

## Research Paper

# Optimal Locating of Sports Facilities in Sanandaj City, Using Combined Technique of ANP Network Analysis and FUZZY Model in GIS (Case Study: Sanandaj City)

Mohammad Beigi<sup>1</sup>, Farzin Charehjoo\*<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> MA in Urban Planning, University of Islamic Azad, Sanandaj Branch, Sanandaj, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Urban Planning and Design, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.



10.22080/usfs.2021.17720.1900

**Received:**

December 19, 2019

**Accepted:**

July 1, 2020

**Available online:**

February 2, 2021

**Keywords:**

Sports Areas, Locating, ANP Model, Fuzzy Model, GIS

## Abstract

Today, developed communities are aware of the importance of developing sports spaces and their clear effects on social health, improving efficiency, national unity, and the optimal use of leisure time. In this regard, the impact of sports centers is of double importance. Given the importance of this issue, it is necessary to have sports spaces located and dispersed throughout the city so that the public can easily access them. The purpose of this study is to evaluate the spatial patterns and formulate the optimal pattern for locating sports centers in the city of Sanandaj. The analysis process is a combination of descriptive and analytical methods. GIS, SUPER DECISIONS softwares and mean nearest neighbor index were used to analyze the collected data. The network analysis process model is used to determine the value and weight of different criteria, and the GIS is used to analyze the layers and provide output as a map. The results of this study show that the heterogeneous distribution of sport areas in the city, the low level of per capita sports areas and the problems of citizens' access to these centers are among the main issues related to the spatial pattern of sports centers in Sanandaj.

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Today, developed communities are aware of the importance of developing sports spaces and their clear effects on social health, improving efficiency, national unity, and the optimal use of leisure time.

In this regard, the impact of sports centers is of double importance. Given the importance of this issue, it is necessary to have sports spaces located and dispersed throughout the city so that the public can easily access them. In this regard, the present study aimed to provide urban planners with an optimal model of locating

\*Corresponding Author: Farzin Charehjoo

Address: Department of Urban Planning, University of Islamic Azad, Sanandaj Branch, Sannadaj, Iran

Email: [f.charehjoo@iausdj.ac.ir](mailto:f.charehjoo@iausdj.ac.ir)

Tel: 09183717848

sport spaces in the city of Sanandaj using scientific methods of urban land location in GIS and utilizing ANP network process analysis model.

## 2. Research Methodology

The purpose of this study is to evaluate the spatial patterns and formulate the optimal pattern for locating sport centers in the city of Sanandaj. The analysis process is a combination of descriptive and analytical methods. GIS, SUPER DECISIONS softwares and mean nearest neighbor index were used to analyze the collected data. The network analysis process model is used to determine the value and weight of different criteria, and the GIS is used to analyze the layers and provide output as a map.

## 3. Research Findings

The research shows that in the first scenario, which results from the fuzzy combination with the AND operator, the central, northern and eastern areas of the city are in a very poor condition in terms of access to sports centers. In the second scenario, resulting from the combination of the OR operator, the northern and eastern areas of the city face a lack of access to sports facilities. Scenarios 1 and 2 also show the combination of gamma operators at levels of 0.7 and 0.9, showing the overall situation of Sanandaj in terms of access to sports centers. Fuzzy gamma at level 7.0 seems to have shown better results for new sports centers.

## 4. Conclusion

The results of surveying the levels and per capita of sports use show that a large part of the city suffers from a lack of sports facilities, and in total, at least 47982 square meters of sports space are required to achieve the minimum per capita standard of sports space. The results of this study show that the heterogeneous distribution of sport areas in the city, the low level of per capita sports areas and the problems

of citizens' access to these centers are among the main issues related to the spatial pattern of sports centers in Sanandaj.

## Funding

There is no funding support.

## Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

## Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

## Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

## علمی پژوهشی

# مکان یابی بهینه اماکن و فضاهای ورزشی در شهر سنندج با استفاده از تکنیک تلفیقی روش تحلیل شبکه ANP و مدل FUZZY در GIS ( نمونه موردی: شهرسنندج)

محمد بیگی<sup>۱</sup>، دکتر فرزین چاره جو<sup>۲\*</sup> ID

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری، گروه شهرسازی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.  
<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی شهرسازی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

doi 10.22080/usfs.2021.17720.1900

## چکیده

امروزه جوامع توسعه یافته هریک بر اهمیت توسعه فضاهای ورزشی و اثرات روشن آنها بر سلامت اجتماعی، بهبود کارایی، وحدت ملی و استفاده بهینه و صحیح از اوقات فراغت واقف هستند. در همین رابطه، تاثیر فضاها و مراکز ورزشی نیز اهمیت دوچندان دارد. باتوجه به اهمیت این موضوع، لازم است تا فضاهای ورزشی به گونه‌ای مکان‌یابی شده و در سطح شهر پراکنده شوند که عموم قادر باشند با سهولت به آنها دسترسی داشته باشند. هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی الگوهای فضایی و تدوین الگوی بهینه جهت مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر سنندج است. فرایند تحلیل به صورت ترکیبی از روش‌های توصیفی و تحلیلی می‌باشد. جهت تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای GIS، SUPER DECISIONS و از شاخص میانگین نزدیکترین همسایه جهت ارزیابی الگوی فضایی مراکز ورزشی و مدل ANP و مدل فازی جهت مکان‌یابی فضاهای ورزشی استفاده شده است. به نحوی که از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای جهت تعیین ارزش و وزن معیارهای مختلف و از سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت تحلیل لایه‌ها و ارائه خروجی در قالب نقشه استفاده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داده‌اند که پراکنش ناهمگون فضاهای ورزشی در سطح شهر و همچنین پایین بودن سطح سرانه فضاهای ورزشی و مشکلات دسترسی شهروندان به این مراکز از جمله اصلی‌ترین مسائل مرتبط با الگوی فضایی مراکز ورزشی در شهر سنندج است.

تاریخ دریافت:

۲۸ آذر ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش:

۱۱ تیر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار:

۵ اسفند ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:

فضاهای ورزشی، مکان‌یابی، مدل ANP، مدل فازی، سنندج.

## ۱ مقدمه

تندرستی شهروندان بیش از پیش اهمیت فزاینده‌ای خواهد داشت (Shrestha et al., 2018) در جوامع مدرن کنونی که افراد جامعه به دلیل تسلط سبک زندگی ماشینی و ترویج کم تحرکی، از طبیعت

با توجه به رشد جهانی شتاب زده در فرآیند شهرنشینی، درک ارتباط بین محیط‌های شهری و خدمات و تسهیلات ارائه شده با سلامت عمومی و

\* نویسنده مسئول: دکتر فرزین چاره جو

آدرس: گروه مهندسی شهرسازی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

ایمیل: [f.charehjoo@iausdj.ac.ir](mailto:f.charehjoo@iausdj.ac.ir)  
تلفن: ۰۹۱۸۳۷۱۷۸۴۸

امروزه جوامع توسعه یافته هریک بر اهمیت توسعه فضاهای ورزشی و اثرات روشن آنها بر سلامت اجتماعی، بهبود کارایی، وحدت ملی و استفاده بهینه و صحیح از اوقات فراغت واقف هستند. نقش موثر تحرک و فعالیت های فیزیکی بر سلامت افراد و جوامع بر کسی پوشیده نیست. در همین رابطه، تاثیر فضاها و مراکز ورزشی نیز اهمیت دوچندان دارد. بنابراین، شناسایی عوامل تاثیر گذار بر جذب افراد و ترویج فعالیت های ورزشی در میان افراد این امکان را فراهم خواهد آورد تا بر فرصتهای موجود برای ورزش و فعالیت های بدنی تمرکز شود (زهره وندیان و ابراهیمی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

خدمات و تسهیلات مرتبط با اوقات فراغت به عنوان فاکتورهای مهمی در توسعه شهرها مورد توجه قرار گرفته است. علاوه براین، فراهم آوردن این چنین فضاهایی با عناصر و المان های زیرساختی موجب افزایش جذابیت فضاهای شهری و مردم پذیری آنها خواهند شد. فضاهای ورزشی و تفریحی شهری هریک در جایگاه خود موجب خلق فضاهای منحصر به فرد و موجب ارتقای وضعیت عملکردی، زیبایی شناسی و هویت بیشتر فضا خواهند شد (Mokras-Grabowska, 2018).

امروزه ایجاد فضاهای ورزشی در شهر یکی از حوزه های مطرح طراحی و برنامه ریزی شهری در رابطه با مکان گزینی کاربری های ورزشی در قالب یک فضای چند عملکردی در محیط های شهری مطرح بوده و شناسایی موقعیت های بهینه جهت احداث اماکن و تاسیسات ورزشی در راستای افزایش سلامت جسمانی و روانی شهروندان می تواند فرصتی جهت خلق فضاهای آرام تری برای زیستن شهروندان در کنار یکدیگر را بوجود آورد. این موضوع به ویژه برای سکونتگاه ها و شهرهایی که از جمعیت بالایی برخوردار هستند، اهمیت بیشتری پیدا می کند (Pujadas, 2012). (Valle, 2013).

و فعالیت های فیزیکی به دور هستند، فضای باز، ورزشی و تفریحی، به عنوان اجزای مهم و تاثیرگذار زندگی شهری بر سلامت افراد جامعه شناخته شده اند (Farhud, 2015). از آنجایی که فضاهای تفریحی، نقش اجتماعی- اقتصادی و آموزشی ارزشمندی را در جامعه به عهده دارند، دسترسی هر فرد از جامعه به تعداد مناسبی از فضاهای باز و تسهیلات ورزشی تفریحی با توجه به نیازهای حال و آینده، نقش کلیدی در این زمینه ایفا می کند (Mokras-Grabowska, 2018).

تعاریف مختلفی برای محیط مصنوع ارائه شده است، برخی از تعاریف محیط مصنوع را فرم کالبدی اجتماعات انسانی و یا محیط های پیرامونی که فعالیت های انسانی را تحت تاثیر قرار می دهد بیان کرده اند (Rebecchi et al., 2019). بر اساس تعاریف ارائه شده، علم شهرسازی و طراحی محیط تا حدود بسیار زیادی می تواند رفتار و فعالیت های شهروندان را به گونه های مختلفی تحت تاثیر قرار دهد (Iravani & Rao, 2019). در همین رابطه، با مروری بر بررسی های انجام شده، روشن است که عوامل مختلفی بر تمایل افراد به شرکت در فعالیت های ورزشی وجود دارد، برخی از تحقیقات انجام شده بر وضعیت جغرافیایی و مکانی و همچنین توزیع فضایی کاربری های مختلط متمرکز شده اند. این پژوهش ها نشان داده اند که دسترسی مکانی آسان به امکانات و تسهیلات ورزشی در کنار دیگر عوامل فردی، اجتماعی و اقتصادی از جمله مهمترین عوامل موثر بر این تصمیم گیری افراد عنوان شده است (Higgs et al., 2015). (S. Shrestha et al., 2019). لذا با توجه به رشد شدید شهرها و شهرگرایی طی سال های گذشته، تفکر برنامه ریزی برای توزیع بهینه امکانات و خدمات شهری اهمیت بیشتری پیدا کرده است، به طوری که در صورت عدم توجه به مکان یابی صحیح و مناسب کاربری های خدمات عمومی، هرج و مرج، ترافیک و آلودگی زیست محیطی و نظایر آن در شهر پدید خواهد آمد.

<sup>1</sup> - Zorehvandian & Ebrahimi

به انجام ورزش موثر بوده و ایمنی و سلامت فرد و جامعه را تهدید کند (Manta et al., 2018). مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که ایجاد و گسترش مکان‌های مناسب فعالیت با قابلیت دسترسی مناسب، می‌تواند باعث افزایش فعالیت‌های فیزیکی به میزان حدود سه بار در هفته شود (Alias et al., 2019).

با وجود اینکه ورزش و تربیت بدنی در کشور ایران دارای پیشینه طولانی می‌باشد، اما هنوز در بسیاری از شهرها اماکن و فضاهای غیراستاندارد، سنتی و فاقد کیفیت‌های لازم و مدیریت نامطلوب به چشم می‌خورد. اگرچه در سال‌های اخیر تحولات مهمی در راستای رشد و توسعه فضاهای ورزشی رخ داده است، اما روشن است که تا رسیدن به معیارها و استانداردهای جهانی راه زیادی در پیش است (نمازی و دیگران<sup>۱</sup>، ۱۳۹۷) (قربانی و دیگران<sup>۲</sup>، ۱۳۹۴). در همین رابطه، مکان‌یابی صحیح و مناسب جهت احداث اماکن و تاسیسات ورزشی با هدف بهره‌برداری بهینه و مناسب از آن‌ها، دارای اهمیت چشمگیری می‌باشد؛ که چشم‌پوشی از آنها می‌تواند پیامدهای نامطلوبی را در حوزه‌های مختلف با خود به همراه داشته باشد. ساخت ورزشگاه‌ها و سایت‌های ورزشی نیمه‌کاره‌ای که به واسطه بروز چالش‌هایی که پیامد اقدامات پیش‌بینی نشده هستند، نیمه‌کاره‌ها شده‌اند و یا مدتی پس از بهره‌برداری تغییر کاربری می‌دهند، همگی موجب تضییع بودجه‌های ورزشی و از بین رفتن بخش زیادی از سرمایه‌های مالی خواهند شد (سلیمی و دیگران<sup>۳</sup>، ۱۳۹۵). بنابراین، جهت جلوگیری از رخداد این مسائل، لازم است تا در مکان‌یابی فضاهای ورزشی همه استانداردهای موجود مورد ملاحظه قرار بگیرند. بدون تردید مدیران در این زمینه می‌توانند با استفاده از مدل‌های علمی مطرح‌مانند مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره همچون مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و همچنین قابلیت‌های سیستم

به‌طوریکه فضاهای باز و تفریحی در شهرها از اجزای جدایی‌ناپذیر آنها قلمداد شده که بر کیفیت زندگی و حضور افراد در فضای شهرها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Xu et al., 2019). این در حالیست که اجرای سیاست‌های نوین برنامه‌ریزی و طراحی شهری و همچنین مدیریت و برنامه‌ریزی فضایی و درکنار آنها گرایش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی موجب ایجاد تغییرات چشمگیری بر اثرگذاری فضاهای باز شهری بر زندگی شهروندان شده است (Mandeli, 2019). به‌گونه‌ای که ضعف عملکردی و حضور ناکافی این نوع از تسهیلات شهری در بسیاری از شهرها به چشم می‌خورد. بنابراین در این چنین شرایطی لازم است تا در حوزه برنامه‌ریزی شهری و مطالعه کاربری اراضی شهری، توجه ویژه‌ای به مطالعه و ارزیابی امکانات تفریحی-ورزشی مبذول شده و هر گونه برنامه‌ریزی شهری بدون توجه به کاربری‌های فراغتی ناقص و ناکافی قلمداد گردد. کاربری‌های ورزشی از جمله مهمترین کاربری‌های شهری به شمار می‌روند که سهولت دسترسی شهروندان به آنها در دستیابی به شهروندان و اجتماع سالم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اثرات مثبت فعالیت‌های فیزیکی بر سلامت جسمی و روانی شهروندان بر کسی پوشیده نیست، مطالعات مختلف نیز نشان داده‌اند که سهولت دسترسی شهروندان به امکانات ورزشی ارتباط مستقیمی با میزان تمایل آنها به حضور در این فعالیت‌ها دارد (Shannon & Darren, 2017) (Park et al., 2016). نتایج حاصل از بررسی‌های مطالعات آماری نشان دهنده این واقعیت است که به‌طور کلی میزان فعالیت‌های فیزیکی شهروندان چه در کشور ایران و چه در سطح بین‌المللی در وضعیت نامطلوب و نگران‌کننده‌ای قرار دارد. این در حالیست که اگر وضعیت 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

<sup>3</sup> -Salimi et al.

<sup>1</sup> -Namazi et al.

<sup>2</sup> -Ghorbani et al.

به‌طور کلی مطلوبیت، کارایی و دلپذیری اماکن ورزشی (بر اساس موقعیت مکانی) وابسته به تحقق معیارهای زیر می‌باشد:

**سازگاری (انسجام و یکپارچگی):** منظور از سازگاری، ارتباط و هماهنگی منطقی بین کاربری‌های مختلف- در اینجا اماکن ورزشی و تاسیسات مجاور می‌باشد. دوری از کاربری‌های مزاحم و ناسازگار از مولفه‌های مهم مطلوبیت تلقی می‌شود (Cheniki et al., 2019).

**دسترسی:** دسترسی معیاری است که آسایش شهروندان در رسیدن به مکان مورد نظر را تامین می‌کند. از مهمترین معیارها برای افزایش کارایی و بهره‌وری اماکن و فضاهای ورزشی، همچنین آسایش و رضایت کاربران، دسترسی آسان و سریع شهروندان به اماکن مورد نظرشان می‌باشد که برای رسیدن به این هدف باید شبکه‌های ارتباطی ویژه‌ای طراحی شوند. مکانی که برای احداث فضاهای ورزشی انتخاب می‌شود، باید به آسانی قابل دسترس برای همه اقشار مردم باشد (نمازی و دیگران، ۱۳۹۷).

**ایمنی:** منظور از ایمنی مراقبت و رسیدگی سریع به کاربری مورد نظر و کاربران آن در برابر خطرات احتمالی می‌باشد. این معیار با معیار سازگاری همسو می‌باشد، طوری که باید فاصله مناسب بین اماکن ورزشی و مراکز آتش نشانی، مراکز درمانی و به درستی رعایت شود (نمازی و دیگران، ۱۳۹۷).

**توزیع عادلانه:** پراکنش صحیح اماکن و فضاهای ورزشی از جمله مهمترین عوامل در مکان‌گزینی است. برای رسیدن به این هدف باید به دو اصل توزیع فضایی اماکن و فضاهای ورزشی با توجه به تراکم جمعیتی نقاط مختلف محدوده و رعایت حریم اماکن ورزشی موجود توجه ویژه نمود. توزیع مناسب و عادلانه کاربری‌های مختلف شهری باعث افزایش بهره‌وری در هریک از آن‌ها خواهد شد (نمازی و دیگران، ۱۳۹۷).

اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت برنامه‌ریزی برای استقرار مراکز ورزشی جدید استفاده کنند. با تاکید بر این موضوع در پژوهش حاضر سعی شد مسائل، مشکلات و نحوه توزیع مراکز ورزشی در سطح شهر سنندج مورد بررسی قرار گرفته و مکان‌یابی مناسب این کاربری‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شود.

اصطلاح مکان‌یابی به معنای گزینش یک مکان مطلوب جهت اجرای پروژه‌های مختلف شهری می‌باشد. انتخاب مکان مناسب خدمات شهری نیاز به برخی اطلاعات و گزارش‌های شهری در رابطه با عوامل گوناگونی همچون آب و هوا، زلزله خیزی، بافت زمین و توپوگرافی و همچنین مسایل انسانی نظیر عوامل مصنوع- راه‌های ارتباطی و دسترسی و ترکیب و تحلیل آنها دارد که انجام چنین عملیاتی با استفاده از نرم افزارهای GIS عملی گشته است؛ این نرم افزار علاوه بر سنجش تاثیرات عوامل مختلف بر روی هم و همچنین روی کاربری‌های خدمات شهری، قادر به تحلیل موقعیت کاربری‌ها نسبت به شعاع دسترسی و آستانه‌های جمعیتی می‌باشد (قربانی و دیگران، ۱۳۹۴).

سوال اصلی که این پژوهش بر محور آن صورت گرفته است این است که در چه مکان‌ها و موقعیت-هایی باید فضاهای ورزشی طراحی و اجرا شوند و در واقع، کدام فضاهای و اماکن می‌توانند برای خلق این دست از کاربری‌ها مناسب باشند؟ علاوه بر این کدام فاکتورها نیز در مکان‌یابی فضاهای ورزشی می‌تواند دارای اهمیت بیشتری باشد؟ بنابراین پژوهش حاضر در تلاش است تا ابتدا با شناخت بهینه مولفه‌های تاثیر گذار، به شناسایی موقعیت بهینه جهت مکان-یابی و احداث فضاهای ورزشی بپردازد.

## ۲ مبانی نظری و پیشینه تحقیق

معیارهای مکان‌یابی فضاهای ورزشی دربرگیرنده فاکتورهای مختلفی می‌باشد که در ادامه به آنها پرداخته خواهد شد.

غربی شهر یزد دارای بیشترین سازگاری و همچنین مناطق شرقی یزد که منطبق بر مرز بخش مرکزی هستند، دارای کمترین سازگاری هستند. با توجه به نقشه کلی، مکان های بهینه برای ساخت اماکن انتخاب شد، که پیشنهاد می شود مسئولان مربوط برای ساخت اماکن ورزشی به این نقشه ها توجه کنند (ملانوری شمسی و دیگران<sup>۲</sup>، ۱۳۹۵).

هیگز و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان "دسترسی به فضاهای ورزشی در ولز..." نشان داده اند که با وجود پتانسیل های بسیار، دسترسی مناطق محروم ولز به امکانات و فرصت های ورزشی در وضعیت نامناسبی قرار دارد؛ که همین مسئله سطح شرکت افراد در فعالیت های فیزیکی آنها را تحت تاثیر خود قرار داده است (Higgs et al., 2015).

چایکس و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با استفاده از سند جامع فرانسوی RECORD- محیط مسکونی و بیماری های قلبی- اقدام به سنجش تاثیر دسترسی و موقعیت مکانی کاربری ها و خدمات ورزشی بر شهروندان نموده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده است که چگونگی دسترسی شهروندان به این امکانات ورزشی و نحوه مکان یابی آنها همگی بر تصمیم افراد به انجام ورزش و بهبود وضعیت سلامت آنها تاثیر گذار بوده است (Chaix et al., 2013).

### ۳ روش تحقیق

پژوهش حاضر تحقیقی توصیفی- تحلیلی از نوع کاربردی است روش پژوهش ترکیبی از روشهای توصیفی و تحلیلی و از نوع کاربردی است. جهت تحلیل داده ها از نرم افزارهای ARC GIS، SUPER DECISIONS و از شاخص میانگین نزدیکترین همسایه جهت ارزیابی الگوی فضایی مراکز ورزشی و مدل ANP و مدل فازی جهت مکان یابی فضاهای ورزشی استفاده شده است. این پژوهش در دو بخش کلی؛ ارزیابی الگوی فضایی مراکز ورزشی



### شکل ۱ - فرایند کلی مکان یابی

منبع: (فرج زاده، ۱۳۸۴).

در همین رابطه با اهمیت فعالیت های فیزیکی و توزیع بهینه فضاهای ورزشی در سطح شهر، پژوهش های بسیاری اقدام به بررسی موضوع مکان-یابی و اهمیت آن نموده اند که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد:

نمازی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکان یابی مراکز ورزشی (نمونه موردی کلان شهر تهران)" اقدام به ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکان یابی مراکز ورزشی در شهر تهران نموده اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که با توجه به الگوی خوشه ای پراکنش فضاهای ورزشی در سطح شهر تهران و همچنین پایین تر بودن سرانه فضاهای ورزشی این شهر نسبت به حداقل سرانه ها، دسترسی به این مراکز در وضعیت موجود مناسب نمی باشند. نتایج مدل فازی نشان داد که وضعیت مناطق مرکزی تهران در این زمینه نامناسب تر می باشد (نمازی و دیگران<sup>۱</sup>، ۱۳۹۷).

ملانوری شمسی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان "انتخاب مکان بهینه به منظور ساخت مجموعه ورزشی با استفاده از مدل ANP (مطالعه موردی: بخش مرکزی یزد)" اقدام به بررسی انتخاب مکان بهینه به منظور ساخت مجموعه ورزشی بر اساس مدل ANP در شهر یزد نموده اند که مطابق نقشه نهایی، مناطق حاشیه جنوب شرق و جنوب

<sup>۲</sup> -Mollanouri Shamsi et al.

<sup>۱</sup> -Namazi et al.

اجتماعی- اقتصادی به همراه ۲۴ زیرمعیار آن به منظور مکان‌یابی این مراکز در نظر گرفته شد. از آنجا که این پژوهش سعی در تعیین بهترین مکان‌ها برای فضاهای ورزشی با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی دارد. از فرآیند تحلیل شبکه‌ای جهت تعیین ارزش و وزن معیارهای مختلف و از سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت تحلیل لایه‌ها و ارائه خروجی به صورت نقشه استفاده گردیده است.

سنندج و مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر انجام شده است. در بخش نخست به ارزیابی الگوی پراکنش فضاهای ورزشی با استفاده از شاخص میانگین نزدیکترین همسایگی پرداخته شده سپس در بحث مکانیابی فضاهای ورزشی، فضاهای ورزشی با استفاده از دو مدل مختلف؛ ۱- منطق فازی fuzzy و ۲- مدل تصمیم‌گیری چند معیاره ANP در محیط GIS مکانیابی مراکز ورزشی انجام شده است. در این پژوهش، چهار دسته معیار اصلی طبیعی و زیست محیطی، حمل و نقل و ارتباطی، کالبدی-عملکردی و



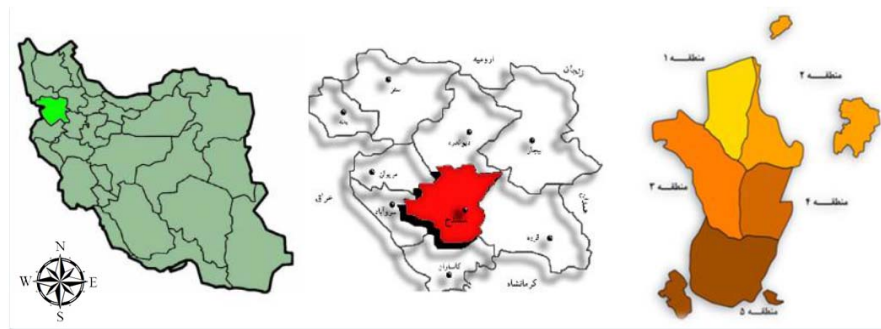
شکل ۲ - فرآیند انجام پژوهش

منبع: نگارندگان.

محدوده‌ای که به عنوان نمونه برای این پژوهش در نظر گرفته شده شامل شهر سنندج و مناطق ۵ گانه آن می‌باشد. بررسی وضعیت پراکنش اماکن ورزشی در سطح شهر سنندج نشان دهنده توزیع نامناسب و ناهمگون این نوع از کاربری در سطح شهر است به طوری که نواحی شرقی و شمالی شهر (مناطق ۲، ۴ و نواحی شمالی از منطقه ۱) به شدت از کمبود فضاهای ورزشی رنج می‌برد و در مقابل اغلب فضاهای ورزشی در نواحی مرکزی و جنوبی شهر تمرکز یافته‌اند. بنابراین الگوی توزیعی فضاهای ورزشی در سطح شهر سنندج بسیار نامناسب و به

صورت خوشه‌ای است. این عامل باعث عدم دسترسی مناسب همه شهروندان به این مراکز می‌باشد. این در حالی است که در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان دهنده بافت‌های برنامه‌ریزی شده 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 نتیجه تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه وجود یک عنصر تأثیر گذار در تک قطبی شدن شهر است.

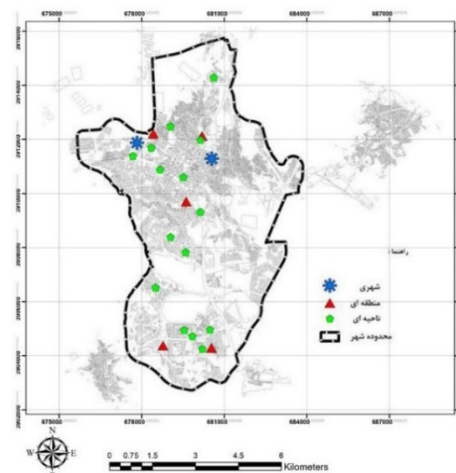




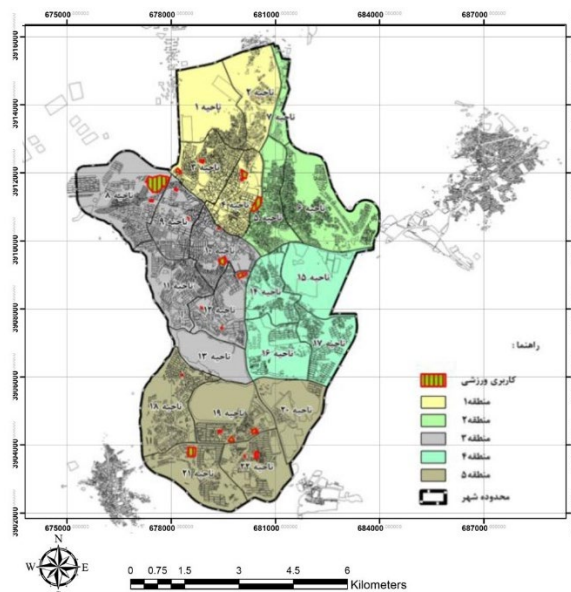
شکل ۳ - موقعیت مکانی محدوده مطالعاتی  
منبع: نگارندگان.

استاندارد شورای عالی شهرسازی و معماری نشان دهنده نیاز به ایجاد حداقل ۴۸۰۶۲ مترمربع کاربری ورزشی در سطح شهر می‌باشد. این بررسی‌ها همچنین نشان داده است که بیشترین نیاز به تخصیص کاربری ورزشی مربوط به منطقه ۴ شهری با حداقل ۴۲۵۹۹ مترمربع و در مقابل، منطقه ۳ با داشتن بیشترین تعداد کاربری ورزشی بر اساس حداقل سرانه استاندارد ۸۰۸۲۸ مترمربع، از سطح ورزشی مازاد برخوردار می‌باشد، که همین مسئله نشان‌دهنده نبود عدالت فضایی در توزیع کاربری‌های ورزشی سطح شهر و نبود عدالت اجتماعی در دسترسی برابر شهروندان به کاربری‌های ورزشی می‌باشد.

بر اساس طرح‌های موجود شهری، مشاهدات میدانی و محاسبه مغایرت وضع موجود با طرح‌های شهری، مجموع فضاهای ورزشی شهر سنندج در سال ۱۳۹۸، ۳۵۲۹۵۹ متر مربع بوده است که با توجه به جمعیت ۳۵۴۲۸۰ نفری مناطق ۵ گانه شهر سنندج، سرانه ورزشی شهر سنندج به ازای هر شهروند ۰٫۹۶ متر مربع می‌باشد. مطابق محاسبات انجام شده مناطق ۱، ۴ و ۲ به ترتیب با صفر، ۰٫۵۴ و ۰٫۵۹، محروم‌ترین و مناطق ۳ و ۵ به ترتیب با سرانه ۱٫۸۸ و ۰٫۹۱، نسبت به سایر مناطق از سطح بیشتری از فضاهای ورزشی برخوردار می‌باشند. بررسی سرانه ورزشی وضع موجود مناطق شهر سنندج در قیاس با حداقل و حداکثر سرانه



نقشه ۱ - پراکنش کاربریهای ورزشی در سطح شهر



نقشه ۲ - پراکنش کاربریهای ورزشی به تفکیک سطوح عملکردی

الگوی خوشه‌ای نتیجه تمرکز خدمات و امکانات آن قسمت از شهر یا نتیجه وجود یک عنصر تاثیرگذار در تک قطبی شدن شهر است. بنابراین به منظور درک چگونگی توزیع فضایی مراکز ورزشی و نحوه دسترسی شهروندان به این مراکز در سطح شهر سنندج از مدل میانگین نزدیکترین همسایه در سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصل شده از مدل میانگین نزدیکترین همسایه که در تصویر زیر آورده شده است نتایج به دست آمده نشان دهنده الگوی توزیع کاملاً تصادفی و خوشه‌ای مراکز ورزشی در سطح شهر سنندج می‌باشد که در این الگو توزیع تصادفی فضاهای ورزشی در شهر نشان دهنده توزیع ناعادلانه و بدون برنامه‌ریزی این کاربری در سطح شهر سنندج است.

## ۴ یافته‌ها و بحث

### ۴.۱ ارزیابی الگوی فضایی مراکز ورزشی شهر سنندج

علاوه بر عدم رعایت سرانه فضاهای ورزشی در شهر سنندج، الگوی توسعه فضاهای ورزشی در سطح شهر سنندج بسیار نامناسب و به صورت خوشه‌ای است. این عامل باعث عدم دسترسی مناسب همه شهروندان به این مراکز می‌شود. این در حالی است که در اکثر شهرهای جهان الگوی توزیع پراکنده منظم عناصر خدماتی نشان دهنده بافت‌های برنامه‌ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی تصادفی در بیشتر شهرهای جهان سوم به چشم می‌خورد این الگو حاصل رشد بدون برنامه‌ریزی و

### جدول ۱ - جمعیت تحت پوشش کاربری های ورزشی براساس شعاع عملکردی

خلاصه تحلیل نزدیکترین همسایگی	
548/1489 Meters	میانگین مسافت مشاهده شده
615/4575 Meters	میانگین مسافت مورد انتظار
0/890637	میزان نزدیکترین همسایگی
-1/201878	میزان نرمال شده
0/229411	مقدار احتمال

منبع: یافته های پژوهش

کالبدی-عملکردی، اجتماعی-اقتصادی و طبیعی-زیست محیطی) و ۲۴ زیرمعیار آن که برگرفته از مهمترین معیارهای مکان‌یابی سازگاری، دسترسی، ایمنی و توزیع عادلانه است، استفاده گردید نشان داده شده است.

### ۴٫۳ ارزش گذاری لایه‌های اطلاعاتی و ساخت مدل

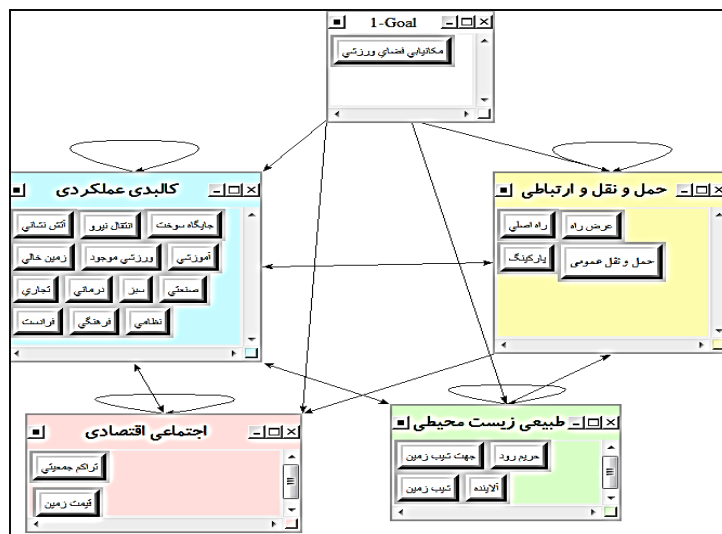
در این مرحله، با توجه به درجه اهمیت هر یک از لایه‌ها، به آنها وزن و ارزشی داده می‌شود که هدف اصلی از وزن‌دهی یا ارزش گذاری لایه‌های اطلاعاتی، بیان اهمیت هر معیار نسبت به سایر معیارهاست. در این پژوهش جهت وزن‌دهی به معیارها از مدل تحلیل شبکه استفاده شده است. وزن دهی به معیارها در مدل تحلیل شبکه مشابه مقایسه‌های دو دویی است 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 وزن دهی با توجه نظر خبرگان(مدل دلفی) در رابطه با اهمیت نسبی مؤلفه‌های مختلف داده می‌شود.

در تجزیه و تحلیل انجام شده با روش نزدیکترین همسایه، الگوی پراکنش کاربری ورزشی در شهر سنندج به صورت تصادفی خوشه‌ای ارزیابی شده است. بر اساس نتایج عددی، میانگین فاصله مشاهده شده ۵۰۲ متر و مقدار میانگین فاصله مورد انتظار برابر با ۷۵۰ متر به دست آمده است؛ بنابراین نسبت نزدیکترین همسایه برابر با ۰٫۱ اندازه گیری شده که بیانگر توزیع تصادفی به صورت خوشه‌ای کاربری ورزشی در سطح شهر سنندج می‌باشد.

### ۴٫۲ مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطح شهر سنندج

به طور کلی، هر نوع مکان‌یابی برای موضوعات مختلف، نیازمند طی مراحل شامل؛ ۱- ارزش گذاری لایه‌های اطلاعاتی ۲- تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و شناسایی مناطق مناسب، ۳- اولویت‌بندی مناطق مناسب و ۴- تطبیق نتایج مدل مکان‌یابی با واقعیت‌های زمینی است.

در همین راستا به منظور مکان‌یابی مناطق مستعد برای ایجاد مراکز ورزشی در سطح شهر سنندج از ۴ پارامتر اصلی(حمل و نقل و ارتباطی،



شکل ۴ - ساختار شبکه‌های مکانیابی فضای ورزشی جهت زندگی به معیارها

منبع: یافته‌های پژوهش

پس از تشکیل ماتریس مقایسه دودویی و تعیین بردارهای اولویت در محیط Super Decision امتیازهای نهایی هر یک از معیارها به شرح در جدول زیر حاصل شد.

جدول ۲ - امتیازهای نهایی هر یک از معیارها را نشان می‌دهد.

مؤلفه	معیار	وزن	مؤلفه	معیار	وزن
اجتماعی اقتصادی	تراکم جمعیتی	0/214286	کالبدی عملکردی	آتش نشانی	0/00456
	قیمت زمین	0/035714		آموزشی	0/015727
	حمل و نقل عمومی	0/076289		انتقال نیرو	0/003129
	راه اصلی	0/106671		تجاری	0/014579
	عرض راه	0/029099		جایگاه سوخت	0/007765
	پارکینگ	0/037941		درمانی	0/008293
	آلاینده	0/030002		زمین خالی	0/060037
	جهت شیب زمین	0/039667		سبز	0/028653
	حریم رود	0/026378		صنعتی	0/006986
	شیب زمین	0/153953		فرادست	0/048235
طبیعی زیست محیطی			فرهنگی	0/016851	
			نظامی	0/007154	
			ورزشی موجود	0/02803	

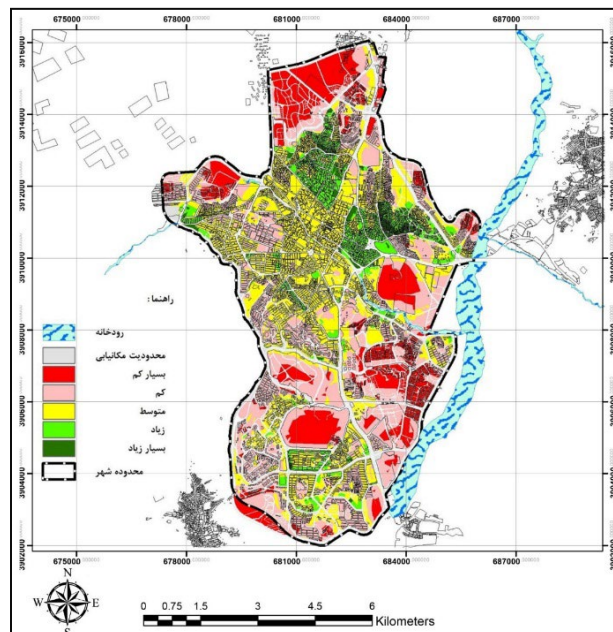
منبع: یافته‌های پژوهش

مناطق از نظر درجه تناسب، تولید می‌شود که بر اساس نوع اطلاعات ورودی و روشهای مورد استفاده، درجات تناسب را از بسیار مناسب تا نامناسب یا فقط مناسب یا نامناسب بودن اراضی نشان می‌دهد.

در نهایت پس از اعمال وزن های به دست آمده از معیارها و زیرمعیارها در ساختار شبکه‌ای ANP بر روی شبکه مرجع محدوده مورد مطالعه در محیط GIS و تلفیق و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، نقشه مناطق مساعد برای هدف مورد نظر در محدوده مورد مطالعه به دست آمده است. نقشه ۴ پهنه‌بندی محدوده شهر سنندج را از نظر سنجش مطلوبیت مکان‌یابی فضای ورزشی بر اساس طیف بسیار کم تا بسیار زیاد نشان می‌دهد.

## ۴،۴ تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و شناسایی مکان‌های مناسب

سومین مرحله از مراحل مکان‌یابی، تلفیق و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی است که با توجه به ساختار رقومی داده‌های مورد استفاده و همچنین، اطلاعات توصیفی جمع‌آوری شده، در دو حالت اصلی آن، یعنی، فرمت وکتوری یا برداری و رستری یا سلولی قابل انجام است. در هر یک از دو روش اصلی و عمده، ماحصل تلفیق یا همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، لایه جدیدی خواهد بود که بر اساس ترکیب اطلاعات مکانی دو یا چند نقشه ورودی حاصل شده است. با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و با استفاده از تابع تحلیلی همپوشانی یا روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی مورد مطالعه، نقشه پهنه‌بندی



نقشه ۳ - سنجش مطلوبیت مکانیابی فضای ورزشی

استفاده شده است. در واقع تعریف میزان عضویت فازی، همان استاندارد سازی پارامترها است که یکی از مراحل مهم روش های تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) است و هدف از آن، هم مقیاس کردن تمامی معیارهای موثر در مکانیابی است. بر اساس

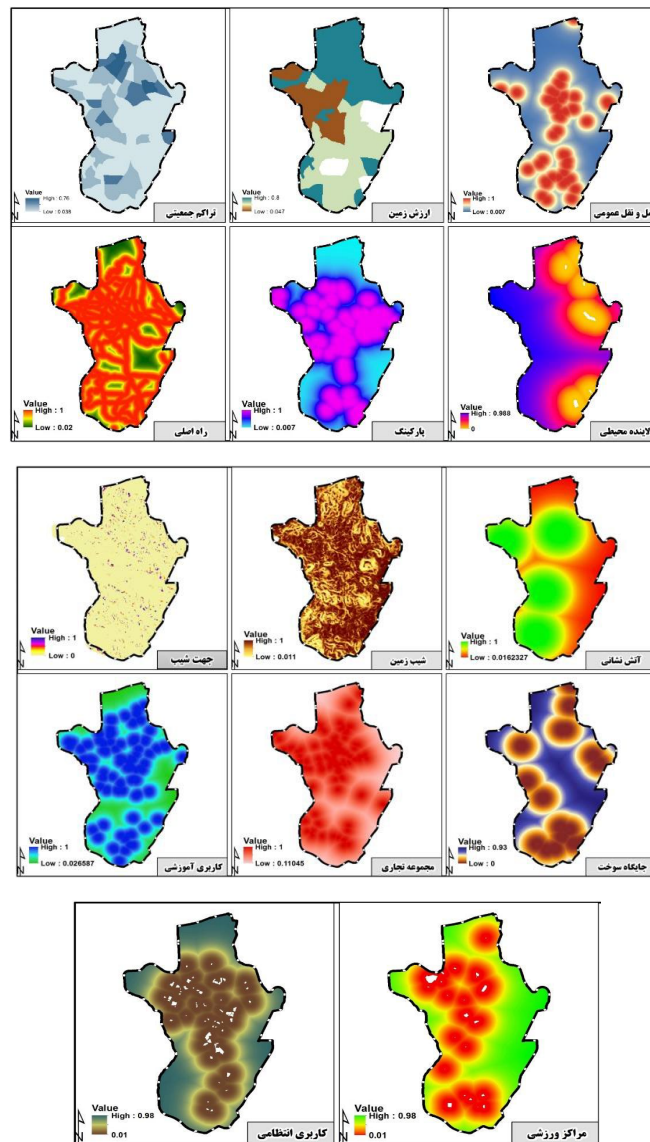
## ۴،۵ عضویت دهی فازی (Fuzzy Membership)

جهت پیاده سازی این مرحله از ابزار Fuzzy Membership در محیط Spatial Analysis

Gaussian جهت مطلوبیت یا عدم مطلوبیت مکان گزینی در یک بازه محدود در معیارهای جهت شیب زمین و حریمها لحاظ گردیده است.

با توجه به توضیحات ارائه شده در خصوص فازای سازی معیارهای مکان گزینی فضاهای ورزشی در زیر نقشه‌های فازای شده بر اساس توابع Fuzzy membership در محیط GIS ملاحظه می‌گردد.

معیارهای تعیین شده جهت مکان گزینی فضاهای ورزشی در شهر سنندج، تمامی معیارهای موردنظر در سیستم GIS فازای سازی شده‌اند. در این پژوهش تابع فازای Small، مطلوبیت بافت شهر در نزدیکی به معیار موردنظر و تابع فازای Large، مطلوبیت بافت شهر در دوری از معیار موردنظر را نشان می‌دهد. توابع فازای Linear صرفاً جهت معیارهای با یک متغیر درجه عضویت (معیارهای اراضی خالی و اسناد فرادست) و تابع فازای



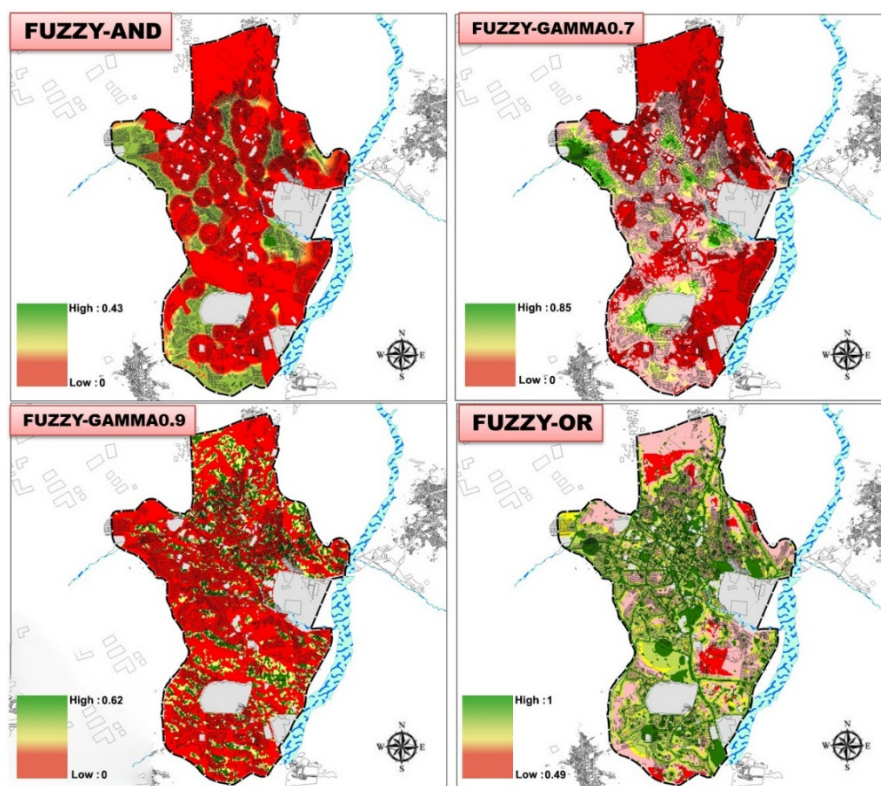
نقشه ۴ - فازای سازی معیارهای مکان گزینی

منبع: یافته های پژوهش

از منطق‌های AND, OR و Gama با در نظر گرفتن ضریب 0/7 و 0/9 باهم ترکیب شده‌اند. این عملگر یک حالت کلی از عملگرهای Product و Sum فازی می‌باشد. در عملگر Gama مقدار بین صفر تا یک متغیر است که هرچه به یک نزدیک شود به عملگر Sum فازی نزدیک می‌شود و عدد صفر تابع OR را جهت همپوشانی لایه‌های مختلف اعمال می‌کند. نقشه‌های حاصله در ادامه قابل مشاهده است.

## ۴٫۶ همپوشانی فازی

از آنجاکه مکانیابی فضاهای ورزشی با داده‌های بسیاری سروکار داریم و بررسی همه‌ی نقاط مخصوصاً در نقشه‌های با مقیاس و دقت بالا مقدور نمی‌باشد، به منظور انجام عملیات مکان‌یابی مراکز ورزشی، نقشه استاندارد (فازی سازی شده) حاصل از مراحل قبل با استفاده از ابزار Fuzzy Overlay همپوشانی شده است. جهت همپوشانی نقشه‌ها،



نقشه ۵ - مقایسه تطبیقی روش های همپوشانی مکانیابی فضاهای ورزشی در سطح شهر سنندج با منطق FUZZY

منبع : یافته های پژوهش

فازی با عملگر AND می‌باشد، هر چه عدد حاصل به یک میل کند، مناطقی را نشان می‌دهد که با وضعیت کاملاً نامناسبی از لحاظ دسترسی به مراکز ورزشی روبه رو می‌باشند که این مناطق بیشتر در مرکز و مناطق شمالی و شرقی شهر قرار دارند. در سناریو دوم که حاصل از ترکیب عملگر OR می‌باشند، هرچه عدد به یک نزدیک شود وضعیت

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. به عنوان مثال در سناریو اول که حاصل از ترکیب

دیگر با مقررات موجود مطابقت داشته باشد. مکان-یابی بهینه سعی دارد تا با قانونمند کردن شاخص‌ها و عوامل تاثیر گذار در تصمیم‌گیری و ارائه راه کارهای منطقی، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری رساند. در این راستا، با توجه به داده‌ها و اطلاعات موجود در سطح شهرسندج، ارزیابی الگوی فضایی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکان‌یابی مراکز ورزشی در سطح شهر سندج بررسی شده است که بر اساس نتایج حاصل از آن مشخص شد که توزیع فضایی مراکز ورزشی در سطح شهر سندج مناسب نبوده و اصل عدالت فضایی در توزیع این کاربری‌ها رعایت نشده است. همچنین نتایج حاصل از بررسی سطوح و سرانه کاربری ورزشی در قیاس با سرانه‌های استاندارد شورای عالی شهرسازی و معماری نشان می‌دهد که به جز منطقه ۲ شهر سندج، تقریباً تمامی مناطق شهر به ویژه نواحی شرقی و شمالی شهر از کمبود فضاهای ورزشی رنج می‌برد و در مجموع جهت دستیابی به حداقل سرانه استاندارد فضای ورزشی، دست کم نیازمند ایجاد 47982 مترمربع فضای ورزشی می‌باشد. در همین راستا محققین پژوهش حاضر بر آن شدند با ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی فضاهای ورزشی در سطح شهر سندج با استفاده از روش‌های علمی مکان‌یابی اراضی شهری در محیط GIS و بهره‌مندی از مدل تحلیل فرایند شبکه‌ای ANP الگویی بهینه در اختیار برنامه‌ریزان شهری قرار دهند. 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.

نامناسب از لحاظ دسترسی به مراکز ورزشی را نشان می‌دهد که در این بخش مشاهده می‌کنیم که بیشتر مناطق شمالی و شرقی شهر با کمبود دسترسی به این مراکز روبه‌رو می‌باشند. در سناریوهای ۳ و ۴ نیز حاصل از ترکیب عملگر گاما در سطح 0/7 و 0/9 باهم می‌باشد. وضعیت کلی شهر سندج را از لحاظ دسترسی به مراکز ورزشی را نشان می‌دهد که به نظر گامای فازی در سطح 0/7 نتایج بهتری را برای ایجاد مراکز ورزشی جدید نشان داده است.

## ۵ نتیجه‌گیری

پراکنش فضاهای ورزشی در سطح شهر و مناطق مختلف آن می‌تواند در الگوی مطلوب و کارایی عملکردی شهر تاثیر مستقیم داشته باشد. از سوی دیگر، تنوع و توزیع مناسب و کامل کاربری ورزشی باعث افزایش اختیار و قدرت انتخاب در استفاده از فضاهای ورزشی می‌شود و در نتیجه مطلوبیت زندگی در شهر افزایش می‌یابد. بنابراین، توجه به این نکته که فضاهای ورزشی باید به نحو شایسته‌ای در سطح شهر مکان‌یابی گردند، ضروری به نظر می‌رسد. ساخت فضاهای جدید ورزشی به مطالعات علمی و دقیق در مورد تعیین مکان نیاز دارد که بی‌توجهی به این مسئله علاوه بر ناکارآمدی فضاهای ساخته شده موجب اتلاف و به هدر رفتن بودجه، زمان و انرژی شده و از همه مهمتر تاثیر مستقیم بر عملکرد آینده، به ویژه تاثیر منفی بر روی کیفیت برنامه‌های ورزشی و تفریحات سالم خواهد گذاشت. امروزه برای ساخت اماکن و فضاهای ورزشی به دلیل مشکلات اقتصادی و لزوم توجه به بهره‌وری و بازدهی هر چه بیشتر این گونه اماکن می‌باید در زمان ساخت عوامل مهم و کلیدی از جمله معیارهای ساخت، جانمایی و مکان‌یابی و همسایگی برای رسیدن به اهداف مطلوب در نظر گرفته شود و توزیع فضایی این اماکن باید بر اساس استانداردهای تعیین شده باشد و نیز مانند هر مکان



## منابع

- Alias, Hamidah; Nazi, Nur Adlina Mohd; & Sie Chong, Doris Lau. (2019). Participation in Physical Activity and Physical Education in School Among Children with Acute Lymphoblastic Leukemia After Intensive Chemotherapy. *Frontiers in Pediatrics*, 7(73), 1-8.
- Chaix, Basile; Méline, Julie; Thomas, Frédérique; & Karusisi, Noëlla. (2013). Spatial accessibility to specific sport facilities and corresponding sport practice: the RECORD Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(48), 1-10.
- Cheniki, Karim; Baziz, Amel; & Boudiaf, Bouzid. (2019). Evaluating Relationship between Mixed-land Use and Land-use Compatibility in Algiers Bay. *International Journal of Environmental and Science Education*, 14(7), 389-4040.
- Farhud, Dariush. (2015). Impact of Lifestyle on Health. *Iranian Journal of Public Health*, 44 (11), 1442-1444.
- Farrell, Kyle. (2017). The Rapid Urban Growth Triad: A New Conceptual Framework for Examining the Urban Transition in Developing Countries. *Sustainability*, 9 (8), 1-19.
- Ghorbani, Faramarz; Yaqubi, Mehdi; Yaqub Moradi; & the victim, Somayeh. (2015). Optimal Positioning sports centers using GIS (Case Study: Miyandoab). *Urban Management Studies*, 7 (24), 48-62 (In Persian).
- Higgs, Gary; Langford, Mitch; & Norman, Paul. (2015). Accessibility to sport facilities in Wales: A GIS-based analysis of socioeconomic variations in provision. *Geoforum*, (62), 105-120.
- Iravani, Hamid; & Rao, Venkat. (2019). The effects of New Urbanism on public health. *Journal of Urban Design*, 1(1), 1-19.
- Mandeli, Khalid. (2019). Public space and the challenge of urban transformation in cities of emerging economies: Jeddah case study. *Cities*, (95), 1-11.
- Manta, Sofia Wolker; Aparecido, Adalberto; Akira, Adriano; Rosane, Tânia; & Ricardo, Cassiano. (2018). Open public spaces and physical activity facilities: study of systematic observation of the environment. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 20(5), 445-455.
- Mokras-Grabowska, Justyna. (2018). New urban recreational spaces. Attractiveness, infrastructure arrangements, identity. The example of the city of Łódź. *MISCELLANEA GEOGRAPHICA – Regional Studies on Development*, 22(4), 219-224.
- mollanourishamsi, Mohammad; mollanouri shamsi, Mojtaba; & Ganjaeian, Hamid. (۱۳۹۵). Locating an Optimal Place to Construct sports Complexes with ANP Model (Case Study: Central Yazd). *Journal of Sports Management*, 8 (5), 777-795 (In Persian).
- Namazi, Asyeh; Hosseini, SeyedAhmad; & Gholami, Vahid. (2019). Evaluating spatial pattern and providing an optimal pattern for locating sports centers (Case study: Tehran metropolis). *Quarterly Journal of Physical Development Planning*, 5, 80-92 (In Persian).

- Paciência, Inês; & Moreira, André. (2017). Human health: is it who you are or where you live? *The Lancet Planetary Health*, 1(7), 263-264.
- Park, Eun-Cheol; Han, Kyu-Tae; Nam, Jin Young; Hyun, In Sun; Lee, Joo Eun; Ju, Yeong Jun; & Lee, Sang Ah. (2016). The relationship between sports facility accessibility and physical activity among Korean adults. *BioMed Central*, 16(1), 1-8.
- Pujadas, Xavier. (2012). Sport, Space and the Social Construction of the Modern City: The Urban Impact of Sports Involvement in Barcelona (1870-1923). *The International Journal of the History of Sport*, 29(14), 1963-1980.
- Rebecchi, Andrea; Buffoli, Maddalena; Dettori, Marco; Appolloni, Letizia; Azara, Antonio; Castiglia, Paolo; ... Capolongo, Stefano. (2019). Walkable Environments and Healthy Urban Moves: Urban Context Features Assessment Framework Experienced in Milan. *Sustainability*, 11(10), 1-18.
- Salimi, Mehdi; Soltanhoseini, Mohammad; & Khalili, Ebrahim. (2016). Integrating Decision Making Methods in GIS Environment to Select Sites for Sport Facilities. *Journal of Sports Management*, 8 (3), 329-342 (In Persian).
- Shannon, Bredin; & Darren, Warburton. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541-556.  
<https://doi.org/DOI:>
- Shekahi, Mohammad Ajza; Rastegar, Mohsen; & Mirjafari, Raziesadat. (2015). Analysis pattern spatial distribution of sports centers and Radius of Service by Using GIS A Case Study: Zanzan City. *Geography and Regional Development*, 13 (24), 23-43 (In Persian).
- Shrestha, Anushiya; Roth, Dik; & Joshi, Deepa. (2018). Flows of change: dynamic water rights and water access in peri-urban Kathmandu. *Ecology and Society*, 23(2), 1-13.
- Shrestha, Samjhana; Kestens, Yan; Thomas, Frédérique; Aarbaoui, Tarik El; & Chaix, Basile. (2019). Spatial access to sport facilities from the multiple places visited and sport practice: Assessing and correcting biases related to selective daily mobility. *Social Science & Medicine*, (236), 1-8.
- Triantakonstantis, Dimitrios; & Mountrakis, Giorgos. (2012). Urban Growth Prediction: A Review of Computational Models and Human Perceptions. *Journal of Geographic Information System*, 4(6), 555-587.
- Valle, Daniel Casas. (2013). Sport in the City Research on the relation between sport and urban design. *Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto*, 1-10.
- Xu, Ning; Wang, Jianguo; & Wang, Wei. (2019). Revealing Urban Public Space Patterns through Quantitative Comparison between the Old City of Nanjing and Zurich. *Sustainability*, (11), 1-20.
- Zohrevandian, K. & Ebrahimi, F. (2103) Presenting a model for sport site selection using GIS and MCDM) *Journal of Sport Management*, 5 (21), 111-126 (In Persian).