

Original Article

Identifying and Ranking the Effective Indicators in the Optimal Location of Sports Spaces and Places in Urban Settlements Using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

Maryam Nazariyeh¹, Nasser Bay^{2*}, Mohammad Siavashi³, Ali Fahiminejad⁴

1. PhD. Student of Sport Management, Department of Physical Education, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.

2. Associate Professor, Department of Physical Education, Azadshar Branch, Islamic Azad University, Azadshar, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Physical Education of Payame Noor, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Physical Education, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.

Received: 18/10/2024, Accepted: 05/01/2025

*Corresponding Author: Nasser Bay, Assistant Professor, Department of Physical Education, Azadshar Branch, Islamic Azad University, Azadshar, Iran, Email: nasserbay517@gmail.com

How to Cite: Nazariyeh, M., Bay, N., Siavashi, M., Fahiminejad, A. (2025). Identifying and Ranking the Effective Indicators in the Optimal Location of Sports Spaces and Places in Urban Settlements Using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). *Journal of Management and Organizational Behavior in Sport*, 14(17), 78-97. In Persian.

Extended Abstract

Introduction

One of the most important consequences of rapid urban growth, which can be seen in all cities in Iran, is the lack of proper distribution of uses, especially the service system in cities. Also, this rapid and uneven growth of cities has caused an unbalanced distribution of facilities, services, and infrastructures and the lack of proper distribution of uses at the city level, which has made the task of urban planners more difficult in this regard. The construction of sports facilities is the foundation of the construction of public sports services, the layout of urban public sports places is closely related to the capacity to provide public services, therefore, regulating the layout and optimization of public sports places is of great importance. The reasonableness of the design and layout of sports places and facilities is one of the important indicators for measuring the degree of social harmony. The purpose of this research is to identify and prioritize the indicators affecting the location of urban sports uses. The research method was descriptive-survey.

Methodology

This research, in terms of its purpose; It is applied and in terms of implementation method, it is a descriptive-survey type that has been carried out using quantitative and qualitative methods. In terms of time dimension, it is cross-sectional and the theorizing approach in this research is inductive. Initially, the research expert team, using theoretical foundations, research records and existing superior documents, began to collect data. For this purpose, through in-depth study and interviews with 28 experts, the indicators effective on the optimal location of sports spaces and venues in cities were identified. For this purpose, semi-structured interviews were used, which were conducted in person and in person, using the available purposeful sampling method and a snowball pattern until theoretical saturation. After preparing the initial list of indicators effective on the location of sports spaces and venues, the Delphi technique and a spectral questionnaire (very low importance: 1 to very high: 5) were used to finalize the indicators. The Delphi technique process was completed in 3 rounds. The Kappa agreement coefficient was used for fitting. The result of calculating the kappa agreement coefficient of the concepts presented in the present study was 0.78, which, considering that it is more than 0.6, can be stated that the level of agreement is valid. Next, the fuzzy hierarchical method (FAHP) was used to prioritize the indicators.

Results

In the first step and the stage of library studies (in-depth review), a total of 167 domestic and foreign scientific sources including books, articles, reports, guidelines and standards were reviewed. By in-



depth study and review of records and criteria, it was determined that proximity to incompatible uses will reduce the site score and increasing the distance from them will increase the site score. Incompatible uses include: industrial estates, barracks, military centers, airports, railway stations, offices, cemeteries, large-scale hospitals and medical centers, water reservoirs, refineries, historical and cultural heritage sites, religious sites, mosques, imamzades, hosseiniehs, tekayas, large-scale sports centers, educational centers (kindergartens, schools, and universities). The results showed that four levels (neighborhood, neighborhood, regional, and urban) can be considered for the establishment of sports uses in cities. Also, two general criteria and sixteen more detailed indicators were identified for the optimal location of sports spaces and places in urban settlements. The "restrictive" criterion with a weight of 0.654673 had a higher degree of importance than the "driving" criterion, which had a weight of 0.382304. Also, among the indicators, the most important was the "incompatible uses" index with a weight of 0.36223, followed by the "urban land price" index with a weight of 0.32231. The least important index was "slope direction" with a weight of 0.04082. Finally, the findings indicate that the application of this method and conducting scientific and principled location can significantly contribute to reducing economic and social costs in cities.

Discussion and Conclusion

In this study, an attempt was made to develop a comprehensive list of indicators effective in locating sports spaces and places in urban settlements and to use the combined FAHP and Delphi panel methods to provide a model for scientific and accurate location of urban uses in order to minimize the interference of theoretical and taste factors. Sports spaces should be built or established in places where everyone can easily use them and the possibility of causing disruption in the administration of city affairs is minimized. The results and achievements of this research can be provided as a tool to managers and planners to avoid wasting time, energy, and money. It is expected that the continuation of these studies and the presentation of newer models in the location and spatial organization of sports-related uses, especially within the country, will provide a strong scientific and empirical basis for the management of the development and construction of sports spaces in Iran.

Keywords: Location, Sports Use, Delphi, FAHP, Urban Settlement

Funding

The present study received no financial support from any institution or organization.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We sincerely thank and appreciate all the athletes who cooperated in the present research.

شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های موثر در مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در سکونتگاه‌های شهری با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

مریم نازریه^۱، ناصر بای^{۲*}، محمد سیاوشی^۳، علی فهیمی نژاد^۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.

۲. دانشیار گروه تربیت بدنی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران.

۳. استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی دانشگاه پیام نور، ایران.

۴. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۲۷، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

* نویسنده مسئول: ناصر بای، استادیار گروه تربیت بدنی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران، پست الکترونیکی: nasserbay517@gmail.com

How to Cite: Nazeriyeh, M., Bay, N., Siavashi, M., Fahiminejad, A. (2025). Identifying and Ranking the Effective Indicators in the Optimal Location of Sports Spaces and Places in Urban Settlements Using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). *Journal of Management and Organizational Behavior in Sport*, 14(17), 78-97. In Persian.

چکیده

هدف از این تحقیق، شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های اثرگذار بر مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی شهری است. روش تحقیق از نوع توصیفی - پیمایشی است که با استفاده از مطالعه عمیق و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۲۸ نفر از خبرگان عرصه مدیریت ورزشی، محیط زیست، شهرسازی و پدافند غیرعامل اقدام به تدوین فهرست اولیه شاخص‌ها گردید. سپس از طریق تکنیک دلفی فهرست نهایی تدوین شد و در قالب پرسشنامه طیفی در اختیار خبرگان قرار گرفت. ضریب توافق کاپا در تحقیق حاضر برابر با ۰/۷۸ بود. به منظور اولویت‌بندی شاخص‌ها از روش سلسله مراتبی فازی (FAHP) استفاده شد. نتایج نشان داد که می‌توان چهار سطح (همسایگی، محله‌ای، ناحیه‌ای و شهری) را برای استقرار کاربری‌های ورزشی در شهرها در نظر گرفت. همچنین، دو دسته معیار کلی و شانزده شاخص جزئی‌تر برای مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در سکونتگاه‌های شهری شناسایی شدند. معیار «محدودکننده» با وزن ۰/۶۵۴۶۷۳ دارای درجه اهمیت بالاتری نسبت به معیار «پیشران» بوده است که وزنی برابر با ۰/۳۸۲۳۰۴ داشته است. همچنین، از میان شاخص‌ها، بیشترین اهمیت متعلق به شاخص "کاربری‌های ناسازگار" با وزن ۰/۳۶۲۲۳ و پس از آن، شاخص "قیمت زمین شهری" با وزن ۰/۳۲۳۳۱ بوده است. کم‌اهمیت‌ترین شاخص نیز "جهت شیب" با وزن ۰/۰۴۰۸۲ بوده است. در نهایت، یافته‌ها بیانگر آن است که کاربرد این روش و انجام مکان‌یابی اصولی و علمی می‌تواند به کاهش هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی در شهرها کمک شایانی نماید.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، کاربری ورزشی، دلفی، FAHP، سکونتگاه شهری

مقدمه

یکی از مهمترین پیامدهای رشد شتابان شهری که در ایران در تمامی شهرها قابل مشاهده است، عدم توزیع مناسب کاربری‌ها و به ویژه نظام خدمات در شهرها است (۲). همچنین این رشد شتابان و ناموزون شهرها، باعث توزیع نامتوازن امکانات و خدمات و زیرساخت‌ها و عدم پراکنش صحیح کاربری‌ها در سطح شهرها گردید که وظیفه برنامه‌ریزان شهری را در این مورد سخت‌تر کرده است. در این زمینه، تحلیل و مکان‌یابی صحیح و بهینه کاربری‌های مختلف شهری با استفاده از ابزار، تکنیک‌ها و مدل‌های علمی و متناسب با اصول و قواعد برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند در جهت حل مسایل کاربری زمین شهری موثر و کارآمد باشد (۳۱). ساخت‌وساز امکان ورزشی پایه و اساس ساخت‌وساز خدمات ورزشی عمومی است، چیدمان مکان‌های ورزشی عمومی شهری رابطه نزدیکی با ظرفیت عرضه خدمات عمومی دارد، بنابراین تنظیم چیدمان و بهینه‌سازی اماکن ورزشی عمومی اهمیت زیادی دارد. معقول بودن طراحی و چیدمان اماکن و امکانات ورزشی یکی از شاخص‌های مهم برای اندازه‌گیری درجه هماهنگی اجتماعی است (۳۴). امروزه، اتخاذ الگوی بهینه برای مکان‌یابی، ابزاری مناسب است که در خدمت مدیریت شهری بوده و می‌تواند در شناسایی و تعیین مکان بهینه، کاهش میزان اتلاف منابع، صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، به حداقل رساندن ریسک و ارتقای بهره‌وری کمک شایانی نماید. مکان‌یابی، فرآیند تصمیم‌گیری با دوره طولانی است، زیرا تعداد زیادی از شاخص‌های موجود باید آزمایش شده و بتوان نتیجه تصمیمات ممکن را ارزیابی کرد (۲۴). هدف اصلی از فرآیند مکان‌یابی، یافتن محل بهینه‌ای است که تا حد امکان از معیارهای لازم برخوردار باشد (۲۶). به منظور پیشگیری از پیامدهای ناگوار استقرار یک کاربری ناهمگون با محیط پیرامونی، باید رابطه بین نیازهای انسانی و نوع کاربری تنظیم گردد (۷). در واقع شایسته است پیش از احداث یک

کاربری خاص، نسبت به وجود تمامی شاخص‌های لازم اطمینان حاصل کرد (۳۲). فضاهای ورزشی، یکی از مهمترین مراکز خدماتی جهت گذران اوقات فراغت در سطح شهر محسوب می‌شوند. پراکنش این مراکز در سطح شهر می‌تواند در الگوی مطلوب و کارایی عملکردی شهر تأثیر بسزایی داشته باشد از سوی دیگر، تنوع و توزیع مناسب و کامل کاربری ورزشی، باعث افزایش اختیار و قدرت انتخاب و استفاده از فضاهای ورزشی می‌شود و در نتیجه مطلوبیت زندگی در شهر افزایش می‌یابد (۲۹). فضاهای ورزشی را می‌توان به عنوان یکی از مهمترین مراکز کاربری در شهرها به حساب آورد که فضای قابل توجهی رو از که سطح شهری را به خود اختصاص داده‌اند. توزیع فضاهای ورزشی در شهرها بخصوص شهرهای بزرگ همواره با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو بوده است؛ این مشکلات می‌تواند ناشی از جایابی نادرست و یا غیراصولی باشد (۱۶).

برنامه‌ریزان شهری «دسترس‌پذیری» را به عنوان یک مولفه کلیدی در تبیین مسایل توزیع خدمات عمومی در شهرها مورد توجه قرار داده‌اند (۴۳). دسترسی حاصل تعامل چهار جز فضایی، حمل و نقلی، زمانی و فردی است (۴۵). ایجاد مکان‌های ورزشی مناسب به نحوی که در دسترس همه مردم باشد، می‌تواند به عنوان عامل مهمی برای ارتقای سطح سلامت جامعه و رضایت کاربران مطرح باشد (۳۰). آنچه در برنامه‌ریزی شهری و در مورد کاربری ورزشی مهم به نظر می‌رسد، مکان‌یابی این کاربری در سطح محلات شهر می‌باشد به گونه‌ای که اکثریت شهروندان با صرف کمترین هزینه به این اماکن دسترسی داشته باشند. تنوع و توزیع مناسب و کامل کاربری ورزشی باعث افزایش اختیار و قدرت انتخاب و استفاده از فضاهای ورزشی می‌شود و در نتیجه مطلوبیت زندگی در شهر افزایش می‌یابد (۴۲). یکی از عوامل مهم زمینه‌ساز گسترش و فراگیری ورزش و فعالیت‌های بدنی وجود امکانات فیزیکی کافی و قابل دسترس در حوزه‌های محل

سکونت و اشتغال به ویژه در سطح محلات شهری است. فضاهای ورزشی جدا از نقش بسیار مهمی که در افزایش تحرک و فعالیت بدنی شهروندان دارند، گونه‌ای از فضاهای اجتماعی در سکونتگاههای انسانی هستند. این فضاها را می‌توان یکی از اجزاء مهم زندگی شهری دانست که با ارائه کارکردهای مختلفی چون: حضور همزمان و متراکم جمعیت پرشمار انسانی، تحرک، گذران اوقات فراغت و تفریح اهالی شهرهای بزرگ و رقابت‌های ورزشی بین گروههای جمعیتی، برگزاری تجمعات و گردهمایی‌های غیرورزشی با اهداف اجتماعی و حتی سیاسی، نقشی بی‌بدیل در زندگی سالم و بانشاط ایفا می‌کنند (۱۴).

براساس منشور آتن، اوقات فراغت و ورزش یکی از وظایف چهارگانه شهری است (۳۵). از اینرو نقش فضاهای ورزشی بسیار اهمیت دارد، چراکه تأثیر قابل توجهی در بالا بردن سلامت جسمی و روانی شهروندان دارد و از طرفی نیز با توجه به رشد شتابان شهرها و تعدد متغیرهای مؤثر در امر مکان‌گزینی اماکن، دیگر روش‌های سنتی قادر به جوابگویی صحیح این نیاز نمی‌باشند؛ بنابراین توزیع عادلانه و بهینه امکانات ورزشی که یکی از دغدغه‌های اصلی یک مدیر هوشمند است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. به بیان دیگر برای انجام فعالیت‌های ورزشی نیاز به اماکن ورزشی است که بتواند معیارها و استانداردهای شهری را رعایت کند و به درستی جایابی و مکان‌یابی شود؛ در نظر گرفتن این معیارها به‌طور همزمان یکی از مسائل مهم در تعیین نقطه استقرار اماکن ورزشی است (۱۱). مطالعات متعدد حاکی از آن است که مردم در صورتی تمایل به انجام فعالیت‌های فیزیکی نشان می‌دهند که دسترسی مناسب و راحتی به فضاهای ویژه ورزش کردن همانند پارک‌ها، زمین‌های ورزشی و باشگاههای ورزشی داشته باشند (۴۴). این موضوع با شناسایی مکان بهینه احداث اماکن و تاسیسات ورزشی به همراه پراکندگی و توزیع مناسب آن‌ها جهت برقراری عدالت فضایی برای تمامی مردم امکان‌پذیر می‌گردد (۱۰). از

سوی دیگر، مکان مورد نظر نباید موجب احتمال اختلال در آمد و شد و همچنین برای ساکنان منطقه در صورت برگزاری مسابقات شود (۱۲).

همچنین این امر موجب تحقق عدالت اجتماعی در سطح شهر می‌شود. بنابراین، تعیین موقعیت مکانی مناسب برای احداث اماکن و تاسیسات ورزشی به‌منظور بهره‌برداری بهینه و مناسب از آنها در زمان حال و آینده امری بسیار مهم است که توجه نکردن به این مسئله در بسیاری از موارد موجب عدم استفاده از آن اماکن و همچنین صرف هزینه‌های بی‌پهلو زیادی شده است (۹). هر ساله اماکن ورزشی زیادی در نقاط مختلف کشور ساخته می‌شوند که طبق بررسی‌های به عمل آمده از سازمان‌های متولی امر مشخص گردید که مکان‌یابی آنها بر اساس روش‌های سنتی صورت می‌گیرد. به نظر می‌رسد که در برخی از این ساخت و سازها یا دادن پروانه برای تأسیس به نکات مهم مکان‌یابی صحیح توجه چندانی نشده است که این ممکن است از کارایی بهینه این فضاها کاسته یا مشکلاتی را برای شهر و شهروندان ایجاد کند (۱۵).

برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی، استانداردهایی از جهات مختلف تدوین شده است که رعایت آنها از جهات مختلفی حایز اهمیت است. زیرا با توجه به هزینه سنگین احداث یک فضای ورزشی نمی‌توان در صورت نامناسب بودن به راحتی یک فضای ورزشی را تخریب نمود (۴). وظیفه اصلی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران شهری تعیین مکان بهینه مراکز ورزشی می‌باشد به گونه‌ای که تمام ساکنان شهری به راحتی به آنها دسترسی داشته باشند و تمامی معیارهای لازم در مکان‌یابی آن رعایت شده باشند. در سالیان اخیر، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS^۱) به عنوان ابزاری مناسب برای مکان‌یابی استفاده می‌شود (۱۳ و ۳۶). در طی ۲۵ سال گذشته، GIS در مدیریت محیط زیست و مکان‌یابی فعالیت‌ها و کاربری‌های مختلف نقش

¹ Geographic information system

اساسی را ایفا نموده است. کاربرد این سیستم در مکان‌یابی، بیشتر به دلیل توانایی بالای آن در طبقه‌بندی و رویهم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی مختلف است (۲۸). این سیستم، توانایی گردآوری، نگهداری، ساخت، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات را دارا بوده و داده‌ها را به شکل لایه‌های اطلاعاتی و نقشه ترسیم می‌کند (۲۱). در جدول ۱ به طور اجمالی به برخی از تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق اشاره شده است.

دول ۱- خلاصه تحقیقات پیشین در خصوص مکان‌یابی فضاها و اماکن ورزشی

محقق (سال)	عنوان	نتیجه
آزادی و همکاران (۱۳۹۹)	تحلیل وضعیت اماکن ورزشی جهت مکان‌یابی در شهرها	معیارهای همه برای مکان‌یابی و تحلیل وضعیت عبارتند از: سازگاری و ایمنی، دسترسی، تراکم جمعیتی،
فصیحی (۱۳۹۸)	قابلیت دسترسی به مکان‌های ورزشی منطقه ۲۰ شهر تهران	میزان دسترسی به فضاهای ورزشی در شهر تهران از میانگین جهانی و استاندارد داخلی پایین‌تر است.
تابش و همکاران (۱۳۹۸)	ارایه مدل پیشنهادی برای مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از مدل تلفیقی	اولویت معیارهای مکان‌یابی فضاهای ورزشی عبارتند از: شیب، فاصله از جاده، مکان‌های ورزشی مشابه، گسل، کاربری، لیتولوژی، ارتفاع، جهت شیب
مرزن‌کلاته و همکاران (۱۳۹۸)	تحلیل و مکان‌یابی فضاهای ورزشی با استفاده از GIS و AHP	برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی ۵ شاخص استفاده شدند که عبارت بودند از: شعاع عملکردی، تراکم جمعیتی، تراکم ساختمانی، فاصله از راه‌ها، فاصله از فضاهای ورزشی
نمازی و همکاران (۱۳۹۷)	ارایه الگوی فضایی و بهینه برای مکان‌یابی فضاهای ورزشی در تهران	به دلیل پایین بودن سرانه فضاهای ورزشی در تهران، دسترسی به این قبیل فضاها و اماکن مطلوب نمی‌باشد.
گل‌زاده و کمانگر (۱۳۹۷)	غربالگری مکانی شهرستان تبریز برای شناسایی مکان بهینه احداث اماکن و تاسیسات ورزشی در GIS	معیارهای مکان‌یابی در سه گروه زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی طبقه‌بندی می‌شوند. فاکتورهای ریخت‌شناسی، فاصله از کانون تمرکز جمعیتی شهری، و فاصله از جاده از اهمیت بیشتری برخوردارند.
جمشیدی و همکاران (۱۳۹۶)	مناسب‌سازی شاخص‌های انتخاب مکان بهینه ورزشی سالمندان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و GIS	سه شاخص دسترسی، مجاورت با کاربری‌های دیگر شهری و ایمنی از دیدگاه خبرگان رتبه بهتری در زمینه تاثیرگذاری بر انتخاب اماکن ورزشی کسب کردند.
خنجری و همکاران (۱۳۹۶)	مکان‌یابی و جانمایی فضاهای ورزشی در شهرستان شاهرود با استفاده از تکنیک تلفیقی AHP و GIS	برای مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی بهتر است ابتدا براساس شاخص‌های عمومی و کلی اقدام به غربالگری اولیه نمود و عرصه‌های فاقد امتیاز را حذف نمود. سپس براساس شاخص‌های اختصاصی اقدام به غربالگری نهایی و انتخاب مکان بهینه نمود.
عسکری‌فر و همکاران (۱۳۹۵)	اولویت‌بندی عوامل موثر بر مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از روش دلفی فازی	نتایج نشان داد که تراکم جمعیت و دسترسی به تاسیسات و ورزش اقتصادی زمین از مهمترین عوامل مکان‌یابی بوده و فاصله از مراکز سوخت‌رسانی و مراکز صنعتی کمترین تاثیر را در مکان‌یابی اماکن ورزشی دارند.
رابرت ^۱ ، ۲۰۲۰	بررسی توزیع مناسب و مکان‌یابی بهینه فضاهای ورزشی در شهرهای منتخب جهان	جهت فضایی مناسب مکان‌های ورزشی باید پارامترهای کالبدی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی را توأم در نظر گرفت.
داداکویک ^۲ (۲۰۱۹)	بررسی عوامل موثر بر مکان‌یابی ورزشی	نشان داد مکان‌یابی اماکن ورزشی از چندین گام تشکیل شده است که می‌توان آن‌ها را در دو فاز گروه‌بندی کرد. این دو فاز شامل یافتن محدوده مناسب و انتخاب شهرهای مناسب می‌باشد.
تاراسکیوز و نیکار ^۳ (۲۰۱۷)	نقش تاسیسات ورزشی در روند احیای حوزه‌های شهری	ایجاد مکان ورزشی در کنار رودخانه‌ها، کانال‌ها و دیگر مسیرهای آبی باعث جذب هر چه بیشتر گروه‌های مردمی به سمت ورزش می‌شود.
اوه ^۴ و همکاران (۲۰۱۶)	انتخاب سایت مناسب برای ایجاد مجتمع‌های ورزشی با استفاده از عوامل مهم مطابق با ویژگی‌های منطقه	جهت مکان ورزشی باید به مشارکت دولت محلی، برنامه‌های جامع، نیازهای ساکنان و نظرات کارشناسان توجه کرد.
سلیمی (۲۰۱۶)	ارایه مدلی برای تحلیل سرانه‌ها و اماکن ورزشی	با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان به راحتی موقعیت اماکن ورزشی را تحلیل نمود.

^۱ Robert

^۲ Dadacovik

^۳ Tarasquz & Nikar

^۴ Oh

روش‌شناسی

این تحقیق از نظر هدف؛ کاربردی و از لحاظ روش اجرا، از نوع توصیفی - پیمایشی است که در آن هم از روش‌های کمی (از جمله طراحی پرسشنامه و به کارگیری فنون آماری) و هم از روش‌های کیفی (از جمله مصاحبه با خبرگان و کدگذاری) استفاده گردیده است. از نظر بعد زمانی، مقطعی است و رویکرد نظریه-پردازی در این پژوهش، استقرایی می‌باشد. در ابتدا، تیم کارشناسی تحقیق، با استفاده از مبانی نظری، سوابق تحقیق و اسناد فرادستی موجود، اقدام به گردآوری داده‌ها نمود. بدین منظور با مطالعه عمیق و نیز مصاحبه با ۲۸ نفر از خبرگان (جدول ۲)، شاخص‌های موثر بر مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در شهرها شناسایی شدند. بدین منظور از مصاحبه‌نیمه‌ساختاریافته استفاده شد که به شکل حضوری و غیرحضوری و به روش نمونه‌گیری هدفمند در دسترس و با الگوی گلوله برفی تا اشباع نظری انجام شد. پس از تهیه فهرست اولیه از شاخص‌های موثر بر مکان‌یابی اماکن و فضاهای ورزشی، به منظور تدوین نهایی شاخص‌ها از تکنیک دلفی و پرسشنامه طیفی (درجه اهمیت خیلی کم: ۱ تا خیلی زیاد: ۵) بهره گرفته شد. فرآیند تکنیک دلفی در ۳ نوبت تکمیل شد. مشخصات خبرگان شرکت کننده در تحقیق در جدول ۲ آمده است.

تصمیم‌گیری برای انتخاب محل مناسب مکان کاربری‌ها نیازمند تحلیل موارد مختلفی است از جمله: هزینه و محدودیت‌های محیطی، موارد سیاسی، اجتماعی و دسترسی در مکان‌یابی اماکن ورزشی توجه به شاخص‌ها و پارامترهای از پیش تعیین شده از اهمیت بالایی برخوردار است.

تاکنون مطالعات متعددی در خصوص انتخاب و معرفی معیارها و شاخص‌های موثر بر مکان‌یابی انواع کاربری‌های شهری صورت گرفته است، ولیکن عمدتاً تعداد معیارها مدنظر قرار گرفته است و اشاره‌ای به اهمیت و اولویت‌بندی آنها نشده است. این مهم در خصوص کاربری‌های ورزشی نیز مصداق دارد.

بنابراین، هدف از انجام این تحقیق آن است که معیارها و شاخص‌های مناسب و موثر برای مکان‌یابی اماکن و فضاهای ورزشی در شهرها شناسایی شوند. در اصل، سوال تحقیق آن است که برای مکان‌یابی بهینه کاربری‌های ورزشی در شهرها، معیارهای موثر کدامند؟ برای انجام این تحقیق محدودیت خاصی وجود نداشته است. پیش‌فرض اصلی آن بود که پاسخ‌های کارشناسان در نهایت صحت و صداقت ارائه شده باشد.

جدول ۲- ویژگی‌های خبرگان مشارکت کننده در تحقیق

سابقه کار	جنسیت		مدرک تحصیلی		تخصص
	مرد	زن	دکتری	کارشناسی ارشد	
۱۸ تا ۲۵ سال	✓	✓	۴	۱	مدیریت شهری
۲۵ تا ۳۴ سال	✓		۳	-	شهرسازی
۱۷ تا ۲۰ سال	✓		۲	۱	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری
۲۰ تا ۲۳ سال	✓		۳	-	مدیریت محیط زیست شهری
۲۴ تا ۳۰ سال	✓		۵	-	مدیریت ورزشی
۲۰ تا ۳۱ سال	✓	✓	۴	۱	طراحی شهری / معماری
۱۰ تا ۱۹ سال	✓		۲	۲	پدافند غیرعامل / ایمنی

می‌شود، در واقع جایگزینی برای روش چانگ معرفی شده است، زیرا روش چانگ نارسایی‌هایی از جمله وزن صفر و منفی داشت (۱۷). مراحل به شرح ذیل می‌باشد:

۱- ورود داده‌ها

نخست با انتخاب طیف فازی مورد نظر، داده‌های گردآوری شده در ماتریس مقایسه زوجی وارد می‌شود. اگر بیش از یک کارشناس وجود دارد از میانگین هندسی فازی برای تجمیع دیدگاه خبرگان استفاده شود.

۲- بسط فازی هر سطر

برای تعیین وزن اولیه هر عنصر از مفهوم بسط فازی استفاده می‌شود. چانگ برای بسط فازی عناصر هر سطر پیشنهاد کرده است که جمع اعداد فازی هر سطر حساب شود. بنابراین در ماتریس مقایسه زوجی فازی، میانگین هندسی عناصر هر سطر محاسبه می‌شود.

$$\prod_{i=1}^n \tilde{F}_i = \left(\prod_{i=1}^n \tilde{l}_i, \prod_{i=1}^n \tilde{m}_i, \prod_{i=1}^n \tilde{u}_i \right)$$

بسط فازی هر سطر وزن اولیه عنصر مندرج در آن سطر را نشان می‌دهد. این وزن باید نرمال شود. بسط فازی هر سطر وزن اولیه عنصر مندرج در آن سطر را نشان می‌دهد. این وزن باید نرمال شود. چان و کومار^۱ (۲۰۰۷)، برای نرمال‌سازی از مفهوم درجه امکان‌پذیری استفاده کردند، اما مطالعات متعدد نشان داده است این روش همیشه پاسخ صحیح به دست نمی‌دهد. بنابراین از روش اصلاح شده با فرمول زیر استفاده گردید.

$$S_i = \prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \otimes \left[\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \right]^{-1}$$

میانگین هندسی هر سطر (بسط فازی هر سطر) با S_i نشان مشخص شده است، برای نرمال‌سازی جمع تمامی بسط فازی همه سطرها (وزن‌های اولیه فازی) محاسبه می‌شود. مجموع ترجیحات تمامی عناصر

از ضریب توافق کاپا برای برآزش استفاده شد. نتیجه محاسبه ضریب توافق کاپای مفاهیم ارائه‌شده در تحقیق حاضر برابر با 0.78 بود که با توجه به اینکه بیش از 0.6 است، می‌توان اظهار نمود که سطح توافق معتبر است.

در ادامه، به منظور اولویت‌بندی شاخص‌ها از روش سلسله مراتبی فازی (FAHP) استفاده شد. این روش برای تحلیل ماتریس مقایسه زوجی با استفاده از منطق فازی می‌باشد. در روش مرسوم فرایند تحلیل سلسله مراتبی از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی افراد خبره برای انجام مقایسات استفاده می‌شود. اما باید به این نکته توجه داشت که مقایسه زوجی به روش سنتی، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را بطور کامل ندارد. استفاده از اعداد فازی سازگاری بیشتری با عبارات کلامی و گاه مبهم انسانی دارد. بنابراین بهتر است که با بکارگیری اعداد فازی به تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت. دو پژوهشگر هلندی به نام فان لارهوفن و پدربیک به سال ۱۹۸۳ میلادی برای نخستین‌بار روشی را برای فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی پیشنهاد نمودند (۱۹). این روش با جایگزینی اعداد فازی مثلی در ماتریس مقایسه‌های زوجی و بر مبنای حداقل مجذورات لگاریتمی بنا نهاده شده است. پیچیدگی مراحل این روش باعث شده این روش چندان مورد استفاده قرار نگیرد. پس از آن روش‌های متعددی برای فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی پیشنهاد شد. می‌توان نظر خبرگان را در قالب عباراتی مانند: مهم‌تر، خیلی مهم‌تر و ... دریافت کرد و سپس آنها را با استفاده از جدول زیر به اعداد فازی مثلی تبدیل نمود. در این تحقیق، برای فازی‌سازی از الگوریتم بهبودیافته (بسطیافته) استفاده شده است. روش بهبودیافته AHP فازی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد که بوسیله به دست آوردن میانگین هندسی سطرهای مقایسات زوجی و سپس معکوس کردن آنها وزن معیارها را به دست می‌آورد. این روش که از آن به نام روش باکلی نام برده

¹ Chan & Kumar

از روش فازی‌زادایی استفاده می‌شود. انواع روش های فازی‌زادایی را می‌توان برای این منظور استفاده کنید. این مرحله گام مهمی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی است. می‌توان اوزان قطعی به دست آمده را به روش نرمال‌سازی خطی، نرمال نمود (جدول ۳).

یعنی $\Sigma(S_i)$ محاسبه می‌شود. برای نرمال‌سازی، بسط فازی هر عنصر S_i بر مجموع تمامی ترجیحات $\Sigma(S_i)$ تقسیم شد.

۳- فازی‌زادایی

وزن محاسبه شده، وزن نهایی عنصر مورد بررسی است. این اوزان فازی است، برای محاسبه وزن قطعی

جدول ۳- طیف فازی معادل مقیاس ۹ درجه در تکنیک AHP (۲۳)

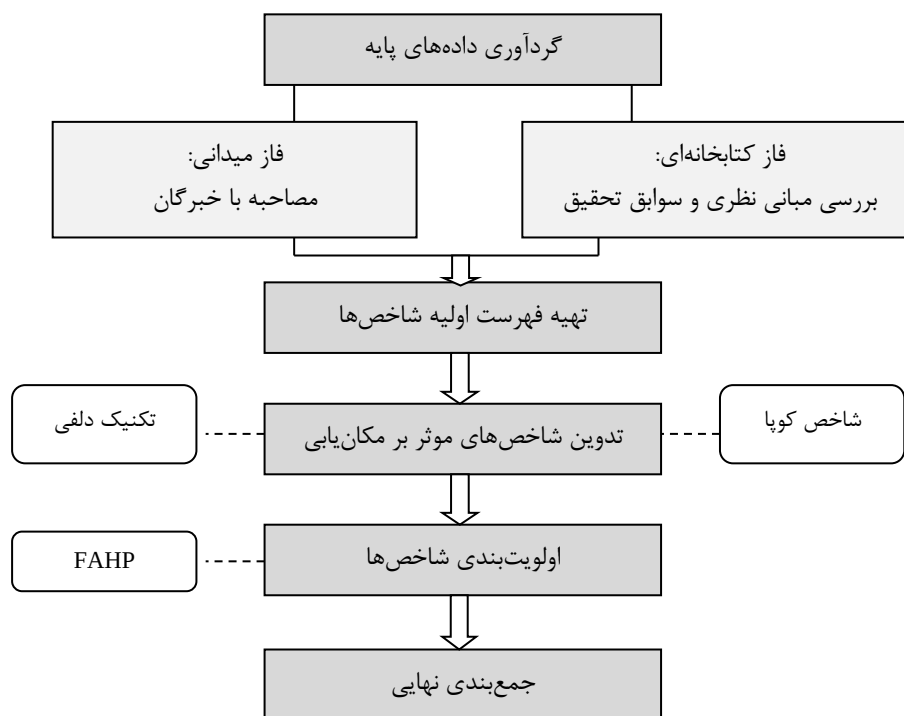
عبارت کلامی وضعیت مقایسه i نسبت به j	معادل فازی	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۱، ۱)
بینابین	(۱، ۲، ۳)	(۰/۳۳۳، ۰/۵، ۱)
کمی مرجح	(۲، ۳، ۴)	(۰/۲۵، ۰/۳۳۳، ۰/۵)
بینابین	(۳، ۴، ۵)	(۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۳۳۳)
خیلی مرجح	(۴، ۵، ۶)	(۰/۱۶۶، ۰/۲، ۰/۲۵)
بینابین	(۵، ۶، ۷)	(۰/۱۴۲، ۰/۱۶، ۰/۲)
خیلی زیاد مرجح	(۶، ۷، ۸)	(۰/۱۲۵، ۰/۱۴۲، ۰/۱۶۶)
بینابین	(۷، ۸، ۹)	(۰/۱۱۱، ۰/۱۲۵، ۰/۱۴۲)
کاملاً مرجح	(۹، ۹، ۹)	(۰/۱۱۱، ۰/۱۱۱، ۰/۱۱۱)

کمر باشد تا ماتریس مقایسات زوجی سازگار شود (۱۸).

فلوچارت تحقیق در شکل ۱ ارائه شده است.

۴- نرخ ناسازگاری روش AHP فازی

نرخ ناسازگاری بیان می‌کند که آیا مقایسات زوجی سازگار بوده است و یا خیر. این نرخ همواره باید از ۰/۱



شکل ۱- فلوچارت تحقیق

نتایج

در گام نخست و مرحله مطالعات کتابخانه‌ای (بررسی عمیق) مجموعاً ۱۶۷ منبع علمی داخلی و خارجی شامل کتاب، مقاله، گزارش، دستورالعمل و استاندارد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که براساس ضوابط برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی سلسله مراتب

شهری تعیین کننده مقیاس مراکز ورزشی خواهد بود. بدین صورت که چهار سطح (همسایگی، محله‌ای، ناحیه‌ای و شهری) برای استقرار کاربری‌ها در نظر گرفته می‌شوند و متناسب با هر یک از مقیاس‌های مورد مطالعه، شعاع کاربری، برد جمعیتی و مساحت لازم برای احداث مراکز تعیین خواهد شد (جدول ۴).

جدول ۴- مقیاس، شعاع کاربری و مساحت فضاها و اماکن ورزشی در شهرها

مقیاس	شعاع کاربری (متر)	برد جمعیتی (نفر)	حداقل مساحت (m ²)	نوع فضا	
				باز	بسته
همسایگی	۳۰۰	کمتر از ۴۰۰۰ نفر	۵۰۰	◆	
محله‌ای	۱۰۰۰-۸۰۰	۱۰۰۰۰-۶۰۰۰	۸۰۰۰	◆	◆
ناحیه‌ای	۳۰۰۰-۱۵۰۰	۴۰۰۰۰-۳۰۰۰۰	۲۰ تا ۳۰ هزار	◆	◆
شهری	فضای ورزشی کوچک: ۵۰۰	بیش از ۴۰۰۰۰ نفر	بیش از ۳۰ هزار	◆	◆
	فضای ورزشی متوسط: ۱۰۰۰				
	فضای ورزشی بزرگ: ۲۰۰۰				

(مأخذ: یافته‌های پژوهش براساس مبانی نظری و سوابق تحقیق)

در ادامه، نسبت به تعیین فاصله مناسب مراکز و فضاهای ورزشی نسبت به برخی از کاربری‌های سازگار و ناسازگار اقدام شد. نکته حایز اهمیت آن است که

مقیاس مورد نظر در این بخش واحد شهری بوده است (جدول ۵).

جدول ۵- فاصله مناسب از کاربری‌های گوناگون جهت احداث مراکز و فضاهای ورزشی در مقیاس شهری (برحسب متر)

نام	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
خدمات اضطراری (کاربری‌های سازگار)	۲۰۰-۰	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۲۰۰ به بالا
تاسیسات و تجهیزات شهری	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۲۰۰-۰	۱۲۰۰ به بالا
فرهنگی و مذهبی	۲۰۰-۰	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۴۵۰-۲۰۰	۱۲۰۰ به بالا
صنعتی	۱۲۰۰ به بالا	۱۲۰۰-۷۵۰	۷۵۰-۴۵۰	۴۵۰-۲۰۰	۲۰۰-۰
اداری	۲۰۰-۰	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۲۰۰ به بالا
آموزشی	۲۰۰-۰	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۲۰۰ به بالا
پارک و تفرجگاه	۲۰۰-۰	۴۵۰-۲۰۰	۷۵۰-۴۵۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۲۰۰ به بالا
مراکز ورزشی بزرگ	۱۵۰۰ به بالا	۱۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۲۰۰	۲۰۰-۰

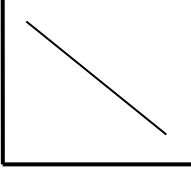
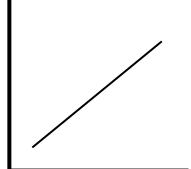
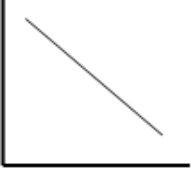
(مأخذ: یافته‌های پژوهش براساس مبانی نظری و سوابق تحقیق)

با مطالعه عمیق و بررسی سوابق و ضوابط مشخص گردید همجواری با کاربری‌های ناسازگار موجب کاهش امتیاز سایت خواهد شد و افزایش فاصله با آنها سبب بالاتر رفتن امتیاز سایت می‌گردد. کاربری‌های ناسازگار عبارتند از: شهرک‌های صنعتی، پادگان‌ها، مراکز

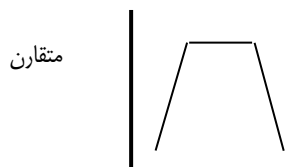
نظامی، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های راه‌آهن، اداری، گورستان‌ها، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی بزرگ مقیاس، مخازن آب، پالایشگاه‌ها، اماکن تاریخی و میراث فرهنگی، اماکن مذهبی، مساجد، امام‌زاده‌ها،

حسینیه‌ها، تکایا، مراکز ورزشی بزرگ مقیاس، مراکز آموزشی (کودکستان‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها).
 کاربری‌های سازگار که با نام خدمات اضطراری نیز شناخته می‌شوند، عبارتند از: بیمارستان‌ها و مراکز درمانی کوچک مقیاس، آتش‌نشانی‌ها، نیروی انتظامی، مراکز ورزشی هم‌مقیاس و یا کوچک‌تر، پارک‌ها و مراکز تفریحی.
 به منظور تکمیل و تدقیق داده‌ها با ۲۸ نفر از خبرگان مصاحبه به عمل آمد و شاخص‌های مستخرج شانزده‌گانه در دو گروه عوامل "محدودکننده" و عوامل "پیشران" دسته‌بندی شدند (جدول ۶).

جدول ۶- شاخص‌های مکان‌یابی اماکن و فضاهای ورزشی در شهرها

معیار	شاخص	سطح معنی داری	نحوه استانداردسازی	تابع عضویت
کاهنده یکنواخت	ارتفاع از سطح دریا	۰/۱۰۲	مناطق مرتفع امتیاز کمتر و مناطق کم ارتفاع، ارزش بالاتری دارند.	
	شیب زمین	۰/۰۵۳	مناطق کم‌شیب ارزش بالاتر و مناطق پرشیب ارزش پایین‌تری دارند.	
	کاربری‌های ناسازگار	۰/۱۰۷	مناطق نزدیک به کاربری‌های ناسازگار، ارزش کمتر و مناطقی که فاصله بیشتری دارند، ارزش بالاتر دارند.	
	قیمت زمین شهری	۰/۱۰۷	مناطقی که دارای ارزش ریالی بالاتری هستند، امتیاز کمتر و بالعکس.	
محدودکننده‌ها	فاصله از گسل‌ها	۰/۰۸۷	مناطق نزدیک گسل امتیاز کمتر و مناطق دورتر از گسل امتیاز بالاتر دارند.	
	فاصله از خطوط انتقال نیرو	۰/۰۵۷	با افزایش فاصله از خطوط انتقال نیرو، امتیاز بیشتر می‌شود.	
	فاصله از کانال‌های آب، مسیل‌ها و مناطق سیل‌خیز	۰/۰۶۹	با افزایش فاصله از این گونه مراکز، امتیاز بیشتر می‌شود.	
	فاصله از بافت‌های فرسوده شهری	۰/۱۰۸	با افزایش فاصله از بافت‌های فرسوده شهری، امتیاز بالاتر خواهد بود.	
پیشران‌ها	زمین‌های مستعد فرونشست و رانش	۰/۰۹۸	با افزایش فاصله از این مناطق، امتیاز بالاتر خواهد بود.	
	جاده / خیابان اصلی	۰/۰۶۹	مناطق نزدیک به جاده / خیابان اصلی امتیاز بالاتر و مناطق دورتر امتیاز کمتری دارند.	
	فاصله از مراکز جمعیتی پرتراکم	۰/۰۷۱	با افزایش فاصله از این مراکز، امتیاز کمتر می‌شود.	
	ایستگاه‌های مترو و اتوبوس	۰/۲۱۴	مناطق نزدیک به مترو و خطوط حمل و نقل عمومی امتیاز بالاتر و مناطق دورتر امتیاز کمتری دارند.	
کاهنده یکنواخت	کاربری‌های سازگار	۰/۴۹۰	مناطق نزدیک به کاربری‌های سازگار، ارزش بیشتر و مناطقی که فاصله	

بیشتری دارند، ارزش کمتری دارند.		
جهت‌های جنوبی و شرقی دارای امتیاز بالاتر و جهت‌های شمالی و غربی دارای امتیاز کمتری هستند.	۰/۲۰۹	جهت شیب
کاربری باغات و اراضی کشاورزی، امتیاز کمتر و زمین‌های بایر و رها شده امتیاز بالاتر دارند.	۰/۰۷۹	پوشش زمین
بافت خاک رس و مارن و شیل امتیاز کمتر و بافت بازالت و آندومیت امتیاز بیشتری دارند.	۰/۰۵۴	لیتولوژی



نتایج مقایسه زوجی معیارها در جدول ۷ ارایه شده است. همچنین در جدول ۸، نتایج نهایی اوزان شاخص‌ها نیز نشان داده شده است.

پس از شناسایی شاخص‌های موثر در مکان‌یابی فضاها و اماکن ورزشی، با استفاده از تکنیک دلفی و روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) نسبت به مقایسه زوجی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی شاخص‌ها اقدام شد.

جدول ۷- مقایسه زوجی معیارها						
معیارهای محدودکننده	معیارهای محدودکننده			معیارهای پیشران		
	L	M	U	L	M	U
معیارهای محدودکننده	۱	۱	۱	۴	۵	۶
معیارهای پیشران	۰/۱۱۴	۱/۲	۲/۵۵	۱	۱	۱
نرخ ناسازگاری: $CRg = ۰/۰۶۱۲$ و $CRm = ۰/۰۲۹۸$						
(مأخذ: یافته‌های تحقیق)						

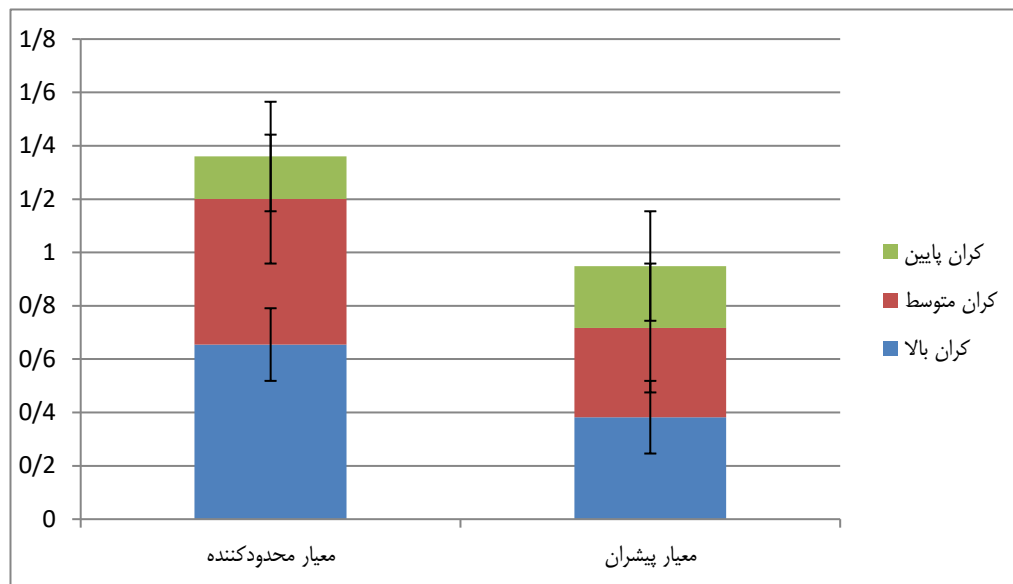
جدول ۸- نتایج نهایی وزن فازی، قطعی و نرمال شاخص‌های شانزده‌گانه

شاخص	وزن نرمال	وزن‌های قطعی	وزن‌های فازی			میانگین هندسی سطرها		
۱	۰/۹۱۱۶۷	۰/۹۱۰	۰/۱۷۷۸۹۰	۰/۱۰۷۳۰۹	۰/۲۳۷۴۱۲	۰/۵۵۷۹۳۸	۰/۶۲۲۳۳۳	۰/۴۶۴۱۱۹
۲	۰/۸۷۸۸۲	۰/۸۶۸	۰/۷۸۴۲۷۳	۰/۵۲۱۹۶۳	۰/۳۸۲۳۰۴	۳/۷۲۳۴۱۹	۳/۲۰۱۰۸۶	۲/۵۰۲۱۴۷
۳	۰/۸۳۵۵۴	۰/۸۰۳	۰/۴۳۰۹۲۵	۰/۲۸۹۲۵۵	۰/۲۰۲۱۱۹	۲/۰۴۵۳۱۲	۱/۶۷۷۵۷۲	۱/۳۹۱۵۷۹
۴	۰/۷۰۲۳۱	۰/۷۵۴	۰/۰۷۵۷۰۱	۰/۰۵۱۴۶۶	۰/۰۳۷۵۴۴	۰/۳۵۹۳۰۴	۰/۲۹۸۴۷۵	۰/۲۵۸۴۷۸
۵	۰/۶۰۰۵۷	۰/۶۱۰	۰/۱۴۹۶۸۳	۰/۱۶۷۲۱۱	۰/۰۷۷۴۱۰	۰/۲۵۷۹۲۹	۲/۶۳۲۱۴۸	۰/۴۶۴۱۱۹
۶	۰/۵۴۸۸۴	۰/۵۲۱	۰/۷۱۴۲۷۱	۰/۵۵۱۹۶۲	۰/۳۸۲۳۰۴	۱/۷۲۳۴۵۲	۲/۴۳۵۱۴۷	۰/۲۹۸۴۷۵
۷	۰/۵۱۸۷۶	۰/۵۰۱	۰/۵۸۴۵۶۶	۰/۵۰۲۹۴۳	۰/۴۵۲۱۱۱	۳/۰۹۳۴۸۱	۰/۲۵۸۴۷۸	۰/۶۲۲۳۳۳
۸	۰/۴۰۲۱۲	۰/۴۱۱	۰/۰۵۵۷۰۲	۰/۰۵۷۴۶۶	۰/۰۷۱۵۳۴	۰/۳۵۹۷۰۹	۰/۲۹۸۴۷۵	۰/۲۸۹۲۵۵
۹	۰/۳۶۷۶۵	۰/۳۰۱	۰/۱۵۹۶۸۷	۰/۱۸۰۳۲۲	۰/۰۵۱۵۶۶	۰/۶۶۷۹۲۴	۰/۴۱۱۳۵۵	۰/۴۶۴۱۱۹
۱۰	۰/۲۶۱۶۶	۰/۲۵۵	۰/۷۸۴۹۰۸	۰/۵۸۱۸۶۸	۰/۳۸۲۳۰۴	۴/۷۱۱۴۱۹	۳/۲۰۱۰۸۶	۲/۶۳۲۱۴۸
۱۱	۰/۲۲۱۰۴	۰/۲۰۱	۰/۷۸۷۲۰۲	۰/۳۵۱۹۳۶	۰/۳۵۵۷۰۲	۲/۷۲۲۵۴۵	۳/۰۹۰۸۲۳	۰/۰۵۲۳۱۱
۱۲	۰/۱۰۹۸۹	۰/۱۷۵	۰/۸۸۵۷۳۳	۰/۰۴۱۳۳۷	۰/۰۱۷۰۱۴	۰/۴۶۴۱۱۹	۰/۲۹۸۴۷۵	۰/۲۵۸۴۷۸
۱۳	۰/۰۷۷۰۴	۰/۱۶۲	۰/۲۸۴۳۷۲	۰/۵۵۱۹۶۲	۰/۳۸۲۳۸۰	۳/۷۲۳۴۱۹	۳/۲۰۱۰۸۶	۲/۶۲۲۱۰۲
۱۴	۰/۰۵۵۴۳	۰/۰۹۴	۰/۹۷۵۷۲۱	۰/۱۹۱۴۳۶	۰/۰۳۷۵۴۴	۰/۲۲۳۴۰۴	۰/۱۷۸۴۵۷	۰/۲۵۸۴۷۸
۱۵	۰/۰۳۳۰۴	۰/۰۷۳	۰/۶۵۹۴۳۵	۰/۱۳۳۳۰۷	۰/۰۶۷۴۱۱	۰/۷۵۷۱۰۲	۰/۶۷۸۹۳۰	۰/۴۶۴۱۱۹
۱۶	۰/۰۱۳۳۵	۰/۰۴۴	۰/۱۲۹۶۳۳	۰/۱۰۵۴۹۰	۰/۰۷۷۵۵۵	۰/۷۶۷۹۲۹	۰/۴۶۵۷۸۰	۰/۸۷۸۹۰۵

(مأخذ: یافته‌های تحقیق)

دارد (شکل ۲). همچنین، در جدول ۹ نتایج نهایی و تجمیع یافته مقایسه زوجی - فازی شاخص‌ها نشان داده شده است.

بر این اساس، شاخص «محدودکننده» با وزن $0/654673$ دارای بالاترین درجه اهمیت قرار دارد و پس از آن معیار «پیشران» با وزن $0/382304$ قرار



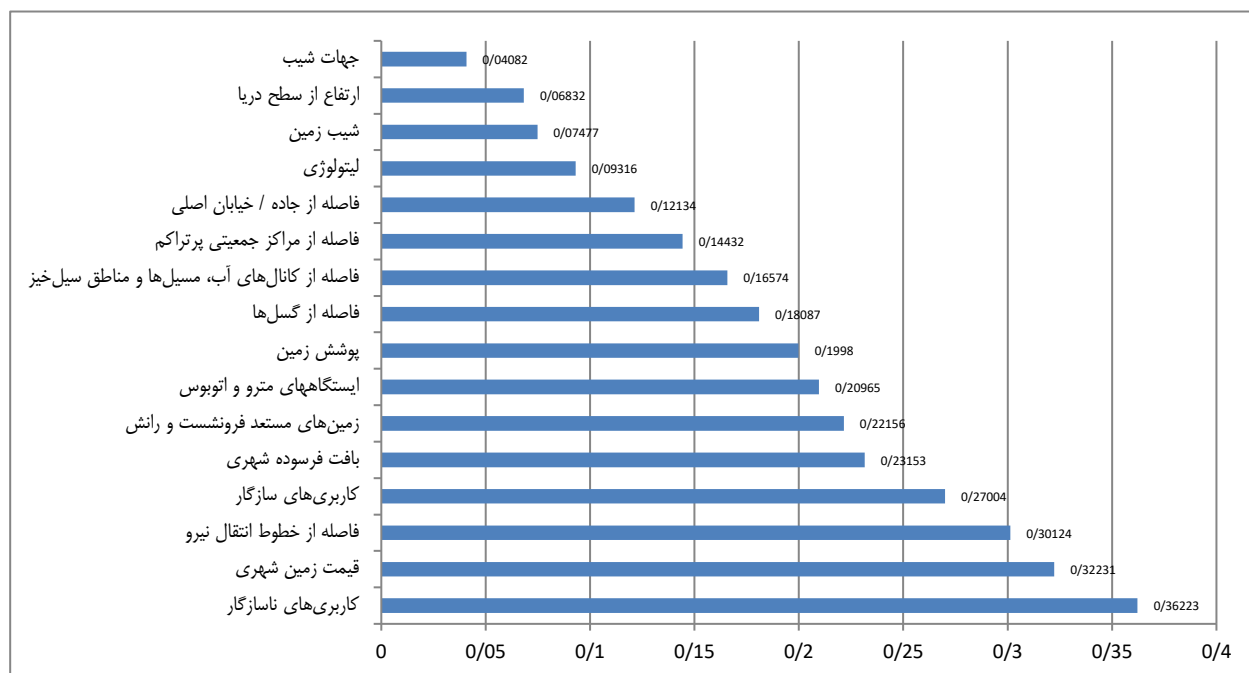
شکل ۲- نمودار مقایسه‌ای وزن‌های فازی معیارها

جدول ۹- نتایج نهایی اوزان فازی، قطعی و نرمال شاخص‌ها

وزن نرمال	وزن قطعی	زیرمعیار
$0/36223$	$0/064$	کاربری‌های ناسازگار
$0/32231$	$0/041$	قیمت زمین شهری
$0/30124$	$0/105$	فاصله از خطوط انتقال نیرو
$0/27004$	$0/516$	کاربری‌های سازگار
$0/23153$	$0/306$	بافت فرسوده شهری
$0/22156$	$0/428$	زمین‌های مستعد فرونشست و رانش
$0/20965$	$0/019$	ایستگاه‌های مترو و اتوبوس
$0/19980$	$0/030$	پوشش زمین
$0/18087$	$0/082$	فاصله از گسل‌ها
$0/16574$	$0/251$	فاصله از کانال‌های آب، مسیل‌ها و مناطق سیل‌خیز
$0/14432$	$0/055$	فاصله از مراکز جمعیتی پرتراکم
$0/12134$	$0/158$	فاصله از جاده / خیابان اصلی
$0/09316$	$0/086$	لیتولوژی
$0/07477$	$0/046$	شیب زمین
$0/06832$	$0/277$	ارتفاع از سطح دریا
$0/04082$	$0/465$	جهت شیب
نرخ ناسازگاری: $CRg = 0/0738$ و $CRm = 0/0451$		

(مأخذ: یافته‌های تحقیق)

در نهایت، وزن نهایی شاخص‌ها محاسبه گردید که در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- نمودار رتبه‌بندی شاخص‌ها براساس وزن نهایی فازی حاصل از مداخله معیارها

(مأخذ: یافته‌های تحقیق)

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق، شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های موثر در مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در سکونتگاه‌های شهری بوده که با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) و تکنیک دلفی انجام شده است. یافته‌های تحقیق بیانگر آن بوده است که برای کاربری‌های ورزشی نیز همچون سایر کاربری‌های شهری، می‌توان سلسله مراتب را در نظر گرفت. بدین معنا که این مراکز برحسب وسعت، دامنه نفوذ و شعاع کاربری به طبقات گوناگونی تقسیم می‌شوند. بنابراین، همانطور که در تحقیقات پیشین (خنجری و همکاران، ۱۳۹۶) نیز اشاره شده است، چهار سطح همسایگی، محله‌ای، ناحیه‌ای و شهری به عنوان سطوح مراتب کاربری شهری از کوچک به بزرگ مقیاس مطرح می‌شوند. نتایج این بخش از تحقیق، با با تحقیق فصیحی (۱۳۹۹) و همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) همراستا نیست. چرا که تقسیم‌بندی فضاها و

اماکن ورزشی در آن تحقیق به نحو دیگری بوده است که شباهتی با تحقیق حاضر نداشته است. آنها فضاهای ورزشی را به سه نوع (بزرگ، متوسط و کوچک) تقسیم کردند. همانطور که در مطالعات پیشین نیز آمده است، فضاهای ورزشی باید در مکان‌هایی ساخته یا استقرار یابند که همگان به راحتی بتوانند از آن استفاده نمایند و احتمال ایجاد اختلال در اداره امور شهر به حداقل برسد (۱ و ۴). همانطور که نمازی و همکاران (۱۳۹۷) اظهار داشتند، مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطح شهر ضروری است؛ بنابراین مکان‌یابی بهینه کارایی فضاهای ورزشی را به حداکثر می‌رساند و خدمات بهتری را برای استفاده‌کنندگان با هزینه‌های ممکن ارائه می‌نماید.

در مجموع، دو دسته معیار کلی و شانزده شاخص جزئی‌تر برای مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در سکونتگاه‌های شهری شناسایی شدند. معیارها

فضاهای رهاشده شهری اندک می‌باشند، واجد اهمیت بیشتری است.

سومین شاخص اثرگذار بر مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در شهرها، "فاصله از خطوط انتقال نیرو" با وزن ۰/۳۰۱۲۴ است. رعایت کردن این ضابطه ایمنی هر چه بیشتر کاربران را تضمین می‌کند. چرا که مشکلاتی همانند میدان مغناطیسی قوی ناشی از دکل‌های برق و نیز خطوط اصلی انتقال گاز و آب و ... در گزارشات متعددی بیان شده است (۴۸). بنابراین در نظر گرفتن حریم و فاصله ایمن از این موارد، الزامی است. نتایج این بخش از تحقیق با مطالعه همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) مطابقت دارد.

شاخص "کاربری‌های سازگار" با وزن ۰/۲۷۰۰۴ به عنوان چهارمین عامل موثر بر مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی شناخته شده است. این مورد دقیقاً نقطه مقابل شاخص کاربری‌های ناسازگار است که البته دارای اهمیت نسبتاً کمتری است. در این میان توجه به همجواری با برخی از کاربری‌ها نظیر بوستان‌های شهری و فضاهای تفرجی و مراکز ورزشی هم‌مقیاس یا کوچک‌تر می‌تواند ارزش سایت را بالاتر ببرد. همچنین کاربری‌های اضطراری از قبیل بیمارستان‌ها و مراکز درمانی کوچک مقیاس، آتش‌نشانی‌ها، نیروی انتظامی به کیفیت و امنیت این قبیل اماکن می‌افزایند. نتایج این بخش با مطالعه (۲۷ و ۴۲) همخوانی دارد.

پنجمین شاخص اثرگذار، "بافت فرسوده شهری" با وزن ۰/۲۳۲۵۳ است. منظور از این عامل، مکان‌هایی از شهر است که دارای ساختاری فرسوده و آسیب‌پذیر است که نه تنها امکان احداث اماکن ورزشی را با مشکل مواجه می‌سازد، بلکه به دلیل تنگی معابر، سست بودن سازه‌ها و فقدان زیرساخت‌های لازم خطرات آتی را محتمل می‌کند و چالش امدادرسانی در حوادث احتمالی را پررنگ می‌سازد. این مورد در هیچ یک از تحقیقات گذشته بررسی نشده است و تنها در این تحقیق بدان اشاره گردیده است.

عبارت بودند از "عوامل محدودکننده" که شامل ۹ شاخص هستند که به نوعی بازدارنده بوده و مجاورت با آن‌ها و یا حضور پررنگ این عوامل سبب کاهش امتیاز سایت برای احداث کاربری ورزشی می‌گردد. همچنین، معیار دوم، "عوامل پیشران" و شامل هفت شاخص هستند که در اصل عوامل امتیازآور و مثبت تلقی می‌شوند که نزدیکی به آن‌ها و یا وجود این عوامل سبب رونق سایت خواهد شد. بر اساس آرای خبرگان و تکنیک سلسله مراتبی فازی، مشخص شد که معیار «محدودکننده» با وزن ۰/۶۵۴۶۷۳ دارای بالاترین درجه اهمیت و پس از آن معیار «پیشران» با وزن ۰/۳۸۲۳۰۴ قرار دارد.

از میان شاخص‌های شانزده‌گانه فوق‌الذکر، بیشترین اهمیت متعلق به شاخص "کاربری‌های ناسازگار" با وزن ۰/۳۶۲۲۳ می‌باشد. استقرار کاربری‌های ورزشی در مجاورت کاربری‌های ناسازگار همانند مراکز صنعتی می‌تواند سلامت ورزشکاران را با خطر مواجه سازد. چرا که انتشار انواع آلاینده‌های محیطی باعث بالا رفتن ریسک سلامتی کاربران می‌گردد (۱۴). همچنین سایر کاربری‌های ناسازگار به لحاظ ایجاد ترافیک و یا مزاحمت‌های اجتماعی می‌تواند عملکرد کلی کاربری ورزشی را مختل کند. نتایج این بخش با مطالعات داخلی زیادی همخوانی دارد. از جمله: خنجری و همکاران (۱۳۹۶)، همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸)؛ آزادی و همکاران (۱۳۹۹) و نمازی و همکاران (۱۳۹۷). به علاوه تحقیقات خارج از کشور نیز این مطالب را تایید می‌کند (۱۸، ۳۱ و ۳۵).

دومین شاخص اثرگذار بر مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی، "قیمت زمین شهری" با وزن ۰/۳۲۲۳۱ می‌باشد. مسلماً بهای تمام شده برای خرید و تامین عرصه مناسب به منظور توسعه سرانه ورزشی در یک شهر تابع تعیین‌کننده‌ای می‌باشد. این مورد در کلانشهرهایی نظیر تهران و اصفهان و مشهد که ارزش ریالی هر مترمربع زمین بسیار بالا بوده و

ششمین شاخص موثر "زمین‌های مستعد فرونشست و رانش" با وزن ۰/۲۲۱۵۶ است. این مورد نیز همانند شاخص قبلی، زمینه بروز خطر را فراهم می‌سازد و امکان امداد رسانی آتی را دشوار می‌سازد. این شاخص نیز در تحقیقات پیشین مورد بررسی قرار نگرفته بود.

هفتمین شاخص موثر در مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی، نحوه دسترسی به این قبیل فضاها و "فاصله از ایستگاه‌های مترو و خطوط اتوبوس‌رانی" با وزن ۰/۲۰۹۶۵ می‌باشد. بدیهی است نحوه رسیدن به فضاها و اماکن ورزشی در جلب کاربران و همچنین میزان رضایت آن‌ها نقش اساسی دارد. هرچه دسترسی مردم به اماکن ورزشی کمتر باشد یا فاصله آن‌ها از اماکن بیشتر باشد، تمایل مردم برای استفاده از اماکن ورزشی کمتر خواهد بود. یافته‌های این بخش از تحقیق با مطالعات همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) و خنجری و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد.

هشتمین عامل اثرگذار، شاخص "پوشش زمین" با وزن ۰/۱۹۸۸ است. این پارامتر مشابه با کاربری اراضی می‌باشد. بدین معنا که سایت‌هایی که برای احداث فضاها و اماکن ورزشی به عنوان گزینه مطرح می‌باشند، در صورتی که کاربری فعلی آن‌ها باغات و اراضی کشاورزی باشد، امتیاز کمتر و در صورتی که جزو زمین‌های بایر و رها شده باشند، امتیاز بالاتری خواهند داشت. این مورد با تحقیق Naireri et al., 2017 و نیز تحقیق تابش و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی و مطابقت دارد.

شاخص "فاصله از گسل" با وزن ۰/۱۸۰۸۷ به عنوان نهمین عامل موثر بر مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی شناخته شده است. مناطق نزدیک خطوط گسل دارای ارزش کمتر و مناطق دورتر از خطوط گسل دارای امتیاز بالاتر بودند که به گفته کارشناسان زمین‌شناسی، نادیده گرفتن حریم گسل‌ها در فرآیند ساخت‌وساز، باعث می‌شود در زمان زلزله، خسارت‌های جانی و مالی بی‌شماری به بار آید. این در حالی است که اگر اقدام به تدوین نقشه دقیق گسل‌ها شود و الزاماتی وجود داشته

باشد تا در ساخت‌وسازهای شهری، به آن استناد شود، می‌توان از بروز این اتفاقات جلوگیری کرد. بنابراین باید در ساخت اماکن ورزشی به ویژه اماکن ورزشی با ظرفیت بالا در روی گسل یا اطراف آن اجتناب کرد. از اینرو که تمامی سازندگان اماکن ورزشی باید قبل از ساخت به شناسایی محدوده گسل‌های اصلی شهر توجه کنند و در صورت قرارگیری در این محدوده‌ها مطابق با ضوابط به ساخت‌وساز اقدام کنند. نتایج این بخش با مطالعات Van loon et al (2014) مطابقت دارد.

دهمین عامل موثر بر مکان‌یابی فضاها و اماکن ورزشی شهری، شاخص فاصله از کانال‌ها، مسیل‌های آب و مناطق سیل‌خیز با وزن ۰/۱۶۵۷۴ می‌باشد. متأسفانه عدم توجه به این پارامتر سبب گردیده است که همه‌ساله شاهد تلفات جانی متعددی در کشور باشیم. چرا که مجاورت کانال‌های آب و مسیل‌ها به مناطق مسکونی سبب جلب کودکان، نوجوانان و جوانان شده که می‌تواند زمینه‌ساز بروز حوادث ناگوار باشد. علاوه بر جنبه‌های ایمنی مربوط به آب‌های روباز، نباید نسبت به مخاطرات بیولوژیکی و بهداشتی آن‌ها نیز بی‌تفاوت بود. همچنین، طغیان این مسیرهای آبی و سیل‌خیز بودن منطقه می‌تواند سبب ایجاد حوادث دیگری از نوع تخریب سازه‌ها و اماکن و گرفتار شدن کاربران شود. این بخش از تحقیق با مطالعات بسیاری از محققان پیشین (۴، ۱۰، ۴۱، ۴۵ و ۴۷).

شاخص "فاصله از مراکز جمعیتی پرتراکم" با وزن ۰/۱۴۴۳۲ به عنوان یازدهمین شاخص موثر معرفی شده است. شاخص تراکم جمعیت یکی از اساسی‌ترین فاکتورها در تعیین مکان بهینه برای ساخت کاربری‌های مختلف است. در این معیار تعداد ساکنان و تراکم جمعیت، ساخت سنی و جنسیتی و مشخصات اجتماعی و فرهنگی منطقه یا مناطقی که برای احداث مراکز ورزشی در نظر گرفته شده‌اند بررسی می‌شوند (۲۸). مسلماً احداث فضای ورزشی در مناطقی از شهر که تراکم جمعیتی بالاتر بوده دارای اهمیت بیشتری است تا مناطقی که از تراکم جمعیتی کمتری برخوردار

al. (2012) و Karusisi et al. (2013) انجام شده بود، مطابقت دارد. سه عامل موثر دیگر، عبارت هستند از شاخص‌های "شیب زمین"، "ارتفاع" و "جهت شیب" با وزن‌های به ترتیب ۰/۰۷۴۷۴ و ۰/۰۶۸۳۲ و ۰/۰۴۰۸۲. شیب مطلوب برای توسعه کاربری‌های شهری حدود ۰ تا ۱۵ درصد می‌باشد که بالاتر از آن به عنوان عامل محدودکننده یاد می‌شود (۴). ارتفاع از سطح دریا و جهات شیب نیز پارامترهای مهم ولیکن کم‌اثر هستند.

در این تحقیق تلاش شد تا با تدوین فهرستی جامع از شاخص‌های موثر بر مکان‌یابی فضاها و اماکن ورزشی در سکونتگاه‌های شهری و نیز استفاده از روش ترکیبی FAHP و پنل دلفی، الگویی برای مکان‌یابی علمی و دقیق کاربری‌های شهری ارائه شود تا میزان دخالت عوامل نظری و سلیقه‌ای به حداقل کاهش یابد. نتایج و دستاوردهای این تحقیق می‌تواند به عنوان ابزاری در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد تا از هدررفت زمان، انرژی و هزینه اجتناب شود. انتظار می‌رود که تدوین این پژوهش‌ها و ارائه الگوهای جدیدتر در مکان‌یابی و سازمان‌دهی مکانی - فضایی کاربری‌های مربوط به ورزش به ویژه در داخل کشور باعث گردد تا مدیریت توسعه و ساخت فضاهای ورزشی در ایران از پشتوانه قدرتمند علمی و تجربی برخوردار شود.

هستند. چرا که تعداد کاربران یک عامل تعیین‌کننده است؛ هم به لحاظ بازاریابی و جنبه‌های اقتصادی و هم به لحاظ استانداردسازی سرانه‌های خدمات شهری. این مورد با تحقیقات (۱، ۲۵ و ۴۶) مطابقت دارد. شاخص بعدی که رتبه دوازدهم را به خود اختصاص داده است، "فاصله از جاده/خیابان اصلی" با وزن ۰/۱۲۱۳۴ است. دوری از کریدورهای اصلی ارتباطی و عدم دسترسی مناسب، یکی از علل استقبال اندک از کاربری‌های ورزشی است. این مورد با تحقیقات صورت گرفته توسط نمازی و همکاران (۱۳۹۷) و گل‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) و تابش و همکاران (۱۳۹۹) همخوانی دارد. ولیکن، با مطالعات برخی از محققان (۲۵، ۳۳ و ۴۰)، ناهمخوانی دارد. چرا که یافته‌های آنان نتایج متناقضی را نشان می‌دهد. آن‌ها عنوان کرده‌اند که به جز استخرها، هیچ ارتباطی بین دسترسی به اماکن ورزشی دیگر و مشارکت ورزشی وجود ندارد. شاخص "لیتولوژی" با وزن ۰/۰۹۳۱۶ در رتبه بعدی عوامل موثر قرار دارد. منظور از این پارامتر بافت و نوع عناصر تشکیل دهنده خاک است که بر مقاومت فیزیکی آن دلالت دارد. مناطقی که دارای بافت خاک از جنس رس، مارن و شیل هستند، امتیاز کمتر و مناطق با بافت خاکی بازالیت و آندومیت امتیاز بیشتری اخذ خواهند کرد. این مورد با تحقیقاتی که توسط Goodarzi et

References

- Ahmadi, E. (2019). Spatial analysis of Qeshm sports facilities by using geographic information system, MSc Thesis, Islamic Azad University of Shiraz, Physical Education and Sport Sciences Department, pp. 1-260.
<https://doi.org/20.1001.1.22516735.1399.10.37.13.1>
- Akbarisaz, S.Y., Emami Panah, R. (2015). Application of Geographic Information System (GIS) in Urban Management and Planning, Management Science Papers, Second Year, No. 18, pp. 25-21. (Persian).
<https://doi.org/10.22124/jsmd.2019.3784>

- Alavi, A., Abadi, A., Molaei Gholichi, A., Saleh Asadi, M. (2018). "Investigation and analysis of the distribution pattern of sports centers and its spatial organizing (case study: district 10 of Tehran city)" Geography and Urban-Regional Planning, No. 28, pp. 18-32.
https://journals.marvdasht.iau.ir/article_3997.html
- Alesheikh, A.A., Soltani, M.J., Nouri, N., Khalilzadeh, M. (2008). Land assessment for flood spreading site selection using geospatial information system. International Journal of Environmental Science and Technology 5 (4), 455-462.
<https://doi.org/10.1007/BF03326041>

- Azadi, N., Mirhosseini, S.M., Turkfar, A. (2019). Analysis of the status of sports venues for locating and establishing a hierarchical sports guild system in cities (case study: Shiraz city). *Regional Planning*, 10(37), 179-192. (Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516735.1399.10.37.13.1>
- Bahmanpour, H., Tofigh Khatab, A. (2019). Evaluation and fitting of the country's sports sustainable development model based on the agenda21 of the Olympic Movement, *Olympic Cultural and Social Studies Quarterly*, 1st year, 3rd issue, pp. 125-143. (in Persian). <file:///C:/Users/pctec/Downloads/Article-12.pdf>
- Borazjani, K. (2019). Determination and prioritization of location criteria to achieve equal access for disabled persons by hierarchical analysis method, MSc Thesis, Islamic Azad University of Shiraz, Art and Architecture Department, pp. 1-130. <https://doi.org/10.22059/jsm.2016.57449>
- Brown, G., Schebella, M. F., & Weber, D. (2016). Using participatory GIS to measure physical activity and urban park benefits. *Landscape and Urban Planning*, 121, 34-44. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.09.006>
- Buckley, J.J. (1985). Ranking alternatives using fuzzy numbers, *Fuzzy Sets Systems* Vol. 15 (1), pp. 21-31. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(85\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0165-0114(85)90013-2)
- Chan, F.D., Kumar, N. (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach, *Omega International Journal of Management Science*. 35 (4); 417-431. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.08.004>
- Chard, C., Mallen, C., Bradish, C. (2013). Marketing and environmental sustainability in the sport sector: Developing a research agenda for action. *Journal of Management and Sustainability*, 3, 33-44. <https://doi.org/10.5539/jms.v3n1p45>
- Dadacovik, R. (2019): Evaluating spatial pattern and providing an optimal pattern for locating sports centers, Unpublished doctoral dissertation, University Utrecht .pp:3-342. <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2024.273493.2932>
- Eddie, W.L., Li, H., Yu, L. (2007). A GIS approach to shopping mall location selection. *Building and Environment*. 42: 884-892. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.10.010>
- Eslami Marzen-Kalateh, M.M., Musizadeh, H., Khodadad, M. (2019). Analysis and location of sports spaces, using geographic information system (GIS) and analytical hierarchy process (AHP), case study: Gorgan city. *Journal of Sports Management and Movement Behavior*, 15(30), 327-342. (Persian). <https://doi.org/10.22080/jsmb.2018.10142.2367>
- Fasihi, H. (2019). Analysis of access to sports venues in District 20 of Tehran Municipality. *Geography*, 18(67), 82-94. (Persian). <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.27172996.1399.18.4.6.7>
- Fornell, C., Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18 (3), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Forzieri, G., Gardenti, M., Caparrini, F. and Castelli, F. (2008). A methodology for preselection of suitable sites for surface and underground small dams in arid areas: A case study in the region of Kidal, Mali, physics, and chemistry of the Earth 33: 74-85. <https://doi.org/10.1016/J.PCE.2007.04.014>
- Gao, X. (2017). Optimization Analysis of Urban Function Regional Planning based on Big Data and GIS Technology. *Boletín Técnico*, 55(11). https://www.researchgate.net/publication/321158224_Optimization_analysis_of_urban_function_regional_planning_based_on_big_data_and_GIS_Technology
- Golzadeh, M., Kamangar, M. (2018). Spatial screening of Tabriz city to identify optimal locations for construction of sports facilities and facilities in GIS. *Geographical Space*, 18(64), 287-306.

- (Persian). <http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-3292-1-fa.html>
- Goodarzi, N., Foroughi Pour, H., Sabounchi, R., Omidali, I. (2012). spatial analysis of Borujerd city's sports facilities by using Geographic Information System, Quarterly Journal of geography and urban planning of the Zagros landscape, Year of four, No. 13, pp. 132 – 150. <https://doi.org/10.22108/sppl.2017.81129>
- Healey, M., Ilbery, B. (1990). Location and Change: Perspective on Economic Geography. Oxford University Press. <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/location-and-change-perspectives-on-economic-geography>
- Hemmati Nejad, Mehr Ali; Taji Findari, Ahmad; Hejabari, Kazem; Souri, Abuzar. (2019). Investigating the geographical location of sports venues using a geographic information system (GIS) case study: Rasht city). Sports Management and Development, 8(2), (18th series), 143-157. (Persian). <https://doi.org/10.22124/jsmd.2019.3784>
- Hosseini, S., Kashef, S.M., Mirhosseini, A. (2018). Locating sports facilities by using the Geographic Information System of Saqqez, Applied Research in Sport Management, Volume 2, No. 2 (5 consecutive), pp. 25-34. https://journals.pnu.ac.ir/article_530.html
- Jalilvand, J., Rahbar, A., Shahraki, H., Taghavi, Z. (2015). The Importance of Sport Location and Application of Geographic Information System (GIS), First National Conference on Physical Education and Sport Achievements, Chabahr, Chabahr International University. (Persian) <https://civilica.com/doc/427122/>
- Jamshidi, O., Pashadousti, M., Razavi, M.H., Goodarzi, M. (2017). Adapting the indicators for selecting the optimal sports place for the elderly using the hierarchical analysis model (AHP) and GIS; Elderly Journal, 12 (4), 517-509. [Persian] <http://dx.doi.org/10.21859/sija.12.4.506>
- Jing, Y., Liu, Y., Cai, E., Yi, L., & Zhang, Y. (2018). Quantifying the spatiality of urban leisure venues in Wuhan, Central China–GIS-based spatial pattern metrics. Sustainable cities and society, 40, 638-647. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.05.015>
- Jozi S.A., Zaredar, N., Rezaeian, S. (2010). Evaluation of Ecological Capability using Spatial Multi Criteria Evaluation Method (SMCE) (Case study: Implementation of Indoor Recreation in Varjin Protected Area – Iran), International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 1, No. 3. <https://doi.org/10.7763/IJESD.2010.V1.53>
- Karusisi, N., Thomas, F., Meline, J., and Chaix. B. (2013). Spatial Accessibility to Specific Sport Facilities and Corresponding Sport Practice: The RECORD Study.” International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 10: 48. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-48>
- Khanjari, S., Shoaee, H., Bahmanpour, H. (2017). Locating and positioning sports spaces in Shahrood city using the combined technique of AHP and GIS, Shabak, 3(1), (20), 0-0. (Persian). <https://doi.org/10.22098/jast.2022.1745>
- Liu, Y., Jing, Y., Cai, E., Cui, J., Zhang, Y., & Chen, Y. (2017). How Leisure Venues Are and Why? A Geospatial Perspective in Wuhan, Central China. Sustainability, 9(10), 1865. <https://doi.org/10.3390/su9101865>
- Louviere, J.J., Hensher, D.A., Swait, J.D. (2000). Stated Choice Methods: Analysis and Applications. Cambridge University Press. [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=j-KcAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=Louviere,+J.J.,+Hensher,+D.A.,+Swait,+J.D.+\(2000\).+Stated+Choice+Methods:+Analysis+and+Applications.+Cambridge+University+Press.&ots=9PvLf6bmKG&sig=5KTla5mtn6Bz788AHCSWoQUYJTI#v=onepage&q=Louviere%2C%20J.J.%2C%20Hensher%2C%20D.A.%2C%20Swait%2C%20J.D.%20\(2000\).%20Stated%20Choice%20Methods%3A%20Analysis%20and%20Applications.%20Cambridge%20University%20Press.&f=false](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=j-KcAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=Louviere,+J.J.,+Hensher,+D.A.,+Swait,+J.D.+(2000).+Stated+Choice+Methods:+Analysis+and+Applications.+Cambridge+University+Press.&ots=9PvLf6bmKG&sig=5KTla5mtn6Bz788AHCSWoQUYJTI#v=onepage&q=Louviere%2C%20J.J.%2C%20Hensher%2C%20D.A.%2C%20Swait%2C%20J.D.%20(2000).%20Stated%20Choice%20Methods%3A%20Analysis%20and%20Applications.%20Cambridge%20University%20Press.&f=false)

- Makhdoom, M. (2015). Foundation of Land Planning, Tehran University Press, 18th edition, 256 pages. (Persian).
https://press.ut.ac.ir/book_1109.html
- Naireri, H., Salari, M., Ganjaeian, H., Amani, K. (2017). Geomorphological assessment of land suitability for physical expansion of Sanandaj city by applying prohibited geomorphological areas, *Geographical Research of Urban Planning*, 5 (1): 147-129. [Persian].
<https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2017.63213>
- Namaz, A., Hosseini, S.A., Gholami, V. (2018). Evaluation of spatial pattern and presentation of optimal pattern for locating sports centers (Tehran metropolis case study). *Physical Planning and Development*, 3 (2), (10th issue), 80-93. (Persian).
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.2645547.1.1397.5.2.5.0>
- Oh, K., Jeong, S. (2016), "Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks Using GIS". Department of Urban Planning, Han Yang University, Seoul. 17 Heading- Dang. P: 133-151.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.014>
- Robert, J. (2020). Locating popular sports institutions, Unpublished doctoral dissertation, University, Rorayima, pp:12-167
- Roux, A.V.D., Evenson, K.R., McGinn, A.P., Brown, D.G., Moore, L., Brines, S., & Jacobs Jr, D.R. (2007). Availability of recreational resources and physical activity in adults. *American journal of public health*, 97(3), 493-499.
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2006.087734>
- Salami, M., Sultan Hosseini, M., Taghvai, M. (2012). Selecting the efficient location in order to create open door sport places utilizing GIS case study: districts 5 and 6 of the city of Isfahan, *sport management studies quarterly*, number 16, pages 37-62.
https://jnssm.uk.ac.ir/article_3932_484
- Salimi, M., Sultan Hosseini, M., Shabani Bahar, G. (2012). Placement of sports venues using continuous and discrete spatial models based on the combination of two models AHP and TOPSIS. *Sports Management Studies*, 13: 180-157. [Persian].
<https://doi.org/10.22059/jsm.2017.238149.1898>
- Setola, N., Borgianni, S. (2016). Designing public spaces in hospitals. Routledge press. 482 pages.
<https://doi.org/10.4324/9781315718842>
- Tabesh, S., Noori Khan-Yordi, M., Dosti, M., Ganjaian, H. (2019). Presenting a proposed model for locating sports venues using a combined WLC and AHP model (Case study: Tabriz city). *Sports Management and Development*, 9(1), serial (21), 1-22. (Persian).
<https://doi.org/10.22124/jsmd.2020.4096>
- Taghvai, M., Moradi, G. (2006). A study on the status of the roads of Isfahan city based on the criteria and criteria for accessibility of the disabled and veterans, *Journal of Geographical Information Research*, 13 (43): 153-170 [In Persian].
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25883860.1385.15.57.2.4>
- Unal, M., Uslu, C., Cilek, A. (2016). GIS-based accessibility analysis for neighborhoods parks: The case of Cukurova district. *Journal of Digital Landscape Architecture*, (1).
<https://doi.org/10.14627/537612006>
- Van Loon, J., Frank, L.D., Nettlefold, L., & Naylor, P.J. (2014). Youth physical activity and the neighbourhood environment: examining correlates and the role of neighbourhood definition. *Social science & medicine*, 104, 107-115.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.12.013>
- Zhu, P. (2009). Studies on Sustainable Development of Ecological Sports Tourism Resources and Its Industry, *journal of sustainable development*, Vol. 2, No. 2. Pp 87-101.
<https://doi.org/10.5539/jsd.v2n2p80>