



Research Paper

The Concept and Dimensions of Risk Management in Smart Cities (Case Study: Mashhad Municipality)

Razieh Ghasemzadeh ^a, Omid Ali Kharazmi ^{b*}

a. Masters Degree, Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
Email: razieh.gasemzad20@gmail.com

b. Assistant Professor, Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
Email: kharazmi@um.ac.ir

ARTICLE INFO

Keywords: Urban Management, Intelligentization, Risk, Municipality



Received:
Received in revised form:
Accepted:

pp.

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).

Citation: Ghasemzadeh, R., & kharazmi, O. A. (2024). The Concept and Dimensions of Risk Management in Smart Cities (Case Study: Mashhad Municipality). Human Geography Quarterly.

a. * . Corresponding author (Email: kharazmi@um.ac.ir), assistant professor, geography and urban planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

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

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

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.

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 فاسم زاده^۱، امیدعلی خوارزمی^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، رایانامه: razieh.gasenzad20@gmail.com

۲- نویسنده مسئول، استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، رایانامه: kharazmi@um.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

واژگان کلیدی:

مدیریت شهری، ریسک، هوشمندسازی، شهرداری

تاریخ دریافت:

تاریخ بازنگری:

تاریخ پذیرش:

صص.

با توجه به جایگاه شهر مشهد در هوشمندسازی 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 هوشمندسازی و ارتباط آن با عناصر هوشمندسازی 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. نتایج پژوهش شامل هفت مضمون فراگیر بود که عبارت از: مدیر ارشد و بخش خاص ریسک (بخش‌های جایگزین مدیریت ریسک، تصدی‌های مرتبط مقابله با ریسک‌ها، مدیر بخش خاص ریسک)، نقشه‌های ریسک (نرم‌افزارهای محاسبه هوشمند ریسک، نقشه‌های ریسک در حوزه محیط‌زیست، دستورالعمل‌های نقشه ریسک)، اسناد اطلاعاتی (ارزیابی ریسک، اطلاعاتی خرابی و نقص تجهیزات، پروتکل‌های مدیریت ریسک)، تجهیزات هشداردهنده (وسایل هشداردهنده در زمینه محیط‌زیست، شناسایی ریسک‌ها با ابزار و سامانه‌ها)، رصد ریسک‌های نوظهور (بخش آمادگی و پیشگیری در شهرداری)، برنامه‌ریزی بازیابی فاجعه (سازمان مدیریت بحران، برنامه‌های بازیابی)، وجود کارگاه‌های مدیریت ریسک (کارگروه راهبری مدیریت و امنیت اطلاعات، کارگاه‌های آموزشی مدیریت ریسک) هستند. یافته‌های به‌دست‌آمده نشان می‌دهد در شهرداری مشهد یکپارچگی مدیریتی در خصوص ریسک‌های مرتبط با شهرهای هوشمند وجود ندارد و با اینکه 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.

استناد: قاسم زاده، راضیه و خوارزمی، امیدعلی (۱۴۰۲). مفهوم و ابعاد مدیریت ریسک در شهرهای هوشمند (مطالعه موردی: شهرداری مشهد). فصلنامه

پژوهش‌های جغرافیای انسانی

مقدمه

با گسترش روزافزون شهرها و افزایش مهاجرت‌ها شاهد بروز برخی مشکلات و شرایط نامناسب زندگی در شهرها به‌ویژه کلان‌شهرها هستیم. برای مقابله با وضعیت پیش‌آمده رویکردها و نظریه‌های گوناگونی مطرح و به کار گرفته شده‌اند که از جمله می‌توان به شهر هوشمند، شهر خلاق، شهر دانش، شهر تاب آور و مواردی دیگر اشاره کرد. شهر هوشمند که در چند دهه اخیر مورد توجه کشورها و مسئولین و برنامه‌ریزان شهری قرار گرفته است و هدف از آن 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&etal,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&etal,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&etal,2020:8). رویدادهای مهمی که در محیط 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 (فتوحی و کیانی، ۱۳۹۳: ۱۰۳). 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&etal,2018:144). مسائل مرتبط با ریسک‌ها و خطرات در شهرهای هوشمند شامل؛ از کارافتادگی سیستم، حملات سایبری، اختلال در شبکه‌های شهری، دسترسی غیرقانونی به داده‌ها، مسدودسازی تجارت، انحراف اطلاعات و... مسائل واقعی و رایج هستند و نیاز به تحلیل و بررسی بیشتر دارند بنابراین امنیت و حفظ حریم خصوصی شهروندان که بیشتر مرتبط با فناوری است و مسائل مرتبط با محیط‌زیست شهری و سازمان‌ها از جمله مسائلی مهم جهت بهینه‌سازی شهرهای هوشمند و بهبود کیفیت زندگی برای شهروندان هستند (مؤمنی دهقی، ۱۳۹۸: ۳). در اصل ماهیت پیچیده‌ای که شهرهای هوشمند دارند سبب چالش‌های سیاسی، اجتماعی و فنی برای سازمان‌ها است (Ullah&etal,2021:3). بلاین حال پذیرش و انطباق فناوری در شهرها در مواردی مثل تأمین انرژی، سیستم‌های حمل‌ونقل، خدمات ارتباطی، زیرساخت‌های شهری وضعیت متناقضی ایجاد می‌کنند که در آن مزایای شهرهای هوشمند مانند راحتی، رفاه اقتصادی، ایمنی، توانایی پایدار با پیامد و تغییرات ناخواسته‌ای همراه است. این رابطه متناقض بازتولید مشکلات و مخاطرات شهری درپوششی جدید تا حد زیادی در گفت‌وگو تبلیغاتی برای شهرهای هوشمند که با منافع تجارت و دولتی هدایت می‌شوند یا نادیده گرفته می‌شود یا به‌عنوان یک موضوع جدید بالقوه وجود دارد که می‌تواند توسط یک موضوع دیگر حل شود (Heydari&Bakhtar,2018:798). تلاش‌های برای محدود کردن این ریسک‌ها با روش‌هایی مثل دفاع‌های معمارانه، درهای مستحکم، قفل‌ها، دوربین‌های مداربسته در بافت شهرها معمولاً ایجاد شده است اما تاریخ نشان داده است که همه این اقدامات امنیتی دارای آسیب‌پذیری‌هایی هستند که

مجرمان به سرعت آن‌ها را شناسایی و از آن‌ها سوءاستفاده می‌کنند و یک مبارزه دائمی بین مدافعان و مهاجمان برای ایمن‌سازی سیستم‌ها وجود دارد که با وجود اینکه حفاظت‌هایی ارائه می‌شود اما به دلیل اینکه این حملات و اقدامات مخربانه محدود نیستند، اغلب زمان‌ها اقدامات حفاظتی کارایی لازم را ندارد. در واقع پیچیدگی‌های سیستم‌های شهری همراه با تهدیدات موجود و نوظهور دولت‌ها را مجبور می‌کند که برای موقعیت‌های مورد انتظار و غیرمنتظره آماده باشند (Golias&etal,2019:141).

با افزایش رشد شهرهای هوشمند، انواع ریسک‌های پیچیده که شهرها با آن مواجه می‌شدند نیز افزایش یافت؛ و به مرور زمان سیستم‌ها و سازمان‌های شهری دریافته‌اند که بسیاری از ریسک‌هایی که با آن مواجه می‌شوند، صرفاً ماهیت مالی نداشته و از کنترل مستقیم خارج و شهرهای هوشمند به عنوان شهرهای متصل که در زمینه‌های مختلف خدمات شهری و تهیه کالاها و... دارای وابستگی و ارتباط متقابل بسیار است، مسئله ریسک در آن‌ها به عنوان مسئله‌ای اساسی در دنیای امروز مطرح می‌شود (هولمز، ۱۳۹۸: ۱۲). مشهد اولین شهر از ایران است که در سال ۲۰۱۰ با عضویت در کمیسیون 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 به عنوان 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 غیرمناسب، تنزل اکوسیستمی و... مواجه است (باغبان نژاد، ۱۳۹۵).

کلان‌شهر مشهد به عنوان نخستین شهر پیشرو در زمینه هوشمندسازی شهری در ایران می‌باشد که دارای گواهی اجرایی موفقیت‌آمیز شاخص‌های کلیدی شهر هوشمند پایدار از اتحادیه شهرهای هوشمند پایدار جهانی نیز است (United 4 Smart Sustainable Cities,2021:2). از آنجا که 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 می‌تواند 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 هوشمندسازی 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. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی و مطالعه وضعیت مدیریت ریسک در شهرداری مشهد می‌باشد. برای این کار تلاش می‌شود تا ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت ریسک شناسایی، طبقه‌بندی و مضمون‌پردازی شود و در نهایت مدل مورد نظر ارائه گردد. به عنوان بخشی از کار، در این مقاله کوشش شده تا به این سوالات پاسخ داده شود: مصادیق، ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت ریسک کدامند؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

شهر هوشمند

¹ United Nations International Strategy Disaster Reduction

² Global Entrepreneurship Monitor

³ Earthquake Model of the Middle East

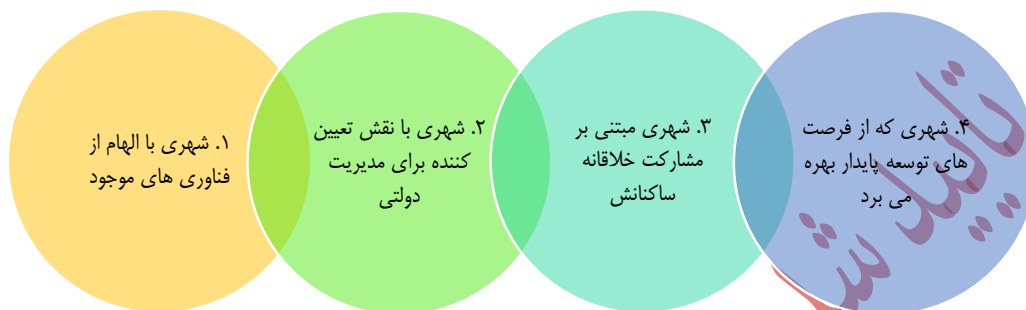
⁴ Role Model

هر شهری زمانی هوشمند است که سرمایه‌گذاری بر سرمایه اجتماعی، سرمایه انسانی، فناوری اطلاعات سنتی و مدرن، رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی از طریق مدیریت استراتژیک منابع طبیعی از طریق حاکمیت مشارکتی فراهم شود (Caragliu&etal,2013:50). تا به 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 برنامه ریزان باشد وجود ندارد. در واقع تخصیص یک تعریف با مشاهده چند نمونه موردی که ویژگی شهر هوشمند را دارد، شهر هوشمند مشخص و معینی را توصیف می‌کند و استاندارد بودن آن تعریف را نشان نمی‌دهد. یقیناً تمامی تعاریف ارائه شده جز ویژگی‌های شهرهای هوشمند هستند اما برای همه آن‌ها صدق نمی‌کنند هر چند برخی از ویژگی‌هایی که بیان شده با یکدیگر همپوشانی دارند (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 دربرمی‌گیرد که عبارت‌اند از: فناوری (زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری)، افراد (خلاقیت، تنوع، آموزش) و نهادها (Capdevila&Zarlenga,2015:2). واشبورن شهر هوشمند را مجموعه‌ای از فناوری‌های محاسبات هوشمند به کار گرفته شده بر روی اجزای مهم زیرساخت و خدمات می‌داند که رایانش هوشمند به نسل جدیدی از سخت‌افزار، نرم‌افزار و فناوری‌های شبکه یکپارچه که سیستم‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از دنیای واقعی و تجزیه و تحلیل اقدامات پیشرفته‌ای که فرآیندهای تجاری را بهینه کند متصل می‌کند (Nasrawi,2015: 545).

گروه مطالعاتی شماره پنج یونسکو شهرهای هوشمند را چنین تعریف کرده‌اند که 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). گیفینگر در تعریفی شهر هوشمند را این چنین بیان می‌کند که: یک شهر هوشمند، دارای عملکرد خوب و موجه است که حاصل ترکیبی هوشمند از یاری‌رسانی و فعالیت‌های شهروندان مصمم، مستقل و آگاه است (دامری، ۱۳۹۷: ۱۲). به طور خلاصه و با توجه به تعاریف مختلف می‌توان گفت که اساساً یک شهری هوشمند است که فناوری هوشمند را به گونه‌ای ادغام کند که به افزایش بهره‌وری، ایمنی و راحتی کمک کند و ویژگی‌های شهر هوشمند را که شامل؛ محیط هوشمند، حمل و نقل هوشمند، اقتصاد هوشمند، حکمرانی هوشمند، زندگی هوشمند، مردم هوشمند، انرژی هوشمند می‌شود را داشته باشد. همچنین شهر هوشمند پایدار، یک فضای شهری نوآورانه است که با استفاده از ICT و سایر ابزارها سعی بر افزایش کیفیت زندگی و بهبود خدمات شهری دارد و در کنار برآورده کردن این اهداف، شهر پایدار هوشمند باید منطبق با نیازهای نسل‌های فعلی و آینده در جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و فرهنگی باشد (Braun&etal,2018:2).

مفهوم شهر هوشمند به عنوان شهری که دارای یک توانایی فکری خاص است و به جنبه‌های اجتماعی-تکنیکی و اجتماعی-اقتصادی نوآورانه رشد اشاره دارد و دارای شش بعد است: اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، افراد باهوش، زندگی هوشمند و حکمرانی هوشمند. در شکل (۱) چهار مرحله از توسعه شهرهای هوشمند آورده شده است. شهر هوشمند نسل اول به شهرهای هوشمند در اولین مرحله ایجاد اشاره دارد و در این مرحله استفاده از ICT آغاز شده است. آن‌ها راه حل‌های مختلفی را صرف نظر از اینکه برای شهرها ضروری است یا خیر اجرا می‌کنند مثل شهر سونگدو در کره جنوبی. شهر هوشمند نسل دوم مرحله‌ای از توسعه شهرهای هوشمند با نقش غالب برای مدیریت دولتی است و استفاده از فن‌آوری‌های

مدرن توسط مقامات محلی آغاز شده است و معرفی راه حل‌های جدید با هدف بهبود کیفیت زندگی شهروندان است و امروزه اکثر شهرهایی که پروژه‌های شهر هوشمند را اجرا می‌کنند متعلق به نسل دوم هستند. با توجه به پدیده جهانی شدن و اثرات آن، شهر هوشمند نسل سوم مربوط به تشویق شهروندان به استفاده از فناوری‌های مدرن می‌باشد و هم به آن‌ها اجازه می‌دهد راه حل‌های تکنولوژیکی خودشان را ایجاد کنند. در مدل شهر هوشمند نسل چهارم که آورده شده است باید شبکه پیچیده اتصالات (ریسک‌ها) را در نظر بگیریم که مزایای واقعی را ایجاد می‌کند (Makiela&etal,2022:2).



شکل ۱- سطوح توسعه شهرهای هوشمند (Makiela&etal,2022:2).

مدیریت ریسک

مدیریت ریسک یک رویکرد ساختاریافته برای شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌ها و به دنبال آن برنامه‌ریزی برای به حداقل رساندن، نظارت و کنترل احتمال و تأثیر رویدادهای نامطلوب است (Wang&etal,2010:602). مدیریت ریسک عبارت است از شناسایی، تحلیل، تدبیر و برنامه‌ریزی مدرن برای مواجه شدن با آثار مطالعه آئین و استقبال از اثرات ثبت آن (جماعت و عسگری، ۱۳۸۹: ۱۱۷). مدیریت ریسک، فرآیند مدیریت پیامدهای منفی یک رویداد می‌باشد (هولمز، ۱۳۹۳: ۲۴) مدیریت ریسک یعنی تفکر و کنش و واکنش سامانمند در مواجهه با ریسک (گلانسر و برگر، ۱۳۹۵: ۳۶).

انجمن مدیریت ریسک عمومی چارچوب مدیریت ریسک را به سه بلوک تقسیم می‌کند که عبارت‌اند از: معماری ریسک، استراتژی ریسک، پروتکل ریسک. این ریسک‌ها را به صورت مالی، زیرساختی، بازار و شهرت تقویت می‌کند، زیرا این ریسک‌ها می‌توانند به عنوان عوامل داخلی و حتی خارجی ارائه شوند. در مورد فرآیند ارزیابی ریسک انجمن مدیریت ریسک عمومی مراحل را بیان می‌کند شامل: شناسایی، تجزیه و تحلیل، ارزیابی است (Cabrer&Turrent,2018:126). مدیریت ریسک به کلیه فرآیندهایی که برای طراحی، اعمال و ارزیابی استراتژی‌ها، سیاست‌ها و اقدامات باهدف درک خطر بلایا، تقویت کاهش، حفظ و انتقال خطر بلایا و ارتقای بهبود مستمر آمادگی اشاره دارد. اقدامات واکنش و بازیابی 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&etal,2018:10). ریسک‌ها در تمام جنبه‌های زندگی وجود دارند و امروزه با توجه به هوشمند سازی شهرها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین در تمام جنبه‌های محیط‌زیست و مدیریت شهری، شهرها با ریسک‌های متنوعی مواجه هستند

(صیادی، دستگیر و احمدی، ۱۳۹۷: ۴). 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).

مدیریت ریسک شامل فرآیندی با نگرشی نظام‌مند و پیشگیرانه است که در راستای کاهش فقدان قطعیت به کار گرفته می‌شود (همان: ۲۱۹). تعاریف متعددی برای مدیریت ریسک ارائه شده است از جمله؛ مدیریت ریسک پیشگیری، برنامه‌ریزی و ارزیابی برای کاهش و به حداقل رساندن عواقب احتمالی بحران‌ها و ریسک‌هاست که از طریق برنامه‌ریزی حاصل می‌شود (زرین و داداشی، ۱۴۰۰: ۱۰۷).

رویکردهای مدیریت ریسک

شناسایی: این مرحله شناسایی ریسک‌ها را در برمی‌گیرد، بعضی از ریسک‌ها نسبت به بعضی دیگر بسیار واضح‌تر و قابل کنترل‌تر هستند. نکته کلیدی این است که بتوان آن ریسک‌ها را مدیریت کرد. شناسایی ریسک‌هایی که کاملاً از کنترل خارج هستند، بسیار مشکل است و در نتیجه زمان و تلاش صرف شده برای آن‌ها نتیجه نخواهد داد. در بسیاری از موارد برای شناسایی ریسک‌ها به محض وقوع، تهیه برنامه‌های مستمر کاری و برنامه‌های اقتضایی از اهمیت خاصی برخوردار است.

کمی‌نمایی: در این مرحله شدت یک ریسک که ماحصل تأثیر، احتمال یا شانس وقوع آن هست تعیین می‌گردد. برآورد دقیق احتمال و تأثیر ریسک بسیار مشکل است، اکثر سازمان‌ها به همین دلیل، هر یک از ابعاد را به‌صورت زیاد، متوسط و کم رتبه‌بندی می‌نمایند به طوری که هر رقم به یک اندازه از رقم قبلی بیشتر است. این روش تعیین رتبه برای ریسک را آسان می‌کند.

مدیریت یا واکنش: واکنش به ریسک می‌تواند شامل واگذاری ریسک به شخص ثالث (پرونده‌سپاری)، اجتناب از ریسک، پذیرش ریسک و پیامدهای آن باشد.

نظارت و کنترل: این مورد به این موضوع اشاره دارد که ریسک‌ها رویدادهایی مبتنی بر زمان هستند و اکثر تأثیرات و احتمالات آن‌ها در هر زمان تغییر خواهد کرد. نظارت ریسک دو بعد را شامل می‌شود؛ حصول اطمینان از عمل به اقدامات توافق شده در مرحله واکنش و نظارت مداوم بر ریسک مثل سایر رویدادها یعنی نظارت بر تأثیر و احتمال ریسک در کاهش یا افزایش آن (هولمز، ۱۳۹۸: ۱۴).

در مطالعات خارجی یولاه^۶ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش مدیریت ریسک در حاکمیت شهرهای هوشمند پایدار با رویکرد 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.

^۶ Ullah

^۷ Technology Organization Environment

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 جانگ پارک^۸ (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. در واقع 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. ویدیا سوا^۹ و همکاران (۲۰۱۸)، عوامل خطر در توسعه شهرهای هوشمند در روسیه را بررسی کرده‌اند که نتایج نشان می‌دهد که برخلاف اشتیاق آشکار در مورد کاربردهای فناوری در جهت دستیابی به شهرهای هوشمند تهدیدهای علیه دولت‌های محلی همچنان در سراسر جهان در حال افزایش است و خطرات ناشناخته مانده‌اند. این پژوهش با بررسی یک نظرسنجی که متخصصان عوامل و خطرات توسعه شهرهای هوشمند را ارزیابی می‌کنند مجموعه‌ای از آسیب‌پذیری‌ها را نشان می‌دهد که ممکن است توسط مدیران نادیده گرفته شوند و اهداف شهرهای هوشمند را به خطر بیندازند. یافته‌ها نشان داده که مهم‌ترین عوامل توسعه‌دهنده شهر هوشمند عبارت‌اند از فناوری (توسعه زیرساخت، خدمات داده باز، در دسترس بودن منابع اطلاعاتی)، سازمانی (شاخص‌های کلیدی عملکرد روشن، روش‌های هماهنگی، برنامه‌ریزی استراتژیک، شفافیت در تصمیم‌گیری)، و موارد اجتماعی (ترجیحات در زمینه دریافت خدمات الکترونیکی، رشد سرمایه انسانی) و کارشناسان متوجه شده‌اند که مهم‌ترین خطر شامل سازگاری فناوری و اجتماعی است و نتایج می‌تواند برای شمارش عوامل خطر در شهرهای هوشمند در حال ظهور مورد توجه قرار گیرد.

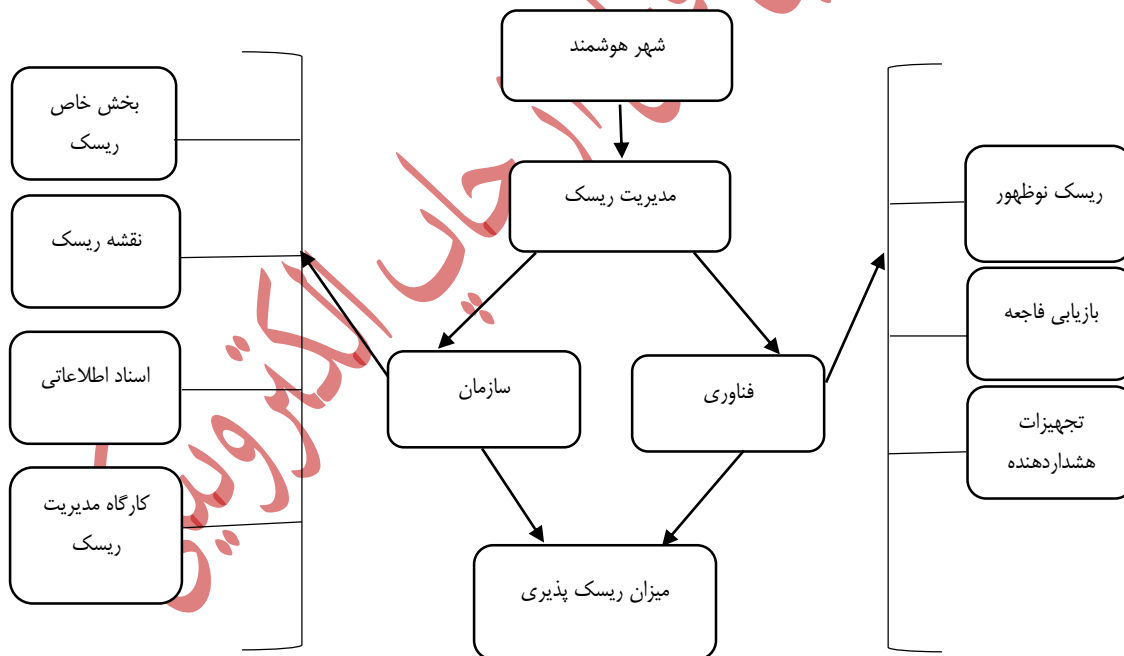
قاسم زاده و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی تحت عنوان شناسایی تهدیدات در حاکمیت شهرهای هوشمند با رویکرد TOE (نمونه موردی شهرداری مشهد) به این نتایج دست یافته‌اند که بیشترین ریسک‌ها در شهرداری مشهد مرتبط با بعد سازمان رویکرد پژوهشی است، همچنین در بعد فناوری بیشترین میزان بار عاملی مربوط به تهدیدات، از جنبه میزان تاثیر و احتمال وقوع مرتبط با هوش مصنوعی (۰/۷۹)، نرم افزار (۰/۷۶۸)، حسگرها (۰/۷۶۷)، امنیت سایبری (۰/۷۶۱) و ابر داده‌ها (۰/۷۱۹) می‌باشد. از جنبه محیط زیست شهری نیز شاخص‌های اماکن عمومی (۰/۷۹۸)، انرژی (۰/۷۹۵)، ایمنی شهری (۰/۷۹۸)، آب و فاضلاب (۰/۶۸۴) بیشترین میزان تهدیدات را دارند. قنبری و شفیعی (۱۳۹۹) در پژوهش امنیت سایبری چارچوب اصلی شهرهای هوشمند، در نتایج بیان می‌کنند که دیجیتالی شدن همه ابعاد زندگی ما را تحت تأثیر خود قرار داده است و بیشتر دولت‌ها برای مدیریت انرژی، آب، حمل‌ونقل ضایعات، نظارت و امنیت، تمایل به پذیرش مفاهیم هوشمند دارند و همین موضوع افزایش پیچیدگی سیستم‌های شهری را سبب شده است که به‌مثابه آن آسیب‌پذیری شهری نیز بیشتر می‌شود و تهدیدات سایبری افزایش می‌یابد در نتیجه برای بهره‌برداری از مزایای شهر هوشمند و برای مقابله با تهدیدات حمله سایبری و امنیت هر چه بیشتر در شهرهای هوشمند بیان می‌کنند که راهکار واحدی وجود ندارد اما می‌توان یک ترکیب خوب قانون، مردم و فرآیند و فن‌آوری ایجاد کرد و سپس برای هماهنگ‌سازی قوانین کشورهای مختلف با به یاد داشتن استانداردهای امنیتی مشترک تلاش کرد.

^۸ Kyoung Jong Park

^۹ Vidiasova

بیرمی‌زاده و ملاحسینی (۱۳۹۸) در بررسی خود با عنوان مفهوم شهرهای هوشمند و چالش‌های امنیت سایبری آن‌ها و راهکارهای موجود بیان می‌کنند که حوزه امنیت سایبری شهر هوشمند در دوران ابتدایی و اول راه خود به سر می‌برد. در واقع فناوری‌های هوشمند و همبستگی بین آن‌ها می‌تواند زندگی در سرتاسر جهان را بهبود بخشد اما علی‌رغم فرصت‌های متعددی که این فناوری‌ها ایجاد می‌کنند چالش‌هایی نیز به وجود می‌آورند که مورد سوءاستفاده افراد خرابکار قرار می‌گیرد اما اطمینان می‌دهند که امکان رفع این چالش‌ها وجود دارد و نیازمند تلاش از سوی دولت‌ها، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و تجهیزات شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات امنیت فناوری و اطلاعات است و این یک اجبار است تا بتوان جهانی دیجیتالی امن و ایمن برای همه افراد فراهم ساخت.

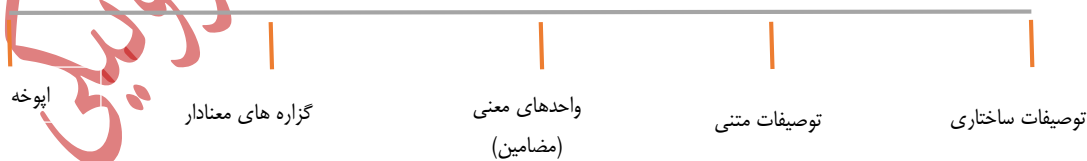
با توجه به مطالعاتی که انجام شد می‌توان بیان کرد که تا به حال مطالعات داخلی در زمینه خطرات و تهدیدات بیشتر به صورت توصیفی و شناسایی خطرهای سایبری، ریسک‌های سازمانی و مالیاتی صورت گرفته است و به خطرات موجود در شهرهای هوشمند با رویکرد موضوع پژوهشی حاضر پرداخته نشده است. در پژوهش‌های خارجی تحقیقات زیادی در رابطه با مدیریت ریسک به صورت کلی برای شهرهای هوشمند انجام شده و در آن‌ها به شناسایی ریسک‌ها به صورت عمومی و با روش کمی و کیفی پرداخته‌اند. از بین مطالعات خارجی نزدیک‌ترین مورد به پژوهش حاضر مربوط به یولاه و همکاران (۲۰۲۱) می‌باشد که پژوهشی جهت تحلیل مدیریت ریسک در حاکمیت شهرهای هوشمند پایدار با رویکرد فناوری، سازمان و محیط‌زیست به صورت مرور سامانمند و بدون نمونه مورد مطالعه انجام داده‌اند. حاصل مجموع مطالعات را میتوان در شکل ۲ نشان داد.



شکل ۲- مدل مفهومی پژوهش، ماخذ: یافته‌های پژوهش

روش تحقیق

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 به طور 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. این روش به صورت‌های گوناگونی قابل اجرا است که از میان آن‌ها، یک روش شبکه‌ی مضامین مورد استفاده قرار گرفت. شبکه‌ی مضامین بر اساس روندی مشخص، پایین‌ترین سطح قضایای پدیده را از متن بیرون می‌کشد (مضامین پایه)، سپس با دسته‌بندی این مضامین پایه‌ای و تلخیص آن‌ها به اصول مجردتر و انتزاعی‌تر دست پیدا می‌کند (مضامین سازمان -دهنده)، در قدم سوم این مضامین عالی در قالب استعاره‌های اساسی گنجانده شده و به صورت مضامین حاکم بر کل متن درمی‌آیند (مضامین فراگیر) (اترید_استرلیگ، ۲۰۰۱: ۳۸۹). 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 (۳) 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 ۳- الگوی کدگذاری یک مطالعه پدیدارشناسی؛ مأخذ (Creswell&john,2007)

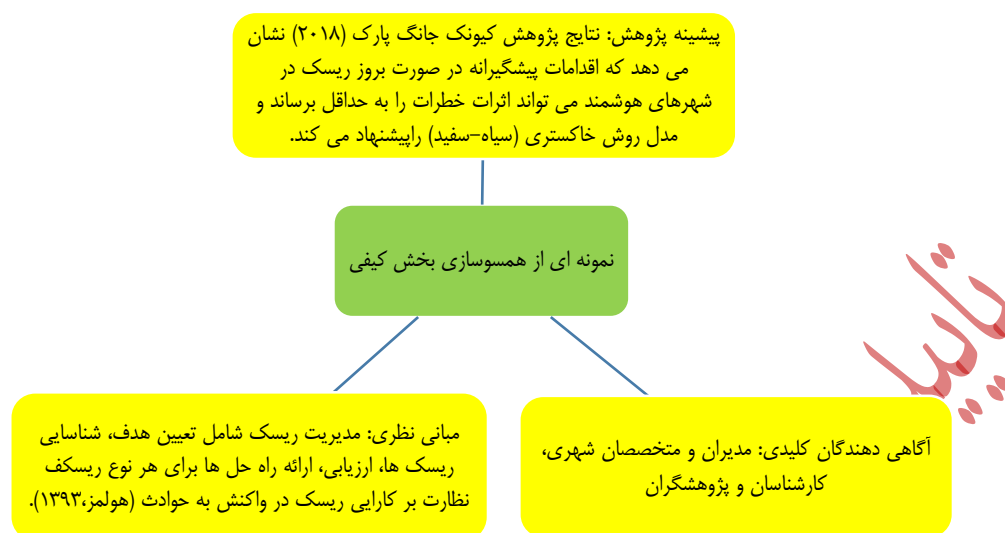
^{۱۰} ابوخه (تعلیق) اولین مرحله و درعین حال مهمترین مفهوم در روش پدیدارشناسی توصیفی هوسرلی محسوب می‌گردد. در مرحله تعلیق، انسان فقط با آن چیزهایی سروکار دارد که برای او ظهور می‌کند. پرداختن به این که در پشت چیزی که ظهور یافته جوهری نهفته است یا خیر؟ کاری عبث و بیهوده بشمار می‌رود. و نباید در پی اثبات یا رد آن برآید؛ چرا که هدف پدیدارشناسی، بررسی ماهیت پدیده است نه نظرات شخصی افراد.

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. جهت اطمینان از روایی پژوهش در بخش کیفی، اقدامات زیر انجام شد: اول تطبیق توسط اعضا که در آن برخی از مشارکت‌کنندگان گزارش نهایی مرحله نخست، فرآیند تحلیل یا مقوله‌های به‌دست‌آمده را بازبینی کرده و نظر خود را در ارتباط با آن‌ها ابراز داشتند. دوم بررسی پنج تن از اساتید و دانشجویان دکتری آگاه به موضوع پژوهش از دانشگاه فردوسی مشهد به بررسی یافته‌ها و اظهارنظر درباره آن‌ها پرداختند. پس از اینکه پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان ضبط گردید به صورت کلمه به کلمه تایپ‌شده و مورد تحلیل قرار گرفت. اطلاعات به‌دست‌آمده با روش گُلایزی، تجزیه و تحلیل شد. پدیدارشناسی کلایزی یک روش شناسی شامل هفت گام است که برای بررسی پدیده مورد مطالعه بر اساس تجربه زیسته افراد استفاده می‌شود. هفت گام عبارت‌اند از: جمع‌بندی توصیفات ارائه‌شده، استخراج جملات پراهمیت، فرموله کردن معانی، خوشه‌بندی معانی مرتبط، تلفیق نتایج، فرموله کردن توصیف جامع پدیده (ساختار ذاتی)، مراجعه به شرکت‌کنندگان (اعتبار سنجی نهایی یافته‌ها).

جدول ۱- نحوه توزیع افراد انتخاب‌شده در چارچوب مطالعات کیفی (مصاحبه‌ای)

مدت زمان مصاحبه	سمت افراد	سازمان	ردیف مصاحبه‌شونده
۴۵ دقیقه	مدیر امنیت شبکه	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۱
۱ ساعت	رئیس فناوری‌های هوشمند	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۲
۲۵ دقیقه	معاون هوشمندسازی	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۳
۴۰ دقیقه	مسئول امور امنیت شبکه	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۴
۳۰ دقیقه	معاون هماهنگی ارتباطات زیرساخت	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۵
۳۰ دقیقه	کارشناس مدیریت بانک‌های اطلاعاتی	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۶
۲۵ دقیقه	رئیس تحلیل و طراحی نرم‌افزار	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۷
۳۰ دقیقه	رئیس خدمات الکترونیکی شهروندان	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۸
۳۰ دقیقه	رئیس مرکز سازمان محیط‌زیست، ایمنی و سلامت	مسئول مرکز سازمان محیط‌زیست، ایمنی و سلامت	۹
۳۵ دقیقه	مسئول مطالعاتی	سازمان مرکزی آتش‌نشانی	۱۰
۳۰ دقیقه	مسئول IT	سازمان مرکزی آتش‌نشانی	۱۱
۱ ساعت	کارشناس مطالعاتی	سازمان مدیریت بحران	۱۲
۳۰ دقیقه	کارشناس (بانک اطلاعات و داده‌کاوی)	سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات (سازمان فاوا)	۱۳
۲۵ دقیقه	کارشناس (خدمات شهری)	کارشناس (خدمات شهری، شهرداری مرکزی)	۱۴
۳۰ دقیقه	کارشناس (خدمات شهری)	کارشناس (خدمات شهری، شهرداری مرکزی)	۱۵

ماخذ: یافته‌های پژوهش



شکل ۴- طرح کلی همسوسازی داده‌های حاصل از منابع مختلف در پژوهش. ماخذ: یافته‌های پژوهش

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 حاصل شده هر دو بعد فناوری و سازمان در سه سطح مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر دسته‌بندی و منعکس گردید که نتیجه آن در جدول (۲) موجود است. ادامه، مضامین و دسته‌بندی آنها ارائه و بر پایه روش همسوسازی تبیین شده است.

جدول ۲- مضامین فراگیر و سازمان دهنده استخراج شده از یافته‌های تحقیق

بعد	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	مدیریت آتش‌نشانی،
	تصدی‌های مرتبط با مقابله با ریسک‌ها	آسیب‌پذیری و نفوذپذیری شبکه‌ها، عملکرد حوزه منابع انسانی، صلاحیت مقامات	حوزه خدمات شهری، مدیران بخش‌های مرتبط با محیط‌زیست و فناوری، سامانه بهداشت ایمنی و محیط‌زیست
	مدیر ارشد و بخش خاص مدیریت ریسک	مدیر ارشد و بخش خاص مدیریت ریسک	آسیب‌پذیری و نفوذپذیری شبکه‌ها، عملکرد حوزه منابع انسانی، صلاحیت مقامات
سازمان	استفاده از نرم‌افزارهایی جهت محاسبه هوشمند ریسک	اختلال عملکردی، نقض امنیت، ویروس‌ها، بدافزارها، چالش‌های اجرایی	اختلال عملکردی، نقض امنیت، ویروس‌ها، بدافزارها، چالش‌های اجرایی
	وجود نقشه‌های ریسک در حوزه محیط‌زیست	نقشه تخلیه اضطراری، نقشه‌های ارزیابی، هوشمند سازی الگوریتم‌های ریسک، نقشه فرونشست‌ها	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	دستورالعمل‌های کمیته افتا، رمزنگاری شبکه‌ها و قفل‌های هوشمند
اسناد اطلاعاتی	اسناد ارزیابی ریسک	چارت‌های سازمان فاوا، برنامه‌ریزی پویا، پیوندهای باکیفیت	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	BCM ^۱ (مدیریت و نگهداری کسب‌وکار)، ارتباط با مرکز کنترل، رمزنگاری در سطح سازمانی

¹ Business Centered maintenance

استاندارد ^۱ ITIL، گزینش منابع انسانی، جلوگیری از ازدحام	پروتکل‌های مدیریت ریسک		
واکنش به بلایا، مدیریت خطرات همه‌گیر	کارگروه راهبری مدیریت و امنیت اطلاعات	کارگاه های	
کارگاه‌های ^۲ SMS، برنامه‌ریزی اضطراری هماهنگ‌کننده	کارگاه های آموزشی مدیریت ریسک	مدیریت ریسک	
سامانه ^۳ HSE و پدافند غیرعامل، وضعیت فیزیکی تجهیزات	بخش آمادگی و پیشگیری در شهرداری	ریسک نوظهور	فناوری
جایگزینی امکانات و خدمات، برنامه‌ریزی پویا	بازیابی فاجعه توسط سازمان مدیریت بحران	بازیابی پس از فاجعه	
توانایی ویرایش بر اساس هشدارهای اضطراری	وجود برنامه‌های بازیابی		
تحرک شهری، پایش دوربین های هوشمند	وسایل هشداردهنده در زمینه محیط زیست	تجهیزات هشداردهنده	
سیستم های هشدار، طرح ردیابی	شناسایی ریسک ها با ابزار و سامانه ها		

ماخذ: یافته های پژوهش

یافته های تحقیق

مضامین فراگیر بعد سازمان

مدیر ارشد و بخش خاص ریسک: ایزو ۲۷۰۰۵ مرتبط با موضوع مدیریت ریسک هست و 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 درنهایت 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 نرم‌افزاری) می‌باشد. درواقع 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^۴ 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، سرقت 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

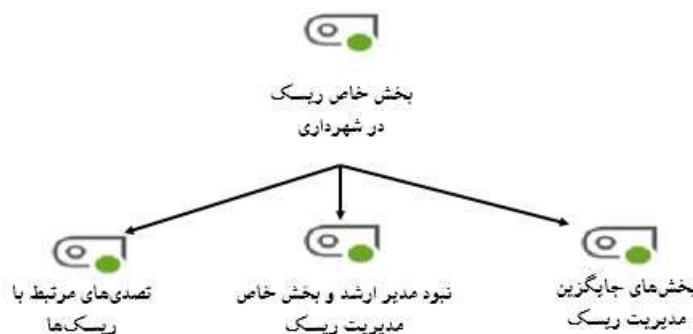
¹ Information Technology Infrastructure Library

¹ Information security management systems

¹ Health Safety Environment ⁴

^{۱۵} - 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.

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).

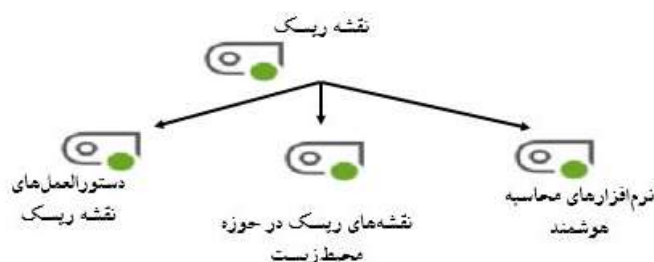


نمودار ۱: مضامین سازمان دهنده ابعاد بخش خاص ریسک

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 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 تعریف شده 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 بررسی شده و گزارش می‌شوند. در نرم‌افزار بادبان ریسک‌ها در هر حوزه به‌صورت جداگانه تعریف نمی‌شوند، بلکه نرم‌افزار برای هر دارایی خاص یک پیش ارزیابی 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 وب سایت نرم‌افزار (سرور، برنامه، پایگاه داده) به دست می‌آید. بر این اساس محاسبه ریسک را انجام می‌دهد تا به خروجی برسد؛ بنابراین به‌جای نقشه، ماتریس ریسک شناسایی شده در فرآیند وجود دارد که این ماتریس ریسک بر اساس وظایف هر بخش برای هر حوزه قابل دسترسی هست (مصاحبه‌شونده ۱).



نمودار ۲: مضامین سازمان دهنده ابعاد نقشه ریسک

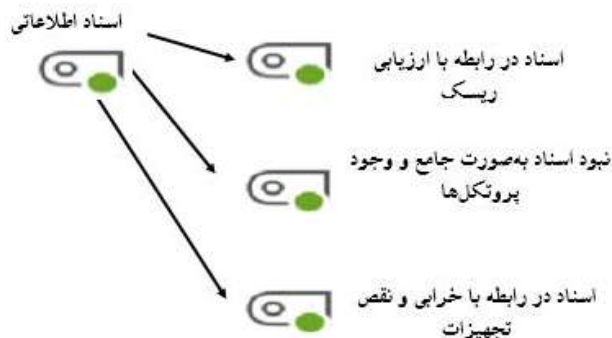
اسناد اطلاعاتی: پروتکل‌هایی در سازمان‌ها وجود دارد که برای متولیان به صورت چارت‌های سازمانی قابل دسترسی است. در سازمان فاوای شهرداری مشهد به عنوان متولی امور هوشمند سازی شهر اسناد اطلاعاتی در سازمان در حال پیاده‌سازی ۵۰٪ قرار دارند که در رابطه با خرابی تجهیزات و رفع نقض آن‌ها اطلاعاتی توسط پیمانکاران 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 به عنوان مدیر در تمام سازمان‌های شهرداری مثل سازمان محیط زیست و سازمان فاوا برای مدیریت زمان بحران وجود دارد و از این جهت نیز در زمان وقوع بحران‌ها آشنفتگی 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 مورد نیاز در زمان خرابی سیستم توضیح داده می‌شوند (مصاحبه‌شونده‌های ۱۰، ۷، ۶، ۳، ۲).

برای مکانیزم ارزیابی ریسک در حوزه فناوری اطلاعات سندی به نام BCM (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 هنوز این سند آماده نشده است. این سند که بخشی از استاندارد ISMS می‌باشد. سند دیگری به نام سند^۷ 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 قابل پذیرش داریم در زمان از کار افتادن 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 کار افتاده 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 در واقع این اطلاعات پایه وقتی افراد

⁷ - Business Centered aintenance

⁸ - Disaster Recovery plan

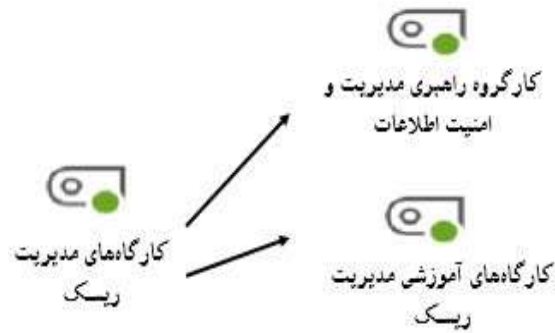
جایگاهشان را از دست می‌دهند و تغییر پست انجام می‌شود یا از سازمان می‌روند نفرت جایگزین می‌دانند که در مواقع بحران باید چه اقداماتی انجام دهند (مصاحبه‌شونده ۱).



نمودار ۳: مضامین سازمان دهنده ابعاد اسناد اطلاعاتی

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^{۱۶} (از سال ۲۰۱۵-۲۰۳۰) و شاخص‌های مختص محیط‌زیست شهری می‌باشد.

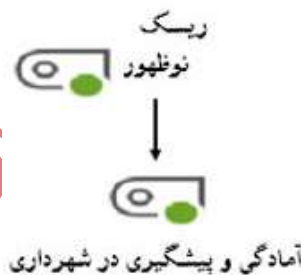
در سامانه ISMS موضوعاتی مثل مدیریت ریسک، شناسایی و محاسبه ریسک‌ها وجود دارد اما کارگروهی مختص ریسک وجود ندارد. در کمیته امنیت اطلاعات در رابطه با ریسک‌ها و فرمول آن‌ها تصمیم‌گیری می‌شود که اقدام پیشگیرانه یا اقدامی جهت رفع ریسک صورت گیرد؛ بنابراین کمیته امنیت اطلاعات در شهرداری مشهد کمیته تصمیم‌گیری‌هاست، تصمیم‌گیری در رابطه با موضوع امنیت اطلاعات که ریسک هم ذیلش تعریف می‌شود (مصاحبه‌شونده ۳).



نمودار ۴: 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 به صورت 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.

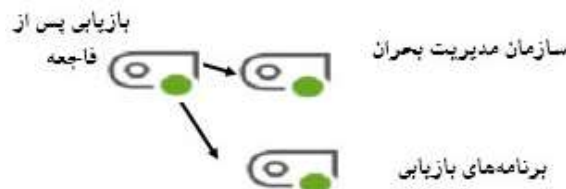


نمودار ۵: مضامین سازمان دهنده ابعاد ریسک نوظهور

بازیابی پس از فاجعه: در برنامه‌های بازیابی هماهنگی لازم بین سازمان‌هایی با وظایف مختلف وجود ندارد یعنی برنامه‌ریزی‌ها در همه حوزه‌های شهری به صورت 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 با وجود اینکه سازمان‌ها در ظاهر جدا از سازمان شهرداری هستند اما در عین حال دارای روابط تنگاتنگ خصوصاً در زمینه بحران‌ها و بازیابی فاجعه هستند به نحوی که خود سازمان مدیریت بحران در هر کدام 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 به سختی اتفاق می‌افتد.

نقشه‌هایی در رابطه با بازیابی ایجاد شده اما به صورت عملیاتی نیست. در بخش پشتیبانی سازمان فاوای شهرداری نیز بخشی جهت نگهداری، آرشيو و بازیابی در مورد اطلاعات و مسائل وجود دارد و به صورت 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^۲ (فناوری) نیز طرح‌هایی جهت بازیابی پس از وقوع فاجعه وجود دارد مثل نرم‌افزار بادبان که هنوز به صورت کامل و جامع پیاده‌سازی نشده است (مصاحبه‌شونده ۱۲).



نمودار ۶: 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 به صورت لحظه‌ای تمامی رفت‌وآمدها اطلاعاتی، سرویس‌دهنده‌های اطلاعات شهر، تلویزیون‌های هشدار 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 نه هنوز جادارند، 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^{۲۱} (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

² Information Technology

^{۲۱} - یک بخش قابل نصب و قابل استفاده مجدد است که برای نمایش محتوا و یا انجام یک عملیات خاص استفاده می‌شود.

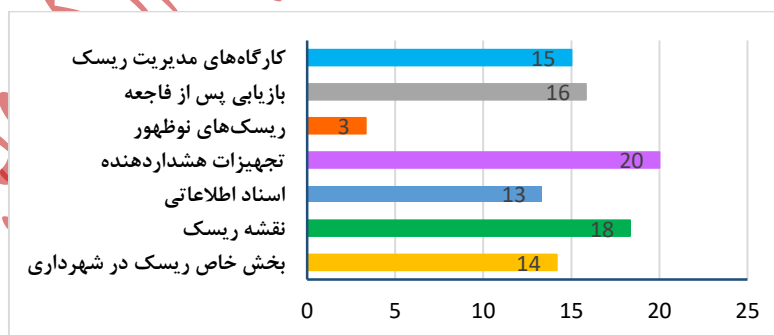
اطلاع‌رسانی‌اش داشبوردهای (Dashboard) تحت وب می‌باشد که می‌توانند کاربران داشبوردها را چک کنند، از طریق ایمیل، از طریق پیامک (مثل اینکه اطلاع داده شود که فلان منابع شما در فلان سامانه تکمیل شده و پاسخگوی نیازهای جدید مشتریان شما نیست و این یک نوع اختلال هست که باید رفع شود).

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 SIEM می‌گویند راه‌اندازی شده است. این SIEM ها 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).



نمودار ۷: مضامین سازمان دهنده ابعاد تجهیزات هشداردهنده



شکل (۵). مقادیر درصد محورهای مدیریت ریسک در حاکمیت شهری شهرداری مشهد

بحث

در نظریه‌هایی که مرتبط با ریسک مطرح می‌شود مثل نظریه احتمال و مجموعه‌های خشن که مبتنی بر ریاضی هستند ریسک‌ها به‌عنوان عدم قطعیتی مطرح می‌شوند که می‌توانند اتفاق بیفتند و یا اتفاق نیفتند و ریسک یک موضوع نامشخص هست و موقعیت‌های آن همیشه یکسان نیستند. در نظریه‌های مطرح‌شده از سوی افرادی مثل داگلاس بین ریسک و محیط اجتماعی و فرهنگی ارتباط برقرار است و دیدگاه‌های مشترک اجتماعی و پیش‌زمینه‌های فرهنگی افراد ادراک فردی آن‌ها را در رابطه با ریسک و چیزهایی که می‌ترسد شکل می‌دهد. در نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده و اقتصاد نهادی جدید نیز که تا حدودی با نظریه داگلاس برابری می‌کند بیان می‌شود که فرآیند تصمیم‌گیری در مورد رفتار آینده نیز توسط تأثیرات اجتماعی و باورهای هنجاری شکل می‌گیرد و فرآیندهای حکمرانی و نهادهای اجتماعی-اقتصادی هستند که فرآیندهای ریسک را کنترل می‌کنند. 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.

توجه به نتایج پژوهش حاضر که در دو بعد سازمان و فناوری صورت گرفت می‌توان گفت که یافته‌های بخش مدیر ارشد و بخش خاص ریسک در شهرداری مشهد با پژوهش ویتونسکایت و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیق شهرهای هوشمند و امنیت سایبری مطالعه تطبیقی نقش استانداردها، مدیریت ریسک شخص ثالث و مالکیت امنیتی که به‌صورت مقایسه‌ای بین بارسلونا و سنگاپور و لندن انجام داده‌اند برابری می‌کند که نتایج نشان می‌دهد درک مشتری از الزامات امنیتی کلیدی بین مدیران و بخش‌های مختلف مشترک نیست. 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. به‌این 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 پیش‌آگاهانه 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 خطامشی 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. قنبری و شفیع (۱۳۹۹) در تحقیق امنیت سایبری چارچوب اصلی شهرهای هوشمند در رابطه با خطرات سایبری در شهرهای هوشمند و بی‌رمی‌زاده و ملاحسینی

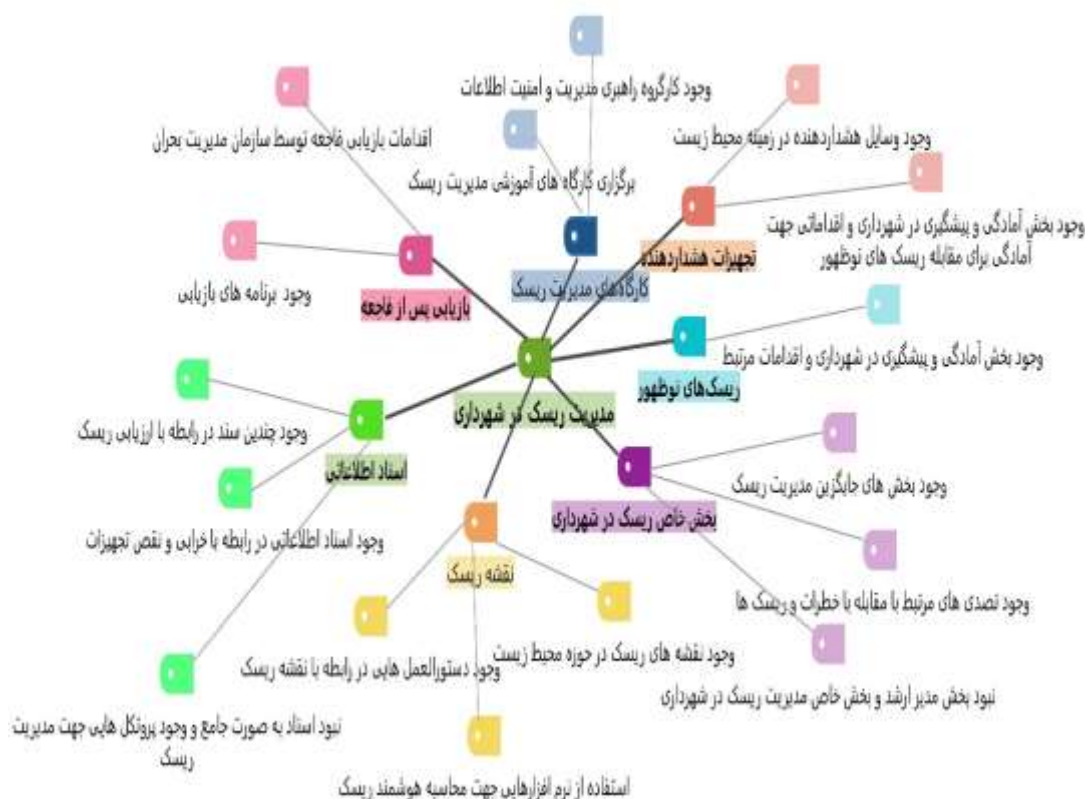
(۱۳۹۸) نیز در پژوهش مفهوم شهرهای هوشمند و چالش‌های امنیت سایبری آن‌ها و راهکارهای موجود به این نتیجه رسیده‌اند که حوزه امنیت سایبری شهر هوشمند در ایران در دوران ابتدایی و اولیه خود قرار دارد و نیازمند تلاش دولت‌ها و توسعه‌دهندگان می‌باشد. جعفری و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیق نقش دانش و فناوری اطلاعات در مدیریت 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. نتایج این تحقیق با پژوهش حاضر و در شهرداری مشهد با نتایج تحلیل‌های منابع انسانی مطابقت دارد که به‌عنوان یک ریسک تهدیدآمیز می‌باشد. قاسم زاده و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیق شناسایی تهدیدات در حاکمیت شهرهای هوشمند با رویکرد TOE (نمونه موردی شهرداری مشهد) با رویکرد کمی به شناسایی تهدیدات در سه بعد فناوری، سازمان و محیط زیست پرداخته‌اند که طبق نتایج بیشترین میزان ریسک مربوط به بعد سازمان بوده است که این خود نشان‌دهنده مدیریت ضعیف ریسک‌ها و تهدیدات و عدم توجه کافی در این زمینه در شهرداری مشهد می‌باشد و با نتایج پژوهش کیفی حاضر مطابقت دارد. در واقع با اینکه شهر هوشمند کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد و مزایای چشمگیری فراهم می‌کند، در کنار این مزایا چون دارای محیطی پویا و ناهمگن هست، به خطر افتادن هر نهاد اصلی به هر طریقی کل شبکه در شهر هوشمند متصل را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عدم توجه به هر کدام از ریسک‌ها در هر بخشی می‌تواند موجب آسیب‌های جدی مثل؛ امنیت سایبری، هک و صحت اطلاعات، تراکنش‌های الکترونیکی، ایمنی شهری، شبکه‌های آب و فاضلاب، حمل و نقل، خطوط انرژی، ابر داده‌ها و... را به همراه داشته باشد.

در حالیکه این تحقیق در پاسخ به سوالات 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 به سختی 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 و پیشنهادها

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 به شدت کاهش داد؛ بنابراین شناسایی ریسک‌ها در شهرهای هوشمند قبل از وقوع خطرات و جلوگیری از وقوع آن‌ها برای شهرهای پیشرو در هوشمند سازی 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، محقق تلاش کرده است تا به سوال اصلی پژوهش پاسخ دهد و بعبارتی مصادیق، ابعاد و مؤلفه های مدیریت ریسک را تبیین نماید. در این راستا نتایج گسترده‌ای به دست آمده است که مدل نهایی در نمودار (۸) ملاحظه می‌شود.



نمودار ۸- مدل مفهومی مضامین فراگیر و سازمان دهنده ابعاد و جوانب مدیریت ریسک. ماخذ: یافته های 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 بازایی فاجعه و وجود کارگاه‌های مدیریت ریسک هستند. طبق یافته‌های به دست آمده از تحلیل‌ها در شهرداری مشهد مدیریت ریسک در محور بخش خاص و مدیر ارشد ریسک در شهرداری زیر محورهایی 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.

در محور اسناد اطلاعاتی نیز به وجود چندین سند در رابطه با ارزیابی ریسک، وجود اسناد اطلاعاتی در رابطه با خرابی و نقص تجهیزات و نبود اسناد به‌صورت جامع و وجود پروتکل‌هایی جهت مدیریت ریسک تأکید شده است. همچنین در محور تجهیزات هشداردهنده زیر محورهایی همچون وجود وسایل هشداردهنده در زمینه محیط‌زیست و شناسایی ریسک‌ها به‌وسیله ابزار و سامانه‌ها در تمام شهر مطرح گردید که در بین زیر محورهایی مطرح شده بیشترین تأکید بر «شناسایی ریسک‌ها به‌وسیله ابزار

و سامانه‌ها در تمام شهر» معطوف شده است. در محور ریسک‌های نوظهور فقط زیر محور وجود بخش آمادگی و پیشگیری در شهرداری و اقداماتی جهت آمادگی برای ریسک‌های نوظهور توسط مشارکت‌کنندگان در مصاحبه‌ها مطرح گردید. بازیابی پس از فاجعه به‌عنوان مفهومی فراگیر نشان داد که در این قسمت نیز به زیرمحورهایی مانند اقدامات بازیابی فاجعه توسط سازمان مدیریت بحران و وجود برنامه‌های بازیابی تأکید نموده‌اند و بیشترین اهمیت را به «وجود برنامه‌های بازیابی» اختصاص داده‌اند. در محور کارگاه‌های مدیریت ریسک که مضمون هفتم تحلیل‌ها را شامل می‌شود زیر محورهایی وجود کارگروه راهبری مدیریت و امنیت اطلاعات و برگزاری کارگاه‌های آموزشی مدیریت ریسک مورد تأکید قرار گرفته‌اند و مصاحبه‌شوندگان بیشترین اهمیت را به «برگزاری کارگاه‌های آموزشی مدیریت ریسک» اختصاص داده‌اند.

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 بازیابی پس از وقوع فاجعه و بحران هست. در واقع 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 با اینکه 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 نتایج مصاحبه‌ها پیشنهادهایی جهت مدیریت ریسک و یا کاهش اثر آن ارائه شده است که عبارت‌اند از:

۱. با توجه با اینکه در شهرهای هوشمند همه شبکه‌ها و سیستم‌های شهری باهم در ارتباط هستند نیاز است که در همه بعدهای شهری (فناوری، سازمان، محیط‌زیست) شرایط لازم جهت یکپارچه‌سازی مدیریتی و عدم تقسیم وظایف صورت گیرد؛ زیرا در شرایط بحرانی و وقوع ریسک‌ها که نیازمند دخالت آنی هست هماهنگ‌سازی چندین سازمان دخیل در مدیریت ریسک بسیار مشکل خواهد بود.
۲. با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از مطالعات میدانی معلوم شد که در حال حاضر نیز در برخی سازمان‌های شهرداری مشهد سیستم‌هایی قدیمی وجود دارد که بدون پشتیبانی سازمان فاوا کنترل می‌شود. با توجه به اینکه در شهرداری مشهد سازمان فاوا مسئولیت سیستم‌ها و شبکه‌های هوشمند شهری را به عهده دارد نیاز هست جهت یکپارچگی سیستم‌ها و افزایش امنیت سازمان فاوا به‌عنوان متولی هوشمند سازی مبادرت به توسعه محصولات جدید تکنولوژیکی به‌جای سیستم‌های قدیمی داشته باشد زیرا در شهرهای هوشمند در کنار تهدیدات سایبری و مسائل هک، اختلالات سیستمی و سطح پایین امنیت دستگاه‌های قدیمی نیز از اصلی‌ترین تهدیدات می‌باشد.
۳. با توجه به یافته‌ها معلوم شد که در شهرداری مشهد استفاده از فرمول پذیرش ریسک بر اساس میزان هزینه رفع آن ریسک می‌باشد و سطح ریسک و پیامدهای آن در نظر گرفته نمی‌شود. لازم هست که مسئولین و مدیران شهری از فرمول پذیرش ریسک بر اساس سطح ریسک استفاده کنند زیرا برخی اوقات میزان هزینه بازیابی ریسک‌ها بسیار بیشتر از هزینه صرف شده برای جلوگیری از وقوع آن‌ها می‌باشد.

۴. با توجه به مطالعات میدانی و نحوه ارزیابی ریسک در شهرداری مشهد می‌توان گفت که نظارت مستمر و ارزیابی ریسک در همه بعدهای فناوری، سازمان و محیط‌زیست در شهرداری مشهد به‌عنوان یک سیستم لازم است زیرا سطح ریسک و پیچیدگی‌های مدیریت آن‌ها در طول زمان به دلیل توسعه فناوری و فرآیندها تغییر می‌کند. در شهرداری مشهد اگرچه پیشرفت‌های پراکنده‌ای در ابزارهای ارزیابی ریسک وجود دارد و یا در حال فراهم می‌باشد اما به‌اندازه کافی جامع نیستند تا به مسائل ریسکی که شهرداری با آن مواجه است رسیدگی کنند.

با توجه به مطالعات صورت گرفته برای جلوگیری از وقوع ریسک‌ها در شهرهای هوشمند نیز می‌توان پیشنهادهای کلی را ارائه داد که شامل:

- 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 باوجود تداوم اتفاق از چندان اهمیتی برخوردار نمی‌باشد.
- ارزیابی و شناسایی ریسک‌ها در بازه زمانی یک‌ساله و بالاتر جهت ارزیابی ریسک‌ها در صورت اضافه شدن مسئولیت‌های جدید در سازمان و یا تغییر کاربری جهت اطمینان از ورود یا عدم ورود ریسک‌های جدید (پیش‌واکنشگری و تحت نظر داشتن ریسک‌های احتمالی در هر زمان).

منابع

- باغبان نژاد، ابوالقاسم (۱۳۹۵). تدوین مدل ریسک جامعه ایمن شهر مشهد در راستای تاب آور، ایمن و هوشمند و آماده. هشتمین اجلاس آسیایی جامعه ایمن و اولین اجلاس منطقه ای جامعه ایمن مشهد ۲۰۱۷. ۳۵-۱.
- تعریف و نمای کلان‌شهرهای هوشمند پایدار (۱۳۹۶). سازمان فناوری اطلاعات ایران
- جماعت، علی؛ عسگری، فرید (۱۳۸۹). مدیریت ریسک اعتباری در سیستم بانکی با رویکرد داده کاوی. نشریه مطالعات کمی در مدیریت. دوره ۱، شماره ۳، ۱۱۵-۱۲۶.
- دامری، رناتا پائولا (۱۳۹۷). شهر هوشمند اقدام و عمل؛ ایجاد ارزش اقتصادی عمومی در سیستم‌های نوین شهری. ترجمه امیرمهمیم مهمیمی. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد مازندران
- زرین، آذر؛ داداشی رودباری، عباسعلی (۱۴۰۰). مدیریت ریسک خشک‌سالی در شرایط تغییر اقلیم: نقش سیاست‌های ملی و برنامه مدیریت خشک‌سالی (DMP). نشریه آب و توسعه پایدار. دوره ۸، شماره ۱، ۱۰۷-۱۱۲.

زنجانی، محمد؛ نجفی، امیر؛ نقیلو، احمد و محمدی، نبی اله (۱۳۹۹). تبیین فرا تحلیل مسائل زنجیره تأمین و مدیریت ریسک. نشریه علمی کاوش‌های مدیریت بازرگانی. دوره ۱۲، شماره ۲۳، ۲۱۸-۲۵۳

صیادی، محمد؛ دستگیر، محسن و احمدی، سعید علی (۱۳۹۷). مطالعه نقش مدیریت ریسک شرکت (ERM) بر رابطه بین توانایی مدیریت و افزایش کارایی سرمایه‌گذاری. راهبرد مدیریت مالی. دوره ۷، شماره ۲۴، ۱-۳۹

فتوحی، صمد؛ کیانی، سجاد (۱۳۹۳). مدیریت بحران و ارزیابی ریسک شهر قاین بر اساس ماتریس ریسک. فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای. دوره ۴، شماره ۱۴. ۱۰۳-۱۲۰

قاسم زاده، راضیه؛ خاکپور، براتعلی و خوارزمی، امیدعلی. (۱۴۰۱). شناسایی تهدیدات در حاکمیت شهرهای هوشمند با رویکرد TOE (نمونه موردی شهرداری مشهد). جغرافیا و توسعه فضای شهری.

گلاسنگر، ورنر؛ پرگر، توماس (۱۳۹۵). مدیریت ریسک به زبان ساده. تهران: انتشارات دنیای اقتصاد

مؤمنی دهقی، کرمعلی (۱۳۹۸). حملات امنیت سایبری در شهرهای هوشمند و فناوری‌های سیار مرتبط با آن. اجلاس بین‌المللی علوم مهندسی فناوری و کسب‌وکارهای فناورانه. تهران

هولمز، اندرو (۱۳۹۳). مدیریت ریسک. انتشارات دنیای اقتصاد

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

AbdulAhad, M. A., Paiva, S., Tripathi, G., & Feroz, N. (2020). Enabling technologies and sustainable smart cities. *Sustainable cities and society*, 61, 102301

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

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

Braun, T., Fung, B. C., Iqbal, F., & Shah, B. (2018). Security and privacy challenges in smart cities. *Sustainable cities and society*, 39, 499-507

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

Capdevila, I., & Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of Strategy and Management*

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2013). Smart cities in Europe. In *Smart cities* (pp. 185-207). Routledge

Creswell, w., & John, M. (2009). *Qualitative Inquiry and research design; choosing among five approaches*. (second Edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Golias, M., Dedes, G., Douligeris, C., & Mishra, S. (2019). Challenges, risks and opportunities for connected vehicle services in smart cities and communities. *IFAC-PapersOnLine*, 51(34), 139-144

Heydari, A., & Bakhtar, S. (2018). Analyzing The Regional Development of Kurdish Border Cities of Iran Using Sustainable Urban Development Indices (Study Area: Kurdistan Province). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 23 (3), 797-807

Lacabra, 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

Makiela, Z. J., Stuss, M. M., Mucha-Kuś, K., Kinelski, G., Budziński, M., & Michalek, J. (2022). Smart City 4.0: Sustainable Urban Development in the Metropolis GZM. *Sustainability*, 14(6), 3516.

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

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

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

United 4 Smart Sustainable Cities. (2021)

Wang, J., Lin, W., & Huang, Y. H. (2010). A performance-oriented risk management framework for innovative R&D projects. *Technovation*, 30(11-12), 601-611

تائید شدہ نصابی قیبن از چاب الکترونیکی