

# ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکانیابی مراکز ورزشی مطالعه موردی: شهر کاشان

آسیه نمازی<sup>۱</sup>

سید احمد حسینی<sup>۲</sup>

سهراب امیریان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۱۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶

\*\*\*\*\*

## چکیده

در دنیای کنونی ما به ویژه در مناطق شهری، انباشت بیش از پیش جمعیت، محدودیت امکانات تفریحی، فشارهای حاصل از کار روزانه و مشکلات تأمین هزینه‌های زندگی، آثار نامطلوبی در حیات سالم و فعالیت‌های اجتماعی- فرهنگی و رفاهی شهرنشینان برجای می‌گذارد. بنابراین در دسترس بودن مراکز ورزشی برای تمامی ساکنان شهر می‌تواند به عنوان عاملی مهم در سلامت و سرزندگی شهروندان ایفای نقش کند. بر این اساس هدف از این تحقیق ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکانیابی مراکز ورزشی شهر کاشان می‌باشد. روش انجام تحقیق تحلیلی- کاربردی است. به منظور تحلیل و ارزیابی توزیع فضایی و دسترسی به خدمات ورزشی از شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه، مدل خود همبستگی موران و تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی و به منظور ارزیابی اهمیت شاخص‌ها از مدل ANP استفاده شده است. نتایج به دست آمده از شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه نشان می‌دهد که نحوه پراکنش مراکز ورزشی به صورت کاملاً خوشه‌ای می‌باشد این در حالی است که این مراکز بر اساس مساحت دارای توزیع تصادفی می‌باشند. حدود ۲۲۰۲ هکتار معادل ۱۶/۸۲ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۱ کیلومتری خدمات ورزشی می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت حدود ۴۰ درصد کل جمعیت شهر دسترسی مناسبی به مراکز ورزشی ندارند. در نهایت به منظور ارائه الگوی بهینه ۱۱ شاخص مورد نظر با استفاده از تابع ترکیب وزنی با هم ترکیب شد. نتایج نشان داد حدود ۴ درصد مساحت شهر کاشان به منظور مکانیابی مراکز ورزشی کاملاً مستعد می‌باشد و در حدود ۶۰ درصد از مساحت شهر کاشان مناسب ایجاد مراکز ورزشی نیست. این مسئله مؤید ضعف برنامه‌ریزی و مدیریت مربوط به خدمات ورزشی است که در صورت توجه و اهتمام به برنامه‌ریزی مناسب، مراکز ورزشی شهری می‌توانند نقش مهمی را در سلامت و سرزندگی شهروندان ایفا نمایند.

واژه‌های کلیدی: خدمات ورزشی، تحلیل فضایی، الگوی بهینه خدمات، محدوده خدماتی، شهر کاشان

\*\*\*\*\*

۱- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علم و صنعت ایران (نویسنده مسئول) anamazi@iust.ac.ir

۲- دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران ahmad.hoseyni@yahoo.com

۳- استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور S\_amirian@pnu.ac.ir

مقدمه

ساختار فضایی شهر به عنوان الگوی توزیع فضایی جمعیت و فعالیت تعریف می شود که از طریق شبکه های ارتباطی به همدیگر متصل می شوند (Guiliano et al, 2008:5) در این میان یکی از چالش های اصلی در برنامه ریزی شهری ایجاد توازن در عدالت فضایی در تسهیلات یا تدارکات خدماتی با اثرات اقتصادی آن می باشد (Yan, 2003: 203). تعادل بین مراکز خدمات رسان و افراد با حوزه های بهره مند از خدمات، از ویژگی و عناصر مهم محسوب می شود (حسینی، ۱۳۹۱: ۲۶). متأسفانه در توزیع خدمات شهری (به ویژه مراکز تفریحی و ورزشی) که بیشتر در قالب طرح های کاربری اراضی و معیار سرانه انجام می شود، به معیار قابلیت دسترسی ساکنان به خدمات شهری کمتر اهمیت داده شده است (رهنما، ۱۳۸۷: ۱۳۷). یکی از کاربری ها و خدمات مهم در سطح شهرها، کاربری ورزشی می باشد، با توجه به این که هر مکان ورزشی که برای فعالیت جسمانی، تفریح یا ورزش ساخته شده است، مکانی اجتماعی و حیاتی است که به سلامتی و رفاه عمومی افراد جامعه کمک می کند (زهره وندیان و ابراهیمی، ۱۳۹۲: ۱۱۲)؛ بنابراین باید توجه ویژه ای به الگوی گسترش و نحوه دسترسی شهروندان به این کاربری ها صورت گیرد و مسائلی از جمله ساماندهی مکانی - فضایی و توجه به دسترسی مناسب به این کاربری متناسب با الگوی شبکه های ارتباطی مدنظر قرار گیرد. براین اساس نحوه پراکنش فضاهای ورزشی در سطح شهر و مناطق مختلف آن می تواند در الگوی مطلوب کارایی عملکردی شهر تأثیر مستقیم داشته باشد (نوروزی سید حسینی و همکاران، ۱۳۹۲).

فضاهای ورزشی که سطح درخور توجهی از فضاهای شهری را به خود اختصاص داده اند، در صورت عدم برنامه ریزی درست و در نتیجه عدم مکانیابی صحیح باعث بروز مشکلاتی از قبیل ترافیک انبوه، توسعه نامتوازن شهری، عدم استفاده از پتانسیل مکان های مناسب برای کاربری های مختلف می باشند (Langford et al, 2018). بنابراین مکانیابی بهینه

برای آن ها از وظایف مهم برنامه ریزان و تصمیم گیرندگان شهری است (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۵۸). این در حالی است که مکانیابی فضاهای ورزشی یکی از چالش های مهم در توسعه جامعه شهری محسوب می شود. برای انتخاب مکان مناسب معیارهای متعددی از جمله دسترسی، سازگاری (انسجام و یکپارچگی)، ایمنی و توزیع عادلانه وجود دارد (Langford et al, 2018).

بنابراین مکانیابی بهینه و دسترسی مناسب به اماکن ورزشی از اهمیت فراوانی برخوردار است، به طوری که مطالعات مؤسسه مرکز کنترل و پیشگیری بیماری (CDC)<sup>۱</sup> نشان می دهد که ایجاد و گسترش مراکز ورزشی می تواند باعث افزایش ۲۵ درصدی مشارکت مردم در انجام فعالیت و ورزش حداقل ۳ بار در هفته شود (سهرابی و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین مطالعات متعدد (نمازی و همکاران، ۱۳۹۷؛ حسینی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سلیمی و همکاران، ۱۳۹۱؛ سهرابی و همکاران، ۱۳۹۰) بر این امر تأکید دارند که هرچه دسترسی مناسب و راحت به مکان های مخصوص ورزش نظیر زمین های ورزشی، ورزشگاه ها و پارک ها وجود داشته باشند مردم تمایل بیشتری برای انجام فعالیت بدنی از خود نشان می دهند.

همچنین مطالعات پاملا و همکاران (۲۰۱۳)، هالمان و همکاران (۲۰۱۱)، هامفریس و روسسکی (۲۰۱۰) و کللند و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد افزایش امکانات ورزشی و دسترسی آسان به این مراکز و همجواری بهتر این مکان ها با سایر کاربری های شهری می تواند باعث مشارکت بیشتری در فعالیت بدنی و افزایش رضایت زندگی در بین افراد جامعه شود (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۳-۳۲).

همچنین در این زمینه می توان به مطالعات گودرزی و همکاران (۲۰۱۵)، مک گریس و همکاران (۲۰۱۵)، زهره وندیان و ابراهیمی (۱۳۹۲)، سید حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، اشاره کرد که به توزیع مناسب و مکانیابی بهینه کاربری های ورزشی تأکید کرده اند. بنابراین می توان گفت

## فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( )

ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور ... / ۱۴۵

سطح شهر کاشان وجود دارد. با توجه به مطالب گفته شده، این پژوهش به دنبال پاسخ به سؤالات زیر است:  
- آیا سرانه‌های ورزشی در شهر کاشان متناسب با سرانه‌های استاندارد رعایت شده است؟  
- آیا توزیع مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان دسترسی یکسانی را برای شهروندان فراهم می‌کند؟

### مبانی نظری

به‌طور گسترده پذیرفته شده است که فعالیت بدنی متوسط می‌تواند در دستیابی به مزایای سلامتی به فرد کمک کند؛ در حالی که فعالیت شدید فواید سلامتی بیشتری را به همراه دارد (Janssen & LeBlanc, 2010). با این حال، روندهای جهانی نشان می‌دهند که یک سوم بزرگسالان و چهار پنجم کودکان حداقل سطح فعالیت بدنی توصیه شده توسط اصول عمومی بهداشت عمومی را انجام نمی‌دهند. این پدیده بهداشت عمومی به‌طور مداوم به افزایش جهانی چاقی کمک می‌کند (Hallal et al., 2012). برای کاهش این مشکل، چندین کشور از جمله بریتانیا و استرالیا به دنبال افزایش مشارکت انبوه در ورزش برای دستیابی به اهداف مختلف سلامت جمعیت بوده‌اند و سیاست‌هایی برای ارتقای توسعه زیرساخت‌های ورزشی برای دستیابی به این هدف ایجاد شده‌اند (PlaySport Australia, 2018; Sport England, 2018). اثرات مثبت مشارکت ورزشی، توجه ساکنان شهرها را به خود جلب کرده است. اخیراً با وجود نیازهای روزافزون به فعالیت‌های ورزشی، مشکل کمبود فضا در کلان‌شهرها، تأمین این نیازها را دشوار می‌کند (Ghavami, Taleai, & Arentze, 2017). در شهرها نیز فضا برای گسترش امکانات محدودتر است. این شرایط منجر به سطح نسبتاً پایین ارائه تسهیلات استاندارد شده از نظر جمعیت می‌شود (Eime, Charity, Harvey, Payne, 2015).

بنابراین می‌توان گفت معیار مکانی در کاربری زمین، استاندارد است که با آن مکان بهینه یک کاربری در شهر موردسنجش قرار می‌گیرد. معیارهای مکانی هر نوع استفاده

دسترسی آسان شهروندان به این اماکن در دستیابی به شهر و جامعه سالم بسیار مؤثر است، حال اگر سرانه کاربری‌های ورزشی با سرانه استاندارد فاصله زیادی داشته باشد یا توزیع اماکن ورزشی در سطح منطقه متعادل و متناسب نباشد می‌تواند در کاهش میل شهروندان به انجام ورزش مؤثر بوده و ایمنی و سلامت فرد و جامعه را تهدید کند (نمازی و همکاران، ۱۳۹۷: ۸۱). میانگین عرف بین‌المللی حدود ۲۵ مترمربع فضای ورزشی و سبز به ازای هر نفر است که از این رقم ۱۸ مترمربع به فضای سبز و مابقی به فضاهای ورزشی اختصاص دارد (کاشف، ۱۳۹۹: ۱۱). استاندارد سرانه تعیین شده اماکن ورزشی در ایران حداقل ۲ و حداکثر چهار مترمربع است (جوهری و نظری، ۱۳۹۲: ۹۱). وزارت مسکن و شهرسازی نیز سرانه ورزشی بین ۲ تا ۲/۵ مترمربع را برای هر ایرانی پیشنهاد می‌دهد (قادری، ۱۳۹۳: ۲؛ سلیمی، ۱۳۹۵: ۱۷۸). این در حالی است که با توجه سرانه موجود فضای ورزشی در شهر کاشان برابر با ۰/۶۷ مترمربع است. این میزان پایین‌تر از سرانه استاندارد فضای ورزشی (حداقل ۲ مترمربع) می‌باشد و حدود ۱/۳۳ مترمربع تفاضل بین وضع موجود و حداقل وضع استاندارد می‌باشد. بر این اساس پژوهش حاضر در مرحله اول به ارزیابی سرانه‌های ورزشی در سطح شهر کاشان پرداخته است. سپس الگوی توزیع فضایی مراکز ورزشی مورد ارزیابی قرار گرفته و بعد، مدت زمان لازم برای دسترسی شهروندان با این مراکز با توجه به الگوی شبکه‌های ارتباطی و محدوده خدماتی هر کدام از مراکز ورزشی سنجیده شده است. در نهایت الگوی بهینه کاربری ورزشی در سطح شهر کاشان ارائه خواهد شد. بر این اساس می‌توان گفت هدف کلی این تحقیق ارائه الگوی بهینه به‌منظور ایجاد مراکز ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در سطح شهر کاشان می‌باشد. به این منظور اهداف جزئی‌تری شامل بررسی توزیع و سرانه اماکن ورزشی موجود در محدوده مورد مطالعه برای تعیین کمبودها و نیازها و ارزیابی دسترسی شهروندان به مراکز ورزشی به‌منظور شناسایی مناطق فاقد دسترسی مناسب در

از زمین، انعکاس وضعیت اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهرها و همچنین مردمی است که در آینده از آن بهره‌مند خواهند شد (محمدی، ۱۳۹۶، ۱۷). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهر، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است که به‌منظور استفاده بهینه و مؤثر از زمین و انتظام فضائی مناسب و کارا صورت می‌گیرد (سعیدنیا، ۱۳۸۷: ۱۳).

در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تلاش می‌شود الگوهای اراضی شهری به‌صورت علمی مشخص شده و مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف در شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم‌های شهری قرار گیرند (زیاری، ۱۳۷۸: ۳۵).

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری مجموعه‌ای از فعالیت‌های هدفمند است که محیط مصنوع را سامان می‌بخشد و در حد مقدور خواسته‌ها و نیازهای جوامع شهری را در استفاده از اراضی فراهم می‌آورد (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۳). با علم به این موضوع می‌توان دریافت که توزیع بهینه کاربری‌ها و مراکز خدماتی مسئله مهمی است که اغلب اوقات متخصصان و برنامه‌ریزان شهری با آن سروکار دارند و لزوم دخالت برنامه‌ریزان شهری در جهت گسترش عدالت اجتماعی و دسترسی یکسان و متعادل خدمات را برای همه ضروری می‌سازد (Brown et al. 2016).

فضاهای ورزشی را می‌توان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز کاربری در شهرها به حساب آورد که فضای قابل توجهی از سطح شهر را به خود اختصاص داده‌اند (تابش و همکاران، ۱۳۹۹: ۳). با توجه به مطالعات فراوان که نشان می‌دهد دسترسی به خدمات ورزشی باعث افزایش مشارکت در فعالیت بدنی و در نتیجه افزایش رضایت زندگی در بین افراد جامعه می‌گردد (تابش و همکاران، ۱۳۹۹: نمازی و همکاران، ۱۳۹۷: ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴، نوروزی سید حسینی و همکاران، ۱۳۹۲: رضوی و همکاران، ۱۳۸۸: Wendel & Vos, 2007. Roux et al, 2007. Persson and While, 2012. McGrath et al, 2015. Jing et al, 2018)، در دسترس بودن زیرساخت‌ها و امکانات ورزشی برای مشارکت افراد در ورزش مهم است (Hallmann, Wicker,

بر این اساس می‌توان دریافت که پراکنش صحیح اماکن و فضاهای ورزشی از جمله مهم‌ترین عوامل در دسترسی مناسب به این اماکن می‌باشد. برای رسیدن به این هدف باید به اصل پراکنش اماکن و فضاهای ورزشی با توجه به تراکم جمعیتی توجه ویژه نمود (Oh, K & Jeong, 2011: 140). استاندارد سرانه فضای ورزشی طراحی شده در ایران طبق معیارهای وزارت مسکن و شهرسازی حداقل ۲ مترمربع می‌باشد. بنابراین با توجه به سرانه استاندارد فضاهای ورزشی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سرانه فضاهای ورزشی شهر کاشان پایین‌تر از استانداردهای تعریف شده از سوی وزارت مسکن و شهرسازی (حداقل ۲ مترمربع) می‌باشد. همچنین علاوه بر رعایت سرانه فضاهای ورزشی، الگوی توزیعی فضاهای

## فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( ... )

ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور ... / ۱۴۷

نهایت با توجه به الگوی فضایی موجود کاربری‌های ورزشی به منظور ارائه الگوی بهینه و نظر کارشناسان، ۱۱ شاخص شامل محدوده خدماتی کاربری‌ها، کیفیت کاربری‌ها، کاربری اراضی شهری، تراکم جمعیت، مراکز بهداشتی و درمانی، مراکز آموزشی، فاصله از گسل، فاصله از آبراه‌های شهری، مراکز سوخت، فاصله از صنایع و پارک و فضای سبز مشخص شد. همچنین با توجه به نظر کارشناسان و با استفاده از مدل ANP اهمیت هر کدام از شاخص‌ها مشخص شد و در نهایت به منظور ترکیب شاخص‌های مذکور از تابع ترکیب وزنی در سیستم اطلاعات جغرافیایی بهره برده شد. در ادامه مختصری از مدل‌های مورد استفاده ارائه می‌شود.

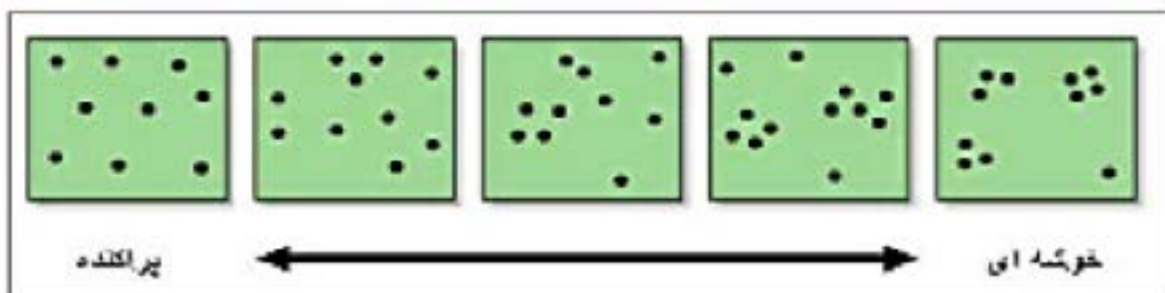
**شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه:** این شاخص مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله تک‌تک کاربری‌ها تا نزدیک‌ترین همسایه‌شان بوده و در تعیین همگرایی و واگرایی انواع کاربری‌های مختلف کاربرد دارد. هدف این نوع آنالیز این است که تعیین کند که آیا توزیع نقاط، تصادفی است یا خیر و نیز نوع الگوی پراکنش چگونه است (5: Camarero et al, 2000). در این روش شاخص نزدیک‌ترین همسایه براساس میانگین فاصله از هر کاربری تا نزدیک‌ترین همسایه‌هایش محاسبه می‌شود. مورد انتظار در این روش در نتیجه تجزیه و تحلیل کمیت  $Z$  به دست می‌آید. که اگر این مقدار بین  $1/96$  تا  $-1/96$  باشد اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع تصادفی وجود ندارد. در غیر این صورت توزیع تجمعی یا یکنواخت خواهد بود.

**شاخص Moran's I:** به طور کلی شاخص‌های مختلفی

ورزشی به منظور دسترسی مناسب همه شهروندان به این مراکز نیز مورد توجه است. در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان‌دهنده بافت‌های برنامه‌ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی تصادفی که بیشتر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد ارگانیک و فاقد برنامه‌ریزی است و الگوی خوشه‌ای نتیجه تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه وجود یک عنصر تأثیرگذار در تک قطبی شدن شهر است (احمدزاد روشنی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵). بنابراین به منظور درک چگونگی توزیع فضایی مراکز ورزشی و نحوه دسترسی شهروندان به این مراکز باید مد نظر قرار گرفته شود.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر براساس ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی، و براساس هدف، از نوع کاربردی است که به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های آن (داده‌های توصیفی و مکانی) از نرم‌افزارهای ArcGIS، Super Decisions بهره برده شده است. بر این اساس به منظور ارزیابی الگوی مکانی پراکندگی فضایی بدون توجه به مساحت کاربری‌ها از شاخص میانگین نزدیک‌ترین همسایه، به منظور پراکندگی کاربری‌ها با توجه به مساحت کاربری‌های ورزشی از شاخص موران بهره برده شده است. همچنین به منظور ارزیابی محدوده خدماتی کاربری‌های ورزشی در سطح شهر کاشان با توجه به شبکه‌های ارتباطی از مدل تحلیل شبکه استفاده شد. در



نگاره ۱: نمایش شما تیک نزدیک‌ترین همسایگی

مأخذ: عسکری، ۱۳۹۰: ۴۰

تحلیل شبکه فضایی و شاخص‌های اندازه‌گیری، در چند دهه اخیر گسترش یافت اما این روش به دلیل هزینه‌بر بودن روش‌های کامپیوتر حتی در مقیاس‌های کوچک اخیراً کاربردی شده است (Kansky, 1963:121; Hagget and Chorley, 1969:263; Tabor, 1976:366; Hillier and Hanson, 1984:236). شبکه می‌تواند به دامنه‌ای از پرسش‌های مرتبط با شبکه‌های خطی پاسخ دهد: شبکه‌هایی مانند، جاده‌ها، راه‌های آهن، رودخانه‌ها، امکانات و خدمات رفاهی.

مدل ANP: روش تحلیل شبکه به وسیله آقای ال ساعتی در سال ۱۹۷۵ معرفی شد، که در ادامه‌ی نظریه تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد. در واقع مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد. در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌شود که مدل تحلیل شبکه‌ای از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است (Xingyu et al, 2013).

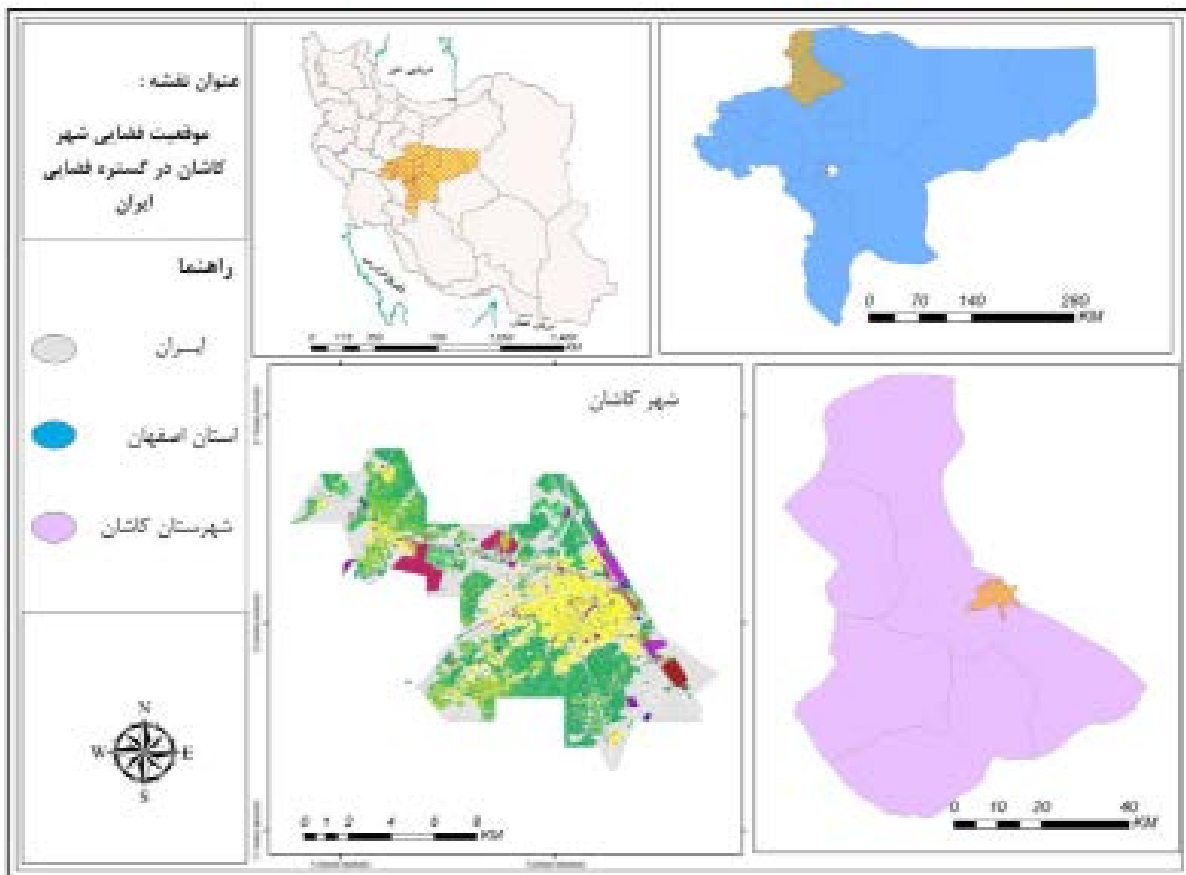
### منطقه مورد مطالعه

شهر کاشان در طول شرقی ۵۱ درجه و ۲۷ دقیقه و عرض شمالی ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ نیز جمعیت شهری کاشان حدود ۳۰۴ هزار نفر است (سرشماری نفوس مسکن، ۱۳۹۵). این کانون زیست و فعالیت در مرکز ایران از یک سو به کوهستان (غرب و جنوب غرب) و از طرفی روی به دشت و کویر دارد. ارتفاع متوسط شهر از سطح دریا ۹۵۵ متر است. جغرافیدانان شهر کاشان را جزء ایالت جبال یا عراق عجم به حساب می‌آورند؛ تا این که براساس تقسیمات کشوری یکی از شهرهای استان مرکزی و از سال ۱۳۵۵ تاکنون به استان اصفهان ملحق شده است. شهر کاشان در ۲۳۵ کیلومتری جنوب تهران و ۲۵۰ کیلومتری شمال شهر اصفهان واقع شده است. این شهر از طرف شمال و شرق به شهرستان آران و بیدگل در کویر مرکزی ایران، از جنوب به شهر نطنز و قمصر و ارتفاعات مشرف به آن و از

برای اندازه‌گیری خود همبستگی مکانی وجود دارد. در این مطالعه از شاخص موران (Moran's I) برای بررسی چگونگی توزیع مکانی ارزش‌های کیفیت مکان استفاده شده است. آماره موران یکی از بهترین شاخص‌ها برای تشخیص خوشه‌بندی است. این آماره تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به‌طور کلی دارای ارزش‌های مشابه و یا غیرمشابه می‌باشند. ارزش موران بین ۱ و -۱ متغیر است. ارزش نزدیک به ۱ نشان می‌دهد عوارض دارای الگویی خوشه‌ای هستند و ارزش نزدیک به -۱ نشان می‌دهد که به‌طور کلی نواحی دارای ارزش‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان‌دهنده‌ی الگویی تصادفی است. شاخص موران مطابق رابطه (۱) تعریف می‌شود که در آن  $n$  تعداد نمونه‌ها،  $x_i$  مقدار متغیر در ناحیه  $i$ ،  $x_j$  مقدار متغیر در ناحیه  $j$ ،  $\bar{x}$  میانگین متغیر در کلیه نواحی و  $w_{ij}$  وزن به‌کار رفته برای مقایسه دو ناحیه  $i$  و  $j$  است (حسینی، ۱۳۹۱: ۵۶).

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

**تحلیل شبکه ۱:** یکی از مهم‌ترین تحلیل‌های جی‌آی‌اس، تحلیل شبکه است که در راستای توسعه و بهبود خدمات شهری در زمینه حمل‌ونقل و مدیریت بهینه شهر، کاربرد فراوان دارد. در پیاده‌سازی مدل‌های تحلیل شبکه از نوع داده‌های برداری استفاده می‌شود که مجموعه‌ای خطوط و گره‌ها را شامل شده و توصیف‌های مکانی خاص به آن‌ها، برای اجرای تحلیل‌ها اضافه می‌شود (آقاچانی و ماشمی، ۱۳۹۱: ۱۶). اگرچه مطالعه شبکه‌های فضایی به ایلر و پازل در قرن ۱۸ میلادی برمی‌گردد، اما موجی از کاربرد روش‌های تحلیل شبکه در مطالعات شهری و ناحیه‌ای تنها در دهه‌ی گذشته اتفاق افتاده است (Turner, 2001:8; Crucitti et al. 2006; Scheurer et al. 2007, Jiang and Liu, 2011:1072; Ozbil and Peponis, 2011:130) و مهم برای روش‌های



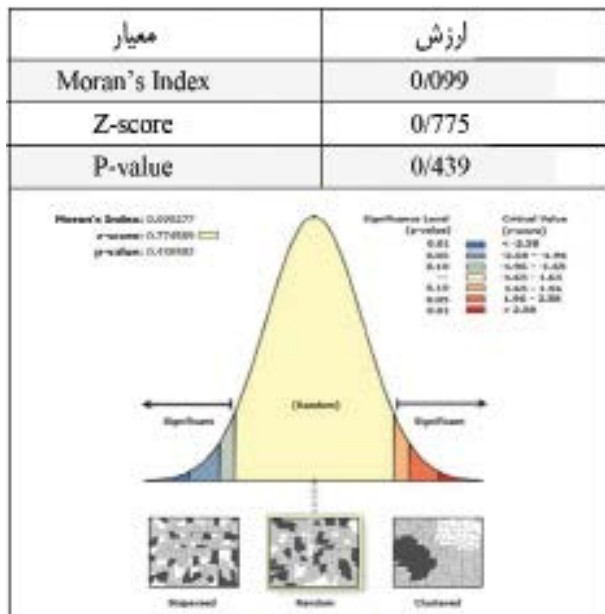
نگاره ۲: موقعیت فضایی شهر کاشان در گستره فضایی ایران

این اساس به منظور ارزیابی توزیع فضایی بدون توجه به مساحت هر کدام از مراکز از شاخص میانگین نزدیکترین همسایه استفاده شد، نتایج نشان می‌دهد که الگوی توزیع مراکز ورزشی ( $Z=-3.368$  و  $P=0.000$ ) در سطح ۹۹ درصد به صورت کاملاً خوشه‌ای می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به پراکنش مراکز ورزشی بر اساس مساحت، کاربری‌های ورزشی دارای اهمیت می‌باشد که با توجه به جمعیت شهر کاشان که در سال ۱۳۹۵ حدود ۳۰۴ هزار نفر جمعیت داشته حدود ۲۰۲ هزار متر مربع کاربری ورزشی وجود داشته که سرانه ۰/۶۷ متر مربع برای هر نفر در نظر گرفته شده است. لذا به منظور بررسی نحوه توزیع مراکز ورزشی با توجه به مساحت این مراکز از مدل خود همبستگی فضایی موران استفاده شد. نتایج حاصل از این مدل نشان می‌دهد که الگوی توزیع مراکز ورزشی ( $Z=0.77$  و  $P=0.44$ ) به صورت

غرب به شهر نیاسر و مشهد اردهال و ارتفاعات مشرف به آن‌ها محدود است (طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده کاشان، ۱۳۹۶ و ۷).

### تجزیه و تحلیل

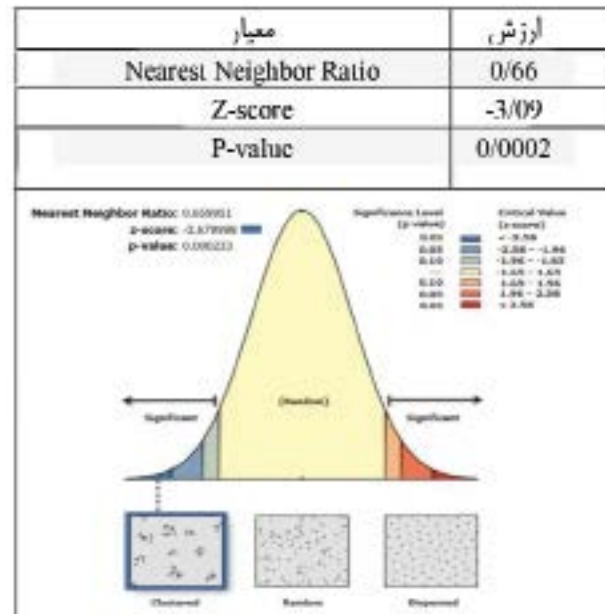
هدف از این مطالعه ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکانیابی مراکز ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای شناسایی وضعیت شهر کاشان از لحاظ الگوی پراکنش و چگونگی دسترسی به مراکز و خدمات ورزشی و ارائه الگوی بهینه می‌باشد. لذا به منظور بررسی تغییرات مکانی ارزش‌های کیفیت مکان و شناسایی الگوهای موجود مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان از شاخص‌های خود همبستگی مکانی از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. بر



نگاره ۴: الگوی توزیع مراکز ورزشی با توجه به مساحت

متر، ۵۰۰۰ متر و بالاتر از ۵۰۰۰ متر در نظر گرفته شد. در نهایت برای هر یک از کاربری‌های نمونه در تحلیل شبکه از تابع New Service Area استفاده شده است.

برای کاربری ورزشی به تفکیک مساحت و جمعیت تحت پوشش هر کدام از محدوده‌های خدماتی مذکور محاسبه شد. بر این اساس با توجه به محدوده خدماتی مراکز ورزشی مشاهده می‌شود که با توجه به جمعیت ۳۰۴ هزار نفری شهر کاشان در سال ۱۳۹۵ و محدوده شهر که حدود ۱۳ هزار هکتار می‌باشد حدود ۱۰۱۲ هکتار معادل ۷/۷۹ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۵۰۰ متری خدمات ورزشی است که حدود ۸۶ هزار نفر از جمعیت شهر یعنی حدود ۲۷/۲۵ درصد کل جمعیت در محدوده ۵۰۰ کیلومتری این مراکز قرار دارند. محدوده بعدی که مورد بررسی قرار گرفت محدوده ۱ کیلومتری این خدمات است که حدود ۲۲۰۲ هکتار معادل ۱۶/۸۲ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۱ کیلومتری خدمات ورزشی می‌باشد و حدود ۱۸۴ هزار نفر از جمعیت شهر یعنی حدود ۶۰/۴۸ درصد کل جمعیت در محدوده ۱ کیلومتری این مراکز قرار دارند.



نگاره ۳: الگوی توزیع مراکز ورزشی

رندم در سطح شهر کاشان توزیع شده است. نتایج دو مدل نشان‌دهنده این امر می‌باشد که توزیع مراکز با مساحت کم در مناطقی که دسترسی به این خدمات مناسب است و مرکزی با مساحت زیاد در مناطقی که از لحاظ دسترسی با مشکل روبه‌رو می‌باشند، صورت گرفته است.

در مطالعات تفصیلی توسعه ورزش کشور فضاهای ورزشی را در سه دسته تقسیم بندی نموده‌اند. بر این اساس شعاع دسترسی فضاهای ورزشی کوچک را ۵۰۰ متر و شعاع دسترسی فضاهای ورزشی متوسط را ۱۰۰۰ و شعاع دسترسی به فضاهای ورزشی بزرگ را ۲۰۰۰ متر عنوان کرده است (مرکز ملی توسعه ورزش کشور، ۱۳۸۴: معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۴). از این‌رو در این بخش از پژوهش نیز از این استانداردها برای ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی بهره برده شده است. لذا به منظور ارزیابی نحوه دسترسی به این مراکز که از طریق شبکه‌های ارتباطی انجام می‌شود از مدل تحلیل شبکه بهره برده شد. به این منظور بعد از ایجاد لایه شبکه‌های ارتباطی برای تعیین محدوده خدمات‌رسانی با نظر کارشناسان و مطالعات تفصیلی توسعه ورزش کشور محدوده خدماتی ۵۰۰ متر، ۱۰۰۰ متر، ۳۰۰۰



## فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( ... )

ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور ... / ۱۵۱

الگوی بهینه به منظور استقرار مراکز ورزشی و طبق نظر کارشناسان ۱۱ معیار در نظر گرفته شد.

۱- تراکم جمعیتی: با توجه به اینکه هر چه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد و این تراکم به طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد (عبداللهی، ۱۳۸۳: ۹۰) امکان خدمات رسانی و توزیع متناسب کاربری‌ها بیشتر خواهد بود؛ بنابراین مناطق با تراکم بالا، در امر مکانیابی مراکز ورزشی دارای اولویت برنامه ریزی می‌باشد.

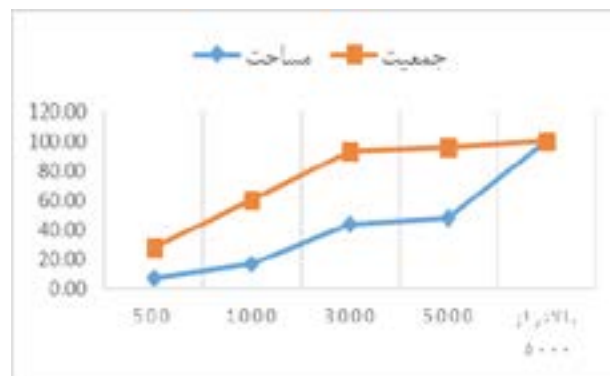
۲- نزدیکی به مراکز بهداشتی درمانی: مراکز درمانی بدون شک از اساسی‌ترین نیازهای یک شهر در مواقع بحرانی است (زیاری، ۱۳۸۱: ۵۱-۵۳). بر این اساس با رعایت یک حریم که مناسب ایجاد مراکز ورزشی نمی‌باشد هر چه از این مراکز دور شویم دارای اولویت کمتری برای مکانیابی این مراکز می‌باشد.

۳- پارک پوشش گیاهی و فضای باز: یکی از موارد مهم در امر مکانیابی، شناسایی اراضی مستعد و مناسب می‌باشد. بر این اساس هرچه این مراکز به مناطق دارای پوشش گیاهی نزدیک باشند اولویت مکانیابی بالا می‌رود.

۴- فاصله از مراکز سوخت: به منظور امر خدمات رسانی به افرادی که به مراکز ورزشی مراجعه می‌کنند فاصله از مراکز خدمات رسان (مراکز سوخت) به عنوان یکی از شاخص‌های مکانیابی در نظر گرفته شد. بر این اساس با رعایت یک حریم که مناسب ایجاد مراکز ورزشی نیست هر چه از این مراکز دور شویم اولویت کمتری برای مکانیابی این مراکز وجود دارد.

۵- حریم رودخانه و مسیل‌ها: با توجه به نقش رودخانه‌ها

محدوده بعدی که مورد بررسی قرار گرفت محدوده ۳ کیلومتری این خدمات است که حدود ۵۶۷۶ هکتار معادل ۴۳/۳۵ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۳ کیلومتری خدمات ورزشی می‌باشد که حدود ۲۸۵ هزار نفر از جمعیت شهر یعنی حدود ۹۳/۵ درصد کل جمعیت در محدوده ۳ کیلومتری این مراکز قرار دارند. محدوده بعدی که مورد بررسی قرار گرفت محدوده ۵ کیلومتری این خدمات می‌باشد که حدود ۶۲۳۸ هکتار معادل ۴۷/۶۵ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۵ کیلومتری خدمات ورزشی می‌باشد و حدود ۲۹۲ هزار نفر از جمعیت شهر یعنی حدود ۹۵/۷۷ درصد کل جمعیت در محدوده ۵ کیلومتری این مراکز قرار دارند. در نهایت حدود ۱۴ هزار نفر در محدوده بالاتر از ۵ کیلومتری خدمات ورزشی در سطح شهر کاشان قرار دارند.



نگاره ۵: الگوی توزیع مراکز ورزشی با استفاده از شاخص موران

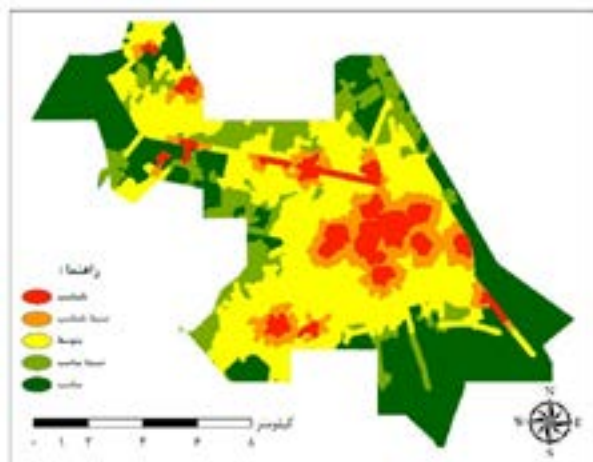
بر این اساس یا توجه به الگوی توزیعی کاربری‌های ورزشی در سطح شهر کاشان در این پژوهش به منظور ارائه

جدول ۱: وضعیت محدوده خدماتی کاربری ورزشی در شهر کاشان

محدوده خدماتی (مترمربع)	مساحت (هکتار)	درصد	جمعیت (نفر)	درصد
۵۰۰	۱۰۱۹/۷۵	۷/۷۹	۸۶۰۱۵	۲۸/۲۵
۱۰۰۰	۲۲۰۲/۳۹	۱۶/۸۲	۱۸۴۱۳۸	۶۰/۴۸
۳۰۰۰	۵۶۷۵/۸	۴۳/۳۵	۲۸۴۶۸۲	۹۳/۵
۵۰۰۰	۶۲۳۸/۴۸	۴۷/۶۴	۲۹۱۵۸۶	۹۵/۷۷
بالاتر از ۵۰۰۰	۱۳۰۹۴	۱۰۰	۳۰۴۴۷۸	۱۰۰

آموزشی و ورزشی هر چه از این نواحی دور شویم اولویت مکانیابی کم می‌شود.

۱۱- **مراکز ورزشی:** به منظور ارائه الگوی بهینه مراکز ورزشی و با توجه به وجود مراکز ورزشی در مناطق مختلف شهر هر چه از این نواحی دور شویم اولویت مکانیابی بالا می‌رود. بنابراین به منظور استانداردسازی شاخص‌های مورد نظر ابتدا با استفاده از نظر کارشناسان لایه‌های مورد نظر بر اساس استانداردهای تعریف شده در جدول شماره ۳ به صورت نقشه‌های رستری تبدیل و وارد مدل شده‌اند. همچنین برای لایه مراکز ورزشی ابتدا شبکه‌های ارتباطی شهر کاشان وارد مدل تحلیل شبکه شد و سپس براساس مراکز ورزشی موجود با استفاده از تابع New Service Area برای هر کدام از مراکز موجود محدوده خدماتی ترسیم و وارد مدل شد. استانداردهای مورد استفاده برای هر لایه در جداول شماره ۲ و ۳ ارائه شده‌اند.



نگاره ۶: محدوده خدماتی مراکز ورزشی با توجه به مدل تحلیل شبکه

جدول ۲: محدوده خدماتی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان با توجه به مدل تحلیل شبکه

درصد	مساحت (هکتار)	کیفیت	وزن	محدوده شاخص (متر مربع)	
۳۲/۰۱	۴۱۹۱/۴۷	مناسب	۹	۱۵۰-۰	مراکز ورزشی
۱۳/۹۰	۱۸۱۹/۴۱	نسبتاً مناسب	۷	۳۰۰-۱۵۰	
۳۶/۳۸	۴۷۶۳	متوسط	۵	۷۵۰-۳۰۰	
۹/۹۳	۱۳۰۰	نسبتاً نامناسب	۳	۱۵۰۰-۷۵۰	
۷/۷۹	۱۰۱۹/۷۵	نامناسب	۱	بالای ۱۵۰۰	

در انتقال آب ناشی از بارندگی و سیلاب، این امر می‌تواند خطراتی را برای اراضی هم‌جوارش ایجاد نماید. به همین دلیل رعایت حریمی که صدمات وارده را به حداقل برساند ضروری است (علی حسینی و همکاران، ۱۳۹۳: ۶). بر این اساس هر چه از این نواحی دور شویم اولویت مکانیابی بالا می‌رود. ۶- **گسل:** گسل‌ها جزء عوارض خطی به‌شمار می‌روند که خطرپذیری بالایی را دارند، و در اثر بروز فعالیت میزان خسارت وارده به اماکن نزدیک به کانون لرزش بیشتر خواهد بود. لذا رعایت حریمی که بتواند ایمنی این ساختمان‌ها را تأمین نماید ضروری به نظر می‌رسد (بهرام‌پور و بمانیان، ۱۳۹۱: ۵۱). بر این اساس هر چه از این نواحی دور شویم اولویت مکانیابی بالا می‌رود.

۸ و ۷- **کاربری اراضی و کیفیت ابنیه:** شاخص‌های بعدی که به منظور ارائه الگوی بهینه مکانیابی مراکز ورزشی در نظر گرفته شده، دو شاخص کاربری اراضی و کیفیت ابنیه هستند که این شاخص‌ها به منظور رعایت اصل سازگاری و امکان تغییر کاربری‌ها و کاهش هزینه مکانیابی در این پژوهش مورد توجه قرار گرفت.

۹- **صنایع:** با توجه به ایجاد آلودگی هوا و مشکلات مربوط به همجواری این کاربری‌ها رعایت فاصله مناسب از این کاربری‌ها ضروری است. به این ترتیب هر چه از این نواحی دور شویم اولویت مکانیابی بالا می‌رود.

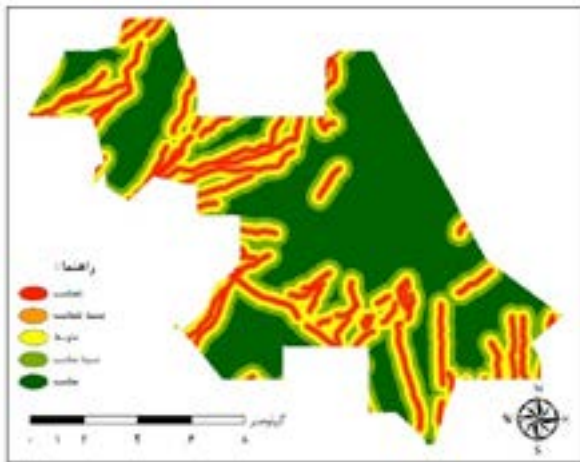
۱۰- **آموزشی:** براساس نیازهای جوامع شهرنشین، کاربری‌های مختلفی در سطح شهرها شکل گرفته و مردم برای رفع نیازهای خود مجبور به تولید سفرهایی به‌سوی مقاصد با کاربری‌های مرتبط می‌باشند (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۱). بر این اساس یا توجه به ارتباط تنگاتنگ بین مراکز

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( )  
 ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور ... / ۱۵۳

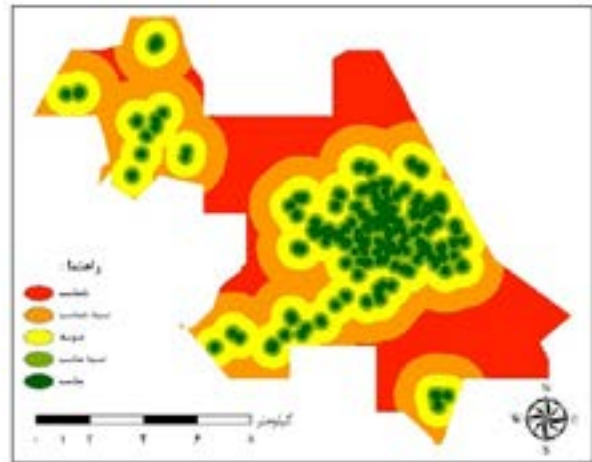
جدول ۳: معیارهای مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان

شاخص	محدوده شاخص	وزن	کیفیت	مساحت (هکتار)	درصد	شاخص	محدوده شاخص	وزن	کیفیت	مساحت (هکتار)	درصد
آموزشی	۱۵۰-۰	۹	مناسب	۱۳۱۷	۱۰/۱	گسل	۱۰۰۰-۰	۱	نامناسب	۴۴۰	۳/۴
	۳۰۰-۱۵۰	۷	نسبتاً مناسب	۱۴۵۴	۱۱/۱		۳۰۰۰-۱۰۰۰	۳	نسبتاً نامناسب	۱۷۸۱	۱۳/۶
	۷۵۰-۳۰۰	۵	متوسط	۳۲۰۶	۲۴/۵		۶۰۰۰-۳۰۰۰	۵	متوسط	۳۹۲۳	۳۰
	۱۵۰۰-۷۵۰	۳	نسبتاً نامناسب	۳۶۱۳	۲۷/۶		۱۰۰۰۰-۶۰۰۰	۷	نسبتاً مناسب	۴۹۶۱	۳۷/۹
	بالای ۱۵۰۰	۱	نامناسب	۳۵۰۴	۲۸/۸		بالای ۱۰۰۰۰	۹	مناسب	۱۹۸۹	۱۵/۲
ترکم جمعیت (نفر)	۱ تا ۱۰	۹	مناسب	۱۲۱۳	۹/۳	آبراهه	۷۵-۰	۱	نامناسب	۱۳۹۲	۱۰/۶
	۱۰ تا ۲۵	۷	نسبتاً مناسب	۵۱۲	۳/۹		۱۵۰-۷۵	۳	نسبتاً نامناسب	۱۲۸۳	۹/۸
	۲۵-۱۵	۵	متوسط	۱۴۸۱	۱۱/۳		۳۰۰-۱۵۰	۵	متوسط	۲۱۷۴	۱۶/۶
	۵۰-۲۵	۳	نسبتاً نامناسب	۱۰۰۱	۷/۶		۵۰۰-۳۰۰	۷	نسبتاً مناسب	۲۱۶۲	۱۶/۵
	۵۰ به بالا	۱	نامناسب	۸۸۱۷	۶۷/۹		بالای ۵۰۰	۹	مناسب	۶۰۸۲	۴۶/۵
بهداشتی و درمانی	۲۵۰-۱۰۰	۹	مناسب	۹۸۰	۷/۵	پارک و فضای سبز	۱۰۰-۰	۹	مناسب	۱۲۰۳	۹/۲
	۵۰۰-۲۵۰	۷	نسبتاً مناسب	۱۳۹۷	۱۰/۷		۲۵۰-۱۰۰	۷	نسبتاً مناسب	۱۷۰۸	۱۳
	۱۰۰۰-۵۰۰	۵	متوسط	۲۱۲۱	۱۶/۲		۵۰۰-۲۵۰	۵	متوسط	۲۴۰۷	۱۸/۴
	۱۰۰۰-۰	۳	نسبتاً نامناسب	۳۹۲	۳		۱۰۰۰-۵۰۰	۳	نسبتاً نامناسب	۳۳۰۱	۲۵/۲
	بالای ۱۰۰۰	۱	نامناسب	۸۲۰۳	۶۲/۷		بالای ۱۰۰۰	۱	نامناسب	۴۴۷۶	۳۴/۲
صنایع	۵۰۰-۰	۱	نامناسب	۳۱۳	۲/۴	مراکز سوسن و رستوران	۵۰۰-۰	۱	نامناسب	۵۴۰	۴/۱
	۱۵۰۰-۵۰۰	۳	نسبتاً نامناسب	۱۸۶۰	۱۴/۲		۱۵۰۰-۵۰۰	۳	نسبتاً نامناسب	۳۶۸۲	۲۸/۱
	۳۰۰۰-۱۵۰۰	۵	متوسط	۳۳۹۷	۲۵/۹		بالای ۵۰۰۰	۵	متوسط	۱۸۲	۱/۴
	۵۰۰۰-۳۰۰۰	۷	نسبتاً مناسب	۴۶۲۸	۳۵/۳		۵۰۰۰-۳۰۰۰	۷	نسبتاً مناسب	۲۳۶۰	۱۸
	بالای ۵۰۰۰	۹	مناسب	۲۸۹۶	۲۲/۱		۳۰۰۰-۱۵۰۰	۹	مناسب	۶۳۳۱	۴۸/۴
کیفیت ابنیه	اراضی زراعی و باغی / اراضی خالی و متروکه / مخروبه	۹	مناسب	۸۶۰۴	۷۴/۱	کاربری اراضی	اراضی خالی / اراضی مخروبه	۹	مناسب	۴۳۲۲	۲۷/۲
	مرمتی با کیفیت پایین / فضای سبز	۷	نسبتاً مناسب	۱۸۴	۱/۶		اراضی زراعی	۷	نسبتاً مناسب	۲۹۱۳	۲۵/۱
	شبکه ارتباطی / قابل قبول با کیفیت	۵	متوسط	۱۲۹	۱/۱		صنعتی - کارگاهی / باغ - مسکونی / تخریبی دارای سکنه	۵	متوسط	۷۰۴	۶/۱
	اراضی کارگاهی / در حال ساخت	۳	نسبتاً نامناسب	۱۷۴۸	۱۵/۱		فضای سبز و حریم سبز معابر / باغات کارگاهها	۳	نسبتاً نامناسب	۱۵۳۳	۱۳/۲
	مرمتی با کیفیت بالا / نوساز / گورستان / بازار	۱	نامناسب	۹۵۳	۸/۲		آثار تاریخی / مسکونی / بهداشتی درمانی / آموزشی / تجاری / تأسیسات شهری	۱	نامناسب	۲۱۴۵	۱۸/۵

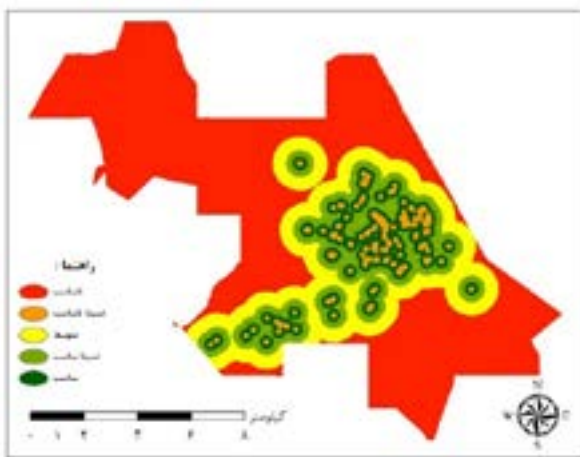
• لازم به توضیح است که لایه کیفیت ابنیه و کاربری اراضی با توجه به کسر مساحت شبکه‌های ارتباطی مساحت ۱۱۶۱۳ هکتار و برای سایر کاربری‌ها ۱۳۰۵ هکتار در نظر گرفته شده است.



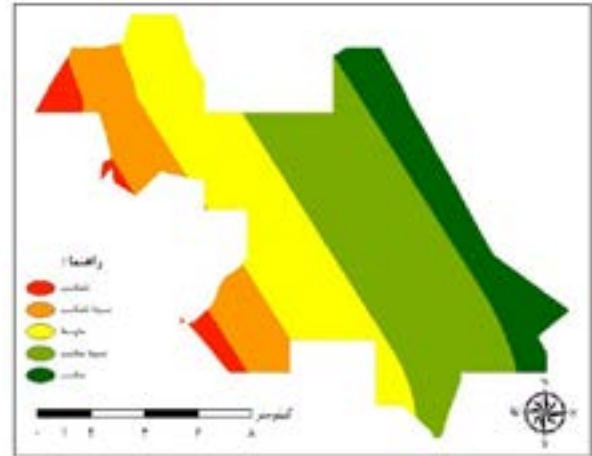
نگاره ۱۰: الگوی بهینه فاصله از آبراهه‌ها



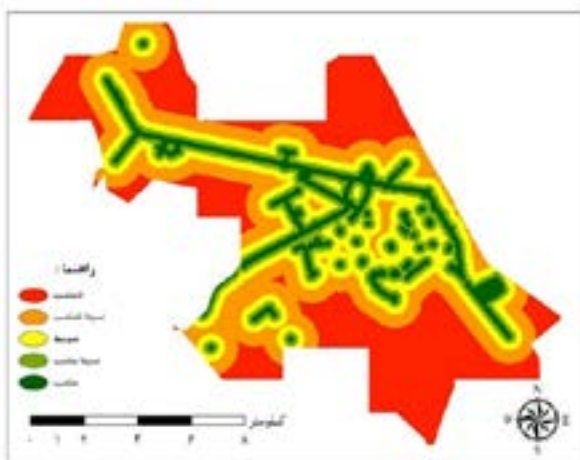
نگاره ۷: الگوی بهینه مراکز آموزشی



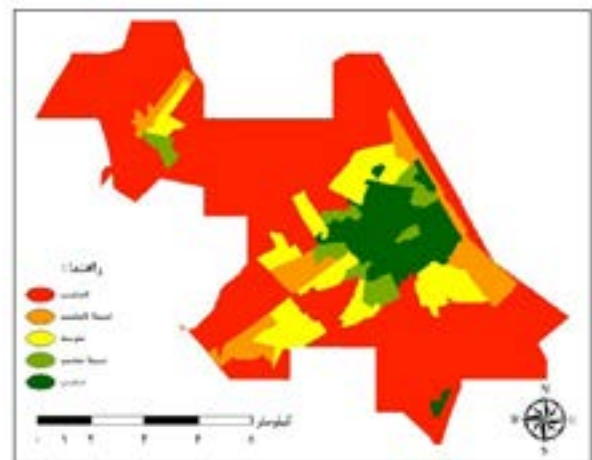
نگاره ۱۱: الگوی بهینه فاصله از مراکز آموزشی



نگاره ۸: الگوی بهینه فاصله از گسل

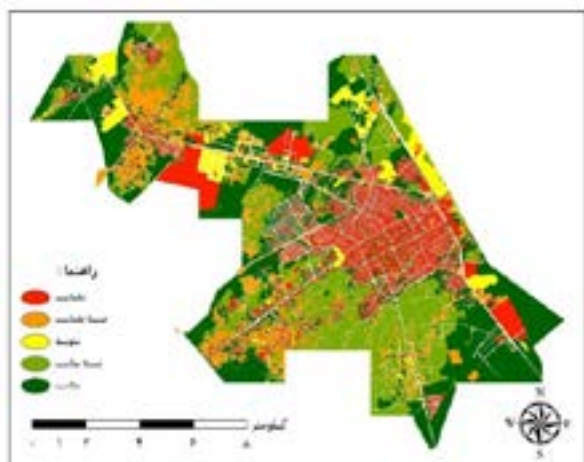


نگاره ۱۲: الگوی بهینه فاصله از فضای سبز

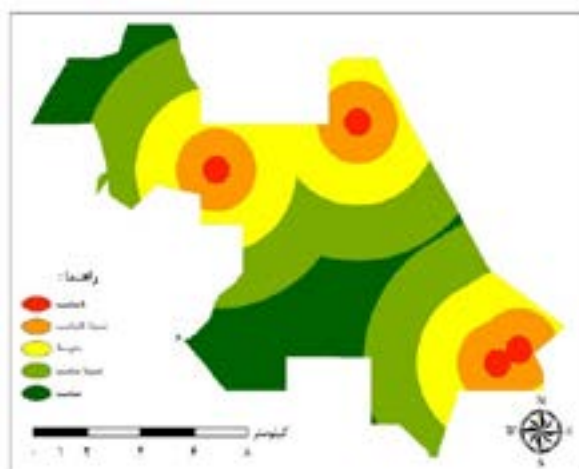


نگاره ۹: الگوی بهینه تراکم جمعیت





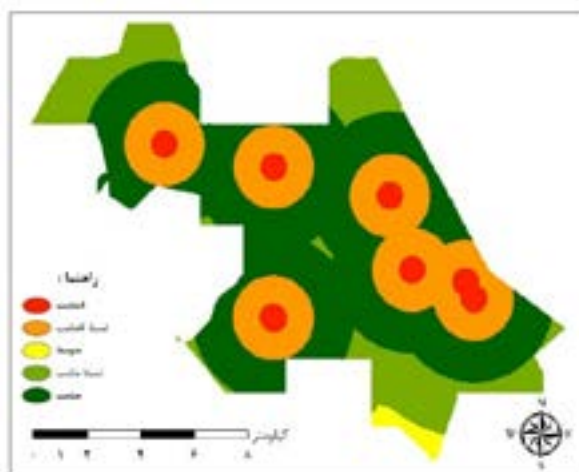
نگاره ۱۶: الگوی بهینه کاربری اراضی



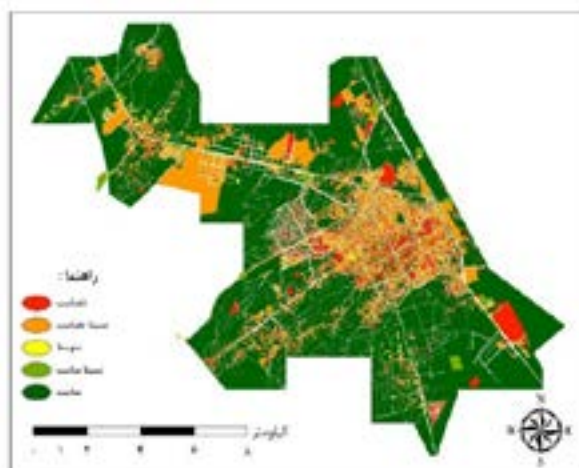
نگاره ۱۳: الگوی بهینه فاصله از صنایع

پس از آن که معیارهای ارزیابی به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد تبدیل شدند وزن و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها با استفاده از نظرات کارشناسان و در رابطه با هدف مورد نظر تعیین شد که در این پژوهش از مدل تحلیل شبکه برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است. وزن‌دهی به معیارها مشابه مقایسه‌های دودویی 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. این وزن‌دهی با توجه به نظر خبرگان در رابطه با اهمیت نسبی مؤلفه‌های مختلف انجام می‌شود. به دلیل آنکه بیش از یک خبره در این مورد نظر داده است، از میانگین نظر خبرگان می‌توان در جهت محاسبه وزن‌گذاری استفاده کرد. به این منظور ابتدا چون معیارهای مورد بررسی دارای تأثیر متقابل می‌باشند، در جدول ۴ وزن نهایی معیار مورد بررسی ارائه شده است.

در نهایت به منظور ارائه الگوی مکانیابی مراکز ورزشی، وزن‌های نسبی هر یک از معیارها با وزن‌های نسبی هر یک از گزینه‌های به دست آمده در مدل ANP به کمک تابع ترکیب وزنی در سیستم اطلاعات جغرافیایی با هم ترکیب و از جمع آن‌ها میانگین گرفته شد. عدد حاصله در واقع نشان‌دهنده این مطلب است که چه ناحیه‌ای بیشترین



نگاره ۱۴: الگوی بهینه فاصله از مراکز سوخت



نگاره ۱۵: الگوی بهینه کیفیت ابنیه

جدول ۴: اوزان مربوط به معیارهای مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان

شاخص	ورزشی	کاربری	کیفیت ابنیه	جمعیت	درمانی	تهداشتی	آموزشی	مراکز سوخت	گسل	رودخانه	پارک فضای سبز و	صنایع
وزن	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۱	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۵	
ضریب تأثیر	۰/۰۳											

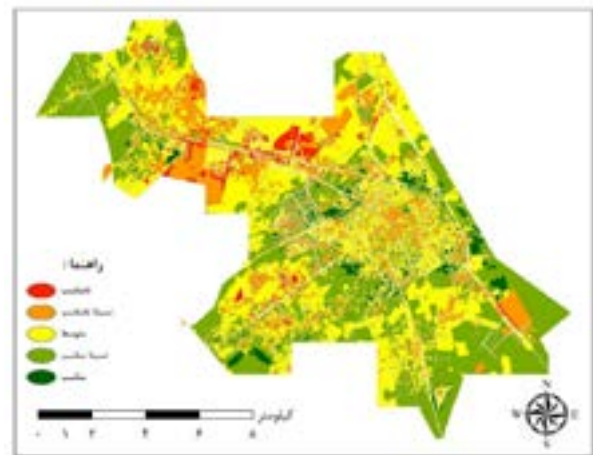
### بحث و نتیجه گیری

ارزیابی الگوی پراکنش و تعیین محل مناسب، یکی از کلیدی ترین گام های ایجاد کاربری اراضی خدمات رسان در سطح شهر می باشد؛ زیرا اثرات این تصمیم در دراز مدت ظاهر شده، اثرات بسزایی از بعد اقتصادی، اجتماعی، محیطی و غیره دارد. یکی از جنبه های تأثیرهای درون سازمانی، تأثیر مستقیم آن در سوددهی اماکن خواهد بود و از بعد برون سازمانی، ساخت اماکن بزرگ در یک منطقه می تواند شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، محیطی و غیره را تحت تأثیر خود قرار دهد.

کاربری های ورزشی نیز یکی از مهم ترین کاربری ها در سطح شهر محسوب می شوند که سطح قابل توجهی از فضاهای شهری را به خود اختصاص داده اند. لذا ارائه یک الگوی بهینه به منظور مکانیابی کاربری های ورزشی در سطح شهر ضروری به نظر می رسد. مکانیابی بهینه، کارایی فضاهای ورزشی را به حداکثر می رساند و خدمات بهتری را برای استفاده کنندگان با هزینه های ممکن ارائه می نماید. بر اساس پژوهش حاضر با هدف ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان انجام گرفت.

نتایج نشان می دهد که با توجه به جمعیت شهر کاشان که در سال ۱۳۹۵ حدود ۳۰۴ هزار نفر می باشد و حدود ۲۰۲ هزار متر مربع کاربری ورزشی وجود داشته است، سرانه ۰/۶۷ متر مربع برای هر نفر در نظر گرفته شده است. با توجه به شاخص میانگین نزدیک ترین همسایه مشخص شد که توزیع مراکز ورزشی در سطح ۹۹ درصد به صورت کاملاً خوشه ای است و با توجه به شاخص خودهمبستگی

اولویت را برای ایجاد مراکز ورزشی دارد. در واقع هر چه امتیاز به دست آمده بیشتر باشد، اولویت آن نیز بیشتر خواهد بود. همانگونه که مشاهده می شود، حدود ۴ درصد مساحت شهرکاشان به منظور مکانیابی مراکز ورزشی کاملاً مستعد است و در حدود ۶۰ درصد از مساحت شهر مناسب ایجاد مراکز ورزشی نمی باشد. نگاره ۱۷ الگوی بهینه به منظور مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان را نشان می دهد.



نگاره ۱۷: الگوی بهینه مکانیابی مراکز ورزشی در سطح شهر کاشان

جدول ۵: وضعیت شهر کاشان به منظور مکانیابی مراکز ورزشی

کاربری ها	کیفیت	مساحت (هکتار)	درصد
مراکز ورزشی	نامناسب	۳۵۳/۵۱	۳/۰۴
	نسبتاً نامناسب	۱۹۶۶/۰۱	۱۶/۹۳
	متوسط	۴۶۹۹/۲۳	۴۰/۴۶
	نسبتاً مناسب	۴۱۲۶/۸۲	۳۵/۵۴
	مناسب	۴۶۷/۸۱	۴/۰۳
جمع کل		۱۱۶۱۳/۳۷	۱۰۰

## فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( ... )

ارزیابی محدوده خدماتی مراکز ورزشی و ارائه الگوی بهینه به منظور ... / ۱۵۷

کند. به طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که غالب اماکن ورزشی موجود در شهر کاشان، از لحاظ سرانه و الگوی توزیع در وضعیت مناسبی قرار ندارند. این امر مؤید این مسئله است که از طرفی در زمینه مکانیابی مراکز ورزشی توجهی به وضعیت سرانه‌ها و الگوی توزیع جمعیت نشده و از طرف دیگر می‌تواند گواهی بر عدم استفاده مدیران و برنامه‌ریزان شهری از روش‌های نوین در این زمینه باشد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود به منظور ارتقای سلامت جامعه و سرزندگی شهروندان معیارهایی همچون دسترسی آسان، توزیع عادلانه، و مکانیابی مناسب مراکز ورزشی مد نظر قرار گیرد.

### پیشنهادات:

با توجه به سرانه استاندارد فضای ورزشی (حداقل ۲ متر مربع) و سرانه موجود فضای ورزشی در شهر کاشان که ۰/۶۷ متر مربع می‌باشد، به منظور ارتقاء سطح و کیفیت سلامت روحی و جسمی مردم لازم است حداقل سرانه‌های پیشنهادی رعایت گردد.

نحوه پراکنش و مکان‌گزینی مراکز ورزشی باید منطقی و براساس تراکم جمعیت هر منطقه در جهت ایجاد عدالت فضایی باشد.

برای دستیابی به سرانه مطلوب (سرانه ۲ متر مربع) در آینده لازم است اراضی ذخیره‌ای در نظر گرفته شود به گونه‌ای که با کاهش فواصل و یا با امکان توسعه هر واحد در آینده ظرفیت مطلوب تأمین شود.

پراکنش فضاهای ورزشی بسیار نامتعادل است و باید تخصیص بودجه مورد توجه برنامه‌ریزان و مسئولان قرار گیرد.

موران که توزیع کاربری‌ها را براساس مساحت ارزیابی می‌کند نشان داد که الگوی توزیع مراکز ورزشی به صورت رندم در سطح شهر کاشان بوده است.

تفاوت موجود در نتایج دو مدل نشان‌دهنده این امر می‌باشد که توزیع مراکز با مساحت کم در مناطقی که دسترسی به این خدمات مناسب است و مراکز با مساحت زیاد در مناطقی که از لحاظ دسترسی با مشکل روبه‌رو می‌باشند، صورت گرفته است. همچنین، برای ارزیابی نحوه دسترسی به این مراکز از مدل تحلیل شبکه بهره برده شد که نتایج نشان داد از کل جمعیت شهری شهر کاشان ۲۲۰۲ هکتار معادل ۱۶/۸۲ درصد کل مساحت شهر در محدوده خدماتی ۱ کیلومتری خدمات ورزشی می‌باشد که حدود ۱۸۴ هزار نفر از جمعیت شهر یعنی حدود ۶۰/۴۸ درصد کل جمعیت در محدوده ۱ کیلومتری این مراکز قرار دارند. این نتایج نشان داد حدود ۴۰ درصد کل جمعیت شهر دسترسی مناسبی به مراکز ورزشی ندارند.

در نهایت به منظور ارائه الگوی بهینه ۱۱ شاخص مورد نظر با استفاده از تابع ترکیب وزنی با هم ترکیب شد. نتایج نشان داد حدود ۴۰ درصد مساحت شهر کاشان به منظور مکانیابی مراکز ورزشی کاملاً مستعد و نسبتاً مستعد است و در حدود ۶۰ درصد از مساحت شهر مناسب ایجاد مراکز ورزشی نمی‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که آمار فضایی می‌تواند نتایج مناسبی برای ارزیابی توزیع فضایی کاربری‌ها ارائه دهد. همچنین نتایج نشان داد سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند به منظور ارائه الگوی بهینه در مکانیابی مراکز ورزشی 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 اخذ نمود. همچنین نتایج این مطالعه 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

## منابع و مآخذ

- ۱- ابراهیمی، مهدی پور، ازمشا؛ عبدالحسین، عبدالرحمن، طاهره (۱۳۹۴)، تأثیر زیرساخت‌های ورزشی و ویژگی‌های دموگرافی بر میزان مشارکت‌های ورزشی شهروندان اهوازی با استفاده از مدل چندسطحی (HLM)، پژوهش‌های کاربردی در مدیریت ورزشی، دوره پنجم، تابستان ۱۳۹۵، شماره ۱ پیاپی ۱۷.
- ۲- احدنژاد روشتی، صالحی میشانی، وثوقی راد، حسینی؛ محسن، حیدر، لیلا، سید احمد (۱۳۹۲)، نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان‌گزینی مراکز اقامتی (مورد شناسی: شهر زنجان)، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۷، صص ۱۱۱-۱۲۶.
- ۳- بهرام‌پور، بمانیان؛ مهدی، محمدرضا (۱۳۹۱). تبیین الگوی جانمایی پایگاه‌های مدیریت بحران با استفاده از GIS. دوفصلنامه مدیریت بحران. سال اول. شماره اول. صص ۵۹-۵۱.
- ۴- پور محمد، محمدرضا (۱۳۸۲)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، ص ۱۶۸.
- ۵- تابش، نوری خانیوردی، دوستی، گنجائیان؛ سعید، میثم، مرتضی، حمید (۱۳۹۹)، ارائه مدل پیشنهادی برای مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از مدل تلفیقی AHP و WLC، فصلنامه مدیریت و توسعه ورزش، بهار ۱۳۹۹، شماره ۱، پیاپی ۲۱.
- ۶- جواهری، نظری؛ محمدرضا، رسول (۱۳۹۲)، آمایش سرزمین و سند راهبردی توسعه ورزش استان اصفهان، اداره کل ورزش و جوانان استان اصفهان.
- ۷- حسینی، سید احمد (۱۳۹۱). نقش شبکه‌های ارتباطی در توزیع کاربری‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه موردی: منطقه سه تهران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اساتید راهنما: محسن احد نژاد روشتی و مهدی مدیری، دانشگاه تهران.
- ۸- حسینی، کاشف، سیدعامری؛ سیدسیروان. سیدمحمد، میرحسن ۱۳۹۲. مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی شهر سقز. پژوهش‌های کاربردی در مدیریت ورزشی. ۵. تهران. ۲۵-۳۴
- ۹- خلیلی، جلیلی صدرآباد، خاکسار؛ مرتضی، سمانه، حسین (۱۳۹۰). برآورد عوامل مهم مؤثر در جذب سفر به پارک‌های شهری. آرمان شهر، شماره ۶، صص ۹۷-۱۰۵.
- ۱۰- رضوی، ابراهیمی، رحمانی، ابراهیمی؛ سیدمحمدحسین، کلثوم، محمد، محسن (۱۳۸۸). تحلیل مکانی فضاهای ورزشی شهر آمل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). پژوهشنامه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی. ۱۰. بابلسر. ۷۱-۸۲.
- ۱۱- رهنما، محمدرحیم (۱۳۸۷). پژوهشی پیرامون تحقق طرح‌های تفصیلی شهری با تأکید بر کاربری‌های آموزشی و بهداشتی، درمانی، مشهد، جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۱۲- زهره‌وندیان، اسدی، ابراهیمی، صمدی؛ کریم، حسن، فرشته، مهدی (۱۳۹۴). تعیین و اولویت‌بندی معیارهای مکان‌گزینی استقرار اماکن ورزشی جهت تساوی در دسترسی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP). مدیریت ورزشی. ۶. ۷۹۵-۸۱۴.
- ۱۳- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۷۸). برنامه‌ریزی شهرهای جدید، چاپ دوم، انتشارات سمت، تهران، ص ۱۲۵.
- ۱۴- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ هفتم.
- ۱۵- سعیدنیا، احمد (۱۳۸۷). کاربری زمین شهری، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری. تهران، ص ۱۳.
- ۱۶- سلیمی، سلطان حسینی، شعبانی بهار؛ مهدی، محمد. غلامرضا (۱۳۹۱). مکان‌گزینی اماکن ورزشی با استفاده از مدل‌های پیوسته و گسسته فضایی مبتنی بر ترکیب دو مدل AHP و TOPSIS. مطالعات مدیریت ورزشی. ۱۳. تهران. ۱۵۷-۱۸۰.
- ۱۷- سهرابی، کاشف، جوادی پور، حسینی؛ پوریا، میرمحمد، محمد، فاطمه سادات (۱۳۹۰). بررسی وضعیت جانمایی بنا و مناسب‌سازی (دسترسی) اماکن ورزشی ارومیه با توجه به استانداردهای ملی و بین‌المللی. مدیریت ورزشی. ۱۰.



نوروزی سیدحسینی؛ رسول، رضا، حبیب، بهرام، ابراهیم (۱۳۹۲). تحلیل مکانی فضاهای ورزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و ارائه مدل مطلوب (مطالعه موردی: منطقه یک شهر تهران). مدیریت ورزشی. تهران. ۵-۲۸.

27- 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.

28- Camarero, J.J., Gutierrez, E. and Fortin, M.J., 2000. Spatial pattern of sub-alpine grassland ecotones in the Spanish central Pyrenees. *Forest Ecology and Management*, 134: 1-16.

29- Crucitti, Paolo; Latora, Vito; Porta ; Sergio (2006). Centrality in Networks of Urban Streets. *Chaos*, Vol. 16, No. 1.

30- Eime, R., Charity, M., Harvey, J., & Payne, W. (2015). Participation in sport and physical activity: Associations with socio-economic status and geographical remoteness. *BMC Public Health*, 15 (1), doi:10.1186/s12889-015-1796-0

31- Frade, I., & Ribeiro, A. (2015). Bike-sharing stations: A maximal covering location approach. *Transportation Research Part A: Policy And Practice*, 82, 216-227. doi:10.1016/j.tra.2015.09.014

32- Ghavami, S., Taleai, M., & Arentze, T. (2017). An intelligent spatial land use planning support system using socially rational agents. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(5), 1022-1041. doi:10.1080/13658816.2016.1263306

33- Giuliano, G, Agarward, A and Redfearm , C,(2008), Metropolitan Spatial Trends in Employment and Housing literature Review , Spacial Report 298: Driving and the built environment: the effect of compact development on Motorized Travel.

34- Hallal, P., Andersen, L., Bull, F., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257. doi:10.1016/s0140-6736(12)60646-1

35- Hallmann, K, Wicker, P, Breuer, C, & Schu" ttoff, U. (2011). Interdependency of sport supply and sport demand in German metropolitan and medium-sized municipalities—Findings from multi-level analyses. *European Journal for Sport and Society*, 8, 65-84.

تهران. ۵-۲۱

۱۸- عبدالمهی، مجید (۱۳۸۳). مدیریت بحران در نواحی شهری. انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور. چاپ سوم. تهران.

۱۹- عسکری، علی (۱۳۹۰). تحلیل آمار فضایی با Arc GIS. سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران. چاپ اول.

۲۰- علی حسینی، غلامعلی فرد، قربانی؛ قاسم، مهدی، حمیده (۱۳۹۳). کاربرد منطق بولین در مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران منطقه یک شهرداری تهران بر مبنای معیارهای عدم همجواری ناسازگاری در محیط GIS. دومین همایش ملی و تخصصی پژوهش‌های محیط زیست ایران. انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه.

۲۱- قادری، عمران (۱۳۹۳). سرانه و استانداردهای فضاهای ورزشی، دفتر فنی استان شیراز.

۲۲- کاشف، میرمحمد (۱۳۸۹)، مدیریت اماکن و فضاهای ورزشی، چاپ دوم، تهران، انتشارات بامداد کتاب.

۲۳- گودرزی، فروغی‌پور، صابونچی، امید علی؛ نرگس، حمید، رضا، اسماعیل. (۱۳۹۱). تحلیل فضایی و مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از GIS (نمونه موردی: شهر بروجرد). فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس. ۱۴. بروجرد. ۱۳۱-۱۵۰

۲۴- محمدی، اکرم (۱۳۹۶)، ارزیابی تأثیرات کاربری اراضی شهری در ایجاد حجم ترافیک جهت ساماندهی و بازتوزیع فضایی آنها (بافت مرکزی کاشان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کاشان، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، راهنما دکتر یونس غلامی.

۲۵- نمازی، حسینی؛ آسیه، سید احمد (۱۳۹۷)، تحلیل فضایی اماکن ورزشی و ارزیابی نحوه دسترسی به این مراکز با توجه به الگوی توزیع فضایی آنها در سطح شبکه‌های ارتباطی (نمونه موردی: شهر اصفهان)، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی گرمسار، دوره ۱۰، شماره ۳، ۳۹۷-۴۱۲.

۲۶- نوروزی سیدحسینی، دهقانی‌زاده، هنری، یوسفی،

- 16, pp125-141.
- 47- Persson, A., & While, A. (2012). Physical activity among older people and related factors. *Health Education Journal*, 71(2), 144-153.
- 48- Play Sport Australia: Participating in Sport: Australian Sports Commission. (2018). Retrieved from <https://www.ausport.gov.au/participating/playsportaustralia>
- 49- 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.
- 50- Scheurer Jan; Curtis; Carey and Porta, Sergio (2007). Spatial Network Analysis of Public Transport Systems: Developing a Strategic Planning Tool to Assess the Congruence of Movement and Urban Structure in Australian Cities. *Australasian Transport Research Forum*, Melbourne, 25-27 September.
- 51- Sohn, J. (2005), Are commuting patterns a good indicator of urban spatial structure?, *Journal of Transport Geography*, 13, pp: 306–317.
- 52- Sport England. (2018). Planning aims and objectives. Retrieved from <https://www.sportengland.org/facilities-planning/planning-for-sport/aims-and-objectives/>
- 53- Tabor P. (1976). Networks Distances and Routes. *Geometry of Environment: An Introduction to Spatial Organization in Design*, L. March (Ed.), pp.366-367. Cambridge, MIT Press.
- 54- Trilk, J., Ward, D., Dowda, M., Pfeiffer, K., Porter, D., Hibbert, J., & Pate, R. (2011). Do physical activity facilities near schools affect physical activity in high school girls? *Health & Place*, 17 (2), 651–657. doi:10.1016/j.healthplace.2011.01.005
- 55- Turner Alasdair (2001). Depthmap: A Program to Perform Visibility Graph Analysis. 3rd International Symposium on Space Syntax. Georgia Institute of Technology, 7-11 May, pp.1-12.
- 56- Wendel Vos, W. M. S. J. F., Droomers, M., Kremers, S., Brug, J., & Van Lenthe, F. (2007). Potential environmental determinants of physical activity in adults: a systematic review. *Obesity reviews*, 8(5), 425-440.
- 57- Xingyu, Liang., et all., 2013. Using the analytic network process (ANP) to determine method of waste energy recovery from engine. *Energy Conversion and Management* 66 (2013), Pages 304–311
- 36- Hillier Bill; Burdett Richard; Peponis John; Penn Alan. (1987). *Creating Life: Or, Does Architecture Determine Anything? Architecture et Comportement/ Architecture and Behavior*, Vol. 3, No. 3, pp. 233-250.
- 37- Humphreys, B., & Ruseski, J. (2007). Participation in physical activity and government spending on parks and recreation. *Contemporary Economic Policy*, 25(4), 538–552. doi:10.1111/j.1465-7287.2007.00079.x
- 38- Janssen, I., & LeBlanc, A. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 7(1), 40. doi:10.1186/1479-5868-7-40.
- 39- Jiang Bin; Liu Xintao (2011). Computing the fewest-turn map directions based on the connectivity of natural roads. *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 25, No. 7, pp.1069-1082.
- 40- 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
- 41- Kansky Karel joseph (1963). *Structure of Transportation Networks: Relationships Between Network Geometry and Regional Characteristics*, University of Chicago, Chicago, IL.p.121
- 42- Langford, M., Higgs, G., & Radcliffe, J. (2018). The application of network-based GIS tools to investigate spatial variations in the provision of sporting facilities. *Annals of Leisure Research*, 21(2), 178-198.
- 43- McGrath L J, Hopkins W G, Hinckson E A (2015). “Associations of Objectively Measured Built-Environment Attributes with Youth Moderate–Vigorous Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis”. *Sports Medicine*. 45. pp. 841-65.
- 44- Meskarian, R., Penn, M., Williams, S., & Monks, T. (2017). A facility location model for analysis of current and future demand for sexual health services. *PLOS ONE*, 12(8), e0183942. doi:10.1371/journal.pone.0183942
- 45- Oh, K & Jeong, S (2011). “Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks Using GIS”. Department of Urban Planning, Han Yang University, Seoul. 17 Heading- Dang. P: 133-151.
- 46- Ozbil, ayse; Peponis John and Stone Branden (2011). Understanding the link between street connectivity, land use and pedestrian flows. *Urban Design International*,