نشریه علمی – پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی
سال سوم، شماره ۶ (سری جدید)، پیاپی ۱۰، تابستان ۱۳۹۷ (۹۳-۸۰)

Journal of Physical Development Planning
Vol. 3, No. 6, (New Series), Summer 2018 (80-93)

ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینه به‌منظور مکان‌یابی مراکز ورزشی (نمونه موردی کلان‌شهر تهران)

آسیه نمازی[۱]، سیداحمد حسینی*[۲]، وحید غلامی[۳]

۱. استادیار تربیت بدنی دانشگاه علم و صنعت

۲. دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳. کارشناس ارشد سیستم های اطلاعات مکانی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

(دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۵/۱۶)

Evaluating spatial pattern and providing an optimal pattern for locating sports centers (Case study: Tehran metropolis)

Asieh Namazi[1], Sayed Ahmad Hosseini[2*], Vahid Gholami[3]

1. Assistant Professor of Physical Education, University of Science and Technology
2. Ph.D. in Geography and Urban Planning, University of Sistan and Baluchestan
3. MSc in Spatial Information Systems of Khaje Nasir Al-Din Tusi University of Technology

(Received: 02/Feb/2018 Accepted: 07/Aug/2018)

چکیده

امروزه بررسی تحولات جهانی حاکی از این است که شهر و شهرنشینی با تغییرات بنیادی کمی و کیفی روبرو بوده است. یکی از مهم‌ترین پیامدهای آن در دهه‌های اخیر، نابسامانی در نظام توزیع خدمات و تمرکز مراکز خدماتی در یک مکان خاص می‌باشد. این در حالی است که نیاز روزافزون جمعیت به ورزش و مدیریت قوی در سطوح محله، ناحیه، منطقه و شهر بدون استفاده از اطلاعات، ابزار، روش‌های مدرن و به‌روز هرگز میسر نمی‌باشد. لذا، دسترسی سهل و سریع و کم هزینه به خدمات ورزشی، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و تخصص بهینه منابع مستلزم کاربرد مدل‌ها و روش‌های علمی و معیارهای مرتبط و کارا جهت پشتیبانی از مدیریت شهرها می‌باشد. بر این اساس، در این پژوهش به ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینه به‌منظور مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر تهران، پرداخته‌شده است. روش پژوهش ترکیبی از روش‌های توصیفی و تحلیلی و نوع آن کاربردی است. جهت تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای ArcGIS، Super Decisions و با استفاده از شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه، مدل ANP و مدل فازی جهت مکان‌یابی فضاهای ورزشی استفاده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که با توجه به الگوی خوشه‌ای پراکنش فضاهای ورزشی در سطح شهر تهران و همچنین پایین‌تر بودن سرانه فضاهای ورزشی این شهر نسبت به حداقل سرانه‌ها، دسترسی به این مراکز در وضعیت موجود مناسب نمی‌باشند. نتایج مدل فازی نشان داد که وضعیت مناطق مرکزی تهران در این زمینه نامناسب‌تر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: توزیع فضایی، مکان‌یابی، فضاهای ورزشی، شهر تهران، مدل فازی.

Abstract:

A review of current global developments suggests that the city and urbanization have fundamentally experienced some qualitative and quantitative changes. One of the most important consequences of such changes during the recent decades is the disturbance of service ssstem's distrebution and their concentration in a particular location. The proper management of the growing need for sport will never be possible without having enough information, tools, and modern methods in different levels of neighborhood, district, region and city. Easy and quick access to sport services, cost saving and optimal allocation of resources require scientific methods and related criteria to support the management of cities. Accordingly, the present study evaluates the spatial pattern and presents an optimal model for locating sports centers in Tehran. The research method is a combination of descriptive and analytical methods and its type is applicable. To analyze the data ArcGIS and Super Decisions software are applied. Also, Average Nearest Neighbors index, ANP model and fuzzy logic are used for analyzing the data related to locating sport spaces. The results of this study showed that according to the cluster pattern of the distribution of sports spaces in Tehran and also the lower per capita sport spaces of this city than the minimum number of inhabitants, access to these centers is not suitable in the current situation. The results of the fuzzy model showed that the situation in the central regions of Tehran is more inferior in this regard.

Keywords:. spatial distribution, site selection, sports space, Tehran City, Fuzzy Model.

* **نویسنده مسئول:** سیداحمد حسینی
E-mail: Ahmad.Hosseini2011@yahoo.com
*Corresponding Author: Sayed Ahmad Hosseini

مقدمه

طی دو قرن گذشته توسعه شهرها به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. در سال ۱۸۰۰ میلادی فقط دو درصد مردم در شهرها زندگی می‌کردند درحالی‌که در سال ۱۹۰۰میلادی این عدد به دوازده درصد افزایش یافت. مطالعات نشان می‌دهد در سال ۲۰۰۸ بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی کردند (Triantakonstantis and Mountrakis, 2012: 555) و پیش‌بینی می‌شود که این عدد تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۵ میلیارد نفر برسد (صندوق جمعیت سازمان ملل متحد). با توجه به رشد سریع جمعیت، افزایش استفاده از منابع و از طرف دیگر لزوم حفظ و احیاء آن‌ها، نیاز روزافزون به برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح در سطوح مختلف احساس می‌شود (سرائی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۶). هم‌زمان با پیچیده‌تر شدن محیط‌های شهری، برنامه‌ریزی نیز روزبه‌روز دشوارتر می‌شود و برنامه‌ریزان همواره در جست‌وجوی روشی برای آسان کردن برنامه‌ریزی هستند (وندیان و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۹۸). استفاده از رویکردهای سنتی برای طرح‌ریزی کاربری زمین در کشورهای درحال‌توسعه دارای کارایی محدودی است (Rakodi, 2001: 209). مکان‌یابی صحیح و بهینه کاربری‌های مختلف زمین شهری با استفاده از ابزار، تکنیک‌ها و مدل‌های علمی قدرتمند و متناسب با اصول و قواعد برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند در جهت حل مسائل کاربری زمین شهری کارا و مؤثر باشد (فاضل نیا و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). کاربری ورزشی ازجمله مهم‌ترین کاربری‌های خدمات شهری است که دسترسی آسان شهروندان به این اماکن در دستیابی به شهر و جامعه سالم بسیار مؤثر است. نتایج بررسی های آماری نشان می‌دهد که زمان اختصاص داده‌شده به ورزش توسط شهروندان مطلوب نیست. حال اگر سرانه کاربری‌های ورزشی با سرانه استاندارد فاصله زیادی داشته باشد یا توزیع اماکن ورزشی در سطح منطقه متعادل و متناسب نباشد می‌تواند در کاهش میل شهروندان به انجام ورزش مؤثر بوده و ایمنی و سلامت فرد و جامعه را تهدید کند (کرمی، ۱۳۹۰: ۴).

پژوهش‌های مرتبط با پژوهش حاضر موردبررسی قرار گرفته‌اند که می‌توان به پژوهش حسینی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره کرد که مکان‌یابی فضاهای ورزشی شهر سقز با استفاده از GIS بررسی کردند. نتایج پژوهش آنان نشان داد اغلب اماکن ورزشی موجود در شهر سقز ازلحاظ مکانی دارای وضعیت نامناسب و متوسط و در برخی موارد اندک دارای وضعیت مناسب و بسیار مناسب بودند. نوروزی سید حسینی و همکاران (۱۳۹۲) تحلیل مکانی کلیه فضاهای ورزشی منطقه یک شهر تهران بررسی کردند. موقعیت جغرافیایی، اطلاعات توصیفی فضاهای ورزشی و اطلاعات مکانی منطقه جمع‌آوری و در محیط نرم‌افزار ArcGIS تحلیل و بررسی شد. نتایج نشان داد فضاهای ورزشی با استانداردهای تعریف شده تطابق کامل ندارند و سرانه این اماکن کم‌تر از سرانه استاندارد است. سلیمی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله خود روشی در مکان گزینی اماکن ورزشی در مناطق جنوبی رودخانه زاینده رود در اصفهان ارائه کردند. در مرحله اول با در نظر گرفتن دوازده معیار و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی منطقه مورد مطالعه به شش طیف تقسیم بندی شد. در ادامه با تشکیل تیم تحقیقاتی محدوده با بالاترین ارزش مورد برداشت میدانی قرار گرفت که نهایتاً پنج قطعه زمین شناسایی شد. در ادامه به‌منظور اولویت‌بندی این زمین‌ها چهار روش تاپسیس، الکتر، ساو و تاکسونومی مورد استفاده قرار گرفت و نهایتاً با جمع‌بندی نتایج حاصل از این روش‌ها توسط یک مجموعه رتبه‌بندی جزئی (POSET)، بهترین قطعه برای ساخت مکان ورزشی جدید مشخص شد. سهرابی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود وضعیت جانمایی و تناسب کلیه اماکن ورزشی شهرستان ارومیه با استفاده از استانداردهای ملی و بین‌المللی بررسی کردند. در این تحقیق به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شده است. تجزیه و تحلیل یافته‌ها با استفاده از آزمون‌های باینومینال و کای دو انجام شده است. نتایج نشان داد که استانداردهای هم‌جواری و مکان‌یابی و بهداشتی از وضعیت متوسط برخوردار بوده و سایر استانداردها مانند دسترسی، زیبایی شناختی، ایمنی، طراحی پارکینگ، اطلاع رسانی و استانداردهای جانبازان و معلولین وضعیتی ضعیف‌تر دارند و پایین‌تر از استانداردها هستند. رضوی و همکاران (۱۳۸۸) تحلیل مکانی کلیه فضاهای ورزشی شهر آمل با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی (GIS) بررسی کردند. اطلاعات مورد استفاده شامل اطلاعات توصیفی اماکن ورزشی، موقعیت جغرافیایی آن‌ها و اطلاعات مکانی مربوط به شهر است که پس از جمع‌آوری و ورود در محیط ArcGIS، لایه‌های اطلاعاتی تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در تاسیس فضاهای ورزشی

جدید بایستی استانداردهای تعیین شده برای شعاع عملکردی آن‌ها بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

در زمینه مطالعات خارجی نیز می‌توان به مطالعات پوتوارکا و همکاران۱ (۲۰۰۸) اشاره کرد که به‌منظور تحلیل مکانی پارک‌های تفریحی ورزشی و ارتباط دسترسی به پارک‌ها با وزن مطلوب کودکان از نقشه‌های جغرافیایی و نرم‌افزار GIS استفاده کردند. نتایج آنان نشان داد فاصله خانواده‌ها از پارک‌ها یک تا هشت کیلومتر است که این امر دسترسی آن‌ها را به پارک‌های تفریحی ورزشی محدود می‌کند و سبب افزایش وزن نامطلوب کودکان می‌شود. همچنین در حدود ۵۰ درصد پارک‌ها به‌طور نسبی در خارج از مرزهای همسایگی قرار داشتند. ریوا و همکاران۲ (۲۰۰۷) در مطالعه خود، افراد و ویژگی‌های منطقه‌ای در ارتباط با استفاده از امکانات محلی فعالیت‌های ورزشی را بررسی کردند. در این تحقیق ۳۱۹۱ فرد بزرگسال در ۲۲ ناحیه غیر مجاور در کانادا مورد بررسی قرار گرفته است که از این میان ۱۰۰۶ نفر از افراد بزرگسال فعال ورزشی شناسایی شدند. داده‌ها با استفاده از مدل چند سطحی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها نشان داد که در میان مردان هیچ یک از ویژگی های فردی و منطقه‌ای با نتیجه ارتباط ندارد اما در میان زنان این موضوع متفاوت است. زنان در فعالیت‌های ورزشی در سطوح بالاتری از امکانات محلی استفاده کرده‌اند. تأثیر بیشتر منطقه و زندگی در مناطق واقع در شهرهای کوچک به استفاده بیشتر از امکانات محلی در میان زنان ارتباط داشت. همچنین زنان در گروه‌های سنی ۲۵–۳۴ و ۴۵–۵۵ به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از زنان سن ۳۵–۴۴ سال از امکانات محلی استفاده کردند. پانتر و جونز۳ (۲۰۰۸) در مقاله خود تأثیرات محیطی بر فعالیت بدنی را بررسی کرده است. تجزیه‌وتحلیل رگرسیون لجستیک نشان داد که پاسخ دهندگانی که همسایگی خود را با قابلیت بالای پیاده‌روی اعلام کردند، سطح بالاتری از فعالیت بدنی را گزارش دادند. پوگیو و رسکیج۴ (۲۰۰۹) در مقاله خود مزایای پیاده سازی یک روش مکانی ارزیابی ریسک سلامت انسانی برای برنامه‌ریزی محیط شهری در شرایط آلودگی خاک را بررسی کردند. به این منظور از ابزارهای GIS استفاده و بخشی از منطقه شهری تورین ایتالیا به‌عنوان محدوده مورد مطالعه در نظر گرفته شده است. ارزیابی ریسک سلامت انسانی نشان داد که آلودگی خاک با فلزات سنگین برای ایجاد مشکلات بهداشتی قابل توجه در کاربری‌های مختلف شهری کافی نیست به استثنا زمین‌های بازی که امکان جذب مستقیم آلودگی خاک در آن‌ها وجود دارد. اه و جانگ۵ (۲۰۰۷) در مقاله خود با استفاده از ابزارهای GIS دسترسی عابرین پیاده به پارک‌های شهر سئول و قابلیت کارکرد پارک‌ها را بررسی کردند. نتایج نشان داد که پارک‌های شهری سئول به توجه به جمعیت، کاربری و تراکم توسعه به‌طور ناکافی توزیع شده است. بر این اساس با توجه به مطالعات صورت گرفته می‌توان نتیجه گرفت که یکی از وظایف اصلی برنامه‌ریزان شهری تعیین مکان بهینه مراکز به‌گونه‌ای است که تمامی ساکنان شهری به‌راحتی به آن‌ها دسترسی داشته باشند. علاوه بر این برنامه‌ریزان سعی می‌کنند توزیع مراکز خدماتی در محیط‌های شهری بهینه و متناسب با توزیع جمعیت و میزان تقاضا در نقاط مختلف باشد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۹؛ الماس‌پور، ۱۳۸۰: ۲). اماکن و فضاهای ورزشی از مهم‌ترین کاربری‌های شهری در جهت افزایش سلامت جسمانی و روانی شهروندان می‌باشند، که مکان گزینی بهینه برای آن‌ها از مهم‌ترین وظایف مدیران، مسئولان و برنامه‌ریزان شهری است (سلطان حسینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱). اماکن و فضاهای ورزشی خواستگاه و بستر اجرای فعالیت‌ها و برنامه‌های ورزشی هستند و مدیریت صحیح و اصولی آن‌ها، به‌طور مستقیم بر کمیت و کیفیت برنامه‌ها و رویدادهای ورزشی تأثیر می‌گذارد. بااینکه ورزش و تربیت‌بدنی در کشور سابقه طولانی دارد، اما هنوز بسیاری از اماکن و فضاهای ورزشی با استفاده از روش‌های سنتی و غیرعلمی طراحی، احداث، مدیریت و نگه‌داری می‌شوند. هرچند در سال‌های اخیر تغییرات و تحولات مهمی در رشد و توسعه مدیریت اماکن ورزشی ایجاد شده است، اما تا رسیدن به معیارها و استانداردهای جهانی راه زیادی در پیش است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۸). در این زمینه مکان‌یابی صحیح و مناسب برای احداث اماکن و تأسیسات ورزشی به‌منظور بهره‌برداری بهینه و مناسب از آن‌ها بسیار مهم است که توجه تکردن به این مسئله در بسیاری از موارد موجب عدم استفاده مناسب از آن اماکن و همچنین صرف هزینه‌های زیاد برای احداث آن‌ها می‌شود (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۳۲). ساخت ورزشگاه‌هایی که پس از مدتی به‌واسطهٔ بروز عواملی پیش‌بینی نشده نیمه‌کاره رها می‌شوند و

1. Potwarka et al
2. Riva et al
3. Panter and Jones
4. Poggio and Vrscaj
5. Oh and Jeong

ورزشگاه‌هایی که پس از مدتی بهره‌برداری تغییر کاربری می‌دهند، همگی موجب تضییع بودجه‌های ورزشی و هدر رفتن مقادیر زیادی از سرمایه‌های مالی شده است (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۳۰). در مکان‌یابی فضاهای ورزشی استانداردهای موجود بایستی مد نظر قرار گیرد (حیدرآبادی، ۱۳۹۰: ۷). بدون تردید مدیران در این زمینه می‌توانند با استفاده از مدل‌های علمی مطرح مانند منطق فازی و همچنین قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت برنامه‌ریزی برای استقرار مراکز ورزشی جدید استفاده کنند. با تاکید بر این موضوع در پژوهش سعی شد مسائل، مشکلات و نحوه توزیع مراکز ورزشی در سطح شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته و مکان‌یابی مناسب این کاربری‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شود.

بنابراین هدف این پژوهش، ارائه الگوی بهینه به‌منظور ساخت اماکن جدید با استفاده از منطق فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی در سطح محدوده مورد مطالعه است. البته اهداف کوچکتری نیز به این شرح در نظر گرفته شده است:

- شناخت توزیع و سرانه اماکن ورزشی موجود در محدوده مورد مطالعه برای تعیین کمبودها و نیازها
- معرفی معیارهای مؤثر در انتخاب بهینه برای ساخت مراکز ورزشی
- تعیین وضعیت مکانی فضاهای ورزشی موجود بر اساس معیارهای تعیین‌شده
- تعیین الگوهای و راهکارهای بهینه برای ساخت اماکن ورزشی بر اساس وضعیت موجود و معیارهای تعیین شده

داده‌ها و روش کار

پژوهش حاضر تحقیقی توصیفی- تحلیلی از نوع کاربردی است که به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های آن (داده‌های توصیفی و مکانی) نرم‌افزارهای ArcGIS، Super Decisions و شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه و مدل تحلیل شبکه (ANP) و مدل فازی جهت مکان‌یابی مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش، چهار دسته معیار سازگاری، جمعیت، دسترسی و محدوده خدماتی به‌منظور مکان‌یابی این مراکز در نظر گرفته شد. بر این اساس در تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته عوامل زیر مد نظر قرار گرفته است.

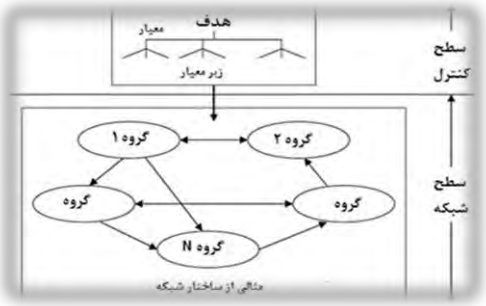
- بررسی اصول و شاخص‌های مکان‌یابی مراکز ورزشی و شناسایی پارامترهای مؤثر
- تعریف قوانین و روابط تعاملی بین شاخص‌ها با در نظر گرفتن شاخص‌های تعیین شده در مکان‌یابی
- جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در محدوده مورد مطالعه و آماده‌سازی آن‌ها جهت ورود به مدل. بدین منظور در این بخش از شیب فایل‌های شهرداری تهران و نقشه‌های سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح مربوط به سال ۱۳۹۵ استفاده شد.
- ارائه یک مدل منطق فازی برای استقرار بهینه مراکز ورزشی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی

شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه

این شاخص مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله تک‌تک کاربری‌ها تا نزدیک‌ترین همسایه بوده و در تعیین همگرایی و واگرایی انواع کاربری‌های مختلف کاربرد دارد. هدف این نوع آنالیز تعیین توزیع نقاط تصادفی و نیز نوع الگوی پراکنش است (Camarero et al, 2000: 5). در این روش شاخص نزدیک‌ترین همسایه بر اساس میانگین فاصله از هر کاربری تا نزدیک‌ترین همسایه‌هایش محاسبه می‌شود. شاخص نزدیک‌ترین همسایه به‌صورت نسبت میانگین فاصله مشاهده شده به فاصله مورد انتظار بیان می‌شود. فاصله مورد انتظار در این روش در نتیجه تجزیه و تحلیل کمیت Z به دست می‌آید؛ که اگر این مقدار بین ۱,۹۶ تا ۱,۹۶- باشد اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع تصادفی وجود ندارد در غیر این صورت توزیع تجمعی یا یکنواخت خواهد بود.

مدل تحلیل شبکه

روش تحلیل شبکه به وسیله ال ساعتی در سال ۱۹۷۵ معرفی شد.این روش در ادامه نظریه تحلیل سلسله مراتبی است. مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله مراتبی از قوانین متفاوتی تبعیت می‌کنند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد. در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌شود که مدل تحلیل شبکه‌ای از این ساختار شبکه‌ای نشات گرفته است. شکل ۱ رابطه ساختاری مدل تحلیل شبکه (Shaswata et al, 2011; Chia-Wei et al, 2011; Hakyeon Lee et al, 2012; Xingyu et al, 2013) را نشان می‌دهد.



شکل ۱: ارتباط ساختاری مدل تحلیل شبکه

مدل فازی

در جهان واقعی، نواحی جغرافیایی به سمت ابهام و عدم قطعیت تمایل بیشتری دارند (Erwing and Schneider, 1997; Zhan, 1998; Bennett, 1998; Fisher, 2000; Bitntner and Stell, 2002). استفاده از اعداد فازی به جای اعداد حقیقی باعث می‌شود ما عدم قطعیت در مشخصات مصالح، پارامترها، شکل هندسی، شرایط اولیه و غیره را نیز در محاسبات اجزاء در نظر گرفته باشیم. روابط توپولوژیک فازی مدل شده در سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند برای کاربردهایی مانند آنالیزهای مکانی، پرسش و پاسخ‌های مکانی و سیستم‌های تصمیم‌گیری مورداستفاده قرار گیرد. مطابق منطق فازی در مجموعه‌های فازی به‌جای مفهوم عضویت قطعی یک عنصر در یک مجموعه، با مفهوم عضویت نسبی یا درجه‌ی عضویت یک عنصر در چند مجموعه سروکار داریم.

اگر درجه عضویت یک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد، آن عضو کاملاً از مجموعه خارج است و اگر درجه عضویت یک عضو برابر با یک باشد، آن عضو کاملاً در مجموعه قرار دارد. حال اگر درجه عضویت یک عضو مابین صفر و یک باشد، این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی است. بر این اساس عملگرهای فازی را در ادامه می‌بینیم.

عملگر ضرب فازی $\mu_{\text{Combination}} = \prod_{i=1}^{n} \mu_i$

عملگر جمع فازی $\mu_{\text{Combination}} = 1 - \left(\prod_{i=1}^{n} (1 - \mu_i) \right)$

عملگر اشتراک فازی $\mu_{\text{Combination}} = \min(\mu_A, \mu_B, \mu_c, \ldots)$

عملگر اجتماع فازی $\mu_{\text{Combination}} = \max(\mu_A, \mu_B, \mu_c, \ldots)$

عملگر گامای فازی $(\text{Algebric Product})^{1-\gamma}$

در رابطه فوق مقدار γ عددی بین صفر و یک، مقادیری را در خروجی به وجود می‌آورد که نشان دهنده سازگاری قابل انعطاف میان گرایش‌های کاهشی ضرب فازی و گرایش‌های افزایشی جمع فازی می‌باشد (بنهام-کارتر[1]، ۱۹۹۱).

معرفی متغیرها و شاخص‌ها

معیار سازگاری: برای اولویت‌بندی زمین‌های محدودهٔ مطالعاتی ازلحاظ میزان سازگاری و ناسازگاری عناصر و کاربری‌های مختلف شهری با اماکن و فضاهای ورزشی مراحل زیر طی شد؛ که در جدول ۱ کاربری‌های مورد استفاده در جهت ارزیابی سازگاری کاربری‌ها با مراکز ورزشی آورده شده است.

جدول ۱: چگونگی انواع کاربری‌های اراضی شهری

شماره	عنوان کاربری	توضیحات در رابطه با کاربری‌ها
۱	آموزشی	شامل واحدهای آموزشی در مقاطع کودکستان - دبستان–راهنمایی- دبیرستان - پیش دانشگاهی
۲	فرهنگی مذهبی	موزه–کتابخانه–سالن اجتماعات، اماکن تاریخی و میراث فرهنگی: مساجد–امام زاده ها–حسینیه ها–تکایا–سقاخانه- اماکن مذهبی – اقلیت‌های دینی
۳	مراکز اضطراری	بیمارستان‌ها – مراکز اورژانس- آتش‌نشانی
۴	فضای سبز	پارک‌ها ـ فضاهای سبز
۵	تجهیزات شهری	پست برق ـ گاز ـ منابع مخازن آب، گورستان‌ها ـ زندان
۶	اراضی بایر	اراضی و زمین‌های سطح شهر که در زمان برداشت هیچ‌گونه فعالیت عمرانی در آن‌ها مشاهده نمی‌شود
۷	اداری	مراکز اداری شهری و استانی

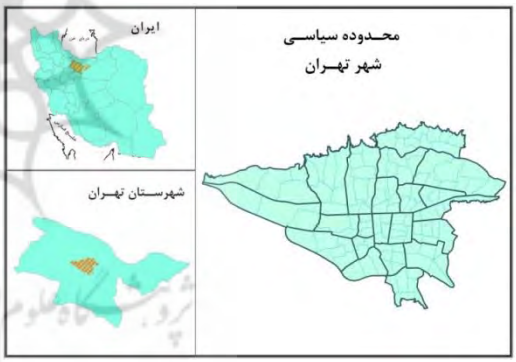
1. Bonham-Carter

۸	مراکز صنعتی	کارخانه‌ها ـ کارگاه‌های تولیدی ـ پارک‌های صنعتی ـ شهرک‌های صنعتی

معیار جمعیت: به‌منظور تهیه نقشه جمعیتی در این بخش از دولایه تراکم جمعیت در سطح بلوک و جمعیت متحرک در سطح مناطق شهری بهره برده شد.

معیار دسترسی: برای اولویت‌بندی زمین‌های محدودهٔ مطالعاتی ازلحاظ میزان دسترسی به مسیرهای ارتباطی، از سه لایه راه‌ها، پایانه‌های شهری و ایستگاه‌های مترو استفاده شد.

معیار رعایت حریم (شعاع دسترسی) اماکن ورزشی موجود: زمین‌هایی که در حریم اماکن ورزشی موجود (اماکن ورزشی موجود در محدودهٔ مطالعاتی) قرار دارند، به دلیل وجود این کاربری‌ها برای مکان‌یابی کاربری اراضی از ارزش پایینی برخوردارند بدین منظور در جهت تعیین شعاع دسترسی به این خدمات از تابع فازی خطی بهره برده شد، بدین معنی که هر چه از این کاربری‌ها دور شویم نیاز به مکان‌یابی مراکز ورزشی افزایش پیدا می‌کند.



شکل ۲: محدوده سیاسی کلان‌شهر تهران

در شناخت ناحیه پژوهش ، شهر تهران ازلحاظ جغرافیایی در ۵۱ درجه و ۴ دقیقه تا ۵۱ و ۳۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ و ۳۵ دقیقه تا ۳۵ و ۵۰ دقیقه عرض شمالی واقع‌شده است و ارتفاع آن از ۱۷۰۰ متر در شمال به ۱۲۰۰ متر در مرکز و ۱۱۰۰ متر در جنوب می‌رسد. تهران بزرگ‌ترین شهر و پایتخت ایران با جمعیت حدود ۱۱۰۵۰۰۰۰ نفر (همراه با توابع که به نام تهران بزرگ شناخته می‌شود، ۱۵۰۰۰۰۰۰ نفر) است. با توجه به موقعیت جغرافیایی و طبیعی منطقه تهران واضح است که تهران باوجود محدودیت‌های جغرافیایی و طبیعی خود به لحاظ عواملی چون کوهستانی بودن، زلزله‌خیزی و نیز اقلیم نامساعد داشتن، عمدتاً در جهت غرب، جنوب غربی و جنوب شرقی، شرایط توسعه را داراست. البته مسئله آب را نیز نباید ازنظر دور داشت و شرایط شبکه هیدروگرافی، توانمندی ویژه‌ای جهت توسعه به پایتخت داده است. اگرچه نه تنها کانون و نواحی پیرامونی در منطقه بلکه حتی خود پایتخت نیز با کمبود آب روبروست (نوری کرمانی، ۱۳۸۳: ۹۷).

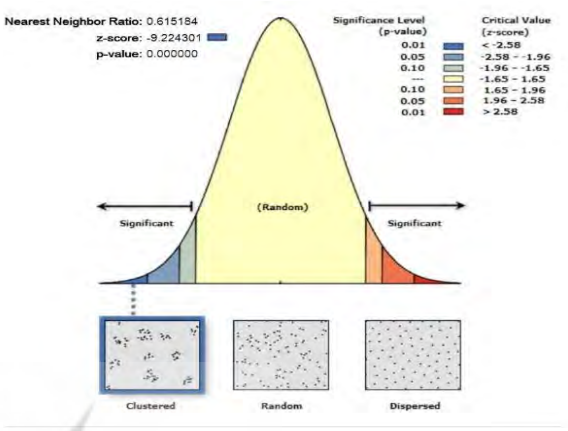
شرح و تفسیر نتایج

استاندارد سرانه فضای ورزشی طراحی‌شده در ایران طبق معیارهای وزارت مسکن و شهرسازی در سطح منطقه ۱٫۵ مترمربع می‌باشد. این در حالی است که با توجه به گزارش مرکز ورزش و جوانان استان تهران سرانه موجود فضای ورزشی در منطقه برابر با ۰٫۳۴ تا ۰٫۳۶ مترمربع است. این میزان پایین‌تر از سرانه استاندارد فضای ورزشی منطقه (۱٫۵ مترمربع) می‌باشد و حدود ۱٫۲ مترمربع تفاضل بین وضع موجود و وضع استاندارد می‌باشد. علاوه بر عدم رعایت سرانه فضاهای ورزشی در شهر تهران، الگوی توزیعی فضاهای ورزشی در سطح تهران بسیار نامناسب و به‌صورت خوشه‌ای است. این عامل باعث عدم دسترسی مناسب همه شهروندان به این مراکز می‌باشد. این در حالی است در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان‌دهندهٔ بافت‌های برنامه‌ریزی‌شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی تصادفی که بیش‌تر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد فاقد برنامه‌ریزی است و الگوی خوشه‌ای نتیجهٔ تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجهٔ وجود یک عنصر تأثیرگذار در تک‌قطبی شدن شهر است (احد نژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵)؛ بنابراین به‌منظور درک چگونگی توزیع فضایی مراکز ورزشی و نحوه دسترسی شهروندان به این مراکز در سطح شهر تهران از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه استفاده شد. با توجه به نتایج حاصل‌شده از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه که در شکل ۳ آورده شده است که نتایج به‌دست‌آمده با نمره p-value=0.000 نشان‌دهنده الگوی توزیع کاملاً خوشه‌ای مراکز ورزشی در سطح شهر تهران می‌باشد که این الگوی خوشه‌ای توزیع فضاهای ورزشی در شهر تهران نشان‌دهنده

توزیع ناعادلانه و بدون برنامه‌ریزی این کاربری در سطح شهر تهران است.

جدول ۲: نحوه پراکنش مراکز ورزشی در سطح شهر تهران

	nearest neighbor ratio	z-score	p-value
فضاهای ورزشی	۰٫۶۱۵	-۹,۲۲	۰,۰۰۰



شکل ۳: الگوی توزیع فضاهای ورزشی در سطح شهر تهران

کاربری اراضی شهری، اثرات خارجی بر روی یکدیگر دارند. این تأثیرات می‌تواند مثبت یا منفی باشد. اثرات مثبت منجر به افزایش کارایی، درحالی‌که اثرات منفی به کاهش کارایی منجر می‌شود و کاهش ارزش کاربری اراضی را به دنبال خواهد داشت که به ایجاد ناسازگاری میان کاربری‌های مختلف خواهد انجامید (Taleai, 2007: 376). بدین منظور جهت مکان‌یابی مراکز ورزشی با استفاده از مدل‌های تحلیل شبکه و فازی به ارائه الگوی بهینه جهت توزیع فضایی عادلانه این خدمات به‌منظور تحقق اصل عدالت فضایی پرداخته می‌شود. در انتخاب معیارهای ارزیابی، قاعده عمومی بر این است که این معیارها را باید در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین کرد. (مالچسفکی، ۱۳۸۵: ۱۹۵). بدین منظور، ابتدا به‌منظور ارزیابی سازگاری کاربری‌ها با مرکز ورزشی از هشت لایه مراکز آموزشی، مراکز فرهنگی–مذهبی، مراکز اضطراری، پارک‌ها و فضای سبز، تأسیسات و تجهیزات شهری، اراضی بایر، مراکز صنعتی و مراکز اداری که بیشترین تأثیر را در مکان‌یابی مراکز ورزشی دارند بهره برده شد.

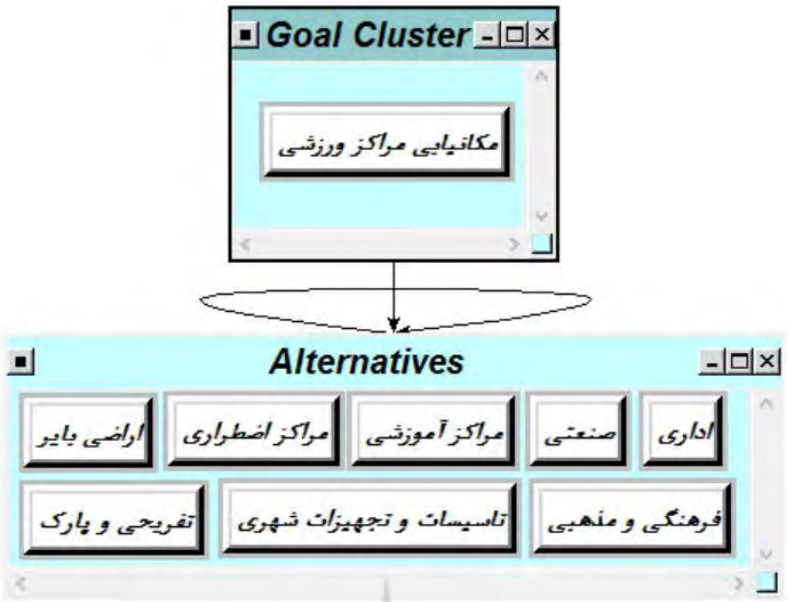
گام نخست در مدل تحلیل شبکه، تشکیل ماتریس استانداردهای مورداستفاده در پژوهش می‌باشد که در آن هدف نمایش معیارها و گزینه‌ها است. بدین منظور استانداردهای موردنظر به دست آمده بر اساس نظر کارشناسان و برنامه ریزان مرتبط با موضوع در شهرداری تهران، اداره ورزش و جوانان و مراکز دانشگاهی استخراج شده است. جدول (۳) معیارها و استانداردهای مورداستفاده برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطح شهر تهران نشان داده‌شده است.

جدول ۳: فاصله مناسب از کاربری‌ها جهت احداث مراکز ورزشی

نام	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
خدمات اضطراری	۰–۲۰۰	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
تأسیسات و تجهیزات شهری	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰–۰	۱۲۰۰ به بالا
فرهنگی و مذهبی	۰–۲۰۰	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
صنعتی	۱۲۰۰ به بالا	۷۵۰–۱۲۰۰	۴۵۰–۷۵۰	۲۰۰–۴۵۰	۰–۲۰۰
اداری	۰–۲۰۰	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
آموزشی	۰–۲۰۰	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
پارک و تفریحی	۰–۲۰۰	۲۰۰–۴۵۰	۴۵۰–۷۵۰	۷۵۰–۱۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
بایر	اراضی بایر				سایر
مراکز ورزشی	۱۵۰۰ به بالا	۱۰۰۰–۱۵۰۰	۵۰۰–۱۰۰۰	۲۰۰–۵۰۰	۰–۲۰۰

پس‌ازآن که معیارهای ارزیابی به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد تبدیل شدند، وزن و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها با استفاده از نظرات کارشناسانه و در رابطه با هدف مورد نظر تعیین شد که در این پژوهش از مدل تحلیل شبکه

برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است. مدل کلی ارائه شده در پژوهش در شکل ۴ نشان داده شده است.

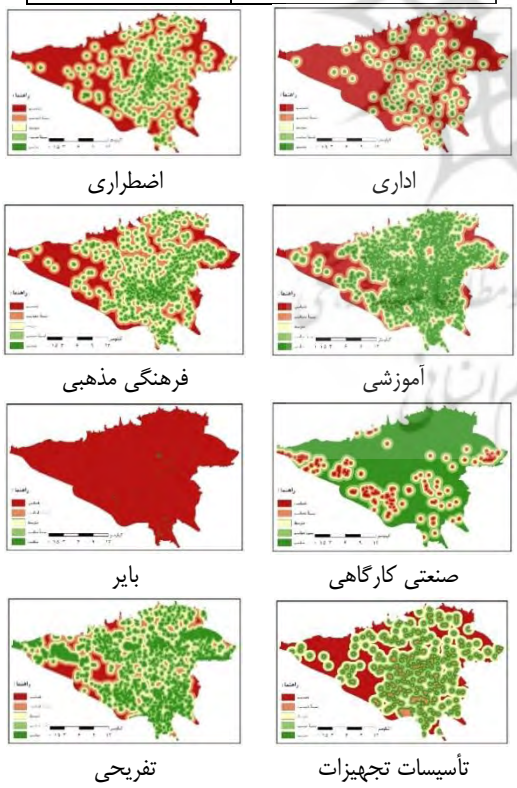


شکل ۴: مدل کلی برای وزن‌دهی معیارها در مدل تحلیل شبکه

وزن‌دهی به معیارها در مدل تحلیل شبکه مشابه مقایسه‌های دو دویی که در تحلیل سلسله مراتبی انجام می‌شود. در مدل تحلیل شبکه به هر مؤلفه وزنی مطابق با مؤلفه متناظر خود که در بالای آن قرار دارد داده می‌شود؛ که این وزن‌دهی با توجه نظر خبرگان در رابطه با اهمیت نسبی مؤلفه‌های مختلف داده می‌شود. به دلیل آنکه بیش از یک خبره در این مورد نظرخواهی شده است، از میانگین نظر خبرگان می‌توان در جهت محاسبه وزن‌ها استفاده کرد؛ که بدین منظور ابتدا چون معیارهای مورد بررسی دارای تأثیر متقابل می‌باشند، وزن نهایی معیارها در جدول ۴ وزن نهایی معیار مورد بررسی آورده شده است.

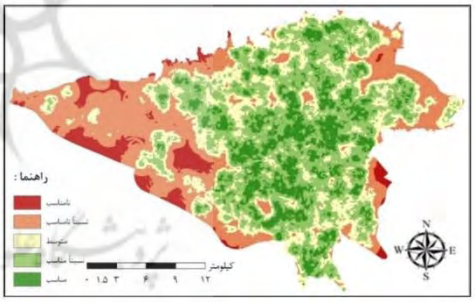
جدول ۴: وزن‌هایی معیارها ارزیابی هم‌جواری کاربری‌ها

	وزن معیارها
خدمات اضطراری	۰/۱۳
مراکز آموزشی	۰/۲۱
مراکز فرهنگی	۰/۱
زمین خالی	۰/۱۴
مراکز تفریحی	۰/۱۶
مراکز صنعتی و کارگاهی	۰/۱۲
مراکز اداری	۰/۰۵
تأسیسات و تجهیزات شهری	۰/۰۹



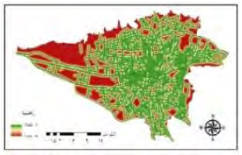
شکل ۵: معیارها و استانداردهای مورداستفاده برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی

درنهایت در این مرحله وزن‌های نسبی هر یک از معیارها که از مدل ANP و توجه به نظر کارشناسان محاسبه شد و با وزن‌های نسبی هر یک از گزینه‌ها به دست آمده به کمک تابع WLC با هم ترکیب شد و میانگین آن محاسبه شد. عدد حاصل نشان دهنده این است که چه ناحیه‌ای بیشترین اولویت را جهت ایجاد مراکز ورزشی دارد، در واقع هر چه امتیاز به‌دست‌آمده بیشتر باشد، اولویت آن نیز بیشتر خواهد بود. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با توجه به وضعیت کلی شهر تهران مناطق مرکزی به علت تراکم بالای کاربری‌ها مکانی سازگار مکانی مناسب برای ایجاد مراکز ورزشی می‌باشد و مناطق غربی شهر تهران نیز کمترین امتیاز را برای ایجاد مراکز ورزشی به دست آورده‌اند. شکل ۶ نقشه ارزش گذاری شده کاربری اراضی تهران را برای ایجاد مراکز ورزشی را نشان می‌دهد.

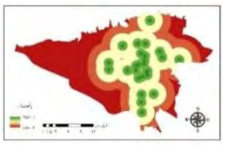


شکل ۶: لایه نهایی هم‌جواری کاربری‌ها

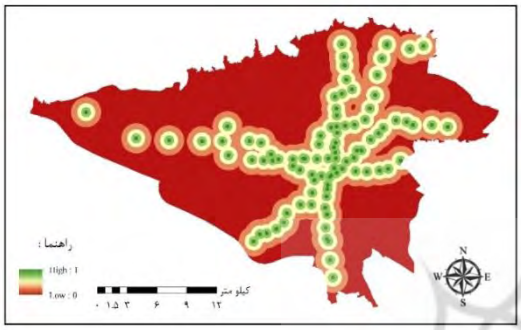
لایه بعدی که برای مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر تهران از آن استفاده شد نحوه دسترسی به مراکز ورزشی می‌باشد که ترکیبی از دسترسی به راه، ایستگاه‌های مترو و پایانه‌های شهری می‌باشد. به‌منظور ترکیب فازی این لایه‌ها از روش یای منطقی (OR) که مشابه عملگر اجتماع در مجموعه‌های کلاسیک عمل می‌کند، استفاده شد. در این عملگر در یک موقعیت مشخص، برخلاف عملگر AND، حداکثر درجه عضویت واحدهای سلولی استخراج و در نقشه نهایی اعمال می‌شود؛ به‌عبارت‌دیگر مقدار عضویت ترکیب‌شده در یک موقعیت، توسط مناسب‌ترین نقشه‌های فاکتور محدود می‌شود؛ بنابراین با توجه به این‌که برای دسترسی به مراکز ورزشی دسترسی به یکی کاربری‌های مذکور کفایت می‌کند. بنابراین در این بخش از عملگر یای منطقی (OR) استفاده شد. نقشه حاصل را در شکل ۱۰ قابل مشاهده است.



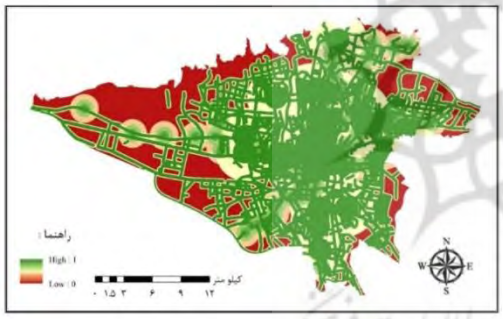
شکل ۷: دسترسی به راه



شکل ۸: دسترسی به پایانه

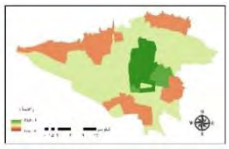


شکل ۹: دسترسی به ایستگاه‌های مترو

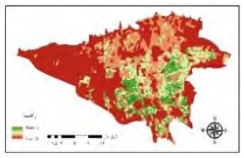


شکل ۱۰: دسترسی کاربری‌ها جهت ایجاد مراکز ورزشی

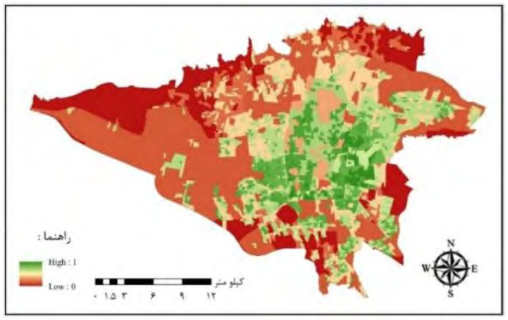
لایه سومی که به‌منظور مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر تهران از آن استفاده شده، لایه تراکم جمعیت می‌باشد که بدین منظور دولایه تراکم جمعیت و جمعیت متحرک با استفاده از منطق گاما در سطح ۰,۷ باهم ترکیب شدند. این عملگر یک حالت کلی از عملگرهای Product و Sum فازی می‌باشد. در عملگر Gama فازی مقدار δ بین صفر تا یک متغیر است که هرچه به یک نزدیک شود به عملگر Sum فازی نزدیک می‌شود و بالعکس. در این بخش با توجه به ماهیت لایه‌های مذکور از عملگر گاما فازی در سطح ۰,۷ استفاده شد.؛ که نقشه حاصل را در شکل ۱۳ می‌بینیم.



شکل ۱۱: جمعیت متحرک

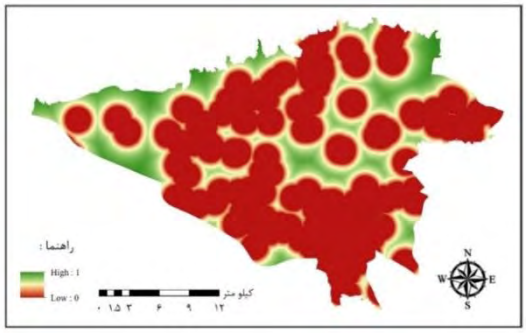


شکل ۱۲: تراکم جمعیت در سطح بلوک‌های شهری



شکل ۱۳: لایه تراکم جمعیتی جهت ایجاد مراکز ورزشی

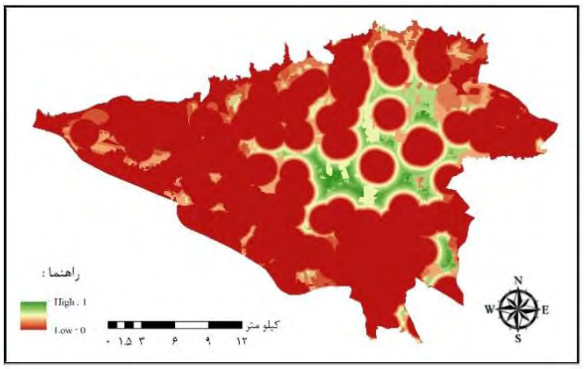
در این مرحله با توجه به سرانه ۰,۳۴ متری فضاهای ورزشی در شهر تهران با کمبود ۱,۲ متری در سطح شهر روبه‌رو هستیم که مکان‌یابی این مراکز در سطح شهر تهران به صورت خوشه‌ای صورت گرفته و به عبارتی دیگر می‌توان گفت که توزیع این مراکز در سطح شهر تهران بدون توجه به اصل عدالت فضایی صورت گرفته است. بدین منظور برای رعایت اصول عدالت فضایی لایه کاربری ورزشی به‌عنوان یکی از معیارهای مورد بررسی به‌منظور مکان‌یابی این مراکز در سطح شهر تهران صورت گرفته است. در پژوهش حاضر، از نقشه‌های طرح تفصیلی، به‌منظور تهیه نقشهٔ مراکز ورزشی استفاده شده است. فرض اصلی وزن دهی در این شاخص بر این اصل استوار است که هر چه به این مراکز نزدیک شویم و دسترسی به آن‌ها بیشتر شود امتیاز آن کمتر می‌شود و هرچه از آن‌ها دور شویم و دسترسی به این کاربری‌ها کم شود، امتیاز آن اراضی برای مکان‌یابی این مراکز بیشتر می‌شود. بدین منظور لایه مراکز ورزشی با استفاده از منطق خطی در نرم‌افزار ادریسی تهیه شد که نقشه مورد نظر در شکل ۱۴ قابل توجه است.



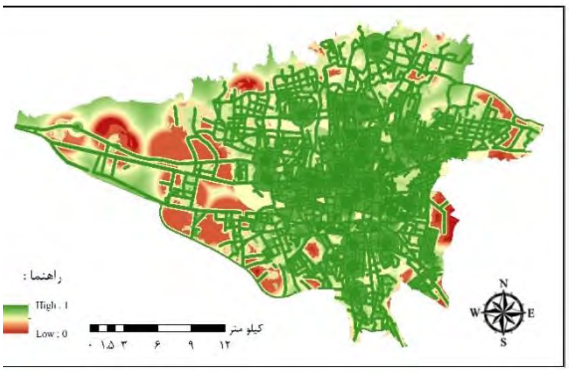
شکل ۱۴: وزن دهی فاصله مناسب از مراکز ورزشی

در این پژوهش به دلیل این که برای احداث یک کاربری با داده‌های زیادی مواجهیم و از آنجا که بررسی همه‌ی نقاط مخصوصاً در نقشه‌های با مقیاس و دقت بالا، به دلیل بالا بودن میزان اطلاعات و فضای جستجو مقدور نمی‌باشد، به‌منظور انجام عملیات مکان‌یابی مراکز ورزشی نقشه استاندارد حاصل از مراحل قبل با استفاده از سناریوهای مختلف و با استفاده از سه منطق AND، OR و GAMMA در سطح ۰,۷ و ۰,۹ باهم ترکیب‌شده است. نقشه‌های نهایی جهت مکان‌یابی مراکز ورزشی تهیه شد که نتایج حاصل را در شکل های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ می‌بینیم. با توجه به اینکه هر یک از عملگرهای فازی از یک منطق مجزا بهره می‌برند که در بخش‌های قبلی به آن اشاره شد. بر این اساس نتایج حاصل باهم تفاوت معناداری دارند؛ که می‌توان با توجه به رویکردهای متفاوت از نتایج حاصل از هر کدام از این سناریوها جهت ایجاد مراکز ورزشی جدید بهره برد. به‌عنوان مثال در سناریو اول شکل ۱۵ که حاصل از ترکیب فازی با عملگر AND می‌باشد، هرچه عدد حاصل به یک میل کند، مناطقی را نشان می‌دهد که با وضعیت کاملاً نامناسبی ازلحاظ دسترسی به مراکز ورزشی روبه‌رو می‌باشند که این مناطق بیشتر در مرکز شهر تهران قرار دارند. در سناریو دوم شکل ۱۶ که حاصل از ترکیب عملگر OR می‌باشند، هرچه عدد به یک نزدیک شود وضعیت نامناسب ازلحاظ دسترسی به مراکز ورزشی را نشان می‌دهد که در این بخش مشاهده می‌کنیم که بیشتر مناطق تهران با کمبود دسترسی به این مراکز روبه‌رو می‌باشند. در سناریوهای ۳ و ۴ نیز حاصل از ترکیب عملگر گاما در سطح ۰,۷ و ۰,۹ می‌باشد. وضعیت کلی شهر تهران را ازلحاظ دسترسی به مراکز ورزشی را نشان می‌دهد؛ که به نظر گامای فازی در سطح ۰,۹ نتایج بهتری را برای ایجاد مراکز ورزشی جدید

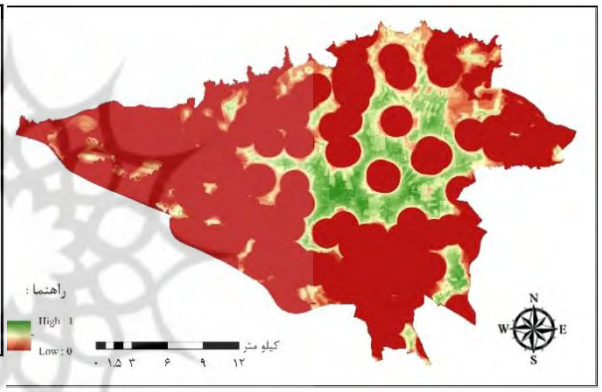
نشـان داده اسـت. در تمـام نقشـه‌هـای کمبـود فضـاهای ورزشی در مناطق مرکزی شـهر تهـران کـه بـا بیشـترین جمعیت متحرک مشاهده می‌شود.



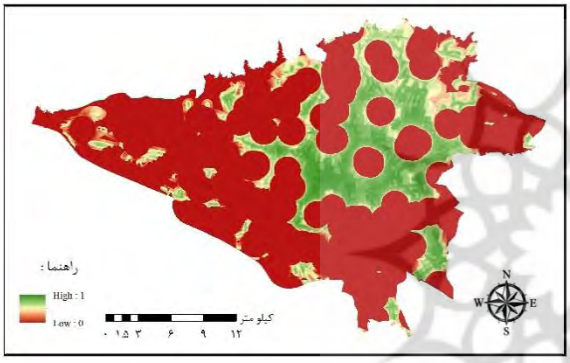
شکل ۱۵: ترکیب فازی با منطق AND



شکل ۱۶: ترکیب فازی با منطق OR



شکل ۱۷: ترکیب فازی با منطق GAMMA 0.7



شکل ۱۸: ترکیب فازی با منطق GAMMA 0.9

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه فضاهای ورزشی یکی از مهم‌ترین کاربری‌ها در سطح شهر محسوب می‌شوند که سـطح قابـل‌تـوجهی از فضـاهای شهری را به خود اختصاص داده‌اند. فضاهای ورزشـی ازیـک سو در شکل‌دهی کالبدی شهری مـؤثر مـی‌باشـد و از سـوی دیگر به‌عنوان یک مرکز خدمات رسانی کاربری‌هـای اطـراف را تحت تأثیر قرار داده و یا اینکـه از آن‌هـا تـأثیر مـی‌پـذیرد. توجه به این نکته، مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطح شـهر ضروری است؛ بنابراین مکـان‌یـابی بهینـه کـارایی فضـاهای ورزشی را به حـداکثر مـی‌رسـاند و خـدمات بهتـری را بـرای استفاده کنندگان با هزینه‌های ممکن ارائه می‌نمایـد. در ایـن راستا با توجه به داده‌هـا و اطلاعـات موجـود در سـطح شـهر تهران، ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینـه بـه‌منظـور مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر تهـران بررسـی شـده است؛ که بر اساس نتایج حاصل از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه مشخص شد کـه توزیـع فضـایی مراکـز ورزشـی در سطح شهر تهران مناسب نبـوده و اصـل عـدالت فضـایی در توزیع این کاربری‌ها رعایت نشـده و ایـن کـاربری‌هـا دارای الگویی کاملاً خوشه‌ای در سطح ۹۹ درصد مـی‌باشـد. نتـایج حاصل از چهار سناریو مختلف در مدل فازی نشان داد که بـا توجه به اینکه هر یک از عملگرهـای فـازی از یـک منطـق مجزا بهره می‌برند نتایج حاصل با هم تفاوت معناداری دارنـد؛ که به نظر گامای فازی در سطح ۰,۹ نتـایج بهتـری را بـرای

ایجاد مراکز ورزشی جدید نشان داده است. ولی آنچه در تمام نقشه‌های مذبور یکسان است، کمبود فضاهای ورزشی در مناطق مرکزی شهر تهران می‌باشد که بیشترین جمعیت متحرک در این مناطق مشاهده می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان با انتخاب شاخص‌های کاربردی و روش تحلیل مناسب مسئله مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطوح شهری را به بهترین صورت و روش علمی تحلیل کرده و نتایج مشخص گرفت. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند زیربنای کارآمدی برای تلفیق منابع داده مختلف از قبیل داده‌های سرشماری و سایر داده‌های مکانی و ایجاد پایگاه داده جامعی برای سنجش کارایی خدمات شهری فراهم کند. بنابراین نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که الگوریتم فازی می‌تواند به‌عنوان مدلی مناسب برای مکان‌یابی کاربری‌ها مورداستفاده قرار گیرد و به برنامه ریزان شهری برای درک و اولویت‌بندی مسائل شهری و یافتن راه‌حل‌هایی برای رفع این مشکلات کمک شایانی کند.

منابع

احدنژاد روشتی، محسن، صالحی میشانی، حیدر، وثوقی راد، لیلا و سید احمد حسینی (۱۳۹۲)، نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان گزینی مراکز اقامتی (نمونه موردی: شهر زنجان)، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری – منطقه‌ای، دوره ۳، شماره ۷، ۱۱۱-۱۲۶.

الماس‌پور، فرهاد (۱۳۸۰)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل شبکه در مکان‌یابی داروخانه‌ها. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده ادبیات و علوم انسانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا.

حسینی، سید سیروان. کاشف، سید محمد، سید عامری، میر حسن (۱۳۹۲)، مکان یابی اماکن ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی شهر سقز. پژوهش های کاربردی در مدیریت ورزشی. ۵. تهران. ۲۵-۳۴.

حیدرآبادی، اسفندیار (۱۳۹۰)، مکان یابی فضاهای ورزشی شهر کرمانشاه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده تربیت بدنی. دانشگاه رازی.

رضوی، سید محمدحسین. ابراهیمی، کلثوم. رحمانی، محمد. ابراهیمی، محسن (۱۳۸۸)، تحلیل مکانی فضاهای ورزشی شهر آمل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). پژوهشنامه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی. ۱۰. بابلسر. ۷۱-۸۲.

سرائی، محمد حسین. حشمتی جدید، مهدی. بیرانوند زاده، مریم. شرقی، سیامک (۱۳۹۱)، مکان یابی فضاهای ورزشی در شهر خرم‌آباد با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی. آمایش محیط. ۱۸. ملایر. ۸۵-۱۰۸.

سلطان حسینی، محمد. تقوایی، مسعود. یزدان‌پناه، حجت‌اله. سلیمی، مهدی (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی اماکن ورزشی در مناطق ۵ و ۶ اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری. ۱۰. مرودشت. ۱-۲۲.

سلیمی، مهدی. سلطان حسینی، محمد. خلیلی، ابراهیم (۱۳۹۵)، تلفیق روش‌های تصمیم‌گیری در محیط GIS به‌منظور مکان گزینی اماکن ورزشی. مدیریت ورزشی. ۳. تهران. ۳۲۹-۳۴۲.

سلیمی، مهدی. سلطان حسینی، محمد. شعبانی بهار، غلامرضا (۱۳۹۱)، مکان‌گزینی اماکن ورزشی با استفاده از مدل‌های پیوسته و گسسته فضایی مبتنی بر ترکیب دو مدل AHP و TOPSIS. مطالعات مدیریت ورزشی. ۱۳. تهران. ۱۵۷-۱۸۰.

سهرابی، پوریا. کاشف، میرمحمد. جوادی‌پور، محمد. حسینی، فاطمه سادات (۱۳۹۰)، بررسی وضعیت جانمایی بنا و مناسب‌سازی (دسترسی) اماکن ورزشی ارومیه با توجه به استانداردهای ملی و بین‌المللی، مدیریت ورزشی. ۱۰. تهران. ۵-۲۱.

فاضل نیا، غریب. کیانی، اکبر. رستگار، موسی (۱۳۸۹)، مکان یابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). پژوهش و برنامه‌ریزی شهری. ۱. مرودشت. ۱-۲۰.

قربانی، فرامرز. یعقوبی، مهدی. مرادی، یعقوب. قربانی، سمیه. (۱۳۹۴)، مکان‌یابی بهینه مراکز ورزشی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر میاندوآب). مطالعات مدیریت شهری. ۲۴. تهران. ۴۸-۶۲.

کرمی، کامیل (۱۳۹۰)، تحلیل توزیع فضایی و مکان‌یابی کاربریهای ورزشی با استفاده از GIS (نمونه موردی منطقه ۱۱ تهران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده

ادبیـات و علـوم انسـانی، گـروه جغرافیـا. دانشـگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.

گودرزی، نرگس. فروغی پور، حمیـد. صـابونچی، رضـا. امیـد علی، اسـماعیل. (۱۳۹۱). تحلیـل فضـایی و مکـان‌یـابی اماکن ورزشی با استفاده از GIS (نمونـه مـوردی: شـهر بروجرد). فصل نامه جغرافیایی چشـم‌انـداز زاگـرس. ۱۴. بروجرد. ۱۳۱-۱۵۰.

نوروزی سید حسینی، رسول. دهقانی‌زاده، رضا. هنری، حبیب. یوسفی، بهرام. نوروزی سـید حسـینی، ابـراهیم (۱۳۹۲)، تحلیل مکانی فضـاهای ورزشـی بـا اسـتفاده از سیسـتم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و ارائه مدل مطلوب (مطالعه موردی: منطقه یک شهر تهـران). مـدیریت ورزشـی. ۴. تهران. ۵-۲۸.

نوری کرمانی، علی(۱۳۸۰): تکوین، تحـول و توسـعه کـلان شهر تهران، رساله دکتری، به راهنمایی دکتر محمد تقی رهنمایی، دانشگاه تهران.

ونـدیان، زهـره. کـریم. اسـدی، حسـن. ابراهیمـی، فرشـته. صمدی، مهدی (۱۳۹۴)، تعیین و اولویت‌بندی معیارهـای مکان‌گزینی اسـتقرار امـاکن ورزشـی جهـت تسـاوی در دسترسـی بـا اسـتفاده از روش تحلیـل سلسـله‌مراتبـی (AHP). مدیریت ورزشی. ۶. ۷۹۵-۸۱۴.

Bennett, B., 1998. Determining consistency of topological relations. Constraints., 3 (2–3) , 213–225.

Bitntner, T., Stell, J. G., 2002. Vagueness and rough location. Geoinformatica, 6 (2), 99–121.

Bonham-Carter, G. F., 1991. Geographic Information System for Geoscientists: Modeling with GIS, Pergamon. Ontario, 291-300.

Camarero, J.J., Gutierrrez, E. and Fortin, M.J (2000). Spatial pattern of sub-alpine grassland Eco tones in the Spanish central Pyrenees. Forest Ecology and Management, 134: 1-16.

Che-Wei, Chang., Cheng-Ru, Wu., Huang-Chu, Chia-Wei. Hsu., 2011. Site selection for carbon dioxide geological storage using analytic network process. ooooooooddd uuiiiiiii ii nnnnnnngg 94 (2012), 146–153.

Erwig, M., Schneider, M., 1997. Vague regions, in: Proceedings of the 5th International Symposium on Advances in Spatial Databases. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 1262, 298–320.

Fisher, P., 2000. Sorites paradox and vague geographies. Fuzzy Sets and Systems. 113 (1), 7–18.

Oh, K., & Jeong, S. (2007). Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. Landscape and urban planning, 82(1), 25-32.

Panter, J. R., & Jones, A. P. (2008). Associations between physical activity, perceptions of the neighbourhood environment and access to facilities in an English city. Social Science & Medicine, 67(11), 1917-1923.

oogg ,,, rr aaa B 2200)) SSS-based human health risk assessment for urban green space planning—an example from Grugliasco (Italy). *Science of the total environment*, *407*(23), 5961-5970.

Potwarka, L. R., Kaczynski, A. T., & Flack, A. L. (2008). Places to play: association of park space and facilities with healthy weight status among children. *Journal of community health*, *33*(5), 344-350.

Rakodi, C. (2001). Forget planning, put politics first? Priorities for urban management in developing countries. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *3*(3), 209-223.

Riva, M., Gauvin, L., & Richard, L. (2007). Use of local area facilities for involvement in physical activity in Canada: insights for developing environmental and policy interventions. *Health Promotion International*, *22*(3), 227-235.

Shaswata, Das., Shankar, Chakraborty., 2011. election of non-traditional machining processes using analytic network process. Journal of Manufacturing Systems 30 (2011), 41–53.

Taleai, M, sharifi, A, sliuzas, R, Mesgari.M, (2007) , Evaluating the compatibility of multi-functional and Intensive urban land uses, International journal of Applied Earth observation and Geo information, 9 (4).

Triantakonstantis, D., & Mountrakis, G.

(2012). Urban growth prediction: A review of computational models and human perceptions. *Journal of Geographic Information System*, *04*(06), 555–587.

Xingyu, Liang., et all., 2013. Using the analytic network process (ANP) to determine method of waste energy recovery from engine. Energy Conversion and Management 66 (2013), 304–311.

Zhan, F. B., 1998. Approximate analysis of binary topological relations between geographic regions with indeterminate boundaries. Soft Comput. 2, 28–34.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی