



## The Role of Smart City Development in Urban Management for Achieving Sustainable Development

Soroush Fathi<sup>1</sup>, Farhang Bagheri<sup>2\*</sup>

1. Associate Professor of Sociology, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Fathi.Soroush@gmail.com
2. Ph.D. Student of Entrepreneurship Management, Science and Research Branch, Qeshm International Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author). farhang.bagheri@gmail.com

| Article Info                                                                                              | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Article type</b><br>Research Article                                                                   | <b>Introduction:</b> The urban population is constantly increasing, and this trend has affected all economic, social, and even environmental dimensions of the city. The elements of a smart city fall into three categories: technology, people, and institutions.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Article history</b><br>Received: 15 July 2025<br>Accepted: 21 August 2025<br>Published: 22 August 2025 | <b>Objective:</b> The aim of this research is to analyze citizens' experience of urban smartization with an emphasis on smart environment, as one of the key dimensions of a smart city according to Griffinger, and to explain its role in urban management for achieving sustainable development.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Keywords:</b><br>Smart city, smart environment, urban management, sustainable development.             | <b>Methods:</b> This research was conducted using Strauss and Corbin's grounded theory method and using in-depth and semi-structured interviews with 19 Tehrani citizens with theoretical sampling. Data analysis and coding were performed with Max QDA 2020 software.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                           | <b>Findings:</b> The research led to the identification of 668 open categories, 123 central categories, and 20 selected categories.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                           | <b>Conclusion:</b> The results showed that the interaction between humans and the environment as a central phenomenon is very vital and complex from the participants' point of view, and the inefficient management system and urban problems as causal factors affect the central phenomenon. Culture building, optimal use of resources, selection of sustainable products, promotion of specific environmental programs and support for environmental projects as strategic factors, and cultural heterogeneity, individual characteristics of citizens and lack of a comprehensive strategy as intervening factors, and laws and regulations, technology and innovation in relation to the environment as contextual factors, the outcome of these cases in the form of a paradigm model has positive and negative consequences. |

**Cite this article:** Fathi, S., Bagheri, F. (2025). The Role of Smart City Development in Urban Management for Achieving Sustainable Development. *Journal of Sociological Studies of Sustainable Development*, 1(2), 21-43.



©The Author(s).

Publisher: West Tehran Branch

## نقش هوشمندسازی شهر در مدیریت شهری برای تحقق توسعه پایدار

سروش فتحی<sup>۱</sup>، فرهنگ باقری<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار جامعه‌شناسی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. [Fathi.Soroush@gmail.com](mailto:Fathi.Soroush@gmail.com)

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری مدیریت کارآفرینی، واحد علوم و تحقیقات واحد بین‌المللی قشم، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).  
[farhang.bagheri@gmail.com](mailto:farhang.bagheri@gmail.com)

| اطلاعات مقاله                                                            | چکیده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نوع مقاله<br>پژوهشی                                                      | <b>مقدمه:</b> جمعیت شهرنشین همواره در حال افزایش است و این روند تمامی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و حتی زیست محیطی شهر را تحت تأثیر قرار داده است. عناصر شهر هوشمند در سه دسته تکنولوژی، مردم و نهادها می‌باشد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| تاریخچه<br>دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴<br>پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۳۰<br>انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۳۱ | <b>هدف:</b> هدف این پژوهش، واکاوی تجربه شهروندان از هوشمندسازی شهری با تأکید بر محیط زیست هوشمند، به‌عنوان یکی از ابعاد کلیدی شهر هوشمند از نظر گریفینگر و تبیین نقش آن در مدیریت شهری برای تحقق توسعه پایدار است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| کلیدواژه‌ها<br>شهر هوشمند، محیط زیست هوشمند، مدیریت شهری، توسعه پایدار.  | <b>مواد و روش‌ها:</b> این تحقیق با استفاده از روش گراند تئوری اشتراوس و کوربین و با استفاده از مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته با ۱۹ نفر از شهروندان تهرانی با نمونه‌گیری به روش نظری بوده است. تحلیل داده‌ها و کدگذاری با نرم‌افزار مکس کیودا ۲۰۲۰ می‌باشد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                          | <b>یافته‌ها:</b> پژوهش منجر به شناسایی ۶۶۸ مقوله باز، ۱۲۳ مقوله محوری و ۲۰ مقوله انتخابی گردید.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                          | <b>نتیجه‌گیری:</b> نتایج نشان داد برهم‌کنش انسان و محیط زیست به عنوان پدیده محوری از نظر شرکت‌کنندگان بسیار حیاتی و پیچیده است و سیستم مدیریت ناکارآمد و مشکلات شهری به عنوان عامل علی‌بر پدیده محوری اثرگذار است. فرهنگسازی، استفاده بهینه از منابع، انتخاب محصولات پایدار، ترویج برنامه‌های اختصاصی زیست محیطی و حمایت از پروژه‌های محیط زیستی به عنوان عامل راهبردی و ناهمگونی فرهنگی، ویژگی‌های فردی شهروندان و نبود استراتژی جامع به عنوان عامل مداخله‌گر و قوانین و مقررات و فناوری و نوآوری در رابطه با محیط زیست به عنوان عامل زمینه‌ای تلقی می‌شود که برآیند این موارد در قالب مدل پارادایمی دارای پیامدهای مثبت و منفی است. |

**استناد:** فتحی، س.، باقری، ف. (۱۴۰۴). نقش هوشمندسازی شهر در مدیریت شهری برای تحقق توسعه پایدار. *مطالعات جامعه‌شناختی توسعه پایدار*، (۲)،

۴۳-۲۱.



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب

## Extended Abstract

### Purpose

Cities play a key role in sustainable development. Urban growth should be managed in a way that supports and contributes to economic development and achieves social cohesion and environmental sustainability. A number of initiatives are being developed as part of smart city projects. However, there is a lack of indicators, databases and coherent methodologies for assessing, financing and implementing such initiatives. Smart city projects are currently classified according to six clusters known as axes: mobility, environment, government, economy, people and life. The concept of smart city is considered as a topic that has been the focus of attention of many researchers and planners and has emerged as a new paradigm of urban development and sustainable socio-economic growth that dates back to the smart growth movement of the 1990s. A smart city is a city that improves the quality of life of its citizens along with tangible economic growth such as improving living standards and creating job opportunities by creating flexible, accessible, safe and secure information and communication technology infrastructure. Also, health, including medical care, comfort, security and education, along with responsibility for a sustainable environment and attention to future needs, are of great importance in such cities. A smart city streamlines services based on physical infrastructure such as transportation, water, public services, energy and manufacturing sectors. Such a city has the ability to properly manage natural and man-made disasters and predict and deal with the impact of climate change. In these cities, participatory management methods are used to deal with challenges such as climate change, rapid population growth and political and economic instability, benefiting from citizen participation, creating communication and interaction between different areas and different urban systems, and modern technologies and the data obtained from them are used to provide better services and increase the quality of life of residents, businesses and travelers in those cities. In principle, collecting timely and comprehensive data allows organizations to be aware of various events in real time, to become familiar with how consumption patterns are changing, and to use faster and more cost-effective solutions to deal with different conditions. Until recently, urban planners and city executives, due to the pressures of population growth, traffic, and environmental pollution, were mostly concerned with finding solutions to problems that are in general contact with the physical structure of the city. With special attention to these problems, no logical and appropriate answers have been found for them so far. Now, in the new approach to the city's issues and problems, they consider these solutions to be only part of the answer to the problems and are thinking about finding social and cultural solutions to these problems. Also, in addition to being responsible for establishing a fair distribution of city facilities, by guiding the physical developments of the city, the city management is also responsible for preserving the environment and the health of urban life, the beauty of the city's appearance, creating public spaces for the possibility of establishing communications and interactions of citizens, and a range of all aspects of urban life.

### Method

This research used the grounded theory method of Strauss and Corbin and used in-depth and semi-structured interviews with 19 Tehran citizens with theoretical sampling. The researcher reached theoretical saturation from interview number 16, but for greater certainty, continued the interview to person 19. Information was collected through library study, in-depth exploratory and semi-structured interviews with sample individuals. In this study, the statistical population studied is all citizens of Tehran.

## Findings

The central phenomenon based on the analysis of the participant interviews is human-environment interaction. Human-environment interaction refers to the interactions and relationships that occur between humans and the environment around them. These interactions can be diverse and include the impact of humans on the environment and vice versa, the impact of the environment on humans, changes in natural resources, pollution, environmental degradation, climate change, natural resource management, species conservation, natural resource exploitation, sustainable development, land use changes, industrial and urbanization impacts, changes in population composition, changes in consumption patterns and lifestyles, and environmental health issues. Causal conditions in this study are divided into two general categories: ineffective management systems and urban and environmental problems, each of which has other subcategories, which are explained in detail below. Inefficient management system includes low concern and responsibility of managers in solving urban environmental problems, concentration of facilities in Tehran, low attention of managers to ethics, lack of continuity in government planning and supervision, lack of meritocracy, weak use of elites and creativity of citizens, lack of preparedness of city management in natural disaster crisis, obsolescence of traditional management and urban and environmental problems including climate change, grayness of Tehran city, pollution and traffic, limitation and waste of natural resources, and lack of proportion of urban infrastructure to population. Strategies are divided into nine general categories, which include culture building, optimal use of resources, support for environmental projects, creation of infrastructure for change in transportation mode, promotion of specific environmental programs and participation in them, selection of sustainable products, promotion of use of smart technologies, provision of credit and support of media, and utilization of influential people in promoting environmental issues. Intervening conditions in this study are divided into four main categories, which include lack of comprehensive strategy in city administration, individual characteristics of citizens, cultural heterogeneity, and lack of proper use of knowledge. The background conditions in this study are divided into three main categories, which include laws and regulations related to the environment, government policies and measures, and technology and innovation in the field of the environment. The consequences in this study are divided into two categories, positive and negative, each of which has other subcategories. The positive consequences include improving behaviors and practices, increasing knowledge and awareness, increasing social participation, changing attitudes and beliefs towards environmental protection, sustainable development, environmental culture, improving the quality of life and health of humans, improving air quality, reducing the destruction of ecosystems and natural environments, developing sustainable and environmental technologies. The negative consequences include climate change and global warming, ecosystem and biodiversity destruction, environmental pollution, destruction of natural resources, damage to human health and communities, increasing natural crises such as floods and droughts, and reducing the quality of life and the environment for future generations.

## Conclusion

This research was conducted using a qualitative method and interviews with citizens regarding the role of smart city in urban management for achieving sustainable development and showed that increasing citizens' awareness of the importance of environmental protection in urban space, attracting their participation, examining their level of awareness and experience, and generally their opinions and attitudes can significantly improve the quality of life of citizens and environmental sustainability. This research showed that active participation of citizens in decision-making processes related to the design and implementation of smart environment projects ensures improved productivity and efficiency of these projects.

## مقدمه

شهرها نقش کلیدی در توسعه پایدار دارند. رشد شهری باید به گونه ای مدیریت شود که از توسعه اقتصادی حمایت کرده و به آن کمک کند و به انسجام اجتماعی و پایداری زیست محیطی دست یابد. مفهوم شهرهای هوشمند مانند تلفن های هوشمند یا تلویزیون های هوشمند ظاهر شد. تعدادی از ابتکارات به عنوان بخشی از پروژه های شهر هوشمند در حال توسعه هستند. با این حال، کمبود شاخص ها، پایگاه های اطلاعاتی و روش شناسی منسجم برای ارزیابی، تأمین مالی و اجرای این نوع ابتکارات وجود دارد. پروژه های شهر هوشمند امروزه بر اساس شش خوشه که به عنوان محور شناخته می شوند طبقه بندی می شوند: تحرک، محیط زیست، دولت، اقتصاد، مردم و زندگی (Aletà et al., 2017).

مفهوم شهر هوشمند به عنوان موضوعی قلمداد می شود که در محور توجه بسیاری از پژوهشگران و برنامه ریزان قرار گرفته و به عنوان پارادایم نوینی از توسعه شهری و رشد اجتماعی - اقتصادی پایدار که منشأ آن به جنبش رشد هوشمند دهه ۱۹۹۰ برمی گردد، ظهور کرده است (Caragliu et al., 2009). شهر هوشمند شهری است که با ایجاد زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور انعطاف پذیر، در دسترس، امن و مطمئن، کیفیت زندگی شهروندانش را همراه با رشد اقتصادی ملموس مانند ارتقای استانداردهای بالای زندگی و خلق فرصتهای شغلی بهبود می بخشد. همچنین مقوله سلامت، شامل مراقبتهای پزشکی، آسایش، امنیت و آموزش در کنار مسئولیت پذیری در برابر محیط زیست پایدار و توجه به نیازهای آتی در چنین شهرهایی اهمیت بسیار بالایی دارند. شهر هوشمند، خدمات مبتنی بر زیرساختهای فیزیکی مانند حمل و نقل، آب، خدمات عمومی، انرژی و بخشهای تولیدی را روان می سازد. چنین شهری توانایی مدیریت شایسته بالایی طبیعی و انسانی و پیش بینی و مقابله با تأثیر تغییرات اقلیمی را دارا است. در این شهرها برای مقابله با چالشهایی همچون تغییرات اقلیمی، رشد سریع جمعیت و بی ثباتی سیاسی و اقتصادی از روشهای مدیریت مشارکتی، بهره بردن از مشارکت شهروندان، ایجاد ارتباط و تعامل میان حوزه های مختلف و سیستمهای مختلف شهری استفاده می شود و از فناوریهای مدرن و داده های حاصل از آنها برای ارائه خدمات بهتر و افزایش کیفیت زندگی ساکنین، کسب و کارها و مسافران در آن شهرها بهره برده می شود. در اصل، گردآوری داده های بهنگام و جامع به سازمانها این امکان را می دهد تا از رویدادهای مختلف به صورت لحظه ای آگاه شده، با چگونگی تغییر الگوهای مصرف آشنا شوند و از راهکارهای سریعتر و مقرون به صرفه تری برای مقابله با شرایط مختلف استفاده کنند. (هوشمند، ۱۳۹۷) نام و پرادو (۲۰۱۱) انواع مختلفی از مفاهیم شهر هوشمند را تجزیه و تحلیل کرده و عناصر شهر هوشمند را به سه گروه بزرگ تقسیم کرده اند: تکنولوژی (سخت افزار و نرم افزار)، مردم (اخلاقیت، تنوع و آموزش) و نهادها (حکومت و سیاست). اگر این سه عنصر را با یکدیگر گره بزنیم به این نتیجه خواهیم رسید که: "یک شهر زمانی هوشمند است که سرمایه گذاری در سرمایه انسانی / اجتماعی و زیرساختهای فناوری اطلاعات IT منجر به رشد پایدار و ارتقای رفاه اجتماعی از طریق حکمروایی مشارکتی شود". (Dunlap & Catton, 1979) نام و پرادو بر این باور هستند، شناسایی مفهوم شهر هوشمند، نه تنها به پیشرفت تکنولوژی محدود نمی شود، بلکه اهداف توسعه اقتصادی و اجتماعی را نیز ترویج می دهد. شش مؤلفه زندگی، مردم، محیط، اقتصاد، تحرک و حکمروایی هوشمند به عنوان مؤلفه های تشکیل دهنده شهر هوشمند هستند. تا چندی پیش برنامه ریزان شهری و مدیران اجرایی شهر، بر اثر فشارهای ناشی از افزایش جمعیت، ترافیک و آلودگی های زیست محیطی، بیشتر در فکر چاره جویی برای حل مشکلاتی بودند که با کالبد و ساختار فیزیکی شهر در ارتباط عمومی باشند. با توجه ویژه به این مشکلات، تا کنون پاسخ منطقی و مناسبی برای آنها پیدا نشده است. اکنون در رویکرد جدید به موضوع ها و مسائل شهر، این دسته از راه حل ها را تنها بخشی از پاسخ به مسائل می دانند و به فکر یافتن راه حل های اجتماعی و فرهنگی برای این مشکلات هستند. همچنین مدیریت شهر افزون بر آنکه مسئول برقراری توزیع عادلانه امکانات شهر است، با هدایت تحولات کالبدی شهر، رسالت حفظ محیط زیست و سلامت زندگی شهری، زیبایی سیمای شهر، ایجاد فضاهای عمومی برای امکان برقراری ارتباطات و تعاملات شهروندان و گستره ای از همه وجوه زندگی شهری را نیز عهده دار است. همانطور که در توضیحات فوق اشاره شد برنامه ریزی و مدیریت شهری با افزایش جمعیت، دیگر با روش های سنتی امکان پذیر نمی باشد و نیاز است برای ایجاد برنامه های توسعه از پایین به بالا همراهی و مشارکت شهروندان را برای ایجاد کیفیت زندگی بهتر به خصوص در کلانشهری مانند تهران در نظر گرفت تا بتوان انتظار داشت که مولفه های اجتماعی و اقتصادی آنگونه که منطبق با انتظارات شهروندان است محقق می گردد. مسائل محیط زیستی به عنوان یکی از شاخص های اصلی شهر هوشمند، یکی از چالش

های عمده بشر در قرن بیست و یکم است. تغییرات اقلیمی، کمبود منابع طبیعی، جنگل زدایی، از بین رفتن تنوع زیستی و آلودگیهای مختلف برخی از مهمترین مشکلات فراگیر محیط‌زیستی هستند که نه تنها جهان مدرن امروز را با بحرانهای متعدد مواجه نموده است، بلکه این مشکلات و بحرانهای محیط زیستی به طرز نگران کننده ای زندگی انسان را تهدید کرده، تا حدی که حیات انسان و سایر موجودات در کره خاکی را به مخاطره انداخته است. (صالحی، ۲۰۱۸) از اینرو نقش شهروندان در محیط زیست هوشمند به عنوان یکی از ارکان اصلی شهر هوشمند بسیار حائز اهمیت است. شهروندان با ارتقاء آگاهی و شناخت نسبت به مسائل محیط‌زیستی، می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی در شهرها و کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست کمک کنند. از جمله نقش‌های شهروندان در شهر هوشمند می‌توان به جدیدترین فناوری‌ها برای مدیریت پسماند، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ایجاد مسیرهای حمل و نقل پایدار، ترویج کاهش مصرف آب و انرژی، و شناسایی و اعلام مسائل زیست‌محیطی در شهر اشاره کرد. در تحقیقات مرتبط با محیط زیست هوشمند، بررسی دیدگاه شهروندان در خصوص محیط زیست اهمیت بسیاری دارد زیرا اطلاعات و بازخوردهای آنها می‌تواند به محققین کمک کند تا بهترین راهکارها و استراتژی‌ها برای حفظ محیط زیست در شهرها را پیاده‌سازی کنند. عدم توجه به دیدگاه و نظرات شهروندان می‌تواند باعث ایجاد پروژه‌ها و سیاست‌های ناموفق و بدون رضایت عمومی شود. بنابراین، شناخت نقطه نظرات و نیازهای شهروندان در تحقیقات مرتبط با محیط زیست هوشمند بسیار حائز اهمیت است تا اقدامات اجرایی موثرتری انجام شود و همگان از مزایای حفظ محیط زیست بهره‌مند شوند.

در اینجا مسئله اصلی محقق در این نقطه نمایان است که از طرفی اهمیت نقش شهروندان را نشان داده و از سوی دیگر درک شهروندان از این موضوع و تجارب خوشایند و یا ناخوشایند خود را در مسیر بیان نمایند تا بتواند گامی برای تحقیقات بعدی محققین گردد که چگونه می‌توانند نقاط قوت مطرح شده از سوی شهروندان را تقویت و نقاط ضعف موضوعات مطرح شده را تعدیل نمود. از این رو همانطور که در بالا بیان گردید، سوالات اصلی محقق شامل:

- عوامل علی‌ت‌گذار در هوشمندسازی محیط زیست شهری چیست؟
- چه راهبردهایی برای هوشمندسازی محیط زیست شهری در شهر تهران وجود دارد؟
- عوامل مداخله گر بر روی راهبردهای پیشنهادی شهروندان در هوشمندسازی محیط زیست شهری چیست؟
- چه عوامل زمینه ای در نقش هوشمندسازی محیط زیست شهری وجود دارد؟
- پیامدهای تأثیرگذار در هوشمندسازی محیط زیست شهری چیست؟

## مبانی نظری

مدیریت منابع زیست محیطی که تا حد زیادی دارای رایج است، نیازمند تقویت قابلیت های جامعه هوشمند برای مدیریت منابع محیطی با طراحی یک سیستم و پروتکل برای مدیریت منابع محیطی مناسب و منطبق با حاکمیت محیطی یک شهر هوشمند است. محیط زیست با استفاده از IOT و فناوری اطلاعات و ارتباطات و ابزارهای E-Governance بر اساس قوانین زیست محیطی موجود و شیوه های مدیریت E-Democratic برای مدیریت منابع محیطی توسط جامعه هوشمند برای مداخله ۲۴ ساعته و ۷ روزه برای مدیریت منابع محیطی به کار گرفته شده است. پایه گذاری رویکرد محیط زیست هوشمند مستلزم یک جامعه هوشمند آموزش دیده با آموزش مداوم محیط زیست و شایستگی برای رویارویی با چالش های زیست محیطی است که یکی از شش مولفه سیستم شهر هوشمند است. از آنجایی که انسان ها یکی از اجزای محیط زیست هستند، زندگی هوشمند که محیط زیست را حفظ می کند، پاسخی به محیط هوشمند است. یک همکاری جهانی یکپارچه که محیط زیست را به عنوان منبع مشترک در نظر می گیرد، مکمل این تلاش خواهد بود. اعمال مذهبی شیوه ای از زندگی است که به نوبه خود از طریق زندگی هوشمندانه به محیطی هوشمند می انجامد. جامعه باید با ایمان خود هدایت شود، که شیوه ای از زندگی است که محیط را دارای رابط متمایز از بوم شناسی عمیق و مذهب (خواه هندوئیسم، بودیسم، یهودیت، مسیحیت یا اسلام و غیره) می داند (Kumar, 2020).

محیط های هوشمند مسئول مدیریت منابع و برنامه ریزی پایدار شهری هستند و از طریق کاهش انتشار آلودگیها، در راستای حفاظت محیط زیست تلاش می کنند. محیط هوشمند شامل منابع تجدیدپذیر، شبکه انرژی، نظارت و کنترل آلودگی، نوآوری

ساختمان ها و امکانات رفاهی، برنامه ریزی سبز و استفاده از منابع به طور کارآمد می باشد. خدمات شهری همچون روشنایی خیابانها، مدیریت فاضلاب و سیستم زهکشی و منابع آب به منظور ارزیابی، کاهش آلودگی و ارتقای کیفیت آب، نمونه های محیط هوشمند هستند همچنین محیط های هوشمند، در حوزه ساختمان نیز مواردی را مانند بهسازی بناهای موجود با فناوری انرژی خورشیدی در راستای کاهش مصرف انرژی و انتشار میزان دی اکسید کربن پوشش می دهند. حفاظت از محیط زیست و تنوع زیستی در شهر تهران در اولویت قرار دارد در این زمینه بایستی کاهش آلاینده های محیط زیستی (به ویژه آلودگی هوا، صوتی، نوری، آب و خاک) و مدیریت مؤثر انرژی، پسماند، شبکه آب، شبکه روشنایی و سایر خدمات شهری با استفاده از راه حل ها نوآورانه در دستور کار قرار گیرد تا بهره برداری از منابع و انرژی بهینه شده و به کارگیری انرژیهای پاک گسترش یابد (هوشمند، ۱۳۹۷)

جدول ۱: معیارها و شاخص های محیط هوشمند

| مشخصه ها    | معیارها             | شاخص ها                                              |
|-------------|---------------------|------------------------------------------------------|
| محیط هوشمند | شرایط طبیعی و محیط  | میزان فضای سبز                                       |
|             | آلودگی های محیطی    | ازون و درصد ذرات معلق در هوا<br>نرخ بیماری های تنفسی |
|             | حفاظت از محیط زیست  | میزان و نوع تلاش در حفاظت از طبیعت                   |
|             | مدیریت منابع پایدار | استفاده بهینه از آب، برق و گاز                       |

Sources: (Giffinger, 2015)

منابع زیست محیطی معمولاً دارایی هایی هستند که به ورودی های فعال دولت و مردم نیاز دارند و در هر شهر هوشمند، مدیریت آن ها مستلزم ترکیبی همزمان از سیستم های دموکراسی الکترونیک، حکومت الکترونیک و IOT (اینترنت اشیا) در یک شبانه روز و هفت روز هفته است. چارچوب مدیریت هوشمند منابع محیطی از فناوری های اطلاعات و ارتباطات، اینترنت اشیا، اینترنت حکومت داری (حکومت الکترونیکی) و اینترنت مردم (دموکراسی الکترونیکی) به همراه ابزارهای مدیریت منابع متعارف برای دستیابی به مدیریت هماهنگ، مؤثر و کارآمد و توسعه استفاده می کند. حفاظتی که به طور عادلانه رفاه اکولوژیکی و اقتصادی را بدون به خطر انداختن پایداری اکوسیستم های توسعه و ذینفعان بهبود می بخشد (Kumar, 2020).

در مطالعه ای با عنوان "آب و هوای خنثی و شهرهای هوشمند، ترکیبی از داده های مربوط به مردم شهر و محیط فیزیکی آنها" هدف اصلی پروژه علمی شهرهای خنثی و هوشمند اقلیمی این است که نشان دهد داده های محیطی و داده های مربوط به نگرش، رفتار و مشارکت مردم را می توان برای تحلیل های اجتماعی، سیاسی و علمی ترکیب کرد. در این پروژه، دانشمندان علوم اجتماعی و علوم انسانی جامعه ابر باز (SSHOC) و زیرساخت های تحقیقات محیطی (ENVRI) با هدف تولید خروجی های جدید و مفید به نفع جامعه پژوهشی، مانند شاخص های مرتبط با شاخص های زیست محیطی و روشها و گردش کار برای محاسبه آنها همکاری می کنند. متغیرهای محیطی با داده های بررسی اجتماعی اروپا برای انتخابی از مناطق شهرهای بزرگ اروپا یکپارچه خواهند شد. داده ها و ابر داده های پروژه از طریق یک نرم افزار نمونه اولیه قابل دسترسی خواهند بود که به عنوان یک سرویس «آزمایشگاه های» اکتشافی از پورتال ابر علوم باز اروپا (EOSC) و بازار EOSC در دسترس قرار خواهد گرفت. این امکان دسترسی آسان به داده های بین دامنه ای برای تجزیه و تحلیل علمی و منشأ آنها و همچنین سایر محصولات قابل تحویل پروژه را فراهم می کند (Agasøster et al., 2023).

در مطالعه ای دیگر با عنوان "تأثیر اینترنت اشیا و انقلاب صنعتی بر مدیریت پسماند شهری: مطالعه موردی شهر اصفهان" (۲۰۲۴) نشان می دهد مشکل جمع آوری زباله یکی از معضلات حیاتی دنیای امروزی است که بی توجهی به این موضوع یا وجود عیب در این سیستم می تواند هزینه ها و خسارات هنگفتی را به همراه داشته باشد. کشورهای پیشرفته دنیا با روش های نوین سعی در بهبود کارایی سیستم جمع آوری زباله خود دارند تا چالش های این سیستم را برطرف کنند. کاربرد تگ های اینترنت اشیا (IoT) و RFID یک زمینه تحقیقاتی جالب در سیستم های مدیریت پسماند شهری است. این مطالعه سه مدل را برای جمع آوری زباله های شهری توسعه می دهد. مدل ST یک روش سنتی و ایستا است که در حال حاضر در بسیاری از شهرها استفاده می شود. DSA یک مدل نیمه مدرن مبتنی بر الگوریتم های حریمانه است که در آن برچسب های RFID بر روی سطوح های زباله نصب

می‌شود. مدل DAIoT یک سیستم مدرن است که با تجهیزات اینترنت اشیا نصب شده روی کامیون‌ها و سطل‌های زباله کار می‌کند. این مدل از ترکیبی از الگوریتم حریصانه و فراابتکاری جستجوی هارمونی استفاده می‌کند. هدف اصلی این مطالعه برنامه‌ریزی سیستم جمع‌آوری زباله و مسیریابی وسایل نقلیه برای کاهش انتشار گاز کامیون‌ها و تخلیه به موقع سطل‌های زباله است. نتایج در مورد شهر اصفهان نشان می‌دهد که در مقایسه با مدل سنتی ST، مدل DSA باعث کاهش ۲ درصدی انتشار گاز و کاهش ۶.۷ درصدی تعداد کامیون‌های مورد نیاز و بهبود عملکرد سیستم در شرایط بحرانی می‌شود. مدل DAIoT به عنوان بهترین مدل باعث کاهش ۳۳.۹ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش ۶۰ درصدی تعداد کامیون‌ها نسبت به مدل سنتی ST می‌شود (Morsali & Kianfar, 2024).

مطالعه‌ای دیگر با عنوان "اثرات شهرنشینی بر گرما در هوشی مین، جنوب ویتنام با استفاده از مدل U-Net و سنجش از دور" (۲۰۲۳) نشان می‌دهد فضای سبز در شهرها به دلیل گسترش شدید شهری که به رشد دمای سطح کمک می‌کند، به سرعت در حال کاهش است که منجر به چالش‌های متعددی در مدیریت و برنامه‌ریزی می‌شود. مطالعه‌ای در هوشی مین، بزرگترین شهر ویتنام به مدت ۲۷ سال از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۲ نشان می‌دهد که فضای سبز شهری کاهش تدریجی داشته است. دما در تمام مناطق شهری بالا است و در مناطق صنعتی یا مناطقی که فعالیت‌های تولیدی دارند بالاترین درجه حرارت است. با توجه به تراکم فضاهای سبز، تصویر متفاوتی از دما بین محدوده درون شهری و سایر مناطق وجود دارد. بر اساس مدل CA-ANN، این کار می‌تواند تغییر LULC را در سال ۲۰۳۵ با افزایش زمین شهری پیش‌بینی کند، اما فضای سبز کاهش می‌یابد و جهت گسترش به سمت شرق، شمال شرق و شمال غرب خواهد بود. این نتایج برای برنامه‌ریزان و مدیران برای توجه بیشتر به برنامه‌های بلندمدت توسعه و مدیریت شهری پایدار در این شهر مفید خواهد بود (Do et al., 2024). همانطور که در تحقیقات فوق‌نمایان است شناخت و همراهی مردم در پیشبرد برنامه‌های تدوینی محیط زیست چه در فرایند استفاده بهینه از منابع، مدیریت آلودگی و پسماند، جلوگیری از گرمایش زمین و غیره اثر گذار است.

## روش

این تحقیق با استفاده از روش گراند تئوری اشتراوس و کوربین و با استفاده از مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته با ۱۹ نفر از شهروندان تهرانی با نمونه‌گیری به روش نظری بوده است. محقق از مصاحبه شماره ۱۶ به اشباع نظری رسید اما برای اطمینان بیشتر مصاحبه را تا نفر ۱۹ ادامه داد. یعنی گردآوری اطلاعات را تا زمانی ادامه دادیم که افزایش اطلاعات، مفاهیم، مقوله‌ها و خرده مقوله‌های نوینی به دست نیاید. اطلاعات از طریق مطالعه کتابخانه‌ای، مصاحبه عمیق اکتشافی و نیمه ساختاریافته با افراد نمونه جمع‌آوری شد. در این پژوهش جامعه آماری مورد مطالعه کل شهروندان شهر تهران می‌باشد و قبل از معیار انتخاب افراد، محقق به منظور دستیابی به غنای داده‌ها، سعی در ایجاد توازن بین جنسیت و سن افراد مصاحبه‌کننده داشت تا بتواند گروه‌های مختلف را وارد چرخه پژوهش نماید. همچنین با هدف دستیابی به داده‌های غنی، کوشش شد مجموعه پیش‌نیازهایی جهت مشارکت رعایت شود تا زمینه واکاوی فراهم شود، به عنوان نمونه از جمله پیش‌نیازها، دسترسی به مشارکت‌کننده، گرایش وی به همکاری و غنی بودن داده‌های وی بود. همچنین پیش از انجام مصاحبه ویژگی مصاحبه‌شوندگان از لحاظ حوزه تحصیلی و کاری مورد بررسی قرار می‌گرفت. تحلیل داده‌ها و کدگذاری با نرم‌افزار مکس کیودا ۲۰۲۰ می‌باشد. مراحل کلی اجرای پژوهش به صورت اجمالی شامل: تدوین پرسش‌های پژوهش، گردآوری داده‌ها، کدگذاری داده‌ها در سه مرحله باز، محوری و انتخابی، یادداشت برداری (ثبت مراحل انجام کار، ثبت اندیشه‌ها و داده‌ها) و در انتها نگارش و تدوین تئوری می‌باشد در این مرحله مقوله‌های عمده در قالب یک مدل پارادایمی حول مقوله هسته به یکدیگر ارتباط داده شدند. ترکیب مقوله‌ها به فرایند مرتبط سازی و اتصال مقوله‌های عمده حول یک مقوله هسته و پالایش و آراستن سازه‌های نظری منتج شد. لازم به ذکر است مدل زمینه‌ای نهایی باید قادر به توضیح این مطلب باشد که موضوع مورد مطالعه تحت چه شرایطی به وجود آمده است؟ بر اساس چه مکانیسم‌ها و تعامل‌هایی عمل کرده و به چه پیامد یا نتایجی منجر شده است؟ معیارهای ارزیابی کیفیت در این پژوهش شامل

۴ مورد می باشد: در مرحله مقبولیت<sup>۱</sup> محقق فرآیند داده ها را با کمک اساتید محترم راهنما و مشاور دانشگاه انجام و بازنگری مراحل را در اختیار آنها قرار داد. در مرحله قابلیت تایید<sup>۲</sup> محقق به مشاهده و یادداشت برداری با جزئیات از انجام فرآیند مصاحبه ها و نیز روند دسته بندی کدها پرداخته است. همچنین جهت افزایش تاییدپذیری در این پژوهش کوشش شد با بهره گیری از مصاحبه نیمه ساختاریافته و خودآگاهی نسبت به نظام ارزشها و باورهای پژوهشگر، از سوگیری نسبت به مشارکت کنندگان و فرایند گردآوری داده ها جلوگیری شود. ازجمله سازکارهای پژوهشگر جهت دوری از این سوگیری، بازاندیشی پس از هر مصاحبه و نگارش تاثیرپذیری های فردی، کوشش در جهت هدایت حرفه ای مصاحبه و دوری گزینی از کندوکاوهای غیرضروری در گستره تجربه های فردی مشارکت کننده، کوشش در جهت جلوگیری از به دام افتادن در "تله اشباع نظری زودهنگام"، چون تجربه پژوهشگر نشان دهنده آن است که برخی پژوهشگران با قضاوت زودهنگام نسبت به تکرارپذیری و شباهت داده های برآمده از مشارکت کنندگان به سبب نداشتن مهارت در مصاحبه های عمیق، در تله اشباع نظری زودهنگام می افتند. در انتها نیز نتایج به دست آمده از پژوهش را در اختیار دو فرد متخصص دیگری که در خصوص موضوع اطلاعات کافی داشته اند قرار داده و بازنگری لازم انجام پذیرفت. در مرحله قابلیت اعتماد<sup>۳</sup> نتایج حاصل از پژوهش را در اختیار سه نفر از مشارکت کنندگان که میزان اطلاع و اشراف آنها از موضوع مورد پژوهش بیشتر بوده قرار داده تا نتایج را بازنگری نمایند همچنین از فن "کدگذاری ناشناس" در فرایند کدگذاری داده ها بهره گرفته شد؛ بدین منظور، داده های پژوهش جهت کدگذاری در اختیار پژوهشگرانی قرار گرفت که جزو تیم پژوهش نبودند و در مرحله انتقال پذیری<sup>۴</sup> نتایج حاصل شده را در اختیار دو فرد دیگری که تجربه مشابه با مشارکت کنندگان در خصوص موضوع دارند اما در پژوهش شرکت نکردند قرار داده شد و سپس نتایج با واقعیت مورد بررسی و مشابهت قرار گرفت تا نمایی از واقعیت در پژوهش نشان داده شود.

## یافته ها

این پژوهش از نوع مطالعه کیفی با روش گراندتئوری است. روش گراندتئوری یا نظریه زمینه ای، روش پژوهشی استقرایی و اکتشافی است که به پژوهشگر در حوزه های موضوعی گوناگون امکان می دهد تا به عوض اتکا به نظریه های موجود و از پیش تدوین شده، خود به تدوین نظریه ها و گزاره ها اقدام نماید که به شکلی نظام مند و بر اساس داده های واقعی تدوین می شوند. (Astaneh et al., ۲۰۱۹) عموماً تحقیقات کیفی پژوهش محور و وابسته به پژوهشگر هستند در نتیجه پژوهشگر باید تمام تلاش خود را در جهت کنار گذاشتن داده های نظری از پیش تعیین شده داشته و بدون سوگیری وارد این مرحله شود. در این پژوهش بر اساس تجزیه و تحلیل صورت گرفته طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی از بین مقوله های پژوهش انجام گردید. در کدگذاری باز پژوهشگر متن هر مصاحبه چند بار خوانده و جملات اصلی آن به صورت کدهایی ثبت کرد سپس کدهایی که به لحاظ مفهومی با یکدیگر مشابه بود به صورت دسته هایی در آورد. در مرحله کدگذاری محوری محقق کدها و دسته های اولیه که در کدگذاری باز ایجاد شده بودند با یکدیگر مقایسه و ضمن ادغام موارد مشابه، دسته هایی که به یکدیگر مربوط می شدند در محور مشترکی قرار گرفتند تمرکز این مرحله به شرایطی بود که به پدیده مورد نظر منجر می شد. در مرحله کدگذاری انتخابی متغیر اصلی مشخص گردید. در این مرحله ضمن تمرکز بر فرآیندی که بر داده ها نهفته بود محقق توجه خود را بر این امر معطوف نمود که کدام مقوله یا متغیر است که بیش از همه تکرار شده و قادر است سایر متغیرها را به یکدیگر ارتباط دهد. همانطور که ادامه مشخص است ۲۰ کد گزینشی در پنج دسته شرایط علی، راهبردها، مداخله گر، زمینه ای و پیامدها و ۱۳۳ کد محوری و ۶۶۸ کد باز از مجموع مصاحبه ها استخراج گردید و پدیده محوری در این پژوهش "بر همکنش انسان و محیط زیست" می باشد.

1. Credibility

2. Dependability

3. Confrirability

4. Transferability

## پدیده محوری

پدیده محوری ایده و فکر محوی، حادثه، اتفاق یا واقعه‌ای است که جریان کنش‌ها و واکنش‌ها به سوی آن رهنمون می‌شوند تا آن را اداره و کنترل کرده و یا به آن پاسخ دهند. پدیده محوری بر اساس تحلیل مصاحبه مشارکت‌کنندگان برهم‌کنش انسان و محیط زیست می‌باشد. برهم‌کنش انسان و محیط زیست به تعامل‌ها و رابطه‌هایی اشاره دارد که بین انسان‌ها و محیط زیست اطرافشان برقرار می‌شود. این تعامل‌ها می‌توانند متنوع باشند و شامل تأثیر انسان‌ها بر محیط زیست و برعکس، تأثیر محیط زیست بر انسان‌ها، تغییرات در منابع طبیعی، آلودگی، تخریب محیط زیست، تغییرات اقلیمی، مدیریت منابع طبیعی، حفاظت از گونه‌ها، بهره‌برداری از منابع طبیعی، توسعه پایدار، تغییرات در کاربری اراضی، تأثیرات صنعتی و شهرنشینی، تغییرات در ترکیب جمعیت‌ها، تغییرات در الگوی مصرف و سبک زندگی، و مسائل مرتبط با بهداشت محیطی را شامل می‌شود. برهم‌کنش انسان و محیط زیست موضوعی پیچیده است و نیاز به توجه و همکاری بین علوم مختلف دارد. محیط زیست هوشمند، مدیریت پایدار منابع طبیعی، حفاظت از تنوع زیستی، کاهش آلودگی، ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر، و توسعه مسئولانه و هماهنگ با محیط زیست از جمله راه‌هایی هستند که می‌توان به بهبود برهم‌کنش انسان و محیط زیست پرداخت. مطالعه و درک برهم‌کنش‌های انسان و محیط زیست به عنوان پدیده محوری از دید شهروندان از اهمیت بالایی برخوردار است تا بتوانیم به توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی پیش برویم.

## عوامل علی

شرایط علی به عواملی اشاره دارند که باعث بروز یک پدیده می‌شوند. به عبارت دیگر، این عوامل محرک اولیه‌ای هستند که منجر به وقوع یک رویداد یا فرایند می‌شوند. شرایط علی در این پژوهش در دو دسته کلی سیستم مدیریت ناکارآمد و مشکلات شهری و زیست محیطی تقسیم‌بندی گردیده که هر کدام از آنها دارای زیرشاخه‌های دیگری می‌باشند که ادامه به تفصیل بیان گردیده است.

## سیستم مدیریت ناکارآمد

- پایین بودن دغدغه‌مندی و مسئولیت‌پذیری مدیران در حل مشکلات زیست محیطی شهری: این عامل می‌تواند باعث ضعف در طراحی معماری شهر منطبق با هوشمندسازی شهر و عدم بهره‌برداری کامل از امکانات شود. پایین بودن دغدغه‌مندی مدیران در حل مشکلات شهر می‌تواند باعث شود که مردم در آینده زندگی در شهرها دچار مشکلات جدی مانند مشکلات کمبود آب، آلودگی هوا و غیره شوند. این می‌تواند باعث ایجاد نابرابری در دسترسی به خدمات و امکانات شهری شود و مردم در بهره‌برداری از امکانات هوشمندسازی محدودیت داشته باشند همچنین عدم توجه مدیران به رفع معضلات مردم در حوزه محیط زیست می‌تواند باعث کاهش اعتماد عمومی به مدیران و سامانه‌های هوشمند شهری شود. این می‌تواند باعث کاهش همکاری و مشارکت مردم در فرایند محیط زیست هوشمند شود و مانع از پیشرفت و توسعه صحیح سامانه‌های هوشمند شود.
- تمرکز امکانات در شهر تهران: تمرکز منابع در شهر بزرگ می‌تواند باعث عدم توازن در توسعه شهرها و مناطق دیگر شود. این می‌تواند باعث ایجاد تفاوت‌های اقتصادی و اجتماعی بین شهرهای بزرگ و مناطق روستایی یا شهرهای کوچک شود و مردم در مناطق دیگر از بهره‌برداری کامل از امکانات هوشمندسازی محروم شوند همچنین تمرکز منابع در شهر بزرگ می‌تواند باعث افزایش تراکم جمعیتی در این مناطق شود که این موضوع می‌تواند باعث افزایش مشکلات مانند ترافیک، کاهش کیفیت زندگی و کاهش فضای سبز در شهرهای بزرگ شود و در طولانی مدت نابرابری فرصت‌ها ایجاد می‌شود.
- توجه کم مدیران به اخلاق‌مداری: می‌تواند به عنوان یک عامل علی باعث ایجاد نقض حقوق شهروندان، کاهش اعتماد عمومی و نارضایتی از خدمات شهری در حوزه مدیریت محیط زیست توسط شهروندان شود. مثلاً، استفاده ناجوانمردانه از بودجه‌های اختصاصی برای موضوعات محیط زیست و استفاده در سایر موارد مدیریتی.

- عدم استمرار در برنامه ریزی و نظارت دولت: عدم استمرار در برنامه ریزی و نظارت دولت در موضوعات مرتبط با محیط زیست می‌تواند به عنوان عامل دیگر در شهرها مورد نقد قرار بگیرد. این مورد می‌تواند از نبود دانش کافی در سطح مدیریت شهری، عدم مسئولیت پذیری نهادهای، تعدد تصمیمات دولتی در حوزه های گوناگون، بی نظمی و ناهماهنگی در مدیریت کشور و نبود اراده و استمرار نسبت به ایجاد برنامه های بلند مدت در هوشمندسازی محیط زیست است. در برخی موارد، پروژه‌های هوشمند سازی بدون در نظر گرفتن نظرات و نیازهای شهروندان، براساس تصمیماتی که از بالا اعمال می‌شود، اجرا می‌شوند. این می‌تواند به دلیل عدم شناخت دقیق از زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی شهر باشد و باعث ناموفقیت در برپایی زیرساخت‌ها و خدمات هوشمند می‌شود. همچنین، عدم شفافیت و عدم ارائه اطلاعات واضح درباره مزایا و هزینه‌های پروژه‌های هوشمند سازی، باعث نابسامانی‌ها و عدم اطمینان شهروندان درباره پوشش همه‌جانبه و کیفیت خدمات هوشمند می‌شود. در نتیجه، عدم نظارت و برنامه ریزی دولت به طور کلی باعث بروز نگرانی و سردرگمی در میان شهروندان درباره پروژه‌های هوشمند سازی می‌شود و می‌تواند از پیشرفت صحیح و موثر این فرآیند مانع شود.
- عدم شایسته سالاری: عدم شایسته‌سالاری یکی از مسائل مهمی است که از دیدگاه مشارکت کنندگان می‌تواند تأثیرات گسترده‌ای بر جامعه داشته باشد. این موضوع می‌تواند به عنوان یک عامل مهم در کاهش اعتماد شهروندان به دولت و نهادهای، ایجاد نارضایتی و بی‌توجهی، و افزایش نابرابری‌ها و اختلافات اجتماعی مطرح شود. از دیدگاه مشارکت کنندگان، عدم شایسته‌سالاری در جاگذاری افراد غیرمتخصص در مناصب تخصصی حوزه محیط زیستی از یک سو منجر به احساس ناامنی و ناامیدی می‌شود از سوی دیگر نهادهای و سازمان‌ها به دلیل فساد و ناکارآمدی، قادر به ارائه خدمات عادلانه و مساوی به تمامی افراد جامعه نیستند. این موضوع می‌تواند منجر به کاهش اعتماد شهروندان به دولت و نهادهای شود و احساس نارضایتی و بی‌توجهی را در آن‌ها ایجاد کند.
- ضعف استفاده از نخبگان و خلاقیت شهروندان: عدم استفاده از خلاقیت شهروندان و نخبگان می‌تواند منجر به از دست دادن پتانسیل‌ها و ایده‌های نوآورانه شهروندان در بهبود و توسعه هوشمندسازی محیط زیست شود. این می‌تواند باعث از دست رفتن فرصت‌های بهبود و نوآوری در زمینه‌های مختلف شهری شود. عدم استفاده از خلاقیت شهروندان ممکن است باعث کاهش مشارکت و مشارکت فعال شهروندان در فرآیند پیاده‌سازی شهر هوشمند شود. این می‌تواند باعث ایجاد احساس عدم ارتباط و عدم تعامل بین شهروندان و مسئولین شهری شود. عدم استفاده از خلاقیت شهروندان ممکن است باعث کاهش اثربخشی و نتایج مطلوب در پیاده‌سازی فرآیندهای هوشمندسازی محیط زیست شود. ایده‌ها و نوآوری‌های شهروندان می‌توانند بهبودهای قابل توجهی در زمینه‌های مختلف شهری ایجاد کنند و در نهایت به رشد و توسعه شهر کمک کنند.
- عدم آمادگی مدیریت شهر در بحران‌های بلایای طبیعی: عدم آمادگی مدیریت شهر در بحران‌های بلایای طبیعی می‌تواند احساس ناتوانی و عدم اطمینان در ذهن شهروندان ایجاد کند. وقوع بلایای طبیعی ممکن است باعث ایجاد ترس، نگرانی و ناامنی در جامعه شود، و اگر مدیریت شهری برای مقابله با این بحران‌ها آماده نباشد، این احساسات تشدید می‌شود. عدم آمادگی مدیریت شهر در بحران‌های بلایای طبیعی ممکن است باعث کاهش اعتماد شهروندان به مدیریت شهری و ارگان‌های مربوطه شود. شهروندان ممکن است احساس کنند که نهادهای مسئول برای حفاظت از آن‌ها در برابر بلایای طبیعی آماده نیستند و این می‌تواند به کاهش اعتماد به نهادهای مسئول و حتی افزایش نارضایتی مردم از عملکرد مدیریت شهری منجر شود. به عبارت دیگر عدم آمادگی مدیریت شهر در بحران‌های بلایای طبیعی می‌تواند به نوعی احساس ناتوانی، عدم اطمینان و نارضایتی در ذهن شهروندان ایجاد کند و باعث کاهش اعتماد به مدیریت شهری و ارگان‌های مربوطه شود.
- منسوخ شدن مدیریت سنتی: مدیریت سنتی در شهرهای بزرگ به دلیل تغییرات و تقاضای امروز دیگر قابل استفاده نیست. شهرهای بزرگ با چالش‌های متعددی مانند ترافیک شدید، مصرف انرژی بالا، آلودگی هوا و مشکلات امنیتی روبرو هستند. برای مدیریت این چالش‌ها و بهبود کیفیت زندگی شهروندان، نیاز به رویکردی هوشمند و نوین است.

مدیریت هوشمند شهرها با استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیا، سنسورها، تحلیل داده‌ها و هوش مصنوعی، امکانات و خدمات شهری را بهبود می‌بخشد. این شامل مدیریت ترافیک هوشمند، پارکینگ هوشمند، روشنایی هوشمند، مدیریت پسماند هوشمند و سیستم‌های اطلاعات شهری هوشمند است.

### مشکلات شهری و زیست محیطی

- تغییرات اقلیمی: تغییرات اقلیمی و تهدیدات مربوط به آن می‌تواند به مشکلاتی مانند افزایش دمای هوا، سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها منجر شود. هوشمندسازی شهرها شامل ارائه سیستم‌های هوشمند مدیریت بحران، استفاده از فناوری‌های هوشمند برای پیش‌بینی و مدیریت بهتر تغییرات اقلیمی و ارائه راهکارهای سبز و پایدار می‌شود. اما با این حال از نظر شرکت کنندگان این تغییرات می‌تواند در نحوه ارتباط با محیط زیست اثر گذار باشد. فعالیت‌های انسانی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای، تغییرات در الگوی مصرف انرژی، و تخریب جنگل‌ها می‌تواند تغییرات اقلیمی را تسریع کند.
- خاکستری بودن شهر تهران: در اینجا به طور کلی شرکت کنندگان به کمبود فضای سبز، پارک و فضاهای عمومی زیبا و عدم دسترسی به فرصت‌های تفریحی اشاره داشتند که از نظر آنها شکلی خاکستری و بی‌جذاب به چهره شهر داده است و این موضوع در ارتباط موثر بین محیط و انسان اثر گذار بوده و انسان را از محیط زیست دور کرده است.
- آلودگی و ترافیک: زیاد شدن تعداد خودروها و ترافیک شهری منجر به افزایش آلودگی هوا و مشکلات مربوط به ترافیک می‌شود. برای مقابله با این مسئله، هوشمندسازی شهرها شامل ارائه سیستم‌های هوشمند ترافیکی، مدیریت هوشمند پارکینگ و ارتقای حمل و نقل عمومی می‌شود. از نظر مشارکت کنندگان افزایش آلودگی و ترافیک بر ارتباط میان انسان و محیط زیست به عنوان یک عامل علی اثر گذار می‌باشد.
- محدودیت و هدررفت منابع طبیعی: کاهش منابع طبیعی مانند آب، انرژی و فضای سبز، نیازمندی به استفاده بهینه و هوشمند از این منابع را افزایش می‌دهد. هوشمندسازی شهرها شامل استفاده از سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی، بهره‌برداری بهینه از منابع آب و ارائه فضاهای سبز هوشمند می‌شود. هدررفت منابع می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها در آینده شود. به عنوان مثال، اگر سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی و آب در شهر وجود نداشته باشد، مصرف انرژی و آب بیش از حد مورد نیاز خواهد بود و منابع طبیعی به طور ناکارآمد مورد استفاده قرار خواهند گرفت. از نظر مشارکت کنندگان از بین رفتن منابع به عنوان یک عامل علی بر ارتباط میان انسان و محیط زیست اثر گذار می‌باشد.
- عدم تناسب زیرساخت شهری با جمعیت: افزایش جمعیت و تغییر سبک زندگی باعث مصرف بیشتر منابع طبیعی می‌شود. این می‌تواند به کاهش تنوع زیستی، کاهش آب‌های زیرزمینی و تخریب محیط زیست منجر شود. عدم تناسب زیرساخت شهری با جمعیت شهر تهران به دلیل آنکه امکانات در خود جا داده میزان مهاجرت در آن زیاد بوده و این موضوع باعث افزایش جمعیت شده است. زیرساخت‌های حمل و نقل شهری ممکن است نتوانند با جمعیت رو به افزایش سازگاری داشته باشند. این می‌تواند باعث تراکم و تداخل در ترافیک شهری، افزایش زمان سفر و تأخیرها شود. زیرساخت‌های مربوط به تأمین آب، فاضلاب، برق، گاز و سایر امکانات عمومی به اندازه کافی برای جمعیت شهری مورد نیاز ممکن است فراهم نباشد. این می‌تواند به مشکلاتی مانند کمبود آب، عدم پایداری در امکانات عمومی و کاهش کیفیت زندگی منجر شود. عدم تناسب زیرساخت‌های مسکن با جمعیت شهری می‌تواند باعث کاهش توانایی افراد برای دسترسی به مسکن مناسب، افزایش هزینه‌های مسکن و افزایش ناهنجاری‌های شهری مانند افزایش سکونت‌های غیررسمی شود. که می‌تواند به عنوان عامل علی اثر گذار بر برهمکنش میان انسان و محیط زیست باشد.

### راهبردها

راهبردها به روش‌ها یا تاکتیک‌هایی اشاره دارند که افراد یا گروه‌ها برای مدیریت، کنترل یا تغییر پدیده‌ها به کار می‌برند. راهبردها در نه دسته کلی تقسیم گردیده که شامل: فرهنگسازی، استفاده بهینه از منابع، حمایت از پروژه‌های محیط‌زیستی، ایجاد زیرساخت

برای تغییر در شیوه حمل و نقل، ترویج برنامه های اختصاصی زیست محیطی و شرکت در آن، انتخاب محصولات پایدار، ترویج استفاده از فناوری های هوشمند، تامین اعتبارات و حمایت از رسانه ها و بهره گیری از افراد تاثیرگذار در ترویج موضوعات محیط زیستی تقسیم گردیده که در ادامه به تفصیل هر کدام از آنها پرداخته شده است.

## فرهنگ سازی

- مسئولیت پذیری: از دیدگاه مشارکت کنندگان مسئولیت پذیری به عنوان یکی از راهبردهای اصلی در ایجاد محیط زیست هوشمند دارای اهمیت بسیار زیادی است. مسئولیت پذیری به معنای تعهد و توجه به وظایف و امور مربوط به این موضوع است که به عنوان یکی از عوامل اصلی موفقیت این فرآیند مطرح می شود. وقتی شهروندان احساس می کنند که مسئولیتی در امر محیط زیست شهری دارند، آن ها بیشتر به مشارکت و مشارکت فعال در این فرآیند تمایل خواهند داشت و این موضوع می تواند به بهبود کیفیت زندگی شهروندان و ارتقای شهرهای هوشمند با کیفیت منابع طبیعی کمک کند. درواقع وقتی شهروندان احساس می کنند که مسئولیتی در استفاده بهینه از سیستم های هوشمند شهری دارند، آن ها بیشتر به همکاری و مشارکت در بهره وری از این سیستم ها تمایل خواهند داشت.
- مطالبه گری و تشویق به مشارکت: مطالبه گری و مشارکت شهروندان به عنوان عامل راهبردی در هوشمندسازی در شهر در حوزه محیط زیست، نقش بسیار مهمی در فرآیند ایجاد شهرهای هوشمند و پایدار دارند. مطالبه گری به معنای انتظارات و نیازهای شهروندان از محیط زیست زندگی شهر است و مشارکت نیز به معنای مشارکت فعال شهروندان در فرآیند تصمیم گیری و اجرای طرح های هوشمندسازی می باشد. این دو عامل می توانند به عنوان تسهیل گرهای اصلی در فرآیند هوشمندسازی شهرها عمل کنند. از دید مشارکت کنندگان، مطالبه گری شهرهای هوشمند باید بتواند نیازها و انتظارات آن ها را برآورده سازد، از جمله ایجاد فضاهای عمومی زیبا و امن، بهبود حمل و نقل عمومی، افزایش شفافیت در مدیریت شهری، کاهش آلودگی هوا و بهره وری انرژی و همچنین ایجاد فرصت های اشتغال. بنابراین، شهروندان از شهرداری ها و نهادهای محلی انتظار دارند که نیازها و انتظارات آن ها را جدی بگیرند و در فرآیند هوشمندسازی شهرها به آن ها توجه کنند. علاوه بر این شهروندان بایستی از طریق مشارکت فعال در فرآیند تصمیم گیری و اجرای طرح های هوشمندسازی در محیط زیست، بهبودی در شهر خود ایجاد کنند. این مشارکت می تواند از طریق شرکت در جلسات عمومی، ارائه ایده ها و پیشنهادها، و همچنین ارزیابی و نقد سازنده از طرح ها و طرح های هوشمندسازی در حوزه محیط زیست انجام شود. از این رو، مشارکت فعال شهروندان می تواند به عنوان یک عامل تسهیل گر برای اجرای موفقیت آمیز طرح های هوشمندسازی در شهرها عمل کند. به طور کلی مطالبه گری و مشارکت شهروندان به عنوان عوامل تسهیل گر هوشمندسازی در شهرها، یکی از مفاهیم مستخرج از مصاحبه ها است که نقش بسیار مهمی در ایجاد شهرهای هوشمند و پایدار دارند. از این رو، شهرداری ها و نهادهای محلی نیاز دارند تا به نیازها و انتظارات شهروندان توجه کنند و از مشارکت فعال آن ها در فرآیند هوشمندسازی استفاده کنند تا بتوانند شهرهای هوشمند و پایداری را ایجاد کنند.
- اطلاع رسانی و تبلیغات: اطلاع رسانی و تبلیغات در پیاده سازی شهر هوشمند و ایجاد شاخص محیط زیست هوشمند نقش بسیار مهمی دارند. این راهبرد به شهروندان و افراد مرتبط با شهر هوشمند اطلاعات لازم را ارائه می دهد و آن ها را با مزایا و خدمات موجود در شهر هوشمند آشنا می کند. این ارتباط می تواند از طریق رسانه های مختلف مانند تلویزیون، رادیو، اینترنت و شبکه های اجتماعی برقرار شود. اطلاع رسانی مناسب به شهروندان می تواند آن ها را به استفاده از خدمات هوشمند در حوزه محیط زیست ترغیب کند و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی آن ها را فراهم کند. تولید محتوای کیفی از جمله تولید مقالات، ویدیوها، پادکست ها، اپلیکیشن ها، سایر رسانه های چندرسانه ای برای آموزش و محتوای دیگر با محوریت محیط زیست و منابع طبیعی می تواند آگاهی عمومی را افزایش دهد.
- آموزش و آگاهی: آگاه سازی به عنوان یکی از راهبردهای مستخرج از مصاحبه ها به شهروندان کمک می کند تا با اهداف، فرصت ها و چالش های هوشمندسازی شهری در حوزه محیط زیست آشنا شوند و در فرآیند هوشمندسازی شهری مشارکت فعال داشته باشند. آگاه سازی می تواند به افزایش شناخت و اطلاعات شهروندان در مورد فناوری ها، سیستم های هوشمند و

مزایای استفاده از آن‌ها کمک کند. وقتی شهروندان با مزایای هوشمندسازی شهری آشنا باشند، احتمال استفاده بهتر و بهره‌وری بیشتر از این فناوری‌ها افزایش خواهد یافت و در نتیجه استفاده بهینه از منابع اتفاق خواهد افتاد. وقتی شهروندان اطلاعات کافی در مورد اهداف و نیازهای هوشمندسازی شهری داشته باشند، احتمال مشارکت فعال‌تر و موثرتر آن‌ها در این فرآیند افزایش خواهد یافت. در واقع وقتی شهروندان اطلاعات کافی در مورد عملکرد و کارکردهای سیستم‌های هوشمند داشته باشند، اعتماد آن‌ها به این سیستم‌ها افزایش خواهد یافت. پس به طور کلی می‌توان گفت ارتقاء آگاهی شهروندان درباره اهمیت حفاظت از محیط زیست و روش‌های کاهش تأثیرات منفی بر آن می‌تواند به بهبود برهمکنش انسان و محیط زیست کمک کند. به طور مثال جدا نگه داشتن زباله‌ها و بازیافت زباله‌ها برای کاهش تولید زباله و آلودگی محیط زیست. آموزش محیط زیست از کودکی نیز به کودکان از سنین پیش‌دبستانی می‌تواند به تربیت نسلی با آگاهی بیشتر در مورد حفاظت از محیط زیست کمک کند.

- توجه به عوامل فرهنگ: این عامل شامل تطابق فرهنگی و بازنگری در فرهنگ سنتی ست. توجه به فرهنگ به عنوان یک راهبرد نقش بسیار مهم در فرآیند هوشمندسازی شهرها که از دل مصاحبه‌ها استخراج شده است. مشارکت کنندگان نقش بسیار مهمی به موضوع فرهنگ در فرآیند ایجاد محیط زیست هوشمند می‌دهند و فرهنگ‌سازی و ایجاد آگاهی و شناخت در میان شهروندان در مورد اهمیت هوشمندسازی شهرها و نقش آن‌ها در این فرآیند بسیار اساسی است. به نظر مشارکت کنندگان، شهروندان باید آگاه شوند که اهمیت حفاظت از محیط زیست چیست و چه فرصت‌ها و چالش‌هایی را به همراه دارد. آن‌ها باید بدانند که محیط زیست سالم می‌تواند باعث بهبود کیفیت زندگی آن‌ها، افزایش امنیت و رفاه شهروندی، بهره‌وری منابع و کاهش هزینه‌ها، و همچنین ایجاد فرصت‌های اشتغال شود. علاوه بر این از نظر آنها فرهنگ‌سازی باید به شهروندان نشان دهد که مشارکت فعال آن‌ها در فرآیند هوشمندسازی شهرها چه تأثیرات مثبتی خواهد داشت. آن‌ها باید از اهمیت شرکت در تصمیم‌گیری‌ها، ارائه ایده‌ها و پیشنهادها، و همچنین ارزیابی و نقد سازنده طرح‌های هوشمندسازی آگاه شوند. درواقع به نظر آنها فرهنگ‌سازی باید به شهروندان نشان دهد که هوشمندسازی شهرها نیازمند همکاری و هماهنگی بین افراد، نهادها و سازمان‌ها است. آن‌ها باید بدانند که برای ایجاد یک شهر هوشمند، همه باید به یکدیگر کمک کنند و به یک هدف مشترک متمرکز شوند. به طور کلی می‌توان گفت فرهنگ و ارزش‌های جامعه نسبت به محیط زیست و پایداری می‌تواند نشانگر نگرش و رفتارهای شهروندان در این زمینه باشد.

#### استفاده بهینه از منابع

تشویق به استفاده بهینه از انرژی، آب و سایر منابع طبیعی به منظور کاهش مصرف و افزایش بهره‌وری می‌تواند بر برهمکنش انسان و محیط زیست اثر گذار باشد. جدا کردن پسماندها، بازیافت مواد و کاهش تولید زباله‌ها به محیط زیست کمک می‌کند. همچنین، ترویج استفاده از کیسه‌های قابل تجدید استفاده و کاهش مصرف مواد یکبار مصرف نیز می‌تواند مفید باشد.

#### حمایت از پروژه‌های محیط‌زیستی

شرکت در پروژه‌ها و فعالیت‌های محیط‌زیستی مانند نظافت محیط، کاشت درخت و حمایت از حیات وحش به بهبود برهمکنش انسان و محیط زیست کمک می‌کند همچنین حمایت از پروژه‌ها و فعالیت‌هایی که به حفظ تنوع زیستی و حیات وحش کمک می‌کنند

#### ایجاد زیرساخت برای تغییر در شیوه حمل و نقل

استفاده از حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی به جای استفاده از وسایل نقلیه شخصی باعث کاهش آلودگی هوا و افزایش کیفیت هوای شهر می‌شود.

#### ترویج برنامه‌های اختصاصی زیست محیطی و شرکت در آن

برگزاری کارگاه‌ها، نمایشگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی در مورد حفاظت از محیط زیست می‌تواند به افزایش آگاهی شهروندان در این زمینه کمک کند. شرکت در برنامه‌ها و فعالیت‌های محیطی محلی مانند پاکسازی محیط، کاشت درخت و غیره به منظور حفاظت از محیط زیست همچنین ترویج استفاده از فضای سبز، ایجاد فضاهای سبز در شهرها، بهبود کیفیت هوا، جذب آب، و افزایش رفاه شهروندان را تسهیل می‌کند. این شامل پارک‌ها، باغ‌ها، و فضاهای باز می‌شود.

### انتخاب محصولات پایدار

حمایت از استفاده از محصولات با بسته بندی کم مصرف، بازیافت پذیر و ساخته شده با استفاده از منابع پایدار

### ترویج استفاده از فناوری های هوشمند

شهروندان می توانند با استفاده از اپلیکیشن ها و سامانه های هوشمند، اطلاعات محیط زیستی را در دسترس داشته باشند. مثلاً، اطلاعات در مورد کیفیت هوا، میزان آلودگی، و مصرف انرژی را می توانند به روز کنند.

### تامین اعتبارات و حمایت از رسانه ها

حمایت مالی از رسانه هایی که محتوای مرتبط با محیط زیست ارائه می دهند، می تواند به افزایش تولید محتوا و انتشار پیام های مثبت در این زمینه کمک کند.

### بهره گیری از افراد تاثیر گذار در ترویج موضوعات محیط زیستی

افراد مشهور و معتبر را در حوزه محیط زیست می تواند نمایندگانی برای ارتقای فرهنگ محیط زیست باشند با اجرای این راهبردها، می توان به بهبود فرهنگ محیط زیست و حفظ منابع طبیعی در کشور کمک کرد.

### شرایط مداخله گر

شرایط مداخله گر به عواملی اشاره دارند که می توانند بر راهبردها تأثیر بگذارند. این موارد می تواند شامل سیاست ها و یا حتی رویدادهای ناگهانی باشد که بر نحوه تحقق پدیده تأثیر می گذارند. شرایط مداخله گر در این پژوهش به چهار دسته اصلی تقسیم گردیده که شامل نبود استراتژی جامع در اداره شهر، ویژگی فردی شهروندان، ناهمگونی فرهنگی و عدم استفاده درست از دانش است که در ادامه به تفصیل هر کدام از آنها پرداخته شده است

### نبود استراتژی های جامع در اداره شهر

که شامل پیشروی سریعتر تغییرات از برنامه ها، ضعف برنامه ریزی در گسترش و توسعه شهر تهران، بی برنامه گی و نبود استراتژی در سطح کلان در اداره شهر است. این امر باعث افزایش شدید ترافیک در شهر و ازدحام بیش از حد در معابر شده که می تواند خللی در محیط زیست ایجاد نماید. همچنین، عدم برنامه ریزی و نداشتن استراتژی جامع مناسب در ساخت و ساز و توسعه شهر منجر به نقص های بنیادی در زیرساخت های شهری شده که می تواند در طولانی مدت باعث هدر رفت منابع طبیعی گردد.

### ویژگی های فردی شهروندان

- میزان رعایت قوانین توسط مردم: مردم با رعایت قوانین و مقررات شهری، به همکاری با مدیران و سامانه های هوشمند شهری کمک می کنند. این همکاری می تواند باعث بهبود عملکرد سامانه های هوشمند شهری شود و بهترین نتیجه را برای همه ایجاد کند. مثلاً، رعایت قوانین راجع به پارک کردن در مکان های مجاز و استفاده صحیح از دوربین های مدار بسته می تواند به کاهش جرایم و افزایش امنیت کمک کند و یا رعایت قوانین راجع به جمع آوری زباله در مکان های مشخص و استفاده از سیستم های جمع آوری هوشمند زباله می تواند به تمیزتر شدن شهر و بهبود محیط زندگی کمک کند.
- میزان مسئولیت پذیری مردم: مسئولیت پذیری مردم در پیاده سازی شهر هوشمند می تواند به توسعه فرهنگ شهروندی فعال و مشارکتی کمک کند. با انجام وظایف و مسئولیت های خود، مردم می توانند به شهروندان فعال و مسئولیت پذیر تبدیل شوند و در تصمیم گیری ها و فعالیت های شهری مشارکت کنند. مسئولیت پذیری مردم در پیاده سازی شهر هوشمند می تواند به افزایش امنیت و راحتی در شهر کمک کند. مثلاً، با گزارش وقوع حوادث یا مشکلات به سامانه های هوشمند، مردم می توانند به سرعت واکنش مناسب از سمت مسئولان را فراهم کنند و بهبود امنیت و راحتی شهروندان را تسهیل کنند یا با تفکیک زباله از مبدا یا استفاده بهینه از منابعی مانند آب، برق و گاز در منازل به حفاظت از آنها کمک نمایند. با اینحال عدم حس مسئولیت پذیری در شهروندان به عنوان عامل مداخله ای می تواند تأثیرات نامطلوبی را ایجاد نماید. به طور مثال رفتارهای مصرفی از جمله میزان مصرف انرژی، آب و منابع طبیعی دیگر توسط شهروندان بر برهمکنش انسان و محیط زیست تأثیرگذار است و می تواند به عنوان یک عامل مداخله گر عمل نماید.

- میزان اخلاق مداری در مردم: اخلاق مداری در مردم می‌تواند باعث حفظ تمیزی و زیبایی شهر شود. مردم با رعایت اخلاق مداری، به دور انداختن زباله در مکان‌های عمومی، حفظ نظم و زیبایی فضاهای شهری و مراقبت از منابع طبیعی کمک می‌کنند اما اگر از میزان آن کاسته شود می‌تواند مداخله‌ای در احساس افراد و تجربه آنها در فرآیند هوشمندسازی ایجاد شود. به طور مثال مصرف بی‌رویه از جمله مصرف بی‌رویه منابع طبیعی مانند آب، انرژی، و سوخت‌های فسیلی تأثیرات منفی بر محیط زیست دارد. شهروندان می‌توانند با کاهش مصرف غیرضروری و افزایش اطلاعات در مورد مدیریت منابع، به بهبود محیط زیست کمک کنند
- مقاومت در برابر تغییر در مردم: برخی از مردم ممکن است به دلیل مقاومت در برابر تغییر و عدم آشنایی با ابزارهای نوین، از استفاده از آنها خودداری کنند. این می‌تواند به دلیل ترس از تغییر در روش‌های قدیمی، عدم اعتماد به تکنولوژی یا عدم آگاهی از مزایا و کاربردهای ابزارهای نوین باشد همچنین برخی از مردم ممکن است به دلیل نگرانی‌های امنیتی، از استفاده از ابزارهای نوین در پیاده‌سازی شهر هوشمند خودداری کنند. این می‌تواند به دلیل نگرانی درباره حفظ حریم خصوصی، امکان دسترسی غیرمجاز به اطلاعات شخصی یا تهدیدات امنیتی مرتبط با استفاده از ابزارهای نوین باشد. امکاناتی مانند هوشمندسازی منازل می‌تواند به حفاظت از منابع کمک نماید اما مردم به دلایلی همچون نبود زیرساخت، عدم اعتماد به فناوری، هزینه بالا و غیره مقاومت در ایجاد تغییرات دارند.

### ناهمگونی فرهنگی

- تفاوت‌های فرهنگی: دیدگاه‌های متفاوت و فرهنگ‌های مختلف ممکن است باعث افزایش تفاوت‌های فرهنگی شود. این تفاوت‌ها می‌تواند به تعارضات و ناهمگونی در استفاده از ابزارهای تکنولوژیکی در هوشمندسازی شهر منجر شود. به عنوان مثال، در برخی فرهنگ‌ها مصرف بی‌رویه منابع طبیعی ممکن است به دلیل عدم آگاهی در مورد تأثیرات آنها بر محیط زیست رواج داشته باشد که می‌تواند منجر به آسیب‌های زیست‌محیطی شود.
- عدم تطابق با فرهنگ محلی: استفاده از ابزارهای تکنولوژیکی در هوشمندسازی شهر ممکن است با فرهنگ محلی و مقدسات مردم در تضاد باشد. این می‌تواند منجر به مقاومت و عدم پذیرش ابزارهای تکنولوژیکی توسط برخی افراد شود. به عنوان مثال، اجرای یک طرح توسعه‌ای که با ارزش‌ها و باورهای محلی تضاد داشته باشد، ممکن است منجر به اعتراضات و مخالفت‌های مردمی شود و بر محیط زیست تأثیرات منفی داشته باشد.
- نابرابری در دسترسی: فرهنگ‌ها و دیدگاه‌های متفاوت می‌توانند باعث نابرابری در دسترسی به ابزارهای تکنولوژیکی شوند. افراد با فرهنگ‌ها و دیدگاه‌های مختلف ممکن است به طور متفاوت از امکانات شهر هوشمند استفاده کنند و این می‌تواند منجر به نابرابری در دسترسی به خدمات و امکانات شهری شود. به عنوان مثال، در برخی مناطق نابرابری در دسترسی به منابع طبیعی و خدمات محیط زیستی می‌تواند منجر به بهبود ناپایداری محیطی و نابودی منابع طبیعی شود.

### عدم استفاده درست از دانش

- عدم استفاده درست از دانش در موضوع محیط زیست می‌تواند به عنوان یک عامل مداخله‌گر در راهبردهای برهمکنش انسان و محیط زیست تأثیر گذار باشد به عنوان مثال، در برخی کشورها، افراد بی‌تخصص و بدون دانش کافی در زمینه محیط زیست به عنوان مسئولین تصمیم‌گیری در حوزه‌های محیط زیستی منصوب می‌شوند. این افراد ممکن است اقدامات نادرستی انجام دهند مانند اجازه‌دهی به تخریب مناطق طبیعی برای سود جنبه‌های اقتصادی کوتاه‌مدت، بدون در نظر گرفتن تأثیرات بلندمدت این اقدامات بر محیط زیست. این موارد می‌تواند به آسیب‌های جدی برای محیط زیست، از جمله کاهش تنوع زیستی، آلودگی هوا و آب، و تخریب جنگل‌ها منتهی شود. وقتی که دانش واجد نباشد یا افراد بی‌تخصص در موقعیت‌های تصمیم‌گیری و اجرایی قرار بگیرند، ممکن است اتفاقات زیر رخ دهد:
- تصمیمات نادرست: عدم دسترسی به دانش و تجربه منجر به اتخاذ تصمیمات نادرست در زمینه محیط زیست می‌شود که ممکن است به نابودی محیط زیست و منابع طبیعی منجر شود.
- تضعیف برنامه‌ها و استراتژی‌ها: عدم استفاده از دانش منجر به تضعیف برنامه‌ها و استراتژی‌های حفاظت از محیط زیست می‌شود و این موضوع می‌تواند تأثیرات منفی بر برهمکنش انسان و محیط زیست داشته باشد.

- کاهش اهمیت حفاظت از محیط زیست: وجود افراد بی‌تخصص ممکن است منجر به کاهش اهمیت و توجه به حفاظت از محیط زیست شود که این امر می‌تواند به تخریب محیط زیست و افزایش برهم‌کنش‌های منفی انسان و محیط زیست منجر شود.

### شرایط زمینه‌ای

شرایط زمینه‌ای به محیط یا زمینه‌ای اشاره دارند که در آن پدیده رخ می‌دهد. این عوامل می‌توانند شامل زمان، مکان، قوانین و سایر شرایط اجتماعی-اقتصادی باشند که بر پدیده تأثیر می‌گذارند. شرایط زمینه‌ای در این پژوهش به سه دسته اصلی تقسیم گردیده که شامل قوانین و مقررات در رابطه با محیط زیست، سیاست‌ها و تدابیر حکومتی و فناوری و نوآوری در حوزه محیط زیست است که در ادامه به تفصیل هر کدام از آنها پرداخته شده است.

### قوانین و مقررات در رابطه با محیط زیست

وجود قوانین و مقررات محیط زیستی که شهروندان را به رعایت استانداردها و مقررات حفاظت از محیط زیست تشویق کنند به عنوان یک عامل زمینه‌ای از نظر شرکت کنندگان تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد.

- ایجاد قوانین: ایجاد قوانین در حوزه محیط زیست به عنوان عامل زمینه‌ای از دید مشارکت‌کنندگان بسیار مهم است که می‌تواند تأثیر مستقیمی بر کیفیت زندگی و عامل بازدارندگی داشته باشد. قوانین و مقررات مناسب و تسهیل‌گر برای حفاظت از محیط زیست شهرها می‌توانند به شهروندان امکانات و فرصت‌های جدیدی را ارائه دهند و همچنین به ایجاد یک محیط شهری هوشمند و پایدار کمک کنند. از دیدگاه مشارکت کنندگان قوانین تسهیل‌گر در این خصوص باید به شکلی آگاه‌کننده و انعطاف‌پذیر ارائه شوند و ضمناً شهروندان باید از اهمیت و تأثیرات مثبت آنها مطلع شوند و به آن‌ها امکان داده شود تا در فرآیند تصمیم‌گیری و اجرای این قوانین شرکت کنند. علاوه بر این قوانین تسهیل‌گر باید از لحاظ فنی و مهندسی به گونه‌ای طراحی شوند که امکان اجرا و اجرای آن‌ها به سادگی و با کمترین مشکل فنی و اجرایی برای شهروندان فراهم شود. همچنین قوانین باید از نظر اقتصادی و مالی به گونه‌ای طراحی شوند که هزینه‌های مرتبط با حفاظت از محیط زیست را داشته و مدیریت‌پذیر باشد. ایجاد امکانات و سرویس‌های هوشمند باید به گونه‌ای باشد که برای شهروندان قابل دسترس و قابل استفاده باشد. علاوه بر موارد مذکور قوانین تسهیل‌گر باید از لحاظ اجتماعی و فرهنگی با توجه به نیازها و تمایلات شهروندان طراحی شوند. این قوانین باید از نظر اجتماعی قابل قبول و از نظر فرهنگی قابل تطبیق با شرایط و فرهنگ محلی باشند. با ایجاد قوانین تسهیل‌گر در این خصوص می‌توان به ایجاد یک شهر هوشمند، پایدار و با کیفیت برای زندگی شهروندان کمک کرد و از آن‌ها به عنوان شرکای فعال در فرآیند محیط زیست هوشمند بهره برد. به طور کلی می‌توان گفت ایجاد قوانین و مقررات محیط زیستی سختگیرانه توسط حکومت می‌تواند به حفاظت از منابع طبیعی و کنترل آلودگی در محیط زیست کمک کند.

- بازنگری در قوانین: بازنگری در قوانین و جلوگیری از وضع قوانین دست و پاگیر در خصوص محیط زیست هوشمند، به عنوان یک عامل زمینه‌ای مهم در حفظ حقوق و آزادی‌های شهروندان از دید مردم مطرح می‌شود. از جمله حق حریم خصوصی، حق دسترسی به اطلاعات، حق امنیت و حق شکایت، می‌تواند به اطمینان مردم از حفظ حقوقشان کمک کند. ایجاد سازوکارهای نظارتی مستقل، انتشار گزارش‌های عمومی و ایجاد مکانیزم‌های شفاف برای ارتقای کیفیت و امنیت سامانه‌های هوشمند نیز در مسیر بازنگری قوانین می‌تواند به عنوان اهرم کمکی استفاده شود.

- اطلاع رسانی در خصوص قوانین: اطلاع‌رسانی و ارائه راهنماها و آموزش‌های مربوطه در خصوص قوانین مرتبط با حفاظت از محیط زیست به مردم در حوزه هوشمندسازی شهر، به شهروندان کمک می‌کند تا به طور کامل از حقوق و وظایف خود آگاه شوند و در فرآیند آن مشارکت کنند.

به عنوان مثال، حکومت می‌تواند قوانینی را تصویب کند که شرکت‌ها را مجبور به استفاده از فناوری‌های پاک و محیط‌زیستی در فرآیندهای تولید خود کند. این اقدام می‌تواند منجر به کاهش آلودگی هوا و آب، حفظ تنوع زیستی و حفاظت از منابع طبیعی شود.

این تدابیر حکومتی به دنبال ایجاد یک محیط زیست هوشمند و پایدار برای زندگی انسان و همچنین حفظ تعادل بر همکنش انسان و محیط زیست هستند.

### سیاست‌ها و تدابیر حکومتی

سیاست‌ها و تدابیر حکومتی می‌توانند به عنوان عامل زمینه‌ای برای ایجاد محیط زیست هوشمند و پایدار تأثیرگذار باشند. با اتخاذ سیاست‌ها و تدابیر موثر در زمینه حفاظت از محیط زیست، می‌توان به تعادل بر همکنش انسان و محیط زیست کمک کرد. این اقدامات می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ترویج فرهنگ حفاظت از محیط زیست: اقدامات آموزشی و ترویجی برای افزایش آگاهی جامعه نسبت به اهمیت حفاظت از محیط زیست و استفاده بهینه از منابع طبیعی می‌تواند تأثیرگذار باشد.
- تشویق به فناوری‌های پاک و دوستدار محیط زیست: حمایت از تحقیقات و توسعه فناوری‌های سبز و پایدار توسط دولت می‌تواند به ایجاد محیط زیست هوشمند کمک کند.
- ایجاد هماهنگی بین اقتصاد و محیط زیست: سیاست‌های توسعه‌ای و اقتصادی باید با هدف حفاظت از محیط زیست و استفاده پایدار از منابع طبیعی هماهنگ شوند.

### فناوری و نوآوری در حوزه محیط زیست

استفاده از فناوری‌های نوین و سبز می‌تواند به شهروندان کمک کند تا راهبردهای بهینه برای حفاظت از محیط زیست را انتخاب کنند. با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته و نوآوری‌های محیط زیستی می‌توان به بهبود بر همکنش انسان و محیط زیست کمک کرد. این اقدامات می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر: استفاده از فناوری‌های نوین برای تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر مانند خورشید، باد، و امواج دریا می‌تواند به کاهش آلودگی هوا و حفاظت از محیط زیست کمک کند.
- توسعه فناوری‌های پاک: تحقیقات و توسعه در زمینه فناوری‌های پاک و سبز برای کاهش آلودگی هوا و آب و حفظ تنوع زیستی بسیار حیاتی است.
- ارتقاء فناوری‌های مدیریت پسماند: استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای جداسازی، بازیافت و استفاده مجدد از پسماندها می‌تواند به کاهش تولید زباله و آلودگی زیستگاه‌ها کمک کند.
- اعمال فناوری‌های مانیتورینگ محیطی: استفاده از سامانه‌های مانیتورینگ محیطی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات به حفظ و نظارت بر وضعیت محیط زیست کمک می‌کند.

### پیامدها

پیامدها، نتایج یا عواقبی هستند که از پدیده محوری و تعامل بین شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر و راهبردها ناشی می‌شوند. پیامدها در این تحقیق در دو دسته مثبت و منفی تقسیم گردیده که هر کدام از آنها دارای زیر شاخه‌های دیگری می‌باشند که در ادامه به تفصیل هر کدام از آنها پرداخته شده است.

### پیامد مثبت

- بهبود رفتارها و عملکردها: بهبود رفتارها و عملکردها به عنوان یک پیامد مثبت در بر هم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند با تغییر در عادات و رویه‌های فردی و اجتماعی، منجر به کاهش آسیب‌های وارده به محیط زیست شود. این تغییرات می‌تواند با افزایش استفاده از روش‌های پایدار و کم‌مصرف، کاهش تولید زیاد زباله، حفظ منابع طبیعی و حیات وحش، بهبود کیفیت هوا و آب، و محافظت از گونه‌های مهم در معرض خطر، تأثیرگذار باشند. این اقدامات می‌تواند به حفظ تعادل بین انسان و محیط زیست و ارتقای سطح پایداری منجر شوند. به طور کلی می‌توان گفت رفتارها و عملکردهای شهروندان در زمینه محیط زیست، از جمله مصرف بهینه انرژی، مدیریت زباله و استفاده از منابع طبیعی، می‌تواند به عنوان پیامد مثبت در برهمکنش انسان و محیط زیست باشد.

- افزایش شناخت و آگاهی: سطح شناخت و آگاهی افراد از مسائل محیط زیستی می‌تواند تاثیر مستقیمی بر تصمیمات و رفتارهای آن‌ها از اهمیت حفاظت از محیط زیست داشته باشد که بر اساس انجام راهبردهای مذکور میزان شناخت و آگاهی مردم در خصوص محیط زیست افزایش می‌یابد. ایجاد آگاهی و شناخت بیشتر از اهمیت حفاظت از محیط زیست می‌تواند منجر به افزایش نگرش مثبت و اقدامات سازنده‌تر شهروندان شود.
- افزایش مشارکت اجتماعی: افزایش مشارکت اجتماعی به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند با افزایش همکاری و تعامل بین افراد و جوامع مختلف، منجر به ایجاد اقدامات مشترک برای حفاظت از محیط زیست شود. این اقدامات می‌توانند باعث افزایش آگاهی عمومی نسبت به مسائل محیط‌زیستی، ترویج رفتارهای پایدار و کاهش آلودگی و تخریب محیط زیست گردند. همچنین، افزایش مشارکت اجتماعی می‌تواند به ایجاد فضایی برای تبادل تجربیات و دانش مردم در زمینه حفاظت از محیط زیست و ایجاد انگیزه برای انجام اقدامات محیط‌زیستی موثر کمک کند. به طور کلی می‌توان گفت مشارکت فعال شهروندان در فعالیت‌ها و برنامه‌های حفاظت از محیط زیست به عنوان پیامد مثبت می‌تواند به توسعه راهبردها و برنامه‌های موثر در این زمینه کمک کند.
- تغییر در نگرش و اعتقادات نسبت به حفاظت از محیط زیست: تغییر در نگرش و اعتقادات نسبت به حفاظت از محیط زیست می‌تواند به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، با ایجاد تفکر و آگاهی بیشتر در افراد نسبت به اهمیت حفاظت از محیط زیست، منجر به افزایش اقدامات محیط‌زیستی مسئولانه و پایدار شود. این تغییرات می‌توانند باعث کاهش مصرف منابع طبیعی، جلوگیری از آلودگی محیطی، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و حفظ تنوع زیستی شوند. همچنین، افزایش اعتقادات مثبت نسبت به حفاظت از محیط زیست می‌تواند به ایجاد تعهد بیشتر افراد نسبت به حفاظت از محیط زیست و اجتناب از واکنش‌های منفی نسبت به محیط زیست منجر شود. به طور کلی می‌توان گفت نگرش و اعتقادات شهروندان نسبت به اهمیت محیط زیست و حفاظت از آن می‌تواند به عنوان پیامد مثبت تعیین‌کننده‌ای برای اقدامات آن‌ها باشد.
- توسعه پایدار: توسعه پایداری به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند با تلاش برای تعادل بین نیازهای فعلی و نیازهای آینده، منجر به حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی و افزایش کیفیت محیط زیست شود. این اقدامات می‌توانند با ایجاد رویکردهای مستدام در توسعه اقتصادی و اجتماعی، موجب حفظ تنوع زیستی، بهبود شرایط زیستی انسان‌ها و افزایش مقاومت محیطی در برابر تغییرات اقلیمی شوند. توسعه پایداری همچنین می‌تواند با ارتقای آگاهی افراد در زمینه حفاظت از محیط زیست و استفاده بهینه از منابع، بهبود کیفیت زندگی و ارتقای سطح سلامت جامعه منجر شود.
- فرهنگ محیط‌زیستی: فرهنگ محیط‌زیستی به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند با افزایش آگاهی و دانش افراد در زمینه حفاظت از محیط زیست، منجر به ارتقای رفتارها و تصمیمات محیط‌زیستی مسئولانه و پایدار شود. این اقدام می‌تواند به حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی محیطی، حفظ تنوع زیستی و حفظ اکوسیستم‌های زنده کمک کند. فرهنگ محیط‌زیستی همچنین می‌تواند باعث ارتقای همکاری بین انسان و محیط زیست، افزایش اهمیت حفاظت از محیط زیست در سطح فردی و اجتماعی، و ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها شود. به طور کلی می‌توان گفت افزایش آگاهی افراد در مورد محیط زیست و ترویج فرهنگ محیط‌زیستی از جمله پیامدهای مثبت است.
- ارتقای کیفیت زندگی و سلامتی انسان‌ها: ارتقای کیفیت زندگی و سلامتی انسان‌ها به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست می‌تواند با ایجاد محیط‌های پاک، سالم و امن برای زندگی افراد، بهبود سلامت روانی و جسمی آن‌ها و کاهش بیماری‌ها منجر شود. این اقدامات می‌توانند با افزایش دسترسی به آب و هوای تمیز، کاهش تماس با مواد آلوده و ایجاد فضاهای سبز و پاک، بهبود کیفیت زندگی افراد را تضمین کنند. ارتقای کیفیت زندگی و سلامتی انسان‌ها همچنین باعث افزایش میزان تفریح و تعامل اجتماعی، کاهش استرس و افزایش رضایت‌مندی از زندگی می‌شود.
- ارتقای کیفیت هوا و آب: ارتقای کیفیت هوا و آب به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند باعث کاهش بیماری‌های تنفسی و مشکلات صحیح مربوط به آلودگی هوا و آب گردد. این اقدامات می‌توانند به حفظ سلامت انسان‌ها، کاهش مصرف آب آلوده، افزایش میزان آب تمیز و قابل استفاده، حفظ تنوع زیستی در آب‌ها و کاهش اثرات منفی

بر روی محیط زیست کمک کنند. بهبود کیفیت هوا و آب باعث افزایش رفاه جامعه، کاهش هزینه‌های درمانی و افزایش کیفیت زندگی افراد می‌شود.

- کاهش تخریب اکوسیستم‌ها و محیط‌های طبیعی: کاهش تخریب اکوسیستم‌ها و محیط‌های طبیعی به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند منجر به حفظ تعادل زیستی، حفظ تنوع زیستی، حفاظت از منابع آب و خاک و افزایش کیفیت محیط زیست شود. با کاهش تخریب اکوسیستم‌ها، موجب حفظ گونه‌های حیات وحش، افزایش زیستگاه‌های طبیعی و کاهش احتمال انقراض برخی گونه‌ها می‌شود. این اقدام‌ها همچنین می‌تواند به بهبود کیفیت هوا، آب و خاک منجر شود و از نظر اقتصادی نیز می‌تواند به فعالیت‌های پایدار و انسجامی کمک کند.
- توسعه فناوری‌های پایدار و محیط‌زیستی: توسعه فناوری‌های پایدار و محیط‌زیستی به عنوان یک پیامد مثبت در برهم کنش انسان و محیط زیست، می‌تواند منجر به حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و مواد، حفظ تنوع زیستی و کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی شود. این فناوری‌ها می‌توانند به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش بازیافت مواد، استفاده بهینه از منابع طبیعی و ارتقای کیفیت محیط زیست کمک کنند. از جمله این فناوری‌ها می‌توان به انرژی‌های تجدیدپذیر، فناوری‌های پاک، روش‌های بازیافت و استفاده از منابع طبیعی با هوش اشاره کرد. این اقدامات می‌توانند به بهبود وضعیت محیط زیست و کاهش تأثیرات منفی انسان بر محیط زیست کمک کنند.

#### پیامد منفی

- تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی: تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی به عنوان یک پیامد منفی اگر برهم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند به عواقب ویرانگری برای سیستم‌های زیستی و انسانی منجر شود. افزایش دمای کره زمین، ذوب یخچال‌ها، افزایش میزان سیل و خشک‌سالی، افت کیفیت هوا و افزایش فعالیت‌های ناپدید شده مانند گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی می‌تواند به افزایش بیماری‌های تنفسی، کاهش تولید محصولات کشاورزی، افزایش مهاجرت‌های اجباری و افزایش خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی منجر شود. این وضعیت نشان‌دهنده اهمیت اقدامات فوری و هماهنگ برای کنترل گرمایش جهانی و محافظت از محیط زیست است. به طور کلی می‌توان گفت افزایش دما، تغییر الگوی بارش‌ها، و افزایش تعداد روزهای گرم و سرد از جمله پیامدهای تغییرات آب و هوایی است.
- تخریب اکوسیستم و تنوع زیستی: تخریب اکوسیستم و کاهش تنوع زیستی به عنوان یک پیامد منفی اگر برهم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند به عواقب جبران‌ناپذیری منجر شود. وابستگی حیاتی انسان‌ها و دیگر موجودات به اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی بسیار بالا است. اگر اکوسیستم‌ها تخریب شوند، منجر به از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری، کاهش منابع طبیعی، افزایش بحران‌های طبیعی و تخریب زیستگاه‌های موجودات می‌شود. این وضعیت نه تنها به تنوع زیستی آسیب می‌زند بلکه به پایداری اکوسیستم‌ها و حفظ تعادل طبیعی نیز خطر ایجاد می‌کند. به طور کلی می‌توان گفت از بین رفتن گسترده گونه‌های جانوری و گیاهی، انقراض گسترده و از میان رفتن تنوع زیستی به دلیل فعالیت‌های انسانی نامناسب از جمله پیامدهای تخریب تنوع زیستی است که می‌تواند بر اکوسیستم‌ها و جوامع زیستی تأثیر منفی بگذارد.
- آلودگی محیط زیست: آلودگی محیط زیست به عنوان یک پیامد منفی اگر برهم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند به عواقب جدی برای انسان و دیگر موجودات منجر شود. عوامل آلودگی هوا، آب و خاک از جمله دی‌اکسید کربن، مواد شیمیایی، فلزات سنگین و زباله‌های صنعتی می‌توانند به افزایش بیماری‌های تنفسی، مشکلات پوستی، کاهش کیفیت آب و خاک، و اختلالات در بیوتا و اکوسیستم‌ها منجر شوند. این وضعیت می‌تواند به کاهش ارزش زندگی، افزایش نرخ بیماری‌ها و کاهش تولید محصولات کشاورزی و دامی منجر شود. به طور کلی می‌توان گفت عدم توجه به محیط زیست و فعالیت‌های آلودگی‌زا می‌تواند منجر به آلودگی هوا، آب و خاک شود و یکی از نتایج مخرب آن افزایش میزان زباله‌ها و پسماندها است.
- تخریب منابع طبیعی: تخریب منابع طبیعی به عنوان یک پیامد منفی اگر برهم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند به وخامت وسیعی منجر شود. اگر منابع طبیعی مانند جنگل‌ها، منابع آب، خاک‌ها و غیره به درستی حفظ نشوند، منجر به افزایش کاهش تنوع زیستی، کاهش کیفیت خاک، کاهش منابع آب شیرین و افزایش روند خشکسالی می‌شود. این وضعیت

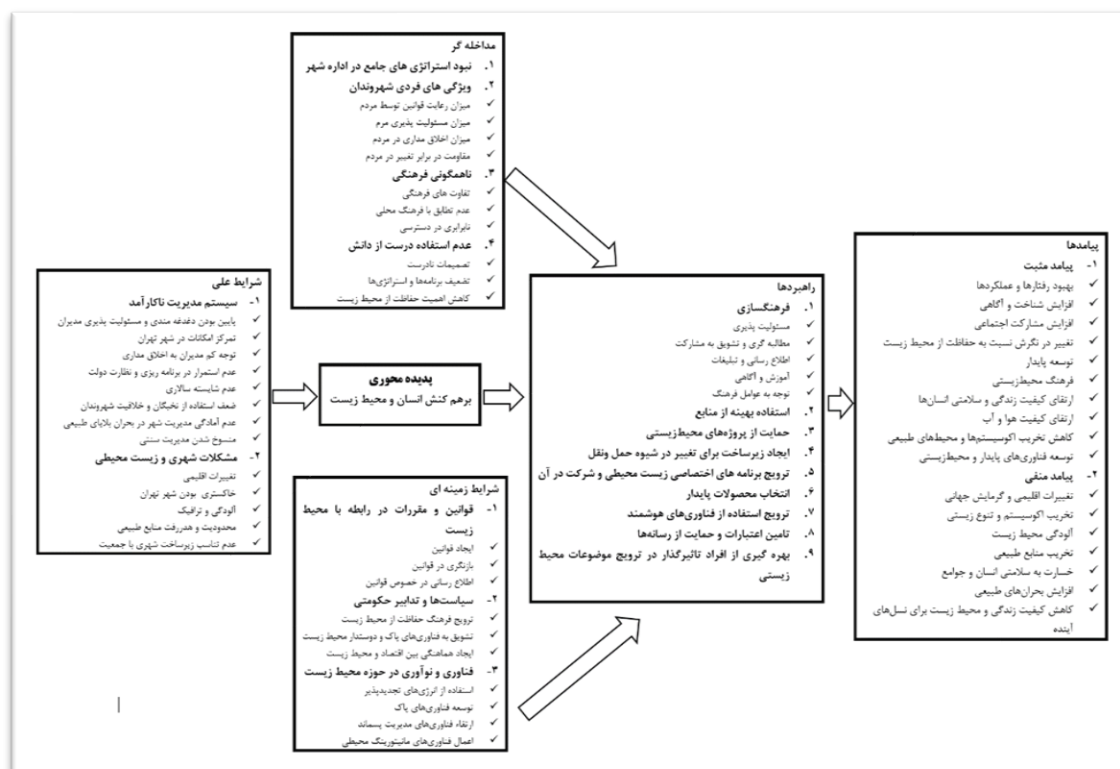
منجر به کاهش تولید محصولات کشاورزی، افزایش بحران‌های طبیعی، افزایش مهاجرت غیرمنطقه‌ای و نهایتاً به نابودی اکوسیستم‌ها و تهدید به پایداری زندگی روی زمین می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت تغییر کاربری اراضی، جنگل‌زدایی، و بهره‌برداری نامتعادل و بی‌رویه از منابع طبیعی منجر به تخریب منابع طبیعی می‌شود.

- خسارت به سلامتی انسان و جوامع: خسارت به سلامتی انسان و جوامع به عنوان یک پیامد منفی اگر بر هم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند به ابعاد گسترده‌ای گسترش یابد. عدم توجه به حفظ محیط زیست و ارتباط صحیح با آن می‌تواند به آلودگی هوا و آب، افزایش بیماری‌های تنفسی و پوستی، افزایش حوادث ناشی از آلودگی، و افزایش بیماری‌های مزمن منجر شود. این خسارات می‌توانند به کاهش کیفیت زندگی انسان‌ها، افزایش هزینه‌های درمانی، و خسارت به جوامع و اقتصاد منطقه‌ای و کشوری منجر گردند.

- افزایش بحران‌های طبیعی مانند سیل و خشکسالی: افزایش بحران‌های طبیعی مانند سیل و خشکسالی به عنوان یک پیامد منفی اگر بر هم کنش انسان و محیط زیست انجام نشود، می‌تواند منجر به وقوع پیامدهای وخیمی شود. اگر اقدامات مناسب برای حفظ محیط زیست و تعادل آن انجام نشود، سیل و خشکسالی‌ها به صورت متکرر و شدت بیشتری رخ می‌دهند. این بحران‌های طبیعی باعث از بین رفتن زندگی حیات و گیاهان، خسارت‌های اقتصادی جدی، از دست دادن منابع آب شیرین و خسارت به زیرساخت‌های مهم مانند جاده‌ها و ساختمان‌ها می‌شوند. این وضعیت نشان‌دهنده عدم تعادل و هماهنگی بین انسان و محیط زیست است که نهایتاً به تخریب منابع طبیعی و خسارت به زمین و زندگی انسان‌ها منجر می‌شود.

- کاهش کیفیت زندگی و محیط زیست برای نسل‌های آینده: اگر اهمیت کافی به حفظ محیط زیست و کارایی منابع طبیعی داده نشود، منابع زمین به سرعت استفاده شده و آلودگی‌ها افزایش پیدا می‌کنند. این وضعیت منجر به کاهش کیفیت زندگی انسان‌ها، افزایش بیماری‌ها، کاهش منابع غذایی و آب شیرین، و نهایتاً به تخریب محیط زیست و زندگی پایدار برای نسل‌های آینده خواهد شد که این موضوع در راستای توسعه پایدار نخواهد بود.

## مدل پارادایمی



نمودار ۱: مدل پارادایمی محیط زیست هوشمند

منبع: نگارنده

در مدل پارادایمی سلسله روابط میان مقوله‌های اصلی و زیر مقوله‌ها در حوزه محیط زیست هوشمند در قالب مدل پارادایمی نمایش داده شده است که در ادامه به توضیح هر یک از آنها پرداخته شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با روش کیفی و مصاحبه با شهروندان در خصوص نقش هوشمندسازی شهر در مدیریت شهری برای تحقق توسعه پایدار انجام شده و نشان داده که افزایش آگاهی شهروندان از اهمیت حفاظت از محیط زیست در فضای شهری، جلب مشارکت آنها، بررسی میزان آگاهی و تجربه آنها و به طور کلی نظر و نگرش می‌تواند بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی شهروندان و پایداری محیط زیست ایجاد نماید. این تحقیق نشان داده که مشارکت فعال شهروندان در فرایندهای تصمیم‌گیری مرتبط با طراحی و اجرای پروژه‌های هوشمندسازی محیط زیست و مدیریت شهری، بهبود بهره‌وری و کارایی این پروژه‌ها را تضمین می‌کند. از این رو، پدیده محوری بر همکنش انسان و محیط زیست نشان می‌دهد که افزایش شناخت و مشارکت شهروندان در محیط زیست هوشمند، اساسی برای دستیابی به شهرهای پایدار و هوشمند است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت برای رسیدن به الگوی توسعه مطلوب یا استفاده صحیح از منابع و فرصت‌ها و توزیع عادلانه آن، مشارکت مردم به عنوان عاملی اصلی و محوری به شمار می‌رود که تلفیق و ترکیب عناصر اصلی در جریان توسعه و به فعلیت در آوردن آنها را بر عهده دارد. این مشارکت می‌تواند به شکل‌های مختلفی انجام شود:

- آگاهی‌زایی و آموزش: آموزش مردم در مورد مسائل محیط‌زیست و تأثیرات فعالیت‌های انسانی می‌تواند به افزایش آگاهی و مشارکت آنها در حفاظت از محیط‌زیست کمک کند.
- مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها: مردم می‌توانند در فرآیند تصمیم‌گیری‌های مرتبط با محیط‌زیست شرکت کنند. این شامل مشارکت در تشکیل کمیته‌ها، نهادها و گروه‌های مشورتی است.
- مشارکت در پروژه‌های محیط‌زیستی: مردم می‌توانند در پروژه‌های حفاظت از محیط‌زیست شرکت کنند. این شامل کاشت درخت، پاکسازی مناطق آلوده، حفاظت از گونه‌های در خطر و غیره می‌شود.
- ترویج فرهنگ محیط‌زیستی: مردم می‌توانند با ترویج ارزش‌های محیط‌زیستی در جامعه، دیگران را همراه کنند.
- تنوع آب و هوایی: تنوع شرایط اقلیمی و آب‌وهوایی در مناطق مختلف تأثیر مستقیم بر محیط زیست دارد. شهروندان می‌توانند با درک تغییرات آب و هوا و تأثیرات آن بر منابع طبیعی، به بهبود محیط زیست کمک کنند.
- تنوع شرایط خاک: نوع خاک و شرایط آن در مناطق مختلف نقش مهمی در تأثیر بر محیط زیست دارد. شهروندان می‌توانند با مراقبت از خاک و جلوگیری از فرسایش و آلودگی آن، به حفظ منابع طبیعی کمک کنند.
- پروژه‌های آلودگی زدایی: آلودگی هوا، آب، خاک، و نوری که ناشی از فعالیت‌های انسانی است، به محیط زیست آسیب می‌رساند. شهروندان می‌توانند با اقداماتی مانند استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی، جلوگیری از آلودگی، و مشارکت در پروژه‌های آلودگی‌زدایی، به کاهش آلودگی کمک کنند.
- جلوگیری از تغییر کاربری اراضی: تغییر کاربری اراضی مانند تخریب جنگل‌ها، تبدیل زمین‌های کشاورزی به شهرها، و توسعه عمرانی می‌تواند به تخریب محیط زیست منجر شود. شهروندان می‌توانند با حمایت از حفظ مناطق سبز و اراضی کشاورزی، به حفظ تنوع زیستی کمک کنند.
- تأثیرگذاری و مطالبه‌گری شهروندان: توانایی شهروندان در تصمیم‌گیری و تأثیرگذاری بر سیاست‌ها و تصمیمات مرتبط با محیط زیست، می‌تواند به تغییرات مثبت در این حوزه منجر شود.
- مشارکت در برنامه‌ها و طرح‌های حفاظت از محیط زیست: مشارکت فعال شهروندان در طرح‌ها و برنامه‌های حفاظت از محیط زیست می‌تواند به بهبود و حفظ محیط زیست کمک کند.
- حمایت از فناوری‌های پایدار: ترویج استفاده از فناوری‌های پایدار و دوست‌محیطی در زندگی روزمره کمک شایانی به پروژه‌های توسعه پایدار و محیط زیست هوشمند می‌کند.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همه مشارکت کنندگان این پژوهش نیز متواضعانه سپاسگزار بوده زیرا با انتقال دانش، تجربیات و ایده های خود به ما امکان دسترسی به دانش های نوین را داده اند و در انتها امیدوار هستیم این تلاش ها به بهبود دانش محیط زیستی و مدیران و برنامه ریزان این حوزه کمک نماید. در این پژوهش کوشش شد، جهت فراهم کردن اصول اخلاقی در بخش گردآوری داده ها، فرایند تجزیه و تحلیل داده ها و نمایانیدن برآیندها تهیه و نگهداشت شود.

## تعارض منافع

نویسندگان این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارند.

## منابع

- Agasøster, B., Harrison, E., & Orten, H. (2023). Climate Neutral and Smart Cities, combining data about city people and their physical environment [۱۰,۳۸۹۷/arphapreprints. e۱۰۷۸۷۲]. ARPHA Preprints, ۴, ARPHA Preprints. <https://doi.org/۱۰,۳۸۹۷/arphapreprints.e۱۰۷۸۷۲>
- Aletà, N. B., Alonso, C. M., & Ruiz, R. M. A. (2017). Smart mobility and smart environment in the Spanish cities. *Transportation research procedia*, 24, 163-170.
- Astaneh, M., Taghipour, F., & Emami, D. (2019). Developing a model for social capacity building and water crisis socialization. *Strategic Research on Social Problems in Iran*, 8(2), 107-138.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, Serie Research Memoranda, 18. <https://doi.org/۱۰,۶۳۰۷۳۲,۲۰۱۱,۶۰۱۱۱۷/۱۰,۱۰۸۰>
- Do, A. N. T., Tran, H. D., & Do, T. A. T. (2024). Impacts of urbanization on heat in Ho Chi Minh, southern Vietnam using U-Net model and remote sensing. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 21(3), 3005-320. <https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۰۵۱۱۸-۰۲۳-۱۳۷۶۲-x>
- Dunlap, R. E., & Catton, W. R. (1979). Environmental sociology. *Annual review of sociology*, 5, 243-273.
- Giffinger, R. (2015). Smart city concepts: Chances and risks of energy efficient urban development. Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems: ۴th International Conference, SMARTGREENS 2015, and 1st International Conference VEHITS 2015, Lisbon, Portugal, May 20-22, 2015, Revised Selected Papers 4
- Houshmand, D. V. M. T. (2018). Draft of the Smart Tehran Program. Publications of the Information and Communication Technology Organization of Tehran Municipality. (in Persian)
- Kumar, V. (2020). Smart environment for smart cities. *Smart environment for smart cities*, 1-53.
- Morsali, M., & Kianfar, K. (2024). The effects of internet of things and industrial revolution ۴,۰ on urban waste management: a case study of Isfahan city. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 21(2), 1619-1636. <https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۰۵۳۷۱-۰۲۳-۱۳۷۶۲>
- salehi, se., emamaghli, le., & mahmadi, j. (2018). tahlil ejtemaei adam mofeghit dar mardami kardan masaleh mohit zist dar iran. *motaletat jameh shenakhti (nameh alum ejtemaei sabagh)*, 25(1), 139-162. (in Persian) <https://doi.org/۱۰,۲۲۰۵۹/jsr.۲۰۱۸,۶۷۷۴۷>