



سیاستگذاری پیشرفت شهری

تابستان ۱۴۰۵. دوره سوم. شماره ۰۲. شماره پیاپی: ۰۷

- رفتارشناسی موتورسیکلت سواران با استفاده از شبیه‌سازی و توسعه مدل‌های رفتاری
 - حمیدرضا بهنود، سعدی رسولی
- سیاستگذاری انطباق با تغییر اقلیم در تهران؛ بازخوانی الگوی تغییرات مکانی بارش در افق ۲۰ سال آینده
 - محمدرضا فرزانه، محمد عبدالحسینی
- توسعه استراتژیک شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری: بینش‌هایی از طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران
 - مهدی صالحی، محمدحسین بوچانی، مرضیه صمدی فروشانی، اسماعیل غفاری
- مدل پیش‌بینی شدت تصادفات جلو به عقب و تغییر خط خودروهایی سواری در میدان شهری
 - علی رحمانی، امین میرزا بروجردیان
- ارزیابی عملکرد و شفافیت سازمانی در شهرداری تهران؛ گذر از مدل کنترلی به مدل یادگیرنده - داده‌باز (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه)
 - الهام سنگی، علی جعفری شهرستانی
- چارچوب راهبردی نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مدیریت شهری ایران؛ رویکرد نظریه زمینه‌ای (مطالعه موردی: شهرداری تهران)
 - بهاره پوریمینی، علیرضا جالینوس
- ارزیابی تطبیقی اثربخشی ابزارهای آرام‌سازی ترافیک در کاهش سرعت وسایل نقلیه (مطالعه میدانی خیابان‌های تهران)
 - حسن خاکسار، پیام معینی
- بهینه‌سازی جذب گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد: با رویکرد برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری
 - علی اصغر عبدشاهی
- بازشناسی مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس در ایران از منظر تمدن نوین اسلامی
 - اصغر مولائی
- نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری؛ از پاسخ‌گویی تا مشارکت (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران)
 - روشک عزتی، گارینه کشیشیان سیرکی، سید مصطفی ابطحی



فصلنامه سیاستگذاری

پیشرفت شهری

تابستان ۱۴۰۵، دوره سوم، شماره ۲، شماره پیاپی ۷



صاحب امتیاز:

مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی شهرداری تهران

مدیر مسئول

دکتر محمدحسین بوچانی

مدرس دانشگاه، دکتری برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی

سر دبیر

دکتر حسین یوسفی

استاد دانشکده انرژی و منابع پایدار، دانشگاه تهران

جانشین مدیر مسئول و سردبیر

مسعود ندافان

مدیر نشریه

زهرا اکلسا رسائی

مدیر اجرایی

دکتر حسینعلی مهرنیا

کارشناس نشریه

مرضیه رازقی

گرافیکست

ویدا محمدزاده اذانی

ویراستار علمی - ادبی

فاطمه رشوند

ویراستار انگلیسی

دکتر فرهاد محبتی

صفحه‌آرا

زهرا استواری دیلمانی

ترتیب انتشار: فصلنامه

شاپای چاپی: ۳۰۹۲-۶۵۳۸

شاپای الکترونیکی: ۳۰۹۲-۶۵۶۴

سیاست انتشار: دسترسی آزاد

فرآیند داوری: دوسوگور

شناسه مجوز وزارت فرهنگ و ارشاد: ۹۷۴۲۶

تاریخ مجوز: ۲۵ فروردین ۱۴۰۴

در تاریخ ۱۶.۱۰.۱۴۰۴ فصلنامه سیاستگذاری پیشرفت شهری گواهی تاییدیه ورود به فرآیند ارزیابی و رتبه‌بندی نشریات علمی را از دفتر سیاستگذاری و برنامه‌ریزی امور پژوهشی نشریات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اخذ کرده است

نشانی: تهران، خیابان کریم‌خان زند، جنب پارک بهجت آباد، پلاک ۱۹۵، روبروی سازمان نوسازی شهرداری، مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی شهرداری تهران

کد پستی: ۱۵۹۴۴۵۱۱۹

تلفن: ۰۲۱-۸۹۳۴۸۷۳، ۰۲۱-۸۹۳۴۸۷۶، ۰۲۱-۸۸۹۸۹۴۴

پست الکترونیکی: amozesh.moasese@gmail.com

وبسایت نشریه: https://judpm.ir

اعضای هیئت تحریریه بین‌المللی

پروفیسور بهنام محمدی ایواتلو

استاد دانشکده مهندسی انرژی، دانشگاه ال یو تی فنلاند

پروفیسور کوروش بهزادیان

استاد زیرساخت‌های هوشمند، دانشگاه وست لندن، انگلستان

دکتر سعید محمدزاده بینا

استاد دانشکده تحصیلات تکمیلی علوم منابع بین‌المللی، گروه مهندسی منابع زمین و علوم محیطی، دانشگاه آکیتا، ژاپن

اعضای هیئت تحریریه

دکتر یونس نوراللهی

استاد گروه سیستم‌های انرژی، دانشگاه تهران

دکتر بیژن عباسی

استاد دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران

دکتر محمدعلی اکبری

استاد گروه آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه ایلام

دکتر سید ابوالفضل ذاکریان

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر یوسف حجت

استاد مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس

دکتر کیانوش ذاکر حقیقی

استاد گروه شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

دکتر لطف‌الله فروزنده

استاد گروه مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس تهران

دکتر ارسطو یاری حصار

استاد گروه جغرافیا، دانشگاه محقق اردبیلی

دکتر سهیلا پروین

استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

دکتر معین معینی اقطاعی

دانشیار دانشکده مهندسی انرژی، دانشگاه صنعتی شریف

دکتر رضا نصر اصفهانی

دانشیار اقتصاد شهری گروه کارآفرینی و اقتصاد، دانشگاه هنر اصفهان

دکتر سید داود آقائی

استاد دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران

دکتر سحر ندایی طوسی

دانشیار گروه برنامه‌ریزی و طراحی شهری و منطقه‌ای دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهیدبهشتی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
معاونت پژوهش و فناوری
کمیسیون نشریات علمی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گواهی رتبه علمی



نشریه

سیاستگذاری پیشرفت شهری

با صاحب امتیازی انتشارات شهرداری تهران (نشر شهر) بر اساس آیین‌نامه نشریات علمی مصوب ۱۳۹۸/۰۲/۰۹ در ارزیابی سال ۱۴۰۴، موفق به کسب رتبه **ب** شده است.

بی تردید تلاش دست اندرکاران آن نشریه سهم بسزایی در گسترش مرزهای دانش و ارتقای کیفی و کمی جایگاه علمی کشور خواهد داشت.

رتبه علمی

ب

بررسی صحت گواهی در :
JOURNALS.MSRT.IR

صمد نژاد ابراهیمی
مدیرکل دفتر سیاستگذاری و برنامه ریزی
امور پژوهشی و دبیر کمیسیون
نشریات علمی



علمی-پژوهشی-فناوری-انگ
سازمان پژوهش‌ها و فناوری
اطلاعات پژوهشی و فناوری
MAPFA.MSRT.IR

سیاستگذاری پیشرفت شهری

دوره سوم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۵

فهرست مقالات

- رفتارشناسی موتورسیکلت‌سواران با استفاده از شبیه‌سازی و توسعه مدل‌های رفتاری ۱۸۷
حمیدرضا بهنود، سعدی رسولی
- سیاستگذاری انطباق با تغییر اقلیم در تهران؛ بازخوانی الگوی تغییرات مکانی بارش در افق ۲۰ سال آینده ۲۰۱
محمد رضا فرزانه، محمد عبدالحسینی
- توسعه استراتژیک شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری: بینش‌هایی از طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران ۲۱۳
مهدی صالحی، محمدحسین بوچانی، مرضیه صمدی فروشانی، اسماعیل غفاری
- مدل پیش‌بینی شدت تصادفات جلو به عقب و تغییر خط خودروهای سواری در میدان شهری ۲۳۳
علی رحمانی، امین میرزا بروجردیان
- ارزیابی عملکرد و شفافیت سازمانی در شهرداری تهران؛ گذر از مدل کنترلی به مدل یادگیرنده - داده‌باز (مطالعه موردی: مناطق ۲۲گانه) ۲۴۹
الهام سنگی، علی جعفری شهرستانی
- چارچوب راهبردی نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مدیریت شهری ایران؛ رویکرد نظریه زمینه‌ای (مطالعه موردی: شهرداری تهران) ۲۶۳
بهاره پوریمینی، علیرضا جالینوس
- ارزیابی تطبیقی اثربخشی ابزارهای آرام‌سازی ترافیک در کاهش سرعت وسایل نقلیه (مطالعه میدانی خیابان‌های تهران) ۲۸۳
حسن خاکسار، پیام معینی
- بهینه‌سازی جذب گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد: با رویکرد برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری ۲۹۹
علی اصغر عبدشاهی
- بازشناسی مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس در ایران از منظر تمدن نوین اسلامی ۳۱۵
اصغر مولائی
- نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری؛ از پاسخ‌گویی تا مشارکت (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران) ۳۳۹
روشنک عزتی، گارینه کشیشیان سیرکی، سید مصطفی ابطی

باسمه تعالی

سخن مدیر مسئول

راهبری، داوری و ارزیابی مقالات و محتوای علمی شماره هفتم فصلنامه سیاستگذاری پیشرفت شهری زمانی انجام شد که کشور عزیزمان، ایران، مورد تهاجم همه‌جانبه ایالات متحده آمریکا و رژیم اسرائیل قرار گرفته بود. این تهاجم سبب ویرانی و آسیب جدی به بخش‌هایی از زیرساخت‌ها، سکونت‌گاه‌ها و شهرهای کشورمان شد. ژن جنگ در خاورمیانه به واسطه موقعیت آن همواره به صورت دوره‌ای فعال می‌شود و هر بار با فعال شدن این ژن معیوب؛ بخشی از فضای زیستی و تمدنی شهرهای خاورمیانه دچار بحران‌های مختلف می‌شود. در شرایط جنگی، سیاستگذاری برای اداره شهرها و سایر سکونت‌گاه‌ها با شرایط عادی متفاوت است. در شرایط جنگی، همه کارکردها و عملکردهای شهرها آسیب می‌بینند و مردم با آسیب‌های اقتصادی، روانی، اجتماعی، فرهنگی و رفاهی مواجه می‌شوند. تخریب مدارس و فضاهای آموزشی، مسکن شهروندان، پل‌ها، زیرساخت‌های انرژی و تولیدی، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، مراکز درمانی و خدماتی، میراث فرهنگی و تاریخی و هویتی و ... نشان می‌دهد شهرها در عمل در مقابل جنگ‌های هوایی، زمینی، دریایی و سایبری شرایط دفاعی مناسبی ندارند. در چنین شرایطی، مدیریت شهری مستلزم بازاندیشی در نحوه اداره شهر است. طی جنگ ۴۰ روزه، اداره شهرهای ایران، با توجه به حملات مستمر و خارج از قواعد بین‌المللی، دستاوردهای کم‌نظیری داشت. با این حال، واکاوی این تجربیات و مستندسازی فنی و کاربردی آن‌ها با شاخص‌های علمی ضرورت دارد. به‌ویژه زمانی که شهرداری‌ها از نظر تأمین منابع برای پاسخگویی به مصارف قطعی شده هزینه‌ای و سرمایه‌ای دچار بحران می‌شوند، واکاوی سازوکار برون‌رفت از بحران مالی در شرایط جنگی اهمیت کاربردی دارد.

در چارچوب حقوق بشردوستانه، سیستم شهری به معنای شبکه به‌هم‌پیوسته زیرساخت‌های فیزیکی (آب، برق، حمل‌ونقل، مخابرات، فاضلاب، سلامت، محیط زیست، انرژی، مسکن)، خدمات عمومی (بهداشت، آموزش، تأمین غذا، رسانه) و الگوهای سکونت است که حیات جمعی و کارکرد روزمره شهر را ممکن می‌کند. این سیستم ذاتاً آسیب‌پذیر خواهد بود، زیرا وابستگی متقابل اجزای آن به گونه‌ای است که اختلال یا تخریب یک حلقه (برای مثال تصفیه‌خانه آب) می‌تواند به‌سرعت به فروپاشی زنجیره‌وار سایر بخش‌ها (شیوع بیماری، تعطیلی بیمارستان‌ها، آوارگی) منجر شود. در شرایط جنگی، این ویژگی سیستمی به معضل اصلی تبدیل می‌شود: حملات به تأسیسات حیاتی شهری، به‌ویژه اهدافی که به عنوان «کاربرد دوگانه» توجیه می‌شوند، نه تنها خسارت کالبدی آنی به بار می‌آورند، بلکه کارکرد بازتولیدشونده سیستم شهری را مختل می‌کنند. با این حال، قواعد موجود حقوق بشردوستانه - به‌ویژه اصول تفکیک، تناسب و احتیاط - اغلب برای درک و پاسخ به آسیب‌پذیری سیستمی طراحی نشده‌اند و در عمل، حتی حملاتی که به صورت مجزا «متناسب» ارزیابی شوند، می‌توانند اثرات دومینویی فاجعه‌باری بر کل سیستم شهری داشته باشند که در محاسبات لحظه‌ای، تناسب قابل پیش‌بینی یا ثابت ندارد. با وجود این نقص عمیق در حقوق بشردوستانه بین‌المللی، شواهد نشان می‌دهند همین اصول نیز زیر پا گذاشته می‌شوند؛ به طوری که در تجربه جنگ ۴۰ روزه علیه ایران، شواهد گسترده تخریب و آسیب‌دیدگی بیش از ۱۲۵ هزار واحد غیرنظامی که بخش عمده‌ای از آن‌ها را واحدهای مسکونی تشکیل می‌دهند، ابعاد انسانی، اقتصادی و اجتماعی عمیقی به همراه داشته است. همچنین، تخریب ۱۳۱ بنای تاریخی، تخریب ۵۰ موزه و ۶۴ واحد گردشگری و ثبت آسیب بر پنج اثر ثبت جهانی یونسکو، به‌وضوح نشان می‌دهد حملات انجام‌گرفته، به نقض جدی و فاحش مجموعه‌ای از قانون‌های بین‌المللی مرتبط با حفاظت از میراث فرهنگی در زمان حمله مسلحانه منجر شده‌اند. مجموع شواهد موجود نشان می‌دهند طی جنگ ۴۰ روزه اخیر، نه تنها آسیب به سیستم شهری، بلکه نقض فاحش حقوق بشردوستانه بین‌المللی رخ داده است که در برخی موارد، جنایت جنگی محسوب می‌شود و ضرورت مستندسازی دقیق، شفاف و نظام‌مند وقایع برای پیگیری‌های حقوقی، سیاسی و اخلاقی در سطح ملی و بین‌المللی را برجسته می‌کند. به خلاف وجود اسناد حقوق بشردوستانه بین‌المللی نظیر کنوانسیون چهارم ژنو (۱۹۴۹)، پروتکل الحاقی اول ژنو (۱۹۷۷)، قواعد حقوق بین‌الملل عرفی (ICRC)، کنوانسیون حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان (۱۹۷۲)، حقوق بین‌الملل کنوانسیون ۱۹۵۴ لاهه، اساسنامه رم دیوان کیفری بین‌المللی (۱۹۹۸)، قطعنامه ۲۶۰۱ شورای امنیت (۲۰۲۱) و دیگر موارد حقوقی مربوط به آن، شواهد نقض این حقوق بین‌المللی بشردوستانه در جنگ ۴۰ روزه علیه ایران بسیار گسترده است. پیگیری حقوق شهرها در شرایط جنگی در نهادهای بین‌المللی مستلزم سیاستگذاری و برنامه‌ریزی در چارچوب دیپلماسی شهری است.

بنابراین، شرایط جنگی شهرهای کشورمان به سیاستگذاری خاص برای دوره بحران و جنگ نیاز دارد و این سیاستگذاری در همه حوزه‌های سکونت‌های شهرها مستلزم بازاندیشی است. نظام تأمین مالی و مصارف در مدیریت شهری، اولویت در پروژه‌ها، سازوکارهای تأمین خدمات پایه، چاره‌جویی در حوزه نظام آموزشی و امنیت شهری همگی به ضوابط و قواعد جدید نیاز دارند. بنابراین با توجه به شرایط یادشده، امیدواریم در شماره‌های بعدی فصلنامه سازوکارهای بازسازی و توانمندسازی طی جنگ و بعد از بحران جنگ در شهرها مورد توجه نویسندگان مقالات علمی در فصلنامه باشد.



Behavioral Analysis of Motorcyclists Using Simulation and the Development of Behavioral Models

Hamid Reza Behnood^{1*} | Saadi Rasouli²

1. Corresponding Author, Department of Civil-Transportation, Faculty of Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. Email: behnood@eng.ikiu.ac.ir
2. Department of Civil-Transportation, Faculty of Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. Email: Saadirasouli1376@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 23 November 2025
Revised 22 December 2025
Accepted 20 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Behavioral models,
Motorcyclist behavior,
Motorcycle rider behavior questionnaire (MRBQ),
Simulation,
Theory of planned behavior (TPB).

ABSTRACT

The behavior of motorcyclists is one of the key determinants of traffic safety and the reduction of road accidents. Motorcycles are more at risk of accidents due to their specific characteristics, including the lack of adequate physical protection and the high mobility of drivers. A detailed analysis of the behavior of this group of road users, especially using well-known behavioral models such as the Theory of Planned Behavior (TPB) and the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire (MRBQ), can help predict risky behaviors and improve safety policies. In addition, the use of computer simulations in the analysis of motorcyclist behavior allows for the examination of their reactions in controlled and diverse environments, which may not be possible in the real world for reasons of cost and safety. The main objective of the study is to provide a comprehensive framework for analyzing motorcycle rider behavior based on the Theory of Planned Behavior (TPB) and the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire (MRBQ) and its application in traffic simulations. The research method is based on a literature review and selected studies are collected from reputable international databases. A review of previous studies shows that qualitative data from TPB and MRBQ can be converted into quantitative parameters using methods such as numerical scoring (Likert scale) and component weighting. When these parameters are integrated into traffic simulation models, it is possible to analyze different scenarios and predict the risk of motorcyclist behavior with higher accuracy.

Cite this article: Behnood, H. R. & Rasouli, S. (2026). Behavioral Analysis of Motorcyclists Using Simulation and the Development of Behavioral Models. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 187-200. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.570426.1083>



© Hamid Reza Behnood, Saadi Rasouli
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.570426.1083>

Introduction

Motorcyclists constitute one of the most vulnerable groups of road users, particularly in developing countries where motorcycles represent a significant share of urban traffic. Due to the lack of physical protection, high maneuverability, and frequent exposure to complex traffic environments, motorcyclists face a substantially higher risk of severe injuries and fatalities in traffic crashes. Numerous studies have emphasized that rider behavior plays a decisive role in accident occurrence and severity. Consequently, understanding and modeling motorcyclists' behavioral patterns is essential for improving traffic safety and developing effective countermeasures. Behavioral frameworks such as the Theory of Planned Behavior (TPB) and the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire (MRBQ) have been widely applied to analyze psychological determinants and observable riding behaviors. In parallel, advances in traffic simulation technologies have provided new opportunities to examine

motorcyclist behavior under controlled and diverse traffic scenarios. This review paper aims to systematically examine the application of TPB and MRBQ in motorcyclist behavior analysis and to explore their integration with behavioral simulation approaches.

Materials and Methods

This study adopts a narrative review methodology, focusing on peer-reviewed research related to motorcyclist behavior modeling, behavioral theories, and simulation-based studies. Relevant literature was collected from major academic databases, emphasizing studies that applied TPB, MRBQ, traffic simulation models, or combinations of these approaches. The reviewed studies were categorized based on their methodological frameworks, types of simulation (microscopic, macroscopic, or agent-based), and behavioral modeling strategies. Particular attention was given to research integrating psychological models with simulation environments to enhance behavioral realism and predictive accuracy.

Results

The reviewed literature indicates that TPB is highly effective in explaining and predicting motorcyclists' risky and safe behaviors by incorporating key psychological constructs such as attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control. Studies consistently report significant relationships between these constructs and behaviors such as speeding, helmet use, red-light violations, and aggressive maneuvers. MRBQ, as a standardized self-report instrument, has demonstrated strong capability in quantitatively identifying risky riding behaviors and classifying riders based on behavioral profiles. Simulation-based studies reveal that traditional traffic simulation models often fail to fully capture the complexity of motorcyclists' behavior when psychological and motivational factors are neglected. However, integrating TPB variables as behavioral parameters and using MRBQ-derived data to calibrate rider behavior distributions significantly improves model realism. Agent-based and rule-based simulation frameworks, in particular, have shown promising results in representing heterogeneous rider behaviors and their interactions with traffic environments. Recent studies employing machine learning and artificial intelligence further enhance predictive performance by modeling nonlinear and complex behavioral patterns.

Discussion and Conclusion

The findings of this review highlight that combining behavioral models such as TPB and MRBQ with traffic simulation constitutes a powerful and multidimensional approach to understanding motorcyclist behavior. TPB contributes valuable insights into the underlying psychological motivations driving behavior, while MRBQ provides measurable and behavior-specific indicators. When integrated into simulation environments, these models enable more accurate prediction of risky behaviors, assessment of safety interventions, and evaluation of traffic management policies under various scenarios. Despite these advantages, several challenges persist, including model complexity, limited availability of high-quality behavioral data, high computational requirements, and cultural variability affecting behavioral generalizability. Addressing these challenges requires future research to focus on developing flexible and adaptive behavioral models, expanding real-world data collection through sensors and intelligent systems, and leveraging artificial intelligence to reduce data dependency. In conclusion, the integration of behavioral theories and simulation techniques offers significant potential for advancing motorcyclist safety research. Interdisciplinary collaboration among traffic engineers, psychologists, data scientists, and policymakers is essential to develop effective, evidence-based strategies aimed at reducing motorcycle-related crashes and enhancing overall traffic safety.



رفتارشناسی موتورسیکلت سواران با استفاده از شبیه‌سازی و توسعه مدل‌های رفتاری

حمیدرضا بهنود^{۱*} | سعدی رسولی^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مهندسی عمران - حمل‌ونقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۶)، قزوین، ایران. رایانامه: behnood@eng.ikiu.ac.ir
۲. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه مهندسی عمران - حمل‌ونقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۶)، قزوین، ایران. رایانامه: Saadirasouli1376@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ)، رفتار موتورسیکلت سواران، شبیه‌سازی، مدل‌های رفتاری، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB).

رفتار موتورسیکلت سواران یکی از عوامل کلیدی تعیین‌کننده در ایمنی ترافیکی و کاهش تصادفات جاده‌ای به شمار می‌آید. موتورسیکلت‌ها به دلیل ویژگی‌های خاص خود، از جمله نبود محافظ فیزیکی مناسب و تحرک بالای رانندگان، بیشتر در معرض خطر حوادث قرار دارند. تحلیل دقیق رفتار این گروه از کاربران راه، به‌ویژه با استفاده از مدل‌های رفتاری شناخته‌شده مانند نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) و پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ)، می‌تواند به پیش‌بینی رفتارهای پرخطر و بهبود سیاست‌های ایمنی کمک کند. علاوه بر این، استفاده از شبیه‌سازی‌های کامپیوتری در تحلیل رفتار موتورسیکلت سواران، امکان بررسی واکنش‌های آنان در محیط‌های کنترل‌شده و متنوع را فراهم می‌کند که در دنیای واقعی ممکن است به دلایل هزینه و ایمنی قابل انجام نباشد. هدف اصلی مطالعه، ارائه چارچوبی جامع برای تحلیل رفتار رانندگان موتورسیکلت بر اساس نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) و پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ) و اعمال آن در شبیه‌سازی‌های ترافیکی است. روش پژوهش مبتنی بر مرور ادبیات سیستماتیک است و مطالعات منتخب از پایگاه‌های معتبر بین‌المللی جمع‌آوری شده‌اند. مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد داده‌های کیفی حاصل از TPB و MRBQ می‌توانند با استفاده از روش‌هایی مانند نمره‌دهی عددی (Likert scale) و وزن‌دهی مؤلفه‌ها به پارامترهای کمی تبدیل شوند. وقتی این پارامترها در مدل‌های شبیه‌سازی ترافیک ادغام شوند، امکان تحلیل سناریوهای مختلف و پیش‌بینی ریسک رفتار موتورسیکلت سواران با دقت بیشتری فراهم می‌شود. ترکیب داده‌های روانشناختی با مدل‌های شبیه‌سازی می‌تواند ابزاری مؤثر برای تحلیل و پیش‌بینی رفتار موتورسواران و طراحی سیاستگذاری‌های ایمنی شهری باشد.

استناد: بهنود، حمیدرضا و رسولی، سعدی (۱۴۰۵). رفتارشناسی موتورسیکلت سواران با استفاده از شبیه‌سازی و توسعه مدل‌های رفتاری. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۱۸۷-۲۰۰.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.570426.1083>

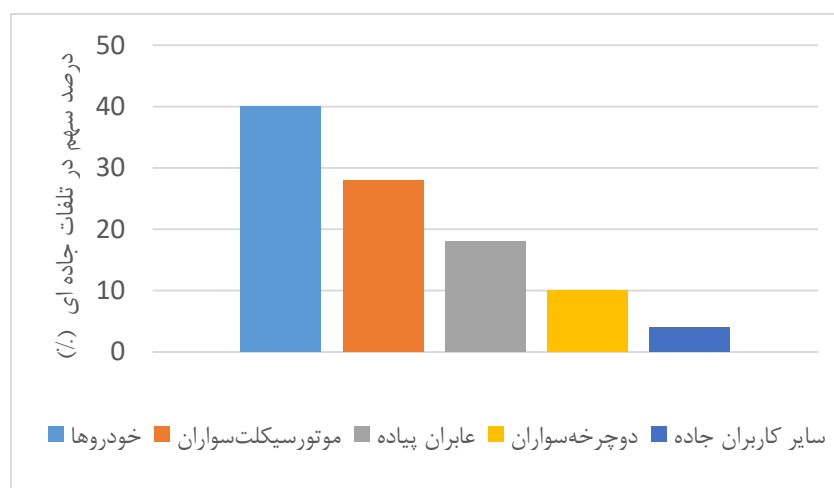
© حمیدرضا بهنود، سعدی رسولی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.570426.1083>



۱. مقدمه

موتورسیکلت‌ها به عنوان یکی از وسایل نقلیه پرکاربرد به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، سهم قابل توجهی از ترافیک شهری را به خود اختصاص داده‌اند [۱]. این وسایل نقلیه به دلیل وزن کم، تحرک بالا و توانایی عبور از ترافیک سنگین، جذابیت زیادی برای کاربران دارند؛ اما همین ویژگی‌ها باعث افزایش آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر حوادث و تصادفات نیز شده است [۲]. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، موتورسیکلت‌سواران در بسیاری از کشورها بیشترین سهم را در آمار مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات جاده‌ای دارند [۲]. شکل ۱ سهم موتورسیکلت‌سواران در تلفات جاده‌ای نسبت به سایر وسایل نقلیه را نشان می‌دهد.



شکل ۱. سهم موتورسیکلت‌سواران در تلفات جاده‌ای نسبت به سایر وسایل نقلیه [۲]

رفتار موتورسیکلت‌سواران از جمله عوامل مهم در وقوع تصادفات است و تحلیل دقیق آن می‌تواند به شناسایی عوامل مؤثر و طراحی مداخلات پیشگیرانه کمک کند [۳]. مدل‌های رفتاری مانند: نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB)^۱ که توسط ایژن (۱۹۹۱) معرفی شده است، با تمرکز بر نگرش‌ها، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری ادراک‌شده، چارچوبی مناسب برای درک انگیزه‌های رفتاری رانندگان فراهم می‌آورد [۴]. همچنین، پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ)^۲ نیز ابزاری استاندارد برای ارزیابی رفتارهای مشاهده‌شده و قابل اندازه‌گیری موتورسیکلت‌سواران کاربرد دارد [۵].

پیشرفت فناوری‌های شبیه‌سازی کامپیوتری باعث شده است که این ابزارها، در تحلیل رفتار کاربران راه، به‌ویژه موتورسیکلت‌سواران، به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار گیرند [۶]. شبیه‌سازی، امکان بررسی واکنش‌های کنترل‌شده و سناریوهای متنوع را فراهم کرده و در کنار مدل‌های رفتاری، به پیش‌بینی دقیق‌تر رفتار موتورسیکلت‌سواران کمک می‌کند [۷]. بنابراین، تلفیق روانشناسی رفتاری و مهندسی ترافیک، تحلیل دقیق و جامع رفتار رانندگان موتورسیکلت را ممکن می‌سازد [۸].

۱-۱. هدف پژوهش

هدف این مطالعه، ارائه چارچوبی یکپارچه برای تحلیل رفتار موتورسواران با استفاده از مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ و اعمال آن در شبیه‌سازی ترافیکی است تا امکان پیش‌بینی رفتارهای پرخطر و طراحی مداخلات ایمنی فراهم شود.

۲. روش مرور ادبیات

این مطالعه با استفاده از مرور ترکیبی ادبیات سیستماتیک و رویکرد روایتی^۳، طراحی شده است تا پژوهش‌های مرتبط با رفتار موتورسیکلت‌سواران، مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ و کاربرد آن‌ها در شبیه‌سازی ترافیکی به صورت جامع بررسی شوند.

1. Theory of Planned Behavior

2. Motorcycle Rider Behavior Questionnaire

3. Narrative Review

۲-۱. پایگاه‌ها و منابع اطلاعاتی

مطالعات منتخب از پایگاه‌های علمی معتبر بین‌المللی شامل Scopus، Web of Science، IEEE Xplore و Google Scholar جمع‌آوری شده‌اند.

۲-۲. معیارهای انتخاب مطالعات

- برای انتخاب مطالعات، معیارهای زیر لحاظ شد:
- تمرکز پژوهش بر رفتار موتورسیکلت سواران
- کاربرد نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) و پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ)
- انتشار بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵
- دسترسی به متن کامل مقاله
- ارائه نتایج کمی یا کیفی مرتبط با رفتار موتورسیکلت سواران

۲-۳. دسته‌بندی مطالعات

- مطالعات مورد بررسی بر اساس موارد زیر دسته‌بندی شدند:
- چارچوب روش‌شناسی: کیفی، کمی یا ترکیبی
- نوع شبیه‌سازی: میکروسکوپی، ماکروسکوپی و مبتنی بر عامل^۱
- استراتژی مدل‌سازی رفتاری: TPB، MRBQ و تلفیقی

۲-۴. روش تحلیل داده‌ها

- مطالعات جمع‌آوری شده به‌دقت بررسی و خلاصه‌سازی شدند تا:
- نحوه کاربرد TPB و MRBQ در شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت سواران مشخص شود.
- شکاف‌ها و محدودیت‌های پژوهشی شناسایی شود.
- ارتباط بین داده‌های روانشناختی و نتایج شبیه‌سازی روشن شود.

۲-۵. اعتبار و قابلیت اعتماد

تمامی مقالات از نشریات داوری‌شده معتبر انتخاب شدند. همچنین، تلاش شد تا مطالعات مروری و تجربی در کنار هم بررسی شوند تا دید جامع و انتقادی نسبت به موضوع ارائه شود. لذا، برای افزایش اعتبار و قابل اعتماد بودن، مطالعات مورد بررسی شامل مقالات تجربی و مروری بودند و پایایی داده‌های TPB و MRBQ مورد بررسی قرار گرفت تا تحلیل‌ها مبتنی بر اطلاعات معتبر باشد.

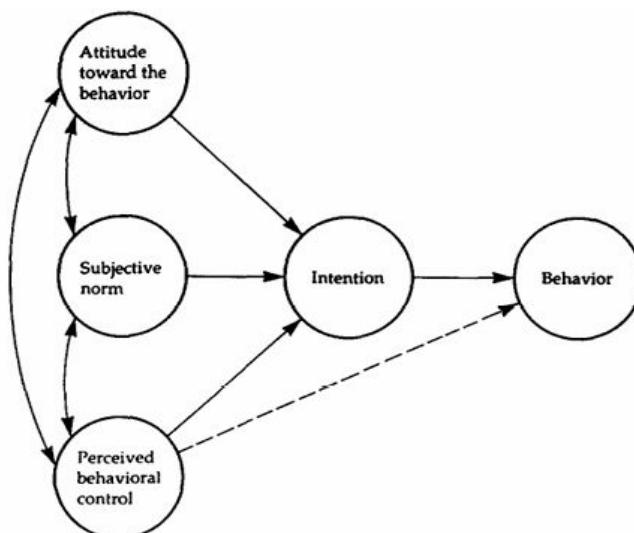
۳. مرور ادبیات و پیشینه پژوهش‌ها

در این بخش، تمامی پژوهش‌های مرتبط با رفتار موتورسیکلت سواران و کاربرد مدل‌های TPB و MRBQ به صورت یکپارچه و منسجم بررسی می‌شوند تا دیدگاه جامعی از وضعیت تحقیقاتی موجود ارائه شود. تمام مطالعات پیشین مرتبط با رفتار موتورسیکلت سواران در این بخش به صورت یکپارچه ارائه شده‌اند تا از پراکندگی و تکرار غیر ضروری جلوگیری شود.

۳-۱. نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB)

نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده که توسط ایجنزن (۱۹۹۱) مطرح شده است، یکی از چارچوب‌های پرکاربرد در تحلیل رفتارهای انسانی است. این نظریه بیان می‌کند که رفتار فرد تحت تأثیر سه عامل اصلی است [۴ و ۱۸].

- نگرش نسبت به رفتار: ارزیابی‌های فرد از نتایج انجام یک رفتار و ارزش آن.
 - هنجارهای ذهنی: فشارهای اجتماعی و انتظاراتی که فرد از سوی دیگران احساس می‌کند.
 - کنترل رفتاری ادراک‌شده: باور فرد درباره توانایی خود در انجام یا کنترل رفتار.
- این سه عامل بر نیت رفتاری^۱ تأثیر می‌گذارند که مستقیم رفتار را پیش‌بینی می‌کند [۴]. شکل ۲ چهارچوب مفهومی نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده که در سال ۱۹۹۱ توسط Ajzen نوشته شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۲. چهارچوب مفهومی نظریه TPB [۴]

۳-۱-۱. کاربرد TPB در رفتار موتورسیکلت‌سواران

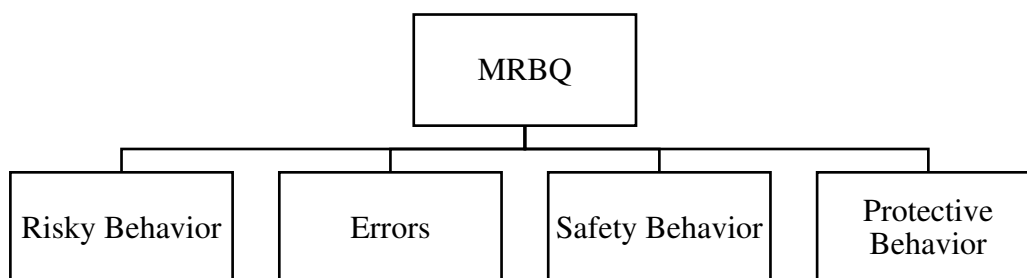
مطالعات متعدد نشان داده‌اند نگرش مثبت به رانندگی ایمن، هنجارهای اجتماعی حمایت‌کننده و کنترل رفتاری بالا می‌توانند رفتارهای پرخطر را کاهش دهند. افزودن متغیرهای محیطی و کنترل رفتاری واقعی به مدل TPB باعث افزایش دقت پیش‌بینی رفتار می‌شود [۹ - ۱۳].

۳-۲. پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ)

پرسشنامه رفتار راننده موتورسیکلت ابزاری استاندارد و معتبر برای اندازه‌گیری رفتارهای خاص موتورسیکلت‌سواران است که شامل چند زیرمقیاس می‌شود [۲۲].

- رفتارهای پرخطر و خطاها مانند سرعت غیرمجاز، سبقت غیرمجاز، عبور از چراغ قرمز و رانندگی در حالت مستی.
 - رفتارهای ایمن مانند استفاده از کلاه ایمنی و رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی.
 - رفتارهای محافظتی و واکنشی نسبت به شرایط راه و محیط.
- این پرسشنامه مبتنی بر خوداظهاری است و امکان تحلیل دقیق و کمی رفتارهای مختلف رانندگان موتورسیکلت را فراهم می‌کند. مطالعات قبلی نشان داده‌اند MRBQ می‌تواند رفتارهای پرخطر را به‌خوبی شناسایی و با وقوع تصادفات مرتبط سازد [۲۳].

شکل ۳ یک نمونه از طرح کلی ساختار پرسش‌نامه رفتار راننده موتورسیکلت (MRBQ) را در رفتار موتورسیکلت‌سواران نشان می‌دهد.



شکل ۳. ساختار پرسش‌نامه MRBQ در رفتارشناسی موتورسیکلت سواران [۵]

۳-۳. تلفیق مدل‌های TPB و MRBQ

ترکیب دو مدل TPB و MRBQ می‌تواند به تحلیل جامع‌تر از رفتار موتورسیکلت سواران منجر شود. در این رویکرد: TPB به بررسی انگیزه‌ها و عوامل روانشناختی می‌پردازد.

MRBQ رفتارهای مشاهده‌شده را به صورت کمی و قابل تحلیل آماری ارائه می‌کند.

این تلفیق در پژوهش‌های مختلف به توسعه مدل‌های رفتاری دقیق‌تر و کاربردی‌تر کمک کرده است [۲۶]. برای مثال، Vu و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی چالش‌های مدل‌سازی رفتار موتورسیکلت سواران در محیط‌های شبیه‌سازی پرداختند و پیشنهاد کردند که تلفیق مدل‌های رفتاری می‌تواند واقع‌گرایی این مدل‌ها را افزایش دهد [۱۲]. Wahab و همکاران (۲۰۱۹) نیز با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پیش‌بینی‌های دقیقی از رفتارهای متنوع موتورسیکلت سواران ارائه کرده‌اند [۳۳]. جدول ۱ مقایسه‌ای کلی از ویژگی‌ها، مزایا و محدودیت‌های مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ در تحلیل رفتار موتورسیکلت سواران را گزارش می‌کند [۴، ۵، ۱۵ و ۲۴].

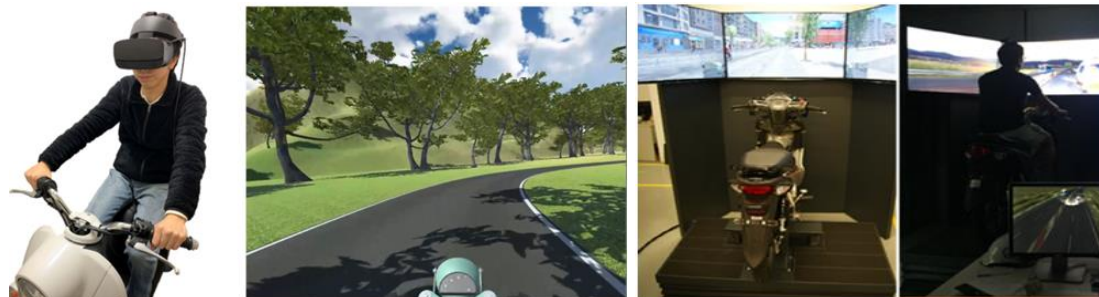
جدول ۱. مقایسه ویژگی‌ها، مزایا و محدودیت‌های مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ در تحلیل رفتار موتورسیکلت سواران

ویژگی	MRBQ	TPB
نوع مدل	ابزار پرسشنامه‌ای	روانشناختی - مفهومی
متغیرهای اصلی	خطاها، تخلفات، رفتارهای ایمن	نگرش، هنجار ذهنی، کنترل رفتاری ادراک‌شده
نوع داده	خوداظهاری - رفتاری	خوداظهاری - ادراکی
سطح تحلیل	رفتار مشاهده‌شده	تمایل رفتاری
قدرت پیش‌بینی	بالا برای شناسایی رفتار پرخطر	بالا برای پیش‌بینی تمایل
کاربرد اصلی	ارزیابی کمی رفتار رانندگی	تحلیل انگیزه‌ها و تصمیم‌گیری
محدودیت‌ها	سوگیری پاسخ‌دهی	عدم ثبت رفتار واقعی

۳-۴. کاربرد مدل‌های رفتاری در مطالعات ایمنی ترافیک

مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ در مطالعات متعددی برای پیش‌بینی رفتارهای پرخطر و طراحی مداخلات آموزشی و سیاست‌های ترافیکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این مدل‌ها با کمک داده‌های میدانی و شبیه‌سازی، امکان تحلیل رفتار تحت شرایط مختلف ترافیکی را فراهم می‌کنند [۲۷]. مطالعاتی مانند Alghamdi و همکاران (۲۰۲۱) و Laphrom و همکاران (۲۰۲۴) تأکید کرده‌اند که تلفیق مدل‌های TPB و MRBQ با شبیه‌سازی می‌تواند به نتایجی منجر شود که علاوه بر رفتار مشاهده‌شده، انگیزه‌ها و نگرش‌های پشت آن را نیز در نظر می‌گیرند. این رویکرد موجب افزایش دقت پیش‌بینی و امکان طراحی سیاست‌های هدفمندتر شده است [۷ و ۲۸].

شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت سواران به عنوان یکی از روش‌های مؤثر در تحلیل دقیق و پیش‌بینی رفتارهای پیچیده این گروه از کاربران راه، در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تفاوت‌های بنیادین رفتار موتورسیکلت سواران نسبت به رانندگان خودروها و حساسیت بالای آنان به شرایط محیطی، اهمیت استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی واقع‌گرایانه را دوچندان کرده است [۸]. شکل ۴ روش‌های مختلفی از شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت سواران در مطالعات قبلی را نشان می‌دهد.



شکل ۴. حالت‌های مختلف شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت‌سواران [۹ و ۱۰]

مطالعات متعددی به‌کارگیری مدل‌های مبتنی بر قواعد رفتاری^۱ را برای شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت‌سواران نشان داده‌اند در آن‌ها واکنش‌ها و تصمیمات راننده بر اساس قوانین از پیش تعریف شده مدل‌سازی می‌شود [۸]. همچنین، استفاده از روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی برای پیش‌بینی رفتارهای پیچیده و غیرخطی موتورسیکلت‌سواران در حال افزایش است [۱۴].

۳-۵. جمع‌بندی مرور ادبیات

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد:

- مدل‌ها رفتاری TPB و MRBQ، ابزارهای مؤثری برای تحلیل رفتار موتورسیکلت‌سواران هستند.
- تلفیق این مدل‌ها با شبیه‌سازی، دقت پیش‌بینی رفتار و تحلیل سناریوهای ترافیکی را افزایش می‌دهد.
- استفاده از داده‌های میدانی و تکنیک‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، باعث بهبود واقع‌گرایی و کاربرد مدل‌ها در سیاستگذاری می‌شود.

مطالعات Yang و همکاران (۲۰۲۵) و Wahab و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد تلفیق داده‌های روانشناختی با شبیه‌سازی، واقع‌گرایی و دقت پیش‌بینی را افزایش می‌دهد [۸ و ۱۷]، در حالی که برخی مطالعات دیگر هنوز محدودیت‌های داده‌ای را گزارش کرده‌اند [۱۰ و ۲۴].

۴-۰. روش پژوهش و تلفیق مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ در شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت‌سواران

۴-۱. ضرورت تلفیق مدل‌های رفتاری با شبیه‌سازی

تحلیل رفتار موتورسیکلت‌سواران تنها با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی سنتی، به دلیل پیچیدگی رفتار انسانی و تأثیر عوامل روانشناختی، اغلب نتایج محدودی ارائه می‌دهد. تلفیق TPB و MRBQ با شبیه‌سازی، امکان بررسی دقیق‌تر رفتارهای فردی و گروهی موتورسیکلت‌سواران را فراهم می‌کند و دقت پیش‌بینی در سناریوهای مختلف ترافیکی افزایش می‌یابد [۲۷ - ۲۹]. مزایای اصلی این تلفیق عبارت‌اند از:

- واقع‌گرایی بیشتر مدل‌ها: در نظر گرفتن انگیزه‌ها و رفتارهای واقعی رانندگان
- شناسایی رفتارهای پرخطر: بررسی تأثیر رفتارهای پرخطر در سناریوهای مختلف ترافیکی
- ارزیابی مداخلات: امکان تحلیل اثر سیاست‌ها و آموزش‌ها بر کاهش رفتارهای پرخطر

۴-۲. روش‌های تلفیق مدل‌های رفتاری با شبیه‌سازی

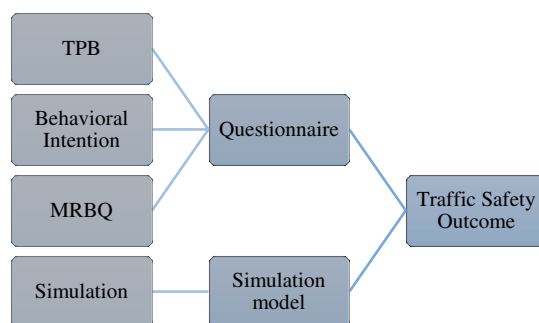
برای تبدیل داده‌های کیفی مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ به پارامترهای کمی قابل استفاده در شبیه‌سازی، از مراحل زیر استفاده شد:

- **نمره‌دهی مؤلفه‌ها:** پاسخ‌های پرسشنامه MRBQ و مقیاس TPB در قالب نمرات عددی استاندارد (لیکرت ۱ تا ۵) تبدیل شوند. به عنوان مثال، اگر یک شرکت‌کننده در مقیاس لیکرت از ۱ تا ۵، امتیاز ۴ برای نگرش مثبت به رانندگی ایمن بدهد این نمره با وزن اختصاص یافته به مؤلفه‌ها ترکیب شده و به پارامتر ورودی شبیه‌سازی تبدیل می‌شود.

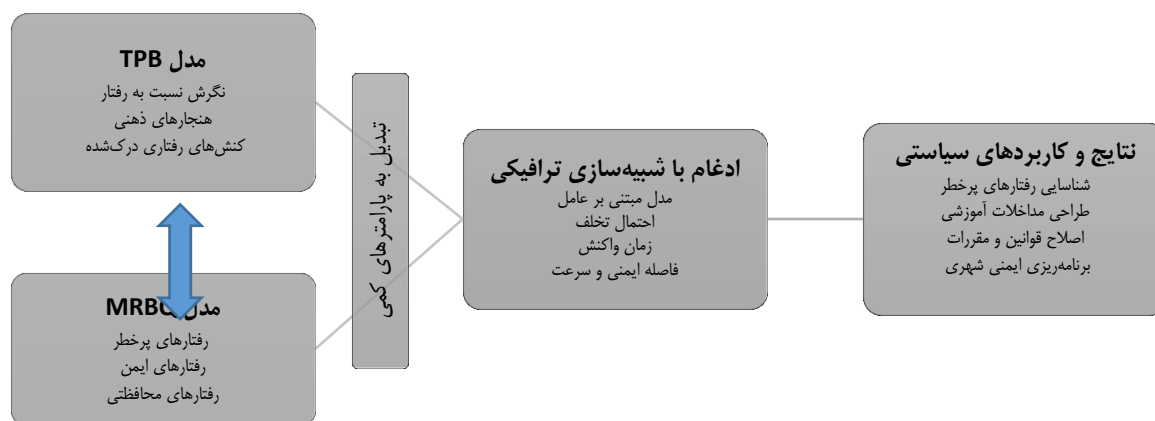
- وزن‌دهی مؤلفه‌ها: با استفاده از روش‌هایی مانند: تحلیل چندمعیاره (AHP) و مدل رگرسیون، اهمیت هر مؤلفه در رفتار واقعی رانندگی موتورسواران بررسی شود.
- یکپارچه‌سازی با شبیه‌سازی: پارامترهای وزن‌دهی شده به نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیک (VISSIM/AnyLogic) منتقل خواهند شد تا رفتار موتورسواران در سناریوهای مختلف شهری شبیه‌سازی شود.
- شبیه‌سازی عامل‌محور: هر موتورسیکلت‌سوار به عنوان یک عامل مستقل در محیط شبیه‌سازی، تعریف شده و رفتار آن با ترکیب داده‌های TPB و MRBQ تعیین می‌شود.
- اعتبارسنجی: نتایج شبیه‌سازی با داده‌های واقعی تصادفات و رفتار موتورسواران در مطالعات پیشین مقایسه خواهد شد تا اعتبار مدل بررسی شود.

۳-۴. الگوریتم پیشنهادی برای تلفیق

روش‌های مختلفی برای ادغام این مدل‌ها وجود دارد، از جمله مدل‌های مبتنی بر قواعد رفتاری^۱، مدل‌های یادگیری ماشین و شبیه‌سازی مبتنی بر عامل^۲ که در آن هر موتورسیکلت‌سوار به عنوان یک عامل مستقل با رفتارهای تعیین شده توسط مدل‌های رفتاری شبیه‌سازی می‌شود [۲۷ و ۳۲]. شکل ۵ الف- یک نمونه مفهومی کلی از تلفیق مدل‌های رفتاری با شبیه‌سازی در زمینه رفتارشناسی موتورسیکلت‌سواران را نشان می‌دهد. همچنین، شکل ۵ ب- یک نمونه از ورود/ادغام این مدل‌ها در/به شبیه‌سازی رفتار موتورسیکلت‌سواران و نتایج آن را نشان می‌دهد.



(الف)



(ب)

شکل ۵. الف) تلفیق مدل‌های رفتاری و شبیه‌سازی [۲۶ و ۲۷؛ ب) شیوه ادغام مدل‌های رفتاری با شبیه‌سازی رفتار موتورسواران و نتایج آن [۱۱، ۱۷ و ۳۱]

1. Rule-based models
2. Agent-based simulation

۴-۴. نمونه‌های پژوهشی

مطالعه Yang و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد تلفیق TPB با شبیه‌سازی، پیش‌بینی دقیق‌تری از رفتار موتورسیکلت‌سواران در شرایط مختلف ترافیکی ارائه می‌دهد [۲۶]. همچنین، Wahab و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از یادگیری ماشین توانسته‌اند رفتار پیچیده موتورسیکلت‌سواران را به‌خوبی مدل‌سازی کنند [۳۳].

۵. نتایج و تحلیل‌ها

تحلیل مطالعات پیشین و داده‌های شبیه‌سازی نشان می‌دهد ترکیب مدل‌های روانشناختی TPB و MRBQ با شبیه‌سازی، امکان پیش‌بینی دقیق رفتارهای پرخطر موتورسیکلت‌سواران را فراهم می‌کند. برخی نتایج کلیدی حاصل از مرور مطالعات پیشین به شرح زیر است:

- تأثیر مؤلفه‌های TPB

نگرش مثبت به رانندگی ایمن و کنترل رفتاری ادراک‌شده بیشترین تأثیر را در کاهش رفتارهای پرخطر مانند سرعت غیرمجاز و سبقت غیرمجاز دارند. هنجارهای ذهنی نیز نقش مهمی در رفتارهای گروهی و تعامل با سایر رانندگان دارند.

- کاربرد داده‌های MRBQ

MRBQ امکان تبدیل رفتارهای مشاهده‌شده به داده‌های کمی را فراهم کرده و با شبیه‌سازی عامل‌محور، رفتارهای واقعی رانندگان موتورسیکلت در سناریوهای مختلف قابل تحلیل است. تلفیق نمرات MRBQ با پارامترهای شبیه‌سازی باعث افزایش واقع‌گرایی مدل و توان پیش‌بینی رفتارهای غیرخطی می‌شود.

- تحلیل نتایج شبیه‌سازی

شبیه‌سازی نشان می‌دهد اعمال مداخلات آموزشی و سیاست‌های ترافیکی مبتنی بر رفتارشناسی، می‌تواند به کاهش قابل توجه رفتارهای پرخطر منجر شود.

سناریوهای مختلف ترافیکی (ترافیک سنگین، تقاطع‌های پرخطر، شرایط محیطی متفاوت) به‌وضوح نشان می‌دهند مدل‌های ترکیبی TPB+MRBQ رفتارهای متنوع موتورسیکلت‌سواران را بهتر شبیه‌سازی می‌کنند. اگرچه مدل TPB+MRBQ رفتارهای متنوع را با دقت بالایی شبیه‌سازی می‌کند، رفتارهای غیرخطی و پیچیده‌ای وجود دارد که به دلیل محدودیت داده‌های واقعی و تنوع فرهنگی، هنوز پیش‌بینی آن‌ها با دقت کامل امکان‌پذیر نیست [۱۷ و ۲۳].

- همخوانی با مطالعات پیشین

نتایج حاصل با پژوهش‌های گذشته مانند Vu و همکاران (۲۰۲۳) و Wahab و همکاران (۲۰۱۹) همسو است و اهمیت ترکیب داده‌های روانشناختی با شبیه‌سازی را تأیید می‌کند.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

ترکیب مدل‌های رفتاری TPB و MRBQ با شبیه‌سازی، یک رویکرد چندبعدی برای درک و پیش‌بینی رفتار موتورسیکلت‌سواران ارائه می‌دهد.

۶-۱. مزایا و بینش‌ها

شبیه‌سازی‌های عامل‌محور با داده‌های TPB و MRBQ امکان تحلیل رفتار فردی و گروهی رانندگان موتورسیکلت را در شرایط مختلف فراهم می‌کنند. تلفیق این دو رویکرد موجب افزایش دقت پیش‌بینی رفتارهای پرخطر و طراحی سیاست‌های هدفمند ایمنی شهری می‌شود.

این نتایج می‌تواند به طراحی آموزش‌ها و سیاست‌های ایمنی شهری هدفمند، از جمله تعیین مناطق پرخطر و مداخلات رفتاری مبتنی بر داده کمک کند.

۶-۲. چالش‌ها و محدودیت‌ها

- پیچیدگی مدل‌ها: تلفیق مدل‌های رفتاری با شبیه‌سازی نیازمند پارامترهای متعدد و داده‌های گسترده است که مدل‌سازی را پیچیده و زمان‌بر می‌کند [۳۴ و ۳۵].
- کمبود داده‌های معتبر: بسیاری از مطالعات با محدودیت دسترسی به داده‌های دقیق و واقعی رفتار موتورسیکلت سواران مواجه هستند که این موضوع بر صحت نتایج تأثیرگذار است [۳۶].
- نیاز به توان محاسباتی بالا: شبیه‌سازی‌های پیشرفته با مدل‌های رفتاری ترکیبی نیازمند توان محاسباتی بالا و زمان اجرای طولانی است که در کاربردهای عملی چالش برانگیز است [۳۷].
- محدودیت در تعمیم‌پذیری: مدل‌های رفتاری ممکن است تحت تأثیر فرهنگ و شرایط محلی باشند و نتایج آن‌ها برای همه مناطق قابل تعمیم نباشد [۳۸].
- همچنین، باید توجه داشت که برخی مؤلفه‌های رفتاری در مدل‌های TPB و MRBQ ممکن است تحت تأثیر تفاوت‌های فرهنگی و محیطی متفاوت باشند و تعمیم نتایج به تمامی مناطق، بدون داده محیط معتبر، محدودیت دارد.

۶-۳. توصیه‌ها و چشم‌انداز آینده

- توسعه مدل‌های انعطاف‌پذیر: ایجاد مدل‌هایی با قابلیت تنظیم پارامترها بر اساس داده‌های محیطی و فرهنگی مختلف برای افزایش تعمیم‌پذیری [۳۹]. اولویت پژوهش‌های آینده می‌تواند به ترتیب جمع‌آوری داده‌های میدانی واقعی، توسعه مدل‌های دینامیکی و تعاملی و بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای کاهش نیاز به داده‌های گسترده باشد.
 - استفاده از فناوری‌های نوین: بهره‌گیری از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای بهبود پیش‌بینی رفتار و کاهش نیاز به داده‌های گسترده [۳۳].
 - جمع‌آوری داده‌های میدانی گسترده‌تر: استفاده از سنسورها، دوربین‌ها و دستگاه‌های هوشمند برای دسترسی به داده‌های واقعی رفتار موتورسیکلت سواران [۴۰].
 - مدل‌سازی دینامیکی و تعاملی: شبیه‌سازی تعاملات پیچیده بین موتورسیکلت سواران و سایر کاربران راه برای بهبود مدیریت ترافیک و ایمنی [۱۲].
 - همکاری‌های بین‌رشته‌ای: ادغام دانش روانشناسی، مهندسی ترافیک، علوم داده و سیاستگذاری برای توسعه راهکارهای جامع و کارآمد [۴۱].
- در نتیجه، تلفیق داده‌های روانشناختی و شبیه‌سازی، می‌تواند ابزار قدرتمندی برای طراحی مداخلات آموزشی و سیاست‌های پیشگیرانه باشد و نقش مهمی در کاهش تصادفات موتورسیکلت سواران ایفا کند. در نهایت، موفقیت در این حوزه نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای گسترده است که بتواند از طریق ترکیب دانش روانشناسی، مهندسی، علوم داده و سیاستگذاری، راهکارهای کارآمدی برای ارتقای ایمنی موتورسیکلت سواران و کاهش تصادفات ارائه دهد.

منابع

1. *Compliance of Proper Safety Helmet Usage in Motorcyclists*. Kulanthayan, S, 55(1), 40-44.
2. WHO, V. *GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY*. 2018.
3. *Identify Factors that Contribute to the Severity of Motorcycle Crash: A Scientometric Analysis*. Hashim, Istabrak Naseer and Obaid, Ihsan Ali. 2024, Journal of University of Babylon for Engineering Sciences, Vol. (4)32, pp. 159-171.
4. *The Theory of Planned Behavior*. AJZEN , ICEK. 2, 1991 ,Organizational behavior and human decision processes, Vol. 50, pp. 179-211
5. *Errors and violations in relation to motorcyclists' crash risk*. Elliott, Mark A., Baughan, Christopher J. and Sexton, Barry F. 2007, Accident Analysis and Prevention, Vol. 39, pp. 491-499.
6. *Driving-Pattern Identification and Event Detection Based on an Unsupervised Learning Framework: Case of a Motorcycle-Riding Simulator*. BOUAOUNI, MOHAMED YACINE, YAHIA, RAYANE AIT ALI و BOUBEZOUL, ABDERRAHMANE. 2021 ,IEEE Access, Vol. 9, pp., 158456-158469.
7. *A Comparative Study on Traffic Modeling Techniques for Predicting and Simulating Traffic Behavior*. Alghamdi, Taghreed, et al. 10, 2021, Future Internet, Vol. 14.
8. *Modeling Riding and Stopping Behaviors at Motorcycle Box Intersections: A Case Study in Chiang Mai City, Thailand*. Wichitphongsa, Wachira, et al. 4, 2025, Infrastructures, Vol. 10.
9. *Investigating the effect of blood alcohol concentration on motorcyclist's riding performance using an advanced motorcycle simulator*. Vu, Anh Tuan, et al. 2020, Transportation Research Part F, Vol. 73, pp. 1-14.
10. *Effects of within-day intervals on adaptation to visually induced motion sickness in a virtual-reality motorcycling simulator*. Kasegawa, Chihiro, et al. 1, 2024, Scientific reports, Vol. 14.
11. *Identifying the role of route choice behavior of motorcycle riders in microscopic simulation modeling under mixed traffic conditions*. Fadilah, Siti Raudhatul, Nishiuchi, Hiroaki و Ngoc, An Minh. 2024 ,Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, , Vol. 28.
12. *Microscopic Simulation Model for Motorcycle Dominated Networks: A Case Study of a VISSIM Simulation Model for a Mixed Traffic Corridor*. Vu, Tam and Preston, John. 1, 2023, In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1289 .
13. *A Comprehensive Review on the Behaviour of Motorcyclists: Motivations, Issues, Challenges, Substantial Analysis and Recommendations*. Abdulwahid, Sarah Najm, et al. 6, 2022, International journal of environmental research and public health, Vol. 19.
14. *Modeling Motorcyclists' Aggressive Driving Behavior Using Computational and Statistical Analysis of Real-Time Driving Data to Improve Road Safety and Reduce Accidents*. Abdulwahid, Sarah Najm, .13 ,2022 ,International journal of environmental research and public health, Vol. 19
15. *Motorcycle accidents, rider behaviour, and psychological models*. Özkan, Türker, 2012 Accident Analysis and Prevention, Vol. 49, pp., 124-132.
16. *Motorcycle Riding Simulator Controllability and Simulator Sickness: A Proof-of-Concept System*. Michel, Pauline, Espie, Stéphane and Bouaziz, Samir. 2021, In 11th International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications (SIMULTECH 2021), pp. 406-413.
17. *An operational simulation framework for modelling the multi-interaction of two-wheelers on mixed-traffic road segments*. Ni, Ying, 2023 Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, , Vol. 611, pp. 128441.
18. *Knowledge and the Prediction of Behavior: The Role of Information Accuracy in the Theory of Planned Behavior*. Ajzen, Icek, et al. 2, 2011, Basic and applied social psychology, Vol. 33, pp. 101-117.
19. *Using the theory of planned behaviour to predict observed driving behaviour*. Elliott, Mark A., Armitage, Christopher J. and Baughan, Christopher J. 1, 2007, British journal of social psychology, Vol. 46, pp. 69-90.

20. *THEORY OF PLANNED BEHAVIOR APPLICATION ON MOTORCYCLE RIDER SAFETY BEHAVIOR*. Jalaludin, Jalaludin, Widyaningsih, Nunung and Dwiatmoko, Hermanto. 1, 2021, Astonjadro, CEAESJ, Vol. 11, pp. 198-206.
21. *Exploring the Factors Accelerating the Electric Motorcycle Adoptions: Insights from Theory of Planned Behavior and Travel Behavior*. Aditya, Muhammad Hafiz, Yuniaristanto و Sutopo, Wahyudi. 1, 2024, Automotive Experiences, Vol. 70, pp. 171-188.
22. *The Motorcycle Rider Behavior Questionnaire: Psychometric properties and application amongst novice riders in Australia*. Sakashita, Chika, et al. 2014, Transportation Research Part F, Vol. 22, pp. 126-139.
23. *Investigating the relationship between self-reported (near) crashes, fined traffic offences, and risky riding behaviours among Flemish motorcyclists using the Motorcycle Rider Behaviour Questionnaire*. Schreurs, K. Vandael, Ross, V. and Brijs, K. 2023, Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, Vol. 98, pp. 337-353.
24. *RELATIONSHIPS BETWEEN THE MOTORCYCLISTS' BEHAVIOURAL PERCEPTION AND THEIR ACTUAL BEHAVIOUR*. Topolšek, Darja and Dragan, Dejan. 1, 2018, Transport, Vol. 33, pp. 151-164.
25. *Investigating on-road crash risk and traffic offences in Vietnam using the motorcycle rider behaviour questionnaire (MRBQ)*. Bui, Hiep Trung, Saadi, Ismail و Cools, Mario. 2020 Safety Science.
26. *The Determinants of Two-Wheeled Vehicle Riders' Riding Behavior and Their Consequences: A Literature Review, Conceptual E-TPB Model, and Research Agenda*. YANG, HAIBING, et al. 2025, <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6287639>, Vol. 13, pp. 126183-126201.
27. *A Comprehensive Review of Motorcyclists' Riding Behaviour and Safety*. Chakraborty, Abhishek, Mitra, Sudeshna and Maitra, Bhargab. 2022, In Proceedings of the Fifth International Conference of Transportation Research Group of India: 5th CTRG, Vol. 3, pp. 285-301.
28. *Assessing Risky Riding Behaviors Among Food Delivery Motorcyclists in Thailand: Insights from the Motorcycle Rider Behavior Questionnaire and Health Belief Model*. Laphrom, Wimon, et al. 4, 2024, Logistics, Vol. 8.
29. *Exploring the speeding behavior among young motorcyclists in Lahore using extended theory of planned behavior: insights for road safety improvements*. Ali, Nazam, et al. 2, 2025, Vol. 32, pp. 277-289.
30. *A Study of Social Norms and Motorcycle Helmet Use Intentions among Student Riders in University: A comparison of the Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior*. KUMPHONG, Jetsada, SATIENNAM, Thaned and SATIENNAM, Wichuda. 2017, In Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 11, pp. 1-14.
31. *Examining Risky Riding Behaviors: Insights from a Questionnaire Survey with Middle-Aged and Older Motorcyclists in Thailand*. Sunmud, Sayam, et al. 2, 2024, Safety, Vol. 10.
32. *An application of the theory of planned behaviour to understand compliance with daytime running headlights law among motorcycle riders*. Payani, Sadegh and Law, Teik Hua. 2, 2020, International Journal of Injury Control and Safety, Vol. 27, pp. 188-196.
33. *A comparative study on machine learning based algorithms for prediction of motorcycle crash severity*. Wahab, Lukuman and Jiang, Haobin. 4, 2019, PLoS one, Vol. 14.
34. *Personality traits and risky behavior among motorcyclists: An exploratory study*. Romero, Daniel Luiz, et al. 12, 2019, PLoS one, Vol. 14.
35. *The Development of Motorcycle Accident Models Based on Riders' Characters*. Bolla, Margareth Evelyn, et al. 2023, Civil Engineering Journal, Vol. 9, pp. 236-249.
36. *ersonal Factors that Explain Motorcyclists' Risky Driving Behavior in Bogotá*. Vargas, Héctor H. 2024.
37. *Towards an All-Wheel Drive Motorcycle: Dynamic Modeling and Simulation*. BONCI, ANDREA, LONGHI, SAURO and SCALA, GIUSEPPE ANTONIO. 2020, IEEE Access, Vol. 8, pp. 112867-112882.

38. *The social context of motorcycle riding and the key determinants influencing rider behaviour : a qualitative investigation.* Tunncliff, Deborah, et al. 4, 2011, Traffic Injury Prevention, Vol. 12, pp. 363-376.
39. *Data-Driven Methodology for the Investigation of Riding Dynamics: A Motorcycle Case Study.* Bartolozzi, Mirco, et al. 9, 2023, IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, Vol. 24, pp. 10224-10237.
40. *Data collection and processing tools for naturalistic study of powered two-wheelers users' behaviours.* Espié, Stéphane, et al. 2013, Accident Analysis and Prevention, Vol. 58, pp. 330-339.
41. *Enhancing Motorcycle safety: Challenges, Strategies, and Research Priorities (Insights from Road Safety Summit Workshop with Motorcycle Groups).* LATONERO, Glenn Simon D., et al. 2024, National Center for Transportation Studies, University of the Philippines.



Climate Change Adaptation Policy in Tehran: Reinterpreting Spatial Precipitation Patterns over the Next 20-Year

Mohammad Reza Farzaneh^{1*} | Mohammad Abdolhosseini²

1. Corresponding Author, Assistant Prof. at Research Group of Environmental Engineering and Pollution Monitoring, Research Center for Environment and Sustainable Development, RCESD, Tehran, Iran. Email: mrf.farzaneh.env@gmail.com
2. Assistant Professor, Water Engineering Department the Director of Educational Affairs, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (www.gau.ac.ir), Gorgan, Golestan Province, Iran. Email: abd.phd@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 28 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 28 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Adaptation Policy,
Climate Change,
Climate resilience,
Tehran.

ABSTRACT

The development of the Tehran metropolis requires adherence to spatial planning and resource capacity, especially hydrological limits. This study analyzes the impacts of climate change on precipitation distribution in Sub-basin 4133, which affects Tehran's urban policymaking. Given limited high-altitude observational data, TerraClimate reanalysis data were validated ($R^2 > 0.85$). Precipitation patterns from the past 70 and 20 years were studied, and future changes under four Shared Socioeconomic Pathways (SSPs) were projected using the median of five CMIP6 models with the Change Factor downscaling method. Results show a "spatial contraction of high-precipitation zones" in the last 20 years, decreasing the basin's hydrological inflow. Future projections indicate an inevitable precipitation decline even under the sustainable scenario (SSP1-2.6), with the pessimistic scenario (SSP5-8.5) predicting a severe water resource collapse in northern highlands (below 190 mm). This, potentially worsened by Tehran's Urban Heat Island (UHI), could lead to destructive flash floods, reduced soil permeability, compromised groundwater recharge, and increased land subsidence in southern districts. The findings underscore the critical need for urban regeneration to implement the "Sponge City" model and update spatial planning documents according to the basin's revised ecological capacity.

Cite this article: Farzaneh, M. R. & Abdolhosseini, M. (2026). Climate Change Adaptation Policy in Tehran: Reinterpreting Spatial Precipitation Patterns over the Next 20-Year. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 201-211. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.568604.1078>



© Mohammad Reza Farzaneh, Mohammad Abdolhosseini
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.568604.1078>

Introduction

Tehran is grappling with a crisis of unsustainable urban development and climate change, leading to severe water scarcity and increased vulnerability to extreme weather events. Neglecting land management principles and the exacerbation of the urban heat island effect, coupled with unpredictable precipitation patterns, threaten the city's infrastructure and water security. There's a significant gap in understanding the spatial dynamics of rainfall and their connection to urban adaptation policies. This research aims to forecast future precipitation changes using IPCC models to inform Tehran's urban policies for the next two decades, addressing issues like groundwater recharge and subsidence.

Materials and Methods

This applied research uses climate modeling and spatial analysis to inform Tehran's urban adaptation policies. It focuses on sub-basin 4133, utilizing TerraClimate reanalysis data and an ensemble of five

CMIP6 General Circulation Models to project precipitation changes over the next two decades under four Shared Socioeconomic Pathways (SSPs). Statistical downscaling and Inverse Distance Weighting interpolation refine global data to local levels. The study's novelty lies in analyzing the spatial shifts of rainfall zones to guide revisions in land-use policies and regeneration standards due to precipitation contraction.

Result

The study used validated TerraClimate reanalysis data for Tehran's dry and semi-arid climate ($R^2 > 0.85$). Historically, sub-basin 4133 received 154-262 mm of annual precipitation, concentrated in the north. However, the past 20 years show a decline, with maximum rainfall dropping to 251 mm, indicating reduced basin precipitation and smaller high-rainfall zones. Long-term spatial analysis shows more rain in the northern Alborz mountains and less in southern plains. Recent decades exhibit a pronounced decrease in the south and southeast, suggesting early climate change impacts. A structural shift is evident: the maximum rainfall area has shrunk, reducing watershed area for groundwater recharge and potentially worsening land subsidence.

Future projections vary by scenario:

- SSP1-2.6 (Optimistic): Moderate rainfall reduction, with less decline in the north, but increased water stress in southern plains.
- SSP2-4.5: More significant decrease across regions, especially the southeast, with notable reductions even in the north, potentially lowering river flows and groundwater levels.
- SSP3-7.0: Severe rainfall decrease throughout the area, including vital northern highlands, intensifying the water crisis and risking depleted resources.
- SSP5-8.5 (Pessimistic): Drastic and widespread precipitation decline, threatening Tehran's water security and regional ecological stability, requiring extreme adaptation.

Discussion and Conclusion

The present foresight analysis serves as a serious warning for urban governance in Tehran, highlighting a gap between sustainable historical patterns and potential future scenarios, indicating that the city is surpassing its ecological thresholds. Even in optimistic scenarios, a relative reduction in rainfall is inevitable, while pessimistic projections threaten the structural integrity of water resources, compromising urban biological security. The study suggests that urban regeneration policies should embrace innovative approaches, such as mandating permeable paving in public spaces to enhance runoff absorption. It also advocates for stricter building regulations for rainwater harvesting systems, especially in northern areas, and prioritizing a halt to population and water-intensive activities in the southern regions to ensure the long-term sustainability of the city against climate threats.



سیاستگذاری انطباق با تغییر اقلیم در تهران؛ بازخوانی الگوی تغییرات مکانی بارش در افق ۲۰ سال آینده

محمدرضا فرزانه^{۱*} | محمد عبدالحسینی^۲

۱. نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی گروه مهندسی محیط زیست و پایش آلاینده‌ها، پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار، تهران، ایران. رایانامه: mrf.farzaneh.env@gmail.com
۲. عضو هیئت علمی گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان، ایران. رایانامه: abd.phd@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

سیاست اقلیمی،

تاب‌آوری اقلیمی،

تغییر اقلیم،

تهران.

توسعه کلان‌شهر تهران نیازمند انطباق با سیاست‌های آمایشی و توجه به ظرفیت برد منابع، به‌ویژه محدودیت‌های هیدرولوژیکی است. پژوهش حاضر با هدف واکاوی اثرات تغییر اقلیم بر توزیع فضایی بارش در زیرحوضه کد ۴۱۳۳ از محدوده‌های حوضه آبریز دریاچه نمک (شامل محدوده شهر و پیرامون شهر تهران) و تبیین پیامدهای آن برای سیاستگذاری شهری تهران انجام شده است. با توجه به خلأ آماری در ارتفاعات، ابتدا داده‌های بازتحلیل پایگاه تراکلایمت اعتبارسنجی شد. سپس، وضعیت بارش در دوره‌های ۷۰ و ۲۰ ساله اخیر تحلیل و تغییرات آبی تحت چهار سناریوی مسیر مشترک اجتماعی - اقتصادی (SSPs) با بهره‌گیری از شاخص میانه ۵ مدل از مدل‌های مورد تأیید ششمین گزارش هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم و با استفاده از روش ریزمقیاس‌نمایی ضریب تغییرات تصویرسازی شد. یافته‌ها نشان‌دهنده وقوع پدیده انقباض مکانی پهنه‌های پرباران در ۲۰ سال اخیر است که به کاهش ورودی هیدرولوژیکی حوضه منجر شده است. نتایج آینده‌پژوهی بیانگر آن است که حتی در سناریوی پایدار (SSP1-2.6)، کاهش بارش اجتناب‌ناپذیر بوده و در سناریوی بدبینانه (SSP5-8.5)، زوال ساختاری منابع آب در ارتفاعات شمال (کاهش به زیر ۱۹۰ میلی‌متر) رخ خواهد داد. این روند، می‌تواند رژیم بارش‌ها را به سمت رگبارهای مخروب سوق داده که با کاهش نفوذپذیری، به قطع تغذیه سفره‌های زیرزمینی و تشدید فرونشست زمین در مناطق جنوبی شهر تهران منجر شود. نتایج این تحقیق بر ضرورت برنامه‌های بازآفرینی شهری و بازنگری در اسناد آمایشی بر مبنای توان اکولوژیکی جدید حوضه تأکید دارد.

استناد: فرزانه، محمدرضا و عبدالحسینی، محمد (۱۴۰۵). سیاستگذاری انطباق با تغییر اقلیم در تهران؛ بازخوانی الگوی تغییرات مکانی بارش در افق ۲۰ سال آینده. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۲۰۱-۲۱۱.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.568604.1078>

© محمدرضا فرزانه، محمد عبدالحسینی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.568604.1078>



مقدمه

کلان‌شهر تهران به عنوان قطب اصلی فعالیت‌های سیاسی - اقتصادی ایران، امروزه در کانون تلاقی بحران‌های ناشی از توسعه ناپایدار شهری و اثرات سوء تغییر اقلیم قرار گرفته است. محدودیت منابع آب در این منطقه از یک چالش فنی - هیدرولوژیکی فراتر رفته و به یک اولویت راهبردی در لایه‌های حکمرانی و سیاست‌گذاری فضایی تبدیل شده است [۱]. چالش‌های کنونی تأمین آب تهران عمدتاً ریشه در نادیده انگاشتن اصول آمایش سرزمین دارد؛ جایی که بارگذاری جمعیت و فعالیت بدون توجه به ظرفیت برد و توان اکولوژیکی حوضه صورت گرفته است. بر اساس گزارش ششم هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم^۱، کلان‌شهرهای واقع در مناطق خشک و نیمه‌خشک با ریسک‌های ترکیبی ناشی از تغییر رژیم‌های بارشی و تشدید جزایر حرارتی روبه‌رو هستند که تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری را به شدت تهدید می‌کند [۲].

پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد تغییرات معناداری در مؤلفه‌های دما و بارش تهران طی نیم قرن اخیر رخ داده است [۳ و ۴]. تحلیل روندها مؤید وقوع نقاط تغییر^۲ در الگوهای بارش سالانه است که ضرورت بازنگری در مدل‌های سنتی مدیریت آب را دوچندان می‌کند [۵]. با این حال، تحلیل‌های نوین بر پایه مدل‌های نسل ششم گردش عمومی جو^۳، بیانگر تشدید عدم قطعیت‌ها در الگوهای مکانی و زمانی بارش تحت سناریوهای مسیرهای مشترک اجتماعی - اقتصادی^۴ در مقیاس خاورمیانه و ایران است [۶]. این تغییرات نه تنها امنیت آبی را با مخاطره روبه‌رو می‌کند، بلکه پتانسیل وقوع سیلاب‌های ناگهانی و طولانی شدن دوره‌های خشکسالی را افزایش داده که مدیریت سکونتگاه‌های بزرگی همچون تهران را با چالش‌های جدی مواجه می‌سازد [۷ - ۹]. علی‌رغم گستردگی مطالعات اقلیمی، یک خلأ علمی جدی در خصوص پویایی‌های مکانی بارش و پیوند آن با سیاستگذاری انطباق شهری در تهران مشاهده می‌شود. اغلب پژوهش‌های پیشین بر تحلیل روند کلی بارش تمرکز داشته‌اند، در حالی که نادیده گرفتن انقباض یا جابه‌جایی پهنه‌های پربارش در مناطق شمالی (ارتفاعات)، مستقیم بر نرخ تغذیه سفره‌های زیرزمینی اثرگذار است و می‌تواند بحران‌هایی نظیر فرونشست در مناطق جنوبی و مرکزی را تشدید کند [۱۰]. علاوه بر این، تداخل اثرات جزیره حرارتی تهران با الگوهای بارشی، ابعاد جدیدی از پیچیدگی را در مدیریت سیلاب‌های شهری و برنامه‌ریزی فضایی ایجاد کرده است. سیاستگذاری مؤثر برای تاب‌آوری شهری در برابر تغییر اقلیم نیازمند یک رویکرد چندبعدی است که از مدل‌سازی‌های دقیق اقلیمی و ارزیابی منابع آبی برای تصویرسازی خشکی و خشکسالی و کم‌آبی آغاز شده و به برنامه‌ریزی‌های کلان شهری و منطقه‌ای برای مدیریت بحران‌هایی نظیر فرونشست زمین ختم می‌شود. در این راستا، با استفاده از ابزارهای سنجش‌ازدور و چارچوب‌های کلان‌نگر، می‌توان چالش‌های کلان‌شهرها را شناسایی کرد و راهکارهایی مبتنی بر شواهد برای سازگاری پایدار و مدیریت یکپارچه منابع آب و خاک تدوین کرد [۱۱ - ۲۰]. با توجه به اهمیت گام نخستین فرایند یادشده، نوآوری و هدف اصلی تحقیق حاضر بر این اساس در نظر گرفته شد تا با تصویرسازی آینده‌نگارانه تغییرات مکانی بارش با استفاده از ترکیب آخرین مدل‌های مورد تأیید هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم، پیامدهای آن برای سیاستگذاری شهری تهران در افق ۲۰ سال آینده تحلیل شود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، در زمره تحقیقات کاربردی و از منظر ماهیت، مطالعاتی توصیفی - تحلیلی با رویکرد مدل‌سازی اقلیمی و تحلیل فضایی است. فرایند اجرای تحقیق با هدف ارائه خروجی‌های ملموس برای سیاستگذاری انطباق شهری، در چهار گام اصلی تدوین شده است:

منطقه مطالعه شده و ضرورت هیدرولوژیکی

محدوده مورد مطالعه، زیرحوضه کد ۴۱۳۳ (بخشی از حوضه آبریز دریاچه نمک) است که پهنه کلان‌شهری تهران و شریان‌های تغذیه‌کننده آن در ارتفاعات شمالی را شامل می‌شود. انتخاب این محدوده به دلیل نقش حیاتی ارتفاعات البرز در تأمین منابع آب سطحی و زیرزمینی تهران و حساسیت بالای اقتصاد شهری پایتخت به تغییرات بارشی در این پهنه است.

1. IPCC AR6
2. Change points
3. CMIP6
4. SSPs

گردآوری و اعتبارسنجی داده‌های بازتحلیل

به منظور غلبه بر چالش عدم قطعیت داده‌های ایستگاهی و خلأ آماری در ارتفاعات، از داده‌های بازتحلیل پایگاه تراکلایمت^۱ با قدرت تفکیک مکانی ۴ کیلومتر استفاده شد. جهت اطمینان از دقت مدل، این داده‌ها با آمارهای مشاهداتی ایستگاه‌های سینوپتیک مرجع تطبیق داده شدند. کارایی داده‌ها با استفاده از شاخص ضریب تبیین ارزیابی شد تا پایه‌ای معتبر برای روش ریزمقیاس‌نمایی آماری فراهم شود.

انتخاب مدل‌های اقلیمی CMIP6 و سناریوهای SSP

به منظور کاهش عدم قطعیت‌های ناشی از ساختار مدل‌های منفرد، از رویکرد مجموعه‌ای^۲ متشکل از ۵ مدل گردش عمومی جو از نسل ششم (CMIP6) شامل MRI-ESM2-0، EC-Earth3-Veg، CMCC-ESM2، MPI-ESM1-2-HR و UKESM1-0-LL استفاده شد. برای ارائه تصویری پایدار از آینده، شاخص میانه خروجی این مدل‌ها ملاک تحلیل قرار گرفت. تغییرات آبی برای افق ۲۰ سال آینده تحت چهار سناریوی مسیر مشترک اجتماعی - اقتصادی (SSP) مورد واکاوی قرار گرفت که طیفی از سیاست‌های پایدار (SSP1-2.6) تا سناریوهای با چالش‌های انطباقی بالا (SSP3-7.0) و بدبینانه (SSP5-8.5) را پوشش می‌دهد مشخصات مدل‌ها و سناریوهای انتشار یادشده در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است [۳ و ۶].

جدول ۱. مشخصات مدل‌های استفاده‌شده برای تصویرسازی شرایط محتمل دوره آبی

نام مدل	مرکز توسعه‌دهنده	کشور	تفکیک مکانی (درجه)
MRI-ESM2-0	مؤسسه تحقیقات هواشناسی	ژاپن	1.12 x 1.12
EC-Earth3-Veg	کنسرسیوم EC-Earth	اروپا	0.70 x 0.70
CMCC-ESM2	مرکز مدیترانه‌ای تغییر اقلیم	ایتالیا	1.25 x 1.25
MPI-ESM1-2-HR	مؤسسه ماکس پلانک	آلمان	0.94 x 0.94
UKESM1-0-LL	مرکز هدلی	بریتانیا	1.25 x 1.87
MRI-ESM2-0	مؤسسه تحقیقات هواشناسی	ژاپن	1.12 x 1.12
EC-Earth3-Veg	کنسرسیوم EC-Earth	اروپا	0.70 x 0.70

جدول ۲. مشخصات سناریوهای انتشار استفاده‌شده برای تصویرسازی شرایط محتمل دوره آبی

سناریو	سطح اجبار تابشی	توصیف وضعیت سیاستگذاری و توسعه
SSP1-2.6	۲,۶	توسعه پایدار: تمرکز بر رفاه، کاهش نابرابری و انرژی‌های پاک.
SSP2-4.5	۴,۵	میان‌رو: تداوم روند فعلی توسعه با کنترل نسبی انتشار کربن.
SSP3-7.0	۷,۰	رقابت منطقه‌ای: چالش‌های بالا در انطباق، تمرکز بر امنیت ملی به جای محیط زیست.
SSP5-8.5	۸,۵	توسعه مبتنی بر سوخت فسیلی: رشد اقتصادی سریع بدون توجه به محدودیت‌های اقلیمی.

ریزمقیاس‌نمایی آماری و تحلیل فضایی

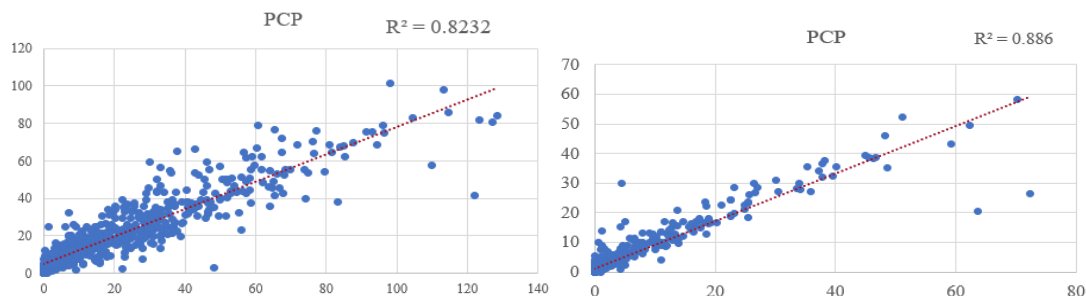
برای افزایش دقت داده‌ها از مقیاس جهانی به مقیاس محلی تهران، از روش ضریب تغییرات^۳ استفاده شد. پس از استخراج مقادیر تغییرات بارش، پهنه‌بندی شاخص مجموع بارش سالانه در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی با بهره‌گیری از روش عکس وزندهی فاصله انجام شد. نوآوری این بخش در تحلیل جابه‌جایی مکانی پهنه‌های بارشی است تا مشخص شود انقباض بارشی در کدام مناطق توسعه شهری تهران، ضرورت بازنگری در سیاست‌های کاربری زمین و ضوابط بازآفرینی را ایجاد می‌کند.

یافته‌ها

در گام نخست این پژوهش با توجه به پراکنش ناکافی ایستگاه‌های هواشناسی موجود در محدوده مطالعاتی و طول ناکافی داده‌ها تمرکز بر داده‌های پایگاه تراکلایمت قرار گرفت. با توجه به قرارگیری تهران در اقلیم غالب خشک و نیمه‌خشک، نتایج ارزیابی

1. TerraClimate
2. Ensemble
3. Change Factor Method

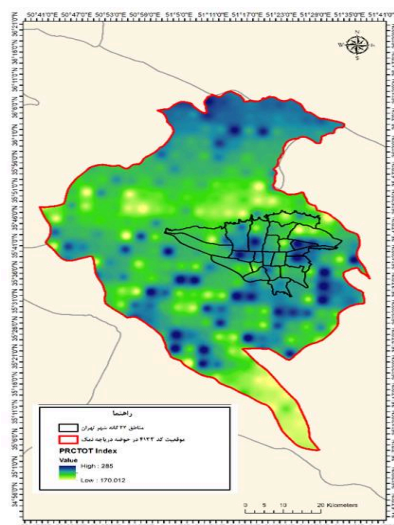
عملکرد آماری داده‌های بارش در این دو اقلیم (ایستگاه زابل به عنوان نماینده اقلیم خشک و ایستگاه تبریز به عنوان نماینده اقلیم نیمه‌خشک) صورت پذیرفت. نتایج اعتبارسنجی در شکل ۱ نشان می‌دهد داده‌های پایگاه تراکلایمت در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک (مشابه تهران) از همبستگی بالایی ($R^2 > 0.85$) با داده‌های مشاهداتی برخوردارند. این دقت بالا، امکان تحلیل‌های ریزمقیاس مکانی را فراهم کرده و عدم قطعیت‌های ناشی از خلأ آماری در ارتفاعات شمالی تهران را به حداقل رسانده است.



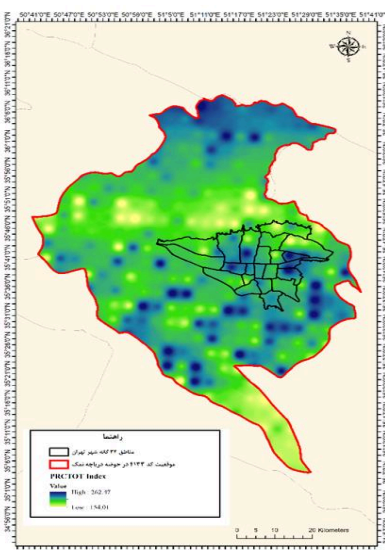
شکل ۱. ارزیابی عملکرد آماری پارامتر بارش در اقلیم‌های خشک (شکل سمت راست) و نیمه‌خشک (شکل سمت چپ)

همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است، تحلیل شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت ۷۰ ساله برای زیرحوضه ۴۱۳۳، نشان‌دهنده نوسانات مقدراری بین ۱۵۴ تا ۲۶۲ میلی‌متر است که بیشینه آن در ارتفاعات شمالی تمرکز یافته است. با مقایسه این وضعیت در ۲۰ سال اخیر ملاحظه می‌شود که مقدار بیشینه به ۲۵۱ میلی‌متر کاهش یافته و مقدار کمینه نیز به ۱۷۰ میلی‌متر رسیده است که نشان‌دهنده افت کل آوردهای بارشی در سطح حوضه و انقباض پهنه‌های پرباران نسبت به میانگین ۷۰ ساله است.

شکل ۲ نشان‌دهنده توزیع فضایی بارش‌های سالانه در روزهای مرطوب در منطقه مطالعاتی (شامل تهران و پیرامون شهر تهران) طی هفت دهه گذشته است. الگوی مشاهده‌شده تغییرات قابل توجهی را در مقیاس‌های مکانی نشان می‌دهد، به طوری که مناطق مرتفع شمالی (شامل دامنه‌های البرز) از بارش بیشتر و پراکنش پیوسته‌تری برخوردار بوده‌اند، در حالی که بخش‌های جنوبی و شرقی حوزه (شامل دشت‌های پایین‌دست) با مقادیر کمتر بارش مواجه هستند. شکل ۳ تغییرات در بازه زمانی دو دهه اخیر را نشان داده است و تغییراتی در الگوی پراکنش بارش نسبت به دوره ۷۰ ساله مشاهده می‌شود. کاهش بارش به‌ویژه در مناطق کم‌بارش جنوب و جنوب شرقی تشدید شده، در حالی که مناطق شمالی تغییرات کمتری را تجربه کرده است. کاهش کلی بارش در این دوره می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر اولیه تغییرات اقلیمی در منطقه باشد که بر منابع آب سطحی و زیرزمینی حوزه اثر گذاشته و فشار بر تأمین آب در کلان‌شهر تهران و اطراف آن را افزایش داده است.



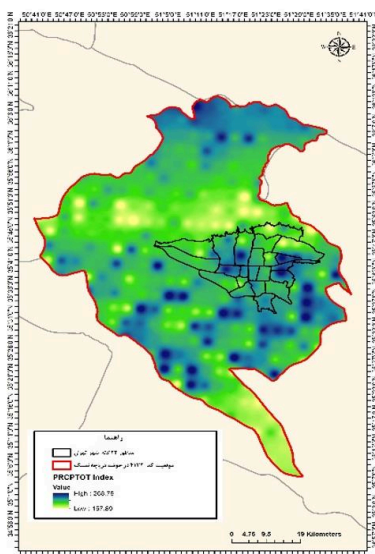
شکل ۲. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۷۰ سال اخیر



شکل ۳. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۲۰ سال اخیر

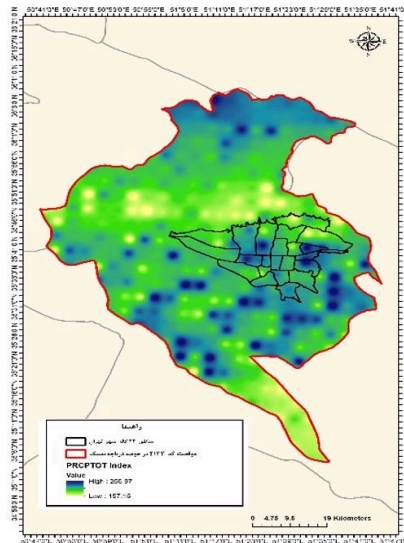
مقایسه شکل‌های ۲ و ۳ نشان‌دهنده یک تغییر ساختاری در توزیع فضایی بارش تهران است. در حالی که میانگین ۷۰ ساله، بیشینه بارش ۲۶۲ میلی‌متر را در ارتفاعات نشان می‌دهد، این مقدار در ۲۰ سال اخیر به ۲۵۱ میلی‌متر کاهش یافته است. نکته کلیدی در اینجا، انقباض مکانی پهنه‌های پرباران است. این پدیده به معنای کاهش سطح حوضه‌های آبخیز مؤثر در تغذیه سفره‌های زیرزمینی دشت تهران است. از منظر سیاستگذاری شهری، این انقباض به معنای کاهش ورودی منابع آب زیرزمینی است که مستقیم با تشدید نرخ فرونشست پیوند دارد.

شکل ۴ تحت سناریو SSP1-2.6 (سناریوی کاهش سریع انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش دمای محدود)، میانه پنج مدل محاسبه شده نشان‌دهنده احتمال حفظ نسبی الگوی بارش تاریخی است، این احتمال با کاهش خفیف در مقدار کلی بارش به‌ویژه در مناطق مرکزی و جنوبی منطقه مطالعاتی همراه خواهد شد. مناطق شمالی ممکن است کاهش کمتری را تجربه کنند. این سناریو نسبتاً خوش‌بینانه، نشان می‌دهد با اقدامات بین‌المللی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، تغییرات بارش در منطقه تهران می‌تواند در حد قابل مدیریتی باقی بماند. با این حال، کاهش بارش در مناطق پایین‌دست ممکن است چالش‌های آبی را در دشت‌های اطراف تهران تشدید کند.

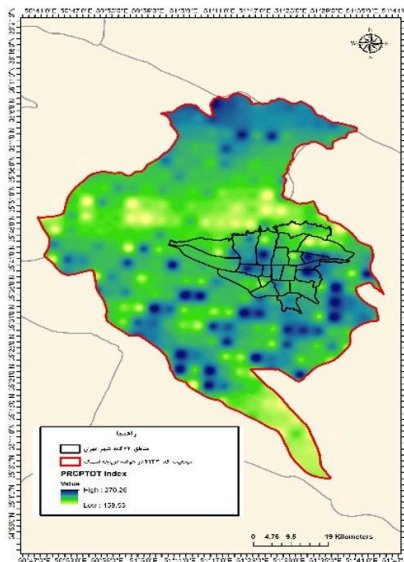


شکل ۴. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۲۰ سال آتی تحت تأثیر سناریو انتشار SSP1-2.6

شکل ۵ در سناریو SSP2-6.5 (مسیر توسعه متوسط با انتشار متوسط)، میانه مدل‌ها کاهش بارش محسوس‌تری را در بیشتر مناطق نشان می‌دهد. شدت کاهش در مناطق کم‌بارش جنوب شرقی منطقه مطالعاتی بیشتر است و حتی مناطق پر بارش شمالی نیز با کاهش معنادار بارش مواجه می‌شوند. این تغییرات می‌تواند به کاهش جریان رودخانه‌ها، افت سطح آب‌های زیرزمینی و افزایش تنش آبی در تهران منجر شود. شکل ۶ تحت سناریو SSP3-7.0 (توسعه مبتنی بر سوخت‌های فسیلی و انتشار بالا)، میانه مدل‌ها کاهش شدید بارش در کل منطقه مطالعاتی را تصویرسازی کرده است. پراکنش مکانی بارش به شدت ناهمگن شده و حتی در مناطق مرتفع شمالی (که منابع اصلی تأمین آب تهران هستند) کاهش بارش چشمگیر است. این شرایط بحران آب را در کل منطقه تشدید می‌کند و می‌تواند به کاهش شدید ذخایر سدها، خشک شدن چاه‌ها و تعمیق بحران محیط زیستی در حوضه دریاچه نمک منجر شود.



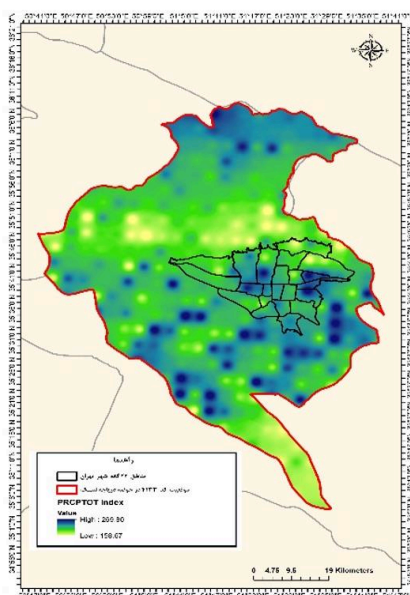
شکل ۵. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۲۰ سال آتی تحت تأثیر سناریو انتشار SSP2-6.5



شکل ۶. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۲۰ سال آتی تحت تأثیر سناریو انتشار SSP3-7.0

با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۷ در بدبینانه‌ترین سناریو (SSP5-8.5) با انتشار بسیار بالا و رشد سریع مصرف سوخت‌های فسیلی، میانه مدل‌ها کاهش بسیار شدید و گسترده بارش را در تمامی بخش‌های منطقه مطالعاتی نشان می‌دهد. این سناریو پیامدهای شدیدی را برای امنیت آبی تهران و پایداری اکولوژیکی منطقه به همراه دارد. مدیریت آب در چنین شرایطی نیازمند راهبردهای تطبیقی شدید خواهد بود.

تحلیل این شاخص نشان می‌دهد وضع موجود شهر با کاهش بارش در پهنه‌های مرکزی و جنوبی نسبت به بلندمدت شناخته می‌شود و تصویرسازی شرایط محتمل دوره آتی بر تشدید کاهش بارش در دشت تهران، به‌ویژه تحت سناریوهای انتشار بالا تأکید دارد. با توجه به اینکه کاهش مجموع بارش سالانه می‌تواند به تشدید فرونشست زمین و تهدیدهای اجتماعی - اکولوژیکی مرتبط منجر شود، وضع مطلوب بر پایه مدیریت هوشمند تقاضا و استفاده حداکثری از منابع آب بازیافتی قابل تعریف است.



شکل ۷. پراکنش مکانی شاخص مجموع بارش سالانه در روزهای مرطوب در دوره بلندمدت اقلیمی ۲۰ سال آتی تحت تأثیر سناریو انتشار SSP5-8.5

جدول ۳. مقایسه شرایط گذشته و آتی تحت تأثیر سناریوهای مختلف

شاخص / سناریو	۲۰ سال اخیر (مبنا)	SSP2-4.5 & SPP1-2.6	SSP3-7.0	SSP5-8.5
بیشینه بارش (mm)	۲۵۱	۲۲۰-۲۳۵	۱۹۰-۲۱۰	۱۹۰ >
وضعیت پهنه شمالی	تمرکز بارش در ارتفاعات	جابه‌جایی به ترازهای بالاتر	انقباض شدید پهنه	زوال ساختاری
تغذیه آب زیرزمینی	متوسط (رو به کاهش)	کاهش نسبی	بحرانی	قطع تغذیه طبیعی
تأثیر بر کاربری زمین	توسعه بی‌رویه کالبدی	ضرورت محدودیت بارگذاری	اجبار به بازآفرینی نفوذپذیر	مخاطره جدی فرونشست
اولویت سیاستگذاری	مدیریت مصرف	انطباق زیرساختی	تاب‌آوری سیلاب شهری	انتقال پایتخت/تخلیه زون‌های خطر

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تحلیل آینده‌پژوهانه الگوهای بارشی تهران تحت سناریوهای نسل ششم (CMIP6)، نشان‌دهنده یک دگرگونی در ساختار هیدرولوژیکی و پایداری زیستی این کلان‌شهر است که فراتر از نوسانات آماری، موجودیت اقتصاد شهری و امنیت سکونتی پایتخت را هدف قرار داده است. با دقت در نقشه‌های مستخرج از سناریوهای خوش‌بینانه SSP1-2.6 و SSP2-4.5، مشاهده می‌شود که حتی در صورت پایبندی به پروتکل‌های جهانی کاهش انتشار، تهران با پدیده بی‌ثباتی فضایی روبه‌رو است؛ به طوری که مقادیر بیشینه بارش از ۲۵۱ میلی‌متر در ۲۰ سال اخیر به محدوده ۲۲۰ میلی‌متر انقباض یافته و هسته‌های بارشی به سمت ترازهای ارتفاعی بالاتر جابه‌جا شده‌اند که این امر به معنای کاهش بازدهی زیرساخت‌های فعلی انتقال آب و افزایش هزینه‌های پمپاژ برای مدیریت شهری است. در سناریو میانه (SSP3-7.0)، این وضعیت با تداخل اثرات «جزیره حرارتی تهران» وارد فاز بحرانی می‌شود؛ به گونه‌ای که گرمایش القایی کالبد شهر، مانع از نشست رطوبت و بارش‌های آرام (تغذیه‌کننده سفره‌ها) شده و در عوض با ایجاد صعود اجباری، فراوانی رگبارهای حدی و سیلاب‌های ناگهانی را می‌تواند افزایش دهد که این تغییرات، مستقیم پایداری زیرساخت‌های دفع آب‌های سطحی را با مخاطره مواجه می‌کند. اما در بدبینانه‌ترین حالت (SSP5-8.5)، نقشه‌ها حکایت از یک تغییر ساختاری دارند که در آن مقادیر بارش در پهنه‌های

کوهستانی به زیر ۱۹۰ میلی‌متر و در دشت شهری به حدود ۱۵۰ میلی‌متر می‌تواند کاهش یابد؛ این وضعیت به معنای قطع تغذیه طبیعی سفره‌های زیرزمینی است که با توجه به نرخ بالای فرونشست در مناطق جنوبی شهر تهران، به تخریب بازگشت‌ناپذیر سازه‌ها و افت شدید ارزش‌های شهری در این مناطق منجر خواهد شد. در مجموع، انقباض پهنه‌های پربارش در شمال و جابه‌جایی الگوها در دشت، تهران را با یک فشار مضاعف روبه‌رو کرده است که در آن سیاست‌های فعلی بارگذاری جمعیتی و توسعه کالبدی، مشابهتی با واقعیت‌های هیدرولوژیکی افق ۲۰۴۵ نداشته و ضرورت بازنگری در اسناد آمایش سرزمین را به یک الزام حیاتی تبدیل می‌کند.

بحث و تحلیل

نتایج حاصل از واکاوی پراکنش مکانی بارش در زیرحوضه ۴۱۳۳، بیانگر رخداد تغییر در رژیم هیدرولوژیک کلان‌شهر تهران تحت تأثیر تغییر اقلیم است. در حالی که الگوی بلندمدت ۷۰ساله، پایداری هسته‌های پربارش در ارتفاعات شمالی را به عنوان مخازن طبیعی تأمین آب نشان می‌داد، مقایسه آن با دو دهه اخیر مؤید وقوع پدیده انقباض مکانی پهنه‌های پرباران است که در بخش‌های مرکزی و جنوبی شدت بیشتری یافته است. این انقباض نشان‌دهنده تداخل اثرات تغییر اقلیم با توسعه فیزیکی شهر و تشدید جزیره حرارتی تهران است؛ در افق ۲۰ساله آینده، خروجی میانه مدل‌های اقلیمی نسل ششم تحت سناریوهای مسیر مشترک اجتماعی-اقتصادی، تصویری بحرانی از ناپایداری فضایی را ترسیم می‌کند که در آن، زوال بارش در ارتفاعات شمالی به معنای قطع شریان‌های حیاتی تغذیه دشت تهران خواهد بود. این روند، فشار مضاعفی بر منابع آب زیرزمینی وارد می‌کند و با کاهش تراز آب، نرخ فرونشست زمین در مناطق جنوبی و مرکزی را به صورت نمایی افزایش می‌دهد که پیامد مستقیم آن، تخریب زیرساخت‌های حیاتی و افت شدید ارزش‌های دارایی‌ها در زون‌های تحت تنش است. لذا، به خلاف مطالعاتی که فقط بر روند میانگین تمرکز داشتند، یافته‌های این پژوهش تبیین می‌کند که جابه‌جایی مکانی پهنه‌های بارشی، عامل اصلی تهدیدکننده پایداری اقتصاد شهری و امنیت سکونت در تهران است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد‌های سیاست‌گذاری

تحلیل آینده‌پژوهانه حاضر هشدار جدی برای حکمرانی شهری تهران صادر می‌کند، چرا که شکاف ایجادشده میان الگوی پایدار تاریخی و سناریوهای محتمل آتی نشان‌دهنده عبور کلان‌شهر تهران از آستانه‌های تحمل اکولوژیکی است. حتی در خوش‌بینانه‌ترین سناریو، کاهش نسبی بارش نسبت به گذشته دور اجتناب‌ناپذیر است، اما در سناریوی بدبینانه، زوال ساختاری منابع آب می‌تواند پایه‌های امنیت زیستی شهر را به شدت تضعیف کند. محدودیت اصلی این پژوهش، عدم قطعیت ذاتی مدل‌های گردش عمومی جو و دشواری تفکیک دقیق اثرات توسعه کالبدی از تغییرات اقلیمی در مقیاس محلی بود که تلاش شد با بهره‌گیری از رویکرد میانگین‌گیری از چندین مدل معتبر تعدیل شود. با توجه به این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود سیاست‌های بازآفرینی شهری تهران به سمت رویکردهای نوین تغییر جهت دهد و از طریق الزام به استفاده از کف‌سازی‌های نفوذپذیر در فضاهای عمومی، ظرفیت نفوذ روان‌آب‌های ناشی از رگبارهای حدی ارتقا یابد. همچنین، ضرورت دارد در مقررات ملی ساختمان، الزامات سخت‌گیرانه‌ای برای تعبیه سیستم‌های جمع‌آوری آب باران، به‌ویژه در پهنه‌های شمالی شهر، تدوین شود. از منظر آمایش سرزمین نیز، توقف بارگذاری جمعیتی و فعالیت‌های آب‌بر در پهنه‌های جنوب و جنوب غرب تهران که بیشترین پتانسیل خطر فرونشست ناشی از انقباض بارش را دارند، می‌تواند به عنوان یک اولویت راهبردی در اسناد بالادستی لحاظ شود تا پایداری بلندمدت این کلان‌شهر در برابر مخاطرات اقلیمی تضمین شود.

سپاسگزاری

مقاله حاضر مستخرج از نتایج فاز نخست پروژه پژوهشی «تدوین برنامه راهبردی مواجهه شهر تهران با پدیده تغییر اقلیم» است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از حمایت‌های نهاد راهبری و پایش طرح‌های توسعه شهری تهران به عنوان کارفرمای پروژه، صمیمانه قدردانی کنند.

منابع

1. Madani K. The water-energy-food nexus in Tehran: Challenges and policy solutions. 2021; 285: 112-124.
2. Hejazizadeh P. Investigation of temperature and precipitation changes in Tehran during the last half century. *Journal of Urban Ecology Researches*. 2009;1(1): 43-56. [Persian]
3. IPCC. Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. 2022.
4. Binesh N, Niksokhan MH, Sarang A, Amin AS. Detecting the trend of annual and seasonal temperature and precipitation changes in Tehran during the period. 2017;1984-2014. *Nivar*, 41(96-97): 36-45. [Persian]
5. Shamsipour AA, Esmaeili A, Mohammadi A. Determining the temporal and spatial trend and change point of precipitation and maximum temperature in Tehran. *Journal of Physical Geography Research*. 2025. [Persian]
6. Khansalari M, Mohammadi A. Spatiotemporal analysis of precipitation extremes over Iran based on CMIP6 multi-model ensemble under SSP scenarios. *Climatic Change*. 2024; 177(3): 45.
7. Fakhri M, Farzaneh MR, Eslamian S, Khordadi MJ. Uncertainty assessment of downscaled rainfall: impact of climate change on the probability of flood. *Journal of Flood Engineering*. 2012; 3(1): 19-28.
8. Fakhri M, Farzaneh MR, Eslamian S, Khordadi MJ. Confidence interval assessment to estimate dry and wet spells under climate change in Shahrekord Station, Iran. *Journal of Hydrology Engineering*. 2011. 2013; 18(7): 911-918.
9. Fakhri M, Farzaneh MR, Eslamian S, Hosseini E. Uncertainty analysis of downscaled precipitation using LARS-WG statistical model in Shahrekord station, Iran. In *World Environmental and Water Resources Congress*. 2011. pp. 4572-4578.
10. Mahmoudi, M, et al. Integration of InSAR subsidence maps and climate change scenarios for urban resilience planning in Tehran. *Ecological Questions*. 2025; 36(1): 12-28.
11. Mahmoudi, M, et al. Integration of InSAR subsidence maps and climate change scenarios for urban resilience planning in Tehran. *Ecological Questions*. 2025; 36(1): 12-28.
12. Fazel Farsani I, Farzaneh MR, Besalatpour AA, Salehi M H, Faramarzi M. Assessment of the impact of climate change on spatiotemporal variability of blue and green water resources under CMIP3 and CMIP5 models in a highly mountainous watershed. *Theoretical and Applied Climatology*. 2019; 136(1): 169-184.
13. Farzaneh MR, Eslamian S, Samadi SZ, Akbarpour A. An appropriate general circulation model (GCM) to investigate climate change impact. *International Journal of Hydrology Science and Technology*. 2012; 2(1): 34-47.
14. Rostamian R, Eslamian S, Farzaneh MR. Application of standardised precipitation index for predicting meteorological drought intensity in Beheshtabad watershed, central Iran. *International Journal of Hydrology Science and Technology*. 2013; 3(1): 63-76.
15. Zamani Nuri A, Farzaneh MR, Fakhri M, Dokoochaki H, Eslamian S, Khordadi MJ. Assessment of future climate classification on Urmia Lake basin under effect of climate change. *International Journal of Hydrology Science and Technology*. 2013; 3(2): 128-140.
16. Abdolhosseini M, Farzaneh MR. Investigation of internal uncertainty sources of change factor method in downscaling of climatic parameters of future period. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 2014; 7(12): 941-949.
17. Hadizadeh M, Farzaneh MR, Shahidi A, Khordadi MJ. Quantitative assessment and prediction of drought under climate change impact in Birjand region, Iran. *International Journal of Hydrology Science and Technology*. 2014; 4(3): 245-264.
18. Mahmoudi, M, et al. Integration of InSAR subsidence maps and climate change scenarios for urban resilience planning in Tehran. *Ecological Questions*. 2025; 36(1): 12-28.
19. Zamani A, et al. Policy-making for climate change adaptation in Middle Eastern megacities: A review of Tehran's challenges. *Journal of Water and Climate Change*. 2023; 14(5): 1420-1435.
20. National Adaptation Plan (NAP). Islamic Republic of Iran's climate resilience strategy for water resources (2025-2030). Department of Environment, Tehran. 2024.



Strategic Assessment Framework for Soft Mobility Network Development in Urban Revitalization: Insights from Pedestrian and Cycling Path Planning in District 2 of Tehran Municipality

Mahdi Salehi¹ | Mohammad Hossein Boochani² | Marzieh Samadi Foroushani^{3*} | Esmail Ghafari⁴

1. Tehran Municipality and M.Sc. in Architecture, Iran University of Science and Technology (IUST), Tehran, Iran, Tehran, Iran. Email: salehi.mahdi.m@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: mohammadhossein.boochani@gmail.com
3. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, University of Eyvanekey, Eyvanekey, Iran. Email: samadi.m@eyc.ac.ir
4. Tehran Municipality and Department of Public Administration (Public Policy), Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: esmaeel.ghafary@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 28 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 28 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Urban space revitalization,
Urban regeneration,
Strategic environmental assessment,
Soft mobility,
Pedestrianization,
Cycling.

ABSTRACT

The rapid growth of cities and the consequences of climate change, the energy crisis and dependence on private cars have highlighted the necessity of urban regeneration and the development of soft mobility infrastructure (walking and cycling). The current research aims to integrate the development strategy of the soft mobility network in the planning process of revitalization of urban spaces, while providing a strategic evaluation framework for the regeneration of urban spaces, and identifying the development strategies of the soft mobility network in the revitalization of urban space based on a systemic intervention process in the planning of the walking and cycling routes of the 2nd district of Tehran municipality. For this purpose, first by reviewing the literature and reviewing the international documents, the strategic evaluation framework of urban regeneration was developed and using the methodology of revealing and testing strange assumptions (SAST), with the participation of organizational decision makers while revealing the strategic assumptions of soft network development in urban revitalization, after dialectical discussions, the synthesis and integration of system development strategies were conducted and based on the level of importance and assurance of the correctness of the assumption of the secure planning area, it was presented. The research findings indicate that the proposed strategies have mainly focused on the physical-spatial dimensions, safety, welfare and health of users; measures such as connecting parks, constructing pedestrian and bicycle bridges, separating paths, installing safety signs and equipment, emergency and medical services, and creating service and welfare stations, and some solutions in the dimensions of social justice, institutional participation and technological innovation have also been considered. However, improving the dimensions of socio-economic resilience and evaluation frameworks based on users' perceptions of the areas that can be developed in the vitality path were identified.

Cite this article: Salehi, M.; Boochani, M. H.; Samadi Foroushani, M. & Ghafari, E. (2026). Strategic Assessment Framework for Soft Mobility Network Development in Urban Revitalization: Insights from Pedestrian and Cycling Path Planning in District 2 of Tehran Municipality. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 213-232. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572668.1085>



© Mahdi Salehi, Mohammad Hossein Boochani, Marzieh Samadi Foroushani, Esmail Ghafari
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572668.1085>

Introduction

The rapid growth of cities and the consequences of climate change, the energy crisis and dependence on private cars have highlighted the necessity of urban regeneration and the development of soft mobility infrastructure (walking and cycling). The current research aims to integrate the development strategy of the soft mobility network in the planning process of revitalization of urban spaces, while providing a strategic evaluation framework for the regeneration of urban spaces, and identifying the development strategies of the soft mobility network in the revitalization of urban space based on a systemic intervention process in the planning of the walking and cycling routes of the 2nd district of Tehran municipality.

Methodology

For this purpose, first by reviewing the literature and reviewing the international documents, the strategic evaluation framework of urban regeneration was developed and using the methodology of revealing and testing strange assumptions (SAST), with the participation of organizational decision makers while revealing the strategic assumptions of soft network development in urban revitalization, after dialectical discussions, the synthesis and integration of system development strategies were conducted and based on the level of importance and assurance of the correctness of the assumption of the secure planning area, it was presented.

Findings

The research findings indicate that the proposed strategies have mainly focused on the physical-spatial dimensions, safety, welfare and health of users; measures such as connecting parks, constructing pedestrian and bicycle bridges, separating paths, installing safety signs and equipment, emergency and medical services, and creating service and welfare stations, and some solutions in the dimensions of social justice, institutional participation and technological innovation have also been considered. However, improving the dimensions of socio-economic resilience and evaluation frameworks based on users' perceptions of the areas that can be developed in the vitality path were identified.

Conclusion

The present study, by planning a systemic intervention, while providing a strategic assessment framework for soft mobility in urban regeneration, has provided strategic solutions for planning cycling and walking routes for vitality, and while creating areas for collective learning and collaborative planning, it has provided solutions for the development of soft mobility networks. In general, the development of pedestrian and cycling infrastructure not only helps to improve the quality of public spaces and the health of citizens but can also lead to the revival of underutilized areas and increase social cohesion.



توسعه استراتژیک شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری: بینش‌هایی از طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران

مهدی صالحی^۱ | محمدحسین بوچانی^۲ | مرضیه صمدی فروشانی^۳ | اسماعیل غفاری^۴

۱. شهرداری تهران و گروه مهندسی معماری دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران. رایانامه: salehi.mahdi.m@gmail.com
۲. استادیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: mohammadhosseinboochani@gmail.com
۳. نویسنده مسؤل، استادیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه ایوان کی، ایوان کی، ایران. رایانامه: samadi.m@eyc.ac.ir
۴. شهرداری تهران و گروه مدیریت دولتی (گرایش خط‌مشی‌گذاری عمومی)، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: esmaeel.ghafary@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

فضای شهری،

بازآفرینی فضای شهری،

ارزیابی استراتژیک محیطی،

تحرک نرم،

پیاده‌مداری،

دوچرخه‌سواری.

رشد سریع شهرها و پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی، بحران انرژی و وابستگی به خودروهای شخصی، ضرورت بازآفرینی شهری و توسعه زیرساخت‌های تحرک نرم (پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری) را بیش از پیش برجسته ساخته است. پژوهش حاضر با هدف ادغام استراتژی توسعه شبکه تحرک نرم در فرایند طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضاهای شهری، ضمن ارائه چارچوب ارزیابی استراتژیک بازآفرینی فضاهای شهری به شناسایی استراتژی‌های توسعه شبکه تحرک نرم مبتنی بر یک فرایند مداخله سیستمی در طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران پرداخته است. برای این منظور، ابتدا با بررسی ادبیات و مرور اسناد بین‌المللی چارچوب ارزیابی استراتژیک بازآفرینی شهری تدوین و با استفاده از روش‌شناسی آشکارسازی و آزمودن پیش‌فرض‌های استراتژیک (SAST)، با مشارکت تصمیم‌گیران سازمانی ضمن آشکارسازی پیش‌فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه نرم در باززنده‌سازی شهری، پس از مباحثات دیالکتیکی به سنتز و یکپارچه‌سازی راهکارهای توسعه سیستم پرداخته و مبتنی بر میزان اهمیت و اطمینان از درستی پیش‌فرض منطقه برنامه‌ریزی مطمئن ارائه شد. منطبق با تحلیل محتوای کیفی، مضامین چارچوب ارزیابی در ده زمینه موضوعی شامل کالبدی و فضایی، دسترسی عادلانه، حکمرانی مشارکتی، تاب‌آوری اقتصادی - اجتماعی یکپارچه، سلامت و رفاه، ایمنی و امنیت، هوشمندسازی و فناوری‌های نوین، استفاده کارآمد از منابع، مدیریت محیط زیست و حفاظت از میراث تدوین و بر آن مبنای استراتژی‌های توسعه تحرک نرم در طرح‌ریزی مسیر سرزندگی شناسایی شد. یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که بیشترین تمرکز استراتژی‌های بازآفرینی مسیر سرزندگی بر ابعاد کالبدی - فضایی، ایمنی و سلامت کاربران؛ اقداماتی همچون اتصال پارک‌ها، احداث پل‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، جداسازی مسیرها، نصب علائم و تجهیزات ایمنی، خدمات اورژانس و فوریت‌های پزشکی و ایجاد ایستگاه‌های خدماتی و رفاهی را در بر دارد و ابعاد دسترسی و عدالت اجتماعی، مشارکت نهادی و نوآوری فناورانه نیز مورد توجه بوده است. با این حال، بهبود ابعاد تاب‌آوری اقتصادی - اجتماعی یکپارچه و چارچوب‌های ارزیابی مبتنی بر ادراک کاربران از زمینه‌های قابل توسعه مسیر سرزندگی است.

استناد: صالحی، مهدی؛ بوچانی، محمدحسین؛ صمدی فروشانی، مرضیه و غفاری، اسماعیل (۱۴۰۵). توسعه استراتژیک شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری: بینش‌هایی از طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳(۲): ۲۱۳-۲۳۲.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572668.1085>



۱. مقدمه

فضاهای عمومی و شبکه‌های خیابانی، عامل تعیین‌کننده و اصلی کیفیت شهری هستند. گسترش گسترده خودروهای شخصی به کاهش تدریجی کیفیت فضاهای عمومی منجر شده است [۱]. بحران‌های متعدد انرژی، ترافیک شدید، سلامت و تغییرات اقلیمی، شرایط لازم برای تقویت حمل‌ونقل غیرموتوری پایدار^۱ (NMT) در شهرها ایجاد کرده است [۲]، به طوری که دستورکارهای بین‌المللی اصلاحات حمل‌ونقل شهری را به عنوان سنگ‌بنای شهرهای پایدار برجسته می‌کنند [۳] که این به معنای تجدید نظر در مورد نحوه حرکت در فضاهای شهری است. اجماع گسترده‌ای پدید آمده است که تغییر تقاضای سفر از خودروهای شخصی به سمت حمل‌ونقل عمومی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای دستیابی شهرها به اهداف پایداری و زیست‌پذیری ضروری است [۴]. دستیابی به حمل‌ونقل شهری پایدار در مقیاس بزرگ فقط یک پروژه زیست‌محیطی یا فنی نیست، بلکه یک ضرورت اجتماعی - اقتصادی است که با برنامه‌ریزی شهری در مقیاس بزرگ در هم تنیده شده است. این امر مستلزم تغییرات دگرگون‌کننده در تأمین زیرساخت‌ها، کاربری زمین و مشوق‌های سیاستی برای کاهش وابستگی به خودرو و در عین حال بهبود دسترسی برای همه است [۵]. به عنوان یک تغییر دگرگون‌کننده، بازآفرینی شهری - که باززنده‌سازی یا توسعه مجدد شهری نیز شناخته می‌شود - به عنوان ابزاری قدرتمند برای پیشبرد توسعه پایدار شهری در شهرهای بالغ و درحال توسعه ظهور کرده است. به طور کلی، بازآفرینی شهری به تلاش‌های جامع برای باززنده‌سازی مناطق شهری کم استفاده یا فرسوده، افزایش زیرساخت‌های فیزیکی، فرصت‌های اقتصادی و رفاه جامعه اشاره دارد [۶ - ۸]. به خلاف مداخلات تدریجی، ابتکارات بازآفرینی تمایل دارند که چندوجهی باشند و طیف وسیعی از مشکلات شهری را به طور هم‌زمان برطرف کنند. نکته قابل توجه این است که بسیاری از پروژه‌های بازآفرینی به‌صراحت زیرساخت‌های حمل‌ونقل و اختلال عملکرد ترافیک را مورد هدف قرار می‌دهند [۹ و ۱۰]، به طوری که از منظر یک شهر پایدار، سهم بازآفرینی فضاهای عمومی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل در بهبود دسترسی عابران پیاده و دوچرخه‌سواران به خدمات عمومی محلی بدون شک قابل توجه است [۱۱].

در این راستا نسل جدید برنامه‌های شهری بین‌المللی شامل برنامه‌های توسعه شهری، برنامه‌های حمل‌ونقل پایدار شهری، تمایل به ترکیب اقدامات بازآفرینی شهری با تحرک نرم^۲ (پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری، وسایل نقلیه غیرموتوری بدون انتشار گازهای گلخانه‌ای، حمل‌ونقل اشتراکی، حمل‌ونقل عمومی سبز و پاک و غیره) دارد [۱۲]، به طوری که اهداف توسعه پایدار سازمان ملل در زمینه «زیرساخت‌های تاب‌آور» و «شهرهای پایدار» [۱۳] و دستورالعمل‌های اروپایی برای گذار اکولوژیکی [۱۴] و سازمان جهانی بهداشت در برنامه‌ریزی شهری بر ترویج پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری تأکید دارند [۱۵]. دستورالعمل «بازسازی پایدار و بازآفرینی شهری» برنامه اسکان بشر سازمان ملل متحد با تأکید بر تحرک و دسترسی ادغام اقدامات بهبود تحرک نرم در طرح‌ریزی بازآفرینی شهری را برجسته کرده‌اند.

طرح‌ریزی بازآفرینی شهری، در سه مرحله ارزیابی و آماده‌سازی؛ برنامه‌ریزی و طراحی و اجرا، ساخت و بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود [۱۶] و در مرحله نخست چارچوب‌های ارزیابی پایداری و ارزیابی استراتژیک محیطی (SEA)^۳ مورد تأکید قرار می‌گیرند. چارچوب‌های ارزیابی پایداری می‌توانند به عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری در فرایند بازآفرینی شهری عمل کنند، به طوری که ارزیابی استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم، شناسایی اثرات بالقوه محیطی در مراحل اولیه فرایند تصمیم‌گیری فراهم و امکان توسعه استراتژی‌ها و ادغام اقدامات تحرک نرم در طرح‌ریزی بازآفرینی شهری را فراهم می‌کند [۱۷].

پیچیدگی فرایندهای طرح‌ریزی بازآفرینی شهری از یک سو به دانش میان‌رشته‌ای و چندتخصصی نیاز دارد که ضرورت نگاه کل‌نگر و سیستمی را مطرح می‌سازد [۱۸]. از سوی دیگر، علی‌رغم آنکه همسو با برنامه‌های بین‌المللی مداخلات سیستمی در شهرها مورد هدف توسعه پایدار شهری بوده‌اند، حوزه مربوط به بازآفرینی فضاهای شهری هنوز به‌خوبی بررسی نشده و فاقد روش‌های تلفیقی برای برنامه‌ریزی یا طرح‌ریزی بازآفرینی پایدار است [۱۹].

1. Non-Motorized Transport (NMT)
2. Soft Mobility
3. Strategic Environment Assessment

مسئله گذار تحرک در فضاهای شهری و تغییر تقاضای سفر از خودروی شخصی به پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری در شهر تهران با توجه به دو معضل درهم‌تنیده ترافیک و آلودگی هوا همواره مورد توجه برنامه‌ریزان شهری بوده است، همچنان که حکم ۱۹ برنامه چهارم تحول و پیشرفت شهر تهران (۱۴۰۱-۱۴۰۴) ترغیب و تشویق شهروندان به استفاده از دوچرخه در محلات و معابر ایمن شهری را مورد هدف قرار داده است [۲۰]. با این وجود، اجرای طرح‌های توسعه تحرک نرم شامل پیاده‌مداری، دوچرخه‌سواری و سفرهای اشتراکی موفقیت‌چندانی را در تغییر رفتار شهروندان تهرانی نشان نمی‌دهد، به طوری که شهر تهران حدود ۲۰ میلیون سفر روزانه درون‌شهری را تجربه می‌کنند که طبق آمار و اطلاعات حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران، ۵۵ درصد سفرهای روزانه شهروندان تهرانی با استفاده از وسایل نقلیه شخصی، ۳۳ درصد سامانه حمل‌ونقل عمومی، ۷ درصد موتورسیکلت، دوچرخه و یا سایر وسایل نقلیه انجام شده و این موضوع نشان‌دهنده وابستگی بالای شهروندان به خودروهای شخصی است و بر اساس آمارهای کنترل آلودگی هوای شهر تهران، منابع متحرک (خودروها، وسایل نقلیه دیزلی و موتورسیکلت‌ها) همچنان اصلی‌ترین عامل آلودگی هوای تهران هستند.

به نظر می‌رسد که مسئله گذار تحرک شهروندان دارای ابعاد پیچیده‌ای است که نیاز به بازاندیشی در ارائه راهکارهای توسعه شبکه تحرک نرم در فضای شهری را ضروری ساخته است. بر این مبنای، پژوهش حاضر با تمرکز بر فرایند طرح‌ریزی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران که به عنوان آزمایشگاه باززنده‌سازی فضای شهری و تغییر رفتار تحرک شهروندان مطرح است، به طرح یک مداخله سیستمی به منظور شناسایی استراتژی‌ها و اقدامات توسعه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضای شهری پرداخته است، به طوری که با بررسی ادبیات و مرور اسناد بین‌المللی، چارچوب ارزیابی استراتژیک تحرک نرم در بازآفرینی شهری را تدوین و با مشارکت برنامه‌ریزان و مدیران شهری درگیر مسئله بر مبنای روش‌شناسی سیستمی آشکارسازی و آزمون پیش‌فرض‌های استراتژیک (SAST)، راهکارهای استراتژیک ترکیب اقدامات توسعه شبکه تحرک نرم را شناسایی و منطقه برنامه‌ریزی مطمئن را در طرح باززنده‌سازی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی ارائه داده است.

۲. مرور ادبیات و بررسی پیشینه

تحرک شهری: در بررسی ادبیات، تحرک شهری از منظر حمل‌ونقل به تحرک فردی، جمعی و باری طبقه‌بندی می‌شود. تحرک فردی^۱ شامل استفاده از خودروهای شخصی، موتورسیکلت، دوچرخه و پیاده‌روی است. تحرک جمعی^۲ شامل حمل‌ونقل عمومی مانند اتوبوس، مترو، تراموا و تاکسی‌های اشتراکی است و تحرک باری^۳ جابه‌جایی کالاها درون شهر، شامل کامیون‌ها، ون‌ها و دوچرخه‌های باری است [۲۱]. رویکردهای نوین در سیاستگذاری و برنامه‌ریزی تحرک شهری، رویکرد تحرک پایدار^۴ به تأمین نیازهای حمل‌ونقل بدون آسیب به محیط زیست و نسل‌های آینده متمرکز است و توسعه حمل‌ونقل عمومی، مسیرهای دوچرخه، کاهش انتشار کربن را شامل می‌شود. رویکرد تحرک هوشمند^۵ استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود کارایی و تجربه کاربر را مورد توجه قرار داده و شامل سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و اپلیکیشن‌های مسیریابی است [۲۲]. رویکرد تحرک یکپارچه^۶ ترکیب چند مدل حمل‌ونقل در یک پلتفرم مشترک مانند اشتراک اتوبوس، مترو، تاکسی اینترنتی، دوچرخه و خودرو در یک اپلیکیشن را شامل می‌شود [۲۱].

تحرک نرم^۷ به عنوان رویکرد انسان‌محور تحرک و زیرمجموعه‌ای از تحرک فردی شامل شکل‌های غیرموتوری و کم‌اثر بر محیط زیست مانند پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و اسکوترهای سبک است که در سیاستگذاری‌های نوین شهری جایگاه ویژه‌ای یافته است [۲۳]. تحرک نرم در تحرک پایدار، به عنوان هسته اصلی کاهش اثرات زیست‌محیطی و ارتقای سلامت عمومی؛ در

1. Individual Mobility
2. Collective Mobility
3. Freight Mobility
4. Sustainable Mobility
5. Smart Mobility
6. Mobility as a Service - MaaS
7. Soft Mobility

تحرك يکپارچه، به عنوان مدل مکمل حمل‌ونقل عمومی در پلتفرم‌های ترکیبی [۲۱]؛ و در تحرك هوشمند، به عنوان بخشی از اکوسیستم داده‌محور و دیجیتال که با فناوری‌های نوین مانند اپلیکیشن‌های اشتراک‌گذاری و تحلیل مسیر ترکیب می‌شود [۲۲]. جدول ۱ جایگاه تحرك نرم را در انواع تحرك از منظر حمل‌ونقل شهری و ارتباط با رویکردهای نوین سیاستگذاری تحرك شهری ارائه کرده است. با توجه به هم‌افزایی تحرك نرم میان انواع تحرك و رویکردهای سیاستی، تحرك نرم زمینه‌ساز توسعه شهرهای پایدار، انسان‌محور و نوآور در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱. جایگاه تحرك نرم در انواع تحرك و رویکردهای نوین سیاستگذاری حمل‌ونقل شهری

نوع تحرك	جایگاه تحرك نرم	رویکردهای نوین	جایگاه تحرك نرم
تحرك فردی	تحرك نرم بخشی از تحرك فردی است، اما فقط با تاکید بر روش‌های غیرموتوری (پایاده، دوچرخه، اسکوتر)	تحرك پایدار	هسته اصلی کاهش اثرات زیست‌محیطی (کمترین اثر انتشار کربن در پایاده‌روی و دوچرخه‌سواری)
تحرك جمعی	مکمل حمل‌ونقل عمومی (مسیرهای دوچرخه متصل به ایستگاه)	تحرك هوشمند	بهره‌گیری از فناوری برای مدیریت و داده‌کاوی (اپلیکیشن‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه و اسکوتر)
تحرك باری	دوچرخه‌های باری و وسایل سبک برای توزیع کالا در مرکز شهر	تحرك یکپارچه	مد مکمل در ترکیب با حمل‌ونقل عمومی (اتصال مسیر دوچرخه به مترو و ...)

[۱۲، ۲۱ و ۲۲]

بازآفرینی شهری^۱ به عنوان یک فرایند یکپارچه و فراگیر که اقدامات فیزیکی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را با هم ترکیب می‌کند، به عنوان یکی از ابزارهای جامع و مؤثر اتخاذ سیاست‌های ارتقای شهرهای تاب‌آورتر، امن‌تر و پایدارتر مطرح هستند [۲۳]. در ادبیات بازآفرینی شهری مفهوم باززنده‌سازی شهری^۲ و باز زنده‌سازی فضای شهری^۳ به معنای دمیدن دوباره زندگی به فضاهای شهری با تمرکز بر فضاهای عمومی، خیابان‌ها، میدان‌ها و پارک‌ها. بیشتر بر جنبه‌های فضایی و کیفیت زندگی در فضاهای عمومی تمرکز دارد. باززنده‌سازی به عنوان رویکردی چندرشته‌ای مطرح است که علاوه بر کالبد، به ابعاد فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی نیز توجه لازم است به صورت فراگیر، مشارکتی، و پایدار باشند و به کاهش نابرابری، حفظ میراث فرهنگی، و ارتقای کیفیت زندگی کمک کنند [۱ و ۱۶].

نسل جدید برنامه‌های توسعه شهری و برنامه‌های حمل‌ونقل پایدار شهری تمایل به ترکیب اقدامات بازآفرینی شهری و تحرك نرم دارد. بر این مینا با توجه به مسئله پژوهش مرور پیشینه در سه زمینه بازآفرینی و باززنده‌سازی فضاهای شهری، زمینه بازآفرینی شهری با تمرکز بر ترکیب اقدامات باززنده‌سازی تحرك نرم و پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری و نیز در زمینه چارچوب‌های ارزیابی در فرایند برنامه‌ریزی بازآفرینی شهری مورد بررسی قرار گرفت.

در بررسی مطالعات در زمینه بازآفرینی و باززنده‌سازی فضای شهری لاک و همکاران (۲۰۱۹) به باززنده‌سازی فضاهای از دست‌رفته زیر بزرگراه‌ها و پل‌های شهری پرداختند. نتایج پژوهش یادشده نشان می‌دهد ترجیحات کاربران بر استراتژی‌های طراحی مانند ایمنی و امنیت، انسجام فیزیکی، دید و منظر، سرزندگی، حس تعلق و راحتی در طراحی فضاهای گمشده تأکید دارد. این مطالعه نیازها و انتظارات کاربران از فضاهای شهری گمشده را برجسته می‌کند [۲۴]. بالتیک (۲۰۲۳) به بازآفرینی فضاهای عمومی شهری و احیای میراث معماری پرداخته و به بررسی روش‌های نوآورانه برای درک ارتباط بین بازآفرینی فضاهای عمومی و احیای میراث معماری با ایجاد مراکز شهری مدرن و مکان‌های ملاقات اجتماعی می‌پردازد [۲۵]. واخنیچنکو (۲۰۲۳) با بررسی مسائل باززنده‌سازی فضاهای عمومی شهری بر توسعه راه‌حل‌های کلیدی برنامه‌ریزی مطابق با ویژگی‌ها و پارامترهای مشخصه یک مکان خاص را در فرایند احیای مناطق عمومی مورد تأکید قرار می‌دهد [۲۶]. پلیسلی و همکاران (۲۰۲۲) بازآفرینی شهری به عنوان فرصتی برای طراحی مجدد حمل‌ونقل پایدار در ایتالیا را مطرح ساخته است و به طور خاص پیشنهادی ارائه‌شده توسط شهرداری‌های مختلف را از طریق رویکردی مقایسه‌ای و با تمرکز بر توسعه مجدد فضاهای باز، بهبود حمل‌ونقل و

1. Urban Regeneration
2. Urban Revitalization
3. Urban Space Revitalization

دسترسی تجزیه و تحلیل می‌کند [۲۱]. آلبرتی (۲۰۲۳) به بررسی مسیرهایی به سوی شهر پساخودرو پرداخته و نشان می‌دهد پیاده‌راه‌سازی‌هایی که با هدف ایجاد محیط‌های قابل سکونت‌تر انجام می‌شوند باید به رویه‌هایی که در آن‌ها اهداف عدالت اجتماعی و حمایت و مشارکت جمعیت‌های کم‌درآمد در فرایند تحول درونی می‌شود، توجه داشته باشند [۲۷]. ریکاردلی و همکاران (۲۰۲۵) بازآفرینی شهری را از طراحی تا نوآوری اجتماعی با تمرکز بر زیبایی‌شناسی بررسی می‌کند و نشان می‌دهد چگونه زیبایی‌شناسی فرهنگی، نوآوری اجتماعی، شهرسازی مشارکتی و رفاه جامعه را در بازآفرینی شهری هدایت می‌کند [۲۸].

در زمینه بازآفرینی شهری با تمرکز بر باززنده‌سازی تحرک نرم و پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری گاتوسو و همکاران (۲۰۱۸) به سیاست یکپارچه بازآفرینی شهری و برنامه‌ریزی تحرک نرم برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی حمل‌ونقل پرداختند و سیاست‌های یکپارچه را از نظر مصرف انرژی کمتر برای جامعه شهری ارائه دادند [۱۲]. والتت و همکاران (۲۰۲۱) به بازآفرینی محیطی با ادغام تحرک نرم و شبکه‌های خیابانی سبز در حاشیه کلان‌شهر ناپل پرداختند. مطالعه یادشده یک شبکه دوچرخه پایدار و مسیرهای عابر پیاده را برای طرح‌ریزی در آینده پیشنهاد می‌دهد [۱]. برونو (۲۰۲۰) حل چالش‌های مسیر دوچرخه را با اعمال فرایندهای حاکمیت مشارکتی و دستیابی به اجماع بین ذی‌نفعان مختلف درگیر با تصویب مقررات خاص برای خیابان‌های دوچرخه‌سواری پیشنهاد می‌دهد [۲۹]. کرتیسی و همکاران (۲۰۲۲) با بازآفرینی شهری و تحرک نرم در بندر کانال ریمینی در ایتالیا، نشان دادند چگونه بهبود کیفیت مسیرهای دوچرخه‌سواری/پیاده‌روی می‌تواند کیفیت فضاهای شهری را افزایش دهد، به طوری که مسیرهای جدید، زیرساخت سبزی ایجاد می‌کنند که از طریق ارتقای سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار و افزایش فضاهای سبز شهری، به کاهش انتشار آلاینده‌ها کمک می‌کند [۳۰]. دلوتو و همکاران (۲۰۲۲) به برنامه‌ریزی مشارکتی تحرک نرم برای شهرهای دانشگاهی در پابو پرداختند و اجرای فرایند مشارکتی با استفاده از یک ابزار برنامه‌ریزی مشارکتی مبتنی بر قابلیت‌های گوگل را پیشنهاد دادند [۳۱]. مارو و همکاران (۲۰۲۲) به طراحی مشترک فضاهای عمومی برای استفاده عابران پیاده و تحرک نرم از منظر بازآفرینی پرداختند و بر بازتصاحب فضاهای باز شهری از طریق سازماندهی فعالیت‌ها در حمایت از گروه‌هایی که بیشتر از محدودیت‌های همه‌گیری رنج می‌برند، مانند کودکان، سالمندان، مادران و والدین، خانواده‌های فقیر، ساکنان جدید خارجی، تأکید کردند [۳۲]. فراری و همکاران (۲۰۲۴) پلتفرمی شدن دوچرخه‌سواری در بازآفرینی شهری در چین را با ردیابی توسعه جهانی سیستم‌های اشتراک دوچرخه و تأثیرات متعدد آن‌ها بر پایداری فنی، زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی مورد بررسی قرار دادند [۳۳]. بالساس (۲۰۲۵) یک مدل یکپارچه خلق و انتشار دانش در یک فرایند برنامه‌ریزی مشارکتی برای تحلیل اتخاذ اقداماتی با هدف کاهش پیامدهای منفی استفاده بیش از حد از خودرو و تشویق سطوح بالاتر پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی پیشنهاد داده است [۲]. آدسینا و همکاران (۲۰۲۵) ایجاد مناظر شهری از طریق باززنده‌سازی بر مبنای اصول برنامه‌ریزی مسیر دوچرخه‌سواری برای توسعه گردشگری را مطرح کردند [۳۴].

در زمینه چارچوب‌های ارزیابی استراتژیک در فرایند برنامه‌ریزی بازآفرینی شهری چن (۲۰۲۲) به بررسی استراتژی بازآفرینی منظر خیابان بر مبنای ارزیابی ذهنی تجربه پیاده‌روی پرداخته و ویژگی‌های منظر خیابان‌های با رضایت بالای عابران پیاده تجزیه و تحلیل و استراتژی‌های بازآفرینی خیابان‌ها را ارائه داده است [۳۵]. دی روکو و همکاران (۲۰۲۳) چارچوبی برای رویکرد مبتنی بر ادراک کاربر برای ادغام حفاظت از منظر در برنامه‌ریزی تحرک نرم طراحی کردند و نشان دادند پذیرش چارچوب‌های ارزیابی پایداری می‌تواند در افزایش ادغام بافت محلی، رفاه اجتماعی و رونق اقتصادی، کیفیت محیطی و مشارکت ذی‌نفعان در سطح محله که از جنبه‌های اصلی بازآفرینی شهری هستند، نقش داشته باشد [۱۷]. دلا اسپینا (۲۰۲۵) به ارزیابی تأثیرات اقتصادی و اجتماعی بازآفرینی یک پارک ورزشی چندمنظوره در رگیو کالابریا پرداخته و نوعی چارچوب روش‌شناختی برای تبدیل این فضاهای شهری متروکه به زیرساخت‌های چندمنظوره یکپارچه اتخاذ کرده است. نتایج ارزیابی، پتانسیل تحول‌آفرین زیرساخت‌های چندمنظوره را برجسته می‌کند و توانایی آن‌ها را در ایجاد تأثیرات اجتماعی و اقتصادی قابل توجه برجسته می‌سازد [۳۶].

مرور مطالعات پیشین، تا جایی که از دید محققان گذشت، نشان می‌دهد علی‌رغم تأکید نتایج مطالعات بر چندتخصصی بودن و نیاز به استراتژی‌های مداخله و تأکید بر نگرش سیستمی در طرح‌ریزی بازآفرینی شهری و نیاز به اجماع ذی‌نفعان و برنامه‌ریزی مشارکتی فرایند طرح‌ریزی این حوزه همچنان ناشناخته است. علاوه بر آن، چارچوب‌های ارزیابی استراتژیک

تحرك نرم در ادغام با طرح‌ریزی باززنده‌سازی بسیار محدود هستند. همچنین، با توجه به آنکه در توسعه راه‌حل‌های استراتژیک طرح‌ریزی بازآفرینی شهری تطابق با ویژگی‌ها و مشخصه‌های خاص مکانی مورد تأکید است، توسعه استراتژی‌های شبکه‌تحرك نرم در طرح‌ریزی فرایند باززنده‌سازی شهری در کلان‌شهر تهران نیز تا کنون به انجام نرسیده است. بر این مبنای، نوآوری پژوهش با توجه به ترکیب خلاقانه و ادغام چارچوب ارزیابی استراتژیک طرح‌ریزی بازآفرینی تحرك نرم در یک فرایند برنامه‌ریزی مشارکتی طی یک مداخله سیستمی نرم به منظور اجماع برنامه‌ریزان شهری در شناسایی و ارزیابی استراتژی‌های توسعه شبکه‌تحرك نرم تبیین می‌شود.

۳. روش‌شناسی

روش‌شناسی پژوهش حاضر در دو مرحله و به صورت ترکیبی از رویکردهای کمی و کیفی است. در مرحله اول نداشت چارچوب ارزیابی استراتژیک توسعه شبکه‌تحرك نرم در باززنده‌سازی فضای شهری است که با مرور مقالات و اسناد بین‌المللی و بر مبنای تحلیل محتوا به شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های محرك نرم در بازآفرینی شهری پرداخته است. در ادامه با طرح مداخله سیستمی بر مبنای روش‌شناسی آشکارسازی و آزمون پیش‌فرض‌های استراتژیک (SAST) تلاش شد ضمن بررسی جامع چارچوب ارزیابی شناسایی‌شده با ایجاد فضای گفتگویی و مباحثات دیالکتیکی بین مشارکت‌کنندگان شهرداری تهران، به آشکارسازی و ارزیابی استراتژی‌های توسعه شبکه‌تحرك نرم در طرح‌ریزی بازآفرینی شهری مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی پرداخته شود. در ادامه، روش‌شناسی مداخله سیستمی به صورت مختصر شرح داده شده است.

آشکارسازی و آزمودن پیش‌فرض‌های استراتژیک (SAST): یک رویکرد سیستمی برای یادگیری در موقعیت مسائل پیچیده است. این روش‌شناسی یکی از رویکردهای سیستمی نرم است که موفقیت‌های چشم‌گیری در مدیریت پیچیدگی دیدگاه‌های متفاوت ذی‌نفعان درگیر در مسئله دارد [۳۷]. این رویکرد می‌کوشد تا کشمکش‌ها را آشکار و علنی کند و به عنوان تنها راه دستیابی به سنتزی سازنده از جهان‌بینی‌های مختلف، همه آن‌ها را هدایت و همسو کند. در اجرای مراحل رویکرد SAST چهار مرحله اصلی شامل تشکیل گروه؛ آشکار کردن پیش‌فرض‌ها؛ مباحثات دیالکتیکی و یکپارچه‌سازی (سنتز) در نظر گرفته می‌شود [۳۸]. روش‌های مورد استفاده در SAST عبارت‌اند از: تحلیل ذی‌نفعان، تصریح پیش‌فرض‌ها و رتبه‌بندی پیش‌فرض‌ها که همگی از مرحله پدیدارسازی پیش‌فرض‌ها در روش‌شناسی را پشتیبانی می‌کنند. رتبه‌بندی پیش‌فرض‌ها با توجه به دو معیار زیر اقدام به رتبه‌بندی پیش‌فرض‌ها می‌کند:

- اهمیت این پیش‌فرض‌ها از نظر میزان تأثیرگذاری بر موفقیت یا عدم موفقیت استراتژی چقدر است؟
- چقدر نسبت به احتمال وقوع یا صدق گزاره‌های موجود در پیش‌فرض‌ها اطمینان داریم؟

در نهایت، پراهمیت‌ترین پیش‌فرض‌هایی را که استراتژی پیشنهادی مشارکت‌کنندگان به آن وابسته است، مشخص می‌شود. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از اطلاعات کتابخانه‌ای مستندات، گزارش‌ها، قوانین و مقررات مرتبط، پژوهش‌های پیشین، استفاده شده است. مشخصات مشارکت‌کنندگان پژوهش شامل ترکیبی از نمایندگان برنامه‌ریزان و تصمیم‌سازان شهرداری تهران که در فرایند مداخله سیستمی و آشکارسازی پیش‌فرض‌های استراتژیک در مصاحبه‌های گروهی مشارکت داشته‌اند، در جدول ۲ ارائه شده است.

به منظور تضمین اعتبار یافته‌های پژوهش حاضر، مجموعه‌ای از رویکردهای مکمل مورد استفاده قرار گرفت. نخست، اعتبار درونی چارچوب پیشنهادی از طریق هم‌سویی ابعاد و مؤلفه‌های استخراج‌شده با مبانی نظری و مطالعات بین‌المللی بررسی شد. این هم‌سویی نشان داد چارچوب توسعه شبکه‌تحرك نرم در باززنده‌سازی شهری، ریشه در ادبیات معتبر جهانی دارد و از پشتوانه نظری کافی برخوردار است. دوم، اعتبار بیرونی پژوهش با توجه به بهره‌گیری از منابع بین‌المللی و مرور اسناد و مقررات، تقویت شد؛ به این ترتیب چارچوب پیشنهادی قابلیت تطبیق و تعمیم در سایر شهرها و زمینه‌های مشابه را دارد.

از منظر پایایی، تمامی مراحل تحلیل محتوا، استخراج و رتبه‌بندی پیش‌فرض‌ها در قالب روش‌شناسی SAST به صورت نظام‌مند

و شفاف اجرا شد تا امکان بازتولید نتایج فراهم شود. همچنین، تنوع منابع داده‌ای شامل اسناد کتابخانه‌ای، گزارش‌ها، قوانین و مقررات و مصاحبه‌های گروهی با ذی‌نفعان، نوعی مثلث‌سازی روش‌شناختی ایجاد کرد که موجب افزایش اعتبار نتایج شد. در نهایت، اعتبار مشارکت‌کنندگان نیز نقش مهمی در تقویت یافته‌ها داشت. حضور نمایندگان برنامه‌ریزان و تصمیم‌سازان شهرداری تهران در فرایند مباحثات دیالکتیکی، مشروعیت و اعتبار عملیاتی چارچوب پیشنهادی را تضمین کرد. به این ترتیب، نتایج پژوهش نه تنها از پشتوانه نظری و روشی برخوردار است، بلکه از منظر عملی نیز قابلیت اتکا و استفاده در سیاست‌گذاری‌های شهری را دارد.

جدول ۲. مشخصات مشارکت‌کنندگان پژوهش

ردیف	سطح تحصیلات	دانش تخصصی	سابقه (سال)	حوزه سازمانی
۱	دکتری تخصصی (PhD)	برنامه‌ریزی شهری	<۲۰	معاونت مالی و اقتصاد شهری شهرداری
۲	دکتری تخصصی (PhD)	مهندسی حمل‌ونقل	>۱۵	معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری
۳	کارشناسی ارشد (MSc)	مهندسی عمران	<۲۰	معاونت فنی و عمرانی
۴	دکتری تخصصی (PhD)	مهندسی معماری	>۱۰	معاونت شهرسازی و معماری
۵	دکتری تخصصی (PhD)	مدیریت دولتی	<۲۰	معاونت برنامه‌ریزی و سرمایه انسانی
۶	دکتری تخصصی (PhD)	شهرسازی	<۲۰	سازمان زیباسازی شهرداری تهران
۷	کارشناسی ارشد (MSc)	مهندسی HSE	>۱۰	سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران
۸	دکترای حرفه‌ای (MD)	پزشکی	<۲۰	خدمات درمانی و فوریت‌های پزشکی اورژانس
۹	کارشناسی ارشد (MSc)	مهندسی محیط زیست	<۲۰	سازمان بوستان‌ها و فضای سبز شهرداری
۱۰	کارشناسی ارشد (MSc)	مدیریت فناوری اطلاعات	>۱۵	معاونت خدمات شهری و محیط زیست شهرداری
۱۱	دکتری تخصصی (PhD)	مهندسی عمران	>۱۰	سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری
۱۲	دکتری تخصصی (PhD)	مدیریت تحقیق در عملیات	>۱۰	سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

۳. یافته‌ها

منطبق با روش‌شناسی پژوهش به منظور شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های شبکه تحرک نرم در بازآفرینی و باززنده‌سازی شهری ابتدا به مرور اسناد بین‌المللی شامل دستورالعمل بازسازی و بازآفرینی شهری برنامه اسکان بشر سازمان ملل (UN-Habitat)، برنامه‌های سازمان ملل در توسعه پایدار، برنامه‌ها و گزارش‌های برنامه‌ریزی شهری و سلامت عمومی سازمان بهداشت جهانی (WHO)، بانک جهانی و مرور مقالات علمی بین‌المللی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در ادامه، بر مبنای مرور اسنادی و مرور مقالات منتخب به تحلیل محتوای کیفی پرداخته شد و تلاش شد ابعاد و مؤلفه‌های تحرک نرم در چارچوب‌های بازآفرینی شهری از مرور اسناد و یافته‌های مقالات به عنوان مضامین استخراج شود. در این راستا ۸۲ مضمون به عنوان مؤلفه‌ها در ذیل ۲۳ زیرموضوع به عنوان ابعاد و ۱۰ زمینه موضوعی طبقه‌بندی شد. جدول ۳ و در ادامه شکل ۱ زمینه، ابعاد و مؤلفه‌های ادغام تحرک نرم در بازآفرینی شهری را ارائه داده است.

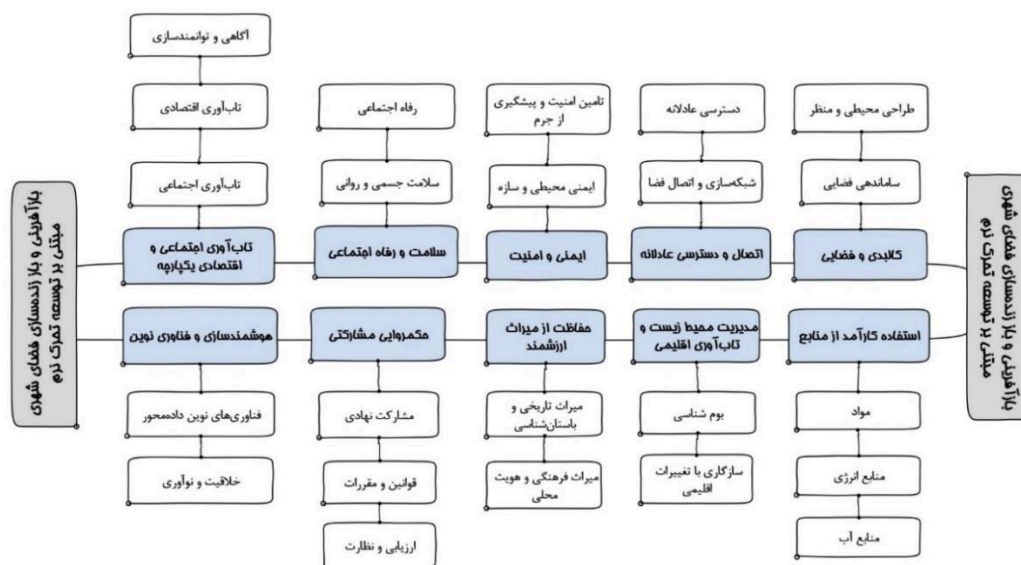
جدول ۳. ابعاد و مؤلفه‌های توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری

زمینه	ابعاد	مؤلفه‌ها
۱- کالبدی و فضایی	طراحی محیطی و منظر	کیفیت طراحی پل‌ها و مسیرها [۱۶]
		استفاده از مصالح پایدار و بومی [۱۶]
	سازماندهی فضایی	کیفیت منظره و زیبایی بصری [۳۵]
		استفاده از المان‌های فرهنگی و هنرهای محیطی [۲۸]
تنوع کاربری و چندمنظوره‌سازی فضایی [۳۶]	احیای فضاهای شهری ناکارآمد، متروکه و گمشده [۲۴]; [۳۴]	جداسازی و تفکیک مسیر پیاده، دوچرخه و خودرو [۲۹]
		تنوع کاربری و چندمنظوره‌سازی فضایی [۳۶]
		تنوع کاربری و چندمنظوره‌سازی فضایی [۳۶]

ادامه جدول ۳.		
زمینه	ابعاد	مؤلفه‌ها
۲- اتصال و دسترسی عادلانه	شبکه‌سازی و اتصال فضاهای شهری	اتصال پارک‌ها و فضاهای عمومی و ایجاد مسیر پیاده‌روی و دوچرخه [۳۶]
		حفظ پیوستگی مسیر و ایجاد مسیر بدون گسست [۱]
دسترسی عادلانه	دسترسی عادلانه	یکپارچگی و اتصال به حمل‌ونقل عمومی [۱۶]
		اتصال به مراکز خدماتی، تجاری و ... [۱۶]
۳- حکمروایی مشارکتی	قانون و مقررات	تأمین فضای پارکینگ در اطراف مسیر [۱۶]
		مسیریابی مناسب و دسترسی محلی [۱۶]
مشارکت نهادی	مشارکت نهادی	عدالت اجتماعی و دسترسی برابر جوامع محلی [۳۹]
		مناسب‌سازی مسیر برای دسترسی گروه‌های خاص کودکان، افراد دارای معلولیت، سالمندان، افراد کم‌توان [۱۵]؛ [۴۰]
۳- حکمروایی مشارکتی	قانون و مقررات	برنامه‌ریزی مشارکتی و همکاری ذی‌نفعان [۴۱]، [۲]
		دستیابی به اجماع بین ذی‌نفعان با برگزاری جلسات مشترک [۲۹]
۳- حکمروایی مشارکتی	قانون و مقررات	هماهنگی بین نهادی و مشارکت نهادهای اجتماعی [۱۶]، [۴۲]
		سیاست‌های تشویقی پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری ایمن [۴۳]
۳- حکمروایی مشارکتی	قانون و مقررات	تدوین قوانین رویه‌های پیاده‌راه‌سازی [۲۷]
		تصویب مقررات خاص برای مسیر دوچرخه‌سواری [۱۶]
ارزیابی و نظارت	ارزیابی و نظارت	امکان بازنگری و اصلاح مقررات بر اساس نتایج واقعی [۲۹]
		ارزیابی تأثیرات پایداری طی زمان [۴۲]
ارزیابی و نظارت	ارزیابی و نظارت	ارزیابی اقتصادی سلامت (HEAT) برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری [۴۴]
		ارزیابی تأثیرات حکمرانی اجتماعی زیست‌محیطی (ESG) [۱۶]
۴- تاب‌آوری اقتصادی	تاب‌آوری اقتصادی	ارزیابی ذهنی تجربه پیاده‌روی در مسیر [۳۵]
		اقدامات نظارتی به منظور بهبود مستمر [۳۳]
۴- تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی یکپارچه	تاب‌آوری اجتماعی	انجام تحلیل هزینه - فایده [۳۶]
		تأمین مالی و سرمایه‌گذاری عمومی - خصوصی [۳۶]
۴- تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی یکپارچه	تاب‌آوری اجتماعی	مشارکت بخش خصوصی در ایجاد و نگهداری مسیرها [۱۶]
		ایجاد زمینه‌های اشتغال جوامع محلی [۱۶]
۴- تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی یکپارچه	تاب‌آوری اجتماعی	مدل درآمدی از طریق جذب گردشگر شهری [۴۰]، [۴۵]
		حمایت و مشارکت جمعیت‌های کم‌درآمد [۲۷]
تاب‌آوری اجتماعی و رفاه	تاب‌آوری اجتماعی	رونق مشاغل محلی اطراف مسیر [۱۷]
		مشارکت شهروندان در طراحی و استفاده [۱۶]، [۳۰]
تاب‌آوری اجتماعی و رفاه	تاب‌آوری اجتماعی	خلق فضای تعاملی و فعالیت‌های جمعی [۴۶]
		تقویت حافظه جمعی و احیای محلی [۴۷]
تاب‌آوری اجتماعی و رفاه	تاب‌آوری اجتماعی	ایجاد مکان‌های ملاقات اجتماعی [۲۵]
		تشویق تغییر رفتار و ادراک در تحرک پایدار [۴۶]
تاب‌آوری اجتماعی و رفاه	تاب‌آوری اجتماعی	آگاهی در مورد خطرات اقلیمی/زیست‌محیطی [۱۶]
		اطلاع‌رسانی پیامدهای منفی استفاده بیش از حد از خودرو [۲]
تاب‌آوری اجتماعی و رفاه	تاب‌آوری اجتماعی	آموزش و ترویج فرهنگ پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری [۴۷]
		پیشگیری از بیماری‌ها به واسطه فعالیت‌های جسمی شهروندان [۴۴]
۵- سلامت و رفاه	سلامت جسمی - روانی	دسترسی به خدمات اورژانس و کمک‌های اولیه [۱۶]، [۴۸]
		کاهش استرس و سلامت روانی شهروندان [۱۶]
۵- سلامت و رفاه	سلامت جسمی - روانی	برآوردن نیازهای کاربران گروه‌های خاص در مسیر [۴۸]، [۲۹]
		تأمین خدمات رفاهی (سرویس‌های بهداشتی، آب آشامیدنی، نیمکت و ...) [۱۶]
۶- ایمنی و امنیت	امنیت	تأمین روشنایی [۱۶]
		کنترل سروصدا، آکوستیک و ارتعاش [۱۶]
۶- ایمنی و امنیت	امنیت	تأمین امنیت از طریق ترویج نیروهای محلی جایگزین پلیس [۱۶]
		تأمین امنیت از طریق رویکردهای پیشگیری از جرم و خشونت [۱۶]
۶- ایمنی و امنیت	امنیت	برقراری امنیت اجتماعی با تمرکز بر جوانان در معرض خطر و امنیت زنان [۱۶]
		کیفیت روشنایی در شب و نظارت در فضاهای عمومی [۱۶]

ادامه جدول ۳.

زمینه	ابعاد	مؤلفه‌ها
	ایمنی	ایمنی سازه‌ای مسیرها و اتصالاتها [۱۶] ایمنی محیطی (نصب نرده، روشنایی، هموارسازی و کنترل شیب و...) [۱۶] نصب علائم ترافیکی ایمنی مسیر [۱۶] اقدامات کاهش خطر بلایا [۱۶]
۷- هوشمندسازی و فناوری‌های نوین	فناوری‌های نوین داده‌محور	طراحی پلتفرم‌های اشتراک دوچرخه [۳۳] استفاده از داده‌های شهری پایش کیفیت هوا و مدیریت تردد در مسیر [۴۹]، [۴۰] راهنمای هوشمند هدایت کاربران (تابلوهای دیجیتال یا اپلیکیشن‌های موبایلی) [۴۰] استفاده از اینترنت اشیا برای محیط امن [۵۰] استفاده از قابلیت اینترنت در مشارکت و سنجش رضایت کاربران (نظرسنجی آنلاین، ثبت تجربه و ...) [۳۰]، [۳۱]
	خلاقیت و نوآوری	جذابیت مسیر با ادغام هنر شهری در طول مسیر [۲۸] تقویت اکوسیستم نوآورانه و بستر رشد استارت‌آپ‌ها و صنایع خلاق حوزه‌های ورزشی، سلامت و دوچرخه‌سواری [۴۳]
	مواد	کاهش ضایعات و بازیافت/استفاده مجدد [۱۶] مدیریت پسماند [۱۶] استفاده از مواد محلی [۳۹]
۸- استفاده کارآمد از منابع	انرژی	به‌کارگیری از منابع انرژی تجدیدپذیر [۱۶] بهره‌وری مصرف انرژی [۱۲]، [۱۶]
	آب	صرفه‌جویی در مصرف آب [۱۶] کاهش تقاضا/استفاده مجدد از پساب [۱۶]
۹- مدیریت محیط زیست و تاب‌آوری اقلیمی	بوم‌شناسی (اکولوژی)	حفظ/احیای زمین‌های توسعه‌نیافته [۱۶] حفظ/احیای بوم‌شناسی، (زیستگاه، تالاب و ...) [۱۶]، [۴۶] حفظ/احیای آب‌های سطحی، زیرزمینی [۱۶] حفظ فضای سبز شهری [۴۶]، [۳۰]
	سازگاری با تغییرات اقلیمی	مدیریت رواناب شهری و کنترل سیل [۱۶]؛ [۱] کنترل رانش زمین/فروچاله [۱۶] ایجاد زیرساخت‌های پشتیبانی چندمنظوره [۱۶]
۱۰- حفاظت از میراث	میراث تاریخی	حفاظت/احیای مجموعه‌های تاریخی [۱۶]، [۲۵]
	میراث فرهنگی	احیای میراث فرهنگی و فضاهای تعامل فرهنگی [۱۶]، [۳۶] بازنمایی هویت فرهنگی و محلی در طراحی مسیر [۱۶]



شکل ۱. چارچوب توسعه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضای شهری

در ادامه، چارچوب شناسایی شده مورد بررسی گروه مشارکت‌کنندگان سازمانی قرار گرفت و بر مبنای روش‌شناسی آشکارسازی و آزمودن پیش‌فرض‌های استراتژیک، تیم‌ها و جلسات مباحثه گروهی شکل گرفت. با توجه به مؤلفه‌های استخراجی چارچوب توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری راهکارهای پیشنهادی طی برگزاری جلسات مورد بررسی قرار گرفت و ضمن آشکارسازی پیش‌فرض‌های استراتژیک توسعه سیستم، پس از مباحثات دیالکتیکی به سنتز و یکپارچه‌سازی راهکارهای توسعه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری پرداخته شد. در ادامه از مشارکت‌کنندگان درخواست شد که پیش‌فرض‌های استراتژیک مطرح‌شده را بر اساس دو معیار اطمینان از درستی و میزان اهمیت پیش‌فرض رتبه‌بندی کنند. علاوه بر آن، از مشارکت‌کنندگان خواسته شد چنانچه راهکار و اقدامات دیگری در راستای حل مسائل کلیدی مد نظر است بیان کنند. جدول ۴ پیش‌فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضای شهری را ارائه کرده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ۳۵ پیش‌فرض استراتژیک در این مرحله شناسایی شده است که تقریباً طیف کلی زمینه‌های موضوعی و ابعاد تحرک نرم در طرح‌ریزی بازآفرینی را در بر می‌گیرد. در ادامه، با توجه به نظرات مشارکت‌کنندگان، میانگین میزان اهمیت و احتمال درستی پیش‌فرض‌های راهبردی استخراج شد.

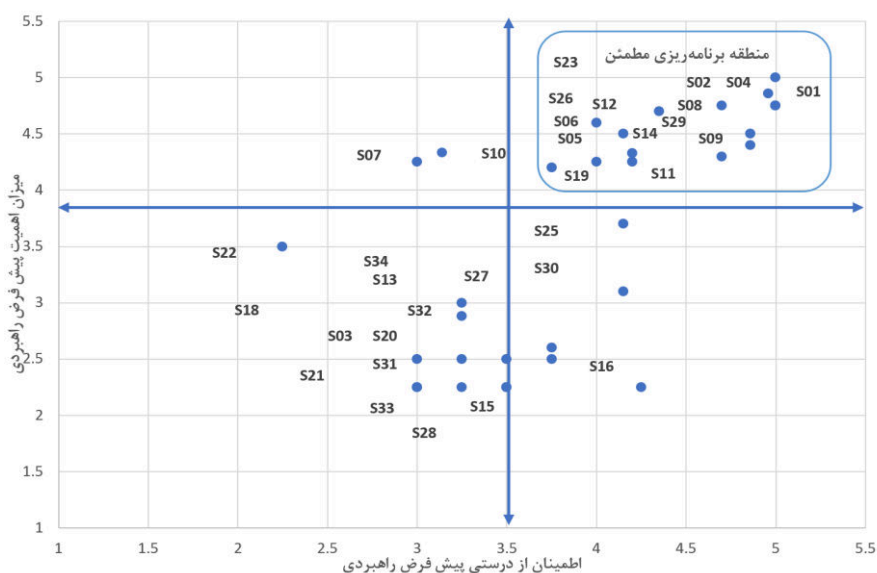
جدول ۴. پیش‌فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی مسیر سرزندگی شهر تهران

کد	پیش‌فرض استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی مسیر سرزندگی	اطمینان از درستی	میزان اهمیت
S01	انتخاب پارک‌ها و فضاهای عمومی برای اتصال و طراحی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری	۵	۵
S02	برنامه‌ریزی مشارکتی و هماهنگی بین نهادی با توجه به تنوع ماهیت دولتی و غیردولتی فضاها	۵	۴/۷۵
S03	پیش‌بینی اتصال به ایستگاه‌های مترو و ایستگاه‌های اتوبوس تندرو	۳	۲/۵
S04	طراحی و احداث پل‌ها پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری اتصال پارک‌ها به منظور حفظ پیوستگی مسیر	۵	۴/۷۵
S05	طراحی شبکه دسترسی از طریق ورودی‌های دارای تابلو، مسیر مشخص و گیت‌های ایمنی و پارکینگ	۴/۲	۴/۳۳
S06	ایجاد ایستگاه خدمات بهداشتی و فوریت‌های پزشکی اورژانس و تأمین خودروی برقی با قابلیت حمل برانکار	۴/۳۵	۴/۷
S07	جداسازی و تفکیک مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری	۳	۴/۲۵
S08	تهیه و نصب علائم ترافیکی و خط‌کشی مسیر	۴/۹۶	۴/۸۶
S09	ایمنی محیطی (نصب جان‌پناه، نصب نرده، روشنایی، هموارسازی و کنترل شیب، نصب گریپینگ و...)	۴/۷	۴/۷۵
S10	اجرای روشنایی جدید شامل خرید و نصب پایه چراغ	۳/۷۵	۴/۲
S11	طراحی، ساخت و تجهیز ایستگاه‌های دوچرخه و اسکوتر (خرید دوچرخه برقی و اسکوتر برقی)	۴/۸۶	۴/۵
S12	بازسازی و احیای سرویس بهداشتی‌های مسیر و خرید سرویس بهداشتی پیش‌ساخته	۴/۱۵	۴/۵
S13	مرمت و بازسازی شبکه روشنایی موجود	۳/۲۵	۳
S14	پیش‌بینی فضای خدمات رفاهی شامل نمازخانه، آب‌خوری اتاق مادر و کودک و ...	۴/۷	۴/۳
S15	مرمت و احداث فضای استراحتگاهی آلاچیق، نیمکت و سطوح‌های زباله	۳/۵	۲/۵
S16	زیباسازی مناظر از طریق نورپردازی، المان‌های نوری و نصب ریسه درخت‌ها	۴/۲۵	۲/۲۵
S17	حمایت از استارت‌آپ‌ها و صنایع خلاق در حوزه ورزش، سلامت و گردشگری شهری	۴/۷۵	۵/۴
S18	اجرای ست بدنسازی در مسیر به منظور ترویج فعالیت‌های بدنی	۳	۲/۲۵
S19	کاشت گونه‌های گیاهی و احیای فضای سبز در طول مسیر	۴	۴/۲۵
S20	برنامه‌ریزی رویدادهای فرهنگی و جشنواره‌های دوچرخه‌سواری، نمایش‌های خیابانی، بازارچه‌های محلی	۳/۲۵	۲/۵
S21	طراحی فضاهای چندمنظوره در مسیر (فضای کار اشتراکی، فضای تعاملی شهروندان، کافه کتاب و ...)	۳	۲/۲۵
S22	اطلاع‌رسانی از طریق تبلیغات محیطی و شبکه‌های اجتماعی	۲/۲۵	۳/۵
S23	مناسب‌سازی مسیر برای گروه‌های خاص کودکان، افراد دارای معلولیت، سالمندان، افراد کم‌توان	۴	۴/۶
S24	طراحی زمین و ست بازی کودکان	۴/۸۶	۵/۴
S25	طراحی سیستم بازچرخانی آب برای استفاده مجدد آب در آبیاری فضای سبز مسیر	۴/۱۵	۳/۷
S26	ادغام هنر شهری در مسیر از طریق نقاشی دیواری، مجسمه‌ها، نورپردازی، طراحی آب‌نما و ...	۴/۲	۴/۲۵
S27	استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف در سراسر مسیر	۳/۷۵	۲/۵
S28	راهنمای هوشمند هدایت کاربران (تابلوهای دیجیتال یا اپلیکیشن‌های موبایلی)	۳/۵	۲/۲۵
S29	طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر در سامانه اپلیکیشن شهروندان	۴/۸۶	۴/۴
S30	هماهنگی با انجمن دوچرخه‌سواری برای برگزاری مسابقات و برنامه‌ریزی ایجاد پیست دوچرخه‌سواری	۴/۱۵	۳/۱
S31	به‌کارگیری نیروهای داوطلب محلی در گشت‌زنی و تأمین امنیت مسیر	۳/۲۵	۲/۲۵
S32	نام‌گذاری مسیر و هویت‌بخشی با استفاده از رنگ‌آمیزی	۳/۷۵	۲/۶
S33	طرح‌های تشویقی ترویج پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری به منظور استقبال شهروندان از مسیر	۳/۵	۲/۲۵
S34	جلب مشارکت پیشکسوتان، افراد صاحب‌نام و محبوب شهروندان	۳/۲۵	۲/۸۸

در نهایت بر مبنای میانگین، نقطه برشی ۳/۵ (میزان اطمینان از درستی پیش فرض) در محور افقی و ۳/۹ در محور عمودی (میزان اهمیت پیش فرض) منطقه برنامه‌ریزی مطمئن شناسایی شد. با توجه به میزان اهمیت پیش فرض‌ها در طیف کمترین تا بیشترین و اطمینان از درستی در طیف کمترین تا بیشترین در شکل ۲ به نمایش داده شده است. با توجه به پیش فرض‌هایی که در قسمت راست و بالای نمودار (بیشترین اهمیت و بیشترین اطمینان از درستی) قرار دارند، ناحیه مطمئن برای برنامه‌ریزی تعیین شد. جدول ۵ پیش فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی فضای شهری در منطقه برنامه‌ریزی مطمئن را ارائه داده است.

جدول ۵. پیش فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی مسیر سرزندگی در منطقه برنامه‌ریزی مطمئن

کد	پیش فرض استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی مسیر سرزندگی	اطمینان از درستی	میزان اهمیت
S01	انتخاب پارک‌ها و فضاهای عمومی برای اتصال و طراحی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری	۵	۵
S02	برنامه‌ریزی مشارکتی و هماهنگی بین نهادی با توجه به تنوع ماهیت دولتی و غیردولتی فضاها	۵	۴.۷۵
S04	طراحی و احداث پل‌ها پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری اتصال پارک‌ها به منظور حفظ پیوستگی مسیر	۵	۴.۷۵
S05	طراحی شبکه دسترسی از طریق ورودی‌های دارای تابلو، مسیر مشخص و گیت‌های ایمنی و پارکینگ	۴.۲	۴.۳۳
S06	ایجاد ایستگاه خدمات فوریت‌های پزشکی اورژانس و تأمین خودروی برقی با قابلیت حمل برانکارد	۴.۳۵	۴.۷
S08	تهیه و نصب علائم ترافیکی و خط‌کشی مسیر	۴.۹۶	۴.۸۶
S09	ایمنی محیطی (نصب جان‌پناه، نصب نرده، روشنایی، هموارسازی و کنترل شیب، نصب گری‌تینگ و...)	۴.۷	۴.۷۵
S11	طراحی، ساخت و تجهیز ایستگاه‌های دوچرخه و اسکوتر (خرید دوچرخه برقی و اسکوتر برقی)	۴.۸۶	۴.۵
S12	بازسازی و احیای سرویس بهداشتی‌های مسیر و خرید سرویس بهداشتی پیش‌ساخته	۴.۱۵	۴.۵
S14	پیش‌بینی فضای خدمات رفاهی شامل نمازخانه، آب‌خوری اتاق مادر و کودک و ...	۴.۷	۴.۳
S19	کاشت گونه‌های گیاهی، بازیبایی و احیای فضای سبز در طول مسیر	۴	۴.۲۵
S23	مناسب‌سازی مسیر برای گروه‌های خاص کودکان، افراد دارای معلولیت، سالمندان، افراد کم‌توان	۴	۴.۶
S26	ادغام هنر شهری از طریق نقاشی دیواری، مجسمه‌های محیطی، نورپردازی خلاقانه، طراحی آب‌نما و ...	۴.۲	۴.۲۵
S29	طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر در سامانه اپلیکیشن شهرداد شهرداری	۴.۸۶	۴.۴



شکل ۲. نمودار رتبه‌بندی پیش فرض‌های استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم در باززنده‌سازی مسیر سرزندگی شهر تهران

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بر مبنای پیاده‌سازی مداخله سیستمی، ۱۴ اقدام استراتژیک به منظور توسعه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری مورد توافق مشارکت‌کنندگان قرار گرفت. در ادامه بر مبنای راهکارهای استراتژیک مطرح‌شده ابتدا پارک‌ها و فضاهای عمومی شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به موقعیت و برنامه‌ریزی صورت گرفته «مسیر ۴۷ کیلومتری سرزندگی منطقه ۲» طرح‌ریزی شد. در فاز نخست به منظور انتخاب پارک‌ها و فضای

عمومی برای اتصال و طراحی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری پنج بوستان فرامنطقه‌ای شامل بوستان‌های فدک، ۱۳ هکتاری، پردیسان، نهج‌البلاغه ۱ و نهج‌البلاغه ۲ انتخاب شدند و با احداث دو پل و یک تونل مسیر پیوسته و متصل به یکدیگر در نظر گرفته شد. به منظور اتصال پارک‌ها پل تندرستی (A) و پل تندرستی (B) بر فراز اتوبان‌های شیخ فضل‌الله نوری و شهید همت به یکدیگر پیوند خورده‌اند و این بوستان‌ها که پیش از این ارتباطی با یکدیگر نداشتند شبکه‌ی تحرک نرم شهری را ایجاد کردند. با این اتصال، مسیری پیوسته به طول ۴۷ کیلومتر ایجاد شده که شهروندان می‌توانند آن را به صورت پیاده، با دوچرخه یا دیگر شیوه‌های حمل‌ونقل سبک طی کنند. این مسیر بدون هیچ‌گونه تداخل با ترافیک خودرویی طراحی شده و به صورت مداوم در دسترس عموم قرار دارد. در راستای برنامه‌ریزی مشارکتی علاوه بر واحدهای سازمانی تعامل با سازمان اورژانس، سازمان حفاظت از محیط زیست، آب و برق منطقه‌ای و ... نیز صورت گرفت. با توجه به تأکیدی که در زمینه دسترسی عادلانه وجود داشت ۱۳ ورودی به مسیر در نظر گرفته شد تا دسترسی محلی تسهیل شود. علاوه بر آن، اقدامات مرتبط با بخش ایمنی و امنیت مسیر مورد تأکید قرار داشت. شکل ۳ نقشه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضای شهری مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران را نشان می‌دهد. جدول ۶ مشخصات شبکه تحرک نرم در مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران را ارائه داده است. شکل ۴ نیز تصاویری از راهکارهای پیاده‌سازی شده توسعه شبکه تحرک نرم در عمل را نشان می‌دهد.



شکل ۳. نقشه شبکه تحرک نرم در طرح‌ریزی باززنده‌سازی فضای شهری مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران

جدول ۶. مشخصات شبکه تحرک نرم در مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران

نام بوستان	مسیر دوچرخه (کیلومتر)	مسیر پیاده‌راه (کیلومتر)
باغراه فدک	۴/۲۳	۴/۰۱
بوستان ۱۳ هکتاری	۲/۷۵	۰/۲۱
فاز ۱ نهج‌البلاغه	۴/۲۲	۶/۹۸
فاز ۲ نهج‌البلاغه	۵/۱۱	۷/۱۸
بوستان پردیسان	۵/۷۱	۵/۹۰
پل تندرستی (A)	۰/۱۸	.
پل تندرستی (B)	۰/۳۰	.
تونل نهج‌البلاغه (C)	۰/۲۷	.
مسیر سرزندگی	۲۲/۷۷	۲۴/۲۸



ب) احداث دو پل برفراز بزرگراه‌های شهید همت و شیخ فضل‌اله برای اتصال پنج بوستان منتخب



الف) ایمن‌سازی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و نصب علائم ترافیکی راهنما و خط کشی مسیر



د) ایستگاه خدمات بهداشتی و فوریت‌های پزشکی اورژانس و تأمین خودرو برقی با قابلیت حمل برانکارد



ج) ایستگاه‌های دوچرخه و اسکوتر (خرید دوچرخه برقی و اسکوتر برقی) و پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر

شکل ۴. تصاویری از پیاده‌سازی راهکارهای توسعه شبکه تحرک نرم در بازنده‌سازی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سرزندگی شهرداری منطقه ۲ تهران

۵. بحث

راهکارهای پیشنهادی پژوهش حاضر نشان می‌دهد تمرکز اصلی استراتژی‌ها بر ابعاد کالبدی - فضایی و سلامت و رفاه بوده است. اقداماتی همچون انتخاب پارک‌ها و فضاهای عمومی برای اتصال مسیرها، احداث پل‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، طراحی شبکه دسترسی، جداسازی مسیرها، نصب علائم ترافیکی، ایمنی محیطی و تجهیز ایستگاه‌های خدماتی و رفاهی، همگی بیانگر توجه جدی به سازماندهی فضایی، ارتقای ایمنی، رفاه و سلامت جسمی - روانی کاربران هستند. این تمرکز نشان می‌دهد در مرحله عملیاتی، اولویت اصلی بر ایجاد زیرساخت‌های ملموس و قابل مشاهده برای توسعه شبکه تحرک نرم قرار داشته است. در ضمن، برخی راهکارها همچون برنامه‌ریزی مشارکتی و هماهنگی بین نهادی، طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر، و مناسب‌سازی مسیر برای گروه‌های خاص، بیانگر توجه به ابعاد مشارکت نهادی، فناوری‌های نوین داده‌محور و عدالت اجتماعی هستند. این موارد نشان می‌دهد علاوه بر کالبد و زیرساخت، تلاش‌هایی برای تقویت حکمرانی مشارکتی و بهره‌گیری از فناوری در مدیریت شبکه تحرک نرم نیز صورت گرفته است. با این حال، بررسی تطبیقی ابعاد شناسایی شده در تحلیل محتوا با راهکارهای عملیاتی نشان می‌دهد برخی ابعاد کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. به‌ویژه، ابعاد تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی و ارزیابی و نظارت در راهکارهای ارائه شده حضور پررنگی ندارند. این غیبت می‌تواند نشان‌دهنده تمرکز غالب بر اقدامات اجرایی و کالبدی باشد، در حالی که پایداری بلندمدت شبکه تحرک نرم نیازمند توجه به سازوکارهای نهادی، اقتصادی و اجتماعی فرهنگی نیز هست.

به طور کلی، راهکارهای شناسایی شده توانسته‌اند بخش مهمی از نیازهای کالبدی، ایمنی و رفاهی را پوشش دهند و زمینه‌ساز ارتقای کیفیت تجربه کاربران در مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری شوند. با این حال، برای دستیابی به یک چارچوب جامع و

پایدار، لازم است در مراحل بعدی پژوهش و سیاستگذاری، ابعاد کمتر دیده شده همچون تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی، نظام‌های نظارتی و میراث فرهنگی نیز به طور جدی وارد فرایند طراحی و اجرا شوند. این امر می‌تواند به تقویت هم‌پیوندی میان زیرساخت‌های کالبدی و سازوکارهای نهادی و فرهنگی منجر شود و در نهایت، باززنده‌سازی شهری را به شکلی پایدارتر و فراگیرتر محقق سازد.

یافته‌های این مطالعه در مقایسه با پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد یافته‌های پژوهش حاضر که عمدتاً بر ابعاد کالبدی - فضایی، ایمنی، رفاه و سلامت، و توسعه زیرساخت‌های تحرک نرم تمرکز دارند، با بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین هم‌راستا هستند، به طوری که در زمینه ایمنی، امنیت و رفاه کاربران؛ راهکارهایی مانند جداسازی مسیرهای پیاده و دوچرخه، نصب علائم ترافیکی، روشنایی و ایمنی محیطی، با نتایج مطالعه لاک و همکاران (۲۰۱۹) هم‌راستا است که بر ترجیحات کاربران در زمینه ایمنی، امنیت، انسجام فیزیکی و راحتی تأکید داشت. در زمینه برنامه‌ریزی مشارکتی و حکمرانی، راهکارهایی همچون هماهنگی بین نهادی و طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر با مطالعات برونو (۲۰۲۰) و دلوتو و همکاران (۲۰۲۲) هم‌راستا است که بر حاکمیت مشارکتی و فرایندهای مشارکتی در تحرک نرم تأکید داشتند. در زمینه تحرک پایدار و شبکه‌سازی؛ احداث پل‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و اتصال پارک‌ها با یافته‌های والنته و همکاران (۲۰۲۱) و کرتیسلی و همکاران (۲۰۲۲) هم‌خوانی دارد که بر توسعه شبکه‌های خیابانی سبز و مسیرهای پایدار دوچرخه تأکید داشتند. در زمینه فناوری و نوآوری، طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر در سامانه اپلیکیشن شهرداری با مطالعه فراری و همکاران (۲۰۲۴) هم‌راستا است که به پلتفرمی شدن دوچرخه‌سواری و تأثیرات اجتماعی - اقتصادی آن پرداخته بود. همچنین، در زمینه عدالت اجتماعی و گروه‌های خاص، مناسب‌سازی مسیر برای کودکان، سالمندان و افراد دارای معلولیت با تأکید آلبرتی (۲۰۲۳) و مارو (۲۰۲۲) بر عدالت اجتماعی و حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر هم‌خوانی دارد.

در زمینه تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی، راهکارهای ارائه شده بیشتر بر زیرساخت‌های کالبدی و رفاهی تمرکز دارند و کمتر به ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی پرداخته‌اند، در حالی که مطالعاتی مانند دلا اسپینا (۲۰۲۵) بر تأثیرات اقتصادی و اجتماعی بازآفرینی تأکید داشتند. همچنین، یافته‌ها بر اقدامات اجرایی تمرکز دارند و کمتر به چارچوب‌های ارزیابی ذهنی و ادراکی کاربران پرداخته‌اند؛ این موضوع با مطالعات چن (۲۰۲۲) و دی روکو و همکاران (۲۰۲۳) که بر ارزیابی مبتنی بر ادراک کاربر و چارچوب‌های پایداری تأکید داشتند، هم‌راستایی کمتری دارد.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با تمرکز بر ادغام توسعه شبکه تحرک نرم در فرایند بازآفرینی شهری، نشان داد باززنده‌سازی فضاهای عمومی و مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌تواند به عنوان ابزاری راهبردی برای ارتقای کیفیت شهری و دستیابی به اهداف پایداری عمل کند. یافته‌ها نشان دادند استراتژی‌های پیشنهادی عمدتاً بر ابعاد کالبدی - فضایی، ایمنی، رفاه و سلامت کاربران متمرکز بوده‌اند؛ اقداماتی همچون اتصال پارک‌ها، احداث پل‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، جداسازی مسیرها، نصب علائم و تجهیزات ایمنی، و ایجاد ایستگاه‌های خدماتی و رفاهی، همگی بیانگر توجه جدی به زیرساخت‌های ملموس و ارتقای تجربه زیست‌پذیری در فضاهای شهری هستند. این نتایج با بخش قابل توجهی از ادبیات بین‌المللی هم‌راستا است؛ به‌ویژه مطالعاتی که بر ایمنی، امنیت، رفاه، مشارکت نهادی و توسعه شبکه‌های پایدار تحرک نرم تأکید داشتند. با این حال، بررسی تطبیقی نشان داد برخی ابعاد همچون تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی، میراث تاریخی و فرهنگی، زیبایی‌شناسی و نوآوری اجتماعی، و چارچوب‌های ارزیابی مبتنی بر ادراک کاربران کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. این شکاف‌ها بیانگر آن است که برای دستیابی به بازآفرینی جامع و پایدار، لازم است در مراحل بعدی سیاستگذاری و اجرا، ابعاد نهادی، فرهنگی و اجتماعی نیز به طور جدی‌تر وارد فرایند طراحی شوند.

از منظر روش‌شناختی، بهره‌گیری از رویکرد سیستمی آشکارسازی و آزمون پیش‌فرض‌های استراتژیک و مشارکت ذی‌نفعان شهری در فرایند آشکارسازی و آزمون پیش‌فرض‌ها، اعتبار و مشروعیت یافته‌ها را تقویت کرد و نشان داد ترکیب دانش نظری و تجربی می‌تواند به تدوین چارچوب‌های ارزیابی استراتژیک کارآمد منجر شود. این امر اهمیت نگاه کل‌نگر و میان‌رشته‌ای در

بازآفرینی شهری را برجسته می‌سازد. به طور کلی، پژوهش حاضر تأکید می‌کند که بازآفرینی شهری با محوریت تحرک نرم نه تنها یک ضرورت زیست‌محیطی، بلکه یک ضرورت اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی است. ادغام اقدامات کالبدی با سازوکارهای نهادی و اجتماعی می‌تواند به ایجاد شهرهایی تاب‌آور، زیست‌پذیر و پایدار منجر شود. بنابراین، سیاستگذاران و مدیران شهری باید در کنار توسعه زیرساخت‌های فیزیکی، به ابعاد نرم‌تر بازآفرینی شامل عدالت اجتماعی، میراث فرهنگی، نوآوری اجتماعی و تاب‌آوری اقتصادی نیز توجه کنند تا باززنده‌سازی شهری به شکلی جامع و پایدار تحقق یابد. اقدامات استراتژیک توسعه شبکه تحرک نرم مبتنی بر یافته‌های مداخله سیستمی طرح‌ریزی باززنده‌سازی مسیر سرزندگی با توجه به ابعاد ارزیابی استراتژیک محیطی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود.

- انتخاب پارک‌ها و فضاهای عمومی برای اتصال و طراحی مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری
- طراحی و احداث پل‌ها پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری اتصال پارک‌ها به منظور حفظ پیوستگی مسیر
- طراحی شبکه دسترسی از طریق ورودی‌های دارای تابلو، مسیر مشخص و گیت‌های ایمنی و پارکینگ
- طراحی، ساخت و تجهیز ایستگاه خدمات بهداشتی و فوریت‌های پزشکی اورژانس
- تهیه و نصب علائم ترافیکی و خط کشی مسیر
- ایمنی محیطی (نصب جان‌پناه، نصب نرده، روشنایی، هموارسازی و کنترل شیب، نصب گریپینگ و ...)
- پیش‌بینی فضای خدمات رفاهی شامل نمازخانه، آبخوری اتاق مادر و کودک و ...
- بازسازی و احیای سرویس بهداشتی‌های مسیر و خرید سرویس بهداشتی پیش‌ساخته
- برنامه‌ریزی مشارکتی و هماهنگی بین نهادی با توجه به تنوع ماهیت دولتی و غیردولتی فضاهای
- مناسب‌سازی مسیر برای گروه‌های خاص کودکان، افراد دارای معلولیت، سالمندان، افراد کم‌توان
- طراحی، ساخت و تجهیز ایستگاه‌های دوچرخه و اسکوتر (خرید دوچرخه برقی و اسکوتر برقی)
- طراحی پلتفرم اشتراک دوچرخه و اسکوتر در سامانه اپلیکیشن شهردار شهرداری
- کاشت گونه‌های گیاهی، باغبانی و احیای فضای سبز در طول مسیر

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده بر ادغام تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی در طرح‌های بازآفرینی شهری، توسعه چارچوب‌های قانونی و نظارتی برای تضمین پایداری پروژه‌های تحرک نرم؛ توجه به میراث تاریخی و فرهنگی در طراحی مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، بررسی ابعاد زیبایی‌شناسی و نوآوری اجتماعی با تأکید بر تجربه ادراکی کاربران و انجام مطالعات تطبیقی بین‌المللی برای انتقال و بومی‌سازی بهترین تجارب جهانی تمرکز شود.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به یک اندازه در انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

این مقاله تعارض منافع ندارد.

تقدیر و تشکر

از همکاری کلیه مشارکت‌کنندگان در شهرداری تهران و همکاران شهرداری منطقه ۲ تهران سپاسگزاریم.

منابع

1. Valente R, Mozingo L, Bosco R, Cappelli E, Donadio C. Environmental regeneration integrating soft mobility and green street networks: a case study in the metropolitan periphery of Naples. *Sustainability*. 2021 Jul 22;13(15):8195.
2. Balsas CJ. Innovations in Non-Motorized Transportation (NMT) Knowledge Creation and Diffusion. *World*. 2025 Oct 1;6(4):136.
3. Correa F, Bartorila M, Ribeiro-Palacios M, Pérez-Soto GI, Rodríguez-Reséndiz J. Toward the Human Scale in Smart Cities: Exploring the Role of Active Mobility in Ecosystemic Urbanism. *Smart Cities*. 2024 Dec 16;7(6):4002-24.
4. Urrutia-Mosquera J, Cortés Y, Flórez-Calderón L, Lufin M. Sustainable urban development and mobility. The role of spatial heterogeneity in sustainable trip patterns. *Sustainable Development*. 2025 Apr;33(2):2171-88.
5. Kuss P, Nicholas KA. A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and transition management. *Case studies on transport policy*. 2022 Sep 1;10(3):1494-513.
6. Rosik P, Mazur M, Stępnik M, Komornicki T, Goliszek S, Duma P, Churski P. What drives potential accessibility decomposition? Temporal and spatial variability of the impact of infrastructure and population components in France, Spain, and Poland in the years 1960–2020. *Journal of Transport and Land Use*. 2025 Jan 22;18(1):1-27.
7. Bello AO, Okanlawon TT, Wuni IY, Arogundade S, Oyewobi LO. Exploring the nexus between the barriers and drivers for sustainable smart cities in developing countries: The case of Nigeria. *Sustainable Development*. 2024 Aug;32(4):4097-113.
8. Zaki SH, Haggag AG, Selim AM. Novel criteria for sustainable use of urban spaces under bridges in cities by applying DEMATEL technique. *International Journal of Urban Sustainable Development*. 2023 Dec 31;15(1):299-320.
9. Mareeva VM, Ahmad AM, Ferwati MS, Garba SB. Sustainable urban regeneration of blighted neighborhoods: The case of al ghanim neighborhood, doha, qatar. *Sustainability*. 2022 Jun 7;14(12):6963.
10. Zhang Y, Kang S, Koo JH. Perception difference and conflicts of stakeholders in the urban regeneration project: a case study of Nanluoguxiang. *Sustainability*. 2021 Mar 8;13(5):2904.
11. Pellicelli G, Rossetti S, Caselli B, Zazzi M. Urban regeneration as an opportunity to redesign Sustainable Mobility. Experiences from the Emilia-Romagna Regional Call. *Transportation Research Procedia*. 2022 Jan 1;60:576-83.
12. Gattuso D, Cassone GC, Malara M. Integrated urban regeneration policy and soft mobility planning for transport energysaving. *Instrumentation Measure Métrologie*. 2018;18(4):527-47.
13. United Nations Human Settlements Programme. *New Urban Agenda, Illustrated*. 2020.
14. Von der Leyen U. Political Guidelines for the Next European Commission 2019-2024: Opening Statement in the European Parliament Plenary Session 16 July 2019. Speech in the European Parliament Plenary Session 27 November 2019. Publications Office of the European Union; 2020.
15. UN-Habitat; World Health Organization. Integrating health in urban and territorial planning: A source book .(2020). https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/05/1-final_highres_20002_integrating_health_in_urban_and_territorial_planning_a_sourcebook.pdf
16. Urban regeneration as a tool for inclusive and sustainable recovery. Report on the Expert Group Meeting: 2021. Hybrid event co-hosted by UN-Habitat and the Basque Country Government in Bilbao, Basque Country, Spain.
17. Di Ruocco I, D'Auria A, D'Alterio RR, De Rosa A. A Framework for a User-Perception-Based Approach to Integrate Landscape Protection in Soft Mobility Planning. *Land*. 2023 May 11;12(5):1048.
18. Kantarek AA, Hanzl M, Figlus T, Musiaka Ł, Zaguła A. Introduction. Urban Redevelopment and Revitalisation. A Multidisciplinary Perspective. In *International Seminar on Urban Form 2022 Sep 6 (pp. 1-6)*. Cham: Springer Nature Switzerland.

19. Massari A, Marchionni C. Sustainable Regeneration of Urban Centers: Strategic Guidelines of Intervention. In 2025 IEEE International Workshop on Metrology for Living Environment (MetroLivEnv) 2025 Jun 11 (pp. 138-143). IEEE.
20. Tehran City Islamic Council .Fourth Plan for the Development and Progress of Tehran City Based on the Realization of Urban Justice 1401-1404 .1401. approved on 16/12/1401. <https://laws.tehran.ir/Law/TreeText/7357>
21. Paganelli, F. Urban Mobility and Transportation. In: Leal Filho, W., Azeiteiro, U., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (eds) Sustainable Cities and Communities. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. 2019 .https://doi.org/10.1007/978-3-319-71061-7_67-1
22. İnce EC. Mapping the path to sustainable urban mobility: a bibliometric analysis of global trends and innovations in transportation research. Sustainability. 2025 Feb 11;17(4):1480.
23. Un-Habitat. 2022. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/05/report_egm_urban_regeneration.pdf
24. Lak A, Ramezani M, Aghamolaei R. Reviving the lost spaces under urban highways and bridges: an empirical study. Journal of Place Management and Development. 2019 Sep 27;12(4):469-84.
25. Baltic IK. The Public Urban Spaces Renewal and Architectural Heritage Revitalization: A Lasting Interconnection. In Conservation of Urban and Architectural Heritage-Past, Present and Future 2023 Jul 24. IntechOpen.
26. Vakhnichenko, O. Revitalization of urban public spaces. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2490, No. 1, p. 060029). 2023. AIP Publishing LLC.
27. Alberti F. Regenerative streets: Pathways towards the post-automobile city. Sustainability. 2023 Jun 28;15(13):10266.
28. Ricciardelli A, Amoruso P, Di Liddo F. Urban Regeneration: From Design to Social Innovation— Does Organizational Aesthetics Matter? Urban Science. 2025 Mar 11;9(3):79.
29. Bruno M. The challenge of the bicycle street: Applying collaborative governance processes while protecting user centered innovations. Transportation research interdisciplinary perspectives. 2020 Sep 1; 7:100209.
30. Corticelli R, Pazzini M, Mazzoli C, Lantieri C, Ferrante A, Vignali V. Urban regeneration and soft mobility: The case study of the Rimini canal port in Italy. Sustainability. 2022 Nov 4;14(21):14529.
31. De Lotto R, Greco A, Moretti M, Pietra C, Venco EM. Collaborative soft mobility planning for university cities: The case of Pavia. Transportation Research Procedia. 2022 Jan 1;60:472-9.
32. Moro A. Co-design of public spaces for pedestrian use and soft-mobility in the perspective of communities reappropriation and activation. Transportation research procedia. 2022 Jan 1;60:36-43.
33. Ferrari G, Tan Y, Diana P, Palazzo M. The platformisation of cycling—The development of bicycle-sharing systems in China: Innovation, Urban and Social regeneration and sustainability. Sustainability. 2024 Jun 12;16(12):5011.
34. Adesina JA, Tang X, Uduma-Olugu N, Adebamowo M. Regenerating Urban Landscapes through Wetlands Restoration and Outdoor Open Space Connectivity: Off-road Bicycle Lane Planning Principles for Tourism Development. Turismo: Visão e Ação. 2025 Feb 24;27:e20521.
35. Chen B. *Streetscape Regeneration Based on the Walking-friendly Research: An Example of Lijiao Urban Village Design* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
36. Della Spina L. Co-Evaluating Landscape as a Driver for Territorial Regeneration: The Industrial Archaeology of the Noto–Pachino Railway (Italy). Land. 2025 Oct 24;14(11):2116.
37. Masys AJ. Applications of systems thinking and soft operations research in managing complexity. Boston. USA. 2015;321.
38. Jackson MC. Critical systems thinking and the management of complexity. John Wiley & Sons; 2019 Apr 8.
39. UN-Habitat. 2020. 2012-2025 United Nations Human Settlements Programme, Global Urban Safety Indicators and Monitoring Tool <https://unhabitat.org/global-urban-safety-indicators-and-monitoring-tool>

40. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 2020, Smart Cities and Inclusive Growth. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/08/smart-cities-and-inclusive-growth_332850c0/8a4ce475-en.pdf
41. Coşkun E, Rittersberger-Tılıç H. Crossborder Marriages as a Path to “Upward” Social Mobility: The case of Kyrgyz Women in Türkiye. In Women's Studies International Forum 2024 Jul 1 (Vol. 105, p. 102949). Pergamon.
42. Dindar E. Performance Evaluation of Economic, Environmental, and Social Sustainability and GRI-Based SDG Disclosures in Turkey’s Automotive Sector. Sustainability. 2025 Oct 7;17(19):8905.
43. Millard-Ball A, Reginald M, Yusuf Y, Bian C, Ng W. Beyond Copenhagen: Walking & cycling success stories from cities worldwide.
44. WHO. Examples of applications of the Health Economic Assessment Tool for cycling and walking, .2025. <https://www.who.int/europe/publications/m/item/examples-of-applications-of-the-health-economic-assessment-tool-for-cycling-and-walking>
45. World Bank. Global Mobility Report: Tracking Sector Performance. 2017.
46. Navarro-Moreno J, Calvo-Poyo F, de Oña J. Investment in roads and traffic safety: linked to economic development? A European comparison. Environmental Science and Pollution Research. 2023 Jan;30(3):6275-97.
47. UN-HABITAT. Healthier Cities and Communities Through Public Spaces. 2025, https://unhabitat.org/sites/default/files/2025/01/final_public_space_and_urban_health.pdf
48. UN-Habitat. 2012-2025 United Nations Human Settlements Programme. 2020. <https://unhabitat.org/programme/safer-cities>
49. UN-Habitat, World Smart Cities Outlook. 2024. https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/12/un_smart_city_outlook.pdf
50. Rui J, Othengrafen F. Examining the role of innovative streets in enhancing urban mobility and livability for sustainable urban transition: A review. Sustainability. 2023 Mar 24;15(7):5709.



Modeling Rear-End and Lane-Change Crash Severity Of Passenger Vehicles At Urban Roundabouts

Ali Rahmani¹ | Amin Mirza Boroujerdian^{2*}

1. Department of Highway and Transportation, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. Email: Ali.rahmani@edu.ikiu.ac.ir

2. Corresponding Author, Associated Professor, Department of Highway and Transportation & Road and Transportation Engineering Research Center, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Email: boroujerdian@modares.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 26 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 25 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Urban roundabout,
processing,
Collision,
Conflict,
Speed.

ABSTRACT

Predicting crash severity based on recorded crash data is associated with several challenges, including limited accessibility, incomplete information, and potential reporting errors. Consequently, surrogate safety measures provide a proactive approach that reduces reliance on crash data and enables the assessment of factors influencing crash severity prior to crash occurrence. Urban roundabouts, as intersections with a circular central island, play an important role in moderating vehicle speeds, making the analysis of factors affecting interaction severity particularly relevant. In this study, aerial image processing techniques were used to analyze rear-end interactions among passenger cars at the Roudband roundabout, located in Dezful County, Khuzestan Province, Iran. Performance-related variables were extracted using safety analysis software, and gamma regression models were employed to examine the factors influencing interaction severity. Surrogate safety measures, including time to collision (TTC), were used as the dependent variable to evaluate factors affecting the severity of rear-end and lane-change interactions. The results indicate that maximum speed has the strongest effect in the final rear-end interaction model, such that a one-unit increase in maximum speed leads to a 0.488-unit reduction in interaction severity. This finding highlights the statistically significant mitigating effect of maximum speed on the safety level of traffic interactions and demonstrates the influence of speed variations on reducing interaction severity at urban roundabouts.

Cite this article: Rahmani, A. & Mirza Boroujerdian, A. (2026). Modeling Rear-End and Lane-Change Crash Severity Of Passenger Vehicles At Urban Roundabouts. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 233-247. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.574180.1088>



© Ali Rahmani, Amin Mirza Boroujerdian
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.574180.1088>

Introduction

Road safety has consistently been regarded as a fundamentally important topic in scientific research. One of the most extensively investigated aspects of road safety is reflected in traffic crashes. Considering that vehicles approaching a roundabout must yield to circulating traffic, entry legs are treated as minor roads, while circulating lanes are regarded as major roads. In this sense, a roundabout can be conceptualized as a priority-controlled conventional intersection.

At a broader level, methods for evaluating the safety and operational performance of roundabouts are generally classified into two main categories: crash-based and conflict-based approaches. The challenges associated with crash-based analyses have led to the development of surrogate safety measures. These measures enable rapid evaluation of innovative intersection designs and traffic control strategies without requiring crash data, and they utilize identified traffic conflicts to assess

safety conditions. Surrogate safety indicators are considered among the most precise approaches for the functional analysis of roundabouts.

Materials and Methods

Given the importance, availability, and crash-related relevance of surrogate safety measures, a more detailed examination of the factors influencing each traffic conflict can significantly enhance the prediction of safety conditions and the severity of conflicts at an intersection. Aerial video recording using an unmanned aerial vehicle (UAV) is one of the techniques for collecting traffic and operational data, and it was employed in this study as well.

Prior to conducting the aerial recording, the traffic conditions of the roundabout were assessed during different hours of the day in terms of level of service. Filming was performed under free-flow conditions so that vehicles could execute their corrective movements and maneuvers without constraints, as congestion may affect such maneuvers and consequently alter the nature of operational analysis compared to free-flow situations.

Considering the selected UAV-based data collection method and its inherent limitations, the video recording was carried out under sunny weather and on a dry asphalt surface. Heavy vehicles (such as trucks and trailers) are prohibited from entering this roundabout during the day; therefore, the rare instances of their presence (if any) were excluded from the analysis. Moreover, due to the relatively high altitude of the UAV, identifying conflicts involving motorcycles and pedestrians is challenging. As a result, this study focuses exclusively on conflicts between passenger vehicles.

Results

In summary, the results obtained from the three regression models indicate that the intercept is negative and statistically significant in all specifications. The variable PET consistently appears as positive and highly significant across all three models, exhibiting the strongest influence on the dependent variable.

In the models incorporating additional explanatory variables, the behavior of MaxS and PostCrashV differs. Specifically, MaxS was statistically insignificant in Model 2 in certain analyses; however, in the final model, with the inclusion of PostCrashV, it became significant and demonstrated a negative effect. The variable PostCrashV appears only in Model 3 and shows a statistically significant impact on conflict severity at this stage.

A comparison of goodness-of-fit indicators, including AIC and BIC, as well as changes in Log-Likelihood and Pseudo R², suggests that Model 3 provides a superior fit. Owing to the greater number of significant variables and its higher explanatory power, this model is considered more appropriate for explaining variations in TTC.

Overall, although PET remains the most influential variable in all model specifications, the inclusion of MaxS and PostCrashV in the final model enriches the predictive structure and enhances overall model performance. Based on the results presented in Tables 4 and 6–7, PET consistently exhibits a positive and statistically significant coefficient across all three modeling scenarios, indicating that higher PET values are associated with increased TTC.

From both behavioral and physical perspectives, this finding is consistent with the theoretical foundations of surrogate safety measures. A larger PET reflects a greater temporal separation between two road users at the conflict point, thereby reducing the likelihood of an immediate collision. In other words, the results confirm that PET can serve as a reliable predictive indicator for describing the safety level of traffic interactions and demonstrates a clear structural relationship with TTC.

Discussion and Conclusion

- The results of the three modeling frameworks indicate that PET is the most stable and influential variable in explaining variations in TTC. Across all model specifications, PET exhibits a positive and statistically significant relationship with conflict severity.
- In Type 1 models (lane-changing conflicts), only the base model including PET was statistically significant, while the speed-related variables, MaxS and PostCrashV, did not show significant

effects. This suggests that, in lane-changing conflicts, temporal variables play a more dominant role than speed variables in explaining variations in TTC.

- In Type 2 models (rear-end conflicts), the inclusion of speed variables altered the effect pattern. The increase in the PET coefficient from 1.917 in Model 1 to 2.393 in Model 3 indicates that when speed is simultaneously controlled, the importance of PET is further strengthened.
- The Type 3 models (all conflicts combined) confirmed a similar pattern. PET remained positive and statistically significant in all specifications, with its coefficient increasing from 1.42 in Model 1 to 1.70 in Model 3.
- A comparison of goodness-of-fit measures shows that adding explanatory variables improves model performance. In Type 1 models, Model 2 provided the best combination of AIC, BIC, and Pseudo R². However, in Type 2 models, Model 3 demonstrated the best overall fit among all specifications, with the highest Log-Likelihood, the lowest AIC, and the highest Pseudo R².
- The Gamma regression model with a log link function demonstrated strong performance in modeling the TTC indicator. This model is consistent with the strictly positive and right-skewed nature of TTC data and achieved appropriate Log-Likelihood values, reduced AIC and BIC, and acceptable Pseudo R² values. Overall, it provided robust goodness-of-fit and statistical stability across all model structures and effectively explained variations in conflict severity.
- The goodness-of-fit statistics further confirm the satisfactory performance of the Gamma models. For lane-changing conflicts (Type 1), Model 2 achieved the best fit (Log-Likelihood = -30.21, AIC = 54.194, BIC = 77.79, Pseudo R² = 0.544). For rear-end conflicts (Type 2), Model 3 showed the best overall performance (Log-Likelihood = -21.476, AIC = 50.953, highest Pseudo R² = 0.386). For the combined conflict type (Type 3), although AIC and BIC values were relatively close across models, Model 3 provided greater explanatory power (Pseudo R² = 0.41). Collectively, these findings confirm the suitability and effectiveness of the Gamma regression approach in modeling TTC.



مدل پیش‌بینی شدت تصادفات جلو به عقب و تغییر خط خودروهای سواری در میدان شهری

علی رحمانی^۱ | امین میرزا بروجردیان^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری مهندسی راه و ترابری، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(*)، قزوین، ایران. رایانامه: Ali.rahmani@edu.ikiu.ac.ir
۲. نویسنده مسؤل، دانشیار گروه مهندسی راه و ترابری و رئیس مرکز تحقیقات راه و ترابری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: boroujerdian@modares.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	
تاریخ‌های مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۸ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱	
کلیدواژه: میدان، پردازش، تصادف، تداخلات، سرعت.	پیش‌بینی شدت تصادفات بر پایه داده‌های ثبت‌شده، به دلیل محدودیت‌های دسترسی، ناقص بودن اطلاعات و احتمال بروز خطا در فرایند ثبت، با دشواری‌هایی همراه است. به همین دلیل، استفاده از معیارهای جایگزین ایمنی به عنوان رویکردی پیش‌نگر می‌تواند وابستگی به داده‌های تصادفات را کاهش دهد و امکان تحلیل عوامل اثرگذار بر شدت حوادث را پیش از وقوع فراهم کند. میدان‌های شهری به عنوان یکی از انواع تقاطع‌های دارای جزیره مرکزی دایره‌ای، نقش مؤثری در تعدیل سرعت وسایل نقلیه داشته و بررسی عوامل مؤثر بر شدت تداخلات در آن‌ها اهمیت دارد. در این مطالعه، با استفاده از پردازش تصاویر هوایی، تداخلات جلو به عقب خودروهای سواری در میدان رودبند واقع در شهرستان دزفول، استان خوزستان، مورد تحلیل قرار گرفت. مقادیر ویژگی‌های عملکردی از طریق نرم‌افزار تحلیل ایمنی استخراج شد و سپس رگرسیون گاما برای بررسی عوامل مؤثر بر شدت تداخلات به کار گرفته شد. در این پژوهش، معیارهای جایگزین ایمنی از جمله زمان تا برخورد (TTC) به عنوان متغیر وابسته مورد استفاده قرار گرفت تا عوامل مؤثر بر آن به عنوان معیاری جایگزین برای شدت تداخلات جلو به عقب و تغییر خط بررسی شود. نتایج نشان داد بیشینه سرعت بیشترین اثر را در مدل نهایی تداخلات جلو به عقب دارد؛ به طوری که با افزایش هر واحد در مقدار بیشینه سرعت، شدت تداخل به میزان ۰/۴۸۸ واحد کاهش می‌یابد. این یافته بیانگر نقش کاهنده و معنادار سرعت بیشینه بر سطح ایمنی تداخلات است و نشان می‌دهد تغییرات سرعت می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش شدت تداخلات و بهبود ایمنی در میدان‌های شهری داشته باشد.

استناد: رحمانی، علی و بروجردیان، امین میرزا (۱۴۰۵). مدل پیش‌بینی شدت تصادفات جلو به عقب و تغییر خط خودروهای سواری در میدان شهری. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۲۳۳-۲۴۷.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.574180.1088>

© علی رحمانی، امین میرزا بروجردیان

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.574180.1088>



۱. مقدمه

ایمنی معابر همواره یک موضوع بااهمیت بنیادین برای پژوهش علمی بوده است. یکی از جنبه‌هایی که بیشتر مورد تحقیق قرار گرفته، توسط تصادفات جاده‌ای نمایان می‌شود [۱]. با توجه به اینکه وسایل نقلیه در رویکرد ورودی باید به دلیل رعایت حق تقدم، به وسایل نقلیه در خطوط گردش توقف کنند، خطوط ورودی به عنوان جاده فرعی و خطوط گردشی به عنوان جاده اصلی در نظر گرفته می‌شوند. میدان را می‌توان به عنوان تقاطع معمولی با اولویت کنترل در نظر گرفت [۲]. در سطح وسیع‌تر ارزیابی ایمنی و عملکرد میدان‌ها، روش‌های ارزیابی به دو دسته کلی تصادف‌محور^۱ و تداخل‌محور^۲ تقسیم می‌کنند [۳]. چالش‌های مرتبط با تحلیل‌های مبتنی بر تصادف، منجر به توسعه معیارهای جایگزین ایمنی^۳ بوده‌اند. معیارهای جایگزین ایمنی، ارزیابی سریع طرح‌های نوآورانه تقاطع و استراتژی‌های کنترل ترافیک را بدون نیاز به داده‌های تصادفات پشتیبانی می‌کنند و تداخلات^۴ ایمنی مشخص را به منظور ارزیابی وضعیت ایمنی به کار می‌بندند [۴]. شاخص‌های ایمنی جایگزین از دقیق‌ترین رویکردها برای تحلیل عملکردی میدان‌ها به شمار می‌روند [۵].

مطالعات مرتبط با ایمنی میدان‌ها نشان می‌دهند دو تکنیک اصلی، شامل رویکرد مبتنی بر تصادف و رویکرد مبتنی بر تداخل، توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده‌اند. تکنیک تداخل ترافیکی^۵ ماهیتی پیش‌نگرانه دارد، زیرا برای انجام این تحلیل، نیازی به انتظار برای ثبت یا وقوع تصادف‌ها نیست [۶]. شاخص ایمنی^۶ TTC یا زمان برخورد^۷ که رایج‌ترین معیار مجاورت زمانی است، نخستین بار توسط هیوارد^۸ در سال ۱۹۷۱ معرفی شد. این شاخص به صورت «زمان باقی‌مانده تا وقوع برخورد، در صورتی که دو وسیله نقلیه با سرعت فعلی خود و در امتداد یک مسیر یکسان به حرکت ادامه دهند»، تعریف می‌شود. شاخص^۹ PET که از شاخص‌های ایمنی به شمار می‌رود؛ به مدت زمان سپری شده از پایان تعدی^{۱۰} تا لحظه‌ای که وسیله نقلیه دارای حق تقدم عبور، به نقطه بالقوه برخورد می‌رسد [۴]. PET یک معیار جایگزین ایمنی است که برای سنجش شدت تداخلات ترافیکی در تقاطع‌ها، گذرگاه‌های عابر پیاده و موقعیت‌های تداخلی مشابه به کار می‌رود. مقادیر کوچک PET نشان‌دهنده نزدیکی زمانی بیشتر بین کاربران راه و در نتیجه ریسک بالاتر برخورد هستند، در حالی که مقادیر بزرگ‌تر PET بیانگر شرایط ایمن‌تر هستند. تداخل‌های ترافیکی معمولاً بر اساس شش نوع اصلی تداخل طبقه‌بندی می‌شوند؛ حرکت هم‌جهت، گردش به چپ در جهت مخالف، تداخل جریان‌های متقاطع، گردش به راست در زمان چراغ قرمز، تداخل با عابر پیاده و تداخل ثانویه. تداخل هم‌جهت زمانی رخ می‌دهد که وسیله نقلیه اول سرعت خود را کاهش دهد و یا مسیر حرکت خود را تغییر دهد و در نتیجه، وسیله نقلیه دنبال‌کننده را در معرض خطر برخورد از عقب قرار دهد [۷].

در اغلب مطالعات مرتبط با تحلیل ایمنی میدان‌ها، خط سیر وسایل نقلیه در محدوده داخلی میدان به عنوان داده ورودی اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این خط سیرها عموماً از طریق دو رویکرد اصلی استخراج می‌شوند. در رویکرد نخست، مسیر حرکت وسایل نقلیه از داده‌های تصویری ثبت‌شده توسط پهپادها و با بهره‌گیری از روش‌های پردازش تصویر استخراج می‌شود. در رویکرد دوم، خط سیر وسایل نقلیه از طریق نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیک نظیر VISSIM و AIMSUN تولید می‌شود که امکان تحلیل سناریوهای مختلف ترافیکی را فراهم می‌سازد. این مسیرهای حرکتی، مبنای اصلی شناسایی و ارزیابی تداخلات ترافیکی و محاسبه شاخص‌های ایمنی جانشین در مطالعات ایمنی میدان‌ها محسوب می‌شوند [۳].

در مطالعه‌ای که بر پایه تحلیل ۲۶ میدان در کشور اسلوونی انجام شده است، به منظور استخراج اطلاعات عملکردی وسایل نقلیه، از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیک AIMSUN و VISSIM استفاده شد. خط سیر وسایل نقلیه شبیه‌سازی شده به عنوان

1. Crash-based
2. Conflict-based
3. Surrogate Safety Measures
4. Conflict
5. Traffic Conflict Technique – TCT
6. Time To Collision
7. Time Measured to Collision
8. Hayward
9. Post Encroachment Time
10. Encroachment

داده‌های ورودی اصلی، جهت شناسایی، استخراج و ارزیابی تداخلات ترافیکی مورد استفاده قرار گرفتند. در این مطالعه، آستانه بالای TTC برابر با ۱/۵ ثانیه و آستانه بالای PET برابر با ۲/۵ ثانیه در نظر گرفته شد. نتایج تحلیل‌ها نشان داد مدل شبه‌پواسون^۱ از نظر برازش آماری با داده‌ها عملکرد مناسب‌تری داشته و در مقایسه با مدل دوجمله‌ای منفی^۲، دقت پیش‌بینی اندکی بالاتر را ارائه می‌دهد [۵].

در پژوهشی دیگر، میدان برق (بسیج) در شهر مشهد به عنوان مطالعه موردی انتخاب شد که جزیره مرکزی آن به شکل جداشده^۳ است. داده‌های ترافیکی در ساعت‌های اوج با استفاده از پهپاد جمع‌آوری و ویدئوها در نرم‌افزار DataFromSky پردازش شدند تا مسیر حرکت وسایل نقلیه استخراج شود. فایل‌های مسیر حرکت به نرم‌افزار SSAM 3.0 منتقل شدند و شاخص‌های ایمنی جانشین شامل TTC، MaxΔV (حداکثر اختلاف سرعت دو وسیله) و MaxS (حداکثر سرعت وسیله) برای تحلیل تداخلات ترافیکی محاسبه شد. نتایج نشان داد بیش از ۵۰ درصد تداخلات دارای TTC کمتر از ۱/۵ ثانیه بوده که بیانگر سطح ریسک ایمنی بالا در این میدان است [۳].

پرکاربردترین شاخص مجاورت زمانی TTC است که به دلیل مسائل نظری و قابلیت اطمینان، نسبت به بسیاری از معیارهای دیگر ترجیح داده می‌شود [۸]. حداقل TTC به دست آمده هنگام نزدیک شدن دو وسیله نقلیه در مسیر برخورد یا یکدیگر، به عنوان شاخصی برای شدت یک تداخل در نظر گرفته می‌شود و هر چه مقدار TTC کمتر باشد، سطح برخورد بالقوه بالاتر است [۹]. به طور کلی، TTC کمتر از زمان ادراک و واکنش، ناایمن تلقی می‌شود [۱۰]. مقادیر آستانه بحرانی TTC در مطالعات مختلف متفاوت است، اما مقادیری مانند ۱/۰ تا ۲/۰ ثانیه برای تقاطع‌ها و ۱/۶ تا ۳/۰ ثانیه برای سطوح مختلف تداخل گزارش شده است [۱۱ و ۱۲]. شاخص PET برای ارزیابی تداخلات تقاطعی^۴ مناسب‌تر از TTC است و رفتار راننده را نشان می‌دهد [۱۳]. معمولاً مقادیر PET کمتر از ۱/۰ یا ۱/۵ ثانیه بحرانی در نظر گرفته می‌شوند [۱۴].

بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده، به منظور برداشت اطلاعات مربوط به خط سیر حرکتی وسایل نقلیه در میدان‌های شهری، روش شبیه‌سازی نرم‌افزاری، برداشت فیلم هوایی یا تلفیق این دو روش به کار گرفته شده است. در پژوهش [۵] که در اسلوانی انجام شد از نرم‌افزار شبیه‌ساز ترافیکی برای شبیه‌سازی خط سیر ترافیکی و در ادامه برداشت اطلاعات عملکردی وسایل نقلیه با در نظرگیری آستانه TTC کمتر از ۱/۵ ثانیه و PET کمتر از ۲/۵ ثانیه توسط نرم‌افزار SSAM به کار گرفته شده است. در پژوهش [۳] که در میدانی با جزیره مرکزی جداشده در ایران انجام شد، پردازش فیلم‌های هوایی برداشت‌شده و پردازش آن‌ها در نرم‌افزار DataFromSky و SSAM، با شاخص تداخلی TTC در آستانه بحرانی ۱/۵ ثانیه انجام شد. در این پژوهش از رگرسیون خطی برای پیش‌بینی عوامل مؤثر بر شدت تداخلات بحرانی استفاده شده است. تحقیقات انجام‌شده میدان‌های شهری در اروپا و میدانی با جزیره مرکزی جداشده در مشهد مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مقادیر شاخص تداخلی هر یک در شاخص TTC برابر بوده، ولی در مطالعه [۵]، شاخص تداخلی PET به عنوان متغیری برای در نظرگیری ارتباط آن با شاخص TTC در آستانه ۲/۵ ثانیه استفاده شد، در حالی که در مطالعه [۳]، از سرعت عملکردی وسایل نقلیه همراه با TTC در نظر گرفته شد.

در مطالعات پیشین، ارتباط متغیرهای برداشت‌شده عمدتاً بدون تمرکز بر یک نوع خاص از تداخلات (مانند تداخلات جلو به عقب یا تداخلات تغییر خط) بررسی شده است؛ به گونه‌ای که رابطه شاخص‌های تداخلی با مجموع این تداخلات سنجیده شده‌اند. در این پژوهش، از شاخص‌های تداخلی TTC، PET و سرعت عملکردی وسایل نقلیه در میدان، به منظور بررسی تداخلات جلو به عقب و همچنین، تداخلات تغییر خط استفاده شده است.

این پژوهش مبتنی بر داده‌های گردآوری‌شده از یک میدان شهری مشخص است و تمرکز اصلی آن بر ارائه یک چارچوب تحلیلی و بررسی روابط رفتاری میان شاخص‌های تداخل ترافیکی و شدت پیامدهای تصادف قرار دارد. از این رو، هدف مطالعه تعمیم مستقیم نتایج به تمامی شبکه‌های شهری نبوده است. محدود بودن دامنه داده‌ها به یک موقعیت مکانی خاص می‌تواند بر میزان

1. Quasi-Poisson

2. Negative Binomial – NB

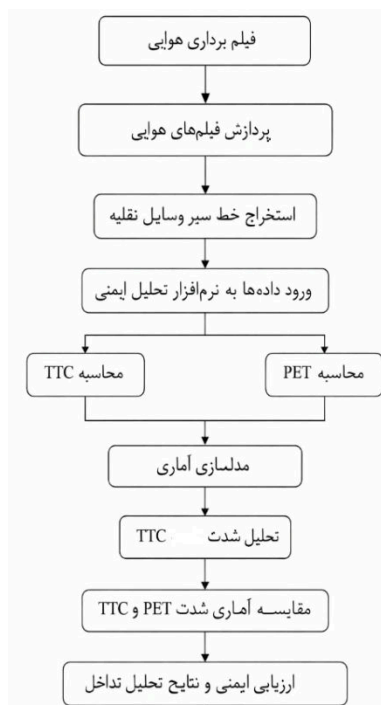
3. Separated Central Island- SCI

4. intersecting conflicts

تعمیم‌پذیری یافته‌ها تأثیرگذار باشد و اعتبار خارجی نتایج را با محدودیت مواجه سازد. بر همین اساس، نتایج این پژوهش باید با احتیاط تفسیر شوند. بدیهی است که ارزیابی جامع‌تر اعتبار یافته‌ها مستلزم به‌کارگیری داده‌های چندمکانه و بررسی شرایط متنوع هندسی و ترافیکی در مطالعات آتی خواهد بود، امری که می‌تواند به تعمیم‌پذیری بیشتر و تقویت قابلیت کاربرد نتایج منجر شود.

۲. روش پژوهش

با توجه به اهمیت استفاده از معیارهای جایگزین ایمنی، در دسترس بودن و ارتباط آن‌ها با تصادفات، بررسی هرچه دقیق‌تر عوامل موثر بر هر تداخل می‌تواند در پیش‌بینی هرچه بیشتر شرایط ایمنی و شدت تداخلات یک تقاطع مؤثر باشد. فیلم‌برداری هوایی با پهپاد، از روش‌های برداشت اطلاعات از شرایط ترافیکی و عملکردی است که در این پژوهش نیز از آن بهره گرفته شده است. پیش از فیلم‌برداری هوایی، شرایط ترافیکی میدان در ساعت‌های مختلف یک روز، از نظر سطح سرویس ترافیکی مورد بررسی قرار گرفت و فیلم‌برداری در حالتی انجام شد که جریان آزاد وسایل نقلیه در جریان بود تا وسایل نقلیه بتواند حرکات و مانورهای اصلاحی خود را آزادانه انجام دهند، زیرا ممکن است در موقعیت ازدحام ترافیک، انجام مانورهای اصلاحی تحت تأثیر قرار گرفته و نحوه تحلیل عملکردی نیز متفاوت از جریان آزاد باشد. با توجه به انتخاب روش فیلم‌برداری هوایی و محدودیت‌های آن، فیلم‌برداری در شرایط آب‌وهوایی آفتابی و در شرایطی که سطح رویه آسفالتی خشک است، انجام شده است. تردد وسایل نقلیه سنگین (کامیون و تریلی) در روز در این میدان ممنوع است و از اندک تردد آن‌ها (در صورت وجود) صرف نظر شده و با توجه به بالا بودن ارتفاع پهپاد، تشخیص تداخلات موتورسیکلت و عابران پیاده، با مشکل روبه‌رو است. بنابراین، در این پژوهش فقط تداخلات وسایل نقلیه سواری با سواری مورد بررسی است. مراحل انجام پژوهش در شکل ۱ آمده است.



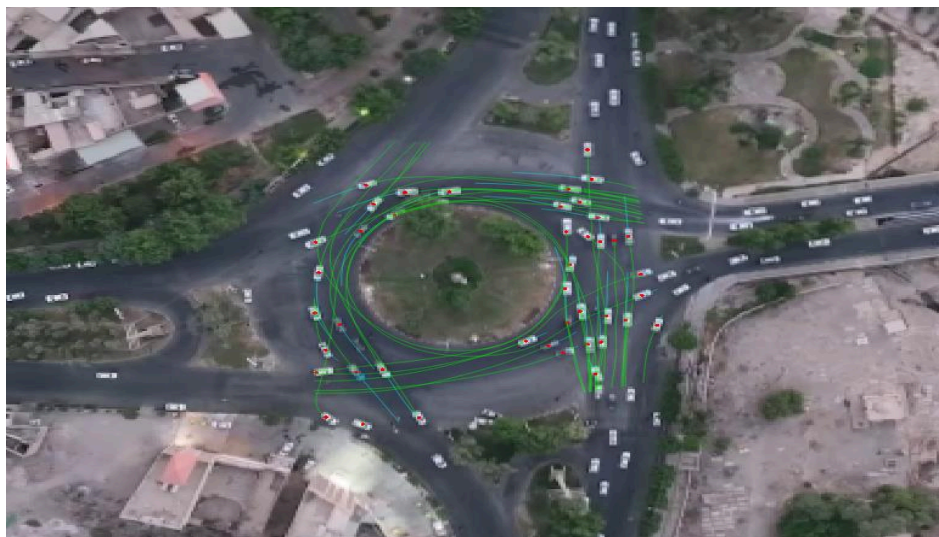
شکل ۱. روند نمای پژوهش

۲-۱. استخراج خط سیر و شناسایی تداخلات ترافیکی

فیلم تهیه‌شده از میدان رودبند، با استفاده از نرم‌افزار پردازش تصویر^۱، پردازش شده است. با استفاده از این نرم‌افزار خط سیر وسایل نقلیه به تفکیک استخراج و از آن برای استفاده در نرم‌افزار تحلیل ایمنی^۲ استفاده شده است. نرم‌افزار تحلیل ایمنی، همان‌گونه که در

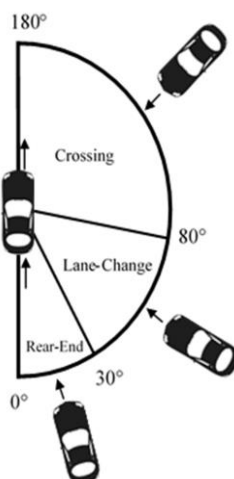
1. DataFromSky
2. SSAM

تحقیقات پیشین گفته شد، از خط سیر ترافیکی وسایل نقلیه به عنوان ورودی بهره می‌گیرد و فایلی شامل ویژگی‌های عملکردی و همچنین، معیارهای تداخلی را با در نظر گیری آستانه بحرانی آن‌ها، به عنوان خروجی‌های عددی می‌دهد. در این پژوهش معیارهای ایمنی TTC و PET برای ارزیابی وضعیت تداخلات، از ویژگی‌های تداخلات جلو به عقب و تداخلات تغییر خط خودروهایی سواری، در میدان رودبند استفاده شده است. با توجه اهمیت مقدار آستانه بحرانی تداخلات، در نظر گیری مقدار TTC و PET می‌تواند در ارزیابی مؤثر باشد. با توجه به پیشنهاد این مقادیر در پژوهش‌های [۱۱ و ۱۲]، مقدار معیار TTC و PET در این پژوهش، مقدار ۱/۵ ثانیه برای هر یک از معیارهای ایمنی در نظر گرفته شده است. نمونه خط سیرهای استخراج شده از طریق نرم افزار پردازش تصویر در شکل ۲ به نمایش درآمده است که خروجی خط سیرها در نرم افزار تحلیل ایمنی، استفاده شده است.



شکل ۲. خط سیر تحلیل شده در نرم افزار DFS

تداخلات ترافیکی با توجه به زاویه نزدیکی وسایل نقلیه به یکدیگر در نرم افزار تحلیل ایمنی به سه دسته تقسیم شده است. در این پژوهش تداخلات از نوع جلو به عقب یا (Read-End) و همچنین، تداخلات تغییر خط (Lane Changing) مورد بررسی قرار گرفته است و معیارهای ایمنی برای این نوع تداخلات برداشت شده‌اند. همچنین، دو معیار عملکردی وسایل نقلیه از جمله بیشترین سرعت وسیله نقلیه بر حسب متربرثانیه (MaxS) و سرعت پس از تداخل (PostCrashV) نیز بر حسب متربرثانیه برداشت شد. جزئیات تقسیم بندی تداخلات در شکل ۳ آمده است.



شکل ۳. تقسیم بندی تداخلات بر اساس زاویه نزدیک شدن آن‌ها

در این پژوهش میدان رودبند که یکی از میدان‌های مهم شهرستان دزفول واقع در استان خوزستان است، مورد پژوهش قرار گرفته است. این میدان در قسمت شمال غربی شهر دزفول قرار دارد. محل میدان در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴. پیکربندی و رویکردهای منتهی به میدان رودبند

۲-۲. روش مدل‌سازی آماری

توزیع گاما یکی از توزیع‌های احتمال پیوسته و فرم تعمیم‌یافته توزیع نمایی است [۱۵]. یکی از روش‌های آماری قابل اجرا برای تحلیل داده‌هایی که از توزیع گاما پیروی می‌کنند و متغیرهای پیش‌بینی‌کننده آن‌ها، رگرسیون گاما است. رگرسیون گاما نوعی رگرسیون غیرخطی محسوب می‌شود. یک مدل رگرسیون غیرخطی، دست‌کم شامل یک پارامتر با فرم غیرخطی است [۱۶ و ۱۷]. رگرسیون گامایی که دارای چندین متغیر پاسخ باشد، به اصطلاح رگرسیون گامای چندمتغیره (MGR) نامیده می‌شود. مدل خطی تعمیم‌یافته^۲ برای توزیع گاما به طور گسترده در مدل‌سازی داده‌های پیوسته، غیرمنفی و با چولگی مثبت، به کار گرفته می‌شود. با این حال، انتخاب مدل برای به معیارهای AIC/BIC بستگی دارد [۱۸]. فرض کنید TTC_i نشان‌دهنده مقدار پیوسته TTC برای تعامل i باشد، به طوری که $TTC_i > 0$ است. فرض توزیعی [۱۹]، (رابطه ۱):

$$TTC_i \sim \text{Gamma}(\mu_i, \phi) \quad (1)$$

که در آن: $\mu_i = E(TTC_i) > 0$ میانگین شرطی و ϕ پارامتر پراکنندگی است. و از یک تابع پیوند لگاریتمی (Log-link function) برای تضمین مثبت بودن میانگین استفاده شد. رابطه ۲ نشان‌دهنده رابطه گفته شده است:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 PET_i + \beta_2 \text{Post Crash } V_i + \beta_3 \text{Max } S_i \quad (2)$$

۳. بحث و یافته‌ها

۳-۱. تحلیل توصیفی تداخلات ترافیکی

در این پژوهش، شدت تداخل‌های جلو به عقب و تغییر خط سواری با سواری با استفاده از شاخص زمان تا برخورد پیوسته (TTC) در بازه صفر تا ۱/۵ ثانیه تحلیل شد. بررسی‌های آماری اولیه نشان داد TTC متغیری پیوسته، مثبت و دارای تجمع شدید نزدیک صفر

است؛ بنابراین، برای مدل سازی آن از رگرسیون خطی تعمیم یافته با توزیع گاما و تابع پیوند لگاریتمی استفاده شد. در جدول ۱ خلاصه‌ای از متغیرهای برداشت شده توسط نرم افزار تحلیل ایمنی آمده است.

جدول ۱. خلاصه متغیرهای برداشت شده از نرم افزار SSAM

متغیر	میانگین	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
TTC	۰/۷۱	۰	۱/۵
PET	۰/۵۷	۰	۲/۱۳
MaxS	۴/۱	۰/۷۳	۸/۹۹
PostCrashV	۲/۸۶	۰/۰۵	۸/۲۶

آمار توصیفی ارائه شده در جدول ۱ نشان می دهد متغیرهای مورد استفاده دامنه تغییرات مناسبی را پوشش می دهند و از نظر رفتاری و فیزیکی قابل تفسیر هستند. متغیر TTC با میانگین ۰/۷۱ و بازه‌ای از ۰ تا ۱/۵ بیانگر وجود طیف متنوعی از شرایط زمانی برخورد، از موقعیت‌های بسیار بحرانی تا وضعیت‌های نسبتاً ایمن است. به طور مشابه، متغیر PET دارای میانگین ۰/۵۷ بوده و با تغییرات بین ۰ تا ۲/۱۳ نشان دهنده تنوع قابل توجه در فاصله زمانی عبور وسایل نقلیه و سطوح مختلف ریسک تصادف است. متغیر MaxS با میانگین ۴/۱ و دامنه‌ای بین ۰/۷۳ تا ۸/۹۹ بیانگر پراکندگی بالای سرعت بیشینه در داده‌هاست که می تواند نقش مهمی در تبیین شدت تصادفات ایفا کند.

بین متغیر وابسته TTC و متغیر PET همبستگی مثبت و نسبتاً قوی به میزان ۰/۷۲ وجود دارد که بیانگر رابطه مستقیم و قابل توجه این دو شاخص زمانی است. این مقدار نشان می دهد با افزایش PET، مقدار TTC نیز افزایش می یابد و از نظر شدت رابطه، قوی ترین ارتباط در بین تمامی زوج متغیرها مربوط به این دو متغیر است. در مقابل، TTC با متغیرهای سرعت شامل MaxS و PostCrashV همبستگی منفی و ضعیفی حدود ۰/۱۴- دارد. این مقدار نشان می دهد افزایش سرعت بیشینه یا سرعت پس از تداخل، با کاهش جزئی TTC همراه است، اما شدت این رابطه پایین بوده و بیانگر اثر خطی محدود این متغیرها بر TTC در سطح همبستگی ساده است (جدول ۲).

جدول ۲. بررسی همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته

متغیر	TTC	PET	MaxS	PostCrashV
TTC	۱	۰/۷۲	-۰/۱۴	-۰/۱۴
PET	۰/۷۲	۱	-۰/۲۴	-۰/۳۱
MaxS	-۰/۱۴	-۰/۲۴	۱	۰/۴۲
PostCrashV	-۰/۱۴	-۰/۳۱	۰/۴۲	۱

طبق نتایج (جدول ۳) مقدار VIF مربوط به PET برابر با ۰/۵۷ است که نشان دهنده سطح بسیار پایین هم خطی و استقلال مناسب این متغیر از سایر متغیرهای مدل است. مقادیر VIF متغیرهای MaxS و PostCrashV اگرچه نسبت به PET بالاترند، اما همچنان در دامنه قابل قبول برای مدل های رفتاری و ایمنی ترافیک قرار می گیرند و فقط بیانگر وجود هم خطی متوسط هستند.

جدول ۳. بررسی هم خطی چندگانه (VIF)

متغیر	VIF
PET	۰/۵۷
MaxS	۵/۳۱
PostCrashV	۵/۵۳

۳-۲. مقایسه مدل‌های رگرسیون گاما

مدل‌سازی آماری پژوهش به این صورت است که به تفکیک عوامل مؤثر بر هر تداخل (تغییرخط و جلو به عقب) را بررسی کرده و در مدل پایانی، مدل‌سازی آماری را با استفاده از ترکیب تداخلات یادشده انجام داده و مقایسه شده است. در گام نخست، رابطه بین TTC و شاخص زمانی خطر (PET) به صورت رابطه ۳ بررسی شد:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{PET}_i \quad (3)$$

سپس، برای بررسی نقش عوامل رفتاری، متغیرهای مرتبط با رفتار راننده به مدل افزوده شدند ابتدا متغیر MaxS به رابطه ۳ اضافه شد که رابطه آن در زیر نشان داده شده است (رابطه ۴).

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{PET}_i + \beta_2 \text{Max S}_i \quad (4)$$

در مدل سوم، متغیر مستقل و رفتاری PostCrashV در مدل قرار داده شد که شکل نهایی رابطه آن به صورت رابطه ۵ شده است.

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{PET}_i + \beta_2 \text{Max S}_i + \beta_3 \text{Post Crash V}_i \quad (5)$$

نتایج مدل‌سازی انجام‌شده برای تداخلات تغییر خط (نوع ۱)، جلو به عقب (نوع ۲) و (نوع ۳) که دو تداخل در آن هستند به ترتیب با رگرسیون گاما که با زبان برنامه‌نویسی پایتون توسعه پیدا کرده، در ادامه آمده است. هر یک از حالت‌های گفته‌شده در جدول‌های زیر آمده است.

نتایج سه مدل نشان می‌دهد مقدار ثابت در تمامی مدل‌ها منفی و معنادار است. متغیر PET در هر سه مدل اثر مثبت و پایدار دارد و با ضرایب تقریباً یکسان و سطح معناداری ۰/۰۰۱، مهم‌ترین متغیر تبیین‌کننده شدت تداخلات محسوب می‌شود. در مقابل، متغیر MaxS در مدل دوم و پس از ورود متغیر PostCrashV در مدل سوم به سطح معناداری آماری نمی‌رسد. همچنین، PostCrashV که تنها در مدل سوم لحاظ شده، اثر معناداری بر متغیر وابسته نشان نمی‌دهد. به طور کلی، افزودن متغیرهای جدید تأثیری بر معناداری PET نداشته و این متغیر در تمامی ساختارهای مدل‌سازی قوی‌ترین و تنها عامل معنادار باقی مانده است (جدول ۴).

یافته‌ها نشان می‌دهد عرض از مبدأ در هر سه مدل منفی و از نظر آماری معنادار است. متغیر PET در تمامی مدل‌ها اثری مثبت و بسیار معنادار دارد و افزایش مقدار ضریب آن بیانگر نقش پایدار و قوی این شاخص در تبیین متغیر وابسته است. در مدل دوم، MaxS معنادار نیست، اما با ورود متغیر PostCrashV در مدل سوم، اثر MaxS معنادار می‌شود و PostCrashV نیز تأثیر مثبت و معناداری از خود نشان می‌دهد. به طور کلی، نتایج بیانگر آن است که هر چند PET در همه مدل‌ها متغیر کلیدی است، اما مدل سوم با حضور هم‌زمان MaxS و PostCrashV از غنای تبیینی بالاتری برخوردار است (جدول ۵).

جدول ۴. نتایج مدل‌های آماری تداخلات تغییرخط (مدل نوع ۱)

متغیر	مدل ۱:	مدل ۲:	مدل ۳:
ثابت (Constant)	ضریب -۲/۲۵ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۲/۵۸ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۲/۶۲ P-value ۰/۰۰۱
PET	ضریب ۱/۹۳ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۱/۹۴ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۱/۹۵ P-value ۰/۰۰۱
MaxS	— P-value —	ضریب -۰/۰۸ P-value ۰/۲۴۰	ضریب ۰/۱۵۷ P-value ۰/۳۴۴
PostCrashV	— P-value —	— P-value —	ضریب -۰/۱۱ P-value ۰/۵۹۷

جدول ۵. نتایج مدل‌های آماری تداخلات جلو به عقب (مدل نوع ۲)

متغیر	مدل ۱:	مدل ۲:	مدل ۳:
ثابت (Constant)	ضریب -۱/۳۶۴ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۱/۰۲۹ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۱/۴۳۲ P-value ۰/۰۰۱
PET	ضریب ۱/۹۱۷ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۱/۸۸۷ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۲/۳۹۳ P-value ۰/۰۰۱
MaxS	— P-value —	ضریب -۰/۰۷۹ P-value ۰/۱۶۶	ضریب -۰/۴۸۸ P-value ۰/۰۰۱
PostCrashV	— P-value —	— P-value —	ضریب ۰/۶۱۴ P-value ۰/۰۰۱

نتایج برآورد سه مدل که در (جدول ۶) آمده است؛ نشان می‌دهد مقدار ثابت در تمامی مدل‌ها منفی و از نظر آماری معنادار است. متغیر PET در همه ساختارهای مدل‌سازی اثری مثبت و معنادار داشته و افزایش تدریجی ضرایب آن بیانگر پایداری و اهمیت این شاخص در تبیین متغیر وابسته است. متغیر MaxS در مدل دوم معنادار نیست، اما با ورود متغیر PostCrashV در مدل سوم، اثر آن منفی و معنادار می‌شود. همچنین، PostCrashV که تنها در مدل سوم لحاظ شده، اثر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته دارد. به طور کلی، مدل سوم با معنادار شدن هم‌زمان هر سه متغیر PET، MaxS و PostCrashV، بالاترین غنای تبیینی را نشان می‌دهد.

مقدار Log-Likelihood از $-33/797$ در مدل ۱ به $-30/21$ در مدل ۲ و $-25/46$ در مدل ۳ بهبود یافته است که نشان‌دهنده بهبود نسبی برازش مدل با افزودن متغیرهای جدید است. شاخص AIC در مدل ۲ کمترین مقدار ($54/194$) را دارد و در مقایسه با مدل ۱ ($71/59$) و مدل ۳ ($58/92$) عملکرد بهتری نشان می‌دهد. از نظر BIC نیز مدل ۱ کمترین مقدار ($74/96$) را دارد، در حالی که مدل‌های ۲ و ۳ به ترتیب مقادیر $77/79$ و $81/9$ را نشان می‌دهند. مقدار $Pseudo R^2$ در هر سه مدل بسیار نزدیک به هم است ($0/541$ ، $0/544$ و $0/534$) که بیانگر تفاوت اندک در توان تبیینی مدل‌هاست. در مجموع، اگرچه مدل ۳ دارای بالاترین مقدار Log-Likelihood است، اما بر اساس AIC مدل ۲ عملکرد بهتری دارد و از نظر BIC مدل ۱ کمترین مقدار را نشان می‌دهد. در ادامه، به منظور ارزیابی نیکویی برازش مدل رگرسیون گاما، مقایسه مقادیر AIC و BIC در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج مدل‌های آماری تداخلات جلو به عقب و تغییر خط (مدل نوع ۳)

متغیر	مدل ۱:	مدل ۲:	مدل ۳:
ثابت (Constant)	ضریب -۱/۳۶ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۱/۲۴ P-value ۰/۰۰۱	ضریب -۱/۴۶ P-value ۰/۰۰۱
PET	ضریب ۱/۴۲ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۱/۴۱۴ P-value ۰/۰۰۱	ضریب ۱/۷ P-value ۰/۰۰۱
MaxS	— P-value —	ضریب -۰/۰۲۹ P-value ۰/۴۹۰	ضریب -۰/۳۵ P-value ۰/۰۰۱
PostCrashV	— P-value —	— P-value —	ضریب ۰/۴۷ P-value ۰/۰۰۱

جدول ۷. مقایسه شاخص‌های نیکویی برازش مدل‌های تداخلات تغییر خط (مدل نوع ۱)

شاخص	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
Log-Likelihood	-۳۳/۷۹۷	-۳۰/۲۱	-۲۵/۴۶
AIC	۷۱/۵۹	۵۴/۱۹۴	۵۸/۹۲
BIC	۷۴/۹۶	۷۷/۷۹	۸۱/۹
Pseudo R ²	۰/۵۴۱	۰/۵۴۴	۰/۵۳۴

طبق جدول ۸، مقدار Log-Likelihood هر سه مدل نسبت به جدول قبل بهبود قابل توجهی دارد؛ به طوری که مقدار آن از $-47/072$ در مدل ۱ به $-24/097$ در مدل ۲ و $-21/476$ در مدل ۳ افزایش یافته است. این روند مشابه جدول قبل است و همچنان نشان می‌دهد با اضافه شدن متغیرها، برازش مدل بهتر شده است. شاخص AIC نیز همان الگوی قبلی را دنبال می‌کند؛ مدل ۲ کمترین مقدار AIC ($54/194$) را دارد و عملکرد بهتری نسبت به مدل ۱ ($71/59$) و مدل ۳ ($58/92$) نشان می‌دهد. این الگو کاملاً هم‌راستا با تحلیل جدول قبلی است که مدل ۲ را از نظر AIC مناسب‌تر معرفی می‌کرد. در مورد BIC، مقادیر نسبت به جدول قبل همگی بسیار بزرگ‌تر گزارش شده‌اند، اما الگوی مقایسه‌ای مشابه باقی مانده است. در این جدول، مدل ۳ کمترین مقدار را دارد ($338/16$)، در حالی که مدل ۱ بیشترین مقدار ($340/25$) را نشان می‌دهد. به خلاف جدول قبلی که مدل ۱ بهترین مقدار BIC را داشت، در این سری مدل ۳ بهترین عملکرد را از نظر BIC ارائه می‌دهد. مقادیر $Pseudo R^2$ نیز مانند جدول قبلی به هم نزدیک‌اند، اما الگوی تغییر این بار متفاوت است. در جدول قبلی مدل ۲ بهترین مقدار را داشت، اما در این جدول مدل ۳ با مقدار $0/386$ بهترین عملکرد را نشان می‌دهد.

جدول ۸. مقایسه شاخص‌های نیکویی برازش مدل‌های تداخلات جلو به عقب (مدل نوع ۲)

شاخص	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
Log-Likelihood	-۴۷/۰۷۲	-۲۴/۰۹۷	-۲۱/۴۷۶
AIC	۹۸/۱۴۴	۵۴/۱۹۴	۵۰/۹۵۳
BIC	۳۴۰/۲۵	۳۴۳/۰۳	۳۳۸/۱۶
Pseudo R ²	۰/۳۳۸	۰/۳۳۳	۰/۳۸۶

مقایسه شاخص‌های برازش نشان می‌دهد مدل ۲ از نظر مقدار Log-Likelihood و AIC بهترین عملکرد را دارد و نسبت به مدل‌های ۱ و ۳ بهبود محسوسی نشان می‌دهد. در مقابل، بر اساس BIC تفاوت محسوسی میان مدل‌های ۱ و ۳ مشاهده نمی‌شود و هر دو عملکردی مشابه و بهتر از مدل ۲ دارند. از نظر Pseudo R²، مدل ۳ با بالاترین مقدار، بیشترین توان تبیینی را ارائه می‌دهد. به طور کلی، نتایج بیانگر آن است که ارزیابی برتری مدل‌ها به شاخص مورد استفاده وابسته بوده و در حالی که مدل ۲ از منظر برازش کلی مطلوب‌تر است، مدل ۳ از نظر قدرت تبیین برتری نسبی دارد (جدول ۹).

جدول ۹. مقایسه شاخص‌های نیکویی برازش مدل‌های تداخلات مختلف (مدل نوع ۳)

شاخص	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
Log-Likelihood	-۱۱۲/۹۱	-۱۰۳/۴	-۱۲۳/۹۸
AIC	۲۲۹/۸۲	۲۱۲/۷۷	۲۵۵/۶۹
BIC	۳۰۷/۳۱	۳۱۲/۰۹	۳۰۷/۰۸
Pseudo R ²	۰/۳۵۹	۰/۳۵۶	۰/۴۱

۳-۳. تفسیر ایمنی نتایج مدل‌ها

به طور خلاصه، نتایج حاصل از سه مدل رگرسیونی نشان می‌دهد در تمام مدل‌ها مقدار ثابت منفی و از نظر آماری معنادار است و متغیر PET در هر سه مدل به صورت پایدار، مثبت و با سطح معناداری بسیار بالا ظاهر شده و قوی‌ترین تأثیر را بر متغیر وابسته داشته است. در مدل‌های شامل متغیرهای افزوده‌شده، رفتار MaxS و PostCrashV متفاوت گزارش شده است؛ به طوری که MaxS در برخی تحلیل‌ها در مدل دوم غیرمعنادار بوده اما در مدل نهایی و همراه با ورود PostCrashV معنادار شده و اثری منفی نشان داده است. متغیر PostCrashV نیز تنها در مدل سوم ظاهر شده و در این مرحله دارای اثر معنادار بر شدت تداخلات بوده است. مقایسه شاخص‌های برازش از جمله AIC و BIC و همچنین، تغییرات Log-Likelihood و Pseudo R² نشان می‌دهد مدل سوم، به دلیل برخورداری از بیشترین تعداد متغیرهای معنادار و توان تبیینی بالاتر، گزینه مناسب‌تری برای تبیین تغییرات TTC محسوب می‌شود. به طور کلی، اگرچه PET در همه مدل‌ها مؤثرترین متغیر است، اما ورود MaxS و PostCrashV در مدل نهایی باعث غنی‌تر شدن ساختار پیش‌بینی و بهبود کیفیت مدل شده است. به طور کلی، در هر سه حالت مدل‌سازی، متغیر PET دارای ضریب مثبت و از نظر آماری کاملاً معنادار است که نشان می‌دهد افزایش PET با افزایش مقدار TTC همراه است. این یافته از منظر رفتاری و فیزیکی کاملاً قابل انتظار و سازگار با مفاهیم معیارهای ایمنی است؛ چراکه PET بزرگ‌تر بیانگر فاصله زمانی بیشتر میان دو کاربر راه در محل تداخل بوده و در نتیجه، احتمال برخورد آنی کاهش می‌یابد. به بیان دیگر، نتایج تأیید می‌کنند که PET می‌تواند به عنوان یک شاخص پیش‌بینی معتبر برای توصیف سطح ایمنی تعاملات ترافیکی مورد استفاده قرار گیرد و ارتباط ساختاری مشخصی با TTC دارد.

۴. نتیجه‌گیری

- نتایج سه مدل نشان داد PET پایدارترین و اثرگذارترین متغیر در تبیین تغییرات TTC است و در همه ساختارهای مدل‌سازی، رابطه‌ای مثبت و معنادار با شدت تداخلات دارد.

- در مدل‌های نوع ۱ (تداخلات تغییرخط) تنها مدل پایه شامل PET از نظر آماری معنادار بود و متغیرهای سرعت شامل MaxS و PostCrashV اثر معناداری نداشتند؛ موضوعی که نشان می‌دهد در تداخلات تغییر خط، متغیرهای زمانی نقش غالب‌تری نسبت به سرعت در توضیح تغییرات TTC ایفا می‌کنند.
- در مدل‌های نوع ۲ (تداخلات جلو به عقب) افزودن متغیرهای سرعت موجب تغییر الگوی اثرگذاری شد؛ افزایش ضریب PET از ۱/۹۱۷ در مدل اول به ۲/۳۹۳ در مدل سوم نشان می‌دهد با کنترل هم‌زمان سرعت، اهمیت PET حتی تقویت نیز می‌شود.
- مدل‌های نوع ۳ (کل تداخلات) نیز همین الگو را تأیید کردند؛ به طوری که PET در تمام مدل‌ها اثر مثبت و معنادار داشت و مقدار ضریب آن از ۱/۴۲ در مدل اول به ۱/۷۰ در مدل سوم افزایش یافت.
- مقایسه معیارهای برازش نشان داد افزودن متغیرهای توضیحی عملکرد مدل‌ها را بهبود می‌دهد؛ در مدل‌های نوع ۱، مدل دوم بهترین ترکیب AIC، BIC و $Pseudo R^2$ را ارائه داد، اما در مدل‌های نوع ۲، مدل سوم با بیشترین Log-Likelihood، کمترین AIC و بالاترین $Pseudo R^2$ ، بهترین نیکویی برازش را در میان تمامی مدل‌ها نشان داد.
- استفاده از مدل رگرسیونی گاما با لینک لگاریتمی عملکرد مناسبی در مدل‌سازی شاخص TTC نشان داد؛ زیرا این مدل با ماهیت مثبت و چولگی داده‌های TTC سازگار بوده و توانست با مقادیر مناسب Log-Likelihood، کاهش AIC و BIC و مقادیر قابل قبول $Pseudo R^2$ برازش قوی و پایداری آماری مطلوبی را در تمامی ساختارهای مدل ارائه دهد و به خوبی تغییرات شدت تداخلات را تبیین کند.
- نتایج شاخص‌های نیکویی برازش مدل گاما نشان‌دهنده عملکرد قوی و قابل قبول مدل‌ها است؛ به طوری که در تداخلات تغییرخط (نوع ۱)، بهترین برازش مربوط به مدل ۲ با Log-Likelihood برابر ۳۰/۲۱-، AIC معادل ۵۴/۱۹۴، BIC برابر ۷۷/۷۹ و $Pseudo R^2$ برابر ۰/۵۴۴ است، در حالی که در تداخلات جلو به عقب (نوع ۲)، مدل ۳ بهترین عملکرد کلی را با بیشترین Log-Likelihood (۲۱/۴۷۶-)، کمترین AIC (۵۰/۹۵۳) و بیشترین $Pseudo R^2$ (۰/۳۸۶) نشان می‌دهد؛ همچنین در تداخلات مختلف (نوع ۳)، اگرچه مقادیر AIC و BIC بین مدل‌ها نزدیک است، اما مدل ۳ با $Pseudo R^2$ برابر ۰/۴۱ توان تبیینی بالاتری نسبت به سایر مدل‌ها ارائه می‌دهد که در مجموع، کارایی مناسب مدل گاما در تبیین TTC را تأیید می‌کند.

منابع

1. de Oña J, de Oña R, Eboli L, Forciniti C, Mazzulla G. How to identify the key factors that affect driver perception of accident risk. A comparison between Italian and Spanish driver behavior. *Accident Analysis & Prevention*. 2014;73:225–35.
2. Guo R, Liu L, Wang W. Review of Roundabout Capacity Based on Gap Acceptance. *Journal of Advanced Transportation*. 2019;2019:1–11.
3. Hasanvand M, Nasiri ASA, Rahmani O, Shaaban K, Samadi H. A Conflict-Based Safety Diagnosis of SCI Roundabouts Using a Surrogate Safety Measure Model. *Sustainability*. 2023;15(17):13166.
4. Lord D, Qin X, Geedipally SR. *Highway safety analytics and modeling*: Elsevier; 2021.
5. Giuffrè O, Granà A, Tumminello ML, Giuffrè T, Trubia S, Sferlazza A, et al. Evaluation of Roundabout Safety Performance through Surrogate Safety Measures from Microsimulation. *Journal of Advanced Transportation*. 2018;2018(1):4915970.
6. Sadeq H, Sayed T. Automated roundabout safety analysis: diagnosis and remedy of safety problems. *Journal of Transportation Engineering*. 2016;142(12):04016062.
7. Parker Jr M, Zegeer CV. *Traffic conflict techniques for safety and operations: Observers manual*. United States. Federal Highway Administration; 1989.
8. Harwood DW, Bauer KM, Potts IB, Torbic DJ, Richard KR, Rabhani ER, et al. Safety effectiveness of intersection left-and right-turn lanes. *Transportation Research Record*. 2003;1840(1):131–9.
9. Ambros RT, Paukrt J, Ambros J, Turek R, Paukrt J, editors. *Road safety evaluation using traffic conflicts: pilot comparison of micro-simulation and observation*-Jiří. International Conference on Traffic and Transport Engineering-Belgrade; 2014.
10. Yang H. *Simulation-based evaluation of traffic safety performance using surrogate safety measures*: Rutgers The State University of New Jersey, School of Graduate Studies; 2012.
11. Hydén C. The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique. *Bulletin Lund Institute of Technology, Department*. 1987(70).
12. Saunier N, Sayed T. Probabilistic framework for automated analysis of exposure to road collisions. *Transportation research record*. 2008;2083(1):96–104.
13. Yang H, Ozbay K, Bartin B. Application of simulation-based traffic conflict analysis for highway safety evaluation. *Proceedings of the 12th WCTR, Lisbon, Portugal*. 2010;4.
14. Songchitruksa P, Tarko AP. Practical method for estimating frequency of right-angle collisions at traffic signals. *Transportation research record*. 2006;1953(1):89–97.
15. Tripathi RC, Gupta RC, Pair RK. Statistical tests involving several independent gamma distributions. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*. 1993;45(4):773–86.
16. Pan J-J, Mahmoudi MR, Baleanu D, Maleki M. On comparing and classifying several independent linear and non-linear regression models with symmetric errors. *Symmetry*. 2019;11(6):820.
17. Bates DM, Watts DG. *Nonlinear regression analysis and its applications*: Wiley New York; 1988.
18. Burnham KP, Anderson DR. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*: Springer; 2002.
19. Hardin JWH, J. M. *Generalized Linear Models and Extensions*. 2nd ed. College Station, TX: Stata Press; 2007.



Performance Evaluation and Organizational Transparency in Tehran Municipality: Transition from a Control Model to a Learning and Open-Data Model (Case Study: 22 Districts)

Elham Sangi^{1*} | Ali Jafari Shahrestani²

1. Corresponding Author, Urban Planning Researcher, M.A. in Urban and Regional Planning, Tehran, Iran. Email: elham.sangi@gmail.com

2. PhD in Development Economics and Planning, Faculty of Economic Sciences, Allamah Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: a.j.shahrestani@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article History:

Received 23 October 2025

Revised 22 December 2025

Accepted 20 February 2026

Published Online 01 June 2026

Keywords:

Evaluation,

Key Performance Indicators (KPIs),

Organizational Transparency,

Tehran Municipality,

Open-Data Governance.

ABSTRACT

This study investigates how transitioning from a traditional control-oriented administrative paradigm to a learning-oriented and open-data governance model can enhance performance evaluation and organizational transparency in the Municipality of Tehran. Using all 22 municipal districts as an empirical setting, the research examines the relationships between managerial development, organizational learning orientation, open data practices, and transparency outcomes. A quantitative approach was adopted, and data were collected through a structured questionnaire administered to managers and administrative experts across seven functional domains: infrastructure and urban development, human resources, budgeting and finance, public participation, information technology, service delivery, and regulatory compliance. Structural equation modeling (SEM) using maximum likelihood estimation was employed for analysis. The model demonstrated acceptable goodness-of-fit indices (CFI=0.94, TLI=0.91, RMSEA=0.058, $\chi^2/df=2.45$). Results indicate that managerial development significantly improves both information transparency ($\beta=0.54$) and accountability transparency ($\beta=0.62$). The findings highlight the role of learning-based management and open data practices in strengthening transparency and improving municipal performance evaluation systems.

Cite this article: Sangi, E. & Jafari Shahrestani, A. (2026). Performance Evaluation and Organizational Transparency in Tehran Municipality: Transition from a Control Model to a Learning and Open-Data Model (Case Study: 22 Districts). *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 249-262. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562557.1075>



© Elham Sangi, Ali Jafari Shahrestani

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562557.1075>

Introduction

Modern municipalities face increasing service demands, growing public scrutiny, and rapid shifts toward data-driven management. In this context, transparency has become a fundamental requirement for effective urban governance rather than an optional administrative practice. Contemporary debates on urban governance emphasize the importance of open data, participatory management, and learning-oriented organizational structures for improving public accountability and performance evaluation. The Municipality of Tehran, with its 22 districts and complex administrative structure, provides a suitable setting for examining how governance models can influence transparency and performance assessment. This study explores whether a shift from a hierarchical, control-centered administrative system toward a learning-oriented and open-data governance model can enhance transparency and improve organizational performance evaluation.

Materials and Methods

The study employed an applied research design using quantitative methods. Data were collected through a structured questionnaire distributed among managers, operational experts, and administrative specialists within the Municipality of Tehran. The questionnaire was validated through expert review and demonstrated satisfactory reliability. Respondents represented seven functional domains: infrastructure and urban development, human resources, budgeting and finance, public participation, information technology, service delivery, and regulatory compliance. To analyze the relationships among the study variables—managerial development, organizational learning orientation, open data practices, information transparency, and accountability transparency—structural equation modeling (SEM) with maximum likelihood estimation was applied.

Results

The structural model demonstrated strong goodness-of-fit indicators (CFI=0.94, TLI=0.91, RMSEA=0.058, $\chi^2/df=2.45$), suggesting that the model adequately represents organizational conditions within the municipality. Findings show that managerial development has a significant positive effect on information transparency ($\beta=0.54$) and accountability transparency ($\beta=0.62$). The analysis further indicates that transparency improves when interdepartmental coordination is strengthened, digital systems are integrated into decision-making processes, performance monitoring becomes more systematic, and standardized procedures for information disclosure are implemented. These factors reduce information asymmetry among stakeholders and improve the municipality's capacity to communicate performance outcomes clearly.

Discussion and conclusion

The findings suggest that transparency is closely linked to managerial capabilities, organizational learning, and the effective use of open data systems. As municipal managers adopt participatory, learning-based, and data-driven approaches, the organization becomes better equipped to publish reliable information, clarify decision-making processes, and respond to citizens' feedback. The results also highlight the importance of integrating digital infrastructure into daily administrative routines and strengthening coordination among departments. Respondents emphasized that open data initiatives facilitate earlier problem detection, strengthen citizen trust, and improve the alignment between municipal services and community expectations. The study demonstrates that transitioning from a traditional control-oriented governance model to a learning-oriented and open-data framework can significantly improve transparency and performance evaluation in municipal organizations. Evidence from Tehran's 22 municipal districts shows that sustainable transparency requires managerial capacity building, institutionalized data-sharing practices, and systematic public reporting. Municipalities seeking to enhance public trust should prioritize learning-oriented leadership, interdepartmental knowledge exchange, open data platforms, and structured citizen feedback mechanisms. These measures enable local governments to move beyond conventional control systems and create a governance environment where transparency, accountability, and performance improvement reinforce one another.



ارزیابی عملکرد و شفافیت سازمانی در شهرداری تهران؛ گذر از مدل کنترلی به مدل یادگیرنده - داده‌باز (مطالعه موردی: مناطق ۲۲گانه)

الهام سنگی^{۱*} | علی جعفری شهرستانی^۲

۱. نویسنده مسئول، پژوهشگر مستقل برنامه‌ریزی شهری، دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد طراحی و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، تهران، ایران. رایانامه: elham.sangi@gmail.com
۲. دانش‌آموخته دکتری توسعه اقتصاد و برنامه‌ریزی، دانشکده علوم اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبائی^(۶)، تهران، ایران. رایانامه: a.j.shahrestani@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

ارزیابی عملکرد،

شاخص‌های کلیدی عملکرد،

شفافیت سازمانی،

شهرداری تهران،

حکمرانی داده‌باز.

استناد: سنگی، الهام و جعفری شهرستانی، علی (۱۴۰۵). ارزیابی عملکرد و شفافیت سازمانی در شهرداری تهران؛ گذر از مدل کنترلی به مدل یادگیرنده - داده‌باز (مطالعه موردی: مناطق ۲۲گانه). *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۲۴۹-۲۶۲.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562557.1075>

© الهام سنگی، علی جعفری شهرستانی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562557.1075>



مقدمه

در سازمان‌های عمومی، به‌ویژه شهرداری‌ها که مأموریت آن‌ها ارائه طیف گسترده‌ای از خدمات شهری و مدیریت منابع مالی عمومی است، وجود نظام ارزیابی عملکرد شفاف و کارآمد شرط اساسی پاسخ‌گویی و کارآمدی حکمرانی شهری محسوب می‌شود. شفافیت، به عنوان یکی از ارکان اصلی اعتماد عمومی و مشروعیت نهادی، زمانی تحقق می‌یابد که سازوکارهای سنجش عملکرد، اطلاعات دقیق، قابل مقایسه و در دسترس تولید کنند [۱ و ۲]. در چارچوب «مدیریت عمومی نوین»، ارزیابی عملکرد فراتر از نقش سنتی خود در کنترل و نظارت، به ابزار یادگیری، بهبود مستمر و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد تبدیل شده است [۳ و ۴]. در واقع، نظام‌های ارزیابی عملکرد چنانچه بر پایه شاخص‌های معتبر و اهداف راهبردی طراحی شوند، می‌توانند میان سه محور اصلی کارایی، پاسخ‌گویی و شفافیت پیوند برقرار کنند و ظرفیت حکمرانی داده‌محور را در سازمان‌های عمومی افزایش دهند [۵ و ۶].

در شهرداری تهران، طی سال‌های اخیر سامانه‌های مختلفی برای ارزیابی و گزارش‌دهی عملکرد طراحی و اجرا شده است که هدف آن‌ها، ارتقای انضباط مدیریتی، مقایسه عملکرد واحدها و بهبود کیفیت خدمات شهری بوده است. با این حال، چگونگی کارکرد این نظام‌ها در تحقق اهداف کلان حکمرانی شفاف و میزان اثرگذاری آن‌ها بر شفافیت سازمانی، همچنان موضوعی قابل بحث و بررسی است.

بیان مسئله

علی‌رغم توسعه سامانه‌های ارزیابی و گزارش‌دهی عملکرد در شهرداری تهران، تمرکز غالب این نظام‌ها بر رتبه‌بندی واحدها و انضباط فرایندی، مانع از تحقق نقش یادگیرنده و شفاف‌ساز آن‌ها شده است. از این رو، پرسش اساسی پژوهش حاضر آن است که تا چه اندازه شاخص‌های ارزیابی عملکرد مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران توانسته‌اند به ارتقای شفافیت سازمانی و پاسخ‌گویی اجتماعی منجر شوند. با وجود استقرار رسمی نظام ارزیابی عملکرد در شهرداری تهران و اجرای مستمر آن در مناطق ۲۲گانه و حتی سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه، شواهد میدانی و گزارش‌های رسمی نشان می‌دهد سطح شفافیت سازمانی و پاسخ‌گویی نهادی همچنان با انتظارات شهروندان و الزامات حکمرانی مطلوب فاصله معناداری دارد. مسئله اصلی آن است که ارزیابی عملکرد مناطق، عمدتاً به ابزاری برای کنترل اداری و رتبه‌بندی درون سازمانی تقلیل یافته و نقش آن در تولید شفافیت اطلاعاتی، شفافیت فرایندی و پاسخ‌گویی اجتماعی به طور نظام‌مند مورد ارزیابی قرار نگرفته است. در چنین شرایطی، مشخص نیست که آیا شاخص‌های ارزیابی عملکرد مناطق شهرداری تهران توان ترجمه شدن به شفافیت نهادی و تقویت اعتماد عمومی را دارند یا خیر. افزون بر این، خلأ اصلی در ادبیات داخلی و حوزه مدیریت شهری ایران آن است که رابطه بین شاخص‌های عملکردی مناطق شهرداری و ابعاد شفافیت سازمانی، به‌ویژه در سطح بین منطقه‌ای و در چارچوب حکمرانی داده‌محور، تا کنون به صورت تجربی و مدل‌سازی شده مورد بررسی قرار نگرفته است. این خلأ موجب شده تصمیم‌گیران شهری بدون برخورداری از شواهد تحلیلی روشن، به توسعه، اصلاح یا بازتولید شاخص‌های ارزیابی عملکرد بپردازند. بر این اساس، پژوهش حاضر با تمرکز بر مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران می‌کوشد ضمن تبیین رابطه بین ارزیابی عملکرد و شفافیت سازمانی، نشان دهد کدام حوزه‌های عملکردی بیشترین نقش را در ارتقای شفافیت سازمانی ایفا می‌کنند و چگونه می‌توان نظام ارزیابی عملکرد را از یک ابزار کنترلی سنتی به سوی سازوکاری یادگیرنده و داده‌محور هدایت کرد.

مبانی نظری و پیشینه

در ادبیات حکمرانی عمومی، شفافیت سازمانی به عنوان یکی از ارکان اصلی حکمرانی مطلوب، ناظر بر میزان دسترسی ذی‌نفعان به اطلاعات عملکردی، شفافیت فرایندهای تصمیم‌گیری و پاسخ‌گویی نهادهای عمومی در قبال نتایج سیاست‌ها است [۷]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند شفافیت، نه تنها موجب ارتقای اعتماد عمومی و کاهش فساد می‌شود، بلکه کیفیت تصمیم‌گیری مدیریتی و مشروعیت نهادی را نیز تقویت می‌کند. بر اساس نظریه پاسخ‌گویی نهادی، سازمان‌های عمومی زمانی پاسخ‌گو تلقی می‌شوند که عملکرد آن‌ها برای شهروندان و نهادهای ناظر، قابل مشاهده، قابل ارزیابی و قابل پرسش‌گری باشد. در این چارچوب، نظام‌های ارزیابی عملکرد به عنوان حلقه واسط میان فعالیت‌های سازمانی و شفافیت اجتماعی عمل می‌کنند؛ زیرا

داده‌های عملکردی را به شواهد قابل ارائه برای جامعه تبدیل می‌کنند. بر پایه پیشینه نظری، سه رویکرد عمده در ارزیابی عملکرد قابل شناسایی است:

۱. ارزش‌محور که به ارزش‌های بنیادین ارزیابی و نتایج آن در فرهنگ سازمانی توجه دارد؛
 ۲. روش‌محور که بر ابزارها و روش‌های معتبر اندازه‌گیری تأکید می‌کند؛ و
 ۳. استفاده‌محور که به چگونگی بهره‌برداری از نتایج ارزیابی برای بهبود عملکرد می‌پردازد [۸].
- تلفیق این سه رویکرد در سازمان‌های عمومی می‌تواند ارزیابی عملکرد را از سطح تشریفاتی به سطح یادگیری سیاستی و مدیریتی ارتقا دهد. در تقابل با این چارچوب، رویکردهای سنتی معمولاً فقط بر کنترل نتایج گذشته تمرکز دارند و کمتر به ایجاد ظرفیت‌های نوآورانه و آینده‌نگر می‌پردازند [۹ و ۱۰].
- با گذار از «مدیریت دولتی نوین» به «حکمرانی عمومی نوین»، تأکید از کنترل سلسله‌مراتبی به مشارکت ذی‌نفعان، یادگیری سازمانی و شفافیت داده‌محور تغییر یافته است. در این چارچوب، ارزیابی عملکرد زمانی مؤثر تلقی می‌شود که به بهبود تصمیم‌گیری، یادگیری نهادی و پاسخ‌گویی اجتماعی منجر شود.
- در سطح بین‌المللی، پژوهش‌های متعددی بر نقش طراحی دقیق شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) در ارتقای کارایی و شفافیت سازمان‌های عمومی تأکید کرده‌اند. برای مثال، مطالعه‌ای مبتنی بر روش دلفی در مؤسسات آموزش عالی آفریقای جنوبی نشان داد پالایش و استانداردسازی شاخص‌های عملکرد، موجب بهبود تخصیص منابع، افزایش رضایت ذی‌نفعان و ارتقای تصمیم‌گیری مدیریتی می‌شود [۱۱]. با این حال، این مطالعات عمدتاً بر پیامدهای مدیریتی تمرکز داشته و کمتر به شفافیت نهادی پرداخته‌اند.
- در مطالعات داخلی، پژوهش‌هایی درباره ارزیابی عملکرد مناطق شهرداری تهران بر اساس رضایت شهروندان [۱۲] و طراحی کارت امتیازی متوازن برای سازمان‌های وابسته به شهرداری [۱۳] انجام شده است. اگرچه این مطالعات تلاش کرده‌اند پیوند میان کارایی اداری و رضایت عمومی را تبیین کنند، اما غالباً ارزیابی عملکرد را در چارچوب کنترل اداری تحلیل کرده و نقش آن در ارتقای شفافیت سازمانی و پاسخ‌گویی اجتماعی را به طور مستقل بررسی نکرده‌اند.
- در دهه‌های اخیر، با گسترش ادبیات «حکمرانی خوب»، شفافیت به یکی از مؤلفه‌های بنیادین کارآمدی بخش عمومی تبدیل شده است. شفافیت در این چارچوب نه تنها متضمن انتشار اطلاعات عملکردی برای شهروندان، بلکه بازتاب‌دهنده فرهنگ یادگیری و اعتمادسازی درون سازمانی است. به باور اندیشمندان این حوزه، رابطه میان ارزیابی عملکرد و شفافیت دو سویه است: از یک سو ارزیابی دقیق عملکرد، مبنای پاسخ‌گویی و اعتماد اجتماعی است و از سوی دیگر، شفافیت فرایندهای ارزیابی، پیش‌شرط مشروعیت و اثربخشی آن محسوب می‌شود [۱۴].
- مرور ادبیات نشان می‌دهد اگرچه ارزیابی عملکرد و شفافیت هر یک به طور جداگانه مورد توجه پژوهش‌ها بوده‌اند، تحلیل تجربی رابطه میان شاخص‌های ارزیابی عملکرد و ابعاد مختلف شفافیت سازمانی، به‌ویژه در مدیریت شهری ایران، همچنان با خلأ جدی مواجه است. پژوهش حاضر با تمرکز بر مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران، در پی پر کردن این خلأ و ارائه الگویی ترکیبی برای سنجش نقش ارزیابی عملکرد در ارتقای شفافیت نهادی است.

روش‌شناسی

نوع و هدف پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی است و با بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی از نوع تبیینی (Explanatory Sequential Mixed-Methods) انجام شده است. در این رویکرد، تحلیل داده‌های کمی، مبنای اصلی پژوهش را تشکیل می‌دهد و داده‌های کیفی و اسنادی در نقش مکمل، برای تفسیر یافته‌ها و تبیین روابط مشاهده‌شده به کار گرفته شده‌اند. در مرحله نخست، داده‌های کمی از طریق پرسشنامه تخصصی گردآوری و با استفاده از مدل‌یابی معادلات

ساختاری (SEM) در نرم‌افزار SmartPLS تحلیل شدند. در مرحله دوم، برای تفسیر علی روابط مشاهده شده و شناسایی مکانیسم‌های اثرگذاری، از تحلیل اسناد رسمی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مدیران ارزیابی عملکرد استفاده شد.

جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری پژوهش شامل مدیران و کارشناسان ارشد واحدهای ارزیابی عملکرد مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران است. با توجه به تخصصی بودن جامعه آماری و محدود بودن افراد واجد شرایط، نمونه‌گیری به صورت هدفمند انجام شد و در نهایت، ۱۲۴ پرسشنامه معتبر گردآوری شد. این حجم نمونه با توجه به الزامات روش مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) و قاعده حداقل تعداد نمونه (ده برابر بیشترین تعداد مسیر ورودی به یک سازه)، کفایت لازم را دارد. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته مبتنی بر شاخص‌های رسمی ارزیابی عملکرد شهرداری تهران بود که هفت حوزه عملکردی شامل عملکرد مالی و اقتصادی، شهرسازی و معماری، توسعه مدیریت و هوشمندسازی، زیرساخت‌های شهری، خدمات شهری و محیط زیست، امور اجتماعی و فرهنگی و نظرات شهروندان را پوشش می‌دهد. برای افزایش عمق تحلیل، از بررسی اسناد رسمی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مدیران ارزیابی عملکرد نیز استفاده شد. پایایی ابزار پژوهش با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد که مقدار ۰/۸۸ به دست آمد و نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS انجام شد و برازش مدل اندازه‌گیری و ساختاری با شاخص‌های متداول تأیید شد.

مدل مفهومی و ساختار متغیرها

مدل مفهومی پژوهش با الهام از چارچوب حکمرانی داده‌محور تنظیم شده و شامل دو سازه اصلی است:

متغیر مستقل (X): شاخص‌های ارزیابی عملکرد در هفت حوزه عملکردی شامل:

- مالی و اقتصادی،
- شهرسازی و معماری،
- توسعه مدیریت و هوشمندسازی،
- زیرساخت‌های شهری،
- خدمات شهری و محیط زیست،
- امور اجتماعی و فرهنگی،
- نظرات شهروندان.

شاخص‌های هر حوزه با استناد به چهارچوب‌های ارزیابی عملکرد شهرداری [۱۵] و یافته‌های شهیدی‌پور و همکاران [۱۶] و در قالب جدول‌های ۱ تا ۷ تشریح شده‌اند و به عنوان متغیرهای مشاهده‌شده در مدل SEM لحاظ می‌شوند.

متغیر وابسته (Y): شفافیت سازمانی، مشتمل بر سه بعد نظری برگرفته از ادبیات مدیریت عمومی:

- شفافیت اطلاعاتی^۱،
- شفافیت فرایندی^۲،
- شفافیت پاسخ‌گویی^۳.

در مدل ساختاری، انتظار می‌رود هر یک از ابعاد عملکردی تأثیری مستقیم یا غیرمستقیم بر دست‌کم یکی از ابعاد شفافیت داشته باشد.

تعاریف نظری و عملیاتی شاخص‌ها و متغیرها

در این پژوهش، سنجش متغیرهای عملکرد سازمانی مبتنی بر شاخص‌های استاندارد و رسمی نظام ارزیابی عملکرد شهرداری تهران است. در هر حوزه عملکردی، مجموعه‌ای از شاخص‌ها به عنوان متغیرهای مشاهده شده لحاظ شده‌اند که از گزارش‌های رسمی شهرداری استخراج و با نظر خبرگان بومی‌سازی شده‌اند. چکیده شاخص‌ها در هفت حوزه زیر آمده است:

• حوزه مالی و اقتصادی

تعریف نظری: مجموعه فعالیت‌های مدیریت شهری در شاخص‌های درآمد نقد و غیرنقد، انضباط مالی، میزان تحقق درآمد پایدار، و نسبت قراردادهای شفاف (جدول ۱)
تعریف عملیاتی: امتیاز کسب‌شده مناطق در شاخص‌های مصوب ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

• حوزه شهرسازی و معماری

تعریف نظری: مجموعه فعالیت‌های مدیریت شهری در شاخص‌های زمان صدور پروانه، میزان مغایرت با طرح تفصیلی، نوسازی بافت فرسوده، و اجرای آرای کمیسیون ماده ۱۰۰ (جدول ۲)
تعریف عملیاتی: امتیاز کسب‌شده مناطق در شاخص‌های مصوب ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

• حوزه توسعه مدیریت و هوشمندسازی

تعریف نظری: مجموعه فعالیت‌های مدیریت شهری در شاخص‌های اثربخشی آموزش، سهم بانوان مدیر، گردش مکاتبات، توسعه دولت الکترونیک، و کارایی فناوری اطلاعات (جدول ۳)
تعریف عملیاتی: امتیاز کسب‌شده مناطق در شاخص‌های مصوب ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

• حوزه زیرساخت‌های شهری

تعریف نظری: مجموعه فعالیت‌های مدیریت شهری در شاخص‌های بهبود حمل‌ونقل، کیفیت ساخت‌وساز، ایمنی معابر، و پیشرفت پروژه‌های فنی و عمرانی (جدول ۴)
تعریف عملیاتی: امتیاز کسب‌شده مناطق در شاخص‌های مصوب ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

• حوزه خدمات شهری و محیط زیست

تعریف نظری: مجموعه فعالیت‌های مدیریت شهری در شاخص‌های مدیریت پسماند، نگهداشت فضای سبز، زیباسازی، و ساماندهی صنایع مزاحم (جدول ۵)
تعریف عملیاتی: امتیاز کسب‌شده مناطق در شاخص‌های مصوب ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

• حوزه امور اجتماعی و فرهنگی

تعریف نظری: اقدامات شهرداری در شاخص‌های کنترل آسیب‌های اجتماعی، آموزش شهروندی، رعایت حقوق شهروندی، و اجرای برنامه‌های فرهنگی (جدول ۶)
تعریف عملیاتی: امتیاز ثبت‌شده مناطق در شاخص‌های رسمی ارزیابی عملکرد اجتماعی و فرهنگی.

• حوزه نظرات شهروندان

تعریف نظری: اقدامات شهرداری در شاخص‌های سرعت و کیفیت پاسخ‌گویی سامانه‌های ۱۳۷ و ۱۸۸۸ و میزان رضایت عمومی از خدمات مناطق (جدول ۷)
تعریف عملیاتی: امتیاز ثبت‌شده مناطق در شاخص‌های رسمی ارزیابی عملکرد شهرداری در این حوزه.

جدول ۱. شاخص‌های حوزه مالی و اقتصاد شهری [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	شاخص	شماره شاخص	شاخص
۱	میزان تحقق درآمد نقد	۹	میزان تحقق برنامه تملک و درآمد املاک
۲	میزان تحقق درآمد غیر نقد	۱۰	وضعیت صیانت از املاک و مستغلات و بهره‌برداری از سامانه جامع املاک
۳	میزان تحقق درآمد پایدار	۱۱	میزان برقراری انضباط مالی
۴	مبلغ قراردادهای مشارکتی	۱۲	نسبت دیون پرداخت شده به کل دیون
۵	میزان درآمد پروژه‌های مشارکتی	۱۳	وضعیت عملکرد حقوقی
۶	نسبت هزینه قطعی ثبت شده	۱۴	میانگین مدت‌زمان عقد قرارداد
۷	میزان مطابقت هزینه‌های قطعی حسابداری با سیستم پهای تمام شده	۱۵	نسبت تعداد قراردادهای منتشر شده در سامانه شفاف به تعداد کل قراردادهای ثبت شده در سامانه قراردادها
۸	نسبت مبلغ قراردادهای منعقد شده از طریق مناقصه		

جدول ۲. شاخص‌های حوزه شهرسازی و معماری [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	شاخص
۱	میانگین زمان صدور پروانه ساختمانی
۲	میانگین زمان صدور گواهی ساختمانی
۳	میزان جلوگیری از وقوع تخلفات ساختمانی
۴	میزان مغایرت پروانه‌های صادر شده با ضوابط و مقررات طرح تفصیلی
۵	درصد تغییر کاربری‌های خدماتی تثبیت شده
۶	نسبت اجرای آرای کمیسیون‌های ماده ۱۰۰
۷	میزان نوسازی بافت فرسوده
۸	میزان تأمین خدمات در بافت فرسوده
۹	وضعیت عملکرد مناطق در بهسازی محیطی و ستاد بازآفرینی

جدول ۳. شاخص‌های حوزه توسعه مدیریت و هوشمندسازی [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	عنوان شاخص
۱	نرخ کاهش نیروی انسانی
۲	میزان رضایت شغلی کارکنان
۳	نرخ اثربخشی دوره‌های آموزشی
۴	نسبت بانوان مدیر و مدیران جوان (مدیر ۳ و بالاتر)
۵	وضعیت انتصابات مدیران
۶	نسبت تطابق پست و شغل کارکنان
۷	میزان مشارکت مناطق در اجرایی‌سازی شهر هوشمند
۸	سرعت گردش مکاتبات اداری
۹	وضعیت عملکرد فناوری اطلاعات
۱۰	زمان پاسخ‌گویی به مکاتبات اعضای شورای اسلامی شهر
۱۱	درصد ساختمان‌های متصل به شبکه شهرداری تهران
۱۲	وضعیت عملکرد روابط عمومی
۱۳	وضعیت عملکرد HSE

جدول ۴. شاخص‌های حوزه زیرساخت‌های شهری [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	عنوان شاخص
۱	افزایش مطلوبیت حمل‌ونقل عمومی
۲	بهبود ترافیک در شبکه معابر
۳	کاهش طول صف در شبکه معابر
۴	نرخ تغییر میزان ایمنی و تصادفات فوتی
۵	بهبود عملکرد سامانه اتوبوسرانی
۶	وضعیت نگهداشت ترافیکی منطقه
۷	میزان تحقق برنامه‌های توسعه و ترویج دوچرخه‌سواری
۸	میانگین پیشرفت فیزیکی و ریالی پروژه‌های معاونت حمل‌ونقل و ترافیک
۹	میزان پیشرفت فیزیکی پروژه‌های احداثی
۱۰	کیفیت ساخت‌وساز عمرانی
۱۱	کیفیت نگهداشت عمرانی
۱۲	میانگین پیشرفت فیزیکی و ریالی پروژه‌های معاونت فنی و عمرانی
۱۳	وضعیت عملکرد بحران منطقه

جدول ۵. شاخص‌های حوزه خدمات شهری و محیط زیست [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	عنوان شاخص
۱	نسبت اجرای آرای بند ۲۰ به آرای صادرشده قطعی (صنایع مشاغل و مزاحم)
۲	وضعیت عملکرد خدمات شهری در مناسبت‌های ویژه
۳	وضعیت نگهداشت آبراهه‌ها و قنوت
۴	وضعیت عملکرد زیباسازی در فضاهای شهری
۵	نسبت وسعت فضای سبز شهری تحت پوشش شبکه آبرسانی
۶	وضعیت حمل‌ونقل و جمع‌آوری پسماند و خدمات نظافتی مکانیزه
۷	وضعیت جمع‌آوری و تفکیک پسماند خشک
۸	درصد تفکیک پسماند در مبدأ نسبت به مواد زائد جامد قابل بازیافت
۹	وضعیت توسعه و نگهداشت فضای سبز
۱۰	وضعیت رشد و بهبود سرانه‌های خدمات شهری
۱۱	وضعیت انضباط شهری معابر و ساخت‌وساز
۱۲	وضعیت مدیریت محیط زیست شهری
۱۳	وضعیت ساماندهی صنایع و مشاغل مزاحم
۱۴	میانگین پیشرفت فیزیکی و ریالی پروژه‌های معاونت خدمات شهری

جدول ۶. شاخص‌های حوزه امور اجتماعی و فرهنگی [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	عنوان شاخص
۱	میزان کنترل، مهار و کاهش آسیب‌های اجتماعی
۲	میزان ارتقای آموزش‌های شهروندی
۳	میزان تحقق خدمات حوزه بانوان
۴	نرخ رعایت حقوق شهروندی
۵	وضعیت خدمات بخش سلامت
۶	وضعیت اجرای برنامه‌های فرهنگی، ملی و مذهبی
۷	میزان مناسب‌سازی و دسترس‌پذیر بودن ساختمان‌های مرکزی، نواحی و معاونت‌های منطقه برای معلولان و ناتوانان
۸	میانگین پیشرفت فیزیکی و ریالی پروژه‌های معاونت اجتماعی و فرهنگی

جدول ۷. شاخص‌های حوزه نظرات شهروندان [۱۵ و ۱۶]

شماره شاخص	عنوان شاخص
۱	صحت عملکرد رسیدگی به درخواست‌های شهروندان - سامانه ۱۳۷
۲	زمان رسیدگی به درخواست‌های شهروندان - سامانه ۱۳۷
۳	نرخ تغییر درخواست شهروندان از نگهداشت خدمات شهری - سامانه ۱۳۷
۴	نرخ تغییر درخواست شهروندان از نگهداشت فنی و عمرانی - سامانه ۱۳۷
۵	نرخ تغییر درخواست شهروندان از نگهداشت حوزه شهرسازی - سامانه ۱۳۷
۶	کمیت رسیدگی به درخواست‌های شهروندان - سامانه ۱۸۸۸
۷	کیفیت رسیدگی به درخواست‌های شهروندان - سامانه ۱۸۸۸
۸	میزان تغییر مصادیق گلایه‌مندی شهروندان - سامانه ۱۸۸۸
۹	میزان رضایت شهروندان از عملکرد دفاتر خدمات الکترونیک در منطقه
۱۰	میزان رضایت شهروندان از عملکرد شهرداری منطقه

اعتبار و محدودیت‌ها

برای افزایش دقت نتایج، اعتبارسنجی متقابل (Cross-validation) میان داده‌های کمی و تحلیل‌های کیفی انجام شد. با وجود این، وابستگی بخشی از داده‌ها به خوداظهاری مدیران می‌تواند موجب سوگیری ادراکی شود. جهت کاهش این اثر، اجرای میدانی به صورت غیرمتمرکز و تضمین محرمانگی پاسخ‌ها در دستور کار قرار گرفت. به طور کلی، روش‌شناسی پژوهش حاضر کوشیده است از سطح صرف «سنجش عملکرد» فراتر رود و الگوی تحلیلی «تأثیر عملکرد بر ظرفیت شفافیت سازمانی» را تبیین کند.

فرضیه‌های پژوهش

بر مبنای مدل مفهومی، فرضیه کلان تحقیق چنین است:

- عملکرد متفاوت مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران در حوزه‌های هفت‌گانه ارزیابی عملکرد، با تفاوت در سطح شفافیت سازمانی (اطلاعاتی، فرایندی و پاسخ‌گویی) همراه است. در راستای این فرضیه، هفت فرضیه فرعی تدوین شد:
۱. بین عملکرد مالی و اقتصادی مناطق ۲۲گانه و شفافیت اطلاعاتی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۲. بین عملکرد شهرسازی و معماری مناطق ۲۲گانه و شفافیت فرایندی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۳. بین توسعه مدیریت و هوشمندسازی مناطق ۲۲گانه و شفافیت اطلاعاتی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۴. بین عملکرد مناطق ۲۲گانه در زمینه زیرساخت‌های شهری و شفافیت فرایندی-پاسخ‌گویی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۵. بین عملکرد خدمات شهری و محیط زیست مناطق ۲۲گانه و شفافیت پاسخ‌گویی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۶. بین عملکرد امور اجتماعی و فرهنگی مناطق ۲۲گانه و شفافیت پاسخ‌گویی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
 ۷. بین عملکرد مناطق ۲۲گانه در زمینه نظرات شهروندان و شفافیت پاسخ‌گویی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد.
- این ساختار فرضیه‌ای، مسیرهای مدل ساختاری پژوهش را تعریف می‌کند.

روش تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در سه مرحله انجام گرفت:

تحلیل کیفی مقدماتی

با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون^۱، شاخص‌های عملکردی با مضامین شفافیت سازمانی تطبیق داده شدند و ماتریس اولیه ارتباط میان شاخص‌ها و ابعاد شفافیت تدوین شد.

تحلیل عاملی تأییدی (CFA)

برای آزمون روایی سازه‌ها، بارهای عاملی با نرم‌افزار SmartPLS محاسبه و پایایی ترکیبی ($CR > 0.7$) و $AVE < 0.5$ بررسی شد.

مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM)

در این مرحله، روابط بین ابعاد عملکردی (متغیرهای مستقل) و ابعاد شفافیت (متغیرهای وابسته) تخمین زده ارزیابی شد. شاخص‌های برازش مدل شامل موارد زیر است: $CFI > 0.9$ ، $RMSEA < 0.08$ ، $\chi^2/df < 3$. همچنین ضرایب مسیر^۱، اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل تحلیل و تفسیر شد. ضرایب مسیر برای تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم محاسبه و نقش‌های میانجی (Mediation) و تعدیل‌کننده (Moderation) در صورت معناداری مدل فرعی هوشمندسازی- به صورت مکمل تحلیل شد.

اعتبار و پایایی ابزار

اعتبار محتوایی پرسشنامه با نظر خبرگان و تحلیل CVR و CVI تأیید و پایایی با آلفای کرونباخ ($\alpha > 0.7$) و پایایی ترکیبی ($CR > 0.7$) آزمون شد.

یافته‌های پژوهش**تحلیل عاملی تأییدی CFA**

در گام نخست، برای اعتبارسنجی سازه‌های پنهان و بررسی برازش مدل اندازه‌گیری، تحلیل عاملی تأییدی (Confirmatory Factor Analysis – CFA) انجام شد. نتایج نشان داد کلیه شاخص‌های معرفی شده دارای بار عاملی بالاتر از ۰/۶۰ هستند و هیچ‌یک حذف نشده‌اند؛ بنابراین، گویه‌های طراحی شده به‌خوبی سازه‌های مفهومی مربوط به خود را تبیین می‌کنند. شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری به این صورت محاسبه شدند:

$$CFI=0.94, \quad TLI=0.91, \quad RMSEA=0.058, \quad \chi^2/df=2.45$$

مطابق معیارهای پذیرفته‌شده در مدل‌یابی معادلات ساختاری ($CFI, TLI > 0.9$ و $RMSEA > 0.08$)، مدل اندازه‌گیری دارای برازش بسیار مطلوب است. همچنین شاخص‌های روایی همگرا (Convergent Validity) و روایی واگرا (Discriminant Validity) بر اساس میانگین واریانس استخراج‌شده ($AVE < 0.5$) مورد تأیید قرار گرفتند؛ از این‌رو داده‌های گردآوری شده توانایی لازم برای ورود به مرحله تحلیل ساختاری را دارند.

تحلیل مدل ساختاری (SEM)

در گام دوم، مدل ساختاری پژوهش برآورد و مسیرهای میان ابعاد عملکرد شهرداری و ابعاد شفافیت سازمانی آزمون شد. نتایج حاصل از تحلیل مسیر در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸. نتایج حاصل از مدل ساختاری

نتیجه	سطح معناداری	ضریب مسیر	مسیر
معنادار	۰/۰۰۱	۰/۴۷	عملکرد مالی و اقتصادی → شفافیت اطلاعاتی
معنادار	۰/۰۰۸	۰/۳۲	شهرداری و معماری → شفافیت فرایندی
معنادار و قوی	<۰/۰۰۱	۰/۵۴	توسعه مدیریت و هوشمندسازی → شفافیت اطلاعاتی
معنادار	۰/۰۰۴	۰/۴۱	زیرساخت‌های شهری → شفافیت پاسخ‌گویی
معنادار	۰/۰۱۲	۰/۳۶	خدمات شهری و محیط زیست → شفافیت پاسخ‌گویی
معنادار	۰/۰۲۱	۰/۲۹	امور اجتماعی و فرهنگی → شفافیت پاسخ‌گویی
قوی‌ترین رابطه	<۰/۰۰۱	۰/۶۲	نظرات شهروندان → شفافیت پاسخ‌گویی

تمامی مسیرها در سطح خطای کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده و نشان از برازش مناسب ساختار علی مدل دارد. شاخص‌های کلی برازش مدل نهایی نیز تأییدکننده کفایت این مدل هستند ($RMSEA = 0.058, CFI = 0.94$)

تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم

نتایج مدلیابی معادلات ساختاری نشان می‌دهد میان ابعاد عملکردی شهرداری و ابعاد سه‌گانه شفافیت سازمانی، روابطی چندوجهی و مثبت برقرار است. از میان مسیرهای مستقیم، قوی‌ترین اثر مربوط به تأثیر «نظرات شهروندان» بر «شفافیت پاسخ‌گویی» با ضریب مسیر ۰/۶۲ است، که گویای نقش تعیین‌کننده مشارکت مردمی و بازخورد شهروندان در ارتقای پاسخ‌گویی واقعی دستگاه‌های مدیریتی است. پس از آن، توسعه مدیریت و هوشمندسازی با ضریب ۰/۵۴ تأثیر قوی و معناداری بر «شفافیت اطلاعاتی» دارد؛ به این معنا که گسترش زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، سامانه‌های داده‌باز و نظام گزارش‌دهی الکترونیکی دسترسی عمومی به اطلاعات را افزایش داده و بستر شفافیت داده‌ای پایدار را فراهم می‌سازد. این مؤلفه همچنین در قالب اثرات غیرمستقیم، از طریق بهبود جریان‌های اطلاعاتی و مستندسازی فرایندها بر سایر ابعاد شفافیت تأثیرگذار است.

عملکرد مالی و اقتصادی نیز با ضریب مسیر ۰/۴۷ در سطح خطای ۰/۰۰۱ بر شفافیت اطلاعاتی اثر معناداری دارد و نشان می‌دهد پایداری به حساب‌دهی مالی و انتشار داده‌های بودجه‌ای و قراردادی، اعتماد عمومی را به عملکرد مالی شهرداری تقویت می‌کند. در حوزه زیرساختی، زیرساخت‌های شهری تأثیری برابر با ۰/۴۱ بر شفافیت پاسخ‌گویی دارد؛ یعنی کیفیت اجرای پروژه‌های عمرانی، حمل‌ونقل و ایمنی شهری با پاسخ‌گویی مدیریتی ارتباط مستقیم دارد.

در بعد خدمات عمومی، خدمات شهری و محیط زیست با ضریب مسیر ۰/۳۶ و سطح معنی‌داری ۰/۰۱۲ بر شفافیت پاسخ‌گویی مؤثر است و نشان می‌دهد اطلاع‌رسانی مستمر از عملکرد حوزه‌هایی همچون پسماند، فضای سبز و زیباسازی، موجب افزایش میزان اعتماد و رضایت شهروندان می‌شود.

در نهایت، امور اجتماعی و فرهنگی گرچه ضریب مسیر کمتری (۰/۲۹) دارد، اما تأثیر آن معنادار و بیانگر اهمیت رعایت حقوق شهروندی، اخلاق سازمانی و مسئولیت اجتماعی در تحکیم فرهنگ شفافیت است.

به طور کلی، میانگین ضرایب مسیر در بازه ۰/۲۹ تا ۰/۶۲ قرار دارد و تمامی روابط مدل در سطح $p < 0.05$ معنادار هستند. اثرات غیرمستقیم نیز نشان دادند توسعه مدیریت و هوشمندسازی از مسیر دیجیتال‌سازی فرایندها- محرک ثانویه برای تقویت ابعاد مختلف شفافیت محسوب می‌شود.

تحلیل شاخص‌های عملکردی مناطق شهرداری تهران نشان می‌دهد میانگین نمرات عملکرد در حوزه‌های مختلف تفاوت چشم‌گیری دارد. بیشترین میانگین به حوزه توسعه مدیریت و هوشمندسازی (۴/۱۸ از ۵) تعلق دارد که حاکی از کارآمدی شهرداری در توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، اصلاح فرایندهای مدیریتی و استقرار سامانه‌های خدمات الکترونیکی است. در مقابل، کمترین میانگین عملکرد به حوزه خدمات شهری و محیط زیست (۳/۴۵) اختصاص یافته است؛ این نتیجه بیانگر نیاز به بازنگری در شاخص‌های عملکردی و سرمایه‌گذاری هدفمندتر در زمینه مدیریت پسماند و بهبود کیفیت محیط زیست شهری است. در میان ابعاد شفافیت، شفافیت اطلاعاتی با میانگین ۳/۹۲ بالاترین مقدار، و شفافیت پاسخ‌گویی با میانگین ۳/۵۶ پایین‌ترین مقدار را دارد. این تفاوت نشان می‌دهد اگرچه دسترسی به داده‌ها بهبود یافته، ولی نهادینه شدن فرهنگ پاسخ‌گویی هنوز به بلوغ کامل نرسیده است. در مجموع، یافته‌های توصیفی بر وجود نوعی دوگانگی میان «پیشرفت فناورانه» و «پاسخ‌گویی نهادی» دلالت می‌کند که می‌تواند مسیر تمرکز سیاستی شهرداری را در آینده مشخص سازد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل مدل معادلات ساختاری نشان داد میان شاخص‌های عملکرد سازمانی شهرداری تهران و ابعاد سه‌گانه شفافیت سازمانی رابطه‌ای مثبت، مستقیم و معنادار برقرار است ($RMSEA = 0.058, CFI = 0.94$). بر اساس یافته‌ها، بهبود عملکرد در حوزه‌های مدیریت، فناوری و مشارکت شهروندی، نقش اساسی در ارتقای سطح شفافیت کلان شهرداری تهران دارد. از میان متغیرها، «توسعه مدیریت و هوشمندسازی» با ضریب اثر $\beta = 0.54$ ، بیشترین سهم را در شفافیت اطلاعاتی، و «مشارکت شهروندان» با ضریب اثر

$\beta=0.62$ ، قوی‌ترین اثر را بر شفافیت پاسخ‌گویی داشته است. این رابطه، ارتباطی خطی و مکانیکی نیست؛ بلکه تنها زمانی محقق می‌شود که خروجی‌های عملکردی به داده‌های قابل فهم و در دسترس برای ذی‌نفعان تبدیل شوند. همچنین یافته‌ها بیانگر آن است که مؤلفه‌های مالی، زیرساختی و خدمات شهری نیز اثرات مکملی بر ابعاد شفافیت دارند؛ هرچند در حوزه‌های خدمات شهری، محیط زیست و اجتماعی - فرهنگی، همچنان شاهد ضعف در گزارش‌دهی عمومی و انتشار داده‌ها هستیم.

از منظر نهادی، بررسی کیفی مصاحبه‌ها نشان داد مدیران، ارزیابی عملکرد را همچنان ابزاری برای گزارش‌دهی اداری تلقی کرده و ارتباط آن را با یادگیری سازمانی درک نکرده‌اند؛ به همین دلیل با وجود دقت بالای داده‌ها، تأثیر ملموسی بر اصلاح فرآیندها دیده نمی‌شود. برعکس، حوزه‌های متصل به زیرساخت‌های دیجیتال یا سامانه‌های نظارتی (نظیر ۱۳۷ و ۱۸۸۸) از سطح شفافیت بالاتری برخوردارند. این وضعیت بیانگر رابطه‌ای دوسویه است: ارتقای کیفیت ارزیابی، تصمیم‌گیری را شفاف‌تر می‌کند و افزایش شفافیت نیز اعتبار نظام ارزیابی را تقویت می‌کند؛ به این معنا که شفافیت، پیش‌شرط تداوم بهبود عملکرد است.

در سطح نظری، این یافته‌ها با پارادایم‌های «زنجیره پاسخ‌گویی» و «حکمرانی باز» هم‌راستا است؛ چرا که جریان اطلاعات عملکردی را تنها زمانی اثربخش می‌داند که از کانال تعامل میان سازمان و جامعه عبور کند. در تحلیل کلان، حکمرانی شهری در ایران هنوز در مرحله گذار از نظام بوروکراتیک به مدیریت داده‌محور است. تمرکز سلسله‌مراتبی قدرت و ساختارهای بسته اطلاعاتی، مانع از آن شده که چرخه بازخورد میان «داده، تصمیم و عمل» به درستی برقرار شود. در نهایت، پژوهش حاضر نشان داد شفافیت در شهرداری تهران نه پیامد کنترل سلسله‌مراتبی، بلکه محصول تعامل داده‌محور است. ضعف فعلی نظام ارزیابی، در ناتوانی ترجمه نتایج اجرایی به «شفافیت نهادی» است. تحقق شفافیت پایدار مستلزم تبدیل نظام ارزیابی به ابزاری برای اعتمادسازی است؛ نظامی که در آن هر شاخص عملکردی، هم‌زمان بازتاب‌دهنده کارایی سازمان و میزان پایداری آن به اصول حکمرانی هوشمند باشد. به این ترتیب، شفافیت از یک خروجی اداری به پیش‌شرط مشروعیت مدیریت شهری ارتقا می‌یابد. برای عبور از این چالش‌ها، سه محور اصلاحی پیشنهاد می‌شود:

۱. بازنگری در ساختار ارزیابی: گذار از مدل کنترل‌محور به مدل یادگیرنده مشارکتی با تأکید بر بازخورد شهروندان.
۲. نهادینه‌سازی شفافیت داده‌ها: ایجاد پلتفرم‌های «داده‌باز» برای تضمین دسترسی عمومی به عملکرد پروژه‌ها و واحدهای تابعه.
۳. تقویت ابعاد اخلاقی: آموزش مدیران و ترویج اخلاق گزارش‌دهی صادقانه همراه با نظام پاداش برای رفتارهای پاسخ‌گو.

پیشنهاد‌های کاربردی

با توجه به نتایج تحلیل مدل معادلات ساختاری و یافته‌های کیفی پژوهش، مجموعه‌ای از پیشنهاد‌های اجرایی برای ارتقای شفافیت سازمانی، تقویت پاسخ‌گویی و توسعه یادگیری سازمانی در شهرداری تهران ارائه می‌شود:

۱. ایجاد سامانه داده‌باز عملکرد مناطق، سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه: طراحی و راه‌اندازی یک پلتفرم یکپارچه برای انتشار عمومی داده‌های عملکردی، شاخص‌های کلیدی مدیریت شهری و نتایج ارزیابی عملکرد به تفکیک مناطق، سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه که می‌تواند با افزایش دسترسی شهروندان به اطلاعات، زمینه نظارت عمومی و ارتقای سطح شفافیت نهادی را به طور قابل توجهی فراهم سازد.
۲. انتشار دوره‌ای گزارش‌های ارزیابی عملکرد: استقرار نظام گزارش‌دهی منظم و انتشار گزارش‌های تحلیلی ارزیابی عملکرد در بازه‌های زمانی سه‌ماهه، به گونه‌ای که روند پیشرفت برنامه‌ها، میزان تحقق اهداف و انحرافات احتمالی به صورت مستمر و شفاف در اختیار مدیران، نهادهای نظارتی و شهروندان قرار گیرد.
۳. تقویت سواد داده‌ای مدیران و کارشناسان: توسعه برنامه‌های آموزشی در زمینه تحلیل داده‌های عملکردی و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، با هدف ارتقای توان تحلیلی مدیران و تبدیل نظام ارزیابی عملکرد به ابزاری برای یادگیری سازمانی و بهبود مستمر.

منابع

1. Behn RD. Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public Administration Review*. 2003;63(5):586–606.
2. Hood C. A public management for all seasons? *Public Administration*. 1991;69(1):3-19.
3. Moynihan DP. *The dynamics of performance management: Constructing information and reform*. Washington (DC): Georgetown University Press; 2008.
4. Meijer AJ. Understanding the complex dynamics of transparency. *Public Administration Review*. 2013;73(3):429-439.
5. Ghousi R, Naddafpour A. Proposing a rapid plant assessment hybrid method using data envelopment analysis for municipalities performance evaluation (Case Study: Isfahan municipality). *Management Tomorrow*. 2018;16(53):209-226. [Persian]
6. Smith N, Mitton C, Corlenissen E, Gibson J. Using evaluation theory in priority setting and resource allocation. *Journal of Health Organization and Management*. 2012;26(5):656-671.
7. Moosavi M. Design a performance assessment model for affiliate organizations of civil management using balanced scorecard development. *Quarterly Journal of Management of Governmental Organizations*. 2016;4(2):97-118. [Persian]
8. Rafizadeh A, Ronagh Y. *Performance management and evaluation: A scientific and applied approach*. Farmanesh, Tehran; 2013. [Persian]
9. Parmenter D. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. New Jersey, John Wiley & Sons; 2015.
10. Ogbeifun E, Mbohwa C, Pretorius JHC. Developing Key Performance Indicators using the Delphi technique. *FUTY Journal of the Environment*. 2016;10(1):27-38.
11. Ghaderi SF, Azadeh M, Mirjalili M, Sheikhalishahi M. Assessment Human Resources of Banks Using DEA and Fuzzy DEA Approaches. *Advances in Industrial Engineering*. 2010;44(2):213-228. [Persian]
12. Barakpour N, Ghoharpour H, Karimi M. Evaluation of Municipality Performance based on Citizen Satisfaction with Urban Public Services in city of Tehran. *Urban Management*. 2010;8(25):203-218. [Persian]
13. Afiyah S. Performance Measurement and Evaluation in Public Sector Organizations. *The Journal of Academic Science*. 2024;1(4):313-322.
14. Dessler G. *Human Resource Management*, 8th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall; 2008.
15. Tehran Municipality, Deputy of Planning, Urban Development and Council Affairs. *Performance Evaluation Guidelines for Districts, Organizations and Affiliated Companies of Tehran Municipality*. Tehran: Tehran Municipality; 2018. [Persian]
16. Shahidipour R, Sangi E, Mazaherian H, Karami A, Jafari-Shahrestani A. Identification and prioritization of performance evaluation indicators of Tehran Municipality districts using the fuzzy Delphi method. *Quarterly Journal of Urban and Regional Development Planning*. 2021;3(15):51–87. [Persian]



A Strategic Framework for Smart Oversight Based on Machine Learning in Urban Management in Iran: A Grounded Theory Approach (Case Study: Tehran Municipality)

Bahare Pouryamini^{1*} | Alireza Jalinous²

1. Corresponding Author, PhD Student in Urban Planning, Faculty of Social Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran. Email: bahar.pouryamini@gmail.com

2. PhD Student in Information and Communication Technology Management, Faculty of Administrative and Economic Sciences, University of Ferdowsi mashhad, Iran. Email: Alireza.jalinous@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 28 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 28 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Intelligent Monitoring,
Machine Learning,
Administrative Integrity,
Urban Management,
Grounded Theory,
Smart.

ABSTRACT

The increasing complexity of administrative processes and the expansion of organizational data have highlighted the need for intelligent and data-driven monitoring in urban management. This study aimed to design a contextual model of intelligent monitoring for Tehran Municipality using a grounded theory approach. Data were collected through semi-structured interviews with 12 experts in urban management, administrative supervision, information technology, and data governance and analyzed through open, axial, and selective coding. The findings identified three main categories influencing intelligent monitoring: causal conditions, contextual conditions, and intervening factors. Four key strategies were also extracted, including the development of AI infrastructure, human empowerment, intelligent policymaking, and machine learning-based monitoring indicators. The results indicate that intelligent monitoring can enhance transparency, reduce corruption and administrative deviations, improve data-driven decision-making, and strengthen public trust in urban management. The proposed model provides a practical framework for implementing intelligent monitoring in municipalities.

Cite this article: Pouryamini, B. & Jalinous, A. (2026). A Strategic Framework for Smart Oversight Based on Machine Learning in Urban Management in Iran: A Grounded Theory Approach (Case Study: Tehran Municipality). *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 263-281. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562470.1076>



© Bahare Pouryamini, Alireza Jalinous
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562470.1076>

Introduction

The rapid development of digital technologies, artificial intelligence, and machine learning has transformed governance and monitoring systems in public organizations. Municipalities, as complex urban institutions, increasingly require intelligent and data-driven monitoring mechanisms to improve transparency, accountability, and administrative integrity. Despite the growing global interest in smart governance, there remains a lack of localized and context-sensitive frameworks for implementing intelligent monitoring in Iranian urban management. Therefore, this study seeks to develop a grounded and context-specific model of intelligent monitoring for Tehran Municipality.

Materials and Methods

This study employed a qualitative research design using the grounded theory approach. Participants were selected through purposive and theoretical sampling and included 12 experts in urban management, administrative supervision, information technology, artificial intelligence, and data governance. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using open, axial, and selective coding procedures. Sampling continued until theoretical saturation was achieved.

Results

The findings showed that intelligent monitoring in Tehran Municipality is influenced by three main dimensions: causal conditions, contextual conditions, and intervening factors. Technical deficiencies, institutional pressures, and limitations of traditional monitoring were identified as key causal conditions. Data infrastructure, digital maturity, and governance policies formed the contextual conditions, while organizational resistance, technical limitations, algorithmic bias, and privacy concerns acted as intervening factors. The study also identified four main strategies, including AI infrastructure development, human empowerment, intelligent policymaking, and machine learning-based monitoring indicators. These strategies can improve transparency, reduce corruption, strengthen data-driven decision-making, and enhance public trust

Discussion and Conclusion

The findings emphasize the importance of intelligent and data-driven monitoring systems in improving transparency and administrative integrity in municipalities. The study indicates that successful implementation depends not only on technological infrastructure but also on organizational culture, human capacity, and supportive governance policies. The proposed model provides a practical and context-sensitive framework for implementing intelligent monitoring in urban management. Despite its practical contributions, the study is limited to a qualitative and context-specific approach. Future studies are recommended to validate the model in other municipalities using quantitative or mixed-method approaches.



چارچوب راهبردی نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مدیریت شهری ایران؛ رویکرد نظریه زمینه‌ای (مطالعه موردی: شهرداری تهران)

بهاره پوریمینی^{۱*} | علیرضا جالینوس^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشکده علوم اجتماعی علامه طباطبائی، ایران. رایانامه: bahar.pouryamini@gmail.com
۲. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، دانشکده علوم اداری و اقتصادی فردوسی مشهد، ایران. رایانامه: Alireza.jalinous@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

نظارت هوشمند،

یادگیری ماشین،

حکمرانی داده‌محور،

رویکرد نظریه زمینه‌ای،

مدیریت شهری،

شفافیت و مقابله با فساد.

در سال‌های اخیر، پیچیدگی فرایندهای اداری و گسترش داده‌ها، نیاز به استقرار نظارت هوشمند و داده‌محور در مدیریت شهری را افزایش داده است. پژوهش حاضر با هدف طراحی یک مدل بومی نظارت هوشمند برای شهرداری تهران انجام شد. این مطالعه از رویکرد کیفی نظریه زمینه‌ای برای شناسایی شرایط، راهبردها و پیامدهای استقرار نظارت هوشمند بهره گرفت. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۲ نفر از مدیران شهری، کارشناسان نظارت و سلامت اداری، متخصصان فناوری اطلاعات و خبرگان حکمرانی داده جمع‌آوری و با استفاده از کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد استقرار نظارت هوشمند تحت تأثیر سه دسته عامل قرار دارد: شرایط علی (نارسایی‌های فنی، انگیزه‌های نهادی و فرایندی)، شرایط زمینه‌ای (زیرساخت داده، بلوغ دیجیتال و سیاست‌های کلان حکمرانی هوشمند) و عوامل مداخله‌گر (مقاومت سازمانی، محدودیت‌های فنی، سوگیری الگوریتمی و چالش‌های حریم خصوصی). بر اساس این یافته‌ها، چهار راهبرد کلیدی شامل توسعه زیرساخت داده و هوش مصنوعی، توانمندسازی انسانی و فرهنگی، تنظیم‌گری و سیاستگذاری هوشمند، و طراحی شاخص‌ها و هشدارهای مبتنی بر یادگیری ماشین شناسایی شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد تحقق نظارت هوشمند، در صورت هم‌زمانی پیش‌نیازهای فنی، نهادی و فرهنگی، می‌تواند به افزایش شفافیت، کاهش انحرافات و فساد، ارتقای تصمیم‌گیری داده‌بنیاد و تقویت اعتماد عمومی در مدیریت شهری منجر شود. مدل ارائه‌شده می‌تواند به عنوان چارچوبی سیاستگذارانه و اجرایی برای استقرار نظارت هوشمند در شهرداری‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

استناد: پوریمینی، بهاره و جالینوس، علیرضا (۱۴۰۵). چارچوب راهبردی نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مدیریت شهری ایران؛ رویکرد نظریه زمینه‌ای (مطالعه موردی: شهرداری تهران). *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۲۶۳-۲۸۱.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562470.1076>

© بهاره پوریمینی، علیرضا جالینوس

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.562470.1076>



مقدمه

در دهه اخیر، گسترش شتابان فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی^۱، الگوهای اداره و نظارت در سازمان‌های عمومی و مدیریت شهری را به طور معناداری دگرگون کرده است. در این چارچوب، نهادهای دولتی و شهرداری‌ها به صورت فزاینده‌ای به سمت بهره‌گیری از حکمرانی هوشمند^۲ حرکت کرده‌اند؛ الگویی که با اتکا بر داده، فناوری‌های یادگیری ماشین و سامانه‌های تحلیلی، در پی ارتقای کارآمدی فرایندهای اداری، افزایش شفافیت و تقویت پاسخ‌گویی نهادی است [۱]. در چنین بستری، سلامت اداری نه تنها به عنوان یک ارزش هنجاری، بلکه به مثابه یک مؤلفه نهادی تعیین‌کننده در کارآمدی مدیریت شهری و اعتماد عمومی مطرح می‌شود. هرچند سلامت اداری به طور سنتی از طریق سازوکارهای مبتنی بر بازرسی انسانی و نظارت‌های پسینی دنبال شده است، اما افزایش حجم داده‌های سازمانی، پیچیدگی روابط درون‌سازمانی و گسترش شبکه‌های کاری، کارایی این شیوه‌ها را با محدودیت مواجه ساخته و ضرورت گذار به نظام‌های نظارت هوشمند و داده‌محور را برجسته کرده است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر طراحی یک مدل نظری نظارت هوشمند در نهادهای شهری است که با بهره‌گیری از یادگیری ماشین، امکان پایش نظام‌مند رفتار کارکنان، شناسایی الگوهای ناهنجار، تحلیل شبکه روابط سازمانی و پیش‌بینی روندهای بالقوه تخلف را برای نهادهای نظارتی فراهم آورد. تحقق این هدف مستلزم تبیین دقیق مبانی نظری هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و حکمرانی هوشمند در بستر مدیریت شهری است.

مفهوم حکمرانی هوشمند و ارتباط آن با سلامت اداری

حکمرانی هوشمند به بهره‌گیری نظام‌مند از فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات، به‌ویژه فناوری‌های دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، در فرایندهای مدیریت و اداره عمومی گفته می‌شود؛ رویکردی که با هدف ارتقای کارایی نهادی، افزایش پاسخ‌گویی و تقویت شفافیت در نظام اداری به کار گرفته می‌شود. در این چارچوب، حکمرانی هوشمند بستر لازم برای سیاستگذاری مبتنی بر داده، ارائه خدمات عمومی در زمان واقعی^۳، توسعه حکمرانی مشارکتی، توانمندسازی شهروندان و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد^۴ را فراهم می‌آورد [۲]. هدف محوری حکمرانی هوشمند، بازطراحی و تحول ساختارهای اداری بخش عمومی از طریق ادغام فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در فرایندهای تصمیم‌گیری و ارائه خدمات است؛ به گونه‌ای که کارایی و اثربخشی خدمات عمومی افزایش یابد و پاسخ‌گویی به نیازهای شهروندان با سرعت و دقت بیشتری صورت گیرد. این رویکرد با تأکید بر حکمرانی مشارکتی، شفاف و نتیجه‌محور، نقش مهمی در شکل‌گیری شهرهای هوشمند ایفا می‌کند و از ظرفیت‌های فناوری برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان بهره می‌برد [۳].

کاربرد هوش مصنوعی در سلامت اداری

همانند مفهوم فساد که همواره موضوع مناقشه‌های نظری بوده است، «هوش مصنوعی» نیز به عنوان یک اصطلاح چتری^۵ شناخته می‌شود که مجموعه‌ای متنوع از مفاهیم، تکنیک‌ها و کارکردها را در بر می‌گیرد. در حالی که فساد به دلیل ماهیت پنهان خود، دامنه‌ای گسترده از رفتارها و رویه‌ها را شامل می‌شود که ذیل تعریف کلی «سوءاستفاده از قدرت واگذار شده برای منافع شخصی» قرار می‌گیرند، هوش مصنوعی ناظر بر طیفی از روش‌ها و قابلیت‌های فناورانه است؛ از جمله اثبات قضایا^۶، شبکه‌های بی‌زی^۷، داده‌کاوی^۸، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق^۹ و نیز کارکردهایی نظیر بازنمایی دانش، برنامه‌ریزی، استدلال، پردازش زبان طبیعی، پردازش تصویر [۴].

1. Artificial Intelligence
2. Smart Governance
3. Real-time Service Delivery
4. Evidence-based Decision Making
5. Umbrella Term
6. Theorem Proving
7. Bayesian Networks
8. Data Mining
9. Deep Learning

در پژوهش‌های هنوز نوظا درباره کاربرد هوش مصنوعی در حوزه سلامت اداری و مبارزه با فساد، آنچه این فناوری را از فناوری‌های کلاسیک، ایستا و صرفاً ارتباطی متمایز می‌سازد، توانایی آن در کنش مستقل و خودکار است؛ قابلیت‌هایی که می‌تواند بسته به نوع طراحی و سطح تنظیم‌گری، با نظارت انسانی یا بدون آن عمل کند و الگوهای نظارتی سنتی را به طور بنیادین متحول سازد [۵]. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین از ظرفیت بالایی برای شناسایی الگوهای پیچیده، غیرخطی و غیرمستقیم فساد برخوردارند؛ الگوهایی که معمولاً از طریق روش‌های نظارتی سنتی قابل تشخیص نیستند. در این زمینه، پرکاربردترین رویکردها شامل استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی رفتارهای غیرعادی، مدل‌های شبکه‌های عصبی برای مدل‌سازی روابط پیچیده میان متغیرها، روش‌های پردازش زبان طبیعی^۱ برای تحلیل اسناد، قراردادهای و متون اداری، و تحلیل شبکه‌ای^۲ برای شناسایی الگوهای تباری، روابط غیرشفاف میان نهادها و پیمانکاران و نیز تحلیل ویژگی‌ها و ساختار شبکه‌های سازمانی است [۶].

سیستم‌های هوش مصنوعی مبتنی بر کلان‌داده، نوآوری‌های معناداری در عملیات و حکمرانی دولتی ایجاد کرده‌اند و امکان خودکارسازی بخشی از فرایندهای تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی تخصیص منابع و ارتقای کیفیت ارائه خدمات عمومی را فراهم ساخته‌اند. در این میان، بهره‌گیری از زیرساخت‌های مبتنی بر رایانش ابری به دولت‌ها این امکان را می‌دهد که به منابع محاسباتی مقیاس‌پذیر دسترسی داشته باشند، حجم گسترده‌ای از داده‌ها را ذخیره و پردازش کنند و از ظرفیت تحلیلی هوش مصنوعی برای استخراج بینش‌های عملی و قابل استفاده در سیاست‌گذاری بهره بگیرند [۷].

از منظر سلامت اداری، تحلیل داده‌های اداری توسط سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند به نهادهای نظارتی در شناسایی ناهنجاری‌ها، کشف تخلفات بالقوه و آشکارسازی روابط غیرشفاف میان کارکنان و واحدهای سازمانی کمک کند. بر این اساس، سلامت اداری فقط به معنای فقدان فساد تلقی نمی‌شود، بلکه به عنوان یک نظام داده‌محور مبتنی بر شفافیت، پاسخ‌گویی و هدایت رفتار اخلاقی کارکنان قابل بازتعریف است.

در محیط‌های کاری، سامانه‌های نظارت و پایش مبتنی بر هوش مصنوعی به منظور تضمین رعایت استانداردها و الزامات قانونی به کار گرفته می‌شوند؛ سامانه‌هایی که به طور غیرمستقیم بر کیفیت، کارایی و سطح استاندارد ارائه خدمات عمومی اثرگذارند [۸]. همچنین، سازمان‌های بخش عمومی از هوش مصنوعی برای مدیریت فرایندهای اداری نظیر صدور مجوزها، ثبت‌نام و مستندسازی استفاده می‌کنند؛ فرایندهایی که در شیوه‌های سنتی غالباً زمان‌بر و ناکارآمد هستند [۹]. یکی از ویژگی‌های کلیدی که نقش خدمت‌رسان و نظارتی هوش مصنوعی را تقویت می‌کند، توانایی آن در پردازش حجم عظیمی از داده‌ها به صورت بلادرنگ است؛ قابلیت‌هایی که به ارتقای دقت تصمیم‌گیری در سطوح مدیریتی و عملیاتی منجر می‌شود [۱۰].

پیشینه پژوهش

در حوزه کاربرد یادگیری ماشین برای مقابله با فساد اداری، طی سال‌های اخیر پژوهش‌های تجربی معناداری انجام شده است که بر ظرفیت این فناوری در شناسایی ریسک‌های فساد و ارتقای نظارت هوشمند تأکید دارند. برای نمونه، Nai و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی کاربرد یادگیری ماشین و سیستم‌های توصیه‌گر در فرایندهای مناقصات عمومی پرداخته‌اند. هدف این پژوهش، شناسایی ویژگی‌های مناقصاتی مؤثر بر افزایش احتمال بروز شکایات‌های اداری و همچنین، توسعه یک سیستم توصیه‌گر برای پیشنهاد مناقصات مشابه به مناقصه‌گران بوده است. در این مطالعه، داده‌های باز حقوقی و مناقصات عمومی ایتالیا طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۲ مورد تحلیل قرار گرفت و با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین، ویژگی‌های مناقصاتی مرتبط با بروز شکایات‌ها شناسایی شد. نتایج نشان داد این مدل‌ها توانایی پیش‌بینی الگوهای مناقصات پرخطر و احتمال بروز تخلفات اداری را دارند و سیستم توصیه‌گر توسعه‌یافته نیز امکان انتخاب آگاهانه‌تر و بهینه‌تر مناقصات را برای مناقصه‌گران فراهم می‌سازد. در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد ترکیب تحلیل داده‌های مناقصات، یادگیری ماشین و سیستم‌های توصیه‌گر می‌تواند به افزایش شفافیت، کاهش تخلفات و تقویت نظارت هوشمند در مدیریت عمومی و شهری منجر شود [۱۱].

افزون بر این، مطالعات تجربی دیگر نشان داده‌اند مدل‌های یادگیری ماشین قادر هستند شاخص‌های پیش‌بینی‌کننده فساد را

از داده‌های مالی و عملیاتی سازمان‌های شهری استخراج کرده و از آن‌ها برای اولویت‌بندی فعالیت‌های پایشی استفاده کنند. در دهه اخیر، افزایش دسترسی به داده‌های عمومی و ارتقای ظرفیت‌های پردازش محاسباتی، امکان به‌کارگیری یادگیری ماشین در سیاستگذاری‌های ضد فساد را به طور جدی فراهم ساخته است. در این راستا، پژوهش‌هایی با تمرکز بر شهرداری‌های برزیل نشان می‌دهند چگونه می‌توان با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، الگوهای فساد اداری را در سطح محلی شناسایی و پیش‌بینی کرد. هدف اصلی این مطالعات، طراحی ابزاری تجربی برای کمک به نهادهای نظارتی در تمرکز هدفمند منابع و مداخلات بر حوزه‌هایی بوده است که احتمال وقوع فساد در آن‌ها بالاتر است. در این رویکرد، به جای تمرکز صرف بر تحلیل رویدادهای گذشته، با اتخاذ منطق پیشگیرانه، نقشه‌ای از ریسک فساد در سطح محلی ارائه می‌شود. برای این منظور، از مدل «طبقه‌بندی گرادیان تقویتی مبتنی بر درخت تصمیم»^۱ استفاده شده است که در آن داده‌های بودجه‌ای شهرداری‌ها به عنوان متغیرهای پیش‌بین^۲ به کار رفته‌اند. این داده‌ها شامل گزارش‌های بودجه سالانه (درآمد و هزینه)، شاخص‌های اقتصادی و جمعیتی، داده‌های مرتبط با بازرسی‌ها و حسابرسی‌ها و شاخص‌های عملکرد مالی و انضباط بودجه‌ای است. در نهایت، مدل پیشنهادی با دقت بالایی توانست واحدهای شهری را به دو گروه «احتمال بالای فساد» و «احتمال پایین فساد» طبقه‌بندی کند؛ خروجی‌ای که قابلیت استفاده مستقیم در هدف‌گذاری و هوشمندسازی روندهای نظارتی را دارد [۱۲]. همچنین در مطالعه‌ای در مکزیک، پژوهشگران با توسعه الگوریتم هایپرفراست^۳، که در واقع یک ساختار جنگل تصادفی^۴ با سطوح تعاملی شبکه‌ای است، و با استفاده از ساختار شبکه‌ای معاملات دولتی در کنار مدل‌های سنتی یادگیری ماشین، توانستند قراردادهای با احتمال فساد را با دقت بالا شناسایی کنند. در این پژوهش، ویژگی‌هایی نظیر تعداد قراردادهای میان خریدار و فروشنده، میانگین مبلغ قراردادها، تکرار برنده شدن یک شرکت در مناقصات خاص، فاصله زمانی بین قراردادهای و ساختار شبکه‌ای روابط^۵ به عنوان متغیرهای کلیدی در مدل پیش‌بینی فساد تعریف شدند. نتایج پژوهش یادشده نشان داد روابط خریدار - فروشنده مهم‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده فساد بودند. در این زمینه، ویژگی‌های مرتبط با تمرکز بازار و تکرار روابط تجاری خاص بیشترین وزن را در مدل داشتند و نشان‌دهنده الگوهای شبکه‌ای فساد بودند که از روابط غیرمستقیم و غیرتصادفی میان برخی سازمان‌ها و پیمانکاران قابل شناسایی بودند. به طور خاص، ویژگی‌های رابطه‌ای میان خریدار و تأمین‌کننده (مانند تکرار تعامل‌ها و سلسله‌مراتب ارتباطات) پیش‌بینی‌کننده‌های مهم‌تری نسبت به متغیرهای صرفاً قراردادی بودند؛ این یافته‌ها بر اهمیت تحلیل شبکه و شاخص‌های رابطه‌ای در کنار ویژگی‌های قراردادی تأکید دارند [۱۳]. علاوه بر این، مرور نظام‌مند Santos dos همکاران (۲۰۲۵) نشان می‌دهد در بیشتر مطالعات از ابزار یادگیری ماشین برای تشخیص تبانی و کشف ناهنجاری‌ها استفاده شده است. با این حال، همچنان خلأهای عملیاتی مانند کمبود مجموعه داده‌های باز برای تکرارپذیری و عدم استقرار در سیستم‌های واقعی پابرجاست. این شواهد نشان می‌دهند اگرچه یادگیری ماشین ابزاری قدرتمند است، اما اجرای مؤثر آن به کیفیت داده، تحلیل شبکه‌ای و سازوکارهای پیوسته اعتبارسنجی و حسابرسی مدل نیاز دارد [۱۴].

در سال‌های اخیر، چندین پژوهش داخلی کاربرد یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در کشف فساد، افزایش شفافیت و بهبود نظام‌های نظارتی در ساختارهای دولتی ایران را بررسی کرده‌اند. برای نمونه، برادران نصیری و راه‌پیما سرشکه (۱۴۰۱) با بهره‌گیری از شبکه عصبی مصنوعی، الگوی فساد اداری را در یک سازمان دولتی تحلیل کرده‌اند. نتایج پژوهش یادشده نشان می‌دهد روش‌های مبتنی بر یادگیری ماشین توانایی شناسایی مؤلفه‌ها و الگوهای مرتبط با فساد اداری را دارند [۱۵]. همچنین، ترابی و رجیبی فرجاد (۱۴۰۳) با ارائه نوعی مدل هوش مصنوعی پیشگوی بازرسی، نشان داده‌اند استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌ها می‌تواند در کشف فساد و ارزیابی ریسک نقش مؤثری ایفا کند و فرایندهای نظارتی را از حالت واکنشی به رویکردی پیش‌دستانه سوق دهد [۱۶]. در همین راستا، گمار مکرپی و آمدی (۱۴۰۴) در مطالعه‌ای با تمرکز بر سازمان بازرسی کل کشور، نقش هوش مصنوعی را در شفاف‌سازی و پیشگیری از فساد اداری بررسی کرده و بر اهمیت ابزارهای داده‌کاوی و تحلیلی در شناسایی

1. Tree-based, Gradient-boosted Classifier
2. Predictors
3. Hyper-Forest
4. Random Forest Ensemble
5. Network Features

الگوهای رفتاری غیرمتعارف و نقاط آسیب‌پذیر سازمانی تأکید کرده‌اند [۱۷]. نتایج پژوهش عابدزاده و همکاران نیز نشان می‌دهد به‌کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند آثار معناداری در کاهش فرار مالیاتی، افزایش سرعت و بهره‌وری سازمانی، کاهش ارتشاه، ارتقای شفافیت و تقویت تصمیم‌گیری‌های بی‌طرفانه داشته باشد. این مطالعه هوش مصنوعی را به عنوان ابزاری توانمند برای اصلاح سازوکارهای نظارتی و افزایش سلامت اداری در بخش عمومی معرفی می‌کند [۱۸]. علاوه بر این، عابدزاده و همکاران (۱۴۰۴) با بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه انتظامی و مدیریت شهری، نشان می‌دهند این فناوری در پیش‌بینی جرایم، شناسایی الگوهای رفتاری پرخطر و بهبود نظارت هوشمند نقش مؤثری دارد. یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند با تحلیل داده‌های گسترده، به تصمیم‌گیری هدفمندتر و تخصیص بهینه منابع کمک کنند؛ هرچند چالش‌هایی نظیر حریم خصوصی، دقت الگوریتم‌ها و نیاز به زیرساخت‌های مناسب همچنان پابرجاست [۱۹].

جدول ۱. خلاصه پیشینه پژوهش

منبع	نکات کلیدی	یافته‌های کلیدی	داده و روش	دامنه و هدف
[۱۲]	تعیین شاخص‌های مالی و روند تخصیص بودجه در لایه پیش‌بینی مدل؛ امکان استفاده از مدل‌های درختی تقویت‌شده برای اولویت‌بندی روند نظارت؛ اهمیت داده‌های تکمیلی مثل شبکه روابط	امکان شناسایی شهرهایی با احتمال بالای فساد؛ ویژگی‌های مالی و الگوهای تخصیص منابع، پیش‌بینی‌کننده‌های مهمی هستند.	مدل اصلی یک «درخت افزایشی تقویت‌شده» است برای پیش‌بینی احتمال وقوع شاخص‌های فساد	طراحی و اعتبارسنجی یک معیار پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشین برای حمایت از سیاستگذاری ضد فساد در سطح شهرداری‌های برزیل
[۱۳]	تأکید بر اهمیت افزودن تحلیل شبکه روابط (SNA) به ویژگی‌های تراکشی؛ علاوه بر متغیرهای مالی، «شاخص‌های رابطه‌ای» باید سرآمد معماری داده‌ای باشند.	عملکرد بالای مدل در شناسایی قراردادهای مشکوک؛ اهمیت بالاتر متغیرهای رابطه‌ای (مثلاً تکرار تعامل، تناوب برندگان) از ویژگی‌های صرفاً قراردادی	داده‌ها مجموعه بزرگی از قراردادهای عمومی (قیمت‌ها، بازیگران، تاریخ‌ها، نام خریدار و شاخص‌های تعامل)؛ روش اصلی یک مجموعه جنگل تصادفی	ارائه یک مدل عملیاتی برای شناسایی قراردادهای دولتی مشکوک به فساد در پایگاه داده مناقصات ملی مکزیک.
[۱۶]	تأکید بر لزوم گنجاندن ماژول NLP (برای تحلیل متون پرونده‌ها، گزارش‌ها، و شکایت‌های مردمی) در کنار ماژول‌های پیش‌بینی	ترکیب پردازش زبان طبیعی با ویژگی‌های ساختاری منقاصه عملکرد طبقه‌بندی را به طور معناداری افزایش می‌دهد.	پایگاه‌داده مناقصات عمومی، متون شکایت‌ها؛ روش‌ها شامل پردازش زبان طبیعی روی متن منقاصه و شکایات، و یادگیری نظارت‌شده برای طبقه‌بندی ریسک؛	بررسی کاربردهای ML در تشخیص پرونده‌های پرریسک در مناقصات و توسعه یک سامانه توصیه‌گر برای اولویت‌دهی و بررسی
[۲۰]	نیازمندی‌های نهادی و حکمرانی داده محلی و استانداردسازی داده در شهرداری‌ها قبل از استقرار مدل‌های ML؛ ضرورت مدیریت کیفیت داده	برای فسادهای خرد مدل‌های شاخص‌محور ساده‌تر اما برای فسادهای سازمان‌یافته تحلیل شبکه‌ای و روش‌های پیچیده‌تر به کار روند.	مروری مبتنی بر مطالعه موردی در چند کشور و تحلیل تطبیقی روش‌های آماری و ML.	مرور مفهومی و مقایسه‌ای از روش‌های داده‌کاوی و تحلیلی در کشف فساد در مناقصات عمومی
[۲۱]	قابل اجرا بودن مدل، وجود مکانیزم‌های اولویت‌بندی ریسک، پیش‌بینی فرایندهایی برای بازخورد انسانی و بازآموزی مدل	کاهش کار دستی برای بازرس‌ها و متمرکز کردن منابع روی پرونده‌های پرریسک	رویکرد ترکیبی «شاخص ریسک» + «مدل‌های پیش‌بینی	توسعه یک ابزار عملیاتی (VigIA) برای کمک به نهادهای نظارتی در اولویت‌بندی پرونده‌های مناقصه با ترکیب مدل‌های ML و شاخص‌های ریسک
[۱۴]	اهمیت انتشار و استانداردسازی مجموعه‌داده و آزمون میدانی	(الف) کمبود مجموعه‌داده‌های عمومی برای بازتولید نتایج، (ب) کمبود مطالعاتی که نتایج ML را در سیستم‌های عملیاتی استقرار دهند، و (ج) کمبود سنسج‌های طولی اثرگذار وجود دارد.	مرور نظام‌مند بیش از ۱۰۰ مقاله و دسته‌بندی مطالعات بر اساس متدولوژی (یادگیری ماشین، آماری، NLP، تحلیل شبکه) و نوع فساد مورد بررسی	مرور نظام‌مند از مطالعاتی که از روش‌های داده‌محور برای تشخیص تقلب و فساد در مناقصات عمومی استفاده کرده‌اند
[۲۲]	رعایت «ملاحظات اخلاقی و حکمرانی داده»؛ پیش‌از استقرار مدل‌های ML در شهرداری باید چارچوب‌های شفافیت، حقوقی و ظرفیت‌سازی فراهم شود.	کیفیت داده، ظرفیت نهادی، شفافیت الگوریتمی و پذیرش اجتماعی از پیش‌شرط‌های کلیدی هستند؛ AI می‌تواند «خطاها و سوگیری‌های قلی» را بازتولید کند	مرور اسناد، پروژه‌های موردی و گزارش‌های پیاده‌سازی از نهادهای چندملیتی و سازمان‌های بین‌المللی	گزارش تحلیلی - مروری درباره وضعیت کاربرد AI در کار ضد فساد و شناسایی فرصت‌ها و ریسک‌ها

مرور پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد به‌کارگیری یادگیری ماشین، تحلیل شبکه و سیستم‌های توصیه‌گر در حوزه نظارت و حکمرانی، به‌ویژه در مناقصات عمومی و فرایندهای تدارکات دولتی، به عنوان رویکردی نوین و رو به گسترش مطرح شده است. این مطالعات عمدتاً بر شناسایی الگوهای رفتاری غیرعادی، پیش‌بینی ریسک فساد یا شکایت و ارتقای شفافیت در چرخه خرید دولتی

تمرکز دارند. یافته‌ها بیانگر آن است که یادگیری ماشین و تحلیل شبکه قادر هستند روابط پیچیده خریدار - فروشنده، الگوهای تباری و رفتارهای غیرشفاف را شناسایی کنند و سیستم‌های توصیه‌گر نیز با تسهیل دسترسی به اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری، به بهینه‌سازی فرایندهای اداری کمک می‌کنند. با وجود این پیشرفت‌ها، بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد تا کنون مدلی بومی، یکپارچه و متناسب با الزامات مدیریت شهری ایران برای استقرار نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین ارائه نشده است؛ به‌ویژه در سطح شهرداری‌ها که از نظر ساختار سازمانی، تنوع مأموریت‌ها، پیچیدگی فرایندها و محدودیت‌های نهادی با ویژگی‌های متمایزی مواجه‌اند. این خلأ پژوهشی، ضرورت طراحی چارچوبی متناسب با شرایط واقعی مدیریت شهری را برجسته می‌سازد. در پاسخ به این شکاف، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد نظریه زمینه‌ای در صدد طراحی یک مدل نظارت هوشمند بومی برای شهرداری تهران است. در این راستا، با استخراج مفاهیم از داده‌های میدانی و مصاحبه‌های تخصصی، شرایط علی و زمینه‌ای، چالش‌ها و عوامل مداخله‌گر، راهبردها و پیامدهای نظارت هوشمند شناسایی می‌شوند. این رویکرد ضمن توجه به تفاوت‌های ساختاری، نهادی و فرهنگی شهرداری تهران، امکان توسعه مدلی متناسب با محدودیت‌های عملیاتی، سیاست‌های محلی و نیازهای خاص مدیریت شهری را فراهم می‌آورد و چارچوبی یکپارچه برای پیاده‌سازی نظارت هوشمند در این نهاد عمومی ارائه می‌دهد.

روش پژوهش

این پژوهش از روش نظریه‌پردازی زمینه‌ای به عنوان رویکرد اصلی تحلیل داده‌ها بهره گرفته است. نظریه‌پردازی زمینه‌ای روشی کیفی و استقرایی است که با گردآوری و تحلیل نظام‌مند داده‌های تجربی، به کشف مفاهیم و ساخت نظریه می‌پردازد. این روش بر اساس منطق مقایسه مستمر و طی مراحل همچون کدگذاری باز، محوری و انتخابی پیش می‌رود [۲۳]. انتخاب این روش به این دلیل صورت گرفته است که موضوع پژوهش «کاربست یادگیری ماشین در نظارت هوشمند و ارتقای سلامت اداری در مدیریت شهری» از جمله حوزه‌های نوظهور بوده و الگوی مفهومی بومی و مناسبی در ادبیات پژوهش داخلی برای آن وجود ندارد. بنابراین، رویکرد نظریه زمینه‌ای امکان می‌دهد تا نظریه‌ای برآمده از داده‌ها، زمینه‌مند و متناسب با واقعیت‌های اجرایی شهرداری شکل گیرد، نه مبتنی بر چارچوب‌های ازپیش‌تعیین‌شده. هدف این پژوهش، آزمون نظریه‌های موجود نیست، بلکه تمرکز آن بر کشف فرایندها، شرایط مؤثر و پیامدهای استقرار نظارت هوشمند در محیط واقعی سازمانی است. در این پژوهش، گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق انجام شد. نمونه‌گیری به صورت نظری و هم‌زمان با تحلیل داده‌ها صورت گرفت. فرایند نمونه‌گیری تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت؛ به گونه‌ای که پس از انجام ۱۲ مصاحبه، مفاهیم جدیدی به مقولات اصلی افزوده نشد و روابط بین مقولات تثبیت شد. مشارکت‌کنندگان شامل مدیران شهری، کارشناسان حوزه نظارت و سلامت اداری، متخصصان فناوری اطلاعات و داده، و خبرگان سیاستگذاری و نظارت بودند که بر اساس تجربه حرفه‌ای، نقش سازمانی و میزان درگیری مستقیم با فرایندهای نظارتی و داده‌محور انتخاب شدند.

جدول ۲. مشخصات مشارکت‌کنندگان پژوهش

حوزه تخصصی	سمت / نقش سازمانی	سابقه کاری	ارتباط با موضوع پژوهش
P1	مدیر میانی سازمان بازرسی شهرداری	۱۵	سیاستگذاری و نظارت بر فرایندهای اداری
P2	مدیر میانی سلامت اداری شهرداری	۱۲	سیاستگذاری و نظارت بر فرایندهای اداری
P3	کارشناس حراست شهرداری	۱۰	بررسی تخلفات و گزارش‌های نظارتی
P4	کارشناس حقوقی نظارت	۱۸	قوانین، شفافیت، حریم خصوصی و پاسخ‌گویی
P5	پژوهشگر	۱۵	سیاستگذاری داده‌محور
P6	مدیر میانی IT شهرداری	۱۴	طراحی مدل‌های تحلیلی و هشداردهی
P7	متخصص تحلیل داد و ماشین لرنینگ	۱۰	طراحی مدل‌های تحلیلی و هشداردهی
P8	کارشناس حراست شهرداری	۱۱	طراحی و مدیریت سامانه‌های الکترونیک
P9	کارشناس متخصص IT شهرداری	۸	طراحی و مدیریت سامانه‌های الکترونیک
P10	کارشناس بازرسی شهرداری	۱۲	بررسی تخلفات و گزارش‌های نظارتی
P11	مدیر میانی حراست شهرداری	۲۰	بررسی تخلفات و گزارش‌های نظارتی
P12	مدیر سلامت اداری شهرداری	۱۲	سیاستگذاری و نظارت بر فرایندهای اداری

ترکیب تخصصی مصاحبه‌شوندگان به گونه‌ای انتخاب شد که ابعاد مختلف پدیده نظارت هوشمند را پوشش دهد؛ از یک سو دیدگاه‌های مدیریتی و نهادی (مدیران شهری و ناظران اداری) و از سوی دیگر، دیدگاه‌های فنی و تحلیلی (متخصصان داده و فناوری اطلاعات) و همچنین، ملاحظات حقوقی و سیاستی (خبرگان حقوق عمومی و حکمرانی داده). این تنوع تخصصی موجب غنای مفهومی داده‌ها و افزایش اعتبار درونی مدل استخراج‌شده شد. پرسش‌های مصاحبه براساس سؤالات اصلی پژوهش طراحی شد: «نظارت هوشمند در شهرداری چگونه شکل می‌گیرد و چه عواملی بر ظهور و ضرورت آن تأثیر می‌گذارد؟» و «شهرداری چگونه می‌تواند نظارت هوشمند را اجرا و مدیریت کند و این تحول چه پیامدهایی دارد؟»

مصاحبه‌ها به صورت تدریجی و همراه با نمونه‌گیری نظری انجام شد تا مفاهیم تا رسیدن به اشباع نظری توسعه یابند. فرایند تحلیل براساس الگوی استراوس و کوربین انجام شد: ابتدا به منظور کدگذاری باز مفاهیم اولیه از دل مصاحبه‌ها استخراج شد و داده‌ها به واحدهای معنایی شکسته شدند. سپس، در مرحله کدگذاری محوری مفاهیم مشابه در قالب مقوله‌های سطح بالاتر سازمان‌دهی شدند و روابط بین شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها مشخص شد [۲۳]. در مرحله نهایی، برای کدگذاری انتخابی تلاش شد تمامی مقولات در قالب یک پدیده مرکزی یکپارچه شوند. پس از تحلیل مقایسه‌ای مستمر داده‌ها، مقوله مرکزی پژوهش «طراحی مدل نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین برای ارتقای سلامت اداری در مدیریت شهری» شناسایی شد. برای افزایش دقت و اعتمادپذیری یافته‌ها، از معیارهای اعتبار پژوهش کیفی استفاده شد و اقدامات زیر صورت گرفت: اعتبارپذیری: بازبینی یافته‌ها توسط مشارکت‌کنندگان و ارزیابی دو خبره مستقل. انتقال‌پذیری: ارائه توصیف غنی از زمینه و مشارکت‌کنندگان. پایایی: ثبت همه مراحل تحلیل و استفاده از هم‌کدگذار برای بررسی ثبات نتایج. تأییدپذیری: مستندسازی تصمیم‌های تحلیلی و ایجاد ردپای داده‌ها.

یافته‌های پژوهش

۱- شرایط علی^۱

«شرایط علی» نشان‌دهنده محرک‌هایی هستند که موجب ظهور پدیده نظارت هوشمند می‌شوند. در این خصوص تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از طریق مصاحبه، مشاهده‌ها و یادداشت‌های میدانی به استخراج سه مقوله نارسایی فنی، انگیزه نهادی و انگیزه فرایندی منجر شد.

نارسایی فنی: مقوله «نارسایی فنی» به معنای وجود کمبودها و نارسایی‌هاست که سازمان را به سمت پذیرش نظارت هوشمند سوق داده است. مطابق یافته‌ها، سامانه‌های شهرداری ماهیت جزیره‌ای دارند و ارتباط میان سیستم‌های مالی، منابع انسانی، معاملات و شهرسازی فاقد استاندارد و تبادل خودکار است. این پراکندگی داده‌ها، همراه با کیفیت نامناسب اطلاعات و تداوم فرایندهای کاغذی، امکان تحلیل جامع و کشف تخلفات را محدود کرده است. وابستگی به گزارش‌های دستی و نبود ابزارهای تحلیلی یا داشبوردهای نظارت لحظه‌ای، شکاف بزرگی میان وقوع تخلف و کشف آن ایجاد می‌کند. لذا ضعف‌های فنی موجود، بر ضرورت گذار به نظارت داده‌محور و هوشمند تأکید دارد.

انگیزه فرایندی: نتایج حاصل نشان می‌دهد نظارت سنتی بر مبنای گزارش‌های دستی، بازرسی دوره‌ای و گزارش‌های مالی، شامل محدودیت‌هایی از جمله تأخیر زمانی، هزینه بالا، و وابستگی به قضاوت انسانی است. این ضعف باعث می‌شود بسیاری از تخلفات یا فساد دیر کشف شوند یا اصلاً شناسایی نشوند. این ناکارآمدی‌ها سازمان‌ها را به سمت راهکارهای لحظه‌ای، خودکار و داده‌محور سوق می‌دهد.

انگیزه نهادی: در سطح کلان، ساختار حکمرانی و محیط نهادی نقش علی مهمی در جهت‌دهی به سیاست‌های نظارتی دارد. نهادهای بالادستی، دیوان‌های نظارتی، رسانه‌ها و افکار عمومی خواستار شفافیت، پاسخ‌گویی و مبارزه مؤثر با فساد هستند. از منظر تئوری نهادگرایی، فشارهای سازمانی‌های همچون قوانین و تکالیف قانونی، و فشارهای هنجاری مانند انتظارات حرفه‌ای یا

استانداردهای جهانی، سازمان‌ها را مجبور می‌کنند ابزارهای نوین نظارت مبتنی بر داده را به کار گیرند. این فشارهای نهادی، سبب شکل‌گیری سیاست‌ها، زیرساخت‌ها و بودجه‌گذاری برای «نظارت هوشمند» می‌شود.

جدول ۳. شرایط علی در مدل نظارت هوشمند

	مقولات	مقولات فرعی	کدهای استخراج‌شده از مصاحبه
شرایط علی	انگیزه نارسایی فنی	نارسایی فنی ثبت و ذخیره‌سازی داده	«ثبت ناقص اطلاعات»، «فقدان استانداردسازی فرم‌ها و داده‌ها»، «داده‌های تکراری، ناقص یا با فرمت متفاوت»، «عدم وجود ابزارهای گزارش‌دهی مؤثر»، «دستکاری در ثبت داده‌ها»، «کاغذی بودن بخشی از فرایندها»
		نارسایی تحلیل داده	«نبود ابزار تفسیر داده»، «نبود داشبوردهای نظارتی»، «جزیره‌ای بودن داده‌ها»، «فقدان سیستم‌های هشداردهی»
	انگیزه نهادی	انتظارات اجتماعی و فشار نهادهای بالادستی	«شکایت‌های داخلی و گزارش‌های مردمی»، «مطالبه‌گری عمومی برای شفافیت و جلوگیری از رانت»، «الزامات نظارتی نهادهای بالادستی»
		فشار سازمانی و هنجاری	«تکالیف قانونی برای شفافیت و سلامت اداری»، «قوانین ضد فساد»، «استانداردهای جهانی»، «الزامات حرفه‌ای انتظارات کارکنان»
	انگیزه فرایندی	ناکارآمدی نظارت سنتی	«دخالتهای انسانی و تصمیم‌گیری سلیقه‌ای»، «عدم کفایت گزارش‌های دستی»، «نیاز به تعداد زیاد نیرو»، «هزینه بالای بازدید میدانی»
		پیچیده شدن فرایندهای اداری	«چندلایه شدن شبکه‌های پیمانکاران»، «تأخیر زمانی در کشف تخلفات»، «ضعف در کنترل فرایندها»، «پیچیدگی فرایندها و ضوابط»

۲- شرایط زمینه‌ای^۱

در مدل نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین، بُعد «شرایط زمینه‌ای» بیانگر مجموعه‌ای از عوامل ساختاری و نهادی است که چارچوب مساعد یا محدودکننده برای پیاده‌سازی این نوع نظارت فراهم می‌آورند. این شرایط نه محرک مستقیم، بلکه زمینه‌ساز هستند و نقش کلیدی در تعیین امکان، اثربخشی و پایداری راهبردهای نظارتی ایفا می‌کنند. در این خصوص، نتیجه حاصل از استخراج داده‌ها، انتزاع مقوله «زیرساخت داده و فناوری»، «فرهنگ و بلوغ دیجیتال» و «سیاست‌های کلان حکمرانی هوشمند» بیان شده‌اند.

زیرساخت داده‌ای و فناوری: زیرساخت داده‌ای یکی از پایه‌های اصلی برای پیاده‌سازی نظارت هوشمند است. اگر داده‌های سازمانی در مخازن پراکنده نگهداری شوند یا سیستم‌های اطلاعاتی به صورت جزیره‌ای عمل کنند، امکان ساخت مدل‌های یادگیری ماشین یکپارچه و قابل اعتماد محدود خواهد بود. در این پژوهش سه مقوله «پراکندگی داده‌ها و سامانه‌های جزیره‌ای»، «تنوع و کیفیت نامنظم داده و فقدان استانداردسازی» و نیز «ضعف زیرساخت‌های فنی برای پردازش داده» از مهم‌ترین «شرایط زمینه‌ای» واحدهای مختلف شهرداری تهران هستند.

فرهنگ و بلوغ دیجیتال: حتی با وجود بهترین زیرساخت فنی، چنانچه فرهنگ سازمانی مناسب وجود نداشته باشد، پذیرش نظارت مبتنی بر یادگیری ماشین دشوار خواهد بود. کارمندان و مدیران باید مهارت لازم برای تفسیر خروجی مدل‌های یادگیری ماشین، درک محدودیت‌های الگوریتمی و امکان تبدیل هشدارهای مدل به اقدامات عملی را داشته باشند. علاوه بر آن آمادگی پذیرش تحول دیجیتال و اعتماد به الگوریتم و خروجی مدل دیگر مقوله حائز اهمیت است.

سیاست‌های کلان حکمرانی هوشمند: سیاستگذاری در سطح کلان نقش بسیار مهمی در حمایت یا محدودسازی نظارت هوشمند دارد. برای اینکه مدل‌های یادگیری ماشین در بخش عمومی مشروعیت یابد و پایداری داشته باشند، چارچوب‌های قانونی و حکمرانی داده‌ای لازم‌اند که حقوق شهروندی، حریم خصوصی، امنیت داده و شفافیت الگوریتمی را تضمین کنند. در این راستا «نبود دستورالعمل‌ها و استانداردهای الزام‌آور»، «ضعف چارچوب‌های قانونی شفافیت و داده‌های عمومی» و نیز «فقدان سیاست یکپارچه برای حکمرانی داده در شهرداری از مهم‌ترین شرایط زمینه‌ای در مقوله نظارت هوشمند هستند که در مقوله «سیاست‌های کلان حکمرانی هوشمند» قرار می‌گیرند.

جدول ۴. شرایط زمینه‌ای در مدل نظارت هوشمند

	مقولات	زیرمقولات	کدهای مصاحبه
شرایط زمینه‌ای	زیرساخت داده‌ای و فناوری	پراکندگی داده‌ها و سامانه‌های جزیره‌ای	«عدم اتصال سامانه‌ها»، «انحصار داده در واحدهای مختلف»، «عدم اتصال به سامانه‌های بیرون سازمان».
		تنوع و کیفیت نامنظم داده و نبود استانداردسازی	«فرمت‌های مختلف داده»، «غیر پارامتریک بودن داده‌ها»
		ضعف زیرساخت‌های فنی برای پردازش داده	«قدیمی بودن سیستم‌ها»، «هزینه‌بر بودن ایجاد زیرساخت‌های جدید» «عدم ورود فناوریهای نو»، «پیچیدگی مدل‌های یادگیری»
	فرهنگ و بلوغ دیجیتال	ضعف سواد داده و مهارت کارکنان و مدیران	«سطح پایین سواد داده‌ای»، «عدم درک و تفسیر خروجی مدل‌ها» «سطح پایین سواد داده‌ای»، «نبود آمادگی پذیرش تحول دیجیتال» «استفاده از خروجی مدل بدون بررسی نتیجه» «تعبیر غلط هشدار مدل»، «فاصله بین تیم فنی و مدیریتی»، «ناملموس بودن نتایج برای مدیران غیرمتخصص»
		عدم اعتماد به الگوریتم و خروجی مدل	«انتظار دقت ۱۰۰٪ از مدل»، «عدم اعتماد به خروجی».
	سیاست‌های کلان حکمرانی	نبود دستورالعمل‌ها و استانداردهای الزام‌آور	«رفتار سلیقه‌ای واحدها در ثبت داده‌ها»، «نیاز به دستورالعمل و استانداردهای مشخص»
		ضعف چارچوب‌های قانونی شفافیت و داده‌های عمومی	«نبود قوانین مالکیت داده»
		فقدان سیاست یکپارچه برای حکمرانی داده	«نبود سند حکمرانی داده» «محرمانگی داده‌ها»

۳- شرایط مداخله‌گر^۱

در نظریه داده‌بنیاد، «شرایط مداخله‌گر» به عواملی اشاره دارند که فرایند بین شرایط علی، زمینه‌ای و راهبردها را تحت تأثیر قرار می‌دهند و می‌توانند تأثیر مثبت یا منفی بر موفقیت راهبردها داشته باشند. در واقع، شرایط مداخله‌گر به مثابه چالش‌ها یا بازدارنده‌ها عمل می‌کنند که ممکن است جریان مسیر تحول از شرایط علی و زمینه‌ای به راهبردها و درنهایت پیامدها را کند، منحرف یا متوقف کنند. از بعد نظری، این شرایط تأکیدی هستند بر اینکه صرف وجود فناوری یا اراده نهادی کافی نیست؛ بلکه باید موانع انسانی، فنی و حقوقی نیز شناسایی، تحلیل و مدیریت شوند تا استراتژی‌های نظارتی هوشمند به صورت مؤثر و پایدار اجرا شوند. در مدل حاضر سه مقوله قابل تشخیص‌اند: مقاومت سازمانی، محدودیت‌های فنی و سوگیری الگوریتمی، و چالش حریم خصوصی و حقوق داده. هریک از این مقوله‌ها را با تحلیل مفهومی بررسی می‌کنیم.

مقاومت سازمانی: نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد مقاومت سازمانی عمدتاً از سه منشأ شکل می‌گیرد که هم‌زمان و به صورت درهم‌تنیده بر مسیر تحول دیجیتال اثر می‌گذارند. مورد اول «مقاومت مدیریتی و ساختاری» است. در ساختار اداری شهرداری، بخشی از تصمیم‌گیری‌ها مبتنی بر تفسیر شخصی، اختیار موردی و تجربه فردی مدیران است. پیاده‌سازی سامانه‌های یادگیری ماشین با استانداردهای تصمیمات و ایجاد ردپای دیجیتال، این امکان را محدود می‌کند. از تحلیل مصاحبه‌ها مشخص شد که برخی مدیران اجرای نظارت هوشمند را تهدیدی برای قلمرو اختیارات، قدرت اداری غیررسمی و انعطاف سلیقه‌ای خود تلقی می‌کنند و به همین دلیل نسبت به اجرای آن رفتارهای تأخیری یا بی‌میلی نشان می‌دهند. زیرمقوله بعدی «مقاومت ذی‌نفعان منتفع از پیچیدگی و عدم شفافیت فرایندها» است. یافته‌ها نشان دادند برخی گروه‌ها یا افراد مؤثر در ساختار قدرت مانند سازندگان، پیمانکاران از ابهام فرایندی، مسیرهای غیرشفاف و گلوگاه‌های قابل تفسیر بهره‌مند هستند. نظارت هوشمند با استانداردهای داده‌ها، اتصال سامانه‌ها و تولید هشدارهای مبتنی بر یادگیری ماشین تهدید نسبت به منافع تثبیت‌شده آن‌ها است و موجب مقاومت فعال یا منفعلانه آن‌ها می‌شود. موضوع بعدی «مقاومت کارکنان و وابستگی به شیوه‌های سنتی تحلیل داده‌ها»، نشان داد بخشی از مقاومت سازمانی نه ناشی از منافع، بلکه ناشی از ترس از افزایش پاسخ‌گویی و وابستگی فرهنگی به روش‌های سنتی است. سیستم‌های یادگیری ماشین تصمیمات و رفتارها را قابل ثبت و تحلیل می‌کنند، و برخی کارکنان این شفافیت را تهدیدی برای امنیت شغلی یا نظارت بیش از حد و یا محدودکننده شیوه‌های سنتی انجام کار می‌دانند. در کنار این

عامل، سطح پایین سواد داده‌ای و بی‌اعتمادی به خروجی‌های الگوریتمی نیز موجب می‌شود کارکنان به روش‌های قدیمی احساس راحتی بیشتری داشته باشند و در برابر تغییر مقاومت نشان دهند.

در مدل نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین، مقاومت سازمانی یکی از شرایط مهم مداخله‌گر به شمار می‌رود؛ یعنی عاملی که می‌تواند روند اجرای راهبردهای هوشمندسازی را کند، محدود یا حتی منحرف کند. برخلاف شرایط علی که محرک‌های اصلی گذار به نظارت داده‌محور را شکل می‌دهند، مقاومت سازمانی در مرحله اجرا خود را نشان می‌دهد و بر چگونگی تحقق نظارت هوشمند اثر مستقیم دارد. می‌تواند سرعت اجرای نظارت هوشمند را کاهش دهد دقت و کیفیت خروجی مدل‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و پذیرش سازمانی را محدود کند. بنابراین، در مدل نظارت هوشمند، مهم است که راهبردهایی برای کاهش این مقاومت (مانند مشارکت کارکنان، آموزش، شفاف‌سازی اهداف) پیش‌بینی شود.

محدودیت‌های فنی و سوگیری الگوریتمی: این مقوله فرعی به موانعی فنی و تحلیلی اشاره دارد که خروجی سیستم‌های داده‌محور را تحت تأثیر قرار می‌دهند و از اعتماد به آن‌ها می‌کاهند. از مهم‌ترین این موانع، کیفیت داده و یکپارچگی آن است. داده‌های ناقص، دارای خطا یا سوگیری تاریخی می‌توانند مدلی ایجاد کنند که نتایج ناصحیح یا تبعیض‌آمیز ارائه دهد. علاوه بر این، پذیرش گزینشی الگوریتم وقتی با الگوهای ذهنی انسان مطابقت دارد از عوامل کلیدی شکست ابزارهای هوش مصنوعی در بخش عمومی هستند. مسئله دیگر، شفافیت و قابلیت توضیح بودن مدل‌هاست. در فضای نظارت اداری، اگر مدل نتواند توضیح دهد چرا یک عمل غیرعادی را تشخیص داده، پشتیبانی تصمیم‌گیرندگان و کارکنان کاهش می‌یابد.

چالش حریم خصوصی و حقوق داده: این مقوله به موانعی حقوقی، اخلاقی و نهادی اشاره دارد که استفاده از داده‌های فردی، پیمانکاری یا مالی در نظارت هوشمند را محدود می‌کنند. نظارت داده‌محور اگر بدون رعایت اصول حریم خصوصی و حفاظت داده‌ها انجام شود، می‌تواند اعتماد کارکنان و شهروندان را تضعیف کند و به مقاومت یا حتی چالش‌های قانونی منجر شود. پیچیدگی‌های حقوقی مانند دسترسی درست به داده‌ها، کنترل داده‌های حساس، حق شهروندان برای توضیح در مورد تصمیمات الگوریتمی، و امکان جبران تصمیمات ناعادلانه، از مسیرهای چالش‌ساز هستند.

جدول ۵. عوامل مداخله‌گر در مدل نظارت هوشمند

	مقولات	مقولات فرعی	کدهای استخراج‌شده از مصاحبه
عوامل مداخله‌گر	مقاومت سازمانی	مقاومت مدیریتی و ساختاری	«ترجیح مدیران به تصمیم‌گیری سلیقه‌ای»، «نگرانی از شفاف شدن عملکرد»، «عدم تمایل به تغییر فرایندها»، «ضرورت جلو بردن برخی کارها خارج روال اداری»، «ترس مدیران از قابل ردیابی بودن تصمیمات»، «نگرانی کاهش اختیارات»، «ناتوانی در تفسیر خروجی مدل»،
		مقاومت ذی‌نفعان منتفع از پیچیدگی و عدم شفافیت فرایندها	«عدم استقبال شبکه فساد و مقاومت احتمالی»، «ساختار قدرت غیر رسمی»، «وجود منافع تثبیت‌شده غیررسمی»، «ترس از شفافیت فرایندها»،
		مقاومت کارکنان و وابستگی به شیوه‌های سنتی	«ترس برکناری شغلی»، «ترس از افزایش کنترل بر عملکرد»، «ضعف باور به قابلیت AI»، «بدبینی نسبت به الگوریتم‌ها»
	محدودیت‌های فنی و سوگیری الگوریتمی	کیفیت پایین داده	«فقدان استانداردهای»، «داده‌کاو دشوار در سیستم‌های قدیمی»، «داده‌های متناقض، ناقص، پراکنده، نویزی»
		محدودیت‌های فنی مدل‌ها	«محدودیت در ادغام داده‌های ناهمگون»، «ضعف پردازشی زیرساخت»، «ناتوانی در تجزیه و تحلیل حجم بالای داده»
		سوگیری الگوریتمی	«الگوگیری از داده‌های آلوده و نامتوازن»، «تقویت رفتارهای غیرعادلانه»، «پیش‌بینی‌های نابرابر نسبت به واحدها»
		عدم پایداری و دقت مدل‌ها	«نوسان نتایج»، «نیاز به بازآموزی مستمر»
		ضعف در مستندسازی و شفافیت مدل	«فقدان گزارش‌های دقیق»، «عدم بیان معیارهای تصمیم‌گیری»
		خطر برداشت نادرست یا تفسیر غلط	«تعبیر اشتباه از شاخص‌ها»، «ضریب‌دهی بیش از حد به هشدارها»
	چالش حریم خصوصی و حقوق داده	حساسیت داده‌ها و محدودیت دسترسی	«نگرانی از انتشار اطلاعات محرمانه»، «داده‌های مالی، هویتی و پیمانکاری»
		چارچوب‌های حقوقی ناقص یا مبهم	«نبود دستورالعمل روشن برای مالکیت داده»، «ابهام در مسئولیت قانونی»
		حق اعتراض و حق توضیح برای شهروندان	«نبود رویه برای بازبینی تصمیمات الگوریتمی»
		نگرانی عمومی به نظارت و جمع‌آوری داده	«ترس از نظارت بیش از حد»، «بی‌اعتمادی به سیستم‌های جعبه‌سیاه»

۴- راهبردها

راهبردها شامل اقداماتی است که سازمان برای غلبه بر موانع و تحقق پتانسیل نظارت هوشمند اتخاذ می‌کند. مقولاتی که از یافته‌ها استخراج شده‌اند شامل «توسعه زیرساخت داده و هوش مصنوعی»، «توانمندسازی انسانی و فرهنگی»، «تنظیم‌گری و سیاستگذاری هوشمند»، «طراحی شاخص‌ها و هشدارهای هوشمند» هستند.

۱- توسعه زیرساخت داده و هوش مصنوعی: تحقق نظارت هوشمند مستلزم وجود پلتفرمی یکپارچه از داده‌های مختلف است که به الگوریتم‌های یادگیری ماشین امکان دسترسی، پردازش و تحلیل را بدهد. این پلتفرم باید مقیاس‌پذیر، امن و قابل انعطاف باشد، به گونه‌ای که داده‌های جدید - مالی، پیمانکاری، منابع انسانی، مکانی-فضایی و... را ادغام کند. همچنین، باید ابزارهای توضیح‌پذیری الگوریتمی را به کار گیرد تا مدل‌ها قابل تفسیر باشند و تصمیم‌گیران بتوانند آن‌ها را بفهمند و اعتماد کنند.

توانمندسازی انسانی و فرهنگ: حتی بهترین تکنولوژی بدون نیروی انسانی آگاه و آماده فایده زیادی ندارد. این راهبرد شامل آموزش مدیران و کارکنان در تحلیل خروجی مدل، تفسیر الگوها، و تبدیل هشدارهای الگوریتمی به تدابیر عملیاتی است. علاوه بر این، باید فرهنگ سازمانی تقویت شود تا الگوریتم به عنوان ابزار کمکی (نه جایگزین) دیده شود، و بر امکان خطای مدل و نیاز به بازبینی انسانی تأکید شود. این رویکرد توأم با نگرش اخلاقی می‌تواند ترس از «کنترل کامل» را کاهش دهد.

تنظیم‌گری و سیاستگذاری هوشمند: برای تضمین استفاده مسئولانه از نظارت هوشمند باید یک چارچوب قانونی، اخلاقی و نهادی تعریف شود. این چارچوب باید شامل سیاست‌های حریم خصوصی، دسترسی به داده، حسابرسی الگوریتمی، پاسخ‌گویی و شفافیت باشد. باید نقش نهادهای نظارتی را در بررسی الگوریتم‌ها و نتایج تثبیت کرد. همچنین استفاده از استانداردهای منعطف و منسجم برای طراحی مدل‌ها ضروری است، به گونه‌ای که سوگیری کاهش یابد و عدالت الگوریتمی تضمین شود.

طراحی شاخص‌ها و هشدارهای هوشمند: این استراتژی عملیاتی بسیار حیاتی است. مدل‌های یادگیری ماشین باید بر اساس متغیرها و شاخص‌های «پرچم‌قرمز» فساد طراحی شوند. این شاخص‌ها می‌تواند رفتار غیرعادی را در داده‌های پیمانکاری، پرداخت، تغییرات قراردادی و غیره نشان دهند. هشدارهای هوشمند باید به صورت لحظه‌ای یا نزدیک به واقعیت ارائه شوند؛ به طوری که تیم نظارت بتواند به سرعت واکنش نشان دهد. همچنین، توجه به تفسیر هشدارها از منظر انسانی ضروری است. این راهبردها در کنار هم یک رویکرد جامع، پایدار و اخلاقی برای پیاده‌سازی نظارت هوشمند فراهم می‌کنند.

جدول ۶. راهبردها در مدل نظارت هوشمند

	مقولات	مقولات فرعی	کدهای استخراج‌شده از مصاحبه
راهبردها	توسعه زیرساخت داده و هوش مصنوعی	یکپارچه‌سازی داده‌ها	وجود منابع متعدد و پراکنده داده؛ نیاز به پلتفرم واحد؛ تجمیع مالی - پیمانکاری - منابع انسانی - فضایی
		استانداردسازی و کیفیت داده	پاک‌سازی داده، رفع تکرار/ابهام، استانداردهای ورودی، کیفیت داده برای ML
		مقیاس‌پذیری و امنیت زیرساخت	توان پردازشی، امنیت دسترسی، حفاظت سایبری، امکان گسترش ذخیره‌سازی
		توضیح‌پذیری و شفافیت الگوریتمی	استفاده از ابزارهای XAI، قابل فهم کردن خروجی‌ها، ایجاد گزارش‌های مدل،
	توانمندسازی انسانی فرهنگی	یکپارچگی با سیستم‌های موجود	قابلیت اتصال به سیستم‌های مالی، قراردادهای، ایجاد گزارش‌های GIS، منابع انسانی
		آموزش تحلیل داده و فهم الگوریتم	آموزش کارکنان درباره خروجی مدل‌ها؛ توسعه مهارت داده‌محور، تفسیر خروجی مدل
		تغییر نگرش و کاهش ترس از فناوری	کم کردن نگرانی از جایگزینی نیروی انسانی؛ پذیرش ابزارهای هوشمند
		تقویت نقش بازبینی انسانی	تعیین وظایف نظارتی انسانی؛ کنترل صحت هشدارها؛ ترکیب انسان - ماشین
	تنظیم‌گری و سیاستگذاری هوشمند	تقویت اخلاق داده و مسئولیت‌پذیری	آموزش رفتار مسئولانه با داده؛ اهمیت حفاظت از داده‌های شهروند
		ایجاد فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور	جایگزینی حدس و سلیقه با تحلیل داده؛ اصلاح الگوی ذهنی مدیران
		چارچوب‌های حریم خصوصی و دسترسی	دسترسی قانون‌گذاری در مالکیت داده؛ تعیین سطوح دسترسی؛ داده‌های حساس
		حسابرسی و ممیزی الگوریتمی	پایش صحت مدل؛ بررسی سوگیری؛ تست‌های دوره‌ای
طراحی شاخص‌ها و هشدارهای هوشمند	شفافیت و پاسخ‌گویی الگوریتمی	امستندسازی تصمیمات؛ گزارش‌دهی؛ قابل پیگیری بودن خروجی‌ها	
	استانداردهای عدالت الگوریتمی	کاهش تبعیض؛ تضمین بی‌طرفی؛ استانداردهای اخلاقی	
	نقش نهادهای نظارتی	نهاد ممیزی؛ نظارت مستمر بر مدل‌ها	
	تعیین پرچم‌های قرمز فساد (Red Flags)	رفتار غیرعادی، الگوهای خطر، تغییرات مشکوک قرارداد، پرداخت‌های غیرمعمول	
راهبردها	مدل‌های تشخیص ناهنجاری	الگوریتم‌های anomaly detection؛ الگوهای دورافتاده؛ تشخیص رفتار غیرمعمول	
	هشدارهای بلادرنگ یا نزدیک به واقعیت	ایجاد alert فوری؛ واکنش سریع؛ مانیتورینگ زنده	
	تفسیر انسانی هشدارها	تفکیک هشدار واقعی از نویز؛ نقش تحلیل کارشناسان	
	اولویت‌بندی و شدت هشدار	سطوح هشدار؛ تحلیل ریسک؛ درجه اهمیت	

۵- پیامدها

پیامدها نشان‌دهنده نتایج بلندمدت و کوتاه‌مدت پیاده‌سازی نظارت هوشمند هستند. مدل حاضر پیامدهای درون‌سازمانی، برون‌سازمانی، و تحول فرهنگی را شناسایی کرده است.

پیامدهای درون‌سازمانی: با اجرای سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار مبتنی بر یادگیری ماشین، سازمان قادر خواهد بود فساد، انحراف مالی، تضاد منافع و رفتار غیرعادی را سریع‌تر و مؤثرتر تشخیص دهد. این به افزایش شفافیت داخلی، کاهش تصمیم‌گیری مبتنی بر سلیقه، و افزایش تصمیم‌گیری مبتنی بر داده منجر خواهد شد. مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند به عنوان «چشم دوم» در فرایندهای بازبینی و کنترل عمل کنند، که بهبود اعتبار، کارایی و قابلیت پاسخگویی را تسهیل می‌کند.

پیامدهای برون‌سازمانی: یکی از پیامدهای مهم، افزایش اعتماد عمومی است. وقتی شهروندان، نهادهای نظارتی و رسانه‌ها ببینند که شهرداری یا سازمان عمومی از سیستم نظارتی هوشمند استفاده می‌کند، باور بیشتری به شفافیت و صحت فرایندها خواهند داشت. این به رشد مشروعیت نهادی، تقویت شاخص‌های حکمرانی هوشمند و کاهش ریسک‌های مالی عمومی منجر می‌شود. علاوه بر این، استفاده موفق از سیستم می‌تواند به الگوی الگویی در سایر نهادهای محلی و منطقه‌ای تبدیل شود.

تحول فرهنگی و یادگیری سازمانی: استفاده پایدار از نظارت هوشمند باعث می‌شود سازمان‌ها به «سازمان‌های یادگیرنده» تبدیل شوند؛ به این معنا که نه تنها فساد کاهش می‌یابد، بلکه یادگیری مداوم درون‌سازمانی (چگونگی بهبود مدل‌ها، تفسیر هشدارها، بازبینی فرایندها) صورت می‌گیرد. این رشد فرهنگی مهم است، چون نه تنها ابزار فنی بهبود می‌یابد، بلکه ذهنیت کارکنان درباره شفافیت، مسئولیت‌پذیری و پیشگیری نیز تکامل می‌یابد.

پیوند نقش یادگیری ماشین با یافته‌ها و راهبردهای مدل پیشنهادی

یافته‌های پژوهش نشان داد نارسایی‌های فنی سامانه‌های شهرداری تهران، پراکندگی و جزیره‌ای بودن داده‌ها، تأخیر در کشف تخلفات و وابستگی شدید به گزارش‌های دستی، از مهم‌ترین شرایط علی شکل‌گیری نظارت هوشمند به‌شمار می‌آیند. در پاسخ به این شرایط، یادگیری ماشین در مدل پیشنهادی پژوهش به عنوان راهبردی فناورانه و داده‌محور طراحی شده است که مستقیم به رفع این نارسایی‌ها و بهبود کارآمدی نظام نظارتی کمک می‌کند. بر اساس داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها و مشاهدات میدانی، یکی از چالش‌های اصلی شهرداری تهران، ناتوانی نظام‌های موجود در تحلیل هم‌زمان داده‌های مالی، قراردادی، منابع انسانی و شهرسازی و شناسایی ارتباطات غیرشفاف میان آن‌هاست. در این چارچوب، یادگیری ماشین به عنوان ابزار تحلیلی، امکان یکپارچه‌سازی داده‌ها و استخراج الگوهای پنهان را فراهم می‌کند و به جای نظارت پسینی، زمینه‌گذار به نظارت پیش‌نگر و مبتنی بر ریسک را مهیا می‌سازد.

در سطح راهبردی، مدل پیشنهادی نشان می‌دهد یادگیری ماشین می‌تواند در سه محور کلیدی به تحقق نظارت هوشمند در شهرداری تهران کمک کند. نخست، در اولویت‌بندی نظارت، مدل‌های یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های گذشته پروژه‌ها، قراردادهای و عملکرد واحدهای سازمانی، امکان طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس سطح ریسک فساد یا تخلف را فراهم می‌آورند. این امر به نهادهای نظارتی اجازه می‌دهد منابع محدود انسانی و مالی خود را به صورت هدفمند بر حوزه‌هایی متمرکز کنند که بیشترین احتمال بروز تخلف در آن‌ها وجود دارد؛ مسئله‌ای که در یافته‌ها به عنوان یکی از ضعف‌های جدی نظارت سنتی مطرح شده بود.

دوم، در شناسایی مصادیق عینی فساد شهری، یادگیری ماشین نقش مؤثری در کشف ناهنجاری‌های رفتاری ایفا می‌کند. برای مثال، تکرار غیرعادی برنده شدن یک پیمانکار در مناقصات خاص، تغییرات نامتعارف در برآورد هزینه پروژه‌های عمرانی، تمرکز قراردادهای در برخی مناطق شهری یا الگوهای غیرشفاف در صدور مجوزهای شهرسازی، از جمله مصادیق هستند که با استفاده از مدل‌های کشف ناهنجاری و تحلیل الگوهای رفتاری قابل شناسایی‌اند. این یافته‌ها به طور مستقیم به راهبرد طراحی شاخص‌های نظارت هوشمند متصل می‌شوند و از کلی‌گویی در سطح راهبردها جلوگیری می‌کنند.

سوم، در پشتیبانی از تصمیم‌گیری مدیریتی، یادگیری ماشین با تولید امتیازهای ریسک، هشدارهای زود هنگام و داشبوردهای تحلیلی، نقش ابزار کمکی برای مدیران و بازرسان ایفا می‌کند. مطابق یافته‌ها، یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران شهری، تأخیر در

دریافت اطلاعات معتبر و اتکای بیش از حد به گزارش‌های غیرسیستمی است. خروجی‌های مدل‌های یادگیری ماشین، این خلأ اطلاعاتی را کاهش داده و امکان مداخله به‌موقع و پیشگیرانه را فراهم می‌سازد.

در عین حال، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد مقاومت سازمانی، نگرانی‌های حقوقی و ملاحظات اخلاقی از جمله عوامل مداخله‌گر در استقرار نظارت هوشمند هستند. از این‌رو، مدل پیشنهادی بر استفاده از الگوریتم‌های نسبتاً تفسیرپذیر و حفظ نقش قضاوت انسانی تأکید دارد. یادگیری ماشین در این مدل جایگزین تصمیم‌گیر انسانی نمی‌شود، بلکه به عنوان ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری عمل می‌کند؛ به گونه‌ای که نتایج الگوریتم‌ها همواره نیازمند تأیید و تفسیر نهادهای نظارتی باشند.

در مجموع، نقش یادگیری ماشین در مدل پیشنهادی پژوهش، به طور مستقیم از دل یافته‌های میدانی استخراج شده و در قالب راهبردهایی عملیاتی برای شهرداری تهران صورت‌بندی شده است. این پیوند میان داده‌های تجربی، راهبردهای فناورانه و ملاحظات نهادی، موجب تمایز مدل حاضر از الگوهای کلی و غیر بومی می‌شود و امکان استقرار واقع‌بینانه نظارت هوشمند در مدیریت شهری تهران را فراهم می‌سازد.

ریسک‌ها و تهدیدهای به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی در نظارت هوشمند شهری

در کنار ظرفیت‌های قابل توجه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در ارتقای شفافیت و کارآمدی نظارت اداری، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد به‌کارگیری این فناوری‌ها در مدیریت شهری بدون توجه به ریسک‌ها و پیامدهای ناخواسته، می‌تواند چالش‌های جدیدی برای سلامت اداری ایجاد کند. از این‌رو، تحلیل انتقادی تهدیدهای فناوری بخشی جدایی‌ناپذیر از طراحی مدل نظارت هوشمند در شهرداری تهران است.

یکی از ریسک‌های مهم شناسایی‌شده، ایجاد فضای نظارتی - امنیتی افراطی در محیط سازمانی است. اتکای بیش از حد به سامانه‌های پایش هوشمند و رصد مداوم رفتار کارکنان می‌تواند به احساس کنترل دائمی، کاهش اعتماد سازمانی و تضعیف سرمایه اجتماعی درون سازمانی منجر شود. در چنین شرایطی، نظارت هوشمند به جای آنکه ابزاری برای پیشگیری از تخلف باشد، ممکن است به صورت یک مکانیسم تنبیهی و بازدارنده ادراک شود که پیامد آن کاهش انگیزه، خلاقیت و نوآوری کارکنان، به‌ویژه در واحدهای اجرایی شهرداری است.

ریسک دوم به سوگیری الگوریتمی و بازتولید نابرابری‌های نهادی بازمی‌گردد. مدل‌های یادگیری ماشین به‌شدت وابسته به داده‌های تاریخی هستند و در صورتی که داده‌های ورودی بازتاب‌دهنده رویه‌های ناعادلانه، تمرکز نظارت بر مناطق خاص یا سوگیری‌های نهادی گذشته باشند، الگوریتم‌ها نیز همان الگوها را بازتولید خواهند کرد. در بستر مدیریت شهری، این مسئله می‌تواند به تمرکز بیش‌ازحد نظارت بر برخی مناطق شهری، پیمانکاران یا واحدهای خاص منجر شود و خود به منبع جدیدی از بی‌عدالتی و تعارض منافع تبدیل شود.

از دیگر تهدیدهای مهم، کاهش شفافیت تصمیم‌گیری مدیریتی در صورت استفاده از مدل‌های پیچیده و غیرتفسیرپذیر است. اگرچه الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین توان بالایی در پیش‌بینی ریسک دارند، اما در غیاب سازوکارهای تبیین‌پذیری، خروجی این مدل‌ها ممکن است برای مدیران، بازرسان و حتی نهادهای نظارتی بالادستی قابل فهم نباشد. این مسئله نه تنها مسئولیت‌پذیری تصمیم‌گیران را تضعیف می‌کند، بلکه می‌تواند مشروعیت تصمیمات نظارتی را نیز زیر سؤال ببرد.

یافته‌های پژوهش همچنین به ریسک وابستگی نهادی به فناوری اشاره دارد. اتکای کامل به سامانه‌های هوش مصنوعی بدون تقویت ظرفیت تحلیلی انسانی، می‌تواند توان تشخیص کارشناسان و بازرسان را در بلندمدت تضعیف کند. در چنین شرایطی، هرگونه اختلال در داده‌ها، خطای الگوریتمی یا دستکاری ورودی‌ها می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای در نظام نظارتی شهرداری ایجاد کند.

بر این اساس، مدل پیشنهادی پژوهش بر یک رویکرد متوازن تأکید دارد که در آن هوش مصنوعی به عنوان ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری و نه جایگزین قضاوت انسانی به کار گرفته می‌شود. پیش‌بینی سازوکارهای حکمرانی الگوریتمی، نظارت انسانی مستمر، استفاده از مدل‌های نسبتاً تفسیرپذیر، تعریف خطوط قرمز اخلاقی و شفاف‌سازی منطق تصمیم‌گیری الگوریتم‌ها، از جمله راهبردهایی است که می‌تواند ریسک‌های یادشده را کنترل کرده و از تبدیل فناوری به منبع جدید تهدید سلامت اداری جلوگیری کند.

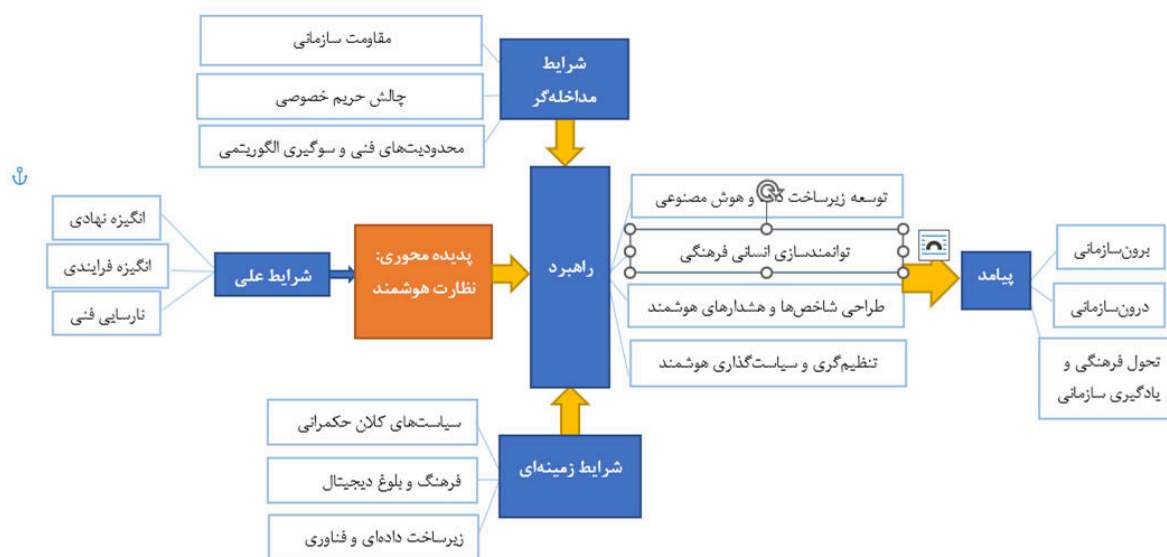
نتایج

تحلیل نظام‌مند داده‌ها در چارچوب نظریه داده‌بنیاد نشان داد گذار از الگوی سنتی نظارت اداری به نظارت هوشمند، نه یک فرایند صرفاً فناورانه، بلکه یک تحول ساختاری و سازمانی پیچیده است که در امتداد مجموعه‌ای از شرایط علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر شکل می‌گیرد. یافته‌ها نشان می‌دهند ضرورت نظارت هوشمند بیش از هر چیز ناشی از فشارهای محیطی، پیچیدگی فزاینده فرایندها، الزامات شفافیت، و ناکارآمدی روش‌های دستی و سنتی است؛ عواملی که سازمان را به سمت استفاده از ابزارهای داده‌محور و مدل‌های یادگیری ماشین سوق می‌دهند.

در عین حال، شرایط زمینه‌ای شامل زیرساخت‌های داده‌ای، فرهنگ و بلوغ دیجیتال، سیاست‌های کلان حکمرانی هوشمند و عدالت الگوریتمی به عنوان بستری عمل می‌کنند که میزان امکان‌پذیری و کیفیت پیاده‌سازی نظارت هوشمند را تعیین می‌کنند. این شرایط نشان می‌دهند موفقیت نظارت هوشمند تنها متکی بر فناوری نیست، بلکه نیازمند بلوغ داده‌ای، آمادگی فرهنگی و انسجام سیاستی است.

همچنین، شرایط مداخله‌گر همچون مقاومت سازمانی، محدودیت‌های فنی، چالش‌های توضیح‌پذیری مدل و دغدغه‌های مربوط به حریم خصوصی و حقوق داده نقش تعدیل‌کننده دارند و می‌توانند مسیر تحقق راهبردها را تسهیل یا تضعیف کنند. به بیان دیگر، این عوامل تعیین می‌کنند که راهبردهای سازمانی با چه موانع یا شتاب‌دهنده‌هایی مواجه خواهند شد و چگونه به مرحله اجرا می‌رسند.

در نهایت، راهبردهای استخراج‌شده - از توسعه زیرساخت داده و هوش مصنوعی تا توانمندسازی نیروی انسانی، تنظیم‌گری هوشمند و طراحی شاخص‌ها و هشدارهای الگوریتمی - نشان می‌دهد تحقق نظارت هوشمند مستلزم یک رویکرد جامع، چندسطحی و یکپارچه است. پیامدهای شناسایی‌شده نیز بیانگر آن است که استقرار صحیح این نوع نظارت می‌تواند به بهبود شفافیت، ارتقای کارآمدی، افزایش پاسخ‌گویی، کاهش انحرافات، و تقویت اعتماد عمومی منجر شود. این مدل پارادایمی می‌تواند به عنوان یک نقشه‌راه مفهومی برای سیاستگذاران و مدیران عمل کند تا مسیر توسعه و استقرار نظارت هوشمند را با درک عمیق‌تری از عوامل مؤثر و موانع اجرایی آن طراحی کنند.



شکل ۱. مدل نظارت هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین در مدیریت شهری

محدودیت‌ها و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

با وجود دستاوردهای نظری و تحلیلی پژوهش حاضر در طراحی یک مدل بومی نظارت هوشمند برای شهرداری تهران، این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که می‌تواند مبنای جهت‌دهی به پژوهش‌های آتی قرار گیرد. نخست آنکه این پژوهش

با رویکرد کیفی و نظریه زمینه‌ای انجام شده و تمرکز آن بر استخراج مفاهیم، مقوله‌ها و روابط مفهومی از داده‌های میدانی بوده است؛ از این‌رو، نتایج آن به طور مستقیم به آزمون تجربی مدل یا پیاده‌سازی عملی الگوریتم‌های یادگیری ماشین نپرداخته است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده در اولویت نخست، به اعتبارسنجی تجربی مدل ارائه‌شده از طریق داده‌های واقعی شهرداری‌ها و به‌کارگیری روش‌های کمی، یادگیری ماشین یا مدل‌های ترکیبی کیفی - کمی بپردازند. دوم، محدودیت دسترسی به داده‌های یکپارچه، باکیفیت و قابل استفاده تحلیلی در سطح مدیریت شهری، یکی از چالش‌های اساسی این پژوهش بوده است. ادبیات بین‌المللی نشان می‌دهد موفقیت سیستم‌های نظارت هوشمند بیش از هر چیز به بلوغ داده‌ای، استانداردسازی، و یکپارچگی بین‌سیستمی وابسته است. از این‌رو، در اولویت دوم، پژوهش‌های آتی می‌توانند بر سنجش آمادگی داده‌محور و نهادی شهرداری‌ها، طراحی شاخص‌های بلوغ هوش مصنوعی و تحلیل موانع فنی و سازمانی استقرار نظارت هوشمند تمرکز کنند. سوم، پژوهش حاضر اگرچه به ابعاد نهادی و فرایندی نظارت هوشمند توجه داشته است، اما بررسی تفصیلی ابعاد اخلاقی، حقوقی و مسئولیت‌پذیری الگوریتم‌ها در دامنه آن قرار نداشته است. با توجه به تأکید مطالعات خارجی بر مخاطراتی نظیر سوگیری الگوریتمی، نقض حریم خصوصی و ابهام در مسئولیت تصمیمات خودکار، پیشنهاد می‌شود در اولویت سوم، پژوهش‌های آینده به چارچوب‌های حکمرانی مسئولانه هوش مصنوعی در مدیریت شهری پرداخته و سازوکارهای شفافیت، حسابرسی الگوریتمی و پاسخ‌گویی نهادی را بررسی کنند. چهارم، این پژوهش عمدتاً از منظر درون‌سازمانی به نظارت هوشمند پرداخته و نقش ذی‌نفعان بیرونی، شهروندان، رسانه‌ها و نهادهای نظارتی مستقل به صورت محدود مورد توجه قرار گرفته است. در حالی که ادبیات جهانی نشان می‌دهد پذیرش و اثربخشی سیستم‌های هوشمند نظارتی به‌شدت تحت تأثیر اعتماد عمومی و مشارکت ذی‌نفعان است. از این‌رو، در اولویت چهارم، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی به بررسی نقش مشارکت شهروندی، اعتماد نهادی و شفافیت عمومی در موفقیت نظارت هوشمند در مدیریت شهری بپردازند. در نهایت، پژوهش حاضر بر یادگیری ماشین به عنوان فناوری محوری تمرکز داشته و به هم‌افزایی آن با فناوری‌های مکمل کمتر پرداخته است. با توجه به شواهد بین‌المللی، ترکیب یادگیری ماشین با فناوری‌هایی نظیر تحلیل شبکه پیشرفته، اینترنت اشیا، بلاک‌چین و پردازش داده‌های بلادرنگ می‌تواند ظرفیت‌های نظارتی بسیار گسترده‌تری ایجاد کند. بنابراین، در اولویت‌های بعدی، تحقیقات آینده می‌توانند به مدل‌های چندفناوری نظارت هوشمند و سنجش اثربخشی آن‌ها در بستر مدیریت شهری ایران بپردازند. در مجموع، این محدودیت‌ها نه‌تنها از ارزش یافته‌های پژوهش حاضر نمی‌کاهند، بلکه مسیرهای روشنی برای توسعه دانش نظری و کاربردی در حوزه نظارت هوشمند شهری ترسیم می‌کنند و می‌توانند مبنای مطالعات تکمیلی و سیاست‌گذاری‌های اجرایی آینده قرار گیرند.

منابع

1. Kumar S, Verma AK, Mirza A. Artificial Intelligence-Driven Governance Systems: Smart Cities and Smart Governance. In 2024. p. 73–90.
2. Ahmad K, Elahi M KD. Smart Governance in Pakistan: (Re-) Thinking Bureaucratic Efficiency through AI Integration Authors Kafeel Ahmad. Crit Rev Soc Sci Stud. 2025 May 27;3(2):1684-1700.
3. Ouaiassa M, Ouaiassa M, Nadifi Z, El Himer S, Al Masmoudi Y, Kartit A. A framework for cyber threat modeling and risk assessment in smart city environments. Front Comput Sci. 2025 Jul 22;7.
4. Wang P. On Defining Artificial Intelligence. J Artif Gen Intell. 2019 Jan 1;10(2):1–37.
5. Kobis N, Starke C, Rahwan I. Artificial Intelligence as an Anti-Corruption Tool (AI-ACT) -- Potentials and Pitfalls for Top-down and Bottom-up Approaches. 2021.
6. Nai R, Sulis E, Meo R. Public Procurement Fraud Detection and Artificial Intelligence Techniques: a Literature Review. In: CEUR Workshop Proceedings. 2022.
7. Poudel N. The Impact of Big Data-Driven Artificial Intelligence Systems on Public Service Delivery in Cloud-Oriented Government Infrastructures. J Artif Intell Mach Learn Cloud Comput Syst [Internet]. 2024 Nov 7 [cited 2026 Jan 29];8(11):13–25. Available from: <https://epochjournals.com/index.php/JAIMLCCS/article/view/2024-11-07>
8. Cebulla A, Szpak Z, Knight G. Preparing to work with artificial intelligence: assessing WHS when using AI in the workplace. Int J Work Heal Manag. 2023 Jul 28;16(4):294–312.
9. Ali AlShehail O, Khan M, Ajmal M. Total quality management and sustainability in the public service sector: the mediating effect of service innovation. Benchmarking An Int J [Internet]. 2022 Feb 10;29(2):382–410. Available from: <http://www.emerald.com/bij/article/29/2/382-410/513476>
10. Ji H, Alfarraj O, Tolba A. Artificial Intelligence-Empowered Edge of Vehicles: Architecture, Enabling Technologies, and Applications. IEEE Access [Internet]. 2020;8:61020–34. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9047892/>
11. Nai R, Meo R, Morina G, Pasteris P. Public tenders, complaints, machine learning and recommender systems: a case study in public administration. Comput Law Secur Rev [Internet]. 2023 Nov 1 [cited 2026 Jan 29];51. Available from: https://www.researchgate.net/publication/374156786_Public_tenders_complaints_machine_learning_and_recommender_systems_a_case_study_in_public_administration_Public_procurement_Legal_prediction_Complaint_detection_Knowledge_discovery_Natural_language_pr
12. Ash E, Galletta S, Giommoni T. A Machine Learning Approach to Analyze and Support Anti-Corruption Policy Standard-Nutzungsbedingungen. 2021 [cited 2026 Jan 29]; Available from: www.RePEc.org
13. Aldana A, Falcón-Cortés A, Larralde H. A machine learning model to identify corruption in México's public procurement contracts. 2022.
14. Schneider dos Santos E, Machado dos Santos M, Castro M, Tyska Carvalho J. Detection of fraud in public procurement using data-driven methods: a systematic mapping study. EPJ Data Sci [Internet]. 2025 Jul 22;14(1):52. Available from: <https://epjdatascience.springeropen.com/articles/10.1140/epjds/s13688-025-00569-3>
15. Baradaran Nasiri, H., & Rahpeima Sarshekheh, M. Presenting an administrative corruption model using an artificial neural network approach in a governmental organization with a jurisprudential perspective: A case study of Iran Insurance. In The 8th International Conference on Islamic Sciences, Religious Studies and Law, 2022. Retrieved from [https://civilica.com/doc/1666362/\(in_Persian\)](https://civilica.com/doc/1666362/(in_Persian))
16. Torabi, M., & Rajabi Farjad, H. Predictive artificial intelligence inspection model for corruption and risk detection. Quarterly Journal of Supervision and Inspection, 2024. Retrieved from [https://civilica.com/doc/2068732/\(in_Persian\)](https://civilica.com/doc/2068732/(in_Persian))
17. Gamarmakarbi, Z., & Amadi, M. Evaluating the role of artificial intelligence in transparency and prevention of administrative corruption: A case study of the Inspection Organization. In The 21st International Conference on Management Research and Humanities in Iran, 2025. Retrieved from [https://civilica.com/doc/2398698/\(in_Persian\)](https://civilica.com/doc/2398698/(in_Persian))

18. Abedzadeh, M., Mehrabadi, R., & Kamali Janfada, B. Artificial intelligence as a tool for combating corruption and promoting transparency, 2022. (*in Persian*)
19. Alizadeh, R., Parchami, J., & Hamidi, M. Innovation through the use of artificial intelligence in smart city management, 2025. (*in Persian*)
20. Poltoratskaia V, Fazekas M. Data Analytics for Anti-Corruption in Public Procurement. In: Routledge Handbook of Public Procurement Corruption [Internet]. London: Routledge; 2024. p. 42–59. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781003220374/chapters/10.4324/9781003220374-6>
21. Salazar A, Pérez JF, Gallego J. VigIA: prioritizing public procurement oversight with machine learning models and risk indices. Data Policy [Internet]. 2024 Dec 20;6:e75. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S263232492400083X/type/journal_article
22. Zinnbauer D. Artificial intelligence in anti-corruption – a timely update on AI technology. 2025;
23. Strauss A CJ. Techniques and procedures for developing grounded theory. 1998.



Comparative Evaluation of Traffic Calming Measures Effectiveness in Reducing Vehicle Speeds (A Field Study in Tehran)

Hassan Khaksar^{1*} | Payam Moeini²

1. Corresponding Author, Assistant Professor of Civil Engineering, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: h.khaksar@iau-tnb.ac.ir
2. Master of Science in Road Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Email: Paiammoeini@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 28 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 28 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Traffic calming,
Speed reduction,
Urban safety,
T-test,
Tehran streets.

ABSTRACT

Traffic calming measures are widely used in urban streets to reduce vehicle speeds and improve road safety. This study evaluates the effectiveness of several traffic calming measures implemented in Tehran, including plastic speed humps, sinusoidal speed humps, median islands, pavement treatments, and rumble strips. Vehicle speeds were collected under free-flow traffic conditions using laser speed measurement devices. A before–after analysis framework was adopted, and independent sample t-tests were used to compare vehicle speeds before and at the location of each traffic calming measure. The results indicate that plastic speed humps, plastic speed humps combined with median islands, and sinusoidal speed humps produced the greatest reductions in vehicle speed. In contrast, rumble strips did not show statistically significant effects on speed reduction. The findings also demonstrate that speed reduction generally begins before the installation point and gradually recovers after passing the calming device. Overall, the study confirms that properly designed traffic calming measures can effectively reduce operating speeds and improve urban traffic safety. Combined calming strategies were found to be more effective than isolated measures. The results can support evidence-based decision-making for selecting suitable traffic calming measures in urban streets.

Cite this article: Khaksar, H. & Moeini, P. (2026). Comparative Evaluation of Traffic Calming Measures Effectiveness in Reducing Vehicle Speeds (A Field Study in Tehran). *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 283-298. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.577927.1094>



© Hassan Khaksar, Payam Moeini
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.577927.1094>

Introduction

Excessive vehicle speed is one of the major causes of severe urban traffic crashes, particularly those involving pedestrians and cyclists. Traffic calming measures are commonly implemented to reduce operating speeds and improve road safety in urban streets. Although many traffic calming devices have been used in Tehran, limited studies have quantitatively evaluated their effectiveness under real traffic conditions. Therefore, this study aims to assess and compare the effectiveness of different traffic calming measures in reducing vehicle speeds in Tehran.

Materials and Methods

This study applied a before–after evaluation framework to investigate the effectiveness of selected traffic calming measures, including plastic speed humps, sinusoidal speed humps, rumble strips, pavement treatments with median islands, and plastic speed humps combined with median islands. Vehicle speeds were measured using laser speed detection devices under free-flow traffic conditions. Speed observations were collected at several points before, at, and after each traffic calming measure. Only passenger vehicles with sufficient headway were included in the analysis to minimize traffic

interaction effects. Statistical analyses included descriptive analysis, Levene's variance test, and independent sample t-tests to evaluate the significance of speed reductions.

Results

The results show that most traffic calming measures significantly reduced vehicle operating speeds. Plastic speed humps and plastic speed humps combined with median islands demonstrated the highest effectiveness, followed by sinusoidal speed humps and pavement treatments with median islands. Vehicle speeds generally began to decrease approximately 60 meters before the calming measure and reached minimum values at the installation point. After passing the device, speeds gradually increased again. Rumble strips showed the lowest effectiveness and did not produce statistically significant speed reductions.

Discussion and Conclusion

The findings indicate that traffic calming measures can effectively reduce vehicle speeds and improve urban traffic safety. Combined calming strategies generally performed better than isolated measures. The study also suggests that rumble strips should mainly be used as warning devices rather than standalone speed reduction measures. Proper geometric design, installation standards, and roadway compatibility are important factors affecting the performance of traffic calming measures. Overall, the results provide useful guidance for selecting effective traffic calming strategies in urban streets and support evidence-based traffic safety planning in Tehran.



ارزیابی تطبیقی اثربخشی ابزارهای آرامسازی ترافیک در کاهش سرعت وسایل نقلیه (مطالعه میدانی خیابان‌های تهران)

حسن خاکسار^{۱*} | پیام معینی^۲

۱. نویسنده مسئول، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران. رایانامه: H.khaksar@iau-tmb.ac.ir

۲. کارشناس ارشد راه و ترابری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: Paiammoeni@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ‌های مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱</p> <p>کلیدواژه: اثرسنجی اقدامات آرامسازی، آزمون t، کاهش سرعت.</p>	<p>در دهه‌های اخیر، با توسعه فناوری‌های نوین و گسترش سبک زندگی ماشینی در شهرها، امکان جابه‌جایی در معابر با سهولت و آزادی بیشتری فراهم شده است. این افزایش تردد و رشد سرعت سفرهای درون‌شهری موجب بالا رفتن تعداد تصادفات به‌ویژه در معابر شهری شده است. سرعت غیرمجاز از عوامل اصلی بروز سوانح جرحی و فوتی به شمار می‌رود و به همین دلیل، مدیران شهری همواره تلاش کرده‌اند با به‌کارگیری ابزارهای آرامسازی، جریان ترافیک را ایمن‌تر کنند. راهکارهای آرامسازی ترافیک معمولاً در معابر شریانی، جمع‌وپخش‌کننده و محلی اجرا می‌شوند و هدف آن‌ها، کاهش سرعت وسایل نقلیه و ایجاد محیطی امن‌تر برای کاربران آسیب‌پذیر است. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی و سنجش میزان اثربخشی انواع اقدامات آرامسازی ترافیک در شهر تهران است. برای این منظور، از آزمون t استفاده شده و میانگین سرعت وسایل نقلیه در نقطه‌ای پیش از محل اجرای اقدام (حدود ۱۰۰ متر قبل) با سرعت در محل اجرای ابزار آرامسازی مقایسه شده است. نتایج آزمون نشان می‌دهد به‌ترتیب «سرعت‌گیر پلاستیکی»، «سرعت‌گیر پلاستیکی همراه با جزیره میانی»، «سرعت‌کاه قوسی»، و «سنگفرش همراه با جزیره میانی» بیشترین میزان کاهش سرعت را ایجاد کرده‌اند. در مقابل، «نوار لرزاننده» تأثیری معنادار در کاهش سرعت نداشته و بی‌اثر تشخیص داده شده است.</p>

استناد: خاکسار، حسن و معینی، پیام (۱۴۰۵). ارزیابی تطبیقی اثربخشی ابزارهای آرامسازی ترافیک در کاهش سرعت وسایل نقلیه (مطالعه میدانی خیابان‌های تهران). *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۲۸۳-۲۹۸.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.577927.1094>

© حسن خاکسار، پیام معینی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.577927.1094>



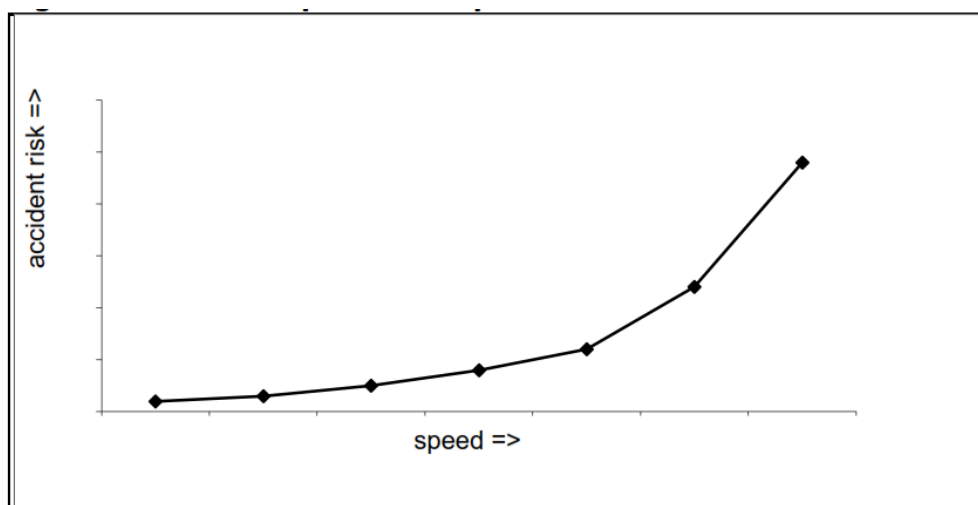
مقدمه

در سال‌های اخیر و هم‌زمان با رشد فناوری‌های نوین و گسترش سبک زندگی ماشینی در شهرها، امکان تردد در معابر شهری با سهولت و آزادی بیشتری فراهم شده است. با وجود این، افزایش تحرک و بالا رفتن سرعت سفرهای درون‌شهری، تعداد تصادفات نیز در بسیاری از شهرها رشد قابل توجهی داشته است. بدیهی است که در چنین شرایطی ارائه راهکارهای علمی و عملی که بتواند از وضعیت موجود بیشترین بهره را ببرد و به حفاظت از جان و اموال کاربران کمک کند، امری ضروری به شمار می‌آید. در دهه‌های گذشته مطالعات متعددی در زمینه تصادفات، سازوکار شکل‌گیری آن‌ها، پیش‌بینی فراوانی سوانح و ارتقای ایمنی راه‌ها انجام شده است. اغلب این پژوهش‌ها، سرعت را مهم‌ترین عامل بروز تصادفات و به‌ویژه سوانح جرحی و فوتی معرفی کرده‌اند. تردد وسایل نقلیه با سرعت‌های بالا در خیابان‌های شهری پیامدهای نامطلوبی ایجاد می‌کند که از جمله آن‌ها می‌توان به کاهش ایمنی، کاهش رغبت افراد به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری (به‌خصوص در میان گروه‌های آسیب‌پذیر)، کاهش تعاملات اجتماعی، و افزایش آلودگی هوا و آلودگی صوتی اشاره کرد. سهم مهمی از تلفات ناشی از تصادفات رانندگی، نتیجه سرعت غیرمجاز و نامناسب وسایل نقلیه است. کاهش سرعت حرکت خودروها می‌تواند به شکل مؤثری میزان وقوع تصادفات و شدت صدمات آن را کاهش دهد. هرچه سرعت بیشتر باشد، زمان واکنش و امکان توقف برای راننده کمتر می‌شود؛ برای نمونه، یک خودرو با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت به حدود ۳۰ متر فاصله برای توقف نیاز دارد، در حالی که با سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت این فاصله به کمتر از ۲۰ متر کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، افزایش سرعت رابطه مستقیمی با شدت برخورد، به‌ویژه برای کاربران آسیب‌پذیر مانند عابران پیاده و دوچرخه‌سواران دارد. احتمال زنده ماندن عابر در برخورد با وسیله نقلیه‌ای با سرعت ۳۰ کیلومتر بر ساعت حدود ۹۰ درصد است، اما با افزایش سرعت به ۴۵ کیلومتر این احتمال به کمتر از ۵۰ درصد و در سرعت ۸۰ کیلومتر تقریباً به صفر می‌رسد. مدیریت سرعت از طریق مجموعه‌ای از سیاست‌ها، ابزارها و مداخلات امکان‌پذیر است. سرعت تردد پدیده‌ای چندبعدی است که به عواملی همچون فرهنگ رانندگی، رفتار افراد، طراحی هندسی معبر، عملکرد وسایل نقلیه، شرایط محیطی و آب‌وهوایی، محدودیت‌های سرعت تعیین‌شده، نحوه اعمال قانون و سیاستگذاری‌های ترافیکی وابسته است. برای موفقیت در مدیریت سرعت، هم‌افزایی سه حوزه مهندسی، آموزش و اعمال قانون ضرورت دارد و همکاری نهادها و دستگاه‌های مختلف را می‌طلبد. در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که حدود ۹۰ درصد تصادفات منجر به فوت در آمریکا با عبور عرضی عابران، تصادفات مرتبط با دوچرخه و برخوردها در تقاطع‌ها مرتبط بوده و حدود ۳۰ درصد تصادفات فوتی نیز مستقیم ناشی از سرعت بالا بوده است. به دلیل تأثیرگذاری عوامل متعدد بر سرعت حرکت رانندگان، شناسایی این عوامل و بررسی نقش هر یک در کاهش سرعت ضروری است. آرام‌سازی ترافیک به عنوان مجموعه‌ای از مداخلات فیزیکی و مدیریتی، با هدف کاهش سرعت وسایل نقلیه، تعدیل رفتار رانندگان و بهبود شرایط برای کاربران آسیب‌پذیر به کار می‌رود. این اقدامات می‌توانند به صورت مستقل یا ترکیبی موجب کاهش سرعت، کاهش تقاضای سفر و کاهش تداخل‌های ترافیکی شوند. با این حال، در برخی موارد ممکن است آثار جانبی مانند محدودیت دسترسی ساکنان، کاهش کارایی وسایل نقلیه اضطراری و حمل‌ونقل عمومی یا افزایش هزینه‌های نگهداری معابر را به همراه داشته باشند. همچنین، در مواردی موجب انتقال جریان ترافیک به معابر مجاور می‌شوند که این موضوع نیز پیامدهای خاص خود را دارد.

در معابر شریانی، جمع‌وپخش‌کننده و محلی شهری، بخش عمده‌ای از تصادفات منجر به جرح و فوت عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و موتورسواران رخ می‌دهد. بررسی آمار تصادفات درون‌شهری تهران نیز نشان می‌دهد بیشترین قربانیان تصادفات ترافیکی را عابران تشکیل می‌دهند و عامل اصلی در بخش عمده این حوادث، سرعت غیرمجاز وسایل نقلیه است. از این رو، استفاده از ابزارهای آرام‌سازی ترافیک در این معابر با هدف کاهش سرعت و ارتقای ایمنی کاربران آسیب‌پذیر امری ضروری است. انتخاب نوع مناسب این اقدامات باید با در نظر گرفتن عواملی همچون توپوگرافی، ساختار شبکه، عرض سواره‌رو، پارک حاشیه‌ای، دسترسی‌های محلی، ویژگی‌های ترافیک، نوع خودروها، ملاحظات مربوط به ناوگان عمومی و امدادی، میزان حضور عابران و دوچرخه‌سواران، شرایط اقلیمی، و ویژگی‌های جمعیتی و اجتماعی انجام شود. در بافت‌های تاریخی نیز استفاده از اقدامات آرام‌سازی با هدف کاهش سرعت و کاهش تداخل میان خودروها و عابران رواج دارد، اما ضروری است این مداخلات به

نحوی طراحی شوند که هویت و ارزش‌های تاریخی بافت را مخدوش نکنند. هرچند بسیاری از این اقدامات برای بهبود شرایط خیابان‌های موجود پیشنهاد می‌شوند، اما می‌توان در طراحی‌های جدید شهری و توسعه معابر آینده نیز از اصول آرامسازی بهره برد. ارزیابی میزان تغییرات سرعت و تصادفات پس از اجرای اقدامات ایمنی از مهم‌ترین مراحل چرخه مدیریت ایمنی به شمار می‌رود. به طور تقریبی، می‌توان گفت که افزایش سرعت به میزان ۱ کیلومتر بر ساعت به ۳ درصد افزایش تصادفات منجر خواهد شد. هرچند در عمل رابطه بسیار پیچیده است و تعیین رابطه دقیق به پارامترهای متعددی وابسته است. بر اساس روابط انرژی و داده‌های تجربی، رابطه ۱ برای شدت تصادفات تبیین شده است. در این رابطه A2 تعداد جراحات‌های بعد از تغییر سرعت است. A1 تعداد جراحات‌ها قبل از تغییر سرعت و V1 و V2 هم به ترتیب بیانگر سرعت اولیه و ثانویه خودرو هستند [۱].

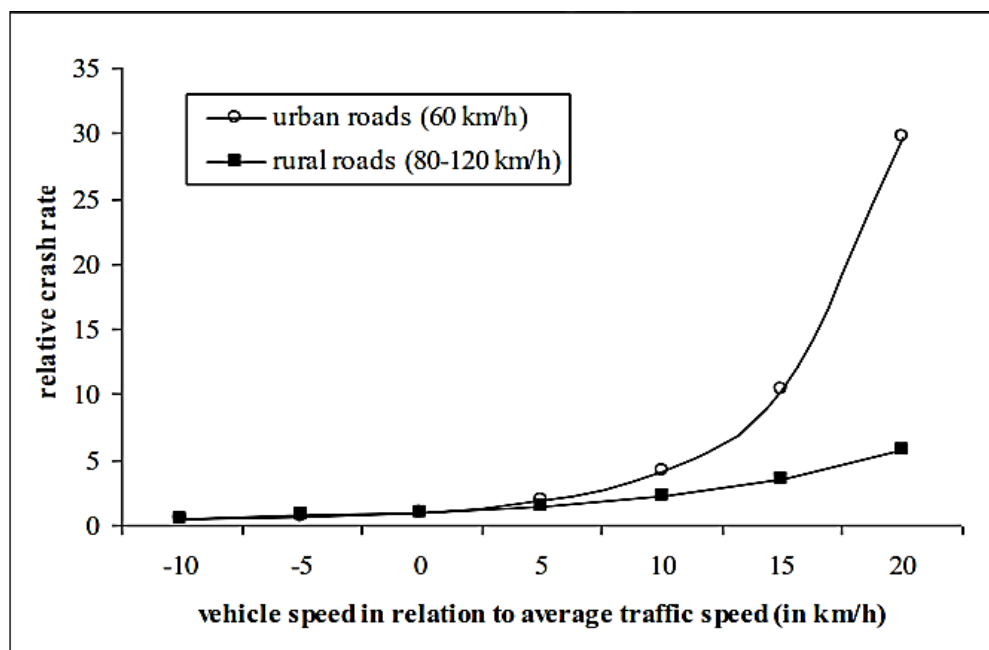
$$A_2 = A_1 \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \quad (1)$$



شکل ۱. ارتباط بین سرعت و ریسک تصادفات [۱]

بالا بودن تفاوت سرعت‌ها به افزایش احتمال وقوع تصادفات منجر خواهد شد. دلیل این موضوع، غیرقابل پیش‌بینی شدن رفتار رانندگان، افزایش مانورهای سبقت و ... است. این موضوع در مطالعات گذشته تأیید شده است. الویک در یک کار تحقیقاتی ۱۳ مطالعه در خصوص اثرات واریانس سرعت‌ها را مورد بررسی قرار داده است. اغلب این مطالعات ارتباط مثبت و معناداری بین واریانس سرعت تردد و ریسک تصادفات گزارش کرده‌اند هر چند در روابط ارائه‌شده تفاوت‌های جزئی وجود داشته است. در مطالعات یادشده از روش‌های مختلفی استفاده شده است و مقایسه دقیق و جزئی نتایج آن‌ها امکان‌پذیر نیست. به بیانی، باید به این نکته اشاره داشت که ریسک تصادفات برای راننده‌های با سرعت بالاتر بیشتر است. تعدادی از مطالعات به بررسی ریسک تصادفات رانندگان سریع پرداخته‌اند. این مطالعات به مقایسه سرعت رانندگان درگیر در تصادف با متوسط سرعت تردد رانندگان در معبر پرداخته‌اند. بر اساس خروجی‌های این مطالعات با افزایش واریانس سرعت‌ها شدت تصادفات افزایش یافته است. این موضوع در شکل ۲ نشان داده شده است [۲].

برای مدیریت سرعت تردد خودروها سیاست‌ها و ابزارهای متنوعی وجود دارد. از طرفی، سرعت تردد یک مسئله پیچیده است که ناشی از شرایط مختلف نظیر فرهنگ، رفتار راننده، عملکرد خودرو، طراحی معبر، مشخصات ترافیک، شرایط آب و هوایی، محدودیت سرعت اعلام شده، استراتژی‌های اعمال قانون و تصمیمات و سیاست‌های قانون‌گذار است. برای موفقیت در یک طرح مدیریت سرعت لازم است اقدامات مهندسی، جراثم و آموزش اجرا شوند. این موضوع نیازمند همکاری و پیگیری گروه‌های مختلفی است. بر اساس مطالعات پیشین، گذر عرضی عابران پیاده، تصادفات مربوط به دوچرخه و تصادفات تقاطع‌ها در ۹۰ درصد تصادفات منجر به فوت در امریکا نقش داشته‌اند. همچنین، حدود ۳۰ درصد تمام تصادف‌های فوتی ناشی از سرعت بالا بوده است.



شکل ۲. ارتباط بین واریانس سرعت و شدت تصادفات در معابر شهری [۲]

تعریف مسئله و اهداف تحقیق

با وجود گسترش اجرای ابزارهای آرام‌سازی ترافیک در معابر شهری تهران، یکی از چالش‌های اساسی در مدیریت ترافیک آن است که هنوز مشخص نیست کدامیک از این اقدامات بیشترین تأثیر را بر کاهش سرعت وسایل نقلیه دارند و کدامیک از نظر هزینه - اثربخشی، بهره‌وری و پیامدهای ایمنی برتری دارند. در بسیاری از مناطق و نواحی شهری، انتخاب نوع ابزار آرام‌سازی عمدتاً بر مبنای تجربه کارشناسان محلی، توصیه‌های کلی آیین‌نامه‌ای و رویکردهای سلیقه‌ای انجام می‌شود، نه بر پایه مطالعات تحلیلی و داده‌محور مبتنی بر ارزیابی قبل و بعد از اجرا. این وضعیت موجب شده تا کارایی واقعی اقداماتی نظیر سرعت‌گیر، سرعت‌کاه قوسی، جزایر میانی، نوار لرزاننده و مصالح سنگفرش در کاهش سرعت تردد مشخص نباشد و در مواردی، امکان اتلاف منابع، مکان‌یابی نادرست یا انتخاب ابزاری با اثر اندک وجود داشته باشد. در این شرایط، ضرورت انجام پژوهشی جامع و میدانی که بتواند اثر واقعی هر ابزار آرام‌سازی را در کاهش سرعت وسایل نقلیه در شرایط واقعی معابر تهران اندازه‌گیری کند، بیش از پیش احساس می‌شود. هدف این پژوهش آن است که با بهره‌گیری از سنجش سرعت در نقاط مختلف - قبل، محل و بعد از اجرای اقدام آرام‌سازی - و تحلیل آماری دقیق، میزان تأثیرگذاری هر یک از ابزارها را مشخص کرده و از میان آن‌ها، گزینه‌هایی را که بالاترین کارایی و بیشترین کاهش سرعت را ایجاد می‌کنند، شناسایی کند. چنین مطالعه‌ای می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری آتی برای انتخاب ابزارهای استاندارد، حذف موارد ناکارآمد، و هدایت منابع مالی به سمت مداخلات مؤثرتر در حوزه ایمنی شهری باشد. بر این اساس، اهداف اصلی این پژوهش به صورت زیر تدوین می‌شود: شناسایی و مستندسازی انواع ابزارهای آرام‌سازی ترافیک مورد استفاده در سطح شهر تهران از جمله سرعت‌گیرها، سرعت‌کاه‌ها، گذرگاه‌های برجسته، نوارهای لرزاننده، جزایر میانی و سایر اقدامات متداول یا محلی. اندازه‌گیری سرعت وسایل نقلیه در معابر منتخب پیش از اجرای اقدامات آرام‌سازی و پس از آن به منظور تحلیل میزان کاهش سرعت و تعیین اثربخشی نسبی هر ابزار. تحلیل سرعت عملکردی در سه مقطع مکانی شامل نقطه قبل از اقدام، محل اجرای اقدام و نقطه بعد از اجرای اقدام برای درک دقیق‌تر الگوی کاهش سرعت و رفتار رانندگان در مواجهه با هر ابزار آرام‌سازی. انتخاب و معرفی مؤثرترین ابزارهای آرام‌سازی بر اساس شاخص‌های اثربخشی ایمنی شامل میزان کاهش سرعت، ثبات اثر در فاصله پس از اقدام، سازگاری با محیط شهری و قابلیت به‌کارگیری گسترده در شبکه معابر تهران.

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی به بررسی اثر ابزارهای آرامسازی ترافیک و مداخلات فیزیکی بر سرعت وسایل نقلیه و ایمنی کاربران راه پرداخته‌اند. در بسیاری از این مطالعات، به کارگیری تجهیزات فیزیکی نظیر سرعت‌کاه‌ها، سرعت‌گیرها، گذرگاه‌های برجسته و سایر طرح‌های آرامسازی، به عنوان یکی از روش‌های مؤثر برای مدیریت سرعت در معابر شهری مطرح شده است. رحیمی و عباسی با تحلیل وضعیت موجود سرعت‌کاه‌ها در کشور و مقایسه آن با تجربیات جهانی، نتیجه گرفتند که عملکرد بسیاری از این تجهیزات در ایران به دلیل طراحی و نصب غیر استاندارد، با مشکلات جدی همراه است [۳]. عبدالواحد و هاشم با بررسی سرعت خودروها در دو شهر تاحتا و جرجا در مصر نشان دادند سرعت‌کاه‌ها باعث کاهش کوتاه‌مدت سرعت می‌شوند، اما در برخی مواقع به دلیل تخریب روسازی و رفتار نامنظم رانندگان، اثر پایدار ندارند [۴]. گیتلمن و همکاران با تحلیل سرعت عبوری در هشت گذرگاه عابر، گزارش کردند که اجرای گذرگاه برجسته سرعت عملیات رانندگان را تا ۳۵ درصد کاهش می‌دهد و اثر معناداری در بهبود ایمنی دارد [۵]. مورنو و گارسیا با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه نشان دادند یکنواختی سرعت در مسیرهای دارای سرعت‌گیر کمتر است و تراکم تجهیزات آرامسازی نقش مهمی در کنترل سرعت‌های غیرمجاز دارد [۶]. حسنی‌نسب و همکاران نیز با استفاده از آزمون‌های آماری نشان دادند نصب سرعت‌کاه در شرایط جریان آزاد، تفاوت معناداری میان سرعت قبل و بعد از محل نصب ایجاد می‌کند [۷]. مطالعات جدیدتر نیز اثرات چندبعدی اقدامات آرامسازی را بررسی کرده‌اند. برای مثال، در یک پژوهش نظام‌مند نشان داده شده است که آرامسازی ترافیک علاوه بر کاهش سرعت و تصادفات، سبب بهبود کیفیت زندگی، کاهش سروصدا و افزایش حرکت پیاده می‌شود [۸]. باتومن و همکاران با تحلیل داده‌های مکانی - زمانی به این نتیجه رسیدند که اقدامات آرامسازی در مناطق مسکونی باعث کاهش معنادار شدت آسیب‌ها در تصادفات می‌شود [۹]. نتایج مطالعه آمبروس و همکاران نیز نشان داد هندسه سرعت‌کاه‌ها (ارتفاع، شیب و فاصله‌گذاری) تأثیر چشمگیری بر سرعت عملکردی دارد و طراحی غیراستاندارد می‌تواند رفتارهای ناخواسته رانندگان ایجاد کند [۱۰]. از سوی دیگر، نتایج پژوهش شاولی و همکاران نشان داد ترکیب آرامسازی فیزیکی با فناوری‌های نظارتی مانند دوربین‌های کنترل سرعت، اثر هم‌افزا دارد و سرعت‌های غیرمجاز را به طور پایدار کاهش می‌دهد [۱۱]. مرکز فدرال راه آمریکا (FHWA) نیز در چندین مطالعه گزارش کرده است که استفاده از سرعت‌گیرهای استاندارد می‌تواند سرعت ۸۵مین صدک را در محدوده‌های مسکونی بین ۸ تا ۱۵ کیلومتر بر ساعت کاهش دهد و یکی از ابزارهای مؤثر ایمنی عابر پیاده محسوب می‌شود [۱۲ - ۱۴]. مطالعات میدانی جدید در کشورهای درحال توسعه (مانند غنا، کنیا و هند) نیز بیانگر آن است که سرعت‌گیرهای استاندارد شده می‌توانند تا ۴۰ درصد از تصادفات عابر پیاده بکاهند [۱۵ - ۱۶]. همچنین، مطالعات مروری جدید نشان می‌دهد فاصله‌گذاری مناسب بین سرعت‌کاه‌ها، عاملی تعیین‌کننده برای حفظ سرعت یکنواخت و کاهش ترمزهای ناگهانی است [۱۷]. به طور کلی، مرور نتایج پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد تجهیزات آرامسازی یکی از روش‌های مؤثر کاهش سرعت هستند، استاندارد بودن هندسه و محل نصب نقش کلیدی دارد و ترکیب آرامسازی با سایر اقدامات ایمنی نتایج بهتری ایجاد می‌کند.

روش پژوهش

فرایند اثربخشی اقدامات آرامسازی ترافیک در این پژوهش بر اساس فلوچارت ارائه‌شده در شکل مربوطه تدوین شده و گام‌به‌گام تشریح می‌شود. در گام نخست و دوم، مفاهیم پایه، اهداف آرامسازی ترافیک و همچنین، انواع اقدامات رایج در شبکه معابر شهری مورد بررسی قرار گرفت. آرامسازی ترافیک در واقع مجموعه‌ای از مداخلات کالبدی و مدیریتی است که با کاهش آثار منفی سرعت بالای وسایل نقلیه، به اصلاح رفتار رانندگان و ارتقای شرایط ایمنی کاربران آسیب‌پذیر - به‌ویژه عابران پیاده و دوچرخه‌سواران - کمک می‌کند. اجرای این اقدامات بیشتر در معابر شریانی، جمع و پخش‌کننده و محلی صورت می‌گیرد و هدف مشترک همه آن‌ها، کاهش سرعت، مدیریت جریان عبور و ایجاد محیطی ایمن‌تر برای تردد است. با این حال، عملکرد هر اقدام تحت تأثیر عواملی از جمله ویژگی‌های توپوگرافی، ساختار شبکه خیابان‌ها، عرض سواره‌رو، نحوه پارک حاشیه‌ای، محل ورودی‌ها

و تقاطع‌ها، نوع وسایل نقلیه، شرایط اضطراری و حمل‌ونقل همگانی، میزان حضور عابر و دوچرخه‌سوار، شرایط آب‌وهوایی و ویژگی‌های جمعیتی و اجتماعی قرار دارد.

در گام سوم، مرور مطالعات فرادست انجام شد. بررسی‌ها نشان می‌دهد اغلب مطالعات داخلی بیشتر بر مراحل امکان‌سنجی و نحوه اجرای ابزارهای آرام‌سازی متمرکز بوده‌اند و کمتر به تحلیل کمی اثرات پس از اجرا پرداخته‌اند. در مقابل، پژوهش‌های بین‌المللی چارچوب‌های دقیقی برای ارزیابی پسینی ارائه کرده‌اند که در مرحله چهارم مبنای شناسایی شاخص‌ها و معیارهای مناسب قرار گرفت. در ادبیات جهانی، دو معیار اصلی برای اثرسنجی اقدامات آرام‌سازی مطرح است: «فراوانی و شدت تصادفات» و «سرعت وسایل نقلیه». از آنجا که داده‌های تفصیلی تصادفات در این مطالعه به صورت کامل در دسترس نبود، معیار سرعت به عنوان شاخص جایگزین انتخاب شد که در بسیاری از پژوهش‌های معتبر نیز استفاده شده است.

در گام بعد، روش اثرسنجی انتخاب شد. با توجه به ماهیت مطالعه، روش «قبل و بعد» به عنوان مناسب‌ترین رویکرد مورد استفاده قرار گرفت. در این روش، سرعت وسایل نقلیه در دو بازه زمانی - پیش از اجرای اقدام آرام‌سازی و پس از آن - برداشت می‌شود و مورد مقایسه قرار می‌گیرد. وجود تفاوت معنادار آماری میان سرعت‌های قبل و بعد نشان‌دهنده تأثیرگذاری اقدام مورد نظر است. علاوه بر این، به منظور تحلیل دقیق‌تر، سرعت در فواصل مکانی مشخص قبل و بعد از اقدام نیز اندازه‌گیری شد تا الگوی تغییر سرعت و پروفیل کاهش یا افزایش آن در طول مسیر مشخص شود. برای مثال، در بسیاری از اقدامات، سرعت در فاصله حدود ۱۰۰ متر پیش از اقدام و در نقطه اجرای اقدام مقایسه شد تا اثر مستقیم اقدام بر سرعت عملکردی مشخص شود.

پس از انتخاب اقدامات نمونه و تعیین حجم برداشت سرعت، فرایند جمع‌آوری داده‌ها آغاز شد. حجم نمونه حداقل ۱۰ درصد از حجم عبوری در بازه برداشت در نظر گرفته شد. تلاش شد مجموعه‌ای متنوع از ابزارهای آرام‌سازی در نمونه‌ها لحاظ شود تا نتایج قابل تعمیم‌تر باشد. داده‌های میدانی شامل سرعت، حجم ترافیک، ویژگی‌های هندسی معبر و مشخصات هر اقدام آرام‌سازی برداشت شد. فواصل برداشت براساس رده عملکردی معبر تعیین شد: در معابر شریانی و جمع و پخش‌کننده فواصل ۸۰، ۶۰، ۴۰ و ۲۰ متر قبل و بعد اقدام و در بزرگراه‌ها فواصل ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ متر انتخاب شد. علاوه بر این، سرعت و حجم مستقیم روی اقدام نیز ثبت شد. برای اقداماتی که در خلال انجام مطالعه اجرا شده بودند، برداشت قبل از اجرا نیز در نقطه مصوب صورت گرفت. داده‌های تصادفات نیز در موارد موجود از طریق استعلام از سازمان مربوطه اخذ شد.

پس از گردآوری داده‌ها، کلیه اطلاعات وارد نرم‌افزار اکسل یا نرم‌افزارهای آماری مشابه شد و عملیات پاک‌سازی، حذف داده‌های پرت و آماده‌سازی اولیه روی آن‌ها انجام شد. تحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی و استنباطی سامان یافت. در بخش توصیفی، جدول‌ها و نمودارهای توزیعی از سرعت و حجم تهیه شد، پروفیل سرعت برای هر اقدام ترسیم شد و براساس داده‌های حجم، سطح سرویس و شرایط جریان عبور بررسی شد تا اطمینان حاصل شد که برداشت سرعت در شرایط جریان آزاد انجام شده است.

در بخش تحلیل استنباطی، برای تمام اقدامات نمونه آزمون t به عنوان ابزار مقایسه میانگین دو گروه سرعت به کار گرفته شد تا اثر اقدام بر کاهش سرعت سنجیده شود. مقایسه میانگین سرعت‌ها در نقطه اقدام و در فاصله ۸۰ متر قبل از آن (و در بزرگراه‌ها ۲۰۰ متر قبل) مبنای اصلی اثرسنجی بود. برای اقداماتی که در میانه دوره مطالعه اجرا شده بودند، آزمون لوین برای مقایسه واریانس سرعت‌ها پیش و پس از اجرا به کار رفت تا تغییرات ناهمگنی سرعت مشخص شود.

در نهایت بر اساس نتایج آزمون t و آزمون لوین، میزان اثرگذاری هر اقدام تعیین شد. در صورت اثبات معناداری آماری، مقدار اثر از طریق اختلاف میانگین سرعت‌ها محاسبه شد و به عنوان شاخص کمی کاهش سرعت و میزان کارایی اقدام مورد استفاده قرار گرفت.

جمع‌آوری اطلاعات

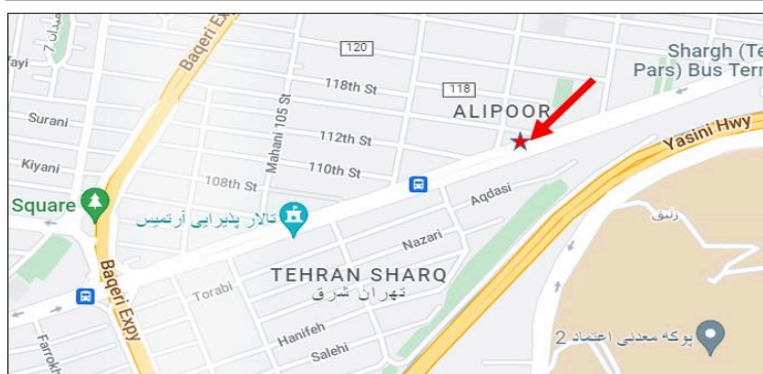
فرایند گردآوری اطلاعات در این پژوهش بر دو گروه اصلی داده‌ها استوار است: (۱) سرعت وسایل نقلیه؛ (۲) ویژگی‌ها و شرایط هندسی معبر. داده‌های مربوط به سرعت از طریق اندازه‌گیری میدانی سرعت لحظه‌ای خودروها به وسیله سرعت‌سنج لیزری ثبت شد و بخش قابل توجهی از اطلاعات هندسی و محیطی مسیر نیز از طریق بازدید میدانی و مطالعه نقشه‌ها و مستندات موجود تأمین شد. در عملیات برداشت سرعت، از سرعت نقطه‌ای وسایل نقلیه سواری استفاده شد و برای حصول دقت بیشتر، مجموعه‌ای از اصول و ملاحظات زیر رعایت شد: اندازه‌گیری سرعت فقط در روشنایی روز انجام شد تا خطای ناشی از شرایط نوری کاهش یابد. پژوهشگر عملیات سرعت‌سنجی را به صورت نامحسوس انجام داد تا رفتار رانندگان تحت تأثیر آگاهی از کنترل سرعت قرار نگیرد؛ زیرا توجه رانندگان به پایش سرعت ممکن است باعث کاهش غیرواقعی سرعت‌های ثبت‌شده شود. ثبت سرعت تنها در شرایط جریان آزاد انجام گرفت. به این منظور حداقل سرفاصله زمانی خودرو مورد سنجش با خودروی جلویی ۵ ثانیه تعیین شد تا اثر ترافیک متراکم بر داده‌ها حذف شود. جامعه مورد مطالعه شامل خودروهای سبک سواری بود و از ثبت سرعت خودروهای باری سبک و وسایل نقلیه سنگین به دلیل رفتار متفاوت در رانندگی و همچنین، سهم ناچیز حضور آن‌ها در زمان برداشت داده، صرف‌نظر شد. به منظور اثرسنجی هر اقدام آرام‌سازی، سرعت وسایل نقلیه در چهار مقطع قبل (تقریباً ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ متر)، نقطه نصب اقدام و چهار مقطع بعد (۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ متر) اندازه‌گیری شد. برای هر مقطع، داده‌ها طی ۳۰ دقیقه و در قالب دو بازه ۱۵ دقیقه‌ای برداشت شد. در ادامه، نتایج سرعت‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری پارامتری از جمله آزمون t تحلیل شد. با هدف ثبت سرعت در شرایط جریان آزاد، برداشت داده‌ها در خیابان دماوند و در بازه زمانی ۷ تا ۱۲ صبح روز جمعه انجام شد؛ زمانی که ترافیک به کمترین میزان خود رسیده و امکان دستیابی به سرعت‌های آزاد فراهم است. حجم نمونه در هر مقطع بین ۱۲۰ تا ۱۷۰ خودرو بود که بیش از حداقل حجم مورد نیاز یعنی ۱۰ درصد حجم عبوری نیم‌ساعته است. از آنجا که تمام نقاط نمونه در یک معبر واحد (خیابان دماوند) واقع شده‌اند، ویژگی‌های هندسی و محیطی آن‌ها مشابه فرض شد؛ بنابراین اثر تفاوت‌های هندسی در مقایسه سرعت نقاط مختلف قابل اغماض است و تحلیل‌ها تنها بر مبنای تغییرات سرعت ناشی از اقدامات آرام‌سازی انجام گرفت. در این پژوهش، به منظور نزدیک شدن به شرایط جریان آزاد، تنها وسایل نقلیه‌ای انتخاب شدند که فاصله زمانی آن‌ها با خودروی جلویی بیش از ۵ ثانیه بوده است. این تعریف مطابق با دستورالعمل‌های مرجع در تعیین سرعت جریان آزاد در منابعی نظیر Manual Highway Capacity در نظر گرفته شده است. همچنین، برای کاهش اثر وسایل نقلیه سنگین، داده‌های مربوط به این وسایل از تحلیل حذف شد. به منظور اطمینان از کفایت حجم نمونه، تحلیل توان آزمون انجام شد. با فرض اختلاف میانگین ۵ km/h و انحراف معیار ۱۰ km/h، حداقل حجم نمونه مورد نیاز در سطح اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد برابر با ۶۴ مشاهده در هر گروه برآورد شد. لذا حجم نمونه مورد استفاده در این پژوهش کفایت آماری لازم را دارد. با توجه به محدودیت دسترسی به داده‌های تصادفات، از سرعت به عنوان شاخص جان‌نشین ایمنی استفاده شد. درخور توجه است که رابطه بین سرعت و ایمنی در این پژوهش به صورت مستقیم کالیبره نشده و استفاده از مدل‌های موجود فقط در چارچوب نظری انجام شده است.

تحلیل اطلاعات

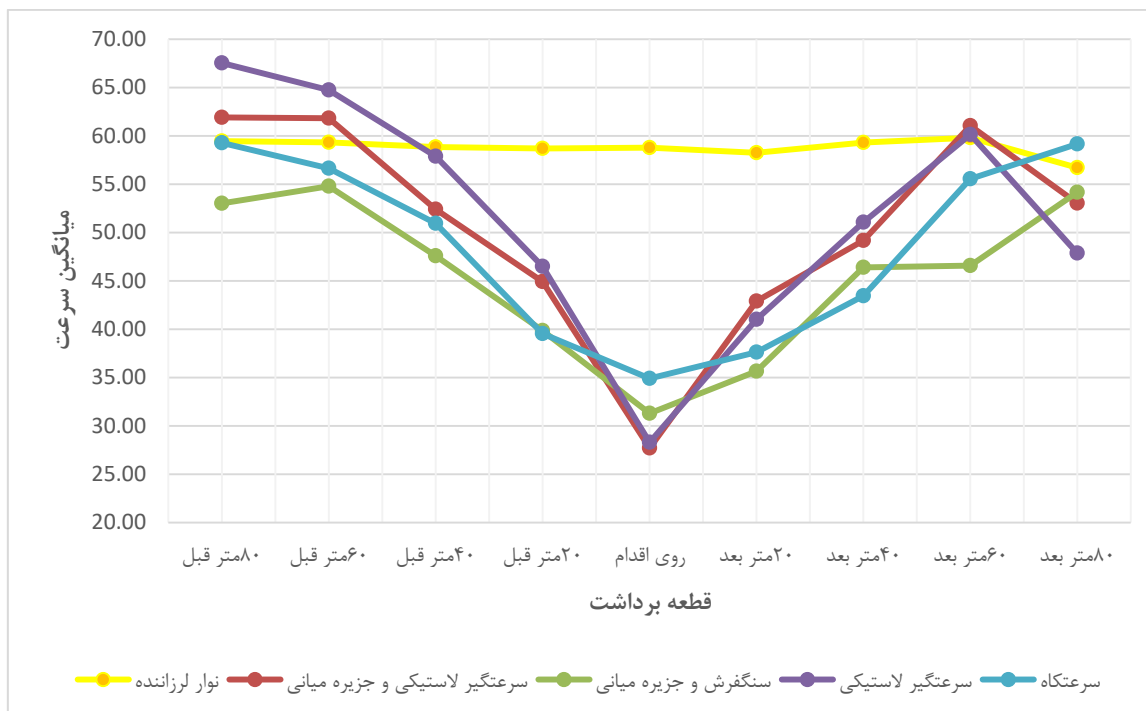
اطلاعات سرعت وسایل نقلیه در ۹ قطعه مختلف از محدوده نصب اقدامات آرام‌سازی جمع‌آوری و در نمودارهای مربوطه نمایش داده شده است. بررسی نمودارها نشان می‌دهد با نزدیک شدن به محل نصب اقدامات، تقریباً تمامی ابزارهای آرام‌سازی مورد مطالعه - به جز نوار لرزاننده - کاهش قابل توجهی در سرعت وسایل نقلیه ایجاد کرده‌اند. نوار لرزاننده نسبت به سایر اقدامات کمترین اثر را بر کاهش سرعت داشته است، در حالی که بیشترین کاهش سرعت در قطعه روی اقدام به‌ترتیب به سرعت‌گیر پلاستیکی، جزیره میانی همراه با سرعت‌گیر پلاستیکی، سنگفرش همراه با جزیره میانی و سرعت‌کاه قوسی تعلق دارد. علاوه بر این، تحلیل شیب نمودارها نشان می‌دهد شروع کاهش سرعت برای اقدامات مؤثر از فاصله تقریباً ۶۰ متر پیش از محل نصب آغاز می‌شود و این روند تا نقطه اجرای اقدام ادامه می‌یابد. پس از عبور وسیله نقلیه از اقدام آرام‌سازی، شیب نمودار مثبت شده و افزایش مجدد سرعت مشاهده می‌شود. شایان یادآوری است که شیب کاهش سرعت در نقاط پیش از اقدام، بیشتر از شیب

افزایش سرعت در نقاط پس از اقدام است؛ این موضوع نشان می‌دهد کاهش سرعت در فاصله‌ای کوتاه‌تر و سریع‌تر اتفاق می‌افتد، در حالی که بازگشت به سرعت اولیه به تدریج صورت می‌گیرد. نتایج حاصل از این تحلیل، اثربخشی نسبی اقدامات آرام‌سازی و نیز الگوی تغییر سرعت رانندگان در مواجهه با هر اقدام را مشخص می‌کند و می‌تواند به عنوان مبنایی برای انتخاب بهینه ابزارها و طراحی فاصله مناسب نصب اقدامات آرام‌سازی در معابر شهری مورد استفاده قرار گیرد. پیش از انجام آزمون t، برابری واریانس‌ها با استفاده از آزمون Levene بررسی شد و در موارد عدم برابری، از آزمون t با اصلاح Welch استفاده شد.

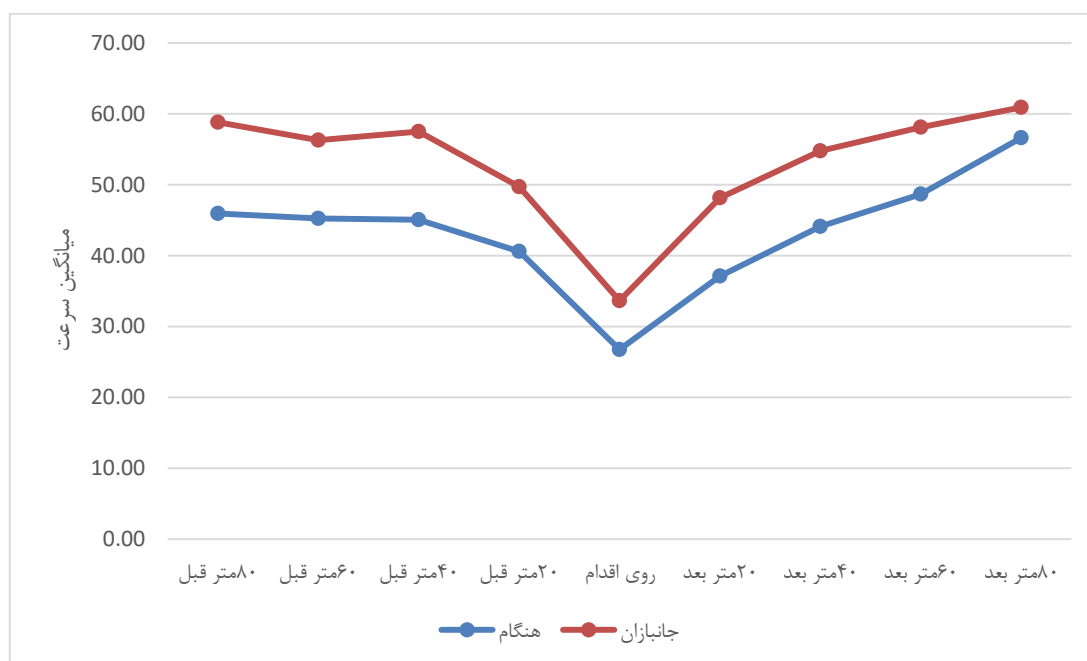
مطالعات ائوسنجی ابزارهای آرامسازی ترافیک				مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران
فرم بررسی معابر دارای اقدام آرامسازی				
مشاور پروژه	نام آماربردار	ساعت	تاریخ	
دکتر حسن خاکسار	آرین افشان پور	۱۷ - ۱۳	۱۴۰۱/۷/۳۰	
آدرس				
منطقه	نام معبر	ضلع	جزئیات آدرس	نوع اقدام آرامسازی اجرا شده
۸	خیابان دماوند	شمالی	جهت شرق به غرب - قبل از خیابان علیپور (۱۰۹)	سرعتکاه
مشخصات معبر		مشخصات کاربری‌ها		
عرض معبر	۹.۶	غالب کاربری تجاری - مسکونی		
تعداد خط معبر	۳	انواع کاربری خاص در موقعیت مدنظر		
عرض خط پارک حاشیه‌ای	۱.۵	خدمات بیمه		
فاصله از تقاطع	۱۰	مشخصات اقدام آرامسازی اجرا شده		
نوع معبر	شریانی درجه ۱	نوع اقدام	سرعتکاه	سایر مشخصات اقدام
فاصله از خیابان محلی یا کوچه	۱۰	عرض اقدام	۶.۲	
وضعیت جهت عبوری	جدا شده جدا نشده	ارتفاع اقدام	۰.۰۷
وجود ندارد		توضیحات بیشتر		
وجود دارد				
وجود دارد		اقدام آرامسازی اجرا شده دیگر در فاصله کمتر از ... موقعیت مدنظر		



شکل ۴. نمونه فرم جمع‌آوری اطلاعات

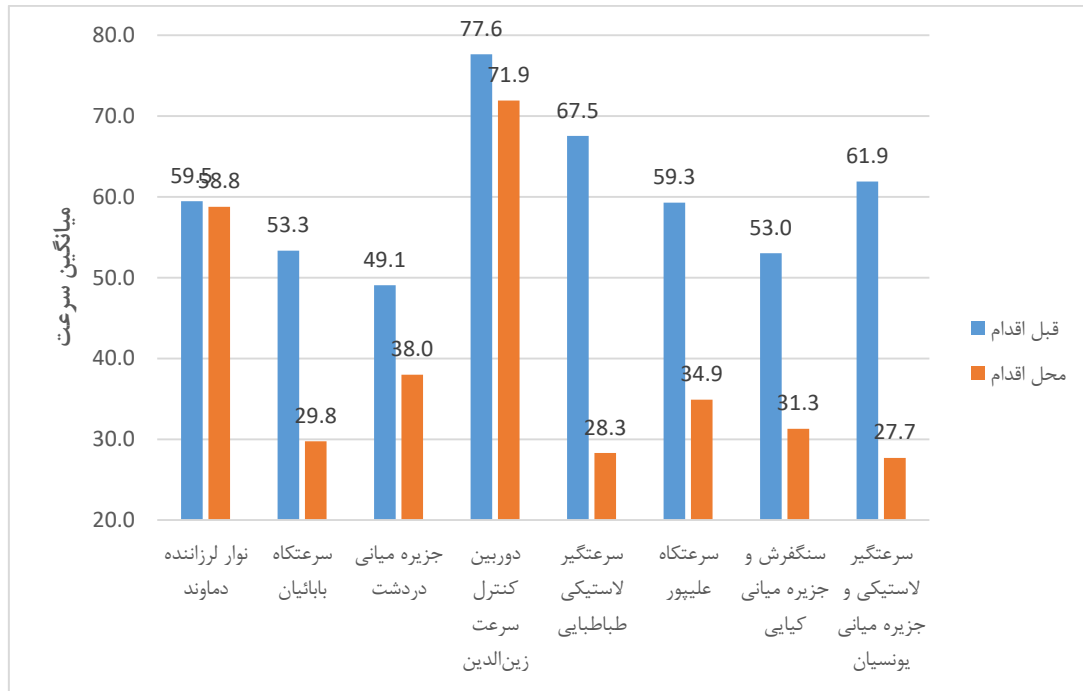


شکل ۵. سرعت وسایل نقلیه نمونه در نقاط قبل، محل و بعد اقدامات آرامسازی



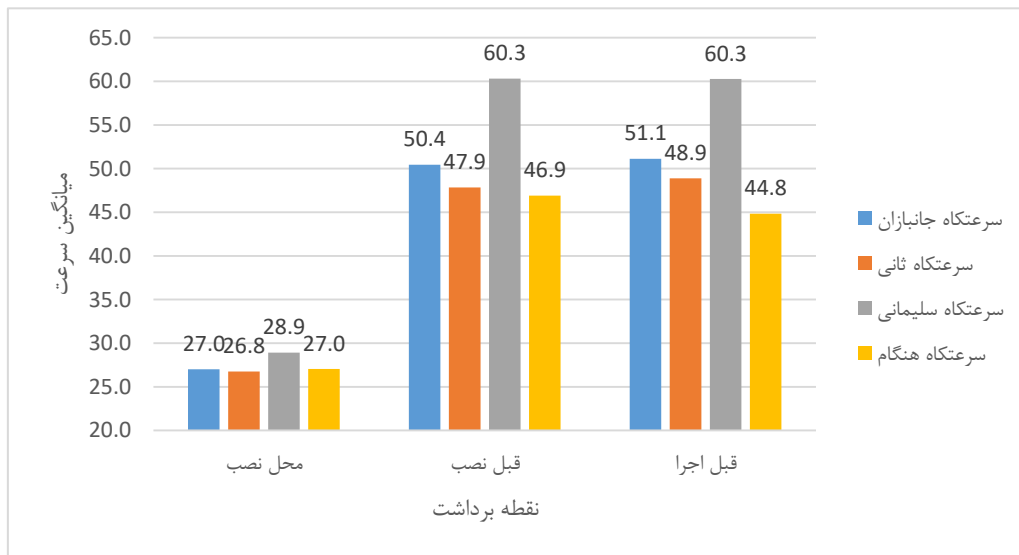
شکل ۶. پروفیل سرعت موتورسیکلت در محدوده سرعت‌کاه‌های نمونه

با توجه به اینکه بیشترین تأثیر اقدام آرامسازی بر سرعت تردد وسایل نقلیه در محل نصب آن رخ می‌دهد، برای اثرسنجی اقدامات، از مقایسه میانگین سرعت‌ها برای دو در قطعه قبل و محل نصب اقدام استفاده شده است. در صورتی که واریانس دو گروه یادشده براساس آزمون لوین تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته باشند از آزمون t آمیخته (مستقل) و در صورت وجود تفاوت معنادار از گروه مستقل آزمون t با واریانس‌های نابرابر استفاده شد. در شکل ۷ نیز میانگین سرعت‌ها برای دو نقطه قبل و محل به تفکیک اقدامات آرامسازی نشان داده شده است.

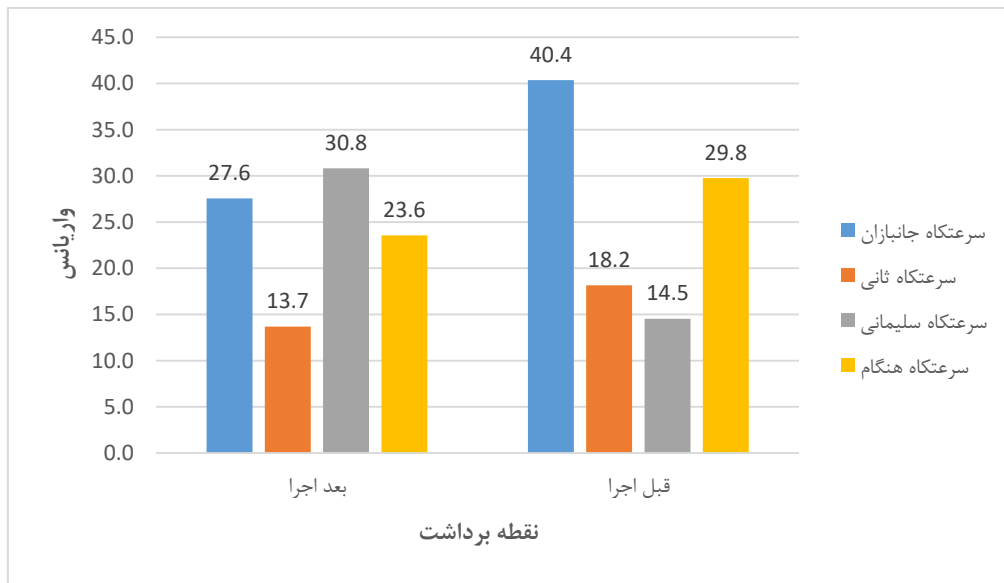


شکل ۷. میانگین سرعت‌ها برای دو نقطه قبل و محل به تفکیک اقدامات آرام‌سازی

براساس سطح معناداری آزمون لوین، برای مقایسه میانگین سرعت‌ها در دو اقدام سرعت‌کاه قوسی و سرعت‌گیر پلاستیکی به همراه جزیره میانی از آزمون t با واریانس نابرابر و برای سه اقدام دیگر، یعنی سنگفرش به همراه جزیره میانی، سرعت‌گیر پلاستیکی و نوار لرزاننده، به دلیل عدم رد شدن فرض برابری واریانس‌ها از آزمون t مستقل استفاده شده است. در ادامه، براساس نتایج آزمون‌های t به غیر از نوار لرزاننده در سایر اقدامات آرام‌سازی بین میانگین سرعت‌های نقطه قبل (حدود ۸۰ متر) و محل نصب تفاوت معناداری تشخیص داده شده است.



شکل ۸. مقایسه میانگین سرعت‌های برداشتی در سه نقطه قبل اجرا، قبل اقدام بعد اجرا و محل نصب اقدام



شکل ۹. مقایسه واریانس سرعت‌های برداشتی در نقطه‌ی احداث سرعت‌گاه قبل و بعد اجرا

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی آثار به‌کارگیری ابزار مختلف آرام‌سازی ترافیک بر کاهش سرعت تردد خودروها پرداخته شده است. مهم‌ترین یافته‌ها و خروجی‌ها در خصوص میزان کاهش سرعت تردد خودروها در معیارهای مختلف بررسی شده در ادامه مرور شده است. سرعت در تمامی اقدامات نسبت به قبل اقدام (۲۰۰ متر برای دوربین کنترل سرعت و ۸۰ متر برای سایر اقدامات) کاهش یافته است. بر اساس منابع بین‌المللی، فاصلهٔ بهینهٔ بین اقدامات آرام‌سازی معمولاً در بازه ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر توصیه شده است. در این پژوهش، این مقدار به صورت تجربی بررسی نشده و فقط به عنوان راهنمای طراحی ارائه می‌شود. براساس نتایج آزمون t مستقل این مقدار کاهش یافته برای تمام اقدامات (به استثنای نوار لرزاننده) معنادار تشخیص داده شده؛ به گونه‌ای که می‌توان استدلال کرد تمام اقدامات آرام‌سازی تحت بررسی (به استثنای نوار لرزاننده) روی سرعت تردد تأثیرگذار بوده‌اند. باید در نظر داشت عملکرد نوار لرزاننده به مشخصات فنی آن وابسته بوده و در این پژوهش، نوع خاصی از این ابزار بررسی شده است؛ لذا تعمیم نتایج به سایر انواع با احتیاط صورت گیرد. میانگین سرعت‌ها در قبل و محل نصب نوار لرزاننده نیز کمترین تغییر را نسبت به یکدیگر داشته‌اند؛ براساس نتایج آزمون t مستقل این تغییر اندک نیز معنادار تشخیص داده نشده است. سرعت‌گیر لاستیکی به همراه جزیرهٔ میانی، سرعت‌گیر لاستیکی، سرعت‌گاه، سنگفرش به همراه جزیرهٔ میانی بیشترین میزان کاهش در میانگین سرعت متوسط خودروها را داشته‌اند. سرعت‌گیر لاستیکی، سرعت‌گیر لاستیکی به همراه جزیرهٔ میانی، سرعت‌گاه، سنگفرش به همراه جزیرهٔ میانی و جزیرهٔ میانی تنها بیشترین کاهش سرعت را بین نقطهٔ قبل (نقطهٔ آزاد از تأثیر اقدام آرام‌سازی) و روی اقدام ایجاد کرده‌اند. با توجه به نتایج مدل‌سازی‌های انجام‌شده و بررسی و تحلیل‌های انجام‌شده نکات زیر به عنوان خروجی‌های اصلی این مطالعه مطرح می‌شود: بر اساس قضاوت کیفی، استفاده از دوربین کنترل سرعت در معابر با ردهٔ عملکردی بزرگراه بهینه بوده و در سایر معابر با رده عملکردی پایین‌تر از منظر هزینه به منفعت صرفه اقتصادی ندارد. به‌کارگیری ترکیبی از چند اقدام آرام‌سازی تأثیر بیشتری بر سرعت خواهد داشت. در صورت نیاز به کاهش سرعت در بازه‌های فاصله‌ای با مسافت بالا (بیشتر از ۱۰۰ متر) توصیه می‌شود از سنگفرش یا برای هزینهٔ کمتر از سرعت‌گاه‌ها یا سرعت‌گیرهای متوالی استفاده شود. اقدام جزیرهٔ میانی در ترکیب با سایر اقدامات عملکرد بهتری دارد. پیشنهاد می‌شود از سرعت‌گیر لاستیکی به همراه جزیرهٔ میانی استفاده شود. به طور کلی، به دلیل بالا بودن هزینهٔ اجرای سنگفرش، این اقدام نسبت به سایر اقدامات در اولویت قرار نمی‌گیرد. توجه شود که نوار لرزاننده به‌تنهایی یک اقدام هشداردهنده بوده و باید برای آرام‌سازی در ترکیب با سایر اقدامات آرام‌سوز به کار گرفته شود، زیرا به‌تنهایی بر سرعت تأثیری نخواهد داشت. عدم آشکارسازی سرعت‌گاه‌ها و سرعت‌گیرها به وسیلهٔ تابلو و رنگ‌آمیزی می‌تواند موجب تخریب رویه آسفالتی قبل و بعد از این اقدامات به دلیل ترمزهای سنگین شود. به جهت اینکه

سرعت‌گیرها و سرعت‌کاه‌ها به موتورسیکلت و دوچرخه آسیب بیشتری می‌توانند وارد کنند از به‌کارگیری این اقدامات در معابر با تردد بالای این نوع وسایل نقلیه تا حد ممکن خودداری شود. اقدامات آرامسازی طبق جلد ششم آیین‌نامه طراحی معابر شهری باید در معابر با رده عملکردی مختص به خود اجرا شود، در صورت عدم رعایت این نکته اقدام آرام‌ساز نتیجه عکس می‌تواند داشته باشد. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم بررسی اثرات سرریز ترافیک در معابر مجاور، عدم تحلیل سرعت پس از عبور از اقدام، و محدود بودن داده‌های موتورسیکلت اشاره کرد.

منابع

1. Nilsson G, Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety, Bulletin 221, Lund Institute of Technology, Lund, 2004. Available from: <https://lup.lub.lu.se/search/files/4394446/1693353.pdf>
2. Elvik R, Speed and road safety; new models, TOI report 2014/1296, Institute of Transport Economics TOI, Oslo, 2014. Available from: <https://www.toi.no/getfile.php/1335303-1394518314/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2014/1296-2014/1296-2014-Sum.pdf>
3. Rahimy A, Abbasy V, Evaluating the effect of speed reduction devices on reducing traffic accidents”, The 7th National Congress of Civil Engineering, Zahdedan, Iran, 2014 (In Persian).
4. Wahed, T, Hashim, I, “Effect of speed hump characteristics on pavement condition”, Journal of traffic and transportation engineering Volume 4, Issue 1, February 2017, Pages 103-110, 2017. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095756416300216>
5. Gitelman W, Carmel R, Pesahov F, Chen S, Changes in road-user behaviors following the installation of raised pedestrian crosswalks combined with preceding speed humps on urban arterials, Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, Volume 46, pp. 356-372, 2016 .Available from: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2017TRPF...46..356G/abstract>
6. Moreno A, García, A, Use of speed profile as surrogate measure: Effect of traffic calming devices on crosstown road safety performance, Accident Analysis & Prevention, 61, pp.23-32, 2011. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457512003697>
7. Hassani Nasab Sh, Sharify Rad A, Zahedy M, The effect of calming measures on the speed of traffic flow with use From statistical methods, Transportation Research Journal, Vol 56, 2020.
8. Rizzi M, Khabat A, Johan S, Fredriksson R, Kullgren, A, The safety effect of increased pedestrian protection, autonomous emergency braking for pedestrians and bicyclists on passenger cars, and speed management, Traffic Safety Research, 6, e000046. Available from: <https://doi.org/10.55329/hbtq4489>.
9. Batomen B, Cloutier M, Carabali, M, Hagel B, Howard A, Rothman L, Perreault S, Brown P, Ruggiero E, Bondy S, Traffic-Calming Measures and Road Traffic Collisions and Injuries: A Spatiotemporal Analysis, Am J Epidemiol. 2024 May 7;193(5):707-717, Available from: doi: 10.1093/aje/kwad136, 2024.
10. Ambros J, Tomešová L, Jurewicz C, Valentová V. A review of the best practice in traffic calming evaluation. Accid Anal Prev. 2023 Sep; 189:107073. Available from: doi: 10.1016/j.aap.2023.107073. Epub 2023 May 29. PMID: 37257356.
11. Shwaly S, Osman R, El-Ayaat A, Assessing Multifaceted Effects of Speed Humps and Bumps: Travel Time, Safety, and Environmental Considerations, Civil Engineering Journal, Available from: <https://doi.org/10.28991/CEJ-2024-010-07-07>
12. FHWA Office of safety Web site, "Focused Approach to safety- purpose of the Focused Approach". Available from: <http://safety.fhwa.dot.gov/fas>
13. The Effects of Traffic Calming Measures on Pedestrian and Motorist Behavior, Publication Number: FHWA-RD-00-104, Date: August 2001. Available from: https://pdhonline.com/courses/c269/FHWA_RD_00_104.pdf
14. Traffic Calming: State of the Practice. U.S. Federal Highway Administration (FHWA) report, Last Updated (Year): 2016. Available from: https://books.google.com/books/about/Traffic_Calming.html?id=oH0sAQAAMAAJ
15. Damsere-Derry J, Ebel B, Mock C, Afukaar F, Donkor P, Kalowole T, Evaluation of the effectiveness of traffic calming measures on vehicle speeds and pedestrian injury severity in Ghana, Traffic Inj Prev. 2019; 20(3): 336–342. Available from: doi:10.1080/15389588.2019.1581925.
16. Alahwal A, Elkousy O, The Production of Traffic Calming and Permeability in Historic Cairo’s Open Spaces, Public Space in Cairo and Khartoum., Special Feature, 2024. Available from: <https://journals.openedition.org/esma/698?lang=en>
17. Alshabibi N, An Impact Assessment of Speed Humps’ Geometric Characteristics and Spacing on Vehicle Speed: An Overview, infrastructures, 2025, 10, 190. Available from: <https://doi.org/10.3390/infrastructures10070190>.



Optimizing Tourist Attraction in the Historic Khorramabad Valley: A Sustainable Urban Tourism Planning Approach

Ali Asghar Abdeshahi 

Ph.D. Candidate, Department of Management, Faculty of Management and Economics, Lorestan University, Khorramabad, Iran. E-mail: abdeshahi.aa@fh.lu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 23 October 2025
Revised 22 December 2025
Accepted 20 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Data-driven policymaking,
World Heritage,
Destination management,
Tourism carrying capacity,
Response Surface Methodology (RSM).

ABSTRACT

The Historic Khorramabad Valley, one of Iran's oldest human settlements and a UNESCO World Heritage Site, holds exceptional natural and cultural tourism potential, yet faces barriers in infrastructure, marketing, and planning. This study aimed to determine the optimal combination of tourism infrastructure, destination marketing, and cultural-recreational events to maximize tourist attraction using Response Surface Methodology (RSM) with Central Composite Design. The sample included 101 tourism practitioners in Lorestan, assessed via a 9-point Likert questionnaire under hypothetical scenarios. The quadratic model ($R^2 = 0.9638$) was optimal. Results revealed marketing with the strongest linear effect (coefficient 1.23), infrastructure with positive quadratic effect (increasing returns), and events with negative quadratic effect (diminishing returns beyond optimum). A positive marketing-events interaction indicated synergy. The optimal mix infrastructure and marketing at level 9, events at 8.015 yielded 7.98 attraction. Findings underscore the need for integrated, data-driven sustainable tourism planning. Recommendations include forming an inter-sectoral steering committee, phased infrastructure investment, smart marketing, and optimized event management.

Cite this article: Abdeshahi, A. A. (2026). Optimizing Tourist Attraction in the Historic Khorramabad Valley: A Sustainable Urban Tourism Planning Approach. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 299-314. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.556087.1071>



© Ali Asghar Abdeshahi
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.556087.1071>

Introduction

The Historic Khorramabad Valley, with over 63,000 years of human habitation, is among Iran's oldest settlements and was inscribed on the UNESCO World Heritage List in 2025 as "Prehistoric Sites of the Khorramabad Valley" [1]. This milestone validates its cultural and natural authenticity while offering a strategic opportunity to rethink sustainable tourism planning in Lorestan. Despite rich assets, institutional weaknesses, marketing gaps, and fragmented planning hinder progress [2]. This study optimizes the interplay of three pillars tourism infrastructure, destination marketing, and cultural-recreational events to maximize attraction within sustainable urban tourism frameworks. Global evidence shows UNESCO listing alone does not ensure sustained visitation; without scientific management, it risks resource overload and ecosystem harm [3]. Thus, territorial planning and environmental impact assessment are vital to balance economic gains with Zagros conservation. Infrastructure (eco-compatible transport, lodging), marketing (social media, big data, AI), and events (cultural identity, social resilience) form the core triad. Their synergy, enabled by smart analytics, enhances appeal; misalignment wastes resources and damages heritage [4].

Materials and Methods

Adopting a positivist stance per Saunders et al.'s research onion [25], this deductive study tested theory-derived hypotheses via field data. A survey strategy used structured questionnaires aligned with the conceptual model. Content validity was expert-refined. A 9-point Likert scale (1 = very low, 9 = very high) captured nuanced perceptions. The population included tourism operators, hotel/eco-lodge managers, tour leaders, and Lorestan heritage officials; 105 questionnaires yielded 101 valid responses. A balanced incomplete block design reduced cognitive load, with each scenario rated by >33 respondents. RSM with Central Composite Design in Design-Expert v13 modeled linear, quadratic, and interaction effects. Model selection used R^2 , adjusted R^2 , ANOVA, and coefficient significance. 3D surface plots and optimization identified peak attraction configurations.

Results

The quadratic model was superior ($R^2 = 0.9638$, adjusted $R^2 = 0.9313$). ANOVA confirmed linear effects ($p < 0.0001$): marketing ($B = 1.23$), events ($C = 1.09$), infrastructure ($A = 0.46$). Marketing-events interaction ($BC = 0.2625$) was synergistic. Infrastructure showed positive quadratic effect ($A^2 = 0.3519$), indicating accelerating returns; events showed negative quadratic ($C^2 = -0.8981$), signaling saturation. Residual and predicted-vs-actual plots validated fit. 3D surfaces revealed maximum attraction at high infrastructure/marketing and moderate events. Optimization gave: infrastructure = 9, marketing = 9, events = 8.015 \rightarrow attraction = 7.98 (desirability 0.828). Constrained scenarios prioritized marketing (e.g., medium levels + high marketing = 6.477).

Discussion and Conclusion

Non-linear, interactive dynamics challenge linear priors, demanding nuanced policy. Marketing's dominance aligns with digital trends but quantifies its lead, supporting AI campaigns to elevate global visibility. Events' optimum corrects over-event reliance, stressing quality and capacity to prevent strain local planning deficits [2]. Infrastructure's escalating returns justify phased scaling for synergy. The marketing-events synergy innovates coordination, closing institutional gaps. The optimal triad (infrastructure/marketing 9, events 8.015) yielding 7.98 attraction proves balanced integration trumps isolated efforts. All hypotheses held: marketing's linear primacy, infrastructure's positive quadratic, events' negative quadratic, positive interaction, and optimal mix. Scientifically, RSM advances quantitative tourism modeling; practically, it directs balanced investment for economic-cultural gain. Limitations: expert perceptions, cross-sectional design, omitted variables (price, climate). Future: real-tourist validation, RSM-machine learning hybrids, longitudinal tracking. Recommendations: inter-sectoral committee; short-term access/info upgrades; mid-term eco-mobility; long-term eco-lodges; regional data/AI marketing; capacity-capped, innovative events; local training. Sustainable tourism in Khorramabad demands monitored, integrated action to boost appeal and national standing.



بهینه‌سازی جذب گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد: با رویکرد برنامه‌ریزی گردشگری پایدار

شهری

علی اصغر عبدشاهی

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران. رایانامه: abdesahai.aa@fh.lu.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

سیاستگذاری داده‌محور،

میراث جهانی،

مدیریت مقصد گردشگری،

ظرفیت تحمل گردشگری،

روش سطح پاسخ.

دره تاریخی خرم‌آباد به عنوان یکی از زیستگاه‌های کهن بشری ایران و ثبت‌شده در فهرست میراث جهانی یونسکو، ظرفیت‌های منحصر به فردی در گردشگری طبیعی و فرهنگی دارد، اما چالش‌های زیرساختی، بازاریابی و برنامه‌ریزی مانع بهره‌برداری پایدار آن شده است. این پژوهش با هدف تعیین ترکیب بهینه سه عامل «زیرساخت گردشگری»، «بازاریابی و تبلیغات مقصد» و «رویدادهای فرهنگی - تفریحی» برای بهینه‌سازی جذب گردشگر، از روش مدل‌سازی سطح پاسخ با طرح مرکب مرکزی بهره گرفت. جامعه آماری شامل ۱۰۱ نفر از فعالان گردشگری لرستان بود و داده‌ها با پرسش‌نامه ۹ درجه‌ای لیکرت در سناریوهای فرضی جمع‌آوری شد. مدل درجه دوم با ضریب تبیین ۰/۹۶۳۸ بهینه انتخاب شد. نتایج نشان داد بازاریابی قوی‌ترین اثر خطی (ضریب ۱/۲۳)، زیرساخت اثر درجه دوم مثبت (بازدهی فزاینده) و رویدادها اثر درجه دوم منفی (اشباع پس از سطح بهینه) دارد. تعامل مثبت بازاریابی و رویدادها هم‌افزایی ایجاد می‌کند. ترکیب بهینه (زیرساخت و بازاریابی در سطح ۹، رویدادها در ۸/۰۱۵) جذب را به ۷/۹۸ می‌رساند. یافته‌ها بر ضرورت رویکرد یکپارچه و داده‌محور در برنامه‌ریزی گردشگری پایدار تأکید دارد. پیشنهادها شامل تشکیل کمیته راهبری، سرمایه‌گذاری پلکانی زیرساختی، بازاریابی هوشمند و مدیریت بهینه رویدادها است.

استناد: عبدشاهی، علی اصغر (۱۴۰۵). بهینه‌سازی جذب گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد: با رویکرد برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*.

۳ (۲) ۲۹۹-۳۱۴.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.556087.1071>

© علی اصغر عبدشاهی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.556087.1071>



۱. مقدمه

دره تاریخی خرم‌آباد، با پیشینه‌ای بیش از ۶۳ هزار سال، یکی از زیستگاه‌های کهن بشری در فلات ایران به شمار می‌آید و در تاریخ ۲۱ تیرماه ۱۴۰۴، با عنوان «محوطه‌های پیش از تاریخ دره خرم‌آباد» در فهرست میراث جهانی یونسکو به ثبت رسیده است. براساس گزارش یونسکو [۱]، این رخداد ضمن تأیید اصالت فرهنگی و طبیعی منطقه، نقطه‌عطفی در تاریخ توسعه شهری و منطقه‌ای لرستان محسوب می‌شود و بستری راهبردی برای بازنگری در الگوهای برنامه‌ریزی گردشگری پایدار فراهم می‌آورد. ثبت جهانی نه تنها اقدامی نمادین نیست، بلکه فرایندی مستمر برای تلفیق حفاظت از میراث فرهنگی با توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است.

با این حال، ظرفیت‌های طبیعی و فرهنگی این شهر به دلیل ضعف نهادی، ناپایداری مدیریتی و نبود سیاست‌های مبتنی بر داده، به درستی بالفعل نشده‌اند. در پژوهش «چشم‌انداز توسعه خرم‌آباد: از چالش‌های کنونی تا راهبردهای آینده»، خرم‌آباد به عنوان مرکز استان لرستان و گره‌گاه ارتباطی محور شمال - جنوب کشور، می‌تواند نقشی کلیدی در شبکه گردشگری غرب ایران ایفا کند [۲]. با وجود این، نبود برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری و منطقه‌ای و فقدان سازوکارهای هماهنگ میان حفاظت و بهره‌برداری، از موانع اصلی تحقق توسعه پایدار در این منطقه به شمار می‌رود. تجربه جهانی نشان می‌دهد ثبت یک مکان در فهرست میراث جهانی یونسکو به تنهایی تضمین‌کننده جذب پایدار گردشگر نیست و در صورت نبود مدیریت علمی، حتی می‌تواند موجب فشار بیش از حد بر منابع طبیعی و فرهنگی و تخریب اکوسیستم‌های حساس شود. طبق گفته مطالعات صورت گرفته، ضرورت آمایش سرزمین^۱ و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در فرایند برنامه‌ریزی گردشگری پایدار بیش از پیش احساس می‌شود تا تعادلی میان بهره‌برداری اقتصادی و حفاظت از محیط زیست برقرار شود [۳].

در چارچوب برنامه‌ریزی گردشگری پایدار، سه محور کلیدی بیشترین تأثیر را در شکل‌دهی به سیاست‌های توسعه شهری و منطقه‌ای دارند: (۱) زیرساخت‌های گردشگری شهری و منطقه‌ای شامل شبکه حمل‌ونقل، اقامتگاه‌ها و خدمات رفاهی سازگار با محیط زیست؛ (۲) بازاریابی و تبلیغات مقصد مبتنی بر فناوری‌های نوین مانند رسانه‌های اجتماعی، کلان‌داده^۲ و هوش مصنوعی؛ و (۳) رویدادهای فرهنگی و آیینی به عنوان ابزار تقویت هویت فرهنگی، رضایت گردشگران و ارتقای تاب‌آوری اجتماعی. پژوهش‌های بین‌المللی نشان داده‌اند هم‌افزایی این سه حوزه، به‌ویژه از طریق بهره‌گیری از تحلیل داده‌ها و فناوری‌های هوشمند، می‌تواند جذابیت مقاصد گردشگری را افزایش دهد و الگوی توسعه پایدار را در مقیاس شهری و منطقه‌ای نهادینه کند. در مقابل، نبود هماهنگی میان زیرساخت‌ها، بازاریابی و فعالیت‌های فرهنگی، به اتلاف منابع، کاهش کیفیت تجربه گردشگران و آسیب به میراث فرهنگی منجر می‌شود [۴ و ۵]. خرم‌آباد به عنوان شهر مرکزی لرستان، واجد ظرفیت‌هایی منحصر به فرد در حوزه گردشگری طبیعی و فرهنگی است. با این حال، دستیابی به الگوی توسعه پایدار در این منطقه مستلزم مدیریت یکپارچه گردشگری شهری و منطقه‌ای و بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی نوین است [۶]. پژوهش‌ها بر اصلاح ساختار نهادی و مالی، ارتقای شفافیت، تقویت پیوندهای منطقه‌ای و مشارکت جامعه محلی به عنوان عوامل بنیادین توسعه پایدار تأکید کرده است [۲]؛ مؤلفه‌هایی که مستقیماً با برنامه‌ریزی پایدار گردشگری پیوند دارند. بنابراین، بازتعریف سیاست‌های گردشگری خرم‌آباد در پرتو این اصول، ضرورتی راهبردی برای کاهش ناپایداری‌های محیطی و نهادی است.

توسعه پایدار گردشگری بر توازن میان حفاظت از منابع، رفاه اجتماعی و بهره‌برداری اقتصادی تأکید دارد و به عنوان بخشی از نظام برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای شناخته می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند توسعه بدون ملاحظات زیست‌محیطی می‌تواند موجب تخریب بافت‌های تاریخی و کاهش تاب‌آوری اجتماعی شود [۱]. از این رو، آمایش سرزمین چارچوبی کلیدی برای توزیع بهینه فعالیت‌های گردشگری و مدیریت اثرات آن است [۳]. در مناطق میراثی مانند دره خرم‌آباد، پیوند آمایش با سیاست‌های گردشگری پایدار اهمیت ویژه دارد. بررسی‌ها ضعف نهادی و مالی شهر را از موانع اصلی بالفعل‌سازی ظرفیت‌های خرم‌آباد دانسته و بر اصلاح ساختار و هماهنگی نهادی تأکید کرده است [۲]. چنین رویکردی می‌تواند پراکنش کالبدی را کنترل و

فرصت‌های اقتصادی را در سطح منطقه‌ای متعادل کند. به این ترتیب، توسعه پایدار گردشگری از طریق آمایش سرزمین، الگویی برای بازتعریف رابطه محیط، جامعه و اقتصاد ارائه می‌دهد و به ارتقای حکمروایی^۱ و پایداری شهری می‌انجامد [۷].

زیرساخت‌های گردشگری از ارکان اصلی موفقیت مقاصد هستند و کیفیت حمل‌ونقل، اقامت و خدمات رفاهی بر تجربه و رضایت گردشگران اثر مستقیم دارد. در مطالعات بین‌المللی نیز تأکید شده که توسعه زیرساخت‌های پایدار به افزایش جذب گردشگر می‌انجامد [۸]. در کنار آن، بازاریابی مقصد با ابزارهایی همچون رسانه‌های دیجیتال، هوش مصنوعی و روایت‌گری فرهنگی، در شکل‌دهی به تصویر ذهنی گردشگران مؤثر است [۹-۱۱]. پژوهش‌ها نیز ضعف هماهنگی میان سیاست‌های شهری و بازاریابی منطقه‌ای را از چالش‌های خرم‌آباد دانسته‌اند [۲]. به این ترتیب، طراحی راهبردهای بازاریابی هوشمند و مبتنی بر آمایش سرزمین، می‌تواند ضمن معرفی ظرفیت‌های فرهنگی و طبیعی، بازده اقتصادی مقصد را افزایش دهد. در پژوهشی، ویژگی‌ها و دارایی‌های منحصربه‌فرد، تسهیلات خدماتی و گردشگری، و سرمایه‌گذاری و تجارت از عوامل کلیدی در برندینگ شهری هستند که می‌توانند بر جذب گردشگر و توسعه اقتصادی تأثیرگذار باشند [۱۲]. همچنین در بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت شهری، این فناوری می‌تواند در بهبود حمل‌ونقل، بهینه‌سازی مدیریت پسماند و برنامه‌ریزی شهری مؤثر باشد و پیشنهادهایی مانند تقویت دانش سازمانی و جمع‌آوری داده‌ها برای بهره‌گیری کارآمدتر ارائه می‌دهد [۱۳].

رویدادهای فرهنگی و آیینی با تقویت حس تعلق جامعه میزبان، افزایش اقامت گردشگران و ارتقای پایداری مقصد ارتباط دارند. در سال‌های اخیر، مفهوم «گردشگری هوشمند» با استفاده از فناوری‌هایی مانند داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا^۲ تحولی اساسی در مدیریت و بازاریابی گردشگری ایجاد کرده است [۱۴ و ۱۵]؛ این فناوری‌ها امکان پایش بلادرنگ^۳ و تصمیم‌گیری داده‌محور را برای مدیران فراهم می‌کنند [۱۶ و ۱۷]. در خرم‌آباد، تلفیق رویدادهای فرهنگی با فناوری‌های هوشمند می‌تواند مسیر تحقق برنامه‌ریزی گردشگری پایدار را هموار کند. همچنین در مطالعات تأکید شده که استفاده از داده‌های مکانی و شبکه‌ای، پیش‌شرط حکمروایی خوب و توسعه پایدار در خرم‌آباد است [۲]؛ بنابراین، پیوند فناوری، فرهنگ و مدیریت، راهبردی برای پایداری شهری و منطقه‌ای به شمار می‌رود. بر اساس پژوهشی، میزبانی رویدادهای ورزشی می‌تواند انسجام اجتماعی را تقویت کند، جذابیت شهر را افزایش دهد و پیشنهادهایی مانند ادغام رویدادها با فرهنگ محلی و برنامه‌ریزی مشارکتی برای توسعه پایدار ارائه می‌دهد [۱۸].

پژوهش‌ها در حوزه زیرساخت و بازاریابی نشان می‌دهد کیفیت خدمات گردشگری و سطح اطلاع‌رسانی تأثیر مستقیمی بر رضایت گردشگران و پایداری مقاصد دارد. در بررسی توسعه میراثی تخت سلیمان، ضعف در زیرساخت‌های اقامتی و اطلاع‌رسانی، مانعی جدی در بهره‌برداری پایدار است [۱۹]. در پژوهشی درباره بازاریابی دیجیتال گردشگری اردبیل، با استفاده از نظریه داده‌بنیاد، راهبردهایی همچون همکاری بین‌سازمانی و برندینگ پایدار را برای جذب مسئولانه پیشنهاد کردند [۲۰]. در مطالعات بین‌المللی نیز بر اهمیت تلفیق بازاریابی دیجیتال و زیرساخت‌های هوشمند تأکید شده است. بر اساس پژوهش‌ها هماهنگی میان زیرساخت‌های فیزیکی و دیجیتال، نه تنها کارایی مقاصد را افزایش می‌دهد، بلکه با اصول ارزیابی اثرات زیست‌محیطی هم‌راستا است [۹]. در چارچوب برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری و منطقه‌ای، این هم‌افزایی می‌تواند شاخص‌های پایداری در بافت‌های تاریخی را تقویت کند.

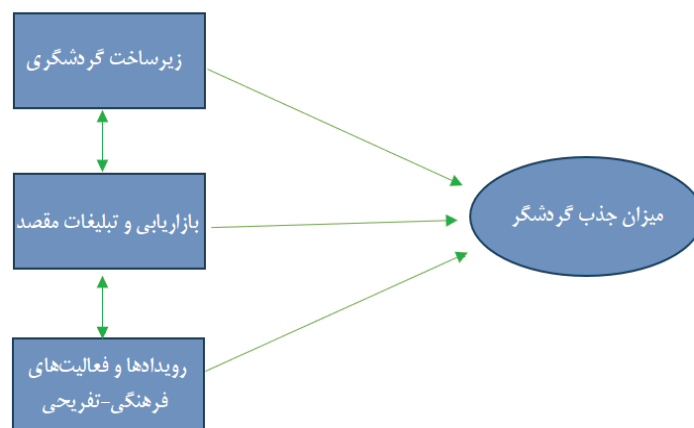
در سال‌های اخیر، رویکردهای فرهنگی و خلاق به عنوان ابزاری برای پایداری شهری و منطقه‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. در مطالعه گردشگری خلاق اهواز، خلاقیت فرهنگی را عاملی تقویت‌کننده در حل چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی معرفی کردند [۲۱]. در بررسی گردشگری دلفان، زیرساخت‌ها و امنیت را عوامل کلیدی توسعه دانستند [۲۲]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند کیفیت خدمات، آگاهی و تبلیغات دهان‌به‌دهان از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر تصمیم گردشگران هستند [۲۳ و ۲۴]. این مطالعات تأکید دارند که تقویت بُعد فرهنگی و خلاقیت در گردشگری می‌تواند به بهبود حکمروایی شهری، حفظ هویت بومی و افزایش تاب‌آوری مقصد کمک کند.

1. Governance
2. Internet of Things
3. Real-time Monitoring

با وجود مطالعات متنوع در حوزه زیرساخت، بازاریابی و فرهنگ، هنوز پژوهشی جامع با رویکرد مدل‌سازی کمی و روش سطح پاسخ^۱ برای تعیین ترکیب بهینه عوامل اثرگذار بر جذب گردشگر در این منطقه انجام نشده است. بیشتر مطالعات داخلی بر تحلیل کیفی یا توصیفی متمرکز بوده‌اند و کمتر از ابزارهای داده‌محور برای شناسایی روابط چندمتغیره استفاده کرده‌اند. از این رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر سه عامل زیرساخت‌های گردشگری، بازاریابی و تبلیغات مقصد، و رویدادهای فرهنگی - تفریحی، قصد دارد الگویی بومی برای بهینه‌سازی جذب گردشگر در چارچوب برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری و منطقه‌ای ارائه دهد. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر چنین بیان می‌شود: در چارچوب برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری و منطقه‌ای، ترکیب بهینه سه عامل «زیرساخت‌های گردشگری»، «بازاریابی و تبلیغات مقصد» و «رویدادهای فرهنگی - تفریحی» برای بهینه‌سازی جذب گردشگر به دره تاریخی خرم‌آباد کدام است؟ پژوهش حاضر در صدد است با استفاده از روش سطح پاسخ و تحلیل داده‌های میدانی، مدلی نوآورانه و بومی برای بهینه‌سازی شاخص جذب گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد ارائه دهد؛ مدلی که بتواند ضمن حفظ پایداری فرهنگی و زیست‌محیطی، ابزار تصمیم‌گیری مؤثر و داده‌محور برای سیاست‌گذاران حوزه گردشگری شهری و منطقه‌ای ایران فراهم سازد.

۱-۱. مدل مفهومی پژوهش

پژوهش حاضر بر چهار متغیر کلیدی استوار است؛ سه متغیر مستقل شامل زیرساخت گردشگری، بازاریابی و تبلیغات مقصد و رویدادهای فرهنگی - تفریحی، و متغیر وابسته میزان جذب گردشگر است. زیرساخت گردشگری به مجموعه امکانات و خدماتی اشاره دارد که حضور، اقامت و جابه‌جایی گردشگران را تسهیل می‌کنند. هرچه این زیرساخت‌ها استانداردتر و متنوع‌تر باشند، ظرفیت منطقه برای جذب گردشگر افزایش می‌یابد. بازاریابی و تبلیغات مقصد شامل فعالیت‌هایی است که با هدف معرفی جاذبه‌ها و ایجاد تصویر ذهنی مثبت از مقصد انجام می‌شود؛ از جمله تبلیغات دیجیتال، رسانه‌های اجتماعی و همکاری با تورگردانان. برنامه‌ریزی مؤثر در این حوزه آگاهی و تمایل گردشگران را افزایش می‌دهد. رویدادهای فرهنگی - تفریحی نیز مانند جشنواره‌ها و آیین‌های محلی، تجربه گردشگری را غنی کرده و با افزایش مدت اقامت، رضایت و بازگشت مجدد گردشگران را تقویت می‌کنند. در نهایت، میزان جذب گردشگر شاخصی است از عملکرد سیستم مدیریتی و اثربخشی سیاست‌های گردشگری که تحت تأثیر سه عامل یادشده قرار دارد. مدل مفهومی روابط میان این متغیرها را در شکل ۱ نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

فرضیه‌های پژوهش بر اساس مبانی نظری، پیشینه پژوهش و مدل مفهومی به شرح زیر است.

۱. بازاریابی و تبلیغات مقصد، در مقایسه با زیرساخت و رویدادهای فرهنگی، قوی‌ترین اثر خطی مثبت و معنادار را بر جذب گردشگر دارد.

۲. اثر زیرساخت گردشگری بر جذب گردشگر غیرخطی است و با افزایش سطح زیرساخت‌ها، این اثر با بازدهی فزاینده‌ای (اثر درجه دوم مثبت) همراه می‌شود.
۳. اثر رویدادهای فرهنگی - تفریحی بر جذب گردشگر غیرخطی است و پس از رسیدن به یک سطح بهینه، از شدت تأثیرگذاری آن کاسته می‌شود (اثر درجه دوم منفی).
۴. بین بازاریابی و تبلیغات مقصد با رویدادهای فرهنگی - تفریحی، یک اثر تعاملی مثبت و معنادار وجود دارد که به هم‌افزایی در جذب گردشگر منجر می‌شود.
۵. یک ترکیب بهینه از سطوح این سه عامل (زیرساخت و بازاریابی در سطح بالا و رویدادها در سطح بهینه) به بیشینه‌سازی جذب گردشگر منجر می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش بر اساس «پیاپز پژوهش» ساندرز [۲۵]، و با رویکرد اثبات‌گرایی^۱ طراحی شده است. در این رویکرد، واقعیت‌های عینی قابل مشاهده و اندازه‌گیری بوده و روابط میان متغیرها از طریق داده‌های تجربی قابل آزمون هستند. نوع پژوهش قیاسی است؛ به این معنا که فرضیه‌ها با تکیه بر مبانی نظری و مطالعات پیشین تدوین شده و سپس با داده‌های میدانی مورد آزمون قرار گرفته‌اند. راهبرد پژوهش پیمایشی و میدانی است. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه ساختاریافته مبتنی بر مدل مفهومی و ادبیات مرتبط با هر مؤلفه گردآوری شد. روایی محتوایی پرسش‌نامه با نظر متخصصان حوزه گردشگری تأیید و اصلاح شد. برای سنجش پاسخ‌ها از مقیاس لیکرت ۹ درجه‌ای (از ۱ = بسیار پایین تا ۹ = بسیار بالا) استفاده شد که به افزایش حساسیت ابزار اندازه‌گیری و تفکیک دقیق‌تر سطوح نگرش کمک می‌کند [۲۶]. جامعه آماری پژوهش شامل فعالان گردشگری، مدیران هتل‌ها و بوم‌گردی‌ها، تور لیدرها و کارشناسان اداره کل میراث فرهنگی و گردشگری استان لرستان است. در مجموع، ۱۰۵ پرسش‌نامه توزیع و ۱۰۱ پرسش‌نامه کامل و معتبر برای تحلیل آماری استفاده شد.

برای کاهش بار شناختی پاسخ‌دهندگان و حفظ دقت پاسخ‌ها، از طرح بلوک ناقص متوازن^۲ استفاده شد [۲۷]. به هر پاسخ‌دهنده تعداد محدودی سناریوی فرضی با سطوح متفاوت از متغیرهای اصلی ارائه شد تا خستگی ذهنی کاهش یابد. هر سناریو به طور میانگین توسط بیش از ۳۳ نفر ارزیابی شد که کفایت آماری لازم برای تحلیل‌های سطح پاسخ را تأمین می‌کند. مدل‌سازی سطح پاسخ یک رویکرد آماری مبتنی بر طراحی آزمایش است که با برآزش معادلات درجه ۲، امکان بررسی هم‌زمان اثرات خطی، غیرخطی و تعاملی متغیرهای مستقل را فراهم می‌کند. در این پژوهش، تحلیل داده‌ها با استفاده از طرح مرکب مرکزی^۳ انجام شد تا رفتار انحنایی سطح پاسخ و تغییرات اثر هر عامل در سطوح مختلف به‌دقت آشکار شود. این رویکرد نه‌تنها روابط میان متغیرها را مدل می‌کند، بلکه قابلیت کلیدی تعیین نقطه یا ترکیب بهینه عوامل را نیز دارد؛ یعنی مشخص می‌کند چه سطحی از هر متغیر، بیشترین مقدار متغیر وابسته را تولید می‌کند. داده‌ها با نرم‌افزار دیزاین اکسپرت^۴ نسخه ۱۳ تحلیل و مدل ریاضی مناسب برآزش داده شد و براساس شاخص‌هایی مانند ضریب تبیین، تحلیل واریانس و آزمون معناداری ضرایب، اعتبار مدل ارزیابی شد. مزیت اصلی مدل‌سازی سطح پاسخ نسبت به روش‌هایی مانند رگرسیون خطی، تحلیل مسیر یا مدل‌یابی معادلات ساختاری در همین توانایی آن برای مدل‌سازی روابط غیرخطی، شناسایی تعاملات پیچیده و استخراج شرایط بهینه است؛ قابلیت‌هایی که روش‌های یادشده در آن‌ها ناتوان یا محدود هستند [۲۸]. از آنجا که هدف این پژوهش فقط آزمون روابط نبود و یافتن ترکیب بهینه عوامل مؤثر بر جذب گردشگر در سناریوهای طراحی‌شده اهمیت داشت، استفاده از مدل‌سازی سطح پاسخ مناسب‌ترین و از نظر روش‌شناختی تنها انتخاب معتبر برای دستیابی به دقت تحلیلی و نتایج بهینه‌سازی محسوب می‌شد. در نهایت، با ترسیم نمودارهای سه‌بعدی سطح پاسخ، اثرات متقابل متغیرها بررسی و ترکیب بهینه آن‌ها برای بیشینه‌سازی جذب

1. Positivism
 2. Balanced Incomplete Block Design
 3. Central Composite Design
 4. Design-Expert

گردشگر در دره تاریخی خرم‌آباد تعیین شد. استفاده از این رویکرد تحلیلی، ضمن فراهم‌سازی مبنایی علمی برای تصمیم‌گیری سیاستگذاران، می‌تواند به طراحی الگوی بومی برنامه‌ریزی گردشگری پایدار شهری و منطقه‌ای در لرستان کمک کند.

۲-۱. محدوده مورد مطالعه

شهر خرم‌آباد، مرکز استان لرستان (شکل ۲)، در ارتفاع متوسط ۱۱۴۸ متری از سطح دریا واقع شده و در قلب رشته‌کوه زاگرس به عنوان گره ارتباطی شمال - جنوب کشور (تهران - اهواز) ایفای نقش می‌کند. موقعیت دره‌ای شهر ضمن ایجاد مزیت ارتباطی، محدودیت‌هایی کالبدی در توسعه افقی و گسترش زیرساخت‌های مدرن پدید آورده است [۲].



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر خرم‌آباد [۲۹]

از منظر زیرساخت گردشگری، خرم‌آباد با برخورداری از محورهای ارتباطی گسترده، رودخانه خرم‌رود و دریاچه کیو، ظرفیت بالایی در توسعه گردشگری طبیعی دارد؛ با این حال، فرسودگی خدمات اقامتی و ضعف حمل‌ونقل هوایی مانع بهره‌برداری کامل از این مزیت‌هاست. در حوزه بازاریابی و تبلیغات مقصد، با وجود ۵۰۵ اثر ثبت‌شده ملی و ثبت جهانی مجموعه غارهای پیش‌تاریخی خرم‌آباد [۱]، نبود راهبرد ارتباطی و برندسازی مؤثر سبب شده تصویر مقصد در سطح ملی و بین‌المللی کمرنگ باقی بماند. از سوی دیگر، رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی شهر از جشنواره‌های موسیقی و صنایع‌دستی تا آیین‌های مذهبی، پتانسیل قابل توجهی در جذب گردشگران فرهنگی دارند، اما به دلیل کمبود زیرساخت‌های حمایتی و برنامه‌ریزی منسجم، اغلب به صورت مقطعی برگزار می‌شوند. جمعیت خرم‌آباد بر اساس برآورد مرکز آمار ایران حدود ۴۱۴ هزار نفر است [۳۰]، که رشد سریع آن فشار مضاعفی بر خدمات شهری و منابع زیست‌محیطی وارد کرده است. در مجموع، خرم‌آباد نمونه‌ای از شهرهای میانی زاگرس است که ترکیب ویژه‌ای از مزیت‌های طبیعی، تاریخی و فرهنگی را در کنار چالش‌های زیرساختی، مدیریتی و بازاریابی دارد. انتخاب این شهر به عنوان مطالعه موردی، امکان تحلیل تلفیقی سه عامل اصلی پژوهش شامل زیرساخت گردشگری، تبلیغات مقصد و رویدادهای فرهنگی - تفریحی را در چارچوب توسعه پایدار گردشگری شهری فراهم می‌کند [۲].

۳. یافته‌ها

به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش و شناسایی روابط خطی، غیرخطی و تعاملی میان متغیرهای مستقل شامل زیرساخت گردشگری، بازاریابی و تبلیغات مقصد و رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی با متغیر وابسته میزان جذب گردشگر، از روش مدل‌سازی سطح پاسخ استفاده شد. داده‌های گردآوری‌شده از پاسخ‌دهندگان پس از بررسی نرمال بودن، پاک‌سازی و حذف مقادیر پرت، در نرم‌افزار دیزاین اکسپرت نسخه ۱۳ وارد شد. در این مرحله، با بهره‌گیری از طرح مرکب مرکزی، مدل‌های مختلف شامل خطی، اثرات متقابل، درجه دوم و درجه سوم برازش داده شدند تا مناسب‌ترین مدل از نظر آماری و برازش تجربی انتخاب شود. سپس براساس معیارهایی همچون ضریب تبیین، تحلیل واریانس و آزمون معناداری ضرایب، مدل نهایی شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفت. متغیر وابسته بر اساس میانگین نمرات پاسخ‌دهندگان در مقیاس لیکرت ۹ درجه‌ای (۱ = بسیار پایین تا ۹ = بسیار بالا) برای هر یک از سناریوهای طراحی شده محاسبه شد. طراحی آزمایش براساس طرح مرکب مرکزی صورت گرفت و هر یک از متغیرهای مستقل در سه سطح «کم»، «متوسط» و «زیاد» وارد مدل شدند.

در جدول ۱، چهار نوع مدل رگرسیونی شامل مدل خطی ساده، مدل با اثرات متقابل، مدل درجه دوم و مدل درجه سوم برای انتخاب بهترین مدل با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد مدل درجه دوم کامل به دلیل برخورداری از بالاترین ضریب تبیین (۰/۹۶) و ضریب تبیین تعدیل‌شده (۰/۹۳)، معناداری کلی مدل در سطح ۵ درصد (سطح معناداری ۰/۰۰۶) و همچنین، مجموع مربعات خطاهای پیش‌بینی شده پایین (۶/۰)، به عنوان مدل بهینه انتخاب شد و در تحلیل‌های نهایی مورد استفاده قرار گرفت. این مدل توانست تغییرات متغیر وابسته (میزان جذب گردشگر) را با دقت بالا و بر اساس سه سطح متغیرهای مستقل پیش‌بینی کند. نزدیکی ضریب تبیین تعدیل‌شده به ضریب تبیین کلی نشان‌دهنده پایداری و قابلیت اطمینان مدل است، اگرچه با توجه به عدد بالای ضریب تبیین، احتمال بیش‌برازش اندک وجود دارد که باید در تفسیر نتایج لحاظ شود. انحراف استاندارد خطاهای برآورده‌شده (۰/۳۵) نیز نشان می‌دهد پارامترهای مدل به طور کلی معنادار بوده و پیش‌بینی‌های مدل قابل اتکا هستند. برای بررسی معناداری مدل رگرسیون، از تحلیل واریانس استفاده شد. جدول ۲، نتایج این تحلیل را برای مدل درجه دوم ارائه می‌دهد.

جدول ۱. آنالیز تعیین بهترین مدل آماری

منبع	سطح معناداری	انحراف استاندارد	ضریب تبیین	ضریب تبیین تعدیل یافته	ضریب تبیین پیش‌بینی	مجموع مربعات خطاهای پیش‌بینی شده
مدل خطی	۰/۰۰۰۱	۰/۵۵۲۱	۰/۸۵۶۶	۰/۸۲۹۷	۰/۷۶۳۶	۸/۰۴
مدل اثر متقابل	۰/۴۷۰۵	۰/۵۵۷۷	۰/۸۸۱۱	۰/۸۲۶۲	۰/۵۶۸۱	۱۴/۶۹
مدل درجه ۲	۰/۰۰۶۱	۰/۳۵۰۷	۰/۹۶۳۸	۰/۹۳۱۳	۰/۸۲۳۴	۶/۰۰
مدل درجه ۳	۰/۲۶۶۵	۰/۳۰۹۸	۰/۹۸۳۱	۰/۹۴۶۴	۰/۸۳۸۵	۵/۴۹

جدول ۲. تحلیل واریانس مدل

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
مدل	۶	۳۲/۴۳	۸/۲۷	۱۷۱/۳۴	< ۰/۰۰۰۱
زیرساخت، A	۱	۲/۱۲	۱۱/۲۴	۲۳۲/۸۹	۰/۰۰۰۱
تبلیغات، B	۱	۱۵/۱۳	۱۳/۷۶	۲۸۳/۲۴	< ۰/۰۰۰۱
رویداد، C	۱	۱۱/۸۸	۱۳/۷۶	۱۳/۷۶	< ۰/۰۰۰۱
BC	۱	۰/۵۵۱۲	۱۵/۸۰	۳۲۷/۴۹	۰/۰۵۲۲
A ²	۱	۰/۳۹۶۲	۰/۱۸۳۰	۳/۷۹	۰/۰۹۳۲
C ²	۱	۲/۵۸	۰/۴۴۷۰	۹/۲۶	۰/۰۰۰۵
باقی‌مانده	۱۳	۱/۵۷	۰/۰۴۸۲		
عدم برازش	۸	۰/۹۹۷۵	۰/۰۲۹۶	۱/۹۸	۰/۴۸۵۵
خطای خالص	۵	۰/۵۷۲۱	۰/۰۰۰۲		

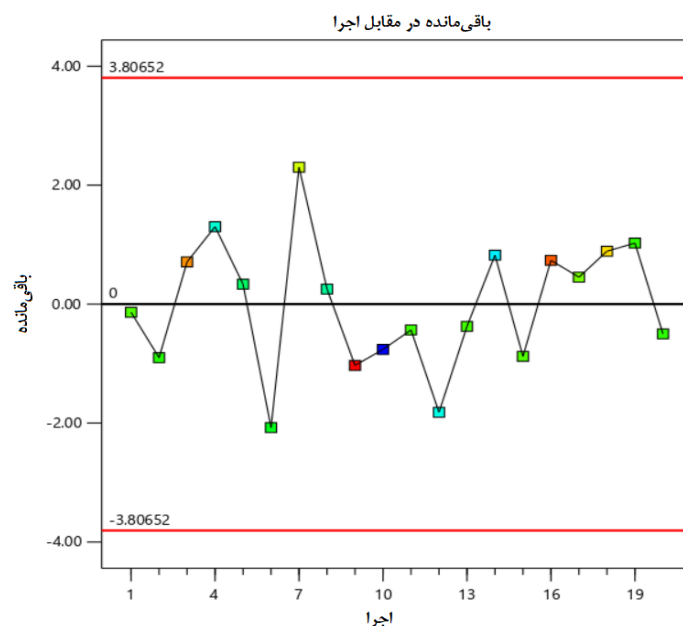
بر اساس جدول ۲، اثر خطی هر سه متغیر مستقل یعنی زیرساخت گردشگری (A)، بازاریابی و تبلیغات مقصد (B) و رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی (C) در سطح ۵ درصد معنادار است. همچنین، اثر متقابل بین بازاریابی و تبلیغات و رویدادها (BC) و اثر درجه دوم زیرساخت (A²) در سطح ۱۰ درصد معنادار است که نشان‌دهنده ضعیف‌تر بودن، اما همچنان قابل اتکا بودن این روابط از نظر آماری است. علاوه بر این، اثر درجه دوم رویدادها (C²) در سطح ۵ درصد معنادار گزارش شده است. آزمون عدم برازش مدل نیز در سطح ۵ درصد معنادار نبود که بیانگر دقت، صحت و قابلیت اتکای مدل است. مدل رگرسیون درجه دوم برای متغیر وابسته میزان جذب گردشگر به صورت کدگذاری شده در رابطه ۱ ارائه شده است.

$$Y = 5.25 + 0.46 \times A + 1.23 \times B + 1.09 \times C + 0.2625 \times BC + 0.3519 \times A^2 - 0.8981 \times C^2 \quad (1)$$

در این رابطه، Y نمایانگر میزان جذب گردشگر، A زیرساخت گردشگری، B بازاریابی و تبلیغات مقصد و C رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی است.

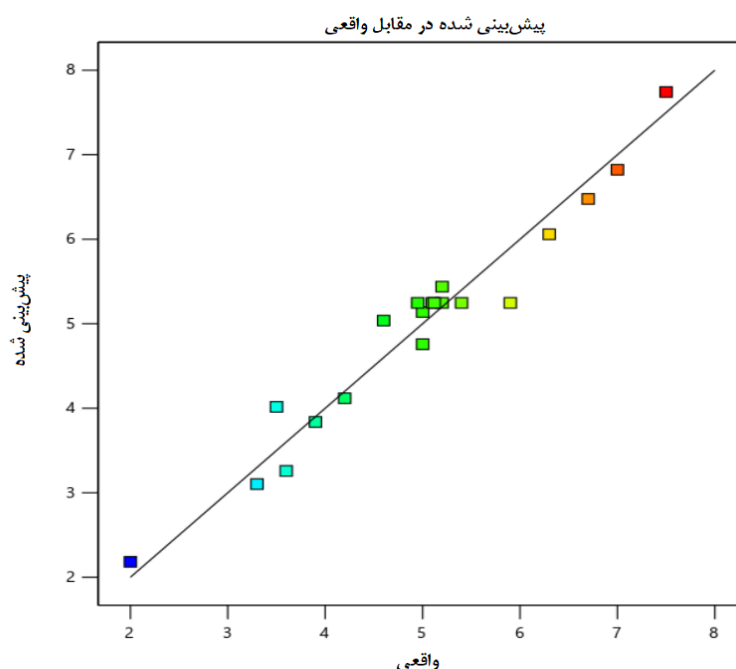
بر اساس رابطه ۱، بیشترین تأثیر خطی بر میزان جذب گردشگر به ترتیب مربوط به بازاریابی و تبلیغات مقصد (B)، رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی (C) و زیرساخت گردشگری (A) است. به بیان دیگر، بازاریابی و تبلیغات مقصد بیشترین نقش را در افزایش جذب گردشگر ایفا می‌کند. همچنین، اثر متقابل رویدادها و تبلیغات (BC) مثبت است که نشان می‌دهد رشد هم‌زمان این دو عامل اثری فزاینده و تقویت‌کننده بر افزایش جذب گردشگر دارد. از سوی دیگر، اثر درجه دوم زیرساخت گردشگری (A²) مثبت است، که بیانگر این است که با افزایش سطح زیرساخت‌ها در سطوح بالا، شیب تأثیر مثبت آن بر جذب گردشگر به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد. همچنین، اثر درجه دوم رویدادها (C²) منفی است؛ به این معنا که برگزاری بیش از حد بهینه رویدادها موجب اشباع تأثیر آن می‌شود و در سطوح بالاتر اثر آن کاهش می‌یابد. این یافته‌ها نشان می‌دهد بهینه‌سازی ترکیب این عوامل برای جذب بیشتر گردشگر ضروری است.

در شکل ۲، نمودار باقی‌مانده‌ها در مقابل اجرا برای اعتبارسنجی آماری ساختار مدل رگرسیونی و بررسی توزیع خطاها، مشاهده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، باقی‌مانده‌ها به صورت پراکنده و بدون الگوی خاصی حول محور افقی توزیع شده‌اند که این امر نشان‌دهنده نبود روند سیستماتیک یا ساختار منظم در خطاهاست. این وضعیت فرض نرمال بودن و استقلال باقی‌مانده‌ها را تأیید می‌کند. علاوه بر این، نبود هرگونه الگوی مشخص در پراکندگی باقی‌مانده‌ها نشان می‌دهد مدل در تمامی سطوح متغیرهای مستقل عملکردی یکنواخت و بدون مشکل واریانس ناهمسان ارائه می‌دهد و از نظر ساختاری نیز کاملاً مناسب است. بنابراین، شکل ۳، گواهی بر صحت و قابلیت اطمینان مدل رگرسیونی از منظر مفروضات آماری است.



شکل ۳. تغییرات باقی‌مانده در مقابل اجرا

در شکل ۴، نمودار مقایسه بین داده‌های واقعی میزان جذب گردشگر و مقادیر پیش‌بینی شده توسط مدل رگرسیونی ارائه شده است. خط ۴۵ درجه در این نمودار نشان‌دهنده حالت ایده‌آل است که پیش‌بینی مدل کاملاً برابر با مقادیر واقعی باشد. هرچه نقاط داده به این خط نزدیک‌تر باشند، دقت پیش‌بینی مدل بیشتر است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، اکثر نقاط در نزدیکی خط ۴۵ درجه قرار گرفته‌اند که این امر بیانگر برازش مناسب مدل و توانایی بالای آن در تخمین دقیق میزان جذب گردشگر بر اساس سطوح مختلف زیرساخت گردشگری، بازاریابی و تبلیغات مقصد، و رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی است. بنابراین، مدل رگرسیونی مورد استفاده از دقت و اعتبار مطلوبی در پیش‌بینی برخوردار است.

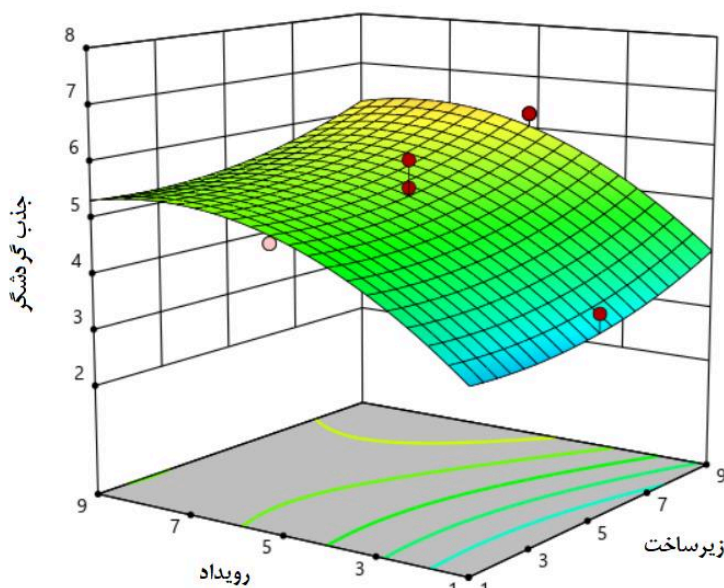


شکل ۴. مقدار متغیر میزان جذب گردشگر پیش‌بینی شده در مقابل واقعی

در شکل ۵، نمودار سه‌بعدی تأثیر متغیرهای زیرساخت و رویداد بر میزان جذب گردشگر نمایش داده شده است. با توجه به خطی بودن اثر تبلیغات، این متغیر در سطح میانه ثابت فرض شده و تغییرات آن فقط باعث جابه‌جایی کلی سطح نمودار می‌شود. محور زیرساخت دارای انحنای صعودی است که بیانگر اثر مثبت درجه دوم این متغیر است. همچنین، محور رویداد نشان می‌دهد با افزایش سطح رویدادها، شیب رشد جذب گردشگر ابتدا افزایش می‌یابد اما پس از رسیدن به حد بهینه‌ای، روند اثرگذاری آن اشباع می‌شود و حتی کاهش می‌یابد. کمترین میزان جذب گردشگر مربوط به پایین‌ترین سطوح زیرساخت و رویداد بوده و بیشترین جذب در بیشترین سطح زیرساخت و مقدار بهینه رویداد رخ می‌دهد. این الگو نشان می‌دهد ارتقای زیرساخت‌ها و مدیریت بهینه رویدادها می‌تواند جذب گردشگر را تا حد قابل توجهی افزایش دهد، اما افزایش بیش از حد رویدادها ممکن است تأثیر مثبت آن را کاهش دهد.

در جدول ۳، نتایج بهینه‌سازی تابع سطح پاسخ میزان جذب گردشگر با استفاده از تابع مطلوبیت ارائه شده است. بر اساس ردیف اول، بیشترین میزان جذب گردشگر (۷/۷۹۸) زمانی رخ می‌دهد که زیرساخت گردشگری و بازاریابی و تبلیغات مقصد هر دو در بالاترین سطح (۹) قرار داشته باشند و رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی در سطح بهینه (۸/۰۱۵) تنظیم شده باشد. مقدار مطلوبیت این ترکیب نیز ۰/۸۲۸+ است که رضایت‌بخش بودن شرایط را نشان می‌دهد. در ردیف‌های دوم، سوم و چهارم، سناریوهای مختلفی بررسی شده‌اند که میزان جذب گردشگر در شرایط محدودیت منابع و ضرورت اولویت‌بندی متغیرها، وقتی دو متغیر در سطح میانه و یکی از متغیرها در بالاترین سطح قرار می‌گیرد نشان می‌دهد. در ردیف چهارم مشاهده می‌شود که با وجود قرارگیری رویدادها و زیرساخت گردشگری در سطح متوسط، افزایش سطح بازاریابی و تبلیغات موجب افزایش میزان جذب

گردشگر به ۶/۴۷۷ با مطلوبیت ۰/۶۴۰ شده است. این نتایج بر اهمیت مدیریت بهینه منابع و تمرکز بر عوامل کلیدی مانند تبلیغات هوشمند، خلاقانه و فراگیر برای حداکثرسازی جذب گردشگر تأکید دارد.



شکل ۵. اثر زیرساخت گردشگری و رویدادها بر میزان جذب گردشگر

جدول ۳. بهینه‌ترین شرایط تأثیر در میزان جذب گردشگر

ردیف	میزان جذب گردشگر	رویدادها و فعالیت‌های فرهنگی - تفریحی	بازاریابی و تبلیغات مقصد	زیرساخت گردشگری	مطلوبیت
۱	۷/۷۹۸	۸/۰۱۵	۹	۹	۰/۸۲۸
۲	۵/۵۷۷	۷/۴۳۲	۵	۵	۰/۵۱۱
۳	۶/۰۵۹	۵	۵	۹	۰/۵۸۰
۴	۶/۴۷۷	۵	۹	۵	۰/۶۴۰

به طور کلی، نتایج تحلیل‌ها نشان داد هر سه متغیر مستقل تأثیر مثبت و معناداری بر میزان جذب گردشگر دارند و مدل درجه دوم با ضریب تبیین بالا توانسته است تغییرات متغیر وابسته را با دقت مطلوب تبیین کند. در میان عوامل مؤثر، بازاریابی و تبلیغات مقصد قوی‌ترین اثر خطی را دارد و اثر تعاملی میان بازاریابی و رویدادها نیز موجب هم‌افزایی در افزایش جذب گردشگر شده است. همچنین، اثر درجه دوم زیرساخت گردشگری بیانگر افزایش بازده در سطوح بالاتر توسعه زیرساخت‌ها و اثر منفی درجه دوم رویدادها نشان‌دهنده اشباع تأثیر در سطوح بیش از حد بهینه است. نتایج بهینه‌سازی سطح پاسخ نیز نشان داد ترکیب زیرساخت و تبلیغات در سطح ۹ و رویدادها در سطح بهینه ۸/۰۱۵، بالاترین میزان جذب گردشگر را ایجاد می‌کند. بنابراین، یافته‌ها بر ضرورت سرمایه‌گذاری متوازن در زیرساخت‌ها، طراحی هوشمندانه رویدادها و بازاریابی هدفمند برای تحقق توسعه گردشگری پایدار در خرم‌آباد تأکید دارند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از مدل‌سازی سطح پاسخ، روابط میان مؤلفه‌های اصلی مدیریت گردشگری در دره تاریخی خرم‌آباد را تحلیل کرد و نشان داد این روابط واجد ماهیتی چندبعدی، غیرخطی و تعاملی هستند. این نتیجه، فرض خطی‌انگارانه حاکم بر بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین را به چالش می‌کشد و هشدار می‌دهد که ساده‌سازی این روابط می‌تواند سیاستگذاری را به سمت تصمیم‌های ناکارآمد سوق دهد [۲۳ و ۲۴]. مدل درجه دوم استفاده‌شده با ضریب تبیین ۹۶ درصدی، توانسته است بخش عمده‌ای از تغییرات «میزان جذب گردشگر» را توضیح دهد و تصویری واقع‌بینانه‌تر از سازوکارهای اثرگذاری عوامل ارائه کند.

سه یافته کلیدی پژوهش، همسو با ادبیات موجود اما عمیق‌تر و سنجیده‌تر از آن، ابعاد پنهان و اثرات غیرخطی مؤلفه‌های گردشگری را آشکار می‌سازد. نخست آنکه «بازاریابی و تبلیغات مقصد» قوی‌ترین اثر خطی را بر جذب گردشگر دارد. این نتیجه ضمن تأیید نقش محوری بازاریابی دیجیتال در مطالعات پیشین [۲۰]، و اهمیت فناوری‌های نوین در بهبود تصویر مقصد [۴]، با ارائه سنجه‌های کمی نشان می‌دهد در شرایط محدودیت منابع، بازاریابی مهم‌ترین نقطه اتکا برای افزایش اثربخشی است. دلیل این نقش تعیین‌کننده را می‌توان در دسترسی گسترده بازاریابی دیجیتال به مخاطبان جهانی و ظرفیت آن در خلق تصویر ذهنی مثبت از مقصد جست‌وجو کرد. دوم آنکه «رویدادهای فرهنگی و تفریحی» اگرچه اثر مثبت بر جذب گردشگر دارند، اما این اثر از الگوی اشباع پیروی می‌کند؛ به بیان دیگر، پس از عبور از یک نقطه اوج (حدود ۸/۰۱۵ واحد)، افزایش حجم رویدادها نه تنها کم‌بازده می‌شود، بلکه می‌تواند اثر منفی داشته باشد. این یافته، برداشت خطی و مطلقاً مثبت از رویدادها را اصلاح می‌کند و با هشدار نسبت به فشار بر منابع محلی، کاهش کیفیت اجرا و نبود نوآوری، با شواهد موجود درباره چالش‌های برنامه‌ریزی در خرم‌آباد همخوان است [۲]. همچنین با نتایج پژوهش‌های مرتبط که بر نقش رویدادها در افزایش رضایت گردشگران تأکید دارند، همسویی مفهومی دارد [۱۴]، اما با افزودن بُعد «نقطه بهینه» رویکردی واقع‌بینانه‌تر ارائه می‌دهد. سوم آنکه «زیرساخت‌های گردشگری» به خلاف دو مؤلفه دیگر، اثر فزاینده و صعودی در سطوح بالاتر توسعه دارند. این نتیجه علاوه بر تأیید اهمیت زیرساخت در ادبیات [۸ و ۹]، نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در این حوزه پس از عبور از یک آستانه کیفی، به دلیل ایجاد هم‌افزایی میان اجزا (نظیر تسهیل دسترسی، افزایش ظرفیت میزبانی و ارتقای تجربه گردشگر)، بازدهی تصاعدی ایجاد می‌کند.

یافته مهم دیگر، اثر تعاملی و هم‌افزایی میان بازاریابی و رویدادها است. این تعامل مثبت، اهمیت هماهنگی نهادی و تدوین راهبردهای یکپارچه را تقویت می‌کند، به‌ویژه آنکه مطالعات پیشین هماهنگی را از چالش‌های اساسی مدیریت گردشگری در خرم‌آباد دانسته‌اند [۲]. نتایج نشان داد رشد هم‌زمان تبلیغات و رویدادها اثری بیشتر از مجموع اثرات منفرد آن‌ها دارد، امری که برای سیاست‌گذاری مقصد ارزش عملی بالایی دارد.

مدل بهینه‌سازی سطح پاسخ نشان داد ترکیب «زیرساخت در سطح ۹»، «بازاریابی در سطح ۹» و «رویدادها در سطح ۸/۰۱۵» بیشترین مقدار جذب گردشگر (حدود ۷/۹۸) را ایجاد می‌کند. این یافته اثبات می‌کند که حداکثرسازی تک‌عاملی بی‌فایده است و «ترکیب متوازن» سه مؤلفه کلید دستیابی به توسعه پایدار گردشگری است. به‌ویژه در شرایط محدودیت منابع، اولویت باید بر بازاریابی علمی و داده‌محور باشد.

در بررسی فرضیه‌ها، تمامی پنج فرضیه پژوهش تأیید شدند؛ شامل اثر خطی مثبت بازاریابی، اثر درجه دوم مثبت زیرساخت، اثر غیرخطی منفی رویدادها، تعامل مثبت بازاریابی و رویدادها، و وجود ترکیب بهینه. این مجموعه، اعتبار مدل روش سطح پاسخ را در تحلیل سیستم‌های گردشگری پیچیده تقویت می‌کند.

از بعد نظری، این مطالعه الگویی کمی و داده‌محور برای تحلیل غیرخطی روابط گردشگری ارائه می‌دهد؛ الگویی که سایر پژوهش‌ها در مقاصد فرهنگی ایران می‌توانند از آن بهره بگیرند. از منظر کاربردی، یافته‌ها سیاست‌گذاران را به سمت سرمایه‌گذاری هدفمند در زیرساخت، بهره‌گیری از بازاریابی دیجیتال هوشمند و مدیریت ظرفیت‌محور رویدادها هدایت می‌کند و می‌تواند نقش مهمی در ارتقای جایگاه اقتصادی - فرهنگی خرم‌آباد ایفا کند.

با این حال، پژوهش محدودیت‌هایی نیز دارد. جامعه آماری شامل فعالان گردشگری خرم‌آباد بود و داده‌ها بر مبنای ادراک پاسخ‌دهندگان و طراحی سناریویی جمع‌آوری شد؛ بنابراین تعمیم نتایج به رفتار واقعی گردشگران باید با احتیاط انجام گیرد. همچنین، داده‌ها مقطعی بوده و متغیرهای مهمی همچون قیمت، امنیت و تغییرات اقلیمی در مدل لحاظ نشده‌اند. احتمال بیش‌برازش نیز مطرح است و ضرورت دارد که مدل با داده‌های واقعی گردشگر آزمون مجدد شود.

بر پایه نتایج، پیشنهاد می‌شود ساختار مدیریت گردشگری خرم‌آباد در قالب یک «کمیته راهبری میان‌بخشی» شامل شهرداری، میراث فرهنگی، بخش خصوصی و جامعه محلی بازاریابی شود. در حوزه زیرساخت، برنامه‌ریزی باید در سه سطح کوتاه‌مدت (بهبود دسترسی‌ها و اطلاعات مقصد)، میان‌مدت (حمل‌ونقل پاک و مدیریت پسماند) و بلندمدت (اقامتگاه‌های بوم‌سازگار) انجام شود. در حوزه بازاریابی به عنوان قوی‌ترین عامل، ایجاد پایگاه داده مقصد، کمپین‌های دیجیتال، هوش

مصنوعی و هدف‌گیری مخاطبان ضروری است. در حوزه رویدادها نیز تنظیم تقویم سالانه بر اساس ظرفیت تحمل، اولویت‌بخشی به رویدادهای کوچک و نوآورانه، اعمال نظام رزرو و عوارض نگهداری و حمایت از کسب‌وکارهای محلی و راهنمایان گردشگری توصیه می‌شود.

برای تحقیقات آینده نیز پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه در سایر مقاصد فرهنگی انجام شود، ترکیب روش سطح پاسخ با الگوریتم‌های پیشرفته مانند جنگل تصادفی و گرادیان تقویتی برای افزایش دقت به کار رود، داده‌های طولی برای تحلیل روندهای زمانی گردآوری شود و تحلیل هزینه - فایده اقتصادی و مطالعات کیفی درباره اثرات فرهنگی - اجتماعی به پژوهش افزوده شوند.

در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد توسعه پایدار گردشگری در خرم‌آباد نیازمند رویکردی یکپارچه شامل «سرمایه‌گذاری هدفمند»، «بازاریابی علمی» و «مدیریت هوشمند رویدادها» است، رویکردی که اجرای هماهنگ آن می‌تواند ظرفیت گردشگری منطقه را فعال و پایداری اقتصادی و فرهنگی را تضمین کند.

منابع

1. UNESCO. Prehistoric Sites of the Khorramabad Valley. *UNESCO*. Inscription date: 2025. <https://whc.unesco.org/en/list/1744>
2. Abdeshahi, A. Vision for khorramabad's development: from current challenges to future strategies. *Urban Economics and Planning*, 2026; 7(1): 4-14. doi: 10.22034/uep.2025.542476.1693 [Persian]
3. Nowacki M. Heritage interpretation and sustainable development: A systematic literature review. *Sustainability*. 2021;13(8):4383. doi:10.3390/su13084383
4. Gretzel U, Sigala M, Xiang Z, Koo C. Smart tourism: Foundations and developments. *Electron Mark*. 2015;25(3):179–188. doi:10.1007/s12525-015-0196-8
5. Wang L, Li X. The five influencing factors of tourist loyalty: A meta-analysis. *PLOS One*. 2023;18(4):e0283963. doi:10.1371/journal.pone.0283963
6. Hanna H, Sihombing I, Suastini NM, Puja IBP. Sustainable cultural tourism in the era of sustainable development. *Int J Sustain Competitiveness Tourism*. 2024;3(2):100–115. doi:10.34013/ijscot.v3i02.1601
7. Nikbin Mohanna Z, Zargham Broujeni HR, Salehi Amiri SR, Mohamadkhani K, Ghaffari F. A conceptual model for the cultural tourism sustainable development: a meta-synthesis approach. *J Soc Stud Tourism [Internet]*. 2020 [cited 2025 Oct 28];7(14):73–102. <https://sid.ir/paper/394952/en> [Persian]
8. Seifipour, R., Mehrabian, A., Mohamad Ebrahimi, F. Investigating the Effect of Transport Infrastructure on the Development of Tourism of Selected Developing Countries. *Journal of Transportation Research*, 2022; 19(1): 59-68. doi: 10.22034/tri.2021.198908.2629 [Persian]
9. Zhao L, Li Q, Chen J M. How does infrastructure investment boost tourism development? Evidence from China. *Tourism Economics*. 2025. *Advance online publication*. doi: 10.1177/13548166251315789
10. Gretzel G, Fesenmaier DR, Formica S, O'Leary JT. Searching for the future: Challenges faced by destination marketing organizations. *J Travel Res*. 2006;45:116–126. doi:10.1177/0047287506291598
11. Azhari, S., Rezvani, M. R. Analyzing the Taught Patterns of Urban Tourism with an Emphasis on Sustainable Development (Case study: Ardabil city). *Tourism management studies of the smart era*, 2025; 2(1): 103-122. doi: 10.22072/tmsse.2025.2046707.1020 [Persian]
12. Yousefi, H., Zakhimi, N., Mousavi Reineh, S. M., Abdoos, M., Razeghi, M. Identifying and Ranking the Effective Components in City Branding Emphasizing on the Economic (Case study: Tajrish Neighborhood of Tehran). *Urban Development Policy Making*, 2025; 2(1): 1-15. doi: 10.22034/judpm.2025.496969.1000 [Persian]
13. Veisi, H., Barahang, S. E. Artificial Intelligence and Its Applications in Urban Management. *Urban Development Policy Making*, 2025; 2(1): 73-94. doi: 10.22034/judpm.2025.510003.1012 [Persian]
14. Tanford S, Jung S. Festival attributes and perceptions: A meta-analysis of relationships with satisfaction and loyalty. *Tourism Management*. 2017;61:209–220. doi:10.1016/j.tourman.2017.02.005
15. Sharifi, S. S., Heydari Chianeh, R., Roostaei, S. Urban Tourism Development and Destination Image Management: (A Case Study :Bukan City, Iran). *Tourism management studies of the smart era*, 2025; 2(1): 55-67. doi: 10.22072/tmsse.2025.2043763.1016 [Persian]
16. Suanpang P, Pothipassa P. Integrating generative AI and IoT for sustainable smart tourism destinations. *Sustainability*. 2024;16(17):7435. doi:10.3390/su16177435
17. Ataee, M., Sharifi Renani, H., Ghobadi, S. The Effect of Smart Tourism Sustainable Development on The Economic Growth in Selected Tourist Destinations. *Journal of Urban Studies on Space and Place*, 2024; 8(30): 49-62. doi: 10.22034/jspr.2024.2036828.1079 [Persian]
18. Zakerhaghighi, K., Zeynaly Azim, A. Development of Urban Sports Culture through the Exploration of Sports Events and Urban Management. *Urban Development Policy Making*, 2025; 1(1): 19-33. doi: 10.22034/judpm.2025.214475 [Persian]

19. Abbaszadeh, M., Parvin, R. Investigating the Role of Tourism Infrastructure in the Development of Cultural-Heritage Tourism (Case Study: Takht-e-Soleiman World Heritage Complex). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2025; 6(1): 183-197. [Persian]
20. Zarei, G., Azizi, M. Presenting a digital brand model for sustainable urban development (Case study: Ardabil city). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2025; (): e229615. [Persian]
21. Karimi Hatami, J., Ramesht, M. H., Nojavan Besnighan, M. R. The role of creative tourism in enhancing urban sustainability indicators (Case study: Ahvaz city). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2026; 7(1): 224-249. [Persian]
22. Amiri, H., Beyranvandzadeh, B., Hoseinian rad, A. Analysis of factors affecting urban tourism development with a futures research approach Case study: Delfan. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2026; (): e219396. [Persian]
23. Heydari Chiyaneh, R., Hatami, D., Puyesh, Z., Hatami, H., Hatami, R. An Analysis on Tourism Awareness and Destination Choice, Based on the Word of Mouth (Case Study: Chabahar Port, Iran). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2022; 3(2): 41-53. [Persian]
24. Tavakolan, A., Arjmandi Far, S. The Role of Urban Furniture in Choosing a Tourist Destination (Case Study: Taleghan Township). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 2022; 3(3): 120-134. [Persian]
25. Saunders M, Lewis P, Thornhill A. *Research methods for business students*. 8th ed. London: Pearson Education; 2019.
26. Rokeman NRM. Likert measurement scale in education and social sciences: Explored and explained. *EDUCATUM J Soc Sci*. 2024;10(1):77-88.
27. Hinkelmann K, Kempthorne O. *Design and analysis of experiments. Volume I: Introduction to experimental design*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 1994.
28. Myers RH, Montgomery DC, Anderson-Cook CM. *Response surface methodology: Process and product optimization using designed experiments*. 4th ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2016.
29. Topomap.ir. *Satellite map of Khorram Abad County, Lorestan Province, Iran* [Internet]. 2025 [cited 2025 Nov 14]. <https://topomap.ir/?r=6554991&l=ghy>
30. Statistical Center of Iran. *Population estimates of Iranian cities in 2025*. Tehran: Statistical Center of Iran; 2025. <https://iranstatis.com/downloads/a01010053/> [Persian]



Redefinition the Design Basics of Sacred Defense Museums in Iran Approaching of Islamic Civilization

Asgar Molaei 

Associate Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: A.molaei@tabriziau.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 26 November 2025
Revised 29 December 2025
Accepted 20 February 2026
Published Online 01 June 2026

Keywords:
Holy Defense Museum,
Urban identity,
Sustainability,
Iranian Islamic Civilization.

ABSTRACT

Museums are places of memory and space to preserve, introduce and publish the culture of the past and the works left from the past history of the land. Sacred defense museums are created as collections to collect, recognize and publish the culture of sacred defense and research in this direction. The necessity and importance of these museums can be derived from the intellectual foundations and religious, national and patriotic ideas. The country of Iran, focusing on Islamic and Iranian culture and foundations, and having gone through many wars and incidents in the battle with its many enemies, has a great history in the holy defense, which research is in line with what, why and how to design the museums of the holy defense. It can be a way to read and explain the future path. Therefore, this article aims to explain the dimensions and necessities of the design of sacred defense museums with a qualitative approach, which tries to do this research by studying case examples of war and military museums in different countries of the world and studying documents and libraries. . The results of this research show that the basics of designing war and military museums in world records, especially in western countries, include the defense of the homeland and homeland, displaying national honors and honoring the soldiers and officers who died and survived the war, as well as human rights with an emphasis It is about the killings and destruction left over from the First and Second World Wars and regional and local wars. But the foundations of the design of the sacred defense museums are based on the sanctity of defense and Islamic values, God-centered, Velayat-centered, and resurrection belief, which is manifested in the form of the concepts of martyrdom and sacrifice and through the tools, memories, wisdom, and sacrifices of warriors and martyrs, Martyrdom lifestyle, spirituality and requirements of Iranian-Islamic architecture and the urban Arsan pattern.

Cite this article: Molaei, A. (2026). Redefinition the Design Basics of Sacred Defense Museums in Iran Approaching of Islamic Civilization. *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 315-337. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572859.1086>



© Asghar Molaei
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572859.1086>

Introduction

The Sacred Defense possessed characteristics, among which the following can be noted: The Sacred Defense is a sacred struggle (jihad) to defend human rights; it is imbued with spirituality derived from religious, national, and doctrinal beliefs. Furthermore, it was a scene of endurance and resistance by brave and valiant combatants—a spirit that today is essential and vital for the Islamic Ummah to stand

against global arrogance. The courage of the combatants, especially the commanders, was widely renowned, and their martyrdom-seeking spirit instilled fear in the hearts of enemies on the battlefields. The lifestyle of the martyrs and combatants has always been instructive and exemplary, to the extent that their morals and spirit on the battlefields—their precision in safeguarding public treasury and people's rights, their forgiveness and kindness toward subordinates, their fairness and benevolence, their simple living, and self-purification—are remarkable and educational.

Materials and Methods

This research is conducted using historical, analytical, and logical inference research methods, as well as interdisciplinary research, employing documentary and library study methods and case study research. Thus, in the section on the background study of military museums and case studies, historical research and field survey methods have been used. In the theoretical foundations section, by analyzing the content of texts, the theoretical foundations of the Sacred Defense and the New Islamic Civilization and their relationship within the Sacred Defense museums have been studied. Furthermore, in explaining the relationship between the theoretical foundations and the architecture and urban planning of Sacred Defense museums, an interdisciplinary approach has been adopted in the final part of the theoretical foundations. In the findings and conclusion section, using logical reasoning, the requirements for planning and design have been presented.

Results

The most important national, religious, and doctrinal components used in the design and development of Sacred Defense museums are: the sanctity of jihad and defense, urban and national identity, recollection of Sacred Defense memories, transmission of the culture of jihad, resilience and self-sacrifice, honoring and commemorating the Sacred Defense, the martyrs and combatants, tourism centered on the Sacred Defense, a sense of patriotism, spirituality, the martyr-inspired lifestyle, and attention to the requirements of Iranian-Islamic architecture. Preserving and disseminating the spirit of self-sacrifice and martyrdom-seeking not only plays a significant role in enhancing human perfections but also guarantees the immunity and protection of society against evil forces; and although in this regard, Islamic values also manifest themselves in various ways. Nevertheless, even though during the formation of the glorious Islamic Revolution and during the Sacred Defense period, society was filled with a yearning for martyrdom and being killed in the path of God, various methods are still employed to promote the culture of martyrdom and self-sacrifice. The most important foundations and pillars of Sacred Defense museums include the sanctity and God-centeredness of defending the homeland and divine values, which leads to the identity formation of the city and Islamic society. In terms of architecture and urban planning, in any war museum, the following strategies should be considered: 1) Durability of the external and internal form of war museums 2) Familiar forms in strengthening the sense of patriotism 3) Designing a religious space within the museum 4) Considering educational and research spaces Designing symbolic elements and landmarks 5) Designing service spaces for users 6) Symbolic design of operational spaces 7) Design and representation space for artists.

Discussion and Conclusion

Sacred Defense museums must be filled with the spirituality inspired by the martyrs and combatants, and the legacy of the frontlines and war, as well as their faith and beliefs. This is achieved through spatial design based on the Iranian-Islamic architectural model and the legacy of the Sacred Defense. Furthermore, Sacred Defense museums should serve as a place to introduce the lifestyle of the martyrs and combatants as a model of a worthy life for future generations. The wills of the martyrs are one of the legacies of the Sacred Defense, containing teachings of monotheistic beliefs and the martyr-inspired lifestyle for the purpose of advancing toward the New Islamic Civilization. By comparing global precedents with the Iranian-Islamic theoretical foundations of war museums, the dimensions of similarity and difference in design principles can be extracted. In global precedents, the focus is on evoking a sense of patriotism and national pride; displaying military capabilities and achievements; creating identity for current and future generations by emphasizing their own military history; and designing for promotional and propagational activities.



بازشناسی مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس در ایران از منظر تمدن نوین اسلامی

اصغر مولائی

دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: A.molaei@tabriziau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

موزه دفاع مقدس،

هویت شهری،

پایداری،

تمدن نوین اسلامی.

موزه‌ها به عنوان مکان‌های خاطره و فضایی برای حفظ، معرفی و نشر فرهنگ گذشتگان و آثار به‌جامانده از تاریخ گذشته سرزمین هستند. موزه‌های دفاع مقدس به عنوان مجموعه‌هایی برای جمع‌آوری، شناخت و نشر فرهنگ دفاع مقدس و پژوهش در این راستا ایجاد می‌شوند. ضرورت و اهمیت این موزه‌ها می‌تواند برگرفته از مبانی فکری و اندیشه‌های دینی و ملی و میهنی باشد. کشور ایران با اتکا به فرهنگ و مبانی اسلامی و ایرانی و با پشت‌سر گذاشتن جنگ‌ها و حوادث متعدد در نبرد با دشمنان متعدد خود، تاریخچه‌ای عظیم در دفاع مقدس را دارد که پژوهش در راستای چپستی، چرایی و چگونگی طراحی موزه‌های دفاع مقدس می‌تواند به بازخوانی و تبیین مسیر آینده راهگشا باشد. بنابراین، این مقاله با هدف تبیین ابعاد و ضرورت‌های طراحی موزه‌های دفاع مقدس با رویکرد کیفی است که با مطالعه نمونه‌های موردی از موزه‌های جنگ و نظامی در کشورهای مختلف جهان و مطالعه اسنادی و کتابخانه‌ای سعی در انجام این تحقیق دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مبانی طراحی موزه‌های جنگ و نظامی در سوابق جهانی به‌ویژه کشورهای غربی شامل دفاع از وطن و خاک میهن، نمایش افتخارات ملی و تکریم سربازان و افسران کشته‌شده و بازمانده از جنگ و نیز حقوق بشر با تأکید بر کشتارها و تخریب‌های به‌جامانده از جنگ‌های جهانی اول و دوم و جنگ‌های منطقه‌ای و محلی است. اما مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس با اتکا بر قداست دفاع و ارزش‌های اسلامی و خدامحوری و ولایت‌محوری و معادباوری است که در قالب مفاهیم شهادت و ایثار و از طریق ابزارها، خاطرات و رشادت‌ها و فداکاری‌های رزمندگان و شهدا، سبک زندگی شهادتی، معنویت و الزامات معماری ایرانی اسلامی و الگوی ارسن شهری تجلی می‌یابد.

استناد: مولائی، اصغر (۱۴۰۵). بازشناسی مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس در ایران از منظر تمدن نوین اسلامی. *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۳۱۵-۳۳۷.
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572859.1086>

© اصغر مولائی

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.572859.1086>

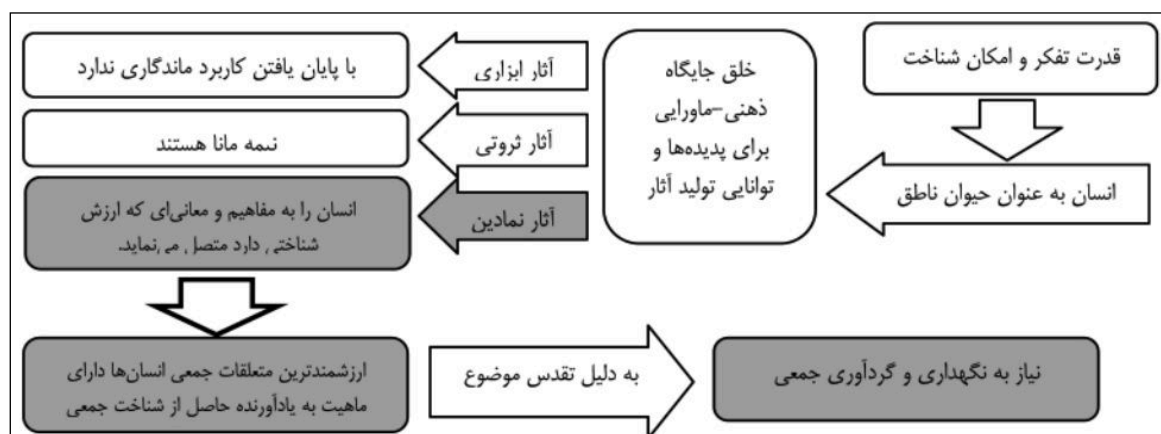


۱. مقدمه

انقلاب اسلامی در ایران با هدف استقلال، آزادی و احیای دین اسلام، مردم‌سالاری و عدالت انجام گرفت. بعد از انقلاب وقوع جنگ تحمیلی، موجب شکل‌گیری روحیات و رشادت‌های دفاع از میهن برخاسته از اعتقادات دین اسلام و باورهای شیعی شد که نتایج آن حفظ میهن اسلامی ایران، تربیت و معرفی نسل فداکار جبهه و دفاع مقدس، به جا ماندن و تولید میراث ملموس و ناملموس دفاع مقدس شد. این میراث دفاع مقدس به مثابه سرمایه‌ای نمادین، فرهنگی و اعتقادی مبدل شد. از طرفی دیگر، معرفی این آثار دفاعی و فرهنگ جبهه به نسل‌های بعد از جنگ، برای درک و انتقال مفاهیم ارزشمند آن ضروری بوده و نیازمند مراکز جامع بود که همان موزه‌های دفاع مقدس هستند. این موزه‌ها متفاوت از موزه‌های تاریخی به نوعی مراکز معرفی و انتقال فرهنگ انقلاب اسلامی، فرهنگ جبهه و دفاع مقدس نیز محسوب می‌شوند و نیازمند مبانی طراحی و اصول برگرفته از مبانی انقلاب و دفاع مقدس هستند.

موزه از لغت فرانسوی موزه^۱ گرفته شده و در حدود ۱۲۹۰ ه.ق به زبان فارسی راه یافته و به معنای مکانی است که مجموعه بزرگی از آثار باستانی، صنعتی و چیزهای گرانبها را در آن به معرض نمایش می‌گذارند. به بیان دیگر، موزه مؤسسه‌ای است که شواهد مادی و اطلاعات مرتبط با این شواهد، در جهت منافع عمومی، گردآوری، مستندسازی و حفظ شده و در آن به معرض دید عموم قرار داده می‌شود و یا تفسیر می‌شود. موزه دفاع مقدس، مکانی عمومی، وسیع و دارای بخش‌های مختلف است که در آن آثار و مستندات تاریخی و روایی مربوط به هشت سال دفاع مقدس جمع‌آوری، ساماندهی و نمایش داده می‌شود. این موزه پیام‌رسان مبارزات حق‌طلبانه، ایثار و جهاد، ابتکارها، خلاقیت‌ها و افتخارهای دوران دفاع مقدس بوده و به نوعی پاسخ دهنده به مجموعه‌ای از سؤال‌های اساسی و بنیادین نسل‌های بعدی است که در قالب یک مجموعه کلان فرهنگی، تبلیغی، آموزشی و آگاهی‌بخش طراحی و ایجاد می‌شود [۱].

ایکوم شورای بین‌المللی موزه، وابسته به سازمان فرهنگی، علمی و تربیتی سازمان ملل متحد یونسکو در بند ۳ و ۴ اساسنامه خود که جامع‌ترین تعریف موزه است، چنین می‌گوید: «موزه مؤسسه‌ای است دائمی و بدون هدف مادی که درهای آن به روی همگان گشوده است و در خدمت جامعه و پیشرفت آن فعالیت می‌کند. هدف موزه‌ها، تحقیق در آثار و شواهد به‌جامانده از انسان و محیط زیست او، گردآوری، حفظ و بهره‌وری معنوی و ایجاد ارتباط بین این آثار، به‌ویژه به نمایش گذاشتن آن‌ها به منظور بررسی و بهره‌وری معنوی است [۲]. ضرورت حفظ و نگهداری و نمایش و معرفی آثار نمادین به دلیل تقدس و ارزش معنوی آن‌ها ضرورتی است که طراحی و احداث موزه‌ها را بیش از پیش به امری بدیهی تبدیل می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱. ریشه پیدایش موزه‌ها؛ آثار ارزشمندترین متعلقات جمعی انسان‌ها هستند که نیاز به گردآوری دارند (اکبریان و یزدان‌فر، ۱۳۹۱: ۱۱۶)

به طور کلی، قرن هجدهم را باید هنگامه پایه‌گذاری موزه‌های عمومی در اروپا و دنیای جدید دانست. فرایند شکل‌گیری موزه‌ها به دلیل رشد اقتصادی و تغییرات سیاسی و اجتماعی تا قرن نوزدهم ادامه یافت. پس از جنگ جهانی اول موزه‌های اروپا و

ایالت متحده در پاسخ به نیازهای آموزشی، رو به گسترش نهادند. جنگ جهانی دوم نیز بسیاری از موزه‌ها را با تخریب مواجه کردند. در نیمه قرن بیستم موزه‌های سراسر جهان از تنوع موضوعی و افزایش قابل ملاحظه‌ای برخوردار شدند. برای مثال، موزه‌های اروپا در قرن بیستم تقریباً چهار برابر تعداد آن‌ها در سال ۱۹۵۰ میلادی هستند [۳].

دفاع مقدس دارای ویژگی‌هایی بوده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد؛ دفاع مقدس به عنوان جهادی مقدس برای دفاع از حقوق انسانی است؛ دفاع مقدس مملو از معنویت نشئت‌گرفته از اعتقادات و روحیات دینی و مذهبی و ملی است؛ همچنین صحنه استقامت و مقاومت رزمندگان غیور و دلآوری بوده است که امروز چنین روحیه‌ای برای ایستادگی و مقاومت در برابر استکبار جهانی برای امت اسلامی ضروری و حیاتی است. شجاعت رزمندگان به‌ویژه فرماندهان زبانزد خاص و عام بوده و شهادت‌طلبی آن‌ها موجب ترس دشمنان در صحنه‌های نبرد بوده است. سبک زندگی شهدا و رزمندگان، همیشه آموزنده و الگو بوده است، به طوری که اخلاق و روحیات رزمندگان در جبهه‌های نبرد و در دقت در رعایت بیت‌المال و حق‌الناس، گذشت و مهربانی نسبت به زيردستان، انصاف و خیرخواهی، ساده‌زیستی و تهذیب نفسشان قابل توجه و آموزنده است. این سبک زندگی و اخلاق اسلامی در راستای تمدن نوین اسلامی برای تربیت نسل‌های بعد از جنگ و نسل‌های جدید حیاتی است.

موزه‌های دفاع مقدس در برخی شهرهای ایران نظیر باغ موزه دفاع مقدس تهران، تبریز و کرمان، هر یک الگوی معماری ویژه‌ای طراحی و به عنوان مراکزی برای نمایش و معرفی آثار و فرهنگ دفاع مقدس برای علاقه‌مندان هستند. این مراکز که اغلب مزین به قبور شهدای گمنام و آثاری مکتوب و ملموس از شهدا و رزمندگان هستند، ضروری است مبانی طراحی این مجموعه‌ها ضمن ارتباط با زمینه‌های تاریخی و فرهنگی، برای مراجعین خاطره‌انگیز و هویت‌بخش باشند. امری که در برخی مجموعه‌ها به دلایل مختلف دارای ضعف‌هایی بوده است. از جمله باغ موزه دفاع مقدس تهران مجموعه‌ای است با تکیه بر تکنولوژی و طراحی مبتنی بر معماری مدرن، فضایی متفاوت از روحیه و هویت ایران و معماری اسلامی ارائه می‌کند. در برخی موزه‌های دفاع مقدس نیز، سوله‌هایی بی‌هویت در پارک‌هایی با معماری غیر زمینه‌گرا احداث شده و تمرکز بر آثار هنری و فرهنگی دفاع مقدس متمرکز بوده و نسبت به معماری با هویت ایرانی اسلامی و الهام‌بخش کم‌توجه بوده است.

۲. روش پژوهش

پژوهش در حوزه تمدن نوین اسلامی و موزه‌های دفاع مقدس، پژوهشی میان‌رشته‌ای و کیفی است که مبانی نظری آن ریشه در تمدن نوین اسلامی و دفاع مقدس و معماری و شهرسازی بومی دارد. بی‌توجهی به این مبانی نظری موجب شکل‌گیری آثاری می‌شود که با توجه صرف به کالبد و عملکرد، غفلت از هویت ایرانی اسلامی و ماهیت میان‌رشته‌ای آن می‌شود. بنابراین، با طرح این مسئله که مبانی، ویژگی‌ها، عناصر و مؤلفه‌های موزه‌های دفاع مقدس در ارتباط با تمدن نوین اسلامی، فرهنگ دینی و ملی و دفاع مقدس هستند، می‌توان ابعاد و ریشه‌های طراحی موزه‌های دفاع مقدس را در این راستا مورد تحقیق و پژوهش قرار داد.

این پژوهش با روش تحقیق تاریخی، تحلیلی و استنباط منطقی و پژوهش میان‌رشته‌ای و با استفاده از شیوه‌های مطالعه اسنادی، کتابخانه‌ای و پژوهش‌های موردی انجام می‌شود، به طوری که در بخش مطالعه پیشینه موزه‌های نظامی و نمونه‌های موردی از روش تحقیق تاریخی و پیمایش میدانی اسفاده شده است. در بخش مبانی نظری با تحلیل محتوای متون، مبانی نظری دفاع مقدس و تمدن نوین اسلامی و ارتباط آن را در موزه‌های دفاع مقدس مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین، در تبیین ارتباط مبانی با معماری و شهرسازی موزه‌های دفاع مقدس، با رویکردی میان‌رشته‌ای در بخش پایانی مبانی نظری و در بخش یافته‌ها و نتیجه‌گیری با استفاده از استدلال منطقی به ارائه الزامات برنامه‌ریزی و طراحی پرداخته شده است.

در این راستا سؤال اصلی تحقیق عبارت است از: مبانی طراحی موزه‌های دفاع مقدس در راستای ارتقای تمدن نوین اسلامی ایرانی کدامند؟ همچنین، سؤالات فرعی نیز عبارت‌اند از: موزه‌های نظامی و جنگ در سایر کشورها با توجه به چه مفاهیم و مبانی طراحی می‌شوند؟ الزامات برنامه‌ریزی و طراحی این موزه‌ها کدامند؟ بررسی سوابق جهانی از دیدگاه مبانی طراحی ایرانی - اسلامی بیانگر آن است که در اغلب موزه‌های کشورهای دیگر، اهداف ملی، منافع و دستاوردهای نظامی و نتایج آن از قبیل تقویت حس میهن‌پرستی، انتقال تجارت و تاریخچه جنگ و هویت‌سازی برای نسل‌های آتی مد نظر بوده است، در حالی که در مبانی نظری ایرانی - اسلامی، جنگ و دفاع از میهن به عنوان فریضه‌ای مقدس بوده و با اعتقادات رزمندگان عجین است، امری

که می‌تواند در برنامه‌ریزی فضایی و طراحی موزه در قالب راهکارهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین، در این پژوهش ضمن بررسی سوابق جهانی و تدوین مبانی نظری ایرانی - اسلامی موزه‌های جنگ، به ارائه راهکارهای طراحی پرداخته می‌شود.

۳. پیشینه پژوهش

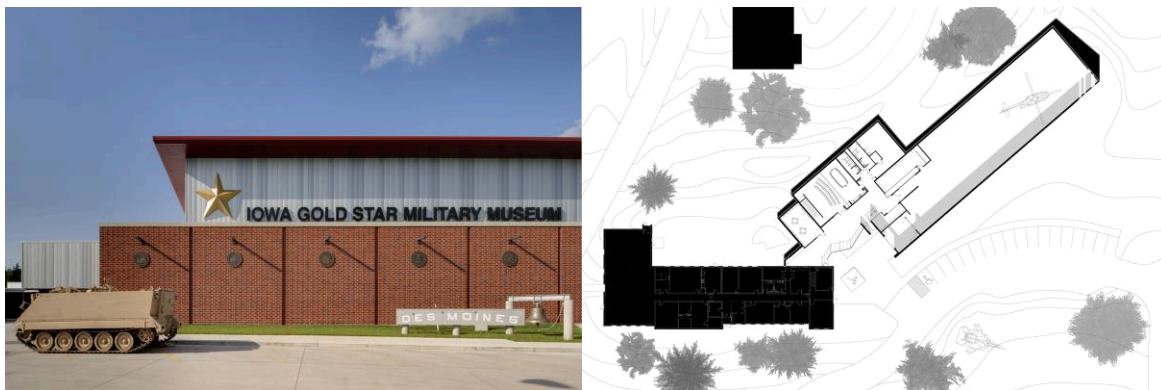
موزه‌های جنگ در هر کشور با اهداف مشابهی همچون ثبت وقایع جنگ، حفاظت و نمایش آثار و اسناد باقی‌مانده از جنگ‌های ملی و منطقه‌ای و بین‌المللی، آشنایی نسل‌های بعدی با تاریخچه جنگ و ... احداث می‌شود. این‌گونه موزه‌ها در واقع برای جلوگیری از کمرنگ شدن تلاش‌ها و حماسه‌های سربازان سرزمینی در گذر تاریخ و تثبیت و تقویت هویت ملی ایجاد می‌شوند. همچنین، کیفیت و کمیت طراحی فضاهای مختلف موزه‌های جنگ وابسته عواملی همچون سبک‌های طراحی، تاریخچه جنگ‌های مورد نمایش، امکانات و زمین موجود، خواسته‌های کارفرما، سلیقه طراحان و معماران و اهداف، کارکردها و برنامه‌های مورد نظر مدیران و برنامه‌ریزان برای استفاده از موزه است.

موزه ملی آمریکا با مساحت ۸۰ ایکر، در واشنگتن دی‌سی آمریکا احداث شده است. مساحت ساختمان اصلی این موزه (شکل ۲) حدود ۱۸۵ هزار فوت مربع است و ۱۵ هزار قطعه از کلکسیون هنری ارتش و ۳۰ هزار صنایع دستی، اسناد و تصاویر را در خود جای داده است. محوطه بیرونی ساختمان موزه باغ یادمانی، آمفی‌تئاتر، زمین رژه و غیره را شامل می‌شود که فعالیت‌های مختلف فرهنگی، مراسم‌ها، سخنرانی‌ها، برنامه‌های آموزشی، کنفرانس‌ها و جلسات مختلف در آن برگزار می‌شود. در این موزه سه گالری اصلی شامل گالری داستان سربازان، جنگ برای ملت و ارتش و جامعه است. گالری جنگ برای ملت، به شش گالری کوچک تقسیم می‌شود، برای پوشش دادن به دوره‌های زمانی مختلف، تاریخ ارتش از جنگ انقلابی تا پایان جنگ در عراق و افغانستان طراحی شده است. موضوع «خدمت و فداکاری» سربازان طی ۲۴۰ سال جنگ‌های مختلف، در گالری‌های موزه منعکس شده است.



شکل ۲. موزه ملی نظامی آمریکا؛ تصویر هوایی (سمت راست)؛ نقشه طبقه اول (سمت چپ)

موزه جنگ آیوا در شهر آیوای ایالات متحده آمریکا، داستان سربازان آیوایی و هزاران خاطره از فداکاری‌ها، مخاطرات و مرگ‌های غم‌انگیز آن‌ها را به نمایش گذاشته است. حدود ۱۵۰ سال قبل، مردان و زنان آیوا برای حفظ اتحاد و حراست از دموکراسی، دفاع علیه تروریسم در زمان صلح و جنگ سوگندی یاد کردند. این مرکز برای ثبت و ارائه وقایع و خاطرات مربوط به جنگ‌های شهری ایجاد شده است (شکل‌های ۳ و ۴)؛ جایی که گارد ملی، سربازان ذخیره ارتش، نیروی دریایی و ملوانان، نیروی هوایی و گارد ساحلی در این جنگ‌ها شرکت داشته‌اند. این موزه با هزینه ۱۱ میلیون دلار و با هزینه‌کرد برادران سولیوان در سال ۲۰۰۸ برای زنده نگه داشتن یاد و خاطره سربازان افتتاح شد. این موزه شامل ۳۵ بخش نمایشگاهی جذاب صوتی و تصویری است. در این موزه، ناوهای جنگی، لباس‌ها، ابزارها و سلاح‌های مورد استفاده در نبردهای داخلی قابل مشاهده هستند. همچنین بخش‌های آموزش کودکان، مجسمه‌های یادبود آن‌ها و آثار باقی‌مانده از جنگ به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۳. سایت پلان و نمای اصلی موزه نظامی آیوا در آمریکا



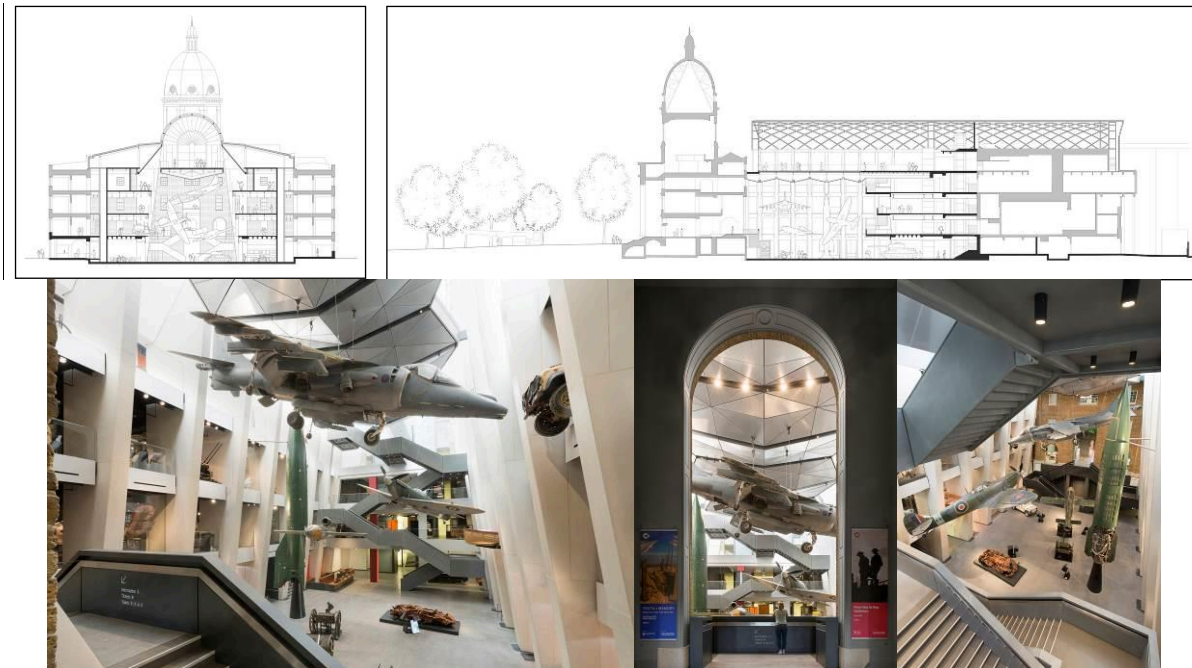
شکل ۴. موزه جنگ آیوای آمریکا

موزه تاریخ نظامی درسدن، در شهر درسدن آلمان، توسط استودیو لیبسکند در سال ۲۰۱۱ افتتاح شد. این موزه در محل یک اسلحه‌خانه و قورخانه تاریخی برای احیا و بازآفرینی تاریخچه نظامی شهر در این مکان طراحی شد (شکل ۵). این مجموعه در ۵ طبقه و با کاربرد ۲۰۰ تن شیشه، بتن و قطعات فلزی روی ساختار قدیمی با قدمت ۱۳۵ ساله اجرا شد. نمای جدید این بنا با پوسته‌ای شفاف شیشه‌ای با استحکام لازم به طور گوه‌ای بیرون آمده به عنوان نشان‌دهنده دموکراسی آلمان، در کنار استبداد گذشته در نظر گرفته شد. در بازطراحی این موزه آثار جنگ جهانی دوم و بمباران‌های شهری در آن زمان به تصویر کشیده شده است. درون گوه ۹۹ فوتی، سکویی جذاب و مهیج برای تماشای مناظر شهری است که فضایی انعکاسی دراماتیک از منابع بمب و سلاح خلق کرده است. لیبسکند معتقد است: «درسدن شهری است که به طور اساسی متحول شده است. وقایع گذشته فراموش نشده‌اند، بلکه آن‌ها در بطن دگرگونی شهر امروزی قرار گرفته‌اند». درون بخش ستون‌دار ساختمان قدیمی، تاریخ نظامی آلمان با نظمی تاریخی نمایش داده شده است. در فضای باز وسیع گوه پنج طبقه با یک زمینه اجتماعی و انسانی، فرهنگ تهاجم را به نمایش گذاشته است.



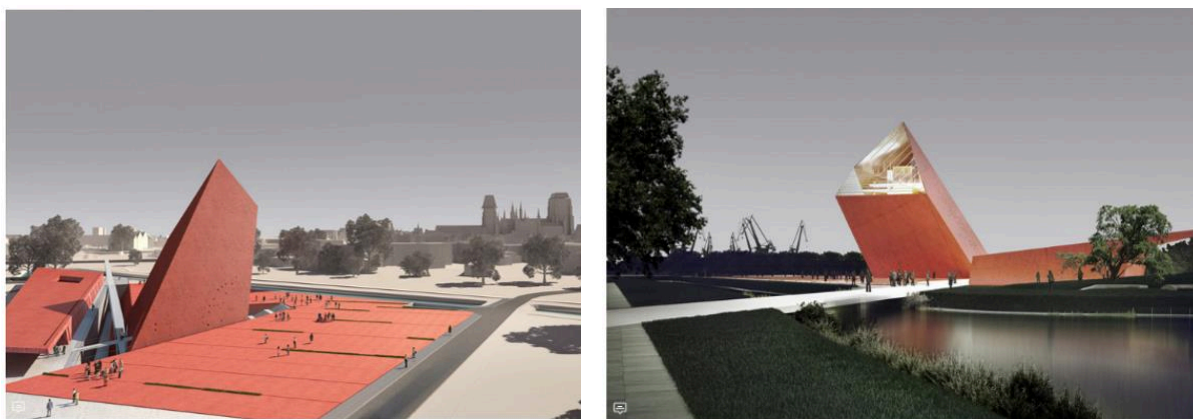
شکل ۵. موزه نظامی درسدن آلمان

موزه جنگ امپریال انگلیس، در شهر لندن واقع است که در سال ۲۰۱۴ توسط شرکت معماری فاستر و همکاران طراحی شد. برای یادبود ۱۰۰ ساله جنگ جهانی اول، گالری‌های مهیج این موزه در پیرامون یک آتریوم مرکزی در قلب ساختمان طراحی شده‌اند. این آتریوم برای نمایش عناصر و تجهیزات بزرگ و ارتباط بخش‌ها و طبقات مختلف در نظر گرفته شده است. در این موزه سعی شده است تا بنا ارتباطی قوی با پارک پیرامون برقرار کند (شکل ۶).



شکل ۶. موزه امپریال برای یادبود جنگ جهانی اول در لندن

موزه جنگ جهانی دوم در شهر جی‌دانسک^۱ لهستان، در شهر جی‌دانسک لهستان واقع است که در سال ۲۰۱۰ طراحی شد. ساختمان حجیم و قرمز رنگ این مجموعه به عنوان نماد شهر جی‌دانسک با عناصر تاریخی زمینه پیرامونش ترکیب کرده است (شکل ۷). بیان مینیمالیستی و خلاقانه با مقیاس عظیم در طرح معماری این موزه، ایده مدرنی را در زمینه تاریخی موزه استفاده کرده است. رنگ و بافت این بنا، طرح را با رنگ‌های شهر جی‌دانسک ترکیب کرده و موزه را برای ورود به قرن ۲۱ تقویت می‌کند. بخشی از حجم بنا به طور نمادین از زمینه طرح برخاسته، نورپردازی، ساده و عربان در هندسه کشتی‌سازی جای گرفته است. این موزه با اتصال به زمین - آرام، سرد، مهربانی از گذشته و با آسمان - امید، جوانی و آینده پیوند می‌دهد. این طرح با حجم جذاب ساختمان، عاطفه را ترکیب می‌کند و کشتار جنگی را همراه با امیدواری به تصویر می‌کشد. این موزه با قابلیت بالا برای تعامل خانواده‌ها، گردشگران و رویدادهای فرهنگی به مثابه یک فضای عمومی، و نمادی به یادماندنی در قلب مردم شهر جی‌دانسک و اروپا عمل می‌کند.



شکل ۷. موزه جنگ جهانی دوم لهستان

موزه جنگ داروین، در شهر داروین در استرالیا، موزه‌ای برای ثبت وقایع و زنده نگه داشتن یاد و خاطره آنان در سال ۱۹۶۰ طراحی و احداث شد. تجارب دفاعی داروین، در بمباران شهر توسط ژاپن در ۱۹ فوریه ۱۹۴۲ به طور تصویری و صوتی در این مکان ثبت شده است. در این موزه انواع وسایل نقلیه مؤثر در جنگ، یونیفرم، مدل‌ها و نقاشی‌ها به همراه فروشگاه و کافه برای استفاده از مراجعین به نمایش گذاشته شده است (شکل‌های ۸ و ۹).



شکل ۸. دید و منظره بیرونی ساختمان موزه جنگ داروین در ساحل دریا

1. Gdansk



شکل ۹. موزه جنگ داروین

مطالعه موزه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد توجه به تاریخچه جنگ، آثار به‌جامانده از جنگ و نشانه‌ها و نمادهای ملی جنگ در برنامه‌ریزی و طراحی موزه‌های جنگ در تجارب جهانی حائز اهمیت بوده است. همچنین، توجه به زمینه بومی، محلی و تاریخی موزه نیز در طراحی فرم بیرونی و داخلی موزه در نظر گرفته شده است. جدول ۱ مبانی، ضرورت‌ها و فلسفه احداث این موزه‌ها را به همراه ایده‌های طراحی معماری و شهری این تجارب را بیان می‌کند.

جدول ۱. نمونه‌های مورد مطالعه موزه‌های نظامی و جنگ در سوابق جهانی

مؤلفه	مبانی، ضرورت‌ها و فلسفه	ایده‌های طراحی معماری و شهری
موزه ملی جنگ آمریکا	خدمت و فداکاری سربازان و افسران؛ حس وطن‌پرستی؛ افتخارات نظامی در جنگ‌ها	گالری‌های شش‌گانه برای بیان خاطرات و اسناد سربازان و جنگ‌ها طی ۲۴۰ سال گذشته
موزه نظامی درسدن آلمان	نمایش آثار جنگ جهانی دوم و بمباران‌های شهری در یک زمینه اجتماعی، و انسانی، فرهنگ تهاجم نمایش دموکراسی آلمان؛ افتخارات ملی در جنگ‌ها	نمای جدید این بنا با پوسته‌ای شفاف شیشه‌ای با استحکام لازم به طور گوه‌ای بیرون آمده به عنوان نشان‌دهنده دموکراسی آلمان - سکویی جذاب و مهیج برای تماشای مناظری شهری
موزه نظامی امپریال انگلیس	ثبت وقایع و زنده نگه داشتن یاد و خاطره؛ تجارب و دستاوردهای دفاعی ملی	گالری‌های مهیج این موزه در پیرامون یک آتریوم مرکزی در قلب ساختمان موزه
موزه نظامی آیوای آمریکا	خاطره از فداکاری‌ها، مخاطرات و مرگ‌های غم‌انگیز اتحاد و حراست از دموکراسی - زنده نگه داشتن یاد و خاطره سربازان	گالری‌های ویژه برای بخش‌های آموزش کودکان، مجسمه‌های یادبود آن‌ها و آثار باقی‌مانده از جنگ
موزه جنگ لهستان	نمایش کشتار جنگ جهانی توأم با امید و عاطفه	ارتباط موزه با زمینه شهری؛ زمینه‌گرایی؛ ایجاد فضای شهری برای حضور شهروندان
موزه داروین استرالیا	ثبت وقایع و زنده نگه داشتن یاد و خاطره؛ تجارب دفاعی داروین، در بمباران شهر توسط ژاپن	ارتباط موزه با زمینه شهری؛ زمینه‌گرایی؛ ایجاد فضای شهری برای حضور شهروندان

به طور کلی بر اساس نمونه‌های مورد بررسی و نتایج جدول یادشده، می‌توان گفت که مبانی طراحی موزه‌های نظامی و جنگ در کشورهای مختلف از جمله کشورهای غربی با تأکید بر افتخارات و قدرت نظامی و مبانی حقوق بشر (به‌ویژه درباره کشتارهای جنگ جهانی دوم و آثار و نتایج آن بر کشورهای مغلوب) طراحی شده است. همچنین، در این کشورها برای برانگیختن حس وطن‌پرستی و غرور ملی و نیز نمایش امکانات و دستاوردهای نظامی و هویت‌سازی برای نسل‌های فعلی و آتی با تأکید بر تاریخچه نظامی خود به احداث موزه‌های جنگ و فعالیت‌های تبلیغی و ترویجی آن اقدام کرده‌اند. بنابراین، ارکان و مبانی اصلی در طراحی موزه‌های دفاع مقدس در سوابق جهانی در سه مورد قدرت نظامی و افتخارات ملی، حقوق بشر و جنایت‌های جنگی به‌ویژه برای کشورهای آسیب‌دیده، تکریم و ترویج حس دفاع و وطن‌پرستی و انتقال آن به نسل‌های بعدی را شامل می‌شود.

۴. مبانی نظری موزه‌های دفاع مقدس از منظر تمدن نوین اسلامی

شهر مقوله‌ای بنیادین در فرایند تمدنی یک سرزمین است که با ساختاری پیچیده و چندوجهی نقش مهمی را در توسعه اقتصادی، ارتقای کیفیت زندگی و زیرساخت‌های شهری، آموزش، عدالت و برابری یک اجتماع ایفا می‌کند و در قالب بستر تعالی و کمال انسان، تأثیرات کلیدی و حیاتی در مسیر زندگی افراد به جا می‌گذارد [۴]. هنر، معماری و شهرسازی نقش مهمی در تمدن جوامع داشته و در واقع یکی از عرصه‌های تحقق و نمایش تمدنی است، چرا که شهر، معماری و آثار هنری آن محمل فرهنگ، فلسفه، فناوری و توانمندی‌های آن جامعه است.

فرهنگ و تمدن ایرانی طی دوران مختلف، دارای آثار مختلفی از هنر، معماری و شهرسازی بوده و ابعاد تمدنی آن را ارائه کرده است. از جمله می‌توان به آثار معماری ایرانی در بناهای آرامگاهی، معماری حرم‌های مطهر، باغ‌های ایرانی در دوره‌های قبل و بعد از اسلام اشاره کرد. همچنین، سایر هنرهای ایرانی اسلامی به‌ویژه فرش، موسیقی، صنایع دستی، خوشنویسی و معرق و قلمزنی و نقاشی و مینیاتور نیز آثار فاخر ایرانی اسلامی متعدد و متنوعی در تراز تمدنی یافت می‌شود. در فرهنگ و تمدن ایرانی اسلامی نیز رویکرد اندیشمندان سیاسی به سیاست، صبغه‌ای کاملاً غایت‌گرا، دینی و معنوی دارد و حکمرانی معطوف به سرپرستی جامعه است که هم‌زمان واجد جنبه‌های معنوی و دنیوی است [۵ و ۶].

در تاریخ اسلام و به طور خاص در تاریخ تشیع با شخصیت‌های متعددی مواجهیم که در عین وحدت شخصیت، محل بلوغ و ظهور ابعاد مختلف انسانی بوده‌اند. در رأس تمامی آن‌ها شخصیت پیامبر اعظم (ص) و اهل بیت ایشان (ع) تمدنی‌ترین افراد حیات بشر بوده‌اند به گونه‌ای که به شهادت تاریخ در وجود آن‌ها تمامی ابعاد وجودی انسان مجال ظهور و بروز حداکثری یافته است. علاوه بر امامان معصوم شخصیت‌هایی مانند شیخ مفید، شیخ طوسی، ابن سینا، خواجه نصیرالدین طوسی، علامه حلی، محقق کرکی، ملاصدرا، سهرودی، علامه مجلسی، علامه بحر العلوم و صدها عالم برجسته اسلامی طی تاریخ و در عصر حاضر شخصیت امام خمینی (ع) و علامه طباطبایی (ع) نمایندگان بارز از شخصیت‌های تمدنی جامعه اسلامی هستند که شاگردان فراوانی نیز طی تاریخ در قالب یک جریان اجتماعی قوی پرورش داده‌اند و نیروی اصیل تمدن اسلامی برخاسته از این جریان اصیل اسلامی است. چنانچه انقلاب اسلامی نیز از آن جهت یک ظرفیت عظیم تمدنی دارد که حاصل و دست‌پرورده این جریان تاریخی است و اساساً امام خمینی (ع) تنها با تکیه بر همین شخصیت تمدنی یعنی شخصیت ذوابعاد و توحیدی خود بنیان‌گذار انقلاب اسلامی و حرکت به سمت تمدن نوین اسلامی بوده‌اند [۷]. علما و شخصیت‌های تراز تمدنی طی تاریخ، آثار علمی، ادبی، فلسفی و فرهنگی بسیاری را خلق کرده‌اند که می‌تواند در تبیین مبانی تمدنی نوین اسلامی ایرانی مورد استفاده قرار گیرد.

از منظر تمدن نوین اسلامی، معماری و شهرسازی به‌ویژه در مراکز عمومی و فرهنگی باید برگرفته از الگوی ایرانی اسلامی و محل نشر معنویت باشد. موزه‌های دفاع مقدس به عنوان مراکز فرهنگی انقلاب اسلامی و دفاع مقدس، ضمن برخورداری از آثار و میراث شهدا و رزمندگان و دفاع مقدس باید فضاهایی برگرفته از معاری اسلامی و هویت‌بخش و خاطره‌انگیز باشند. توجه صرف به فناوری، فضاها و بناهای بی‌هویت و تشخص موجب تضعیف عملکرد و مطلوبیت این مراکز می‌شوند.

۴-۱. قداست دفاع از منظر اسلامی

جهاد و دفاع از میهن و ارزش‌های اسلامی از مهم‌ترین ارکان اندیشه اسلامی است. جامعه ایرانی توانست با پارادایم کربلا را به عنوان زیرساخت شهادت‌گرایی خود شکل دهد و از این طریق در برابر موج‌های تهدید منطبق‌های بین‌المللی مقاومت کند [۸]. فرهنگ شهادت‌طلبی به عنوان یکی از منابع اصلی قدرت نرم در بین مسلمانان محسوب می‌شود و همچنین هر اندازه که فراموشی جهاد و شهادت در جامعه اسلامی موجب ذلت مسلمانان آن جامعه می‌شود، به همان اندازه برخورداری از روحیه جهاد شهادت، آفریننده قدرت نرم بالندگی و بازدارندگی در مقابل دشمن را دارد [۹ و ۱۰].

فرهنگ ایثار و شهادت در زمره ابعاد هویت دینی قرار می‌گیرند؛ چرا که منظور از هویت دینی، میزان شناخت فرد از تعلق و ارتباطش نسبت به دینی خاص و پیامدهای ارزشی مثبتی که فرد برای این تعلق و ارتباط قائل است و سرانجام احساس خاص فرد نسبت به دین و نسبت به دیگرانی که مثل او رابطه‌ای مشابه با آن دین دارند، است. به بیان دیگر، هویت دینی تعریف

شخص از خود بر اساس تعلق داشتن نسبت به دینی خاص به همراه ملاحظات ارزشی و احساسی مترتب با آن است، اما هویت دینی در ایران نشئت گرفته از هویت اسلامی است و تفاوت چندانی با آن نمی‌کند. هویت اسلامی یعنی اعتقاد و التزام عملی به انجام دادن فرائض دین اسلام و نشان دادن رفتاری که فرد را از پیروان مذهب دیگر متمایز می‌کند. از این رو از خودگذشتگی و مجاهدت و شهادت به عنوان بخشی از آموزه‌های دینی و هویت دینی کاملاً روشن‌اند [۱۰]. دفاع از وطن از جایگاه اسلامی برخوردار است و این نوع مبارزه و مجاهدت در راه اسلام قداست می‌تواند منبع و دلیلی برای ترویج فرهنگ دفاع مقدس در موزه‌های جنگ در شهرها و مناطق ایرانی واقع شود.

۴-۲. روابط بین موزه و هویت شهری

انسان تنها موجودی است که دغدغه هویت دارد، زیرا به گفته سارتر، در مورد انسان «وجود بر ماهیت تقدم دارد». یعنی ماهیت انسان محتوم نیست و به خلاف سایر موجودات، خود در ساختن آن نقش دارد [۱۱]. از طرفی، هویت اعتبار خود را از تشخیص می‌گیرد و هر پدیده‌ای که قابل تشخیص باشد، هویتمند است و به عکس [۱۲]. در زبان معنای یک عبارت با توجه به مفهوم دلالت بیان می‌شود. یعنی کلمات و عبارتها از اشیا و موضوعاتی حکایت می‌کنند که مصداق آن‌ها به شمار می‌روند. در زبان معنای یک عبارت معمولاً با توجه به مفهوم دلالت بیان می‌شود یعنی کلمات و گاه عبارتها در جهان خارج، از اشیا و یا موضوعاتی حکایت دارند که مصداق آن‌ها به شمار می‌آیند. از نظر فلاسفه و زبان‌شناسان این رابطه را می‌توان به کمک مثلثی نشان داد که در رأس آن مفهوم مجرد کلمه یا تصویر ذهنی کلمه قرار می‌گیرد و در دو گوشه دیگر آن نشانه تصویری یا گفتاری کلمه قرار گرفته است [۱۳]. مجموعه‌سازی برای انسان امری فطری بوده و ذوق و سلیقه در گردآوری آن بی‌شک همواره همراه انسان بوده است. در جوامع بشری گردآوری به مثابه اهداف و ارزش‌ها در شکل‌های مختلف انجام می‌گیرد و میزان مانایی آثار، ارزش نگهداری آن‌ها را تعیین می‌کند: ۱- آثار ابزاری با پایان یافتن کاربرد، ماندگاری خود را از دست می‌دهند؛ ۱- آثار ثروتی نیز نیمه‌مانا هستند؛ ۳- آثار نمادین هستی خود را در ماندگاری می‌یابند و از آنجا که این ارزش‌ها حاصل شناخت جمعی است، نیاز به نگهداری اجتماعی دارد و در مکانی متعلق به جمع قرار می‌گیرد؛ و به سبب وابستگی حیاتی و ارزشی جامعه به این‌گونه آثار حیات جامعه به حیات این اماکن وابسته است [۲]. این آثار نمادین با ماندگاری جاودانه خویش از مهم‌ترین عوامل هویت‌ساز و هویت‌بخش به یک شهر و جامعه ایرانی - اسلامی هستند.

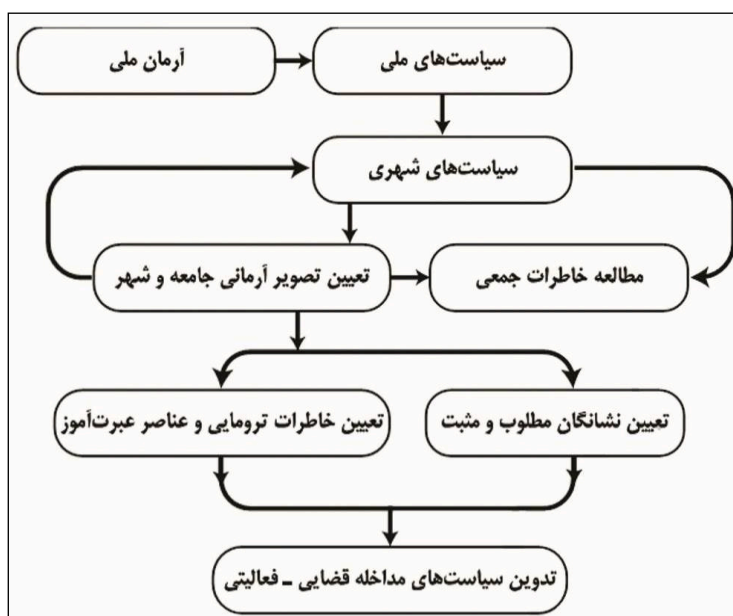
ابعاد هویتی فرهنگ دفاع مقدس حکایت از خاستگاه اسلامی - ایرانی آن است و مجموعه‌ای از ابعاد بینشی، اعتقادی و کنشی الگوی فرهنگ دفاع مقدس و شاخص‌های هدفمند آن نظیر خدامحوری، ولایت‌محوری و معادباوری ریشه در هویت اسلامی ایرانی دارد [۱۴]. دفاع مقدس جایگاه بسیار اساسی در تاریخ یک ملت دینی و مذهبی دارد و مردم در بازخوانی خاطره‌ها و رویدادهای تاریخ گذشته از آن‌ها استفاده می‌کنند. این امر از طریق انتقال مفاهیم و آموزه‌های ماندگار ایثار و شهادت به نسل‌های بعدی به تداوم هویت جمعی در شهر کمک می‌کند.



شکل ۱۰. رابطه بین دفاع مقدس، موزه و هویت شهری

۴-۳. بازخوانی گذشته با راهبرد خاطره

موزه در تمام جهان طی همین فرایند خاطره‌سازی و تاریخی‌سازی خاطره در دوران مدرن ایجاد شد. در موزه بخش‌های خاصی از تاریخ گزینش شده و به نمایش گذاشته می‌شود و بخش‌های دیگر در تاریکی باقی می‌مانند. خاطره برای حفظ و تداوم طی تاریخ نیازمند «مکان‌های خاطره» است که نشان‌دهنده سنت‌های ملی، یادمان‌های و ابزارهایی است که به آن ساختار بخشیده‌اند. مکان‌های خاطره نوعی «تاریخ فکری» است [۱۵]. احیا، بازآفرینی و تداوم خاطرات ملی به‌ویژه خاطرات مربوط به جنگ‌های ملی و دفاع مقدس در متن زندگی جامعه، نیازمند سیاست‌ها و فرایندهایی است که در جریان این فرایند رشادت‌ها و خاطرات و ایثارها و فداکاری‌های رزمندگان و شهدا به عنوان تصویر آرمانی جامعه و شهر تعیین می‌شود. این تصاویر در قالب خاطرات جمعی در قالب نشانه‌ها و نمادهایی در متن زندگی اجتماعی و فرهنگی جامعه به نمایش گذاشته می‌شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. فرایند تدوین سیاست‌های خاطره شهری [۱۶]

موزه دفاع مقدس نه تنها خاطره جنگ را بلکه تاریخ کل کشور را روایت می‌کند. این روایت نیز همچون تمامی روایت‌های رسمی گرایش به تسلسل، پیوستگی و حذف تمامی شکاف‌ها و گسست‌ها دارد. کل تاریخ در تالارهای هفتگانه به نام تالار آستانه، تالار حیرت و حقانیت، تالار دفاع، تالار مقابله و آرامش، تالار شهادت، تالار پیروزی و تالار سرانجام روایت می‌شود [۱۵].

۴-۴. ترویج و انتقال فرهنگ پایداری و ایثار

انتقال فرهنگ ایثار و دفاع مقدس امری ضروری و بدیهی است. این مهم در آیات و روایات به طور مکرر توصیه شده است. رسول خدا^(ص) فرمود: به فرزندان خود شنا کردن و تیراندازی بیاموزید. همچنین فرمود: «فرزندان را گرامی بدارید و آنان را نیکو تربیت کنید که آموخته می‌شوید» [۱۷]. فرهنگ دفاعی کشور، هم از نظر معنا و هم ساختار، مشکل بر زیرساخت‌ها و ارکان فرهنگ ملی است که امکان ابقا، پیشرفت و تعالی جامعه در شرایط امن را فراهم ساخته است. اقتدار نظام اسلامی آن هم در شرایط کنونی محیط امنیتی، نیازمند بازتولید، بازشناسی، تحکیم و ساختارمندی مدیرانه، آینده‌نگرانه و هدفمند مؤلفه‌های فرهنگ دفاعی است. در ترسیم مدل و الگوی فرهنگ دفاع مقدس بر مبنای متغیرهای بینشی، گرایشی و کنشی به عنوان سه بعد اصلی الگو و مؤلفه‌های ۹گانه شامل خدامحوری، ولایت‌محوری، معادباوری (مؤلفه‌های بینشی) مقصد الهی، کرامت انسانی، معنویت‌گرایی (مؤلفه‌های گرایشی) پاسداشت سبک زندگی اسلامی ایرانی، انقلابی و بسیجی، مدیریت جهادی (مؤلفه‌های کنشی) تشکیل می‌دهند [۱۴]. این فرهنگ الگوهای سمت‌گیری نسبت به موضوعات مختلف و مرتبط با استقلال و بالندگی کشور را سامان می‌دهد و افراد و جامعه را برای اقدامات مختلف آماده می‌کند [۱۴].

جدول ۲. الگوی فرهنگ دفاع مقدس در ابعاد بینشی و اعتقادی و مؤلفه‌های آن [۱۴]

ردیف	مفهوم	ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها
۱	الگوی فرهنگ دفاع مقدس	بینشی / اعتقادی	۱- خدامحوری	۱- خداباوری و خداگرایی
				۲- ایمان به امداد و نصرت الهی
				۳- اعتقاد به محبت و رضایت الهی
				۴- ایمان به ارزش‌های اسلامی
			۲- ولایت‌مداری	۱- شناخت و باورمندی به جایگاه و اختیارات ولایت
				۲- شناخت و پذیرش اندیشه‌ها، منویات، اولویات‌ها و مطلوبیت‌های رهبری
				۳- باور به اطاعت از ولی ولایت مطلقه ولی فقیه
				۴- معتقد به دفاع از حریم ولایت
			۳- معادباوری	۱- ایمان به بازگشت همه انسان‌ها به سوی خدا
				۲- اعتقاد به عالم برزخ و قیامت و پاداش و جزای پس از مرگ
				۳- باور به رسیدن به احدی‌الحسنین (یکی از دو نیکویی)
				۴- اعتقاد به رسیدگی دقیق و عادلانه به اعمال در آخرت

ردیف	مفهوم	ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها
۱	الگوی فرهنگ دفاع مقدس	گرایشی / اخلاقی	۱- مقصد الهی	۱- اخلاص
				۲- توکل
				۳- رضا
				۴- تسلیم
			۲- کرامت انسانی	۱- عزت‌خواهی، صداقت و درستکاری
				۲- شجاعت و ایستادگی در برابر دشمن
				۳- خودباوری و اعتماد به نفس
				۴- عفو، گذشت و وفای به عهد
			۳- معنویت‌گرایی	۱- شور و حال عارفانه
				۲- انس با قرآن و عترت
				۳- ساده‌زیستی و فروتنی
				۴- بی‌اعتقادی به زخارف دنیوی

ردیف	مفهوم	ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها
۱	الگوی فرهنگ دفاع مقدس	رفتاری / کارکردی	۱- پاسداشت سبک زندگی اسلامی - ایرانی	۱- پایبندی به هویت اسلامی
				۲- حفظ اصالت هویت ایرانی
				۳- رعایت سنت‌ها و آداب و رسوم اسلامی ملی
				۴- آمادگی برای دفاع از مرزهای کشور
		۲- انقلابی و بسیجی	۱- مردمی و حضور در میدان‌های دشوار	
			۲- پیروی و تبعیت از ولایت امر	
			۳- حماسه‌گرایی، شهادت‌طلبی و استکبارستیزی	
			۴- بصیر و هوشمند در دفاع از انقلاب اسلامی	
۳- مدیریت جهادی	۱- پایبندی به قوانین و رعایت سلسله مراتب			
	۲- تکلیف‌گرایی و استفاده از راه‌های میان‌بر			
	۳- مجاهدت، استقامت، روحیه مقاومت و پایداری در برابر دشمن			
	۴- تعهد، فاطمیت و کارآمدی			

گذشت بیش از یک ربع قرن از حماسه هشت سال دفاع مقدس، ضرورت و روزافزون ارائه الگوی فرهنگ دفاع مقدس را برای بهره‌گیری نسل جدید و بازنمایی به دیگر جوامع اسلامی در شرایط جنگ نیابتی امروز برجسته ساخته است. در شرایط حاضر که با پدیده‌های نوپدید در هویت‌سازی و تغییر فرهنگ کشور مواجهیم، اقداماتی مانند: تبیین ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های فرهنگ دفاع مقدس در سطوح و عرصه‌های مختلف از سوی مراکز پژوهشی نظیر موزه‌های دفاع مقدس، گفتمان‌سازی صحیح فرهنگ دفاع مقدس در خانواده‌ها، مراکز آموزشی و عرصه‌های عمومی جامعه (نظیر موزه‌های جنگ و دفاع مقدس)، مطالبه‌گری از مسئولان در بازنشر فرهنگ دفاع مقدس، الگو بودن رزمندگان و ایثارگران هشت سال دفاع مقدس در پایبندی به فرهنگ دفاع مقدس و انتقال آن‌ها به نسل جدید، توسعه برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی تربیت مدرس و مربی دفاع مقدس در سطح حوزه‌های علمیه و مراکز آموزش عالی، تعیین واحد درسی خاصی با عنوان «فرهنگ دفاع مقدس» در مراکز علمی و آموزشی، دوره‌های ارتقای توانمندی علمی بصیرتی مدیران و کارشناسان فرهنگی، تدوین برنامه‌های ویژه در رسانه ملی و فضای مجازی به منظور تولید برنامه‌های جدید در بازشناسی فرهنگ دفاع مقدس، و نیز اندیشه‌ورزی و نظریه‌پردازی از سوی محققان کشور در کرسی‌های آزاداندیشی از روش‌های مهم در بهره‌گیری از فرهنگ دفاع مقدس (که ریشه در فرهنگ اصیل دینی ایرانی دارد)، در توسعه و تعمیق هویت ملی است [۱۴].

۴-۵. تکریم و بزرگداشت مقام شهدا و ایثارگران

فرهنگ شهادت، مجموعه‌ای از اعتقادات و آموزه‌هایی است که باعث شکل‌گیری روحیه شجاعت، مبارزه و جهاد در راه خدای متعال و در نهایت کشته شدن در راه ایمان و عقیده است. محور اصلی این فرهنگ نیز همان شهید و انگیزه‌های متقن و مقدسی است که او را به سمت شهادت‌طلبی سوق می‌دهد. ترویج فرهنگ ایثار و شهادت، رایج کردن ارزش‌ها و هنجارهای بذل و بخشش تا مرتبه جان، آداب و رسوم از خودگذشتگی و جان‌فشانی شهدا و خلق‌های ایثارگران و شهدا برای توسعه اسلامی انسان‌ها، به صورت مستقیم (رودررو) یا غیرمستقیم (غیرحضور) با ایجاد تغییر ملموس در جامعه را ترویج فرهنگ ایثار و شهادت گویند [۱۰]. عوامل کلیدی و مؤثر در ترویج فرهنگ ایثار و شهادت شمال نیروها، بودجه و امکانات و دانش و تخصص و تعاریفی است که در فرایندی از قوانین و مقررات و چشم‌اندازها و راهبردها و روش‌ها به سنجش و ارزیابی و تشویق و اطلاع‌رسانی می‌انجامد (شکل ۱۲) [۱۰].



شکل ۱۲. عوامل کلیدی در زمینه، فرایند و نتیجه ترویج فرهنگ ایثار و شهادت [۱۰]

مجاهدان در راه خدا نزد خدا جایگاهی رفیع دارند و تکریم آنان بر مسلمانان لازم است و این تکریم به جهت ارزش جهاد است که ذوره‌الاسلام (قله اسلام) نامیده شده و مجاهدان نیز در ردیف اولیای الهی دانسته شده‌اند که حضرت علی (ع) در وصف آنان گفتند: «جهاد دری است از درهای بهشت که خدا آن را برای اولیای خاص خود گشوده است». خداوند متعال در سوره نساء، آیه ۹۵ فرمود: «مؤمنان دانسته از جهاد که آسیب‌مند نیستند، با آنان که با مال و جان خود در راه خدا پیکار می‌کنند، یکسان نیستند؛ زیرا خدا کسانی

را که با مال و جان خود جهاد می‌کنند، در مقام و منزلت بر وانشستگان برتری داده و خدا همه مومنان را به فرجامی نیکو مژده داده است و خدا مجاهدان را بر وانشستگان برتری بخشیده و برای آنان پاداشی بزرگ مقرر داشته است» [۱۷].

رسول خدا^(ص) فرمود: «هر کس نامه رزمنده‌ای را برساند، همانند کسی است که برده‌ای را آزاد کرده است و او در پاداش رزم رزمنده شریک است». امام صادق^(ع) فرمود: «سه کس دعایشان مستجاب است: یکی از آن‌ها رزمنده در راه خداست؛ پس ببیندشید که چگونه او را جانشینی می‌کنید. رسیدگی به امور مربوط به مجاهد جبهه رفته مانند جانشینی او در امور شخصی وی است» (همان: ۳۹۰).

۴-۶. گردشگری با محوریت دفاع مقدس

سزاوار است آدمی با هدف شناخت آفریدگار هستی و عبرت‌گیری از سرگذشت گذشتگان، به سیر و گردش در زمین بپردازد. و در آیات و روایات هم به این گونه گردشگری و فایده‌های معرفتی و مادی آن اشاره شده است. خداوند متعال در قرآن می‌فرماید: «در زمین گردش کنید تا سرانجام کسانی را که پیش از شما بودند ببینید» [۱۸]. در آیه دیگر می‌فرماید: «آیا در زمین گردش نکردند تا ببینند فرجام کسانی که قبل از آنان بودند، چگونه بود؟ آن‌ها نیرومندتر از اینان بودند و زمین را بیش از اینان دگرگون ساختند و آباد کردند» [۱۸].

۴-۷. ارتقای حس وطن‌دوستی

حس وطن‌دوستی یکی از احساسات اصیل در اغلب فرهنگ‌ها و تمدن‌هاست. وطن زادگاه و مکانی برای حفظ مال و ناموس و عزت و شرف انسان است؛ و به همین دلیل یکی از نشانه‌های خردمندان، دلدادگی به وطن است. عشق به وطن، مهم‌ترین مبین و مظهر وابستگی انسان به وطنش محسوب می‌شود. همه مخلوقات به جایی در آن به دنیا آمده‌اند. عشق به وطن میلی طبیعی است که خداوند در بین مخلوقاتش قرار داده است. خداوند در آیه ۸۵ سوره قصص می‌فرماید: «همان کسی که قرآن را بر تو فرض کرد، تو را به جایگاهت (زادگاهت) بازمی‌گرداند» [۱۸]. نقل است که پیامبر اکرم^(ص) با یادآوری اوصاف نیکوی شهر مکه که وطن ایشان بود، ناراحت می‌شد و این موضوع نشانه اشتیاق و مهرورزی پیامبر^(ص) به وطن است [۱۹].

پیامبر اکرم^(ص) می‌فرماید: «حُبُّ الْوَطَنِ مِنَ الْإِيْمَانِ» (وطن دوستی از ایمان است). مهر ورزیدن به چنین وطنی، بی‌شک جزء ایمان و از آثار آن است. امام علی^(ع) نیز می‌فرماید: «شهرها با وطن‌دوستی آباد می‌شوند». و نیز سه چیز را از نشانه‌های کرامت و بزرگواری انسان دانستند: «گریه بر عمر، اشتیاق و علاقه به وطن و تلاش برای نگهداری دوستان قدیمی». وطن از دیدگاه اسلامی محبوب و مطلوب انسان است و باید از آن دفاع کرد و این دفاع مقدس و مطلوب است. از دیدگاه اسلام، وطن‌گرایی، نباید جنبه افراطی و منفی به خود بگیرد و به تبع آن، موجب تبعیض در قضاوت، در دیدن و ندیدن خوبی‌ها و بدی‌های افراد، و در جانبداری‌ها، دشمنی، کینه و نفرت ناحق نسبت به وطن دیگران شود که در این صورت افراد را تحت عنوان ملیت‌های مختلف از یکدیگر جدا می‌سازد و روابط خصمانه‌ای میان آن‌ها به وجود می‌آورد [۲۰]. بنابراین، یکی از وجوه دفاع مقدس، وطن‌دوستی و لزوم و وجوب دفاع از آن است که در شرع مقدس نیز بر آن تأکید فراوان شده است. این دفاع از وطن که با دستور اسلام، دفاعی شرعی و مقدس است، می‌تواند در موزه‌های دفاع مقدس در قالب‌های تصویری، صوتی، حجمی و نگارگری و ... به تصویر کشیده شود.

۴-۸. سبک زندگی دفاع مقدس

سبک زندگی دفاع مقدس شامل زندگی‌نامه شهدا و رزمندگان و جانبازانی است که در زندگی فردی و جمعی خود، هم خود را تربیت کرده و هم الگوی برای تربیت سایر رزمندگان و افراد بوده‌اند. شهدا و رزمندگان طی حیاتشان با الهام از زندگی اهل بیت^(علیهم‌السلام) به‌ویژه حضرت امام حسین^(ع) به دلیل دین و وطن، تن به ذلت ندادند. سبک زندگی شهیدایی مملو از گذشت، مهربانی، عدم دل‌بستگی به دنیا و تعلقات مادی بوده است. مرور وصیت‌نامه شهدای جنگ تحمیلی نشان‌دهنده شخصیت والای آن‌ها بوده است. وصیت‌نامه شهیدایی از جمله شهید مهدی باکری که اُسوه رزمندگان جنگ تحمیلی و نسل‌های بعدی بوده است، با جمله معروف «خدایا مرا پاکیزه بپذیر» هدف خود را توحیدی و ولایی و عاشورایی خوانده و معرفی کرده است. شهید مهدی

زین‌الدین، دربارهٔ مقاومت و ایستادگی و تأثیر آن در پیروزی می‌گوید: «تنها کسانی در صحنهٔ نبرد راست قامت‌اند که به خداوند اتکال کنند و با توکل بر او پیش بنازند. نه در سختی‌ها و نه در پیروزی‌ها، در هیچ‌جا از یاد او غافل نشوند و محکم و مقاوم همچون کوه بایستند و دشمن را از پای درآورند و این صفت فقط مخصوص رزمندگان اسلام است. در هیچ‌جای دنیا آن کسانی که اعتقاد به خداوند و اعتقاد به معاد و روز قیامت ندارند، نمی‌توانند دارای چنین مقاومت و ایستادگی باشند. رمز پیروزی صحنه نبرد، مقاومت و ایستادگی است». معرفی این سبک زندگی در موزه‌های دفاع مقدس و کلاس‌های تربیتی و سبک زندگی می‌تواند تأثیرات عمیقی بر طالبان عرفان و مجاهدت و رزمندگی و اخلاص بگذارد.

وصیت‌نامه‌های شهدا مملو از نکات و آموزه‌های الهام‌بخش و تربیتی است. یکی از وصیت‌نامه‌های جذاب شهدا مربوط به شهید ناصر باغانی، رزمنده و شهید از شهر سبزوار است که بخشی از وصیت‌نامهٔ ایشان به این شرح است: «سخنم را دربارهٔ عشق آغاز می‌کنم. ما را به جرم عشق مؤاخذه می‌کنند. گویا نمی‌دانند که عشق گناه ما نیست. اما کدام عشق؟ خداوند! معبود! عاشقا! مرا که آفریدی عشق به پستان مادر را به من یاد دادی، اما بزرگ‌تر شدم و دیگر عشق اولیه مرا ارضا نمی‌کرد، پس عشق به پدر و مادر را در من به ودیعت نهادی. مدتی گذشت، دیگر عشق را آموخته بودم، اما به چه چیز عشق ورزیدن را نه، به دنیا عشق ورزیدم به مال و منال دنیا عشق ورزیدم. به مدرسه عشق ورزیدم. به دانشگاه عشق ورزیدم، اما همهٔ این‌ها بعد مدت کمی جای خود را به عشق حقیقی و اصیل داد یعنی عشق به تو. (یَوْمَ لَا يَنْفَعُ مَالٌ وَلَا بَنُونَ) فهمیدم که وقتی شرایط عوض شود یَفِرَّ الْمَرْءُ مِنْ أَخِيهِ وَ صَاحِبَتِهِ وَ بَنِيهِ وَ أُمِّهِ وَ أَبِيهِ؛ پس به عشق تو دل بستم بعد از چندی که با تو معاشقه کردم یک‌باره به خود آمدم و دیدم که من کوچک‌تر از آن هستم که عاشق تو شوم و تو بزرگ‌تر از آن هستی که معشوق من قرار گیری. فهمیدم در این مدت که فکر می‌کردم عاشق تو هستم اشتباه می‌کرده‌ام، این تو بودی که عاشق من بوده‌ای و من را می‌کشانده‌ای، اگر من عاشق تو بودم باید یک‌سره به دنبال تو می‌آمدم، ولی وقتی توجه می‌کنم می‌بینم که گاهی اوقات در دام شیطان افتاده‌ام ولی باز مستقیم آمده‌ام. حال می‌فهمم که این تو بوده‌ای که به دنبال بنده‌ات بوده‌ای و هرگاه او صید شیطان شده، تو دام شیطان را پاره کرده‌ای و هر شب به انتظار او نشسته‌ای تا بلکه یک شب او را ببینی، حالا می‌فهمم که تو عاشق صادق بنده‌ات هستی، بنده را چه، که عاشق تو بشود (عَنقًا شَكَارٌ كَرَسٌ نَشُودُ دَامَ بَازِ گِیرِ) آری تو عاشق من بودی و هر شب مرا بیدار می‌کردی و به انتظار یک‌صدا از جانب معشوق می‌نشستی. اما من بدبخت ناز می‌کردم و شب خلوت را از دست می‌دادم و می‌خوابیدم! اما تو دست برداشتی و آن قدر به این کار ادامه دادی تا بالاخره من گریزپای را به چنگ آوردی و من فکر می‌کردم که با پای خود آمده‌ام» [۲۱].

به طور کلی، مبانی نظری طراحی موزه‌های دفاع مقدس در مؤلفه‌ها، ضرورت‌ها و راهبردها و راهکارهای مربوطه به طور خلاصه در جدول ۳ قابل ملاحظه است.

جدول ۳. مبانی نظری طراحی موزه‌های دفاع مقدس

مؤلفه	ضرورت‌ها و فلسفه	راهبردها و راهکارها
قداست جهاد و دفاع	جهاد یکی از فروع دین است و خداوند مجاهد را نسبت به سایر وانشستگان برتری داده است.	تکریم جهاد و مجاهدت- ترویج فرهنگ جهاد و ارزش‌های مجاهدت
هویت شهری و ملی	بازشناسی هویت ملی بر مبنای ارزش‌های الهی شامل جهاد و حقانیت و ایثار	استفاده از نمادها و نشانه‌ها؛ ابزارها و روش‌های هنری برای بیان جذاب ارزش‌ها
بازخوانی خاطرات دفاع مقدس	ایجاد مکان‌های خاطره برای احیا، بازآفرینی و تداوم خاطرات ملی به‌ویژه خاطرات مربوط به جنگ‌های ملی و دفاع مقدس	ایجاد مکان‌های خاطره شامل موزه‌های دفاع مقدس، ایستگاه‌های دائمی و موقت بازخوانی خاطرات دفاع مقدس
انتقال فرهنگ جهاد، پایداری و ایثار	پایه‌گذاری نسل‌های آتی بر پایهٔ فرهنگ جهاد و ایثار و پایداری	برنامه‌ریزی برای استفادهٔ گروه‌های مختلف سنی و ایجاد بخش‌های ویژهٔ روایی، تصویری، عملیات‌ها و ...
تکریم و بزرگداشت دفاع مقدس، شهدا و رزمندگان	بزرگداشت و احترام به جهاد در راه خدا؛ تکریم رزمندگان و ایثار و مجاهدت‌ها	برنامه‌ریزی برای حضور و تکریم رزمندگان و بزرگان و بزرگداشت شهدا
گردشگری با محوریت دفاع مقدس	شناخت آفریدگار هستی و عبرت‌گیری از سرگذشت گذشتگان و پیروزی حق بر باطل	برنامه‌ریزی برای اردوهای مختلف افراد بومی و غیربومی به‌ویژه کودکان و جوانان
حس وطن‌دوستی	محبوبیت و مطلوبیت وطن برای انسان- وجود دفاع از وطن از دیدگاه اسلامی	تکریم وطن و طن‌دوستی به حد اعتدال- حفاظت از وطن و مرزهای آن
سبک زندگی دفاع مقدس	ضرورت مطالعه و معرفی سبک زندگی شهیدایی و رزمندگان	کاربست آموزه‌های دفاع مقدس در سبک زندگی معاصر و تربیت فرزندان و نسل‌های جدید

۴-۹. معماری و شهرسازی موزه‌های دفاع مقدس

یکی از الزامات هر نوع کاربری و فضا سازی، توجه به الزامات زمینه‌ای معماری و شهرسازی در برنامه‌ریزی فضایی و طراحی است، به طوری که بنا و فضای خلق شده ارتباطی ناگسستنی با زمینه و شهر و منطقه داشته باشد. بی‌توجهی به این الزام زمینه‌ای موجب تولید فضاها و بناهایی می‌شود که علاوه بر نداشتن هویت، عدم مطلوبیت در عملکرد و عدم خاطره‌انگیزی را به همراه خواهد داشت. موزه‌های دفاع مقدس به عنوان یکی از مجموعه فضاها و بناهای ارزشمند فرهنگی مستلزم توجه به معماری و شهرسازی ایرانی و اسلامی است، به طوری که معماری بومی شهر و منطقه می‌تواند در طراحی مجموعه موزه مورد استفاده و توجه قرار گیرد.

همچنین، یکی از الگوهای مجموعه‌های شهری در فرهنگ معماری ایرانی، استفاده از الگوی ارسن شهری است، به طوری که مجموعه‌ای از بناها و فضاها مکمل هم به طرز هماهنگی در ارتباط با هم قرار می‌گیرند که نمونه آن در بازارهای تاریخی، حرم‌های مطهر، میدان نقش جهان قابل ملاحظه است. در مجموعه موزه‌های دفاع مقدس، بناها و فضاها نباید به طور بی‌ارتباط با هم قرار گیرند، بلکه ارتباطی تعریف شده و خلق ارسن شهری یکی از الزامات طراحی معماری و شهرسازی است. با مطالعه ویژگی‌ها و ابعاد هویتی توسعه پایدار شهرها می‌توان گفت که شهرها هم در درون خود از مؤلفه‌ها و عناصر ارزشمندی در گذشته و حال برخوردارند و هم خود شهرها در مقیاس منطقه‌ای نقش سازنده‌ای در ایجاد تعادل و توازن منطقه‌ای دارند، به طوری که این نقش در خرد و کلان در دوره‌های گذشته شهرهایمان پررنگ‌تر بوده ولی با ورود به دوره معاصر و تأثیرپذیری از برنامه‌ریزی‌ها و تغییرات رایج صنعتی، کم‌توجهی به امر بوم‌محوری در برنامه‌ریزی‌ها و مدیریت‌ها، کم‌رنگ‌تر شده و این رنگ باختن روزه‌روز تشدید می‌شود. این روند به تهدیدی جدی تبدیل می‌شود. نشانه این تهدید در مهاجرت‌ها، رشد اشتغال غیربومی، رشد سکونتگاه‌های حاشیه‌ای در اطراف شهرهای بزرگ، رکود آیین‌ها و مراسم‌های سنتی در حال حاضر است. بنابراین، توجه به این شهرها و تقویت بنیه‌های شهر به‌ویژه در ابعاد اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی با نگرش بوم‌محوری ضروری به نظر می‌رسد.

۵. بررسی نمونه‌های موردی

۵-۱. باغ موزه دفاع مقدس تهران

باغ موزه دفاع مقدس در اراضی عباس‌آباد تهران با زیربنای ۲۲۰ هزار متر مربع تأسیس شده است. این باغ موزه در بزرگراه حقانی تهران و روبه‌روی بوستان طالقانی قرار دارد. این موزه از یک ساختمان اصلی و یک باغ بزرگ تشکیل شده است. موزه ملی انقلاب اسلامی و دفاع مقدس با هدف پاسداشت و نیز روایت رشادتهای رزمندگان دلیر و مجاهدتهای ملت غیور ایران در به ثمر رساندن انقلاب اسلامی و هشت سال دفاع مقدس در سال ۱۳۹۱ افتتاح شد. این موزه متشکل از هفت تالار است که در آن به کمک فناوری‌های نوین و ابزارهای چندرسانه‌ای سیر تحولات انقلاب اسلامی و مقاطع مختلف جنگ تحمیلی رژیم بعث عراق علیه کشورمان به شیوه‌ای ملموس و گیرا به تصویر کشیده شده است. تالار اول به بررسی سلسله وقایعی می‌پردازد که در نهایت به پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی ایران در بهمن ۱۳۵۷ منجر می‌شود. در تالار دوم به زمینه‌ها و علل آغاز جنگ پرداخته می‌شود. تالار سوم دفاع مردمی را به نمایش می‌گذارد و تالار چهارم نگاهی به ابعاد و جنبه‌های نظامی جنگ دارد. در تالار پنجم آثار و تبعات انسانی جنگ هشت‌ساله مورد توجه قرار می‌گیرد و تالار ششم نمایش پیروزی‌های ما و شکست دشمن است و در انتها در تالار هفتم وقایع و موضوعات مهم سال‌های پس از جنگ و نیز دستاوردهای کشورمان در زمینه‌های مختلف نظامی، سیاسی و علمی مرور خواهد شد. همان‌طور که در شکل ۱۳ قابل ملاحظه است، الگوی اصلی این باغ موزه بر حجم معماری نامنظم و هشت تالار برای هشت سال است. فرم معماری سالن اصلی این موزه در راستای شمالی جنوبی با هندسه‌ای نامنظم و مصالح فناورانه نوین و بی‌ارتباط با معماری و هویت ایرانی اسلامی است. سالن‌های هشت‌گانه با نام‌های همچنین در انتهای این سالن، یک مسجد به طور نمادین و یادآور مسجد جامع خرمشهر است.



شکل ۱۳. تصویر ماهواره‌ای و دورنمای باغ‌موزه دفاع مقدس تهران

۵-۲. باغ‌موزه دفاع مقدس تبریز

پروژه طرح جامع باغ‌موزه شهر تبریز پروسه‌ای شامل جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل داده‌ها و برنامه‌ریزی است که خروجی آن نقشه‌های سازمان فضایی (الگوی جانمایی کاربری، الگوی حرکت، الگوهای طراحی)، معرفی ریزپروژه‌ها و برنامه فیزیکی اولیه آن‌ها خواهد بود. بنیاد حفظ آثار و نشر ارزش‌های دفاع مقدس به منظور ترویج فرهنگی دفاع مقدس اقدام به طراحی پروژه‌های فرهنگی با نام «باغ‌موزه دفاع مقدس» مراکز استانی کرده و به دلیل تأثیرگذاری استان آذربایجان شرقی در این دوران، زمین مناسبی به مساحت ۶۹ هکتار در موقعیتی منحصربه‌فرد با همکاری مسئولان شهری به استقرار باغ‌موزه اختصاص یافت. باغ‌موزه در حقیقت پارک موضوعی است که انتقال مفاهیم مقاومت و ارزش‌های معنوی دفاع مقدس را از طریق ابزار هنری دنبال می‌کند. هدف اصلی آن، پرهیز از انتقال یادگارهای دوران دفاع مقدس به فضای بسته موزه‌هاست. مجموعه باغ‌موزه با توجه به فرهنگ ریشه‌دار مقاومت مردم منطقه و نسبت معماری آن به صورت یک قلعه با هشت برج در دورتادور به یاد سال‌های مقاومت طراحی شده. در طراحی فضای مرکزی این قلعه از طرح فرش تبریز استفاده شده است.

همان‌طور که در شکل‌های ۱۴ و ۱۵ قابل ملاحظه است، در طراحی این پروژه با توجه به ویژگی‌های خاص محدوده قرارگیری آن در شهر تبریز، و همچنین توپوگرافی خاص آن طراحی پل ارتباطی بین قسمت‌های مختلف مجموعه بوده است که علاوه بر کارکرد عملکردی می‌تواند خود به عنوان یک جاذبه شهری عمل کند. همچنین، از دیگر خلاقیت‌های لازم در این پروژه توجه به ارائه نمادها و ارزش‌های دفاع مقدس در کلان‌شهر تبریز با حفظ قابلیت‌های تفریح‌گاهی محدود بوده است.



شکل ۱۴. باغ‌موزه دفاع مقدس تبریز



شکل ۱۵. طرح بازنگری باغ موزه دفاع مقدس تبریز

۵-۳. باغ موزه دفاع مقدس کرمان

موزه دفاع مقدس کرمان از جاذبه‌های دیدنی کرمان و از بزرگ‌ترین باغ موزه‌های دفاع مقدس ایران است که با الهام از معماری ایرانی و سنتی کرمان ساخته شده است. بهانه اجرای این طرح فرهنگی، اجرای کنگره سرداران و ۸ هزار شهید استان‌های کرمان و سیستان و بلوچستان بود که با سعی و تلاش فرمانده پیشین لشکر ۴۱ ثارالله، سرتیپ پاسدار قاسم سلیمانی و به منظور منتقل کردن فرهنگ ایثار، جهاد، شهادت و همچنین اثبات درستی و راستی مردم مسلمان ایران در جنگ ۸ ساله ایران و عراق در سال ۱۳۷۷ با یازده ماه کار پیوسته و مصادف با سالروز پیروزی خرمشهر (روز مقاومت ملی) به بهره‌برداری رسید. این موزه در مرکز شهر و جنب مصلاهی بزرگ کرمان ساخته شده که باعث موقعیت مناسب این مرکز فرهنگی شده و شامل فضاهای زیر است: مزار مطهر ۸ شهید گمنام دفاع مقدس، بنای اصلی موزه، تالار عبرت، تالار بصیرت، تالار نور، تالار شقایق، تالار شهدا، تالار آزادی، مکان روباز مجموعه. مجموعه باز موزه دفاع مقدس کرمان از لحاظ طراحی و معماری و شهرسازی به طور نسبی کیفیات، مطلوبیت و هماهنگی با زمینه بومی را دارد.



شکل ۱۶. باغ موزه دفاع مقدس کرمان

۶. بحث و یافته‌ها

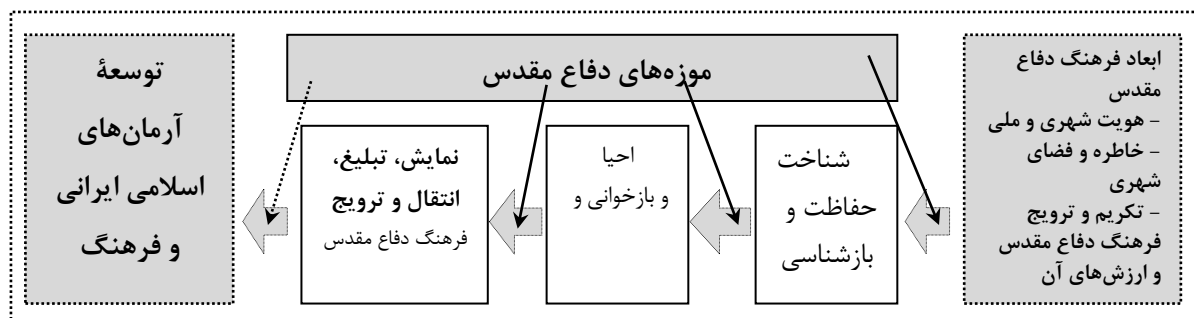
توجه به معانی و مفاهیم اصیل اسلامی و ایرانی در منابع و مراجع اصیل بومی و تعمیق آن‌ها و تبدیل آن‌ها به روند غالب جامعه تخصصی، حرفه‌ای و عامیانه می‌تواند به احیای تمدن کمرنگ شده ایرانی و اسلامی و نهادینه شدن آن‌ها انجامد. پرداختن به مفاهیم و دغدغه‌های یادشده با تأکید بر میان‌رشتگی و مراجع بومی ضمن استفاده از حس اعتمادبنفس ملی و محلی در تحقق‌پذیری آن و این مفاهیم را به باوری همیشگی تبدیل خواهد کرد. به طور کلی موانع پیش روی هنر، معماری و شهرسازی در راستای تمدن نوین اسلامی عبارت‌اند از: بروز مظاهر سبک زندگی غیربومی، رشد معماری غیربومی و آشفته، تضعیف اخلاق اسلامی و ایرانی در هنر و معماری معاصر، بروز بی‌عدالتی، ظلم و فساد از مسیر معماری و شهرسازی معاصر، کمرنگ شدن زمینه در هنر و معماری معاصر.

در حالی که در سوابق جهانی این مؤلفه‌ها با تأکید بر افتخارات و قدرت نظامی و مبانی حقوق بشر شامل قدرت نظامی و افتخارات ملی، حقوق بشر و جنایات‌های جنگی می‌شود. از مقایسه سوابق جهانی و مبانی نظری ایرانی - اسلامی موزه‌های جنگ می‌توان ابعاد تشابه و تفاوت در مبانی طراحی را استخراج کرد، به طوری که در سوابق جهانی، برانگیختن حس وطن‌پرستی و غرور ملی؛ نمایش امکانات و دستاوردهای نظامی؛ هویت‌سازی برای نسل‌های فعلی و آتی با تأکید بر تاریخچه نظامی خود؛ فعالیت‌های تبلیغی و ترویجی مد نظر طراحی قرار می‌گیرد. اما مهم‌ترین وجه تمایز موزه‌های جنگ از نگرش ایرانی - اسلامی، همان وجه دینی و قداست دفاع و جهاد در راه خداست که در قالب فضاهای مذهبی، نشانه‌ها و نمادهای مذهبی، فضاهای برگزاری مناجات‌هایی به یاد دوران جنگ است که این موزه‌ها را از سوابق جهانی متمایز می‌سازد. با این راهبرد و با توجه به ابعاد طراحی موزه‌های جنگ، مهم‌ترین راه‌کارهای طراحی موزه‌های دفاع مقدس با تأکید بر حوزه‌های معماری و شهرسازی به شرح زیر بیان می‌شود:

- ماندگاری فرم بیرونی و داخلی موزه‌های جنگ: فرم بیرونی موزه‌های جنگ که در سیما و منظر شهری و خط آسمان شهر قابل مشاهده و تأثیرگذار است. بنابراین فرم‌هایی همچون سردر یا دروازه، مناره یا میل پرچم، فرم بام و جداره‌های بیرونی موزه به عنوان جزئی از منظر شهری بوده و لازم است که با رویکردی زمینه‌گرا و با استعاره از زمینه‌های ایرانی - اسلامی طراحی شود.
- فرم‌های آشنا در تقویت حس وطن‌دوستی: طراحی موزه با رویکرد ایرانی اسلامی نیازمند فرم‌ها و شکل‌های برگرفته از فرهنگ و هنر بومی این سرزمین است که دفاع از میهن را با عناصر نمادین ایرانی - اسلامی پیوند زده و دفاع از کشور را همان حفظ این خاک و بوم معرفی می‌کند. عناصر و عوامل همچون سردر یا دروازه ورود به موزه با الهام از معماری ایرانی، سابطهایی برای حضور و نمایش آثار، مناره‌ها و گنبدها، طاق و تزیینات نمادین از این قبیل فرم‌های آشنا هستند.
- طراحی فضای مذهبی در موزه: فضای مذهبی با هدف برگزاری آیین‌های دینی و نیز احیای مناجات‌ها و نیایش‌های رزمندگان طی دوره‌های جنگ با توجه به مقیاس موزه در قالب مسجد، حسینیه یا نمازخانه ضروری است. چنان که مسجد خرمشهر در باغ‌موزه دفاع مقدس علاوه بر احیای این مسجد ارزشمند، مکانی برای عبادت‌ها و مراسم‌ها است.
- در نظر گرفتن فضاهای آموزشی و پژوهشی: موزه جنگ به عنوان مکانی برای آموزش و پژوهش در ابعاد مختلف دفاع مقدس و جنگ و فنون آن، نیازمند فضاهای آموزشی و پژوهشی به همراه امکانات مربوطه است.
- طراحی عناصر و المان‌های نمادین: هر موزه دفاع مقدس بهتر است از یک یا چند المان نمادین برخوردار باشد که با توجه به شرایط و الزامات محیطی ترجیحاً از ارتفاع بلندتر و قابل مشاهده از پیرامون و شاخص و ماندگار در ذهن شهروندان باشد. این نمادها می‌تواند با الهام از مناره مساجد، میل پرچم، دروازه یا سردری رفیع، گنبدی بر بام بنا و ... باشد.
- طراحی فضاهای خدماتی برای کاربران: موزه جنگ به عنوان مکانی برای حضور و زندگی کوتاه‌مدت مراجعین، نیازمند فضاهای رفاهی و خدماتی به همراه امکانات مربوطه است. این امکانات می‌تواند شامل فضاهای عبادی، سرویس‌های بهداشتی، استراحتگاه موقت کاروان‌ها، سالن غذاخوری، اتاق‌ها یا سویت‌های میهمانان ویژه و ... باشد.
- طراحی نمادین فضاهای عملیاتی: موزه جنگ به عنوان مکانی برای تداعی و تجسم رویدادهای جنگ، نیازمند فضاهایی است امکان‌بازنمایی عملیات مختلف موزه‌ها در قالب ماکت، صوت و ... باشد.
- فضای طراحی و بازنمایی برای هنرمندان: هر موزه دفاع مقدس بهتر است از یک یا چند فضا برای تولید آثار خلاقانه هنری باشد که با حضور هنرمندان تجسمی، خط، موسیقی و ... به تولید محتوای هنری در راستای اهداف موزه اقدام کند که این فضا می‌تواند به آتلیه‌ای دائمی برای تولید، نمایش، فروش و ... در نظر گرفته شود.
- هماهنگی با زمینه فرهنگی و اقلیمی در طراحی معماری: توجه به معماری بومی و الگوهای ایرانی اسلامی یکی از الزامات طراحی مجموعه‌های فرهنگی است. در مناطق مختلف ایران، معماری و شهرسازی بومی برگرفته از ویژگی‌های اقلیمی و مصالح و هنرهای بومی است. زمینه اقلیمی و فرهنگی از جمله زمینه‌های مهم طراحی موزه‌های دفاع مقدس است.
- الگوی ارسن شهری: شکل‌گیری مجموعه‌های شهری در معماری و شهرسازی ایران، دارای الگویی است که کاربری‌های

مورد نیاز و مکمل هم به طور هماهنگ در پیوند با هم یک مجموعه شهری واحد و مستقل را شکل می‌دادند، با توجه به تعدد اجزای موزه‌های دفاع مقدس، الگوی ارسن شهری یک الگویی کارآمد در خلق مجموعه شهری موفق و با هویت است.

• به طور کلی، نقش موزه‌های دفاع مقدس در ترویج فرهنگ و ارزش‌های دفاع مقدس و نبردهای حق علیه باطل را می‌توان در قالب دیاگرام شکل ۱۷ نشان داد.



شکل ۱۷. دیاگرام نمایش‌دهنده نقش موزه‌های دفاع مقدس در توسعه آرمان‌های اسلامی ایرانی و فرهنگ شیعی

۶. نتیجه‌گیری

مهم‌ترین مؤلفه‌های ملی، دینی و اعتقادی مورد استفاده در طراحی و توسعه موزه‌های دفاع مقدس عبارت‌اند از: قداست جهاد و دفاع، هویت شهری و ملی، بازخوانی خاطرات دفاع مقدس، انتقال فرهنگ جهاد، پایداری و ایثار، تکریم و بزرگداشت دفاع مقدس، شهدا و رزمندگان، گردشگری با محوریت دفاع مقدس، حس وطن‌دوستی، معنویت، سبک زندگی شهدایی و توجه به الزامات معماری ایرانی اسلامی.

حفظ و اشاعه روحیه ایثارگری و شهادت‌طلبی نه تنها در افزایش کمالات انسانی، نقش به‌سزایی ایفا می‌کند، بلکه ضامن مصونیت و حفظ جامعه در برابر اهریمنان است؛ و هر چند در این راستا ارزش‌های اسلامی نیز به نوعی نمود خود را می‌یابند. با این وجود، هر چند در دوران شکل‌گیری انقلاب شکوهمند اسلامی و در دوران دفاع مقدس، فضای جامعه آکنده از شوق به شهادت و کشته شدن در راه خدا شد، از انواع روش‌ها در راستای ترویج فرهنگ شهادت و ایثار بهره گرفته می‌شود. مهم‌ترین مبانی و ارکان موزه‌های دفاع مقدس شامل قداست و خدامحوری دفاع از میهن و ارزش‌های الهی است که به هویت‌بخشی شهر و جامعه اسلامی می‌انجامد.

از حیث معماری و شهرسازی در هر موزه جنگ بهتر است راهکارهای زیر مد نظر قرار گیرد: ۱- ماندگاری فرم بیرونی و داخلی موزه‌های جنگ؛ ۲- فرم‌های آشنا در تقویت حس وطن‌دوستی؛ ۳- طراحی فضای مذهبی در موزه؛ ۴- در نظر گرفتن فضاهای آموزشی و پژوهشی؛ ۵- طراحی عناصر و المان‌های نمادین؛ ۶- طراحی فضاهای خدماتی برای کاربران؛ ۷- طراحی نمادین فضاهای عملیاتی؛ ۸- فضای طراحی و بازنمایی برای هنرمندان.

موزه‌های دفاع مقدس باید مملو از معنویت ملهم از شهدا و رزمندگان و میراث جبهه و جنگ و ایمان و اعتقادات آن‌ها باشند. این امر از طرف فضا‌سازی با الگوی معماری ایرانی اسلامی و میراث دفاع مقدس فراهم می‌شود. همچنین موزه‌های دفاع مقدس باید محلی برای معرفی سبک زندگی شهدا و رزمندگان به عنوان الگوی زندگی شایسته برای نسل‌های بعدی است. وصیت‌نامه‌های شهدا یکی از میراث دفاع مقدس است که آموزه‌هایی از اعتقادات توحیدی و سبک زندگی شهدایی برای نیل به سوی تمدن نوین اسلامی دارد.

در طراحی موزه‌های دفاع مقدس زبان هنر می‌تواند در بیان جذاب و زیبایی ارزش‌های دفاع مقدس موثر و مفید واقع شود. موزه‌های دفاع مقدس مکانی برای خاطره و بازآفرینی خاطرات دفاع مقدس و نشر احیای آن‌ها هستند. این مکان‌ها به عنوان مکانی برای گردشگران از گروه‌های مختلف با محوریت معرفت‌افزایی هستند که تداوم خاطرات دفاع مقدس را در متن جریان زندگی شهروندان تقویت می‌کنند.

منابع

1. Najafi Khajeh Balagh, A. and Goodarzi, A. Investigating Methods of Presenting the Performance of Law Enforcement Forces during the Eight Years of Sacred Defense in the Sacred Defense Museum Environment, *Journal of Order and Security Police*, 2011: 1 [Persian]
2. Akbarian, M. and Yazdan Far, A. Museum and Islamic Perspective, *Journal of Islamic Architecture Research*, 2004; 1(2): 113-130. [Persian]
3. Zahedi, M., Haji-Ha, B and Khayyam-Bashi, M. *Museum, Museology and Museums*, Isfahan, Chahar Bagh Publications, First Edition. 2008. [Persian]
4. Aysham, M. Indicators of Islamic City from the Perspective of the Ideals of the Islamic Republic of Iran Based on Foundations. *Journal of Islamic Architecture and Urbanism Culture*, 2021; 6(1): 211-222. [Persian]
5. Farabi, A. N. *Al-Siyasah al-Madaniyah (Civil Politics)*. Translated by Hassan Malekshahi, Soroush Publications, Third Edition. 2017. [Persian]
6. Mousavi Asl, S. S. Rereading Modern Political Science and Reconstructing the Knowledge of Governance in Light of Iranian-Islamic Civilizational Insight, *Journal of Interdisciplinary Civilizational Studies of the Islamic Revolution*, 2025;4(14):37-60. [Persian]
7. Khani, E. From Semantics to Ontology of Civilization Based on the Anthropological Model of Islamic Wisdom, *Journal of Interdisciplinary Civilizational Studies of the Islamic Revolution*, 2023; 2(6), 11-26. [Persian]
8. Farzaneh, M. M. Shi'i Ideology, Iranian Secular, Nationalism and the Iran-Iraq War (1980- 1988), *Studies in Ethnicity and Nationalism*, 2007; 7(1).
9. Mohammadi, Y. The Islamic Revolution and the History-Making Role of Imam Khomeini in the Production of Soft Power, *Virtual Platform for Analysis and Study of Soft War*. 2010. [Persian]
10. Masoudi, H., Eskafi. M. and Sadigh Orouei, Gh.R. Policy Research on Promoting the Culture of Self-Sacrifice and Martyrdom in Government Organizations of Khorasan Razavi Province, *National Studies Quarterly*, 2016; 17(66): 89-107. [Persian]
11. Afrough, E. *Space and Social Inequality*, Tarbiat Modares University Press, First Edition. 1998. [Persian]
12. Pakzad, J.S.H. Identity and Identification with Space", *Sofeh*, 1996; 21-22. [Persian]
13. Safavi Mobarhen, Z. Symbol and Sign, *Architecture and Culture Journal*, 2003; 4: 3-7. [Persian]
14. Shabani Sarouei, R. Designing and Developing a Model for the Culture of the Sacred Defense, *National Studies Quarterly*, 2015; 16(63): 45-63. [Persian]
15. Javadi Yeganeh, Borzou, S. and Shahidi, M. Memory Policy in Urban Space: A Case Study of Museums Established After the Revolution in Tehran, *Journal of Culture and Communication*, 2016; 17(34) :163-183. [Persian]
16. Soltani, A., Zargari Marandi, E. and Namdarian, A.A. Formation, Strengthening, and Permanence of Memory in Urban Spaces: Case Study of Shahid Chamran Axis in Ahvaz, *Journal of Housing and Rural Environment*, 2013; 141: 87-98. 2013. [Persian]
17. Javadi Amoli, A. *Mafatih al-Hayat (Keys to Life)*, Qom, Esra Publishing Center, Second Edition, Print Run: 195th. 2015. [Persian]
18. *The Holy Qur'an*.
19. Mirjalili, A.M., Sahraei Ardakani, K. and Mousavian, H.S. Patriotism from the Perspective of the Qur'an and Hadiths, *Scientific and Research Quarterly of Ketab-e Qayyem*, 2012; 2(5): 7-33. [Persian]
20. Amid Zanjani, A.A. *Homeland and Territory and Its Legal Implications from the Perspective of Islamic Jurisprudence*. Islamic Culture Publishing Office. First Edition. 1986. [Persian]
21. Baghani, N. *Will (Testament)*. Available on the portal of the Supreme Leader, (<https://farsi.khamenei.ir/>). 1980. [Persian]



The Role of Cyberspace in Redefining Urban Governance; from Accountability to Participation (Case Study: Tehran Metropolis)

Roshank Ezzati¹ | Garineh Keshishian Siraki^{2*} | Seyyed Mostafa Abtahi³

1. Political Science department, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: Ezzati.Roshanak@gmail.com

2. Corresponding Author, Department of Political Science and International Relations, Tehran South Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: G.keshishyan@iau.ir

3. Department of Political Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: M.abtahi100@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:
Received 06 April 2026
Revised 08 May 2026
Accepted 09 June 2026
Published Online 10 June 2026

Keywords:
Cyberspace,
Urban Governance,
Accountability,
Participation,
Network Society,
Thematic Analysis.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the role of cyberspace in redefining the governance of Tehran metropolis, with an emphasis on two components: accountability and participation. In the contemporary era, metropolitan cities—due to population density, complexity of urban issues, and high volume of interactions—have become more dependent on modern communication technologies than any other environment. Cyberspace, characterized by interactivity, trans-spatiality, trans-temporality, and decentralization, has provided an unprecedented platform for transforming traditional power structures, accountability, and participation in urban governance. Tehran metropolis was selected as the case study for two main reasons: first, its pioneering role in establishing digital citizen systems (such as the "Man Shahrdaram" application and the 137 complaint system); second, the simultaneous coexistence of participatory approaches with restrictive policies (filtering). The research employs a qualitative approach using thematic analysis. Data were collected through semi-structured interviews with 25 experts and subsequently coded. The findings indicate that cyberspace plays the role of an "incomplete catalyst" in Tehran: on the one hand, it has broken down the traditional boundaries of communication between urban management and citizens; on the other hand, due to structural barriers—namely symbolic and inequitable participation (accompanied by the digital divide and coerced participation), episodic and non-binding accountability (lacking tracking codes and enforcement mechanisms), and institutional challenges (institutional overlap, predominance of a control-oriented approach, lack of financial transparency)—it has failed to establish a stable and equitable system. These findings suggest that Tehran's main problem is not a lack of technology, but a misalignment between technological capacity and the institutional framework. The most important solution is the transition from a control-oriented approach to smart regulation, coupled with the institutionalization of binding accountability and the establishment of a unified urban window for citizen participation and oversight.

Cite this article: Ezzati, R.; Keshishian Siraki, G. & Abtahi, M. (2026). The Role of Cyberspace in Redefining Urban Governance; from Accountability to Participation (Case Study: Tehran Metropolis). *Urban Development Policy Making*, 3 (2), 339-357. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.581954.1104>



© Roshank Ezzati, Garineh Keshishian Siraki, Seyyed Mostafa Abtahi
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.581954.1104>

1. Introduction

This study investigates how cyberspace transforms urban governance in Tehran, focusing on two core components: accountability and participation. The main research question examines through which mechanisms cyberspace redefines local government-citizen relations and to what extent this redefinition is shaped by the institutional and policy context.

2. Methodology

This applied research uses a descriptive-analytical method with a qualitative approach (thematic analysis). Data were collected through semi-structured interviews with 25 experts (university faculty in political science, sociology, communications, and governance researchers) and analyzed using thematic coding. The theoretical framework is Manuel Castells' network society theory.

3. Results And Discussion

Cyberspace acts as a catalyst in Tehran's urban governance, yet its impact remains partial and ambiguous. Regarding participation, the "Man Shahrđāram" (I am the Mayor) participatory budgeting app has enabled citizens to prioritize local projects. However, expert interviews reveal that participation remains largely symbolic and consultative rather than empowering. Key barriers identified include: a deep digital divide between northern and southern Tehran (unequal access to internet and smartphones); coerced/incentivized participation (schools encouraging students to vote without informed consent); superficial local councils with no decision-making power; and exclusion of marginalized areas from digital processes. Over 70% of interviewees emphasized that participation is neither equitable nor genuinely power-sharing. Regarding accountability, platforms such as the "137" complaint system and "1888" public oversight center have facilitated grievance registration. Nevertheless, accountability remains selective (focused on urgent services like waterlogging or waste removal, not financial complaints or administrative violations); episodic (mayors react individually on social media without institutional follow-up); and non-binding (no unified tracking codes, legal response deadlines, or enforcement mechanisms). Citizens often bypass official systems, preferring to raise issues on Instagram or X (Twitter) due to perceived faster responses. Thematic analysis highlights "episodic and non-binding accountability," "lack of transparency in follow-up processes," and "absence of binding mechanisms" as the most critical qualitative codes.

The findings reveal a significant gap between Tehran's technological capacity and its institutional-policy framework. Overarching structural challenges affect both accountability and participation: institutional overlap among the city council, municipality, and Ministry of Interior (parallel decision-making without clear responsibility); a predominantly control-oriented approach (filtering/surveillance) instead of smart regulation, which restricts citizen access and weakens public oversight; lack of financial transparency (large advertising budgets for participatory projects without public disclosure of fund allocation); and insufficient media literacy among citizens and municipal staff. Importantly, experts rated these structural barriers as even more critical than the specific shortcomings in participation and accountability. The core problem in Tehran is not technological deficit but institutional fragmentation, absence of a coherent digital governance strategy, and weak policy-implementation linkage.

4. Conclusion

Cyberspace has produced an incomplete and ambiguous redefinition of urban governance in Tehran. While it has shattered traditional top-down communication boundaries and created new expectations for transparency and responsiveness, it has failed to establish a stable, binding, and equitable system due to misalignment between technological affordances and institutional frameworks. Thus, cyberspace has become a tool for episodic demands rather than an institution for sustained participatory governance. The study proposes five strategies: (1) redefining the state's role from controller to smart regulator; (2) strengthening data governance and financial transparency; (3) institutionalizing digital accountability through binding platforms with tracking codes, legal deadlines, and enforcement; (4) enhancing media literacy and digital social capital, especially in underprivileged areas; (5) reducing institutional parallelism by creating a unified "single window" for urban accountability. The future of Tehran's governance depends on an indigenous model of balanced digital governance that harmonizes efficiency, stability, transparency, and accountability—neither through technology restriction nor unregulated laissez-faire.



نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری؛ از پاسخ‌گویی تا مشارکت (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران)

روشنک عزتی^۱ | گارینه کشیشیان سیرکی^{۲*} | سید مصطفی ابطحی^۳

۱. واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: Ezzati.Roshanak@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم سیاسی و روابط بین‌الملل، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: G.keshishyan@iau.ir

۳. گروه الهیات، حقوق و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: M.abtahi100@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

کلیدواژه:

جامعه شبکه‌ای،

حکمرانی،

کلان‌شهر تهران،

شهروند،

تحلیل مضمون.

هدف پژوهش حاضر، تحلیل نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی کلان‌شهر تهران با تأکید بر دو مؤلفه پاسخ‌گویی و مشارکت است. در عصر کنونی، کلان‌شهرها به دلیل تراکم جمعیت، پیچیدگی مسائل شهری و حجم بالای تعاملات، بیش از هر زیست‌بوم دیگری به کاربری فناوری‌های ارتباطی نوین وابسته شده‌اند. فضای مجازی با ویژگی‌هایی نظیر تعامل دوسویه، فرامکانی، فرازمانی و تمرکززدایی، بستر بی‌سابقه‌ای برای دگرگونی ساختارهای سنتی قدرت، پاسخ‌گویی و مشارکت در حکمرانی شهری فراهم آورده است. در این میان، کلان‌شهر تهران به دو دلیل اصلی به عنوان مورد مطالعه انتخاب شده است: نخست، پیشگامی در استقرار سامانه‌های شهروندی دیجیتال (اپلیکیشن «من شهردارم» و سامانه ۱۳۷)؛ دوم، تقابل هم‌زمان رویکردهای مشارکت‌محور با سیاست‌های کنترلی. پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون، انجام و داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۵ نفر از خبرگان گردآوری و کدگذاری شد. یافته‌های پژوهش نشان داد فضای مجازی در تهران نقش «کاتالیزوری ناقص» ایفا کرده است: از یک‌سو مرزهای سنتی ارتباط مدیریت شهری و شهروند را در هم شکسته، اما از سوی دیگر به دلیل موانع ساختاری یعنی مشارکت نمادین و ناعادلانه (همراه با شکاف دیجیتال و مشارکت اجباری)، پاسخ‌گویی مقطعی و غیرالزام‌آور (فاقد کد رهگیری و ضمانت اجرایی)، و چالش‌های نهادی (موازی کاری، غلبه رویکرد کنترلی، نبود شفافیت مالی) نتوانسته نظامی پایدار و عادلانه ایجاد کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد مسئله اصلی تهران نه کمبود فناوری، بلکه عدم تطابق میان ظرفیت فناوریانه و چارچوب نهادی است. مهم‌ترین راهکار، گذار از رویکرد کنترلی به تنظیم‌گری هوشمند همراه با نهادینه‌سازی پاسخ‌گویی الزام‌آور و ایجاد پنجره واحد شهری برای مشارکت و نظارت شهروندان است.

استناد: عزتی، روشنک؛ کشیشیان سیرکی، گارینه و ابطحی، سید مصطفی (۱۴۰۵). نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری؛ از پاسخ‌گویی تا مشارکت (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران). *سیاستگذاری پیشرفت شهری*، ۳ (۲) ۳۳۹-۳۵۷.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.581954.1104>

© روشنک عزتی، گارینه کشیشیان سیرکی، سید مصطفی ابطحی
DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2026.581954.1104>



۱. مقدمه و بیان مسئله

شهرها در چند دهه اخیر با رشد بی‌سابقه شهرنشینی و افزایش تراکم جمعیت، به کانون اصلی زندگی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تبدیل شده‌اند. این تحول جمعیتی، فشار فزاینده‌ای بر زیرساخت‌ها، منابع و نظام مدیریت شهری وارد کرده و ضرورت بازنگری در الگوهای سنتی حکمرانی را دوچندان ساخته است. در چنین بستری، انقلاب اطلاعات و گسترش فراگیر فضای مجازی، نه تنها سبک زندگی شهروندان، بلکه ماهیت روابط میان دولت محلی و جامعه را دگرگون کرده است. فضای مجازی با ویژگی‌هایی نظیر تمرکززدایی، تعامل دوسویه، فرامکانی و فرازمانی، بستری نوین برای بازتعریف حکمرانی شهری فراهم آورده است؛ بستری که می‌تواند پاسخ‌گویی را نهادی‌تر و مشارکت را واقعی‌تر سازد. حکمرانی شهری در چند دهه اخیر دستخوش تحولات بنیادینی شده است. اگر زمانی اداره شهرها عمدتاً در انحصار نهادهای دولتی و برنامه‌های متمرکز بود، امروزه با ظهور شبکه‌های پیچیده‌ای از کنشگران دولتی، خصوصی و مدنی روبه‌رو هستیم. در این میان، انقلاب اطلاعات و گسترش بی‌سابقه فضای مجازی، نقشی کاتالیزوری در دگرگونی الگوهای تعامل بین دولت محلی و شهروندان ایفا کرده است. به اعتقاد مانوئل کاستلز در نظریه «جامعه شبکه‌ای»، قدرت در عصر اطلاعات نه در ساختارهای سلسله‌مراتبی سنتی، بلکه در شبکه‌های سیال ارتباطات و جریان‌های داده متمرکز می‌یابد [۱]. فضای مجازی با ویژگی‌هایی نظیر تمرکززدایی، تعامل دوسویه، فرامکانی و فرازمانی، بستری نوین برای بازتعریف روابط قدرت، پاسخ‌گویی و مشارکت شهروندان فراهم آورده است. از این رو، حکمرانی شهری دیگر نمی‌تواند خود را خارج از این زیست‌جهان دیجیتال تعریف کند و ناگزیر از پذیرش منطق شبکه‌ای و بهره‌گیری از ظرفیت‌های فضای مجازی برای افزایش شفافیت، کارایی و مشروعیت خود است [۲]. در این میان، کلان‌شهرها به دلیل تراکم بالای جمعیت، پیچیدگی ذاتی مسائل شهری، حجم انبوه تعاملات روزمره و وابستگی روزافزون به زیرساخت‌های دیجیتال، بیش از هر زیست‌بوم دیگری به کاربرست فناوری‌های ارتباطی نوین محتاج شده‌اند. از این منظر، نحوه مواجهه با ظرفیت‌های فضای مجازی و چگونگی تنظیم‌گری آن، به یکی از دالان‌های مهم تحول در حکمرانی شهری عصر دیجیتال تبدیل شده است.

کلان‌شهر تهران با جمعیتی حدود ۹ میلیون نفر و داشتن بیش از ۵۰ درصد کاربران اینترنت کشور، از نظر نفوذ اینترنت در جایگاه ویژه‌ای قرار دارد. بر اساس آخرین آمارهای بین‌المللی در سال ۲۰۲۵، نفوذ اینترنت در میان جمعیت بزرگسال ایران حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد برآورد شده است. با این حال، کیفیت اینترنت در ایران رتبه ۹۷ از ۱۰۰ کشور جهان را به خود اختصاص داده است. از سوی دیگر، نزدیک به ۸۷ درصد کاربران ایرانی برای دسترسی به شبکه‌های اجتماعی جهانی ناگزیر از استفاده از وی‌پی‌ان هستند و ایران در شاخص جهانی محدودیت‌های اینترنتی رتبه ۹۹ از ۱۰۰ را کسب کرده است. این آمار نشان‌دهنده سه واقعیت مهم است: نخست، ظرفیت بالقوه بالای تهران برای بهره‌گیری از حکمرانی دیجیتال به دلیل نفوذ قابل توجه اینترنت؛ دوم، وجود شکاف دیجیتال عمیق میان مناطق شمال و جنوب تهران که دسترسی عادلانه به خدمات و مشارکت را با مانع مواجه ساخته است؛ سوم، تقابل دو رویکرد سیاستی «مشارکت‌محوری» (از طریق ابزارهایی مانند اپلیکیشن «من شهردارم» و سامانه ۱۳۷) و «رویکرد کنترلی» (فیلترینگ، محدودیت‌های گسترده) در یک بافت شهری واحد که آن را به موردی منحصربه‌فرد در سطح جهانی تبدیل کرده است. سؤال اصلی پژوهش آن است که: فضای مجازی از طریق چه سازوکارهایی موجب بازتعریف حکمرانی شهری در کلان‌شهر تهران شده است؟ با وجود توسعه روزافزون کاربران اینترنت و شبکه‌های اجتماعی در کلان‌شهر تهران و استقرار سامانه‌های پیشرفته شهروندی دیجیتال، هنوز الگوی روشنی از عملکرد فضای مجازی و اتخاذ سیاست‌های مطلوب با توجه به عصر دیجیتال در بازتعریف مناسبات دولت محلی شهروندان در دست نیست. خلأ اصلی پژوهش‌های پیشین، نخست غلبه رویکرد توصیفی بر تحلیلی، دوم عدم تفکیک میان «ظرفیت فناورانه» (که در تهران موجود است) و «چارچوب نهادی» (که دچار موازی‌کاری، نبود شفافیت و رویکرد کنترلی است)، و سوم فقدان پژوهش کیفی عمیق با نمونه خبرگی برای آشکارسازی تناقض‌های درونی سیاستگذاری است. مقاله حاضر با مفهوم‌پردازی «کاتالیزوری ناقص» و شناسایی «تناقض درونی سیاستگذاری فضای مجازی در ایران» (هم‌زیستی ابزارهای مشارکت‌محور با رویکردهای محدودیت‌محور) و نیز ارائه راهکارهای عملیاتی مبتنی بر یافته‌های تجربی، در صدد پر کردن این خلأ برآمده است.

مسئله اصلی پژوهش حاضر را می‌توان در قالب یک پارادوکس نظری تجربی صورت‌بندی کرد: شکاف میان ظرفیت‌های فناورانه فضای مجازی در تهران (نفوذ بالای اینترنت، سامانه‌های پیشرفته شهروندی) از یک‌سو و چالش‌های ساختاری و نهادی (پاسخ‌گویی مقطعی، مشارکت نمادین، موازی‌کاری، رویکرد کنترلی). از سوی دیگر، به گونه‌ای است که فضای مجازی نتوانسته است به بازتعریفی پایدار، الزام‌آور و عادلانه در حکمرانی شهری منجر شود. تبیین علل و سازوکارهای این ناکامی، مسئله اصلی پژوهش را تشکیل می‌دهد.

۲. ضرورت و نوآوری پژوهش

آنچه به عنوان یک مسئله علمی نیازمند بررسی و تبیین است، نه فقط «وجود داشتن یا نداشتن» ظرفیت‌های فناورانه در تهران، بلکه تبیین علل ناتوانی این ظرفیت‌ها در ایجاد تحولی پایدار در حکمرانی شهری با تأکید بر دو مؤلفه کلیدی «مشارکت» و «پاسخ‌گویی» است. از نظر راهبردی کاربردی، مدیران شهری تهران با چالش‌های عینی و فوری مواجه هستند و این پژوهش با ارائه پنج راهکار عملیاتی، دارای شاخص و مستند به یافته‌های تجربی به این نیاز پاسخ می‌دهد که ضرورت این پژوهش را بیشتر نمایان می‌سازد. به خلاف پژوهش‌های پیشین که به روش‌های کمی یا پیمایشی بسنده کرده‌اند، این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شده است که غالباً به توصیه‌های کلی بسنده نکرده و راهکارهای عملیاتی، بومی‌شده و دارای شاخص اجرایی مشخص را ارائه می‌دهد. به خلاف پژوهش‌های پیشین که عمدتاً به توصیف سطحی شاخص‌های حکمرانی خوب شهری بسنده کرده و فضای مجازی را به عنوان متغیری یکپارچه فرض کرده‌اند، این پژوهش برای نخستین بار میان «ظرفیت فناورانه» (امکانات فنی موجود در تهران) و «چارچوب نهادی و سیاستی» (ترتیبات نهادی، قوانین و رویه‌های اجرایی) تفکیک قائل شده و به شناسایی و مفهوم‌پردازی «تناقض درونی سیاست‌گذاری فضای مجازی در ایران می‌پردازد و مفهوم جدیدی (کاتالیزوری ناقص) را برای تبیین نقش دوپهلوی فضای مجازی در تهران ارائه می‌دهد.

۳. یافته‌های توصیفی پژوهش

۳-۱. فضای مجازی؛ ویژگی‌ها و کارکردها

برای درک بهتر مفهوم فضای سایبر، ابتدا باید دو واژه «سایبر» و «فضا» را جداگانه تعریف کرده و ابعاد آن‌ها را مشخص کنیم. کلمه «سایبر» از ریشه یونانی «کیوبرنتس» گرفته شده که به معنای سکاندار، راهنما یا کنترل‌کننده است. در واقع، این واژه نامی است که بسیاری از کاربردهای فناوری‌های نوین ارتباطی را شامل می‌شود. اصطلاح «سایبرنتیک» برای نخستین بار در سال ۱۹۴۸ توسط ریاضیدانی به نام نوربرت واینر در کتاب *سایبرنتیک و کنترل در ارتباط بین حیوان و ماشین* به کار رفت. این اصطلاح به سیستم‌های کنترلی، فناوری‌های رایانه‌ای متصل به هم و واقعیت‌های مصنوعی همراه با استراتژی‌های دستیابی و کنترل سیستم اشاره دارد. همچنین، «ویلیام گیسون»، نویسنده کانادایی، اصطلاح «فضای سایبر» را برای اولین بار در سال ۱۹۸۴ در کتاب *نورومانس مطرح کرد*. از نظر او، فضای سایبر فضای تخیلی‌ای است که از اتصال رایانه‌ها تشکیل شده و تمامی انسان‌ها، ماشین‌ها و منابع اطلاعاتی جهان را به هم متصل می‌کند. این معنا بسیار شبیه به مفهوم امروزی «فضای مجازی» است [۳]. برخی نظریه‌پردازان معتقدند که جامعه اطلاعاتی پدیده جدیدی نیست و پیشرفت جدید تکنولوژی مانند گذشته در خدمت سرمایه‌داری، نابرابری اجتماعی و اقتصادی است. گروهی نیز معتقدند که در سایه این پیشرفت‌ها جامعه‌ای با ساختار دموکراتیک شکل گرفته است. این اندیشمندان ظهور جامعه‌ای نو را نوید می‌دهند که در آن تولید پیام از انحصار عده‌های محدود خارج شده است. از نظر این گروه در چنین جامعه‌ای حاکمیت اصلی با رسانه‌های الکترونیک است.

منظور از فضای مجازی، فراتر از جغرافیا و فضای غیرواقعی است که مبتنی بر تصویر، کلام یا صوت، مفهوم یا متن و موسیقی است و می‌تواند ارتباط یک‌سویه یا دوسویه و هم‌زمان یا غیرهم‌زمان را بین دو طرف که می‌توانند هویت مشخصی داشته باشند و در فواصل نامشخصی از هم قرار دارند، برقرار کنند فضای مجازی دارای ظرفیت‌ها و امکانات خاصی است که رسانه‌های سنتی فاقد آن‌ها هستند. فقدان کنترل و مرجعیت متمرکز، فقدان سلسله‌مراتب، گسترده‌ای سیاره‌ای، دسترسی بالقوه همگانی و محو یا کاهش محدودیت‌های مکانی و زمانی از جمله این ویژگی‌هاست. می‌توان مهم‌ترین ویژگی‌های آن را جهانی

بودن و بی‌مرز بودن، سرعت، دسترسی دائم، فراگیری، فرازمانی و فرامکانی بودن، چندرسانه‌ای بودن، تمرکززدایی، تکه‌تکه بودن، مجازی بودن و تعاملی بودن بیان کرد [۴]. در ادامه، به برخی از کارکردهای فضای مجازی اشاره خواهیم کرد:

کارکردهای تجاری فضای مجازی؛ استراتژی‌های تجاری و کسب‌وکار را به‌شدت متأثر از توسعه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و ظهور اینترنت، از یک‌سو نوع و ماهیت بازارها را متحول کرده است و از سوی دیگر، راهبردهایی که بر مبنای آن جهت ورود به بازارها و کسب‌وکارهای جدید اتخاذ می‌شود، بسیار کارآمد است و هزینه کمی را برای ایجاد مشاغل جدید فراهم می‌کند.

کارکردهای اجتماعی فضای مجازی؛ فضای مجازی با توسعه امکان ارتباطات بدون مرز میان کاربران و اشتراک‌گذاری انواع محتوا و تبادل نظر، نقش بسزایی در همگن‌سازی و همچنین، رهبری‌کننده وسایل ارتباطی و تأثیر در بیداری و ارشاد افکار عمومی دارد و به عنوان آیینۀ تمام‌نمای افکار عمومی در جلب همکاری مردم و شرکت دادن آن‌ها در امور اجتماعی مؤثر واقع می‌شوند.

کارکردهای فرهنگی و آموزشی فضای مجازی؛ یکی از رویکردهای فرهنگی و آموزشی فضای مجازی، رویکرد آگاه‌سازی سیاسی است. رویکرد دیگری که می‌توان از آن به عنوان کارکرد فرهنگی و آموزشی فضای مجازی اشاره کرد، رویکرد آموزشی یا انتقال فرهنگی است. با ایجاد و توسعه فضای مجازی آموزش موازی، گستره جدیدی یافت که به دلیل ویژگی‌های انحصاری آن مانند تعاملی بودن، در دسترس بودن در تمام زمان‌ها و مکان‌ها، چندرسانه‌ای بودن و... مورد توجه قرار گرفت.

کارکردهای سیاسی، امنیتی فضای مجازی؛ رسانه‌ها نقش هدایت و تأثیرگذاری بر افکار عمومی، ساختن ایدئولوژی و فرهنگ توده‌ای، پرورش شهروندانی نقاد و ایجاد همبستگی اجتماعی در جامعه‌ای باز و کثرت‌گرا را دارد؛ لذا فضای مجازی با ایجاد تغییرات اساسی در ماهیت و شکل‌های رفتار سیاسی در جوامع مختلف از یک‌سو، اطلاعات و نگرش‌های مردم‌سالارانه را گسترش می‌دهد و از سوی دیگر، نوعی مشارکت سیاسی جدید را موجب می‌شود [۵]. فضای مجازی ظرفیت بالایی در بسیج عمومی مردم دارد. بنابراین، حاکمان نه تنها باید مراقب باشند که دشمنان از آن برای شوراندن مردم بهره‌گیرند، بلکه از آن در جهت آرمان‌های سرزمین خود و مقابله و حل و فصل بحران‌های اجتماعی بهره‌گیرند. رسانه‌های گروهی می‌توانند در عرصه مقابله با بحران‌های اجتماعی، به ایفای نقش بپردازند و در کاهش بحران‌های مختلفی مانند بحران هویت یا حوادث تهدیدکننده ثبات اجتماعی، کارکرد مؤثری داشته باشند [۶].

۳-۲. رویکردها و چالش‌های سیاستگذاری فضای مجازی در ایران

از ابتدای شکل‌گیری و فعالیت فضای مجازی و ابزارهای ارتباطی آن از جمله اینترنت، پیرامون امکان سیاستگذاری فضای مجازی در جامعه دو دیدگاه عمده مطرح شده است: برخی صاحب‌نظران معتقدند که ظهور و توسعه فناوری‌های نوین ارتباطی به‌ویژه رسانه‌های اجتماعی، سیاستگذاری رسانه‌ای را از ماهیت متمرکز و حاکمیتی خود خارج ساخته و فضای مجازی را «برون‌ایستاده» از امکان سیاستگذاری کرده است. در مقابل، دیدگاهی دیگر معتقد است که به دلیل اهمیت یافتن رسانه در عرصه‌های کسب‌وکار، ارتباطات راهبردی، دولت الکترونیک و... بازیگران جدید ذی‌نفع به این حوزه افزوده شدند و در نتیجه، سیاستگذاری رسانه‌ای برای فضای مجازی مهم‌تر از پیش شده است. از میان این دو رویکرد، رویکرد دوم که بر لزوم سیاستگذاری و نیز بر ضرورت سیاستگذاری مشارکتی (با همکاری دولت و مردم) تأکید داشته، مورد نظر پژوهش حاضر است. این رویکرد می‌تواند مبتنی بر «مدل سیاستگذاری نهادی» و یا «مدل سیاستگذاری گروهی» باشد. علی‌رغم وجود سیاستگذاری‌های سلبی در کشور، نوع مواجهه با فضای مجازی به عنوان ابزاری مدرن با امکانات و کارکردهای مثبت و منفی محل اختلاف نظر میان متولیان فضای مجازی و مسئولان است. اما آنچه مشخص شده این است که برخورد سلبی با فضای مجازی نمی‌تواند راهکار مناسبی برای مقابله با آسیب‌های احتمالی آن باشد و اینجاست که برخورد و رویکرد موجهه با فضای مجازی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. باید به دنبال راهکار منطقی و کاربردی بود که تنها جنبه سلبی نداشته باشد و در اینجا لزوم توجه به رویکرد ایجابی اهمیت پیدا می‌کند که نمونه آن را می‌توان برنامه‌ها و پروژه‌های مبتنی بر تولید و مدیریت محتوای فضای مجازی، آموزش و افزایش سواد رسانه‌ای، بومی‌سازی دانست که ضمن ایجاد تعامل و همکاری بیشتر بین مردم و سیاستگذاران، نگاه از بالا به پایین سیاستگذاران

به نگاه مبتنی بر توازن و از پایین به بالا تغییر یابد. به بیانی دیگر، دولت و نهادهای دولتی در کنار مردم، عهده‌دار سیاستگذاری باشند [۷].

۳-۳. نقش فضای مجازی در حکمرانی شهری

۳-۳-۱. مشارکت

امروزه اینترنت افراد جامعه را بیش از پیش در زندگی اجتماعی درگیر ساخته، شبکه‌های اجتماعی را تسهیل کرده و به دموکراسی مبتنی بر گفت‌گو و مشارکت کمک قابل توجهی کرده و برای اقلیت مدنی در حوزه عمومی مجازی، فرصت‌های فزاینده مشارکت مدنی فراهم آورده است. به بیانی دیگر، اینترنت به تغییر و تحول بنیادی در عرصه اجتماعی و مناسبات شهروندان با یکدیگر و با حکومت و ایجاد و گسترش الگوهای نوین مشارکت مجازی انجامیده است [۸]. شبکه‌های اجتماعی مجازی به عنوان یک جامعه باز رسانه‌ای با ویژگی انتشار آزاد اطلاعات، باز بودن فضای گفت‌وگو، انتقاد از حاکمیت، افشاگری و انعکاس مسائل مدنی شهروندان، می‌تواند مقدمه‌ای برای شکل‌گیری و تقویت جامعه مدنی باشد. این شبکه‌ها ممکن است اساسی‌ترین زمینه‌های تحقق جامعه مدنی، بسط و توسعه دموکراسی و مردم‌سالاری در جامعه را بین مردم ایجاد کنند. بنابراین، با توجه به ویژگی ذاتی این شبکه‌ها می‌توان ادعا داشت که این رسانه‌های نوظهور می‌توانند در ایجاد و تقویت جامعه مدنی نقش ویژه‌ای داشته باشند [۹]. کاستلز نیز معتقد است که شبکه‌های اجتماعی با تشکیل ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شکل ساختارانه نوینی به آن‌ها اعطا کرده و کنشگری جدیدی ایجاد می‌کند [۱۰].

یکی از عوامل موفقیت‌آمیز حکومت‌ها حضور فعال و آگاهانه مردم در امور کشور است. مردمی که بی‌هیچ تشکل و انجمنی نظاره‌گر تصمیم‌های حکمرانان هستند، خطر بالقوه‌ای برای ثبات حکومت‌ها تلقی می‌شوند [۱۱]. شبکه‌های اجتماعی از مهم‌ترین وسایل موجود برای انتقال مفاهیم و مشارکت سیاسی محسوب می‌شوند و همه نظام‌های سیاسی در تلاش برای در اختیار گرفتن و نظارت کامل بر آن هستند تا دیدگاه و نظرات خود را به مردم منتقل کنند. با توجه به کارکرد آگاهی‌بخشی شبکه‌های اجتماعی، از طریق این آگاهی‌بخشی به شهروندان، مشارکت و دخالت فعال آن‌ها فراهم آید. مشارکت فعال شهروندان علاوه بر اینکه باعث تأمین نیازهای خود آن‌ها می‌شود باعث شفافیت در عملکرد و رویه‌ها نیز می‌شود و کارکنان و مسئولان را پاسخ‌گوتر می‌کند. پس می‌توان ادعا کرد که آگاهی شهروندی از طریق ایجاد شهروند فعال موجب شفافیت و پاسخ‌گویی می‌شود [۱۲].

بودجه‌ریزی مشارکتی در تهران؛ طرح «من شهردارم»

بودجه‌ریزی مشارکتی فرایندی است که در آن شهروندان به طور مستقیم در تصمیم‌گیری درباره تخصیص منابع عمومی مشارکت می‌کنند. این رویکرد که در دهه‌های اخیر در شهرهایی مانند پورتو آگره برزیل و نیویورک اجرا شده، مبتنی بر این ایده است که شهروندان به عنوان ساکنان محلات، از دانش و آگاهی بالایی نسبت به نیازها و اولویت‌های محل زندگی خود برخوردارند. از این منظر، مشارکت شهروندان در تخصیص منابع بودجه نه‌تنها کارایی و اثربخشی هزینه‌های عمومی را افزایش می‌دهد، بلکه اعتماد میان نهادهای حکمران و جامعه را تقویت می‌کند و حس تملک و مسئولیت را در شهروندان برمی‌انگیزد. هدف اصلی بودجه‌ریزی مشارکتی، افزایش شفافیت، پاسخ‌گویی، عدالت در توزیع منابع عمومی و همچنین، تقویت مشارکت شهروندان در فرایندهای تصمیم‌گیری و نظارت بر عملکرد دولت‌های محلی است [۱۳]. استفاده از پلتفرم‌های دیجیتال و ابزارهای نوآورانه، امکان مشارکت گسترده‌تر و دسترسی آسان‌تر شهروندان به فرایند بودجه‌ریزی را فراهم آورده و اثربخشی این مکانیزم را دوچندان کرده است. طرح «من شهردارم» نمونه‌ای از بودجه‌ریزی مشارکتی است که از نیمه دوم سال ۱۴۰۱ در تهران آغاز شده است [۱۴].

طرح «من شهردارم» با این هدف طراحی شده است که «مشارکت حقیقی شهروندان در اداره کلان‌شهر تهران» تحقق یابد. مدیران شهری تهران از این طرح به عنوان «مهم‌ترین تجربه مردم‌سالاری شهری در تهران» یاد کرده‌اند و معتقدند که این طرح «بازتعریف رابطه شهرداری با شهروندان» است. این طرح مستند به برنامه تحولی شهردار تهران در دوره جدید مدیریت شهری و در راستای اجرای حکم ۱۳۴ برنامه چهارم تحول و پیشرفت که بیان می‌دارد: «توسعه و بهره‌برداری از سامانه بودجه‌ریزی

مشارکتی و دخیل کردن مطالبات، ترجیحات و خواسته‌های مردم در تدوین برنامه و بودجه سالیانه شهرداری و افزایش سهم اعتبارات برنامه‌های محله‌محور طی سال‌های برنامه» انجام گرفته است. طرح من شهردارم به شهروندان تهرانی فرصت داده تا در فرایند تصمیم‌گیری و تخصیص بودجه برای پروژه‌های عمرانی، خدماتی و توسعه‌ای در محلات و مناطق خود، مشارکت داشته باشند. به طور کلی، اهداف کلیدی این طرح را می‌توان افزایش مشارکت مردمی در مدیریت شهری، شفافیت در تخصیص بودجه، بهبود کیفیت زندگی شهری، تقویت عدالت اجتماعی برشمرد. در واقع با این طرح، مشارکت حقیقی شهروندان در اداره کلان‌شهر تهران تحقق یافت و مدیران شهری تهران از این طرح به عنوان مهم‌ترین تجربه مردم‌سالاری شهری در تهران یاد کرده‌اند و معتقدند که این طرح، بازتعریف رابطه شهرداری با شهروندان است [۱۵].

۳-۳-۲. پاسخ‌گویی

یکی از ارکان اصلی مدیریت دولتی که می‌تواند برای بهبود شرایط و اثربخشی مدیریت دولتی مورد استفاده قرار گیرد، پاسخ‌گویی است که تصویری از عدالت، انصاف، برابری را به ذهن متبادر می‌سازد. با توجه به شرایط حاکم بر هر جامعه و میزان اهمیت پاسخ‌گویی در آن جامعه، روش‌های مختلفی را برای پاسخ‌گویی در قبال شهروندان مد نظر قرار می‌دهند که در ادامه به برخی از آن‌ها پرداخته شده است.

مطبوعات و رسانه‌های گروهی؛ مطبوعات و رسانه‌های گروهی یکی از اهرم‌های مؤثر بر پاسخ‌گویی دولت و بیان‌کننده خواسته‌های مردم به شمار می‌روند. این ابزار اجتماعی در یک نظام مردمی، امکان تبادل افکار و اطلاعات را فراهم می‌کند و دولت و مردم را جریان در مواضع و خواسته‌های یکدیگر قرار می‌دهد. قانون اساسی جمهوری اسلامی در اصل بیست و چهارم مقرر می‌دارد: «نشریات و مطبوعات در بیان مطالب آزادند مگر آنکه محل به مبانی یا حقوق عمومی باشند». علاوه بر آن، اصل یکصد و هفتاد و پنجم قانون اساسی مقرر می‌دارد: «در صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران آزادی بیان و نشر افکار با رعایت موازین اسلامی و مصالح کشور باید تأمین شود».

احزاب و تشکل‌های سیاسی و صنفی؛ در قانون اساسی، نظام‌های دموکراتیک و پارلمانی، آزادی احزاب و عضویت در آن‌ها حق اجتناب‌ناپذیر ملت‌ها شناخته شده است. احزاب می‌توانند نقش بسیار مؤثری در پاسخ‌گویی دولت و نظام سیاسی ایفا کنند. در این خصوص اصل بیست و ششم قانون اساسی جمهوری اسلامی تشکیل احزاب و انجمن‌های سیاسی و عضویت در آن‌ها را به شرط آنکه اصول آزادی، وحدت ملی موازین اسلامی و اساس جمهوری اسلامی را نقض نکنند، به رسمیت شناخته است.

اجتماعات و راهپیمایی‌ها؛ اصل بیست و هفتم قانون اساسی مقرر می‌دارد: «تشکیل اجتماعات راهپیمایی‌ها بدون حمل سلاح به شرط آنکه محل به مبانی اسلام نباشد، آزاد است». توجه به این اصل نشان می‌دهد قانون‌گذار، تشکیل اجتماعات راهپیمایی‌ها را به عنوان یکی از حقوق شهروندان پذیرفته است. تجربه نشان می‌دهد بیشتر اجتماعات خودجوش و مردمی به منزلهٔ اخطار به دولت دربارهٔ امور اجتماعی و حقوق جمعی مردم در زمینه‌های مربوطه است.

شوراهای اسلامی؛ شوراهای از مناسب‌ترین و بهترین بسترهای لازم برای مشارکت مردم در تعیین سرنوشت خود و ادارهٔ جامعه و همچنین، نهادینه کردن پاسخ‌گویی و مردم‌سالاری هستند. به موجب اصل ۱۰۳ «استانداران، فرمانداران، بخشداران و سایر مقامات کشوری که از طرف دولت تعیین می‌شوند، در حدود اختیارات شوراهای ملزم به رعایت تصمیمات آن‌ها هستند» [۱۶].

فضای مجازی زمینه‌های تازه‌ای برای طرح مطالبات، پرسش‌گری و دریافت توضیح از سوی نهادهای مسئول فراهم می‌کند. ابزارهایی نظیر سامانه‌های ثبت شکایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی، بسترهای گفت‌وگوی برخط و رسانه‌های دیجیتال، مرزهای سنتی ارتباط میان حاکمیت و جامعه را دگرگون کرده‌اند. در این چارچوب، شهروندان دیگر فقط دریافت‌کنندهٔ تصمیمات نیستند، بلکه می‌توانند نسبت به پیامدهای سیاست‌ها واکنش نشان دهند و انتظار توضیح و توجیه داشته باشند. بنابراین، کیفیت حکمرانی تا حد زیادی به این موضوع وابسته می‌شود که نهادهای متولی تا چه اندازه قادرند در این محیط جدید، سازوکارهای مؤثر و قابل اعتمادی برای پاسخ دادن به افکار عمومی طراحی کنند. شبکه‌های اجتماعی به عنوان عرصه‌ای برای بیان عمومی مطالبات، امکان طرح سریع پرسش‌ها از نهادهای حکمرانی را فراهم کرده‌اند. نظام پاسخ‌گویی نیز به عنوان یکی از ارکان مردم‌سالاری و توسعهٔ سیاسی در چنین فضایی امکان تحقق می‌یابد. به بیان دیگر، بدون وجود رسانه‌ها نمی‌توان از وجود چنین نظامی سخن

گفت، به گونه‌ای که لازم و ملزوم یکدیگر محسوب می‌شوند [۱۷]. همچنین، فضای مجازی امکان بی‌سابقه‌ای برای انتشار اطلاعات، تبیین سیاست‌ها، دسترسی عمومی به مقررات و آگاهی شهروندان از فرایندهای تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد. مسئولان می‌توانند از طریق درگاه‌های دیجیتال، پایگاه‌های داده و سامانه‌های اطلاع‌رسانی، اطلاعات مربوط به عملکرد، بودجه‌ها، برنامه‌ها و مصوبات را به شکلی سریع و فراگیر منتشر کنند. چنین ظرفیتی، قابلیت پیش‌بینی‌پذیری سیاست‌ها را افزایش می‌دهد و زمینه را برای نظارت عمومی و تخصصی فراهم می‌سازد. همچنین، با فراهم آوردن زمینه‌های تازه‌ای برای طرح مطالبات، پرسشگری و دریافت توضیح از سوی نهادهای مسئول و ابزارهایی نظیر سامانه‌های ثبت شکایات، شبکه‌های اجتماعی، بسترهای گفت‌وگوی برخط و رسانه‌های دیجیتال، مرزهای سنتی ارتباط میان حاکمیت و جامعه را دگرگون کرده‌اند. در این چارچوب، شهروندان دیگر فقط دریافت‌کننده تصمیمات نیستند، بلکه می‌توانند نسبت به پیامدهای سیاست‌ها واکنش نشان دهند و انتظار توضیح و توجیه داشته باشند. بنابراین، کیفیت حکمرانی تا حد زیادی به این وابسته می‌شود که نهادهای متولی تا چه اندازه قادرند در این محیط جدید، سازوکارهای مؤثر و قابل اعتمادی برای پاسخ دادن به افکار عمومی طراحی کنند. شبکه‌های اجتماعی به عنوان عرصه‌ای برای بیان عمومی مطالبات، امکان طرح سریع پرسش‌ها از نهادهای حکمرانی را فراهم کرده‌اند. این فضا در بسیاری موارد مسئولان را وادار به واکنش و توضیح می‌کند، اما نبود سازوکار رسمی برای تبدیل این واکنش‌ها به پاسخ‌های نهادی و قابل پیگیری، موجب می‌شود پاسخ‌گویی بیشتر جنبه مقطعی داشته باشد تا ساختاری.

۴. مبانی نظری پژوهش

۴-۱. جامعه شبکه‌ای

در جامعه امروزی تحول عمده‌ای که به واسطه گسترش اینترنت ایجاد شده به خلاف جامعه تک‌فضایی گذشته، اطلاعات همه‌جا و به همه شکل در دسترس همگان قرار دارد. به اعتقاد کاستلز جایگاه اینترنت به عنوان زیرساخت اساسی جامعه اطلاعاتی بسیار مهم است چرا که اینترنت به تقویت همه‌جانبه جامعه اطلاعاتی کمک فراوانی می‌کند. اینترنت باعث تمرکززدایی، تنوع بی‌شمار مطالب، مجازی بودن، کاهش اهمیت زمان و مکان و... می‌شود و سبب شکل‌گیری هویت جدیدی می‌شود. اینترنت و کاربرد آن تأثیر مستقیمی بر روابط و مناسبات سیاسی دارد و می‌تواند از راه برقراری و افزایش ارتباطات دوسویه، به نوعی باعث ایجاد تعاملات سیاسی اثربخش شود و اسباب افزایش تعهد بین‌المللی، اعتماد و مشارکت بین دولت‌ها را فراهم سازد و باعث ایجاد جامعه‌ای مبتنی بر شبکه نه فقط مبتنی بر گروه باشد [۱۸]. به دنبال توسعه فضای مجازی و ظهور شبکه‌های اجتماعی، مطالبه‌گری مردم از دولت‌مداران افزایش یافته و خواهان پاسخ‌گویی و شفافیت مسئولان در برابر انتظارات خود هستند و در بسیاری موارد از طریق شبکه‌های اجتماعی مسئولان را نسبت به اقداماتشان وادار به پاسخ‌گویی می‌کنند. چنین وضعیتی نیازمند وجود شهروند فعال و آگاه است شهروندی که از حالت انفعالی و مصرف‌کنندگی به حالت فعال و کنشگری ارتقا یافته است که لازمه آن، داشتن مهارتی به نام «سواد رسانه‌ای» است. سواد رسانه‌ای کمک می‌کند شهروندان در گفتمان عمومی و اجتماعی مسائل جامعه حضوری فعال داشته باشند. همچنین، باعث می‌شود شهروندان از خود و دیگران در برابر محتوای مضر محافظت کنند و نیز نوعی مشارکت را به جریان می‌اندازد که شهروندان پذیرندگان منفعلی نباشند [۱۹].

«مانوئل کاستلز» جامعه‌شناس نام‌آشنای جامعه اطلاعاتی و نخستین فلسفه‌پرداز بزرگ فضای سایبر، در کتاب *عصر اطلاعات* به ظهور جامعه شبکه‌ای به وسیله فناوری ارتباطات و اطلاعات اشاره دارد و معتقد است که فضای ارتباطی جدید، توانایی مردم را افزایش می‌دهد و افراد در جامعه شبکه‌ای از قدرت کنشگری بیشتری برخوردار شده‌اند [۲۰]. اینترنت و شبکه‌های ارتباطی رایانه‌ای به تدریج فرهنگ کاربران شبکه و الگوهای ارتباطی را نیز شکل می‌دهند. از نظر وی فضای اینترنت نقش مهمی در گسترش حوزه عمومی ایفا می‌کند. حوزه عمومی را عرصه تبادل ایده‌ها و برنامه‌هایی می‌داند که از جامعه، ظهور می‌کنند و تصمیم‌سازان را در نهادهای جامعه مخاطب قرار می‌دهند. حوزه عمومی شبکه‌ای است برای تبادل اطلاعات و نظراتی که در حد فاصل میان دولت و جامعه قرار دارند و عرصه‌ای است که مردم به‌مثابه شهروندان گرد هم می‌آیند و دیدگاه‌های مستقل خود را به منظور تأثیرگذاری بر نهادهای سیاسی جامعه مفصل‌بندی می‌کنند. کاستلز منبع اصلی قدرت را در اختیار شبکه‌های اطلاعاتی

می‌داند. فضا در جریان حل می‌شود و شهرها به سایه مبدل می‌شوند و تماس‌های رویارو کم و سنت گفت‌وگو از بین می‌رود و افراد فقط از طریق شبکه‌ها به هم مرتبط می‌شوند. این فضای جدید همراه با استفاده از ابزارهای ارتباطی مانند موبایل، شبکه‌های اجتماعی و اینترنت همراه است و فرامتغیرهای آن سرعت دسترسی‌پذیری دائمی، امکان ارتباطات و تعاملات هم‌زمان، فرامکانی و فرازمانی، همه‌جا حاضر و چندرسانه‌ای شدن است [۲۱].

همان‌گونه که کاستلز بیان می‌دارد، فضای مجازی باعث گسترش حوزه عمومی می‌شود حوزه‌ای که عرصه تبادل ایده‌ها و نظرات است؛ امروزه به واسطه شبکه‌های اجتماعی مجازی سهولت و بهبود روابط دولت و مردم را شاهد هستیم روابطی دوسویه با مطالبه‌گری و پاسخ‌گویی که مهم‌ترین پیامد مطلوب پاسخ‌گویی را می‌توان جلب اعتماد دانست. تمامی نظام‌های سیاسی برای بقای خود نیازمند سطح مطلوبی از اعتماد مردم هستند. بنابراین، همان‌گونه که ویژگی الگوی حکمرانی خوب شراکت بین بخش‌های مختلف جامعه (بخش دولتی، نهادهای مدنی، بخش خصوصی) ذکر شد؛ «رسانه‌ها به عنوان یکی از اجزای قدرتمند جامعه مدنی و تأثیرگذار بر افکار عمومی در واداشتن حکومت به پاسخ‌گویی نقش مهمی به عهده دارند» [۲۲].

۴-۲. سیاست در جامعه شبکه‌ای

هندسه شبکه بر ساختار جدید قدرت، چیرگی یافته که در آن، روابط قدرت همواره به پیکربندی معینی از کنشگران و نهادها محدود می‌شود و جهانی شدن سرمایه، چندسویگی نهادهای قدرت، چندپاره شدن دولت، پیش‌بینی‌ناپذیر شدن نظام‌های سیاسی، منفرد شدن سیاست و تمرکززدایی از اقتدار به نفع دولت‌های منطقه‌ای و محلی باعث ایجاد یک هندسه جدید قدرت می‌شود که شاید خود به ایجاد شکل جدیدی از دولت یعنی دولت شبکه‌ای منجر شود. دولت شبکه‌ای دولتی است که ویژگی آن اشتراک قدرت در یک شبکه است. بنابراین دارای نقاط اتصال است نه مرکز. در عصر اطلاعات نبردهای قدرت نبردهای فرهنگی هستند که عمدتاً در رسانه و یا از طریق آن صورت می‌گیرند؛ اما رسانه‌ها صاحبان قدرت نیستند و به مثابه توانایی تحمیل رفتار در شبکه‌های مبادله اطلاعات نهفته است. کاستلز در مقاله‌ای چنین استدلال داشته است که سیستم سیاسی جدید در یک دنیای جهانی‌شده از فرایند شکل‌گیری یک جامعه مدنی جهانی و دولت جهانی شبکه‌ای که جانشین شکل‌های پیشین دولت - ملت است ظهور کرده است؛ بدون آنکه آن‌ها را در یک جامعه جهانی حل کند [۱۰].

۴-۳. حکمرانی شهری

حکمرانی شهری، مفهومی چندلایه است که به فرایندها، ساختارها و نهادهای هدایت‌کننده تصمیم‌سازی و سیاستگذاری در عرصه شهرها اشاره دارد. این رویکرد بر تعامل سه‌جانبه میان دولت، جامعه مدنی و بخش خصوصی تأکید دارد و هماهنگی نهادی و مشارکت فعال شهروندان را در فرایندهای تصمیم‌گیری ضروری می‌داند [۲۳]. به بیان دیگر، حکمرانی شهری الگویی مشارکتی و غیرمتمرکز است که با تکیه بر شفافیت و پاسخ‌گویی، در پی بهبود کیفیت زندگی ساکنان شهرها است. از مؤلفه‌های کلیدی این الگو، مشارکت شهروندان است که می‌تواند به شکل مستقیم یا غیرمستقیم تحقق یابد. چنین مشارکتی نه تنها شفافیت و پاسخ‌گویی را افزایش می‌دهد، بلکه به مشروعیت بخشیدن به تصمیمات شهری و ارتقای کارایی مدیریت شهری نیز کمک می‌کند. افزون بر این، حکمرانی شهری بر توانایی تخصیص بهینه منابع و خدمات شهری تأکید دارد؛ به گونه‌ای که نیازهای کنونی شهروندان برآورده شده و زمینه بهبود کیفیت زندگی آنان فراهم شود [۲۴]. بنابراین، حکمرانی شهری فرایندی پویا و تکاملی است که مستلزم همکاری میان نهادهای دولتی و غیردولتی برای حل مسائل پیچیده شهری است و در نهایت، به تقویت ظرفیت‌های محلی و توسعه پایدار می‌انجامد [۲۵]. غایت نهایی حکمرانی شهری، تحقق توسعه پایدار است؛ به این معنا که ضمن پاسخ‌گویی به نیازهای نسل کنونی، به حقوق و منافع نسل‌های آینده نیز توجه شود. دستیابی به این هدف، رویکردی یکپارچه و همکاری تمامی ذی‌نفعان و نهادهای مرتبط را طلب می‌کند.

۴-۴. شاخص‌های حکمرانی شهری

به طور کلی، از برآیند نظرات مختلف و شاخص‌های حکمرانی خوب، حکمرانی شهری باید مشارکت‌گرا، اجماع‌گرا، پاسخ‌گو،

شفاف، کارآمد و پیرو قانون باشد. بر اساس مطالعاتی که در زمینه حکمرانی خوب شهری و مطابقت آن با شرایط شهرهای ایران انجام شده است، آنچه حکمرانی خوب را از سنت‌های مدیریتی پیش از آن متمایز می‌سازد اصول و ارزش‌هایی است که ترویج می‌کند؛ اصولی که مبنای تحول در حکمرانی و دستیابی به توسعه مطلوب می‌شود. این اصول، معیارهایی چون مشارکت شهروندان، اثربخشی و کارایی، پاسخ‌گویی، شفافیت، قانونمندی، عدالت، بینش راهبردی و تمرکززدایی را نشان می‌دهد [۲۴]. در این پژوهش، وضعیت دو شاخص مشارکت شهروندان و پاسخ‌گویی متأثر از فضای مجازی بررسی می‌شود.

مشارکت: قدرت تأثیرگذاران بر تصمیم‌گیری‌ها و سهم شدن شهروندان در قدرت است.

پاسخ‌گویی: مردم بتوانند مسئولان را در برابر اقداماتی که بر مردم تأثیر می‌گذارد، مورد سؤال و بازخواست قرار دهند و بر حساب پس دادن مسئولان و پاسخ تصمیم‌گیران و مسئولان در قبال شهروندان استوار است.

۵. پیشینه پژوهش

با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده، در این قسمت به بخشی از پژوهش‌های مرتبط و نزدیک به موضوع مورد بحث حاضر که در آن فضای مجازی در ارتباط با حکمرانی خوب و یا مؤلفه‌های آن بررسی شده است، اشاره می‌شود:

- حیات‌نیا و میرنظامی (۱۴۰۴) [۲۶] در پژوهش خود با عنوان «راهکارهای ارتقای مشارکت شهروندی و سرمایه‌گذاری در مدیریت شهری تهران: بررسی موانع، فرصت‌ها و تجارب موفق» نشان داده شده که ضعف در شفافیت، ناکارآمدی ساختارهای ارتباطی با شهروندان و ضعف در مشوق‌های اقتصادی، از مهم‌ترین موانع موجود هستند. در مقابل، ظرفیت‌های گسترده فناوری‌های نوین، تجربه‌های جهانی در بودجه‌ریزی مشارکتی و تمایل سرمایه‌گذاران به پروژه‌های زیرساختی، به عنوان فرصت‌های کلیدی شناسایی شدند.

- برداران خانیان و همکاران (۱۴۰۳) [۲۷] در مقاله‌ای با عنوان «بررسی شاخص‌های حکمرانی خوب شهری با تأکید بر هوشمندسازی مورد مطالعه: کلان‌شهر تبریز» بررسی کرده‌اند که وضعیت شاخص‌های حکمرانی خوب در کلان‌شهر تبریز با توجه به تغییرات جدید در حوزه فناوری به چه صورت است. در پژوهش یادشده با روش کمی و کیفی نشان داده شده که از میان شاخص‌های معرفی‌شده از سوی سازمان ملل، اثربخشی مطلوب‌ترین و شاخص تساوی نامطلوب‌ترین وضعیت را در میان سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داده است.

- شیخ انصاری (۱۴۰۰) [۲۸] در پژوهش خود تحت عنوان «جامعه ایرانی و فضای مجازی» نشان می‌دهد فضای مجازی مشارکت سیاسی و سرمایه اجتماعی، کاربران را افزایش می‌دهد و کاربران از نظم اطلاعاتی باز که فضای مجازی به وجود آورده است برای گسترش دموکراسی و حوزه عمومی استفاده می‌کنند.

- بشیری و ابطحی (۱۳۹۹) [۴] در پژوهش خود با عنوان «نقش فضای مجازی بر وضعیت شفافیت در ایران» نشان دادند فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی از طریق آگاهی‌بخشی، افزایش نظارت در جامعه و تعامل دوسویه میان دولت و مردم و انعکاس خواسته‌های آنان موجب بهبود و افزایش شفافیت در ایران می‌شود.

- حسینی (۱۳۹۲) [۲۹] در مقاله خود با عنوان «سواد رسانه‌ای، راهبرد استحکام هویت فردی و ملی» نشان می‌دهد سواد رسانه‌ای به عنوان یکی از ابزارهای کارآمد هدایتی و نظارتی است و با برخورداری از آن این امکان برای مخاطب فعال فراهم می‌شود که در برابر القای سوگیرانه بازنمایی رسانه‌های رقیب هویت ملی را با تفسیرهای یادشده همسان در نظر بگیرد و کنترل خود را به نظام بازنمایی رسانه‌ای غرب نسپارد.

- سلطانی‌نژاد و گودرزی (۱۳۹۶) [۳۰] در پژوهشی با عنوان «فناوری اطلاعات و تحول مفهوم حکمرانی خوب» نشان دادند تنها از رهگذر کاربست فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی می‌توان به تحقق شاخص‌های حکمرانی خوب در جامعه امید داشت.

- متانی و حسن‌پور (۱۳۹۳) [۲۲] در پژوهش خود با عنوان «نقش رسانه‌های جمعی در ارتقای سطح پاسخ‌گویی سازمان‌های دولتی» با ذکر رسانه‌ها به عنوان رکن چهارم مردم‌سالاری معتقدند که رسانه‌ها در کنار ارکان سه‌گانه حکمرانی سهم

عمده‌ای در ممانعت از فاصله انداختن بین جامعه و مردم دارند و رسانه‌ها می‌توانند از طریق هدایت افکار عمومی، تجمیع خواسته‌ها، نظارت و آگاهی‌بخشی در واداشتن سازمان‌های دولتی به پاسخ‌گو بودن مؤثر واقع شوند.

- خوان لیو (۲۰۱۷) [۳۱] در رساله دکتری خود با عنوان «نقش رسانه‌ها در ترویج حکمرانی خوب و ایجاد درک عمومی» به این نتیجه دست یافته است که چارچوب‌بندی خبری مسائل حاکمیتی در رسانه‌ها بر نظرات افراد و ارزیابی عملکرد دولت تأثیر می‌گذارد.

- سینگه و کارن (۲۰۱۲) [۳۲]. در «بررسی چگونگی دستیابی به حکمرانی خوب از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات»، به ایجاد حق دسترسی اطلاعات از طریق فناوری اطلاعات و در نهایت بهبود شاخص حکمرانی خوب اشاره دارند.

۶. روش‌شناسی

۶-۱. نوع پژوهش و رویکرد روش‌شناختی

در این پژوهش، فضای مجازی متغیر مستقل و مؤلفه‌های مشارکت و پاسخ‌گویی از حکمرانی شهری متغیر وابسته است. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی و از نظر رویکرد کیفی است که با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون (Thematic Analysis) الگوی براون و کلارک (۲۰۰۶) انجام شده است. از این‌رو، امکان شناسایی الگوهای معنایی (مضامین) نهفته در مصاحبه‌ها را فراهم می‌کند.

- جامعه آماری و روش انتخاب مصاحبه‌شوندگان جامعه هدف شامل خبرگان و متخصصان حوزه حکمرانی شهری، سیاستگذاری فضای مجازی، علوم سیاسی، جامعه‌شناسی و ارتباطات بود. نمونه‌گیری به روش هدفمند و با راهبرد «گلوله برفی» انجام شد. در این روش، ابتدا ۵ خبره کلیدی شناسایی و مصاحبه شدند و سپس، از آنان خواسته شد سایر متخصصان مطلع و مسلط به موضوع را معرفی کنند. این فرایند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت.

- حجم نمونه و اشباع نظری مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته تا جایی پیش رفت که داده‌های جدید تغییر قابل توجهی در مضامین ازیپش استخراج شده ایجاد نکردند. این وضعیت پس از ۲۵ مصاحبه حاصل شد. برای تأیید اشباع، دو مصاحبه اضافی انجام شد که هیچ مضمون جدیدی به شبکه مضامین نیفزود. به این ترتیب، حجم نمونه از نظر روش‌شناختی کفایت دارد.

- ابزار گردآوری داده‌ها: داده‌ها با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته (عمیق) جمع‌آوری شد. راهنمای مصاحبه شامل ۱۲ سؤال باز مبتنی بر چارچوب نظری (جامعه شبکه‌ای کاستلز و مؤلفه‌های مشارکت و پاسخ‌گویی) بود. مدت هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۹۰ دقیقه متغیر بود. کلیه مصاحبه‌ها با اجازه مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس به صورت متن، پیاده‌سازی شد.

۶-۲. فرایند تحلیل مضمون و استخراج کدها

مراحل سه‌گانه کدگذاری تحلیل به صورت دستی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار MAXQDA (نسخه ۲۰۲۰) انجام شد. مراحل تحلیل طبق الگوی شش مرحله‌ای براون و کلارک به ترتیب زیر طی شد:

۱. آشنایی با داده‌ها: خواندن چندباره متن مصاحبه‌ها
۲. کدگذاری اولیه (باز): استخراج کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها
۳. جست‌وجوی مضامین (محوری): دسته‌بندی کدهای اولیه به صورت مضمون فرعی
۴. مرور مضامین (انتخابی): ترکیب مضامین فرعی و ایجاد مضامین اصلی
۵. تعریف و نام‌گذاری مضامین: تعیین ابرمضامین نهایی
۶. نگارش گزارش: تدوین یافته‌ها همراه با شواهد متنی

۶-۳. اعتبار‌سنجی و قابلیت اعتماد یافته‌ها

به منظور تأمین روایی یا اعتبار یافته‌ها در این پژوهش کیفی، از ترکیبی از راهبردهای رایج استفاده شده است:

الف) روایی صوری و محتوایی؛ پرسش‌های مصاحبه بر اساس چارچوب نظری «جامعه شبکه‌ای» مانوئل کاستلز و مؤلفه‌های اصلی حکمرانی شهری (مشارکت و پاسخ‌گویی) طراحی شدند. سپس، نسخه اولیه راهنمای مصاحبه در اختیار ۵ نفر از اساتید دانشگاهی آشنا با حوزه حکمرانی و فضای مجازی قرار گرفت و پس از دریافت بازخوردهای اصلاحی (حذف، ادغام یا بازنگری در ۳ سؤال)، نسخه نهایی تأیید شد.

ب) بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان؛ پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها و استخراج کدهای اولیه، خلاصه‌ای از یافته‌ها به همراه ۵ کد اصلی و نمونه گزاره‌های مرتبط، در اختیار ۸ نفر از مصاحبه‌شوندگان (۳۲ درصد نمونه) قرار داده شد. از آنان خواسته شد تا صحت انطباق کدها با دیدگاه خود را تأیید یا اصلاح کنند.

ج) بررسی هم‌تا؛ دو پژوهشگر آشنا با روش تحلیل مضمون (خارج از تیم تحقیق) روند کدگذاری و طبقه‌بندی مضامین را بررسی و تأیید کردند.

د) مثلث‌سازی؛ در این پژوهش از مثلث‌سازی منابع داده استفاده شد: هم از اسناد و متون نظری و پیشینه پژوهش، هم از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان با تخصص‌های مختلف (علوم سیاسی، جامعه‌شناسی، ارتباطات، پژوهشگران حکمرانی) که این امر به غنای داده‌ها و کاهش سوگیری روش‌شناختی منجر شد. برای محاسبه پایایی یا قابلیت تکرارپذیری کدگذاری‌ها، از روش هالستی^۱ استفاده شد که از ساده‌ترین و رایج‌ترین روش‌های محاسبه پایایی بین دو کدگذار در تحلیل محتوای کیفی است.

$$\text{پایایی} = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

M = تعداد توافقات بین دو کدگذار

N₁ = تعداد کل کدهای اختصاص‌یافته توسط کدگذار اول

N₂ = تعداد کل کدهای اختصاص‌یافته توسط کدگذار دوم

مراحل اجرا

- انتخاب کدگذاران: دو کدگذار مستقل شامل محقق اصلی (کدگذار اول) و یک دانشجوی دکتری رشته علوم سیاسی آموزش‌دیده در روش تحلیل مضمون (کدگذار دوم) انتخاب شدند.
- آموزش و توافق اولیه: هر دو کدگذار راهنمای کدگذاری شامل تعریف مفاهیم، فهرست اولیه کدها و نمونه‌هایی از گزاره‌ها را دریافت کردند.
- نمونه پایایی: از مجموع ۲۵ مصاحبه، ۶ مصاحبه (حدود ۲۴ درصد) به طور تصادفی انتخاب و به صورت جداگانه توسط دو کدگذار کدگذاری شد. هر مصاحبه شامل گزاره‌هایی بود که در جدول‌های ۲، ۳ و ۴ مقاله آمده است. تعداد کل گزاره‌های کدگذاری‌شده در این نمونه = ۸۷ گزاره

$$\text{پایایی} = \frac{2M}{N_1 + N_2} = \frac{2 \times 74}{87 + 89} = \frac{148}{176} = 0/84$$

مقدار پایایی ۰/۸۴ بالاتر از حد استاندارد قابل قبول (۰/۰۷) بوده و نشان‌دهنده پایایی عالی است.

۷. یافته‌های تحلیلی پژوهش

۷-۱. ظرفیت فضای مجازی در حکمرانی شهری

گسترش فضای مجازی و توسعه فناوری‌های ارتباطی، فقط تحولی در ابزارهای اطلاع‌رسانی ایجاد نکرده، بلکه ماهیت رابطه میان مسئولان، شهروندان و سایر ذی‌نفعان را نیز دگرگون ساخته است. در الگوهای نوین حکمرانی، دسترسی گسترده به اطلاعات، امکان تعامل دوسویه و سرعت گردش داده‌ها سبب شده است انتظارات جدیدی در خصوص نحوه تصمیم‌گیری عمومی

1. Holsti's method

و مسئولیت‌پذیری نهادهای حکمران شکل گیرد. از این منظر، فضای مجازی به بستری تبدیل شده است که می‌تواند ظرفیت‌های تحقق مؤلفه‌های اصلی حکمرانی شهری را تقویت یا در صورت مدیریت نامناسب، تضعیف کند. این ظرفیت عمدتاً در سه حوزه خود را نشان می‌دهد: نخست، شفافیت از طریق انتشار گسترده و سریع اطلاعات مربوط به بودجه، مصوبات و عملکرد نهادهای شهری؛ دوم، پاسخ‌گویی از طریق شبکه‌های اجتماعی و سامانه‌های ثبت شکایت‌ها (مانند سامانه ۱۳۷) که فاصله میان مدیران شهری و شهروندان را کاهش داده است؛ سوم، مشارکت از طریق اپلیکیشن‌هایی مانند «من شهردارم» و بسترهای بودجه‌ریزی مشارکتی که شهروندان را از مصرف‌کنندگان منفعل به کنشگرانی فعال تبدیل کرده است. با این حال، تجربه تهران نشان می‌دهد در نبود چارچوب نهادی الزام‌آور، شفافیت مالی پایدار و ساختار یکپارچه سیاستگذاری، فضای مجازی بیشتر به ابزاری برای مطالبات مقطعی تبدیل می‌شود تا نهادی برای حکمرانی مشارکتی پایدار. در ادامه، یافته‌های حاصل از مصاحبه‌ها در قالب جدول‌ها، کدها و مضامین ارائه می‌شود.

اطلاعات مصاحبه‌شوندگان

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شده است. نمونه‌گیری به صورت هدفمند و با استفاده از روش گلوله برفی تا حد اشباع نظری ادامه یافت که در نهایت ۲۵ نفر به عنوان مشارکت‌کننده (شامل خبرگان و متخصصان حوزه حکمرانی شهری، سیاستگذاری فضای مجازی، علوم سیاسی، جامعه‌شناسی و ارتباطات) انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق بود که با راهنمای تدوین شده بر اساس چارچوب نظری (جامعه شبکه‌ای کاستلز و مؤلفه‌های حکمرانی شهری) انجام گرفت. مشخصات مصاحبه‌شوندگان به شرح جدول ۱ است:

جدول ۱. اطلاعات مصاحبه‌شوندگان

رشته تحصیلی	میزان تحصیلات	سمت	تعداد مصاحبه‌شوندگان
علوم سیاسی و روابط بین‌الملل، جامعه‌شناسی، ارتباطات	دکتری	اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های تهران، شهید بهشتی، علامه طباطبایی پژوهشگران حوزه حکمرانی و فضای مجازی	۲۵

کدگذاری گزاره‌های منتج از مصاحبه

پس از پیاده‌سازی متن مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۵ نفر از خبرگان، تمامی گفت‌وگوها وارد نرم‌افزار MAXQDA شد و فرایند کدگذاری در سه مرحله انجام گرفت: در مرحله کدگذاری باز، ۱۳۶ کد اولیه از دل متن مصاحبه‌ها استخراج شد. در مرحله کدگذاری محوری، کدهای مرتبط در ۲۲ مقوله فرعی دسته‌بندی شدند. در مرحله کدگذاری انتخابی، در نهایت سه مضمون اصلی (مشارکت، پاسخ‌گویی و چالش‌های ساختاری) به عنوان مضامین فراگیر پژوهش شناسایی شدند.

جدول ۲. کدهای مستخرج مربوط مؤلفه «مشارکت» در حکمرانی شهری تهران

گزاره‌ها	کدها	تفسیر
طرح من شهردارم توانسته شهروندان را در اولویت‌بندی پروژه‌های محله‌شان دخیل کند.	بودجه‌ریزی مشارکتی	مشارکت در تخصیص منابع، حس تملک و مسئولیت را افزایش می‌دهد.
استقبال از اپلیکیشن من شهردارم در مناطق شمال شهر بسیار بیشتر از جنوب است.	شکاف دیجیتال	نابرابری در دسترسی و سواد دیجیتال، مشارکت را ناعادلانه می‌کند.
شهروندان فقط می‌توانند رأی بدهند، اما سرنوشت نهایی پروژه‌ها دست کارشناسان شهرداری است.	مشارکت نمادین	عدم واگذاری واقعی قدرت، مشارکت را به سطح مشورتی تنزل می‌دهد.
برخی مدارس دانش‌آموزان را به شرکت در نظرسنجی‌های من شهردارم تشویق می‌کنند.	مشارکت اجباری	فشارهای تشویقی یا اجباری، اصالت مشارکت را مخدوش می‌سازد.
سامانه تهران من امکان ثبت پیشنهاد برای بهبود خدمات شهری را فراهم کرده است.	نظرسنجی آنلاین	ابزارهای دیجیتال، کانال‌های مشارکت را گسترش داده‌اند.
در مناطق حاشیه‌ای مردم به دلیل نداشتن اینترنت و گوشی هوشمند از طرح من شهردارم بی‌خبرند.	انحصار مشارکت دیجیتال	گروه‌های کم‌برخوردار از فرایند مشارکت کنار گذاشته می‌شوند.
شوراهای محله در بستر شبکه‌های اجتماعی تشکیل شده‌اند، اما قدرت تصمیم‌گیری ندارند.	مشارکت صوری در نهادهای محلی	وجود ساختار بدون اختیار مشارکت را به تشریفات تبدیل می‌کند.

جدول ۳. کدهای مستخرج مربوط به مؤلفه «پاسخ‌گویی» در حکمرانی شهری تهران

گزاره‌ها	کدها	تفسیر
سامانه ۱۳۷ در مواردی مثل آبگرفتگی و نخاله‌برداری سریع عمل می‌کند، اما برای شکایت‌های مالی و تخلفات اداری پاسخ‌گو نیست.	پاسخ‌گویی گزینشی	پاسخ‌گویی محدود به امور فوری و خدمات سطحی، نه مسائل ساختاری
شهردار در شبکه‌های اجتماعی به برخی انتقادهای واکنش نشان می‌دهد، اما هیچ سازوکار رسمی برای پیگیری این وعده‌ها وجود ندارد.	پاسخ‌گویی مقطعی و غیرالزام‌آور	واکنش‌های فردی و رسانه‌ای جایگزین نظام نهادی پاسخ‌گویی نشده است.
مرکز نظارت همگانی ۱۸۸۸ سالانه هزاران گزارش تخلف دریافت می‌کند، اما میزان پیگیری و برخورد شفاف نیست.	نبود شفافیت در فرایند پاسخ‌گویی	عدم انتشار نتایج پیگیری‌ها، اعتماد به سامانه‌ها را کاهش می‌دهد.
در سامانه ۱۳۷ پلاس امکان بازگذاری عکس و فیلم هست، ولی گاهی پیام‌ها به واحد اشتباه ارجاع می‌شود.	نقص فنی در سامانه‌ها	ضعف طراحی و یکپارچگی، کارایی پاسخ‌گویی را مختل می‌کند.
پس از ثبت شکایت در سامانه ۱۳۷ هیچ کد رهگیری یا مهلت مشخصی برای پاسخ وجود ندارد.	فقدان سازوکار الزام‌آور	نبود ضمانت اجرایی، پاسخ‌گویی را غیرقابل پیگیری می‌کند.
شهروندان ترجیح می‌دهند مشکل خود را در شبکه ایکس یا اینستاگرام مطرح کنند چون فکر می‌کنند مسئولان سریع‌تر واکنش نشان می‌دهند.	جانمایی رسانه‌های اجتماعی به جای سامانه‌های رسمی	ضعف سامانه‌های دولتی، مردم را به شبکه‌های اجتماعی سوق می‌دهد

جدول ۴. کدهای مستخرج مربوط به «چالش‌های ساختاری» حکمرانی شهری

گزاره‌ها	کدها	تفسیر
تصمیم‌گیری درباره بودجه مشارکتی بین شورا، شهرداری و وزارت کشور دست‌به‌دست می‌شود.	موازی‌کاری نهادی	پراکندگی مسئولیت‌ها، پاسخ‌گویی را ناممکن می‌کند.
فیلترینگ شبکه‌های اجتماعی باعث شده بسیاری از شهروندان نتوانند نظرات خود را درباره عملکرد شهرداری منعکس کنند.	رویکرد کنترلی به جای تنظیم‌گری	محدودیت دسترسی، مشارکت و نظارت عمومی را تضعیف می‌کند.
شهرداری بودجه کلانی برای تبلیغات طرح من شهردارم هزینه کرده، اما آمار شفافی از نحوه تخصیص اعتبارات منتشر نشده است.	نبود شفافیت مالی	بدون شفافیت، مشارکت به ابزاری برای مشروعیت‌سازی تبدیل می‌شود.
سواد رسانه‌ای شهروندان پایین است، بسیاری بدون اطلاع از جزئیات پروژه‌ها رأی می‌دهند.	ضعف سرمایه اجتماعی دیجیتال	مشارکت آگاهانه نیازمند آموزش و توانمندسازی است.

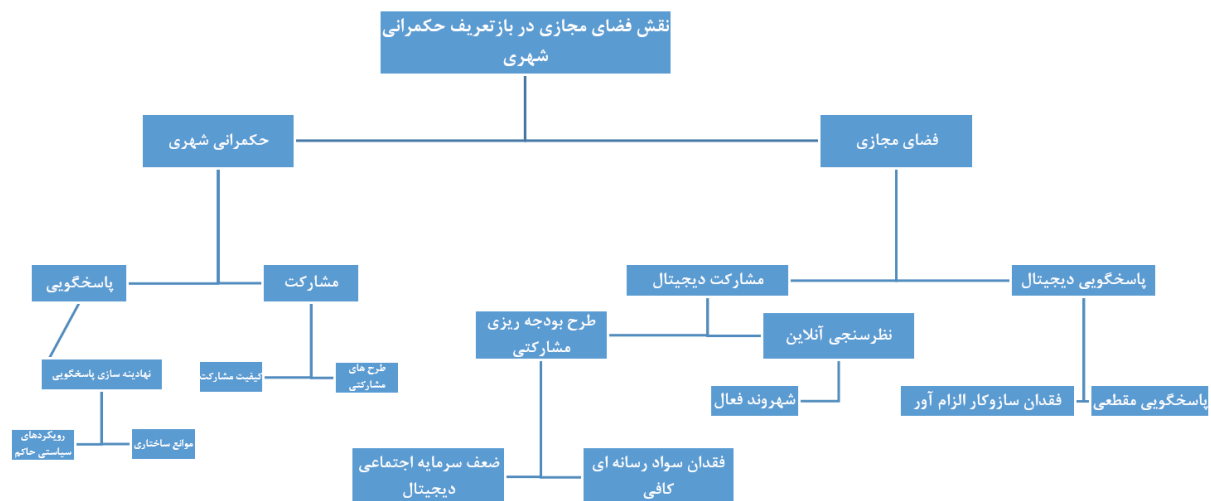
پس از استخراج مضامین پایه و سازمان‌دهنده از مجموع ۱۳۶ کد اولیه و ۲۲ مقوله فرعی، تمامی مفاهیم استخراج شده در قالب آبرواژگان تحلیل دسته‌بندی شدند. این آبرواژگان نشان‌دهنده سطح انتزاعی‌ترین مفاهیم پژوهش هستند که از ترکیب مضامین پایه‌ای و سازمان‌دهنده به دست آمده‌اند. در مجموع، ۹ آبرواژگان اصلی شناسایی شد که طیف وسیعی از نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری تهران را پوشش می‌دهد: از مشارکت الکترونیک شهری و پاسخ‌گویی دیجیتال گرفته تا عدالت دیجیتال در شهر، کیفیت مشارکت، نهادینه‌سازی پاسخ‌گویی، سرمایه اجتماعی دیجیتال، حکمرانی چندنهادی در فضای مجازی شهری، و رویکردهای سیاستی حاکم. در ادامه، آبرواژگان تحلیل نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری در جدول ۵ ارائه می‌شود.

جدول ۵. آبرواژگان تحلیل نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری

آبرواژگان تحلیل نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری
مشارکت الکترونیک شهری؛ بودجه‌ریزی مشارکتی (من شهردارم)، نظرسنجی‌های آنلاین، اپلیکیشن شهروندی (تهران من، شهرداد) شوراها محله دیجیتال پاسخ‌گویی دیجیتال؛ سامانه ۱۳۷، پلاس، مرکز نظارت همگانی ۱۸۸۸، شبکه‌های اجتماعی شهرداران، کد رهگیری شکایت‌ها شفافیت مالی و عملکردی؛ انتشار آنلاین بودجه، گزارش‌های شفافیت پروژه‌ها، سامانه‌های ثبت تخلفات مالی
عدالت دیجیتال در شهر؛ شکاف دیجیتال شمال - جنوب تهران، دسترسی نابرابر به اینترنت و گوشی هوشمند، انحصار مشارکت در مناطق برخوردار
کیفیت مشارکت؛ مشارکت آگاهانه در مقابل مشارکت اجباری/تشیویی، مشارکت نمادین در مقابل تفویض قدرت
نهادینه‌سازی پاسخ‌گویی؛ الزام‌آوری سامانه‌ها، مهلت قانونی پاسخ، ضمانت اجرایی، شفافیت فرایند پیگیری
سرمایه اجتماعی دیجیتال؛ سواد رسانه‌ای شهروندان، اعتماد به سامانه‌های شهرداری، فرهنگ مطالبه‌گری آنلاین
حکمرانی چندنهادی در فضای مجازی شهری؛ موازی‌کاری شورا، شهرداری، وزارت کشور، فقدان پنجره واحد پاسخ‌گویی
رویکردهای سیاستی حاکم؛ فیلترینگ در برابر تنظیم‌گری هوشمند، کنترل محتوا در برابر پاسخ‌گویی شفاف

ساختار شبکه مضامین

پس از استخراج مضامین سازمان‌دهنده از مجموع مضامین پایه‌ای، هر یک از مضمون‌های اصلی در جدولی مجزا توصیف و تحلیل شد و اکنون می‌توان روابط میان این مفاهیم را در قالب یک شبکه مضامین ترسیم کرد. ساختار شبکه مضامین این پژوهش بر اساس سه سطح عمودی سازماندهی شده است: سطح پایین شامل گزاره‌های خام مستخرج از مصاحبه‌ها (که در جدول‌های ۲ - ۴ نمونه آن ارائه شد)، سطح میانی شامل مضامین سازمان‌دهنده (مانند بودجه‌ریزی مشارکتی، شکاف دیجیتال، پاسخ‌گویی مقطعی، موازی‌کاری نهادی، نبود شفافیت مالی و...) و سطح بالایی شامل سه مضمون فراگیر «مشارکت»، «پاسخ‌گویی» و «چالش‌های ساختاری» است. این شبکه مضامین نشان می‌دهد مقوله «چالش‌های ساختاری» به عنوان مضمون فراگیر مرکزی، بر دو مضمون دیگر (مشارکت و پاسخ‌گویی) سایه انداخته و مهم‌ترین عامل در ناقص و دوپهلوی ماندن بازتعریف حکمرانی شهری در تهران محسوب می‌شود. به بیان دیگر، به خلاف برداشت اولیه که ممکن است ضعف مشارکت و پاسخ‌گویی را ناشی از کمبود فناوری تلقی کند، شبکه مضامین این پژوهش آشکار می‌سازد که ریشه اصلی مسائل، چالش‌های نهادی، سیاستی و ساختاری است. سپس، تمامی مضامین فراگیر سازمان‌دهنده و مضامین پایه‌ای کاربردی برای پژوهش حاضر به صورت شبکه مضامین ارائه می‌شود.



۸. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین و تحلیل نقش فضای مجازی در بازتعریف حکمرانی شهری کلان‌شهر تهران، با تأکید بر دو مؤلفه کلیدی مشارکت و پاسخ‌گویی انجام شد. پرسش اصلی این بود که فضای مجازی از طریق چه سازوکارهایی به بازتعریف حکمرانی شهری در کلان‌شهر تهران انجامیده است؟ با مطالعه پژوهش‌های پیشین، می‌توان به غلبه رویکرد توصیفی بر تحلیلی و عدم تفکیک میان ظرفیت فناوریانه و چارچوب نهادی و توجه ناکافی به رابطه دیالکتیکی میان فیلترینگ و کاهش کیفیت مشارکت و پاسخ‌گویی؛ و مهم‌تر از همه، فرض گرفتن فضای مجازی به عنوان متغیری یکپارچه و مستقل از بستر نهادی اشاره داشت، در حالی که تأثیر آن کاملاً به بستر سیاستی، توزیعی و فرهنگی وابسته است. مقاله حاضر با مفهوم‌پردازی «کاتالیزوری ناقص» و شناسایی «تناقض درونی سیاستگذاری فضای مجازی در ایران» (هم‌زیستی ابزارهای مشارکت‌محور با رویکردهای محدودیت‌محور) و نیز ارائه راهکارهای عملیاتی مبتنی بر یافته‌های تجربی، در صدد پر کردن این خلأ برآمده است. در پردازش به پرسش اصلی پژوهش، از رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۵ نفر از خبرگان و تحلیل عمیق گزاره‌های مستخرج استفاده شد. با توجه به مسئله پژوهش که کیفیت این بازتعریف تا چه اندازه متأثر از چارچوب نهادی و سیاستی حاکم است، یافته‌های پژوهش نشان داد فضای مجازی در حکمرانی شهری تهران نقشی دوگانه دارد: از یک‌سو، به عنوان کاتالیزور، ظرفیت‌های بی‌سابقه‌ای برای گسترش مشارکت و پاسخ‌گویی فراهم آورده است؛ از سوی دیگر، در

غیاب چارچوب‌های نهادی الزام‌آور و رویکردهای سیاستی هوشمند، این ظرفیت‌ها عمدتاً به صورت مقطعی، نمادین و ناقص تحقق یافته‌اند که می‌توان آن را کاتالیزوری ناقص نامید. اما همین کاتالیزوری ناقص بودن، نشان‌دهنده پتانسیل عظیمی برای تحول است به شرط آنکه بازطراحی نهادی هماهنگ با ظرفیت‌های دیجیتال صورت گیرد. از یک‌سو، ابزارهایی مانند اپلیکیشن «من شهردارم» و سامانه‌های ۱۳۷ و ۱۸۸۸ مرزهای سنتی ارتباط شهروندان و مدیریت شهری را در هم شکسته و ظرفیت‌های تازه‌ای برای مشارکت و پاسخ‌گویی ایجاد کرده‌اند. از سوی دیگر، به دلیل ناهمخوانی عمیق با چارچوب نهادی و سیاستی موجود، فضای مجازی نتوانسته است به نظامی پایدار، عادلانه و الزام‌آور تبدیل شود و بیشتر به ابزاری برای مطالبات مقطعی و نمایشی بدل شده است. همچنین، شکاف دیجیتال عمیق میان مناطق شمال و جنوب تهران، مشارکت اجباری/تشویقی در برخی موارد، و مشارکت صوری در شوراهای محله از جمله موانعی هستند که اصالت و عدالت‌محوری مشارکت را خدشه‌دار ساخته‌اند. هسته مرکزی این ناکامی در عدم تطابق میان ظرفیت فناوریانه تهران و ساختار نهادی حاکم نهفته است.

در سطح ساختاری، پژوهش به موانع فرامضمونی دست یافت که بر هر دو مؤلفه مشارکت و پاسخ‌گویی سایه انداخته‌اند: موازی‌کاری نهادی میان شورا، شهرداری و وزارت کشور، رویکرد عمدتاً کنترلی (فیلترینگ) به جای تنظیم‌گری هوشمند، نبود شفافیت مالی در پروژه‌های مشارکتی، و سطح ناکافی سواد رسانه‌ای در میان شهروندان و کارکنان. تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد این موانع ساختاری از حیث شدت تأکید، حتی از خود مؤلفه‌های مشارکت و پاسخ‌گویی نیز بحرانی‌تر ارزیابی می‌شوند. به بیان دیگر، مسئله اصلی در تهران «کمبود فناوری» یا «نبود زیرساخت» نیست، بلکه فقدان یکپارچگی نهادی، نبود راهبرد منسجم حکمرانی دیجیتال و ضعف در پیوند میان سیاست‌گذاری و اجراست. در نهایت، پژوهش حاضر به این جمع‌بندی می‌رسد که فضای مجازی در تهران نتوانسته است نظامی پایدار، الزام‌آور و عادلانه برای حکمرانی شهری ایجاد کند، گذار از وضعیت موجود، مستلزم پنج اقدام راهبردی است که برآمده از دل یافته‌های تجربی و کدهای مستخرج از مصاحبه‌های خبرگان است:

۱. بازتعریف نقش دولت محلی از کنترل‌کننده صرف به تنظیم‌گر هوشمند که از ظرفیت‌های فضای مجازی برای پاسخ‌گویی و مشارکت استفاده کند، نه فقط محدودسازی.
۲. تقویت حکمرانی داده و شفافیت نظام گردش اطلاعات به گونه‌ای که شهروندان به داده‌های بودجه، عملکرد و پروژه‌های شهری دسترسی آزاد و قابل فهم داشته باشند.
۳. نهادینه‌سازی پاسخ‌گویی دیجیتال از طریق طراحی سامانه‌های الزام‌آور با کد رهگیری یکپارچه، مهلت قانونی مشخص و ضمانت اجرایی (نه فقط واکنش‌های مقطعی در شبکه‌های اجتماعی).
۴. توسعه سواد رسانه‌ای و سرمایه اجتماعی دیجیتال در میان شهروندان (به‌ویژه در مناطق کم‌برخوردار) و کارکنان شهرداری به عنوان پیش‌شرط مشارکت آگاهانه و پاسخ‌گویی مؤثر.
۵. کاهش موازی‌کاری نهادی و ایجاد ساختار منسجم تنظیم‌گری با پنجره واحد پاسخ‌گویی شهری.

منابع

1. Castells M. Jame'e-ye Shabake'i (Motale'at-e 'Asr-e Ettela'at) [The rise of the network society]. Trans. Aligholijan A, Khakbaz A. Tehran: Tarh-e Now; 2010. (Original work published 1996) [Persian]
2. United Nations Development Programme (UNDP). Governance for sustainable human development: A policy paper. New York. 2015: UNDP.
3. Bell D, Kennedy BM, editors. The Cybercultures Reader. 2nd ed. London: Routledge; 2008.
4. Abtahi SM, Bashiri S, Morshedizad A. The role of cyberspace on the transparency situation in Iran. Farhang Dar Daneshgah-e Eslami. 2020;10(1):129-152. [Persian]
5. Mohseni M. Sociology of the Information Society. Tehran: Didar Publications; 2001; p.20 [Persian]
6. karimi S. Media and ways to strengthen people's participation in political and social scenes. Qom: Bustan-e Ketab; 2003 [Persian]
7. Farhangi MM, et al. Clarification of cyberspace policymaking in the Islamic Republic of Iran (requirements and modifications, within the scope of the objectives in the upstream documents). Journal of Islamic Revolution Research. 2019;8(30). [Persian]
8. Jafari A. The Impact of Social Networks on Civil Participation (Case study: Ardabil Citizens). Q J New Media Stud. 2021;7(27):241-265. [Persian]
9. Khaniki H, Khojir Y. The role of virtual social networks in the development of civil society in Iran. Quarterly Journal of Culture-Communication Studies. 2018;19(44):7-34. [Persian]
10. Castells M. Informationalism, networks, and the network society: a theoretical blueprint. In: Castells M, editor. The network society: a cross-cultural perspective. Northampton (MA): Edward Elgar; 2004. p. 3-45.
11. Ashtarian K, Amirzadeh MR. Investigation of the effects of social networks on political participation (Case study: Tehran). Polit Q. 2015;45(4):825-841. [Persian]
12. Pourezzat AA, Gholipour A, Baghestani Barzaki H. The relationship between citizen's awareness of citizenship rights and organizational accountability and transparency. Q J Soc Welf. 2010;10(38):163-194. [Persian]
13. Alaedini A, Heydari Ghareh Bolagh H. Requirements for implementing participatory governance in urban management. Quarterly Journal of Urban Progress Policy. 2026;3(1):97-111. [Persian]
14. Davis R. Leveraging Digital Technologies for Participatory Budgeting: Challenges and Opportunities. Gov Inf Q. 2024;41(1):Article 101805
15. Jalili SM, et al. Participatory Governance and Citizen Participation Platforms. Tehran: Tehran Urban Studies and Planning Center; 2024. [Persian]
16. Alikhani AA. Accountability in the Islamic Republic of Iran system. Research Quarterly of Imam Sadiq University (AS). 2005;(26). [Persian]
17. Rahbari M. Media and Accountability of Governmental Institutions. Q J Res Eval. 2005;12(41). [Persian]
18. Nasrollahi A, Sharifi F, Haghigi MR. The impact of cyberspace on political communication. Media Stud. 2013;8(23):35-48. [Persian].
19. Shirali E. Investigating the role of media literacy in governance. Farhang va Ertebatat. 2020;5(1). [Persian]
20. Castells M. The Power of Communication. Basirian Jahromi H, translator. 2nd ed. Tehran: Institute of Communication Arts and Culture; 2017.
21. Ameli SR. Internet and the Dual-Spacization of Sciences. Tehran: Amirkabir Publications; 2017. [Persian]
22. Matani M, Hassanpour M. The role of mass media in promoting the accountability of government organizations. Q J Manage. 2014;11(34):59-72. [Persian].
23. Wu, F. & Zhang, F. Rethinking China's urban Governance: The Role of the state in neighbourhoods, Cities and reigens. Progress in Human Geography. 2022., 46(3), 775-797.
24. Dehghanian M, Rafieian M. Tahlil-e Ab'ad va Shakhse-haye Hokmrani-ye Shahri Mo'aser bar Hoviyat-e Shahri: Yek Motale'e-ye Faratarakib [Analysis of dimensions and indicators of urban governance affecting urban identity: A meta-synthesis study]. Faslname-ye Hoviyat-e Shahr. 2025;19(62):95-114.

25. Wijaya, F A Comparative Study on Urban Governance in a Global City Phenomena Using Paradigm Analysis and Urban Development Principles. Aerican Journal of Civil Engineering. 2023. 11. 9-13.
26. Hayat Nia A, Mirnezami NS. Strategies for Enhancing Citizen Participation and Investment in Tehran Urban Management. Quarterly Journal of Urban Progress Policy. 2025;2(4):445-464. [Persian]
27. Baradaran Khanian Z, Azari Z, Asgharpour H. Examining good urban governance indicators with emphasis on smartening (Case study: Tabriz metropolis). Geography and Development Quarterly. 2024;22(75):193-219. [Persian]
28. Sheikhsari M. Iranian society and cyberspace: Secondary analysis of the social science research on cyberspace. Iran J Sociol. 2021;22(4):3-32. [Persian]
29. Hoseini SB. The media literacy as a strategy to strengthen individual and national identity. Natl Stud. 2013;14(2(54)):99-120. [Persian]
30. Soltaninejad A, Goodarzi S. Information Technology and Transformation in the Concept of Good Governance. Polit Q. 2017;47(1). [Persian]
31. Liu J. The Role of Media in Promoting Good Governance and Building Public Perception about Governance: A Comparison of China and the United States [dissertation]. Detroit (MI): Wayne State University; 2017.
32. Singh S, Karn B. "Right to Information Act" – a tool for good governance through ICT. J Inf Commun Ethics Soc. 2012;10(4):273-287.

Urban Development Policy Making

Vol. 3, No. 2, Summer 2026

Contents

- **Behavioral Analysis of Motorcyclists Using Simulation and the Development of Behavioral Models187**
Hamid Reza Behnood, Saadi Rasouli
- **Climate Change Adaptation Policy in Tehran: Reinterpreting Spatial Precipitation Patterns over the Next 20-Year.....201**
Mohammad Reza Farzaneh, Mohammad Abdolhosseini
- **Strategic Assessment Framework for Soft Mobility Network Development in Urban Revitalization: Insights from Pedestrian and Cycling Path Planning in District 2 of Tehran Municipality213**
Mahdi Salehi, Mohammad Hossein Boochani, Marzieh Samadi Foroushani, Esmail Ghafari
- **Modeling Rear-End and Lane-Change Crash Severity Of Passenger Vehicles At Urban Roundabouts 233**
Ali Rahmani, Amin Mirza Boroujerdian
- **Performance Evaluation and Organizational Transparency in Tehran Municipality: Transition from a Control Model to a Learning and Open-Data Model (Case Study: 22 Districts)..... 249**
Elham Sangi, Ali Jafari Shahrestani
- **A Strategic Framework for Smart Oversight Based on Machine Learning in Urban Management in Iran: A Grounded Theory Approach (Case Study: Tehran Municipality).....263**
Bahare Pouryamini, Alireza Jalinous
- **Comparative Evaluation of Traffic Calming Measures Effectiveness in Reducing Vehicle Speeds (A Field Study in Tehran).....283**
Hassan Khaksar, Payam Moeini
- **Optimizing Tourist Attraction in the Historic Khorramabad Valley: A Sustainable Urban Tourism Planning Approach299**
Ali Asghar Abdeshahi
- **Redefinition the Design Basics of Sacred Defense Museums in Iran Approaching of Islamic Civilization315**
Asghar Molaei
- **The Role of Cyberspace in Redefining Urban Governance; from Accountability to Participation (Case Study: Tehran Metropolis).....339**
Roshank Ezzati, Garineh Keshishian Siraki, Seyyed Mostafa Abtahi



Director-in-Charge

Dr. Mohammad Hossein Boochani

Editor-in-Chief

Dr. Hossein Yousefi

Deputy Director & Editor

Masoud Naddafan

Director-in-Chief

Zahra Golsa Rasaei

Executive Manager

Dr. Hosseinali Mehrnia

Executive Director

Marziyeh Razeghi

Graphist

Vida Mohammadzadeh Azani

Technical Editor

Fatemeh Rashvand

English Editor

Dr. Farhad Mohabbati

Page Designer

Zahra Ostovari

Frequency: Quarterly

Print ISSN: 3092-653X

Online ISSN: 3092-6564

Peer Review: Double-blind

Publication Policy: Open Access

Ministry of Culture and Guidance License ID: 97426

License Dat: 14 April 2025

Address: Tehran, Karim Khan Zand Street, next to Behjat Abad Park, No. 195, opposite the Municipal Renovation Organization, Tehran Municipality Institute of Applied Scientific Higher Education

P.O. Box: 1594645119

Tel: +98-21-88924873, 88924876, 88898944

Email: amozesh.moasese@gmail.com

Website: <https://judpm.ir>

International Editorial Board

Dr. Behnam Mohammadi-ivatloo

Professor in Sector Coupling in Energy Systems, LUT University, Finland

Prof. Kourosh Behzadian

Smart Infrastructure and Civil Engineering, University of West London

Dr. Saeid Mohammadzaeh Bina

Graduate School of International Resource Sciences Department of Earth Resource Engineering and Environmental Science, Akita University, Japan

Editorial Board

Dr. Younes Noorollahi

Professor, Energy System Engineering, University of Tehran

Dr. Hossein Yousefi

Professor, Environmental Engineering, University of Tehran

Dr. Bizhan Abbasi

Professor, Faculty of Law and Political Science of University of Tehran

Dr. Mohammad Aliakbari

Professor, Department of English Language Teaching, Ilam University

Dr. Seyed Abolfazl Zakerian

Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health Tehran University of Medical Sciences

Dr. Yousef Hojjat

Professor, Faculty of Mechanical Engineering, Tarbat Modarres University, Tehran

Dr. Kianoosh Zakerhaghighi

Professor, South Tehran Campus, Islamic Azad University

Dr. Lotfollah. Forouzandeh

Professor, Department of Management, Tarbiat Modarres University, Tehran

Dr. Arastoo Yari Hesar

Professor, Urban and Rural Planning, University of Mohaghegh Ardabili

Dr. Soheila Parvin

Professor, Faculty of Economics, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran

Dr. Moein Moeini-Aghtaie

Associate Professor, Energy Engineering, Sharif University of Technology

Dr. Reza Nasr Esfahani

Associate Professor of Urban Economic, Faculty of Entrepreneurship and Economics, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

Dr. Seyed Davood Aghaee

Professor, Faculty of Law and Political Science of University of Tehran

Dr. Sahar Nedae Tousi

Associate Professor, Department of Urban and Regional Planning and Design, Faculty of Architecture and Planning, Shahid Beheshti University



Urban Development Policy Making

Summer 2026. Vol 03. Issue 02. Serial No. 07

- **Behavioral Analysis of Motorcyclists Using Simulation and the Development of Behavioral Models**
 - Hamid Reza Behnood, Saadi Rasouli
- **Climate Change Adaptation Policy in Tehran: Reinterpreting Spatial Precipitation Patterns over the Next 20-Year**
 - Mohammad Reza Farzaneh, Mohammad Abdolhosseini
- **Strategic Assessment Framework for Soft Mobility Network Development in Urban Revitalization: Insights from Pedestrian and Cycling Path Planning in District 2 of Tehran Municipality**
 - Mahdi Salehi, Mohammad Hossein Boochani, Marzieh Samadi Froushani, Esmaeil Ghafari
- **Modeling Rear-End and Lane-Change Crash Severity Of Passenger Vehicles At Urban Roundabouts**
 - Ali Rahmani, Amin Mirza Boroujerdian
- **Performance Evaluation and Organizational Transparency in Tehran Municipality: Transition from a Control Model to a Learning and Open-Data Model (Case Study: 22 Districts)**
 - Elham Sangi, Ali Jafari Shahrestani
- **A Strategic Framework for Smart Oversight Based on Machine Learning in Urban Management in Iran: A Grounded Theory Approach (Case Study: Tehran Municipality)**
 - Bahare Pouryamini, Alireza Jalinous
- **Comparative Evaluation of Traffic Calming Measures Effectiveness in Reducing Vehicle Speeds (A Field Study in Tehran)**
 - Hassan Khaksar, Payam Moeini
- **Optimizing Tourist Attraction in the Historic Khorramabad Valley: A Sustainable Urban Tourism Planning Approach**
 - Ali Asghar Abdeshahi
- **Redefinition the Design Basics of Sacred Defense Museums in Iran Approaching of Islamic Civilization**
 - Asghar Molaei
- **The Role of Cyberspace in Redefining Urban Governance; from Accountability to Participation (Case Study: Tehran Metropolis)**
 - Roshank Ezzati, Garineh Keshishian Siraki, Seyyed Mostafa Abtahi

