




Evaluation of the Capabilities of District 9 in Mashhad City from the Perspective of the 15-Minute City Approach

Mostafa Amirfakhrian^{1✉}  | Abolhassan Rajabi²

1. Corresponding Author, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. amirfakhrian@um.ac.ir

2. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran. rajabi.abolhasan@ut.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol: 16
No: 62
P: 156-174
Received: 2024-10-26
Revised: 2025-01-06
Accepted: 2025-02-01
Published: 2026-02-01

Keywords:

- 15-Minute Cities
- Mashhad city
- Region 9
- Inner city trip

Cite this Article:

Amirfakhrian, Mostafa., Rajabi, Abolhassan. (2026). Evaluation of the Capabilities of District 9 in Mashhad City from the Perspective of the 15-Minute City Approach. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 16 (62): 156-174. doi: 10.22034/jargs.2025.485622.1154

Publisher: Hakim Sabzevari University

Authors retain the copyright and full publishing rights



Abstract

Aim: One of the important issues in urban planning is the reduction of intra-city trips and achieving a sustainable environment. 15-minute cities are among the ideas presented in this direction. The present study aims to evaluate this issue in Mashhad city, with a focus on the 9th district.

Materials & Methods: The research method is descriptive-analytical. The components related to the 15-minute city were identified in four categories as diversity, density, proximity, and digitization. To measure the diversity criteria, all the activities of the region were collected in the form of 7 user categories and 76 activity categories. In the following, spatial analysis models, including density models, network analysis, and the "service area" function, were utilized to determine the position of each part of the range in terms of its ability to upgrade to the city of Fifteen Minutes, based on the criteria in question and the combination of layers produced.

Finding: The results showed that from the intersection of the time-space traffic calculations on the one hand and the spatial criteria of the fifteen-minute city on the other hand, the studied area has four different situations. In the meantime, areas with the ability to reach the city in 15 minutes and less presence of cars have a better ability to reach the city in 15 minutes.

Conclusion: It can be said that paying attention to the principles of the fifteen-minute city can play an important role in reducing traffic and intra-city trips in the 9th district of Mashhad.

Innovation: A key aspect of the research's innovation is the method of data collection, particularly in preparing the user layer and analyzing business activity in the study area, utilizing map tools, and implementing the Fifteen Minute City theme.

Extended Abstract

1. Introduction

The 15-minute city is based on access to essential services and facilities within a 15-minute distance from the place of residence using fossil-free vehicles such as bicycles and walking, which also increases safety and reduces injuries. Mashhad is a special example of intra-city travel. The 300-kilometer area of this city, with a pattern of location of uses that has caused the separation of work and residence, has practically caused numerous intra-city trips. Among the developing areas of this city, District 9 is a city that has long been a place of residence for people with high economic income and social status due to its special locational attractions, such as access to the southern heights of the city, the Mashhad countryside route, the existence of important uses such as Ferdowsi University of Mashhad, Vakilabad Garden, and proximity to the Mellat Park. A look at the demographic changes in this area shows that in recent years, there has always been a high desire to live in this area. This issue, along with the level of car use, has practically caused numerous traffic jams on the axes of this area. Therefore, efforts to reduce the level of traffic and improve the environmental conditions of this area are essential. It seems that the 15-minute city model can play an important role in achieving this goal. Accordingly, the necessity of evaluating this area from the perspective of the 15-minute city criteria will be useful. Therefore, the present study attempts to show, within the framework of the 15-minute city model, which areas of District 9 have more potential to achieve this issue and, in general:

- What is the status of District 9 from the perspective of the criteria related to the 15-minute city?

2. Materials and Methods

The research method is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical in nature and method. To collect the required information, data sources such as the Center for Statistics data separated by urban blocks in 2016 (including 20,000 urban blocks), Google Maps, and the Open Street Map (OSM) system were used, and the data obtained was stored in the spatial database in the form of raster vector formats. Initially, the Google Maps system was used to identify areas with low speeds and long travel times. Accordingly, in order to obtain more accurate data, the entire area 9 was divided into four sub-areas with a scale of 1:15000, and the relevant data was stored over one week at 30-minute intervals. For this purpose, 231 images were taken for each sub-area and 924 images for the entire area. Finally, by processing all the images and classifying them into four categories, a layer of areas with high traffic and longer travel times was prepared. Also, data from the Open Street Map (OSM) system and the network analyzer in ArcGis software were used to calculate the proximity index. In this regard, by receiving the latest information from the area's roads from the OSM system and fixing topology errors, and considering pedestrian movement and an average speed of 4 to 5 km/h, the intensity of the proximity index was examined at the area level. In addition, in order to determine the status of the diversity index in the area, the latest information on the location of services and activities was obtained using the Google Maps system and the Balad and Neshan software. The collected activities were stored in the spatial database in the form of 7 user categories and 76 different activity and job categories. These uses and activities include educational (including 6 types of activities), religious (including 2 types of activities), cultural (including 1 type of activity), administrative (including 7 types of activities), commercial (including 50 types of activities), recreational (including 3 types of activities), and medical (including 7 types of activities). The stored uses and activities were analyzed using the network analysis model and the "service area" function with intervals of 0.25 to 15 minutes, and a service area map was prepared for each activity.

3. Results and Discussion

Analysis of the results showed that the indicators under study play a fundamental role in determining the quality and efficiency of residents' access to essential services. The prepared raster map shows a heterogeneous and continuous distribution of indicators at the regional level, with red areas indicating the

lowest level of the 15-minute city index and blue areas indicating the highest level of the indicators. Since the final map is raster and has a continuous and quantitative nature, it is not possible to accurately name specific neighborhoods because even in a single neighborhood, the 15-minute city index may be low in some areas and high in others. By combining these two maps, new patterns were identified that describe the road conditions and the capability of the 15-minute city in four scenarios. This combination of analyses shows that achieving the 15-minute city requires attention to traffic and urban transportation patterns in addition to improving accessibility and service indicators. For example, in the AL scenario, where the 15-minute city index is high, and road traffic is low, the current infrastructure can be used as a successful example for policymaking and development in other areas. In contrast, the ZH scenario represents areas that face additional challenges, including high traffic density and inadequate access to services, and require road redesign and a more equitable distribution of services. Also, the results indicate that areas with low ZL index and low traffic can have potential for improvement and upgrading, but this requires structural interventions in the field of service diversity, appropriate density, and transportation pattern management. Strengthening infrastructure and supporting planning in these areas can contribute to sustainability and improve the quality of life in the region.

4. Conclusion

Based on the research findings, it can be stated that paying attention to the principles of the 15-minute city can play an important role in reducing traffic and intra-city trips in District 9 of Mashhad.

One of the most important innovative aspects of the research is the method of data collection, especially regarding the preparation of the user layer and business activity in the study area using available mapping tools and implementing the Fifteen Minute City theme in the study area.

5. Acknowledgment & Funding

- Authors are thankful to all interview participants for supporting this research.
- The manuscript did not receive a grant from any organization

6. Conflict of Interest

- The authors declare no conflict of interest.



دانشگاه حکیم سبزواری

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک



ارزیابی قابلیت‌های منطقه ۹ شهر مشهد از منظر رویکرد شهر ۱۵ دقیقه

مصطفی امیرفخریان^۱ ، ابوالحسن رجبی^۲

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

amirfakhrian@um.ac.ir

۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. rajabi.abolhasan@ut.ac.ir

چکیده

هدف: از جمله موضوعات مهم در حوزه برنامه‌ریزی شهری کاهش سفرهای درون شهری و دستیابی به محیط پایدار است. شهرهای ۱۵ دقیقه از جمله ایده‌های ارائه شده در این راستا هستند. مطالعه حاضر تلاش دارد این موضوع را در شهر مشهد و به شکل ویژه منطقه ۹ آن، مورد سنجش قرار دهد.

روش و داده: با توجه به هدف مطالعه، روش تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی است. در گام اول با مطالعه اسناد و منابع موجود اقدام به شناسایی مؤلفه‌های مرتبط با شهر ۱۵ دقیقه، در چهار دسته تنوع، تراکم، مجاورت و دیجیتالی شدن، گردید. جهت جمع‌آوری اطلاعات، از منابع داده‌ای همچون داده‌های مرکز آمار به تفکیک بلوک‌های شهری در سال ۱۳۹۵ (شامل ۲۰ هزار بلوک شهری)، سامانه گوگل مپ، سامانه نقشه معابر باز (OSM)، سامانه نرم‌افزار بلد و تصاویر ماهواره‌ای استفاده گردید و داده‌های مربوطه در قالب فرمت‌های رستر و وکتور پس از رفع خطاهای توپولوژی در پایگاه اطلاعات مکانی ذخیره شد. علاوه بر این برای سنجش معیار تنوع، اقدام به برداشت کلیه فعالیت‌های منطقه در قالب ۷ دسته کاربری و ۷۶ رده فعالیت گردید. در ادامه با بهره‌گیری از مدل‌های تحلیل فضایی نظیر مدل‌های تراکمی، تحلیل شبکه و تابع «ناحیه خدمات‌دهی» و ترکیب لایه‌های تولید شده از معیارهای مدنظر، جایگاه هر بخش از محدوده، در خصوص قابلیت ارتقا به شهر پانزده دقیقه مشخص گردید.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد که از تلاقی محاسبات صورت گرفته از ترافیک زمانی-مکانی معابر از یک سو و معیارهای فضایی شهر پانزده دقیقه‌ای از سوی دیگر، محدوده مورد مطالعه دارای چهار وضعیت متفاوت است که در این بین محدوده‌هایی با قابلیت بالای شهر ۱۵ دقیقه و حضور کمتر خودرو قابلیت بهتری را در خصوص دستیابی به شهر ۱۵ دقیقه دارند.

نتیجه‌گیری: بر مبنای یافته‌های تحقیق می‌توان عنوان کرد که توجه به اصول شهر پانزده دقیقه می‌تواند نقش مهمی در کاهش ترافیک و سفرهای درون شهری منطقه ۹ شهر مشهد داشته باشد. **نوآوری، کاربرد نتایج:** از مهم‌ترین جنبه‌های نوآورانه تحقیق شیوه جمع‌آوری داده‌ها به ویژه در خصوص تهیه لایه کاربری و فعالیت مشاغل در محدوده مورد مطالعه با استفاده از ابزارهای در دسترس نقشه‌ای و پیاده‌سازی موضوع شهر پانزده دقیقه در محدوده مورد مطالعه است.

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۶

دوره: ۶۲

صفحه: ۱۷۴-۱۵۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۵

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۱/۱۲

کلیدواژه‌ها:

- شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای
- شهر مشهد
- منطقه ۹
- سفرهای درون شهری

نحوه ارجاع به این مقاله:

امیرفخریان، مصطفی، رجبی، ابوالحسن. (۱۴۰۴).

ارزیابی قابلیت‌های منطقه ۹ شهر مشهد از منظر رویکرد شهر ۱۵ دقیقه. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۶ (۶۲): ۱۷۴-۱۵۶.

doi: 10.22034/jargs.2025.485622.1154

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری



نویسندگان حق نشر و حقوق انتشار کامل را حفظ می‌کنند.



10.22034/jargs.2025.485622.1154

۱- مقدمه

مفهوم شهر پانزده دقیقه‌ای در سال ۲۰۱۶ میلادی توسط کارلوس مورنو شهردار و سیاست‌مدار پاریس ابداع شد. وی از آن به عنوان یک شعار سیاسی برای مبارزات انتخاباتی موفق خود در سال ۲۰۲۰ استفاده نمود. او تصدیق نمود که از نوشته‌های جین جیکوب الهام گرفته است (Allam et al., 2022). رویکرد زمان ۱۵ دقیقه‌ای که در ادبیات آن به عنوان شهر پانزده دقیقه‌ای مطرح می‌شود یک مدل نسبتاً محبوب برای سازمان فضایی و عملکرد محله و همچنین شهر بزرگ است که بحران پاندمی کرونا استفاده از آن را سرعت بیشتری داد (Pozoukidou & Chatziyiannaki, 2021). علاوه بر این نارسائی‌های برخی نظریات همچون شهر هوشمند در مواجهه با موضوعاتی نظیر مسکن (Adkins et al., 2021)، گرایش به رویکردهای با جنبه‌های متعادل‌تر در راستای پشتیبانی از توسعه شهری در مسیرهای زیست محیطی مورد توجه قرار گرفت که «شهرسازی زمانی» از جمله این موارد بود (Richards, 2018). مزیت این عملکرد جذب ترافیک محلی و افزایش فرصت‌های شغلی و افزایش جریان درآمد و ارتقای وضعیت اقتصادی آن است (Richards, 2018). همچنین زمانی که هویت مکانی به خوبی مستقر شود شهرها می‌توانند فرصت‌های تجاری جدیدی را جذب کنند و به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک کنند (Parente, 2015). به همین جهت مدل‌های شهری جدید توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران مورد بحث قرار گرفته‌اند که هدف آن‌ها ایجاد شهرهای پایدارتر، زیست‌پذیرتر و سالم‌تر است (Di Marino et al., 2023).

شهر ۱۵ دقیقه مبتنی بر دسترسی به خدمات و امکانات ضروری در فاصله ۱۵ دقیقه‌ای نسبت به محل زندگی با استفاده از وسایل نقلیه بدون سوخت فسیلی مانند دوچرخه و پیاده‌روی است که همچنین باعث افزایش ایمنی و کاهش آسیب‌ها را در پی دارد (Knap, 2022). جاه‌طلبی این ایده در آن است که شهر با توجه به مؤلفه‌های اصلی شهرهای پانزده دقیقه‌ای به فضاهای چند مرکزی تبدیل شود و قادر به انجام کارکردهای اجتماعی خود به صورت برابر شود (Ferrer-Ortiz et al., 2022). یک شهر پانزده دقیقه‌ای صرف‌نظر از این‌که شهروندان آن در حومه زندگی می‌کنند یا در مرکز؛ باید بتوانند بدون نیاز پیمودن مسافت‌های طولانی و استفاده از خودرو شخصی، در عرض ۱۵ دقیقه از خانه به نیازهای روزمره زندگی خود برسند (Knap, 2022). شهری این‌گونه به دنبال انسانی کردن مقیاس شهر و عدم استفاده از وسایل نقلیه موتوری است که پراکنده رویی شهری را نیز تشبیه می‌کند (Correa-Parra et al., 2020).

الگوی شهر پانزده دقیقه‌ای مبتنی بر اصول ثابت برنامه‌ریزی و توسعه است که پیاده‌مداری، تنوع، دسترسی به خدمات و همچنین تراکم را مورد توجه دارد و ضمن این‌که نوشهرگرایی را نیز تبلیغ و تشویق می‌کند (Hosford et al., 2022). همچنین این باعث تغییر پارادایم و رویکرد در درک شهروندان نسبت به اهمیت طراحی محله نیز می‌شود (CHENG et al., 2022). در واقع عنوان شهرهای پانزده دقیقه‌ای راهی برای اطمینان از این‌که ساکنان شهری می‌توانند شش عملکرد ضروری: زندگی، کار، تجارت، مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و سرگرمی را در فاصله ۱۵ دقیقه پیاده‌روی یا دوچرخه از خانه‌های خود انجام دهند، معرفی شده است. چارچوب این مدل دارای چهار جزء: تراکم، مجاورت، تنوع و دیجیتالی شدن است (Moreno et al., 2021). (شکل ۱).



شکل ۱. شاخص‌های شهر پانزده دقیقه‌ای

تراکم: تراکم شهری به مفهوم وجود تعداد متنابهی جمعیت یا مقادیر مترامی از توده‌های ساختمانی در نقاطی از شهرها، اطلاق می‌شود که در صورت نبود تعادل و توازن در مناطق مختلف، عامل معضلات و مشکلات عدیده‌ای خواهد شد. ابعاد قابل

اندازه‌گیری تراکم عبارتند از (Roberts, 2007):

۱. تراکم جمعیتی شهری (UDD)^۱: بر اساس تمرکز جمعیت در یک ناحیه اندازه‌گیری می‌شود (معمولاً افراد/ خانواده؛ اما می‌تواند شامل سایر گونه‌ها نیز بشود).
 ۲. تراکم کاربری اراضی شهری (ULD)^۲: اندازه‌گیری ضریب شدت استفاده از ویژگی‌های کاربری اراضی برای یک منطقه جغرافیایی است.
 ۳. تراکم توده شهری (UMD)^۳: اندازه‌گیری حجمی ساختارهای شهری است. تراکم توده شهری، اندازه‌گیری سه بعدی شدت کاربری اراضی است، که معمولاً به عنوان ضریب فضای زیر بنای مکان اندازه‌گیری می‌شود.
 ۴. تراکم منابع شهری (URD)^۴: به اندازه‌گیری تمرکز منابع گفته می‌شود؛ به خصوص تقاضا و هدر رفت‌هایی که به وسیله فعالیت‌های کاربری اراضی از نظر مکانی و فضایی ایجاد شده است.
 ۵. تراکم زمان-فضا^۵ (TSD): اندازه‌گیری مدت زمان/ شدت استفاده از فضای شهری است.
 ۶. تراکم شهری ادراکی (PUD)^۶: به اندازه‌گیری رفتاری یا ادراکی تراکم اطلاق می‌شود. تراکم ادراکی مربوط به اندازه‌گیری پرجمعیتی، پیچیدگی، حفظ حریم خصوصی شنیداری و دیداری و حس وسعت مکان است.
- تراکم بعد مهمی از شهر و محیط ساخته شده آن است (Ewing & Certero, 2010) و این مورد توسط بسیاری از محققان به عنوان ارتباط مستقیم با سفر و تنوع ذکر شده است. در مفهوم شهر ۱۵ دقیقه، تراکم بر حسب نفر در هر کیلومتر مربع در نظر گرفته می‌شود. به این معنا که در برنامه‌ریزی شهری پایدار، از این حمایت می‌شود که در نظر گرفتن تعداد بهینه افرادی که یک منطقه معین می‌تواند به راحتی از نظر ارائه خدمات شهری و مصرف منابع حفظ کند، بسیار مهم است. به این ترتیب، در اینجا تأکید بر تراکم بهینه است که در نهایت امکان دستیابی به اهداف پایداری در مرزهای اقتصادی، اجتماعی و محیطی را فراهم می‌کند (Certero & Kockelman, 1997). با تراکم بهینه، می‌توان به طور مؤثر فضای موجود را طوری برنامه‌ریزی کرد که تمام موارد ضروری بدون نیاز به خودروهای وقت‌گیر و انرژی‌گیر برای ساکنان قابل دسترسی باشد (Salingeros, 2006).
- مجاورت دومین معیار مهم در خصوص شهرهای ۱۵ دقیقه است. این بعد شامل ابعاد زمانی و مکانی می‌شود. یعنی در عرض ۱۵ دقیقه، ساکنان یک محله می‌توانند به راحتی به خدمات اولیه دسترسی داشته باشند. این بعد نه تنها برای کمک به شهرها برای کاهش زمان از دست رفته در جابه‌جایی، بلکه در کاهش اثرات زیست محیطی و اقتصادی چنین فعالیتی بسیار مهم است (Marquet & Miralles-Guasch, 2015). این بعد نیز در تعیین شاخص‌های اجتماعی ساکنان شهری مؤثر است؛ همان‌طور که نظریه پردازان شهری مانند جین جیکوب (Jacobs, 1961) در تلاش برای ارتقا تعاملات اجتماعی، حامی آن هستند. جنبه مجاورت بیشتر به ساکنین، این امکان را می‌دهد که نه تنها به خدمات و امکانات، دسترسی داشته باشند، بلکه تأثیر زیادی بر نحوه مراقبت از خود در زمینه‌هایی مانند سلامتی، کسب مهارت‌ها و دانش جدید از طریق آموزش و داشتن زمان اضافی برای لذت بردن از فعالیت‌های تفریحی را داشته باشد. بعد مجاورت این پتانسیل را دارد که امکان کاهش نامحسوس وسایل نقلیه در مناطق شهری را فراهم کند (Reid, 2020). کاهش خودروها در شهرها انگیزه ایجاد مسیرهای پیاده‌روی و مسیرهای دوچرخه‌سواری را ایجاد می‌کند (Sumantran et al, 2017). علاوه بر این، جنبه نزدیکی در آینده اهمیت قابل توجهی خواهد داشت. نگاه جامع به بعد مجاورت می‌تواند منجر به افزایش تمایل افراد به ملاقات و تعامل آن‌ها با یکدیگر شود (Allam et al, 2021).
- تنوع سومین معیار مهم در خصوص شهر ۱۵ دقیقه‌ای محسوب می‌شود. در این رابطه مورنو تنوع را هم از نظر محیط فیزیکی و هم از نظر افرادی که شهر را اشغال می‌کنند، مفهوم‌سازی کرده است. یعنی در مورد محیط فیزیکی، اقلان او برای شهری است که به طور کامل جنبه محله‌های مختلط را در بر می‌گیرد، جایی که امکانات و خدمات اولیه به راحتی در دسترس است. این بدان معناست که محله باید حداقل شامل اجزای مسکونی، تجاری، بهداشتی، آموزشی و سرگرمی باشد (Moreno, 2022). جنبه دوم تنوع که این کارکردهای اجتماعی را حتی بیشتر شکوفا می‌کند، محله‌هایی است که فرهنگ‌های متنوع با پیشینه‌های مختلف را در خود جای داده و تشویق می‌کند (Rodríguez-Pose & von Berlepsch, 2019). اتخاذ یک رویکرد کاربری مختلط در برنامه‌ریزی شهری ۱۵ دقیقه‌ای نه تنها امکان دستیابی به بعد مجاورت را فراهم می‌کند، بلکه در درجه اول، امکان کاهش اتکا به خودرو را فراهم می‌کند

1. Urban Demographic Density
2. Urban Land-Use Density
3. Urban Mass Density

4. Urban Resource Density
5. Time-Space Density
6. Urban Density Perceived

(Gross, 2016). در مناطقی که از این رویکرد توسعه استفاده شده است، شواهدی از افزایش احیاء، فرصت‌های مسکن و افزایش فرصت‌ها برای استفاده عابران پیاده و دوچرخه وجود دارد. این رویکرد بیشتر استفاده بهینه از زمین و زیرساخت‌های موجود را ارتقا می‌دهد، در حالی که فرصت‌هایی در جنبه پایداری برای حمایت و تشویق تنوع فرهنگی و فراگیری ایجاد می‌کند (Bibri et al., 2020). تنوع فرهنگی به دلیل افزایش جنبه‌های خلاقیت، نوآوری و محصولات فرهنگی متنوع، رشد اقتصادی پر جنب و جوش را تشویق می‌کند (Giovinazzo & Guy, 2019). تنوع فرهنگی همچنین با تنوع در مجموعه مهارت‌ها مرتبط است که در افزایش کارایی و بهره‌وری مهم هستند. ترویج تنوع همچنین به ترویج یک همزیستی هماهنگ کمک می‌کند و از بروز خصومت و اضطراب می‌کاهد.

مجازی شدن بعد چهارم شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای است. این موضوع به ویژه پس از همه‌گیری COVID-19، این امکان را برای مردم فراهم کرده است که در خانه کار کنند و به صورت مجازی ارتباط برقرار کنند و این نیز در کاهش تماس‌های اجتماعی و کاهش نیاز به سفر از خانه به ادارات و سایر مکان‌های کاری مؤثر بوده است. علاوه بر این، استقرار راه‌حل‌های دیجیتال حتی به فراتر رفتن از انتظارات شهر ۱۵ دقیقه‌ای کمک زیادی می‌کند، به ویژه در حصول اطمینان از اینکه شهرها در مناطقی مانند تغییرات آب و هوایی از طریق کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای که به کاهش استفاده از خودرو مرتبط است، انعطاف‌پذیرتر هستند (Neves & Brand, 2019).

شهر مشهد نمونه‌ای ویژه در خصوص سفرهای درون شهری است. پهنه ۳۰۰ کیلومتری این شهر با الگوی مکان‌گزینی کاربری‌ها که سبب جدایی‌گزینی مکان کار و سکونت شده است، عملاً سبب بروز سفرهای متعدد درون شهری شده است. بر اساس آمار ارائه شده در شرایط فعلی، روزانه ۷ میلیون سفر در شهر مشهد رخ می‌دهد (samiei, 2022). از جمله مناطق رو به توسعه این شهر، منطقه ۹ شهری است. این منطقه با ۴۱۳٫۵ هکتار وسعت و ۳۲۶۷۹۶ نفر جمعیت، محصول رشد شهرنشینی با برنامه شهر مشهد پس از سال‌های ۱۳۵۰ است. علاوه بر این به دلیل جذابیت‌های مکانی خاص همچون دسترسی به ارتفاعات جنوبی شهر و مسیر بیلاقات مشهد، وجود کاربری‌های مهم همچون دانشگاه فردوسی مشهد، باغ وکیل‌آباد، همجواری با بوستان ملت، از دیرباز محل سکونت قشرهای با درآمد اقتصادی و پایگاه اجتماعی بالا بوده است. نگاهی به روند تغییرات جمعیتی این منطقه نشان می‌دهد که طی سال‌های اخیر همواره رغبت بالایی به سکونت در این منطقه وجود دارد. این مسأله در کنار سطح استفاده از خودرو، عملاً سبب بروز ترافیک‌های متعدد در محورهای این محدوده شده است. از این رو تلاش برای کاهش سطح ترافیک و ارتقای شرایط محیطی این منطقه از ضروریات است. به نظر می‌رسد الگوی شهر ۱۵ دقیقه می‌تواند نقش مهمی در دستیابی به این مهم داشته باشد. بر این اساس ضرورت ارزیابی این منطقه از منظر معیارهای شهر ۱۵ دقیقه مفید فایده خواهد بود؛ بنابراین مطالعه حاضر تلاش دارد در چارچوب الگوی شهر ۱۵ دقیقه نشان دهد چه محدوده‌هایی از منطقه ۹ قابلیت بیشتری جهت دستیابی به این موضوع دارد و در مجموع منطقه ۹ از منظر معیارهای مرتبط با شهر ۱۵ دقیقه در چه وضعیتی است؟

نگاهی به پیشینه پژوهش‌های موجود در زمینه تحقیق حاضر نشان حاکمی از این شواهد است که موضوع شهر پانزده دقیقه‌ای محور مطالعه برخی از محققان بوده است که به برخی از آنان اشاره می‌شود.

باباخانی و شیخی در مقاله‌ای با عنوان «شهرسازی پسا کرونا» تأمین ایمنی و امنیت افراد پیاده و دوچرخه‌سوار، تأمین زیرساخت و خدمات مورد نیاز پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به کارگیری اصول کاربری اراضی مختلط و چندگانه و توزیع متعادل خدمات از مهم‌ترین راهبردهای پیشنهادی در محدوده مورد مطالعه (مهرشهر کرج) جهت انطباق با رویکرد پانزده دقیقه‌ای و تاب‌آور در برابر همه‌گیری‌های احتمالی آتی نتیجه‌گیری می‌کنند (Babakhani & Sheikhi, 2022).

مهدنژاد در مقاله‌ای با عنوان «الگوی نظری تحقق‌پذیری شهر پانزده دقیقه‌ای در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از روش فراترکیب» با بهره‌گیری از روش فراترکیب هفت مقوله‌ای را که بر بنیاد آن‌ها شهر پانزده دقیقه‌ای امکان تحقق می‌یابند را فهرست کرده است. نگارنده ضمن تأیید و تقویت فرضیه امکان دستیابی به شهرهای مذکور، هفت مولفه ارکان شهر، چهارده کارکرد اصلی این شهرها، دیجیتالی شدن، ملاحظات محیط‌زیستی، زیرساخت‌های انطباقی، تقویت انسجام اجتماعی و در نهایت استانداردسازی کاربری‌های شهری را هفت مقوله بایسته و ضروری برای تحقق ایده شهرهای پانزده دقیقه‌ای متذکر می‌شود (Mahdnejad, 2023).

مهدنژاد و امینی همچنین در مقاله‌ای با عنوان «گونه‌شناسی الگوهای شهرهای پسا کرونا با رویکرد فراتحلیل» الگوهای شهر پسا کرونا را دارای ۲۴ مؤلفه مشترک حمل‌ونقل عمومی، سفر فعال، ترافیک و پارکینگ، هویت و تعلق، احساس امنیت، نفوذ و

احساس کنترل، مراقبت و نگهداری، اشتغال محلی، فضای کاری انعطاف‌پذیر، خدمات و حمایت، مسکن و اجتماع، تعاملات اجتماعی، تفریح و بازی، فضای طبیعی، خیابان‌ها و فضاهای، حکمروایی هوشمند و... معرفی می‌کنند (Mahdnejad & Amini, 2023).

ولی‌پور در مقاله‌ای با عنوان «مبانی و رویکردهای شهر پانزده دقیقه‌ای» اهمیت این مفهوم را در شهرسازی و کیفیت زندگی شهروندان تبیین می‌کند و راهبردهای مختلفی را برای پیاده‌سازی این رویکرد در شهرها پیشنهاد می‌کند که از جمله آن‌ها هماهنگی بین ذی‌نفعان و مسئولین و سازمان‌ها است و استفاده از این رویکرد را کمک کردن به کاهش وابستگی به حمل و نقل شخصی، افزایش امنیت و کیفیت زندگی شهروندان و بهبود محیط زیست شهر می‌داند (Valipur, 2023).

رضایور؛ در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «طراحی شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای در دوره پسا کرونا. نمونه موردی: شهر جدید سهند»، ضمن پذیرش و موافقت با ایده شهرهای مذکور، اذعان می‌دارد که رویکرد شهر پانزده دقیقه‌ای یک ایده جدید رادیکال نبوده؛ زیرا از اصول برنامه‌ریزی طولانی مدت استفاده می‌کند. استفاده از این رویکرد به معنای تغییر در الگوی برنامه‌ریزی داخلی محلات است که با تغییرات سیستماتیک بزرگ به ویژه در الگوی تخصیص منابع و طرح‌های حکمرانی در سطح شهر همراه و قابل دستیابی است (Rezapur, 2023).

ایمانی شاملو و بافنده در مقاله‌ای با عنوان «تمرکز بر کارکرد جدید محلات: ارزیابی برنامه‌ریزی محلات ۲۰ دقیقه‌ای دریافت قدیمی و جدید شهر مشهد» فرضیه‌ای مبنی بر پتانسیل بیشتر محلات بافت‌های جدید شهری نسبت به چنین محله‌هایی در بافت‌های قدیمی شهری را پیش کشیده و به جهت اثبات آن طراحی محله‌های جدید بر اساس تفکرات مدرن و در راستای ویژگی‌های شهرهای ۲۰ دقیقه‌ای را تبیین و تجویز می‌کنند (Imani & Bafandeh, 2023).

از سوی دیگر بررسی پیشینه پژوهش در حوزه مطالعات غیر ایرانی نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر، این موضوع از مباحث جذاب برای پژوهشگران به شمار آمده، تحقیقاتی در این خصوص به تبع رسیده‌اند. برای نمونه به برخی موارد در این خصوص اشاره می‌شود.

ونگ و همکاران با هدف تعیین این که آیا ارتباط معناداری بین وضعیت اجتماعی-اقتصادی جامعه و امتیاز محله‌های پانزده دقیقه‌ای قابل پیاده‌روی وجود دارد یا نه؟ اقدام به بررسی مطالعه‌ای در این خصوص کرده‌اند. نتایج حاکی از این است که جوامع با قابلیت پیاده‌روی بالا عمدتاً در مرکز شهر قرار دارند و جوامعی که قابلیت پیاده‌روی ضعیفی دارند در مناطق روستایی پراکنده شده‌اند. همچنین جوامع با فراوانی بیشتر بزرگسالان احتمال پیاده‌روی بیشتری را برخلاف جوامع با فراوانی بیشتر کودکان دارند. همچنین جمعیت شناور (غیر ساکن)، قابلیت پیاده‌روی کمتری را نشان می‌دهند (Weng et al., 2019).

گُرا-پارا و همکاران در مقاله‌ای که در منطقه متروپولیتن سانتیاگو به انجام رسیده است؛ نشان داده‌اند که کارکردهای شهری ضروری ارائه شده توسط ایالت، توزیع نسبتاً عادلانه‌ای را در کلان شهر دارند. در مقابل، عملکردهای ضروری شهری ارائه شده توسط بازار به شدت در خوشه‌های خاص متمرکز شده‌اند و مناطق قابل پیاده‌روی را در فضای کلان شهر جدا می‌کنند. یافته‌ها دیدگاهی انتقادی در مدیریت زمین و برنامه‌ریزی شهری برای این مطالعه موردی ارائه می‌دهند. جایی که چارچوب‌های هنجاری باید برای اجرای شهر پانزده دقیقه‌ای تغییر کند (Correa-Parra et al., 2020).

یو و همکاران (۲۰۲۱) به تحلیل و بهینه‌سازی چرخه زندگی اجتماع ۱۵ دقیقه‌ای بر اساس تطبیق عرضه و تقاضا در شهر شانگهای پرداخته‌اند. نتایج نشانگر کاستی‌های جدی در شهر شانگهای از لحاظ انواع مختلف امکانات و خدمات زیربنایی و راحتی خدمات جامع تسهیلات زیربنایی، جهت تحقق شهر ۱۵ دقیقه‌ای است.

مارکیجانی و بونفانتینی اجرای شهرهای پانزده دقیقه‌ای را به عنوان یک دستگاه برنامه‌ریزی پیچیده به اجرای مؤثر آن به ویژگی‌های خاص محیط‌های شهری و به درهم تنیدگی قوی حوزه‌های مختلف سیاست مبتنی می‌دانند (Marchigiani & Bonfantini, 2022).

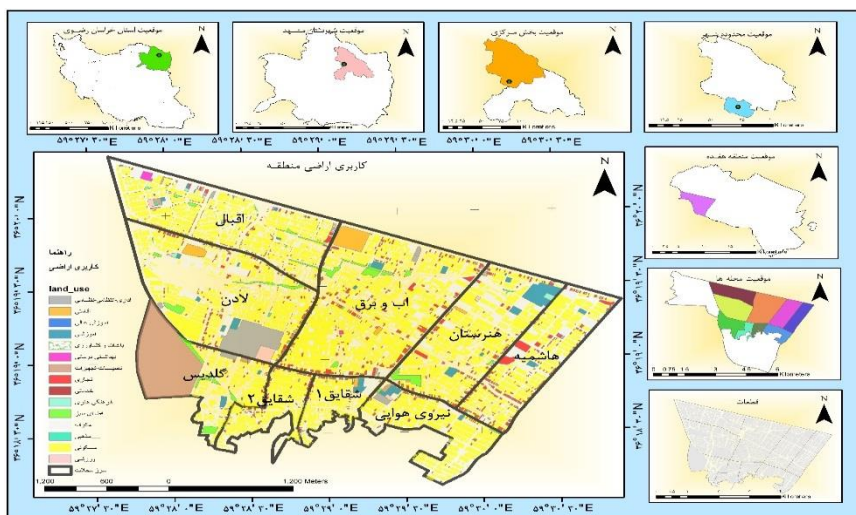
موکاک و همکاران در مقاله‌ای با عنوان «مفهوم شهر پانزده دقیقه‌ای به عنوان شهری پایدار (محدوده مورد مطالعاتی شهرهای اسلواکی)» فلسفه اصلی مفهوم شهر ۱۵ دقیقه را مبتنی بر دانش رفتار فضایی انسان، ادراک مکانی و زمانی می‌پندارد (Mocák et al., 2020).

همان‌طور که پیشینه پژوهش نشان می‌دهد در کمتر مطالعه‌ای به ارزیابی و قابلیت‌های بخشی از فضای شهر در راستای پیاده‌سازی معیارهای شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای پرداخته شده است و از این نظر مطالعه حاضر می‌تواند ویژه باشد.

۲- مواد و روش

۲-۱- محدوده مورد مطالعه

منطقه ۹، یکی از مناطق سبزه‌گانه شهر مشهد با وسعتی در حدود ۴۱۳/۵ هکتار و جمعیتی بالغ بر ۳۲۶۷۹۶ نفر در جنوب غربی مشهد واقع شده است. این منطقه از مناطق جدید شهر مشهد به شمار می‌آورد که طی توسعه کالبدی این شهر در ۵۰ ساله اخیر شکل گرفته است. امروزه به دلیل قرارگیری عناصر مهمی همچون دانشگاه فردوسی مشهد، پارک جنگلی وکیل‌آباد، ارتفاعات جنوبی شهر مشهد و مسیر بیلاقات شهر مشهد به سمت طرقله و شانديز از محلات با سطح توسعه بالا در شهر مشهد به شمار می‌آید (شکل ۲).



شکل ۲. موقعیت محدوده مورد مطالعه

۲-۲- روش پژوهش

روش تحقیق پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات پژوهش نیز به صورت کتابخانه‌ای و میدانی است که مباحث نظری آن از روش کتابخانه‌ای و برای تبیین مؤلفه‌های مبانی نظری مذکور منتج و شناخت وضع موجود و بررسی علمی محدوده مورد مطالعه از روش میدانی بهره گرفته شده است. در ادامه با توجه به معیارهای چهارگانه شهر پانزده دقیقه‌ای اقدام به ایجاد و تکمیل پایگاه اطلاعات مکانی از ویژگی‌های یاد شده در محدوده مورد مطالعه گردید. جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از منابع داده‌ای همچون داده‌های مرکز آمار به تفکیک بلوک‌های شهری در سال ۱۳۹۵ (شامل ۲۰ هزار بلوک شهری)، سامانه گوگل‌مپ و سامانه نقشه‌مپ معابر باز (OSM)^۱ استفاده و داده‌های اخذ شده در قالب فرمت‌های رستر و وکتور در پایگاه اطلاعات مکانی ذخیره شد. ابتدا به منظور شناسایی محدوده‌های با سرعت کم و زمان سفر طولانی از سامانه گوگل‌مپ استفاده شد. بر این اساس جهت دریافت داده‌های دقیق‌تر، کل منطقه ۹، به چهار زیرپهنه با مقیاس ۱:۱۵۰۰۰ تقسیم شد و داده‌های مربوطه در بازه زمانی یک هفته طی فواصل زمانی ۳۰ دقیقه‌ای ذخیره گردید. برای این منظور برای هر زیرپهنه ۲۳۱ تصویر و برای کل محدوده ۹۲۴ تصویر برداشت شد که در نهایت با پردازش کلیه تصاویر و کلاس‌بندی آن‌ها در چهار دسته اقدام به تهیه لایه محدوده‌های با ترافیک بالا و مدت زمان سفر بیشتر گردید. همچنین برای محاسبه وضعیت شاخص مجاورت از داده‌های سامانه «نقشه معبر باز» و تحلیلگر شبکه در نرم‌افزار ArcGIS استفاده شد. در این خصوص با دریافت آخرین اطلاعات از معابر منطقه از سامانه OSM و رفع خطاهای توپولوژی و با در نظر گرفتن حرکت پیاده و میانگین سرعت ۴ تا ۵ کیلومتر در ساعت اقدام به بررسی شدت شاخص مجاورت در سطح محدوده گردید. علاوه بر این به منظور تعیین وضعیت شاخص تنوع در محدوده با استفاده از سامانه گوگل‌مپ و همچنین نرم‌افزارهای بلد و نشان آخرین اطلاعات از موقعیت خدمات و فعالیت‌ها حاصل آمد. فعالیت‌های

1. Open Street Map (OSM)

جمع‌آوری شده در قالب ۷ دسته کاربری و ۷۶ رده فعالیت و شغل گوناگون در پایگاه اطلاعات مکانی ذخیره شد. این کاربری‌ها و فعالیت‌ها شامل آموزشی (شامل ۶ نوع فعالیت)، مذهبی (شامل ۲ نوع فعالیت)، فرهنگی (شامل ۱ نوع فعالیت)، اداری (شامل ۷ نوع فعالیت)، تجاری (شامل ۵۰ نوع فعالیت)، تفریحی (شامل ۳ نوع فعالیت) و درمانی (شامل ۷ نوع فعالیت) است. کاربری‌ها و فعالیت‌های ذخیره شده با استفاده از مدل تحلیل شبکه و تابع «ناحیه خدمات‌دهی» با فواصل ۰/۲۵ تا ۱۵ دقیقه تحلیل و برحسب هر فعالیت نقشه ناحیه خدماتی تهیه شد. در نهایت با ترکیب لایه‌های تولید شده از معیارهای تنوع، مجاورت و تراکم، ارزش هر بخش از محدوده مورد مطالعه در خصوص قابلیت ارتقا به شهرپانزده دقیقه مشخص گردید.

۳- یافته‌ها

با توجه به معیارهای مرتبط با شهر پانزده دقیقه‌ای، در این قسمت از مطالعه تلاش می‌شود برحسب هر معیار به بررسی جایگاه آن در محدوده مورد مطالعه پرداخته شود.

۳-۱- تراکم

به منظور محاسبه شاخص تراکم از دو زیر معیار تراکم جمعیتی و تراکم زمانی-فضایی محدوده استفاده شده است. برای این منظور با استفاده از لایه جمعیت بلوکی منطقه در سال ۱۳۹۵، تراکم جمعیت محاسبه و سپس برای شرکت در همپوشانی شاخص‌های شهر پانزده دقیقه‌ای تبدیل به فرمت رستر گردیده است (شکل ۳).

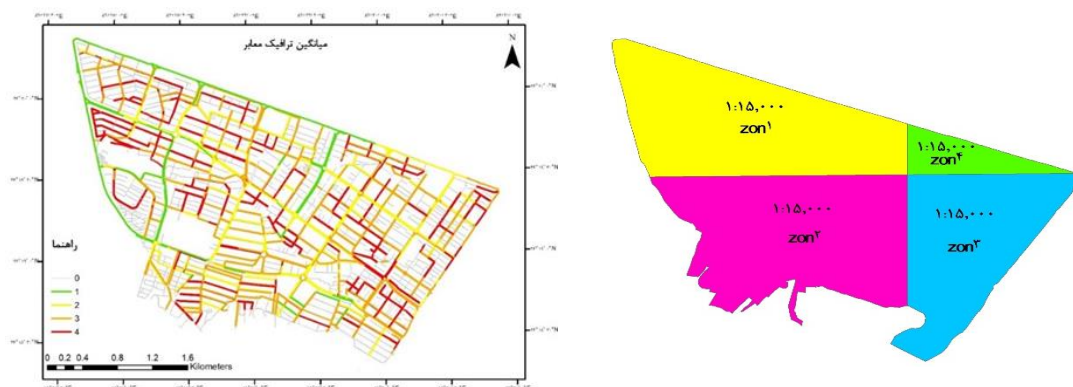


شکل ۳. تراکم جمعیتی منطقه ۹ (۱۳۹۵)

در کنار آن به منظور محاسبه شاخص تراکم زمانی-فضایی محدوده از سامانه گوگل مپ استفاده شده است که در آن امکان نمایش شرایط ترافیکی فعلی و میانگینی از شرایط ترافیکی در بازه‌های زمانی گذشته فراهم است. به منظور دریافت اطلاعات دقیق‌تر از وضعیت ترافیکی محدوده ضمن تقسیم پهنه منطقه به چهار زیرپهنه در بازه زمانی یک هفته و طی فواصل زمانی ۳۰ دقیقه اقدام به برداشت اطلاعات ترافیکی محدوده گردید. حاصل این فرایند در طول یک هفته دریافت ۹۲۴ نقشه و لایه ترافیکی برای کل محدوده و ترکیب آن‌ها در قالب یک لایه واحد بوده است که در آن شرایط ترافیکی محدوده در قالب پیکسل‌های با رنگ‌های سبز، نارنجی، قرمز و قرمز تیره نمایش داده شده است. با توجه به هدف مطالعه، در این تحقیق پیکسل‌های با رنگ‌های قرمز و قرمز تیره اهمیت بسیاری داشته‌اند؛ زیرا شرایط ترافیکی نامناسب (سرعت تردد اندک و زمان سفر طولانی) را بازتاب می‌دهند (Shahri & Shariatmihani, 2024). به منظور استخراج رنگ‌هایی که معرف وضعیت ترافیک معابر هستند با استفاده از روش پردازش تصاویر برای تمامی تصاویری که دریافت شدند کلاس‌بندی انجام شده و با یکدیگر همپوشانی^۱ گردیده و میانگین ترافیک معابر با ابزار محاسبه‌گر رستر^۲ محاسبه گردید و چهار مقیاس محدوده با استفاده از روش موزائیک کردن کنار یکدیگر قرار گرفتند و در نهایت ارزش‌های پیکسلی رستر^۳ نقشه ایجاد شده در فیلد شبکه معابر با فرمت برداری^۴ انتقال یافتند (شکل ۴).

1. Overly
2. Raster calculator

3. Raster
4. Vector



شکل ۱. زون‌های جمع‌آوری داده‌های تراکم زمان-فضایی محدوده سمت راست و تراکم زمان-فضایی محدوده سمت چپ

۳-۲- مجاورت

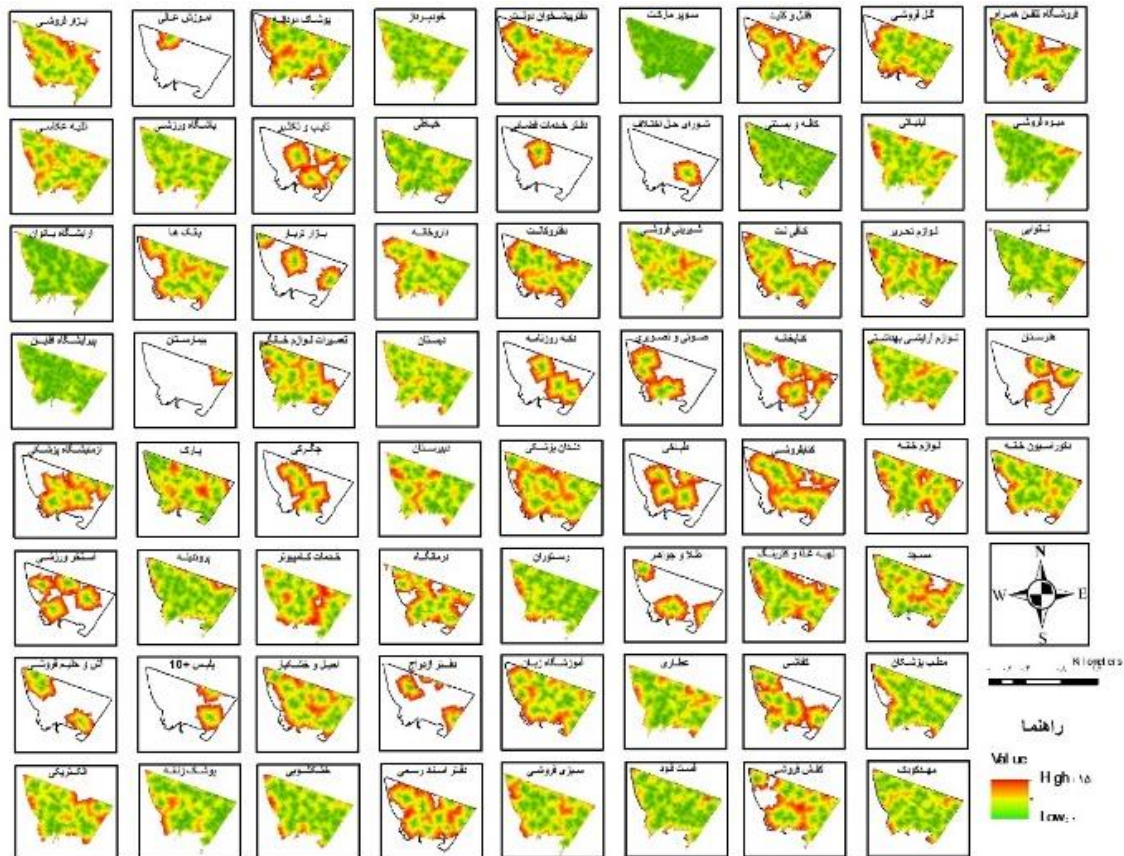
مجاورت دومین معیار جهت سنجش قابلیت جهت دستیابی به شهر ۱۵ دقیقه است. در واقع هدف این بررسی آن است تا نشان دهد که در یک محدوده حداکثر ۱۵ دقیقه پیاده‌روی، چه فضاهایی در این محدوده قرار دارند. با توجه به این که برای سنجش این موضوع نیاز به لایه‌ای فراتر از کاربری است، از داده‌های مربوط به نوع فعالیت مشاغل در سامانه OSM^۱ استفاده شد. در ادامه برای سنجش میزان مجاورت از مدل تحلیل شبکه و تابع «ناحیه خدمات‌دهی» بهره گرفته شد. داده‌های جمع‌آوری شده از محدوده مورد مطالعه، ۷۶ نوع فعالیت در قالب ۷ نوع کاربری را نشان داد که در بخش‌های مختلف محدوده پراکنده هستند (شکل ۵ و جدول ۱). در ادامه با استفاده از آخرین اطلاعات مربوط به شبکه معابر محدوده و رفع خطاهای توپولوژی، اقدام به ایجاد شبکه گردید. در این تحلیل پارامترهایی مربوط به جریان عابر پیاده از جمله سرعت حرکت (۴-۵ کیلومتر در ساعت) (Bohannon & Andrews, 2011)، طول معابر، جهت حرکت (انسان بر خلاف خودرو مجاز به حرکت در دو جریان خیابان است)، زمان حرکت، گذرهای هم‌سطح و غیر هم‌سطح و گردش‌ها تعریف شدند.

جدول ۱. کاربری‌ها و فعالیت‌های برداشت شده از سامانه گوگل مپ، نرم‌افزار بلد و نشان در محدوده مورد مطالعه

آموزشی	تجاری	خدماتی	تفریحی و ورزشی
آموزش عالی	سوپر مارکت	رستوران	استخر
آموزشگاه زبان	عطاری	طباخی	باشگاه ورزشی
دبیرستان	فروشگاه کیف و کفش	چگری	پارک
راهنمایی	فروشگاه لوازم خانه	فست فود	درمانی
دبستان	الکتریکی	کترینگ تهیه غذا	بهداشتی و درمانی
مهد کودک	فروشگاه تلفن همراه	آش و حلیم	بیمارستان
مذهبی	فروشگاه صوتی و تصویری	اب میوه - کافه - بستنی	درمانگاه
مسجد	فروشگاه لوازم تحریر	شیرینی فروشی	کلینیک درمانی
فرهنگی	فروشگاه لباس بانوان	میوه فروشی	مطب پزشک
کتابخانه	فروشگاه آرایشی و بهداشتی	سبزی فروشی	آزمایشگاه پزشکی
اداری	تزیینات و دکوراسیون	نانوایی	دندان پزشکی
پلیس +۱۰	گل فروشی	لبنیاتی	
دفتر پیشخوان دولت	فروشگاه کامپیوتر	فراورده های گوشت	
دفتر اسناد رسمی	فروشگاه فرش	آجیل و خشکبار	
دفتر وکالت	طلا و جواهرات فروشی	کتاب‌فروشی	
دفتر خدمات قضایی	فروشگاه لوازم عکاسی	فروشگاه لباس آقایان	
شورای حل اختلاف	فروشگاه ابزار و یراق	فروشگاه لباس بانوان	
دفتر ازدواج و طلاق	داروخانه	تربار	
	دکه مطبوعات	بانک	

1. <https://www.openstreetmap.org/>

تمامی موقعیت مکان‌های استخراج شده به صورت تفکیک شده در زیرگروه خود با استفاده از ابزار ناحیه خدمات‌دهی^۱ در نرم‌افزار Arc Gis با فواصل زمانی ۰/۲۵ تا ۱۵ دقیقه تحلیل شبکه شده و سپس تبدیل به فایل رستر گردیدند (شکل ۵). در واقع ناحیه خدمات‌دهی محدوده‌ای است که شامل تمام خیابان‌هایی می‌شود که می‌توان در یک مسافت مشخص یا زمان سفر از یک یا چند خدمات به آن‌ها دسترسی داشت. مناطق خدماتی معمولاً برای تجسم و اندازه‌گیری دسترسی استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، یک پلیگون^۲ ۳ دقیقه‌ای در اطراف یک فروشگاه مواد غذایی می‌تواند تعیین کند که کدام ساکنان می‌توانند در عرض ۳ دقیقه به فروشگاه برسند و بنابراین احتمال خرید از آنجا بیشتر است.^۳

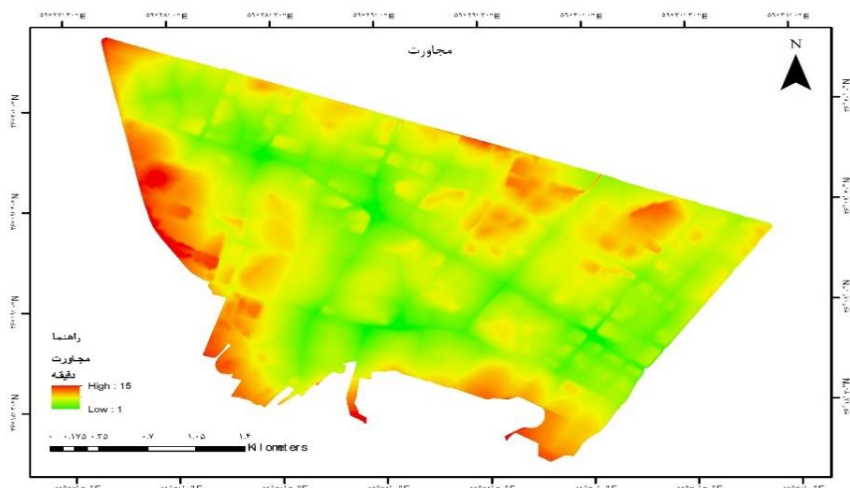


شکل ۵. ناحیه خدمات‌دهی هر یک از اماکن

محدوده‌های سرویس‌دهی هر یک از اماکن در ذیل کاربری اراضی خود، که برای شرکت در همپوشانی به فایل رستری تبدیل شده بودند با استفاده از تابع Weighted Sum با وزن‌های یکسان همپوشانی شده و در نهایت میانگین آن‌ها نیز محاسبه گردید (شکل ۶).

1. Service Area
2. polygon

3. ArcGIS 10.8.2 Help

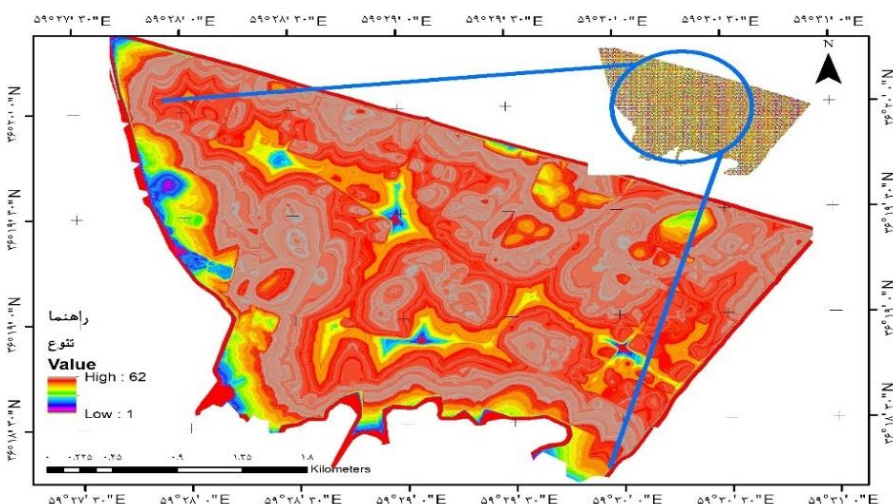


شکل ۶. محدوده سرویس دهی اماکن هم‌پوشانی شده

۳-۳- تنوع

بعد تنوع کالبدی در فضای موجود در قالب فاصله، تنوع دسترسی به اماکن و کاربری‌های مختلف را با قرار گرفتن در فاصله‌های زمانی و مکانی مختلف از نقاط سرویس‌دهی خدمات نمایان می‌سازد. مسلماً با نزدیک شدن به نقاط سرویس‌دهی، فاصله کاهش و دسترسی به آن‌ها افزایش می‌یابد (همان‌طور که در بعد مجاورت بررسی گردید)؛ اما معیار تنوع فضایی در قالب فاصله نزدیک به نقاط سرویس‌دهی افزایش تنوع را شامل نمی‌گردد؛ بلکه این تابعی از شبکه دسترسی، معابر و فاصله قرارگیری اماکن از یکدیگر است. نکته حائز اهمیت این‌که که تراکم و اختلاط کاربری عمودی از اختلاف این دو موضوع می‌کاهد.

به همین منظور برای سنجش این میحث دسترسی به فعالیت‌های مختلف در قالب فرمت رستر، تبدیل به فرمت شیپ فایل نقطه^۱ و سپس آن‌ها با یکدیگر ادغام^۲ گردیدند و بار دیگر به فرمت رستر تبدیل شدند. هدف از این عمل تغییر حالت همپوشانی رستر به حالت کنار هم قرارگیری ارزش‌های سلولی پهنه دسترسی اماکن بوده که برای تحلیل تنوع در تابع «آماره ناحیه‌ای»^۳ قابل اجرا باشد. خروجی این مرحله، فایل رستری با ارزش‌های سلولی مختلف است که در آن مقادیر بالا، نشان‌دهنده تنوع بیشتر است (شکل ۷).



شکل ۷. تنوع فضایی محدوده مورد مطالعه

1. Point
2. Merge

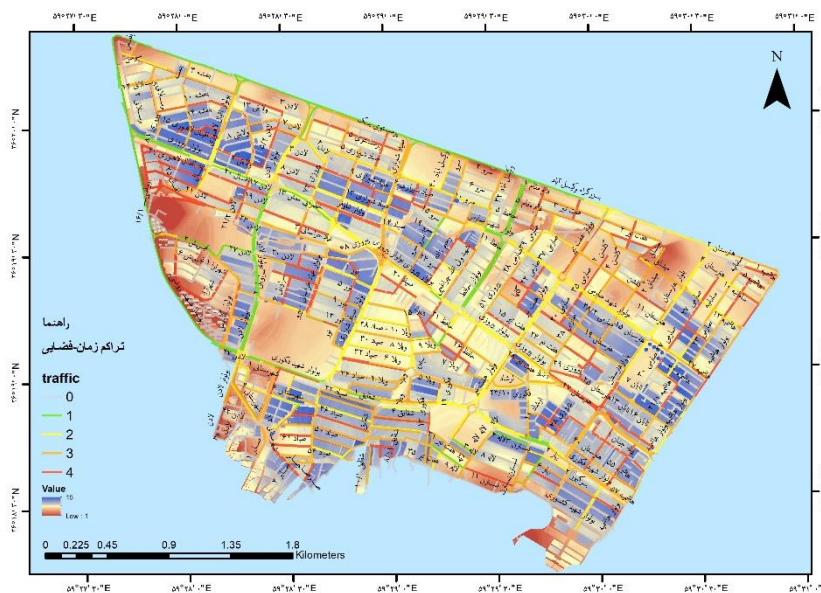
3. Zonal Statistics

۳-۴- دیجیتالی شدن

با توجه به ماهیت داده‌ها در این بخش و عدم دسترسی به اطلاعات موثق، این بعد از مطالعه در تحلیل نیامده است و خروجی نهایی بر اساس سه معیار تنوع، تراکم و مجاورت تنظیم شده است.

۳-۵- تعیین قابلیت محدوده مورد مطالعه بر اساس شهر پانزده دقیقه

خروجی‌های به دست آمده برحسب معیارهای تراکم، مجاورت و تنوع با استفاده از تابع محاسبه گر رستر تلفیق گشتند. همچنین نقشه تراکم زمان-فضایی نیز با این نقشه به نمایش گذاشته شده است. بر این اساس، فضاهایی که از توانایی و قابلیت بیشتری در فراهم کردن شرایط شهر پانزده دقیقه‌ای دارند به نمایش درآمده است. بر این اساس فضاهایی که با رنگ آبی مشخص شده‌اند در سه شاخص مجاورت، تراکم و تنوع بیشترین ارزش را دارند و بالعکس فضاهایی که دارای رنگ قرمز هستند ارزش کمتری در موضوعات یاد شده دارند (شکل ۸).



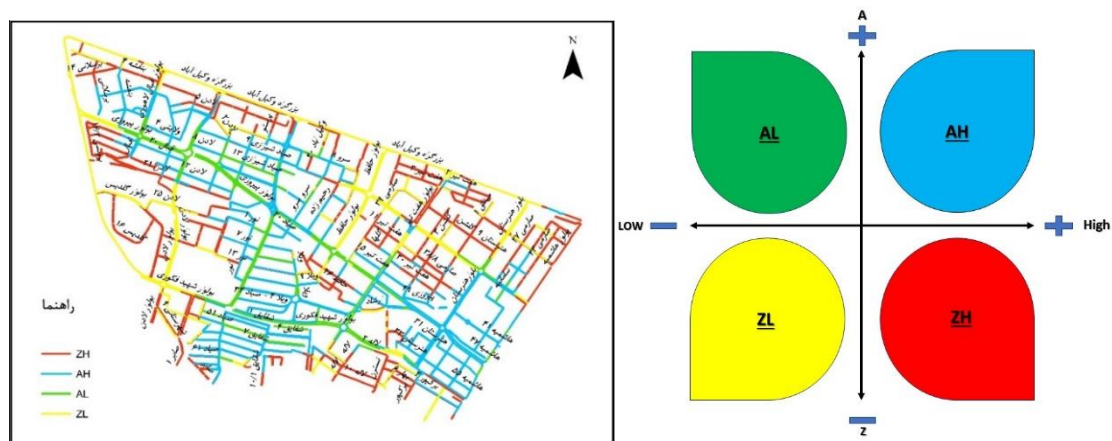
شکل ۸. تلفیق نهایی شاخص‌های شهر پانزده دقیقه‌ای در محدوده مورد مطالعه

در نهایت نقشه ترافیک زمانی فضایی معابر در ارتباط با نقشه نهایی حاصل از ترکیب معیارهای فضایی شهر پانزده دقیقه‌ای در قالب منطق بولین چهار حالت را نشان می‌دهد:

- (۱) AH: در این حالت قابلیت شهر پانزده دقیقه‌ای بالا است؛ اما اولویت در آن با خودرو است و ترافیک معابر بالا است.
 - (۲) AL: در این حالت شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای و قابلیت آن بالاست و همچنین ترافیک معابر کمتر بوده و می‌توان اذعان نمود تردد خودرو غالب نیست.
 - (۳) ZH: در این حالت شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای پایین بوده و قابلیت کمتری دارد، علاوه بر آن ترافیک معابر شدت بیشتری دارد و تردد خودرو غالب است.
 - (۴) ZL: در این حالت شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای پایین بوده و همچنین ترافیک معابر و تردد نیز کم‌رنگ‌تر است.
- شاخص‌های مجاورت تراکم و تنوع در برخی حالت‌های ذکر شده در فضاها قابلیت نزدیک شدن به شهر پانزده دقیقه‌ای را فراهم کرده است (۱ و ۲). به عنوان مثال افزایش تنوع باعث استقرار کاربری‌ها و فعالیت‌های تجاری و خدماتی گوناگونی شده است که در نتیجه متقاضیان این خدمات نیز به صورت متنوع‌تر و در مکان و زمان‌های بیشتری با یکدیگر تعامل خواهند داشت و یا همچنین برای شاخص دیگر آن یعنی تراکم و مجاورت این قضیه صادق است. مجاورت نزدیک‌تر این اماکن در ساختار فضایی به محل سکونت شهروندان باعث دسترسی آسان‌تر و مطلوب‌تر شده است.
- آنچه که شدت حجم ترافیک معابر را در فضا (۲) کمتر کرده است آن است که غالب این فضاها در سلسله مراتب شریانی اصلی

بوده و نشان‌دهنده روان‌تر بودن این شریان برای خودروهاست. در حالی که در حالت (۱) بیشتر ترافیک در شریان‌های فرعی‌تر اتفاق افتاده است. به همین جهت عدم وجود مسیرهای پیاده این قضیه را پیچیده‌تر کرده است. به نظر می‌رسد خودروها در شریان‌های اصلی بیشتر رونده هستند تا مکث‌کننده چون جذابیتی برای مکث وجود نخواهد داشت. همچنین جریان ترافیک اجازه توقف بیشتر را نخواهد داد.

در حالت (۳) به دلیل کاهش تراکم کاربری‌ها و تنوع آن‌ها، شاخص‌ها شهر پانزده دقیقه‌ای کمتر از سایر فضاهاست، در نتیجه فضاهای این محدوده بیشتر به عنوان جریان حرکت مورد استفاده قرار می‌گیرند نه فضاهای تعاملاتی. در مقابل محدوده‌های (۴) حتی دراز شریانی بودن نیز فاصله دارند و فضاهای بی‌دفاع و سردتری از نظر اجتماعی را نشان می‌دهد.



شکل ۹. حالات مختلف تراکم زمانی - فضایی با شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای در محدوده مورد مطالعه

۴- بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات این مقاله با هدف ارزیابی قابلیت تحقق شهرهای پانزده دقیقه‌ای در محدوده مورد بررسی انجام شد و از شاخص‌های تراکم، مجاورت و تنوع برای تحلیل استفاده شد. تحلیل نتایج نشان داد که شاخص‌های مورد بررسی در تعیین کیفیت و کارایی دسترسی ساکنان به خدمات ضروری، نقشی اساسی دارند. نقشه رستری تهیه شده نمایانگر یک توزیع ناهمگن و پیوسته از شاخص‌ها در سطح منطقه است که بخش‌هایی با رنگ قرمز نشان‌دهنده پایین‌ترین سطح شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای و بخش‌هایی با رنگ آبی نمایانگر بیشترین سطح شاخص‌ها هستند.

از آنجایی که نقشه‌هایی به صورت رستر و دارای ماهیتی پیوسته و کمی است، نمی‌توان به طور دقیق از محلات مشخصی نام برد؛ زیرا حتی در یک محله واحد ممکن است شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای در برخی بخش‌ها پایین و در بخش‌های دیگر بالا باشد. به همین دلیل، تمرکز تحلیل‌ها بر شناسایی مناطق با بیشترین و کمترین مقادیر شاخص‌ها در سطح کل منطقه است.

علاوه بر نقشه رستری شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای، نقشه میانگین ترافیک معابر نیز تحلیل شد. با تلفیق این دو نقشه، الگوهای جدیدی شناسایی شد که وضعیت معابر و قابلیت شهر پانزده دقیقه‌ای را در چهار حالت توصیف می‌کند. این ترکیب از تحلیل‌ها نشان می‌دهد که دستیابی به شهر پانزده دقیقه‌ای علاوه بر بهبود شاخص‌های دسترسی و خدماتی، نیازمند توجه به الگوهای ترافیکی و حمل و نقل شهری است. برای نمونه، در حالت AL که شاخص شهر پانزده دقیقه‌ای بالا و ترافیک معابر کم است، زیرساخت‌های فعلی می‌توانند به عنوان نمونه‌های موفق برای سیاست‌گذاری و توسعه در دیگر نواحی استفاده شوند. در مقابل، حالت ZH نشان‌دهنده مناطقی است که با چالش‌های مضاعفی از جمله تراکم ترافیکی بالا و دسترسی ناکافی به خدمات روبه‌رو هستند و نیازمند بازطراحی معابر و توزیع عادلانه‌تر خدمات هستند.

همچنین، نتایج حاکی از آن است که مناطق دارای شاخص پایین و ترافیک کم حالت ZL می‌توانند پتانسیلی برای بهبود و ارتقا داشته باشند؛ اما این امر نیازمند مداخلات ساختاری در زمینه تنوع خدمات، تراکم مناسب و مدیریت الگوی حمل‌ونقل است. در نتیجه، این تحلیل‌ها ابزار ارزشمندی برای برنامه‌ریزی شهری به منظور دستیابی به اهداف شهر پانزده دقیقه‌ای و مدیریت ترافیک ارائه می‌دهند.

در عین حال، نواحی با شاخص بالا (مناطق آبی در نقشه) که دارای دسترسی و تراکم مناسب و تنوع خدماتی بیشتری هستند، می‌توانند به عنوان مدل‌هایی برای توسعه پایدار و اجرای سیاست‌های شهر پانزده دقیقه‌ای در نظر گرفته شوند. تقویت زیرساخت‌ها و حمایت از برنامه‌ریزی در این نواحی می‌تواند به پایداری و ارتقای کیفیت زندگی در منطقه کمک کند.

در این مطالعه، علاوه بر تحلیل شاخص‌های تراکم، مجاورت و تنوع، عوامل کالبدی، اقتصادی و اجتماعی نیز در تعیین کیفیت شهر پانزده دقیقه‌ای مؤثر هستند. در بعد کالبدی، نوع و سبک سکونتگاه‌ها و طراحی فضای شهری نقشی اساسی ایفا می‌کنند و به عنوان چهارچوبی برای دربرگیری جمعیت عمل می‌کنند. مسکن با تعداد طبقات و سطح اشغال بالا و طراحی فشرده، تراکم جمعیت بالاتری را منعکس می‌کنند.

در بعد اجتماعی، همان‌طور که جین جیکوب در کتاب «مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی» اشاره دارد، در کلانشهرها افراد برای فرار از توحش فضاهای شهری به خودروهای خود پناه می‌برند. در این فضاها، خودرو دیگر صرفاً وسیله حمل و نقل نیست، بلکه جنبه امنیتی نیز پیدا کرده است. این نگرش اجتماعی به نوعی تأثیرگذار بر الگوهای استفاده از فضاهای عمومی و کیفیت دسترسی به خدمات است.

عامل اقتصادی در موقعیت قرارگیری اماکن، به ویژه در ارتباط با قیمت زمین، نقش غیرقابل انکاری دارد. قیمت زمین در فرآیند تصمیم‌گیری برای جابجایی فعالیت‌های تجاری و خدماتی تأثیرگذار است. در رویکرد شهر پانزده دقیقه‌ای، دسترسی به خدماتی که یک شهروند نیاز دارد باید حداقل در فاصله پانزده دقیقه‌ای از محل سکونت او وجود داشته باشد. با این حال، عامل اقتصادی و قیمت زمین در تمام فضاهای شهری یکسان نبوده و به دلیل بازار آزاد و قانون عرضه و تقاضا، منجر به حذف برخی خدمات و فعالیت‌های تجاری می‌شود که این موضوع نیازمند توجه به مسئله تنوع خدمات است.

در مجموع، این تحلیل‌ها نشان می‌دهد که تحقق شهر پانزده دقیقه‌ای نه تنها به بهبود شاخص‌های دسترسی و خدماتی، بلکه به ملاحظات کالبدی، اجتماعی و اقتصادی نیز بستگی دارد. برای بهینه‌سازی این فرآیند، نیاز به یکپارچه‌سازی این عوامل در برنامه‌ریزی شهری است تا دسترسی عادلانه‌تر به خدمات و فعالیت‌های تجاری در سراسر شهر فراهم شود. نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوان مبنایی علمی برای برنامه‌ریزی شهری و تدوین سیاست‌های توسعه‌ای در راستای تحقق شهرهای پانزده دقیقه‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

با هدف تقویت شهر پانزده دقیقه‌ای با رویکرد تحلیل نقاط ضعف در مناطقی که قابلیت پانزده دقیقه‌ای بالا است؛ اما ترافیک سنگین دارند حالت AH، گسترش شبکه حمل و نقل عمومی پاک و کارآمد ضروری است. این شبکه می‌تواند شامل خطوط اتوبوس‌های سبک یا کامپکت برقی باشد که مراکز خدماتی کلیدی را به هم متصل می‌کند. همچنین طراحی مسیرهای اختصاصی دوچرخه و پیاده‌راه‌های ایمن و جذاب به کاهش وابستگی به خودرو و در نتیجه کاهش ترافیک کمک می‌کند. اعمال سیاست‌های محدودکننده مانند قیمت‌گذاری ازدحام و محدودیت‌های ترافیکی در ساعات اوج نیز می‌تواند اثربخش باشد.

برای مناطقی که قابلیت پانزده دقیقه‌ای بالا و ترافیک پایین دارند حالت AL، تقویت کاربری‌های مختلط می‌تواند به پویایی بیشتر این مناطق کمک کند. افزودن فعالیت‌های تفریحی و اجتماعی، زندگی در شب و یا شهرهای ۲۴ ساعته را تقویت کرده و پایداری اقتصادی را تضمین می‌کند. ایجاد مراکز فرهنگی و تفریحی و حفظ کیفیت فضاهای عمومی مانند پارک‌ها و زمین‌های ورزشی نیز جذابیت این نواحی را افزایش می‌دهد و فرصت تعاملات اجتماعی بیشتری را فراهم می‌کند. در مناطقی که شاخص پانزده دقیقه‌ای پایین و ترافیک بالاست حالت ZH، بازنگری در کاربری اراضی و توزیع خدمات ضروری است. تمرکز خدمات در شریان‌های اصلی باید کاهش یافته و به محورهای فرعی و محلات داخلی منتقل شود. اصلاح طراحی معابر با اولویت حمل و نقل عمومی و دوچرخه‌سواری، کاهش نقاط گلوگاهی تراکم ترافیکی را کاهش دهد. ارائه تسهیلات به کسب‌وکارها و سرمایه‌گذاران برای ایجاد و جانمایی خدمات جدید به نسبت محله به شهر نیز به کاهش نیاز به سفرهای طولانی کمک خواهد کرد.

در مناطقی که شاخص پانزده دقیقه‌ای پایین و ترافیک نیز کم است حالت ZL، توسعه زیرساخت‌های خدماتی پایه مانند سوپرمارکت‌ها، مراکز درمانی کوچک و فعالیت‌های آموزشی محلی باید اولویت داشته باشد این کاستی‌ها به خصوص در فضاهایی در این منطقه که شهرک‌ها در آن حضور دارند بیشتر حس می‌شود. حمایت و تسهیل مجوزهای کسب‌وکارهای کوچک و محلی می‌تواند به تنوع خدمات و افزایش اشتغال کمک کند. توسعه مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری که این مناطق را به مراکز خدماتی نزدیک متصل کنند، دسترسی را بهبود می‌بخشد. افزایش نظارت بر قیمت و کیفیت خدمات، توزیع عادلانه آن‌ها را تضمین می‌کند و از تمرکز خدمات با کیفیت در مناطق خاص جلوگیری می‌کند. جلب مشارکت شهروندان و نهادهای محلی در برنامه‌ریزی شهری و تنوع‌بخشی

به خدمات و کاربری‌ها نیز می‌تواند پایداری اجتماعی و اقتصادی را تقویت کند. گرچه مجاورت و دسترسی فیزیکی برخی خدمات در مناطق مختلف ممکن است در وضعیت مطلوبی قرار گیرد؛ اما اگر دسترسی اجتماعی و اقتصادی برای اقشار گوناگون ساکن در محلات فراهم نشود، ماهیت اهداف شهر پانزده دقیقه‌ای بی‌اثر خواهد بود. به عبارت دیگر، ایجاد زیرساخت‌های شهری بدون توجه به توانایی اقتصادی و امکان دسترسی اقشار کم‌برخوردار، معضلات نابرابری را تشدید می‌کند. سیاست‌های شهری باید بر پایه اصول عدالت اجتماعی طراحی شوند و تضمین کنند که همه شهروندان، صرف‌نظر از جایگاه اقتصادی یا اجتماعی‌شان، از امکانات و خدمات محلی بهره‌مند شوند. در غیر این صورت، آب در هاون کوبیدن خواهد بود. این پیشنهادها، با توجه به نقاط ضعف هر منطقه و در راستای تحلیل الگوی چهارحالتی مذکور به برنامه‌ریزی مؤثرتر و تحقق اهداف شهر پانزده دقیقه‌ای در منطقه ۹ مشهد کمک خواهند کرد.

۶- سپاس‌گزاری

این مقاله برگرفته از کار پژوهشی مستقل است که توسط نویسندگان در دانشگاه فردوسی مشهد و با همکاری دانشگاه تهران انجام شده است.

۷- منابع

- ایمانی‌شاملو، وحیدبافنده، & مانا. (۲۰۲۳). تمرکز بر کارکرد جدید محلات: ارزیابی برنامه‌ریزی محلات ۲۰ دقیقه‌ای در بافت قدیمی و جدید شهر مشهد. *اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۶ (۴)، ۸-۲۵.
- رضاپور، ر.، محتشم امیری، س.، & صباغی، ح. (۱۴۰۱). مروری بر مفهوم شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای دومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط زیست و افق‌های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب
- شهری، م.، & شریعت‌مهبینی، ا. (۱۴۰۲). شناسایی الگوهای زمانی-مکانی ازدحام ترافیکی با استفاده از کلان داده‌های مبتنی بر تصاویر ترافیکی سرویس نقشه گوگل. *سنجش از دور و GIS ایران*، ۱۵، ۶۳-۸۴.
- شیخی، & باباخانی. (۲۰۲۲). شهرسازی پسا کرونا: به‌کارگیری رویکرد شهر ۱۵ دقیقه‌ای در شهرهای ایران (نمونه موردی: مهرشهر کرج). *گفت‌وگوهای طراحی شهری*، مروری بر ادبیات و نظریه‌های معاصر، ۳ (۲)، ۹۷-۱۱۴.
- مهدنژاد، & حافظ. (۲۰۲۳). الگوی نظری تحقق‌پذیری شهر ۱۵ دقیقه‌ای در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از روش فراترکیب. *توسعه پایدار شهری*، ۴ (۱۱)، ۸۹-۱۱۱.
- مهدنژاد، حافظ، امینی، & داود. (۲۰۲۳). گونه‌شناسی الگوهای شهرهای پسا کرونا با رویکرد فراتحلیل. *فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱-۲۲.
- ولی‌پور، ا. (۱۴۰۲). مبانی و رویکرد شهرهای ۱۵ دقیقه‌ای (FMC) دومین کنفرانس بین‌المللی دانشجویان معماری و شهرسازی ایران، (۱۴۰۰). در ک. زیاری، & ج. مهدی‌نژاد، دیدگاه‌های نو در برنامه‌ریزی شهری (ص. ۳۶۲). *موسسه انتشارات دانشگاه تهران*.

References

- Adkins, L., Cooper, M., & Konings, M. (2021). Class in the 21st century: Asset inflation and the new logic of inequality. *Environment and planning A: economy and space*, 53 (3), 548-572.
- Allam, Z., Bibri, S. E., Jones, D. S., Chabaud, D., & Moreno, C. (2022). Unpacking the '15-minute city' via 6G, IoT, and digital twins: Towards a new narrative for increasing urban efficiency, resilience, and sustainability. *Sensors*, 22 (4), 1369.
- Allam, Z., Moreno, C., Chabaud, D., & Pralong, F. (2021). Proximity-Based Planning and the "15-Minute City": A Sustainable Model for the City of the Future. In *The Palgrave handbook of global sustainability* (pp. 1-20). Springer.
- Bibri, S. E., Krogstie, J., & Kärrholm, M. (2020). Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability. *Developments in the built environment*, 4, 100021.
- Bohannon, R. W., & Andrews, A. W. (2011). Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, 97 (3), 182-189.

- Carlton, I. (2007). Histories of Transit-Oriented Development. Perspectives on the Development of the TOD Concept Real Estate and Transit.
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation research part D: Transport and environment*, 2 (3), 199-219.
- CHENG, C., LI, Y., DESHPANDE, R., ANTONIO, R., CHAVAN, T., NISZTUK, M., SUBRAMANIAN, R., WEIJENBERG, C., & PATEL, S. V. (2022). Realtime Urban Insights for Bottom-up 15-minute City Design. *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*,
- Correa-Parra, J., Vergara-Perucich, J. F., & Aguirre-Núñez, C. (2020). Towards a Walkable City: principal component analysis for defining sub-centralities in the Santiago Metropolitan Area. *Land*, 9 (10), 362.
- Di Marino, M., Tomaz, E., Henriques, C., & Chavoshi, S. H. (2023). The 15-minute city concept and new working spaces: a planning perspective from Oslo and Lisbon. *European Planning Studies*, 31 (3), 598-620.
- Elwood, S. (2008). Volunteered geographic information future research directions motivated by critical participatory and feminist GIS. *GeoJournal*, 72, 173-183.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of the American planning association*, 76 (3), 265-294.
- Ferrer-Ortiz, C., Marquet, O., Mojica, L., & Vich, G. (2022). Barcelona under the 15-minute city lens: mapping the accessibility and proximity potential based on pedestrian travel times. *Smart Cities*, 5 (1), 146-161.
- Fischer, M. (2006). GIS and network analysis *Spatial Analysis and Geo Computation. Selected Essays*, 43-60.
- Giovinazzo, M., & Guy, W. (2019). Culture for the Future Creativity, Innovation and Dialogue for Inclusive Development. European Commission, retrieved, 15.
- Goodwill, J; Hendricks, S J;. (2002). Building Transit Oriented Development In Established Communities. Technical report.
- Gross, M. (2016). A planet with two billion cars. *Current Biology*, 26 (8), R307-R310.
- Hosford, K., Beirsto, J., & Winters, M. (2022). Is the 15-minute city within reach? Evaluating walking and cycling accessibility to grocery stores in Vancouver. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 14, 100602.
- Imanishamlou, V., & Bafandeh, M. (2023). Focusing on the New Function of Neighborhoods: Evaluating the Planning of 20-Minute Neighborhoods in the Old and New Fabrics of Mashhad. *Economics and Urban Planning*, 16(4), 8-25. **[In Persian]**
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Randoms House, New York. Book Unpublished resources.
- Kim, S., Lee, J., & Bell, R. (2008). *New Urbanism in Michigan case Study Public Opinions and Evidencebased Policy Suggestions* Institute for Puplic Policy and Social Research. Michigan State University.
- Knap, E. (2022). Developing a composite indicator for the 15-minute city concept based on accessibility measures and assessment of spatial inequalities of different socio-demographic groups University of Twente.
- Loo, B ; Chen, C; Chan, E. (2010). Rail-based transit-oriented development. lessons from New York City and Hog Kong, 202-212.
- Marchigiani, E., & Bonfantini, B. (2022). Urban transition and the return of neighbourhood planning. Questioning the proximity syndrome and the 15-minute city. *Sustainability*, 14 (9), 5468.
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2015). The Walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona's everyday mobility. *Cities*, 42, 258-266.
- MehdiNejad, & Hafez. (2023). A Theoretical Model for the Feasibility of the 15-Minute City in Urban Planning Using a Meta-Synthesis Method. *Sustainable Urban Development*, 4(11), 89-111. **[In Persian]**
- MehdiNejad, Hafez, Amini, & Davood. (2023). Typology of Post-Corona City Patterns with a Meta-Analysis Approach. *Scientific Quarterly of Urban Ecology Research*, 1-22. **[In Persian]**
- Mocák, P., Kvetoslava, M., René, M., János, P., Piotr, P., Mishra, P. K., Katarína, K., & Michaela, D. (2022). 15-minute city concept as a sustainable urban development alternative: A brief outline of conceptual frameworks and Slovak cities as a case. *Folia Geographica*, 64 (1), 69.
- Moreno, C. (2022). *La Ville du Quart D'heure: Pour un Nouveau Chrono-Urbanisme*. 2016. In.
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the "15-Minute City": Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart cities*, 4 (1), 93-111.

- Nelson, A., de Sherbinin, A., & Pozzi, F. (2006). Towards development of a high quality public domain global roads database. *Data Science Journal*, 5, 223-265.
- Neves, A., & Brand, C. (2019). Assessing the potential for carbon emissions savings from replacing short car trips with walking and cycling using a mixed GPS-travel diary approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 130-146.
- Parente, M. (2015). Designing the City Identity: Strategic and Product Design for New Experiential Ways of Living, Enabling and Interacting with the Urban Context. *Design Management Journal*, 10, 62-71.
- Pouzoukidou, G., & Chatziyiannaki, Z. (2021). 15-Minute City: Decomposing the new urban planning eutopia. *Sustainability*, 13 (2), 928.
- Reid, C. (2020). Anne Hidalgo reelected as mayor of Paris vowing to remove cars and boost bicycling and walking. London: Forbes. Available at: <https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2020/06/28/anne-hidalgo-reelected-as-mayorof-paris-vowing-to-remove-cars-and-boost-bicycling-and-walking>.
- Rezapour, R., Mohtasham Amiri, S., & Sabbaghi, H. (2022). A Review of the Concept of 15-Minute Cities. The Second International Conference on Architecture, Civil Engineering, Urban Development, Environment, and Horizons of Islamic Art in the Statement of the Second Step of the Revolution. **[In Persian]**
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12-21.
- Roberts, B. (2007). Changes in Urban Density: Its Implications on the Sustainable. *Development of Australian Cities*.
- Rodríguez-Pose, A., & von Berlepsch, V. (2019). Does population diversity matter for economic development in the very long term? Historic migration, diversity and county wealth in the US. *European Journal of Population*, 35 (5), 873-911.
- Salingaros, N. A. (2006). Compact city replaces sprawl. Chapter in: *Crossover: Architecture, Urbanism, Technology*, Edited by Arie Graafland & Leslie Kavanaugh (010 Publishers, Rotterdam, Holland), 100-115.
- Shahri, M., & Shariat Mahini, A. (2023). Identifying Spatio-Temporal Patterns of Traffic Congestion Using Big Data Based on Google Map Traffic Images. *Iranian Journal of Remote Sensing & GIS*, 15, 63-84. **[In Persian]**
- Sheykhi, & Babakhani. (2022). Post-Corona Urbanism: Applying the 15-Minute City Approach in Iranian Cities (Case Study: Mehrshahr, Karaj). *Urban Design Discourse; A Review of Contemporary Literature and Theories*, 3(2), 97-114. **[In Persian]**
- Sumantran, V., Fine, C., & Gonsalvez, D. (2017). Our cities need fewer cars, not cleaner cars. *The Guardian*.
- Tezengi, N. R. (2014). Sustainable Urbanism: Analysis of Sustainable Environment Principles in Practical Urban Form. *Journal of Engineering and Architecture*, 197-205.
- Valipour, A. (2023). Foundations and Approaches of 15-Minute Cities (FMC). The Second International Conference on Architecture and Urban Planning Students of Iran. **[In Persian]**
- Weng, M., Ding, N., Li, J., Jin, X., Xiao, H., He, Z., & Su, S. (2019). The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China. *Journal of Transport & Health*, 13, 259-273.
- Ziari, Keramatollah & H. Mehdinejad. (2021), *New Perspectives in Urban Planning* (p. 362). University of Tehran Press. **[In Persian]**