected by snowball sampling, and the process of collecting information continued until theoretical saturation was reached. The findings show that management integration in Mashhad municipality is needed in light of the risks related to smart cities. Although they have taken measures regarding warning equipment and preparing risk maps, the planning is mostly focused on recovery after disaster and crisis. The results of the research included seven comprehensive topics, which include the senior manager and the specific risk department (alternative departments of risk management, related enterprises dealing with risks, the manager of the specific risk department), risk maps (intelligent risk calculation software, environmental risk maps, risk map guidelines), informational documents (risk assessment, information about equipment failures and malfunctions, risk management protocols), warning equipment (environmental warning equipment, identifying risks with systems), monitoring of emerging risks (preparation and prevention department), disaster recovery planning (crisis management, recovery plans), and the existence of risk management workshops (management and information security steering group, risk management training workshops).

Cite this article: Ghasemzadeh, R., & Kharazmi, O. A. (2025). The Concept and Dimensions of Risk Management in Smart Cities: A case study of Mashhad Municipality. *Human Geography Research Quarterly*, 57 (2), 49-64.

<http://doi.org/10.22059/jhgr.2024.365037.1008631>



© The Author (s)

Publisher: University of Tehran Press

Extended Abstract

Introduction

With the ever-increasing expansion of cities and the increase of migrations, we are witnessing the emergence of problems and inappropriate living conditions in cities, especially megacities, to deal with the situation, various approaches and theories have been proposed and used, among which we can mention the smart city. The purpose of the smart city is to provide favorable living conditions in cities for citizens so that they can easily access all available resources. Smart cities face risks and dangers due to the connection of urban networks and the complexity of issues. The important events in the urban environment from the political, economic, social, geographical, and human points of view show that human societies are constantly faced with natural and unnatural events. Issues related to risks and dangers in smart cities, including system failure, cyber-attacks, disruption of urban networks, illegal access to data, trade blocking, information diversion, etc., are real and common issues and need further analysis and investigation. Therefore, the security and privacy of citizens, which is mostly related to technology, and the issues related to the urban environment and organizations are among the important issues to optimize smart cities and improve the quality of life for citizens. Mashhad metropolis is the first leading city in the field of urban smartness in Iran, and it has a certificate of successful implementation of the key indicators of a sustainable smart city from the Global Sustainable Smart Cities Union. Risk management has a great value for Mashhad Metropolitan Municipality as the main trustee in urban management. Considering these issues, municipalities should consider that planning for smartness alone cannot provide the necessary security, comfort and convenience for citizens. The main goal of this research is to investigate the risk management situation in Mashhad Municipality. For this purpose, the dimensions and components of risk management are classified and themed, and finally the desired model is presented. As part of the work, this article tries to answer these questions:

-What are the themes, dimensions and components of risk management?

Methodology

In terms of the purpose, the present research is part of applied research and based on the approach, it is of the type of qualitative studies. The research method is interpretive phenomenology. The participants were selected from Mashhad Municipality specialists and experts from organizations related to smart building. There were 15 participants in the qualitative section, and the snowball sampling method was exerted to select the desired sample. The collection and analysis of findings in the qualitative section was continuous and simultaneous. The main method of data collection was structured interview with open questions. The criterion for continuing the research was to reach theoretical saturation. Saturation of the findings was achieved with 8 participants; but in order to validate the findings, the interviews continued until the 15th person. In order to analyze the data in the qualitative part, the theme analysis method and MAXQDA software were used. This method can be implemented in various ways, among them, a theme network method was applied.

Results and discussion

In this research, the researcher has tried to explain the concept and dimensions of risk management; the results of the research included seven comprehensive themes, which include the senior manager and the special risk department in the municipal organization, risk maps, information documents, warning equipment, monitoring emerging risks, disaster recovery planning, and risk management workshops. According to the results of the research findings of the senior manager department and the special risk department in Mashhad municipality with the research of Vitonskite et al. (2019) in the research of smart cities and cyber security, a comparative study of the role of standards, third party risk management and security ownership, which is a comparison between Barcelona and Singapore and London have done equals that the results show that a common understanding of key security

requirements is not shared between managers and different departments. The findings of the risk map section are consistent with the research of Sharvari et al. (2019), who conducted a comprehensive risk mapping study for strategic evacuation in semi-open roads and open spaces in smart cities. The findings of the warning equipment section are consistent with the research of Priyanka et al. (2021), who investigated the use of warning equipment in relation to the water network line in smart cities. Thus, the Internet of Things integrates sensor knowledge to monitor pressure, flow rate, pumping station parameters, temperature, and other external parameters, enabling a transition from monitoring and response to a pre-aware and proactive approach. In internal studies, the issue of risk management is mainly done with an organizational, banking, tax, etc. approach. In the field of smart cities, a limited number of research studies have been conducted in relation to cyber and technological security. Ghanbari and Shafiei (2020) in the research of cyber security, the main framework of smart cities concerning cyber risks in smart cities, and Beiramizadeh and Mollahosseini (2019) in the research of the concept of smart cities and their cyber security challenges and existing solutions have concluded that the field of cyber security of smart city in Iran is in its early stages and requires the efforts of governments and developers.

Conclusion

The findings from the analysis show that from the aspect of risk management in Mashhad municipality, they have taken more measures in the area of warning

equipment and preparation of risk maps. Also, the planning is mostly focused on recovery after disaster and crisis. According to the analysis, risk management is a new topic in Mashhad municipality, and the necessary fields in the municipality and related organizations are either not prepared or are being implemented. Based on the results of the existing risk management programs in Mashhad municipality, it needs to be integrated and uniform. From this point of view, it can be said that according to the topics obtained from the interviews, there are plans for risk management in Mashhad Municipality. However, because there is no managerial integration, risk management cannot be done properly because, as mentioned, all urban systems are connected in smart cities. Hence, a disturbance in one department affects the rest and needs integrated management.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

مفهوم و ابعاد مدیریت ریسک در شهرهای هوشمند، مطالعه موردی: شهرداری مشهد

راضیه قاسم‌زاده^۱، امید علی خوارزمی^۲

۱- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر شریعتی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: razieh.gasemzad20@gmail.com

۲- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر شریعتی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: Kharazmi@um.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۱/۱۰

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۳/۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۴/۰۷

تاریخ چاپ:

۱۴۰۴/۰۵/۱۲

با توجه به جایگاه شهر مشهد در هوشمند سازی و به دلیل ارتباط متقابل شبکه‌های هوشمند شهری، اختلال در یک بخش از سیستم همه بخش‌ها را متأثر و پایداری آن‌ها را با خطرات متعدد از جمله حملات به سرویس‌ها، ناتوانی در شرایط اضطراری، دسترسی غیرقانونی به داده‌ها، حمله به زیرساخت‌های شهری، و مسدودسازی سیستم روبه‌رو می‌کند. هدف پژوهش مطالعه مفهوم، ابعاد و مصادیق مدیریت ریسک در دو بعد فناوری و سازمان در شهرداری مشهد از منظر متخصصان و کارشناسان حوزه هوشمند سازی و ارتباط آن با عناصر هوشمند سازی است. پژوهش حاضر از روش کیفی بهره گرفته و با روش پدیدارشناسی تفسیری انجام شده است. مشارکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۱۵ نفر از متخصصان و کارشناسان شهرداری مشهد می‌باشند که به شیوه نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند و فرآیند جمع‌آوری اطلاعات تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت و داده‌ها با استفاده از ابزار مصاحبه نیمه ساختارمند جمع‌آوری شد. جهت تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون و با استفاده از نرم‌افزار تحلیل کیفی MAXQDA درصد و فراوانی کدها و مفاهیم جداسازی شد. یافته‌های پژوهش نشان داد در شهرداری مشهد یکپارچگی مدیریتی در خصوص ریسک‌های مرتبط با شهرهای هوشمند وجود ندارد و باینکه در بخش تجهیزات هشداردهنده و تهیه نقشه ریسک اقداماتی انجام داده‌اند، برنامه‌ریزی‌ها بیشتر معطوف به بازیابی پس از وقوع فاجعه و بحران هست. شایان ذکر است که مطالعه شهر مشهد با توجه به کارکرد بین‌المللی آن می‌تواند برای شهرهای دیگر با اندازه مشابه در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار بگیرد.

واژگان کلیدی:

مدیریت شهری،

ریسک،

هوشمند سازی،

شهرداری،

مشهد.

استناد: قاسم‌زاده، راضیه و خوارزمی، امید علی. (۱۴۰۴). مفهوم و ابعاد مدیریت ریسک در شهرهای هوشمند، مطالعه موردی: شهرداری مشهد. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۷ (۲)، ۴۹-۶۴.

<http://doi.org/10.22059/jhgr.2024.365037.1008631>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

© نویسندگان



مقدمه

با گسترش روزافزون شهرها و افزایش مهاجرت‌ها شاهد بروز برخی مشکلات و شرایط نامناسب زندگی در شهرها به‌ویژه کلان‌شهرها هستیم (Golias et al, 2019:141). برای مقابله با وضعیت پیش‌آمده رویکردها و نظریه‌های گوناگونی مطرح و به کار گرفته شده‌اند که از جمله می‌توان به شهر هوشمند اشاره کرد. هدف از ایجاد شهر هوشمند، فراهم کردن شرایط زندگی مطلوب و حذف نابرابری‌های موجود در شهرها برای شهروندان است تا به راحتی بتوانند به همه منابع موجود دسترسی داشته باشند (Shayan et al, 2020:1). هوشمند سازی شهرها که در آن فناوری اطلاعات و ارتباطات با زیرساخت‌های سنتی ادغام می‌شود در کنار بهبود زندگی، سبب شده است که شهرهای هوشمند به دلیل اتصال شبکه‌های شهری و پیچیدگی مسائل با ریسک‌ها و خطرات روبه‌رو باشند. در واقع رویدادهای مهمی که در محیط‌زیست شهری از نظر سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، جغرافیایی و انسانی اتفاق می‌افتد بیانگر این است که جوامع بشری پیوسته با حوادث طبیعی و غیرطبیعی مواجه است (Batty et al, 2012:482). در این میان مداخلات فن‌آوری در زندگی شهری منجر به ظهور محیطی هوشمند شده که در آن همه جنبه‌های زندگی روزمره مانند حمل‌ونقل، کشاورزی، تدارکات، تعمیر و نگهداری، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی به‌گونه‌ای خودکار اما قابل کنترل و دسترسی هستند و به کمک سازمان‌های هوشمند مدیریت می‌شوند. میکرو کنترل‌های موجود در این سازمان‌های شهری طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که بر اساس اطلاعات دریافتی به‌طور خودکار تصمیم‌گیری می‌کنند و به تبع اینکه جامعه‌ای با کیفیت بالاتر و هوشمندانه‌تری را به وجود می‌آورند، می‌توانند با بحران‌ها و خطرات روبه‌رو شوند (Abdulahad et al, 2020:8). با افزایش تراکم در شهرها، اپراتورهای ایمنی عمومی باید سریع‌تر به شرایط اضطراری واکنش نشان دهند و در واقع تضمین امنیت و رفاه شهروندان، حفاظت مناسب از خدمات و زیرساخت‌های حیاتی سیستم‌ها در شهرهای هوشمند از اهمیت زیادی برخوردار است (Pereira et al, 2018:144). با افزایش رشد شهرهای هوشمند، انواع ریسک‌های پیچیده که شهرها با آن مواجه می‌شدند نیز افزایش یافت؛ و به‌مرور زمان سیستم‌ها و سازمان‌های شهری دریاخته‌اند که بسیاری از ریسک‌هایی که با آن مواجه می‌شوند، صرفاً ماهیت مالی نداشته و از کنترل مستقیم خارج و شهرهای هوشمند به‌عنوان شهرهای متصل که در زمینه‌های مختلف خدمات شهری و تهیه کالاها و ... دارای وابستگی و ارتباط متقابل بسیار است، مسئله ریسک در آن‌ها به‌عنوان مسئله‌ای اساسی در دنیای امروز مطرح می‌شود (هولمز، ۱۳۹۸:۱۲).

مشهد اولین شهر از ایران است که در سال ۲۰۱۰ با عضویت در کمپین بین‌المللی UNISDR^۱ و در سال ۲۰۱۲ با پیوستن به پروژه مدل خطرپذیری جهانی GEM^۲ و EMME^۳ و در سال ۲۰۱۵ با پیوستن مناطق شهر مشهد به جامعه ایمن جهانی و پیشگام شدن به‌عنوان مدل الگو^۴ در زمینه‌های مختلف در کشور فعالیت دارد. با این حال مشهد در زمینه‌های مختلف شهری با مشکلات فراوان و ریسک‌های زیادی هم در حوزه شهر هوشمند و نفوذ به اطلاعات و داده‌ها روبرو است و هم با مشکلاتی از قبیل؛ بحران‌های انسان‌ساخت و بحران‌های طبیعی، بحث حاشیه‌نشینی، داده‌های در معرض خطر، جمعیت شهری رو به افزایش و تراکم رو به افزایش، کنترل شهری ضعیف، توسعه شهری برنامه‌ریزی نشده، ساختمان‌سازی غیر مناسب، تنزل اکوسیستمی و ... مواجه است (باغبان‌نژاد، ۱۳۹۵:۹). کلان‌شهر مشهد به‌عنوان نخستین شهر پیشرو در زمینه هوشمند سازی شهری در ایران می‌باشد که دارای گواهی اجرای موفقیت‌آمیز شاخص‌های کلیدی شهر هوشمند پایدار از اتحادیه شهرهای هوشمند پایدار جهانی نیز است (United 4 Smart Sustainable).

1. United Nations International Strategy Disaster Reduction

2. Global Entrepreneurship Monitor

3. Earthquake Model of the Middle East

4. Role Model

(Cities, 2021:2). از آنجاکه تمام مسائل شهرهای هوشمند دارای پیوستگی هستند مدیریت ریسک برای سازمان شهرداری کلان‌شهر مشهد به عنوان متولی اصلی در مدیریت شهری، دارای ارزش بسیار زیادی است و می‌توان با تحلیل و شناسایی ریسک‌های موجود به ارزیابی و کنترل آن‌ها پرداخت. با توجه به این مسائل، شهرداری‌ها به عنوان متولیان اصلی در امور شهری باید در نظر بگیرند که برنامه‌ریزی برای هوشمند سازی به‌تنهایی نمی‌تواند امنیت، آسایش و راحتی لازم را برای شهروندان فراهم کند بلکه نحوه برنامه‌ریزی و مدیریت ریسک‌های موجود و آتی در شهرهای هوشمند نیز از موارد حیاتی و اساسی برای ارتقای کیفیت زندگی در شهرها برای گروه‌های مختلف شهروندان است که تا به امروز مورد غفلت کشورها قرار گرفته است. با این ضرورت، هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی و مطالعه وضعیت مدیریت ریسک در شهرداری مشهد می‌باشد. برای این کار تلاش می‌گردید تا ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت ریسک شناسایی، طبقه‌بندی و مضمون‌پردازی شود و در نهایت مدل موردنظر ارائه گردد. به عنوان بخشی از کار، در این مقاله کوشش شده تا به این سؤالات پاسخ داده شود: مصادیق، ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت ریسک کدام‌اند؟

در مطالعات خارجی یولاه^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش مدیریت ریسک در حاکمیت شهرهای هوشمند پایدار با رویکرد^۲ TOE (تکنولوژی، سازمان و محیط‌زیست) در مجموع ۵۶ ریسک اصلی شناسایی کرده و در سه طبقه بندی قرار داده‌اند که شامل: محیط فنی، سازمانی و خارجی می‌باشد. ۷ ریسک فناورانه استخراج می‌شوند که ۳۸٫۷٪ از کل ریسک‌ها را نشان می‌دهد، ۱۱ ریسک سازمانی نمایانگر ۱۵٫۰٪ و ۲۴ ریسک مربوط به محیط‌زیست خارجی از مقاله‌های بررسی شده استخراج شده است. به‌طور کلی، به این نتیجه رسیده‌اند که خطرات مربوط به محیط‌زیست خارجی مربوط به محیط‌زیست، حاکمیت، یکپارچه‌سازی و امنیت شهر هوشمند است و بیشترین سهم را در خطرات کنترل پایدار برابری اقتصادی با سهم ۴۶٫۷ در قالب TOE دارد.

شایان و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیق خود که با عنوان دو دهه تحقیق درباره شهر هوشمند از دیدگاه ریسک می‌باشد، در نتایج نشان می‌دهند که مطالعات انجام‌شده در کشورهایی که سابقه طولانی در مورد شهرهای هوشمند دارند، بیشتر بر خطرات اجتماعی تأکید دارد و همچنین طبق نتیجه، ریسک موضوعی نسبتاً جدید در رشته شهرهای هوشمند است که بیشتر در سه دسته مختلف تعیین شده برای شهرهای هوشمند مورد بحث است: ریسک‌های فنی، سازمانی و اجتماعی.

کیونگ جانک پارک^۳ (۲۰۱۸)، در تحقیق مدل مدیریت ریسک برای شهر هوشمند پایدار خطرات احتمالی در یک شهر هوشمند را دسته‌بندی کرده و یک مدل مدیریت ریسک برای شهر هوشمند را پیشنهاد می‌کند تا از وقوع خطرات پیشگیری کند و در صورت بروز خطر در شهر هوشمند، اثر خطر را به حداقل برساند. درواقع مدل پیشنهادی از روش خاکستری برای انعکاس ابهام خطر استفاده کرده و از مفهوم اقدام مدیریت ریسک برای محاسبه اندازه ریسک و اولویت‌بندی آن استفاده می‌کند.

قاسم‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی تحت عنوان شناسایی تهدیدات در حاکمیت شهرهای هوشمند با رویکرد TOE (نمونه موردی شهرداری مشهد) به این نتایج دست‌یافته‌اند که بیشترین ریسک‌ها در شهرداری مشهد مرتبط با بعد سازمان رویکرد پژوهشی است، همچنین در بعد فناوری بیشترین میزان بار عاملی مربوط به تهدیدات، از جنبه میزان تأثیر و احتمال وقوع مرتبط با هوش مصنوعی (۰/۷۹)، نرم‌افزار (۰/۷۶۸)، حسگرها (۰/۷۶۷)، امنیت سایبری (۰/۷۶۱) و ابر

1. Ullah
2. Technology Organization Environment
3. Kyoung Jong Park

داده‌ها (۰/۷۱۹) می‌باشد. از جنبه محیط‌زیست شهری نیز شاخص‌های اماکن عمومی (۰/۷۹۸)، انرژی (۰/۷۹۵)، ایمنی شهری (۰/۷۹۸)، آب و فاضلاب (۰/۶۸۴) بیشترین میزان تهدیدات را دارند.

مبانی نظری

شهر هوشمند

تابه حال تعاریف بسیار زیادی از شهرهای هوشمند ارائه شده است اما همچنان تعریف قابل قبول و جامع از شهر هوشمند که مورد توافق همه اندیشمندان و برنامه‌ریزان باشد وجود ندارد (Nasrawi, 2015:544). مفهوم شهر هوشمند با چندین مفهوم دیگر مانند؛ شهر اطلاعات، شهر سیستمی، شهر دانش ارتباط دارد. این مفاهیم متفاوت دارای شباهت‌های متفاوتی هستند اما بر جنبه خاصی از استفاده از فناوری در محیط‌های شهری تمرکز می‌کنند. شهرهای هوشمند ابتدا بیشتر متمرکز بر موضوعات فناوری اطلاعات و ارتباطات بود ولی به تدریج دچار تغییرات مفهومی زیادی شده و سه عامل اصلی را در برمی‌گیرد که عبارت‌اند از: فناوری (زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری)، افراد (خلاقیت، تنوع، آموزش) و نهادها (Capdevila & Zarlenga, 2015:2).

شهر هوشمند، شهری نوآور است که از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و ابزارهای دیگر برای بهبود کیفیت زندگی، افزایش کارآمدی عملیات و خدمات شهری و رقابت‌پذیری استفاده می‌کند و در عین حال پاسخگویی به نیازهای جاری و آتی نسل‌ها را در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و فرهنگی تضمین می‌کند (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران، ۱۳۹۶: ۱۷). به‌طور خلاصه و با توجه به تعاریف مختلف می‌توان گفت که اساساً یک شهری هوشمند است که فناوری هوشمند را به‌گونه‌ای ادغام کند که به افزایش بهره‌وری، ایمنی و راحتی کمک کند و ویژگی‌های شهر هوشمند را که شامل؛ محیط هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، اقتصاد هوشمند، حکمرانی هوشمند، زندگی هوشمند، مردم هوشمند، انرژی هوشمند می‌شود را داشته باشد (Braun et al, 2018:2).

مدیریت ریسک

مدیریت ریسک به کلیه فرآیندهایی که برای طراحی، اعمال و ارزیابی استراتژی‌ها، سیاست‌ها و اقدامات با هدف درک خطر بلایا، تقویت کاهش، حفظ و انتقال خطر بلایا و ارتقای بهبود مستمر آمادگی اشاره دارد. اقدامات واکنش و بازایی برای سناریوهای بلایا، باهدف صریح افزایش ایمنی، رفاه، کیفیت زندگی، تاب‌آوری و توسعه پایدار انسان شامل مدیریت ریسک آینده‌نگر اصلاحی و واکنشی است. مدیریت ریسک یک سیاست توسعه ضروری برای تضمین پایداری و امنیت سرزمینی و حقوق و منافع جمعی است و ذاتاً با برنامه‌ریزی توسعه ایمن و مدیریت زیست‌محیطی سرزمینی پایدار در تمام سطوح دولت مرتبط است (Lacambra et al, 2018:10). به‌طور کلی مدیریت ریسک شامل به حداقل رساندن نتایج و پیامدهای حاصل از رویدادهای نامطلوب و به حداکثر رساندن نتایج حاصل از رویدادهای مطلوب است. لذا ریسک می‌تواند رویدادی مثبت یا منفی باشد که با عنوان فرصت و ریسک یاد می‌شود. فرآیند سامان‌مند مدیریت ریسک در حقیقت بر پایه چرخه دمینگ است که طبق اصول مدیریت ریسک، این فرآیند دارای الگوریتمی یک مرحله‌ای نیست بلکه چرخه فرآیند به تعدد طی می‌شود و در هر چرخه بهبود حاصل شده و برنامه مدیریت ریسک به هنگام می‌گردد. ریسک در همه فعالیت‌های سیستم‌ها وجود دارد و آن‌ها با شناسایی، تحلیل و سنجش اینکه آیا ریسک را باید به‌منظور برآورده ساختن معیارهای ریسک، با برخورد با ریسک تعدیل نمود یا خیر، مدیریت می‌کنند (زنجانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۲۰).

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی و بر اساس رویکرد، از نوع مطالعات کیفی است. روش پژوهش، پدیدارشناسی تفسیری است. مشارکت‌کنندگان این پژوهش از میان متخصصان و کارشناسان شهرداری مشهد از سازمان‌های مرتبط با هوشمند سازی و مدیریت ریسک انتخاب شدند. همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی پانزده نفر بودند که جهت انتخاب نمونه موردنظر، از روش نمونه‌گیری گلوله برفی بهره گرفته شد. جمع‌آوری و تحلیل یافته‌ها در بخش کیفی، به صورت مداوم و هم‌زمان بود. روش اصلی جمع‌آوری داده‌ها، مصاحبه ساختاریافته با سؤالات باز بود و این امکان را برای شرکت‌کنندگان فراهم می‌کرد که تجربیات خود را در مورد پدیده تحت بررسی به‌طور کامل توضیح دهند. این نوع مصاحبه، به دلیل انعطاف‌پذیر و عمیق بودن، مناسب پژوهش‌های کیفی می‌باشد. قبل از شروع مصاحبه، از مشارکت‌کنندگان جهت ضبط مصاحبه‌ها اجازه گرفته و هدف پژوهش نیز، برای آنان شرح داده شد، همچنین در خصوص محرمانه بودن اطلاعات به آنان اطمینان داده شد. طول مدت مصاحبه‌های انجام‌شده به صورت حضوری بین سی دقیقه تا یک ساعت بر اساس حوصله و تحمل مشارکت‌کننده، متغیر بود. معیار ادامه دهی پژوهش رسیدن به اشباع نظری بود. اشباع یافته‌ها، با هشت نفر مشارکت‌کننده حاصل شد؛ اما به منظور اعتباربخشی یافته‌ها، مصاحبه‌ها تا پانزدهمین نفر ادامه یافت. جهت تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از روش تحلیل مضمون و از نرم‌افزار MAXQDA استفاده شد. بر این اساس، داده‌های حاصل از مصاحبه، با استفاده از روش تحلیل مضمون و به صورت توصیفی - تفسیری مورد پردازش قرار گرفت. سپس با مراجعه مجدد و مرور مصاحبه‌های صورت گرفته، چارچوب نهایی مفهوم "مدیریت ریسک" تدوین شد. شکل (۱) الگوی کدگذاری این مطالعه پدیدارشناسی است. برای بررسی روایی در بخش کیفی، از روش همسوسازی استفاده شد که شامل به‌کارگیری شیوه‌های مختلف گردآوری داده‌ها، استفاده از منابع متعدد، نظرات تحلیل‌گران و نظریه‌هایی است که به منظور بررسی اعتبار یافته‌های پژوهش به کار برده می‌شود (بورگ و گال، ۱۳۹۴: ۴۱۲).



شکل ۱. الگوی کدگذاری یک مطالعه پدیدارشناسی، منبع: (Creswell & John, 2007:6)

در این پژوهش نیز برای طراحی مفهوم مدیریت ریسک با فرآیند همسوسازی، مشتمل بر سه مرحله (۱) جمع‌آوری مبانی نظری، اصول زیربنایی مربوط به مفهوم شناسی مدیریت ریسک، (۲) بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه مدیریت ریسک (۳) بهره‌گیری از نظر آگاهی‌دهندگان کلیدی به کار گرفته شد. پس‌ازاینکه پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان ضبط گردید، به صورت کلمه به کلمه تایپ‌شده و مورد تحلیل قرار گرفت. اطلاعات به‌دست‌آمده با روش کُلاژی، تجزیه و تحلیل شد. برای این منظور با استفاده از روش پدیدارشناسی به بررسی نظرات کارشناسان و متخصصین در شهرداری مشهد پرداخته شد. در ابتدا و با انجام مصاحبه‌ها و پیاده‌سازی متن، به مرحله استخراج کدها و مضامین حاصل‌شده هر دو بعد فناوری و سازمان در سه سطح مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر دسته‌بندی و منعکس گردید که نتیجه آن در جدول (۱) موجود است. در ادامه، مضامین و دسته‌بندی آن‌ها ارائه و بر پایه روش همسوسازی تبیین شده است.

جدول ۱. مضامین فراگیر و سازمان دهنده استخراج شده از یافته‌های تحقیق

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
بخش خاص ریسک در شهرداری	بخش‌های جایگزین مدیریت ریسک	مدیریت پایگاه داده، مدیریت بحران، سازمان فاوا، مدیریت آتش‌نشانی، حوزه خدمات شهری، مدیران بخش‌های مرتبط با محیط‌زیست و فناوری، سامانه بهداشت ایمنی و محیط‌زیست
	تصدی‌های مرتبط با مقابله با ریسک‌ها	آسیب‌پذیری و نفوذپذیری شبکه‌ها، عملکرد حوزه منابع انسانی، صلاحیت مقامات
	مدیر ارشد و بخش خاص مدیریت ریسک	اختلال عملکردی، نقض امنیت، ویروس‌ها، بدافزارها، چالش‌های اجرایی
	استفاده از نرم‌افزارهایی جهت محاسبه هوشمند ریسک	
نقشه ریسک	وجود نقشه‌های ریسک در حوزه محیط‌زیست	نقشه تخلیه اضطراری، نقشه‌های ارزیابی، هوشمند سازی الگوریتم‌های ریسک، نقشه فرونشست‌ها
	وجود دستورالعمل‌هایی در رابطه با نقشه ریسک	دستورالعمل‌های کمیته افتا، رمزنگاری شبکه‌ها و قفل‌های هوشمند
	اسناد ارزیابی ریسک	چارت‌های سازمان فاوا، برنامه‌ریزی پویا، پیوندهای باکیفیت
	اسناد اطلاعاتی خرابی و نقص تجهیزات	BCM ^۱ (مدیریت و نگهداری کسب‌وکار)، ارتباط با مرکز کنترل، رمزنگاری در سطح سازمانی
کارگاه‌های مدیریت ریسک	پروتکل‌های مدیریت ریسک	استاندارد ITIL ^۲ ، گزینش منابع انسانی، جلوگیری از ازدحام
	کارگروه راهبری مدیریت و امنیت اطلاعات	واکنش به بلایا، مدیریت خطرات همه‌گیر
	کارگاه‌های آموزشی مدیریت ریسک	کارگاه‌های ISMS ^۳ ، برنامه‌ریزی اضطراری هماهنگ‌کننده
	بخش آمادگی و پیشگیری در ریسک نوظهور شهرداری	سامانه HSE ^۴ و پدافند غیرعامل، وضعیت فیزیکی تجهیزات
فناوری	بازیابی فاجعه توسط سازمان مدیریت بحران	جایگزینی امکانات و خدمات، برنامه‌ریزی پویا
	وجود برنامه‌های بازیابی	توانایی ویرایش بر اساس هشدارهای اضطراری
	وسایل هشداردهنده در زمینه محیط‌زیست	تحرك شهری، پایش دوربین‌های هوشمند
	تجهیزات هشداردهنده	سیستم‌های هشدار، طرح ردیابی سامانه‌ها

یافته‌ها

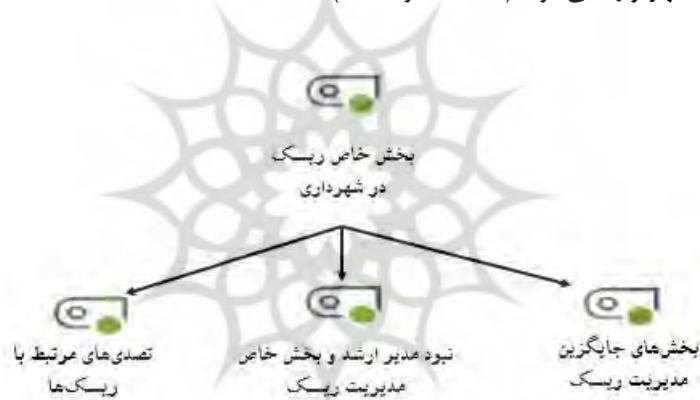
مضامین فراگیر بعد سازمان

مدیر ارشد و بخش خاص ریسک: ایزو ۲۷۰۰۵ بخش‌هایی از فرآیند مدیریت ریسک را پیاده‌سازی می‌کند. ایزو ۲۷۰۰۵ در قالب استاندارد ISMS قرار دارد و به‌صورت کلی مدیریت دارایی‌ها، مدیریت تغییرات، پیاده‌سازی کنترل‌های امنیتی و در نهایت رسیدن به یک مدیریت امنیت اطلاعات و مدیریت ریسک را پیاده‌سازی می‌کند (مصاحبه‌شونده ۱). بخش مدیریت ریسک از جنبه هوشمند سازی در حوزه‌های مختلف به‌صورت مشخص در چارت سازمانی وجود ندارد، اما ذیل وظایف عملکرد شهرداری قرار می‌گیرد و در شهرداری امور مرتبط با مدیریت ریسک متناسب با وظایف هر حوزه و سازمان انجام می‌شود. در رابطه با بحث مدیریت ریسک بیشتر بخش‌هایی مثل؛ معاونت و برنامه‌ریزی توسعه سرمایه‌های انسانی، مدیریت بحران، آتش‌نشانی، حوزه خدمات شهری و اداره حوادث غیرمترقبه در شهرداری به‌عنوان متولیان امور مرتبط با ریسک شناخته می‌شوند. سازمان فاوا نیز در زمینه ریسک‌های بخش‌های فناوری شهر وظایفی را به عهده دارد که بخش شبکه و امنیت سازمان فاوا متولی موضوع مدیریت ریسک در مورد دارایی‌های فناوری ارتباطات (سخت‌افزاری و

1. Business Centered maintenance
2. Information Technology Infrastructure Library
3. Information security management systems
4. Health Safety Environment

نرم‌افزاری) می‌باشد. در واقع وظایف مرتبط با مدیر ارشد ریسک در سازمان به عهده بخش شبکه امنیت سازمان است. در حوزه‌های مختلف درون سازمان‌ها مدیریت ریسک بین افرادی مثل مدیرعامل سازمان، رئیس بخش‌ها، مدیران امنیتی سازمان‌ها دچار تقسیم وظایف شده است. در سازمان فاوا کمیته افتا^۱ در سطح معاونین و مدیرعامل کمیته‌ای است که دستورالعمل کشوری دارد و وظیفه پیاده‌سازی و نظارت بر ریسک‌های نفوذپذیری، دسترسی به دیتا، زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، سرعت دیتا در سازمان و همچنین بررسی ریسک‌ها در عملکرد نرم‌افزار در بهره‌برداری را به عهده دارد. نرم‌افزارها تولیدشده پس از انجام آزمون‌های لازم کمیته افتا گواهینامه تأیید خود را می‌گیرند و مورد استفاده هستند (مصاحبه‌شونده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲).

در سازمان مدیریت بحران سامانه جامع پدافند غیرعامل وجود دارد که در آن اطلاعات از کل شهرداری موجود است و بحث مسیریابی، مکان‌یابی و بخش مدیریت ریسک نیز در آن صورت می‌گیرد. درواقع مدیر ارشد ریسک (مدیریت ریسک از جنبه هوشمند سازی) وجود ندارد اما مدیر بحران (مدیریت ریسک از جنبه بلایای طبیعی) وجود دارد. سامانه‌هایی به نام سامانه HSE، بهداشت ایمنی محیط‌زیست وجود دارند که توسط مسئولان ارشد کنترل و نظارت می‌شوند و در تمام سازمان‌ها به‌عنوان جایگزینی برای مدیریت ریسک محسوب می‌شوند. سازمان مدیریت بحران هم قدرت اجرایی و هم قدرت سیاست‌گذاری دارد، سازمان آتش‌نشانی در حوزه خدمات ایمنی دارای قدرت عملیاتی است و در همه مسائل مرتبط با شهر وارد می‌شوند (مصاحبه‌شونده ۱۲).



شکل ۲. مضامین سازمان دهنده ابعاد بخش خاص ریسک

نقشه ریسک: نقشه ریسک در شهرداری مشهد یکسری دستورالعمل‌هایی حول محور ISMS شامل می‌شود؛ که سامانه مدیریت امنیت اطلاعات است و ریسک‌های مالکیتی را بررسی، محاسبه و نگهداری می‌کند و جهت بهبود ریسک شناسایی شده در آن برنامه‌ریزی‌ها صورت می‌گیرد. همچنین دستورالعمل‌های کمیته افتا (در سازمان کمیته افتا) (در شهرداری کمیسیون افتا) وجود دارد که در کمیته افتا در رابطه با ریسک‌های شناسایی شده و عدم قطعیت‌هایی که وجود دارد در سه بازه زمانی قبل از وقوع، حین وقوع و بعد از وقوع شناسایی و برنامه‌ریزی انجام می‌شود.

در رابطه با نقشه ریسک در حوزه محیط‌زیست شهری، نقشه‌های تخلیه و اسکان اضطراری، نقشه‌های ارزیابی ریسک، نقشه هوشمند سازی الگوریتم‌های مختلف ریسک، نقشه فرونشست‌ها در زمینه مخاطرات که نقشه ریسک گلوگاه‌های اصلی را اعلام می‌کند وجود دارد (مصاحبه‌شونده‌های ۳، ۱۲، ۱۴، ۱۵). در چند سال اخیر پروژه‌هایی جهت ارزیابی ریسک‌های فرآیندی انجام می‌شود که شامل هوشمند سازی نیست، اما در رابطه با بخش فناوری رصدهای لازم صورت

۱. شورای عالی افتا در اسفندماه سال ۱۳۸۲ تأسیس شده است و مأموریت‌هایی مثل تدوین برنامه راهبردی، نظارتی، عملیاتی، حمایتی و فرهنگ‌سازی را بر عهده دارد.

می‌گیرد و با توجه به تهدیدات، آسیب‌پذیری، احتمال وقوع و شدت ریسک یک طرح مقابله با ریسک تنظیم می‌شود (مصاحبه‌شونده ۲، ۴، ۵، ۶)

نرم‌افزار بادبان به‌عنوان نرم‌افزاری دارای ویژگی محاسبه هوشمند ریسک می‌باشد که برای محاسبه پارامترها نیز فرمول‌های مختلفی (ضرب، جمع) در آن وجود دارد و بر اساس سؤالاتی که از قبل در نرم‌افزار تعریف‌شده برای هر دارایی محاسبه انجام می‌دهد و در نهایت خروجی آن ارائه یک ماتریس ریسک هست تا بر اساس آن ماتریس ریسک در حوزه پیامدها، در حوزه ارزیابی خسارت‌های احتمالی، شدت اثرپذیری، همه این‌ها با یک نگاه کلی بررسی‌شده و گزارش می‌شوند. در نرم‌افزار بادبان ریسک‌ها در هر حوزه به‌صورت جداگانه تعریف نمی‌شوند، بلکه نرم‌افزار برای هر دارایی خاص یک پیش‌ارزیابی انجام داده و یکسری سؤالات مطرح کرده و بر اساس پاسخ‌هایی که به آن سؤالات داده می‌شوند. اعداد و ارقامی که در آن فرمول محاسبه ریسک موردنیاز است در وب‌سایت نرم‌افزار^۱ (سرور، برنامه، پایگاه داده) به دست می‌آید. بر این اساس محاسبه ریسک را انجام می‌دهد تا به خروجی برسد؛ بنابراین به‌جای نقشه، ماتریس ریسک شناسایی‌شده در فرآیند وجود دارد که این ماتریس ریسک بر اساس وظایف هر بخش برای هر حوزه قابل‌دسترسی هست (مصاحبه‌شونده ۱).



شکل ۳. مضامین سازمان دهنده ابعاد نقشه ریسک

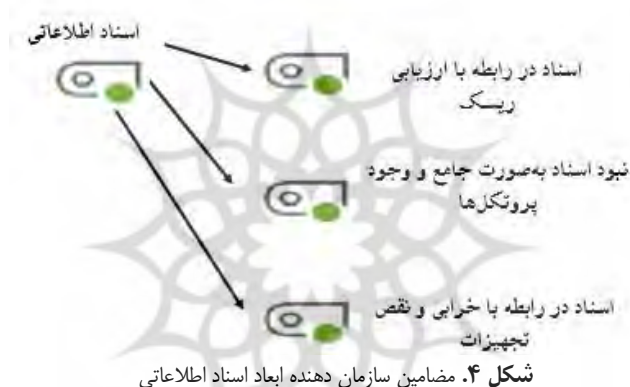
اسناد اطلاعاتی: پروتکل‌هایی در سازمان‌ها وجود دارد که برای متولیان به‌صورت چارت‌های سازمانی قابل‌دسترسی است. در سازمان فاوای شهرداری مشهد به‌عنوان متولی امور هوشمند سازی شهر اسناد اطلاعاتی در سازمان در حال پیاده‌سازی ۵۰٪ قرار دارند که در رابطه با خرابی تجهیزات و رفع نقض آن‌ها اطلاعاتی توسط پیمانکاران تهیه و ارائه می‌شود. راهکارهایی مثل سرور جایگزین، راهکارهای فنی، نگهداری از نرم‌افزارها و سرورها نیز موجود می‌باشد. فرآیندهایی که طی آن توضیحاتی در رابطه با خرابی سیستم و شبکه‌های شهری شرح داده می‌شود و همچنین فردی به‌عنوان مدیر در تمام سازمان‌های شهرداری مثل سازمان محیط‌زیست و سازمان فاوا برای مدیریت زمان بحران وجود دارد و از این جهت نیز در زمان وقوع بحران‌ها آشفتنگی شدید وجود ندارد و مسئولیت هر شخص مشخص هست. در اسناد اطلاعاتی در رابطه با حوزه‌های مختلف سیستم‌های نرم‌افزاری مثل شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی و سیلاب، اقدامات موردنیاز در زمان خرابی سیستم توضیح داده می‌شوند (مصاحبه‌شونده‌های ۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳).

برای مکانیزم ارزیابی ریسک در حوزه فناوری اطلاعات سندی به نام BCM^۲ (مدیریت و نگهداری کسب‌وکار) وجود دارد که در واقع در حوزه کسب‌وکار سازمان فناوری اطلاعات راهکار ارائه می‌دهد و نقش همه اعضا را تعریف می‌کند؛ از جهت اینکه چه اقداماتی انجام دهند تا در شرایط بحرانی که به وجود می‌آید کسب‌وکار سازمان دچار اختلال نشود که

1. Backend

2. Business Centered aintenance

هنوز این سند آماده نشده است. این سند که بخشی از استاندارد ISMS می‌باشد. سند دیگری به نام سند^۱ DRP (نقشه بازیابی از فاجعه) این سند نیز در واقع بخشی از BCM هم می‌تواند باشد با این تفاوت که سند BCM نگاه کسب‌وکاری دارد ولی سند DRP نگاه فن‌آورانه دارد یعنی اینکه در حوزه نقشه بازیابی (اگر حادثه و بحران اتفاق افتاد) چه اقداماتی لازم است به صورت فنی در سند DRP تعریف می‌شود. در BCM نحوه تعریف فرآیندها وجود دارد اینکه چقدر زمان قابل‌پذیرش داریم در زمان از کارافتادن سیستم‌ها. در DRP ما به صورت فنی صحبت می‌شود که اگر مرکز داده شهرداری مشهد دچار حادثه شد چه اقدامات و راهکارهایی برای برگرداندن سرویس‌های حیاتی و حساس نیاز هست و با این اقدامات می‌توان یک سرویسی از کارافتاده را در یک نقطه دیگری از شهر بازیابی کرد. بخش جزئی دیگر اطلاعاتی در نرم‌افزار بادبان (Baadbaan) تعریف شده است که بیان می‌کند برای اختلالات جزئی چه اقدامی لازم است و بر اساس دانش و تجربه افرادی که آن را مدیریت می‌کنند، سامانه و سرویس‌ها تعریف شده و در سامانه نگهداری می‌شوند. اطلاعات پایه سازمان را حفظ می‌کند که درواقع این اطلاعات پایه وقتی افراد جایگاهشان را از دست می‌دهند و تغییر پست انجام می‌شود یا از سازمان می‌روند نفرات جایگزین می‌دانند که در مواقع بحران باید چه اقداماتی انجام دهند (مصاحبه‌شونده ۱).



کارگاه‌های مدیریت ریسک: برگزاری کارگاه‌هایی جهت آگاهی افراد سازمان برای مدیریت ریسک‌های به وجود آمده در سازمان فاوای شهرداری مشهد در رابطه با فناوری کارگروه راهبری مدیریت و امنیت اطلاعات وجود دارد و از متخصصین این حوزه دعوت به تدریس و راهبری این حوزه‌ها می‌شود. این کارگروه‌ها ممکن است به صورت مستمر برگزار نشود اما برگزار می‌شود. همچنین در رابطه با سامانه ISMS که در حال پیاده‌سازی است یکسری دوره‌های آموزشی وجود دارد. سازمان مدیریت بحران نیز در رابطه با محیط‌زیست و در زمینه ریسک‌هایی مثل مدیریت حریق دوره‌های بین‌المللی آموزش می‌دهد و این دوره‌های آموزشی بر اساس SF^۲ (از سال ۲۰۱۵-۲۰۳۰) و شاخص‌های مختص محیط‌زیست شهری می‌باشد.

در سامانه ISMS موضوعاتی مثل مدیریت ریسک، شناسایی و محاسبه ریسک‌ها وجود دارد اما کارگروهی مختص ریسک وجود ندارد. در کمیته امنیت اطلاعات در رابطه با ریسک‌ها و فرمول آن‌ها تصمیم‌گیری می‌شود که اقدام پیشگیرانه یا اقدامی جهت رفع ریسک صورت گیرد؛ بنابراین کمیته امنیت اطلاعات در شهرداری مشهد کمیته

1. Disaster Recovery plan
2. Sendai Framework

تصمیم‌گیری‌هاست، تصمیم‌گیری در رابطه با موضوع امنیت اطلاعات که ریسک هم ذیلش تعریف می‌شود (مصاحبه‌شونده ۳).



شکل ۵. مضامین سازمان دهنده ابعاد کارگاه‌های مدیریت ریسک

مضامین فراگیر بعد فناوری

ریسک نوظهور: بخش آمادگی و پیشگیری که در سازمان شهرداری وجود دارد هم در بخش فناوری و هم محیط‌زیست و سازمان بر اساس عملکرد و تجربیات گذشته عمل می‌کند. هرچند بررسی حالت‌های مختلف ریسک هم بر اساس تجربیات گذشته و هم ریسک‌های نوظهور اشاره وجود دارد اما به‌صورت مستمر نیست. سازمان مدیریت بحران در رابطه با ریسک‌هایی مثل آوار شدن پل با استفاده از سامانه HSE و پدافند غیرعامل یکسری دستورالعمل‌هایی بیان می‌کند مثل فاصله فضاهای مسکونی با پل، ظرفیت پل، دوام پل در رابطه با انبساط و انقباض‌ها که چگونگی عملکردهای گوناگون را تعیین می‌کنند.



شکل ۶. مضامین سازمان دهنده ابعاد ریسک نوظهور

بازیابی پس از فاجعه: در برنامه‌های بازیابی هماهنگی لازم بین سازمان‌هایی با وظایف مختلف وجود ندارد. یعنی برنامه‌ریزی‌ها در همه حوزه‌های شهری به‌صورت یکپارچه صورت نمی‌گیرد و هر سازمان شهرداری مأموریت ویژه خود را در حوزه‌های مربوط به خود دارد و بر اساس وظایفی که برای سازمان تعیین شده وارد اقدام و عمل می‌شوند. همچنین در این رابطه سازمان‌هایی مثل مدیریت بحران با آب و برق، استانداری، فرمانداری نیز ارتباط دارند یعنی باوجوداینکه سازمان‌ها در ظاهر جدا از سازمان شهرداری هستند اما درعین‌حال دارای روابط تنگاتنگ خصوصاً در زمینه بحران‌ها و بازیابی فاجعه هستند. به‌نحوی که خود سازمان مدیریت بحران در هرکدام از سازمان‌های نامبرده شده یک نماینده دارد یعنی تعامل هست اما مدیریت یکپارچه شهری وجود ندارد و به همین جهت نیز بازیابی فاجعه و بحران‌ها به‌سختی اتفاق می‌افتد.

نقشه‌هایی در رابطه با بازیابی ایجاد شده اما به‌صورت عملیاتی نیست. در بخش پشتیبانی سازمان فاوای شهرداری نیز بخشی جهت نگهداری، آرشیو و بازیابی در مورد اطلاعات و مسائل وجود دارد و به‌صورت ویژه روی این مسئله کار

می‌شود (مصاحبه‌شونده‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۹، ۱۰، ۱۱). سازمان مدیریت بحران با رویکرد پدافند غیرعامل موضوعات از این جنس را ساماندهی می‌کند؛ در آنجا یکسری گروه‌هایی تحت عنوان گروه‌های دوام شکل داده‌اند که افراد را جهت بازیابی فاجعه آموزش می‌دهد و همچنین با ایجاد سوله‌های بحران در شهرداری مشهد خدمات‌رسانی به شهروندان را فراهم کرده‌اند. در حوزه IT^۱ (فناوری) نیز طرح‌هایی جهت بازیابی پس از وقوع فاجعه وجود دارد مثل نرم‌افزار بادبان که هنوز به‌صورت کامل و جامع پیاده‌سازی نشده است (مصاحبه‌شونده ۱۲).



شکل ۷. مضامین سازمان دهنده ابعاد بازیابی پس از فاجعه

تجهیزات هشداردهنده: تجهیزات هشداردهنده مثل سامانه‌های مانیتورینگ نرم‌افزاری و سخت‌افزاری وجود دارد که شواهد مبنی بر نفوذپذیری را نشان می‌دهد و ریشه ریسک‌ها را شناسایی می‌کنند. اتاق مانیتورینگ در شهرداری برای سامانه‌های تمام بخش‌های شهر وجود دارد که به‌صورت لحظه‌ای تمامی رفت‌وآمدها اطلاعاتی، سرویس‌دهنده‌های اطلاعات شهر، تلویزیون‌های هشداری رصد می‌شود و در صورت وقوع خطرات پیامک‌های ارسالی برای کارکنان در سازمان ارسال می‌گردد (مصاحبه‌شونده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۳).

در زمینه محیط‌زیست آشکارساز دود وجود دارد اما به دلیل اینکه در حال حاضر تمام ساختمان‌های شهری به آن مرحله هوشمند سازی کامل نرسیده‌اند و وسایل هشداردهنده لازم را ندارند کاربرد خاصی ندارد. وسایل تجهیزاتی مثل شتاب‌نگار زلزله، مرکز بی‌سیم شهرداری، دستورالعمل‌های رفع خرابی سیستم در پدافند غیرعامل نیز وجود دارد (مصاحبه‌شونده‌های ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵).

یکسری ابزارها و سامانه‌ای که در دو حوزه جهت هشدار وجود دارد عبارت است از:

۱- موضوع عملکردی سرویس‌ها و سامانه‌ها و زیرساخت‌ها

در حوزه اول عملکرد سامانه‌های مانیتورینگ در زمینه فناوری این است که در لحظه وضعیت زیرساخت‌ها و سرویس‌ها را اطلاع دهند که سامانه الآن کند هست یا عملکرد خوبی دارد، از نظر منابع آیا منابعشان اشغال شده یا هنوز جا دارند، می‌توان بر اساس گزارش‌های فراگیر شده ۶ ماه و یک‌ساله آن‌ها برنامه‌ریزی مدیریت ظرفیت انجام دهیم که Facility management (امکانات مدیریتی) یکی دیگر از آن برنامه‌هایی هست که در واقع به مدیریت ریسک هم ارتباط پیدا می‌کند. این ماژول^۲ (Module) در استاندارد ITIL (مدیریت خدمات فناوری اطلاعات) تعریف می‌شود که امکانات مدیریتی هست، یکی از سامانه‌های کمک‌کننده برای اینکه امکانات مدیریتی وجود داشته باشد همین سامانه‌ها و سرویس‌هایی هست که منابع را در لحظه چک می‌کنند و هشدار می‌دهند، در این حوزه مکانیزم اطلاع‌رسانی لحظه‌ای وجود دارد و به محض رخداد اطلاع می‌دهد. مکانیزم اطلاع‌رسانی‌اش داشبوردهای (Dashboard) تحت وب می‌باشد که می‌توانند کاربران داشبوردها را چک کنند، از طریق ایمیل، از طریق پیامک (مثل اینکه اطلاع داده شود که فلان منابع

1. Information Technology

۲. یک بخش قابل نصب و قابل استفاده مجدد است که برای نمایش محتوا و یا انجام یک عملیات خاص استفاده می‌شود.

شما در فلان سامانه تکمیل شده و پاسخگوی نیازهای جدید مشتریان شما نیست و این یک نوع اختلال هست که باید رفع شود).

۲- موضوع امنیت سرویس‌ها، زیرساخت‌ها و سامانه‌ها

در زمینه اطلاع‌رسانی خطرات حوزه امنیت سایبری برای کل شهرداری سامانه مدیریت رخدادهای امنیتی که در دنیا به این محصولات^۱ SIEM می‌گویند راه‌اندازی شده است. این SIEMها در واقع ابزار اصلی یک مرکز عملیات امنیتی هستند، رخدادها و گزارش‌های ابزارها و سامانه‌های امنیتی را حسگرهای مختلف شبکه جمع‌آوری و نرمال‌سازی می‌کنند و بعد از آن یک همبستگی‌سازی انجام می‌دهد و در نهایت تهدیدات را گزارش می‌دهند. مثلاً اطلاع می‌دهند که چهارتا اتفاق را شناسایی کرده‌ام که به دستگاه مختلف شما مرتبط هست و اگر این اتفاق‌ها کنار هم جمع شوند تبدیل به یک حمله سایبری می‌شوند و باید توسط مدیر مرکز امنیت اقداماتی پیشگیرانه در ارتباط با این موضوع صورت بگیرد. گزارش‌ها بر اساس داشبورد، ایمیل، پیامک اطلاع‌رسانی می‌شود، آن واقعه یا می‌تواند پیشگیرانه باشد یعنی هنوز تبدیل به واقعیت نشده و فعلاً رویداد هست، یا اتفاق افتاده و نفوذ و آسیب به وجود آمده هست این‌ها را آگاه می‌کند که بر اساس آن باید واکنش‌ها صورت بگیرد. ابزار این سامانه در دو حوزه در حال حاضر در شهرداری مشهد موجود است (مصاحبه‌شونده ۱).



بحث

با نگاهی به وضعیت کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌توان گفت موضوع مدیریت ریسک در کشور در حال توسعه مثل ایران یک موضوعی جدید است که در حال حاضر نیز به‌سختی توانسته توجه دولت‌های این کشورها را به خود جلب کند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر که در دو بعد سازمان و فناوری صورت گرفت می‌توان گفت که یافته‌های بخش مدیر ارشد و بخش خاص یافته‌های بخش نقشه ریسک با پژوهش شارواری و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت دارد که تحقیقی با عنوان نقشه‌برداری جامع ریسک برای تخلیه استراتژیک در راه اندازه‌ای نیمه‌باز و فضای باز در شهرهای هوشمند انجام داده‌اند. این تحقیق نیز بیشتر تأکید بر اولویت‌های تخلیه دارد. در نتیجه یک الگوریتم نقشه‌برداری ریسک برای تخلیه استراتژیک پیشنهاد شده است. یافته‌های بخش تجهیزات هشداردهنده تا حدودی با تحقیق پریانکا و همکاران (۲۰۲۱) که استفاده از تجهیزات هشداردهنده در رابطه با خط شبکه آب در شهرهای هوشمند را بررسی کرده‌اند مطابقت دارد. به این ترتیب که اینترنت اشیا، دانش حسگر را برای نظارت بر فشار، نرخ جریان، پارامترهای ایستگاه پمپاژ، دما و سایر پارامترهای خارجی یکپارچه می‌کند و امکان انتقال از نظارت و پاسخ به یک رویکرد پیش آگاهانه و پیشگیرانه فراهم می‌کند. همچنین یافته‌های مفاهیم رصد ریسک‌های نوظهور و بازیابی فاجعه در

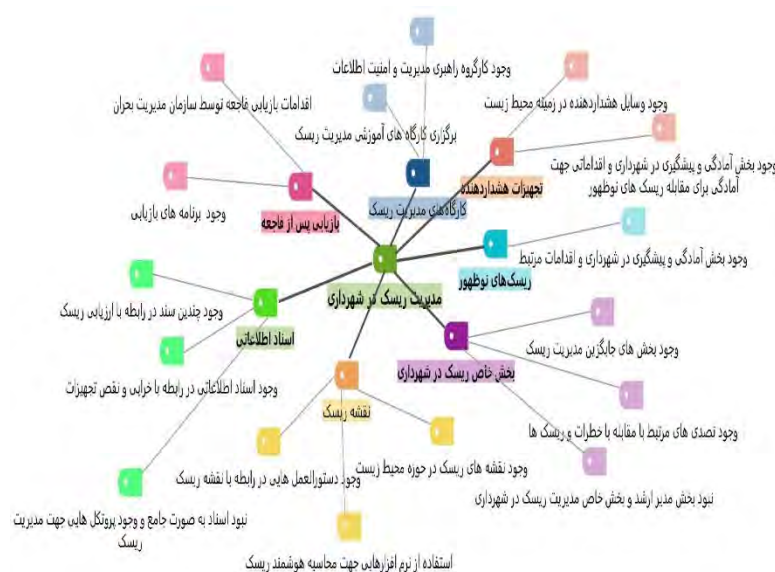
شهرداری مشهد با نتایج تحقیقات بارتولی و همکاران (۲۰۱۵) عملکرد جدید مدیریت اضطراری برای ایمنی شهر هوشمند که یک پلتفرم ایمنی عمومی هوشمند را پیشنهاد می‌کند که شامل اپراتورهای حرفه‌ای و عمومی و همچنین شهروندان هست مطابقت دارد. ویژگی‌های اصلی این سیستم نظارت، پیش‌بینی و مدیریت شرایط اضطراری است که از بلایای زیست‌محیطی و جرائم ناشی می‌شود. یافته‌های بخش اسناد اطلاعاتی با تحقیق زارینا دین و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت دارد که در پژوهش عوامل حیاتی موفقیت برای مدیریت امنیت سیستم‌های اطلاعاتی در شهر هوشمند ۷ عامل حیاتی را برای مدیریت اطلاعات شناسایی می‌کنند که شامل؛ استانداردسازی خط‌مشی و دستورالعمل‌ها، مدیریت سازمانی، مشارکت شهروندی، یکپارچه‌سازی سیستم، پیش‌آمادگی، مدیریت ریسک، پذیرش فناوری است.

در مطالعات داخلی موضوع مدیریت ریسک عمدتاً با رویکرد سازمانی، بانکی، مالیاتی و ... صورت گرفته و در زمینه شهرهای هوشمند به تعداد محدودی در رابطه با امنیت سایبری و فناوریانه تحقیقاتی انجام شده است. جعفری و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیق نقش دانش و فناوری اطلاعات در مدیریت ریسک پروژه به این نتایج دست‌یافته‌اند که بخش زیادی از مشکلات مدیریت ریسک ناشی از کمبود اطلاعات نیست بلکه بیشتر مرتبط با نقصان دانش و عدم درک درست آن می‌باشد و موفقیت یک سازمان بستگی به دانش، ارزش‌ها و کنترل‌های موجود در سازمان دارد. نتایج تحقیق جعفری و همکاران با پژوهش حاضر در زمینه بعد سازمانی و شاخص منابع انسانی که در شهرداری مشهد به‌عنوان تهدید دارای درصد بالایی است برابری می‌کند. محمدی و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیق ارزیابی نقش مدیریت ریسک در ارتقای کارایی نیروی انسانی سازمان‌ها به این نتایج رسیده‌اند که مهم‌ترین عوامل ایجادکننده ریسک نیروی انسانی آموزش ناکافی، جذب نامناسب، ارتباطات ضعیف، ساختار سازمانی نامناسب، فرآیندهای نامناسب و مستند نشده می‌باشد. درحالی‌که این تحقیق در پاسخ به سؤالات اصلی به هدف خود رسیده است اما با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است. این تحقیق با توجه به اینکه بیشتر مرتبط با مسائل امنیتی (داده‌های خاص) در سازمان شهرداری می‌باشد (رویکرد حاکم در دستگاه‌های دولتی) دسترسی به اطلاعات پژوهش به‌سختی صورت گرفته است. همچنین دسترسی به جامعه آماری پژوهش که متخصصان و کارشناسان شهرداری بوده‌اند و انجام هماهنگی‌های لازم برای مصاحبه و پرسشنامه بسیار سخت و زمان‌بر بوده است.

نتیجه‌گیری

به دلیل اتکای شهر هوشمند به محاسبات دیجیتالی شبکه‌ای با سوءاستفاده از آسیب‌پذیری‌های آن‌ها می‌توان از راه دور حملات را انجام داد و خطر شناسایی و دستگیری مجرمان در شهرهای هوشمند به‌شدت کاهش داد؛ بنابراین شناسایی ریسک‌ها در شهرهای هوشمند قبل از وقوع خطرات و جلوگیری از وقوع آن‌ها برای شهرهای پیشرو در هوشمندسازی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بر همین اساس می‌توان ریسک‌های موجود در شهرهای هوشمند را نیز به‌عنوان ریسک‌هایی تلقی کرد که شناسایی و مدیریت آن‌ها برای پایداری یک شهر هوشمند الزامی است.

در این پژوهش، محقق‌ها تلاش کرده‌اند تا به سؤال اصلی پژوهش پاسخ دهند و به عبارتی مصادیق، ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت ریسک را تبیین نمایند. در این راستا نتایج گسترده‌ای به‌دست‌آمده است که مدل نهایی در شکل (۹) ملاحظه می‌شود.



شکل ۹. مدل مفهومی مضامین فراگیر و سازمان دهنده ابعاد و جوانب مدیریت ریسک. مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج پژوهش شامل هفت مضمون فراگیر بود که عبارت از: مدیر ارشد و بخش خاص ریسک در سازمان شهرداری، نقشه‌های ریسک، اسناد اطلاعاتی، تجهیزات هشداردهنده، رصد ریسک‌های نوظهور، برنامه‌ریزی بازرسی فاجعه و وجود کارگاه‌های مدیریت ریسک هستند. طبق یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل‌ها در شهرداری مشهد مدیریت ریسک در محور بخش خاص و مدیر ارشد ریسک در شهرداری زیر محورهای به‌عنوان بخش‌های جایگزین مدیریت ریسک، وجود تصدی‌های مرتبط با مقابله با خطرات و ریسک‌ها وجود دارند و بخش خاص و مدیر ارشد وجود ندارد. کارشناسان در محور نقشه ریسک به‌عنوان مضمون فراگیر دوم به زیرمحورهایی مانند استفاده از نرم‌افزارها جهت محاسبه هوشمند ریسک، وجود نقشه‌های ریسک در حوزه محیط‌زیست و عدم وجود نقشه ریسک جامع تأکید نموده‌اند.

یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل‌ها نشان می‌دهد از جهت مدیریت ریسک در شهرداری مشهد بیشتر در بخش تجهیزات هشداردهنده و تهیه نقشه ریسک اقداماتی انجام داده‌اند و همچنین برنامه‌ریزی‌ها بیشتر معطوف به بازرسی پس از وقوع فاجعه و بحران هست. درواقع با توجه به تحلیل‌ها می‌توان گفت که در شهرداری مشهد موضوع مدیریت ریسک یک مبحث جدید می‌باشد و زمینه‌های لازم در شهرداری و سازمان‌های ذی‌ربط یا آماده نشده و یا در حال پیاده‌سازی است. با توجه به نتایج برنامه‌های موجود مدیریت ریسک در شهرداری مشهد به‌صورت یکپارچه و یکسان نیست و از این منظر نیز می‌توان گفت که بالاینکه با توجه به مضامین به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها برنامه‌هایی جهت مدیریت ریسک در شهرداری مشهد وجود دارد اما چون یکپارچگی مدیریتی وجود ندارد مدیریت ریسک نمی‌تواند به‌درستی انجام شود چراکه همان‌طور که بیان شد شهرهای هوشمند به‌عنوان شهرهای متصل شناخته می‌شوند و همه سیستم‌های شهری در آن بر یکدیگر مرتبط هستند به‌نحوی که وجود اختلال در یک بخش بقیه بخش‌ها را نیز متأثر می‌کند و نیاز به مدیریتی یکپارچه دارند. با توجه به مطالعات صورت گرفته برای جلوگیری از وقوع ریسک‌ها در شهرهای هوشمند نیز می‌توان پیشنهادهای کلی زیر را ارائه داد:

- ❖ جذب افراد متخصص در حوزه ریسک در شهرداری مشهد و سازمان‌های زیرمجموعه شهرداری به‌عنوان یک مجموعه جامع می‌تواند بسیار مؤثر باشد زیرا منابع انسانی غیرمتخصص خود نوعی تهدید در سازمان می‌باشد.
- ❖ شناسایی نقاط ضعف و قوت سیستم‌ها و زیرساخت‌های سازمانی، افزایش امنیت بخش‌های مختلف سازمان به‌صورت اولویت‌بندی شده و بر اساس میزان تأثیر آن‌ها در مدیریت و کاهش ریسک بسیار مفید است.

❖ ایجاد دستگاهی جهت اتصال سامانه‌های اطلاعاتی حیاتی شهر به یکدیگر جهت رفع سردرگمی‌های سازمان شهرداری در شرایط اضطراری و وقوع بحران به دلیل اتصال شهرهای هوشمند می‌تواند در مدیریت ریسک کارساز باشد.

❖ شناسایی جداگانه ریسک‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت، بلندمدت در سازمان‌ها و تعریف راهکارهای متناسب با انواع آن‌ها، زیرا برخی از ریسک‌ها با وجود تداوم اتفاق از چندان اهمیتی برخوردار نمی‌باشد.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

باغبان نژاد، ابوالقاسم. (۱۳۹۵). تدوین مدل ریسک جامعه ایمن شهر مشهد در راستای تاب‌آور، ایمن و هوشمند و آماده. هشتمین اجلاس آسیایی جامعه ایمن و اولین اجلاس منطقه‌ای جامعه ایمن، مشهد ۲۰۱۷. ۱-۳۵.

زنجانی، محمد؛ نجفی، امیر؛ نقیلو، احمد و محمدی، نبی‌اله. (۱۳۹۹). تبیین فرا تحلیل مسائل زنجیره تأمین و مدیریت ریسک. نشریه کاوش‌های مدیریت بازرگانی، ۱۲(۲۳)، ۲۱۸-۲۵۳. <https://doi.org/10.22034/BAR.2020.11611.3008>

قاسم‌زاده، راضیه؛ خاکپور، براتعلی و خوارزمی، امید علی. (۱۴۰۱). شناسایی تهدیدات در حاکمیت شهرهای هوشمند با رویکرد TOE (نمونه موردی شهرداری مشهد). جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۱۱(۳)، ۱-۲۱. <https://doi.org/10.22067/jgusd.2022.76002.1182>

هولمز، اندرو. (۱۳۹۸). مقدمه‌ای بر مدیریت ریسک. انتشارات مؤلفین طلایی.

References

- AbdulAhad, M. A., Paiva, S., Tripathi, G., & Feroz, N. (2020). Enabling technologies and sustainable smart cities. *Sustainable cities and society*, 61, 102301. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102301>
- Baghan Nejad, A. (2016). Development of the risk model for a safe community in Mashhad towards resilience, safety, and smart readiness. *8th Asian Safe Community Conference and the First Regional Safe Community Conference*, Mashhad 2017, 1-35. [In Persian].
- Bartoli, G., Fantacci, R., Gei, F., Marabissi, D., & Micciullo, L. (2015). A novel emergency management platform for smart public safety. *International Journal of Communication Systems*, 28(5), 928-943. <https://doi.org/10.1002/dac.2716>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M. & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Braun, T., Fung, B. C., Iqbal, F., & Shah, B. (2018). Security and privacy challenges in smart cities. *Sustainable cities and society*, 39, 499-507. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.02.039>

- Cabrera, O. A. & del Carmen Briano-Turrent, G. (2018). The importance of risk management assessment: a proposal of an index for listed companies. *Journal of Accounting Research, Organization and Economics*, 1(2), 122-137. <https://doi.org/10.24815/jaroe.v1i2.11747>
- Capdevila, I. & Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of Strategy and Management*. <https://doi.org/10.1108/JSMA-03-2015-0030>
- Creswell, w. & John, M. (2009). Qualitative Inquiry and research design; choosing among five approaches, (second Edition). *Thousand Oaks, CA: Sage Publications*.
- Ghasemzadeh, R., Khakpour, B., & Khwarazmi, O. (2022). Identification of threats in smart city governance with a TOE approach: Case study of Mashhad Municipality. *Geography and Urban Space Development Journal*, 11(3), 1-21. <https://doi.org/10.22067/jgusd.2022.76002.1182> [In Persian].
- Golias, M., Dedes, G., Douligieris, C. & Mishra, S. (2019). Challenges, risks and opportunities for connected vehicle services in smart cities and communities. *IFAC-PapersOnLine*, 51(34), 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.01.056>
- Holmes, A. (2019). *An introduction to risk management*. Golden Authors Publications. [In Persian].
- Lacambra, S., Jaimes, I., Sanahuja, H., Torres, A. M., Visconti, E. & Benjamin, L. (2018). Index of governance and public policy in disaster risk management (IGOPP). *National Report for The Bahamas*, <http://dx.doi.org/10.18235/0001220>
- Makieła, Z. J., Stuss, M. M., Mucha-Kuś, K., Kinelski, G., Budziński, M. & Michałek, J. (2022). Smart City 4.0: Sustainable Urban Development in the Metropolis GZM. *Sustainability*, 14(6), 3516. <https://doi.org/10.3390/su14063516>
- Nasrawi, S., Adams, C. & El-Zaart, A. (2015). A conceptual multidimensional model for assessing smart sustainable cities. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 12, 541-558. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752015000300003>
- Shayan, S., Kim, K. P., Ma, T. & Nguyen, T. H. D. (2020). The first two decades of smart city research from a risk perspective. *Sustainability*, 12(21), 9280. <https://doi.org/10.3390/su12219280>
- Ullah, F., Qayyum, S., Thaheem, M. J., Al-Turjman, F. & Sepasgozar, S. M. (2021). Risk management in sustainable smart cities governance: A TOE framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120743. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120743>
- United 4 Smart Sustainable Cities. (2021). <https://u4ssc.itu.int/>
- Zanjani, M., Najafi, A., Nagilo, A., & Mohammadi, N. (2020). A meta-analysis of supply chain issues and risk management. *Journal of Business Management Research*, 12(23), 218-253. <https://doi.org/10.22034/BAR.2020.11611.3008> [In Persian].