Journal of Intelligent Strategic Management
Vol(4), 771-788.
Bumara.ir

Application Of Parametric Design Thinking In Intelligent Strategic Scenario Planning And Environmental Uncertainty Management

Pardis Farshbaf Azariyan — Graduate in Islamic Architecture Engineering, Faculty of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

Mir Mohammad Javad Pourhadi Hosseini * — Department of Art and Architecture, TA.C., Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Abstract

of transitioning from static patterns to a parametric management system aimed at addressing physical disturbances and the underlying causes of the inefficiency of traditional models in controlling environmental uncertainties remains ambiguous. This study, aiming to address this gap, explores the nexus between algorithmic design components and the strategic administration of space to formulate a model for generating flexible scenarios in response to environmental crises in the Tabriz metropolitan area. The research is organized within a qualitative framework utilizing a foresight approach. Data were collected through in-depth interviews with 15 experts (specializing in parametric design, urban management, & intelligent systems), selected via snowball sampling until theoretical saturation was reached. The analytical process, integrating the Colaizzi method with coding (Open, axial, & selective), led to the articulation of the central category: "The Paradigm of Algorithmic Management and Parametric Resilience". The validity and quality of the research were ensured through Lincoln and Guba's evaluative criteria. The findings indicate that the research analytical model is founded on three fundamental axes. First, Parametric Physical Re-creation, which transitions from rigid fabrics to generative geometries, transforming the urban physical substrate into a responsive and adaptive organism. Second, Intelligent Strategic Scenario Planning, which integrates computational and foresight-based intelligence to shift the decision-making process from linear models toward the digital simulation of probabilities, thereby enhancing predictive capacity against sudden changes. Third, Data-driven Uncertainty Management, which ensures system resilience against hazards through real-time analysis of information flows and achieves strategic stability by converting environmental disturbances into structured data. Consequently, the implementation of this intellectual paradigm in Tabriz is the outcome of merging computational insight with flexible planning. Through a proactive approach, it reduces the risk coefficient in macro-level decision-making and, by responding to evolutionary necessities, safeguards functional stability and the continuity of sustainability in urban governance.

Keywords: Management, Environmental, Foresight, Parametric Design, Intelligent Strategic Scenario Planning

How to Cite: Farshbaf Azariyan,P. and Pourhadi Hosseini,M. M. J. (2025). Application Of Parametric Design Thinking In Intelligent Strategic Scenario Planning And Environmental Uncertainty Management. Journal of Intelligent Strategic Management.4(4), 771-788.
doi: 10.87453/bumara.2026.373601.4849

Intelligent Strategic Management (JISM) in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
© Authors

* **Corresponding Author:** moh.phdi@yahoo.com

Original Research
Received: 2025/10/06
Review: 2025/11/23
Accepted: 2025/12/22
eISSN: 2891-4128

نشریه مدیریت استراتژیک هوشمند
دوره ۴، شماره ۴، زمستان، ۱۴۰۴، ۷۸۸-۷۷۱
Bumara.ir

کاربرد تفکر طراحی پارامتریک در سناریوسازی استراتژیک هوشمند و مدیریت عدم قطعیت‌های محیطی

پردیس فرشباف‌آذریان دانش‌آموختهٔ مهندسی معماری‌اسلامی، دانشکدهٔ معماری و شهرسازی، دانشگاه هنراسلامی تبریز، تبریز، ایران.

میرمحمدجواد پورهادی‌حسینی * گروه هنر و معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاداسلامی، تبریز، ایران.

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۴
بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱
eISSN: 2891-4128

چکیده

علی‌رغم پیچیدگی‌های مورفولوژیک در ساختارهای کلان‌شهری، سازوکار گذار از الگوهای ایستا به نظام مدیریت پارامتریک جهت مواجهه با آشفتگی‌های کالبدی و چرایی ناکارآمدی مدل‌های سنتی در کنترل عدم‌قطعیت‌های محیطی، همچنان در ابهام باقی مانده است. پژوهش حاضر با هدف رفع این خلأ، به واکاوی پیوند میان مؤلفه‌های طراحی الگوریتمیک و ادارهٔ استراتژیک فضا می‌پردازد تا الگوی تولید سناریوهای منعطف در برابر بحران‌های محیطی کلان‌شهر تبریز را فرموله کند. این تحقیق با رویکرد آینده‌پژوهی در چارچوب مطالعات کیفی سامان‌یافته است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های عمیق با ۱۵ متخصص خبره (طراحی پارامتریک، مدیریت‌شهری و سیستم‌های هوشمند)، که به روش گلوله‌برفی انتخاب شده بودند، تا مرحلهٔ اشباع‌نظری گردآوری شد. فرایند تحلیل با تلفیق روش کلایزی و کدگذاری (باز، محوری و انتخابی)، به تبیین مقولهٔ مرکزی «پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک»، منجر گردید. سپس اعتبار و کیفیت تحقیق با معیارهای ارزیابی لینکلن و گوبا تضمین شد. یافته‌ها نشان داد که الگوی تحلیلی پژوهش بر سه محور اساسی استوار است. نخست، بازآفرینی کالبدی پارامتریک که با گذار از بافت‌های صلب به هندسه‌های مولد، بستر فیزیکی شهر را به یک ارگانیسم پاسخ‌گو و تطبیق‌پذیر بدل می‌کند. دوم، سناریوسازی استراتژیک هوشمند که با تلفیق هوش محاسباتی و آینده‌نگارانه، فرایند تصمیم‌گیری را از الگوهای خطی به‌سمت شبیه‌سازی دیجیتال احتمالات سوق داده و قدرت پیش‌بینی در برابر تغییرات ناگهانی را افزایش می‌دهد. و سوم، مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت که از طریق تحلیل برخط جریان‌های اطلاعاتی، تاب‌آوری سیستم را در برابر مخاطرات تضمین کرده و با تبدیل آشفتگی محیطی به داده‌های ساختارمند، پایداری استراتژیک را محقق می‌سازد. درنتیجه، استقرار این جریان فکری در تبریز، پیامد تلفیق بینش محاسباتی با طرح‌ریزی‌های منعطف است که از طریق رویکردی پیش‌دستانه، ضریب ریسک در اتخاذ تدابیر کلان را تقلیل داده و با پاسخ به ضرورت‌های تکاملی، ثبات عملکردی و استمرار پایداری در حکمرانی شهری را صیانت می‌کند.

کلیدواژه‌ها: مدیریت، محیطی، آینده‌پژوهی، طراحی پارامتریک، سناریوسازی استراتژیک هوشمند

استناد به این مقاله: فرشباف‌آذریان، پردیس و پورهادی‌حسینی، میرمحمدجواد . (۱۴۰۴). کاربرد تفکر طراحی پارامتریک در سناریوسازی استراتژیک هوشمند و مدیریت عدم قطعیت‌های محیطی. مدیریت استراتژیک هوشمند, ۴(۴) , ۷۷۱-۷۸۸.

مدیریت استراتژیک هوشمند (JISM) در توسعه و تکامل تحت مجوز بین‌المللی کریتیو کامنز با شرایط انتساب-غیرتجاری ۴,۰ منتشر می‌شود.
©نویسندگان

* **نویسنده مسئول:** moh.phdi@yahoo.com

مقدمه

سازمان کالبدی کلان‌شهرهای کنونی، فراتر از بسترهای فیزیکی، به‌مثابهٔ کُنش‌های پیچیده‌ای عمل می‌کنند که در آن‌ها متغیرهای طراحی، مؤلفه‌های زیست‌محیطی و جریان‌های مدیریتی در قالب شبکه‌ای غیرخطی و پویا درهم تنیده‌اند (Miser & Sarioguz, 2024; Ortman et al., 2020). به‌گونه‌ای که، کوچکترین تغییر در متغیرهای کالبدی یا پارامترهای محیطی می‌تواند به بازخوردهای زنجیره‌ای و پیش‌بینی‌ناپذیر منجر شده و پایداری ساختار شهر را با چالش‌های جدی مواجه سازد (تدین و همکاران، ۱۴۰۳؛ یزدانی و اکبریان، ۱۴۰۲). طراحی‌های هوشمند می‌توانند به‌عنوان راهکاری نُوین با عبور از نگاه سنتی و ایستا، از طریق تحلیل و شبیه‌سازی داده‌ها، امکان هدایت دقیق توسعهٔ شهری را فراهم کنند. این الگو، ابزاری کارآمد در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد تا در محیطی متغیر، به تصمیماتی پاسخ‌گو و استراتژیک دست یابند (Vial, 2019). هوشمندی کالبدی، به‌معنای بهره‌گیری از منطق محاسباتی و تحلیل داده‌ها برای بهینه‌سازی سازمان فضایی، افزایش تاب‌آوری در برابر مخاطرات و تقویت پایداری استراتژیک است (قاسمی و زارعی، ۱۴۰۱).

در واقع، داده‌ها و الگوریتم‌های طراحی به‌عنوان مبنایی برای تصمیم‌گیری شواهدمحور و برنامه‌ریزی پیشگیرانه عمل کرده و پیوندی نظام‌مند میان اهداف کالبدی و ضرورت‌های زیستی برقرار می‌سازند (شریف‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳؛ دبدبه و همکاران، ۱۴۰۳). مدیریت در مفهوم رادیکالی، به فرایند سازمان‌دهی، هدایت و پایش منابع محدود جهت دستیابی به اهداف بهینه اشاره دارد (Davenport et al., 2019). تعمیم این مفهوم به قلمرو مدیریت‌شهری، مستلزم هماهنگی میان زیرساخت‌ها و کدهای کالبدی است تا کارایی عملکردی شهر و کیفیت زیست به حداکثر برسد. از این منظر، مدیریت استراتژیک با ورود به لایهٔ آینده‌پژوهی، به شناسایی تهدیدهای محیطی و فرصت‌های کالبدی می‌پردازد. ضرورتی که با ظهور تفکر پارامتریک و سناریوسازی هوشمند در معماری و شهرسازی، جایگاهی کلیدی در کاهش عدم‌قطعیت‌های کلان‌شهری یافته است. پاتریک شوماخر[1] پیشگام نظریهٔ پارامتریسیزم، طراحی را نه یک فرایند صرفاً فرمال، بلکه سیستمی از هم‌بستگی‌های متغیر می‌داند که با برقراری پیوند میان مؤلفه‌های کالبدی و داده‌های محیطی، بستری برای مدیریت پیچیدگی‌های اجتماعی-فضایی فراهم می‌کند. به‌گونه‌ای که هر تغییر در پارامترها، پاسخی استراتژیک را در کل سامانه ایجاد می‌نماید. ماریو کارپو[2] با معرفی چرخش دوم دیجیتال، استدلال می‌کند که قدرت محاسباتی و کلان‌داده‌ها، امکان مدیریت فرم‌های غیراستاندارد و مدیریت پیچیدگی‌هایی را فراهم

[1] Patrik Schumacher
[2] Mario Carpo

می‌سازند که پیش‌تر فراتر از توان تحلیل انسانی بودند. نری اکسمن[1] با طرح نظریهٔ اکولوژی مواد، مرز میان کالبد و محیط را از میان برده و بر طراحی پاسخ‌گو تأکید دارد جایی که سازه‌های شهری باید مانند ارگانیسم‌های زنده، کدهای هندسی خود را در واکنش به محرک‌های بیرونی بازتنظیم کنند. میشل گوده[2] بنیان‌گذار مکتب آینده‌پژوهی استراتژیک، بر لزوم عبور از پیش‌بینی‌های ایستا به‌سمت تحلیل ساختاری تأکید دارد. از منظر وی، در محیط‌های متلاطم، مدیریت باید بر شناسایی پیش‌ران‌های کلیدی متمرکز شود. فرایندی که در طراحی پارامتریک از طریق تعریف متغیرهای تأثیرگذار، امکان تدوین سناریوهای منعطف و کاهش ریسک‌های تصمیم‌گیری را فراهم می‌سازد (Wolniak & Stecuła, 2024; Sokolov et al., 2019; Tranfield et al., 2003). نسیم نیکلاس طالب[3] با طرح مفهوم پادشکنندگی، دیدگاهی نُوین در مدیریت عدم‌قطعیت ارائه می‌دهد. سیستم‌های هوشمند نباید تنها در برابر بحران مقاوم باشند، بلکه باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که از آشفتگی‌ها و عدم‌قطعیت‌ها برای بهبود عملکرد خود بهره ببرند.

این همان منطقی است که در سناریوسازی پارامتریک برای مواجهه با مخاطرات محیطی دنبال می‌شود. مایکل باتی[4] در نظریهٔ علم جدید شهرها، شهر را به‌مثابهٔ جریانی از شبکه‌ها و داده‌ها تعریف می‌کند و بر این باور است که شبیه‌سازی رایانه‌ای و مدل‌سازی پارامتریک، ابزارهای ضروری برای درک رفتارهای نوظهور شهری و تدوین استراتژی‌های مدیریتی پیش‌نگر هستند به‌طوری‌که ضیاءالدین سردار[5] با معرفی مفهوم دوران پسانرمال، استدلال می‌کند که در جهان سرشار از تضاد و آشوب، برنامه‌ریزی‌های سنتی کارایی ندارند. وی بر ضرورت تفکر سناریومحور و خلاقانه تأکید دارد که در این تحقیق، از طریق پیوند میان هوش محاسباتی با استراتژی‌های منعطف، به‌عنوان راهکاری برای تاب‌آوری کالبدی در برابر عدم‌قطعیت‌ها بازتعریف می‌شود (Chen et al., 2025; Obafunsho, 2024; Taboada et al., 2023).

امروزه کلان‌شهر تبریز در آستانهٔ گذاری پارادایمیک از برنامه‌ریزی کالبدی ایستاتیک به‌سمت حکمرانی فضایی پیش‌نگر قرار دارد. فرایندی که فراتر از نوسازی کالبدی، لایه‌های عمیق مدیریت بحران را در مواجهه با عدم‌قطعیت‌های محیطی با چالش‌های ساختاری مواجه ساخته است. افزون‌بر پیشرفت‌های فناورانه، مدیریت‌شهری در این کلان‌شهر کماکان درگیر گسستی بنیادین میان ابزارهای مدل‌سازی هوشمند و ساختارهای نهادی صلب است. مسئلهٔ کلیدی در این میان، غلبهٔ نگاه تک‌بُعدی به ابزارهای محاسباتی

[1] Neri Oxman
[2] Michel Godet
[3] Nassim Nicholas Taleb
[4] Michael Batty
[5] Ziauddin Sardar

است که منجربه تقلیل جایگاه طراحی پارامتریک از یک بازوی استراتژیک به یک تکنیک فرم‌پرداز شده است. شواهد حاکم‌بر سازمان فضایی تبریز نشان می‌دهد که تداوم رویکردهای طراحی سنتی، پتانسیل پاسخ‌گویی به بحران‌های نوظهور محیطی را نداشته و موجب کاهش پایداری و تاب‌آوری کالبدی در برابر ریسک‌های سیستماتیک می‌شود. بر این مبنا، پرسش پژوهش این است که - بازتعریف مدیریت عدم‌قطعیت‌های محیطی برپایهٔ منطق الگوریتمیک واجد چه مؤلفه‌هایی است و چگونه می‌توان میان پویایی طراحی محاسباتی و ضرورت‌های ادارهٔ استراتژیک فضا پیوندی ارگانیک برقرار نمود؟ بررسی حاضر با هدف رفع این خلأ، به واکاوی پیوند میان مؤلفه‌های طراحی الگوریتمیک و ادارهٔ استراتژیک فضا می‌پردازد تا الگوی تولید سناریوهای منعطف در برابر بحران‌های محیطی کلان‌شهر تبریز را فرموله کند. این مطالعه تلاشی است برای تبیین دیالکتیک میان هوش محاسباتی و تصمیم‌گیری راهبردی، تا از این طریق چارچوبی نظری و عملیاتی ترسیم نماید که در آن، طراحی پارامتریک نه صرفاً به‌عنوان یک ابزار فنی، بلکه به‌مثابهٔ بستری برای توسعهٔ پایدار و بازتعریف هوشمند پارادایم‌های ادارهٔ کلان‌شهر تجلی یابد.

پیشینهٔ پژوهش

مدیریت استراتژیک فضاهای شهری در عصر معاصر، از برنامه‌ریزی‌های کالبدی صلب به‌سمت الگوهای انعطاف‌پذیر و سناریومحور تغییر ماهیت داده است. استقرار نظام‌های راهبردی در مدیریت شهرهای هوشمند، بیش‌از هر چیز نیازمند الگوهای پیش‌نگری است که بتواند میان زیرساخت‌های تکنولوژیک و اهداف بلندمدت مدیریتی، پیوندی ارگانیک برقرار کند و از این طریق، مسیر توسعه را در برابر عدم‌قطعیت‌ها تبیین نماید (دبدبه و همکاران، ۱۴۰۴). تدوین سناریوهای محتمل و مطلوب از طریق تحلیل‌های ساختاری و شبکه‌ای، ابزاری کلیدی برای شناسایی پیش‌ران‌های رشد هوشمند محسوب می‌شود که امکان هدایت توسعه به‌سمت الگوهای پایدار و انسان‌محور را در شهرهای میانی و بزرگ فراهم می‌آورد (زیاری و احسانی‌فرد، ۱۴۰۱). واکاوی اقتصادی و کالبدی در بسترهای کلان‌شهری نشان می‌دهد که آینده‌پژوهی شهری نه یک انتخاب، بلکه ضرورتی بنیادین برای صیانت از اقتصاد باثبات و پایداری فضایی است که زیربنای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک را در مواجهه با بحران‌ها شکل می‌دهد (برادران‌خانیان و همکاران، ۱۴۰۱). پیوند میان برنامه‌ریزی راهبردی و رویکرد سناریونویسی، امکان مدیریت پویای فضاهای شهری را در مناطق استراتژیک فراهم می‌کند و چارچوبی عملیاتی برای مقابله با چالش‌های نوظهور و ارتقای تاب‌آوری کالبدی ارائه می‌دهد (مرادی‌سنگاچینی و همکاران، ۱۴۰۴). تحول در ماهیت طراحی‌شهری و معماری، محصول گذار از متدهای توصیفی به‌سمت نظام‌های هوشمند و داده‌محور است که در آن، هوش‌مصنوعی به‌عنوان محرک اصلی در تحلیل عوامل تبیین‌گر برنامه‌ریزی ایفای نقش می‌کند. ادغام ابزارهای هوشمند در روند

توسعه، امکان مدل‌سازی پویای متغیرهای محیطی را فراهم آورده و ظرفیت‌های جدیدی را برای ارتقای کیفیت زندگی و کارآمدی زیرساخت‌های شهری در بستری از نوآوری‌های دیجیتال ایجاد می‌نماید (حسینی و همکاران، ۱۴۰۳). این پویایی در مقیاس کالبدی، مستلزم بهره‌گیری از استراتژی‌های نوآورانه در طراحی ساختمان‌های هوشمند است. به‌گونه‌ای که برنامه‌ریزی سناریومحور در صنعت معماری، بستری را برای خلق فضاهای انطباق‌پذیر فراهم می‌سازد که قادر به پاسخ‌گویی به نیازهای متغیر و پیچیدگی‌های آتی سکونت باشند (نابغ‌وطن و نابغ‌وطن، ۱۴۰۳). از بُعد هستی‌شناسی فرم، رویکردهای آینده‌اندیشانه در طراحی، پیوند میان فناوری‌های نُوین و مطالعات نظری را بازتعریف کرده و با استفاده از الگوهای پیش‌نگر، امکان آزمون سناریوهای معماری را پیش‌از ظهور کالبدی و در جهت نیل به پایداری فضایی میسر می‌سازند (مهدوی و همکاران، ۱۴۰۴). به‌کارگیری رویکرد سناریونویسی در توسعهٔ فرم شهری، امکان شناسایی آینده‌های محتمل را در حوزه‌های توسعه‌یافته فراهم می‌کند و از طریق تدوین مسیرهای منعطف کالبدی، مدیریت رشد فضایی را به‌شکلی پیش‌گیرانه و نظام‌مند در برابر عدم‌قطعیت‌های محیطی فرموله می‌کند (بشیان و همکاران، ۱۴۰۲). تحقق زیست‌بوم‌های شهری آینده در مقیاس جهانی، در گروی گذار از پارادایم‌های کالبدی انعطاف‌ناپذیر به‌سوی حکمرانی در فضای جریان‌ها و مدیریت استراتژیک کلان‌داده‌هاست.

واکاوی این راهبردها در توسعهٔ شهرهای هوشمند نشان می‌دهد که صیانت از امنیت داده‌ها و درک پیچیدگی‌های حفاظت از اطلاعات در استراتژی‌های شهری، هستهٔ مرکزی پایداری دیجیتال را تشکیل داده و زیربنای اعتماد و کارآمدی را در تعاملات پیچیدهٔ شهروند–داده فراهم می‌آورد (Lnenicka et al., 2024). توانمندسازی برنامه‌ریزی سناریومحور با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفتهٔ هوش‌مصنوعی، افق‌های نُوینی را در جهت تقویت تاب‌آوری چندبُعدی و مقابله با مخاطرات نوظهور گشوده است. به‌گونه‌ای که هوش‌مصنوعی به‌عنوان کاتالیزوری در تبدیل عدم‌قطعیت‌های محیطی به فرصت‌های مهندسی و برنامه‌ریزی پاسخ‌گو عمل می‌کند (Hao et al., 2024). انسجام ساختاری شهر هوشمند، تابعی از هم‌گرایی دقیق میان لایه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که در آن، هماهنگی میان مؤلفه‌های پایداری، تکنولوژی و مدیریت ذی‌نفعان، بقای سیستم در شرایط بحرانی را تضمین می‌نماید (Gracias et al., 2023). نقش برنامه‌ریزی شهری در طراحی شهرهای آینده، فراتر از مداخله در فرم، به‌معنای تدوین یک ساختار مفهومی پویا است که در آن سناریوهای توسعه به‌طور مداوم با پارامترهای متغیر زیست‌بومی تطبیق یافته و چارچوبی نُوین برای درک فضایی و عملیاتی از شهر فردا ارائه می‌دهند (Alesaily et al., 2025).

روش

تحقیق حاضر با اتخاذ رویکرد آینده‌پژوهی در چارچوب مطالعات کیفی سامان‌یافته است. موضع اپیستمولوژیک این جستار بر این اصل استوار است که پایداری و تاب‌آوری کلان‌شهری چون تبریز، در گرو گذار از انگاره‌های کالبدی صلب به‌سمت منطق الگوریتمیک و جایگزینی مدیریت دستوری با الگوهای مولد است. فهم این پدیده، مستلزم واکاوی چگونگی تبدیل داده‌های محیطی (بحران‌های لرزه‌ای و فرسودگی فضایی)، به پارامترهای منعطف مدیریتی است. مشارکت‌کنندگان شامل ۱۵ نفر از متخصصان خبره در حوزه‌های طراحی پارامتریک، مدیریت‌شهری و سیستم‌های هوشمند بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع گلوله‌برفی انتخاب شدند. روند گردآوری داده‌ها تا دستیابی به اشباع‌نظری در نفر دوازدهم ادامه یافت و جهت اطمینان از کفایت یافته‌ها، با ۳ مصاحبهٔ تکمیلی به پایان رسید. ابزار اصلی مطالعه، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق با تمرکز بر واکاوی تجربهٔ خبرگی و آینده‌نگری فضایی بود.

هر مصاحبه در بازهٔ زمانی ۵۵ تا ۸۵ دقیقه به‌طول انجامید. پروتکل مصاحبه حول محور نسبت میان مؤلفه‌های طراحی الگوریتمیک (مانند کدهای هندسی و مدلینگ مولد)، با راهبردهای مدیریت استراتژیک (مانند سناریوسازی هوشمند و کنترل عدم‌قطعیت‌ها)، در بستر تبریز تدوین شد.

فرایند تحلیل داده‌ها با تلفیق روش هفت‌گامی کلایزی و راهبرد کدگذاری (باز، محوری و انتخابی)، به‌صورت یکپارچه انجام پذیرفت؛ بدین‌ترتیب که در گام اول و دوم (استغراق و استخراج)، روایت‌های متخصصان به‌طور مکرر بازخوانی و گزاره‌های کلیدی مرتبط با مدیریت پارامتریک و سناریوسازی هوشمند استخراج شد. در گام سوم (صورت‌بندی معانی)، عبارات استخراج‌شده از طریق کدگذاری باز به مفاهیم انتزاعی مبدل گشتند تا دیدگاه‌های فنی خبرگان به زبان مفاهیم راهبردی و کدهای طراحی ترجمه شود. در گام چهارم (خوشه‌بندی مضامین)، مفاهیم براساس وجوه اشتراک در قالب مضامین فرعی و کدگذاری محوری طبقه‌بندی شدند که پیوند میان متغیرهای محیطی تبریز و پاسخ‌های الگوریتمیک را در قالب خوشه‌های موضوعی تبیین می‌کرد. سپس در گام پنجم و ششم (توصیف جامع و تبیین ساختار)، نتایج حاصل در قالب یک توصیف غنی ادغام و ساختار بنیادین پدیدهٔ مدیریت هندسی بحران، شناسایی شد و مضامین اصلی از دل خوشه‌ها استخراج گردید و در گام هفتم (اعتبارسنجی)، با بازگشت به ۸ نفر از مشارکت‌کنندگان، یافته‌های نهایی و تفاسیر استخراج شده موردتأیید و اصلاح قرار گرفت.

درنهایت، از طریق کدگذاری انتخابی، مقولهٔ مرکزی پژوهش تحت‌عنوان «پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک»، تبیین گشت. جهت اطمینان از کیفیت و

اعتبار یافته‌ها، از معیارهای چهارگانهٔ لینکلن[1] و گوبا[2] استفاده شد: ۱. قابلیت اعتبار: از طریق مثلث‌سازی داده‌ها میان سه حوزهٔ تخصصی؛ ۲. قابلیت انتقال: ارائهٔ توصیف غنی از الگوریتم طراحی جهت تعمیم‌پذیری؛ ۳. قابلیت اعتماد: مستندسازی گام‌به‌گام تمامی مراحل تحلیل و ۴. تأییدپذیری: انجام بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان جهت حصول اطمینان از عدم سوگیری ذهنی پژوهشگران.

یافته‌ها

در این بخش، یافته‌های مطالعهٔ پیرامون «پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک»، طی سه مرحله تبیین می‌گردد. به‌طوری‌که ابتدا روایی تخصصی مشارکت‌کنندگان بررسی شده، سپس فرایند استقرایی نیل به مقولهٔ مرکزی از طریق کدگذاری داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها تشریح می‌گردد. درنهایت، الگوی تحلیلی پژوهش با تمرکز بر پیوند میان هوش محاسباتی و تفکر استراتژیک در سه محور «بازآفرینی کالبدی پارامتریک»، «سناریوسازی استراتژیک هوشمند» و «مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت»، ارائه می‌شود تا سازوکار گذار از الگوهای ایستا به نظام‌های مدیریتی پیش‌نگر در کلان‌شهر تبریز تبیین گردد.

[1] Yvonna S. Lincoln
[2] Egon G. Guba

جدول ۱: مشخصات مشارکت‌کنندگان

ردیف	کد مصاحبه	حوزهٔ تخصصی	تحصیلات	گفتمان (دقیقه)	موقعیت مکانی
۱	P-01	طراحی پارامتریک	پست‌دکتری	۸۰	کلان‌شهر تبریز
۲	P-02	مدیریت‌شهری		۸۵	
۳	P-03	سیستم‌های هوشمند		۵۵	
۴	P-04	طراحی پارامتریک		۷۳	
۵	P-05	مدیریت‌شهری		۶۵	
۶	P-06	سیستم‌های هوشمند		۸۱	
۷	P-07	طراحی پارامتریک		۷۸	
۸	P-08	مدیریت‌شهری	دکتری	۵۹	
۹	P-09	طراحی پارامتریک		۶۶	
۱۰	P-10	سیستم‌های هوشمند		۷۷	
۱۱	P-11	مدیریت‌شهری		۶۸	
۱۲	P-12	سیستم‌های هوشمند		۷۹	
۱۳	P-13	سیستم‌های هوشمند		۸۴	
۱۴	P-14	مدیریت‌شهری	کارشناسی‌ارشد	۶۳	
۱۵	P-15	طراحی پارامتریک		۵۵	

مطابق (جدول ۱)، پراکنش تخصص در میان ۱۵ شرکت‌کننده، نشان‌دهندهٔ یک تلاقی سه‌گانه میان حوزه‌های موردواکاوی است. این توزیع هوشمندانه، زیربنای لازم برای استراتژی مثلث‌سازی داده‌ها را جهت نیل به یک تفسیر جامع از هم‌گرایی منطق

الگوریتمیک و مدیریت استراتژیک فراهم آورده است. حضور اکثریت قاطع متخصصان با تصحیلات پست‌دکتری، دکتری و کارشناسی‌ارشد، تضمین‌کنندهٔ غنای داده‌های کیفی و عمق تفسیری در گام‌های هفت‌گانهٔ کلایزی است.

تمرکز بر کد مصاحبه P-01 با مدرک پست‌کتری و سوابق علمی–پژوهشی، نشان از انتخاب هدفمندی دارد که در مرزهای دانش معماری–رایانشی، فعالیت می‌کند. به‌ویژه در مصاحبه‌هایی نظیر P-02 و P-13، که با اختصاص ۸۵ و ۸۴ دقیقه، بیشترین زمان استغراق در موضوع را به‌خود اختصاص داده‌اند، لایه‌های پیچیدهٔ مدیریت در دوران پسانرمال موردارزیابی قرار گرفت. توزیع برابر تخصص‌ها (۵ نفر در هر حوزه)، بستری فراهم ساخت تا نگاه به پدیده تک‌بُعدی نباشد. به‌طوری‌که رویکرد متخصصان طراحی پارامتریک بر «بازآفرینی کالبدی و کدهای هندسی»، دیدگاه مدیران شهری بر «سناریوسازی و کنترل عدم‌قطعیت‌ها» و چشم‌انداز خبرگان حوزهٔ سیستم‌های هوشمند بر «مدلینگ مولد و مدیریت داده‌محور»، متمرکز بود. مجموع ۱۰۶۹ دقیقه (حدود ۱۸ ساعت)، مصاحبهٔ عمیق با میانگین تقریبی ۷۱ دقیقه برای هر جلسه، حاکی از استغراق کامل محقق در روایت‌های متخصصان جهت درک گذار از مدیریت دستوری به الگوهای مولد است.

تداوم مصاحبه‌ها تا نفر پانزدهم (درحالی‌که اشباع‌نظری در نفر دوازدهم حاصل شده بود)، نشان‌دهندهٔ پای‌بندی به معیارهای قابلیت اعتماد و تأییدپذیری لینکلن و گوبا است تا از دقت تفسیر چگونگی تبدیل بحران‌های لرزه‌ای تبریز به پارامترهای منعطف مدیریتی اطمینان حاصل شود. موقعیت مکانی واحد کلان‌شهر تبریز، در تمامی مصاحبه‌ها به‌عنوان کانون تحلیل، عمل کرده است.

این تمرکز جغرافیایی باعث شده تا داده‌ها علی‌رغم کثرت دیدگاه‌ها، در یک نقطهٔ هم‌گرا شوند و قابلیت مقایسهٔ کدها در مرحلهٔ کدگذاری محوری به حداکثر برسد. در مجموع، جدول فوق تأیید می‌کند که زیرساخت انسانی این تبیین، دارای روایی تخصصی بالایی است و قابلیت انتقال یافته‌ها به سایر ساختارهای کلان‌شهری مواجه با پیچیدگی و عدم‌قطعیت‌های محیطی، به‌واسطهٔ عمق دانش مشارکت‌کنندگان، به‌خوبی تضمین شده است.

جدول۲: ابعاد کدگذاری

باز	محوری		انتخابی
مفاهیم اولیه	مضمون‌های فرعی	مضمون‌های اصلی	مقولهٔ مرکزی
۱۰۵ کد اولیه	کدهای هندسی مولد الگوریتم‌های پاسخ‌گو انعطاف‌پذیری کالبدی بازآفرینی پارامتریک پیش‌ران‌های کلیدی مدل‌سازی پسانرمال	پادشکنندگی سیستمی کاهش ریسک تصمیم‌گیری جریان داده‌های محیطی سنسورینگ شهری پردازش الگوریتمیک پایش هوشمند برخط	بازآفرینی کالبدی پارامتریک سناریوسازی استراتژیک هوشمند مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت	پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک

مطابق (جدول ۲)، فرایند تحلیل داده‌ها طی یک ساختار سلسله‌مراتبی با رویکرد آینده‌نگارانه، از تکثر مفاهیم اولیه به وحدت مقولهٔ مرکزی نائل آمده است که عبارت‌انداز: کدگذاری باز: استخراج ۱۰۵ کد اولیه، نشان‌دهندهٔ پیچیدگی درهم‌تنیدهٔ عدم‌قطعیت‌های محیطی در کلان‌شهر تبریز و پتانسیل بالای تفکر پارامتریک در پاسخ‌گویی به آن‌هاست. این حجم از کدها بیانگر آن است که مدیریت‌شهری در این بستر، صرفاً یک فرایند اداری نیست، بلکه مجموعه‌ای متراکم از متغیرهای لرزه‌ای، فضایی و کالبدی است که توانسته است طیف گسترده‌ای از پاسخ‌های مولد را در ذهن خبرگان برانگیزد.

کدگذاری محوری: در این مرحله، کدهای اولیه در قالب ۱۲ مضمون فرعی انتظام یافته‌اند که پیوند میان منطق الگوریتمیک و مدیریت استراتژیک را عملیاتی می‌کنند. تقلیل این مضامین به ۳ مضمون اصلی، نشان‌دهندهٔ یک نظم سیستماتیک در مواجهه با بحران‌های شهری است به‌مثابهٔ:

بازآفرینی کالبدی پارامتریک: مرحلهٔ اول مواجههٔ فنی با ساختار صلب شهری را از طریق کدهای هندسی و کالبد منعطف پوشش می‌دهند.

سناریوسازی استراتژیک هوشمند: به پردازش‌های عالی مدیریتی در زمینهٔ آینده‌پژوهی و مدل‌سازی مسیرهای جایگزین در شرایط پسانرمال اشاره دارند.

مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت: لایه‌های نظارتی و پایش برخط را تبیین می‌کنند که از طریق سنسورینگ و جریان داده، ریسک‌های محیطی را تقلیل می‌دهند.

کدگذاری انتخابی: رأس تحلیلی جدول فوق، تبلور تمامی مفاهیم در مقولهٔ مرکزی تحت‌عنوان «پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک»، است. این امر نشان می‌دهد که تاب‌آوری آیندهٔ تبریز، محصول اقدامات سنتی و دستوری نیست، بلکه ناشی از یک سیستم هوشمند است که توانسته میان عدم‌قطعیت‌های محیطی و پاسخ‌های پارامتریک، هم‌گرایی ایجاد کند. در واقع، برآیند به‌دست‌آمده ثابت می‌کند که چگونه بحران‌های شهری (مانند فرسودگی و زلزله)، از فیلترهای هندسی، سناریوسازی و پایش داده عبور کرده و به یک الگوی مدیریت پادشکننده تبدیل شده‌اند.

به‌طور خاص، منطق حاکم‌بر یافته‌ها نشان می‌دهد که فرایند گذار به مدیریت نُوین شهری، یک صیرورت سلسله‌مراتبی از فهم کدهای کالبدی به پردازش سناریوهای هوشمند و درنهایت، تبلور در گسترهٔ مدیریت منعطف داده‌محور، است.

جدول۳: الگوی تحلیلی؛ پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک

مضمون‌های اصلی	پایهٔ تبیین تحلیل نظری
بازآفرینی کالبدی پارامتریک	پاتریک شوماخر و نری اکسمن
سناریوسازی استراتژیک هوشمند	میشل گوده و ضیاءالدین سردار
مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت	ماریو کارپو-مایکل باتی و نسیم نیکلاس طالب

مطابق (جدول ۳)، واکاوی «پارادایم مدیریت الگوریتمیک و تاب‌آوری پارامتریک»، نشان می‌دهد که فرموله کردن سناریوهای منعطف در کلان‌شهر تبریز، محصول یک سنتز نظام‌مند میان هوش محاسباتی و تفکر استراتژیک است که در سه محور اساسی زیر تبیین می‌شود:

مضمون بازآفرینی کالبدی پارامتریک: (دیالکتیک هندسه مولد و پاسخ‌گویی محیطی)؛ یافته‌ها براساس نظریهٔ پارامتریسیزم (پاتریک شوماخر) و اکولوژی مواد (نری اکسمن)، نشان می‌دهند که صلبیت کالبدی بافت‌های شهری در مواجهه با بحران، تنها از طریق تبدیل فرم به سیستمی از هم‌بستگی‌های متغیر قابل ترمیم است. در این سطح، طراحی از یک کُنش صلب به یک «ارگانیسم پاسخ‌گو بدل می‌شود که کدهای هندسی خود را در واکنش به محرک‌های بیرونی (نظیر متغیرهای لرزه‌ای و فضایی)، بازتنظیم می‌کند. این فرایند ثابت می‌کند که بازآفرینی شهری، نه یک اقدام صوری، بلکه یک بازتنظیم الگوریتمیک برای دستیابی به پویایی کالبدی در بسترهای متلاطم است.

مضمون سناریوسازی استراتژیک هوشمند: (گذار از پیش‌بینی ایستا به مدل‌سازی پسانرمال)؛ براساس مبانی آینده‌پژوهی استراتژیک (میشل گوده) و منطق دوران پسانرمال (ضیاءالدین سردار)، یافته‌ها حاکی از آن است که در محیط‌های سرشار از تضاد و آشوب، برنامه‌ریزی‌های سنتی به بن‌بست رسیده‌اند. این سطح با شناسایی پیش‌ران‌های کلیدی و

تبدیل آن‌ها به متغیرهای طراحی، امکان تدوین سناریوهای منعطف را فراهم می‌سازد. در واقع، پیوند میان هوش محاسباتی و تفکر سناریومحور، مدیریت‌شهری را قادر می‌سازد تا به‌جای غافل‌گیری در برابر آینده، مسیرهای احتمالی را مدل‌سازی کرده و تاب‌آوری کالبدی را در ترازوی احتمالات استراتژیک بسنجد.

مضمون مدیریت داده‌محور عدم‌قطعیت: (تحقق سیستم‌های پادشکننده در بستر کلان‌داده‌ها)؛ یافته‌ها منطبق بر چرخش دوم دیجیتال (ماریو کارپو) و نظریهٔ علم جدید شهرها (مایکل باتی)، نشان‌دهندهٔ ضرورت تبدیل شهر به جریانی از داده‌های برخط است. استنتاج می‌شود که مدیریت عدم‌قطعیت در کلان‌شهری همچون تبریز، مستلزم عبور از مفهوم مقاومت صرف و نیل به پادشکنندگی (نسیم نیکلاس طالب) است. جایی‌که سیستم مدیریتی نه‌تنها در برابر آشفتگی آسیب نمی‌بیند، بلکه از داده‌های استخراج شده از بطن عدم‌قطعیت‌ها (مانند رفتارهای نوظهور شهری)، برای بهبود ساختار خود بهره می‌گیرد.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل یافته‌های حاصل از رویکرد آینده‌پژوهی نشان می‌دهد که مدیریت عدم‌قطعیت در کلان‌شهرها، نه یک فرایند کنترل ایستا بر متغیرها، بلکه محصول یک سنتز الگوریتمیک میان تفکر طراحی و راهبردهای هوشمند است. این پارادایم در مواجهه با آشفتگی‌های کالبدی و مخاطرات محیطی، به‌مثابهٔ یک سیستم خودتنظم استراتژیک عمل می‌کند که قادر است پیچیدگی‌های محیطی را به فرصت‌های تاب‌آوری بدل نماید. بحث حاضر در سه گسترهٔ موضوعی به تفسیر این پیوند و استنتاج نهایی می‌پردازد. نتایج پژوهش در محور کالبدی تبیین کرد که مقابله با آشفتگی‌های ساختاری در بافت‌های شهری، فراتر از مداخلات فیزیکی، مستلزم تغییر ماهیت فضا از یک ابژهٔ ایستا به یک ارگانیسم پاسخ‌گو است. در این چارچوب، طراحی نه یک پروسهٔ فرمال، بلکه سیستمی از هم‌بستگی‌های متغیر است که در آن هر تغییر کوچک در داده‌های محیطی، پاسخی استراتژیک را در کل سامانه برمی‌انگیزد.

یافته‌ها نشان می‌دهند که تبدیل مؤلفه‌های شهری به کدهای هوشمند، چرخهٔ الحاق پاسخ‌گوی کالبد با محیط را تسهیل کرده و معماری شهری را از یک موجودیت منفعل به یک کُنشگر فعال در برابر مخاطرات بدل می‌سازد. جایی‌که هندسهٔ فضا نه در تقابل با محیط، بلکه در امتداد تغییرات آن بازتعریف می‌شود. محوری‌ترین یافته در بُعد سلسله‌مراتبی حاکی از آن است که در محیط‌های شهری متلاطم، برنامه‌ریزی‌های کلان و خطی کارایی خود را از دست داده و جای خود را به مدل‌سازی سناریوهای منعطف داده‌اند. از منظر استراتژیک، پیوند هوش محاسباتی با مدل‌های آینده‌نگارانه، با عبور از پیش‌بینی‌های قطعی، فضا را به یک میدان احتمالات، بدل می‌کند. این رویکرد به

مدیریت‌شهری اجازه می‌دهد تا در مواجهه با بحران‌های پیش‌بینی‌نشده، به‌جای واکنش‌های انفعالی، از طریق مدل‌سازی دیجیتال آینده‌های جایگزین، منابع خود را بازسازی کند. این همان نقطهٔ تلاقی هوش الگوریتمیک و تفکر استراتژیک است که بار شناختی عدم‌قطعیت را در لایه‌های تصمیم‌گیر تقلیل می‌دهد. تفسیر نهایی یافته‌ها بیانگر این است که تاب‌آوری کلان‌شهرها، ریشه در توانایی سیستم برای تبدیل آشفتگی به اطلاعات دارد. برخلاف مدل‌های سنتی که پایداری را در مقاومت صلب جست‌وجو می‌کنند، مدیریت پارامتریک از طریق فعال‌سازی مدارهای پادشکننده، از نوسانات محیطی برای بهبود عملکرد خود بهره می‌گیرد. در این پارادایم، شهر به‌مثابهٔ جریانی از داده‌ها و شبکه‌ها تعریف می‌شود که در آن، امنیت استراتژیک محصول مدیریت برخط اطلاعات است. استنتاج می‌شود که مدیریت هوشمند فضا زمانی تحقق می‌یابد که کالبد شهری نه به‌عنوان یک بن‌بست فضایی، بلکه به‌مثابهٔ یک پلتفرم داده‌محور، میان ریسک‌های زیستی و ثبات عملکردی، یک سنتز پایدار ایجاد کند. در مجموع، این پژوهش به این نتیجه دست یافت که کاربرد تفکر طراحی پارامتریک، فراتر از یک ابزار فنی، یک منطق نُوین در حکمرانی استراتژیک است. این الگو با فرموله کردن پیوند میان مؤلفه‌های کالبدی و سناریوهای هوشمند، سازوکار گذار از الگوهای ناکارآمد ایستا به نظام‌های مدیریتی پیش‌نگر را فراهم می‌سازد. دستاورد نهایی تحقیق نشان می‌دهد که تحقق تاب‌آوری در کلان‌شهری همچون تبریز، در گرو پذیرش پیچیدگی و به‌کارگیری الگوهای طراحی مولد است تا از این طریق، شکاف میان عدم‌قطعیت‌های محیطی و ضرورت‌های مدیریت ایمن، به نفع هوش کالبدی پوشش داده شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

سپاسگزاری

با کمال احترام، از تمامی بزرگوارانی که با حمایت‌های ارزشمند و راهنمایی‌های علمی خود، مسیر به ثمر رسیدن این پژوهش را هموار ساختند، صمیمانه سپاسگزاریم.

منابع:

برادران‌خانیان، زینب. پناهی، حسین و اصغرپور، حسین. (۱۴۰۱). سناریوهای شهر هوشمند برمبنای رویکرد آینده‌پژوهی شهری: موردمطالعه کلانشهر تبریز. اقتصاد باثبات، ۳(۳)، ۱۳۳-۱۰۵.
https://doi.org/10.22111/sedj.2022.43630.1241

بشیان، فرید. سروری، هادی. حنایی، تکتم و سروری، علی‌اکبر. (۱۴۰۲). شناسایی آینده‌های محتمل توسعهٔ فرم شهری با رویکرد سناریونویسی (نمونهٔ موردی: حوزهٔ شمال‌غرب شهر مشهد). برنامه‌ریزی فضایی، ۱۳(۳)، ۱۴۸-۱۲۹.
https://doi.org/10.22108/sppl.2023.137705.1725

تدین، کیا. مهدوی‌نژاد، محمدجواد و شاهچراغی، آزاده. (۱۴۰۳). کاربرد روش‌های یادگیری ماشینی در حوزهٔ طراحی محیط مصنوع. گفتمان طراحی‌شهری، ۵(۲)، ۱۲۸-۱۱۶.
https://udd.modares.ac.ir/article_23273.html

حسینی، سیده‌زهرا. رئوفی. روژین. زرآبادی‌پور. زهرا و مقدم، سمانه. (۱۴۰۳). تحلیل عوامل تبیین نقش هوش‌مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری و توسعهٔ شهرها. صفه، ۳۴(۳)، ۱۳۸-۱۱۳.
https://doi.org/10.48308/sofeh.2024.104799

دبدبه، محمد. ثقفی‌اصل، آرش. باقری‌صیقلانی، بیتا و زینالی، محمد. (۱۴۰۳). طراحی الگوی چارچوب تحلیلی در فراهم‌سازی شهر آینده‌نگر با رویکرد تبیینی؛ مبتنی‌بر محیط‌فرهنگی جامعه‌محور (گسترهٔ واکاوی: کلان‌شهر تهران بزرگ). مطالعات بین‌رشته‌ای در تعالی معماری و شهرسازی. ۳(۲). ۲۳۵-۲۱۳.
https://doi.org/10.71882/jisaud.2024.1123689

دبدبه، محمد. صعوه، المیرا. پناهی، سیامک. آلاک، منیژه و نشاسته‌سازان‌اصفهان، عطیه. (۱۴۰۴). الگوی آینده‌پژوهی سناریومحور در مدیریت استراتژیک شهرهای هوشمند ایران. مدیریت استراتژیک هوشمند، ۴(۴)، ۶۶۴-۶۴۷.
https://doi.org/10.87453/bumara.2026.373601.4867

زیاری، کرامت‌الله و احسانی‌فرد، علی‌اصغر. (۱۴۰۱). آینده‌پژوهی متغیرهای رشد هوشمند شهری و سناریوسازی محتمل و مطلوب با روش تحلیل ساختاری و شبکه‌ای (موردپژوهی: سمنان؛ دارالمرحمه). دانش شهرسازی، ۶(۱)، ۱۱۹-۹۲.
https://doi.org/10.22124/upk.2021.18097.1585

شریف‌زاده، زهرا. میرکوشش، امیرهوشنگ و حسینی، محمدمهدی. (۱۴۰۳). بررسی آثار سیاست‌های توسعهٔ فناوری‌های نُوین و هوش‌مصنوعی در گسترش راهبردهای سیاسی کلان با رویکرد سیاست‌های کلی نظام. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱۲(۴۵)، ۴۷-۲۴.
https://doi.org/10.30507/jmsp.2023.388244.2555

قاسمی، محمدهادی و زارعی زینب. (۱۴۰۱). سناریوهای آیندهٔ شهرهای هوشمند ایران در افق ۱۴۲۰. آینده‌پژوهی راهبردی، ۱(۴)، ۷۴-۳۵.
https://dor.org/20.1001.1.28212592.1401.1.4.2.0

مرادی‌سنگاچینی، امیرارسلان. تاج‌بخش، امیرحسین. کاظم‌نژاد، علی. صارمی، حمیدرضا و مغانی‌رحیمی، خاطره. (۱۴۰۴). برنامه‌ریزی راهبردی توسعهٔ شهری مبتنی‌بر رویکرد

سناریونویسی (نمونهٔ مورد مطالعه: منطقهٔ ۵ شهر تهران). چشم‌انداز شهرهای آینده. ۶(۳)، ۱۳۷-۱۱۷.

مهدوی، مژگان. مهدوی‌پور، حسین و ندیمی، حمید. (۱۴۰۴). رویکردهای آینده‌اندیشی در طراحی معماری. نقش جهان مطالعات نظری و فناوری‌های نُوین معماری و شهرسازی. ۱۵(۴)، ۲۵-۴۶. https://doi.org/10.48311/bsnt.2025.23867

نابغ‌وطن، سیامک و نابغ‌وطن روشنک. (۱۴۰۳). استراتژی‌های نوآورانه در طراحی ساختمان‌های هوشمند: با توسعه از طریق برنامه‌ریزی سناریو در صنعت معماری. فرهنگ معماری و شهرسازی اسلامی، ۹(۲)، ۲۴-۱. https://doi.org/10.61186/ciauj.9.2.1

یزدانی، مصطفی و اکبریان، محمدرضا. (۱۴۰۲). بررسی دغدغهٔ معماران مبنی‌بر جایگزینی هوش‌مصنوعی به‌جای طراحان در هزارهٔ سوم. رهپویهٔ معماری و شهرسازی، ۲(۱)، ۶۵-۵۳. https://doi.org/10.22034/rau.2023.1990275.1033

Alesaily, Z., Albialy, A., & Salah Gabr, A.S. (2025). The Role Of Urban Planning In Designing Future Cities: An Analytical Study Of The Conceptual Structure. Social Sciences & Humanities Open, 12, 1-20. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102050

Baradaran Khanian, Z., Panahi, H., & Asgharpur, H. (2022). Smart City Scenarios Based On The urban Futures Studies Approach: A Case Study Of Tabriz Metropolis. Stable Economy, 3(3), 105-133. [In Persian] https://dor.org/10.22111/sedj.2022.43630.1241

Bashian, F., Sarvari, H., Hanaee, T., & Sarvari, A.A. (2023). Identifying Possible Futures Of Urban Form Development With A Scenario Planning Approach (Case Study: Northwest District Of Mashhad City). Spatial Planning, 13(3), 129-148. [In Persian] https://doi.org/10.22108/sppl.2023.137705.1725

Chen, M., Martins, T. S., Zhang, L., & Dong, H. (2025). Digital Transformation In Project Management: A Systematic Review And Research Agenda. Systems, 13(8), 1-23. https://doi.org/10.3390/systems13080625

Dabdabeh, M., Saaveh, E., Panahi, S., Alak, M., & Neshastehsazan Esfahan, A. (2025). Scenario-Based Futures Studies Framework For Strategic Management Of Smart Cities In Iran. Intelligent Strategic Management, 4(4), 647-661. [In Persian] https://doi.org/10.87453/bumara.2026.373601.4867

Dabdabeh, M., Saghafi Asl, A., Bagheri Seygalani, B., & Zeinali, M. (2024). Designing An Analytical Framework For Facilitating A Future-Oriented City With An Explanatory Approach; Based On The Community-Centered Cultural Environment (Scope Of Analysis: Greater Tehran Metropolis). Interdisciplinary Studies In Architecture And Urbanism Development, 3(2), 213-235. [In Persian] https://doi.org/10.71882/jisaud.2024.1123689

Davenport, T.H, Guha, A., Grewal, D., &Bressgott, T. (2019). How Artificial Intelligence Will Change The Future Of Marketing. Academy Of Marketing Science, 48, 24–42. https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0

Ghasemi, M.H., & Zarei, Z. (2022). Future Scenarios For Smart Cities In Iran: A 2040 Horizon. Strategic Futures Studies. 1(4), 35-74. [In Persian] https://dor.org/20.1001.1.28212592.1401.1.4.2.0

Gracias, J.S., Parnell, G.S., Specking, E., Pohl, E.A., & Buchanan, R. (2023). Smart Cities-A Structured Literature Review. Smart Cities, 6(4), 1719-1743. https://doi.org/10.3390/smartcities6040080

Hao, H., Wang, Y., & Jiayu Chen, J. (2024). Empowering Scenario Planning With Artificial Intelligence: A Perspective On Building Smart And Resilient Cities. Engineering, 43(12), 272 -283. https://dor.org/10.1016/j.eng.2024.06.012

Hosseini, S.Z., Raofi, R., Zarabadi Pour, Z., & Moghadam, S. (2024). The Role Of AI In Urben Planning And Development. Soffeh, 34(3), 113-138. [In Persian] https://doi.org/10.48308/sofeh.2024.104799

Lnenicka, M., Hervert, P., & Horak, O. (2024). Understanding Big Data And Data Protection Measures In Smart City Strategies: An Analysis Of 28 Cities. Urban Governance, 4(4), 255-273. https://doi.org/10.1016/j.ugj.2024.12.008

Mahdavi, M., Mahdavipour, H., & Nadimii, H. (2025). Future-thinking Approaches In Architectural Design. Naqshejahan-Basic Studies & New Technologies Of Architecture & Planning, 15(4), 25-46. [In Persian] https://doi.org/10.48311/bsnt.2025.23867

Miser, E., & Sarioguz, O. (2024). Data-Driven Decision-Making: Revolutionizing Management In The Information Era. Modernization In Engineering Technology And Science, 6(2), 1642-1652. https://doi.org/10.56726/IRJMETS49577

Moradi Sangachini, A.A., Tajbakhsh, A.H., Kazemnejad, A., Saremi, H.R., & Moghani Rahimi, K. (2025). Strategic Urban Development Planning Through Scenario Analysis: A Case Study Of District 5, Tehran. Future Cities Vision, 6(3), 177-137. [In Persian] http://jvfc.ir/article-1-480-fa.html

Nabeghvatan, S., & Nabeghvatan, R. (2024). Innovative Strategies In Smart Building Design: Evolution Through Scenario Planning In The Architecture Industry. Culture Of Islamic Architecture & Urbanism, 9(2), 1-24. [In Persian] https://doi.org/10.61186/ciauj.9.2.1

Nakhjirkan, P., Darvishi, F., Barati, N., Zali, N. & Mohammad hosseini, B. (2024). Strategic Foresight for Smart Cities Management in 1415: A Case of Study in Rasht. Iran Futures Studies, 9(1), 93-134. [In Persian]

https://dor.org/10.30479/jfs.2022.16571.1360

Obafunsho, O. (2024). Integrating Ai Into Project Management: Initial Effort, Overcoming Existing Barriers And Long-Term Implications. Humanities And Social Science (IOSR-JHSS), 29(2), 42-50. https://doi.org/10.9790/0837-2902014250

Ortman, S.G., Lobo J., & Smith, M.E. (2020). Cities: Complexity, Theory And history. PLoS ONE, 15(12), 1-24. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243621

Sharifzadeh, Z., Mirkoushesh, A.H. & Hosseini, M.M. (2024). Examining The Impact Of New Technology And Artificial Intelligence Development Policies On The Expansion Of Macro-Political Strategies With A Focus On General Policies. Quarterly Journal Of The Macro & Strategic Policies, 12(45), 24-47. [In Persian] https://doi.org/10.30507/jmsp.2023.388244.2555

Sokolov, A., Veselitskaya, N., Carabias, V., & Yildirim, O. (2019). Scenario-Based Identification Of Key Factors For Smart Cities. Technological Forecasting And Social Change, 148(1), 1-16. https://dor.org/10.1016/j.techfore.2019.119729

Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. Applied Sciences, 13(8), 1-23. https://doi.org/10.3390/app13085014

Tadayon, K., Mahdavinjad, M., & Shahcheraghi, A. (2024). Application Of Machine Learning Methodology In The Design Of The Built Environment. Urban Design Discourse, 5(2), 116-128. [In Persian] https://udd.modares.ac.ir/article_23273.html

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards A Methodology For Developing Evidence-Informed Management Knowledge By Means Of Systematic Review. British Journal Of Management, 14(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

Vial, G. (2019). Understanding Digital Transformation: A Review And A Research Agenda. Strategic Information Systems, 28(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Wolniak, R., & Stecuła, K. (2024). Artificial Intelligence in Smart Cities-Applications, Barriers, And Future Directions: A Review. Smart Cities, 7(3), 1346-1389. https://doi.org/10.3390/smartcities7030057

Yazdani, M., & Akbarian, M. (2023). Examining The Concern Of Architects Towards Replacing Designers With Artificial Intelligence In The Third Millennium. Rahpooye Memari-o Shahrsazi, 2(1), 53-65. [In Persian] https://doi.org/10.22034/rau.2023.1990275.1033