

<https://erd.um.ac.ir>



Research Article

Vol. 29, No. 2, 2023, p. 154 - 175



**Feasibility study of regional development with emphasis on
transportation-centric development (TOD) approach; Case study:
District 3 of Isfahan Municipality**

M. Yaraghi fard¹, S. Jalilidsadrad^{2*}, M. R. Masaeli³

- 1- Master of Regional Planning, School of Architecture & Environmental Design, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran.
- 2- Assistant Professor of Regional & Urban Planning, School of Architecture & Environmental Design, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran.
- 3- Master of Urban Planning Daneshpajooan Pishro Higher Education Institution, Isfahan, Iran.

(* - Corresponding Author Email: s_jalili@iust.ac.ir)

<https://doi.org/10.22067/erd.2022.76954.1124>

Received:2022/06/02	How to cite this article: Yaraghi fard, M.; Jalilidsadrad, S., & Masaeli, M. R. (2022). Feasibility study of regional development with emphasis on transportation-centric development (TOD) approach; Case study: District 3 of Isfahan Municipality. <i>Economics and Regional Development Journal</i> , 29(2): 154-175. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/erd.2022.76954.1124
Revised:2022/09/01	
Accepted:2022/12/28	
Available Online: 2022/12/28	

1- INTRODUCTION

By 2050, more than 75% of the world's population will live in cities. Such a situation will lead to a significant increase in the demand for the transportation of goods and citizens. The car, which brings special economic benefits as a symbol of civilization, has increased problems such as traffic congestion and road accidents, especially in cities. On the other hand, cars play a major role in carbon dioxide emissions. The development approach based on public transportation actually seeks to solve traffic problems using land use planning with a comprehensive view of traffic and land use, while sustainable urban development is the basis of its work.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

Peter Calthorpe, who can be said to be the main theoretician of this approach, has developed and prepared measurable strategies for transportation-oriented development. In the detailed description of the transportation-oriented development idea presented by Peter Calthorpe, there is a center where the mix of residential, commercial, office and public uses and open space is observed and these uses are easily accessible from the houses. In the future, the public transportation station will be located in the center of this center. Functions and activities are in the public center and offices can be located on floors above the ground level. In other words, it can be said that transportation-based development combines the use of urban land with the public transportation system. This pattern focuses on compact development, walkable neighborhoods with mixed land use and easy access within walking distance to transit stations.

3- METHODOLOGY

According to the theoretical and experimental bases as well as the criteria proposed by the Ministry of Roads and Urban Development to measure the level of walkability of the detailed plans of the cities, the criteria and sub-criteria proposed are presented in Table No. 3. These sub-criteria are the basis of examining the situation of district 3 of Isfahan city municipality. Using the hierarchical analysis method, weight was given to the criteria and sub-criteria and their degree of importance was determined. Then, using GIS software, the current situation of the 3rd district of Isfahan municipality was analyzed and points were allocated in the majority of the 5-point Likert spectrum. It is necessary to explain that the specified criteria were divided into 5 groups: diversity, accessibility, density, public transportation and design. 7 criteria and 21 sub-criteria were considered for review.

In order to determine the degree of importance, the AHP technique was first performed between the criteria (in each category) and the degree of importance of each criterion was determined. Then, AHP technique was performed between the sub-criteria of each separate criterion. Then, the final weight was obtained by multiplying the weight of the criteria by the weight of the sub-criteria. After determining the score of each sub-criterion, the obtained score is multiplied by the final weight and the weighted score is obtained.

4- RESULTS & DISCUSSION

The results showed that the diversity criterion got 3.91 points, the accessibility criterion got 3.68 points, the density criterion got 3.05 points, the public transportation criterion got 5 points and the design criterion got

3.4 points. The final score of all groups was above average. The presence of an integrated bus system, the appropriate condition of covering cultural, educational, therapeutic and green space uses on a local and regional scale, mixing uses and placing them near public transportation stations, improving the condition of sidewalks, creating separate bicycle paths. And pedestrianization of some passages is one of the positive points of this area, which has created favorable conditions for the implementation of the transportation-oriented development approach.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

the final score was equal to 3.8, which indicates the suitability of the 3rd district of Isfahan municipality to adopt a (TOD) approach. Of course, special considerations should be taken into account due to the historical nature of the district. There are many historical buildings in District 3 of the municipality and it is not possible to increase the density. On the other hand, according to the context of the region, high-speed and wide axes are located only in the north and east of the region, which can be the place of implementation of the approach. It should be kept in mind that due to the touristic nature of the region and its proximity to the river, pedestrian and bicycle-oriented routes, which are also known as the principles of the (TOD) approach, are also known as suitable solutions for use in the region.

Keywords: Feasibility, Transportation-oriented development, Pedestrian, Region 3 of Isfahan Municipality.

امکان‌سنجی توسعه منطقه با تأکید بر رویکرد (TOD) (نمونه مطالعاتی: منطقه ۳ شهرداری شهر اصفهان)

مهدی یراقی فرد^۱

کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

سمانه جلیلی صدرآباد^۲

استادیار شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

محمدرضا مسائلی^۳

کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، موسسه آموزش عالی دانش‌پژوهان، اصفهان، ایران.

<https://doi.org/10.22067/erd.2022.76954.1124>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

رشد روزافزون جمعیت بر شهرها اثر گذاشته و آن‌ها را با چالش‌های متعدد روبرو کرده است. افزایش جمعیت نیاز به حمل‌ونقل شهری نیز افزایش یافته است. توسعه حمل‌ونقل محور یکی از رویکردهایی است که بر اساس اصول و معیارهای آن علی‌رغم پاسخ به نیاز حمل‌ونقل در شهرها در راستای توسعه پایدار و پیاده‌مداری نیز هست. منطقه ۳ شهرداری شهر اصفهان به سبب وجود عناصر شاخص ملی و شهری مانند میدان نقش‌جهان، عمارت‌ها و بناهای تاریخی و پیاده‌راه چهارباغ به‌عنوان محور اصلی اصفهان در منطقه از اهمیت ویژه‌ای در شهر برخوردار است. از طرفی این منطقه در مجاورت رودخانه زاینده‌رود قرار دارد و به‌عنوان مقصد گردشگران تبدیل شده است. با این شرایط توسعه پایدار این منطقه و حفظ ماندگاری و پایداری آن اهمیت به‌سزایی پیدا کرده است. این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که اتخاذ رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور تا چه میزان می‌تواند برای توسعه این منطقه مفید باشد؟ ابتدا این رویکرد تشریح شده و سپس بر اساس مبانی نظری و اصول بیان شده توسط وزارت راه اصول، معیارها و زیرمعیارهایی پیشنهاد شدند. همچنین با استفاده از تکنیک AHP این زیرمعیارها وزن‌دار شده و سطح اهمیت آن‌ها مشخص شد. در انتها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و GIS وضعیت منطقه ۳ با توجه به این که چه میزان اصول رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور می‌تواند در آن اجرا شود، روشن شد.

کلیدواژه‌ها: امکان‌سنجی، توسعه حمل‌ونقل محور، پیاده‌مداری، منطقه ۳ شهرداری اصفهان.

^۲-نویسنده مسئول: s_jalili@iust.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۷

صفحات: ۱۷۵-۱۵۴

مبانی نظری

تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۵ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد؛ چنین وضعیتی، افزایش تقاضا برای حمل‌ونقل کالا و شهروندان را به‌صورت چشمگیر به دنبال خواهد داشت. (NACTO 2016) اتومبیل که به‌عنوان نماد تمدن، مزایای اقتصادی ویژه‌ای به همراه دارد، مشکلاتی مانند تراکم ترافیک و تصادفات جاده‌ای را به‌ویژه در شهرها افزایش داده است. از طرفی اتومبیل‌ها نقش عمده‌ای در انتشار گازهای کربن دی‌اکسید دارند. (Koike 2014) رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی در واقع با دید جامع به موضوع ترافیک و کاربری اراضی به دنبال حل مسائل ترافیکی با استفاده از برنامه‌ریزی کاربری اراضی است؛ درحالی‌که توسعه پایدار شهری را در مبنای کار خود دارد. داشتن سامانه حمل‌ونقل که مبتنی بر توسعه پایدار طراحی شده است، لازمه برنامه‌ریزی مبتنی بر این الگو است. (Fani, Ahmadi, & Razavian, 2017, p. 222)

بافت تاریخی شهرها که معمولاً در مرکز آن‌ها نیز قرار دارد، متشکل از عناصر کالبدی، موقعیتی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی با کارکردهای مشخص است. در این بافت‌ها هویت محله‌ای شکل گرفته است و معمولاً در نزدیکی بخش‌های تجاری و شاخص شهر قرار دارند. (Bahadori Nejad & Zaker 2016, p. 8) با اجرای توسعه حمل‌ونقل محور، می‌توان یک منطقه یکپارچه با ویژگی خاص ایجاد کرد که دسترسی عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و حمل‌ونقل عمومی را به‌عنوان تلاشی برای ارتقای کیفیت فراهم می‌کند. این امر سبب شکل‌گیری محیطی راحت‌تر، ایمن‌تر، جذاب‌تر و پایدارتر می‌شود. با توجه به این موضوع می‌توان با اطمینان گفت که استفاده از این رویکرد در کلان‌شهرها که دارای یک منطقه تاریخی در داخل آن هستند، مناسب است. (Purwantiastning & Bahri, 2019, p. 41)

سرمایه‌گذاری برای توسعه سیستم حمل‌ونقل عمومی و افزایش کیفیت و بهبود کارایی آن علاوه بر دارا بودن مزایای اقتصادی فراوان، از ابعاد گوناگون پایدار است. (Soltani and Manshad 2012) توسعه حمل‌ونقل محور از خطوط ریلی سبک و سنگین، مسیرهای اتوبوسرانی خطوط BRT و ایستگاه‌های وابسته به آن‌ها در شهر یا حومه شهر برای پوشش محدوده‌های با شعاع حدود ۸۰۰ متر تشکیل می‌شود. کلتورپ که می‌توان گفت نظریه‌پرداز اصلی این رویکرد است، به تدوین و تدارک راهبردهای قابل‌سنجش توسعه حمل‌ونقل محور پرداخته است. در توصیف دقیق و با جزئیات از ایده توسعه حمل‌ونقل محور که توسط کلتورپ ارائه شده است، مرکزی وجود دارد که اختلاط کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری و عمومی و فضای باز در آن رعایت شده و این کاربری‌های از به‌خانه‌ها دسترسی آسان دارند. در ادامه ایستگاه حمل‌ونقل عمومی در هسته این مرکز قرار خواهد گرفت. عملکردها و فعالیت‌ها در مرکز

عمومی بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین می‌توانند قرار گیرند. (Siami, Khanizadeh, & Akhtar Takla, 2015, p. 3) با توجه به اینکه در رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل اصولی مانند: استفاده از الگوهای فشرده در شهرها، کاربری‌های مختلط و ایجاد سیستم حمل‌ونقل عمومی باکیفیت به‌نحوی که با این کاربری‌ها در ارتباط باشد و آن‌ها را به یکدیگر متصل کند. رعایت می‌شود می‌توان گفت این رویکرد دستیابی به حمل‌ونقل و پایداری شهری را میسر می‌سازد. (Iams & Kaplan, 2006, pp. 7-19) توسعه حمل‌ونقل محور در راستای افزایش پیاده‌روی و استفاده از حمل‌ونقل عمومی است که در نتیجه آن تعداد و طول سفرها با اتومبیل کاهش یافته و دستیابی و پایداری در شهرها آسان می‌شود. (Barker, 2004, pp. 12-45)

به‌بیان‌دیگر می‌توان گفت توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل، کاربری اراضی شهری را با سیستم حمل‌ونقل عمومی ترکیب می‌کند این الگو با تأکید بر توسعه فشرده، محله‌های قابل پیاده‌روی همراه با کاربری اراضی مختلط و دسترسی آسان در یک فاصله قابل پیاده‌روی تا ایستگاه‌های حمل‌ونقل را در محوریت توجه خود قرار می‌دهد. افراد، مشاغل و خدمات به‌صورت همزمان در این الگو در نظر گرفته می‌شود و شرایط ایمن و مناسب برای گونه‌های سفر مانند پیاده‌روی کردن، دوچرخه‌سواری کردن و حمل‌ونقل عمومی فراهم می‌گردد. (Dargahi, Razavian, & Hunkzehi, 2016, p. 22)

گونه‌شناسی طرح توسعه حمل‌ونقل محور

تنها با درک دقیق‌تر از عملکرد انواع مختلف TOD، ما واقعاً درک خواهیم کرد که چگونه به تدریج به سمت اجرا و بهره‌مندی از آن پیش برویم. پیتز کالتورپ برای توسعه حمل‌ونقل محور دوگونه «TOD شهری» و «TOD همسایگی» را شناسایی کرد اما مناطق می‌توانند به انواع بیشتری تقسیم شوند انواع استراتژی‌هایی که ممکن است در محله‌های قدیمی‌تر نزدیک به مرکز شهر مناسب باشند، مطمئناً با آن‌هایی که در بافت‌های حومه شهر، حتی با تراکم مشابه، وجود دارند، متفاوت هستند. (DITTMAR & OHLAND, 2004, pp. 33-39)

جدول (۱): گونه‌شناسی طرح توسعه حمل‌ونقل محور

ویژگی‌ها	گونه
اختلاط کاربری شامل مسکونی، خرده‌فروشی‌ها، تجاری و خدماتی، نوع حمل‌ونقل عمومی شامل قطارهای شهری سبک، اتوبوس محلی، اتوبوس سریع، تراکم ساختمانی پایین، دسترسی مناسب به اشتغال، دسترسی به کاربری‌های خدماتی در فاصله ۱۰ دقیقه ممکن باشد.	مقیاس محله شهری ^۱
اختلاط کاربری شامل مسکونی، خرده‌فروشی‌ها، خدمات محلی، نوع حمل‌ونقل عمومی شامل قطارهای شهری سبک، اتوبوس محلی، اتوبوس سریع، ون و مینی‌بوس، تراکم ساختمانی بسیار پایین، فاصله بیشتر از مراکز اشتغال، تراکم کم، در اتصال به خطوط قطار سبک و اتوبوس سریع	مقیاس محله حومه شهر ^۲
اختلاط کاربری شامل مسکونی، خرده‌فروشی‌ها، تجاری و تفریحی گردشگری، اداری و سای، خدمات شهری، تمام گونه‌های حمل‌ونقل عمومی، تراکم ساختمانی بالا، مراکز مدنی و فرهنگی	مقیاس مرکز شهر ^۳
اختلاط کاربری شامل مسکونی، خرده‌فروشی‌ها، تجاری و تفریحی گردشگری، اداری و سای، خدمات شهری، نوع حمل‌ونقل عمومی شامل قطار شهری، اتوبوس محلی، اتوبوس سریع، ون و مینی‌بوس، تراکم ساختمانی متوسط	مقیاس مرکز شهر حومه ^۴

منبع: (DITTMAR & OHLAND, 2004, pp. 33-39)

اصول توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل

باید توجه داشت که تعریف دقیقی از TOD وجود ندارد. به‌طور کلی، این مفهوم شامل توسعه با تراکم بالا، کاربری مختلط و قابل پیاده‌روی و در مرتبط با خدمات حمل‌ونقل اشاره دارد. از طرفی سایر نویسندگان تلاش کرده‌اند تا تعریف دقیق‌تری از TOD ارائه دهند. برای مثال دیتمار و پوتیچا (۲۰۰۴)، TOD را ترکیبی از کارایی مکان، ترکیبی غنی از انتخاب‌ها، ارزش‌افزوده، مکان‌سازی و حل تنش بین گره و مکان در نظر می‌گیرند. (Higgins & Kanaroglou, 2016, p. 8)

¹ Urban Neighborhood² Suburban Neighborhood³ Urban Downtown⁴ Suburban Town Center

جدول (۲): اصول توسعه مبتنی بر حمل و نقل

منبع	اصول
(DITTMAR & OHLAND, 2004, p. 22) (Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 303) (Pharoah & Transport and Planning Consultant, 2018, p. 13) (Higgins & Kanaroglou, 2016, p. 10)	توسعه متراکم در نقاط کلیدی مانند ایستگاه‌های حمل و نقل، افزایش تراکم کاهش مسافت و زمان سفر را به همراه دارد. حضور افراد بیشتر در محدوده قابل پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری بین ایستگاه‌های حمل و نقل ناشی از توسعه متراکم تراکم منعکس کننده شدت توسعه کاربری زمین در یک منطقه ایستگاه است.
(van Lierop, Maat, & El-Geneidy, 2017, p. 53) (Higgins & Kanaroglou, 2016, p. 10) (Mashinchi Abbasi and) (Arabi 2014)	استفاده از کاربری‌های مختلط در محدوده ایستگاه‌ها سبب کاهش مسافت و زمان سفرهای درون‌شهری، بهبود شرایط برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و افزایش سرزندگی در شهر می‌شود. هم‌پیوندی کاربری اراضی و حمل و نقل به منظور ارتقاء خدمات عمومی می‌شود. حفظ توازن کاربری‌ها و دسترسی مناسب به آن‌ها
(Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 297) (DITTMAR & OHLAND, 2004, p. 22) (Habibi, 2013, p. 34) (Litman & Victoria Transport Policy Institute, 2014, p. 2)	در توسعه مبتنی بر حمل و نقل وجود شبکه‌ای از خیابان‌ها که به هم متصل و برای راحتی عابران پیاده طراحی شده الزامی است. توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی افزایش پیاده‌روی را همراه دارد و پشتیبان استفاده از حمل و نقل عمومی است. محوریت عابران پیاده با اهدافی چون افزایش کیفیت زندگی، بهبود کیفیت هوا، سرزندگی اقتصادی، آزادی در انتخاب شیوه سفر، سلامتی و ایمنی، ارتباط مؤثر کاربری‌ها با سیستم حمل و نقل و پایدار کردن محیط شهری دارای اهمیت است. به‌علاوه بهبود شرایط دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی از نظر اقتصادی اثرات مثبتی داشته و باعث رونق گرفتن خرده‌فروشی‌ها، فعالیت‌های تفریحی و صنعت توریسم می‌گردد.
(Kinsella & Caulfield, 2011, pp. 70 -73) (Liaqat, et al., 2021) (Niu, Hu, Shen, Siu Yu) (Lau, & Gan, 2019,p.20)	وجود یک سیستم حمل و نقل عمومی با کمیت کافی و کیفیت بالا امری ضروری برای توسعه شهرها است. کارایی سیستم حمل و نقل عمومی می‌تواند مواردی چون کیفیت خدمات‌رسانی، ایمنی، اطلاع‌رسانی، مکان قرارگیری ایستگاه‌ها، راحتی، دقت در زمان و میزان زمان انتظار، قیمت و خدمات‌دهی شبانه می‌تواند

	مدنظر قرار گیرند.	
(Jacobs, 2007, p. 556) (Higgins & Kanaroglou, 2016, p. 10) (Taki, Maatouk, & Ahmadi, 2019, p. 244) (Al-Kodmany, Xue and Sun 2022) (AlMohannadi & Furlan, 2016)	شبکه حمل و نقل پیوسته دسترسی و ارتباط در محله‌های شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. خیابان‌های متصل بر اقتصاد شهر، جامعه‌پذیری، امنیت و تنوع زیبایی شناسانه محله‌های شهری اثر مثبت دارد	ارتباط و پیوستگی (اتصال معابر)
(DITTMAR & OHLAND, 2004, p. 26) (Poor Ahmad, Haji Sharifi, & KianFar, 2012, p. 12)	کسانی که رانندگی نمی‌کنند (به‌عنوان مثال، جوانان و افراد مسن)، افرادی که توانایی خرید ماشین را ندارند و افرادی که ترجیح می‌دهند برای رفت و آمد از ماشین استفاده نکنند را باید در نظر گرفت. انواع امکانات سفر شرایط را برای همه اقشار به‌ویژه افراد کم‌درآمدی که پول کمتری برای حمل و نقل خرج می‌کنند، بهبود می‌بخشد و ارزش اقتصادی را افزایش می‌دهد. حمل و نقل عمومی شامل تاکسی، اتوبوس، مسافرکش‌های شخصی، اتوبوس‌های اجاره‌ای، خودروهای اشتراکی، اتوبوس‌های منظم، حمل و نقل ریلی سبک، حمل و نقل سریع با چرخ لاستیکی و حمل و نقل ریلی سریع است.	افزایش انتخاب در گونه‌های مختلف سفر
(DITTMAR & OHLAND, 2004, p. 31) (Al-Kodmany, Xue & Sun 2022)	یکی از بزرگ‌ترین محدودیت‌های محصولات کنونی TOD این است که توجه کافی به ایجاد مکان‌های جذاب و مناسب برای عابران پیاده نشده است. سفر به فروشگاه، بازدید از همسایه‌ها، نشستن در فضای پارک یا کافی‌شاپ و تماشای گذر دنیا باید مدنظر قرار گیرد. اگر حمل و نقل عمومی در یک محیط سالم عابر پیاده وارد شود، عابران پیاده به راحتی می‌توانند به استفاده کنندگان از آن تبدیل شوند. با این فرض که این محیط‌های سالم عابر پیاده نیز دارای تراکم و خیابان‌های به هم پیوسته هستند، ورود حمل و نقل عمومی به چنین محدوده‌هایی کاری را دوچندان می‌کند.	مکان‌سازی

پیشینه پژوهش

مطالعات متعدد در زمینه رویکرد توسعه حمل و نقل محور صورت گرفته است. این مطالعات در داخل ایران بیشتر در مورد ایستگاه‌های موضعی و یا محدوده‌های مشخص از شهرهای بزرگ بوده و در مطالعات

خارجی علی‌رغم پرداختن به نمونه موردی‌های عملیاتی، اصول و الزامات و میانی اصلی این رویکرد تبیین شده است.

قنبری، ملکی و قاسمی‌خویی (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی فضایی هسته‌های فرعی پیشنهادی طرح جامع جدید شهر تبریز برای تبدیل به مراکز توسعه حمل‌ونقل محور (TOD)» با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) شاخص‌های رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی را وزن دهی کرده و بر اساس آن نمونه موردی خود را مورد ارزیابی قرار دادند. محققان افزایش تراکم، استفاده از کاربری‌های جذاب سفر، افزایش پیوستگی بین معابر و توجه به دوچرخه‌سواری و شمولیت فضاها را به‌عنوان الزاماتی برای اجرای الگوی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی پیشنهاد دادند. (Ghanbari, Saleki Maleki and Ghasemi, Khooi 2016)

درگاهی، رضویان و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان: (بازآفرینی سکونتگاه‌های غیررسمی با بهره‌گیری از الگوی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل TOD نمونه موردی: شهر همدان) به توصیف مفهوم سکونتگاه‌های غیررسمی پرداخته و پس از آن توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی را تشریح کردند. محققان تعاریف مختلف از رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی را ارائه کرده و این رویکرد را به‌عنوان یک الگوی سرمایه‌گذاری معرفی کردند. آن‌ها همچنین بیان داشتند که از این الگو می‌توان برای ایجاد اشتغال و تقویت گونه‌های پایدار حمل‌ونقل مانند دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی استفاده کرد. (Dargahi, Razavian and Hunkzehi 2016)

کالانتیری، احدنژاد روشتی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «تحلیل ساختاری کارکردی توسعه حمل‌ونقل محور در محدوده طرح ترافیک کلان‌شهر تهران» به بیان توسعه حمل‌ونقل محور و پیش‌زمینه‌های آن پرداخته و رویکرد را به سه گروه تک‌گره، چند‌گره و کریدوری تقسیم کردند. سپس تجارب استفاده از TOD در کشورهای مختلف بررسی کرده و در انتها به پیشنهادهایی مانند محدود کردن استفاده از خودرو شخصی، طراحی شبکه معابر پیاده و دوچرخه، توزیع فضایی کاربری‌ها بر مبنای ظرفیت جمعیت‌پذیری، حفظ جمعیت و حفظ کاربری‌های مسکونی موجود را برای رسیدن به معیارهای توسعه حمل‌ونقل محور ارائه کردند. (Kalantari, Ahdenjad Roshti, Meshkini, & Noruzi, 2020)

هیگیتز و کاناروگلو (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان: «یک روش کلاس پنهان برای طبقه‌بندی و ارزیابی عملکرد توسعه ترانزیت محور منطقه‌ایستگاه در منطقه تورنتو» ابتدا بیان داشتند که همه پیاده‌سازی‌های TOD در سراسر یک شبکه حمل‌ونقل یکسان نیست. آن‌ها این ناهمگونی را در زمینه‌های مختلف مانند منطقه‌ایستگاه TOD و پتانسیل TOD یک منطقه و مداخلات مربوط به سیاست و برنامه‌ریزی موردنیاز

برای دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی برشمردند که این موارد پیچیدگی قابل توجهی را برای برنامه ریزان و سیاست‌گذاران علاقه‌مند به درک شرایط TOD ایجاد کرده است. (Higgins & Kanaroglou, 2016)

توماس، پوجانی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «آیا توسعه ترانزیت محور (TOD) یک مفهوم سیاست قابل انتقال بین‌المللی است؟» چگونگی تأثیر انتقال TOD به‌عنوان یک مفهوم سیاستی بر اجرای آن در هلند را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها مواردی مانند روابط سازنده میان بازیگران اجرای طرح، چشم‌انداز بلندمدت، رویکرد مشارکتی، طراحی مناسب، دسترسی به حمل‌ونقل و ایجاد زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی را به‌عنوان عوامل تأثیرگذار در موفقیت توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل معرفی کردند. (Thomas, et al., 2018)

تاکي، متوک و احمدی (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «اجرای مدل فضایی یکپارچه TOD برای منطقه شهری جاکارتا» پس از معرفی محدوده شهری جاکارتا و تعریف مفهوم توسعه حمل‌ونقل محور به گونه‌شناسی آن پرداختند. آن‌ها سه گونه برای توسعه حمل‌ونقل محور با عنوان‌های منطقه‌ای، شهری و حومه ارائه دادند. آن‌ها بیان داشتند که با استفاده از TOD می‌تواند بسیاری از مشکلات رفت‌وآمد را کاهش دهد و به شهر جاکارتا به‌عنوان یک منطقه شهری پیشرو کمک کند. (Taki, Maatouk, & Lubis, 2019)

دولت^۱ و دلپیرو^۲ (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «استفاده از یک فرصت تاریخی؟ بررسی انتقادی ادبیات در مورد TOD در چین» سعی داشتند اجرای توسعه حمل‌ونقل محور را در چین بررسی کنند بنابراین پس از معرفی و توضیح مفهوم TOD تجربیات کشورهای اروپایی و آسیایی و آمریکایی را بررسی کرده و در ادامه به‌صورت دقیق شرایط کشور چین و شهرهای بزرگ آن را با توجه به رویکرد TOD ارزیابی نمودند. (Doulet & Delpirou, 2017)

پرداختن به مواردی مانند جذب سرمایه، دوچرخه‌محوری و توسعه حمل‌ونقل محور، تبیین اهداف و بازیگران اجرای رویکرد در مقیاس‌های محلی، شهری و منطقه‌ای توجه به رویکردهای مشارکتی و گونه‌بندی توسعه حمل‌ونقل محور از موضوعات اشاره شده در تحقیقات گذشته بوده است. آنچه در این پژوهش به‌صورت نوین مبنا قرار گرفته است، پتانسیل سنجی استفاده از رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور برای اجرا در محدوده‌های تاریخی شهرها مانند منطقه ۳ شهر اصفهان است.

¹ Doulet

² Delpirou

داده‌ها و مواد و روش تحقیق

تاکنون، پیشرفت قابل توجهی در سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری با محوریت برنامه‌ریزی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) صورت گرفته است اما هنوز در زمینه مکان‌یابی و ارزیابی اجرای این رویکرد در مکان‌های مشخص مطالعات کمیاب است. (Zhang, 2022 & Xia) با توجه به مبانی نظری و تجربی و همچنین معیارهای پیشنهادی وزارت راه و شهرسازی برای سنجش میزان پیاده‌مداری طرح‌های تفصیلی شهرها، معیارها و زیر معیارهای پیشنهادی در جدول شماره ۳ ارائه شده است. این زیر معیارها اساس بررسی وضعیت منطقه ۳ شهرداری شهر اصفهان قرار گرفته است. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به معیارها و زیر معیارها وزن داده شد و درجه اهمیت‌های آن‌ها مشخص شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS به تحلیل وضع موجود منطقه ۳ شهرداری اصفهان و اختصاص امتیاز در غالب طیف ۵ تایی لیکرت پرداخته شده. لازم به توضیح است که معیارهای مشخص شده در ۵ گروه تنوع، دسترسی، تراکم، حمل‌ونقل عمومی و طراحی دسته‌بندی شدند. برای بررسی ۷ معیار و ۲۱ زیر معیار در نظر گرفته شد. جهت تعیین درجه اهمیت ابتدا تکنیک AHP بین معیارها (در هر دسته‌بندی) انجام شد و درجه اهمیت هر معیار مشخص شد. سپس بین زیر معیارهای هر معیار جداگانه تکنیک AHP انجام شد. سپس از ضرب وزن معیارها در وزن زیر معیارها، وزن نهایی به دست آمد. این وزن که از ترکیب و توجه به درجه اهمیت انواع معیارها و زیر معیارها به دست آمد به‌عنوان مبنا در ادامه قرار می‌گیرد. پس از مشخص شدن امتیاز هر زیر معیار، امتیاز به دست آمده در وزن نهایی ضرب شده و امتیاز وزن‌دار به دست می‌آید. با توجه به این که طیف ۵ تایی لیکرت در محاسبات و امتیازدهی مبنا قرار گرفته است. جمع امتیاز وزن‌دار همه زیر معیارها عددی بین ۱ تا ۵ خواهد بود. هرچه این عدد به ۵ نزدیک‌تر باشد به معنای شرایط مناسب‌تر خواهد بود. عدد به دست آمده وضعیت هر گروه را نشان می‌دهد. در انتها از میانگین امتیازهای به دست آمده برای هر گروه امتیاز نهایی به دست می‌آید.

جدول (۳): معیارهای موردسنجش در پژوهش

منبع	زیر معیار	معیار	دسته‌بندی / گروه
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	شعاع دسترسی کاربری‌های فرهنگی	دسترسی به کاربری‌های خدماتی متنوع	تنوع
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	شعاع دسترسی فضاهای سبز		

(Taki, Maatouk, & Lubis, 2019, p. 244) (DITTMAR & OHLAND, 2004, p. 31)	درصد فضای باز عمومی	کاربری‌های مختلط در محدوده‌های ایستگاه‌ها	
(Taki, Maatouk, & Lubis, 2019, p. 244)	۴۰ درصد نرخ کاربری‌های مسکونی		
(Lavoie & Geneidy, 2012, p. 2) (DITTMAR & OHLAND, THE NEW TRANSIT TOWN, 2004, p. 26) (Thomas & Bertolini, 2017, p. 145) (Shahabian and Asadi 2013)	اختلاط کاربری در کل منطقه		
(Thomas, et al., 2018, p. 1205) (Litman T., 2005, pp. 5-7) (Zabihi, Abdullah, & Abdullah, 2016, p. 22) (Higgins & Kanaroglou, 2016, p. 10) (Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 301)	میزان وجود کاربری‌های مختلط در محدوده ایستگاه‌ها		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (آموزشی)	دسترسی کاربری‌های منطقه‌ای	دسترسی
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (فرهنگی)		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (بهداشتی درمانی)		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به خدمات فرا منطقه‌ای	دسترسی کاربری‌های فرا منطقه‌ای	
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به کاربری‌های فرهنگی فرا منطقه‌ای		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	دسترسی به پارک‌های فرا منطقه‌ای		
(Thomas, et al., 2018, p. 1205) (Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 301)	رشد متراکم	توسعه فشرده	

(Litman T., 2005, pp. 5-7) (Zabihi, Abdullah, & Abdullah, 2016, p. 22) (Dittmar & Ohland, The New Transit Town, 2004, p. 22)			
(Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 301) (Litman T., 2005, pp. 5-7) (Zabihi, Abdullah, & Abdullah, 2016, p. 22)	وجود مجتمع‌های تجاری خدماتی در مسیر و محدوده ایستگاه‌ها		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	تراکم جمعیت		
(Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 10)	پوشش شعاع ۸۰۰ متری ایستگاه‌های حمل و نقل	پوشش ایستگاه‌های حمل و عمومی	حمل و نقل همگانی
(Dittmar & Ohland, The New Transit Town, 2004, p. 22) (Rafiyan, Askari Tafreshi, & Siddiqui, 2010, p. 10)	پراکنش ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی		
(Haghi, Izadi, & Rumi, 2014, p. 20) (Shahivandi & New Castle, 2013, p. 82) (Taki, Maatouk, & Lubis, 2019, p. 244) (Dittmar & Ohland, The New Transit Town, 2004, p. 22) Kagazelo, Laden Moghadam and) (Akbari 2016)	عرض مناسب پیاده‌روها	افزایش تنوع در انتخاب نوع سفر (پیاده، دوچرخه، حمل و نقل عمومی)	طراحی
(Haghi, Izadi, & Rumi, 2014, p. 20) (Shahivandi & New Castle, 2013, p. 82)	وجود مسیرهای دوچرخه جداگانه		
(Haghi, Izadi, & Rumi, 2014, p. 20) (Shahivandi & New Castle, 2013, p. 82) (Habibi 2012)	جذابیت بصری و سرسبزی		
(Ministry of Roads and City Planning, 2021)	طول معابر پرسرعت		

یافته‌های تحقیق

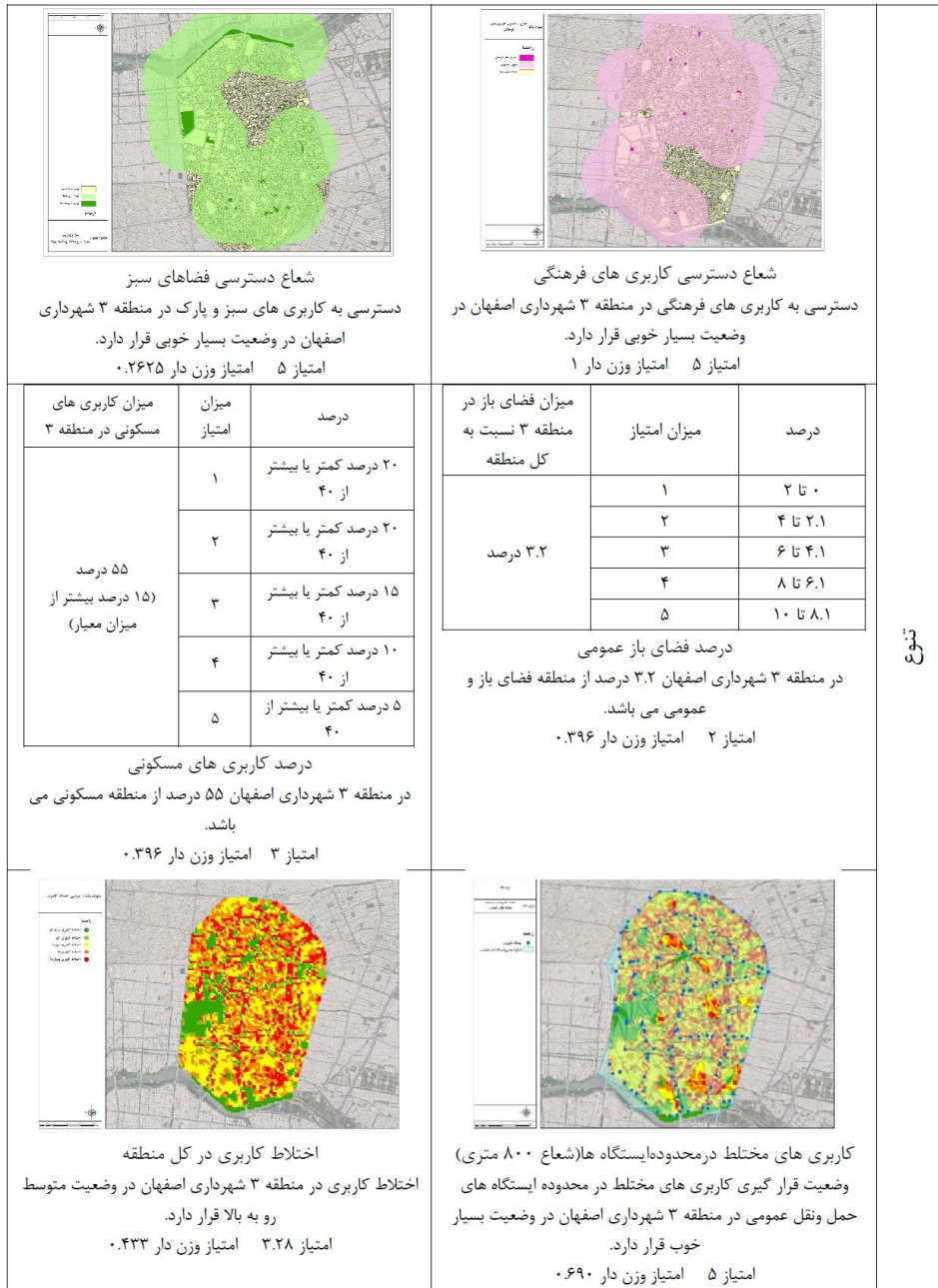
نتایج به دست آمده نشان داد که تنوع امتیاز ۳.۹۱، دسترسی امتیاز ۳.۶۸ تراکم امتیاز ۳.۰۵ حمل‌ونقل همگانی امتیاز ۵ و طراحی امتیاز ۳.۴ را گرفته است. امتیاز نهایی همه گروه‌ها بالاتر از متوسط بوده و میانگین نهایی برابر با ۳۸ شده است. وجود سامانه اتوبوسرانی یکپارچه در منطقه ۳ شهرداری وضعیت مناسب پوشش کاربری‌های فرهنگی، آموزشی، درمانی و فضای سبز در مقیاس محلی و منطقه‌ای، اختلاط کاربری و قرارگیری آن‌ها در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی از جمله نقاط مثبت این منطقه است که شرایط مساعد برای اجرای رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور را به وجود آورده است. همچنین پیاده راه کردن معابر و بهبود وضعیت پیاده‌روها در منطقه و همچنین ایجاد مسیرهای دوچرخه جداگانه در معابر این منطقه نیز شرایط اتخاذ این رویکرد را بهبود بخشیده است. البته مواردی مانند تراکم پایین ساختمان‌ها، طول معابر پرسرعت، شعاع دسترسی پارک‌ها و مراکز فرهنگی فرا منطقه‌ای و درصد فضاهای عمومی وضعیت مناسب داشته و به‌عنوان چالش‌های رو در روی اتخاذ این رویکرد شناخته می‌شود.

تجزیه و تحلیل

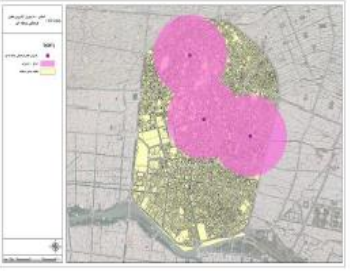
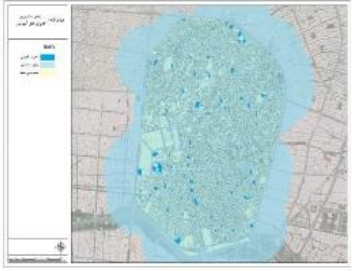
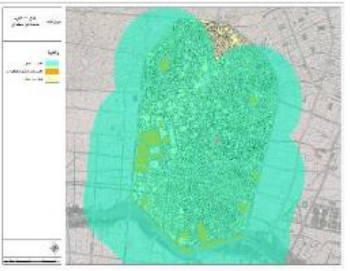
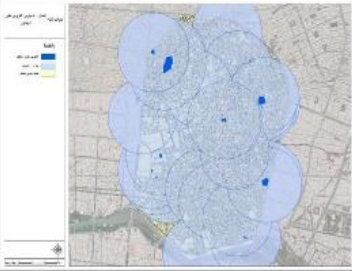


به‌منظور بررسی زیر معیارها از تحلیل‌های متنوع با استفاده از نرم‌افزار GIS استفاده شده است. برخی از تحلیل‌های استفاده شده عبارتند از تحلیل شبکه، تحلیل پلی گون‌های تیسین، تحلیل بافر و تحلیل اختلاط کاربری. تحلیل‌های انجام شده برای بررسی تنوع در شکل ۲، بررسی دسترسی در شکل ۳، بررسی تراکم و حمل‌ونقل عمومی در شکل ۴ و بررسی طراحی در شکل ۵ ارائه شده‌اند.

وزن نهایی زیر معیارها	وزن زیر معیار با روش AHP	زیر معیار	وزن معیار با روش AHP	معیار	دسته بندی / گروه
۰.۲	۰.۵	شعاع دسترسی کاربری های فرهنگی	۰.۴	دسترسی به کاربری های خدماتی متنوع	تنوع
۰.۲	۰.۵	شعاع دسترسی فضاهای سبز			
۰.۱۹۸	۰.۳۳	درصد فضای باز عمومی	۰.۶	کاربری های مختلط در محدوده های ایستگاه ها	
۰.۱۳۲	۰.۲۲	۴۰ درصد نرخ کاربری های مسکونی			
۰.۱۳۲	۰.۲۲	اختلاط کاربری در کل منطقه			
۰.۱۳۸	۰.۲۳	میزان وجود کاربری های مختلط در محدوده ایستگاه ها			
۰.۱۷	۰.۳۴	دسترسی به کاربری های منطقه ای (آموزشی)	۰.۵	دسترسی کاربری های منطقه ای	دسترسی
۰.۱۶۵	۰.۳۳	دسترسی به کاربری های منطقه ای (فرهنگی)			
۰.۱۶۵	۰.۳۳	دسترسی به کاربری های منطقه ای (بهداشتی درمانی)			
۰.۱۷۵	۰.۳۵	دسترسی به خدمات فرامنطقه ای	۰.۵	دسترسی کاربری های فرا منطقه ای	
۰.۱۵	۰.۳	دسترسی به کاربری های فرهنگی فرا منطقه ای			
۰.۱۷۵	۰.۳۵	دسترسی به پارک های فرامنطقه ای			
۰.۳	۰.۳	رشد تراکم	۱	توسعه فشرده	تراکم
۰.۳۵	۰.۳۵	وجود مجتمع های تجاری خدماتی در مسیر و محدوده ایستگاه ها			
۰.۳۵	۰.۳۵	تراکم جمعیت			
۰.۵	۰.۵	پوشش شعاع ۸۰۰ متری ایستگاه های حمل و نقل	۱	پوشش ایستگاه های حمل و عمومی	حمل و نقل همگانی
۰.۵	۰.۵	پراکنش ایستگاه های حمل و نقل عمومی			
۰.۳	۰.۳	عرض مناسب پیاده روها	۱	افزایش تنوع در انتخاب نوع سفر (پیاده، دوچرخه، حمل و نقل عمومی)	طراحی
۰.۳	۰.۳	وجود مسیر های دوچرخه جداگانه			
۰.۲	۰.۲	جذابیت بصری و سرسبزی			
۰.۲	۰.۲	طول معابر بر سرعت			

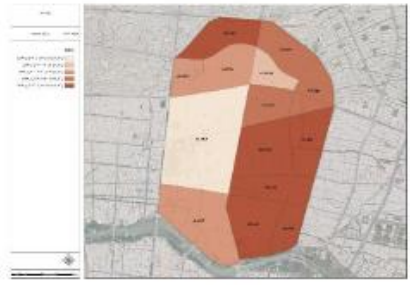

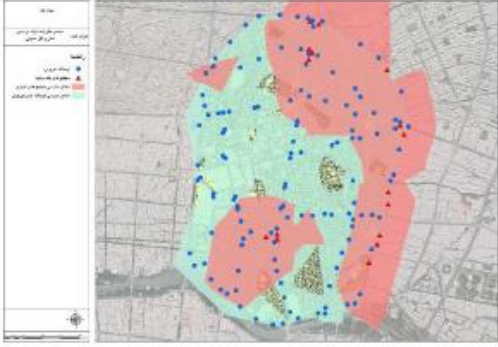

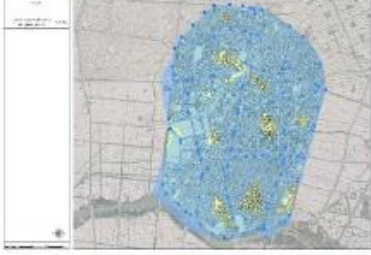
شکل ۱: وزن معیارها و زیر معیارها به دست آمده با روش AHP



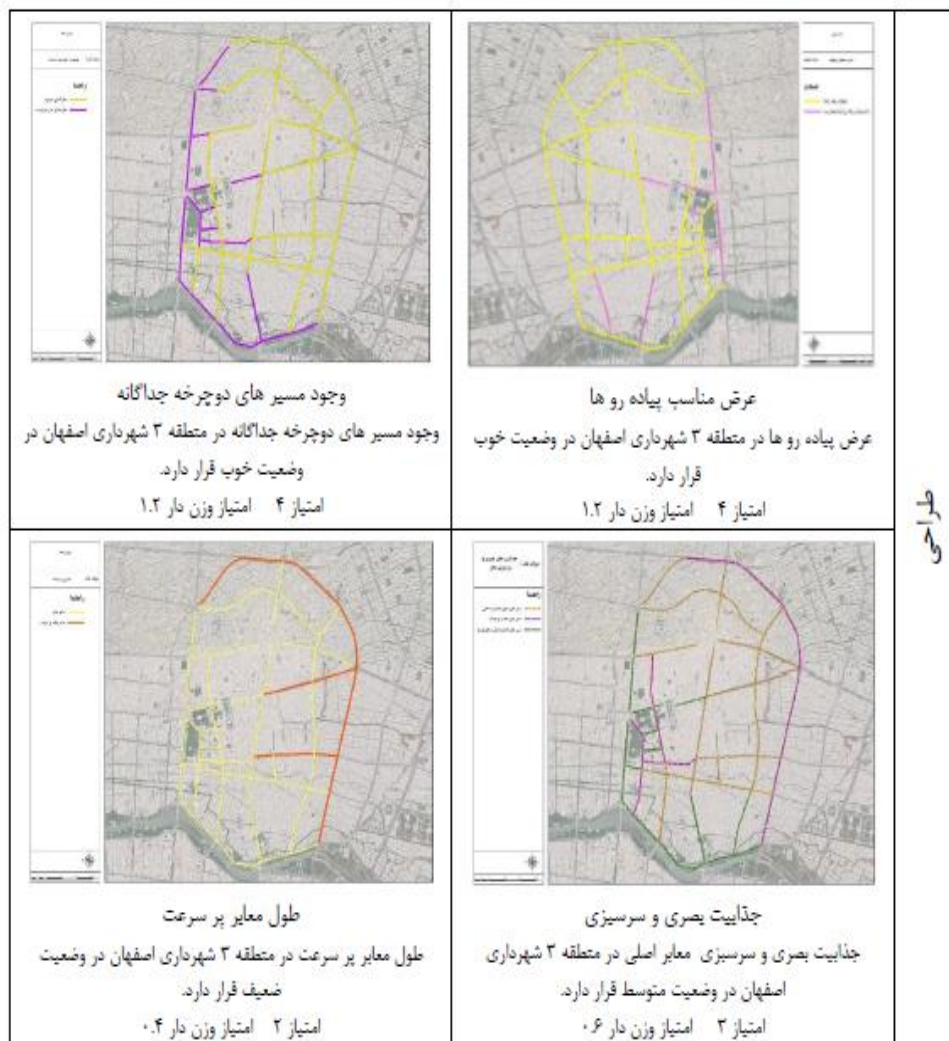
شکل ۲: تحلیل زیر معیارهای تنوع

 <p>دسترسی به خدمات منطقه ای (کاربری های فرهنگی) دسترسی به کاربری های فرهنگی بامقیاس منطقه ای در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت ضعیف قرار دارد. امتیاز ۲ امتیاز وزن دار ۰.۳۳</p>	 <p>دسترسی به خدمات منطقه ای (کاربری های آموزشی) دسترسی به کاربری های آموزشی در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت بسیار خوبی قرار دارد. امتیاز ۵ امتیاز وزن دار ۰.۸۵</p>	<p>دسترسی</p>
 <p>دسترسی به خدمات فرامنطقه ای دسترسی به خدمات فرامنطقه ای در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت بسیار خوب قرار دارد. امتیاز ۵ امتیاز وزن دار ۰.۸۷۵</p>	 <p>دسترسی به خدمات منطقه ای (کاربری های بهداشتی درمانی) دسترسی به کاربری های بهداشتی درمانی در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت بسیار خوب قرار دارد. امتیاز ۵ امتیاز وزن دار ۰.۸۲۵</p>	
 <p>دسترسی به پارک های فرامنطقه ای دسترسی به پارک های فرامنطقه ای در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت ضعیف قرار دارد. امتیاز ۲ امتیاز وزن دار ۰.۳۵</p>	 <p>دسترسی به کاربری های فرهنگی فرا منطقه ای دسترسی به کاربری های فرهنگی فرا منطقه ای در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت متوسط قرار دارد. امتیاز ۳ امتیاز وزن دار ۰.۴۵</p>	

شکل ۳: تحلیل زیر معیارهای دسترسی

 <p>تراکم جمعیت تراکم جمعیت در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت خوب قرار دارد. امتیاز ۴ امتیاز وزن دار ۱.۴</p>	 <p>رشد متراکم رشد متراکم در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت ضعیف قرار دارد. امتیاز ۳ امتیاز وزن دار ۰.۶</p>	
 <p>وجود مجتمع های تجاری خدماتی در مسیر و محدوده ایستگاه ها وجود مجتمع های تجاری خدماتی در مسیر و محدوده ایستگاه ها در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت متوسط قرار دارد. امتیاز ۳ امتیاز وزن دار ۱.۰۵</p>		<p>تراکم</p>
 <p>پراکنش ایستگاه های حمل و نقل عمومی پراکنش ایستگاه های حمل و نقل عمومی در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت بسیار خوب قرار دارد. امتیاز ۵ امتیاز وزن دار ۲.۵</p>	 <p>پوشش شعاع ۸۰۰ متری ایستگاه های حمل و نقل عمومی پوشش ایستگاه های حمل و نقل عمومی تا شعاع ۸۰۰ متری در منطقه ۳ شهرداری اصفهان در وضعیت بسیار خوب قرار دارد. امتیاز ۵ امتیاز وزن دار ۲.۵</p>	<p>حمل و نقل همگانی</p>

شکل ۴: تحلیل زیر معیارهای تراکم و حمل و نقل عمومی



شکل ۵: تحلیل زیر معیارهای طراحی

نتیجه گیری

همان طور که مشاهده شده امتیاز نهایی برابر با ۳.۸ شد که بیانگر مناسب بودن منطقه ۳ شهرداری اصفهان برای اتخاذ رویکرد توسعه حمل و نقل محور است. البته باید ملاحظات خاص با توجه به تاریخی بودن محله را در نظر گرفت. در منطقه ۳ شهرداری ابنیه تاریخی متعدد وجود داشته و امکان افزایش تراکم وجود ندارد. از طرفی با توجه به بافت منطقه محورهای پرسرعت و عریض تنها در شمال و شرق منطقه قرار داشته که می تواند محل اجرای رویکرد قرار گیرند. باید در نظر داشت که با توجه به گردشگر پذیر بودن منطقه

و مجاورت با رودخانه زاینده‌رود، پیاده‌مداری و دوچرخه‌محوری که به‌عنوان اصول رویکرد حمل‌ونقل محور نیز شناخته می‌شوند نیز به‌عنوان راهکارهای مناسب برای استفاده در منطقه شناخته می‌شوند.

جدول شماره (۴): نتایج به دست آمده برای معیارها و زیر معیارها

گروه	زیر معیار	وزن نهایی (وزن معیار * وزن زیر معیار)	امتیاز	امتیاز وزن‌دار	امتیاز نهایی هر گروه
تنوع	شعاع دسترسی کاربری‌های فرهنگی	۰.۲	۵	۱.۰۰۰	۳.۹۱
	شعاع دسترسی فضاهای سبز	۰.۲	۵	۱.۰۰۰	
	درصد فضای باز عمومی	۰.۱۹۸	۲	۰.۳۹۶	
	۴۰ درصد نرخ کاربری‌های مسکونی	۰.۱۳۲	۳	۰.۳۹۶	
	اختلاط کاربری در کل منطقه	۰.۱۳۲	۳.۲۸	۰.۴۳۳	
	میزان وجود کاربری‌های مختلط در محدوده ایستگاه‌ها	۰.۱۳۸	۵	۰.۶۹۰	
دسترسی	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (آموزشی)	۰.۱۷	۵	۰.۸۵۰	۳.۶۸
	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (فرهنگی)	۰.۱۶۵	۲	۰.۳۳۰	
	دسترسی به کاربری‌های منطقه‌ای (بهداشتی درمانی)	۰.۱۶۵	۵	۰.۸۲۵	
	دسترسی به خدمات فرا منطقه‌ای	۰.۱۷۵	۵	۰.۸۷۵	
	دسترسی به کاربری‌های فرهنگی فرا منطقه‌ای	۰.۱۵	۳	۰.۴۵۰	
	دسترسی به پارک‌های فرا منطقه‌ای	۰.۱۷۵	۲	۰.۳۵۰	
تراکم	رشد متراکم	۰.۳	۲	۰.۶۰۰	۳.۰۵
	وجود مجتمع‌های تجاری خدماتی در مسیر و محدوده ایستگاه‌ها	۰.۳۵	۳	۱.۰۵۰	
	تراکم جمعیت	۰.۳۵	۴	۱.۴۰۰	
حمل‌ونقل همگانی	پوشش شعاع ۸۰۰ متری ایستگاه‌های حمل‌ونقل	۰.۵	۵	۲.۵۰۰	۵
	پراکنش ایستگاه‌های حمل‌ونقل	۰.۵	۵	۲.۵۰۰	

				عمومی	
۳.۴	۱.۲۰۰	۴	۰.۳	عرض مناسب پیاده‌روها	طراحی
	۱.۲۰۰	۴	۰.۳	وجود مسیرهای دوچرخه جداگانه	
	۰.۶۰۰	۳	۰.۲	جذابیت بصری و سرسبزی	
	۰.۴۰۰	۲	۰.۲	طول معابر پرسرعت	
۳.۸۰	امتیاز نهایی (مشخص شدن وضعیت نهایی منطقه با توجه به شاخص‌های پیشنهادی)				

References

Al-Kodmany, K., Xue, Q., & Sun, C. (2022). Reconfiguring Vertical Urbanism: The Example of Tall Buildings and Transit-Oriented Development (TB-TOD) in Hong Kong. *buildings*.

AlMohannadi, M., & Furlan, R. (2016). Light Rail Transit And Land Use In Qatar: An Integrated Planning Strategy For Al-Qassar's TOD. *International Journal of Architectural Research*, 170-192.

Bahadori Nejad, M., & Zaker Haghghi, K. (2016). Explaining the mechanism of revitalization of historical textures using the regeneration approach (Case study: Haji neighborhood in the historical area of Hamadan). *Environmental Studies Seven Fences*, 5(18), 5-18. (in persian)

Barker, B. J. (2004). "Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects". Washington, D. C: Transit Cooperative Research Program (TCRP), Report No. 1021, National Academy Press.

Dargahi, M. M., Razavian, M. T., & Hunkzehi, M. A. (2016). Reducing the effects of transportation on the city's space organization by utilizing transportation-based development (TOD). *Journal of New Attitudes in Human Geography*, 9(1), 19-37. (in persian)

DITTMAR, H., & OHLAND, G. (2004). *The New Transit Town*. Washington: ISLAND PRESS.

Doulet, J. F., & Delpirou, A. (2017). Taking advantage of a historic opportunity? A critical review of the literature on TOD in China. *The Journal of Transport and Land Use*, 77-92.

Fani, Z., Ahmadi, T., & Razavian, M. T. (2017). Sustainable Transport Development Strategies Using Network Analysis (Case Study: Transportation Structure of Tabriz Metropolis). *Journal of Geography and Planning*, 197-220. (in persian)

Ghanbari, A, Saleki Maleki, M A, & Ghasemi Khooi, M. (2016). "Spatial evaluation of the proposed sub-nuclei of the new master plan of Tabriz city to become transport-oriented development centers (tod)." *Scientific Quarterly of Spatial Planning (Geography)*, ninth year, Second Issue: 23-46. (in persian)

Habibi, K. (2013). Evaluation of global transportation experiences and intervention policies in ancient urban contexts based on pedestrianism. *Scientific-Research Journal of Iranian Scientific Association of Architecture and Urban Planning*, 33-48. (in persian)

Haghi, M. R., Izadi, M. S., & Rumi, I. (2014). Evaluation and comparison of two policies of pedestrianization and pedestrian orientation in urban centers Case study: Central context of Hamadan. *Urban Studies*, 17-31. (in persian)

Higgins, C. D., & Kanaroglou, P. S. (2016). A Latent Class Method for Classifying and Evaluating the Performance of Station Area Transit-Oriented Development in the Toronto Region. *Journal of Transport Geography*.

Iams, A., & Kaplan, P. (2006). *Economic Development and Smart Growth*. International Economic Development Council.

Jacobs, J. (2007). *The Life and Death of American Business Cities Translated by Hamid Reza Parsi, Arezoo Platoni*. Tehran: University of Tehran. (in persian)

Kagazelo, Z, Ladanmoghadam A, and Akbari., S (2016). "Evaluating the effects of the quality of the urban landscape in the promotion of pedestrian circulation in urban public spaces (case study: Ramyan city)." *Urban Planning and Research Quarterly/Year 11/Number 40/Spring*, 91-106. (in persian)

Kalantari, M., Ahdenjad Roshti, M., Meshkini, A., & Noruzi, M. J. (2020). Functional structural analysis of transportation-oriented development within the traffic plan of Tehran metropolis. *Regional Planning Quarterly*, 10(38), 125-142. (in persian)

Kinsella, J., & Caulfield, B. (2011). An Examination of the Quality and Ease of Use of Public Transport in Dublin from a Newcomer's Perspective. *Journal of Public Transportation*, 69-81.

Koike, H. (2014). "Mobility perspective for a local city in Japan." IATSS Research.

Lavoie, M., & Geneidy, A. E. (2012). *Characterizing Land use and Transportation For Transit-Oriented Development in the Montreal Metropolitan Region*. Montreal: McGill School of Urban Planning.

Liaqat, A., Nawaz, A., Iqbal, S., Basheer, M. A., Javaria, H., Albasher, G.,... Bai, Y. (2021). Dynamics of Transit Oriented Development, Role of Greenhouse Gases and Urban Environment: A Study for Management and Policy. sustainability.

Litman, T. (2005). Land Use Impacts on Transport; Originally Published in World Transport Policy & Practice. 1(4). Updated Version Available at VTPI <www.vtpi.Org>.

Litman, T. A., & Victoria Transport Policy Institute. (2014). Economic Value of Walkability. *Victoria Transport Policy Institute*, 1-31.

MashinchiAbbasi, P, & Arabi M. (2014). "Modeling the choice of people's means of travel to enter the traffic plan of Tehran metropolis." *Urban Management* 52, Fall: 65-80. (in persian)

Ministry of Roads and City Planning. (2021). Retrieved 1400, from <https://mrud.ir/startup/TOD> (in persian)

NACTO. 2016. *Global Street Design Guide*. Los Angeles

Niu, S., Hu, A., Shen, Z., Siu Yu Lau, S., & Gan, X. (2019). Study on land use characteristics of rail transit TOD sites in new towns—taking Singapore as an example. *JOURNAL OF ASIAN ARCHITECTURE AND BUILDING ENGINEERING*, 16-27.

Pharoah, T., & Transport and Planning Consultant. (2018). *Buses in Urban Developments*. London: Chartered Institution of Highways & Transportation.

Poor Ahmad, A., Haji Sharifi, A., & KianFar, K. (2012). Neighborhood and public transportation The efficiency of the transportation system in Madain and Haft Houz neighborhoods of Tehran. *Landscape*, 88-95. (in persian)

Purwantiasning, A. W., & Bahri, S. (2019). Understanding the TOD Concept of Historical Areas Through Precedent Studies., 27-42

Rafiyan, M., Askari Tafreshi, H., & Siddiqui, E. (2010). Application of transportation and axis development (TOD) approach in urban land use planning Sample study: Sadeghieh metro station. *Planning and arranging space*, 295 - 312. (in persian)

Shahabian, P, & Asadi,R. (2013). "The degree of realization of functional principles of development based on public transportation, case study: Ekbatan settlement station complex." *Environmental Studies Quarterly*, 36, 133-155. (in persian)

Shahivandi, A., & New Castle, M. (2013). Investigation and analysis of pedestrian capability of pedestrian routes in Isfahan. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 13(31), 73-91. (in persian)

Siami, G., Khanizadeh, M. A., & Akhtar Takla, A. (2015). Application of transport-based development approach (TOD (in reducing traffic problems) (Case study: South Zanzan neighborhood in District 10 of Tehran Municipality).

Soltani, A., & Manshad, A. (2012). "The integration of the transportation system is a solution to achieve sustainable transportation, a case study; Shiraz metropolis." *Quarterly Scientific Research Journal of Urban Studies*, winter: 47-60. (in persian)

Taki, H. M., Maatouk, M. H., & Ahmadi, F. (2019). Implementation of the Integrated TOD Spatial Model for Jakarta Metropolitan Region. *UNNES International Conference on*.

Thomas, R., & Bertolini, L. (2017). Defining critical success factors in TOD implementation using rough set analysis. *The Journal of Transport and Land Use*, 139-154.

Thomas, R., Pojani, D., Lenferink, S., Bertolini, L., Stead, D., & Krabben, E. v. (2018). Is transit-oriented development (TOD) an internationally transferable policy concept? *REGIONAL STUDIES*, 1201-1213.

van Lierop, D., Maat, K., & El-Geneidy, A. (2017). Talking TOD: Learning about Transit-Oriented Development in the United States, Canada, and the Netherlands. *Journal of Urbanism*, 10(1), 49-62.

Xia, J., & Zhang, Y. (2022). Where Are Potential Areas for Transit-Oriented Development (TOD)—Exploring the Demands for Built Environment for TOD Planning. *sustainability*.

Zabihi, H., Abdullah, S., & Abdullah, B. (2016). Evaluate and determine the role of the government gate station complex with a public transport-based development approach (TOD). *Quarterly Journal of Urban Management Studies*, 8(26), 21-30. (in persian)