



Reframing the Principles of Crime Prevention through Environmental Design in the Age of Smart Technologies: Urban Governance Requirements and Strategies

Reza Ghaderi ^a , Ehsan Salimi ^b , Sepedeh Bozari ^c 

- Phd in Criminal Law and Criminology, Islamic Azad University of Maragheh, Maragheh, Iran.
Email: dr.rezaghadari1362@gmail.com
- Associate Professor, Department of Law, Faculty of Humanities, University of Maragheh, Maragheh, Iran.
Email: e.salimi@maragheh.ac.ir
- Associate Professor, Department of Law, Faculty of Humanities, University of Maragheh, Maragheh, Iran.
Email: bozari.s@maragheh.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Received:
6 February 2025
Received in revised form:
20 April 2026
Accepted:
3 May 2026
pp.68-84

Keywords:

Smart Urban Governance,
Crime Prevention,
Environmental Design,
Modern City.

ABSTRACT

One of the fundamental functions of governance is to provide security and social peace for its citizens. In this context, crime and, particularly, the fear it generates in contemporary cities are considered among the primary obstacles to achieving sustainable security and a desirable quality of life. The paradigm of penal governance regards crime prevention as a key strategy for confronting this phenomenon. Among preventive approaches, Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) has gained significant prominence in recent decades by emphasizing the physical and spatial design of urban environments to reduce opportunities for crime. However, the emergence of the novel "smart city" paradigm and transformations in urban governance methods have revealed the necessity to revise and evolve traditional CPTED principles. This article, employing a descriptive-analytical method and based on library resources, seeks to elucidate the theoretical framework of "Smart CPTED" within the context of smart urban governance. This framework expands the traditional concept by leveraging functions such as natural surveillance, access control, territoriality, and maintenance, elevating it from a merely reactive state to a predictive and proactive level. The research findings indicate that smart urban governance, through the integration of advanced analytical technologies like artificial intelligence and data networks within the city's cyber-physical infrastructure, opens a new chapter in crime prevention. This novel approach is not solely focused on the hardware and physical dimensions of the city but emphasizes social dynamics, enhancing the quality of life, and strengthening citizen participation in digital environments as fundamental pillars for ensuring sustainable security.

Citation: Ghaderi, R., Salimi, E., & Bozari, S. (2026). Reframing the Principles of Crime Prevention through Environmental Design in the Age of Smart Technologies: Urban Governance Requirements and Strategies. *Journal of Geography and Urban Research*, 3(1), 68-84.

 <https://doi.org/10.22130/gur.2026.2084750.1038>

© The Author(s)

Publisher: University of Maragheh.

This is an open access article under the CC BY licens (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Urbanization, as one of the most important developments of the present century, has, alongside its numerous advantages, also brought about serious challenges. The rise in crime and social deviance, as an inseparable part of contemporary human life in cities, has become one of the fundamental concerns of legal systems and public policymakers. In traditional approaches, prevention was mainly based on criminal reaction, the imposition of punishment, and the creation of fear and intimidation among citizens; an approach that, relying on deterrence theory, regarded punishment as the main instrument of crime control. However, this method gradually came under serious criticism, because, on the one hand, it was ex post facto and reactive in nature and only came into action after the commission of a crime, and on the other hand, it showed limited effectiveness in sustainably reducing crime rates, especially in complex urban societies. In contrast, modern approaches to crime prevention, moving away from a purely punitive logic, shifted toward ex ante and environment-oriented interventions. In this regard, Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED), as the practical manifestation of situational prevention, has acquired a special place. This approach is based on the assumption that the intelligent design and management of the physical environment can limit opportunities for crime and strengthen desirable social behaviors. Principles such as natural surveillance, access control, territorial reinforcement, and maintenance are, in fact, the concrete translation of this transition from “criminal control” to “environmental control.” The emergence of smart urban governance as a new paradigm has opened up new horizons in urban management. Relying on information and communication technologies, big data, and analytical tools such as artificial intelligence, this approach seeks to improve the quality of decision-making, increase efficiency, transparency, and citizen participation. In this framework, data, as the central element, make possible the transition from traditional, static, and top-down

management toward dynamic, integrated, and responsive governance. Accordingly, the integration of Crime Prevention through Environmental Design with smart urban governance, as a step beyond both previous models, can create new capacities for the improvement of urban environments. The point of intersection between these two domains, namely CPTED and smart urban governance, forms the main emphasis of this research. On this basis, the present study seeks to answer the fundamental question of how the traditional principles of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) can be rethought and redefined in light of smart urban governance.

Methodology

This research has been conducted with a qualitative approach, aiming to elucidate the theoretical framework of smart urban governance in rethinking the traditional principles of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED). The research method is descriptive-analytical, and data have been collected through a library study of credible domestic and international sources (articles, books, and documents). In the analytical section, qualitative content analysis was employed to extract, compare, and integrate the key concepts of the two domains of “CPTED” and “smart urban governance.” The nature of this research is fundamental-theoretical, and its primary limitations are its qualitative and theoretical scope, as well as the necessity for practical testing of the proposed framework in real urban contexts. In this regard, to enhance analytical precision and avoid conceptual abstraction, this study adopts a systematic approach to extract and explain the key indicators of a “smart CPTED” approach. These indicators have been identified through a process of qualitative coding (open, axial, and selective), relying on the theoretical literature of both the CPTED and smart urban governance fields.

Results and discussion

The findings of this research indicate that traditional principles of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED), in light of the developments resulting from

smart urban governance, are not only capable of being reinterpreted but can also be fundamentally upgraded into a new and efficient model. In response to the main research question regarding how to rethink CPTED principles within the context of the smart city, the results suggest that the integration of new information and communication technologies, particularly big data, the Internet of Things (IoT), and intelligent analysis systems, leads to a transition from a traditional, static, and physical model to a dynamic, data-driven, and predictive model termed "Smart CPTED." In this framework, the principle of "natural surveillance" is upgraded beyond human observation through intelligent monitoring and real-time data analysis, enabling prediction and proactive intervention; "access control" is transformed from a physical and restricted form into digital, flexible, and data-based patterns; "territorial reinforcement" shifts to a new, networked form of territoriality through digital participation environments and interactive platforms; and "maintenance," relying on predictive monitoring and maintenance systems, becomes an effective tool in preventing the formation of environmental incivilities. Furthermore, the findings indicate that the formation of the "Smart CPTED" approach relies on a set of key components and indicators, including data-centricity in decision-making, predictability in analyzing crime patterns, the integration of cyber-physical infrastructures, dynamism and adaptability in urban management, as well as citizen engagement in the process of producing security. These indicators not only form the conceptual framework of the research but also demonstrate that crime prevention in

smart cities has moved from a reactive state toward a proactive, intelligent, and multi-layered approach. Additionally, an analysis of practical cases in leading cities suggests that the implementation of these components in practice, by increasing monitoring capabilities, reducing criminal opportunities, improving the management of urban spaces, and strengthening social capital, has led to a significant enhancement of urban security.

Conclusion

In conclusion, it can be inferred that the transition from traditional CPTED to Smart CPTED represents a paradigm shift in urban crime prevention policy; a shift in which the emphasis has moved from purely physical interventions toward hybrid strategies based on technology, data, and social participation. Nevertheless, the theoretical nature of this research and the absence of field testing for the proposed framework highlight the necessity of conducting empirical studies in real-world urban contexts as a future direction for research.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

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

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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



بازتعریف اصول طراحی محیطی پیشگیری از جرم در عصر هوشمندسازی الزامات و راهبردهای حکمرانی شهری

رضا قادری^۱✉، احسان سلیمی^۲، سپیده بوذری^۳

۱-دکتری تخصصی حقوق کیفری و جرم‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران. Email: dr.rezaghadery1362@gmail.com

۲-استادیار، گروه حقوق، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران. Email: e.salimi@maragheh.ac.ir

۳-استادیار، گروه حقوق، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران. Email: bozari.s@maragheh.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۱۱/۱۷

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۵/۰۱/۳۱

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۵/۰۲/۱۳

صص. ۸۴-۶۸

واژگان کلیدی:

حکمرانی شهری، هوشمند، پیشگیری از جرم، طراحی محیطی، شهر نوین.

یکی از کارویژه‌های حکمرانی، فراهم نمودن امنیت و آرامش اجتماعی برای تابعان خود می‌باشد. از طرفی، جرم و ترس از آن در شهرهای معاصر، یکی از مهم‌ترین موانع دستیابی به امنیت پایدار اجتماعی و کیفیت زندگی محسوب می‌شود. در دهه‌های اخیر، رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی به‌عنوان یک راهبرد پیشگیرانه، بر طراحی کالبدی فضا برای کاهش فرصت‌های وقوع جرم تأکید داشته است. هدف اصلی پژوهش حاضر، تبیین نمودن چارچوب نظری «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» مبتنی بر تلفیق اصول پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی با ظرفیت‌های حکمرانی شهری هوشمند است. ضرورت پرداختن به این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی عمدتاً مبتنی بر محیط‌های فیزیکی ایستا بوده و در مواجهه با تحولات سریع و پیچیده شهرهای داده‌محور معاصر، کارایی محدودی یافته‌اند؛ ازاین‌رو بازاندیشی در این اصول در پرتو فناوری‌های نوین امری اجتناب‌ناپذیر است. روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش، مطالعه کتابخانه‌ای نظام‌مند شامل مرور مقالات معتبر بین‌المللی و منابع داخلی مرتبط با حوزه‌های پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی، شهر هوشمند و حکمرانی شهری می‌باشد. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحلیل محتوای کیفی با رویکرد کدگذاری سه‌مرحله‌ای (باز، محوری و انتخابی) است که طی آن، شاخص‌های کلیدی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند از تقابل نظام‌مند میان اصول چهارگانه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی (نظارت طبیعی، کنترل دسترسی، قلمروگرایی و نگهداری) و مؤلفه‌های حکمرانی شهری هوشمند (داده‌محوری، پیش‌بینی‌پذیری، یکپارچگی سایبر-فیزیکی و مشارکت‌پذیری) استخراج شده است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که حکمرانی شهری هوشمند، با تلفیق فناوری‌های تحلیلی مبتنی بر هوش مصنوعی و شبکه‌های حسگر در بستر فضای سایبر، فصلی نو از پیشگیری از جرم می‌گشاید که نه تنها بر سخت‌افزار شهری، بلکه بر پویایی‌های اجتماعی، کیفیت زندگی و مشارکت اجتماعی شهروندان در محیط‌های دیجیتالی تأکید دارد.

استناد: قادری، رضا؛ سلیمی، احسان و بوذری، سپیده. (۱۴۰۵). بازتعریف اصول طراحی محیطی پیشگیری از جرم در عصر هوشمندسازی: الزامات و راهبردهای حکمرانی شهری. *مجله جغرافیا و پژوهش‌های شهری*، ۳(۱)، ۸۴-۶۸.

doi: <https://doi.org/10.22130/gur.2026.2084750.1038>

مقدمه

شهرنشینی به عنوان یکی از مهم‌ترین آورده‌های قرن حاضر، در کنار محاسن بی‌شمار خود، چالش‌های جدی را نیز به ارمغان آورده است. افزایش جرایم و انحرافات اجتماعی به عنوان جزء لاینفک زندگی انسان معاصر در شهرها، به یکی از دغدغه‌های اساسی نظام‌های حقوقی و سیاست‌گذاران عمومی تبدیل شده است. با نگاهی به مقررات ملی کشورها، جرم و پیامدهای ناگوار آن، ماهیتی جهانی یافته و با گسترش شهرها و پیچیده‌تر شدن مناسبات شهری، این نگرانی ابعاد عمیق‌تر و چندلایه‌تری به خود گرفته است. در مواجهه با این چالش، دولت‌ها در طول تاریخ از الگوهای متفاوتی برای پیشگیری از جرم بهره برده‌اند. در رویکردهای سنتی، پیشگیری عمدتاً بر پایه واکنش کیفری، اعمال مجازات و ایجاد رعب و هراس در میان شهروندان استوار بود؛ رویکردی که با تکیه بر نظریه بازدارندگی، مجازات را ابزار اصلی کنترل جرم تلقی می‌کرد. با این حال، این شیوه به تدریج با انتقادات جدی مواجه شد؛ چرا که از یک سو ماهیتی پسینی و واکنشی داشت و تنها پس از وقوع جرم وارد عمل می‌شد و از سوی دیگر، در کاهش پایدار نرخ جرایم، به‌ویژه در جوامع شهری پیچیده، کارآمدی محدودی از خود نشان داد. در مقابل، رویکردهای نوین پیشگیری از جرم با فاصله گرفتن از منطق صرفاً کیفری، به سمت مداخلات پیشینی و محیط‌محور حرکت کردند.

در این چارچوب، پیشگیری وضعی از جرم که ریشه در نظریه گزینش عقلانی دارد و توسط اندیشمندانی چون سزار بکاریا^۱ و جرمی بنتام^۲ بنیان‌گذاری شد، تلاش نمود با تمرکز بر کاهش فرصت‌های ارتکاب جرم، افزایش احتمال کشف و دستگیری و حمایت از اهداف بالقوه، به صورت مستقیم در فرایند تصمیم‌گیری مجرمانه مداخله کند. بر خلاف رویکرد سنتی که بر «مجازات پس از وقوع» تأکید داشت، این رویکرد بر «پیشگیری پیش از وقوع» و مدیریت شرایط محیطی استوار است. موفقیت‌های نسبی این الگو، زمینه‌ساز گسترش آن در سیاست‌های جنایی معاصر شد. در ادامه این تحول، جامعه علمی و متخصصان برنامه‌ریزی شهری، با عبور از رویکردهای سنتی پلیسی و واکنشی، به سمت راهبردهای میان‌رشته‌ای و پیشگیرانه سوق یافتند.

پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی^۳ به عنوان تجلی عملی پیشگیری وضعی، جایگاه ویژه‌ای پیدا کرد. این رویکرد بر این فرض استوار است که طراحی و مدیریت هوشمندانه محیط کالبدی می‌تواند فرصت‌های ارتکاب جرم را محدود کرده و رفتارهای اجتماعی مطلوب را تقویت نماید. اصولی نظیر نظارت طبیعی، کنترل دسترسی، تقویت قلمروگرایی و نگهداری، در واقع ترجمان عینی این گذار از «کنترل کیفری» به «کنترل محیطی» هستند. با این حال، علی‌رغم برتری رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی نسبت به رویکردهای سنتی، این الگو نیز با محدودیت‌هایی مواجه است. تمرکز غالب آن بر محیط‌های فیزیکی نسبتاً ایستا و اتکای آن به مداخلات انسانی، موجب شده است که در مواجهه با تحولات سریع و پیچیده شهرهای معاصر، کارایی آن تا حدودی کاهش یابد. این مسأله به‌ویژه در بستر شهرهای هوشمند که واجد ماهیتی پویا، داده‌محور و سایبری-فیزیکی هستند، بیش از پیش نمایان می‌شود.

در دهه‌های اخیر، ظهور حکمرانی شهری هوشمند به عنوان پارادایمی نوین، افق‌های تازه‌ای را در مدیریت شهری گشوده است. این رویکرد با تکیه بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، کلان‌داده‌ها و ابزارهای تحلیلی نظیر هوش مصنوعی، به دنبال ارتقاء کیفیت تصمیم‌گیری، افزایش کارآمدی، شفافیت و مشارکت شهروندان است. در این چارچوب، داده‌ها به عنوان عنصر محوری، امکان گذار از مدیریت سنتی، ایستا و بالا به پایین را به سوی حکمرانی پویا، یکپارچه و پاسخگو فراهم می‌سازند. بر این اساس، تلفیق رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی با حکمرانی شهری هوشمند، به عنوان گامی فراتر از هر دو الگوی پیشین، می‌تواند ظرفیت‌های نوینی در راستای سالم‌سازی محیط‌های شهری ایجاد نماید.

^۱ Cesare Beccaria

^۲ Jeremy Bentham

^۳ Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) در فارسی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی

ترجمه شده است.

نقطه تلاقی این دو حوزه، یعنی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی و حکمرانی هوشمند شهری، مسأله اصلی این پژوهش را شکل می‌دهد. در واقع، اگر رویکرد سنتی مبتنی بر واکنش کیفری و پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی کلاسیک مبتنی بر مداخلات محیطی ایستا باشد، رویکرد نوین در قالب پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند، به دنبال ایجاد نظامی پیش‌بین، داده‌محور و انطباق‌پذیر است. در چنین چارچوبی، چالش‌های اساسی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی کلاسیک، از جمله محدودیت‌های انسانی و ماهیت عمدتاً واکنشی آن، ضرورت بازاندیشی در این رویکرد را آشکار می‌سازد. این بازاندیشی باید به ظهور رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند^۱ منجر گردد؛ رویکردی که در آن فناوری‌های هوشمند نه صرفاً به عنوان ابزارهای کمکی، بلکه به عنوان عناصر ساختاری در جهت تقویت اصول چهارگانه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی و تبدیل آن‌ها به سازوکارهای پیش‌بینی‌کننده و هوشمند عمل می‌کنند.

بر این اساس، پژوهش حاضر در پی پاسخ به این پرسش اساسی است که چگونه می‌توان اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی را در پرتو حکمرانی شهری هوشمند بازاندیشی و بازتعریف نمود؟ همچنین، سؤالات فرعی تحقیق عبارت‌اند از: چه مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی در شکل‌گیری رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند نقش دارند و این رویکرد چگونه می‌تواند کارآمدی پیشگیری از جرم در فضاهای شهری را ارتقا بخشد؟ در همین راستا، هدف اصلی پژوهش، تبیین و ارائه چارچوب مفهومی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند مبتنی بر تلفیق مبانی نظری پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی و حکمرانی شهری هوشمند است و اهداف فرعی شامل شناسایی و تحلیل شاخص‌های کلیدی این رویکرد و بررسی ظرفیت‌های فناوری‌های نوین در تحول اصول پیشگیری محیطی از جرم می‌باشد.

مبانی نظری

حکمرانی دانشی است که مسایل جامعه را مورد توجه قرار می‌دهد و فرایند مواجهه و حل این مسایل را یکی از مهم‌ترین موضوعات قلمداد می‌کند (Moslahi & Salimi, 2021). بانک جهانی، حکمرانی را فرایند انتخاب افراد صاحب اختیار، ظرفیت دولت برای مدیریت موثر منابع و اجرای سیاست‌های صحیح و احترام به شهروندان و دولت‌ها به نهادهای حاکم بر تعاملات بین آنها تعریف می‌کند. هرگونه الگوی فرمانروایی یا فرمانروایی هماهنگ یا شیوه‌های حکومت داری را نیز حکمرانی می‌گویند (Bevir, 2019).

از نظر استوکر^۲ (۱۹۹۸: الف) حکمرانی، مجموعه پیچیده‌ای از نهادها و کنشگرانی است که منشا آنها هم دولت و هم فراتر از آن است. ب) حکمرانی، به رسمیت شناختن محو شدن مرزها و مسوولیت‌های کنشگران در رویارویی با مسائل اجتماعی و اقتصادی به وسیله آنها است. پ) حکمرانی، شبکه‌های خود حکمران مستقلی متشکل از کنشگران است. ث) حکمرانی، ظرفیت انجام کارهایی است که به قدرت دولت برای فرمان دادن یا استفاده از اختیاراتش وابسته نیست. ج) حکمرانی، دولت را واجد صلاحیت لازم برای بهره‌گیری از ابزارها و فنون نوینی می‌داند که برای راهبری و هدایت جامعه لازم است (Ghazanfari et al., 2024). در دیدگاه‌های نو، حکمرانی دیگر تنها به اقدامات نهادهای رسمی دولت محدود نمی‌شود، بلکه شامل نهادها و کنشگران داخل دولت و فراتر از آن است که قدرت در روابط بین آنها وابستگی دارد. این مفهوم بر شبکه‌های خودمختار و استفاده از روش‌های جدید برای هدایت به جای کنترل سنتی تأکید می‌کند. این دگرگونی در پی تمرکززدایی از قدرت به معنای سنتی آن است و مشارکت گسترده‌تر شهروندان در فرایند سیاست‌گذاری عمومی را تقویت می‌کند (Yazdani Zazrani, 2023).

حکمرانی فرایندی چندبعدی است که نحوه استفاده از قدرت برای مدیریت و کنترل منابع و سیستم‌ها در یک کشور

¹ Smart CPTED

² Stoker

یا نهاد را در بر می‌گیرد. این مفهوم نه تنها ظرفیت حکومت را برای طراحی، فرمول‌بندی و اجرای سیاست‌ها شامل می‌شود، بلکه بر اهمیت تعامل و مشارکت دادن تمام ذینفعان، از جمله بوروکراسی دولتی، بخش خصوصی، جامعه مدنی و گروه‌های مبتنی بر ایمان در یک چارچوب پاسخگویی تأکید دارد (Rahaman, 2024). بر این اساس می‌توان حکمرانی را اینگونه تعریف نمود: مجموعه تدابیر و روش‌های اعمال شده از سوی حاکمیت‌ها برای اداره جامعه بر مبنای حل مسائل اجتماعی به منظور رسیدن به رفاه شهروندان و کیفیت مطلوب زندگی جمعی و از طرف دیگر کنترل تابعان در راستای مدیریت اجتماعی.

اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزین^۱ استرالیا و بلکسبرگ^۲ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد، جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد. شهرهای هوشمند به عنوان ابزاری برای تجسم بافت شهری ظاهر شدند. اما بعد از دهه ۹۰ با روندی آرام اما از اوایل سال ۲۰۰۰ به بعد به سرعت تکامل پیدا کردند (Sarvestaninejad et al., 2025). شهر هوشمند یک مدل شهری انسان‌محور و انعطاف‌پذیر است که از فناوری‌های دیجیتال پیشرفته مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی و کلان‌داده‌ها برای گردآوری و تحلیل سریع داده‌ها استفاده می‌کند. هدف اصلی این فرایند بهبود مستمر کیفیت زندگی شهروندان، افزایش کارایی و بهینه‌سازی خدمات شهری مانند حمل و نقل و انرژی و ارتقاء پایداری زیست‌محیطی و اقتصادی از طریق حکمرانی هوشمند و مشارکت فعال جامعه است (Lara et al., 2018).

اسکوپلت^۳ (۲۰۱۸) در خصوص ویژگی‌های شهر هوشمند بیان می‌کند: ویژگی اصلی شهر هوشمند، استفاده هدفمند از فناوری برای حل مسائل توسعه پایدار، رفاه شهروندان و ارتقاء تابآوری شهری است. این دیدگاه، شهر هوشمند را به عنوان بستری برای مداخله در حوزه‌هایی چون سلامت، انرژی، امنیت، محیط‌زیست و حمل و نقل معرفی می‌کند که منجر به تغییر در الگوهای تعامل شهروندان با محیط شهری می‌شود. به همین منظور، سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای در حوزه‌های زیرساختی و فناوریانه برای تحقق اهداف شهر هوشمند صورت گرفته است (Scoble, 2018). بنابراین می‌توان شهر هوشمند را این گونه تعریف کرد: شهر هوشمند، منطقه‌ای است که فناوری‌های دیجیتال و راه‌حل‌های داده‌محور را برای همگراسازی اینترنت اشیاء، محاسبات پیوسته و هوش مصنوعی به منظور بهبود کیفیت زندگی، افزایش پایداری و تاب‌آوری و کاهش مصرف منابع، یکپارچه می‌کند.

واژه پیشگیری در فرهنگ معین به معنی جلوگیری کردن، مانع شدن، مانع سرایت شدن و پیش‌بینی کردن آمده است (Moin, 1997). هدف اصلی در پیشگیری از جرم، جلوگیری از وقوع جرم و کنترل اعمال مجرمانه است. در کنترل اعمال مجرمان اصلاح و بازداشتن مجرم، حفاظت و حمایت از بزه دیده و جامعه مدنظر است. انواع پیشگیری از جرم را در یک تقسیم‌بندی می‌توان به دو قسم کیفری و غیرکیفری تقسیم نمود. محور پیشگیری کیفری تکیه بر آثار اعمال کیفر، اجرای سریع و حتمی آن است. به نحوی که تلاش می‌گردد با اقدام‌های کیفری قاطع و سریع بر افکار عمومی جامعه تأثیر گذارد. اما پیشگیری غیرکیفری بدون استفاده از قدرت نظام عدالت کیفری در مجازات کردن مجرمان تعریف می‌شود (Rosenbaum, 2002). این نوع از پیشگیری به دو دسته مهم اجتماعی و وضعی تقسیم می‌شود. پیشگیری اجتماعی مجموعه اقدام‌های پیش‌گیرنده است که به دنبال حذف یا خنثی نمودن آن دسته عواملی است که در تکوین جرم موثر بوده‌اند و بیشتر آموزش محور و تربیت محور است (Najafi Abrandabadi, 1999). پیشگیری وضعی عبارت است از اقدام به محدود کردن فرصت‌های ارتکاب جرم یا مشکل کردن تحقق این فرصت‌ها برای مجرمان بالقوه می‌باشد.

در تعریف دیگر پیشگیری وضعی به مجموعه‌ای از اقداماتی گفته می‌شود که برای تسلط بر محیط با محوریت اشکال خاصی از جرم، با اتخاذ تدابیری از قبیل مدیریت، طراحی یا مداخله فوری در محیط انجام می‌شود (Rosenbaum, 2002).

¹ Brizin

² Blacksburg

³ Scoble

در حقيقت پيشگيري وضعي بر کاهش انگيزه‌هاي مجرمان از طريق ايجاد موانع فيزيكي يا اجتماعي، افزايش احتمال كشف جرم و کاهش جذابيت اهداف متمرکز است. بنابر اين پيشگيري وضعي تدابير اتخاذي بر محيط فيزيكي مي‌باشد كه شهرها يكي از محيط‌هاي اعمال اين نوع از پيشگيري مي‌باشند. يكي از برنامه‌هاي مهم براي اعمال پيشگيري وضعي، پيشگيري از طريق طراحي محيطي مي‌باشد.

ايجاد امنيت از طريق طراحي محيطي، براي اولين بار توسط جين جيكوبز¹ در سال ۱۹۶۱ عنوان شد. همزمان، نظريات اليزابت وود^۲ و اسچلمو آنجل^۳، هر دو در سال ۱۹۶۱ و سپس ايده‌هاي مربوط به پيشگيري طراحي فضاهاي قابل دفاع توسط اسكار نيومن^۴ در سال ۱۹۷۳ گسترش يافت. مفهوم پيشگيري از طريق طراحي محيطي كه توسط جرم‌شناس، سي ري جفري^۵ در دهه ۱۹۶۰ در ايلات متحده عنوان و توسعه يافت، پارادايم جديدي را براي كنترل فضاهاي عمومي به ساكنان معرفي كرد. اين چشم‌انداز بيان مي‌كند كه چنين استراتژي‌هاي طراحي از تصميم‌هاي مجرم كه مقدم بر اعمال مجرمانه هستند، جلوگيري مي‌كند. اين امر كه به عنوان طراحي جرم شناخته مي‌شود، در ديدگاه جفري شامل جنبه‌هاي نظارت طبيعي، كنترل دسترسي و قلمروگرابي است. با پيشرفت اين رهيافت كه به نسل اول اين رويکرد شهرت دارد، شش استراتژي پيشگيري محيطي از جرم در نظر گرفته شد كه عبارت‌اند از: ۱. قلمروبي ۲. نظارت ۳. كنترل دسترسي ۴. سخت شدن هدف ۵. تصوير و مديريت محل ۶. پشتيباني از فعاليت (Gorjizadeh Otaghsara et al., 2025).

با توجه به مولفه‌هاي نسل اول مشاهده مي‌گردد كه بر اصلاحات فيزيكي محيط مصنوع متمرکز است، اما در نسل دوم همبستگي اجتماعي، آستانه ظرفيت، ارتباط خارج از محله و فرهنگ جمعي مورد توجه است (Cleveland & Saville, 2016). ايمن‌سازي فضاهاي شهري به عنوان فصل مشترك مابين جرم شناسي و معماري فضاهاي شهري، امروزه به عنوان يكي از ضروريات مطرح است. از جديدترين و متداول‌ترين راهكارهاي پيشگيري و کاهش از جرايم شهري و حفظ امنيت آن، از طريق سازكارهاي محيط مصنوعي، بهره‌بردن بهينه از راهبرد طراحي مناسب محيطي يا (پيشگيري جرم از طريق طراحي محيطي) در نظر گرفته شده است (Gheshlaghpour & Babakhani, 2021). اين رويکرد با هدف ارائه اصولي براي طراحي مناسب محل سكونت و كار افراد به منظور پيشگيري از جرايم ارتكابي در محيط مصنوع، مطرح شده است. مبتني بر اين نظريه، مجرم ارتكاب جرم را انتخاب مي‌كند، جرم معلول فرصت است، بنابر اين تاثير گذاشتن بر عوامل وضعي راحت‌تر از اصلاح شخصيت افراد است و در نتيجه راه‌حل مناسب براي پيشگيري از وقوع جرم و كم كردن فرصت‌هاي مجرمانه مي‌باشد. به عبارت ديگر مي‌توان با طراحي مناسب و استفاده مفيد و موثر از محيط مصنوع منجر به کاهش جرم و ترس ناشي از آن شد (Bahmae & Mohammadi, 2022).

بازانديشي در اصول طراحي محيطي پيشگيري از جرم در پرتو حكمراني هوشمند

مباني نظري تحقيق شامل مفاهيم كليدي حكمراني شهري هوشمند و اصول سنتي پيشگيري از جرم از طريق طراحي محيطي تبیین گردید. اکنون در این بخش، به تجزیه و تحلیل چگونگی تلاقی این دو حوزه پرداخته می‌شود. هدف اصلی این بخش، پاسخ به این پرسش است که سازوکارها و فناوری‌های نوین حکمرانی هوشمند، چگونه منجر به بازانديشي در اصول چهارگانه و سنتي پيشگيري از جرم از طريق طراحي محيطي (شامل نظارت طبيعي، كنترل دسترسي، قلمروگرابي و نگهداري) می‌شوند. بدین منظور، هر يك از این اصول به تفكيك مورد واکاوي قرار گرفته و نشان داده خواهد شد كه

¹ Jane Jacobs

² Wood

³ Angel

⁴ Newman

⁵ Jeffery

چگونه ابزارهایی نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا^۱ و تحلیل داده‌های کلان، این اصول را از یک حالت منفعل و کالبدی به یک راهبرد فعال، داده‌محور و پیش‌بین^۲ در چارچوب پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند ارتقا می‌دهند.

از نظارت طبیعی به نظارت هوشمند

یکی از ستون‌های اصلی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی اصل نظارت طبیعی است. این نوع نظارت بر این ایده استوار است که طراحی فیزیکی باید به گونه‌ای باشد که امکان دیده شدن فضاها توسط ساکنان و کاربران و نگهبانان را به حداکثر برساند. در حقیقت به دنبال رویت‌پذیری سیل‌های مجرمانه می‌باشد. این رویکرد به طور سنتی توسط جین جاکوبز (۱۹۶۱) تحت عنوان چشم‌های ناظر خیابان^۳ معرفی شد. این رویکرد بر عناصری مانند جانمایی پنجره‌ها، شفافیت نماها، نورپردازی مناسب و کاربری‌های مختلط برای تشویق حضور مردم و در نتیجه بازدارندگی مجرمان بالقوه از طریق مشاهده‌پذیری تاکید دارد.

اسکار نیومن^۴ (۱۹۷۲) نیز در نظریه فضاها قابل دفاع خود، بر اهمیت نظارت طبیعی در ایجاد حس کنترل ساکنان بر محیط تاکید کرد. فضاها بی دفاع شهر، فضاها بی شهر است که به دلیل مشکلات اجتماعی یا کالبدی، زمینه بیشتری را برای ارتکاب جرم فراهم می‌کند و چنانچه بدون مدیریت و برنامه‌ریزی رها شوند موجب افت شدید کیفیت زندگی شهری می‌شوند، بنابراین فضاها قابل دفاع اصطلاحی است برای سلسله‌ای از نظام‌های قضایی شامل: موانع واقعی و نمادین که در کنار هم محیط را به کنترل ساکنان در می‌آورد (Velastin, 2018). این شکل از نظارت دارای معایبی جدی می‌باشد که می‌تواند از کارآمدی آن بکاهد، منفعل، محدود به خط دیدی انسانی و وابسته به حضور فیزیکی شهروندان از معایب این نوع از نظارت است. برای فائق آمدن بر این موانع و چالش‌ها می‌توان از ابزارهای فناورانه هوشمند استفاده کرد.

حکمرانی شهری هوشمند، می‌تواند بر مشکلات نظارت طبیعی چیره شود و این اصل منفعل را به یک سیستم فعال، چند لایه و همه جانبه تحت عنوان نظارت هوشمند^۵ متحول سازد. برای حصول به این نتیجه از راهبردهای زیر استفاده می‌نماید. چشم‌های مصنوعی مبتنی بر هوش مصنوعی، دوربین‌های مدار بسته^۶ سنتی، ابزارهایی منفعل بودند که تنها به ضبط وقایع می‌پرداختند و نیازمند بازبینی انسانی پس از وقوع جرم بودند. این بازبینی و استفاده از داده‌های دوربین‌های مدار بسته در صورتی که دارای حجم زیادی از داده‌ها را در خود داشته باشد، کاری بسیار سخت و طاقت‌فرسا با ضریب اشتباه زیاد بود. در مقابل این نوع از فناوری، سیستم‌های نظارتی مدرن با بهره‌گیری از هوش مصنوعی و تحلیل آنی ویدئویی^۷، به چشم‌های همیشه بیدار و بی‌نا تبدیل شده‌اند. این سیستم‌ها قادرند به طور خودکار به تشخیص ناهنجاری‌های^۸ محیطی بپردازند. مواردی مانند پرسه زدن مشکوک، رها کردن یک بسته، تجمع ناگهانی جمعیت یا آغاز درگیری فیزیکی از مواردی است که این سیستم‌های هوشمند قادر به تحلیل و اعلام هشدار می‌باشند (Carr & Doleac, 2018).

این فناوری، نظارت را از حالت واکنشی به حالتی پیش‌دستانه^۹ تغییر می‌دهد، زیرا می‌تواند پیش از تشدید رخداد، هشدارهای خودکار را به صورت مستقیم برای مراکز کنترل یا واحدهای پلیس ارسال کند. گسترش توجه با اینترنت اشیا، نظارت‌های هوشمند، فراتر از حس بینایی عمل می‌کند. زیرساخت اینترنت اشیا، شهر را به شبکه‌ای از حسگرها مجهز می‌کند که می‌توانند طیف وسیعی از داده‌های محیطی را جمع‌آوری کنند. در حوزه پیشگیری از جرم، حسگرهای صوتی نقشی حیاتی دارند. این حسگرها می‌توانند به طور خودکار صدای شلیک گلوله، شکستن شیشه یا فریادهای کمک را از نویز

¹ IoT

² Predictive

³ Eyes on the Street

⁴ Oscar Newman

⁵ Smart Surveillance

⁶ CCTV

⁷ Real-Time Video Analytics

⁸ Anomaly Detection

⁹ Proactive

پس زمینه شهری تشخیص داده و با استفاده از مثلث سازی، مکان دقیق حادثه را در چند ثانیه به نیروهای امدادی و پلیس اطلاع دهند (Hollis & D'Orazio, 2021).

این گوش‌های همیشه شنوا، مکمل دوربین‌های مداربسته هوشمند می‌شوند و در مناطقی که پوشش بصری ضعیف است، خلا نظارتی را پر نمایند. تکامل چشم‌های ناظر بر خیابان به مشارکت شهروندی دیجیتال، اگر در گذشته چشم ناظر به چشمی ساکت پشت پنجره محدود بود، امروزه هر شهروندی دارای گوشی هوشمند یا یک چشم ناظر سیار بالقوه است. اپلیکیشن‌های گزارش‌دهی مردمی^۱ و پلتفرم‌های پلیس پلتفرمی^۲، به شهروندان اجازه می‌دهند تا ناهنجاری‌ها، جرایم سطح پایین یا حتی خرابی‌های زیرساختی مانند شکستگی چراغ‌ها که به نظارت طبیعی آسیب می‌زند را به صورت آنی، مستند و مبتنی بر مکان^۳ گزارش دهند (Ceccato, 2021). این امر نه تنها داده‌های ارزشمندی برای پلیس فراهم می‌کند، بلکه حس مالکیت و مشارکت اجتماعی را نیز تقویت می‌نماید. در حقیقت در این نوع از نظارت از سیاست جنایی مشارکتی بهره برده می‌شود. بر این اساس می‌توان بیان داشت که نظارت هوشمند در بستر حکمرانی شهری هوشمند، نظارت طبیعی را از یک مفهوم صرف کالبدی و منفعل، به یک سیستم یکپارچه از حسگرهای فناورانه و حسگرهای انسانی تبدیل می‌کند که به طور پویا و پیش بین به دنبال شناسایی و واکنش به فرصت‌های جرم است (Cozens & Stoks, 2025).

کنترل دسترسی دیجیتال جایگزین کنترل دسترسی فیزیکی

اصل کنترل دسترسی در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی بر مدیریت جریان حرکت افراد و وسایل نقلیه از طریق ابزارهای فیزیکی و نمادین استوار است. هدف آن، هدایت قانونی کاربران به فضاهای عمومی و ممانعت از دسترسی غیرمجاز به مناطق خصوصی یا آسیب‌پذیر است. این امر به طور سنتی از طریق طراحی مسیرهای مشخص، محدود کردن ورودی‌ها و استفاده از موانع ایستا مانند حصارها، دروازه‌ها، قفل‌ها و طراحی منطری که دسترسی را مدیریت می‌کند، به دست می‌آید (Rajesh et al., 2025). به نظر می‌رسد ضعف اصلی این رویکرد در انعطاف‌پذیری آن نهفته است، یک حصار یا دروازه فیزیکی نمی‌تواند به طور هوشمند خود را با سطوح متغیر تهدید یا نیازهای زمانی مختلف تطبیق دهد. حکمرانی شهری هوشمند، می‌تواند با استفاده از تدابیر مدرن کنترل دسترسی را پویا نماید. برای حصول به این نتیجه از راهبردهای زیر استفاده می‌نماید.

مدیریت هویت و دسترسی دیجیتال، در این رویکرد به جای استفاده از قفل‌های فیزیکی، سیستم‌های هوشمند از ابزارهای کنترل دسترسی مبتنی بر هویت استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها شامل کارت‌خوان‌های هوشمند، احراز هویت بیومتریک مانند اثر انگشت یا اسکن عنبیه و به طور فزاینده‌ای، فناوری تشخیص چهره برای مجاز کردن یا رد کردن ورود به مناطق حساس مانند ساختمان‌های اداری، پارکینگ‌های امن یا زیرساخت‌های حیاتی هستند (Rajesh et al., 2025). این ابزارها امکان ممیزی دقیق و لغو آنی دسترسی را فراهم می‌کنند، قابلیت‌هایی که قفل‌های سنتی فاقد آن بودند. مرزهای پویا و مدیریت ترافیک پیش‌بین، فناوری‌های هوشمند امکان ایجاد مرزهای غیرفیزیکی یا موقت را فراهم می‌کنند. مرزکشی جغرافیایی^۴، به عنوان یک حصار مجازی، می‌تواند برای مدیریت دسترسی به مناطق خاص در زمان‌های پرخطر استفاده شود. به عنوان مثال، می‌توان دسترسی وسایل نقلیه به مناطق تفریحی شبانه را پس از ساعتی مشخص به طور خودکار محدود کرد. این رویکرد، هنگامی که با تحلیل پیش‌بین جرم^۵ ترکیب شود به مقامات اجازه می‌دهد تا بر اساس پیش‌بینی الگوهای جرمی، به طور هوشمندانه و موقت، دسترسی به نقاط داغ جرم^۶ را مدیریت کنند (Meijer & Lels, 2021).

¹ Crowdsourcing Apps

² Platform Policing

³ Geotagged

⁴ Geofencing

⁵ Predictive Policing Analytics

⁶ Hotspots

زیرساخت‌های واکنشی و انطباق‌پذیر، پیشرفته‌ترین جنبه این تحول، ظهور زیرساخت‌های فیزیکی است که می‌توانند به داده‌های آنی واکنش نشان دهند. راهبند هوشمند و جمع‌شونده^۱ نمونه بارز این موضوع هستند. این راهبندها می‌توانند در حالت عادی پایین باشند تا امکان عبور و مرور آزاد را فراهم کنند، اما در صورت تشخیص یک تهدید امنیتی، مانند نزدیک شدن یک وسیله نقلیه با سرعت غیرمجاز به یک منطقه عابر پیاده، که توسط دوربین‌های هوش مصنوعی یا حسگرهای لرزشی شناسایی می‌شود، به طور خودکار بالا آمده و مسیر را مسدود کنند (Kariuki-Cobbett et al., 2023). این زیرساخت‌های واکنشی، کنترل دسترسی را از یک اقدام پیشگیرانه ایستا به یک اقدام حفاظتی فعال و آنی تبدیل می‌کنند. در نتیجه، کنترل دسترسی هوشمند در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی، مدیریت فضا را از مجموعه‌ای از موانع فیزیکی ثابت، به یک سیستم یکپارچه و هوشمند ارتقاء می‌دهد که می‌تواند بر اساس هویت، زمان، سطح تهدید و تحلیل داده‌ها، به طور پویا و در لحظه تصمیم‌گیری نماید.

از قلمروگرایی فیزیکی به قلمروگرایی سایبری-فیزیک

اصل قلمروگرایی که گاهی تقویت قلمرو^۲ نیز نامیده می‌شود، در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی به دنبال ایجاد یا تقویت حس مالکیت، هویت و مسئولیت‌پذیری ساکنان نسبت به یک فضا است. این مفهوم، که در نظریه «فضای قابل دفاع اسکار نیومن به اوج خود رسید، بیان می‌کند که وقتی افراد فضایی را متعلق به خود بدانند، به احتمال زیاد از آن مراقبت کرده و در برابر مزاحمان یا فعالیت‌های مجرمانه از آن دفاع خواهند کرد. ابزارهای سنتی برای دستیابی به این هدف شامل استفاده از مرزهای نمادین^۳ مانند طراحی فضای سبز، تغییر در بافت سنگفرش، نصب تابلوها، حصارهای کوتاه یا دروازه‌هایی است که مرز بین فضای عمومی و خصوصی را به وضوح مشخص می‌کنند (Cozens, 2014).

در بستر حکمرانی شهری هوشمند، این مفهوم کالبدی دچار تحولی بنیادین شده و به یک قلمروگرایی سایبر-فیزیکی^۴ ارتقاء می‌یابد. در این پارادایم جدید، حس تعلق و کنترل، نه فقط از طریق مرزهای فیزیکی، بلکه از طریق اتصالات دیجیتال و دسترسی به اطلاعات تعریف می‌شود. اثربخشی جمعی دیجیتال از طریق شبکه‌های محلی، اگر فضای قابل دفاع نیومن به همبستگی اجتماعی و اثربخشی جمعی^۵ در یک محله فیزیکی متکی بود، امروزه این همبستگی در فضاهای مجازی و محلی^۶ بازتولید می‌شود. شبکه‌های اجتماعی فوق محلی^۷، مانند اپلیکیشن‌های اختصاصی همسایگی نظیر نسکت دور^۸، به ابزارهای قدرتمندی برای تقویت قلمروگرایی تبدیل شده‌اند. این پلتفرم‌ها به ساکنان اجازه می‌دهند تا به سرعت اطلاعات مربوط به امنیت (مانند گزارش فعالیت‌های مشکوک)، سازماندهی گشت‌های محلی و ایجاد حس همبستگی دیجیتال^۹ را به اشتراک بگذارند (Bingham-Hall, 2017). این امر، شکل جدیدی از نظارت اجتماعی و مالکیت جمعی را ایجاد می‌کند که در آن مرزهای قلمرو، دیجیتالی و اطلاعاتی است.

کنترل اطلاعاتی از طریق شفافیت داده‌ها، در مدل سنتی، اطلاعات مربوط به جرم و امنیت عمدتاً در انحصار پلیس و مقامات شهری بود. این امر اغلب منجر به ترس از جرم می‌شد که با واقعیت‌های آماری همخوانی نداشت و حس کنترل را از شهروندان سلب می‌کرد. حکمرانی هوشمند از طریق شفاف‌سازی داده‌ها^{۱۰}، این معادله قدرت را تغییر می‌دهد. ارائه

¹ Smart Retractable Bollards

² Territorial Reinforcement

³ Symbolic Barriers

⁴ Cyber-Physical Territoriality

⁵ Collective Efficacy

⁶ Hyperlocal Platforms

⁷ Hyperlocal Social Networks

⁸ Nextdoor

⁹ Digital Neighborhood Watch

¹⁰ Data Transparency

داشبوردهای عمومی جرم^۱ و پلتفرم‌های داده‌باز^۲ که آمار جرم، زمان پاسخ پلیس و مشکلات زیرساختی را به صورت (ناشناس سازی شده) در اختیار عموم قرار می‌دهند، به شهروندان حس کنترل اطلاعاتی می‌بخشد (Tadili & Fasly, 2019). وقتی شهروندان بدانند در محله‌شان چه می‌گذرد و به اطلاعات دسترسی داشته باشند، حس مالکیت آن‌ها بر فرایندهای ایمنی افزایش می‌یابد. این توانمندسازی اطلاعاتی، شهروندان را از ناظران منفعل به شرکای فعال در «تولید مشترک امنیت تبدیل می‌کند» (Ferrandino, 2014). بنابراین، قلمروگرایی هوشمند، فراتر از مرزهای فیزیکی، بر ایجاد جوامع آنلاین منسجم و توانمندسازی اطلاعاتی شهروندان برای اعمال کنترل بر محیط سایبر-فیزیکی خود متمرکز است.

از نگهداری و مدیریت به نگهداری پیش بین

اصل نگهداری و مدیریت^۳ در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی، به عنوان عنصری حیاتی برای حفظ بلندمدت اثربخشی سه اصل دیگر عمل می‌کند. این اصل به طور مستقیم با نظریه پنجره‌های شکسته^۴، که توسط ویلسون و کلینگ^۵ (۱۹۸۲) مطرح شد، پیوند خورده است. این نظریه بیان می‌کند که نشانه‌های آشکار بی‌نظمی و سهل‌انگاری محیطی - مانند پنجره‌های شکسته، گرافیتی، تجمع زباله یا چراغ‌های خیابانی سوخته - سیگنالی مبنی بر عدم وجود کنترل اجتماعی و اهمیت ندادن ارسال می‌کند. این سیگنال، به نوبه خود، می‌تواند مجرمان را به ارتکاب جرایم جدی‌تر ترغیب کرده و منجر به زوال ماریجی یک محله شود (Kelling & Coles, 1997).

در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی، نگهداری یک اقدام واکنشی اما ضروری برای تعمیر سریع خرابی‌ها و پاکسازی بی‌نظمی‌ها به منظور حفظ نظم ظاهری و بازدارندگی از جرم است. حکمرانی شهری هوشمند، این اصل واکنشی را به یک سیستم پیش‌بین^۶ و فعال^۷ دگرگون می‌سازد. در این رویکرد، هدف فقط تعمیر پنجره شکسته نیست، بلکه پیش‌بینی اینکه کدام پنجره در شرف شکستن است و چرا، می‌باشد. کوتاه کردن حلقه واکنش با مدیریت هوشمند^۸، اولین گام در هوشمندسازی، تسریع شدید فرایند گزارش‌دهی و تعمیر است. به جای اتکاء به گشت‌های سنتی شهرداری یا تماس‌های تلفنی، سیستم‌های مدیریت ارتباط با شهروند هوشمند (مانند اپلیکیشن‌های گزارش‌دهی شهری) به شهروندان اجازه می‌دهند تا بی‌نظمی‌ها (مانند یک چراغ خاموش) را به صورت آنی، دقیق (مبتنی بر جی.پی.اس^۹ و مستند (همراه با عکس) گزارش دهند (Afzal & Panagiotopoulos, 2025).

در سطحی بالاتر، زیرساخت‌های مجهز به اینترنت اشیا مانند چراغ‌های هوشمند خیابانی، می‌توانند خرابی خود را قبل از اینکه حتی شهروندی متوجه شود، به طور خودکار به مرکز کنترل گزارش دهند. این امر زمان بین وقوع خرابی و تعمیر را به حداقل می‌رساند و از ایجاد پنجره شکسته جلوگیری می‌کند. گذار به نگهداری پیش‌بین^{۱۰}، تحول اساسی در این بخش، استفاده از تحلیل پیش‌بین است. شهرهای هوشمند، داده‌های متنوعی را جمع‌آوری می‌کنند. سوابق تعمیرات زیرساختی، گزارش‌های شهروندان، داده‌های حسگرها (مانند کیفیت هوا یا سطح نویز)، داده‌های الگوهای جرمی. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین^{۱۱}، مدیران شهری دیگر فقط به خرابی‌ها واکنش نشان نمی‌دهند، بلکه می‌توانند الگوهایی را شناسایی کنند که به خرابی‌ها منجر می‌شوند (Ambawade et al., 2025). برای مثال، الگوریتم‌ها ممکن است پیش‌بینی کنند که یک منطقه خاص، به دلیل ترکیبی از عواملی مانند فرسودگی تجهیزات نوری، افزایش گزارش‌های

¹ Public Crime Dashboards

² Open Data

³ Maintenance and Management

⁴ Broken Windows Theory

⁵ Wilson & Kelling

⁶ Predictive

⁷ Proactive

⁸ Smart CRM

⁹ GPS

¹⁰ Predictive Maintenance

¹¹ Machine Learning

مربوط به ناهنجاری‌های اجتماعی و سابقه جرم، در آستانه تبدیل شدن به یک نقطه داغ جرم است. در نتیجه، نگهداری در پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند از یک اقدام پرهزینه و واکنشی برای پاک کردن گرافیتی، به یک ابزار تحلیلی و استراتژیک تبدیل می‌شود. این رویکرد به جای اعزام تیم‌های نظافتی پس از وقوع جرم یا بی‌نظمی، امکان تخصیص منابع (مانند نوسازی زیرساخت نوری یا افزایش خدمات شهری) به صورت پیشگیرانه و مبتنی بر داده را به مناطقی می‌دهد که بیشترین آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند و بدین ترتیب، چرخه پنجره‌های شکسته را پیش از آغاز، متوقف می‌کند.

بررسی تجارب عملی شهرهای هوشمند نشان می‌دهد که اصول بازاندیشی‌شده پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی در بستر فناوری‌های نوین، از سطح نظری فراتر رفته و در عمل نیز نتایج قابل توجهی به همراه داشته‌اند. به عنوان نمونه، در شهر بارسلونا، بهره‌گیری از زیرساخت‌های اینترنت اشیاء و سامانه‌های نظارت هوشمند، امکان پایش لحظه‌ای فضاهای شهری و شناسایی رفتارهای مشکوک را فراهم نموده و اصل «نظارت طبیعی» را به «نظارت هوشمند و پیش‌بین» ارتقاء داده است. همچنین در شهر سنگاپور، استفاده از تحلیل داده‌های کلان و سامانه‌های پیش‌بینی جرم، به مدیریت پویا و هدفمند دسترسی در مناطق حساس منجر شده و نشان‌دهنده تحول اصل «کنترل دسترسی» از حالت ایستا به الگوی دیجیتال و انطباق‌پذیر است. در تجربه شهر لندن، به‌کارگیری دوربین‌های هوشمند مجهز به تحلیل ویدئویی و سامانه‌های تشخیص الگو، موجب افزایش قابلیت کشف و پیشگیری از جرایم شهری گردیده که مؤید کارآمدی نظارت هوشمند در کاهش فرصت‌های مجرمانه است. علاوه بر این، در شهر سئول، پلتفرم‌های مشارکت شهروندی و اپلیکیشن‌های گزارش‌دهی، نقش مهمی در تقویت «قلمروگرایی دیجیتال» و تولید مشترک امنیت ایفا کرده‌اند. در نهایت، تجربه شهر آمستردام در استفاده از سامانه‌های نگهداری پیش‌بین مبتنی بر داده، نشان می‌دهد که مدیریت هوشمند زیرساخت‌های شهری می‌تواند از شکل‌گیری بی‌نظمی‌های محیطی و در نتیجه بروز جرم جلوگیری نماید. مجموع این شواهد تجربی، بیانگر آن است که رویکرد «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» نه تنها یک چارچوب نظری، بلکه مدلی عملیاتی و قابل اجرا در شهرهای معاصر بوده و می‌تواند به‌طور معناداری در ارتقاء امنیت شهری و کاهش فرصت‌های جرم مؤثر واقع شود.

در ادبیات بین‌المللی، پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی به عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردهای پیشگیری وضعی، از دهه‌های پایانی قرن بیستم مورد توجه گسترده قرار گرفته است. پژوهش‌های اولیه با تمرکز بر ابعاد کالبدی فضا، نشان دادند که طراحی مناسب محیط می‌تواند فرصت‌های جرم را کاهش داده و احساس امنیت را افزایش دهد. همچنین چکاتو^۱ (۲۰۲۱) با بررسی رابطه بین شهرهای هوشمند و پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی، به این نتیجه رسید که رویکردهای سنتی قادر به پاسخگویی به پیچیدگی‌های شهرهای داده‌محور نیستند و نیازمند بازتعریف در بستر فناوری هستند.

با ظهور پارادایم شهرهای هوشمند، ادبیات جدیدی شکل گرفت که بر نقش داده‌ها، هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء در مدیریت شهری تأکید دارد. در این زمینه، مایر و لس^۲ (۲۰۲۱) نشان دادند که استفاده از تحلیل‌های پیش‌بین در پلیس‌گری شهری می‌تواند به کاهش جرایم در نقاط جرم‌خیز کمک کند. در حوزه تلفیق پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی و فناوری، پژوهش‌های جدید به سمت مفهوم «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» حرکت کرده‌اند. مطالعات اخیر (۲۰۲۳-۲۰۲۵) در حوزه تحلیل داده و زیرساخت‌های هوشمند نشان می‌دهد که پیشگیری از جرم به سمت مدل‌های پیش‌بین و داده‌محور در حال حرکت است. با این حال، بررسی ادبیات نشان می‌دهد که هنوز یک چارچوب نظری منسجم که بتواند به‌صورت یکپارچه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی را در بستر حکمرانی

¹ Ceccato

² Meijer & Lels

شهری هوشمند بازتعریف کند، به طور کامل توسعه نیافته است و این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام تحقیق حاضر را توجیه می کند.

قشلاق پور و باباخانی^۱ (۲۰۲۱) با بررسی مسکن مهر، به این نتیجه رسیدند که رعایت اصول پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی در طراحی شهری، موجب کاهش فرصت های جرم و افزایش امنیت می شود. بهمنی و محمدی^۲ (۲۰۲۲) با تحلیل فضاهای بی دفاع شهری، نشان دادند که ضعف در طراحی محیطی یکی از عوامل اصلی افزایش جرایم شهری است. این مطالعات همگی بر کارآمدی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی تأکید دارند، اما رویکرد آن ها عمدتاً سنتی و مبتنی بر مداخلات فیزیکی است. در حوزه حکمرانی شهری نیز، پژوهش هایی مانند مصلح و سلیمی^۳ (۲۰۲۱) به بررسی مفهوم حکمرانی و نقش آن در مدیریت مسائل اجتماعی پرداخته اند و بر اهمیت مشارکت و کارآمدی نهادی تأکید کرده اند. همچنین مطالعات مرتبط با شهر هوشمند در ایران (مانند سروستانی نژاد و همکاران^۴ (۲۰۲۵) نشان می دهد که استفاده از فناوری های نوین می تواند به بهبود کیفیت زندگی شهری کمک کند.

در مجموع، نوآوری اصلی این پژوهش در «گذار از پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی به پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» از طریق تلفیق نظام مند اصول طراحی محیطی با ظرفیت های حکمرانی شهری هوشمند است؛ گذاری که پیشگیری از جرم را از یک مداخله کالبدی و واکنشی به یک نظام سایبر-فیزیکی، پیش بین و داده محور تبدیل می کند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و با هدف تبیین چارچوب نظری حکمرانی شهری هوشمند در بازاندیشی اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی انجام شده است. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی بوده و داده ها از طریق مطالعه کتابخانه ای منابع معتبر داخلی و خارجی (مقالات، کتب و اسناد) گردآوری شده اند. در بخش تحلیلی، از روش تحلیل محتوای کیفی برای استخراج، مقایسه و تلفیق مفاهیم کلیدی دو حوزه «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی» و «حکمرانی شهری هوشمند» استفاده شده است. پس از مفهوم شناسی مبانی نظری، به تحلیل تقابلی این دو حوزه پرداخته و نشان داده شده که چگونه فناوری های هوشمند، اصول چهارگانه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی (نظارت طبیعی، کنترل دسترسی، قلمروگرایی و نگهداری) را متحول می سازند.

در نهایت، بر پایه ی این تحلیل، چارچوب مفهومی نوینی با عنوان «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» ارائه شده است. ماهیت این تحقیق بنیادی-نظری است و محدودیت اصلی آن کیفی و نظری بودن و نیاز به آزمون عملی چارچوب پیشنهادی در بافت های شهری واقعی می باشد. در همین راستا، به منظور ارتقاء دقت تحلیلی و پرهیز از انتزاع مفهومی، پژوهش حاضر با اتخاذ رویکردی نظام مند، اقدام به استخراج و تبیین شاخص های کلیدی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند نموده است. این شاخص ها از طریق فرآیند کدگذاری کیفی (باز، محوری و انتخابی) و با اتکا به ادبیات نظری دو حوزه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی و حکمرانی شهری هوشمند شناسایی شده اند.

بر این اساس، مؤلفه هایی نظیر داده محوری در تصمیم گیری، پیش بینی پذیری در شناسایی الگوهای جرم، پویایی و انطباق پذیری در مدیریت محیط شهری، یکپارچگی زیرساخت های سایبری-فیزیکی، مشارکت پذیری شهروندان در تولید امنیت، نظارت هوشمند مبتنی بر فناوری های نوین، کنترل دسترسی پویا و نگهداری پیش بین به عنوان شاخص های بنیادین این رویکرد احصاء گردید. این شاخص ها نه تنها مبنای تحلیل تقابلی میان اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی

¹ Gheshlaghpoor & Babakhani

² Bahmae & Mohammadi

³ Moslahi & Salimi

⁴ Sarvestaninejad et al

محیطی و الزامات شهرهای هوشمند قرار گرفته‌اند، بلکه چارچوبی تحلیلی برای صورت‌بندی مدل مفهومی «پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند» فراهم ساخته و امکان گذار از رویکردی ایستا و کالبدی به رویکردی پویا، داده‌محور و پیش‌بین را تبیین می‌نمایند.

جدول ۱. مقایسه میان رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی به شیوه سنتی و هوشمند

ردیف	مؤلفه‌های سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی	مؤلفه‌های حکمرانی هوشمند	شاخص‌های پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند	تبیین تحلیلی
۱	نظارت طبیعی ^۱	نظارت هوشمند	پایش لحظه‌ای، تحلیل ویدئویی، استفاده از IoT و AI	تبدیل نظارت انسانی به نظارت داده‌محور و پیش‌بین
۲	کنترل دسترسی ^۲	مدیریت دسترسی هوشمند	کنترل ورود و خروج دیجیتال، Geofencing، احراز هویت هوشمند	گذار از کنترل فیزیکی به کنترل پویا و انطباق‌پذیر
۳	قلمروگرایی ^۳	مشارکت‌پذیری شهروندی	اپلیکیشن‌های گزارش جرم، پلتفرم‌های مشارکتی، Crowd-Sourcing	تقویت حس تعلق از طریق تعامل دیجیتال شهروندان
۴	نگهداری ^۴	نگهداری پیش‌بین	پایش زیرساخت‌ها، تعمیرات پیشگیرانه مبتنی بر داده	جلوگیری از بی‌نظمی محیطی پیش از بروز جرم
۵	-	داده‌محوری (افزوده نوین)	کلان‌داده‌ها، داشبوردهای تصمیم‌گیری	مبنای سیاست‌گذاری پیشگیرانه هوشمند
۶	-	پیش‌بینی‌پذیری	الگوریتم‌های پیش‌بینی جرم، تحلیل الگوها	پیشگیری پیش‌دستانه به‌جای واکنشی
۷	-	یکپارچگی سایر-فیزیکی	اتصال فضاهای شهری به زیرساخت دیجیتال	ادغام محیط کالبدی و فناوری
۸	-	پویایی و انطباق‌پذیری	واکنش بلادرنگ به تغییرات محیطی	انعطاف‌پذیری در مدیریت امنیت شهری

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۵

یافته‌های پژوهش

پژوهش حاضر با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی و فرآیند کدگذاری سه‌مرحله‌ای (باز، محوری و انتخابی) بر روی متون و منابع مرتبط با دو حوزه پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی و حکمرانی شهری هوشمند، به استخراج شاخص‌های بنیادین رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند نائل آمده است. یافته‌ها در دو سطح مؤلفه‌های حکمرانی هوشمند و شاخص‌های عملیاتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند دسته‌بندی شده‌اند. در ادامه تحلیل کیفی منابع حاکی از هشت مؤلفه کلیدی در حکمرانی شهری هوشمند است که قابلیت تلاقی با پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی را دارند، آورده شده است.

¹ Natural Surveillance

² Access Control

³ Territoriality

⁴ Maintenance

جدول ۲. مولفه‌های حکمرانی شهری هوشمند

ردیف	مولفه	تعریف عملیاتی
۱	داده‌محوری	انتخاب تصمیمات مبتنی بر کلان‌داده‌ها و شواهد آماری به جای قضاوت‌های صرفاً تجربی
۲	پیش‌بینی‌پذیری	استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی الگوهای جرم و نقاط داغ
۳	یکپارچگی سایبر-فیزیکی	اتصال زیرساخت‌های فیزیکی شهر (دوربین، حسگر، چراغ) به شبکه‌های دیجیتال
۴	پویایی و انطباق‌پذیری	توانایی واکنش بلادرنگ به تغییرات محیطی و تهدیدات نوظهور
۵	مشارکت‌پذیری شهروندی	فراهم‌سازی بسترهای دیجیتال برای گزارش‌دهی و همکاری شهروندان در تولید امنیت
۶	شفافیت اطلاعاتی	دسترسی عمومی به داده‌های جرم و امنیت (با حفظ حریم خصوصی)
۷	نظارت هوشمند	استفاده از AI و IoT برای پایش خودکار و آنی فضاهای شهری
۸	نگهداری پیش‌بین	تعمیر و نگهداری زیرساخت‌ها بر اساس تحلیل داده‌ها پیش از وقوع خرابی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۵

شاخص‌های عملیاتی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند

در مرحله کدگذاری انتخابی، هشت مؤلفه فوق در تقابل با اصول چهارگانه رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی (نظارت طبیعی، کنترل دسترسی، قلمروگرایی، نگهداری) قرار گرفتند و شاخص‌های عملیاتی زیر برای رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند احصاء گردید.

جدول ۳. شاخص‌های عملیاتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند

ردیف	پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی	پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند	مولفه‌های مولد
۱	نظارت طبیعی	پایش لحظه‌ای مبتنی بر AI، تشخیص ناهنجاری خودکار، هشدار بلادرنگ	نظارت هوشمند + داده‌محوری
۲	کنترل دسترسی فیزیکی	کنترل ورود/خروج دیجیتال (بیومتریک)، Geofencing، احراز هویت هوشمند	یکپارچگی سایبر-فیزیکی + پویایی
۳	قلمروگرایی	اپلیکیشن‌های گزارش جرم، پلتفرم‌های همسایگی، Crowd-Sourcing امنیت	مشارکت‌پذیری + شفافیت اطلاعاتی
۴	نگهداری واکنشی	پایش زیرساخت‌ها با IoT، تعمیرات پیشگیرانه مبتنی بر داده	نگهداری پیش‌بین + پیش‌بینی‌پذیری

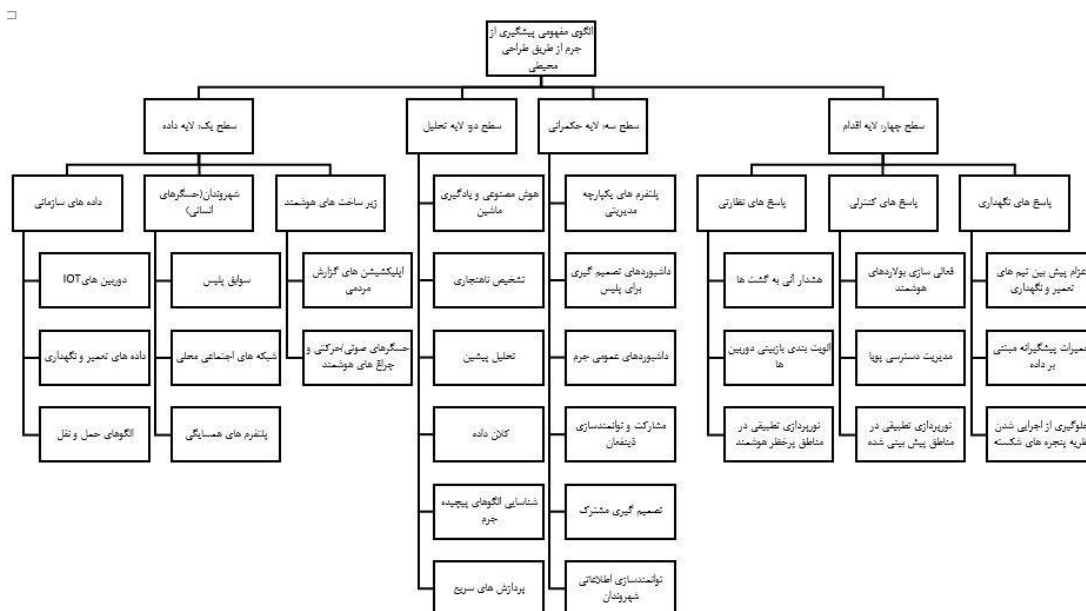
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۵

الگوی مفهومی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند

در ادامه بر اساس تجزیه و تحلیل انجام شده هر یک از اصول سنتی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی که با حکمرانی شهری هوشمند تلاقی داشت به صورت یک قالب استاندارد ارائه خواهد شد. این چارچوب، یک افزودن صرف فناوری به اصول گذشته نیست، بلکه یک بازاندیشی است که ماهیت پیشگیری از جرم را از یک اقدام کالبدی-ایستا به یک فرآیند سایبر-فیزیکی، پویا و داده‌محور تغییر می‌دهد.

بر اساس تحلیل‌های انجام شده، رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند را می‌توان اینگونه تعریف نمود: یک چارچوب یکپارچه و تکاملی برای پیشگیری از جرم که اصول روان‌شناختی و طراحی محیطی رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی را با قابلیت‌های تحلیلی، نظارتی و مشارکتی حکمرانی شهری هوشمند (شامل هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، داده‌های کلان و پلتفرم‌های شهروندی) تلفیق می‌کند. هدف این چارچوب، فراتر رفتن از بازدارندگی کالبدی و ایستا (واکنشی) و دستیابی به یک سیستم پیش‌بین، پویا و واکنشی در لحظه برای مدیریت فرصت‌های جرم و ارتقاء همزمان ایمنی عینی و احساس امنیت ذهنی در فضاهای شهری سایبر-فیزیکی است.

این چارچوب مفهومی بر چهار مولفه اصلی استوار است که به صورت یک چرخه پویا و مستمر عمل می‌کنند: (۱) داده‌ها: پایه و اساس چارچوب و مسئول جمع‌آوری هوش محیطی هستند. داده‌ها از منابع سه‌گانه تأمین می‌شوند: (الف) زیرساخت‌های هوشمند: حسگرهای (صوتی، حرکتی، محیطی)، دوربین‌های مداربسته و زیرساخت‌های متصل (مانند چراغ‌های هوشمند)، (ب) شهروندان (حسگرهای انسانی): گزارش‌دهی فعال از طریق اپلیکیشن‌های هوشمند، پلتفرم‌های همسایگی و شبکه‌های اجتماعی محلی. (ج) داده‌های سازمانی: سوابق پلیس، داده‌های تعمیر و نگهداری شهری، الگوهای حمل و نقل. (۲) تحلیل: داده‌های خام جمع‌آوری شده در این قسمت پردازش می‌شوند. این مولفه، محل تبدیل داده به بینش^۱ است. ابزارهای کلیدی آن عبارتند از: داده‌های کلان^۲ (ذخیره‌سازی و مدیریت حجم عظیم داده‌های ناهمگون)؛ هوش مصنوعی و یادگیری ماشین (شناسایی الگوهای پیچیده، تشخیص ناهنجاری و مهم‌تر از همه، تحلیل پیش‌بین برای پیش‌بینی نقاط داغ جرم یا خرابی‌های زیرساختی). (۳) حکمرانی: این مولفه، محل تلاقی بینش با تصمیم‌گیری است و بر خلاف مدیریت سنتی، بر تولید مشترک امنیت تأکید دارد. (الف) پلتفرم‌های یکپارچه: داشبوردهای مدیریتی که داده‌های تحلیل‌شده را به صورت قابل فهم در اختیار ذینفعان (پلیس، مدیران شهری، برنامه‌ریزان) قرار می‌دهند. (ب) مشارکت ذینفعان: شامل سازوکارهایی برای تصمیم‌گیری مشترک بین نهادهای عمومی و توانمندسازی اطلاعاتی شهروندان. (۴) اقدام: در نهایت، تصمیمات اتخاذ شده در حکمرانی، به اقدامات پویا در محیط فیزیکی و دیجیتال تبدیل می‌شود. این اقدامات، بازتاب مستقیم اصول بازاندیشی شده پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هستند. (الف) پاسخ‌های نظارتی: هشدارهای آنی به گشت‌ها، اولویت‌بندی بازبینی دوربین‌ها، (ب) پاسخ‌های کنترلی: فعال‌سازی بولاردهای هوشمند، مدیریت دسترسی پویا، نورپردازی تطبیقی در مناطق پرخطر پیش‌بینی‌شده. (ج) پاسخ‌های نگهداری: اعزام پیش‌بین تیم‌های تعمیر و نگهداری به نقاط آسیب‌پذیر قبل از وقوع پنجره شکسته.



شکل ۱. الگوی مفهومی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۵

¹ Insight

² Big Data

نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی در پرتو تحولات ناشی از حکمرانی شهری هوشمند، نه تنها قابلیت بازتفسیر دارند، بلکه می‌توانند به صورت بنیادین به یک الگوی نوین و کارآمد ارتقاء یابند. در پاسخ به سؤال اصلی تحقیق مبنی بر چگونگی بازاندیشی اصول پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی در بستر شهر هوشمند، نتایج حاکی از آن است که ادغام فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، به‌ویژه کلان داده‌ها، اینترنت اشیا و سامانه‌های تحلیل هوشمند، موجب گذار از الگوی سنتی، ایستا و کالبدی به الگویی پویا، داده‌محور و پیش‌بین تحت عنوان پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند می‌گردد.

در این چارچوب، اصل «نظارت طبیعی» با بهره‌گیری از نظارت هوشمند و تحلیل بلادرنگ داده‌ها به سطحی فراتر از مشاهده انسانی ارتقاء یافته و امکان پیش‌بینی و مداخله پیش‌دستانه را فراهم می‌آورد؛ «کنترل دسترسی» از شکل فیزیکی و محدود به الگوهای دیجیتال، انعطاف‌پذیر و مبتنی بر داده تبدیل می‌شود؛ «قلمروگرایی» از طریق بسترهای مشارکت دیجیتال و پلتفرم‌های تعاملی به نوعی قلمروگرایی نوین و شبکه‌ای تغییر می‌یابد؛ و «نگهداری» نیز با اتکاء به سیستم‌های پایش و نگهداری پیش‌بین، به ابزاری مؤثر در جلوگیری از شکل‌گیری بی‌نظمی‌های محیطی بدل می‌گردد.

آنچه پژوهش حاضر را از مطالعات پیشین متمایز می‌سازد، گذار از شناسایی صرف محدودیت‌ها به ارائه چارچوب عملیاتی است. چکاتو (۲۰۲۱) عمدتاً بر تشخیص ناکارآمدی اصول سنتی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی در مواجهه با پیچیدگی‌های شهرهای معاصر تأکید داشته‌اند، پژوهش حاضر فراتر رفته و چگونگی عبور از این محدودیت‌ها را در قالب پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند تبیین می‌کند. افزون بر این، در مقایسه با مطالعات مایر و لس (۲۰۲۱) که کاربرد تحلیل پیش‌بین را محدود به پلیس‌گری شهری می‌دانستند، پژوهش حاضر دامنه پیش‌بینی را به حوزه‌های نگهداری زیرساخت‌ها، کنترل دسترسی پویا و مدیریت بی‌نظمی‌های محیطی نیز تعمیم می‌بخشد. این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند نه صرفاً یک بسط تدریجی، بلکه یک جهش پارادایمی در رویکردهای پیشگیری محیطی از جرم محسوب می‌شود.

در پاسخ به سؤالات فرعی تحقیق، یافته‌ها نشان می‌دهد که شکل‌گیری رویکرد پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند متکی بر مجموعه‌ای از مؤلفه‌ها و شاخص‌های کلیدی از جمله داده‌محوری در تصمیم‌گیری، پیش‌بینی‌پذیری در تحلیل الگوهای جرم، یکپارچگی زیرساخت‌های سایبری-فیزیکی، پویایی و انطباق‌پذیری در مدیریت شهری و نیز مشارکت‌پذیری شهروندان در فرآیند تولید امنیت است. این شاخص‌ها نه تنها چارچوب مفهومی پژوهش را شکل داده‌اند، بلکه نشان می‌دهند که پیشگیری از جرم در شهرهای هوشمند از حالت واکنشی به سمت رویکردی پیش‌نگر، هوشمند و چندلایه حرکت کرده است. افزون بر این، تحلیل مصادیق اجرایی در شهرهای پیشرو بیانگر آن است که به‌کارگیری این مؤلفه‌ها در عمل، با افزایش قابلیت نظارت، کاهش فرصت‌های مجرمانه، بهبود مدیریت فضاهای شهری و تقویت سرمایه اجتماعی، به ارتقای معنادار امنیت شهری منجر شده است.

بر این اساس، هدف اصلی پژوهش مبنی بر تبیین چارچوب نظری و مفهومی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند محقق گردیده و اهداف فرعی نیز از طریق شناسایی، استخراج و تحلیل شاخص‌های کلیدی و تبیین نقش فناوری‌های نوین در تحول اصول پیشگیری محیطی از جرم تحقق یافته است. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که گذار از پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی سنتی به پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند، بیانگر تغییر پارادایمی در سیاست‌گذاری پیشگیری از جرم شهری است؛ تغییری که در آن، تأکید از مداخلات صرفاً کالبدی به سمت راهبردهای ترکیبی مبتنی بر فناوری، داده و مشارکت اجتماعی سوق یافته است. با این حال، ماهیت نظری پژوهش و فقدان آزمون میدانی چارچوب پیشنهادی، ضرورت انجام مطالعات تجربی در بافت‌های واقعی شهری را به‌عنوان مسیر آتی تحقیق برجسته می‌سازد. بر اساس چارچوب مفهومی ارائه شده، پیشنهادها زیر ارائه می‌گردد:

اولویت‌بخشی به چارچوب‌های اخلاقی و قانونی: پیاده‌سازی پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند باید همزمان یا حتی پس از تدوین چارچوب‌های قانونی شفاف برای حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی و نظارت الگوریتمی باشد. اتخاذ رویکرد حریم خصوصی در طراحی ضروری است؛ ایجاد پلتفرم‌های حکمرانی یکپارچه: مدیران شهری باید بر ایجاد پلتفرم‌های داده‌ای مشترک بین پلیس، برنامه‌ریزی شهری، خدمات اجتماعی و شهروندان سرمایه‌گذاری کنند؛ مقابله با شکاف دیجیتال: برای اطمینان از عدالت در توزیع امنیت، شهرداری‌ها باید برنامه‌هایی برای دسترسی همگانی به اینترنت و آموزش سواد دیجیتال، به ویژه در مناطق محروم، اجرا کنند؛ بررسی عدالت و سوگیری الگوریتمی: پژوهش‌های آتی باید به صورت فنی و جامعه‌شناختی به بررسی چگونگی شناسایی و کاهش سوگیری در الگوریتم‌های پیش‌بینی جرم بپردازند تا از ایجاد تبعیض الگوریتمی جلوگیری شود و سنجش تأثیرات اجتماعی بلندمدت: فراتر از کاهش آمار جرم، باید تأثیر پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیطی هوشمند بر مفاهیمی چون همبستگی اجتماعی، اعتماد به پلیس و احساس امنیت ذهنی شهروندان در بلندمدت مورد سنجش قرار گیرد.

References:

1. Afzal, M., & Panagiotopoulos, P. (2025). Data in policing: An integrative review. *Journal of Public Administration*, 48(7), 411-430. [10.1080/01900692.2024.2360586](https://doi.org/10.1080/01900692.2024.2360586)
2. Ambawade, D., Iyer, A., & Shankar, A. (2025). *Data-Driven Decision-Making for Sustainable Infrastructure: A Comprehensive Review*. In 2025 International Conference on Modern Sustainable Systems (CMSS), 1034-1040
3. Bahmae, M., & Mohamadi, A. (2022). Investigating How Defenseless Urban Spaces Are Formed. *Journal of Urban Studies on Space and Place*, 6(22), 53-72. [10.22034/jspr.2022.702064](https://doi.org/10.22034/jspr.2022.702064). [In Persian].
4. Bevir, M. (2019). *Key Concepts in Governance*. California: Sage Publication Bingham-Hall. The Blog and the Territory: placing hyperlocal media and its publics in a London neighbourhood (Doctoral dissertation, University College London).
5. Carr, J.B., & Doleac, J.L. (2018). Keep the Kids Inside? The effects of urban gun violence on children's academic performance and behavioral health. *Journal of The Review of Economics and Statistics*, 100(3), 456-468. [10.1162/REST_a_00720](https://doi.org/10.1162/REST_a_00720)
6. Ceccato, V. (2021). *Smart cities and CPTED: A conceptual framework*. In Handbook of Smart Cities, Springer, 1-28.
7. Cleveland, G., Saville, G. (2016). A problem-solver in every patrol car: Innovative police training comes back home. *Journal of Blue Line Magazine*, 18(5), 26-29.
8. Cozens, P., & Stoks, F. (2025). About time? Exploring the temporal dimensions and imperatives to crime prevention through environmental design (CPTED) using a construction industry-aligned methodology for more sustainable and resilient cities. *Journal of Security*, 38(1), 32-42. [10.1057/s41284-025-00490-4](https://doi.org/10.1057/s41284-025-00490-4)
9. Cozens, P.M. (2014). *Think crime!: Using evidence, theory and crime prevention through environmental design (CPTED) for planning safer cities*. Praxis education.
10. Ferrandino, J. (2014). An integrated theory for the practical application of governance-based policing. *Journal of Police Strategies & Management*, 37(1), 52-69. [10.1108/PIJPSM-06-2012-0050](https://doi.org/10.1108/PIJPSM-06-2012-0050)
11. Ghazanfari, M., Poursadegh, N., & Pourezat, A. (2024). Definition of governance (meta-synthesis of what governance is). *Journal of Exalted Governance*, 5(2), 63-89. [20.1001.1.28212614.1403.5.2.3.7](https://doi.org/10.1001.1.28212614.1403.5.2.3.7). [In Persian].
12. Gheshlaghpoor, S., & Babakhani, M. (2021). Analysis of Crime Prevention Factors through Environmental Design (CPTED) in Mehr Housing, Case Study: Mehr Housing of Nazarabad City. *Journal of Armanshahr Architecture & Urban Development*, 14(36), 161-175. [10.22034/aaud.2021.222768.2152](https://doi.org/10.22034/aaud.2021.222768.2152). [In Persian].
13. Gorjizadeh Otaghsara, A., Hajitabar Firozjaee, H., & Esmaili, M. (2025). Understanding Spatial-Criminological Causation of Crimes in Crime-Prone Areas and Preventive Measures from the Police Perspective with Emphasis on the CPTED Approach: A Case Study of the City of Babol. *Journal of Criminal Law and Criminology*, 12(24), 189-214. [10.22034/jclc.2024.459465.2015](https://doi.org/10.22034/jclc.2024.459465.2015). [In Persian].

14. Hollis, B., & D'Orazio, V. (2021). Platform policing: The co-production of public safety by police and private technology companies. *Journal of Policing and Society*, 31(6), 661-678.
15. Kariuki-Cobbett, J., Morley, B., & Worthy, F. (2023). *The environmental, social, and economic benefits of sustainable travel to local high streets and town centres*. Cenex.
16. Kelling, G.L., & Coles, C.M. (1997). *Fixing broken windows: Restoring order and reducing crime in our communities*. Simon and Schuster.
17. Lara, A.P., Da Costa, E.M., Furlani, T.Z., & Yigitcanlar, T. (2018). Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2(2), 1-13. [10.1186/s40852-016-0034-z](https://doi.org/10.1186/s40852-016-0034-z)
18. Meijer, A., & Lels, B. (2021). The use of predictive policing in street-level policing: A comparison of three police forces. *Journal of Policing and Society*, 31(2), 127-142.
19. Moin, M. (1997). *Moin Dictionary*. Amirkabir Publications. [In Persian].
20. Moslahi, E., & Salimi, Gh. (2021). Governance issues and the governance of issues. *Journal of Good Governance*, 7(2), 10-32. [In Persian].
21. Najafi Abrandabadi, A.H. (1999). Delinquency prevention and local policing. *Journal of Legal Research*, 25(3), 1-12. [In Persian].
22. Rahaman, A. (2024). Governance: Meaning, Types and Characteristics. *Journal of The Social Science Review A Multidisciplinary*, 2(6), 1-10. [10.70096/tssr.240206014](https://doi.org/10.70096/tssr.240206014)
23. Rajesh, B., Vijhayalakshme, R., Ramesh, R., Raghul, B., Raj, P.V., & Monisha, V. (2025). A Review of Face Recognition Technology. In International Conference on Sustainability Innovation in Computing and Engineering, Atlantis Press, 1381-1395.
24. Rosenbaum, D. (2002). *Crime prevention*. NAJA Education Department Publications. [In Persian].
25. Sarvestaninejad, Z., Maleki, S., Amanpour, S., & Safaeipour, M. (2025). Study and Analysis of Smart City Indicators in the Liveability of Ahvaz City. *Journal of Geography and Human Relationships*, 8(2), 647-663. [10.22034/gahr.2025.546337.2590](https://doi.org/10.22034/gahr.2025.546337.2590). [In Persian].
26. Scoble, G. (2018). Welcome to The Age of Smart Cities: The city of the future uses technology across a wide range of services and infrastructure. *Journal of This Week in Consumer Electronics*, 39(1), 40-41.
27. Tadili, J., & Fasly, H. (2019). *Citizen participation in smart cities: A survey*. In Proceedings of the 4th International Conference on Smart City Applications, 1-6.
28. Velastin, S. A. (2018). Intelligent video surveillance: a review of technological advancements and practical applications. *Journal of Electronic Imaging*, 27(3), 31-45. [10.1186/s40537-019-0212-5](https://doi.org/10.1186/s40537-019-0212-5)
29. Yazdani Zazrani, M.R. (2023). Conceptual Relationship and the Impact of Governance on Public Policy. *Journal of International Relations Researches*, 2(4), 109-142. [In Persian].