

The Challenges of Implementing Smart City Management in Iran's Public Transport Sector

Sepide Moradi*

Master of Urban Planning; Payame Noor University; Tehran, Iran;
Email: taxiunion.plan@gmail.com

Abdullah Motevali Galekalayi

PhD Candidate in Public Administration;
Department of Management; Science and Research Branch;
Islamic Azad University; Tehran, Iran Email: motevali54@gmail.com

Hamed Nazami Asl Sisi

Master of Cultural Affairs Management and Theater Directing
Administration; Islamic Azad University; Mazandaran, Iran;
Email: hnezami101@gmail.com

Mohamd Hosein Seifosadat

PhD Candidate in Political Science; Faculty of Political Science;
Islamic Azad University; Mashhad, Iran;
Email: m.h.sefosadat@gmail.com

Received: 17, Sep. 2023 Accepted: 21, Dec. 2024

Abstract: Transportation and development of intra-city roads are the fundamental factors of urban development. Access and communication are the basis of urban dynamics and any mutual growth, especially economic growth in an urban area. Therefore, the transportation sector plays a fundamental role in both the emergence and continuation of any development and progress in cities. On the other hand, any development action in the field of public transportation as an important part of transportation management will directly affect the growth and quality of urban life. Smart management as one of the solutions to improve the quality of life of Iranian citizens as a technology-based and experienced solution can be the solution to many problems of urban life in Iran. The main issue of the research refers to the fact that despite the existence of infrastructure such as the Internet, smart traffic cameras, the presence of experts with up-to-date knowledge in the field of ITS (intelligent transportation system), motivated specialized forces in creating successful startups in the field of public transportation, and even the comprehensive emphasis of executive officials on the priority of developing public transportation facilities, why are we not witnessing the implementation of smart management in the field of public transportation in Iran? Therefore, it is expected that there are definitely challenges, and

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 40 | No. 1 | pp. 71-92

Autumn 2024

<https://doi.org/10.22034/jipm.2024.2011764.1364>



* Corresponding Author

the aim of this research is to identify the challenges of implementing smart city management in the field of public transportation in Iran. This research is of a research-applied type and was selected using the Delphi method and a specialized panel of 50 people using non-probability sampling and a combination of purposeful or judgmental and chain methods. The members of this panel are transportation experts and experts and managers of public transportation organizations. After analyzing the surveys using the Delphi method and using SPSS software, the identified challenges were classified into six basic categories, including: 1- The challenge of the lack of strategic plans and strategies in the field of public transportation, 2- The challenge of economic isolation, 3- The challenge of securing financial resources, 4- The challenge of cultural and managerial knowledge, 5- The challenge of the lack of supportive laws, 6- Security challenges, as challenges for implementing smart city management in the field of public transportation.

Keywords: Management, Smart City, Public Transportation, Urban Development, Challenge, ITS (Intelligent Transportation System)



چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی ایران

سپیده مرادی

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری؛ تهران، ایران؛
taxiunion.plan@gmail.com

عبدالله متولی گله کلائی

دانشجوی دکتری مدیریت دولتی؛ تهران، ایران؛
motevalli54@gmail.com

حامد نظامی اصل

کارشناس ارشد مدیریت امور فرهنگی و کارگردانی
نمایش؛ تهران، ایران hnezami101@gmail.com

محمدحسین سیف‌السادات

دانشجوی دکتری علوم سیاسی؛ تهران، ایران؛
m.h.sefosadat@gmail.com



دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۶ | پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ | مقاله برای اصلاح به مدت ۳۷۵ روز نزد پدیدآوران بوده است.

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نما به در SCOPUS، ISI، LISTA و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۴۰ | شماره ۱ | صص ۹۲-۷۱

پاییز ۱۴۰۳

[https://doi.org/10.22034/](https://doi.org/10.22034/jipm.2024.2011764.1364)

[jipm.2024.2011764.1364](https://doi.org/10.22034/jipm.2024.2011764.1364)



چکیده: دسترسی و ارتباطات، اساس پویایی شهری و هرگونه رشد هم‌جانبه به‌ویژه رشد اقتصادی در یک حوزه شهری است. از این‌رو حوزه حمل‌ونقل هم در پیدایش و هم در استمرار حیات هرگونه توسعه و پیشرفت نقش اساسی را در شهرها دارد. مدیریت هوشمند به‌عنوان یک راه‌کار تکنولوژی محور و تجربه شده می‌تواند راه‌گشایی بسیاری از مشکلات زندگی شهرنشینی در ایران باشد. مسئله اصلی تحقیق به این موضوع اشاره دارد که علی‌رغم وجود زیرساخت‌هایی نظیر اینترنت، دوربین‌های هوشمند ترافیکی، وجود متخصصان با دانش روز حوزه ITS (سامانه حمل‌ونقل هوشمند)، نیروهای متخصص و بانگیزه در خلق استارت‌آپ‌های موفق حوزه حمل‌ونقل همگانی و حتی تأکید همه‌جانبه مسئولین اجرایی در خصوص در اولویت بودن توسعه امکانات حمل‌ونقل همگانی، چرا شاهد پیاده‌سازی یک مدیریت هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی در کشور ایران نیستیم، بنابراین قطعاً چالش‌هایی وجود دارد. هدف این تحقیق شناسایی چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی ایران است. این تحقیق از نوع پژوهشی-کاربردی است و با شیوه دلفی و با تشکیل پانل تخصصی ۵۰ نفره به‌صورت نمونه‌گیری غیراحتمالی و ترکیبی از روش‌های هدفدار یا قضاوتی و زنجیره‌ای برگزیده شده‌اند. پس از تحلیل نظرسنجی‌ها با شیوه دلفی و استفاده از افزار spss چالش‌های شناسایی شده در شش دسته اساسی شامل: ۱- چالش نبود برنامه و استراتژی‌های راهبردی در حوزه حمل‌ونقل همگانی ۲- چالش

انزوای اقتصادی ۳- چالش‌های تأمین اعتبارات مالی ۴- چالش‌های فرهنگی و دانش‌مدیریتی ۵- چالش‌های خلاء قوانین حمایتی ۶- چالش‌های امنیتی، به‌عنوان چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی احصاء شدند.

کلیدواژه‌ها: مدیریت، شهر هوشمند، حمل‌ونقل همگانی، توسعه شهری، چالش، ITS

۱. مقدمه

شهر، اوج دستاورد انسانی است که پیشرفته‌ترین دانش را در چشم‌انداز فیزیکی از پیچیدگی فوق‌العاده قدرت و شکوه عینیت می‌بخشد و همزمان، نیروهای اجتماعی را که می‌توانند شگفت‌انگیزترین نوآوری‌های سیاسی، اجتماعی و فنی را مشاهده کنند، گرد هم می‌آورد (هاروی، ۲۰۱۸). در طول سه دهه گذشته، نگرانی فزاینده‌ای در مورد توسعه لجام‌گسیخته شهرنشینی ایجاد شده است، به طوری که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۱ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی کنند (Caragliu et al, 2011: 65). شهرها همواره منشأ نوآوری‌های اجتماعی بوده‌اند. ۶۰۰ شهر بزرگ جهان، در دوره ۵ ساله، ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵، ۶۵ درصد تولید ناخالص جهانی را به خود اختصاص داده‌اند (Falconer & Mitchell, 2012: 2). این فضا اندیشمندان را به فکر اتخاذ شیوه‌های نوین وادار کرده و بکارگیری فناوری اطلاعات در برنامه‌ریزی و مدیریت شهرها، به‌منظور بهبود کیفیت زندگی به راهبردی محوری در شهرهای پیشرفته مبدل شده است. مطرح شدن شهر الکترونیک که به معنای گسترش مبحث فناوری اطلاعات در گستره یک شهر است به خوبی اهمیت فناوری اطلاعات در جوامع معاصر را نشان می‌دهد. اما بروز مشکلات و معضلات پیچیده و ضرورت و فوریت برطرف نمودن آن‌ها، بسیاری از شهرها را به سمت یافتن راه‌حل‌های هوشمندتر برای مدیریت خود سوق داده است. این شهرها در جهان امروز با برچسب شهر هوشمند شناخته می‌شوند (Chourabi & etal, 2012). شهرهای هوشمند باید علاوه بر اینکه باعث ایجاد نوآوری، تسهیل اکوسیستم تعاملی و دستیابی به اهداف ماندگار شوند، روش‌های هوشمندی برای حمل‌ونقل نیز ارائه دهند. این چالش‌ها بخشی از چشم‌انداز در حال تغییر حمل‌ونقل شهری است، که برنامه‌ریز شهر هوشمند به آن توجه دارد. امروزه رشد روزافزون وسایل نقلیه و افزایش تمایل شهروندان بر استفاده از وسیله نقلیه شخصی باعث شده تا عبور و مرور از خیابان‌های شهری

بیشتر شود. در این راستا رویکردهای جدیدی همچون شهر هوشمند پدید آمد که بر کاهش وابستگی به خودروی شخصی، توسعه حمل‌ونقل همگانی تأکید می‌کند. یکی از اولین نمادهای ارزیابی کیفیت زندگی شهروندان در یک شهر هوشمند وضعیت حمل‌ونقل آن است (علی‌پور، بزمی مقدم، ۱۳۸۹: ۱۸۱). بدین گونه که در اواخر قرن بیستم، از بنیان‌های علمی توسعه پایدار به رویکردهای جدیدی با نام شهرسازی نوین و رشد هوشمند در اواخر دهه ۱۹۹۰ و شهر هوشمند در سال ۲۰۰۰ برای پایدار کردن فرم فضایی شهرها توجه شد (ضرابی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). در این ارتباط شهر هوشمند به عنوان یکی از راه‌حل‌ها جهت حل بسیاری از مشکلات شهرهای کنونی مطرح شده است. شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار که در آن به مسائلی مانند ترافیک، تخریب سرزمین و غیره از طریق یک رویکرد نوآورانه و سیستماتیک، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات با رویکرد بهینه‌سازی فرایندها پرداخته شده است (Camporese & 2014, Borga, 2014: 7). یکی از بخش‌هایی که می‌تواند به ساخت شهر هوشمند کمک کند، بخش حمل‌ونقل است. در این میان کشور ایران که با نرخ شهرنشینی ۷۱/۴ درصد، بالاتر از سطح متوسط شهرنشینی جهانی قرار گرفته است (مرکز آمار ایران). ایران با دارا بودن آمار نیروی انسانی علاقه‌مند در حوزه فناوری اطلاعات، متأسفانه جایگاه مطلوبی در میان کشورهای جهان نداشته و در رتبه ۱۰۲ دولت‌های الکترونیک قرار گرفته است. با این حال همچون سایر کشورهای جهان، البته با روندی کندتر، پارادایم شهر الکترونیک در حال گذار به پارادایم شهر هوشمند است. سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل (ITS) مجموعه‌ای از دستاوردهای شگفت‌انگیز فناوری اطلاعات در حمل‌ونقل است که کیفیت زندگی مردم و نیز مدیریت حمل‌ونقل را در این جوامع متحول نموده است. سیستم‌های کنترل هوشمند تقاطع‌ها، پیام‌رسانی تابلوهای متغییر خبری، ثبت خودکار تخلفات رانندگی، اطلاع‌رسانی لحظه‌ای شبکه حمل‌ونقل شهری و مسیریابی درون خودرو با استفاده از اطلاعات لحظه‌ای ترافیک برای حمل‌ونقل همگانی و تجاری محسوب می‌شوند. در این سیستم‌های کنترل هوشمند، نیازی به حضور مستمر و همزمان نیروی انسانی در محل انجام عملیات نیست و محدودیت‌های به کارگیری سیستم‌های ثابت با بهره‌وری پایین از نیروی انسانی را ندارند (عیسای، ۱۳۸۴: ۶). امروزه مسائل و مشکلات حمل‌ونقل از قبیل آلودگی‌های زیست‌محیطی، کاهش منابع انرژی، افزایش خسارت‌های مادی و معنوی ناشی از سوانح و تصادفات، مشکلات نظارت و مدیریت در حمل‌ونقل برون‌شهری، افزایش زمان تلف شده و روند رشد سریع تقاضای حمل‌ونقل به ویژه در ساعات اوج در کلان‌شهرهای دنیا به یک مشکل جدی

تبدیل شده است، به‌منظور غلبه بر مشکلات فوق همراه با پیشرفت‌های حاصل از فناوری ارتباطات و الکترونیک، از سال‌های پیش توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، ارتباطات بین انسان وسیله نقلیه و راه را از شکل سنتی آن خارج می‌کند. از این‌رو علاوه بر ابزار حل مشکلات روزمره حمل‌ونقل، به‌عنوان بستری مناسب برای تحول در صنعت حمل‌ونقل در قرن بیست‌ویکم به‌شمار می‌رود (عیسائی، ۱۳۸۴: ۳). در مسیر راه تغییر و برداشتن موانع برای هوشمندسازی حمل‌ونقل همگانی در ایران، پژوهش حاضر در صدد شناسایی و تبیین آن‌ها به‌منظور تسهیل در روند حاکمیت اصول مدیریت شهر هوشمند در کشور است.

۲. مروری بر پیشینه تحقیق

الکساندر و تومالتی^۱ در سال ۲۰۰۲ در مقاله‌ای با عنوان رشد هوشمند و توسعه پایدار با استفاده از ۱۳ شاخص، تراکم و توسعه شهری در ۲۶ منطقه بریتیش کلمبیا، کانادا را بررسی کردند و در پژوهش خود به ارتباط تراکم با کارایی زیرساخت‌ها و کاهش استفاده از خودرو همراه با کارایی اکولوژیک و اقتصادی اشاره کردند. رد دیک کریستوفر و فرانک^۲ در سال ۲۰۰۷ مطالعاتی درباره اثرات دولت الکترونیکی در شهرهای فلوریدا و تگزاس برای مدیران انجام دادند. مارکوس^۳ در سال ۲۰۰۷ ترکیب بازار هوشمند را برای مسافران و حمل‌ونقل مطرح کرد، به‌طوری‌که در طراحی سیستم‌های محاسباتی شهرها مورد استفاده قرار گیرد. اوینگ و سرورو^۴ در سال ۲۰۱۰ به این نتیجه رسیدند که تراکم به‌خودی‌خود تأثیر نسبتاً اندکی بر روی سفر دارد. آن‌ها دریافتند که دیگر عوامل مرتبط با تراکم از قبیل دسترسی منطقه‌ای، ترکیب در کاربری زمین و مسیرهای دارای قابلیت پیاده‌روی، واقعاً تأثیر بسیار بیشتری بر رفتار سفر دارند. چنین نتایجی از کارایی و اثربخشی استراتژی‌های مدیریت کاربری زمین برای دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی حمل‌ونقل خبر خوبی است، زیرا این بدان معناست که ایجاد تنوع و تغییر کاربری زمین می‌تواند کمکی در جهت کاهش سرانه سفر وسیله نقلیه در سطوح مختلف تراکم باشد. کومپورس و بورگا^۵ در سال ۲۰۱۴ در تحقیق خود بیان می‌کند فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر به‌عنوان یک سامانه بهبوددهنده خدمات‌رسانی به اجتماع و محیط شهری عمل می‌کند و می‌تواند شکل بهتری از خدمات‌رسانی را به اجتماع و محیط شهری همراه با رفاه شهروندی

1. Alexander, D., Tomalty, 2002

2. Reddick & Frank, 2007

3. Markose, 2007

4. Ewing & Cervero, 2010

5. Camporese & Borga, 2014

را به ارمغان آورد. کریستینا ایلوپولو و کنستانتینوس کپاپتسولگلو^۱ در سال ۲۰۱۹ در مقاله‌ای با عنوان ترکیب ITS و بهینه‌سازی در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل عمومی و مسیرهای تحقیقاتی آینده به بررسی و انتقاد مدل‌ها و روش‌های بالقوه در برنامه‌ریزی و عملیات حمل‌ونقل عمومی می‌پردازد که می‌توانند از داده‌های ITS بهره‌مند شوند، پتانسیل آن‌ها را امکان‌سنجی کنند و مسیرهای تحقیقاتی ممکن را در آن منطقه شناسایی کنند. آن‌ها در این تحقیق به این نتیجه رسیدند که، مدل‌های بهینه‌سازی برای سال‌ها ابزار برنامه‌ریزی مفیدی بوده‌اند و برای حل مشکلات در هر مرحله از فرایند برنامه‌ریزی حمل‌ونقل عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انفجار داده‌های ناشی از سیستم‌های ITS نیاز به تنظیم مجدد چنین مدل‌هایی برای ترکیب دانش واقعی از الگوهای تقاضای مسافر و زمان رسیدن وسایل نقلیه عمومی دارد. ادبیات به آرامی به سمت پذیرش رویکردهای برنامه‌ریزی مبتنی بر داده می‌رود و عصر جدیدی را در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل معرفی می‌کند. برنامه‌ریزان و مهندسان باید قابلیت‌های مدل‌های فعلی را گسترش دهند تا با چالش‌های ناشی از انبوه داده‌های موجود سازگار شوند و با حرکت روبه جلو، موفقیت برنامه‌ریزی حمل‌ونقل عمومی مبتنی بر ITS ناشی از ادغام برنامه‌ریزی حمل‌ونقل سنتی را با الگوریتم‌های پیشرفته علوم کامپیوتر و تکنیک‌های داده‌کاوی نهفته در آن تلفیق کنند. انتظار این‌که جامعه حمل‌ونقل بتواند به‌طور مستقل از عهده این چالش برآید نسبتاً نامشخص است، اما استانداردهای مراحل اصلی پردازش داده‌ها و تجاری‌سازی ابزارهای لازم ممکن است گامی تشویق‌کننده در این مسیر باشد. نکته دارای اهمیت، همکاری بین رشته‌های علوم کامپیوتر، آمارهای پیشرفته و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل در مواجهه با عصر کلان داده‌ها است. بررسی اجمالی ادبیات به‌طور جمعی به یک سری چالش‌های رایجی که متخصصان حمل‌ونقل با آن‌ها مواجه هستند اشاره و به نیاز به ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌ساز برای داده‌های ITS تأکید می‌کند. الیور بوبلینی و میلان کوینا^۲ در سال ۲۰۲۱ در پژوهش‌شان با عنوان تأثیر مفهوم شهر هوشمند بر حمل‌ونقل عمومی، عنوان داشتند که، شرایط فعلی در اسلواکی نشان‌دهنده ترجیح حمل‌ونقل فردی بر حمل‌ونقل عمومی است. آن‌ها معتقدند که روند ساخت شهرهای هوشمند می‌تواند بر مناطق مختلف شهر از جمله حمل‌ونقل تأثیر مثبت گذارد. هدف نویسندگان این مقاله برجسته کردن امکانات نفوذ شهرداری برای تأمین نیازهای حمل‌ونقل شهر مطابق با مفهوم شهر هوشمند است. می‌توان

1. Iliopoulou & Kepaptoglou, 2019

2. Bubeliny & Kubina, 2021

با انتخاب حامل مناسب برای جادادن سایر عناصر شهر هوشمند، حمل‌ونقل عمومی را جذاب‌تر کرد چرا که به این ترتیب شهر می‌تواند به استفاده بیشتر از وسایل حمل‌ونقل عمومی، توسط عموم مسافران دست یابد و قطعاً کاهش سهم حمل‌ونقل فردی باعث بهبود هوای شهر و کیفیت کلی زندگی مردم خواهد شد. یونگ هونگ کو، جانی‌مای لیونگ، ییمویان^۱ در پژوهشی که در سال ۲۰۲۳ با عنوان حمل‌ونقل عمومی برای شهرهای هوشمند: نوآوری‌های اخیر و چالش‌های آینده انجام دادند به این معتقدند که ایده شهر هوشمند، ایده‌ای است که از فناوری‌های اینترنت اشیا (IoT) و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بهینه‌سازی کارایی عملیات و خدمات شهری استفاده می‌کند تا کیفیت زندگی بالایی را برای شهروندان خود فراهم کند، آن‌ها در مطالعه اشاره کردند که به دلیل کاهش بودجه عمومی، بسیاری از سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی در حال حاضر برای حفظ خدمات خود با چالش‌هایی روبه‌رو هستند و برای یک شهر هوشمند، هدف حمل‌ونقل عمومی صرفاً جابه‌جایی افراد نیست، بلکه تأمین و افزایش تحرک برای زندگی است و این امر به‌ویژه به دلیل تغییر در روند سکونت و الگوهای کاری، چالش‌برانگیز خواهد بود. به عنوان مثال، رشد کلان‌شهرها منجر به ازدحام شدید ترافیک در مراکز شهرها و گسترش شهرها در حومه آن‌ها شده است لذا به منظور ارائه پوشش کافی و فرکانس خدمات، یک سیستم حمل‌ونقل عمومی چندوجهی هماهنگ یکپارچه مورد نیاز است که منجر به افزایش قابل توجهی در پیچیدگی عملیاتی می‌شود. آن‌ها در مطالعه صورت گرفته در شرایط خاص آن زمان معتقدند که نگرانی‌های زیست‌محیطی و همه‌گیری کرونا ممکن است آینده الگوهای کار و رفت‌وآمد را تغییر دهد، زیرا افراد بیشتری از خانه کار می‌کنند و شرکت‌ها شیفت‌های کاری انعطاف‌پذیر را اتخاذ می‌کنند از این‌رو برای شهرهای هوشمند، حمل‌ونقل عمومی باید دسترسی همه‌جانبه، پاسخ به تقاضا، راحتی و خدمات با کیفیت و عملیات کارآمد در مصرف انرژی را ارائه دهد. مطالعه یونگ هونگ کو چالش‌های طراحی شبکه، برنامه‌ریزی عملیات، زمان‌بندی و مدیریت سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی هوشمند را مورد بحث قرار داده است. محبوب انور، وابوتواسین اوکیل^۲ در سال ۲۰۲۳ در مطالعه‌ای در عربستان با عنوان مقاله سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در شهرهای هوشمند: آزمایش‌ها، چالش‌ها و فرصت‌ها برای شهرهای عربستان، بررسی کردند که در مدیریت شهری مبتنی بر فناوری، شهرها یک اکوسیستم اجتماعی و

1. Kuo, Y., Leung, J. M., & Yan, Y., 2022

2. Anwar, A. H. M. M., & Oakil, A. T., 2020

فناوری پیچیده هستند و بر مطالعات میدانی و تحقیقات در سطح شهر استوار هستند و بازیگران و مؤسسات مبتنی بر فناوری مدیریت شهری را برای شهرهای عربستان در جهت دستیابی به شهر هوشمند قابل زندگی، مفهوم‌سازی می‌کند. ضربی و همکاران در سال ۱۳۹۰ به بررسی و تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری و عوامل مؤثر بر آن از طریق ۷۵ شاخص مختلف (اجتماعی- اقتصادی، کالبدی، کاربری اراضی، زیست‌محیطی، دسترسی و ارتباطات) پرداختند و برای تجزیه و تحلیل از مدل‌های کمی برنامه‌ریزی مانند: تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره تأسیس، آندروپی، ضریب پراکندگی، تحلیل خوشه‌ای و تحلیل رگرسیون استفاده شده است. قیسوندی و همکاران در سال ۱۳۹۰ پیرامون شهر هوشمند، تکوین انقلاب شهری نوین و شهر الکترونیک واقعیت شهرهای فردا مطالعاتی داشتند و به بررسی تأثیر اختراعات الکترونیکی، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای کامپیوتری بر مناطق شهری پرداختند. مشکینی و همکاران در سال، ۱۳۹۰ در مقاله‌ای به تبیین راهبرد رشد هوشمند شهری در منطقه ۱۹ کلان‌شهر تهران پرداختند و برای تبیین مفهوم، اصول و روش‌ها و مزایای رشد هوشمند شهری در این منطقه از مدل‌های تاپسیس و ضریب پراکندگی استفاده کردند و نتایج نشان‌دهنده وجود تفاوت و پراکندگی در برخورداری از شاخص‌های بین نواحی منطقه ۱۹ شهر تهران می‌باشد. خلیلیان در سال، ۱۳۹۰ در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی بسترها و موانع رشد شهر هوشمند در شهرهای استان مازندران»، به این نتیجه رسید که شاخص‌های ۱- افزایش نظارت‌ها و امید به کاهش جرائم شهری ۲- گسترش ناامنی‌ها و جرائم شهری و امنیت مجتمع‌های مسکونی ۳- کمبود مسکن و فرسودگی بافت قدیمی ۴- ضعف بنیه مالی مدیریت شهری ۵- یکپارچه نبودن مدیریت شهری ۶- فرسودگی زیرساخت‌های شهری ۷- عدم استقبال از گزینه‌های حمل‌ونقل و بافت‌های کهن شهری؛ در وضعیت مناسبی نمی‌باشند. پورانیان در سال ۱۳۹۲ در مقاله خود تحت عنوان «بررسی شهر جدید هشتگرد از دیدگاه رشد هوشمند» به این نتیجه دست یافت که فاز ۱ شهر جدید هشتگرد نسبت به فازهای دیگر به معیارهای رشد هوشمند، نزدیکی بیشتری دارد و اجرای معیارها و اصول رشد هوشمند موجب کاهش هزینه‌های اقتصادی و افزایش فعالیت‌های اجتماعی ساکنان شهر جدید هشتگرد می‌شود. واحد وحدت کار و جلالی در سال، ۱۳۹۲ به بررسی الزامات ساختاری و مدیریتی به‌کارگیری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و ارائه توصیه‌های سیاستی برای شهرداری تهران پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که به‌کارگیری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در سازمان‌هایی چون سازمان شهرداری تهران در کنار فواید متعاقب آن، با آسیب‌هایی مواجه است که عمدتاً مربوط به فناوری زدگی نسبت به

تجهیزات نوین و بی‌توجهی ساختاری و مدیریتی به کارکرد فناوری‌ها در سازمان است. پورجوان خسرو در سال ۱۳۹۸ در مقاله‌ای با عنوان تبیین شهر هوشمند و راهکارهای حمل‌ونقل هوشمند شهری مطالعه کرده‌اند که مفهوم شهر هوشمند بر ساختار، سامانه و هویت آبادی‌هایی دلالت دارد که فناوری ارتباطات از دور به آن‌ها حیات می‌بخشد که در این مجتمع‌های زیستی، بیشتر ارتباطات و فعالیت‌های متداول حقیقی و واقعی مجازی می‌شوند؛ در نتیجه فرم‌ها و فضاها نیز قالب‌های هندسی، ادراکی و مفهومی جدید پیدا می‌کنند. برنامه‌ریزان و طراحان شهری با هوشمندسازی شهرها به دنبال حل مسائل و پدیده‌های شهری، طراحی محله‌های هوشمند مسکونی، شبکه راه‌ها و مکان‌های همگانی هوشمند هستند. از مهم‌ترین موارد در شهرهای توسعه‌یافته و هوشمند، رابطه میان هوشمندسازی شهر و چگونگی بهره‌گیری از سیستم‌های نوین در این مسیر است که منجر به کاهش مشکلات حمل‌ونقل شهری می‌شود. در این پژوهش نویسنده پس از معرفی اهداف اصلی شهر هوشمند، سیستم‌های پیشرفته در سیستم حمل‌ونقل را مورد واکاوی قرار می‌دهد و عنوان داشته که در تلاش است تا پس از بررسی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری به ارائه راه‌حل‌های مناسب بپردازد.

بابک فرهنگ مقدم و زهرا ساعدی در سال ۱۳۹۹ در مقاله‌ای با عنوان توسعه حمل‌ونقل بر اساس ارزیابی عملکرد با استفاده از تحلیل پوششی شبکه‌ای داده‌ها، به بهینه‌سازی و تنظیم مجدد خطوط اتوبوس اشاره کرده‌اند. آن‌ها مدیریت اتوبوس‌ها و مسیرهای حمل‌ونقل اتوبوسی را یک چالش جدی برای هر شهر دانسته و اجرای کارآمد آن را یک مسئله حیاتی برای شهرداری‌ها و شرکت‌های حمل‌ونقل به‌شمار آورده‌اند. از این‌رو، معتقدند، ارزیابی حمل‌ونقل همگانی مسئله‌ای است که جزو جدایی‌ناپذیر سیستم‌هایی است که خواهان بهبود و ارتقا در بازه‌های زمانی هستند و عملکرد مسیرهای اتوبوس در یک سیستم حمل‌ونقل عمومی با استفاده از مدل Two Stage DEA ارزیابی می‌شود. مطالعه موردی این پژوهش آن‌ها، خطوط اتوبوس‌های تندروی شهر تهران بوده که پیاده‌سازی روش پیشنهادی بر اساس اطلاعات اشاره‌شده نتایج قابل توجهی را به همراه داشته است. رضا بخشی سنجدری و دریاباری جمال‌الدین سید در سال ۱۳۹۹ در مقاله با عنوان بررسی هوشمندسازی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری در راستای توسعه پایدار شهرها به این نتیجه رسیده است که مشکلاتی که سیستم حمل‌ونقل در حال حاضر در کلان‌شهر تهران روبه‌رو هستند، عبارتند از: پارک وسیله نقلیه، بهداشتی، ایمنی و سلامتی، زمانی، مدیریتی، کالبدی، مدیریت وقایع و حوادث، دقت در نظم، اطلاع‌رسانی، مالی درونی خودرو، تحرک فردی، عدالت و انسانی. طهماسبی و

قربانی در بررسی موانع همکاری صنعت و دانشگاه در توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در سال ۱۴۰۰ بیان داشته‌اند که فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت ITS و کاربردی نبودن تولید علم موانع اصلی همکاری صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری است.

۳. روش تحقیق

بر مبنای هدف تحقیق این پژوهش از نوع کاربردی است، زیرا با به‌کارگیری نظریه‌ها و برخی علوم رفتاری و مدیریت و آمار در مورد جامعه آماری به نتایجی دست می‌آید که برای آن دسته از سازمان‌ها و مؤسسات که در حوزه جامعه آماری قرار می‌گیرند، قابل استفاده و کاربردی خواهد بود. این پژوهش از لحاظ روش توصیفی - تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز برای این پژوهش برای قسمت ادبیات نظری و شناسایی متغیرها و شاخص‌ها با روش کتابخانه‌ای و برای گردآوری چالش‌ها از شیوه مصاحبه و برای نهایی کردن آن‌ها از شیوه پرسشنامه استفاده شده است. روش تحلیل اطلاعات روش دلفی است. روش دلفی یکی از روش‌های گروهی برای جمع‌آوری نظرات، دانش، تجربیات و ایده‌های افراد در مورد یک موضوع خاص است. در این روش، یک گروه از افراد با تخصص و تجربه در زمینه مورد نظر با هدف بررسی و حل یک مسئله مشترک، به‌صورت گروهی با یکدیگر در مورد موضوعات مختلف در چند مرحله بحث و تبادل نظر می‌کنند تا به یک توافق نهایی برسند. برای بررسی چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی، یک گروه تخصصی از افراد باتجربه و صاحب دانش و تجربه به تعداد ۱۵۲ نفر، با هدف شناسایی چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی در قالب گروه تشکیل شده در شبکه مجازی، در چند مرحله، با بحث و تبادل نظر، به شناسایی چالش‌های اساسی موجود در این حوزه پرداختند. در مرحله اول، پژوهشگران به‌صورت فردی، لیستی از چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی را تهیه کردند. در مرحله دوم، مجموعه این چالش‌ها به همراه توضیحات مربوطه، به همراه یک فرم پرسشنامه به سایر صاحب‌نظران ارائه می‌شود. سپس، به‌صورت جمعی این فرم را پر کرده و نظرات خود را در مورد چالش‌های مذکور با یکدیگر مبادله می‌کنند. در مراحل بعدی، با استفاده از روش دلفی، نظرات افراد در مورد چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی تحلیل و مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۱. فرایند اجرای روش دلفی

این روش، باعث افزایش دقت و صحت در شناسایی و بررسی چالش‌های پیاده‌سازی شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی می‌شود و به پژوهشگران کمک می‌کند تا به نتایج دقیق و قابل اطمینانی برای این مسئله برسند. در تمام مراحل، تعیین میزان اهمیت عوامل در قالب طیف لیکرت و شامل گزینه‌های «بسیار کم: ۱، کم: ۲، متوسط: ۳، زیاد: ۴، بسیار زیاد: ۵» صورت می‌گرفت. در هر دور نیز در مقابل هر عامل، میانگین پاسخ‌های اعضای پانل در دوره‌های پیش و پاسخ پیشین هر فرد نیز به صورت جداگانه به آگاهی پاسخ‌گویان می‌رسید.

مقیاس اتفاق نظر

در این پژوهش برای تعیین میزان اتفاق نظر میان اعضای پانل، از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد. ضریب هماهنگی کندال مقیاسی است برای تعیین درجه هماهنگی و موافقت میان چندین دسته رتبه مربوط به N شیئی یا فرد. در حقیقت با کاربرد این مقیاس می‌توان همبستگی رتبه‌ای میان K مجموعه رتبه را یافت. چنین مقیاسی به‌ویژه در مطالعات مربوط به «روایی میان داوران» مفید است. ضریب هماهنگی کندال نشان می‌دهد که افرادی که چند مقوله را بر اساس اهمیت آن‌ها مرتب کرده‌اند، به‌طور اساسی معیارهای مشابهی را برای قضاوت درباره اهمیت هر يك از مقوله‌ها به کار برده‌اند و از این لحاظ با یکدیگر اتفاق نظر دارند مشایخی، (۱۳۸۴). این مقیاس با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$W = s / (1/12)k^2(N^2 - N)$$

$$S = \sum (R_{1-N/N})^2$$

که در آن:

حاصل جمع مربعات انحراف‌های R_jها از میانگین R_jها

R_j = مجموع رتبه‌های مربوط به يك عامل

K = تعداد مجموعه‌های رتبه‌ها (تعداد داوران)

N = تعداد عوامل رتبه‌بندی شده

(1/12) k² (N²-N) حداکثر حاصل جمع مربعات انحراف‌های از میانگین R_jها

(یعنی حاصل جمع S که در صورت وجود موافقت کامل بین k رتبه‌بندی مشاهده می‌شد) مقدار این مقیاس هنگام هماهنگی یا موافقت کامل برابر با يك و در زمان نبود کامل هماهنگی برابر با صفر است.

«اشمیت» برای تصمیم‌گیری درباره توقف یا ادامه دوره‌های دلفی دو معیار آماری ارائه می‌کند. اولین معیار، اتفاق نظری قوی میان اعضای پانل است که بر اساس مقدار ضریب هماهنگی کندال تعیین می‌شود. در صورت نبود چنین اتفاق نظری، ثابت ماندن این ضریب یا رشد ناچیز آن در دو دور متوالی نشان می‌دهد که افزایشی در توافق اعضا صورت نگرفته است و فرایند نظرخواهی باید متوقف شود.

شایان ذکر است که معناداری آماری ضریب W برای متوقف کردن فرایند دلفی کفایت نمی‌کند. برای پانل‌های با تعداد بیشتر از ۱۰ عضو حتی مقادیر بسیار کوچک W نیز معنادار به حساب می‌آیند (مشایخی ۱۳۸۴).

یافته‌های اجرای روش دلفی

دور اول

در این دور، اعضای پانل، ۱۱ عامل از میان ۱۷ عامل که از پژوهش‌های موفق استخراج شده بودند و دارای تأثیر زیاد و خیلی زیاد بودند را در اولویت نظرات تخصصی خود قرار دادند. علاوه بر این، پاسخ‌گویان در مجموع ۱۲ عامل مطرح کردند که با ترکیب برخی از آن‌ها، تعداد ۹ عامل باقی ماندند. از این میان ۶ عامل به نوعی با عوامل ارائه شده در پژوهش‌های پیشین، یکسان بودند که پس از حذف آنها ۳ عامل اثرگذار دیگر باقی ماندند. نتایج تفصیلی و مبسوط مرتبط با اجرای مرحله اول توزیع پرسشنامه در جدول ۲ آمده است. در این جدول نام عامل، تعداد پاسخ‌ها، میانگین، انحراف معیار، ترتیب اهمیت هر عامل بر اساس میانگین پاسخ‌ها به همراه مقادیر کمیته و بیشینه عوامل درج شده است.

جدول ۱. توصیف آماری تفصیلی نتایج دور اول

ردیف عوامل	تعداد پاسخ	میانگین	انحراف معیار	ترتیب اهمیت بر اساس میانگین پاسخ‌ها	کمیته	بیشینه
۱	۱۵	۲/۴	۱۴/۱	۳	۲	۵
۲	۱۵	۴/۳	۲۱/۱	۷	۳	۴
۳	۱۵	۴/۴	۸۱/۰	۹	۲	۵
۴	۱۵	۲/۴	۴۵/۱	۳	۱	۵
۵	۱۵	۴/۴	۴۱/۱	۴	۲	۵
۶	۱۵	۶/۲	۴۹/۱	۱۱	۱	۴
۷	۱۵	۶/۴	۲۱/۱	۱	۳	۵
۸	۱۵	۴/۲	۵۹/۱	۱۲	۲	۵
۹	۱۵	۸/۲	۸۹/۱	۷	۲	۵
۱۰	۱۵	۶/۲	۹۷/۱	۱۴	۱	۵
۱۱	۱۵	۸/۳	۴۸/۱	۵	۱	۵
۱۲	۱۵	۸/۲	۵۵/۱	۱۰	۱	۴
۱۳	۱۵	۳	۶۴/۱	۸	۱	۵
۱۴	۱۵	۲/۴	۸۷/۱	۳	۲	۵

ردیف	عوامل	تعداد پاسخ	میانگین	انحراف معیار	ترتیب اهمیت بر اساس میانگین پاسخ‌ها	کمینه	بیشینه
۱۵	عدم حمایت مدیران ارشد	۱۵	۴/۴	۸۱/۰	۲	۳	۵
۱۶	ناتوانی در مرزبندی اطلاعات محرمانه و غیرمحرمانه	۱۵	۴	۷۶/۱	۴	۲	۵
۱۷	مدل‌های کسب‌وکار و فرهنگ مطابقت ندارد.	۱۵	۴/۴	۷۱/۰	۲	۳	۵
۱۸	وجود قوانین دست‌وپاگیر	این عامل توسط اعضای پانل پیشنهاد شده و به فهرست عوامل اضافه شده است.					
۱۹	اولویت‌ها با توجه به مسائل سیاسی	این عامل توسط اعضای پانل پیشنهاد شده و به فهرست عوامل اضافه شده است.					
۲۰	بی‌اعتمادی جامعه مدنی به هوشمندسازی	این عامل توسط اعضای پانل پیشنهاد شده و به فهرست عوامل اضافه شده است.					

دور دوم

پس از اجرای مرحله اول سنجش و ارزیابی دیدگاه صاحب‌نظران پانل در مورد عوامل مطرح‌شده و مستخرج از مبانی نظری و همچنین دریافت پیشنهادهای اعضای پانل در مورد چالش‌ها در این دور، به‌منظور رعایت احتیاط، مجدداً تمامی عوامل مستخرج از مبانی نظری و همچنین عوامل پیشنهادی اعضای پانل به همراه میانگین نظر اعضا در دور اول و نظر پیشین همان عضو در اختیار کلیه صاحب‌نظران پانل قرار گرفت. اعضای پانل، ۹ عامل را از میان ۲۰ عامل که در دور دوم ارائه شده بودند، دارای تأثیر زیاد و خیلی زیاد (دارای میانگین بزرگ‌تر از ۳) بر حفظ و نگهداری کارکنان دانش‌پایه تشخیص دادند. نتایج تفصیلی و مبسوط مرتبط با اجرای مرحله دوم توزیع پرسشنامه در جدول ۲ آمده است.

نام عامل، تعداد پاسخ‌ها، میانگین، انحراف معیار، ترتیب اهمیت هر عامل به همراه مقادیر کمینه و بیشینه عوامل درج شده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های اعضا درباره ترتیب عوامل نه‌گانه که در این دور دارای تأثیر زیاد و خیلی زیاد بودند ۰/۵۷۴ به‌دست آمد.

جدول ۲. توصیف آماری تفصیلی نتایج دور اول

ردیف	عوامل	تعداد پاسخ	میانگین	انحراف معیار	ترتیب اهمیت بر اساس میانگین پاسخ‌ها	کمینه	بیشینه
۱	عدم وجود برنامه مدون ملی	۱۴	۴/۴	۱	۴	۳	۵
۲	نبود برنامه و استراتژی	۱۴	۳	۱۴/۱	۸	۱	۴

ردیف	عوامل	تعداد پاسخ	میانگین	انحراف معیار	ترتیب اهمیت بر اساس میانگین پاسخ‌ها	کمینه	بیشینه
۳	عدم اجرای کامل و صحیح قوانین	۱۴	۶/۴	۷۵/۰	۳	۳	۵
۴	تعداد پایین متخصصان	۱۴	۴/۴	۴۵/۱	۲	۲	۵
۵	انزوای اقتصادی	۱۴	۴	۱۲/۱	۳	۲	۵
۶	فقدان مشارکت کافی شهروندان	۱۴	۶/۲	۱	۱۰	۱	۴
۷	تأمین اعتبارات مالی	۱۴	۸/۴	۹۴/۰	۱	۳	۵
۸	نبود فرهنگی و دانش مدیریتی	۱۴	۱۵/۱	۵۹/۱	۱۱	۲	۵
۹	خلاء قوانین حمایتی	۱۴	۸/۲	۸۱/۰	۱۸	۲	۵
۱۰	چالش‌های امنیتی	۱۴	۶/۲	۳۵/۱	۶	۱	۵
۱۱	حفاظت از حریم خصوصی	۱۴	۳	۲۱/۱	۵	۱	۵
۱۲	موازی کاری بین نهادهای مختلف	۱۴	۲/۲	۱۴/۱	۹	۱	۴
۱۳	تصمیم‌گیری پیچیده است	۱۴	۳	۵۵/۱	۸	۱	۵
۱۴	دشواری تغییر مدیریت در حوزه عمومی	۱۴	۴	۲۱/۱	۶	۲	۵
۱۵	عدم حمایت مدیران ارشد	۱۴	۶/۴	۷۱/۰	۲	۳	۵
۱۶	نا توانی در مرز بندی اطلاعات محرمانه و غیرمحرمانه	۱۴	۴/۳	۴۶/۱	۴	۲	۵
۱۷	مدل‌های کسب و کار و فرهنگ مطابقت ندارد.	۱۴	۲/۴	۶۹/۰	۳	۳	۵
۱۸	وجود قوانین دست‌وپاگیر	۱۴	۳	۶۹/۰	۳	۳	۵
۱۹	اولویت‌ها با توجه به مسائل سیاسی	۱۴	۸/۲	۹۲/۰	۹	۱	۴
۲۰	بی‌اعتمادی جامعه مدنی به هوشمندسازی	۱۴	۳	۸۱/۰	۱۴	۱	۵

دور سوم

در دور سوم بر اساس میانگین نظر صاحب‌نظران، عوامل، با اهمیت متوسط و پایین‌تر (دارای میانگین تأثیر کوچک‌تر مساوی ۳) حذف شده و فهرست عوامل نه‌گانه که در دور دوم دلفی از سوی صاحب‌نظران پانل دارای تأثیر زیاد و خیلی زیاد (دارای میانگین بزرگ‌تر از ۳) در طراحی تشخیص

داده شده بودند به همراه میانگین نظر اعضا در دور دوم و نظر پیشین همان عضو در اختیار کلیه صاحب‌نظران پانل قرار گرفت. اعضا در این دور نظر خود را درباره میزان تأثیر هر یک از شش‌گانه در طراحی مدل اعلام کردند. آن‌ها علاوه بر این باید ترتیب اهمیت عوامل را از نظر خود مشخص می‌کردند. نتایج تفصیلی و مبسوط مرتبط با اجرای مرحله سوم توزیع پرسشنامه در جدول ۳ آمده است. در این جدول نام عامل، تعداد پاسخ‌ها، میانگین، انحراف معیار، ترتیب اهمیت هر عامل بر اساس میانگین پاسخ‌ها به همراه مقادیر کمینه و بیشینه عوامل درج شده است. ضریب همابستگی کندال برای پاسخ‌های اعضا درباره ترتیب عوامل نه‌گانه ۰/۶۱۱ به‌دست آمد.

جدول ۳. توصیف آماری تفصیلی نتایج دور اول

ردیف عوامل	تعداد پاسخ	میانگین	انحراف معیار	ترتیب اهمیت بر اساس میانگین پاسخ‌ها	کمینه	بیشینه
۱ برنامه و استراتژی‌های راهبردی در حوزه حمل‌ونقل	۱۴	۲/۴	۷۶/۰	۸	۲	۵
۲ انزوای اقتصادی	۱۴	۶/۴	۶۹/۰	۳	۲	۵
۳ تأمین اعتبارات مالی	۱۴	۲/۴	۲۱/۱	۶	۲	۵
۴ فرهنگ و دانش مدیریتی	۱۴	۴	۹۶/۰	۹	۲	۵
۵ خلأ قوانین حمایتی	۱۴	۸/۴	۸۹/۰	۱	۳	۵
۶ امنیتی	۱۴	۴	۱۴/۱	۲	۲	۵

دلایل توقف نظرخواهی

- نتایج دوره‌های سه‌گانه اجرای روش دلفی در پژوهش نشان می‌دهد که به‌دلایل زیر اتفاق نظر میان اعضای پانل حاصل شده است و می‌توان به تکرار دورها پایان داد:
- ◇ در دور دوم بیش از ۵۰ درصد اعضا، نه عامل اثرگذار را که دارای میانگین بزرگ‌تر از ۳ بودند را در میان نه عامل اول خود برگزیدند؛
 - ◇ انحراف معیار پاسخ‌های اعضا درباره میزان اهمیت عوامل در دور سوم نسبت به دوره‌های قبلی کاهش چشم‌گیری داشته است؛
 - ◇ ضریب همابستگی کندال برای پاسخ‌های اعضا درباره ترتیب عوامل در دور سوم ۰/۶۱۱ است. با توجه به اینکه تعداد اعضای پانل بیش از ده نفر بود، این میزان از ضریب کندال کاملاً معنادار به حساب می‌آید؛

◇ ضریب هماهنگی کندال برای ترتیب عوامل نه‌گانه اثرگذار در دور سوم نسبت به دور دوم فقط ۰/۰۳۷/ افزایش یافت که این ضریب یا میزان اتفاق نظر میان اعضای پانل در میان دو دور متوالی، رشد قابل توجهی نشان نمی‌دهد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این پژوهش، ابتدا موضوع و ابعاد آن تعریف شد. بر اساس تعریف موضوع، تخصص‌های مورد نیاز تعیین و اعضای پانل دلفی با استفاده از روش‌های نمونه‌گیری غیراحتمالی، شناسایی و انتخاب شدند. پس از تعیین اعضای پانل، سه دور روش دلفی انجام شد. پرسشنامه‌های هر دور به صورت پرسشنامه آنلاین طراحی و توزیع و گردآوری شدند. در دور اول فهرستی از چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی که از پژوهش‌های موفق و از مصاحبه‌های رسمی مدیران و صاحب‌نظران در پایگاه‌های خبری رسمی استخراج شده بودند، برای تعیین میزان اهمیت آنها در اختیار اعضا قرار گرفت. علاوه بر این، از آنها خواسته شد که نظرات خود را درباره چالش‌هایی که در این فهرست نیستند ارائه کنند. در دور دوم، مجموعه عواملی که در دور اول پیشنهاد شده بودند به همراه عوامل اولیه مستخرج از ادبیات موضوع، برای تعیین میزان اهمیت در اختیار آنان قرار گرفت. در دور سوم، نظر اعضا درباره عواملی که اهمیت آنها در دورهای اول و دوم زیاد و خیلی زیاد تشخیص داده شده بودند، دوباره دریافت شد. انجام روش دلفی پس از انجام دور سوم و دستیابی به اتفاق نظر مطلوب پایان یافت. شکل ۱ فرایند این پژوهش را نشان می‌دهد.

۴. بحث و یافته‌ها

فناوری‌ها نقش کلیدی در دستیابی به شهر هوشمند دارند اما برداشت اشتباه از این مفهوم باعث شده که مدیران شهری به جای استفاده کاربردی، بیشتر استفاده ابزاری از آن را در دستور کار قرار دهند. «شهر هوشمند» که حمل‌ونقل هوشمند یکی از بخش‌های اصلی آن به‌شمار می‌رود به مسئله‌ای پراهمیت و رایج در دنیای مدیریت شهری تبدیل شده است. به‌ر حال گذار از وضع موجود به شهر و حمل‌ونقل هوشمند همراه با چالش‌ها و مشکلاتی است که این مطلب سعی در بررسی آنها دارد. در ادامه ابتدا مفهوم هوشمندسازی تشریح می‌شود؛ سپس چالش‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل در ایران ارائه می‌شود. افزایش جمعیت و رشد شهرنشینی همزمان با انقلاب صنعتی سبب پیدایش نوعی از توسعه شده که منجر به بروز بسیاری از تخریب‌ها و انحطاط منابع شده است. از این رو، مفهوم توسعه پایدار از اواسط دهه ۹۰ میلادی مطرح شد که حمل‌ونقل پایدار یکی از ارکان اصلی آن است. بررسی

ویژگی‌های شهرهای کنونی نشان می‌دهد که وضعیت حمل‌ونقل غالب سبب آلودگی هوا، تصادفات مکرر، ازدحام و مصرف بی‌رویه سوخت می‌شود. هوشمندسازی حمل‌ونقل می‌تواند کمک بزرگی در جهت تحقق حمل‌ونقل پایدار کند اما چالش‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل در ایران می‌تواند گذار به وضعیت ایده‌آل را با شکست مواجه نماید. بنابراین شناخت و رفع چالش‌های موجود امری مهم و گریزناپذیر است. وضعیت شهرهای کنونی و آینده مورد نظر در جهت رسیدن به توسعه پایدار را می‌دانیم اما آنچه مبهم است راه و روند رسیدن به این هدف و نحوه مواجهه با چالش‌های پیش رو است. بنابراین شناسایی چالش‌ها گام بسیار مؤثر در حل آن‌ها خواهد بود. لذا آنچه که به‌عنوان یافته‌های این تحقیق به‌عنوان چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی ایران احصا شده عبارتند از: ۱- چالش نبود برنامه و استراتژی‌های راهبردی در حوزه حمل‌ونقل همگانی ۲- چالش انزوای اقتصادی ۳- چالش‌های تأمین اعتبارات مالی ۴- چالش‌های فرهنگی و دانش مدیریتی ۵- چالش خلاء قوانین حمایتی ۶- چالش‌های امنیتی

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

حمل‌ونقل هوشمند، با عنوان نیروی حیاتی شهرهای مدرن، عنصر مهم اقتصادی و تسهیل‌کننده توسعه پایدار و هوشمند شناخته می‌شود. یکی از مشکلات اساسی شهرها در سراسر جهان، طرح‌ریزی شهری هوشمند است، که راه‌های حمل‌ونقل شهری کارآمد و منصفانه ارائه می‌دهد. این مقاله ۶ چالش اصلی را برای پیاده‌سازی مدیریت شهری در ایران احصا کرده است. شهرهای هوشمند باید علاوه بر اینکه باعث ایجاد نوآوری، تسهیل اکوسیستم تعاملی و دستیابی به اهداف ماندگار شوند، روش‌های هوشمندی برای حمل‌ونقل نیز ارائه دهند. این چالش‌ها بخشی از چشم‌انداز در حال تغییر حمل‌ونقل شهری است، که برنامه‌ریز شهر هوشمند به آن توجه دارد. علی‌رغم شناسایی چالش‌های کلی، راهبردها و راه‌حل‌های مربوط به چالش‌ها و مسائل حمل‌ونقل شهری برای هر شهر متفاوت بوده و می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ◇ طراحی سیستم حمل‌ونقل عمومی کارآمد، برابر و ایمن، تلفیق آن با خدمات حمل‌ونقل (Maas) و دیگر پلتفرم‌ها
- ◇ مطابقت داشتن با نوآوری‌های حمل‌ونقل و پذیرش آن‌ها (وسایل نقلیه خودران، خودروهای متصل، خودروهای برقی، وسایل نقلیه اشتراکی، دوچرخه‌های اشتراکی)؛

- ◇ ساخت و پرداخت سیاست‌ها و راهبردهایی برای افزایش تبعیت از استانداردهای کیفیت هوا و دیگر مقیاس‌های کیفیت زندگی؛
- ◇ توسعه مشارکت‌های دولتی و خصوصی و همکاری با مؤسسات اطلاعاتی برای در نظر گرفتن کیفیت هوا، تراکم ترافیکی، پایداری مسائل؛
- ◇ ایجاد زیرساخت‌های پایدار- فیزیکی و دیجیتالی- برای حمایت از روش‌های نوین حمل‌ونقل در بخش‌های دولتی و خصوصی.

محدودیت‌های پیش روی تهیه این تحقیق عدم تعامل مؤثر متخصصان و صاحب‌نظران با تخصص‌های مدیریت برنامه‌ریزی شهری و متخصصان حوزه حمل‌ونقل بود که شاید خود این موضوع خود یک چالش مهم در برنامه‌ریزی مشترک حوزه شهری و حمل‌ونقل باشد. حسب تجربه محقق این عدم تعامل و همکاری در تهیه طرح‌های شهری و طرح‌های حمل‌ونقلی دیده می‌شود. چرا که بسیار موازی‌کاری و هم‌پوشانی و تضادهای بسیار زیاد این طرح‌ها با هم تقابل و عدم هماهنگی متخصصان این دو حوزه را نشان می‌دهد. مطمئناً ایجاد تعامل و رفع چالش‌های شناسایی گامی به جلو برای تحقق اهداف شهر هوشمند و مدیریت آن و تبدیل شدن زیستگاه‌های شهری ایران به زیستگاه مدرن و پاسخگوی نیازهای شهروندان باشد. طبق آنچه گفته شد؛ حمل‌ونقل هوشمند بخشی از مفهوم بزرگ شهر هوشمند است که نیازمند استفاده از فناوری‌های جدید ارتباطی و اطلاعاتی در حوزه‌های مختلف است. بنابراین باید درک صحیحی از حمل‌ونقل هوشمند و نحوه اجرای آن داشت و چالش‌ها و مشکلات پیش رو را در نظر گرفت. در واقع اگر چالش‌های هوشمندسازی حمل‌ونقل را در نظر بگیریم؛ تمام وجوه جامعه مانند اقتصاد، فرهنگ، امنیت، محیط زیست، اخلاق و مدیریت را به خطر خواهیم انداخت.

۶. پیشنهادات پژوهشی مکمل تحقیق

قطعاً شناسایی چالش‌های پیاده‌سازی مدیریت شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل همگانی ایران اولین گام برای پژوهش‌های آتی در رفع معضلات این حوزه است و گام بعدی مطالعات پژوهشی، همگرایی و اولویت‌بندی هر یک از این راهکارها و بهینه کردن آن‌ها خواهد بود و نهایت گام مؤثر آخر بودجه‌ریزی و تهیه برنامه عملیاتی پیاده‌سازی هر یک از این راهکارها خواهد بود که به مثابه یک نقشه راه مشخص سند هدایت مدیران تصمیم‌گیر این حوزه شود. برخی از این عناوین پژوهشی به شرح ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱. الگوی تفکر استراتژیک مدیران حوزه حمل‌ونقل همگانی با بهره‌گیری از شاخص‌های شهر هوشمند؛
۲. بررسی راهکارهای مدیریت استراتژیک در حمل‌ونقل همگانی شهرهای ایران؛
۳. تأثیر برنامه‌ریزی، تفکر و تعیین مسیر استراتژیک بر جهت‌گیری عملکرد مدیران تصمیم‌ساز در حوزه حمل‌ونقل همگانی ایران (مطالعه موردی می‌تواند / اعضای شورای عالی هماهنگی ترافیک کشور / مدیرعامل‌های سازمان‌های حمل‌ونقل و ترافیک / ریاست سازمان‌های مدیریت حمل‌ونقل و ...) باشد؛
۴. بررسی عوامل مؤثر بر انزوای اقتصادی سرمایه‌گذاران در بخش توسعه حمل‌ونقل همگانی انبوه؛
۵. بررسی عوامل مؤثر بر انزوای اقتصادی سرمایه‌گذاران در خصوصی‌سازی ارائه خدمات حمل‌ونقل همگانی؛
۶. بررسی تطبیقی بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد با بودجه‌ریزی سنتی در حوزه حمل‌ونقل همگانی درون‌شهری؛
۷. بررسی ردیف بودجه‌های اعتبار مالی مرتبط با حوزه‌های حمل‌ونقل همگانی در قانون بودجه ۱۰ سال اخیر ایران به تفکیک سازمان‌های ذی‌مدخل؛
۸. نقش فرهنگ بومی در پذیرش امکانات حمل‌ونقل هوشمند (نمونه موردی شهرها بر اساس دسته‌بندی جمعیتی)؛
۹. بررسی تأثیر مقطع تحصیلات، رشته تحصیلی و رتبه علمی مدیران سازمان‌های حمل‌ونقل همگانی در رویکردهای عملکردی پیاده‌سازی حمل‌ونقل هوشمند؛
۱۰. بررسی و تحلیل خلاءهای قوانین حوزه حمل‌ونقل همگانی در قانون برنامه‌های ۵ ساله توسعه از برنامه اول تا هفتم؛
۱۱. شناسایی چالش‌های پیاده‌سازی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات پایش سفرهای حمل‌ونقل همگانی؛
۱۲. بررسی چالش‌های امنیتی در نگه‌داشت و انتقال داده‌های اطلاعات سفرهای حمل‌ونقل همگانی و پیاده‌سازی آن به‌صورت هوشمند

References

- Alexander, D., Tomalty, R., "Smart growth and sustainable development: Challenges, solutions and policy directions", Local environment, Vol. 7, No. 4, pp. 397-409, 2002.

- Alipour Boroumand, Bazmi Moghadam, 2010, Fundamentals of Transportation Management, Selseh-e-Dhahab Publications, First Edition.
- Anwar, A. H. M. M., & Oakil, A. T. (2023). Smart Transportation systems in Smart Cities: Practices, challenges, and opportunities for Saudi cities. In *Smart Cities* (pp. 315–337). https://doi.org/10.1007/978-3-031-35664-3_17
- Bakhshi Sanjdari Reza, Daryabari Seyed Jamaluddin. Study of smart urban transportation systems towards sustainable development of cities (Case study: Tehran metropolis). *Quarterly Journal of Urban Economics and Management*. 2020; 8 (32): 31-46
- Bubeliny, O., & Kubina, M. (2021). Impact of the concept Smart City on public transport. *Transportation Research Procedia*, 55, 1361–1367. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.07.120>
- Borga, G., Camporese, R landelli, N., & Ragnoli, A. (2014). New Technologies and Statistics: Partners for environmental monitoring and city sensing. In *Studies in theoretical and applied statistics. Selected papers of the statistical societies* (pp. 347–358).
- Camporese, R., Borga, G., landelli, N., & Ragnoli, A. (2014). New technologies and statistics: partners for environmental monitoring and city sensing. In *Statistical Methods and Applications from a Historical Perspective: Selected Issues* (pp. 347-358). Cham: Springer International Publishing.
- Caragliu, Andrea., Del Bo, Chiara., & Nijkamp, Peter. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, Vol.18, No.2, pp. 65–82.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment. *Journal of the American Planning Association*, 76 (3), 265–294.
- Falconer, G., & Mitchell, S. (2012). Smart city framework. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Farhang Moghaddam B, Saedi Z. (2020). Performance Management of Public Transportation by the Network Data Envelopment Analysis (DEA) Model. *JPBUD*. 25 (2), 45-58.
- Ghisvandi, Hamid; Ghisvandi, Arman; Ghisvandi, Kayhan. (2011) "Smart City, Development of New Urban Revolution, Electronic City, Reality of Tomorrow's Cities". National Conference on Arman Shahri-Iranian, Islamic Azad University, 1-15.
- Hall RE. (2000). The vision of a smart city. (Brookhaven National Laboratory, USA), 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, 28 September, pp.1-20.
- Harvey, David. (2018). *Urban Experience*. Translated by Aref Aqomi Moghadam. Tehran: Pajhwok Publications
- Iliopoulou, C., & Kepaptsoglou, K. (2019). Combining ITS and optimization in public transportation planning: state of the art and future research paths. *European Transport Research Review*, 11 (1).
- Issaei, Mohammad Taqi, (2005), *Smart Transportation Systems (Intra- and Extra-Urban)*, Metra Consulting Engineers Company, Tehran
- Kashani, Ehsan and Safavi, Mohammad and Hassani, Kianoush, 2018, Studying the impact of intelligent transportation systems on sustainable urban development (case study of Tarasht neighborhood - Tehran city), First International Congress of the Construction Industry with a focus on new technologies in the construction industry, Tabriz.
- Khalilian, Samana. (2011) "Investigating the Platforms and Obstacles of Smart City Development in the Cities of Mazandaran Province (Source Study: Bablesar)" The First National Conference on Urban Development in Geography, Planning, Architecture and Urban Planning, Center for Accessible Approaches to Urban Development, pp. 1-10.

- Kuo, Y. H., Leung, J. M., & Yan, Y. (2023). Public transport for smart cities: Recent innovations and future challenges. *European Journal of Operational Research*, 306 (3), 1001-1026.
- Markose, S., Alentorn, A., Koesrindartoto, D., Allen, P., Blythe, P., & Grosso, S. (2007). A smart market for passenger road transport (SMPRT) congestion: An application of computational mechanism design. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31 (6), 2001–2032.
- Mashayekhi, Alineghi; Farhangi, Ali Akbar; Momeni, Mansoor and Alidosti, Siros 2005, Study of key factors affecting the use of information technology in Iranian government organizations: Application of the Delphi method, *Humanities Teacher's Handbook, Management Specialization*, 191-232.
- Meshkini, Abolfazl; Parheiz, Fariyad; Mohdnejad, Hafez; Gholami, Explanation of Smart Urban Growth Strategy in District 19 of Tehran Metropolitan Area. (2011) Alireza; Tafkari, Akram. *Tehran Metropolitan Area. City Identity Journal, Islamic Azad University, Research Unit, No. 20-63-76.*
- Oliver Bubelíny, Milan Kubina, Impact of the concept Smart City on public transport, *Transportation Research Procedia*, Volume 55, 2021, Pages 1361-1367, ISSN 2352-1465.
- Pouranian, Meysam, 2013, Study of the new city of Hashtgerd from the perspective of smart growth, *First National Conference on Geography, Urban Planning and Sustainable Development, Tehran.*
- Pourjavan, Khosrow. (2019). Explanation of smart city and smart urban transportation solutions. *Karafan*, 16 (45), 15-34.
- Puranian Meytham. (2013) "A Study of the New City of Hashtgard from the Perspective of Smart Growth". *First National Conference on Geography, Urbanization and Urban Development. Kumash Environmental Association*, pp. 1-15.
- Reddick, C. G., & Frank, H. A. (2007). The perceived impacts of e-government on U.S. cities: A survey of Florida and Texas City managers. *Government Information Quarterly*, 24 (3), 576–594.
- vahdatkar, Mehdi and Jalali, Farshad, 2012, Investigating the structural and managerial requirements for the use of intelligent transportation systems and providing policy recommendations (case study: Tehran Municipality), *11th Iranian Conference on Transportation and Traffic Engineering, Tehran*, <https://civilica.com/doc/155084>
- Vahdohdtkar, Mehdi; Jalali, Farshad. (2013) Study of Structural and Management Requirements for the Use of Smart Transportation Systems and Providing Policy Recommendations (Material Study: Tehran Municipality). *11th International Conference on Transportation and Traffic Engineering, Tehran.*
- Zarrabi, Asghar; Saber, Hamid; Mohammad, Jama; Warsi, Hamid Reza (2011). Spatial Analysis of Smart Urban Growth Indicators Case Study: Isfahan City, *Human Geography Research, University of Tehran*, Issue 77, pp. 1-17
- Zarrabi, Saberi, Mohammadi and Warsi (2010), Spatial Analysis of Smart Urban Growth Indicators (Case Study of One of the Areas of Isfahan City), *Human Geography Research*, No. 77, Fall 2011-01-08.

سپیده مرادی

متولد سال ۱۳۶۵ دارای مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و مهندس شهرسازی است. ایشان یکی از متخصصان حوزه شهرسازی است که توانسته خلاءهای حوزه حمل‌ونقل را در پیوستگی با دانش شهرسازی احصاء کند. او فعال و پژوهشگر حوزه حمل‌ونقل همگانی و به‌ویژه حمل‌ونقل دانش‌آموزان است. خلاقیت در احصاء خلاءهای مدیریت شهری در حوزه حمل‌ونقل همگانی با کمک از دانش شهرسازی یکی از مهم‌ترین تجارب حرفه‌ای وی است.



هوشمندسازی حوزه حمل و نقل شهری با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های روز دنیا، مطالعات تطبیقی در حوزه حمل و نقل و تنقیح قوانین حوزه حمل و نقل از جمله علایق وی است.

عبدالله متولی گله کلانی

متولد سال ۱۳۵۴، ایشان اکنون دانشجوی دکترای مدیریت دولتی در شاخه تحصیلی گروه خط‌مشی‌گذاری و اداره امور عمومی در دانشگاه علوم تحقیقات است. وی یکی از باتجربه‌ترین مدیران فعال حوزه شهری است که سابقه اجرایی معاونت‌های تخصص حوزه حمل و نقل من جمله معاینه فنی اجرائی و برنامه‌ریزی و پژوهش اتحادیه سازمان‌های حمل و نقل همگانی کشور را دارد. وی سابقه شهردار آسرد، مدیریت حراست شهرداری سمنان و مدیرعاملی و ریاست هیأت‌مدیره تعاونی مسکن را نیز در کارنامه مدیریتی خود دارد. وی یکی از مدیران عالی رتبه حمل و نقل و فعال در حوزه تخصص مدیریت دولتی و منابع انسانی است.



حامد نظامی اصل

متولد سال ۱۳۶۷، کارشناس مدیریت امور فرهنگی و کارشناس ارشد حوزه جامعه‌شناسی شهری و کارشناس ارشد کارگردانی نمایش است. وی نویسنده، کارگردان، و فعال حوزه هنرهای نمایشی بزرگسال و کودکان است. مطالعه در حوزه هوشمندسازی و ارتقاء کیفی جامعه شهروندان در ایجاد رضایتمندی و نشاط شهری از علایق وی در حوزه فرهنگ شهری است.



محمدحسین سیف‌السادات

متولد سال ۱۳۶۱ و از فعالان و مدیران ارشد شهری هستند. ایشان دارای سوابق فاخر مدیریتی و اجرایی در حوزه امور فرهنگی شهرداری تهران هستند. مدیریت تخصصی حوزه‌های معاینه فنی وسائط نقلیه و عوارض خودرو و حمل و نقل همگانی نیز در کارنامه اجرایی ایشان است. روحیه مدیریت جهادی حسب تجربه تخصصی وی در حوزه‌های مختلف سیاسی و امنیتی از ویژگی‌های مدیریتی‌شان است.

