Original Article

Assessing Spatial Equity Accessibility to Educational Services in the Study Area of District 18 in Tehran

Hossein Ghammari[1], Seyed Morsal Ghavami[1*], Mohammad Taleai[2]

Affiliation

1. *Geomatics Engineering Department, University of Zanjan, Zanjan, Iran*
2. *Faculty of Surveying Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran*

ABSTRACT

Introduction: Unequal urban development, often resulting from the absence or neglect of comprehensive planning, has led to disparities in access to essential services among city residents. Educational services are among the most vital urban amenities, playing a crucial role in promoting sustainable development, reducing environmental pollution, and improving residents' quality of life. This study aims to assess students' accessibility to educational centers within the road network of District 18 in Tehran. By analyzing the spatial distribution of schools (supply) and student populations (demand), the research identifies underserved areas to inform strategies for enhancing educational equity. The focus is on evaluating spatial equity from the perspective of students' access to educational facilities.

Materials and Methods: The study defines a spatial equity index based on two primary criteria: the quality of educational center locations and the quality of access. The location quality considers factors such as placement relative to prohibited or hazardous zones and proximity to complementary land uses. Notably, internal attributes of educational centers—such as building condition, facilities, lighting, teaching staff, teaching methods, or per-student area—are outside the scope of this analysis. Educational demand is estimated using demographic data at the block level. Access quality assumes that all populations are assigned to their nearest school within capacity constraints, with distances exceeding standard thresholds impacting accessibility. A key innovation involves incorporating pathway quality and safety factors—such as visual surveillance, mixed land uses, road width, and sidewalk presence—alongside distance measures when assessing spatial equity. In this study, maps related to various sub-criteria are first collected, then, their weights are assigned using analytic hierarchy process as an expert-based method, and finally, spatial equity index is calculated.

Results and Discussion: Analysis reveals that peripheral neighborhoods in District 18 experience lower levels of educational service coverage compared to central areas. Among these zones, Zone 3 (Yafteh Abad) exhibits the poorest conditions due to its dense organic street pattern and older infrastructure where educational facilities are primarily located on outskirts. Conversely, Zone 2 (Valiasr Town), a newer neighborhood with organized street layouts and better infrastructure, demonstrates higher accessibility levels. These findings highlight significant disparities in service distribution linked to neighborhood age and urban form.

Conclusion: The current spatial equity index for District 18 is calculated at 0.69, indicating a relatively favorable but improvable distribution of educational centers. This research underscores the importance of integrating location quality and pathway safety considerations into urban planning processes aimed at promoting equitable access to education. Such assessments can guide policymakers toward targeted interventions that foster more inclusive urban environments.

Keywords: Spatial equity, Access to educational services, Geographic Information Systems, Analytic Hierarchy Process, Visual Surveillance.

Citation:
Ghammari, H., Ghavami, S.M., Taleai, M., Assessing Spatial Equity Accessibility to Educational Services in the Study Area of District 18 in Tehran, Iran J Remote Sens GIS. 17(2):99-120.

* Corresponding Author: avami@znu.ac.ir
DOI: https://gisj.sbu.ac.ir/article_104487.html
Received: 2023.12.18
Accepted: 2024.04.28

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقاله پژوهشی

بررسی عدالت مکانی در دستیابی به خدمات آموزشی محدودهٔ مورد مطالعه: منطقهٔ ۱۸ تهران

حسین قمری[۱]، سید مرسل قوامی[*۱]، محمد طالعی[۲]

سمت

۱. گروه مهندسی نقشه‌برداری، دانشکدهٔ فنی و مهندسی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲. دانشکدهٔ مهندسی نقشه‌برداری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: توسعهٔ نامتوازن شهرها، به‌علت نبود طرح‌های توسعه یا نادیده گرفتن آن، باعث بروز ناعدالتی در توزیع خدمات به شهروندان شده است. خدمات آموزشی ازجملهٔ خدمات شهریِ بسیار مهم است که دسترسی مناسب شهروندان به آنها می‌تواند در روند توسعهٔ پایدار شهری، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و افزایش کیفیت زندگی نقش اساسی داشته باشد. در این تحقیق، سعی می‌شود با بررسی میزان عرضه (مدارس) و تقاضا (دانش‌آموزان)، دسترسی دانش‌آموزان به مراکز آموزشی در بستر شبکهٔ معابر در منطقهٔ ۱۸ شهری تهران، بررسی و مناطق کمتربرخوردار شناسایی شود و به‌منظور افزایش عدالت آموزشی، برنامه‌ریزی صورت گیرد. در این پژوهش، عدالت مکانی ازمنظر دسترسی دانش‌آموزان به مراکز آموزشی بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق، با استفاده از دو معیار کیفیت استقرار مراکز آموزشی و کیفیت دسترسی، شاخص عدالت مکانی تعریف می‌شود. هریک از این معیارها از مجموعه‌ای زیرمعیار تشکیل شده است. کیفیت موقعیت استقرار مراکز آموزشی، به‌لحاظ قرارگیری در حریم‌های ممنوع و خطرناک و یا دسترسی به کاربری‌های مکمل، از عوامل تأثیرگذار شناخته می‌شود؛ بنابراین در این پژوهش، کیفیت فضای داخلی مرکز آموزشی مانند کیفیت ساختمان، امکانات آموزشی، نور، رنگ، معلمان، روش‌های آموزشی و حتی مساحت تخصیص‌یافته به هر دانش‌آموز (سرانهٔ آموزشی) مدنظر نیست. همچنین میزان تقاضای آموزشی، برمبنای جمعیت دانش‌آموزان در بلوک‌های جمعیتی، ملاک محاسبات قرار خواهد گرفت. درمورد کیفیت دسترسی نیز فرض بر این است که تمامی بلوک‌های شهری، براساس نزدیک‌ترین فاصله به مدارس، دسترسی پیدا می‌کنند؛ یعنی کل جمعیت، در هر مقطع، به نزدیک‌ترین مدرسه تخصیص می‌یابد. این تخصیص با توجه به ظرفیت مدرسه نیز لحاظ شده است. بدیهی است که فاصلهٔ بیشتر از حد استاندارد و شعاع دسترسی مقطع مورد نظر در کیفیت دسترسی تأثیر می‌گذارد. نوآوری اصلی این تحقیق در بررسی عدالت مکانی، در نظر گرفتن معیارهای کیفیت و امنیت معابر درکنار فاصلهٔ طولی دسترسی به مرکز آموزشی است. پارامترهایی همچون چشم ناظر، کاربری‌های مختلط، عرض معبر و وجود پیاده‌رو می‌تواند در کیفیت فاصله‌ای که دانش‌آموزان طی می‌کنند تأثیرگذار باشد. در این مطالعه، ابتدا نقشه‌های زیرمعیارهای گوناگون گردآوری می‌شود و سپس، با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی، براساس نظر کارشناس وزنی تعلق می‌گیرد و درنَهایت، شاخص عدالت مکانی محاسبه می‌شود.

نتایج و بحث: با بررسی محلات زیر پوشش مدارس، ملاحظه شد که محدوده‌های حاشیهٔ محلات مسکونی کمتر از دیگر محدوده‌ها خدمات آموزشی دریافت می‌کنند. در این میان، ناحیهٔ ۳ بدترین و ناحیهٔ ۲ بهترین وضعیت را داشته است. با توجه به نقشه‌های وضعیت منطقهٔ ۱۸، می‌توان دریافت ناحیهٔ ۳ (محلهٔ یافت‌آباد) قدیمی‌ترین محله در منطقه است که معابر ارگانیک و بافت متراکمی دارد و تسهیلات شهری، ازجمله مراکز آموزشی، بیشتر در حاشیهٔ این محله قرار گرفته است. ازطرفی، ناحیهٔ ۲ (شهرک ولیعصر) محله‌ای با قدمت کمتر و دارای معابر منظم و ساختاریافته‌تری است.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های تحقیق، شاخص عدالت مکانی در وضعیت فعلی ۰/۶۹ است که نشان می‌دهد توزیع مراکز آموزشی، در منطقهٔ مورد مطالعه، شرایط نسبتاً خوبی دارد. انجام دادن چنین مطالعه‌ای به برنامه‌ریزان شهری کمک می‌کند، برای افزایش عدالت آموزشی، تصمیم‌های بهتری بگیرند.

واژه‌های کلیدی: عدالت مکانی، دسترسی به خدمات آموزشی، سیستم اطلاعات مکانی، تحلیل سلسله‌مراتبی، چشم ناظر.

استناد:
قمری، ح.، قوامی، س.م.، طالعی، م.، بررسی عدالت مکانی در دستیابی به خدمات آموزشی محدودهٔ مورد مطالعه: منطقهٔ ۱۸ تهران، نشریه سنجش از دور و GIS ایران. سال ۱۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴: ۹۹-۱۲۰.

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: avami@znu.ac.ir

شناسه دیجیتال مقالات: https://gisj.sbu.ac.ir/article_104487.html

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۸

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۹

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

۱- مقدمه

رشد شتابان و بدون برنامهٔ شهرهای کشور در دهه‌های اخیر، ضمن توسعهٔ فیزیکی محدودهٔ شهر، باعث ایجاد مناطق نامتوازن در شهرها شده است؛ به‌گونه‌ای که در برخی مناطق شاهد تراکم بالا، کمبود خدمات، ترافیک و نبودِ تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری، جرم‌خیزی و کاربری‌های ناسازگار هستیم و در برخی دیگر از مناطق، با وضعیت مطلوب در دسترسی به خدمات عمومی و زیرساخت‌های شهری و سازگاری در کاربری‌های شهری مواجهیم. تمرکز مراکز خدمات‌رسانی در مکانی خاص، ضمن ایجاد نابرابری در دسترسی به خدمات، باعث هجوم جمعیت مصرف‌کننده به این مناطق می‌شود و این مسئله افزایش فشار زیست‌محیطی و ترافیکی، آلودگی‌های صوتی، هوا و دیگر موارد را در مناطقی از شهر درپِی دارد و به ایجاد محیط‌های متراکم، نامطلوب و ناسازگار با توسعهٔ پایدار خواهد انجامید (Mirsaeedi et al., 2021). علاوه‌براین، در توسعهٔ شهری، به مکان‌یابی خدمات عمومی شهری و ارتباط آن با ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی محله‌های شهر بی‌توجهی شده است. الگوی توزیع ناعادلانه در شهرها باعث افزایش فاصلهٔ طبقاتی و جدایی‌گزینی گروه‌های انسانی خواهد شد. بین نابرابری‌های مکانی و توزیع ناعادلانهٔ خدمات و مشکلات زیست‌محیطی و کالبدی در سطح شهر همواره ارتباطی مستقیم وجود دارد و شهر، با رشد جمعیت و گسترش افقی و عمودی، به محیطی غیرقابل‌سکونت تبدیل می‌شود؛ به‌طوری که ریشهٔ بسیاری از مشکلات شهرهای امروز را می‌توان در توزیع ناعادلانهٔ خدمات شهری در آنها یافت.

برقراری عدالت مکانی در شهر موضوعی مهم است که از دیرباز مورد توجه برنامه‌ریزان شهری قرار گرفته و هدف اصلی بسیاری از سیاست‌های برنامه‌ریزی است (Marcuse et al., 2009). درواقع، عدالت مکانی عبارت است از توزیع و تسهیم عادلانهٔ فضا و کاربری‌های وابسته به آن، برای برخورداری بهتر از امکانات شهری. (Hataminezhad et al., 2008). یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین کاربری‌های شهرها کاربری‌های آموزشی است که لزوم توجه دقیق و برنامه‌ریزی‌شده درزَمینهٔ مکان‌یابی و همسایگی با کاربری‌های هم‌سو و توجه به کاربری‌های ناسازگار را می‌طلبد. به‌عبارتی، برای تعیین مکان مناسب به‌منظور استقرار کاربری آموزشی، به شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندی‌ها و کنش‌وواکنش‌هایی نیاز است که کاربری‌های آموزشی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد. عواملی همچون سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی از مواردی است که در ارتباط با مکان‌یابی کاربری‌ها باید بدانها توجه شود. مکان‌یابی صحیح مدارس در سطح شهر می‌تواند باعث کاهش هزینه های خانوار، کاهش ترددها و ترافیک و به‌تبع آن، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و مواردی ازاین‌دست شود. تحلیل تمرکز مکانی خدمات شهری، ازجمله خدمات آموزشی و چگونگی پراکنش و دسترسی به آن از مصادیق عدالت مکانی در شهر است و در برنامه‌ریزی شهری، اهمیت بسزایی دارد.

دستیابی به خدمات آموزشی، با توجه به مشخصات و ویژگی های جامعهٔ هدف آن، اغلب برپایهٔ دسترسی پیاده است. با توجه به سن پایین جامعهٔ هدف کاربری آموزشی ابتدایی و متوسطه، مسافتی که دانش‌آموزان از منزل تا مدارس طی می کنند و کیفیت محیط تردد یکی از عوامل تأثیرگذار در میزان آسودگی خاطر دانش‌آموزان است. درواقع، به‌منظور جلوگیری از آسیب جسمی و روحی دانش‌آموزان و ایجاد محیط سالم آموزشی و درنَهایت، بهبود وضعیت آموزشی آنها، علاوه‌بر فاصلهٔ دانش‌آموزان تا واحد آموزشی، باید کیفیت معابر برای تردد پیاده، کاربری های اطراف معبر، ایمنی و امنیت تردد و وجود آلودگی‌های محیطی در نظر گرفته شود. ازسویی، وجود نداشتن سطح و سرانهٔ مناسب آموزشی باعث کاهش کیفیت آموزش و نابرابری‌های مکانی می‌شود. ازاین‌رو، با توجه به رده‌های سنی دانش‌آموزان و سطوح گوناگون واحدهای آموزشی، باید عدالت مکانی در دستیابی به واحدهای آموزشی و

مکان یابی واحدهای جدید براساس تراکم جمعیت، حوزهٔ سرویس‌دهی، دوره‌های آموزشی و جنسیت تحصیل‌کنندگان بررسی شود (Karimian Bostani & Molaei Hashjin, 2013).

پژوهش حاضر به‌دنبال یافتن و ارزیابی نحوهٔ توزیع عادلانهٔ کاربری های آموزشی منطقهٔ ۱۸ شهر تهران است. در این پژوهش، عدالت مکانی براساس دو معیار کیفیت استقرار مرکز آموزشی و کیفیت دسترسی به مرکز آموزشی تعریف می‌شود. هریک از این معیارها براساس چندین زیرمعیار تعریف می‌شود. با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به‌ویژه تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)[1]، براساس نظر افراد خبره، وزن مورد نظر به معیارها و زیرمعیارهای مرتبط تعلق می‌گیرد و نقشهٔ عدالت مکانی منطقهٔ مورد مطالعه تهیه می‌شود. این پژوهش دو نوآوری دارد؛ نخست اینکه گرچه مطالعات پیشین بیشتر بر ارزیابی عدالت مکانی براساس مرزهای اداری مناطق شهری و درنَهایت، در سطح محله متمرکز بوده، با توجه به وسعت محلات و ناهمگنی در توسعهٔ اراضی و تراکم جمعیتی، در این مطالعه، عدالت مکانی در سطح خردتر و در مقیاس بلوک‌ها و قطعات شهری بررسی شده است. دوم آنکه در تحقیقات پیشین، معیارهای دسترسی تعریف‌شده به تسهیلات صرفاً براساس فاصله است و معیارهای کیفیت معابر، مانند امنیت و ایمنی تردد عابران و جالب‌توجه بودن معابر، در نظر گرفته نمی‌شود. در این تحقیق، این معیارها در ارزیابی عدالت مکانی استفاده خواهد شد.

۲- مرور پژوهش‌های پیشین

پیزول[2] و همکاران (۲۰۲۱)، با در نظر گرفتن دو معیار ساخت‌های[3] متفاوت حمل‌ونقل و کیفیت مدارس در شهر سائوپائولوی برزیل، دسترسی به مراکز آموزشی (مقاطع ابتدایی) را ارزیابی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تبعیض میان مدارس دولتی و غیرانتفاعی به وقوع بی‌عدالتی مکانی منجر شده است. لو[4] و همکاران (۲۰۲۲) نیز با استفاده از ابزار تحلیل‌های مکانی، عدالت مکانی مراکز آموزشی، شامل ابتدایی و متوسطه را در منطقه‌ای از کشور چین بررسی کردند. نتایج این پژوهش مشخص کرد همبستگی بسیار مثبتی بین مراکز آموزشی دیده نمی‌شود و همچنین توزیع مدارس تاحدودی متعادل است. هوانگ[5] و همکاران (۲۰۲۳)، با استفاده از تحلیل شبکه، عدالت مکانی سه مقطع آموزشی مهدکودک، ابتدایی و متوسطه را در شهر لانژو[6] (چین) ارزیابی کردند. طبق نتایج پژوهش آنها، با وجود تبعیت توزیع مدارس ابتدایی از الگویی مشخص، در دسترسی به این مدارس در مناطق گوناگون تفاوت معناداری وجود داشت. این درحالی است که دسترسی به مهدکودک‌ها و مدارس مقطع متوسطه، به‌ترتیب، در بهترین و بدترین وضعیت بود.

برخی محققان، برای ارزیابی توزیع مراکز آموزشی در سطح شهر، از روش‌های زمین‌آمار[7] بهره برده‌اند. برای نمونه، سیلابی[8] و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از مدل‌های آمار مکانی، تحلیل لکه‌های داغ[9] و خودهمبستگی مکانی[10] در نرم‌افزار ArcGIS نحوهٔ توزیع مکانی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر تبریز را مطالعه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که در بلوک‌های شهر تبریز، ازلحاظ وضعیت کلی آموزشی، نابرابری وجود دارد؛ همچنین براساس شاخص موران[11]، توزیع مکانی کاربری‌های آموزشی در این کلان‌شهر به‌صورت خوشه‌ای است و نابرابری در توزیع کاربری مورد نظر کاملاً مشهود است. رمدان[12] و همکاران (۲۰۲۲) عدالت مکانی مدارس ابتدایی و متوسطهٔ شهر طائف[13] در عربستان را با

1. Analytic Hierarchy Process
2. Pizzol
3. Modes
4. Lu
5. Huang
6. Lanzhou
7. Geostatstics
8. Silabi
9. Hot Spot Analysis
10. Spatial Autocorrelation
11. Moran
12. Ramadan
13. El-Taif

استفاده از تحلیل‌های گوناگون زمین‌آمار، بررسی کردند. نتایج مطالعهٔ آنها نشان داد عدالت مکانی در توزیع مدارس وجود ندارد. حاتمی‌نژاد[1] و همکاران (۲۰۰۸) وضعیت عدالت مکانی در تخصیص خدمات آموزشی و بهداشتی را در نواحی منطقهٔ ۱ کلان‌شهر مشهد بررسی کردند. در این تحقیق بر توزیع صحیح کاربری‌ها و خدمات شهری در سطح نواحی و مناطق شهرها، منطبق‌بر بار جمعیتی و تراکم جمعیت، همچنین بر رعایت انصاف در تسهیم و تقسیم منافع شهری، و نیز تأمین امکانات برای همهٔ اجتماعات شهری، دسترسی مطلوب همهٔ ساکنان شهر به خدمات، اشتغال و مسکن به‌طور منصفانه برای افراد و ساکنان بخش‌های گوناگون شهر تأکید شده است. محمدزاده[2] و همکاران (۲۰۱۷) از روش‌های تحلیل خوشه‌ای مکانی چندفاصله‌ای[3]، خودهمبستگی مکانی موران و میانگین نزدیک‌ترین همسایگی[4] در محیط نرم‌افزار ArcGIS بهره بردند تا الگوهای مکانی قرارگیری مراکز آموزشی را تحلیل کنند. درنَهایت نیز، برای بررسی ارتباط میان تراکم جمعیت و توزیع خدمات آموزشی، از ضریب دومتغیرهٔ موران و نمودار موران در محیط نرم‌افزار GeoDA استفاده کردند. اسماعیل‌پور[5] و همکاران (۲۰۲۰) نحوهٔ توزیع مکانی کاربری‌های آموزشی و فضای سبز در محلات منطقهٔ ۹ مشهد را ازمنظر عدالت مکانی بررسی کردند. این محققان، برای تعیین وضعیت برخورداری و رتبه‌بندی محلات، از روش‌های ویکور[6]، ضریب مکانی LQ[7] و نزدیک‌ترین همسایگی استفاده کردند. نتایج این پژوهش بیان می‌کند که هم میزان برخورداری و هم نحوهٔ توزیع کاربری آموزشی و فضای سبز، در میان محلات، عادلانه نیست. یزدانی[8] و همکاران (۲۰۱۶) از توابع میانگین نزدیک‌ترین همسایگی برای تحلیل داده‌ها و الگوی توزیع مکانی مراکز آموزشی و پلی‌گون‌های تیسن برای مطلوبیت شعاع عملکردی این تسهیلات بهره بردند. همچنین با شاخص موران دومتغیره در نرم‌افزار GeoDA، خودهمبستگی مکانی متغیرهای جمعیت و فاصله از مراکز شهر را در ارتباط با میزان پراکنش و تراکم آموزشی شهر اردبیل، بررسی کردند. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که الگوی پراکنش مراکز آموزشی ابتدایی، دبیرستان، هنرستان و سایر مراکز به‌شکل خوشه‌ای و الگوی پراکنش مدارس راهنمایی از نوع تصادفی است.

در برخی تحقیقات، از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. برای نمونه، باقری‌فرد و سرورزاده[9] (۱۳۹۹) با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، نُه معیار (شامل تراکم جمعیتی، هم‌جواری با کاربری مسکونی، هم‌جواری با شبکهٔ معابر، هم‌جواری با کاربری فرهنگی، هم‌جواری با کاربری پارک، فاصله از کاربری آموزشی، فاصله از تأسیسات و تجهیزات شهری، فاصله از مراکز حمل‌ونقل و انبارداری، و فاصله از کاربری کارگاهی و تعمیرگاهی) را به کار بردند تا فضای آموزشی در شهر جهرم را به‌شیوه‌ای بهینه مکان‌یابی کنند. نتایج نهایی بیانگر سازگار بودن اکثریت پهنهٔ شهر جهرم برای مکان‌گزینی آتی مراکز آموزشی براساس شاخص‌های در نظر گرفته‌شده بود. مجربی کرمانی و زمانی[10] (۱۳۹۶) کیفیت کاربری‌های آموزشی در منطقهٔ ۶ شهر تهران را با استفاده از ماتریس سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی و به‌کارگیری نرم‌افزارهای ArcGIS و Idrisi و روش تحلیل سلسله‌مراتبی، بررسی کردند. معیارهای اختصاصی مکان‌یابی فضاهای آموزشی، در این تحقیق، شامل شرایط استقرار (هم‌جواری‌های مناسب و سازگار، محدودیت هم‌جواری) و مشخصات پایه‌ای مکان، شامل شعاع عملکرد مفید (تراکم جمعیت، وسعت مدرسه،

1. Hataminezhad
2. Mohammadzade
3. Multi-Distance Spatial Cluster Analysis
4. Nearest Neighbor
5. Esmailpour
6. VIKOR
7. Location Quotient
8. Yazdani
9. Bagherifard & Sorourzadeh
10. Mojarrabi Kermani & Zamani.

دورهٔ تحصیلی و جنسیت)، جمعیت زیر پوشش، قطعات تفکیکی و شرایط محیطی (اوضاع طبیعی زمین، جهت‌یابی، دسترسی و شعاع آن) بود. نتایج پژوهش یادشده مشخص کرد کاربری آموزشی در محدودهٔ مورد مطالعه فقط حدود ۱۷٪ با کاربری‌های اطراف سازگاری دارد. طالعی[1] و همکاران (۲۰۱۴) سطح و میزان دسترسی به تسهیلات شهری را محاسبه کردند. آنها از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده کردند و این محاسبه را براساس هزینهٔ سفر و مقدار سطحی که هر کاربری در شعاع عملکردی‌اش، درمورد جمعیت تحت پوشش خود ارائه می‌کند، انجام دادند. در این تحقیق، سرانه‌های خدماتی نه برمبنای مرزهای متداول اداری بلکه براساس جمعیت حوزهٔ نفوذ هر کاربری محاسبه شد. همچنین هزینهٔ سفر با توجه به استانداردها به دست آمد. حداکثر آستانهٔ هزینهٔ سفر برابر با حداکثر فاصله‌ای بود که افراد، برای دستیابی به خدمات مورد نظر طی می‌کردند. درنَهایت، شاخص عدالت به‌منظور محاسبهٔ برابری بین عرضه‌وتقاضا در هر کاربری محاسبه شد.

سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور در قالب طرحی مطالعاتی، «ضابطهٔ معیارها و ضوابط مکان‌یابی و بازتخصیص فضاهای آموزشی» را با هماهنگی امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجهٔ کشور، تهیه و ابلاغ کرد. ولدان زوج[2] و همکاران (۲۰۲۰) در تألیف این طرح، پس‌از تعریف چشم‌انداز و روش‌های ارزیابی وضعیت آموزشی فعلی در کشور و تعریف و ارزیابی سناریوهای مکان‌یابی، شاخص‌ها و محدودیت‌های استقرار فضاهای آموزشی را بیان کردند. سپس معیارهای مؤثر در مکان‌یابی و استقرار فضاهای آموزشی را بررسی و براساس نظر کارشناسان گوناگون، وزن‌دهی کردند. یی‌ژو[3] و همکاران (۲۰۲۰) چارچوب ارزشیابی یکپارچهٔ برابری را برای ارزیابی برابری مکانی امکانات آموزشی ارائه دادند. این مدل برابری را از سه جنبه ارزیابی می‌کند: رابطهٔ بین انسان‌ها (سطح عرضه‌وتقاضا)، رابطهٔ بین انسان و منابع (کیفیت امکانات) و رابطهٔ بین انسان و فضا (دسترسی). در این پژوهش، برای بررسی تأثیر کیفیت امکانات آموزشی، از رابطهٔ عرضه‌وتقاضا بین ظرفیت ورودی مدرسه و تعداد کودکان در سن مدرسه، در منطقهٔ خدماتی، استفاده شد تا توزیع مکانی ایده‌آل مدرسه تحلیل شود. سپس برای آشکارسازی همبستگی بین منابع آموزشی و پیامد آموزشی، تحلیل همبستگی پیرسون[4] به کار رفت. همچنین روابط بین برابری مکانی امکانات آموزشی، توزیع تراکم جمعیت، توزیع قیمت مسکن، توزیع رابطهٔ عرضه‌وتقاضا و گسترش بافت شهری تحلیل شد. اُگونیمی[5] و همکاران (۲۰۱۴) توزیع مکان مراکز آموزشی پیش‌دبستانی را در ناحیهٔ یاوا، جنوب‌غرب نیجریه، بررسی کردند و دریافتند که توزیع مکانی این مراکز، در ناحیهٔ مورد نظر، از الگوی پراکنده تبعیت می‌کند و این موجب می‌شود برخی دانش‌آموزان، برای دسترسی به مراکز پیش‌دبستانی، بیش‌از پنج کیلومتر را پیاده بپیمایند؛ ازاین‌رو برای افزایش دسترسی به امکانات آموزشی، مهندسی مکانی مجدد و سازمان‌دهی دوبارهٔ مدارس در این ناحیه ضروری است.

در بیشتر تحقیقاتی که پیش‌تر در داخل کشور انجام شده، از روش‌های زمین‌آمار و مدل‌های خودهمبستگی مکانی استفاده شده است؛ این درحالی است که این روش‌ها بیشتر در بررسی پدیده‌های طبیعی کاربرد دارند. معمولاً این شیوه‌ها برای محیط هایی با مقیاس بزرگ، همگن و در شرایطی که اطلاعات کم دقت ولی یکپارچه وجود دارد، مفید است. در محدودهٔ مورد مطالعهٔ این تحقیق، اطلاعات دقیقی دربارهٔ موقعیت قرارگیری پلاک‌ها، خیابان‌ها، کاربری‌ها و اطلاعات جمعیتی وجود دارد. در این منطقه، به دلیل وجود اراضی درشت دانهٔ کشاورزی، صنعتی، بایر و فضاهای سبز، جمعیت مسکونی به‌صورت لکه‌ای قرار گرفته است؛ بنابراین تحلیل‌هایی مانند بررسی خوشه‌ای

1. Taleai
2. Valadan Zoj
3. Yizhou
4. Pearson Correlation Analysis
5. Ogunyemi

بودن خدمات به‌منظور مطالعهٔ توزیع، در محدوده‌ای که خود جمعیت زمینه و مورد مطالعه به‌صورت لکه‌ای و خوشه‌ای است، نتیجه‌ای نخواهد داشت. ازاین‌رو در پژوهش حاضر، برای بررسی عدالت مکانی در توزیع خدمات، محدوده‌های عرضهٔ خدمات آموزشی (مدارس) براساس شعاع مؤثر هر مقطع و محدودهٔ تقاضای زیر پوشش این مدارس (جمعیت دانش‌آموز واقع در این محدوده، به‌تفکیک هر مقطع) در بستر شبکهٔ معابر بررسی می‌شود.

۳- مبانی نظری تحقیق

۳-۱- عدالت مکانی

در اواخر دههٔ ۱۹۶۰، به‌دلیل افزایش نزاع‌ها و تنش‌های شهری در جوامع غربی، توجه به عدالت مکانی در برنامه‌ریزی افزایش یافت. در این راستا، به‌طور مشخص نظریه‌های گوناگونی، ازجمله برنامه‌ریزی وکالتی[1]، برنامه‌ریزی عدالت‌خواه، برنامه‌ریزی بده‌ـ بستانی، برنامه‌ریزی ارتباطی و رویکرد شهر عدالت‌محور سوزان فاینشتاین[2] مورد توجه قرار گرفت (Rafieian & et al., 2019). هاروی[3] (۲۰۰۳) باور داشت نابرابری درآمد، که نتیجهٔ فرایند سرمایه‌داری[4] است، به‌ناچار به نابرابری جغرافیایی روبه‌رشد طبقهٔ متوسط و تبعیض نژادی منجر خواهد شد؛ بدین‌صورت که قشر ثروتمند در محدوده‌هایی از شهر که دارای امتیازات ویژه‌ای است مستقر می‌شوند، درحالی‌که مردم فقیر و محروم به حاشیه رانده می‌شوند. این نوع فرایندها اغلب نمایانگر بی‌عدالتی مکانی‌اند. موانع اقتصادی و محدودیت‌های فیزیکی نیز، اگر براساس سن، جنس، یا قومیت افراد مشخص شوند، ممکن است به بی‌عدالتی مکانی بینجامند. درمورد ایران نیز، با توجه به روند گسترش شهرها و سیر تکامل طرح‌های شهری و آثار آن در سدهٔ اخیر، بی‌عدالتی مکانی مهم‌ترین ویژگی سازمانی مکانی این کشور دیده می‌شود که نمود بارز آن را می‌توان در ساختار مرکز پیرامونی کشور، از مقیاس محلی تا ملی، مشاهده کرد (Mohammadi & et al., 2021).

۳-۱-۱- رویکردهای عدالت مکانی

برخی عدالت مکانی را توزیع یکسان خدمات برپایهٔ نیازها، سلایق، اولویت‌های ساکنان و استانداردهای خدمات‌رسانی تعریف کرده‌اند (Liao et al., 2009). پنج رویکرد برای عدالت مکانی مطرح شده است: رویکردهای عدالت توزیعی، فرایند تصمیم‌سازی، استاندارد، برابری و نیاز. انسلین[5] و تالن[6] معتقدند، برای تحلیل عدالت مکانی، باید بر مقایسهٔ توزیع مکانی تسهیلات و خدمات عمومی با توزیع مکانی گروه‌های گوناگون اقتصادی‌ـ اجتماعی تأکید بیشتری شود. در رویکرد عدالت توزیعی، تلاش برای دستیابی به توزیع برابر جغرافیایی برمبنای نیازها و خواست شهروندان است؛ مانند دسترسی به خدمات شهری، فرصت‌های شغلی، مراقبت‌های بهداشتی و هوای باکیفیت (Aghakhani & Ahmadi, 2021). رویکرد فرایندهای تصمیم‌سازی، علاوه‌بر وجه مکانی، مباحث اجتماعی، هویتی و تصمیم‌سازی را دربرمی‌گیرد. این جریان نگاهی ساختاری و راهبردی به عدالت دارد و ازاین‌رو معیارهایی همچون آزادی، فرصت برابر/ برابری، تفاوت/ تنوع، نیاز، اشتراک در منفعت عمومی، استحقاق و مردم‌سالاری را در تبیین عدالت مکانی به کار می‌برد. هدف این رویکرد، به‌منزلهٔ تفکری انتقادی، در حذف تبعیض، کاهش فقر، جدایی‌گزینی اجتماعی و سلطه تعریف شده است. رویکرد استاندارد دست‌کم فقط به افراد فقیر در جامعه توجه دارد؛ به‌گونه‌ای که درآمد هیچ فردی نباید از حداقلی معین کمتر باشد. طبق رویکرد برابری، تمامی افراد باید درآمد یکسان داشته باشند؛ برای نمونه، ۱۰٪ افراد جامعه باید ۱۰٪ درآمد را در اختیار داشته باشند. طبق رویکرد نیاز یا شایستگی، نابرابری زمانی پذیرفته می‌شود که عده‌ای به‌علت تلاش،

1. Advocary Planning
2. Susan S. Fainstein
3. Harvey
4. Capitalism
5. Anselin
6. Talen

کوشش، نبوغ و چنین مواردی شایستگی بهره‌مندی از درآمد بیشتری را داشته باشند (Akbari et al., 2011).

۲-۳- امنیت فضای شهری

امنیت یکی از مفاهیم پیچیده است که تعریف آن به‌راحتی امکان‌پذیر نیست (Carmona, 2010). جین جیکوبز[1]، نظریه‌پرداز بزرگ شهری، به‌نقل از بویل[2] و همکاران (۲۰۰۱) در تشریح امنیت شهری، به تعامل فضای فیزیکی و فرایندهایی اجتماعی اشاره می‌کند که محیط را می‌سازند. طبق نظریه‌های جیکوبز، فعال بودن فضا در ایجاد محیطی امن و موفق تأثیر چشمگیری دارد. همچنین وی ایجاد حرکت، استفاده‌های فعال از سطح خیابان و فعالیت‌های خیابانی و مراقبت‌های طبیعی از این فعالیت‌ها را از شرایط لازم محیط‌های مطلوب شهری در نظر می‌گیرد (Boyle et al., 2001). ایده‌های «اختلاط کاربری» در شهر و «چشمان ناظر بر خیابان» که جیکوبز در کتاب *مرگ و زندگی در شهرهای بزرگ امریکایی*[3] (۱۹۶۱) مطرح کرد، زمینه‌ساز رویکردهای پیشگیری از جرم ازطریق طراحی محیط شهری شد. جیکوبز معتقد بود شکل جدید شهرها بسیاری از کنترل‌های طبیعی بر رفتار مجرمانه را مخدوش کرده است. براساس نظریهٔ «چشمان ناظر بر خیابان»، برای نظارت و مراقبت از این مکان‌ها، به چشمان مالکان طبیعی خیابان یا همان ساکنان نیاز است (Jacobs, 1993). هرگونه طراحی که امکان دیده شدن خلافکاری احتمالی را افزایش دهد، شکلی از نظارت طبیعی محسوب می شود و این کار به‌سادگی، ازطریق ترغیب ساکنان به گذراندن اوقاتشان در خارج از خانه یا طراحی مغازه‌های روبه‌خیابان با پنجره‌هایی در مکان‌های مناسب، نورپردازی مطلوب و مواردی ازاین‌دست امکان‌پذیر است (MetLife Foundation, 2008).

۳-۳- دسترسی‌پذیری

دسترسی‌پذیری مفهومی انتزاعی است که تعریف متفاوتی برای آن مطرح شده است. یکی از نخستین تعریف‌ها را هنسن[4] (۱۹۵۹) مطرح کرده است؛ این تعریف دسترسی‌پذیری را فرصتی می‌داند که محیط، به‌منظور شرکت فرد در فعالیت یا مجموعه فعالیتی، در اختیار اشخاص می‌گذارد. به‌طور خلاصه، دسترسی‌پذیری به‌معنی توانایی دسترسی داشتن به مکان است. درواقع، دسترسی‌پذیری اصطلاحی فنی و جامع برای همهٔ عواملی است که عملکرد انسان را در محیط تحت تأثیر قرار می‌دهد (Iwarsson & Ståhl, 2003). به‌طور کلی، برای اندازه‌گیری دسترسی مکانی، سه عامل اهمیت دارد: ظرفیت، تقاضای جمعیت و مقاومت جغرافیایی. ظرفیت به میزان عرضهٔ خدمات اشاره دارد. مقاومت جغرافیایی آن است که چه میزان فاصله، بین تقاضای جمعیت و محل خدمات، می‌تواند دسترسی را تحت تأثیر قرار دهد. عرضه به‌مفهوم امکان دسترسی و ظرفیت تسهیلات است و تقاضا نیز به‌منزلهٔ نیاز به تسهیلات تعریف می‌شود که تسهیلات عرضه‌شده می‌تواند آن را به‌طور کامل و یا تاحدودی برآورده کند (Taleai et al., 2014). تعیین سطح دسترسی بیشتر برمبنای اندازه‌گیری فاصله است. روش‌های گوناگونی برای تعیین فاصله وجود دارد؛ مانند فاصلهٔ اقلیدسی[5]، فاصلهٔ منهتن[6]، فاصلهٔ زمانی[7] و فاصلهٔ شبکه[8].

۴-۳- مدل مکان‌یابی- تخصیص

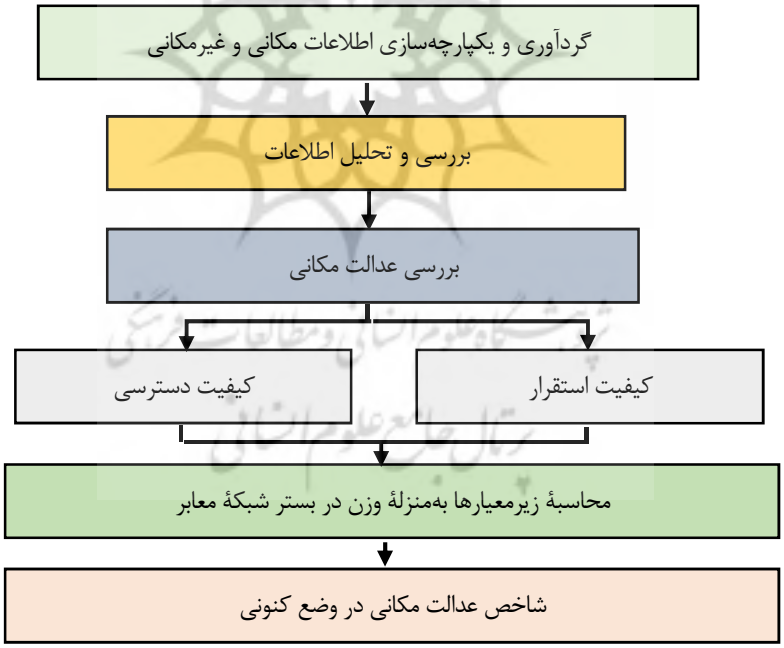
مدل‌های مکان‌یابی- تخصیص[9] شکلی از مدل‌های بهینه‌سازی‌اند که برای یافتن مکان بهینه به‌منظور ارائهٔ خدمات در شهر یا منطقه‌ای، با توجه به توزیع فضایی تقاضا برای آن خدمت، طراحی شده‌اند. مدل‌های

1. Jane Jacobs
2. Boyle
3. *The Death and Life of Great American Cities*
4. Hansen
5. Euclidean Distance
6. Manhattan Distance
7. Time Distance
8. Network Distance
9. Location Allocation

بسیاری، با راهکارهای متفاوت، برای یافتن مکان بهینه وجود دارد. رایج‌ترین روش P-median است؛ هدف این شیوه یافتن مجموعه‌ای از مکان‌های خدماتی است که کل مسافت یا زمان طی‌شده در شهر یا منطقه را برای بازدید از آن نقاط خدماتی، به حداقل برساند. مسئلهٔ P-median مسئلهٔ بهینه‌سازی مبتنی‌بر فاصله است که در آن p امکانات باید مکان‌یابی و به نقاط تقاضا، اختصاص داده شوند؛ به‌گونه‌ای که هر نقطهٔ تقاضا به یک تسهیلات اختصاص می‌یابد، به‌نحوی که مجموع فاصلهٔ نقاط تخصیص‌یافته به حداقل برسد(Rahman & Smith, 2000). تحلیل مکان‌یابی- تخصیص در ArcGIS ازطریق افزونهٔ Network Analyst انجام می‌شود. این افزونه هفت نوع مسئله را پشتیبانی می‌کند: تحلیل‌های به حداقل رساندن مقاومت ظاهری شبکه[1]، حداکثر کردن پوشش[2]، حداکثر کردن پوشش و ظرفیت[3]، حداقل کردن تسهیلات[4]، حداکثر کردن رسیدگی[5]، به حداکثر رساندن سهم بازار[6] و سهم بازار هدف[7].

۴- روش کار

چارچوب کلی تحقیق را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل **Error! Reference source not found.** نمایش داده شده است، ابتدا داده‌ها و اطلاعات مکانی و غیرمکانی مرتبط با مسئله گردآوری و سپس نقشهٔ مکانی مدارس تهیه می‌شود. با استفاده از دو معیار اصلی کیفیت استقرار مرکز آموزشی و کیفیت دسترسی به مرکز آموزشی، شاخص عدالت مکانی تهیه می‌شود و وضعیت مدارس، براساس این شاخص، بررسی و ارزیابی می‌شود.



شکل ۱. چارچوب کلی تحقیق

1. Minimise Impedance
2. Maximise Coverage
3. Maximise Capacitated Coverage
4. Minimise Facilities
5. Maximise Attendance
6. Maximise Market Share
7. Maximise Target Market Share

معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی عدالت مکانی در شکل ۲ نمایش داده شده است.

۴-۱- تعریف زیرمعیارهای کیفیت استقرار مرکز آموزشی

مطابق شکل ۲، دو معیار اصلی برای ارزیابی عدالت مکانی وجود دارد: کیفیت استقرار مرکز آموزشی و کیفیت دسترسی به مرکز آموزشی. کیفیت استقرار مرکز آموزشی نیز دو زیرمعیار سلامت دانش‌آموز و کاربری‌های هم‌جوار را دربرمی‌گیرد.

سلامت دانش‌آموزان: با توجه به زمان زیادی که دانش‌آموزان در مدرسه صرف می‌کنند، قرارگیری در حریم پدیده‌های طبیعی و انسان‌ساخت که در جدول محدودیت‌های استقرار مراکز آموزشی مطرح شده است، می‌تواند سلامت دانش‌آموزان را به خطر بیندازد؛ ازاین‌رو ایجاد مراکز آموزشی در این حریم‌ها به‌منزلهٔ امتیاز منفی ارزیابی می‌شود. با توجه به معیارهای محدودیت استقرار فضاهای آموزشی مطابق با ضوابط سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، محدوده‌های ممنوع در سطح منطقهٔ ۱۸ مشخص و حریم‌های آن براساس ضابطهٔ یادشده ایجاد شد.

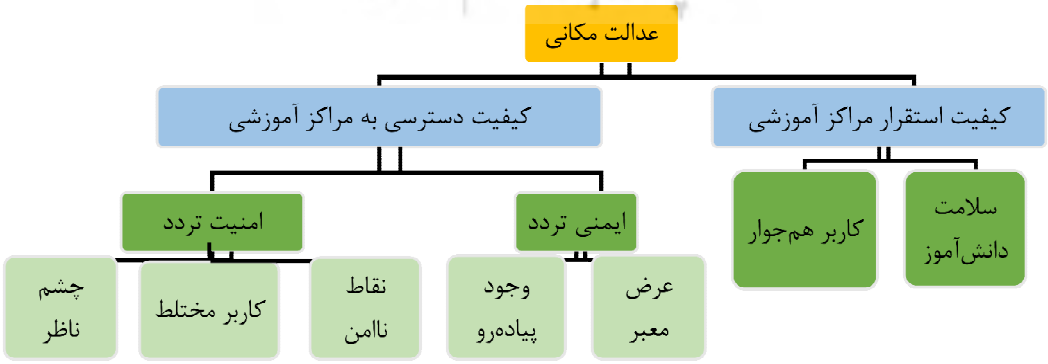
کاربری‌های مجاور: قرار گرفتن خدمات مکمل و عمومی در کنار مراکز آموزشی می‌تواند کارآیی مرکز آموزشی را افزایش دهد. فاصلهٔ مناسب از ایستگاه آتش‌نشانی، ایستگاه پلیس، مراکز درمانی، کتابخانه، مراکز فرهنگی و پارک و فضای سبز به‌منزلهٔ زیرمعیارهای خدمات عمومی در نظر گرفته شده است.

۴-۲- تعریف زیرمعیارهای کیفیت دسترسی به مرکز آموزشی

مطابق شکل ۲، کیفیت دسترسی به مرکز آموزشی شامل پنج زیرمعیار عرض معبر، وجود پیاده‌رو، نقاط ناامن، کاربری‌های مختلط و چشم ناظر می‌شود.

عرض معبر: طبقه‌بندی معابر شهری در قالب بزرگراه و آزادراه، معابر شریانی درجهٔ یک و دو، جمع و پخش‌کننده و معابر محلی، براساس حداقل عرض استاندارد تعریف می‌شود. بنابراین عرض مناسب معبر نشان‌دهندهٔ ظرفیت انتقال ترافیک، سهولت تردد و داشتن زیرساخت‌هایی برای حمل‌ونقل عمومی و تردد عابران پیاده و دوچرخه است. بنابراین، در مسیریابی منازل تا مراکز آموزشی، معابر دارای عرض مناسب به امتیاز بیشتری دست می‌یابند. همچنین محورهایی با عرض خیلی زیاد، به‌دلیل تأکید بر جابه‌جایی سریع وسایل نقلیه، برای تردد دانش‌آموزان مناسب نیست.

وجود پیاده‌رو: با توجه به افزایش ترافیک در شهرهای بزرگ، تردد وسایل نقلیه در همهٔ معابر افزایش یافته است. در ساعت‌های اوج ترافیک، این مسئله تشدید می‌شود و قابلیت نرم‌افزارهای مسیریاب همراه، در پیشنهاد مسیرهای جایگزین نیز، باعث افزایش تردد وسایل نقلیه در معابر محلی می‌شود. بنابراین وجود پیاده‌رو مناسب و ایجاد نشدنِ تزاحم سواره و پیاده باعث سهولت تردد دانش‌آموزان می‌شود.



شکل ۲. معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی عدالت مکانی به‌کاررفته در تحقیق

نقـاط نـاامن: بـا توجـه بـه اهمیـت امنیـت تـردد دانش‌آموزان، نقاط جرم‌خیز در محدودهٔ شهرها تـأثیری منفی در رفت‌وآمد دانش‌آموزان می‌گذارد. ازاین‌رو وجود معابر دارای سابقهٔ جرم در چنین مسیرهایی، در مراکـز آموزشی و مکان‌یابی مراکز جدید، پیشنهاد نمی‌شود. بـا توجه به تأثیر منفـی ایـن شـاخص در مقاومـت شـبکه، شاخص ناامنی در معابری با سابقهٔ جرم برابر با یک و در معابر بدون سابقهٔ جرم برابر با صفر در نظر گرفته شد.

کاربری‌های مختلط: با توسعه و گسـترش شـهرها و ایجاد راسته‌بازارها، بورس‌های گونـاگون، محـدوده‌هـای متمرکـز تجـاری و اداری، و ایجـاد کـاربری‌هـای بزرگ‌مقیاس در کنـار محـدوده‌هـای متـراکم مسـکونی فرسوده با معابر تنگ و باریک، بسـیاری از کنتـرل‌هـای طبیعی که قبلاً در شهرهای کوچک انجام می‌شد، دیگر امکان‌پذیر نیست. براساس نظریه‌های جیکوبز در کتـاب *مرگ و زندگی در شهرهای بزرگ امریکایی*، کاربری‌های مختلط در سطح شهرها باعث افزایش سرزندگی، امکان تردد و نظارت طبیعی طـی سـاعات متفـاوت شـبانه‌روز می‌شود که در کاهش رفتار مجرمانه تـأثیر مثبـت دارد. بنابراین در این پژوهش، میـزان اخـتلاط کـاربری‌هـای سازگار و غیرمسکونی در خیابـان‌هـا بـه‌منزلـهٔ شاخصـهٔ مثبت در افـزایش امنیـت تـردد دانـش‌آمـوزان در نظـر گرفته شده است که طبق رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

رابطه (۱)
$$M_i = \frac{X_i}{L_i}$$

در این معادله، M_i شـاخص اخـتلاط کـاربری بـرای خیابـان iاُم، X_i تعـداد کـاربری مخـتلط غیرمسـکونی خیابان iاُم و L_i تعداد کل کاربری‌ها در خیابان iاُم است.

چشم ناظر: براساس نظریهٔ چشمان ناظر بر خیابان، برای نظارت و مراقبت از خیابان، چشم مالکـان خیابـان یـا همـان سـاکنان لازم اسـت. هرگونـه طراحـی کـه امکـان دیـده شـدن خلافکـاری احتمـالی را افـزایش دهـد، شیوه‌ای از نظـارت طبیعی محسـوب مـی‌شـود و ایـن کـار بـه‌سـادگی، ازطریـق ترغیـب سـاکنان بـه گذرانـدن اوقـات در خـارج از خانـه یـا طراحـی مغـازه‌هـای روبـه‌خیابـان، بـا پنجـره‌هـایی در مکان‌های مناسب، نـورپردازی مطلـوب و چنین مواردی امکـان‌پـذیر اسـت (MetLife Foundation, 2008). نظارت طبیعی ازطریق بازشو و پنجـرهٔ سـاختمان‌هـای مجاور خیابان انجام می‌شود. در ایـن پـژوهش، شـاخص چشم ناظر براساس نسبت مساحت بازشـو بـه مسـاحت معبر تعریف شده است. با توجه به بررسی محدودهٔ مورد مطالعه و مطابق شکل ۳، ساختار قطعات اغلب شـمالی‌ـ جنوبی است؛ ازایـن‌رو چـون حیـاط در سـاختمان‌هـای شمالی واقع شده، نحوهٔ محاسبهٔ شاخص چشـم نـاظر و به‌عبـارتی، میـزان دیـده‌شـوندگی معبـر، در قیـاس بـا ساختمان‌های جنوبی متفاوت است.

شکل ۳. نمایش المان‌های مورد استفاده در شاخص چشم ناظر

در ساختمان های جنوبی، مانعی برای دیدن سطح معبر مجاور وجود ندارد؛ بنابراین معیار ضریب مسئولیت پذیری براساس رابطه (۲) تعریف می شود. در این معادله، g میزان بَرِ ملک، f تعداد طبقات آن و A مساحت معبر است که از حاصل ضرب عرض معبر (w) در طول آن (d) به دست می‌آید. i شمارندهٔ ساختمان‌های واقع در ضلع جنوبی خیابان و EOS(S) مقدار معیار ضریب مسئولیت‌پذیری برای ساختمان‌های جنوبی خیابان kاُم است. k تعداد کل معابر محدودهٔ طرح و APi مساحت ملک iاُم است. ارتفاع هر طبقه نیز سه متر در نظر گرفته شده است. با توجه به ضوابط ساخت‌وساز و بررسی آماری، نسبت سطح اشغال ملک، یا همان نسبت عمق حیاط به عمق ملک برابر با ۳۰ به ۷۰ است؛ یعنی ۳۰٪ ملک، در جنوب ساختمان، به‌صورت حیاط ساخته شده است.

رابطه (۲) $\mathrm{EOS}(S)_i = \frac{g_i \times f_i \times 3}{A}$

رابطه (۳) $A_k = d_k \times w_k$

رابطه (۴)
$$\mathrm{EOS(N)}_i = \left(\frac{\Sigma_1^j [g \times (f_j - 2) \times 3 + 1.7) \times (c/w)]}{A}\right) \quad f \gg 2$$
$$\mathrm{EOS(N)}_i = 0 \quad f < 2$$

رابطه (۵) $\alpha = \tan^{-1} \frac{(f_i - 1) \times 3 + 1.7}{0.3\, L_i}$

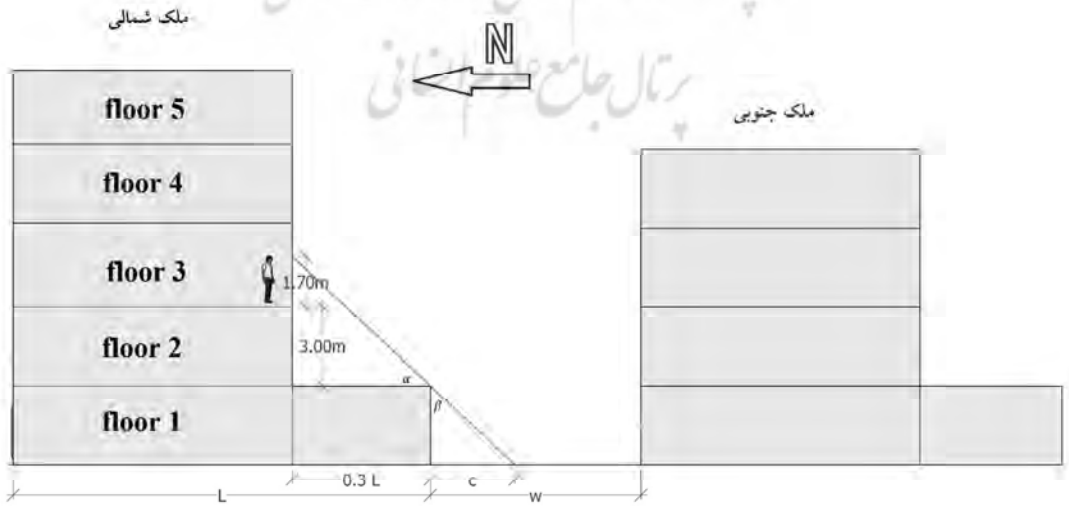
رابطه (۶) $L_{i=} {AP_i}/{g_i}$

رابطه (۷) $\beta = ({\pi}/{2} - \alpha)$

رابطه (۸) $c_j = \tan(\beta) \times 3$

رابطه (۹) $\mathrm{EOS}_k = \left(\frac{\sum EOS(S)_i + \sum EOS(N)_i}{2}\right)$

EOS(N) مقدار معیار ضریب مسئولیت‌پذیری برای ساختمان های شمالی است که حیاط در جلوی ملک قرار دارد و با رابطه (۴) محاسبه می‌شود. i شمارندهٔ تعداد ساختمان های واقع در ضلع شمالی خیابان و k تعداد معابر منطقه است. در این معادله، j تعداد طبقات ساختمان و c مقدار سطح مخفی از دید ناظر است که طبق رابطه (۸) به دست می‌آید. بنابراین درمورد ساختمان های شمالی، به‌دلیل سطح دید متفاوت به معبر، ابتدا معیار برای تک‌تک طبقات ساختمان محاسبه و در مرحلهٔ بعد، مجموع معیار تمامی ساختمان‌های واقع در معبر شمالی حساب می‌شود. سپس طبق رابطه (۹)، مقدار معیار ضریب مسئولیت‌پذیری برای هر معبر، با استفاده از میانگین معیار محاسبه‌شده برای آن معبر به دست می‌آید.



شکل ۴. نمایش المان‌های مورد استفاده در شاخص چشم ناظر برای ملک شمالی

۳-۴- امتیازدهی معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در عدالت مکانی

در این مرحله ده متخصص، شامل سه کارشناس معاونت برنامه ریزی، دو کارشناس معاونت شهرسازی و معماری شهرداری منطقهٔ ۱۸ و پنج کارشناس مدیریت آموزشی آموزش‌وپرورش منطقهٔ ۱۸، براساس روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و نیز روش AHP، معیارها و زیرمعیارهای شناسایی‌شده را نسبت‌به یکدیگر امتیازدهی کردند. در شکل ۵، تأثیر المان‌های به‌کاررفته با استفاده از ضرب مقادیر زیرمعیار در معیار مرتبط، مشخص شده است. در این تحقیق فقط زیرمعیارها که به‌رنگ سبز آمده‌اند، در هر موضوع، ازسوی متخصص‌ها وزن‌دهی می‌شود اما در ترکیب معیارهای اصلی، برای محاسبهٔ عدالت مکانی، از معادلهٔ ریاضی که در بخش بعدی آمده است استفاده خواهد شد.

در شکل ۶، نتیجهٔ نهایی مقایسه های زوجی معیارها و زیرمعیارهای مورد نظر، در محیط نرم‌افزار Expert Choice 11 نشان داده شده است.

شکل ۵. امتیازات معیارها و زیرمعیارهای عدالت مکانی

شکل ۶. ترجیحات نسبی زیرمعیارها بر یکدیگر، در محیط نرم‌افزار Expert Choice

۴-۴- محاسبهٔ عدالت مکانی

عدالت مکانی براساس نسبت فاصلهٔ شعاع استاندارد در جمعیت تحت پوشش هر مقطع، با مجموع فاصله‌ای که دانش‌آموزان در جمعیت هر بلوک شهری طی می‌کنند، تعریف می‌شود. نحوهٔ محاسبهٔ معیار عدالت مکانی، به‌صورت طرح‌واره، در شکل ۷ نشان داده شده است. در این تحقیق، شاخص عدالت مکانی (SE)[1] بدین‌صورت تعریف می‌شود:

رابطه (۱۰) $$SE_i = \frac{R_i \times P_i}{\sum_1^b (S_b \times P_b)} \times Q_i$$

رابطه (۱۱) $$SE = \frac{(\sum_1^m SE_i)}{m}$$

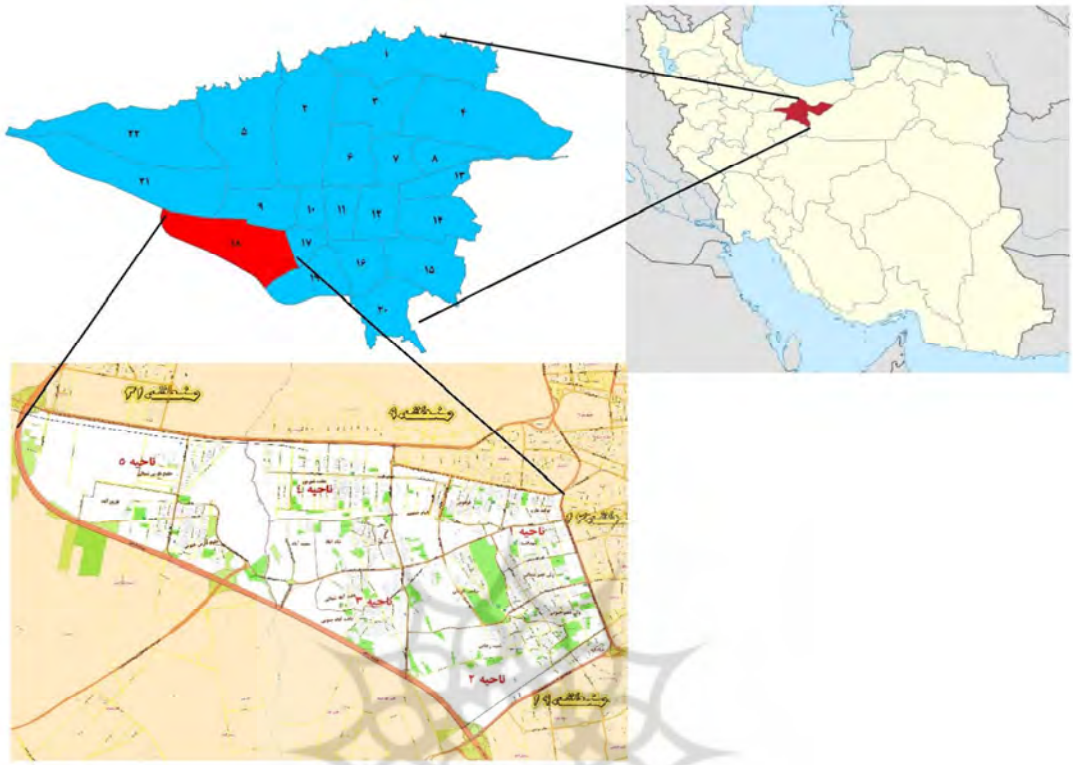
در این معادلات، i مرکز آموزشی مورد نظر، SEi معیار عدالت مکانی در مرکز آموزشی iاُم، Sb فاصله ای که دانش‌آموزان در هر بلوک شهری تا مدرسهٔ مورد نظر طی می‌کنند، b بلوک‌های واقع در محدودهٔ پوشش مرکز آموزشی مورد نظر، Pi جمعیت دانش آموزان تحت پوشش مرکز آموزشی i، Pb جمعیت دانش آموزان بلوک b، Ri شعاع استاندارد مقطع آموزشی، Qi کیفیت استقرار مرکز آموزشی iاُم، m تعداد مراکز آموزشی و درنَهایت، SE شاخص عدالت مکانی کل است.

۵- منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ ۱۸ شهر تهران با ۸۸۶،۴۴۴ نفر جمعیت (۲۴۹،۴۱۹ نفر در محدوده و ۶۳۷،۲۵ نفر در حریم)، معادل ۴۰۵،۱۳۰ خانوار، رتبهٔ ششم شهر تهران را داراست (سایت رسمی شهرداری منطقهٔ ۱۸، ۱۴۰۱). وسعت این منطقه ۸۸/۱۸ کیلومترمربع است که حدوداً ۱/۱۲٪ شهر تهران را شامل می‌شود؛ ۳۷/۸۸ کیلومتر آن داخل محدودهٔ شهری و ۵۰/۳۰ کیلومترمربع آن در حریم شهر تهران واقع شده است. این منطقه دارای هفت ناحیه، شامل پنج ناحیه با هجده محله در داخل محدوده و دو ناحیه در حریم است. منطقهٔ مورد نظر در جنوب‌غرب تهران قرار دارد و از شمال به بزرگراه فتح و ۴۵متری زرند (هم‌جوار با مناطق ۹ و ۲۱)، از شرق به بزرگراه آیت‌الله سعیدی (هم‌جوار با منطقهٔ ۱۷)، از غرب به بزرگراه آزادگان (شهرستان قدس و شهریار) و از جنوب نیز به بزرگراه آیت الله سعیدی و بزرگراه آزادگان (هم‌جوار با شهرستان اسلام‌شهر و شهر چهاردانگه) محدود می‌شود.

شکل ۷. نحوهٔ محاسبهٔ معیار عدالت مکانی

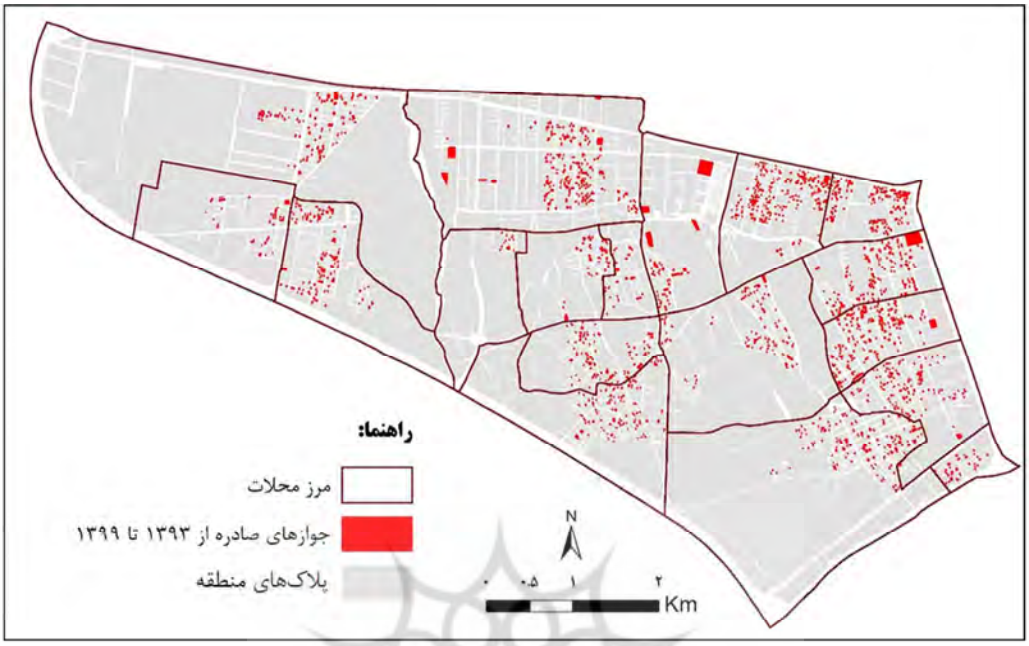
1. Spatial Equity



شکل ۸. موقعیت محدودهٔ مورد مطالعه
منبع: سایت شهرداری منطقهٔ ۱۸ شهرداری تهران

۶- نتایج

یکی از ویژگی‌های این تحقیق پیش‌بینی و تأکید بر میزان دقیق تقاضای آموزشی در مقاطع متفاوت تحصیلی است. بدین‌منظور از بلوک‌های جمعیتی مرکز آمار ایران استفاده شد که آخرین اطلاعات در دسترس آن متعلق به سال ۱۳۹۵ است. اطلاعات جمعیتی در این منبع براساس بلوک‌های شهری گردآوری شده است و مواردی همچون جمعیت کل، جمعیت زن و مرد در دسته‌بندی چهار سال، جمعیت افراد باسواد، جمعیت محصل و سایر اطلاعات دربارهٔ شغل و بنای ساختمان را دربرمی‌گیرد. در این پژوهش، جمعیت مقاطع گوناگون براساس دسته‌بندی‌های سنی و به‌تفکیک مقاطع ابتدایی اول و دوم و متوسطهٔ دخترانه و پسرانه، محاسبه شد. در تاریخ نگارش این تحقیق، آخرین اطلاعات براساس سرشماری ۱۳۹۵ بود و بنابراین اطلاعات باید به‌روز و تدقیق شود؛ یعنی اختلاف جمعیت سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ محاسبه و افزوده شود. ازاین‌رو، با توجه به مشخصات محدودهٔ مطالعاتی و اسناد شهرداری منطقهٔ ۱۸، برای پیش‌بینی جمعیت، آمار پروانه‌های صادرشده به کار رفته است. در این آمار، تعداد دقیق پروانه‌های صادرشده، میزان زیربنای هر پلاک، تعداد طبقات و سایر موارد ذکر شده است. با استعلام از شهرداری منطقهٔ ۱۸، مشخص شد که از صدور پروانه تا بهره‌برداری از ساختمان، با توجه به طبقات و متراژ زمین، به‌طور میانگین حدود دو سال طول می‌کشد. ازآنجاکه آخرین آمار بلوک‌های جمعیتی در منطقه به سال ۱۳۹۵ بازمی‌گردد و ما به‌دنبال تغییرات جمعیت از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ هستیم، آمار پروانه‌های صادرشده از دو سال قبل‌تر، یعنی بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹، برای محاسبهٔ تغییرات جمعیت بررسی شد.

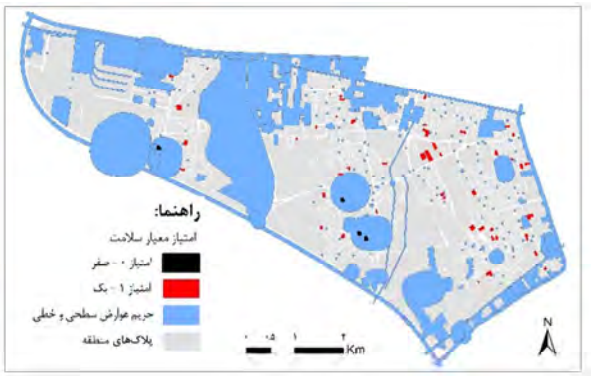


شکل ۹. موقعیت جوازهای صادرشده از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹

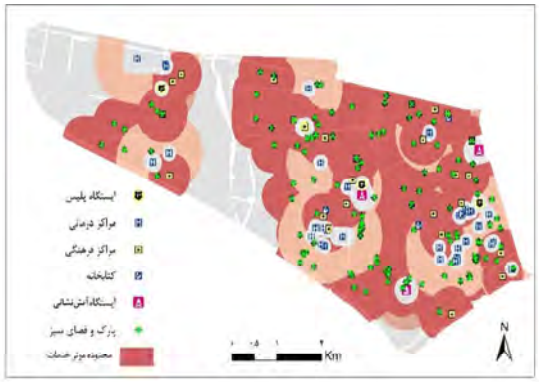
پس‌از مشخص کردن جمعیت مقاطع گوناگون تحصیلی و اعمال افزایش جمعیت به نسبت دانش آموزان برای هر بلوک شهری، نوبت به بررسی میزان تقاضا برای مدارس دولتی مشمول این تحقیق می‌رسد. طبق بررسی های انجام‌شده از آموزش‌وپرورش منطقهٔ ۱۸، ۸۵٪ تقاضا به مدارس دولتی و ۱۵٪ به مدارس غیردولتی مربوط است؛ ازاین‌رو این نسبت برای محاسبات جمعیت دانش‌آموزان اعمال شد. نمونه‌ای از نقشه‌های زیرمعیارهای گوناگون در شکل ۱۰ آورده شده است.

در این تحقیق محدوده‌های عرضهٔ خدمات آموزشی (مدارس)، براساس شعاع مؤثر هر مقطع و محدودهٔ تقاضای تحت پوشش این مدارس (جمعیت دانش‌آموزان این محدوده، به‌تفکیک هر مقطع) در بستر شبکهٔ معابر بررسی شد تا عدالت مکانی در توزیع خدمات سنجیده شود. در این مرحله، ابتدا میزان پوشش محدوده‌های خدماتی و محدودهٔ فاقد خدمات مشخص شد و سپس میزان جمعیت تحت پوشش و ظرفیت مدارس مورد بررسی قرار گرفت. شکل ۱۱ محدودهٔ خدمات‌دهی مراکز آموزشی و محدوده‌ای را که خدمات دریافت نمی‌کند، برای هر مقطع، نشان می‌دهد. در شکل ل ۱۲، محدوده‌های تحت پوشش مقاطع گوناگون با هم نشان داده شده است. طبیعتاً برای حفظ عدالت مکانی در هر محدوده، باید پوشش هر شش مقطع وجود داشته باشد.

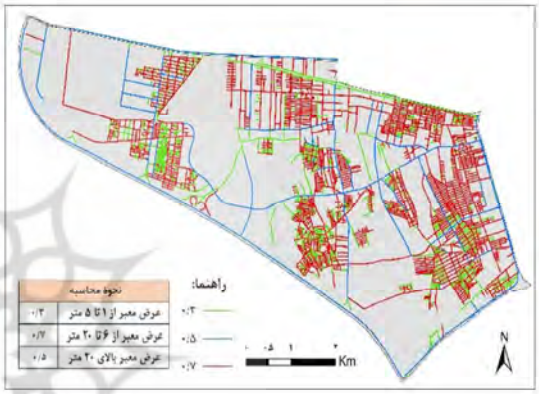
در جدول ۱، امتیاز تمامی بلوک‌های هر ناحیه مشخص شده است. امتیاز ۱۰۰ متعلق به ناحیه‌ای است که همهٔ بلوک‌های آن تحت پوشش هر شش مقطع تحصیلی‌اند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ناحیهٔ ۲ با ۷۶٪ بهترین و ناحیهٔ ۳ با ۵۶٪ بدترین وضعیت را دارد.



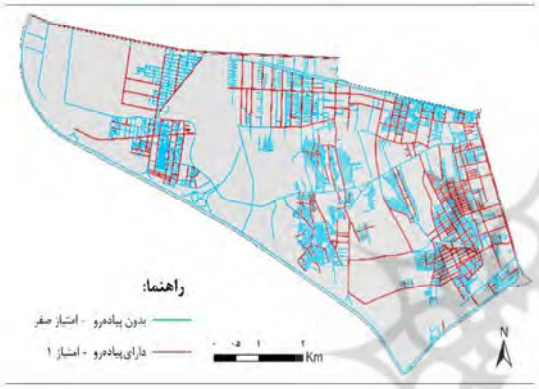
الف) سلامت دانش‌آموزان



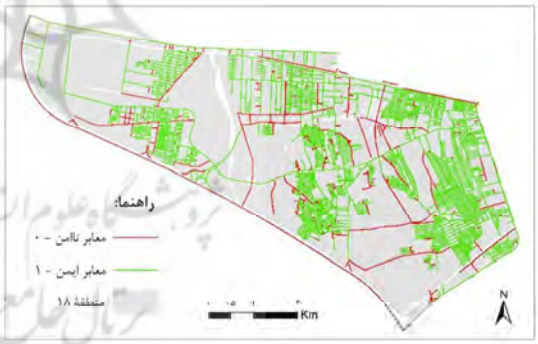
ب) کاربری‌های مجاور



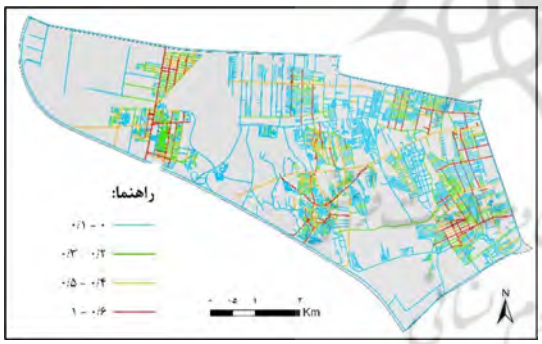
ج) عرض معبر



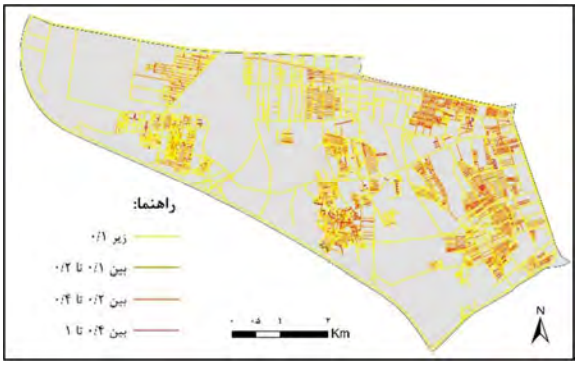
د) پیاده‌رو



ه) نقاط ناامن

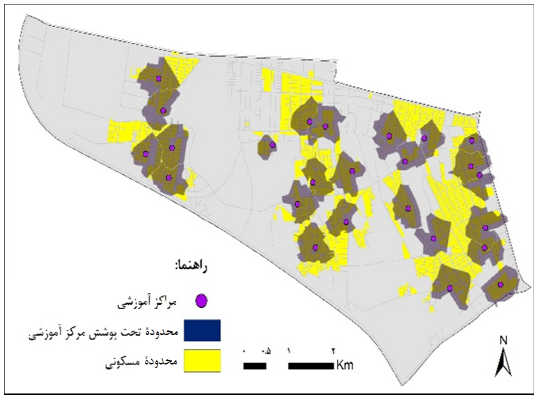


و) کاربری‌های مختلط

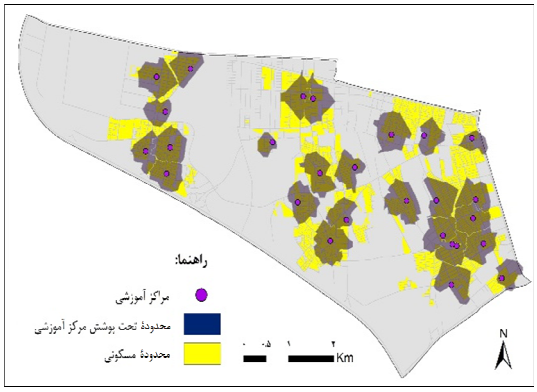


ز) چشم ناظر

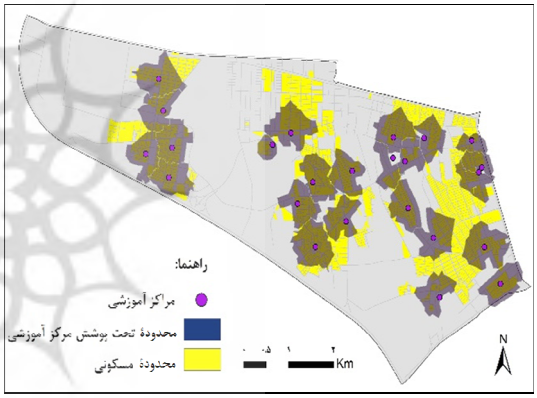
شکل ۱۰. نقشهٔ زیرمعیارهای گوناگون



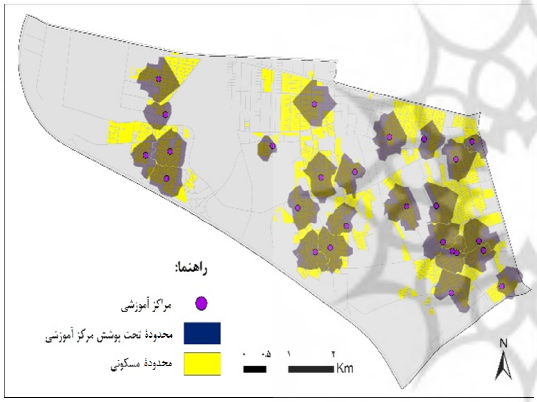
الف) پسرانهٔ ابتدایی، دورهٔ اول



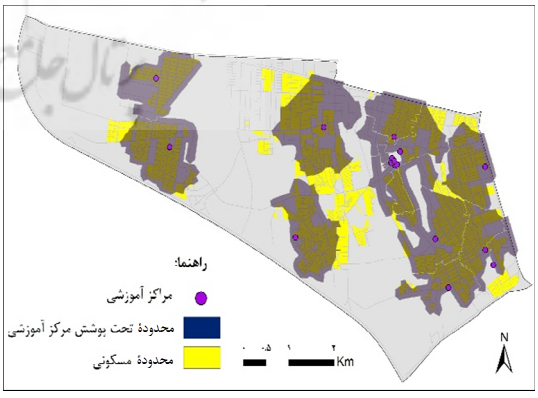
ب) دخترانهٔ ابتدایی، دورهٔ اول



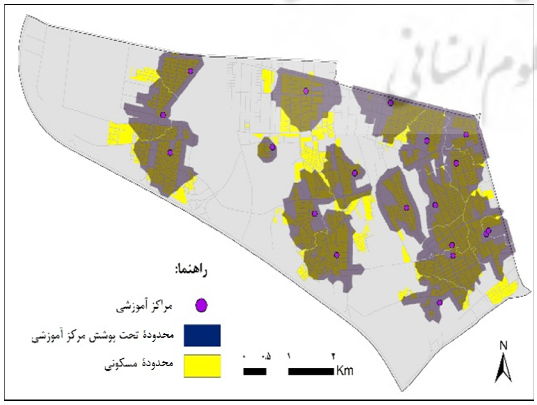
ج) پسرانهٔ ابتدایی، دورهٔ دوم



د) دخترانهٔ ابتدایی، دورهٔ دوم

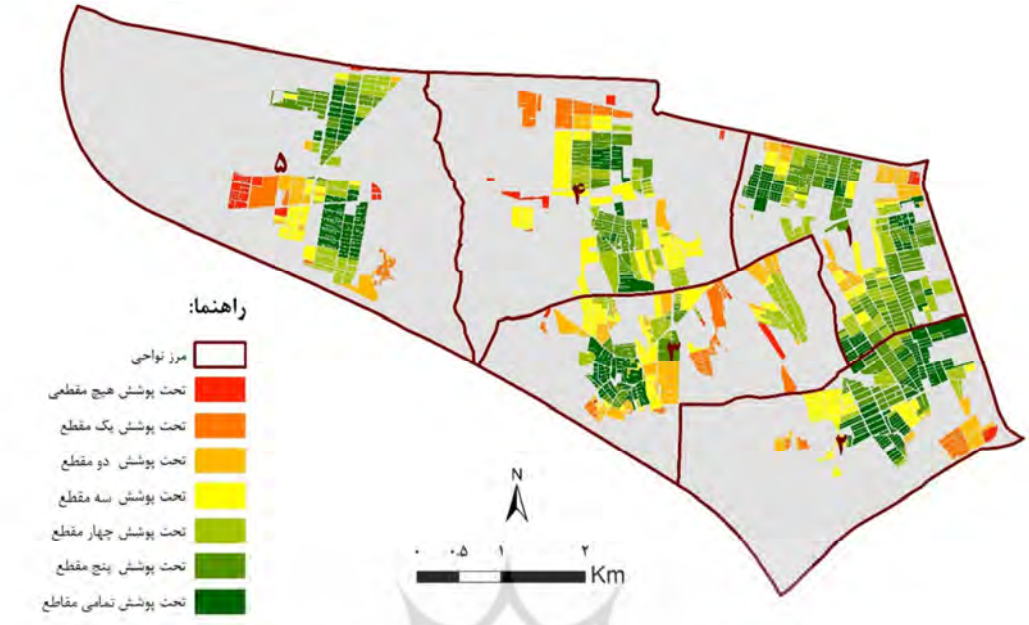


ه) پسرانهٔ متوسطه، دورهٔ اول



و) دخترانهٔ متوسطه، دورهٔ اول

شکل ۱۱. بررسی محدودهٔ تحت پوشش آموزش در مقاطع متفاوت

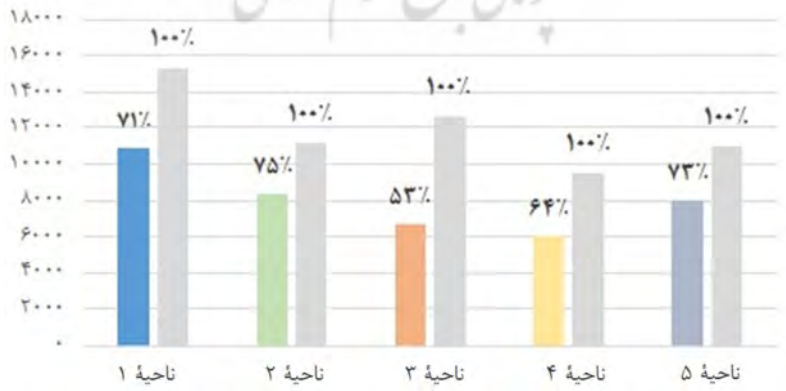


شکل ۱۲. نقشهٔ هم‌پوشانی محدودهٔ تحت پوشش آموزشی همهٔ مقاطع

جدول ۱. جمعیت محصلان تحت پوشش همهٔ مقاطع تحصیلی

مقاطع	پسرانه		دخترانه			مجموع دانش‌آموزان تحت پوشش	تعداد کل دانش‌آموزان	درصد پوشش
	ابتدایی اول	ابتدایی دوم	متوسطهٔ اول	ابتدایی اول	ابتدایی دوم	متوسطهٔ اول		
ناحیهٔ ۱	۸۹۸	۱۹۶۲	۲۴۲۰	۱۸۸۸	۱۴۲۸	۲۳۰۶	۱۰۹۰۲	٪۷۱
ناحیهٔ ۲	۱۲۱۳	۱۶۹۱	۱۶۳۷	۱۲۶۳	۱۰۸۷	۱۵۱۰	۸۴۰۱	٪۷۵
ناحیهٔ ۳	۱۰۳۶	۱۰۸۲	۱۶۲۵	۱۰۱۳	۷۲۲	۱۱۹۴	۶۶۷۳	٪۵۳
ناحیهٔ ۴	۸۹۷	۱۰۶۳	۱۴۰۲	۱۰۲۳	۸۲۸	۸۳۴	۶۰۴۷	٪۶۴
ناحیهٔ ۵	۱۳۵۷	۱۱۵۰	۱۶۳۶	۱۴۶۰	۱۰۵۲	۱۳۶۰	۸۰۱۴	٪۷۳

پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱۳. نمودار درصد جمعیت تحت پوشش آموزش، به‌تفکیک ناحیه

در شکل ۱۳، درصد جمعیت تحت پوشش آموزش به‌تفکیک ناحیه نشان داده شده است. در مرحلهٔ بعد، نسبت مجموع فاصلهٔ مدارس تا بلوک‌های جمعیتی در هر مقطع، بر جمعیت تحت پوشش، به دست آمد. سپس نسبت این عدد با فاصلهٔ استاندارد دسترسی به مراکز آموزشی، در کیفیت آن، ضرب می‌شود و بعد از آن مقدار حاصل، بر کل مدارس (۱۴۲ مدرسه)، تقسیم می‌شود. بدین‌ترتیب با انجام دادن محاسبات یادشده، مقدار شاخص عدالت مکانی در وضعیت فعلی ۰/۶۹ محاسبه شد.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توسعهٔ نامتوازن شهرها، به‌علت نبود طرح‌های توسعه یا نادیده گرفتن آن، باعث بروز ناعدالتی در توزیع خدمات میان شهروندان شده است. خدمات آموزشی، از جمله خدمات شهری، بسیار اهمیت دارد و دسترسی مناسب شهروندان به آنها می تواند، در روند توسعهٔ پایدار شهری، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و افزایش کیفیت زندگی، نقش اساسی ایفا کند. در این تحقیق، تلاش شد وضعیت خدمات‌رسانی مدارس به جمعیت، براساس میزان فاصلهٔ استاندارد تحت پوشش، بررسی شود.

در مرحلهٔ بعد، برای بررسی دقیق‌تر میزان عدالت مکانی، معیارها و شاخص هایی که در مسیر عبورومرور دانش‌آموزان به مدارس مهم بود، شناسایی و امتیازدهی شد. مدارس نیز، براساس معیارهای مرتبط با موقعیت آنها، ارزیابی شدند. درادامه، براساس رابطه‌های (۹) و (۱۰)، میانگین فاصلهٔ مدارس تا تمامی بلوک‌های جمعیتی در بستر شبکهٔ راه‌هایی که امتیازدهی شده بودند، محاسبه و کیفیت استقرار مدارس نیز اعمال شد؛ هدف از این کار بررسی میزان عدالت مکانی در وضعیت کنونی بود. طبق این محاسبات، مقدار شاخص عدالت مکانی در وضعیت فعلی ۰/۶۹ به دست آمد. همچنین با بررسی محلات تحت پوشش مدارس، مشخص شد محدوده‌های حاشیهٔ محلات مسکونی در قیاس با دیگر محدوده‌ها خدمات آموزشی کمتری دریافت می‌کنند. در این میان، ناحیهٔ ۳ بدترین وضعیت و ناحیهٔ ۲ بهترین وضعیت را داشتند. با توجه به نقشه‌های وضعیت فعلی منطقهٔ ۱۸، می‌توان دریافت که ناحیهٔ ۳ (محلهٔ یافت‌آباد) قدیمی‌ترین محله در منطقه است؛ این محله معابر ارگانیک و بافت متراکمی دارد و تسهیلات شهری، ازجمله مراکز آموزشی بیشتر، در حاشیهٔ آن قرار گرفته است. ازطرفی، ناحیهٔ ۲ (شهرک ولیعصر) محله‌ای با قدمت کمتر و دارای معابر منظم و ساختاریافته‌تر است.

در پژوهش حاضر، عوامل تأثیرگذار در دسترسی دانش‌آموزان به مراکز آموزشی به‌صورت وزن در بستر شبکهٔ معابر (محل تردد دانش‌آموزان به مدارس) اعمال شد. در اغلب تحقیقات دربارهٔ ارزیابی خدمات شهری، معمولاً از بررسی سرانهٔ خدمات شهری در مرزهای اداری استفاده شده است و یا عوامل تأثیرگذار در دستیابی شهروندان به خدمات، به‌منزلهٔ معیار، درکنار فاصله از خدمات مورد نظر قرار گرفته و در سطح کل محدوده، با استفاده از وزن‌های کارشناسی‌شده، ترکیب شده اما در این تحقیق، عوامل تأثیرگذار به‌صورت هدفمند و مکانی فقط در مسیر تردد دانش‌آموزان به مرکز مورد نظر اعمال شده است. به‌عبارتی، معیارهایی که جنبهٔ مکانی دارند نباید به‌صورت معیارهای مجزا و وزن‌دهی‌شده، در ترکیب با معیارهای دیگر قرار گیرند. ازاین‌رو سعی ما بر آن بوده است که تمامی معیارهای مرتبط با مکان، ازطریق تحلیل شبکهٔ نرم‌افزار ArcGIS، ترکیب شود و فقط معیار کیفیت استقرار مدارس براساس رابطهٔ ریاضی تعریف‌شده، به‌منظور محاسبهٔ عدالت مکانی، به رابطه افزوده شد. برای کارهای آتی، این پیشنهادها مطرح می‌شود:

- استفاده از منطق فازی در اندازه‌گیری فاصله و تعیین امتیاز معیارها و زیرمعیارها؛
- در نظر گرفتن معیارهای محیطی، مانند آلودگی هوا و آلودگی صوتی، در تعیین معیارهای مکان‌یابی مدارس؛
- بررسی روش‌ها و راه‌حل‌هایی، مانند مکان‌یابی، واگذاری و بازتخصیص مقاطع به‌منظور افزایش عدالت مکانی؛
- استفاده از سناریوهای متفاوت واگذاری، بازتخصیص، مکان‌یابی و ترکیب آنها و ارزیابی و مقایسهٔ عدالت مکانی در هر سناریو.

۸- منابع

Aghakhani Harooni, A. & Ahmadi, F., 2021, **Identification of Criteria and Indicators for Measuring Spatial Justice in the Distribution of Urban Services with Emphasis on Stakeholders' Perspectives**, Proceedings of the 8th National Conference on Sustainable Development in Civil Engineering, Tehran, https://doi.org/10.22059/jhgr.2023.352932.1008572.

Ajza Shokouhi, M. & Razzaghian, F., 2016, **Evaluating and Locating the Land Use of Urban Parks in District 9 of Mashhad Municipality through Network Analysis**, Journal of Geography and Urban Space Development, 2(2), PP. 1-14, SID. https://doi.org/10.22067/gusd.v2i2.21202.

Akbari, N., Farahmand, Sh. & Jamali, S., 2011, **Spatial Analysis of the Effect of Government Financial Policies on Income Inequality in Iran Using Geographically Weighted Regression Quantitative**, Economics Journal, 1(3), PP. 10-25.

Bagherifard, N. & Sorourzadeh, S.K., 2020, **Presenting an Optimal Model for Locating Educational Centers Using Fuzzy AHP Hierarchical Analysis and GIS (Case Study: Jahrom City)**, Proceedings of the 8th National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning, Shirvan.

Boyle, J., Findlay, C. & Forsyth, L., 2001, **An Investigation into Women's Perceptions of Fear and the Design of the Urban Environment**, Open Space, London, Edinburgh College of Art, School of Architecture, Tourism Management.

Carmona, M., 2010, **Public Places, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design**, Routledge. Columbus, Ohio, USA, Applied Geography, 93, PP. 47-63, https://doi.org/10.4324/9781315158457.

Esmailpour, N., Piraliyi, S. & Nasiri Fereid, M., 2020, **Spatial Justice Analysis of Educational Land Uses and Green Spaces in Mashhad City (Case Study: District 9)**, Proceedings of the First National Conference on Sustainable Housing, Tehran, Iran University of Science and Technology.

Hansen, W.G., 1959, **How Accessibility Shapes Land Use**, Journal of the American Institute of planners, 25(2), PP. 73-76, https://doi.org/10.1080/01944365908978307.

Harvey, D., 2003, **The Right to the City**, International Journal of Urban and Regional, https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2003.00492.x.

Hataminezhad, Ho., Farhoudi, R.A. & Mohammadpour Jaberi, M., 2008, **Analysis of Social Inequality in Prosperity of Urban Services Land Uses**, Human Geography Research Quarterly, -(65), PP. 71-85, SID. https://sid.ir/paper/138907/en/.

Hataminezhad, H., Kalantari, H., Alikhani, H., Tershizzi, M. & Bajjalal, R. 2020, **Analysis of Social Justice with Emphasis on Spatial Distribution of Urban Land Uses and Citizen Satisfaction in Region One of Mashhad Metropolis**, Shebak, 6(2), PP. 1-14, SID. https://doi.org/10.52547/jgs.22.64.163.

Hansen, W.G., 1959, **How Accessibility Shapes Land Use**, Journal of the American Institute of Planners, 25(2), PP. 73-76.

Huang, Q., Cui, X. & Ma, L., 2023, **The Equity of Basic Educational Facilities from the Perspective of Space**, Sustainability, 15(15), P. 12031, https://doi.org/10.3390/su151512031.

Iwarsson, S. & Ståhl, A., 2003, **Accessibility, Usability and Universal Design—Positioning and Definition of Concepts Describing Personenvironment Relationships**, Disability and rehabilitation, 25(2), PP. 57-66, Justice Approach, Case Study: Bandar Abbas Region 3, Master Thesis, https://doi.org/10.1080/0963828021000007969.

Jacobs, J., 1993, **The Death and Life of Great American Cities**, New York, NY: Vintage Books.

Karimian Bostani, M. & Molaei Hashjin, N., 2013, **Evaluation of Spatial Justice in Educational Services in Zahedan City by the Use of Geographical Information System (GIS)**, Geographic Space, 12(40), PP. 170-189, SID. https://sid.ir/paper/91572/en.

Liao, Ch.-H., Chang, H.-Sh. & Tsou, K.-W., 2009, **Explore the Spatial Equity of Urban Public Facility Allocation Based on Sustainable Development Viewpoint,** 14th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society, Spain.

Lu, W., Li, Y., Zhao, R., He, B. & Qian, Z., 2022, **Spatial Pattern and Fairness Measurement of Educational Resources in Primary and Middle Schools: A Case Study of Chengdu–Chongqing Economic Circle**, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(17), P. 10840, https://doi.org/10.3390/ijerph191710840.

Marcuse, P., Connolly, J., Novy, I.O. & Potter, C., 2009, [Ed.s] **Searching for the Just City**, Routledge, New York.

MetLife Foundation, 2008, www.police futurists.org. Retrieved: Januray 17, 2024, from Police Futurists International: www.police futurists.org/pdf/LISC-SafeGrowth-final.pdf.

Mirsaeedi, M.R., Seyed Alhosseini, S.M., Ahmadi, F. & Shabani, A., 2021, **Identifying and Determining the Spatial Organization Model of CBD's (Case Study: Mashhad Metropolis)**, Journal of Geographical Sciences, 21(61), PP. 413-428, SID. https://doi.org/10.52547/jgs.21.61.413.

Mohammadi, A.R., Hashemi Masoumabad, R. & Mohammadi, Ch., 2021, **Spatial Analysis of Distribution and Access to Urban Services with a Focus on Spatial Justice (Case Study: Commercial Land Uses in Ardabil City)**, Applied Geographic Sciences Research Journal, 21(3), https://doi.org/ 10.52547/jgs.21.63.99.

Mohammadzadeh, M., Yazdanmehr, K., Yousefpour, T., 2017, **Spatial Distribution Analysis of Educational Land Uses (Regional Scale) in Mashhad City Using GEODA and ARCGIS Spatial Statistics**, Proceedings of the International Conference on Urban Planning and Management, Mashhad.

Mojarrabi Kermani, B. & Zamani, M., 2017, **Spatial Analysis of Educational Land Use Location**, Proceedings of the 4th International Conference on New Technologies in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning, Tehran.

Ogunyemi, S.A., Muibi, K.H., Eguaroje, O.E., Fabiyi, O.O. & Halilu, A.S., 2014, **A Geospatial Approach to Evaluation of Accessibility to Secondary Educational Institution in Ogun State, Nigeria**, In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 20, No. 1, P. 012045), IOP Publishing. https://doi.org/110.1088/1755-1315/20/1/012045.

Pizzol, B., Giannotti, M. & Tomasiello, D.B., 2021, **Qualifying Accessibility to Education to Investigate Spatial Equity**, Journal of Transport Geography, 96, P. 103199, https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103199.

Rafieian, M., Ghasemi, I., Nozari, K., 2019, **Analysis of Spatial Justice Discourse in Urban Management Policy Document (Case Study: Tehran City)**, Urban Social Geography, 6(1), PP. 71-89, https://doi.org/ 10.22103/JUSG.2019.1979.

Rahman, S.-U. & Smith, D.K., 2000, **Use of Location-Allocation Models in Health Service Development Planning in Developing Nations**, Eur. J. Oper. Res., 123, PP. 437-452, https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00289-1.

Ramadan, M.S., Khairy, N., Alogayell, H.M., Alkadi, I.I., Ismail, I.Y. & Ramadan, R.H., 2022, **Spatial Equity Priority Modeling of Elementary and Middle Schools through GIS Techniques, El-Taif City, Saudi Arabia**, Sustainability, 14(19), P. 12057, https://doi.org/10.3390/su141912057.

Silabi, P., Rasulzade, Z. & Tahmasbi Moghaddam, H., 2021, **Assessing Spatial Equity in the Distribution of Educational Centers: Case Study: Tabriz City**, Journal of Urban Planning and Development, 2, PP. 37-50, 20.1001.1.27833496.1400.1.2.3.3.

Taleai, M., Sliuzas, R. & Flacke, J., 2014, **An integrated Framework to Evaluate the Equity of Urban Public Facilities Using Spatial Multi-Criteria Analysis**, Cities, 40, PP. 56-69, https://doi.org/10.1016/j.cities. 2014.04.006.

Valadan Zoj, M.J., Taleai, M., Karimi, M. & Pilehforoosha, P., 2020, **Location Allocation and Redistribution of Educational Spaces**, Regulation No. 827 by the National School Renovation, Development and Equipment Organization under the Supervision of the Technical and Executive Affairs of the Country.

Wu, Y., Zheng, X., Sheng, L. & You, H., 2020, **Exploring the Equity and Spatial Evidence of Educational Facilities in Hangzhou, China**, Social Indicators Research, 151, PP. 1075-1096, https://doi.org/10.1007/s11205-020-02417-5.

Yazdani, M.H., Firouzimajandar, E. & Hosseini, S.M,. 2016, **Study of Functional Radius and Coverage of Urban Parks (Case Study: Ardabil City)**, https://doi.org/ 10.22059/jtcp.2016.60196.

Yizhou .Wu1, Xiaohong. Zheng, Li.Sheng, Heyuan.You, 2020, **Exploring the Equity and Spatial Evidence of Educational Facilities in Hangzhou, China,** Social Indicators Research, https://doi.org/10.1007/ s11205-020-02417-5 (2020) 151:1075–1096.