



Research Paper

Evaluating the contribution of individual and spatial factors in the method of intra-city travel in the Case study of Rasht city

Saber Mohammadpour ^a✉, Mehrdad Mehrjou ^aid

^a. Corresponding Author, Department of Urban Planning, Faculty of Architecture and Art, Gilan University, Rasht, Iran
Email: s.mohammadpour@guilan.ac.ir

ARTICLE INFO

Keywords:

Share of Individual and Spatial Trip,
Intra-City Trip,
Trip Demand,
Rasht,
DEMATEL.

Received:

5 April 2023

Received in revised form:

12 June 2023

Accepted:

3 July 2023

Available online:

29 July 2023

pp. 95-109

ABSTRACT

Different ways of travelling are the basis of the economic and social activities of every city due to the costs of transportation and access, and the flow of people's travel in the city to access activities and services turns it into a living organism. The current research aims to investigate the internal relationships affecting individual and spatial factors on the way of intra-city travel in Rasht city. The present research method is considered to be applied in terms of purpose and in terms of descriptive-survey data collection. The current research aims to investigate the internal relationships affecting individual and spatial factors on the way of intra-city travel in Rasht city. The statistical population of this research consists of 21 urban planning and urban transportation experts. The data collection tool is in the form of a questionnaire with 31 factors documented and presented from the background table of the research. The subjects of the research are coded and in the next step, internal relationships of the effective factors are identified and determined through the Dimel technique, finally, by forming a group decision matrix, a better understanding of the internal effective factors is created. Also, the results obtained from the Dimtel technique showed that the accessibility according to travel costs (1.695), the distance between stations (1.549), the accessibility according to the distance from the city centre (0.628), the accessibility according to traffic (0.254), willingness to use public transportation (0.166), the distance between home and important city service-commercial centres (0.123) were the most influential indicators in evaluating the ways of intra-city travel in Rasht city.

Citation: Mohammadpour, S., & Mehrjou, M. (2023). Evaluating the contribution of individual and spatial factors in the method of intra-city travel in the Case study of Rasht city. *Journal of Sustainable City*, 6 (2), 95-109.

<http://doi.org/10.22034/JSC.2023.309752.1554>



© The Author(s)

Publisher: Iranian Geography and Urban Planning Association.

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

In the cities of the third world, due to the characteristics and chaotic structure resulting from excessive population growth, it is more tangible and requires basic and infrastructure planning from the city managers. During the past three decades, the city of Rasht, as the largest urban center in the southern margin of the Caspian Sea, has witnessed significant changes in the urban structure and, as a result, changes in transportation and trip methods. Changes in communication networks by expanding and opening new axes in the central part and changing the disorderly and chaotic street network of the past into a semi-radial network, replacing single-unit buildings with multi-storey buildings, changing the architectural pattern of buildings, building residential complexes in Inside and around the city and the high growth of construction are considered to be important changes in the urban structure in Rasht. In addition, like some other cities in the country, Rasht has faced two categories of rapid population growth and an increase in the car ownership rate. Due to the inappropriate structure of the communication networks, the traffic tolerance capacity of this city has now reached the saturation stage, and the development measures of the communication networks are in no way equal to the rate of increase in automobiles. Therefore, today the city of Rasht is considered as one of the metropolises of the country, which is not separated from this issue due to the increasing trend of car production and use. In general, Rasht city has two types of textures that are completely different from each other in terms of spatial structure. On the one hand, it has a very compact and dense texture in the central core and old neighborhoods of the city, and on the other hand, it has a completely wide and heterogeneous texture outside this area. In each of these two types of urban texture, the time, cost, length and way of trip of citizens are different from each other under the influence of density and the way of replacing land uses. Therefore, the aim of the current research is to investigate the internal relationships affecting individual and spatial factors on the way of intra-city trip of Rasht. Thus, the main research question is as follows:

-At what level is the contribution of spatial and individual factors in determining the way of intra-city trip of citizens?

Methodology

The method of the present research is considered to be applied in terms of purpose and in terms of descriptive-survey data collection. The statistical population of this research consists of 21 urban planning and urban transportation experts. The data collection tool is in the form of a questionnaire with 31 factors that have been documented and proposed from the research background. The items in question of the research are coded and in the next step, internal relationships of the effective factors are identified and determined through the DEMATEL technique, and finally, by forming a group decision matrix, a better understanding of the internal effective factors is created. The DEMATEL technique is a comprehensive method for building and analyzing a structural model of relationships between complex and multiple factors on the research target variable. In the DEMATEL technique, quantitative relationships between multiple factors of a problem and the effect of each of them on the other are calculated. In order to determine the intensity of the direct and indirect influence of the factors on each other, it is measured. In order to determine the intensity of the influence of the elements on each other, it is necessary to determine how to score the determined indicators. For this purpose, a questionnaire was designed and experts' judgments regarding the severity of the effects of elements on each other were questioned. In this research, the intensity of the effects of the elements was ranked from 0 to 4.

DEMATEL's method was first presented by two researchers named Fontela and Gabos in 1976. This technique is based on pairwise comparisons and is a decision-making tool based on graph theory. This method may confirm the relationships between variables or limit the relationships in a developmental and systematic process. In other words, this technique determines their influence and importance numerically by examining the mutual relationship between the criteria. The most important feature of DEMATEL's method is multi-criteria decision-making and its performance in creating relationships and structure between factors. This technique, in addition to converting causal and normal relationships into a structural-visual model, is also able to identify internal dependencies between factors and make them understandable.

Results and discussion

The results of the classification of individual and spatial factors in the way of intra-city trips

have shown that factors C4, C6, C9, C10, C11, and C13 require a high level of concentration compared to factors C1, C2, C3, C5, C7, C8, C12, C14. The factors of the first group interact a lot with other factors and are more important. Also, in this group, which is also called the cause group, the factors of accessibility are the most important factors according to the travel costs and the distance between the stations, respectively. In the other group, the effect group, the least important factor compared to other factors is the accessibility according to the distance from the city center. Identifying and classifying these factors can be effective in making decisions and taking executive action to improve the process of intra-city trips by determining the impact of a decision on other parts. Also, with these categories, it is possible to recognize implementation measures with similar and overlapping results and use them for better decision-making.

Also, according to the results obtained from the DEMATEL technique, accessibility according to travel costs (1.695), the distance between stations (1.549), accessibility according to distance from the city center (0.628), accessibility according to traffic (0.254), the degree of willingness to use public transportation (0.166), the distance between home and important urban service-commercial centers (0.123) have been the most influential indicators in the evaluation of intra-city trip methods in Rasht city.

Conclusion

The introduction of automobiles into urban communities, along with facilitating and increasing the speed of travel, has led to the development of urban spaces, the construction of various uses, and the construction of roads and communication networks as the main structure of the city. Willingly or not, this development has led to an increase in demand and the amount of travel. In cases where it is not accompanied by development control and management policies, it has intensified the superficial expansion of the city. The current research aims to investigate the internal relationships affecting individual and spatial factors on the way of intra-city trips of Rasht. The main results of the research show that, in general, individual and spatial factors play a role in various travel goals, each with a different but effective contribution. In the meantime, the accessibility is more pronounced according to the distance from the city center as an effective spatial index. However, in this regard, it is impossible to ignore the influence of public

transportation system performance factors such as the distance between stations and the degree of willingness to use public transportation for other trip purposes.

Based on the results of this research and consistent with the results of other ones, it is important to pay attention to the environmental characteristics effective in trip behavior, including the urban structure and form (compaction, dispersion, etc.) and the level of urbanization (city center, growth center, urban suburbs). The spatial structure of cities has a significant impact on the way of intra-city trips in such a way that dense structures with a more compact distribution of population and activity in the urban space and, as a result of the relative reduction of distances, provide grounds for the establishment of travel methods and pedestrian access, which is valid for dispersed structures. According to the results, the residents of the outer and middle areas were more inclined to use private cars in their trip methods. The high dependence on personal cars in intra-city trips significantly differs from urban areas in outer areas further away from the center of work and activity. As a result, the excessive use of private cars in Rasht city is caused by the weakness of the spatial organization of the city and its main functions at the neighborhood level. In addition to that, the sprawl shape of the city, along with the weakness of financial interests and technical facilities, has affected the behavior of citizens in a long-term process. Furthermore, it has changed the transportation culture and traffic behavior of the people.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



ارزیابی میزان سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون شهری مطالعه موردی: شهر رشت

صابر محمدپور^۱ ✉، مهرداد مهرجو^۲

۱- نویسنده مسئول، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. Email: s.mohammadpour@guilan.ac.ir
۲- گروه شهرسازی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:

سهم سفر فردی و فضایی،
سفر درون شهری،
تقاضای سفر،
رشت، DEMATEL

تاریخ دریافت:

۱۴۰۲/۰۱/۱۶

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۳/۲۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۲/۰۴/۱۲

تاریخ چاپ:

۱۴۰۲/۰۵/۰۷

صص. ۹۵-۱۰۹

شیوه‌های مختلف سفر به دلیل در پی داشتن هزینه‌های جابجایی و دسترسی، اساس فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی هر شهر بوده و جریان سفر انسان‌ها در شهر برای دسترسی به فعالیت‌ها و خدمات، آن را به یک اندامی زنده تبدیل می‌کند. هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط درونی اثرگذار بر عوامل فردی و فضایی بر شیوه سفر درون شهری شهر رشت است. روش پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر جمع‌آوری داده‌های توصیفی-پیمایشی به شمار می‌رود. هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط درونی اثرگذار بر عوامل فردی و فضایی بر شیوه سفر درون شهری شهر رشت است. جامعه آماری این پژوهش را ۲۱ نفر از خبرگان برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل شهری تشکیل می‌دهند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در قالب پرسشنامه با ۳۱ عامل که از جدول پیشینه پژوهش مستندسازی و مطرح شده است. گویه‌های مورد سؤال پژوهش کدگذاری شده و در مرحله بعد از طریق تکنیک دیمتل روابط درونی عوامل مؤثر شناسایی شده، تعیین و در نهایت با تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری گروهی شناخت بهتری در مورد عوامل مؤثر درونی ایجاد می‌شود. همچنین نتایج به دست آمده از تکنیک دیمتل نشان داد که میزان دسترسی با توجه به هزینه‌های سفر (۱/۶۹۵)، فاصله میان ایستگاه‌ها (۱/۵۴۹)، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر (۰/۶۲۸)، میزان دسترسی با توجه به ترافیک (۰/۲۵۴)، میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی (۰/۱۶۶)، فاصله بین منزل و مراکز خدماتی-تجاری مهم شهری (۰/۱۲۳) به‌طور قطع تأثیرگذارترین شاخص‌های در ارزیابی شیوه‌های سفر درون شهری شهر رشت بوده‌اند.

استناد: محمدپور، صابر و مهرجو، مهرداد. (۱۴۰۲). ارزیابی میزان سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون شهری مطالعه موردی: شهر رشت. *مجله شهر پایدار*، ۶ (۲)، ۹۵-۱۰۹.

<http://doi.org/10.22034/JSC.2023.309752.1554>

ناشر: انجمن جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری ایران

© نویسندگان



مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی کلان‌شهرهای ایران مسئله حمل‌ونقل درون‌شهری است. فقدان برنامه‌ریزی راهبردی برای سیستم‌های حمل‌ونقل شهری علاوه بر این که موجب تکرار سرمایه‌گذاری‌های مشترک در زیرساخت‌های جامعه می‌شود، نیز باعث ناهماهنگی و ناسازگاری این سیستم‌ها با یکدیگر شده و ممکن است مشکلات عدیده‌ای را در اتصال زیرسیستم‌ها به یکدیگر ایجاد کند (تندیس و رضایی، ۱۳۹۲: ۱۱). با توجه به شرایط اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی کلان‌شهرها، هرگونه مدیریت مناسب در برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه و گسترش سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، تأثیر بسزایی در حمل‌ونقل شهرها و به تبع آن حل مشکلات ناشی از ترافیک و آلودگی زیست‌محیطی خواهد داشت (Hamadneh & Esztergár-Kiss, 2022:2). در صورت عملکرد مناسب سیستم حمل‌ونقل عمومی، علاوه بر رضایتمندی بیشتر کاربران این سیستم‌ها، بخش عمده‌ای از استفاده‌کنندگان حمل‌ونقل شخصی نیز به آن جذب خواهند شد، و بدین‌وسیله بار ترافیکی موجود در شبکه و عوارض منفی ناشی از آن کاهش خواهد یافت (Aloulou, 2018; Ding & Zhang, 2016:788). جهت افزایش کارایی سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، روش‌های گوناگونی از قبیل گسترش و نوسازی شبکه حمل‌ونقل عمومی موجود، بهبود برنامه زمان‌بندی حرکت وسایل نقلیه و استفاده از حمل‌ونقل سریع با ظرفیت بالا وجود دارد، که هر یک به فراخور ماهیت خود سهمی در بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی دارند (حیدری‌اناری و شجاعی، ۱۳۹۶: ۱۶۲). جابجایی و دسترسی، اساس فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی هر شهر بوده و جریان سفر انسان‌ها در شهر برای دسترسی به فعالیت‌ها و خدمات، آن را به یک اندامی زنده تبدیل می‌کند (Jaberet et al, 2022:690). برخی از ویژگی‌های محیطی که در تعیین رفتار سفر شهروندان نقش اساسی دارد، ساختار فضایی، فرم شهر و سطح شهرنشینی است (حسینی و بهرامی، ۱۳۹۲: ۲۴۸). ساختار فضایی شهر که از توزیع فضایی فعالیت‌ها و کاربری‌ها، در نتیجه فرایندهای طبیعی، اجتماعی و اقتصادی به وجود می‌آید، فرم و بافت شهر را شکل داده و بدین ترتیب در شیوه جابجایی شهروندان نقش‌آفرینی می‌کند (Ye & Titheridge, 2017:537). به همین منظور در ادامه چندی از پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده به‌طور خلاصه بیان می‌شوند؛ ماهپور (۱۴۰۱)، در پژوهشی با عنوان «شناسایی و مدل‌سازی متغیرهای پنهان فردی مؤثر در انتخاب شیوه حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری»، با استفاده از مدل معادلات ساختاری نتایج حاکی از اثرگذاری مثبت چهار متغیر نهان کیفیت خدمت‌دهی، ارزش درک شده، درگیری و رضایت بر تمایل رفتاری است. کدخدایی و شاد (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «رتبه‌بندی شیوه‌های زمان‌بندی طرح‌های قیمت‌گذاری تراکم ترافیک در کلان‌شهرهای توریستی؛ مطالعه موردی: شهر مشهد»، با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) و بر اساس مقایسات زوجی و نظرات کارشناسان رتبه‌بندی شدند. بر اساس نتایج، شیوه عوارض زمان‌بندی شده برای طرح‌های قیمت‌گذاری تراکم ترافیک با وزن نرمال ۰/۴۹ در رتبه نخست و شیوه‌های عوارض ثابت و عوارض هوشمند به ترتیب با وزن‌های نرمال ۰/۲۶ و ۰/۲۵ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. سلطانی و شریعتی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «بررسی مشوق‌ها و بازدارنده‌های استفاده از دوچرخه در حمل‌ونقل درون‌شهری (مطالعه موردی شهر اصفهان)»، با آزمون‌های آماری مانند تحلیل همبستگی و رگرسیون لاجیت مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج پژوهش، نشان‌دهنده اثرگذاری ترکیبی از خصوصیات فردی و خانوادگی در کنار عوامل کالبدی و فیزیکی بر تمایل به استفاده از دوچرخه است. قربانی و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان «نقش مدیریت تقاضای سفر در ترافیک شهری (مورد مطالعه شهر تهران)»، با استفاده از روش‌های رگرسیون وابسته به مکان همچون رگرسیون وزنی جغرافیای بسیار مفید می‌باشد. نتایج حاصل از روش نشان می‌دهد، دسترسی به ایستگاه‌های مترو در

کلان‌شهر تبریز با ضریب اهمیت ۰/۴۰ دارای کمترین ارتباط با رفتار سفرهای شهری بوده و دو عامل ترکیب کاربری‌های شهری و دسترسی به مرکز تجاری با ضریب اهمیت ۰/۵۴ بیشترین اهمیت در رفتار سفر شهری می‌باشند. میرزایی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان «تحلیلی بر طول سفرهای درون‌شهری با رویکرد جغرافی زمان: تأثیرپذیری از محدودیت‌های فردی یا فرصت‌های فضایی»، نتایج تحلیل‌ها و یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که طول سفر تابعی از متغیرهای هر سه نوع محدودیت است، اما نقش ویژگی‌های کالبدی-فضایی در مسافت سفر شهروندان پررنگ‌تر از عوامل فردی است، به‌طوری‌که فاصله از مرکز شهر مهم‌ترین عامل اثرگذار در طول سفر شهروندان است. علاوه بر این، اگرچه به‌صورت نظری انتظار می‌رفت برخی عوامل مانند جنسیت، اندازه خانوار، تراکم کاربری‌های تجاری و تنوع کاربری‌ها در طول سفر تأثیر داشته باشند، در واقعیت در مدل تحلیل تجربی معنی‌دار نبودند.

و این مهم، این مسئله در شهرهای جهان سوم با توجه به ویژگی‌ها و ساختار آشفته حاصل از رشد بیش‌ازحد جمعیت ملموس‌تر بوده و برنامه‌ریزی اصولی و زیربنایی را از سوی مدیران شهری می‌طلبد. طی سه دهه گذشته شهر رشت هم، به‌عنوان بزرگ‌ترین مرکز شهری در حاشیه جنوبی دریای خزر شاهد تغییرات قابل‌توجهی در ساختار شهری و به دنبال آن تغییر در حمل‌ونقل و شیوه سفر بوده است. تغییرات شبکه‌های ارتباطی از طریق تعریض و گشودن محورهای جدید در بخش مرکزی و تبدیل شبکه خیابانی بی‌نظم و آشفته گذشته به شبکه نیمه شعاعی، جایگزینی ساختمان‌های تک‌واحدی با ساختمان‌های چندطبقه، تغییرات الگوی معماری ساختمان‌ها، ساخت مجتمع‌های مسکونی در داخل و پیرامون شهر و رشد زیاد ساختمان‌سازی از موارد مهم تغییرات ساختار شهری در رشت محسوب می‌شوند. به‌علاوه شهر رشت همانند برخی دیگر از شهرهای کشور با دو مقوله رشد سریع جمعیت و افزایش نرخ مالکیت اتومبیل روبرو بوده است. با توجه به ساختار نامناسب شبکه‌های ارتباطی ظرفیت تحمل‌پذیری ترافیک این شهر اکنون به مرحله اشباع رسیده است و اقدامات توسعه شبکه‌های ارتباطی به‌هیچ‌وجه با آهنگ افزایش اتومبیل‌برابری نمی‌کند. از این‌رو امروزه شهر رشت نیز به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور مطرح است، که با توجه به روند افزایشی تولید و استفاده از خودرو، از این موضوع جدا نیست. در نگاهی کلی، شهر رشت از لحاظ ساختار فضایی، دارای دو نوع بافت کاملاً متفاوت از یکدیگر می‌باشد، از یک‌طرف دارای بافتی بسیار فشرده و متراکم در هسته مرکزی و محلات قدیمی شهر بوده و از طرف دیگر دارای بافتی کاملاً گسترده و ناهمگون در بیرون از این محدوده است. در هریک از این دو نوع بافت شهری، تحت تأثیر میزان تراکم‌ها و نحوه جایگزینی کاربری‌های اراضی، زمان، هزینه، طول و نحوه سفر شهروندان با یکدیگر متفاوت است. از این‌رو هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط درونی اثرگذار بر عوامل فردی و فضایی بر شیوه سفر درون‌شهری شهر رشت است. بر این اساس سؤال اصلی پژوهش بدین‌صورت است: سهم عوامل فضایی و فردی در تعیین شیوه سفرهای درون‌شهری شهروندان در چه سطحی است؟

مبانی نظری

ویژگی‌های شخصیتی متفاوت فرد موجب نگرش متفاوت آن‌ها نسبت به مسائل زیست‌محیطی، امنیتی و رفاهی می‌شود و در نتیجه، بر رفتار سفر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. همچنین رفتارها و الگوهای سفر فردی در تعاملات شهری در حال تغییر است. در بسیاری از شهرهای جهان افزایش سطح موتوروی، ازدحام، مدت‌زمان بیشتری برای رفت‌وآمد و افزایش انتشار CO₂ بیانگر وضعیت حمل‌ونقل شهری است (Zhan et al, 2016:57). بخشی از این تغییرات به افزایش درآمد از یکسو و کیفیت پایین خدمات حمل‌ونقل عمومی موجود از سوی دیگر نسبت داده شده است که باعث مالکیت وسایل نقلیه

و استفاده از خودرو می‌شود (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۴). یک دلیل اساسی‌تر، جدا از موارد ذکر شده، سطوح بی‌سابقه شهرنشینی در شهرها است که دهه‌های گذشته در کشورهای درحال توسعه اتفاق افتاده است. یکی از تأثیرات عمیق شهرنشینی در شهرها، گسترش اندازه فیزیکی شهرها بوده است که اغلب با رشد جانی، پراکندگی و توسعه فضایی پراکنده مشخص می‌شود (Zhong et al, 2017:439). ساختارهای فضایی حاصل، به‌نوبه خود باعث افزایش تفکیک بین فعالیت‌های مختلف استفاده از زمین، مانند محل زندگی و محل کار می‌شود و جریان‌های رفت‌وآمد را شکل می‌دهد (Ding et al, 2017:28). درواقع، این تصور که ساختار فضایی شهری رفتارهای سفر و الگوهای تحرک را شکل می‌دهد، اکنون از نظر تجربی کاملاً ثابت شده است. ساختار فضایی شهری یک مفهوم چند مقیاسی است که از نظر مورفولوژیکی و کاربردی برای توصیف پیکربندی فضایی و پیوندهای بین گره‌های مختلف فعالیت در یک منطقه شهری یا یک منطقه شهر استفاده می‌شود (Paredes et al, 2017:782). در یک سیستم شهری، این مفهوم همچنین منعکس‌کننده ترکیب و توزیع فعالیت‌های مختلف کاربری اراضی، مانند محل کار، محل زندگی و خرید و همچنین تفکیک فاصله بین هر نوع ترکیب از این فعالیت‌ها است. مسافت جسمی، به‌نوبه خود، نیاز به سفر را ایجاد می‌کند، که ممکن است در جنبه‌های مختلفی از جمله هدف و فرکانس سفر، مبدأ و مقصد سفر، انتخاب حالت برای سفر و هزینه‌های سفر مشاهده و اندازه‌گیری شود (Jain & Tiwari, 2019:47). پیوند بین ساختار شهری و الگوهای تعامل فضایی می‌تواند در مقیاس‌های مختلف مکانی مشاهده و تحلیل شود. در یک سیستم شهری چند مرکز، این رابطه را می‌توان به‌عنوان جریان روزانه رفت‌وآمد مشاهده کرد که بین شبکه‌ای از مراکز مجاور مناطق شهری یا یک منطقه شهری رخ می‌دهد (Spinney et al, 2018:256). میزان تأثیر ساختار فضایی شهری بر تحرک الگوها و گزینه‌های سفر به‌طور گسترده‌ای در شهرهای کشورهای پیشرفته مورد مطالعه قرار گرفته است، با این حال، در کشورهای درحال توسعه، که رشد سریع جمعیت تأثیر عمیقی بر شکل شهری دارد، درک ما از ساختارهای فضایی و الگوهای رفت‌وآمد بسیار محدود است. یک ساختار فضایی چندمرکزی درون‌شهری را می‌توان به‌عنوان یک خوشه‌بندی جمعیت یا اشتغال در یک منطقه شهری یا یک منطقه عملکردی شهری مشاهده کرد (Ye & Titheridge, 2017:537). ساختار درون‌شهری امکان مطالعه ارتباطات عملکردی در بین مراکز مجاور را در همان سیستم شهری فراهم می‌کند. با این حال، تمرکز اصلی این روش در خوشه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی نشان می‌دهد که توجه بسیار کمتری به توزیع جمعیت مسکونی وابسته به این فعالیت‌ها دارد. با توجه به این تعریف، تعریف چند متمرکزی بودن در مقیاس درون‌شهری ممکن است برای همه اهداف تحلیلی مفید نباشد، به‌ویژه هنگامی که صحبت از بررسی رفتارهای سفر فراتر از سفر است. به همین دلیل، برخی از مطالعات در رابطه بین ساختار فضایی و رفتار سفر مقیاس‌های مختلف مکانی را مانند تمایز بین هسته تاریخی و مناطق حومه داخلی و حومه خارجی در همان کلان‌شهر تجزیه و تحلیل می‌کند (Oña & Oña, 2015:367). ساختار فضایی شهری به‌عنوان یک مفهوم هر دو مفهوم ریخت‌شناختی و عملکردی را در بردارد. از این درک، یک ساختار شهری متمرکز یک سیستم شهری را با تمرکز شدید فعالیت‌های اقتصادی و مشاغل در مرکز شهر منعکس می‌کند (سرور، ۱۳۹۸: ۷). ویژگی‌های فرم شهر یکی از عوامل مهم در رفتار سفر است که دسترسی حاصل از سفر را تحت تأثیر قرار می‌دهد، الگوی توسعه شهر که از سامانه حمل‌ونقل تأثیر می‌پذیرد، می‌تواند در طول سفر تأثیر بگذارد. حرکت و جابجایی‌هایی که بر اساس ظرفیت و میزان تقاضا، برای زیرساخت‌های حمل‌ونقل شکل می‌گیرد، در ساخت شهر تأثیر می‌گذارد و در نتیجه فرم‌های شهری متفاوت با ساختار فضایی و سیستم حمل‌ونقلی یکپارچه به وجود می‌آورد (Bukhsh et al, 2019:37). با توجه به موقعیت فضایی متفاوت فعالیت‌های شهری، الگوی کاربری زمین تأثیر بسزایی بر رفتار ترافیکی مردم دارد. بر این اساس

توانایی و سهولت دسترسی مردم به امکانات و فعالیت‌ها، پیوند نزدیکی با تأکید بر الگوی جایگاه فعالیت‌ها و تسهیلات در فضا می‌یابد (Muniz & Garcia-Lopez, 2019). بنابراین، شناخت ساختار فضایی شهر با تأکید بر الگوی کاربری زمین، در رابطه با بررسی رفتار و سهولت دسترسی شهروندان به خدمات و سازوکارهای مؤثر بر آن، اهمیت زیادی می‌یابد (Esson et al, 2016:184). استفاده گسترده از وسایط نقلیه در شهرها، اغلب، بازتابی از افزایش متوسط طول سفر و افزایش گسترده سفرهای مرتبط با فعالیت‌های خرید و اوقات فراغت است؛ زیرا امکانات خرده‌فروشی و تفریحی، به سمت مکان‌های حومه شهری تمرکززدایی شده‌اند. در چنین ساختار فضایی گسترده و ناکارآمد، با افزایش ترافیک و زمان صرف شده برای حمل‌ونقل، هزینه‌های اقتصادی، انرژی، آلودگی هوا و صدا، افزایش یافته و با کمک به گسترش غیرضروری منطق شهری در مکان‌های طبیعی، سهولت دسترسی به خدمات و کیفیت محیط زندگی را کاهش می‌دهد (Abane, 2011:315). برخی از برنامه‌ریزان کاربری اراضی و حمل‌ونقل بر این باورند که راهبرد کاهش تقاضای حمل‌ونقل با هماهنگی برنامه‌ریزی کاربری اراضی و حمل‌ونقل، می‌تواند سبب پویایی نیازهای آینده شود. ویژگی‌های کاربری زمین، از جمله تراکم، ترکیب کاربری‌ها، فرم شهر، طرح شهر، مقیاس فعالیت‌ها و غیره، نقش مهمی در کاهش تقاضا برای سفر با خودروی شخصی دارد (Zhao, 2010:238). در فرم‌های شهری متراکم و فشرده، تمرکز امکانات، افزایش تراکم، توسعه کاربری مختلط که حاوی سفرهای چندمنظوره و ارائه خدمات حمل‌ونقل عمومی است، سبب کاهش تقاضا و مسافت سفرهای شهری می‌شود. با توجه به کاهش مسافت سفرها و ایجاد شرایط لازم برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و همچنین حمل‌ونقل عمومی، سهم شیوه‌های مذکور در جابه‌جایی‌های شهری افزایش می‌یابد. در نتیجه، نیاز به استفاده از وسایل نقلیه موتوری (به‌ویژه خودرو که اغلب به دلیل طولانی بودن مسیرهای سفر ناگزیر به استفاده از آن می‌شوند) به میزان چشم‌گیری کاهش یافته و در پی آن می‌توان بهبود وضعیت حمل‌ونقل و سهولت دسترسی شهروندان، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از حمل‌ونقل و صرفه‌جویی در هزینه‌های اقتصادی سفرهای شهری را انتظار داشت (Hauber et al, 2016:302). در ادامه جدول شماره ۱ به چند مورد از تحقیقات صورت گرفته در زمینه شیوه سفر درون شهری و عوامل فردی و فضایی در سفر شهری اشاره شده است که در ادامه از این جدول به‌عنوان مستندسازی شاخص‌های موردبررسی در پژوهش استفاده می‌شود.

جدول ۱. شاخص‌های شیوه سفر

شاخص‌ها	زیر شاخص	نویسنده
عوامل اقتصادی	مالکیت خودرو	قدیمی و نبی‌نژاد کناری، ۱۳۹۰؛ میرزایی و همکاران، ۱۳۹۸؛ حسینی و بهرامی، ۱۳۹۱؛ نسترن و همکاران، ۱۳۹۷
	هزینه سوخت	
	هزینه جابجایی درون شهری	Choi, 2018; Birago et al, 2017; Bates, 2000
موقعیت فضایی	میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر	قدیمی و نبی‌نژاد کناری، ۱۳۹۰؛ حسینی و بهرامی، ۱۳۹۱
	فاصله بین منزل و مراکز خدماتی-تجاری مهم شهری	Perschon, 2011; Zhong et al, 2017; Viji et al, 2013; Abane, 2011
	محل سکونت بر اساس سه منطقه درونی، میانی و بیرونی	
عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی	مناسب بودن مسیرها	قدیمی و نبی‌نژاد کناری، ۱۳۹۰؛ نسترن و همکاران، ۱۳۹۷
	میزان دسترسی با توجه به ترافیک	Viji et al, 2013; Esson et al, 2016; Jain & Tiwari, 2019
	فاصله میان ایستگاه‌ها	
	میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی	

میزان تمایل به استفاده از خودرو شخصی	قدیمی و نبی‌زاد کناری، ۱۳۹۰؛ حسینی و بهرامی، ۱۳۹۱
میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر	Paulssen et al, 2014; Zhao, 2010
میزان ارزشمندی خودرو شخصی	
علاقه‌مندی به استفاده از خودرو	

در نتیجه باید بیان داشت، عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون‌شهری در کلان‌شهرهای کشور به‌عنوان کلیدی‌ترین مفهوم در برنامه‌ریزی شهری است. بر این اساس در بسیاری از کلان‌شهرهای کشور برنامه‌ریزان و کارشناسان در تلاش برای نمایش سطوح سفرهای درون‌شهری در سطوح مختلف حمل‌ونقل هستند تا از این طریق بتوانند راهکارهای بهینه‌ای را برای بهبود حمل‌ونقل ساکنان کلان‌شهرها فراهم کنند.

محدوده مورد مطالعه

شهر رشت در مرکز جلگه گیلان، در محدوده بین ۴۹ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۵ ثانیه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. مساحت آن حدود ۱۰۲۴۰ هکتار است. این شهر از شمال به بخش خمام و از جنوب به دهستان لاکان و شهرستان رودبار، از غرب به صومعه سرا و شهرستان شفت و از شرق به بخش کوچصفهان و سنگر محدود می‌شود. این شهر در سرشماری سال ۱۳۹۵ با جمعیت ۶۷۹۹۹۵ هزار نفر، حدود ۴۶/۷ درصد از جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. رشت به‌عنوان اولین و بزرگ‌ترین نقطه شهری استان و حاشیه جنوبی دریای خزر و به‌عنوان یکی از شهرهای بزرگ کشور در رده جمعیتی ۵۰۰ تا ۱ میلیون نفری قرار دارد و مرکز سیاسی-اداری استان گیلان محسوب می‌شود.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر جمع‌آوری داده‌های توصیفی-پیمایشی به شمار می‌رود. هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط درونی اثرگذار بر عوامل فردی و فضایی بر شیوه سفر درون‌شهری شهر رشت است. جامعه آماری این پژوهش را ۲۱ نفر از خبرگان برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل شهری تشکیل می‌دهند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در قالب پرسشنامه با ۳۱ عامل که از جدول پیشینه پژوهش مستندسازی و مطرح شده است. گویه‌های مورد سؤال پژوهش کدگذاری شده و در مرحله بعد از طریق تکنیک دیمتل روابط درونی عوامل مؤثر شناسایی شده، تعیین و در نهایت با تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری گروهی شناخت بهتری در مورد عوامل مؤثر درونی ایجاد می‌شود. تکنیک دیمتل یک روش جامع برای ساخت و تجزیه و تحلیل یک مدل ساختاری از روابط بین عوامل پیچیده و متعدد بر متغیر هدف پژوهش می‌باشد. در تکنیک دیمتل، روابط کمی بین عوامل چندگانه یک مسئله و تأثیر هر یک از آن‌ها بر دیگری محاسبه می‌شود. به‌منظور تعیین شدت تأثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل بر یکدیگر سنجیده می‌شود. به‌منظور تعیین شدت تأثیر عناصر بر یکدیگر لازم است، نحوه امتیازبندی شاخص‌های تعیین‌شده مشخص گردد. بدین منظور پرسشنامه‌ای طراحی و طی آن قضاوت خبرگان نسبت به شدت تأثیر عناصر بر یکدیگر مورد سؤال واقع شد. در این پژوهش، شدت تأثیر عناصر در قالب امتیازدهی از صفر تا ۴ مورد سؤال قرار گرفت.

روش دیمتل اولین بار توسط دو پژوهشگر به نام‌های فونتلا و گابوس در سال ۱۹۷۶ ارائه شد. این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی و از ابزارهای تصمیم‌گیری بر مبنای تئوری گراف است. این روش ممکن است تأییدکننده روابط میان متغیرها یا محدودکننده روابط در یک‌رود توسعه‌ای و نظام‌مند باشد. به عبارت دیگر، این تکنیک با بررسی رابط متقابل بین

معیارها، تأثیر و اهمیت آن‌ها را به صورت امتیاز عددی مشخص می‌کند. مهم‌ترین شاخصه روش دیمتل، تصمیم‌گیری چندمعیاره و عملکرد آن در ایجاد روابط و ساختار بین عوامل است. این تکنیک علاوه بر تبدیل روابط علت و معلولی به یک مدل ساختاری-بصری، قادر است وابستگی‌های درونی بین عوامل را نیز شناسایی و آن‌ها را قابل فهم کند (نقوی و همکاران، ۱۳۹۷). روش دیماتیل یکی از ابزارهای تصمیم‌گیری است که دارای مراحل جمع‌آوری نظریات پاسخگویان و محاسبه میانگین ماتریس، و در مرحله دوم؛ به محاسبه اولیه و نرمال کردن ماتریس D و در ادامه به استخراج ماتریس رابطه کل T، مرحله چهار و پنجم نیز به محاسبه مجموع از سطر و ستون از ماتریس T و به تنظیم مقدار آستانه و در نهایت به ساخت یک نمودار رابطه علت و معلولی می‌انجامد. که مراحل ذکر شده نیز با روابط در ذیل بیان شده‌اند:

مرحله ۱: جمع‌آوری نظریات پاسخگویان و محاسبه میانگین ماتریس Z

$$Z_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m X_{ij}^k$$

مرحله ۲: محاسبه اولیه و نرمالیزه کردن ماتریس D

$$D = \lambda * Z$$

$$[d_{ij}]_{n \times n} = \lambda [Z_{ij}]_{n \times n}$$

$$\lambda = \min \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_j d_{ij}} \cdot \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_i d_{ij}} = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_j d_{ij} + \max_{1 \leq j \leq n} \sum_i d_{ij}}$$

$$\lim_{m \rightarrow \infty} (D + D^m) = \{0\}_{n \times n}$$

مرحله ۳: استخراج ماتریس رابطه کل T

$$T = \lim_{m \rightarrow \infty} (D + D^2 + \dots + D^m)$$

$$= \sum_{m=1}^{\infty} D^m$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} D^m = D + D^2 + \dots + D^m$$

$$T = D(I + D + D^2 + \dots + D^{m-1})$$

$$T = D(I - D)^{-1}(I - D)(I + D + D^2 + \dots + D^{m-1})$$

$$T = D(I - D)^{-1}(I - D^m)$$

$$T = D(I - D)^{-1}$$

مرحله ۴: محاسبه مجموع از سطر و ستون از ماتریس T

$$r = [r_i]_{n \times 1} = (\sum_i i^n = 1T_{ij})_{n \times 1}$$

$$c = [c_{ij}]_{1 \times n} = (\sum_j i^n = 1T_{ij})_{1 \times n}$$

مرحله ۵: تنظیم مقدار آستانه (α)

$$\alpha = \frac{\sum_i i^n = 1 \sum_i i^n = 1\{t_{ij}\}}{N}$$

مرحله ۶: ساخت یک نمودار رابطه علت و معلول

یافته‌ها

در این بخش با توجه به ماهیت و روش‌های مورد استفاده در تحقیق، تجزیه و تحلیل شاخص‌های پژوهش از طریق روش دیمتل به رتبه‌بندی عوامل شیوه سفر درون‌شهری پرداخته شد و از تکنیک DEMATEL با بهره‌گیری از نظرات خبرگان، روابط تأثیرپذیری و تأثیرگذاری متقابل عناصر به صورت امتیاز عددی به دست می‌آید. در این تحقیق، ارزیابی میزان سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون‌شهری (جدول ۲) بر روی یکدیگر با توجه به نظرات خبرگان مشخص شده است. همچنین ماتریس حاصل از میانگین حساسی نظرات خبرگان به شرح جدول ۳ است. این ماتریس تجمعی از نظرات خبرگان نوآوری است که با وزن یکسان در نظر گرفته شده است؛ گرچه می‌توان به تناسب تجربه و خبرگی هر یک از خبرگان وزنی متناسب را برای نظرات وی در نظر گرفت.

جدول ۲. نظرات اخذ شده از خبرگان در مورد اهمیت و ارجحیت عوامل به صورت میانگین یک عدد قطعی

D	A1	A2	A3	A5	A6	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
A1	۰	۱/۸۰۱	۲	۲/۲۰۳	۱/۶۰۲	۰/۸۰۱	۰/۶۰۲	۱/۸۰۵	۱/۲۰۲	۱/۶۰۱	۰/۶۰۳	۱/۰۰۳	۰/۸۰۲	۲/۰۰۵
A2	۱/۸۰۱	۰	۱/۴۰۱	۲/۲۰۵	۱/۴۰۱	۲/۴۰۳	۱/۸	۱/۲۰۱	۱/۲۰۵	۱/۴	۱/۴۰۲	۱/۶۰۵	۲/۰۰۱	۱/۶
A3	۱/۲۰۲	۰/۸۰۱	۰	۲/۶	۱/۶۰۲	۱/۸۰۲	۲/۲۰۱	۱/۶۰۲	۱/۲	۱/۲۰۱	۱/۴۰۵	۱/۲۰۳	۲/۰۰۲	۱/۶۰۱
A5	۱/۰۰۵	۱/۴۰۵	۱/۲۰۲	۰	۰/۶۰۲	۲/۲	۱/۰۰۲	۲/۲۰۵	۱/۶۰۳	۰/۶	۱/۲۰۱	۱/۶۰۲	۱/۸۰۵	۱/۸
A6	۱/۰۰۲	۱/۲۰۱	۱/۲۰۱	۰/۶۰۲	۰	۰/۸۰۱	۱/۰۰۳	۰/۶۰۲	۱/۰۰۱	۱/۸۰۵	۱/۲	۲/۲۰۲	۰/۴۰۵	۰/۸۰۱
A8	۱/۸	۱/۲۰۵	۱/۸۰۱	۱/۴۰۵	۱/۰۰۱	۰	۱/۴۰۱	۱/۸۰۳	۱/۸۰۲	۲/۲۰۱	۲/۲۰۵	۲/۶۰۲	۰/۸۰۱	۲/۲
A9	۰/۴۰۱	۱/۴۰۲	۱/۶۰۲	۲/۰۰۲	۱/۸۰۲	۱/۴۰۱	۰	۱/۸۰۱	۰/۶۰۲	۱/۲۰۳	۰/۸۰۵	۱/۸۰۳	۱/۲۰۱	۱/۶۰۳
A10	۲/۲۰۵	۱/۲۰۳	۱/۸	۱/۸۰۲	۲/۰۰۵	۱/۶۰۲	۰/۸۰۳	۰	۰/۴۰۱	۲/۴۰۲	۱/۴	۱/۸۰۳	۱/۲۰۵	۱
A11	۱	۱/۶۰۵	۱/۴	۱/۴۰۳	۰/۸	۲/۲۰۵	۱/۲۰۲	۱/۲۰۱	۰	۰/۸۰۱	۱/۲	۲/۴۰۲	۱/۲۰۵	۰/۶۰۱
A12	۱/۴۰۱	۱/۰۰۲	۱/۰۰۱	۱/۲	۱/۴۰۱	۲/۲۰۶	۱/۸۰۵	۱/۴۰۱	۱	۰	۰/۶۰۱	۰/۸۰۱	۱/۰۰۱	۱/۸۰۲
A13	۱/۴۰۲	۱/۲۰۵	۲/۰۰۵	۱/۲۰۱	۱/۲۰۲	۱/۴۰۵	۱/۶۰۵	۱/۸	۱/۴۰۵	۱/۸۰۵	۰	۰/۶	۱/۶۰۱	۱/۴۰۲
A14	۱/۸۰۵	۱/۸۰۲	۲/۴۰۱	۱/۰۰۵	۱/۸۰۳	۱/۲۰۲	۱/۰۰۲	۱/۴۰۲	۲/۲۰۱	۱/۴۰۲	۱/۴۰۳	۰	۱/۸۰۱	۲/۲۰۲
A15	۱/۶۰۱	۱/۴۰۱	۰/۶۰۱	۱/۸۰۲	۱/۰۰۵	۱/۸۰۱	۱/۶	۲/۲۰۵	۱/۲۰۱	۲/۰۰۲	۱/۰۰۳	۱/۴۰۱	۰	۰/۶
A16	۱/۰۰۶	۱/۰۰۵	۰/۶۰۵	۱/۴	۱/۲۰۵	۱/۸۰۵	۱/۲۰۱	۱/۴	۲/۰۰۳	۱/۲۰۱	۱/۸۰۲	۱/۲۰۵	۲/۲۰۱	۰

$$\alpha = 0.70483$$

در ادامه علاوه بر میزان سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون‌شهری مطابق جدول ۳، به نرمال‌سازی نظر خبرگان در مورد ارجحیت عوامل بر یکدیگر می‌پردازیم. در ادامه نیز طبق جدول ۳، عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر بر عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر در جدول ۴ وزن دهی نهایی به دست آمده و طبق جدول نیز نمایان می‌باشد، و همچنین، میزان (شدت) تأثیرپذیری و تأثیرگذاری شاخص‌ها نیز در جدول ۵، نشان داده شده است.

جدول ۳. نرمال‌سازی نظر خبرگان در مورد ارجحیت عوامل بر یکدیگر

T	A1	A2	A3	A5	A6	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
A1	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۲	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۷۴	۰/۰۱۱	۰/۰۸۵	۰/۰۶۴	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۵۳	۰/۰۸۵
A2	۰/۰۷۴	۰	۰/۰۲۱	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲
A3	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۰/۰۹۶	۰/۰۵۳	۰/۰۹۶	۰/۰۸۵	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱
A5	۰/۰۱۱	۰/۰۹۶	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۸۵	۰/۰۴۳	۰/۰۸۵	۰/۰۵۳	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۳۲	۰/۰۹۶
A6	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۷۴	۰/۰۱۱	۰/۰۶۴	۰/۰۴۳	۰/۰۹۶	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۸۵
A8	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۰۷۴	۰/۰۲۱	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲	۰/۰۴۳
A9	۰/۰۶۴	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۵۳	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۵۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳
A10	۰/۰۵۳	۰/۰۷۴	۰/۰۵۳	۰/۰۷۴	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۳۲	۰/۰۵۳	۰/۰۸۵	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳
A11	۰/۰۸۵	۰/۰۵۳	۰/۰۴۳	۰/۰۸۵	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۸۵	۰/۰۷۴	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۰/۰۱۱
A12	۰/۰۹۶	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۷۴	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۶۴	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۰/۰۱۱	۰/۰۳۲
A13	۰/۰۷۴	۰/۰۵۳	۰/۰۹۶	۰/۰۶۴	۰/۰۱۱	۰/۰۸۵	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۹۶	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۲۱
A14	۰/۰۴۳	۰/۰۶۴	۰/۰۹۶	۰/۰۹۶	۰/۰۹۶	۰/۰۹۶	۰/۰۹۶	۰/۰۴۳	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۹۶	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱
A15	۰/۰۲۱	۰/۰۹۶	۰/۰۸۵	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰	۰/۰۳۲
A16	۰/۰۱۱	۰/۰۸۵	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۵۳	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰

در جدول ۴ علاوه بر روابط مستقیم، نمایش‌دهنده روابط غیرمستقیم نیز که طی توان‌های متوالی ماتریس نرمالایز شده محاسبه می‌شود، است. این روابط از توان‌های پی‌درپی ماتریس D ایجاد می‌گردد تا روابط غیرمستقیم با مراتب بالا نیز در نظر گرفته شوند.

جدول ۴. جدول وزن نهایی

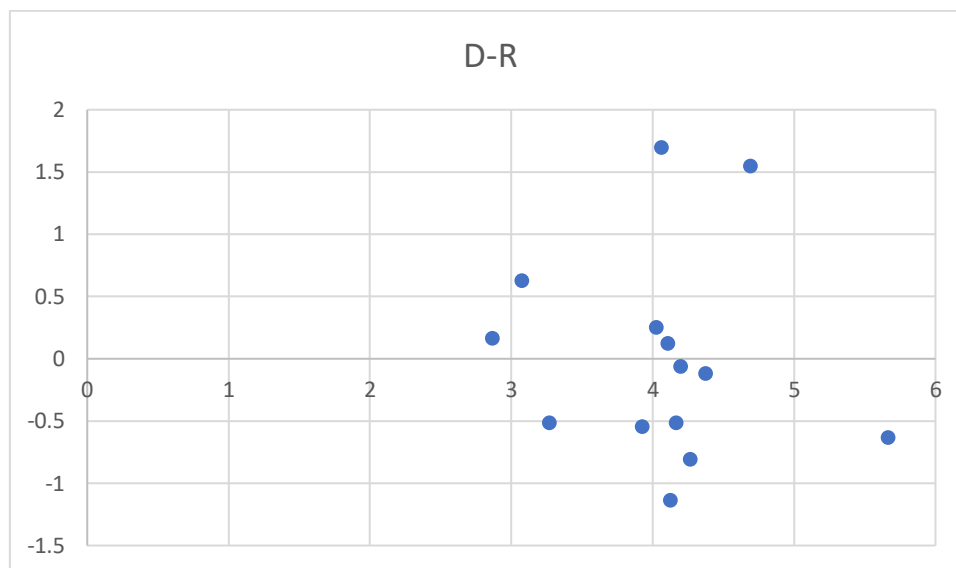
T	A1	A2	A3	A5	A6	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
A1	-/۰.۹۸	-/۰.۱۶	-/۰.۲۸	-/۰.۱۵۰	-/۰.۰۷۶	-/۰.۱۸۶	-/۰.۰۷۰	-/۰.۱۶۶	-/۰.۱۷۲	-/۰.۱۴۱	-/۰.۰۹۸	-/۰.۱۱۳	-/۰.۱۱۲	-/۰.۱۶۵
A2	-/۰.۱۵۲	-/۰.۰۸۱	-/۰.۰۹۷	-/۰.۱۱۷	-/۰.۰۵۳	-/۰.۱۳۲	-/۰.۰۷۷	-/۰.۱۴۲	-/۰.۱۶۰	-/۰.۰۹۳	-/۰.۱۱۰	-/۰.۰۷۶	-/۰.۰۹۰	-/۰.۰۹۹
A3	-/۰.۱۴۳	-/۰.۱۰۵	-/۰.۰۹۷	-/۰.۱۱۹	-/۰.۰۷۲	-/۰.۲۰۳	-/۰.۱۰۷	-/۰.۱۷۵	-/۰.۱۸۹	-/۰.۱۵۸	-/۰.۱۳۶	-/۰.۰۹۳	-/۰.۰۸۳	-/۰.۱۰۳
A5	-/۰.۰۹۵	-/۰.۱۷۷	-/۰.۰۸۵	-/۰.۰۸۸	-/۰.۰۵۳	-/۰.۱۷۱	-/۰.۰۸۹	-/۰.۱۵۲	-/۰.۱۴۲	-/۰.۰۹۵	-/۰.۱۱۲	-/۰.۰۶۹	-/۰.۰۸۱	-/۰.۱۵۹
A6	-/۰.۱۷۰	-/۰.۱۶۱	-/۰.۱۷۶	-/۰.۱۶۴	-/۰.۰۷۱	-/۰.۲۳۳	-/۰.۰۸۹	-/۰.۱۷۹	-/۰.۲۰۰	-/۰.۲۴۸	-/۰.۱۲۶	-/۰.۱۵۱	-/۰.۱۰۴	0/195
A8	-/۰.۱۰۲	-/۰.۰۸۲	-/۰.۰۷۹	-/۰.۱۱۶	-/۰.۰۶۸	0/084	0/082	0/092	0/091	0/146	0/079	0/083	0/075	0/103
A9	-/۰.۱۴۷	-/۰.۱۲۸	-/۰.۱۲۵	-/۰.۱۴۲	-/۰.۰۶۶	0/125	0/053	0/100	0/122	0/129	0/123	0/102	0/094	0/115
A10	-/۰.۱۵۳	-/۰.۱۷۰	-/۰.۱۴۸	-/۰.۱۷۶	-/۰.۰۹۲	0/134	0/072	0/094	0/150	0/153	0/165	0/112	0/083	0/127
A11	-/۰.۱۶۵	-/۰.۱۳۰	-/۰.۱۱۵	-/۰.۱۶۴	-/۰.۰۶۱	0/142	0/059	0/089	0/096	0/160	0/136	0/066	0/072	0/084
A12	-/۰.۱۷۷	-/۰.۱۲۳	-/۰.۱۰۲	-/۰.۱۳۴	-/۰.۰۷۶	0/174	0/061	0/090	0/158	0/094	0/082	0/084	0/067	0/107
A13	-/۰.۱۷۳	-/۰.۱۴۷	-/۰.۱۸۵	-/۰.۱۶۴	-/۰.۰۶۴	0/201	0/103	0/136	0/205	0/118	0/089	0/110	0/085	0/107
A14	-/۰.۱۹۳	-/۰.۲۰۲	-/۰.۲۳۰	-/۰.۲۴۴	-/۰.۱۶۷	0/268	0/180	0/176	0/248	0/237	0/215	0/105	0/102	0/148
A15	-/۰.۰۹۶	-/۰.۱۵۹	-/۰.۱۴۹	-/۰.۰۸۵	-/۰.۰۴۶	0/106	0/054	0/078	0/126	0/106	0/072	0/061	0/046	0/088
A16	-/۰.۰۷۹	-/۰.۱۴۶	-/۰.۰۷۱	-/۰.۱۱۱	-/۰.۰۵۵	0/119	0/051	0/070	0/126	0/109	0/077	0/086	0/051	0/055

در جدول شماره ۵، عواملی که در زیر محور طولی قرار دارند، تأثیرپذیرند به‌طوری‌که هرچه مقدار D-R آن‌ها کمتر باشد، شدت اثرپذیری آن‌ها بیشتر خواهد بود. و همچنین، عواملی که در بالای محور طولی قرار دارند، تأثیرگذارند به‌طوری‌که هرچه مقدار D+R آن‌ها بیشتر باشد، شدت اثرگذاری آن‌ها بیشتر خواهد بود.

جدول ۵. تأثیرپذیری و تأثیرگذاری شاخص‌ها

	D	رتبه	R	رتبه	D+R	D-R
C1	2/128	5	2/245	5	4/373	-0/116
C2	1/690	11	2/235	6	3/924	-0/545
C3	2/070	7	2/130	7	4/199	-0/060
C4	2/877	2	1/182	14	4/060	1/695
C5	1/496	13	2/631	2	4/127	-1/135
C6	2/114	6	1/991	8	4/105	0/123
C7	1/729	10	2/535	3	4/263	-0/806
C8	1/825	9	2/342	4	4/167	-0/516
C9	2/141	4	1/886	10	4/027	0/254
C10	3/117	1	1/572	11	4/689	1/546
C11	1/515	12	1/349	12	2/863	0/166
C12	1/378	14	1/892	9	3/270	-0/514
C13	1/851	8	1/222	13	3/073	0/628
C14	2/516	3	3/150	1	5/666	-0/634

نمودار عوامل مؤثر بر سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون شهری مطابق شکل ۲ است. شماره‌های نشان داده‌شده در شکل ۱، متناظر با شماره عوامل موجود در جدول ۵، می‌باشد. در این نمودار، محور طولی و عرضی مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر عامل را نشان می‌دهد.



شکل ۱. نمودار علت برای دسته‌بندی عوامل

نتایج دسته‌بندی عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون‌شهری بر اساس شکل ۱ نشان داده شده است که عوامل C1, C2, C3, C5, C7, C8, C12, C4, C6, C9, C10, C11, C13 نیازمند سطح بالای از تمرکز نسبت به عوامل C14 هستند. عوامل گروه اول تعامل زیادی با سایر عوامل دارند و از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند. همچنین در این گروه که گروه علت نیز نامیده می‌شود عوامل میزان دسترسی با توجه به هزینه‌های سفر و فاصله میان ایستگاه‌ها به ترتیب از مهم‌ترین عوامل به شمار می‌روند. در گروه دیگر که گروه اثر نام دارد کم‌اهمیت‌ترین عامل نسبت به سایر عوامل میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر می‌باشد. بدیهی است شناسایی و دسته‌بندی این عوامل می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها و اقدام اجرایی جهت بهبود فرایند شیوه سفر درون‌شهری از طریق مشخص شدن تأثیر یک تصمیم بر سایر قسمت مؤثر باشد. همچنین با این دسته‌بندی‌ها می‌توان از اقدامات اجرایی که دارای نتیجه مشابه و دارای همپوشانی در نتایج هستند را شناخت و برای تصمیم‌گیری بهتر استفاده کرد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده از تکنیک دیمتل که شکل ۱ نشان داده شده است، میزان دسترسی با توجه به هزینه‌های سفر (۱/۶۹۵)، فاصله میان ایستگاه‌ها (۱/۵۴۹)، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر (۰/۶۲۸)، میزان دسترسی با توجه به ترافیک (۰/۲۵۴)، میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی (۰/۱۶۶)، فاصله بین منزل و مراکز خدماتی-تجاری مهم شهری (۰/۱۲۳) به‌طور قطع تأثیرگذارترین شاخص‌های در ارزیابی شیوه‌های سفر درون‌شهری شهر رشت بوده‌اند.

بحث

با بررسی و مطالعه پژوهش‌های پیشین در این بخش مشخص شد که پژوهشگران با پرداختن به ابعاد مختلف تقاضای سفر از روش‌های تحلیل رگرسیونی و معادلات ساختاری و ... پرداخته‌اند، و از متغیرهایی مانند؛ کیفیت خدمت‌دهی، ارزش درک شده، درگیری و رضایت، عوارض زمان‌بندی شده برای طرح‌های قیمت‌گذاری تراکم ترافیک، شیوه‌های عوارض ثابت و عوارض هوشمند، خصوصیات فردی و خانوادگی در کنار عوامل کالبدی و فیزیکی، دسترسی به ایستگاه‌های مترو، ترکیب کاربری‌های شهری و دسترسی به مرکز تجاری، ویژگی‌های کالبدی-فضایی، فاصله از مرکز شهر، جنسیت، اندازه خانوار، تراکم کاربری‌های تجاری و تنوع کاربری‌ها را در پژوهش خود موردبررسی قرار داده و استفاده کرده‌اند، اما در

پژوهش حاضر شاخص‌های اقتصادی، موقعیت فضایی، عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی و علاقه‌مندی به استفاده از خودرو و زیر شاخص‌های مالکیت خودرو، هزینه سوخت، هزینه جابجایی درون شهری، میزان دسترسی، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر، فاصله بین منزل و مراکز خدماتی-تجاری مهم شهری، محل سکونت بر اساس سه منطقه درونی، میانی و بیرونی، مناسب بودن مسیرها، میزان دسترسی با توجه به ترافیک، فاصله میان ایستگاه‌ها، میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی، میزان تمایل به استفاده از خودرو شخصی، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر و میزان ارزشمندی خودرو شخصی مورد تحلیل قرار گرفت و میزان دسترسی با توجه به هزینه‌های سفر، فاصله میان ایستگاه‌ها، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر، میزان دسترسی با توجه به ترافیک، میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی، فاصله بین منزل و مراکز خدماتی-تجاری مهم شهری به‌طورقطع تأثیرگذارترین شاخص‌های در ارزیابی شیوه‌های سفر درون شهری شهر رشت بوده‌اند و همچنین، نوآوری پژوهش حاضر نسبت به پژوهش‌های پیشین با استفاده از روش DEMATEL سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون شهری مورد ارزیابی قرار گرفتند و تأثیرپذیری و تأثیرگذاری شاخص‌های عوامل فردی و فضایی نیز رتبه‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری

ورود اتومبیل به جوامع شهری، ضمن ایجاد سهولت و افزایش سرعت سفر، خود موجب توسعه فضاهای شهری، احداث کاربری‌های مختلف و ساخت معابر و شبکه‌های ارتباطی به‌عنوان استخوان‌بندی اصلی شهر شده است. این توسعه‌خواه ناخواه، افزایش تقاضا و میزان سفر را در پی داشته و در مواردی که با سیاست‌های کنترل و مدیریت توسعه همراه نباشد، موجب تشدید گسترش سطحی شهر شده است. هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط درونی اثرگذار بر عوامل فردی و فضایی بر شیوه سفر درون شهری شهر رشت است. نتایج اصلی پژوهش نشان می‌دهد، به‌طورکلی در اهداف متنوع سفر، عوامل فردی و فضایی هر یک با سهمی متفاوت اما مؤثر، نقش دارند. در این میان، میزان دسترسی با توجه به فاصله از مرکز شهر به‌عنوان شاخص مؤثر فضایی پررنگ‌تر است. اما در این رابطه، نمی‌توان از تأثیرگذاری عوامل عملکرد سیستم حمل‌ونقل عمومی همچون فاصله میان ایستگاه‌ها، میزان تمایل در استفاده از حمل‌ونقل عمومی با مقاصد دیگر سفر چشم‌پوشی کرد. بر اساس نتایج این پژوهش و همسو با نتایج پژوهش‌های دیگر؛ توجه به ویژگی‌های محیطی مؤثر در رفتار سفر، شامل ساختار و فرم شهری (فشرده‌گی، پراکنده‌گی و ...) و سطح شهرنشینی (مرکز شهر، مرکز رشد، حومه شهری) اهمیت دارد. ساختار فضایی شهرها تأثیر معناداری بر شیوه سفر درون شهری دارند، به‌گونه‌ای که ساختارهای متراکم با توزیع فشرده‌تر جمعیت و فعالیت در فضای شهری و در نتیجه کاهش نسبی فواصل، زمینه‌های برقراری شیوه‌های سفر و دسترسی پیاده را فراهم می‌کنند، امری که در مورد ساختارهای پراکنده صادق نیست. بنا بر نتایج به‌دست‌آمده، ساکنان مناطق بیرونی و میانی در شیوه‌های سفر خود تمایل بیشتری به استفاده از خودروی شخصی داشته‌اند. سطح بالای وابستگی به خودرو شخصی در سفرهای درون شهری، در مناطق بیرونی که فاصله بیشتری تا مرکز کار و فعالیت دارند، به شکل قابل‌ملاحظه‌ای با مناطق شهری تفاوت دارد. در نتیجه استفاده مفرط از خودرو شخصی در شهر رشت ناشی از ضعف سازمان فضایی شهر و کارکردهای اصلی آن در سطح محلات بوده و علاوه بر آن شکل پراکنده شهر نیز به همراه ضعف منافع مالی و امکانات فنی بر رفتار شهروندان در یک فرایند بلندمدت تأثیر گذاشته و موجب تغییر فرهنگ حمل‌ونقل و رفتار ترافیکی مردم گردیده است.

در راستای هدف پژوهش مبنی بر بهبود ساختار فضایی شهر رشت، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ❖ بهبود بخشی به دسترسی ها
- ❖ تأمین اطمینان از دسترسی آسان به مراکز مختلف در سطح شهر
- ❖ کاهش آلودگی ناشی از وابستگی به خودرو
- ❖ توزیع بهینه خدمات و ترکیب کاربری ها
- ❖ کاهش فاصله میان محل زندگی مردم و مکان فعالیت ها و خدمات با توسعه کاربری های مختلط
- ❖ فشرده سازی فضای محلات شهری
- ❖ ضرورت افزایش استفاده از حمل و نقل عمومی

تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

منابع

- تندیس، محسن و رضایی، محمدرضا. (۱۳۹۲). برنامه ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلان شهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد). مهندسی حمل و نقل، ۵ (۱)، ۱-۱۸.
- حیدری اناری، علی و شجاعی، امیرعباس. (۱۳۹۶). رتبه بندی مدهای مختلف حمل و نقل مسافری درون شهری به کمک روش تاپسیس. پژوهشنامه حمل و نقل، ۵۲، ۱۵۹-۱۶۷.
- سرور، هوشنگ. (۱۳۹۸). شناسایی بافت های فرسوده شهری بر اساس شاخص های کالبدی مطالعه موردی: منطقه یک شهر تبریز. فصلنامه شهر پایدار، ۱۲ (۱)، ۱-۱۴.
- سلطانی، علی و شریعتی، سمانه. (۱۳۹۲). بررسی مشوق ها و بازدارنده های استفاده از دوچرخه در حمل و نقل درون شهری (مطالعه موردی شهر اصفهان). معماری و شهرسازی/ایران، ۴ (۱)، ۶۳-۷۳.
- علی، حسینی و بهرامی، یوسف. (۱۳۹۱). تأثیر ساختار فضایی شهر بر رفتار سفر شهروندان مطالعه موردی: شهر رشت. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۳ (۲۸)، ۲۴۳-۲۶۷.
- علیزاده، تهمینه؛ عظیمی آملی، جلال؛ متولی، صدرالدین و سرور، رحیم. (۱۴۰۱). تحلیلی بر آینده سیستم های حمل و نقل عمومی در چارچوب پایداری زیست محیطی مطالعه موردی: کلان شهر تهران. مجله شهر پایدار، ۵ (۳)، ۷۱-۸۸.
- قدیمی، مصطفی و نبی نژاد کناری، معصومه. (۱۳۹۰). بررسی سهم عوامل فردی و فضایی در شیوه سفر درون شهری (مطالعه موردی: شهر بابل). جغرافیا و پایداری محیط، ۱۱ (۱)، ۷۹-۹۷.
- قربانی، رسول؛ اصغری زمانی، اکبر و غلامحسینی، رحیم. (۱۴۰۲). تحلیل تأثیر عناصر فرم شهری بر رفتار سفر در جهت توسعه شهر کم کربن (مطالعه موردی: کلان شهر تبریز). تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۳ (۷۱)، ۱۳۶-۱۲۳.
- کدخدایی، مسعود و شاد، روزبه. (۱۳۹۸). رتبه بندی شیوه های زمان بندی طرح های قیمت گذاری تراکم ترافیک در کلان شهرهای توریستی (مطالعه موردی: شهر مشهد). فصلنامه مطالعات شهری، ۹ (۳۳)، ۲۷-۳۸.
- ماهپور، علیرضا. (۱۴۰۱). شناسایی و مدل سازی متغیرهای پنهان فردی موثر در انتخاب شیوه حمل و نقل ریلی درون شهری. پژوهشنامه حمل و نقل، ۱۹ (۴)، ۱۰۳-۱۱۶.
- میرزایی، عنایت الله؛ خیرالدین، رضا؛ بهزادفر، مصطفی؛ مینو، دومینک و محمدی، محمود. (۱۳۹۸). تحلیلی بر طول سفرهای درون شهری با رویکرد جغرافیای زمان: تأثیرپذیری از محدودیت های فردی یا فرصت های فضایی. باغ نظر، ۱۶ (۷۸)، ۴۱-۵۲.
- نسترن، مهین؛ نوری، محمدجواد و ریخته گران، فریناز. (۱۳۹۷). تبیین و ارزیابی معیارهای آسایش و آرامش در حمل و نقل همگانی

درون‌شهری مورد مطالعه: خط ۲۸ اتوبوس‌رانی کلان‌شهر اصفهان. دانش شهرسازی، ۲ (۱)، ۱۰۵-۱۲۱.

نقوی، محمدرضا؛ دیوسالار، اسدالله و ریاحی، وحید (۱۳۹۷). سنجش کیفیت زندگی در شهرهای ساحلی با استفاده از مدل DEMATEL، نمونه موردی: شهر ساحلی نور. جغرافیا و توسعه، ۵۲، ۲۱۱-۲۲۶.

References

- Abane, A. M. (2011). Travel behaviour in Ghana: Empirical observations from four metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 19(2), 313-322.
- Alizadeh, T., Azimi, J., Motevali, S., & Sarvar, R. (2022). An Analysis of the Future of Public Transport Systems in the Framework of Environmental Sustainability the Case Study of Tehran Metropolitan. *Journal of Sustainable city*, 5(3), 71-88. [In Persian].
- Aloulou, F. (2018). *The Application of Discrete Choice Models in Transport. Statistics: Growing Data Sets and Growing Demand for Statistics*. London: IntechOpen.
- Bates, J. (2000). History of demand modeling. *Handbook of Transport Modeling*, 1, 11-33.
- Birago, D., Mensah, S. O., & Sharma, S. (2017). Level of service delivery of public transport and mode choice in Accra, Ghana. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 46, 284-300.
- Bukhsh, Z., Saeed, A., Stipanovic, I., & Doree, A. (2019). Predictive maintenance using tree-based classification techniques: A case of railway switches. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 101, 35-54.
- Choi, K. (2018). The influence of the built environment on household vehicle travel by the urban typology in calgary, Canada. *Cities*, 75, 101-110.
- Ding, C., Liu, C., Zhang, Y., Yang, J., & Wang, Y. (2017). Investigating the impacts of built environment on vehicle miles traveled and energy consumption: Differences between commuting and non-commuting trips. *Cities*, 68, 25-36.
- Ding, L., & Zhang, N. (2016). A Travel Mode Choice Model Using Individual Grouping Based on Cluster Analysis. *Procedia Engineering*, 137, 786-795.
- Esson, J., Gough, K. V., Simon, D., Amankwaa, E. F., Ninot, O., & Yankson, P. W. (2016). Livelihoods in motion: Linking transport, mobility and income-generating activities. *Journal of Transport Geography*, 55, 182-188.
- Ghadami, M., & Nabinezhad Kenari, M. (2012). An Investigation into the Effects of Individual and Spatial Factors on the Urban Trips Case Study: Babol City. *Geography and Environmental Sustainability*, 1(1), 79-94. [In Persian].
- Ghorbani, R., Asghari Zamani, A., & Gholamhosseini, R. (2023). The Analysis of Urban Form Elements Effect on the Behaviour of the travel and to Develop low-carbon City Case Study: Tabriz Metropolitan. *Journal of applied research of geographical sciences*, 23 (71):123-136. [In Persian].
- Hamadneh, J., & Esztergár-Kiss, D. (2022). The preference of onboard activities in a new age of automated driving. *European Transport Research Review*, 14(1), 15.
- Hauber, A. B., González, J. M., Groothuis-Oudshoorn, C. G., Prior, T., Marshall, D. A., Cunningham, C., & Bridges, J. F. (2016). Statistical Methods for the Analysis of Discrete Choice Experiments: A Report of the ISPOR Conjoint Analysis Good Research Practices Task Force. *Value in Health*, 19(4), 300-315.
- Heidari, A., & Shojai, A. (2017). Ranking of Passenger Transportation Modes by Using TOPSIS Method. *Journal of Transportation Research*, 14(3), 159-168. [In Persian].
- Hosseini, A. & Bahrami, Y. (2012). The effect of the spatial structure of the city on the travel behavior of citizens, a case study Rasht city. *Journal of applied research of geographical sciences*, 13(28), 243-267. [In Persian].
- Jaber, A., Baker, L. A., & Csonka, B. (2022). The Influence of Public Transportation Stops on Bike-Sharing Destination Trips: Spatial Analysis of Budapest City. *Future Transportation*, 2(3), 688-697.
- Jain, D., & Tiwari, G. (2019). Explaining travel behaviour with limited socio-economic data:

- Case study of Vishakhapatnam, India. *Travel Behaviour and Society*, 15, 44–53.
- Kadkhodaei, M., & shad, R. (2020). Ranking of traffic congestion pricing schemes in tourist metropolises: Case study of Mashhad. *Motaleate Shahri*, 9(33), 27-38. [In Persian].
- Mahpour, A. (2022). Identifying and modeling the latent individuals' variables affecting intracity rail mode choice. *Journal of Transportation Research*, 19(4), 103-116. [In Persian].
- Mirzaei, E., Kheyroddin, R., Behzadfar, M., Mignot, D., & Mohamadi, M. (2019). An Analysis of the Intraurban Trip Distance Using the Time Geography Framework; Influenced by Individual Constraints or Spatial Opportunities. *The Monthly Scientific Journal of Baghe-Nazar*, 16(78), 41-52. [In Persian].
- Muniz, I., & Garcia-Lopez, M.A. (2019). Urban form and spatial structure as determinants of the ecological footprint of commuting. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 334–350.
- Nagavi, M., divsalar, A., & reiahi, V. (2018). Measuring quality of life in coastal cities make decisions based on the scale test model DEMATEL (Case coastal city of noor). *Geography and Development*, 16(52), 211-226. [In Persian].
- Nastaran, M., Nouri, M. J., & Rikhtehgaran, F. (2018). Explaining and Evaluating the Criteria of Comfort and Convenience in Urban Public Transport Trips: A Case Study of the 28th Bus Line of Isfahan Metropolis. *Urban Planning Knowledge*, 2(1), 105-121. [In Persian].
- Oña, R., & Oña, J. (2015). Analysis of transit quality of service through segmentation and classification tree techniques. *Transportmetrica A: Transport Science*, 11(5), 365–387.
- Paredes, M., Hemberg, E., O'Reilly, U. M., & Zegras, C. (2017). Machine learning or discrete choice models for car ownership demand estimation and prediction?. In *5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)*, (pp. 780–785).
- Paulssen, M., Temme, D., Vij, A., & Walker, J. L. (2014). Values, attitudes and travel behavior: A hierarchical latent variable mixed logit model of travel mode choice. *Transportation*, 41(4), 873–888.
- Sarvar, H. (2019). identification worn-out urban textures Based on the physical parameters Case Study: Region One Tabriz city. *Journal of Sustainable city*, 2(1), 1-14. [In Persian].
- Soltani, A., & Shariati, S. (2012). Investigating the incentives and barriers to using bicycles in urban transportation (case study of Isfahan city). *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*, 4(1), 63-73. [In Persian].
- Spinney, J. E., Maoh, H., & Millward, H. (2018). Factors affecting mode choice for the home–elementary school journey: Evidence from Halifax, Canada. *The Canadian Geographer /Le Géographe canadien*, 63(2), 254–266.
- Tandise, M., & Rezaei, M.R. (2013). Strategic Planning of Civil Persistent Transportation in Metropolises of Iran (Case Study: City of Mashhad). *Journal of Transportation Engineering*, 5(1), 1-18. [In Persian].
- Vij, A., Carrel, A., & Walker, J. L. (2013). Incorporating the influence of latent modal preferences on travel mode choice behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54, 164–178.
- Ye, R., & Titheridge, H. (2017). Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 535–547.
- Zhan, G., Yan, X., Zhu, S., & Wang, Y. (2016). Using hierarchical tree-based regression model to examine university student travel frequency and mode choice patterns in China. *Transport Policy*, 45, 55–65.
- Zhao, P. (2010). Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing. *Habitat International*, 34(2), 236–243.
- Zhao, X., Yan, X., Yu, A., & Hentenryck, P. V. (2020). Prediction and behavioral analysis of travel mode choice: A comparison of machine learning and logit models. *Travel Behaviour*

and Society, 20, 22–35.

Zhong, C., Schläpfer, M., Müller Arisona, S., Batty, M., Ratti, C., & Schmitt, G. (2017). Revealing centrality in the spatial structure of cities from human activity patterns. *Urban Studies*, 54(2), 437-455.