



Institute of Geography



Research Paper

Analyzing the Variations of Accessibility to the Hospital Services in Zanjan City Using the Method of Measuring Potential Spatial Accessibility in Period of 2006-2016

Narmin Nadiran ^a, Farhad Hosseinali ^{a*}, Abdolhamid Ghanbaran ^b

^a. Department of Surveying Engineering, Faculty of Civil Engineering, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

^b. Urban design department, Faculty of Architecture and Urban Design, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Access,
Spatial justice,
Floating coverage area, Zanjan
city,
Hospital,
GIS.



Received:

27 March 2022

Received in revised form:

3 June 2022

Accepted:

29 July 2022

pp.205-227

Nowadays, the rapid increase of cities' population and the lack of balanced development of urban services, reduces the level of citizens' use of urban facilities and services. Measuring the potential spatial accessibility index is important because equitable access to the services which is defined as spatial justice, is important for planning and allocating health resources. Regarding the importance of health in the society, measuring the potential accessibility to the health care services at the level of hospitals is the subject of this study. To measure the accessibility, three methods of 2-Step Floating Catchment Area (2SFCA), Enhanced 2-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) and 3-Step Floating Catchment Area (3SFCA) have been implemented in two time periods of 2006 and 2016. The basis of these first two methods are supply and demand while in the third one, the competition between the suppliers is also taken into account. The results revealed the inequality in accessibility of both urban blocks and neighborhoods to the hospital services for two sections of study which are 2006 and 2016. On the other hand, the accessibilities were improved from 2006 to 2016 by all of the three methods' results. There is also expected differences between the results of three methods, as the results of 3SFCA method shows the lowest accessibility in compare with the two other methods. The results of this research shows that despite of the improvement of hospital capacities in the city during ten years of study, inequality is observable across the urban blocks and neighborhoods. The strategy for reducing these inequalities and improving the spatial justice is to increase the number of hospitals or to enhance the street network in areas of poor accessibility to the hospitals.

Citation: Nadiran, N., Hosseinali, F., & Ghanbaran, A. (2022). Analyzing the Variations of Accessibility to the Hospital Services in Zanjan City Using the Method of Measuring Potential Spatial Accessibility in Period of 2006-2016. *Journal of Geographical Urban Planning Research*, 10 (1), 205-227.



<http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2022.331964.1593>

* . Corresponding author (Email: f.hosseinali@sru.ac.ir)

Copyright © 2022 The Authors. Published by University of Tehran. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Considering the importance of the health issue in the society as well as the importance of timely access and delivery of the patient to medical services, this research has considered the issue of location access to hospitals in Zanjan city and by using three methods of the two-stage floating coverage area (2SFCA), improved two-stage floating coverage area (E2SFCA) and three-stage floating coverage area (3SFCA) calculates and compares the access to hospitals at the level of city blocks in two time periods (2015 and 2016). The rapid growth of the population and the residential area in Zanjan city has caused the examination of the level of access to essential services such as hospital services in this city and especially its changes to be significant. In the calculations of the access rate, the two factors of supply and demand along with the distance factor between the two under the network play the main roles. Therefore, we are facing a geographical problem, which uses a geographic information system (GIS) to perform its calculations.

Methodology

In this research, the spatial accessibility index has been used to achieve spatial justice in the case of hospitals in Zanjan city. For this purpose, three methods of floating coverage are used, access to hospitals for the years 2015 and 2016 at the block level is calculated and evaluated using statistical data, spatial data and street network. It should be noted that the spatial analysis of this research has been done using ArcGIS software and using analyzes such as Topology, Network Analyst and Spatial Join along with programming with ArcPy language.

Results and discussion

To analyze hospital accessibility with the methods presented above, considering the important considerations of determining the floating influence area for hospitals, as well as considering the functional radius for city hospitals and most importantly, the scale of the city, in terms of population and area, the approximate coverage area. With an

average speed of 50 km/h, approximately equivalent to six minutes of time under the network and using the origin-destination matrix was considered. Because the visitors to the hospital are people who have a disease or movement problem and are not in good general condition, or sometimes they need fast and emergency treatment, driving mode has been used to calculate accessibility. In the two methods of the improved two-stage floating infiltration area and the three-stage floating infiltration area, the six-minute area was divided into three sub-zones (areas) of two, four, and six minutes, so that the blocks that are outside the six-minute area have zero access and within the area to The reason for the existence of three sub-zones and giving proportional weight to them is that accessibility decreases with increasing distance. Here, the supply criterion and in other words capacity, the number of beds in each hospital is considered. These procedures were carried out for all hospitals in the city. Then based on relations 1 to 8, the ratio of supply to demand (available resources) was calculated for each hospital.

Conclusion

The results indicate the uneven distribution of hospital use in Zanjan city in 1985 and 1995. In addition, the three methods used also have different results, which is related to the parameters of each method. In 1985, there was a spatial disparity in the distribution of facilities in the whole city, so that according to the three-step method, the old fabric in the city center and the northwestern areas have low accessibility. In 1995, the northern area of the city, due to the high capacity of the hospital established in this area and the presence of several other hospitals in the coverage area of this hospital, has a higher accessibility, but in the south and the center of the city, the old and traditional fabric has caused an inappropriate network and access has reduced. Also, in the south and center of the city and parts of the northwest, there is an inequality of access, to compensate for which, a new hospital should be established in these areas or the transportation network should be improved. In measuring access to the third method, the size of access is

smaller than the other two methods due to the introduction of competition between facilities, and in fact, it moderates the overestimation of access by other methods.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of

the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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

تحلیل تغییرات دسترسی به خدمات بیمارستانی شهر زنجان با استفاده از روش اندازه‌گیری دسترسی مکانی بالقوه در فاصله زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵

نرمین ندیران - گروه مهندسی نقشه‌برداری-GIS، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
فرهاد حسینیعلی^۱ - استادیار گروه مهندسی نقشه‌برداری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
عبدالحمید قنبران - دانشیار گروه طراحی شهری، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

در جامعه شهرنشینی امروزی توزیع متعادل خدمات برای بهره‌گیری مطلوب از آن‌ها و پاسخگویی به نیاز شهروندان، از مهم‌ترین اصول در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری است و دسترسی مکانی شاخصی مهم، برای اندازه‌گیری عدالت فضایی در توزیع کاربری‌ها و تسهیلات می‌باشد. موضوع این تحقیق با توجه به اهمیت سلامت در سطح جامعه، دسترسی مکانی بالقوه به بیمارستان‌ها است. بدین منظور میزان دسترسی به بیمارستان‌های شهر زنجان در سطح بلوک با سه روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای، حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته و حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای در دو مقطع زمانی ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفته است. مبنای این سه روش، عرضه و تقاضا و در روش سوم عرضه و تقاضا به‌علاوه رقابت بین تسهیلات می‌باشد. از سوی دیگر از آنجاکه ماهیت دسترسی به صورت اصولی بر مبنای شبکه خیابان‌ها تعریف می‌شود، محاسبات دسترسی متکی بر تحلیل شبکه بوده است و تحلیل‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به انجام رسیده است. نتایج کار نشانگر اختلاف دسترسی بلوک‌ها و در نتیجه نابرابری فضایی در سطح شهر در هر دو مقطع مورد بررسی است. همچنین میزان دسترسی در مقایسه دو مقطع نیز متفاوت بوده، به طوری که دسترسی به بیمارستان‌های شهر در هر سه روش در سال ۹۵ بیشتر از سال ۸۵ بوده است. تفاوت‌های مورد انتظاری نیز بین نتایج سه روش دیده می‌شود به این صورت که به دلیل اعمال رقابت بین مراکز خدمات رسانی، مقادیر دسترسی حاصل از روش سوم کمتر از دو روش دیگر می‌باشد. با توجه به نتایج تحقیق، علیرغم بهبود کلی وضعیت شهر از نظر دسترسی به بیمارستان، شاهد به فقر دسترسی در بعضی نواحی و نابرابری دسترسی به تسهیلات بیمارستانی در سطح شهر هستیم. راهکار کاهش این نابرابری‌ها و تأمین عدالت فضایی، ساخت بیمارستان‌های جدید در نواحی کم برخوردار یا توسعه شبکه دسترسی این نواحی تا بیمارستان‌های موجود است.

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:

دسترسی، عدالت فضایی، حوزه پوشش شناور، شهر زنجان، بیمارستان، GIS



تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۱/۰۷

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۳/۱۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۵/۰۷

صص. ۲۲۷-۲۰۵

استناد: ندیران، نرمین؛ حسینیعلی، فرهاد و قنبران، عبدالحمید. (۱۴۰۱). تحلیل تغییرات دسترسی به خدمات بیمارستانی شهر زنجان با استفاده از روش اندازه‌گیری دسترسی مکانی بالقوه در فاصله زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵. *مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰ (۲)، ۲۲۷-۲۰۵.

 <http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2022.331964.1593>

مقدمه

رشد شتابان شهرنشینی و ظهور سریع شهرهای جدید، پیامدها و آسیب‌های متعددی به همراه داشته است، به طوری که بیشتر شهرهای کشورهای در حال توسعه با مشکلات مدیریت نرخ بی‌سابقه جمعیت، مهاجرت‌های مرکزگرا، جداگرنی مسکونی و اجتماعی، توزیع نامتعادل خدمات و امکانات، وجود فقر و محدودیت و بالاخره نابرابری اجتماعی و فضایی مواجه شده‌اند و تاکنون نتوانسته‌اند برنامه‌های مؤثری را پی‌ریزی و مشکلات موجود را کنترل کنند (شیخی، ۱۳۹۳: ۲۴). این رشد جمعیتی، چشم‌اندازهای شهری را دگرگون می‌سازد، چالش و فرصت‌های غیرقابل‌انتظاری برای نهادهای اجتماعی و سیاسی به وجود می‌آورد و نیازمند سرمایه‌گذاری بی‌سابقه‌ای در زیرساخت‌ها است (Kayak, 2012). در واقع جمعیت شهرها افزایش یافته ولی خدماتی که پاسخگوی نیازهای مختلف شهروندان باشد، پا به پای آن رشد نکرده است (Rana, 2009:322). حتی زیباترین و بهترین مکان‌ها از لحاظ زندگی، اگر با فقدان یا ضعف دسترسی^۱ به منابع و امکانات مواجه باشند، نمی‌توانند برای رفاه ساکنان لذت‌بخش و مفید باشند (Boyne, 2001:36) و به همین خاطر، قابلیت دسترسی باید مهم‌ترین ویژگی طراحی در محیط شهری باشد (رضایی، ۱۳۹۸: ۵۱۰).

رسیدن به پایداری، تعادل و عدالت در محیط شهری، مستلزم درک تحلیلی از وضع موجود به وسیله تحلیل تعادل یا عدالت فضایی^۲ در محیط شهر است (طهماسبی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۵۵). مفهوم عدالت فضایی حلقه اصلی است میان عدالت اجتماعی، شهر و مدیریت شهری (خاکساری، ۱۴۰۰: ۷۹۶). در واقع شهر پایدار^۳ شهری است که در آن تنوع وجود داشته و در عین حال، تفکیک و جدایی فضایی بارزی در گروه‌های درآمدی و اجتماعی آن وجود نداشته باشد و کلیه افراد و گروه‌ها به خدمات و تسهیلات اساسی دسترسی داشته، ساکنان آن دارای موقعیت‌های برابر باشند (بحرینی ۱۳۷۶: ۳۷). بعد فضایی مهم‌ترین و اصلی‌ترین بعد مفهوم فراگیر در مناطق شهری است. معیارها و شاخص‌های فضایی عموماً بر دسترسی عادلانه به مسکن، زیرساخت و خدمات عمومی تمرکز دارند و سنجش وضعیت این شاخص‌ها سبب مقایسه متقابل، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی مداخلات موردنیاز در مناطق محروم و همچنین ارائه تصویری شفاف از وضعیت گروه‌های اجتماعی مختلف می‌شود (De Oliverian Neto, 2018:156).

در عمل به علت تفاوت‌های ناشی از زیرساخت‌های طبیعی، نوع تصمیم‌گیری‌ها و الگوی برنامه‌ریزی فضایی، شاهد فضاهای نابرابر شهری هستیم. تجزیه و تحلیل دسترسی فضایی به عنوان یک روش مؤثر برای ارزیابی و توزیع فضایی عادلانه امکانات عمومی عمل می‌کند (Shen et al., 2021: 2) چراکه دسترسی ارتباط تنگاتنگی با کاربری‌ها دارد. با گسترده شدن شهرها و دور شدن کاربری‌ها از یکدیگر، دسترسی سریع، مطمئن و ارزان به نقاط موردنظر بسیار پیچیده و پرهزینه می‌گردد (بحرینی، ۱۳۷۷: ۲۰۳). بر همین اساس، تخصیص بیشتر منابع مراقبت‌های اولیه در مناطق مواجه با کمبود، برای افزایش عدالت سیستم‌های مراقبت بهداشتی اهمیت زیادی دارد (Zhang et al., 2021: 12).

اسمیت^۴ در سال ۱۹۶۰ میلادی، اولین جغرافیادانی بود که درباره کیفیت زندگی^۵، رفاه و عدالت اجتماعی در جغرافیا صحبت کرد (جاجرمی، کلت، ۱۳۸۵). با بررسی میزان نابرابری‌ها و شناسایی الگوی فضایی بی‌عدالتی در سطح شهر، می‌توان پی برد که بی‌عدالتی‌ها در کدام بخش از فضاهای شهری تمرکز یافته است، تا از این طریق، مدیریت شهری با عمل آگاهانه در توزیع فضایی خدمات عمومی و منافع اجتماعی، نابرابری‌های فضایی را کاهش و کیفیت زندگی را ارتقاء

- 1 . Accessibility
- 2 . Spatial justice
- 3 . Sustainable city
- 4 . Smith
- 5 . Quality of life

دهد و توسعه پایدار شهری^۱ را تضمین نماید (طهماسبی زاده، خادم الحسینی، ۱۳۹۷: ۱۸). در همین راستا، لیو^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۹ میلادی، برای رسیدن به عدالت فضایی به اندازه‌گیری دسترسی مکانی به امکانات عمومی مانند امکانات بهداشتی، رفاهی، آموزشی، فرهنگی و امکانات حفاظتی^۳ (پلیس و آتش‌نشانی) در دو سطح منطقه‌ای^۴ و محله‌ای^۵ در شهر تاینان^۶ از شهرهای تایوان، پرداختند (Liao et al., 2009). در تحقیقی دیگر، فو^۷ و همکاران در سال ۲۰۱۷ میلادی، با مطالعه بر روی یک منطقه از شهر پکن چین، قابلیت دسترسی به خدمات عمومی مخازن زباله را با روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای گوسین (G2SFCA)^۸ ارزیابی کردند (Fu et al., 2017). نی^۹ و همکاران نیز در سال ۲۰۱۹ میلادی، از روش حوزه نفوذ شناور دومرحله‌ای چندحالتی، برای اندازه‌گیری قابلیت دسترسی بالقوه مکانی به خدمات بهداشتی و درمانی در شهر نانجینگ^{۱۰} چین استفاده کردند. نابرابری فضایی (در نتیجه عدم دسترسی) و نابرابری اجتماعی، علت و معلول همدیگر هستند. می‌توان گفت که در صورت عدم توجه به نحوه توزیع و پراکنش خدمات در شهر و دسترسی نامناسب به خدمات اساسی، زندگی شهری از کیفیت مناسبی برخوردار نخواهد بود و آسیب‌های جدی و جبران‌ناپذیر به سلامت جسم و روان افراد وارد و این امر گاه حتی منجر به بروز بحران‌های اجتماعی خواهد شد. یکی از جنبه‌های خدمات شهری، خدمات بهداشتی و درمانی است. قربان‌زاده و همکاران در سال ۲۰۲۱ میلادی، به ارزیابی دسترسی مکانی بیماران کوید-۱۹ به مراکز درمانی در منطقه‌ای در فلوریدا با جمعیت بیست میلیون نفر پرداختند. آنان از دو روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای^{۱۱} (2SFCA) و حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته^{۱۲} (E2SFCA)، با استفاده از ماتریس مبدأ-مقصد (OD^{۱۳}) و تحلیل‌گرهای زمان سفر در شبکه راه استفاده کردند و نشان دادند که در دسترسی بیماران به تخت‌های ICU نابرابری وجود دارد (Ghorbanzadeh et al., 2021: 100). از سوی دیگر به منظور سنجش عدالت فضایی در مناطق شهری نیاز به وجود شاخص‌هایی است که ضمن اینکه بعد فضایی و مکانی داشته باشند، بتوانند سطح برخورداری و یا میزان عدالت فضایی را در هر منطقه از شهر نشان دهند. بدین منظور نیازهای اساسی که امروزه تحت عنوان خدمات اساسی در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری مطرح شده است، می‌تواند مبنای سنجش این مهم قرار گیرد (پورمحمدی، ۱۳۷۶: ۵۴). در تحقیقی مرتبط با شاخص‌های دسترسی مکانی، محمودی و همکاران در سال ۱۳۹۹ دسترسی به پارک‌های شهری را در منطقه ۱۱ شهر تهران بررسی کردند و بدین منظور شاخص‌های پوشش، کمترین فاصله، فاصله میانگین، شاخص مجاورت، 2SFCA و E2SFCA را بر اساس محدوده‌های سرویس‌دهی پارک‌ها مورد استفاده قرار دادند (محمودی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۱۶).

بررسی‌ها نشان داده که روش‌های محاسبه دسترسی در حال پیشرفت و بهبود است و از همین رو است که روش‌های پوشش شناور در حال بروز شدن هستند. لذا محاسبه دسترسی از طریق روش‌های جدیدتر به نتایج دقیق‌تری منتهی خواهد شد. بر این اساس با توجه به اهمیت موضوع سلامت در جامعه و نیز اهمیت دسترسی و رساندن به موقع بیمار به

- 1 . Sustainable urban development
- 2 . Liao
- 3 . Prevent Facilities
- 4 . Regional level
- 5 . Neighborhood level
- 6 . Tainan
- 7 . Fu
- 8 . Gaussian two-step floating catchment area
- 9 . Ni
- 10 . Nanjing
- 11 . Two-Step Floating Catchment Area
- 12 . Enhanced Two-Step Floating Catchment Area
- 13 . Origin-Destination

خدمات پزشکی، این تحقیق، موضوع دسترسی مکانی به بیمارستان‌ها در شهر زنجان را مدنظر قرار داده است و با به کار بستن سه روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای (2SFCA)، حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته (E2SFCA) و حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای^۱ (3SFCA) در دو مقطع زمانی (۱۳۸۵ و ۱۳۹۵) میزان دسترسی به بیمارستان‌ها را در سطح بلوک‌های شهری محاسبه و مقایسه می‌نماید. رشد سریع جمعیت و پهنه مسکونی در شهر زنجان، سبب شده است که بررسی سطح دسترسی به خدمات ضروری نظیر خدمات بیمارستانی در این شهر و مخصوصاً تغییرات آن قابل توجه باشد. در محاسبات میزان دسترسی، دو عامل میزان عرضه^۲ و میزان تقاضا^۳ به همراه عامل فاصله بین آن دو تحت شبکه، نقش‌های اصلی را ایفا می‌نمایند. بنابراین با یک مسئله جغرافیایی روبه‌رو هستیم که برای انجام محاسبات آن از سیستم اطلاعات جغرافیایی^۴ (GIS) استفاده می‌شود.

مبانی نظری

توزیع نامناسب و نابرابر خدمات در شهرها به علت جا ماندن توسعه شهر از رشد آن، در حال حاضر یکی از چالش‌های مدیریت شهری در پاسخگویی به نیاز شهروندان می‌باشد (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۹). مفهوم عدالت از منظرهای مختلفی قابل بررسی است و مفاهیمی چون عدالت اجتماعی^۵، عدالت فضایی^۶، عدالت جغرافیایی^۷ و عدالت محیطی^۸ نیز متأثر از چندبعدی بودن این مفهوم است (وارثی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۴۱). عدالت فضایی، محل ایفای نقش فضا در بحث عدالت اجتماعی است (جعفری‌نیا، ۱۳۹۸: ۳۰۹). بنابراین منظور از عدالت فضایی، توزیع عادلانه نیازهای اساسی، امکانات، تسهیلات و خدمات شهری در میان محلات مختلف شهر است، به طوری که هیچ محله‌ای نسبت به محله دیگر از نظر برخورداری از مزیت‌های فضایی برتری نداشته باشد و اصل دسترسی برابر، رعایت شده باشد (پریزادی، روشنگر، ۱۳۹۱: ۵۳). به بیان دیگر، عدالت فضایی، توزیع برابر منابع و خدمات تعریف می‌شود که به بحث برقراری تعادل بر مبنای چه کسی، چه چیزی را چگونه به دست می‌آورد، اشاره دارد یا به مثابه اجرایی شدن عدالت سرزمینی یا همان برابر سازی در دسترسی به کالا و خدمات عمومی تعریف می‌شود که این دیدگاه به شدت در ارتباط با تفکر برنامه‌ریزی عادلانه است (Talen, 2002: 168). در چارچوب برنامه‌ریزی تسهیلات عمومی شهری، عدالت فضایی به معنای تفکیک مکانی برابر یا مجاورت مکانی با امکانات عمومی، در بین ساکنان است (Liao et al., 2009: 139). روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری عدالت وجود دارد، به طور مثال روش‌های آماری، شاخص ویلیامسون^۹، ضریب آنتروپی^{۱۰}، نزدیک‌ترین همسایگی^{۱۱} و خودهمبستگی فضایی^{۱۲} (شاخص موران^{۱۳}) و لکه‌های داغ^{۱۴}). دسترسی نیز یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در اندازه‌گیری عدالت است چراکه تحقق عدالت فضایی منوط به وجود تسهیلات شهری و توزیع عادلانه آن‌ها در فضای شهری و دسترسی آسان شهروندان به آن می‌باشد (Kunzmann, 1998:101)، بنابراین هر تحلیل جغرافیایی از عدالت

1 . Three-Step Floating Catchment Area

2 . Supply

3 . Demand

4 . Geographic Information System

5 . Social justice

6 . Geographical justice

7 . Environmental Justice

8 . Williamson

9 . Entropy

10 . Nearest Neighbor

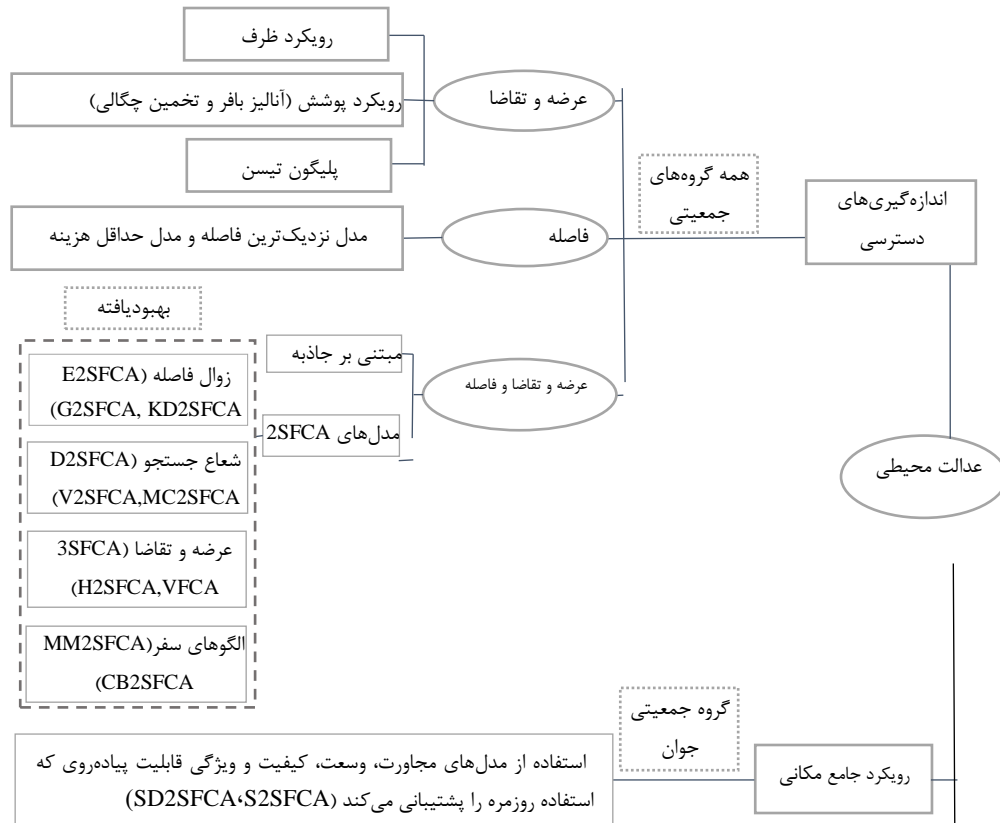
11 . Spatial Autocorrelation

12 . Moran

13 . Hot spot

فضایی، به اندازه‌گیری دسترسی به خدمات وابسته است (Zhang et al., 2021; Tsou et al., 2005)، به طوری که یکی از عمده‌ترین عناصر ارتقاء دهنده کیفیت شهری، توسعه شاخص‌های دسترسی است و دسترسی مطلوب یکی از عامل‌های ضروری برای توفیق پایداری محیط شهری تلقی می‌شود (رهنما، لیس، ۱۳۸۵: ۱۳۷).

بهبود محاسبات عرضه و تقاضا با توجه به خصوصیات افراد ممکن است سبب تغییرات معناداری در ارزیابی قابلیت دسترسی مکانی و شناسایی بهتر مناطق کم برخوردار برای طراحی و برنامه‌ریزی شود و این همان رویکرد جامع مکانی است. در شکل شماره ۱ چارچوب نظری و روش اندازه‌گیری عدالت محیطی نشان داده شده است. گروه جمعیتی جوان اشاره شده در این شکل، نمونه‌ای از گروه جمعیتی و خصوصیات آن‌ها است که در تحقیق نویسنده مرجع بوده است.



شکل ۱. چارچوب نظری و روش اندازه‌گیری عدالت محیطی (Xing et al., 2020: 3)

دسترسی، تعریف و ساختار اندازه‌گیری ضعیفی دارد و یافتن یک تعریف جامع از دسترسی سخت و پیچیده است و بسته به کاربردی که وجود دارد از منظرهای متفاوتی بررسی می‌گردد (موسوی، ۱۳۹۱: ۳۹). اندازه‌گیری نابرابری‌های جغرافیایی در دسترسی به خدمات، مستلزم شناسایی هر دو عامل منابع موجود و دسترسی است. همان‌طور که اشاره شد قابلیت دسترسی با مقاومت سفر (فاصله یا زمانی) بین مکان فرد و نقاط خدمات ارتباط دارد، درحالی که منابع موجود یا به عبارتی مقدار یا حجم خدمات موجود، اغلب تعداد افرادی که باید به آن‌ها خدمات داده شوند را در نظر می‌گیرد. باوجوداینکه تمایز بین منابع موجود و دسترسی می‌تواند مفید باشد، ولی در مناطق شهری که موقعیت خدمات متعددی وجود دارد، باید این دو بعد به‌طور هم‌زمان در نظر گرفته شود و از ترکیب این دو به‌عنوان دسترسی مکانی (SA)^۱ یاد می‌شود (Guagliardo, 2004: 2) که اندازه‌گیری غنی‌تری از دسترسی، نسبت به اندازه‌گیری تک‌تک مؤلفه‌ها فراهم

می‌کند (Bryant, Delamater, 2019: 219). از میان دسترسی‌های منطقه‌ای، معیار پوشش شناور دومرحله‌ای، بر پایه هر دو مفهوم منابع موجود و دسترسی است (Guagliardo, 2004) و به تبع آن برای روش‌های مشتق شده از این روش نیز صادق است. تحقیقات سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بر بعد مکانی یعنی دسترسی تأکید دارند (Xing et al., 2020: 2; McLafferty, 2003).

اندازه‌گیری دسترسی

گوگل‌پلانو^۱ شاخص‌های مختلفی را برای دسترسی مکانی به مراقبت‌های بهداشتی منتشر کرده است که می‌تواند به چهار دسته طبقه‌بندی شود: نسبت ارائه‌دهنده به جمعیت^۲ (PPR)، فاصله تا نزدیک‌ترین ارائه‌دهنده، فاصله متوسط تا مجموعه ارائه‌دهندگان و مدل‌های گرانشی تحت تأثیر ارائه‌دهنده. نسبت‌های ارائه‌دهنده به جمعیت که به عنوان نسبت عرضه نیز شناخته می‌شود، در درون نواحی محدودشده^۳ (شامل استان، شهرستان، مناطق آماری کلان‌شهرها، مناطق خدماتی یا در کل همان واحدهای تحلیل جغرافیایی) محاسبه می‌شود. این شاخص ماحصل یک کسر است که صورت آن شامل شاخص‌های ظرفیت خدمات و مخرج آن تعداد جمعیت در منطقه می‌باشد. اما این روش ساده، محدودیت‌های زیادی دارد؛ اول اینکه عبور مرزی بیمار که به‌طور معمول، برای جغرافیای کوچک و مناطق سرشماری^۴ یا مناطق کد پستی روی می‌دهد را در نظر نمی‌گیرد. دوم اینکه تغییرات دسترسی در مناطق مرزی را در نظر نمی‌گیرد و در نهایت اینکه به‌طور واضح هیچ اندازه‌گیری از نظر مسافت یا مقاومت سفر ندارد. فاصله تا نزدیک‌ترین ارائه‌دهنده معیار خوبی برای دسترسی مکانی برای مناطق روستایی می‌باشد چراکه گزینه‌های ارائه‌دهنده بسیار محدود است و به احتمال زیاد از نزدیک‌ترین ارائه‌دهنده استفاده می‌شود (Guagliardo, 2004: 4; Rosero-Bixby, 2004:1282). با این وجود صرف نظر از مناسب بودن برای مناطق روستایی، احتمالاً این معیار برای محیط‌های شهری مناسب نیست زیرا نسبت به این واقعیت که در مناطق متراکم، به‌طور معمول آرایه‌ای از گزینه‌های ارائه‌دهنده در فاصله مشابه از هر نقطه مرجع وجود دارد، حساس نیست. فاصله متوسط تا مجموعه ارائه‌دهندگان هم مشکل مشابهی دارد. از سوی دیگر، مقاومت سفر شاخص ضعیفی برای بررسی منابع موجود است. در واقع این روش فقط نزدیکی بین جمعیت و مکان‌های خدماتی را ثبت می‌کند بدون اینکه از منابع موجود استفاده شود (McGrail, Humphreys, 2009b:534; Bryant, Delamater, 2019). در نتیجه، اندازه‌گیری‌های ترکیبی مقاومت سفر (قابلیت دسترسی) و تأمین (منابع موجود) برای درک صحیح دسترسی مکانی لازم است (Fyer et al., 1999:119).

مدل جاذبه یا گرانش شاخص ترکیبی از قابلیت دسترسی و منابع موجود است که با استفاده از قانون جاذبه نیوتن برای پیش‌بینی سفرهای کوچک (Reilly, 1931) و کمک به برنامه‌ریزی کاربری اراضی (Hansen, 1959) تهیه شده است و گاهی از آن به عنوان اقدامات فرصت تجمعی^۵ یاد می‌شود (Guagliardo, 2004). اساس مدل جاذبه، وزن دهی به فرصت‌های یک منطقه، با توجه به میزان جاذبه آن‌ها و تقسیم نمودن این جاذبه‌ها بر معیار مقاومت می‌باشد (موسوی، ۱۳۹۱: ۳۹).

دو مشکل در مدل جاذبه وجود دارد: یکی اینکه مقدار دسترسی برای سیاست‌گذاران ذی‌ربط که ترجیح می‌دهند به دسترسی مکانی در قالب مفاهیمی مانند نسبت خدمات به جمعیت یا مسافت ساده بیندیشند، شهودی نیست. دوم اینکه فقط مدل را ارائه می‌کند و هیچ تغییری در تقاضا وجود ندارد. بنابراین به نظر می‌رسد که دسترسی در فاصله مشخصی از

- 1 . Guagliardo
- 2 . Provider-to-Population Ratio
- 3 . Bordered
- 4 . Census tract
- 5 . Cumulative Opportunity

دو ارائه‌دهنده خدمات، یکسان باشد حتی اگر یک ارائه‌دهنده خدمات به هزار نفر در حوزه پوشش خود و دیگری به پانصد نفر خدمت کند. بدیهی است که این دو ارائه‌دهنده به یک‌میزان در دسترس نیستند (جوزف^۱ و بنتاک^۲ این مورد آخر را حل کردند).

شاخص‌های دسترسی منطقه‌ای مبتنی بر ظرف^۳ نسبت‌های دسترسی را برای تفسیر آسان ارائه می‌دهد، اما در آن‌ها فاصله در محدوده ظرف به حساب نمی‌آید و امکان دسترسی به خدمات خارج از سرویس در نظر گرفته نمی‌شود (Bryant, Delamater, 2019: 219). یعنی مشکل بارز آن‌ها اثرات مرزی می‌باشد. به‌طور مثال یک محله ممکن است هیچ خدماتی در داخل نداشته باشد، اما ممکن است چند سرویس خدماتی در نزدیکی مرز خود داشته باشد. بنابراین برخی مناطق با دسترسی غیرواقعی ایجاد می‌کند که به‌هیچ‌وجه به خدمات دسترسی ندارند (Omer, 2006: 4).

یک دسته از روش‌های دیگر برای محاسبه دسترسی مکانی به خدمات که مبتنی بر نسبت جمعیت به ارائه‌دهنده هستند، روش‌های حوزه پوشش شناور (FCA^۴) می‌باشند (Peng, 1997). این روش‌ها یک نمونه خاص از مدل جاذبه (گرانش) هستند (Luo, Wang, 2003). ایراد اصلی این نوع روش این است که تنها به عرضه توجه دارد و طرف تقاضای معادله را نادیده می‌گیرد (Luo, Wang, 2003; Luo, 2004). حالت بهبودیافته این مدل، روش دومرحله‌ای حوزه پوشش شناور (2SFCA) است که برای اولین بار توسط رادکه^۵ و مو^۶ (Radke, Mu, 2000) مطرح شد، توسط لو^۷ و وانگ^۸ (Luo, Wang, 2003) اصلاح شد و بعدها توسط لو و چی^۹ (Luo, Qi, 2009) ارتقاء یافت. اساس این روش بر چارچوب عرضه و تقاضا می‌باشد، با این تفاوت که از حوزه‌های پوشش که از هر دو محل عرضه و تقاضا (جمعیت سرچشمه می‌گیرد، استفاده می‌کند تا اجازه دهد که حوزه هر عرضه و تقاضا، بر اساس مسافت بین هر زوج شناور شود. درحالی‌که بیشترین مزیت روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای این است که محدودیت استفاده از مرزهای از پیش تعیین‌شده منطقه‌ای را برطرف می‌کند، ولی این پیشرفت به دو ضعف عمده که هنوز در چارچوب آن آشکار است، نمی‌پردازد. یکی اینکه زوال فاصله در داخل یک حوزه ناچیز است و دیگری اینکه فرض می‌شود حوزه برای همه جمعیت و برای کلیه خدمات یک اندازه است (McGrail, 2012: 2). بر این اساس روش حوزه پوشش دومرحله‌ای بهبودیافته (E2SFCA)، بر اساس وزن فاصله‌ای ابداع گردید. با این وجود، روش بهبودیافته نیز موضوع رقابت بین سایت‌های عرضه را در نظر نمی‌گیرد. برای اعمال این رقابت، روش حوزه پوشش سه مرحله‌ای (3SFCA)، با اضافه کردن تابعی به‌عنوان نسبت جذابیت مکان عرضه تعریف شده است (Wan et al., 2012b). این روش به‌طوری مؤثر برآورد تقاضا را واقعی‌تر می‌سازد و یک الگوی جغرافیایی متعادل‌تر از دسترسی مکانی را نشان می‌دهد. علاوه بر این، روش 3SFCA با استفاده از یک شاخص دسترسی مکانی، دارای پتانسیلی قوی برای شناسایی مناطق مواجه با کمبود است (Ghorbanzadeh et al., 2021: 100; Wan et al., 2012b: 1). اضافه شدن این مرحله، رقابت بین سایت‌های خدماتی را در نظر می‌گیرد و بدین گونه تقاضای بیش‌ازاندازه برای برخی سایت‌های خدماتی کنترل می‌شود.

- 1 . Joseph
- 2 . Pantack
- 3 . Container-based regional availability measures
- 4 . Floating Catchment Area
- 5 . Radke
- 6 . Mu
- 7 . Luo
- 8 . Wang
- 9 . Qi

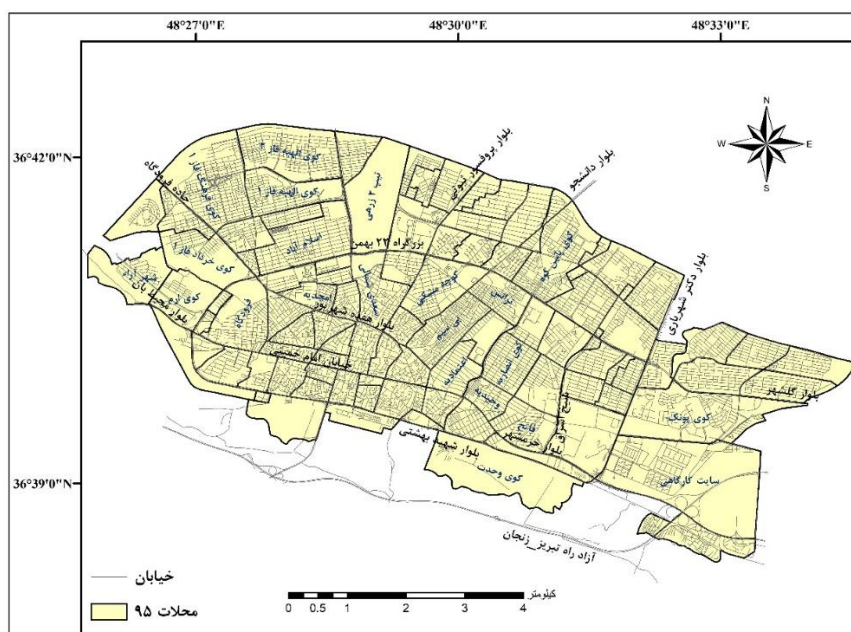
محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، شهر زنجان، مرکز استان زنجان می‌باشد که در سیصد و بیست‌وهشت کیلومتری شهر تهران، در مسیر ترانزیتی تهران- تبریز در شمال غرب کشور، واقع شده است. در این تحقیق، دو مقطع زمانی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ برای بررسی انتخاب شده است. شهر زنجان نیز همچون بسیاری از شهرهای جهان و ایران، با افزایش جمعیت در نتیجه مهاجرت و زاد و ولد و به تبع آن رشد سریع شهری مواجه شده است. دهه ۱۳۷۰ را می‌توان نقطه آغاز روند آپارتمان‌سازی و احداث مجتمع‌های مسکونی در شهر زنجان دانست. به خصوص از سال ۱۳۷۵ این روند شدت بیشتری یافت که بیشتر آن در قالب پروژه‌های انبوه‌سازی مشارکتی انجام شده است (سلطانی، ۱۳۸۲: ۱۰۷). طرح تفصیلی که یکی از مهم‌ترین طرح‌های توسعه شهر است، در زنجان برای اولین بار از سال ۱۳۶۷ به اجرا گذاشته شد. طرح مذکور در سال ۱۳۸۱ از سوی سازمان مسکن و شهرسازی استان زنجان جهت بازنگری به شرکت مهندسی مشاور آرمان شهر واگذار گردید. تهیه این طرح از سال ۱۳۸۱ شروع شد و پس از هشت سال در سال ۱۳۹۱ به تصویب نهایی رسید. با توجه به فرآیند طولانی طی شده برای طرح مذکور، بسیاری از طرح‌ها و برنامه‌های مطالعاتی و اجرایی شهر با مشکلات متعددی روبرو شد که موجب اجرای ناقص طرح‌های توسعه شهری گردید (موسوی، جعفری، ۱۳۹۴). این موارد را می‌توان دلایلی بر انتخاب شهر مذکور و بازه زمانی مورد مطالعه در این تحقیق دانست. در جدول شماره ۱، اطلاعات آماری شهر زنجان در دو مقطع زمانی آمده است. همچنین نقشه محدوده مطالعاتی شهر در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات آماری شهر زنجان در دو مقطع زمانی

سال	جمعیت	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد تخت بیمارستان	سرانه تخت
۸۵	۳۴۱،۸۰۱	۴۰/۳	۸۲۹	۳۳۶
۹۵	۴۳۰،۸۷۱	۴۶/۵	۱۲۸۳	۴۱۲

منبع: مرکز آمار ایران و معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی زنجان



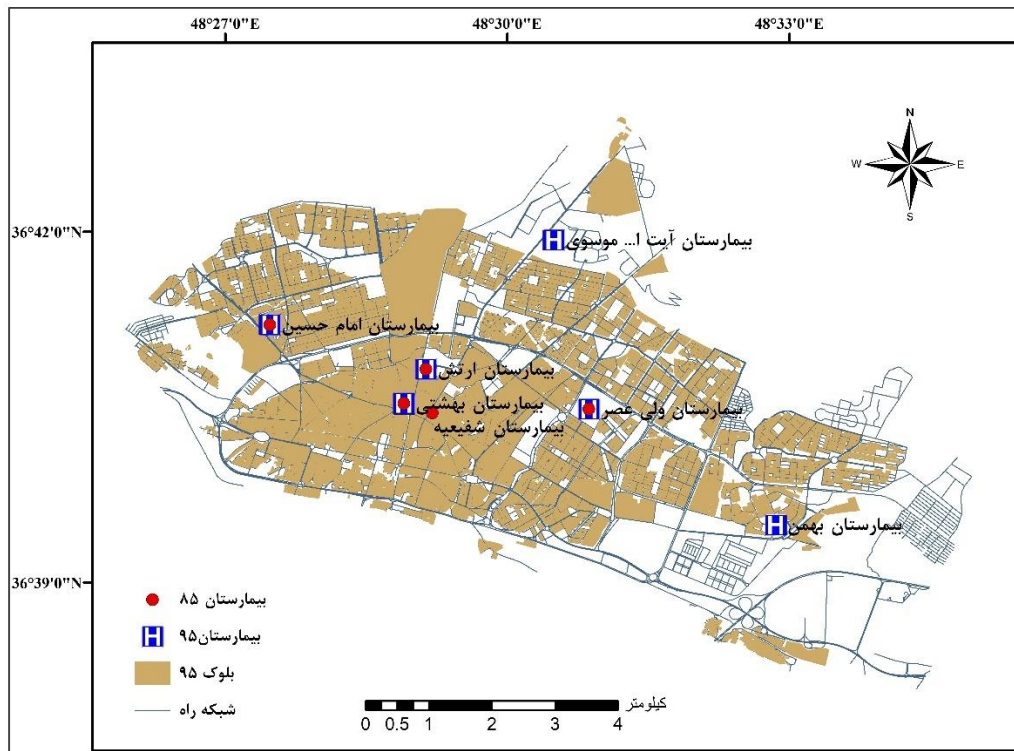
شکل ۲. محدوده مطالعاتی و محلات شهر زنجان - سال ۱۳۹۵ (منبع: از شهرداری شهر زنجان)

همچنین نام بیمارستان‌های شهر زنجان و ظرفیت آن‌ها در جدول ۲ و موقعیت بیمارستان‌ها در دو مقطع زمانی در شکل ۳ قابل‌ملاحظه است. تأسیس دو بیمارستان و حذف یک بیمارستان در این دوره قابل‌توجه است.

جدول ۲. نام و ظرفیت بیمارستان‌های شهر زنجان

نام	ولی‌عصر	بهمن	ارتش	امام حسین	بهشتی	موسوی	شفیعیه
تعداد تخت	۳۵۵	۱۰۷	۳۴	۱۴۱	۱۱۴	۵۳۲	۱۸۵

منبع: معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی زنجان



شکل ۳. موقعیت بیمارستان‌ها در دو مقطع زمانی ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵

روش پژوهش

از آنجاکه عنصر شاخص منطقه از نظر واحد درمانی، بیمارستان است (زیاری، ۱۳۸۱: ۶۵)، در این پژوهش از شاخص دسترسی مکانی برای رسیدن به عدالت فضایی در مورد بیمارستان‌ها در شهر زنجان استفاده شده است. بدین منظور سه روش حوزه پوشش شناور، مورداستفاده قرار گرفته، دسترسی به بیمارستان‌ها برای سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ در سطح بلوک با استفاده از داده‌های آماری، داده‌های مکانی و شبکه خیابان‌ها، محاسبه و ارزیابی می‌گردد. لازم به ذکر است که تحلیل‌های مکانی این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS و با بهره‌گیری از آنالیزهایی از قبیل Network Analyst, Topology و Spatial Join در کنار برنامه‌نویسی با زبان ArcPy به انجام رسیده است.

دسترسی از دو جهت عینی (بالقوه) و ذهنی (بالفعل) قابل‌مطالعه است. دسترسی ذهنی به میزان بهره‌مندی و رضایت شهروندان از منابع موجود خدمات و امکانات شهری گفته می‌شود که از طریق مصاحبه و پرسشنامه قابل‌بررسی است. با توجه به اینکه شاخص دسترسی بالفعل در سال‌های قبل دست‌نیافتنی است، از ارزیابی این شاخص برای بررسی عدالت استفاده نشده است و در این تحقیق از شاخص دسترسی مکانی بالقوه به تسهیلات و خدمات شهر بر اساس داده‌های

مکانی و تحلیل در محیط GIS بهره گرفته شده است. از طرفی، برای اندازه‌گیری شاخص دسترسی مکانی از روش‌های مبتنی بر عرضه و تقاضا و فاصله استفاده شده است. سه روش به کار برده شده به شرح زیر است:

روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای (2SFCA)

لو^۱ و وانگ^۲ روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای را ایجاد کردند که در دو مرحله انجام می‌شود: مرحله اول: ایجاد یک منطقه (یا حوزه پوشش) با هزینه آستانه سفر (d_0) برای هر سایت خدماتی j و جستجوی همه مکان‌های جمعیتی در داخل این حوزه پوشش. نسبت عرضه به تقاضای سایت خدماتی j ، با توجه به ظرفیت سایت و تقاضای جمعیت، با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in (Dist(k,j) \leq d_0)} P_k} \quad (۱)$$

که در آن R_j : نسبت عرضه به تقاضای سایت خدماتی j ، $Dist(k,j)$: هزینه سفر از k به j ، S_j : ظرفیت سرویس عرضه خدماتی j و P_k : تعداد افراد در محل جمعیت k می‌باشد.

مرحله دوم: ایجاد یک حوزه پوشش یا هزینه آستانه سفر (d_0) برای هر موقعیت جمعیتی i و جستجوی همه سایت‌های خدماتی در درون این حوزه پوشش. علاوه بر این شاخص دسترسی مکانی از جمع کردن نسبت عرضه به تقاضای سایت‌های خدماتی در داخل حوزه پوشش موقعیت جمعیت i ، به دست می‌آید:

$$A_i^F = \sum_{j \in (Dist(i,j) \leq d_0)} R_j \quad (۲)$$

که در آن A_i^F شاخص دسترسی مکانی است. نقطه ضعف اصلی این روش آن است که مقادیر دسترسی مکانی در نزدیکی پیرامون حوزه به بزرگی مرکز است و فقط روی خط محدوده به صفر می‌رسد (Luo, Wang, 2003).

روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته (E2SFCA)

این روش محدودیت روش حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای برای منطقه پوشش را تضعیف می‌کند. این روش به جای دادن قابلیت باینری به کل منطقه حوزه، یک منطقه پوشش متناسب با بزرگی آن (مثلاً ۳۰ دقیقه) ایجاد کرده و آن را به تعدادی زیر ناحیه تقسیم می‌کند، به گونه‌ای که هر زیر ناحیه دارای وزن متفاوتی برای دسترسی است. روش به صورت زیر انجام می‌شود، برای هر سایت خدماتی:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{r=1,2,3} \sum_{k \in D_r} P_k W_r} \quad (۳)$$

و برای هر سکونتگاه:

$$A_i^F = \sum_{r=1,2,3} \sum_{j \in D_r} R_j W_r \quad (۴)$$

محاسبه می‌گردد که در آن R_j : نسبت تخت به جمعیت برای هر مرکز درمانی، S_j : ظرفیت هر مرکز درمانی (بر حسب تعداد تخت یا تعداد پزشک) و W_r : وزن گوسی است که برای هر زیر ناحیه بر اساس فاصله بین مرکز درمانی و جمعیت (Rekha et al., 2017:1166) تعریف می‌شود.

1 . Luo

2 . Wang

روش حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای (3SFCA)

وان و همکاران (Wan et al., 2012b: 1082) نشان دادند که رقابت بالقوه بین سایت‌های خدماتی بر تقاضای جمعیت در سایت‌ها تأثیر می‌گذارد (Ma et al., 2018). این باعث می‌شود که در دو روش 2SFCA و E2SFCA، تقاضای جمعیت برای برخی سایت‌های خدماتی بیشتر برآورد شود. روش حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای، برای به حداقل رساندن این موارد پیشنهاد شده است. فرض بر این است که تقاضای مردم برای یک سایت مراقبت بهداشتی، تحت تأثیر تعداد منابع موجود سایر سایت‌های مجاور است. به‌عنوان مثال اگر دو ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی در یک حوزه پوشش، حضور داشته باشند، احتمال انتخاب یکی از آن‌ها به دلیل احتمال تمایل و مراجعه به دیگری، کاهش می‌یابد. این روش در سه مرحله اجرا می‌شود

(Ranga, Panda, 2014: 548; Rekha et al., 2017: 1166; Wan et al., 2012b: 1078; Ma et al., 2018:)
(2421);

مرحله اول: ابتدا حوزه پوششی (فاصله‌ای یا زمانی) برای تقاضا ایجاد و به سه یا چهار زیر ناحیه تقسیم می‌شود و یک وزن انتخابی بین هر سایت عرضه و محل تقاضا طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$G_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_{k \in (Dist(i,k) \leq d_0)} T_{ik}} \quad (5)$$

که در آن G_{ij} : وزن انتخابی بین موقعیت i و سایت خدماتی j ، T_{ij} و T_{ik} : به ترتیب وزن‌های گوسی برای سایت j و k ، $Dist(i, k)$: هزینه سفر به دقیقه از محل i به هر سایت خدماتی k در حوزه پوشش و d_0 : اندازه حوزه پوشش می‌باشد (Wan et al., 2012b: 1078).

مرحله دوم: حوزه پوشش برای هر سایت خدماتی مطابق با اندازه حوزه، ایجاد و به سه یا چهار زیر حوزه تقسیم و تمام موقعیت‌های جمعیتی i داخل آن جستجو می‌شود و از رابطه زیر نسبت عرضه به تقاضا به دست می‌آید:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{r=1,2,3} \sum_{k \in D_r} G_{ij} P_k W_r} \quad (6)$$

مرحله سوم: به دست آوردن شاخص دسترسی مکانی برای هر موقعیت جمعیت i با جمع کردن نسبت عرضه به تقاضا سایت خدماتی j در محدوده حوزه پوشش جمعیت i :

$$A_i^F = \sum_{r=1,2,3} \sum_{j \in D_r} G_{ij} R_j W_r \quad (7)$$

برای پارامتر زوال فاصله از ضریب تضعیف فاصله (β) استفاده می‌شود ولی اطلاعات یا داده‌های موردنیاز برای کالیبراسیون پارامتر در دسترس نیست. بسیاری یک مقدار دلخواه را برای پارامتر زوال فاصله برای اقدامات تعامل فضایی، مطابق با تجربیاتشان یا پیروی از روش‌های معمول در نظر می‌گیرند (Talen, 1997). مقادیر مختلف β ، شامل ۱۰۰ و (Ranga, Panda, 2014: 548)، ۴۴۰ تا ۱۰۴۰ با بازه ۱۰۰ (Wan et al., 2012b: 1081) و اعداد ۰/۵، ۱، ۱/۸، ۱/۵ و ۲ (محمودی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۲۰) در برخی تحقیقات مورد استفاده بوده است. به دلیل همین ناشناخته و تجربی بودن مقدار β ، برای محاسبه وزن فاصله‌ای از رابطه زیر استفاده شده است:

$$G(d_{kj}, d_0) = \begin{cases} \frac{e^{-1/2}(d_{kj}/d_0)^2 - e^{-1/2}}{1 - e^{-1/2}}, & d_{kj} \leq d_0 \\ 0, & d_{kj} > d_0 \end{cases} \quad (8)$$

که در آن $G(d_{kj}, d_0)$: وزن گوسی زوال فاصله یا همان d_{kj}, W_r : فاصله بین سایت خدماتی z و جمعیت k در زیر ناحیه مربوطه و d_0 : اندازه حوزه پوشش یا همان d_{max} (Fu et al., 2017:3) است.

اندازه حوزه

اندازه حوزه با انتخاب حداکثر زمان سفر (یا مسافت) تعیین می‌شود، به طوری که که کلیه خدمات (یا جمعیت) موجود در حوزه پوشش، در دسترس در نظر گرفته شده و به همان اندازه، نزدیک به آن جمعیت خاص (یا خدمات) است، در حالی که هیچ‌یک از مکان‌های خارج از آن حوزه در دسترس نیست (McGrail, 2012: 2). همچنین اندازه حوزه بسته به نوع کاربری و نوع حالت حمل‌ونقل تغییر می‌کند به طور مثال می‌توان برای اندازه‌گیری دسترسی به پارک در حالت پیاده و با توجه به مقیاس شهر حوزه ۱۲ دقیقه‌ای را در نظر گرفت (ندیران و همکاران، ۱۴۰۰: ۶۲) در روش‌های حوزه پوشش شناور، نیاز نیست که اندازه حوزه برای مراحل یک و دو یکسان باشد (Mao et al., 2011). از زمان سفر برای نشان دادن هزینه سفر استفاده می‌شود زیرا ثابت شده است که نسبت به سایر معیارها مانند مسافت مستقیم یا فاصله شبکه، شاخص بهتری است (Wang, Minor, 2002). متفاوت بودن مدت‌زمان سفر در همان مسافت، نشانگر حالت‌های مختلف حمل‌ونقل است (Ranga, Panda, 2014: 549). مطالعات مختلفی برای اندازه‌گیری دسترسی مکانی، بر اساس چندین حالت حمل‌ونقل ساده و مستقل یا ادغام چندین حالت حمل‌ونقل صورت گرفته است (Ni et al., 2019: 236; Lin et al., 2018: 4; Mavoia et al., 2012; Salonen, Toivonen, 2013: 151; Dony et al., 2015: 96; Mao, Nekorchuk, 2013: 115; Langford, 2016: 70; Xu et al., 2017: 38; Widener et al., 2015; Wang, 2016: 18). اندازه حوزه پوشش، برخلاف مرزهای منطقه‌ای یا اداری، ممکن است برای جذب منابع یا توانایی‌های جمعیت تنظیم شود و لذا دارای مرزهای شناور است (Lin et al., 2018: 2). همچنین در منابع، توصیه شده است که در کلان‌شهرها، حداقل حوزه پوشش به سطح ۱۰ دقیقه نزدیک باشد (McGrail, Humphreys, 2009c: 3; McGrail, 2012: 12; Luo, Whippo, 2012: 792).

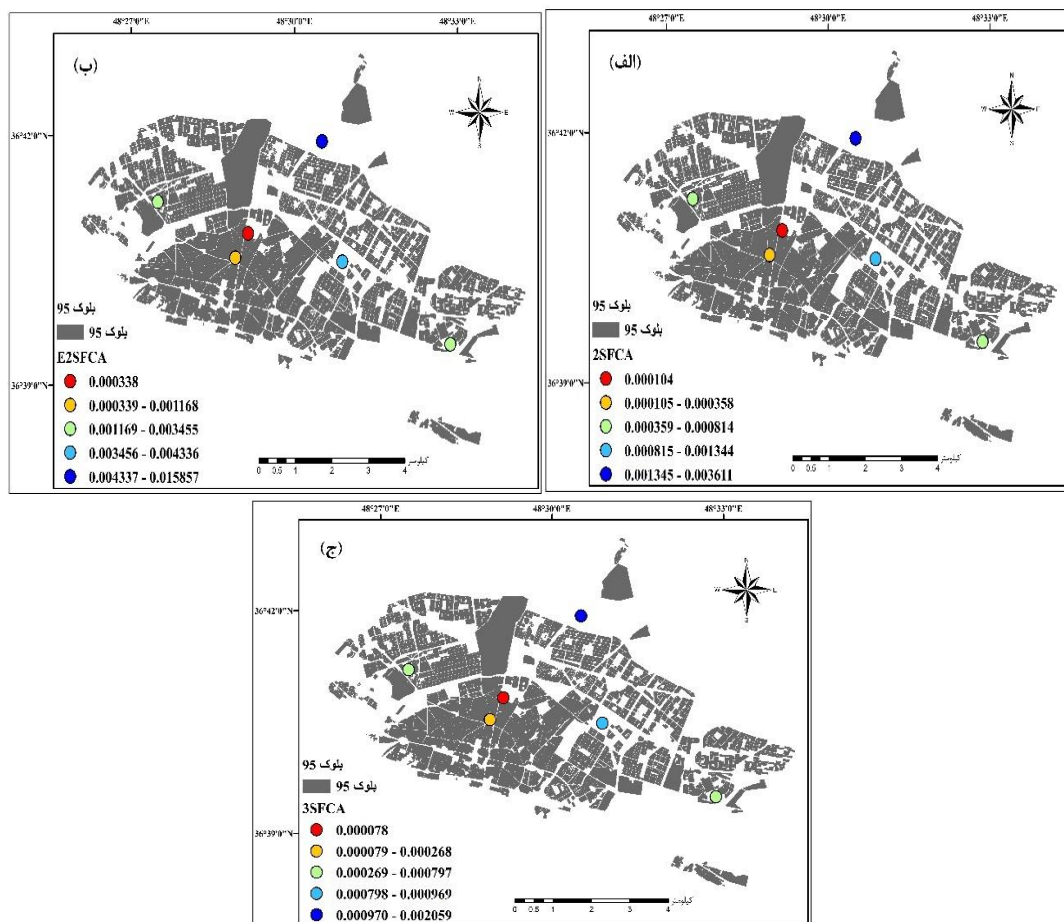
در روش حوزه پوشش شناور دو و سه مرحله‌ای، نسبت جمعیت خدمات‌رسانی شده توسط هر بیمارستان در منطقه خدماتی محاسبه می‌شود. بر اساس تقسیم‌بندی بیمارستان و نوع خدمات آن حوزه، پوشش‌های متفاوتی را می‌توان ارائه داد. زمان سی دقیقه (شعاع جستجو) برای تجزیه و تحلیل دسترسی مکانی به مراقبت‌های بهداشتی، مناسب دانسته شده است (Luo, Wang, 2003: 873; Lee, 1991: 440). در برخی پژوهش‌ها اندازه حوزه را تا ۶۰ دقیقه گسترش داده‌اند تا مناطق روستایی اطراف نیز بتوانند در محاسبه قرار بگیرند (McGrail, 2012: 12; Wan et al., 2012a: 294). باین‌حال، همان‌طور که در مطالعات قبلی ادعا شده است (Yang et al., 2006: 28; McGrail, Humphreys, 2009a: 537; 2009b: 408)، اندازه حوزه می‌تواند با توجه به مشخصات محله و نوع خاص خدمات پزشکی موردتقاضا، متفاوت باشد. همچنین نیازی نیست که اندازه حوزه‌ها در مراحل مختلف ثابت باشد (Wan et al., 2012b: 1079).

بحث و یافته‌ها

دسترسی به بیمارستان‌های شهری بر اساس سه روش مورد استفاده، طی مراحل زیر محاسبه و تحلیل شد:

محاسبه میزان عرضه خدمات

برای تحلیل دسترسی به بیمارستان با روش‌های ارائه‌شده در بالا، با توجه به ملاحظات مهم در مورد تعیین حوزه نفوذ شناور برای بیمارستان‌ها (McGrail, 2012: 3; Wan et al., 2012b: 1078; Rekha et al., 2017: 1166; Ma et al., 2018; Ranga, panda, 2014: 548; Lin et al., 2018: 4; Tang et al., 2017: 129; Kanuganti et al., 2016: 394) و همچنین در نظر گرفتن شعاع عملکردی برای بیمارستان‌های شهر و مهم‌تر از همه، مقیاس شهر، از نظر جمعیت و مساحت، حوزه پوشش تقریبی با سرعت متوسط ۵۰ کیلومتر بر ساعت، تقریباً معادل با شش دقیقه زمانی تحت شبکه و با استفاده از ماتریس مبدأ-مقصد در نظر گرفته شد. به دلیل اینکه مراجعه‌کنندگان به بیمارستان افرادی هستند که بیماری یا مشکل حرکتی دارند و وضعیت عمومی خوبی ندارند و یا بعضاً نیاز به مداوای سریع و اورژانسی دارند، از حالت رانندگی برای محاسبه دسترسی استفاده شده است. در دو روش حوزه نفوذ شناور دو مرحله‌ای بهبودیافته و حوزه نفوذ شناور سه مرحله‌ای، حوزه شش دقیقه‌ای به سه زیر زون (ناحیه) دو، چهار و شش دقیقه‌ای تقسیم گردید، به طوری که بلوک‌هایی که خارج از حوزه شش دقیقه‌ای قرار دارند دارای دسترسی صفر هستند و در داخل حوزه به دلیل وجود سه زیر زون و دادن وزن متناسب به آن‌ها، دسترسی با افزایش فاصله، کاهش می‌یابد. در اینجا معیار عرضه و به عبارتی ظرفیت، تعداد تخت‌های هر بیمارستان در نظر گرفته شده است. این مراحل برای همه بیمارستان‌های شهر انجام شد. سپس بر اساس روابط ۱ تا ۸، ابتدا نسبت عرضه به تقاضا (منابع موجود) برای هر بیمارستان محاسبه شد. شکل شماره ۴ نسبت عرضه به تقاضای جمعیت (منابع موجود) بیمارستان‌های شهر را با سه روش حوزه پوشش شناور در سال ۹۵ نشان می‌دهد.

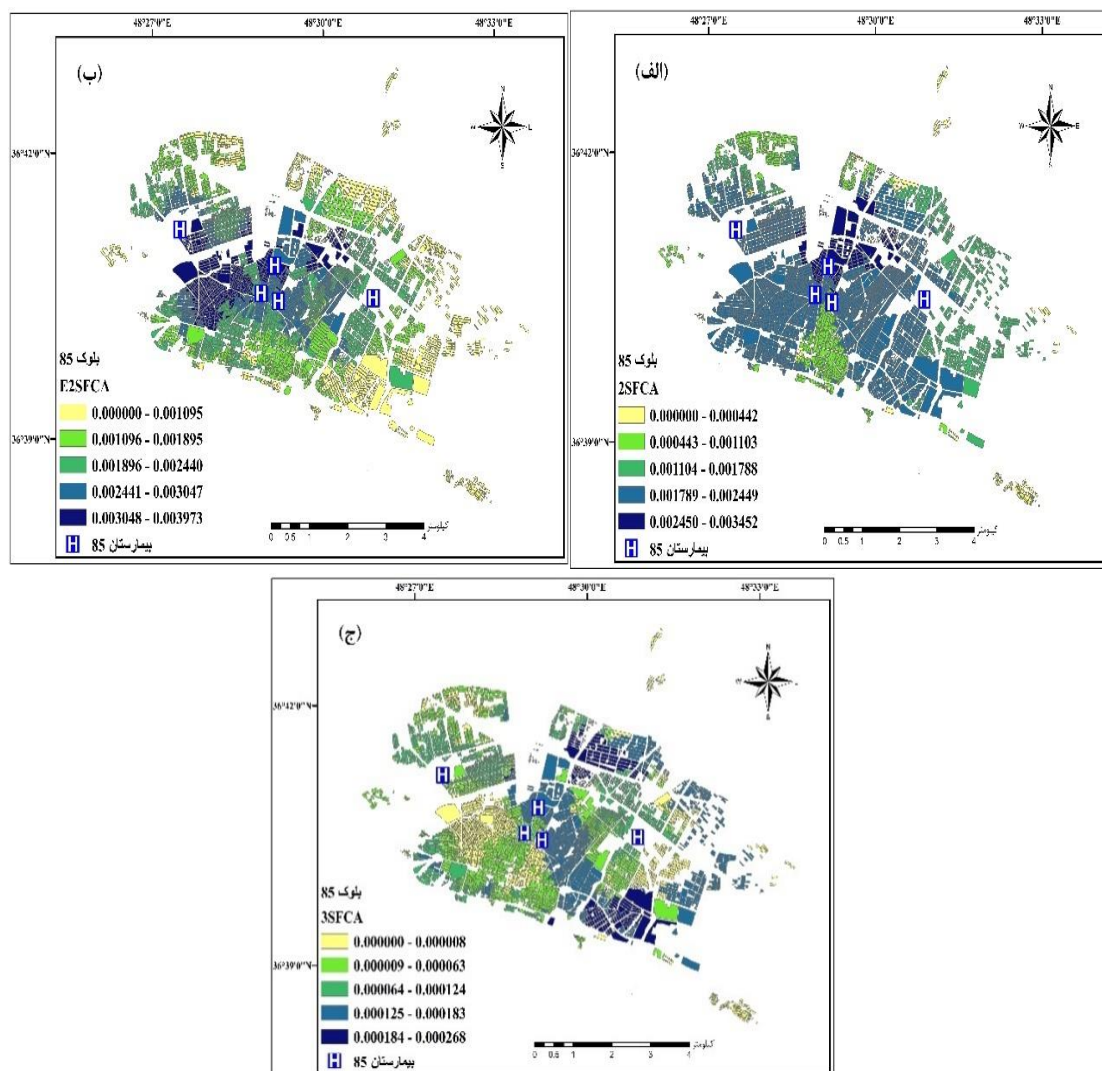


شکل ۴. معیار منابع موجود بیمارستان‌ها در (الف) حوزه پوشش شناور دو مرحله‌ای، (ب) حوزه پوشش شناور دو مرحله‌ای بهبودیافته و (ج) حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای

به عبارت دیگر، شکل ۴ میزان عرضه یا منابع موجود (که در این تحقیق عرضه، تعداد تخت بیمارستان می‌باشد) یا همان Rz را نشان می‌دهد که در مرحله اول روش‌های دومرحله‌ای و مرحله دوم روش سه مرحله‌ای محاسبه می‌گردد. همان‌گونه که از شکل ۴ پیداست بیمارستانی که دارای بالاترین و پایین‌ترین نسبت عرضه است، در هر سه روش یکسان بوده است. در روش سه مرحله‌ای به دلیل منظور داشتن مسئله رقابت بین تسهیلات و دادن وزن رقابتی بین آن‌ها، میزان نسبت عرضه در همه موارد کمتر از دو روش دیگر است.

محاسبه دسترسی به بیمارستان

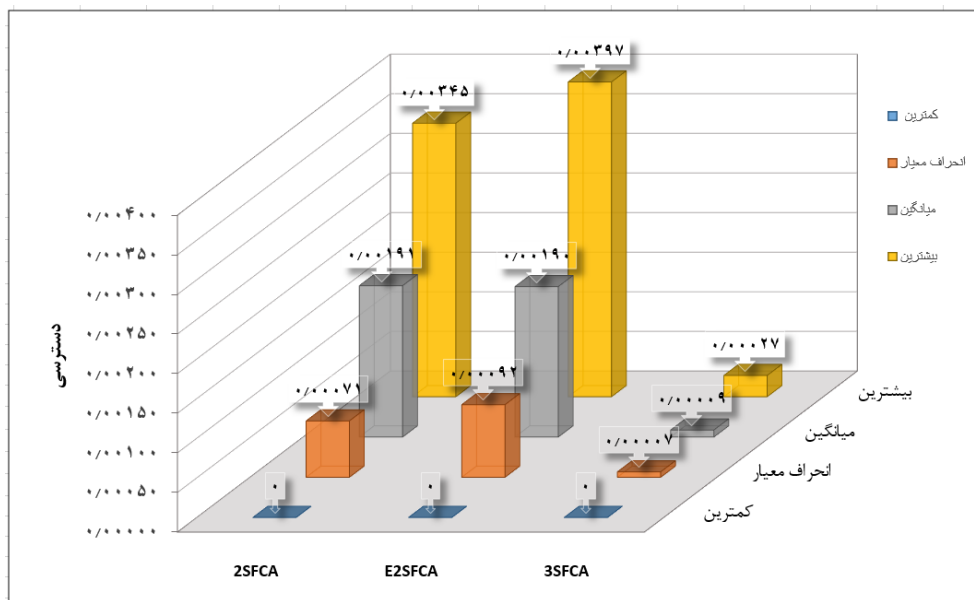
بعد از به دست آوردن نسبت عرضه به تقاضای جمعیت، مشابه حوزه نفوذ شناور برای تسهیلات، حوزه نفوذ شناور شش دقیقه‌ای برای هر بلوک تحت شبکه در نظر گرفته می‌شود. بر اساس روابط دسترسی مکانی عنوان‌شده، امتیاز شاخص دسترسی برای هر بلوک به دست آمده و با تخصیص آن به بلوک‌ها، نقشه دسترسی تهیه می‌شود. شکل شماره ۵ میزان دسترسی به بیمارستان‌های شهر با سه روش در سطح بلوک برای سال ۸۵ را نشان می‌دهد.



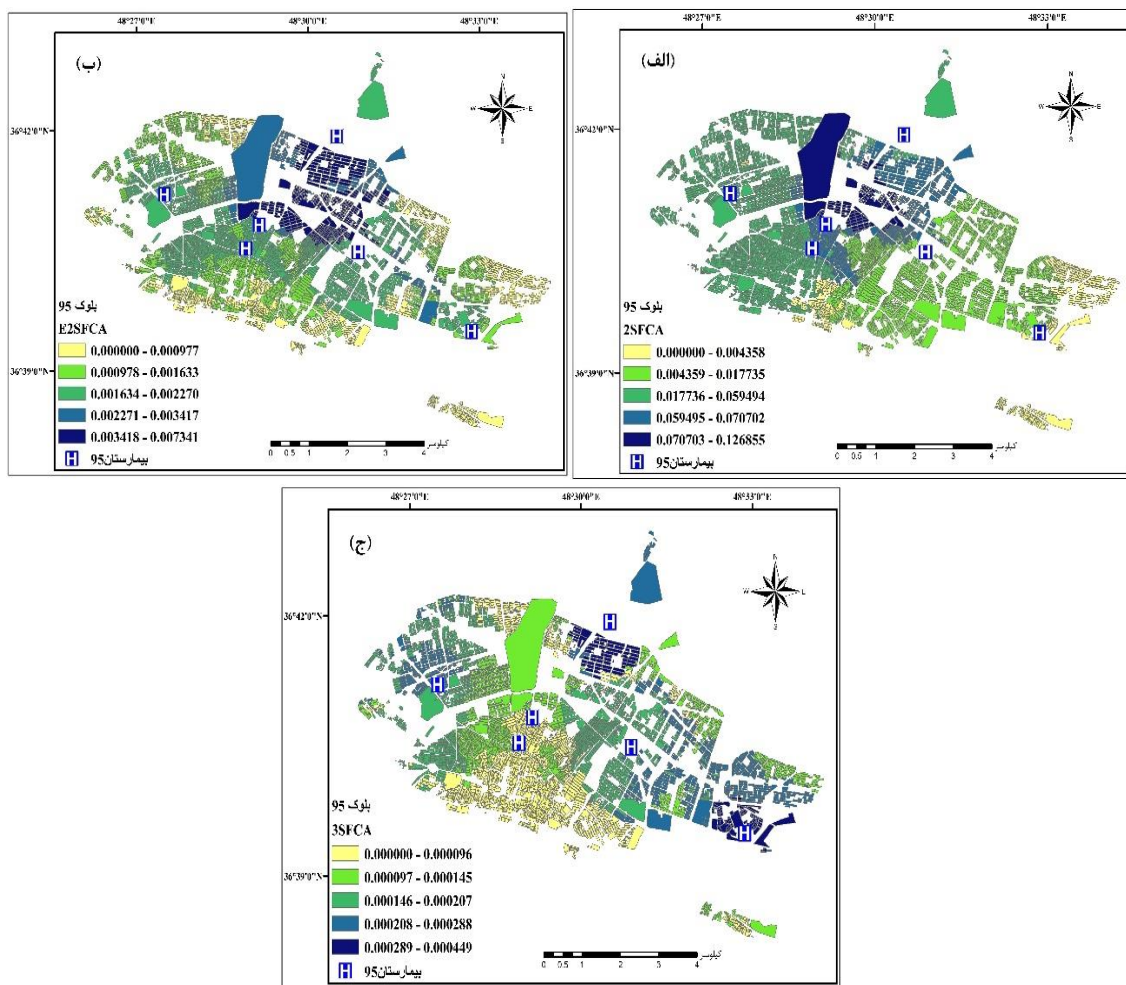
شکل ۵. دسترسی به بیمارستان‌های شهر زنجان در سطح بلوک در سال ۸۵ با استفاده از (الف) حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای (2SFCA) (ب) حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته (E2SFCA) و (ج) حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای (3SFCA)

همان‌گونه که در شکل شماره ۶ مشاهده می‌شود به دلیل موجود نبودن بیمارستان در شمال شهر در سال ۸۵، دسترسی در شمال شهر کمتر می‌شود. در قسمت‌های جنوبی شهر هم به دلیل تراکم جمعیت و کمبود خیابان‌های اصلی و شریانی، دسترسی خوبی وجود ندارد. مناطق حاشیه‌ای نیز به دلیل مسافت زیاد تا بیمارستان‌های موجود از دسترسی خوبی برخوردار نیستند ولی با توجه به تراکم جمعیت کمتر که هنوز به حد اشباع نرسیده است تا حدی این کمبود جبران می‌شود. چنانچه جمعیت مناطق حاشیه‌ای افزایش یابد، مقدار دسترسی در این مناطق به سرعت کاهش خواهد یافت. از سوی دیگر، تغییرات مقدار دسترسی نشان‌دهنده تأثیرات توأمان تراکم جمعیت، ظرفیت بیمارستان‌ها و شبکه ارتباطی شهر است. همچنین اثر اعمال وزن رقابتی در تفاوت نتایج روش سوم با دو روش دیگر قابل‌ملاحظه است. شکل ۶ نتایج آماری حاصل از سه روش برای سال ۸۵ را به صورت نمودار میله‌ای نشان می‌دهد. مطابق با شکل ۶ در سال ۸۵ میانگین دسترسی از روش اول به سمت روش سوم، نزولی است که به دلیل وزن‌دار شدن حوزه پوشش در روش دوم و وارد شدن وزن رقابتی در روش سوم می‌باشد.

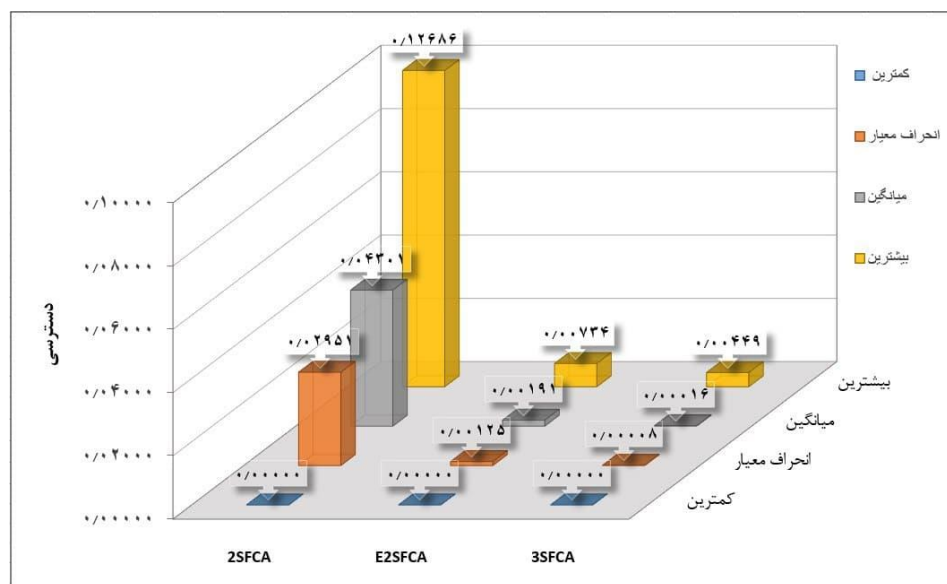
همانند سال ۸۵ برای سال ۹۵ نیز شاخص دسترسی در سطح بلوک محاسبه می‌شود. شکل ۷ دسترسی به بیمارستان‌های شهر زنجان در سال ۹۵ را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۷، منطقه شمال شهر به دلیل ظرفیت بالای بیمارستان موسوی و نزدیکی به بیمارستان‌های دیگر و قرار گرفتن در حوزه پوشش آن‌ها، دسترسی بالایی در هر سه روش دارد. همچنین در روش سه مرحله‌ای به دلیل تأثیر دادن وزن رقابت تسهیلات، ارزیابی بیش‌ازحد دسترسی بلوک‌ها کاهش می‌یابد. در روش‌های اول و دوم نواحی شرق شهر دسترسی پایینی دارند، ولی در روش سوم دسترسی بهتری را شامل می‌شوند که نشانگر این است که روش سه مرحله‌ای برای مناطق با دسترسی پایین متعادل‌تر و بهتر می‌باشد. نواحی جنوبی و مرکزی شهر و قسمت کوچکی از بلوک‌های نواحی شمال غربی و شمال شرقی شهر نیز در روش سوم دارای کمترین مقدار دسترسی هستند. در شکل ۸ نمودار و اطلاعات آماری دسترسی‌های محاسبه‌شده قابل‌مشاهده است.



شکل ۶. نمودار و اطلاعات آماری سه روش مورد استفاده در تحقیق برای سال ۱۳۸۵



شکل ۷. دسترسی به بیمارستان‌های شهر زنجان در سطح بلوک در سال ۹۵ با استفاده از (الف) حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای (2SFCA)، (ب) حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته (E2SFCA) و (ج) حوزه پوشش شناور سه مرحله‌ای (3SFCA)

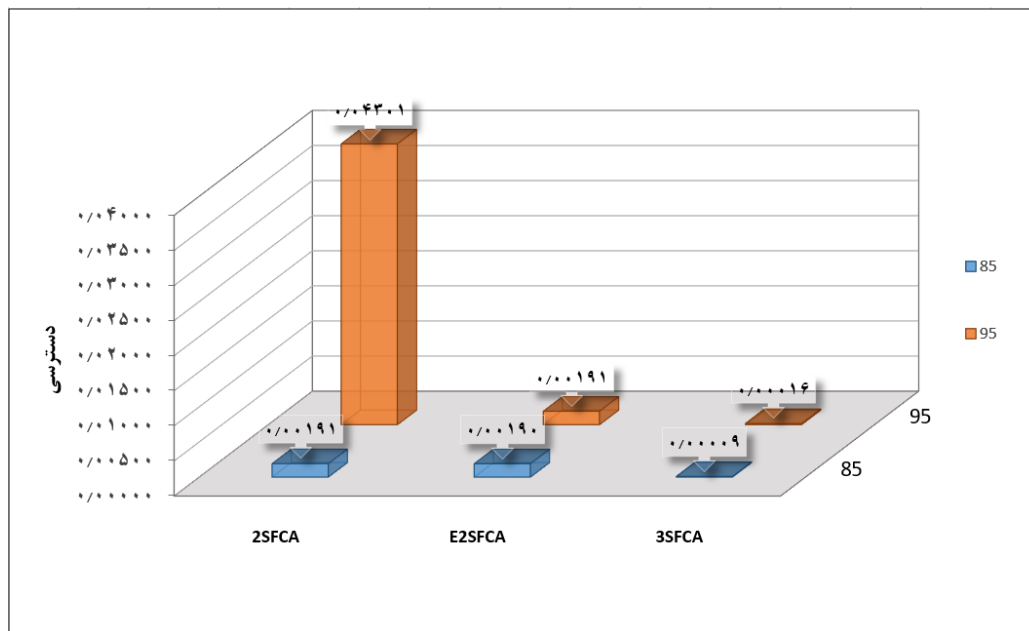


شکل ۸. نمودار و اطلاعات آماری سه روش مورد استفاده در تحقیق برای سال ۱۳۹۵

توجه به میانگین و حتی بیشینه دسترسی نشان می‌دهد که بر اساس تئوری روش‌ها، اعداد از روش اول به روش سوم سیر نزولی دارد و در مقایسه تکی نتایج بلوک‌ها (حدود ۳۵۰۰ بلوک) با سه روش هم، این روند قابل مشاهده است. مطابق با شکل ۸ مقادیر دسترسی به ترتیب در سه روش کاهش می‌یابد و این یعنی در واقع روش سوم سخت‌گیرانه‌تر عمل کرده و اندازه دسترسی پایین‌تری را نشان می‌دهد که بر اساس تئوری روش، انتظاری هم جز این نیست.

مقایسه کمی دسترسی در دو مقطع زمانی

در ادامه تحلیل و بررسی، به منظور داشتن یک معیار کمی ساده‌تر برای مقایسه دسترسی به خدمات بیمارستانی در سطح شهر، مقدار دسترسی به دست آمده در دو مقطع زمانی برای کل شهر با استفاده از میانگین گیری مقادیر دسترسی بلوک‌ها محاسبه شد. نتایج به دست آمده از هر سه روش در شکل ۹ قابل مشاهده است.



شکل ۹. نمودار دسترسی کل شهر به بیمارستان در بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵

با توجه به اینکه تعداد بیمارستان‌ها از پنج بیمارستان در سال ۸۵ به شش بیمارستان در سال ۹۵ افزایش یافته است، دسترسی به بیمارستان‌ها در هر سه روش، از سال ۸۵ تا ۹۵ افزایش داشته است. بیمارستان با ظرفیت بالا در شمال شهر و بیمارستان تأسیس شده در جنوب شرقی شهر، بیمارستان‌های جدید می‌باشند. هرچند این افزایش دسترسی در کل شهر خوب بوده ولی همان‌طور که در نقشه‌ها نشان داده شد، همچنان مناطقی از شهر با کمبود کاربری بیمارستان مواجه هستند و دارای دسترسی پایینی می‌باشند.

نتیجه گیری

در این پژوهش به تحلیل مکانی و پایش وضعیت پوشش خدمات بیمارستانی در شهر زنجان در دو مقطع زمانی ۸۵ و ۹۵ پرداخته شد. از آنجاکه دسترسی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عدالت فضایی و عامل مهمی در زندگی شهروندان است، از اندازه‌گیری این شاخص به صورت دسترسی مکانی بالقوه در محیط GIS استفاده شد. روش‌های استفاده شده در این تحقیق عبارت‌اند از حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای، حوزه پوشش شناور دومرحله‌ای بهبودیافته و حوزه پوشش شناور

سه مرحله‌ای که مبتنی بر عرضه و تقاضا و فاصله تحت شبکه می‌باشند و روش سوم رقابت بین تسهیلات را نیز در نظر می‌گیرد. در کمتر مطالعه‌ای به صورت هم‌زمان، به این سه عامل مهم توجه شده است. در این پژوهش برای تسهیلات و بلوک‌های جمعیتی، حوزه پوشش متناسبی با هر تسهیلات تعریف شد و در نهایت هر یک از روش‌ها بر اساس مبانی نظری و اصول پیاده‌سازی خود برای کاربری بیمارستان، پیاده‌سازی و مقادیر دسترسی در سطح بلوک توسط نقشه و نمودارهای آماری ارائه شد. نتایج، حاکی از نابرابری توزیع کاربری بیمارستان در شهر زنجان در سال ۸۵ و ۹۵ می‌باشد. ضمن اینکه سه روش مورداستفاده نیز دارای نتایج متفاوتی می‌باشند که این تفاوت مرتبط با پارامترهای هر روش است. در سال ۸۵ نابرابری مکانی در توزیع تسهیلات در کل شهر ملاحظه می‌شود به طوری که مطابق روش سه مرحله‌ای، بافت قدیم در مرکز شهر و نواحی شمال غربی دارای دسترسی پایین می‌باشند. در سال ۹۵، منطقه شمال شهر، به دلیل ظرفیت بالای بیمارستان تأسیس شده در این منطقه و وجود چند بیمارستان دیگر در حوزه پوشش این بیمارستان، دارای دسترسی بالاتری می‌باشد اما در جنوب و مرکز شهر، بافت قدیمی و سنتی، موجب شبکه نامناسبی شده و دسترسی را کاهش داده است. همچنین در قسمت جنوب و مرکز شهر و قسمت‌هایی از شمال غرب نابرابری دسترسی وجود دارد که برای جبران آن باید در این نواحی بیمارستان جدید تأسیس شود و یا شبکه حمل‌ونقل در آن بهبود یابد. در اندازه‌گیری دسترسی به روش سوم، اندازه دسترسی از دو روش دیگر به دلیل وارد کردن رقابت بین تسهیلات، کمتر می‌باشد و در واقع ارزیابی بیش‌از حد دسترسی توسط روش‌های دیگر را تعدیل می‌کند.

از نظر مقایسه دسترسی در دو مقطع زمانی، در هر سه روش میزان دسترسی به کاربری بیمارستان در سال ۹۵ بیشتر می‌باشد که نشان از بهبود توزیع فضایی این کاربری در شهر با توجه به تأسیس بیمارستان‌های جدید با ظرفیت بالای می‌باشد. ولی با این وجود مناطق دارای کمبود دسترسی به کاربری بیمارستان در شهر ملاحظه می‌شود. از آنجاکه دسترسی عامل مهم در زندگی شهروندان و مهم‌ترین سرمایه مکانی برای یک منطقه محسوب می‌شود و شاخصی برای اندازه‌گیری عدالت فضایی توزیع خدمات و تسهیلات در شهر می‌باشد؛ شناخت مناطقی با کمبود تسهیلات، شبکه خیابانی نامناسب و یا تسهیلات ناکافی، کمک شایانی به مدیریت شهری برای ارائه طرح‌های آتی می‌کند. باشد که از این نتایج برای بالا بردن کیفیت زندگی شهروندان و رسیدن به آرمان‌های شهر پایدار استفاده شود. لذا برای ادامه پژوهش‌ها در این زمینه پیشنهاد می‌شود میزان دسترسی برای دیگر امکانات درمانی یا بیماری‌های خاص و یا گروه سنی خاص از جامعه اندازه‌گیری شود.

تقدیر و تشکر

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

منابع

- ۱) بحرینی، حسین. (۱۳۷۶). شهرسازی و توسعه پایدار. *مجله رهیافت*، ۱۷، ۲۹-۳۹.
- ۲) بحرینی، حسین، ۱۳۷۷، فرآیند طراحی شهری، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳) پریزادی، طاهر و روشنگر، ثریا، ۱۳۹۱، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی شهری، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، شماره ۲۱، صص. ۵۱-۵۷.
- ۴) پورمحمدی، رضا. (۱۳۸۶). *برنامه‌ریزی کاربری اراضی*. تهران: انتشارات سمت.
- ۵) جاجرمی، کاظم و کلتی، ابراهیم. (۱۳۸۵). *سنجش وضعیت شاخص‌های کیفیت زندگی در شهر از نظر شهروندان (مطالعه موردی، گنبد قابوس)*. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۴، ۱۸-۵.

- ۶) جعفری نیا، عباس. (۱۳۹۸). عدالت اجتماعی، عدالت فضایی و توسعه. فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی منطقه‌ای، ۱۰(۱)، ۲۹۸-۳۱۱.
- ۷) خاکساری، علی؛ معصومی فر، امیرحسین و آسایش، مریم. (۱۴۰۰). تحلیل پژوهش‌های عدالت فضایی در برخورداری از خدمات شهری در ایران. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۳(۳)، ۷۹۳-۸۱۰.
- ۸) داداش پور، هاشم؛ رستمی، فرامرز و علیزاده، بهرام. (۱۳۹۳). بررسی و تحلیل توزیع عادلانه خدمات شهری و الگوی پراکنش فضایی آن‌ها در شهر همدان. مطالعات شهری، ۳، ۵-۱۸.
- ۹) رضائی، مریم و نصیری اردلی، هانیه. (۱۳۹۸). ارزیابی میزان پاسخگویی فضاهای عمومی شهری به نیازهای معلولان جسمی حرکتی (مطالعه موردی: خیابان فردوسی شهر سنندج). پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۷(۳)، ۵۰۹-۵۳۲.
- ۱۰) رهنما، محمدرحیم و لیس، آنا. (۱۳۸۵). اندازه‌گیری تغییرات دسترسی در منطقه مادر شهر سیدنی. مجله جغرافیا و توسعه، ۷، ۱۳۷-۱۵۴.
- ۱۱) زیاری، کرامت‌الله. (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. یزد: دانشگاه یزد.
- ۱۲) سلطانی، منیژه. (۱۳۸۲). بررسی حاشیه‌نشینی و ساماندهی آن در زنجان مورد: کوی فاطمیه. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: چاوشی، اسماعیل، دانشگاه تربیت‌معلم تهران.
- ۱۳) شیخی، عبدالله. (۱۳۹۳). استراتژی‌های توسعه شهری پیرانشهر با رویکرد استراتژی توسعه شهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: زیاری، کرامت‌الله، دانشگاه تهران.
- ۱۴) طهماسبی‌زاده، فرشاد؛ خادم‌الحسینی احمد و قائد رحمتی، صفر. (۱۳۹۷). تحلیل سطح برخورداری از خدمات عمومی در مقیاس محله‌ای (مطالعه موردی: محله‌های شهر اصفهان). نشریه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۲، ۱۵۳-۱۷۸.
- ۱۵) طهماسبی‌زاده، فرشاد و خادم‌الحسینی، احمد. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی عدالت اجتماعی در مناطق شهری (مطالعه موردی مناطق شهر اصفهان). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۲۶، ۱۷-۲۸.
- ۱۶) محمودی، سمیه؛ جلوخانی نیارکی، محمدرضا و ارگانی، میثم. (۱۳۹۹). ارزیابی دسترسی به پارک‌های شهری به کمک شاخص‌های مکانی برای رسیدن به آرمان‌های شهر عدالت محور (مطالعه موردی: منطقه ۱۱ شهر تهران). پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، شماره ۳، ۵۱۱-۵۳۰.
- ۱۷) موسوی، فرزانه. (۱۳۹۱). مدل‌سازی شاخص دسترسی بر تغییر کاربری با استفاده از اتوماسیون سلولی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: آل شیخ، علی‌اصغر، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.
- ۱۸) موسوی، میرسعید و جعفری، محمدحسین. (۱۳۹۴). نقش طرح تفصیلی در برنامه‌ریزی و ساماندهی کاربری اراضی شهر زنجان. نشریه مطالعات مدیریت شهری، ۲۴، ۱-۱۳.
- ۱۹) نذیران، نرمین. (۱۴۰۰). تحلیل مکانی و پایش وضعیت پوشش خدمات عمومی شهری در بازه میان‌مدت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: حسینعلی، فرهاد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- ۲۰) وارثی، حمیدرضا؛ زنگی‌آبادی، علی و یغفوری، حسین. (۱۳۸۷). بررسی تطبیقی توزیع خدمات عمومی شهری از منظر عدالت اجتماعی مطالعه موردی: زاهدان. فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۶(۱۱)، ۱۳۹-۱۵۶.
- 1) Boyne, G. (2001). Planning, performance and public services. *Public administration, Public administration*, 79(1), 73-88.
 - 2) Bryant, Jr J. & Delamater, P. L. (2019). Examination of Spatial Accessibility at Micro-and Macro-Levels Using the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) Method. *Annals of GIS*, 25(3), 219-229.
 - 3) De Oliveira Neto, J.S. (2018). *Inclusive Smart Cities: theory and tools to improve the experience of people with disabilities in urban spaces*. University Paris Saclay (COMUE); Universidade de São Paulo .
 - 4) Dony, C. C. Delmelle, E. M. & Delmelle, E. C. (2015). Re-Conceptualizing Accessibility to Parks in Multi-Modal Cities: A Variable-Width Floating Catchment Area (VFCA) Method. *Landscape and Urban Planning*, 143, 90-99.
 - 5) Fu, Y. Jing, C. & Du, M. (2017). *Measuring Urban Facility Spatial Accessibility in Beijing Using Gaussian 2SFCA Method*.

- 6) Fyer Jr, G. E. Drisko, J. Krugman, R. D. Vojir, C. P. Prochazka, A. Miyoshi, T. J. & Miller, M. E. (1999). Multi-Method Assessment of Access to Primary Medical Care in Rural Colorado. *The Journal of rural health*, 15(1), 113-121.
- 7) Ghorbanzadeh, M. Kim, K. Ozguven, E. E. & Horner, M. W. (2021). Spatial Accessibility Assessment of COVID-19 Patients to Healthcare Facilities: A Case Study of Florida. *Travel Behaviour and Society*, 24, 95-101.
- 8) Guagliardo, M. F. (2004). Spatial Accessibility of Primary Care: Concepts, Methods and Challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3(1), 1-13.
- 9) Hansen, W. G. (1959). How Accessibility Shapes Land use. *Journal of the American Institute of planners*, 25(2), 73-76.
- 10) Kanuganti, S. Sarkar, A. & Singh, A. P. (2016). Quantifying Accessibility to Health Care Using Two-step Floating Catchment Area Method (2SFCA): A Case Study in Rajasthan. *Transportation Research Procedia*, 17, 391-399.
- 11) Kayak, S. (2012). Monitoring Urban growth on the European side of the Istanbul metropolitan Area.
- 12) Kunzmann, K. R. (1998). Planning for Spatial Equity in Europe. *International planning studies*, 3(1), 101-120.
- 13) Langford, M. Higgs, G. & Fry, R. (2016). Multi-Modal Two-Step Floating Catchment Area Analysis of Primary Health Care Accessibility. *Health & place*, 38, 70-81.
- 14) Lee, R. C. (1991). Current Approaches to Shortage Area Designation. *The Journal of rural health*, 7, 437-450.
- 15) Lin, Y. Wan, N. Sheets, S. Gong, X. & Davies, A. (2018). A Multi-Modal Relative Spatial Access Assessment Approach to Measure Spatial Accessibility to Primary Care Providers. *International Journal of Health Geographics*, 17(1), 1-22.
- 16) Liao, C.-H. Chang, H.-S. & Tsou, K.-W. (2009). Explore the spatial equity of urban public facility allocation based on sustainable development viewpoint.
- 17) Luo, W. (2004). Using a GIS-Based Floating Catchment Method to Assess Areas with Shortage of Physicians. *Health & place*, 10(1), 1-11.
- 18) Luo, W. Qi, Y. (2009). An Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) Method for Measuring Spatial Accessibility to Primary Care Physicians. *Health & place*, 15(4), 1100-1107.
- 19) Luo, W. & Wang, F. (2003). Measures of Spatial Accessibility to Health Care in a GIS Environment: Synthesis and a Case Study in the Chicago Region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 865-884.
- 20) Luo, W., & Whippo, T. (2012). Variable Catchment Sizes for the Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) Method. *Health & place*, 18(4), 789-795.
- 21) Ma, L. Luo, N. Wan, T. Hu, C. & Peng, M. (2018). An Improved Healthcare Accessibility Measure Considering the Temporal Dimension and Population Demand of Different Ages. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2421.
- 22) Mao, K. Li, M. Huang, Q. Chen, C. Hu, W. & Chen, D. (2011). Evaluation of Spatial Accessibility to Town and Rural in a GIS Environment: A Case Study of Dachang County. *Paper Presented at the 2011 19th International Conference on Geoinformatics*.
- 23) Mao, L., & Nekorchuk, D. (2013). Measuring Spatial Accessibility to Healthcare for Populations with Multiple Transportation Modes. *Health & place*, 24, 115-122.
- 24) Mavoa, S. Witten, K. McCreanor, T. & O'sullivan, D. (2012). GIS based Destination Accessibility via Public Transit and Walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20(1), 15-22.
- 25) McGrail, M. R. (2012). Spatial Accessibility of Primary Health Care Utilising the Two Step Floating Catchment Area Method: An Assessment of Recent Improvements. *International Journal of Health Geographics*, 11(1), 1-12.
- 26) McGrail, M. R. & Humphreys, J. S. (2009a). The Index of Rural Access: An Innovative Integrated Approach for Measuring Primary Care Access. *BMC Health Services Research*, 9(1), 1-12.

- 27) McGrail, M. R. Humphreys, J. S. (2009b). Measuring Spatial Accessibility to Primary Care in Rural Areas: Improving the Effectiveness of the Two-Step Floating Catchment Area Method. *Applied Geography*, 29(4), 533-541.
- 28) McGrail, M. R. Humphreys, J. S. (2009c). A New Index of Access to Primary Care Services in Rural Areas. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 33(5), 418-423.
- 29) McLafferty, S. L. (2003). GIS and Health Care. *Annual Review of Public Health*, 24(1), 25-42.
- 30) Ni, J. Liang, M. Lin, Y. Wu, Y. & Wang, C. (2019). Multi-Mode Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) Method to Measure the Potential Spatial Accessibility of Healthcare Services. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(5), 236.
- 31) Omer, I. (2006). Evaluating Accessibility Using House-Level Data: A Spatial Equity Perspective. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(3), 254-274.
- 32) Peng, Z.-R. (1997). The Jobs-Housing Balance and Urban Commuting. *Urban studies*, 34(8), 1215-1235.
- 33) Radke, J. Mu, L. (2000). Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Geographic Information Sciences*, 6(2), 105-112.
- 34) Rana, M.S. (2009). Status of Water use Sanitation and Hygienic Condition of Urban slums: A study on Rupsha Ferighat slum, Khulna. *Desalination*, 246(1-3), 322-328.
- 35) Ranga, V. Panda, P. (2014). Spatial Access to Inpatient Health Care in Northern Rural India. *Geospatial Health*, 8(2), 545-556.
- 36) Reilly, W. J. (1931). *The Law of Retail Gravitation*. New York: W.J. Reilly.
- 37) Rekha, R. S. Wajid, S. Radhakrishnan, N. & Mathew, S. (2017). Accessibility Analysis of Health Care Facility Using Geospatial Techniques. *Transportation Research Procedia*, 27, 1163-1170.
- 38) Rosero-Bixby, L. (2004). Spatial Access to Health Care in Costa Rica and its Equity: a GIS-based Study. *Social Science & Medicine*, 58(7), 1271-1284.
- 39) Salonen, M., & Toivonen, T. (2013). Modelling Travel Time in Urban Networks: Comparable Measures for Private Car and Public Transport. *Journal of Transport Geography*, 31, 143-153.
- 40) Talen, E. (1997). The Social Equity of Urban Service Distribution: An Exploration of Park Access in Pueblo, Colorado, and Macon, Georgia. *Urban geography*, 18(6), 521-541.
- 41) Tang, J.-H. Chiu, Y.-H. Chiang, P.-H. Su, M.-D. & Chan, T. C. (2017). A Flow-Based Statistical Model Integrating Spatial and Nonspatial Dimensions to Measure Healthcare Access. *Health & Place*, 47, 126-138.
- 42) Tsou, K.-W. Hung, Y. T. & Chang, Y.-L. (2005). An Accessibility-Based Integrated Measure of Relative Spatial Equity in Urban Public Facilities. *Cities*, 22(6), 424-435.
- 43) Wan, N. Zhan, F. B. Zou, B. & Chow, E. (2012a). A Relative Spatial Access Assessment Approach for Analyzing Potential Spatial Access to Colorectal Cancer Services in Texas. *Applied Geography*, 32(2), 291-299.
- 44) Wan, N. Zou, B. & Sternberg, T. (2012b). A Three-Step Floating Catchment Area Method for Analyzing Spatial Access to Health Services. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(6), 1073-1089.
- 45) Wang, C. (2016). The Impact of Car Ownership and Public Transport Usage on Cancer Screening Coverage: Empirical Evidence Using a Spatial Analysis in England. *Journal of Transport Geography*, 56, 15-22.
- 46) Wang, F., & Minor, W. W. (2002). Where the Jobs Are: Employment Access and Crime Patterns in Cleveland. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(3), 435-450.

- 47) Widener, M. J. Farber, S. Neutens, T & Horner, M. (2015). Spatiotemporal Accessibility to Supermarkets Using Public Transit: An Interaction Potential Approach in Cincinnati, Ohio. *Journal of Transport Geography*, 42, 72-83.
- 48) Xing, L. Liu, Y. Wang, B. Wang, Y. & Liu, H. (2020). An Environmental Justice Study on Spatial Access to Parks for Youth by Using an Improved 2SFCA Method in Wuhan, China. *Cities*, 96, 102405.
- 49) Xu, M. Xin, J. Su, S. Weng, M. & Cai, Z. (2017). Social Inequalities of Park Accessibility in Shenzhen, China: The Role of Park Quality, Transport Modes, and Hierarchical Socioeconomic Characteristics. *Journal of Transport Geography*, 62, 38-50.
- 50) Yang, D.-H. Goerge, R. & Mullner, R. (2006). Comparing GIS-based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services. *Journal of Medical Systems*, 30(1), 23-32.
- 51) Zhang, S., Song, X., & Zhou, j. (2021). An equity and efficiency integrated grid-to-level 2SFCA
- 52) approach: spatial accessibility of multilevel healthcare. *International Journal for Equity in Health*, 20(1), 229.
- 53) Bahraini, H. (1998). Urban Planning and Sustainable Development. *Journal od Rahyaft*, 7(17), 29-39. [In Persian].
- 54) Bahraini, H. (1998). *Urban design process: Institute of Printing and Publishing*. University of Tehran. [In Persian].
- 55) Dadashpoor, H., Rostami, F., & Alizadeh, B. (2014). Analysis of Justice Distribution of Urban Services and the their Spatial Distribution Pattern in Hamadan City. *Urban Studies*, 3(12), 5-18. [In Persian].
- 56) JafariNia, A. (2019). Social Justice, Spatial Justice and Development, *Quarterly of Geography (Regional Planning)*, 10(1), 298-311. [In Persian]
- 57) Jajarmi, K. Kalteh, E. (2007). Measuring the Quality of Life Indices in City According Citizens (Case Study: Gonbad Qabous). *Geography and Development Iranian Journal*, 4(8), 5-18. [In Persian].
- 58) Khaksari, A., Masoumifar, A.H., & Assayesh, M. (2021). Analysis of Spatial Justice in Urban Services Provision in Iran. *Human Geography Research Quarterly*, 53(3), 793-810. [In Persian].
- 59) Mahmoudi, S., Jelokhani, M., & Argani, M. (2020). Evaluation of Accessibility to Urban Parks Using Spatial Indicators in Order to Meet the Principles of the Justice-based City (Case Study: District 11 of Tehran). *Geographical Urban Planning Research*, 8(3), 511-530. [In Persian].
- 60) Moosavi, S., & Jafari, M. (2016). The Role of Detailed Plan in The Planning and Organization of Zanjan City Landuse. *Urban Management Studies*, 7 (24), 1-13. [In Persian].
- 61) Mousavi, F. (2012). *Modeling the access index on land use change using cell automation*. (Master Thesis), Advisor: Alesheikh, K. N. Toosi University of Technology. [In Persian]
- 62) Nadiran, N. (2021). *Spatial Analysis & Assessment of Urban Public Services during a Medium-term period*. (Master Thesis), Advisor: Hosseinali F. Geographic Information Systems, Shahid Rajaei Teacher Training University. [In Persian].
- 63) Parizadi, T., & Rowshangar, S. (2012). Application of Geographic Information System (GIS) in Urban Planning. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (Sepehr)*, 21(83), 51-57. [In Persian].
- 64) Pour-Mohammadi, M.R. (2007). *Urban land-use Planning*. Tehran: Samt Publications. [In Persian].
- 65) Rahnama, M., & Lyth, A. (2006). Analysis of Changing Accessibility Indicator in Metropolitan of Sydney (1991-2001). *Geography and Development*, 4 (7), 137-154. [In Persian].
- 66) Rezaee, M. & NasiriArali, H. (2019). Accountability of Urban Spaces to the Disabled Person's Needs (Case Study: Ferdowsi Street in Sanandaj). *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 7 (3), 509-532. [In Persian].

- 67) Sheikhi, A. (2014). *Piranshahr Urban Development Strategies with Urban Development Strategy Approach*. Master Thesis, Supervisor: Ziari University of Tehran. [In Persian].
- 68) Soltani, M. (2003). *Investigation of Marginalization and its Organization in Zanjan Case Study: Fatemeh Alley*. Master Thesis, Tehran Teacher Training University. [In Persian]
- 69) Tahmasebizade, F., & khademolhoseiny, T A. (2018). Spatial analysis of social justice in urban areas (case study of the city of Isfahan). *Journal of Geography and Environmental Studies*, 7(26), 17-28. [In Persian]
- 70) Tahmasbizadeh, F., Khademolhosseini, A., & Ghaedrahmati, S. (2019) ،Analyzing the Level of Access to Public Services at Neighborhood Scale (Case Study: Neighborhoods of Isfahan). *Journal of Geography and regional development*, 16 (2), 153-178. [In Persian]
- 71) Varesi, H., Zangiabadei, A., & Yaghfoori, H. (2008). A Comparative study of Public Utilities Distribution from a Social Justice Perspective (A Case study: Zahedan). *Geography and Development Iranian Journal*, 6(11),139-156. [In Persian].
- 72) Ziari, K. (2002). *Urban Land use Planning*. Yazd: Yazd University. [In Persian].