

کاربرد GIS در آمایش فضایی کاربری ورزشی با استفاده از روش AHP فازی و دلفی (مطالعه موردی: شهر سبزوار)

الهام ربانی کیا^۱، دکتر سید محمد حسین رضوی^۲، دکتر مصطفی قدمی^۳، دکتر مرتضی دوستی^۴

چکیده

مقدمه و هدف: بسیاری از شهرهای ایران با ورود به عصر جدید از توزیع نامناسب فضاهای ورزشی رنج می برند به گونه ای که در نحوه توزیع متناسب با جمعیت، سازگاری، دسترسی، وابستگی با سایر کاربری ها و ... کمبودها و کاستی هایی دیده می شود که کاربری های ورزشی شهر سبزوار از این امر مستثنی نیست. هدف از تحقیق حاضر، ارائه کاربرد روش علمی در آمایش فضایی کاربری های ورزشی می باشد. برای دست یابی به این هدف، شهر سبزوار به عنوان محدوده مورد مطالعه در نظر گرفته شد.

روش شناسی: مدل سازی اطلاعات با استفاده از نرم افزار Arc GIS انجام شد که بر اساس آن، پس از جمع آوری اطلاعات مکانی و توصیفی، تعیین شاخص ها و معیارهای مکان یابی با استفاده از دو روش AHP فازی و دلفی، پایگاه اطلاعاتی تشکیل داده شد و سپس برای هر شاخص نقشه ای تهیه و در نهایت با جمع بندی نقشه ها، به ارائه الگوی پیشنهادی استقرار کاربری های ورزشی در سطح شهر سبزوار پرداخته شد.

یافته ها: الگوی پیشنهادی مورد نظر با توجه به شاخص های دسترسی، تراکم جمعیت، مجاورت با شبکه ارتباط اصلی، سازگاری با سایر کاربری ها، وابستگی و متناسب بودن با توزیع گروه های سنی جمعیت (جوانی جمعیت) ارائه شد. نتایج حاصل از یافته های تحقیق حاکی از آن است که: در شعاع عملکردی ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری که به ترتیب به مقیاس کوچک، متوسط و بزرگ نسبت داده شده است، حدود ۹۱/۲۳ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی بزرگ، ۸۳/۵ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی متوسط و ۲۳/۴۷ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی کوچک تحت پوشش قرار گرفته اند.

بحث و نتیجه گیری: مدیران و برنامه ریزان می توانند با استفاده از روش های علمی جدید، همانند روش مورد استفاده در این تحقیق، نسبت به احداث، برنامه ریزی، نظارت و ساماندهی کاربری های ورزشی کمک کنند.

واژه های کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی، آمایش فضایی، کاربری ورزشی، AHP فازی، دلفی، شهر سبزوار

مقدمه

اساسی‌ترین هدف از تربیت بدنی و ورزش، توسعه ورزش برای سلامتی و بهداشت جسمی و روانی قشرهای گوناگون جامعه است (۱). نقش ورزش و تحرک فیزیکی در زندگی شهرنشینان بسیار مهم و قابل اهمیت است، زیرا ورزش از یک سو می‌تواند جنبه فردی (جسمی و روانی) جمعیت را پاسخگو باشد و از سوی دیگر زمینه‌های لازم را در خصوص حیات جمعی شهروندان فراهم آورد (۲).

فضاهای ورزشی گونه‌ای از فضاهای اجتماعی در سکونت‌گاه‌های انسانی به شمار می‌روند. این فضاها را می‌توان یکی از اجزای مهم زندگی شهری برای سلامتی افراد جامعه شناخت که در آن کارکردهایی همچون: حضور هم‌زمان و متراکم جمعیت پرشمار انسانی، تحرک، گذراندن اوقات فراغت و تفریح اهالی شهرهای بزرگ، ارتباط چهره به چهره، انجام مسابقات و رقابت‌های ورزشی بین گروه‌های جمعیتی، برگزاری میتینگ‌ها و گردهمایی‌های غیر ورزشی، با اهداف اجتماعی و گاهی سیاسی وجود دارد (۳). با پیشرفت تکنولوژی و گرایش روز افزون مردم جهان نسبت به زندگی شهری و تحریک پذیری کمتر، مراکز ورزشی از جمله اماکن ورزشی خصوصی و دولتی درصدد برآمدند، خلأ موجود را با تمرینات و فعالیت‌های ورزشی پر کنند، لذا امروزه شاهد توسعه شدید مکان‌های ورزشی می‌باشیم و طبیعتاً در این راستا هزینه‌های گزافی جهت اهداف چنین اماکنی مصرف می‌شود (۴). اهمیت این موضوع زمانی هویدا خواهد شد که فعالیت جسمانی موجب ارتقای کیفیت زندگی و سطح رضایت مندی افراد و کاهش میزان مصرف سیگار و اتخاذ رژیم غذایی مناسب می‌شود. به همین دلیل تلاش‌های متعددی در سطح محلی و ملی از سوی سازمان‌های دولتی و غیر دولتی برای ارتقای سطح فعالیت جسمانی در جامعه در حال انجام است. این تلاش‌ها شامل برنامه‌های مشوق ورزشی، ایجاد، توسعه و تکمیل فضاهای ورزشی است. مطالعات نشان می‌دهد هر چه تسهیلات بیشتری در دسترس باشند، میزان فعالیت جسمانی افراد جامعه بیشتر خواهد بود (۵). در حال حاضر، یکی از مهمترین مشکلات موجود در شهرهای کشور ما استقرار نامناسب کاربری‌های ورزشی در میان سایر کاربری‌های شهری می‌باشند در حالی که نباید از تأثیر میزان پراکنش کاربری‌های ورزشی در سطح شهر و مناطق تحت پوشش آن بر کارایی عملکردی شهر چشم پوشید، چراکه پراکنش و توزیع مناسب کاربری ورزشی، قدرت انتخاب را در استفاده‌کنندگان از فضاهای ورزشی بالا برده و این خود دلیلی برای افزایش مطلوبیت و رضایت از زندگی در شهر خواهد شد (۶).

امروزه در ایران بسیاری از اماکن ورزشی را می‌توان نام برد که به همین دلیل از مسیر بهره‌وری خارج شده‌اند. مکان یابی^۱ بهینه سعی دارد تا با قانونمند کردن شاخص‌ها و عوامل تأثیر گذار در تصمیم‌گیری و ارائه‌ی راه کارهای منطقی، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری رساند (۵).

نظرات پایه‌ای در GIS^۲ از دهه ۱۹۵۰ میلادی شروع گردید، اما اولین نرم افزار را شرکت ESRI^۳ در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ به بازار عرضه کرد. کشور کانادا جزء اولین توسعه‌دهندگان GIS محسوب می‌شود چراکه به طور جدی از دهه‌ی ۱۹۶۰ در جهت به کارگیری عملی GIS با هدف مدیریت منابع آبی و جنگلی خود به توفیق‌های مهمی دست یافت. در آن زمان تلاش‌های راجرتامیل سون در توسعه اصول و مبانی GIS نقش مهمی ایفا کرد. از آن به بعد، تفکرات پایه‌ای اعمال شده توسط سایر طراحان، مهندسان و مدیران نسل‌های بعدی در مقوله GIS، موجبات بسط پایگاه‌های اطلاعاتی و تحولات اساسی را در تحلیل‌های جغرافیایی فراهم آورده است (۷). امروزه ثابت شده که مدیریت کارآمد شهری بدون استفاده از اطلاعات به روز در مورد کاربری‌ها و روند تغییرات آن، نوع و وسعت فعالیت‌ها، رشد و توسعه کالبد شهری و... عملی نیست. از این رو، منابع اطلاعاتی متنوعی در این راستا پدید آمده و حجم اطلاعات سازمان‌های مرتبط با امور شهری فزونی یافته است. در این میان سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS به عنوان ابزار مهم پشتیبانی از تصمیم‌گیری مسئولان شهری مورد توجه قرار گرفته که این امر سبب رشد گسترده‌ی کاربری‌های آن شده است (۸). قابلیت‌های بالای سیستم‌های اطلاعات مکانی GIS در مدیریت و تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی منجر به ارائه محیط بسیار کارآمدی برای اجرای مراحل مختلف تحلیل‌هایی از قبیل مکان یابی گردیده است (۹). سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شامل سیستم‌های مختلف است که می‌تواند برای بسیاری از اهداف مورد استفاده قرار گیرد عبارتند از: جمع‌آوری اطلاعات مبتنی بر مکان، ذخیره، استفاده برای اهداف مختلف، تجزیه و تحلیل و ارائه آن است (۱۰). در حال حاضر محققان از این فناوری در مکان یابی اماکن ورزشی و نیز در سایر پژوهش‌های علمی استفاده می‌کنند.

تی تی دژ^۴ (۲۰۱۲) در تحقیق خود که به بررسی دسترسی به حمل و نقل برای پیکر بندی دوباره تسهیلات بهداشت و درمان با استفاده از GIS و مدل سازی چند سطحی پرداخت، دریافت که معیار دسترسی نسبت به معیارهای ایمنی و امنیت، محرومیت از درآمد با ارزش تر تلقی شدند (۱۱). کریبر^۵ و همکاران (۲۰۱۲) برای شناسایی الگوهای زیست محیطی بافت شهری فرانسه از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای استفاده کردند. آنها در تحقیق خود ارتباط پیاده‌روی، دوچرخه سواری و شاخص توده بدن در بزرگسالان فرانسوی را برای شناسایی الگوها سنجیدند. براساس دسترسی به فضاهای سبز، نزدیکی امکانات و در دسترس بودن مسیرهای دوچرخه سواری مشخص شد افرادی که در محله‌های

1 Location

2 Geographic information system

3 Environmental Systems Research Institute

4Titidez

5 Charreire

مشخص، دسترسی بالایی به فضاهای سبز و امکانات و مسیرهای دوچرخه سواری دارند به طور قابل توجهی نسبت به کسانی که دسترسی پایینی دارند پیاده روی و دوچرخه سواری می‌کنند(۱۲). سیلبرمن و ریس^۱ (۲۰۱۰) در تحقیق خود با توسعه‌ی مبتنی بر مدل GIS در شناسایی کوه‌های راکی^۲ دریافتند، که برای توسعه صنعت اسکی، استفاده از GIS می‌تواند در رشد ورزش زمستانی به کار برده شود(۱۳). چاندیو^۳ و همکاران (۲۰۱۱) به منظور تعیین بهترین مکان مناسب برای ایجاد پارک‌های عمومی شهر لارکانا^۴ در پاکستان تحقیقی را انجام دادند که در آن با استفاده از GIS و AHP^۵ شاخص‌های در دسترس بودن، ارزش زمین و تراکم جمعیت را برای پیدا کردن مکان‌های مناسب بررسی نمودند(۱۴). پژوهش‌های انجام شده در داخل ایران عبارتند از: علیزاده^۶ و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان تجزیه و تحلیل موقعیت فضاهای ورزشی شهر کهنوج^۷ با استفاده از GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP دریافتند، شهر کهنوج با کمبود فضاهای ورزشی مواجه است، با توجه به اینکه استاندارد سرانه ورزشی در این شهر برای هر نفر ۲٫۵ متر مربع پیشنهاد شده است، سطح سرانه ورزشی پس از مطالعه و بررسی در این پژوهش ۱٫۱۵ متر مربع برآورد کردند و در نهایت با استفاده از GIS و AHP مناسب ترین مکان‌ها را برای ساخت فضاهای ورزشی پیشنهاد دادند(۱۵). سلیمی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان انتخاب مکان بهینه به منظور ساخت اماکن ورزشی روباز با استفاده از GIS، در نهایت با جمع بندی نقشه‌ها، اراضی منطقه‌های ۵ و ۶ شهر اصفهان را به پنج طیف با درجه مطلوبیت بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب برای ساخت انواع اماکن ورزشی روباز تقسیم کرد. برای زمین روباز چمن ۳٪، استخرهای روباز ۲۶٪ و زمین‌های تنیس ۲۰٪ از اراضی محدوده در وضعیت بسیار مناسب قرار داشتند، که البته فرارگیری این اراضی در مسیرهای ارتباطی، تراکم جمعیتی و عناصر شهری سازگار نسبت به عناصر شهری ناسازگار در مقایسه با سایر مناطق بیشتر و تراکم اماکن ورزشی هم‌نوع کمتر بود(۵). سرایی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان مکان‌یابی فضاهای ورزشی در شهر خرم آباد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، به این مهم دست یافت که در سطح شهر خرم آباد بیشترین فضا به کاربری مسکونی تخصیص داده شده و تمرکز فضایی مراکز ورزشی در غرب و شمال شهر می‌باشد. در نتیجه ساکنین جنوب و شرق از توزیع مناسب فضاهای ورزشی برخوردار نمی‌باشند و نیز به این نتیجه رسید که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، می‌توان به برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح محیط و توزیع عادلانه‌ی کاربری‌ها در سطح شهر پرداخت. آنها در نهایت به مکان‌یابی مراکز ورزشی با توجه به نیاز شهروندان در ۳ نقطه شهری خرم آباد پرداختند(۶). زهره‌وندیان^۸ و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که، با یکپارچه سازی سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان فضاهای ورزشی با توزیع عادلانه در شهر ساخت، در نتیجه قابلیت تحرک، سلامت اجتماعی شهروندان، صرفه جویی در هزینه‌ها و بهره‌وری را نیز بالا برد(۱). رضوی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان تحلیل مکانی فضاهای ورزشی شهر آمل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، به این مهم دست یافتند که پراکندگی اغلب فضاهای ورزشی کوچک از نظر شعاع کاربردی در هر سه شعاع (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) مطابق با استانداردهای موجود نبوده است و نیز فضاهای ورزشی متوسط و بزرگ با آن که نسبت به فضاهای کوچک از پراکندگی بهتری برخوردار بودند ولی در نهایت با استانداردهای موجود تطابق کامل نداشتند. آنها همچنین دریافتند که در تأسیس فضاهای ورزشی جدید، باید از نظر رعایت استانداردهای تعیین شده برای شعاع کاربری دقت بیشتری به عمل آید تا امکان دسترسی آسان به این فضاها برای همه شهروندان وجود داشته باشد(۱۶).

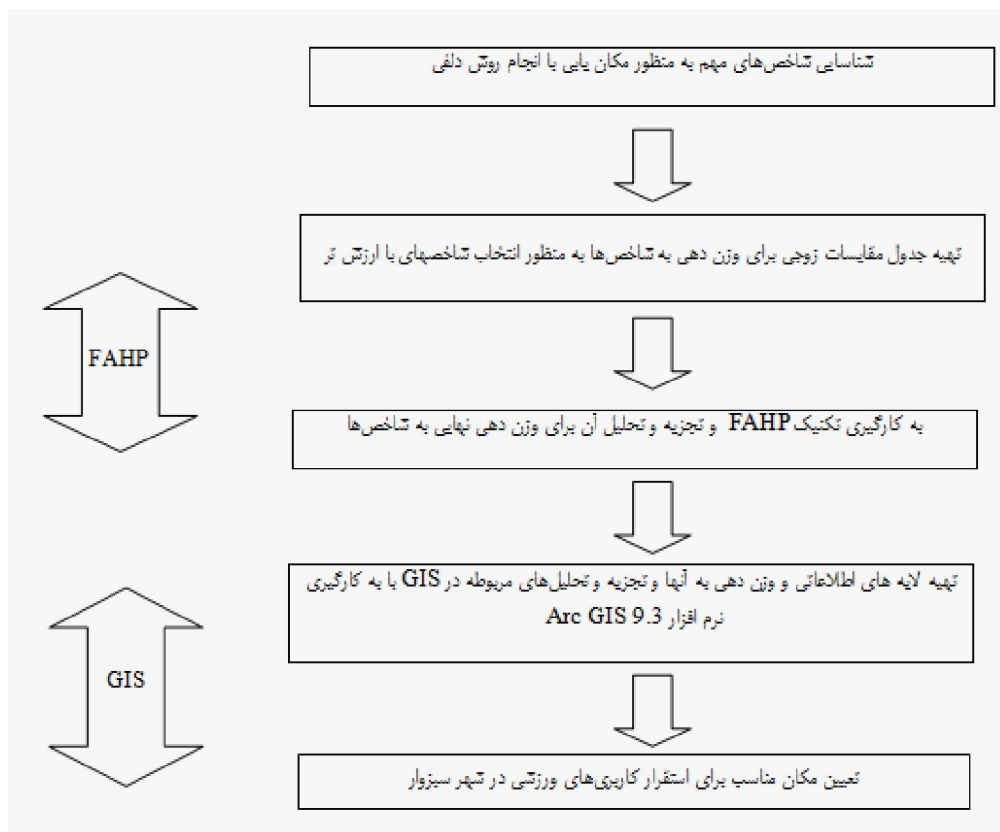
در حال حاضر، مدیران و برنامه‌ریزان در بسیاری از بخش‌های مختلف علمی از این تکنیک‌ها جهت مکان‌یابی بهینه استفاده می‌کنند و ما نیز در این تحقیق برآنیم که در حوزه تربیت بدنی و ورزش، از جمله مدیریت ورزشی گامی در جهت به روز کردن اطلاعات مدیران و برنامه‌ریزان ساخت اماکن ورزشی برداریم که با استفاده از این روش‌های نوین، مدیریت و برنامه‌ریزی ساخت و احداث کاربری‌های ورزشی را به نحو احسن و دقیق تر انجام دهند. به طور کلی هدف تحقیق حاضر این است که با استفاده از کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و نیز دو روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و دلفی به ساماندهی فضایی کاربری‌های ورزشی شهر سبزوار بپردازد.

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر توصیفی-تحلیلی، از نوع کاربردی بوده است. برای انجام این تحقیق از نرم افزارهای Arc GIS و Arc view و Excel و سخت افزارهایی برای ورود و خروج داده‌ها از جمله نقشه‌های نهایی، برای دست یابی به نتیجه مطلوب استفاده شد. مراحل کلی که برای مکان‌یابی کاربری‌های شهری باید طی کرد شامل:

۱. تعیین شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی
۲. ارزش‌گذاری هر یک از شاخص‌ها
۳. تبدیل ارزش‌های بدست آمده در لایه‌های قبلی به نقشه‌های موضوعی

۴. ترکیب نقشه‌های موضوعی با کاربرد GIS برای استقرار مکان بهینه کاربری در این پژوهش برای تعیین شاخص‌ها و معیارها از روش دلفی استفاده شد. به منظور شناسایی شاخص‌های مناسب برای انتخاب مکان بهینه کاربری‌های ورزشی از نظر، کارشناسان ورزشی، کارشناسان جغرافیا و برنامه ریزی شهری، کارشناسان معماری و شهرسازی با استفاده از پرسشگری با ابزار پرسشنامه پرداخته شد. سپس برای وزن دهی به این شاخص‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد. در نمودار (۱) با اختصار فرآیند کاربرد تکنیک‌ها و نیز مراحل کاری مکان‌یابی شرح داده شده است.



نمودار (۱) نمایش مراحل کاری مکان‌یابی

محدوده مورد مطالعه

سبزوار با جمعیت ۲۱۴۵۸۲ نفری یکی از شهرهای استان خراسان رضوی و مرکز شهرستان سبزوار است که در فاصله ۲۴۰ کیلومتری غرب مشهد، در طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی در ارتفاع متوسط ۹۶۰ متری از سطح دریا واقع شده است (۱۷). در این پژوهش فقط محدوده خدماتی شهر مد نظر است. کلیه کاربری‌های ورزشی سبزوار تعداد ۸۴ فضا می‌باشد.

روش گردآوری اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق، به دو قسمت تقسیم می‌شود و شامل موارد ذیل می‌باشد:

(۱) اطلاعات مکانی (۲) اطلاعات غیرمکانی و توصیفی

اطلاعات مکانی با استفاده از نقشه‌های شهری موجود در مقیاس (۱/۲۰۰۰) و تصاویر ماهواره‌ای جمع‌آوری شد و اطلاعات غیر مکانی و توصیفی با استفاده از مدارک موجود در اداره ورزش و جوانان شهر سبزوار، شهرداری سبزوار، اداره آموزش و پرورش سبزوار بدست آمد.

تحلیل سلسله مراتبی فازی^۱

چانگ^۱ در سال ۱۹۹۶ مقاله‌ای را ارائه کرد که در آن به تشریح روش تحلیل سلسله مراتبی فازی پرداخته شده است. روش ارائه شده توسط چانگ بر مبنای ماتریس مقایسات زوجی به کمک اعداد فازی مثلثی بوده و به دلیل پایه‌های تئوریک قوی جزء روش‌های خوب و قابل قبول برای رتبه بندی

و تصمیم گیری چند شاخصه با داده‌های فازی می‌باشد (۱۸). از آنجایی که عدم قطعیت یکی از معمول ترین مشخصه‌های مسائل تصمیم گیری است، روش تحلیل سلسله مراتبی فازی برای پاسخگویی به این مشکل ایجاد شد. این روش به تصمیم سازان اجازه می‌دهد تا تقدم‌های حدودی یا انعطاف پذیر خود را با اعداد فازی بیان کنند و در این موارد عدم قطعیت را در قضاوت‌ها وارد کنند. نظریه فازی، نوعی نظریه ریاضیاتی است که برای درک رفتارهای مبهم انسانی طراحی شده است. تصمیم ساز می‌تواند نظر خود را در قالب کلی به صورت خوشبینانه، بدبینانه، متوسط، کاملاً مربوط و نظیر آن بیان کند (۱۹).

فرایند روش تحلیل سلسله مراتبی فازی: این سلسله مراتب با مقایسه دودویی گزینه‌ها به جای اولویت بندی یک جای تمام گزینه‌ها در یک زمان تهیه می‌شود که این قضاوت‌ها به صورت درجه تقدم مطرح می‌شوند. این درجه‌ها در جدول شماره (۱) آورده شده است (۲۰).

جدول (۱) مقایسه دودویی معیارها (Saaty, 1980)

ارزش عددی	ارزش کیفی	توضیح
۱	اهمیت مساوی	گزینه یا شاخص a نسبت به b اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	اهمیت نسبی	گزینه یا شاخص a نسبت به b کمی مهمتر است.
۵	اهمیت زیاد	گزینه یا شاخص a نسبت به b مهمتر است.
۷	اهمیت بارز یا خیلی زیاد	گزینه یا شاخص a دارای ارجحیت خیلی بیشتری از b است.
۹	اهمیت فوق العاده	گزینه یا شاخص مطلقاً a از b مهمتر و قابل مقایسه با b نیست.
۲-۴-۶-۸	برای حالاتی که درجه اهمیت بین مقادیر بالاست.	ارزشهای میانی بین ارزشهای ترجیحی را نشان می‌دهد مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و پایین تر از ۹ است.

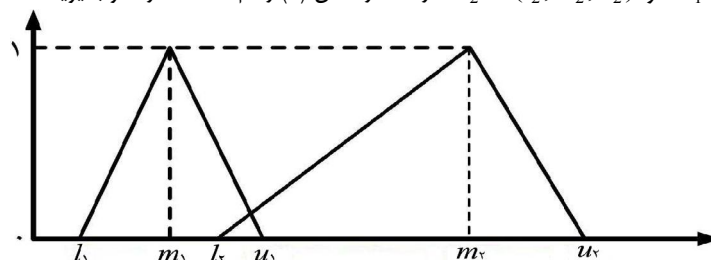
به منظور مقایسه دودویی میان شاخص‌ها، جدول شماره (۲) برای درجه‌های مختلف تقدم تعریف شده است (۱۹).

جدول (۲) درجه‌های مختلف تقدم برای اعداد مثلثی فازی

متغیرهای زبانی	اعداد مثلثی فازی	معکوس اعداد مثلثی فازی
بسیار قوی	(۹،۹،۹)	(۱/۹،۹/۹)
خیلی قوی	(۶،۷،۸)	(۱/۸،۷/۶)
قوی	(۴،۵،۶)	(۱/۶،۵/۴)
نسبتاً قوی	(۴،۳،۲)	(۱/۳،۲/۴)
هم ارز	(۱،۱،۱)	(۱،۱،۱)
اعداد میانه	(۹،۸،۷) (۷،۶،۵) (۵،۴،۳)	(۱/۷،۸/۹) (۱/۶،۷/۵) (۱/۵،۴/۳)

اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد مثلثی فازی هستند.

دو عدد مثلثی $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ و $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ را که در شکل (۱) رسم شده‌اند، در نظر بگیرید.



شکل (۱) اعداد مثلثی M_1 و M_2

عملگرهای ریاضی آن به صورت روابط (۱)، (۲) و (۳) تعریف می‌شوند:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (۱)$$

$$M_1 * M_2 = (l_1 * l_2, m_1 * m_2, u_1 * u_2) \quad (۲)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right), \quad M_2^{-1} = \left(\frac{1}{u_2}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{l_2} \right) \quad (۳)$$

باید توجه داشت که حاصل ضرب دو عدد فازی مثلثی، یا معکوس یک عدد فازی مثلثی، دیگر یک عدد فازی مثلثی نیست. این روابط، فقط تقریبی از حاصل ضرب واقعی دو عدد فازی مثلثی و معکوس یک عدد فازی مثلثی را بیان می‌کنند. در این روش، برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، مقدار S_k که خود یک عدد مثلثی است، از راه رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} * \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad (۴)$$

که در آن k بیانگر شماره سطر و i و j ، به ترتیب، نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند. پس از محاسبه S_k ها، درجه بزرگی آن‌ها نسبت به هم را باید به دست آورد. به طور کلی، اگر M_1 و M_2 دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_1 بر M_2 ، که با $V(M_1 \geq M_2)$ نشان داده می‌شود، به صورت رابطه (۵) تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 & \text{if } m_1 \geq m_2 \\ V(M_1 \geq M_2) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (۵)$$

همچنین داریم:

$$\text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)}$$

میزان بزرگ‌تر بودن یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه (۶) به دست می‌آید:

$$V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = V(M_1 \geq M_2), \dots, V(M_1 \geq M_k) \quad (۶)$$

ه (۷) استفاده می‌شود:

$$W'(x_i) = \text{Min}\{V(S_i \geq S_k)\}, \quad k = 1, 2, \dots, n, \quad k \neq i \quad (۷)$$

بنابراین، بردار وزن شاخص‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$W'(x_i) = [W'(c_1), W'(c_2), \dots, W'(c_n)]^T \quad (۸)$$

که همان بردار ضرایب ناپهنجار فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی است.

به کمک رابطه (۹)، نتایج ناپهنجار به دست آمده از رابطه (۸) بهنجار می‌شود. نتایج بهنجار شده حاصل از رابطه (۹)، W نامیده می‌شود.

$$W_i = \frac{w'_i}{\sum w'_i} \quad (۹)$$

روش دلفی^۱

این روش برای نخستین بار از سوی دالکی^۲ و هلمر^۳ در سال ۱۹۵۰، برای مؤسسه‌ی راند^۴ تدوین شد (۲۱). روش دلفی به طور عمده زمانی استفاده می‌شود که مسائل طولانی مدت مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (۲۲). ایده اساسی روش دلفی این است که روند آن از طریق توافق هوش جمعی بشر امکان‌پذیر و مفید خواهد بود (۲۳). این روش برای بررسی نگرش‌ها و قضاوت‌های افراد و گروه‌های متخصص، بدون نیاز به حضور افراد در محل معینی و با استفاده از پرسشنامه طی چندین مرحله و ایجاد هماهنگی بین دیدگاه‌ها، به جمع‌آوری ایده‌های این افراد می‌پردازد. در پایان جمع‌بندی،

1 Delphi
2 Dalkey
3 Helmer
4 Rand

ارزش‌گذاری و تحلیل مجموعه دیدگاه‌ها و ایده‌های افراد، مبنای هدف‌گذاری، تدوین برنامه یا تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد. در این روش پرسشگری در دو دوره یا بیشتر انجام می‌شود و در هر دوره، از نتایج به دست آمده با دوره‌های پیش استفاده می‌شود. بنابراین از دور دوم، متخصصان و کارشناسان تحت تأثیر نظرها و عقاید هم‌ترازان خود و نتایج به دست آمده از دوره‌ی پیش به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند (۲۱).

در این پژوهش با استفاده از پرسشنامه در دو مرحله از نظرات و دیدگاه‌های متخصصان در خصوص مجموعه معیارها و شاخص‌های کاربری ورزشی در مقیاس کالبدی و فضایی شهری، استفاده شد. (۱۵ نفر از متخصصان در سه حوزه ورزشی، جغرافیا و معماری و شهرسازی که در هر حوزه ۵ نفر انتخاب شدند)

مرحله ۱. جواب بلی یا خیر به گزینه‌ها و در نهایت اضافه نمودن نظرات در پایان هر مبحث پس از پایان این مرحله، پرسشنامه‌ها جمع‌آوری و متغیرهایی که ۶۰ درصد پاسخ‌دهندگان به آن جواب مثبت دادند در این پرسشنامه باقی ماندند و متغیرهایی که کمتر از این مقدار پاسخ مثبت (بلی) به آن داده شده حذف شدند. سپس مواردی را هر یک از پاسخ‌دهندگان پیشنهاد نمودند به پرسشنامه اضافه شد.

مرحله ۲. پرسشنامه ساخته شده پس از پایان مرحله ۱، مجدداً به پاسخ‌دهندگان برای نظر مجدد ارسال شد. پس از پایان این مرحله، پرسشنامه‌ها جمع‌آوری و متغیرهایی که ۶۰ درصد پاسخ‌دهندگان به آن جواب مثبت دادند در این پرسشنامه باقی ماندند و متغیرهایی که کمتر از این مقدار پاسخ مثبت (بلی) به آن داده شده حذف شدند.

یافته‌های پژوهش

با ترکیب اطلاعات مکانی (نقشه‌های مربوط به کاربری اراضی، شبکه راه‌ها، حوضه‌های جمعیتی و ...) و اطلاعات توصیفی (اطلاعات مربوط به کاربری‌ها، کلیه فضاهای ورزشی موجود در سطح شهر سبزوار و ...)، پایگاه اطلاعاتی دقیقی برای رسیدن به اهداف پژوهش تهیه شد. این پایگاه اطلاعاتی تعریف داده و توصیف‌ها و روابط آن‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد و نیز وظیفه ذخیره، بازیافت، به‌هنگام کردن داده‌ها و استخراج اطلاعات از داده‌ها، حفظ ایمنی و انسجام داده‌ها را بر عهده دارد. اکثر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی بر پایه پایگاه اطلاعاتی استوار می‌باشند و از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، برای داده‌های مکانی و توصیفی استفاده می‌کنند.

به منظور پیدا کردن مناسبترین مکان برای استقرار کاربری ورزشی با استفاده از روش دلفی و تحلیل سلسله مراتبی فازی، شناسایی و وزن دهی مهمترین شاخص‌ها انجام شد.

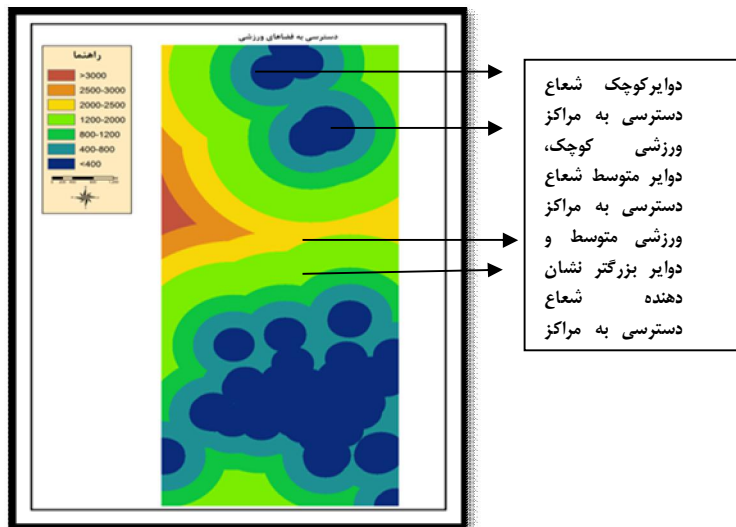
در این تحقیق از میان ۱۱ شاخص، با توجه به وزن دهی آنها شاخص‌های با امتیاز و وزن بالاتر مورد استفاده قرار گرفتند که در نهایت ۶ شاخص با اهمیت بیشتر شناسایی شد. معیار ۶ شاخص انتخاب شده بر اساس وزن نهایی که از نظر کارشناسان و متخصصان به خود گرفتند، بوده است. در جدول (۳) وزن نهایی هر شاخص آورده شده است.

جدول (۳) وزن نهایی شاخص‌ها

ردیف	شاخص	وزن نهایی W
۱	دسترسی (شعاع عملکردی)	۰/۱۷۶
۲	وابستگی	۰/۱۷۶
۳	تناسب با توزیع گروه‌های سنی جمعیت (جوانی جمعیت)	۰/۱۲۷
۴	مجاورت با شبکه ارتباط اصلی	۰/۱۲۷
۵	تراکم جمعیت	۰/۰۸۸
۶	سازگاری با سایر کاربری‌ها (ناسازگاری)	۰/۰۵۸

معرفی شاخص‌ها و معیارهای پژوهش

دسترسی: دسترسی از الزامات مهم و کلیدی در ساخت و ساز اماکن و مجموعه‌های ورزشی است که موجب استفاده حداکثری و افزایش بهره‌وری و کاربری بیشتر برای تمامی اقشار و افراد با توانایی‌های جسمی و جنسیت‌های متفاوت می‌شود (۲۴). فاصله‌های پیش‌بینی شده برای دسترسی به مجموعه‌ها و یا شعاع خدماتی هر یک از آنها، ۵۰۰ متر برای مراکز ورزشی کوچک، ۱۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی متوسط و ۲۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی بزرگ پیش‌بینی می‌شود که در پژوهش حاضر از این استانداردها استفاده شده است (۱۶). بر اساس محاسبات صورت گرفته نتایج زیر حاصل شد: ۶۶٪ مناطق شهری تحت پوشش شعاع خدماتی یا دسترسی ۲۰۰۰ متری قرار داشتند، همچنین کاربری‌های ورزشی در شعاع ۱۰۰۰ متری، ۶۶٪ مناطق شهری را تحت پوشش خود قرار داده است و در شعاع ۵۰۰ متری، فقط ۲۱٪ مناطق شهری را تحت پوشش خود قرار داده است.



شکل (۲) نقشه دسترسی به فضاهای ورزشی

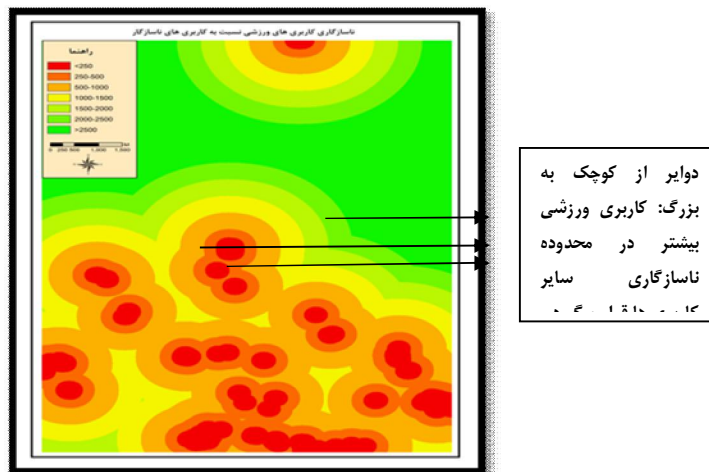
سازگاری (ناسازگاری): کاربری‌هایی که در یک منطقه استقرار می‌یابند نباید موجب مزاحمت و مانع اجرای فعالیت‌های دیگر گردند. براین اساس کاربری‌ها از نظر سازگاری ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشند (۲۵).

- الف) کاملاً با یکدیگر سازگار باشند: یعنی هر دو خصوصیت مشترکی داشته و فعالیت آنها بر یکدیگر منطبق باشد، مانند دو مسکن کم تراکم
- ب) نسبتاً سازگار باشند: هر دو کاربری از یک نوع بوده، اما در جزئیات اختلاف داشته باشند.
- ج) نسبتاً ناسازگار باشند: یعنی اینکه میزان ناسازگاری بین دو کاربری از سازگاری آنها بیشتر باشد.
- د) کاملاً ناسازگار باشند: یعنی مشخصات دو کاربری هیچ گونه همخوانی با یکدیگر نداشته و در تقابل با یکدیگر باشند، مانند کاربری صنعتی و کاربری مسکونی

طبق راهنمای موجود در کلیه‌ی نقشه‌های این پژوهش، تجزیه و تحلیل نقشه‌ها بر اساس فواصل طبقه بندی شده که بر حسب متر درج شده است انجام می‌شود.

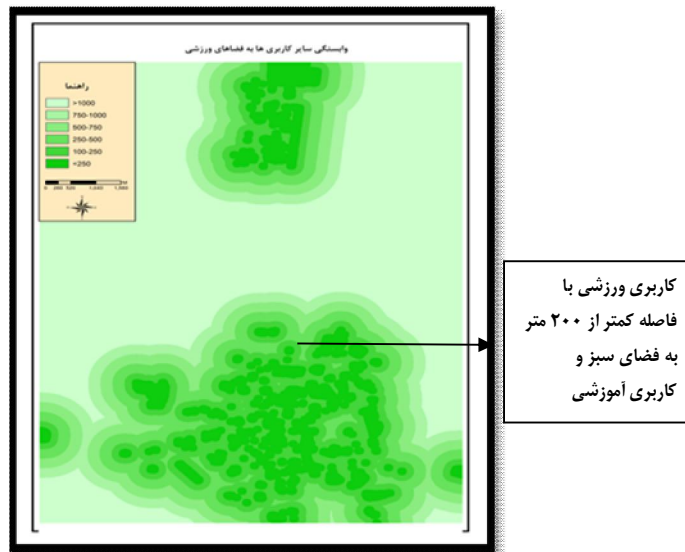
در این مدل هرچه از شعاع عملکردی کاربری ورزشی دورتر می‌شویم اثر ناسازگاری کاربری‌های ناسازگار کمتر می‌شود (۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متری) و بالعکس هرچه به شعاع عملکردی کاربری ورزشی نزدیکتر می‌شویم (بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر و نیز کمتر از ۲۰۰ متر)، کاربری ورزشی بیشتر در محدوده ناسازگاری سایر کاربری‌ها قرار می‌گیرد.

در شکل شماره (۳) نقشه نهایی ناسازگاری کاربری‌های ورزشی با سایر کاربری‌های ناسازگار مشخص شده است.



شکل (۳) نقشه ناسازگاری کاربری‌های ورزشی با سایر کاربری‌های ناسازگار

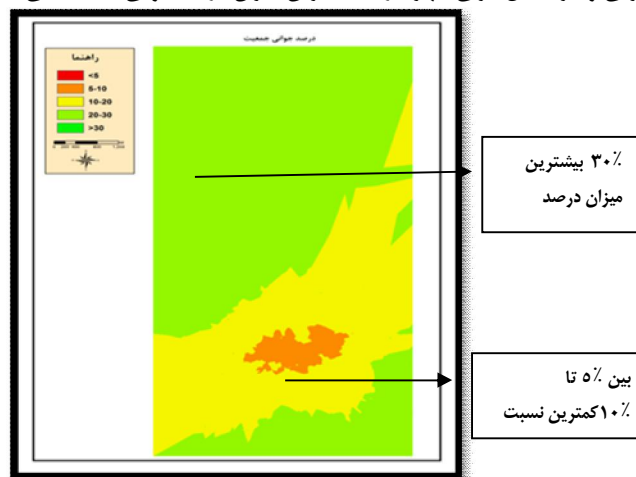
وابستگی: گاهی اوقات فعالیت یک کاربری، وابسته به فعالیت یا فعالیت‌های دیگر کاربری‌هاست. برای مثال یک محله مسکونی بدون وجود خدمات آموزشی، درمانی و تجاری ناقص است و مراکز دیگر شهری هر یک به نحوی با سایر فعالیت‌های شهری در ارتباطند و به آنها وابسته اند (۲۵). در این مدل هرچه به شعاع عملکردی کاربری ورزشی نزدیکتر می‌شویم، وابستگی کاربری ورزشی به سایر کاربری‌های حمایت کننده از جمله آموزشی، فضای سبز و .. بیشتر می‌شود. به طور مثال هر کاربری ورزشی با فاصله‌ی کمتر از ۲۰۰ متر به فضای سبز و کاربری آموزشی وابسته است.



شکل (۴) نقشه وابستگی سایر کاربری‌ها به فضاهای ورزشی

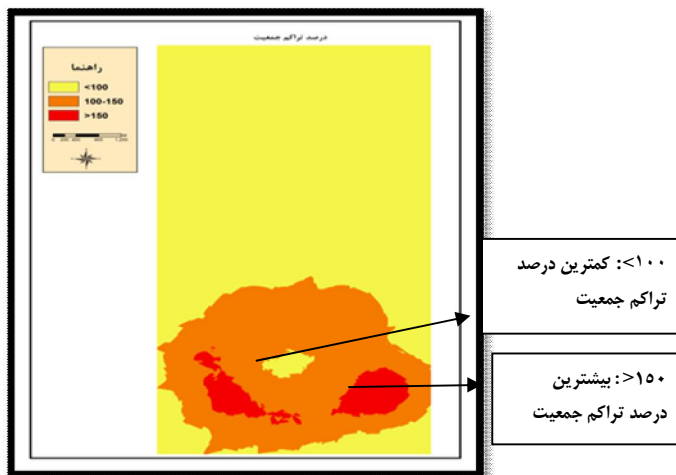
جوانی جمعیت: بیشتر کشورهای در حال توسعه که در مرحله گذار جمعیتی به سر می‌برند، ساخت سنی در حال انتقال از جوانی به سالخوردگی دارند، بدین معنی که به تدریج از نسبت درصد جمعیت کمتر از ۱۵ ساله کاسته شده و به جمعیت واقع در سنین فعالیت افزوده می‌شود تا در نهایت پس از چندین دهه افزایش در سنین سالخوردگی متجلی شود. بر اساس شاخص ورت‌هایم، جوانی جمعیت نشان دهنده ساخت سنی خاصی است که در آن بیش از ۴۰ درصد جمعیت زیر ۱۵ سال قرار دارند. نسبت جمعیت زیر ۱۵ سال به کل جمعیت را نسبت جوانی جمعیت می‌نامند. بالا بودن نرخ جوانی جمعیت در یک جامعه لزوم توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز (آموزشی، ورزشی، تفریحی و اشتغال) این نسل در دهه‌های آتی را گوشزد می‌نماید (۱۷).

در این مدل مناطق مرکزی (محلات قدیمی شهر)، دارای کمترین نسبت درصد جوانی، بین ۵٪ تا ۱۰٪ می‌باشد و در مقابل مناطق حاشیه‌ای به خصوص مناطق جنوب شرقی و نیز شمال غربی شهر دارای بیشترین میزان درصد جوانی جمعیت می‌باشد.



شکل (۵) نقشه درصد جوانی جمعیت

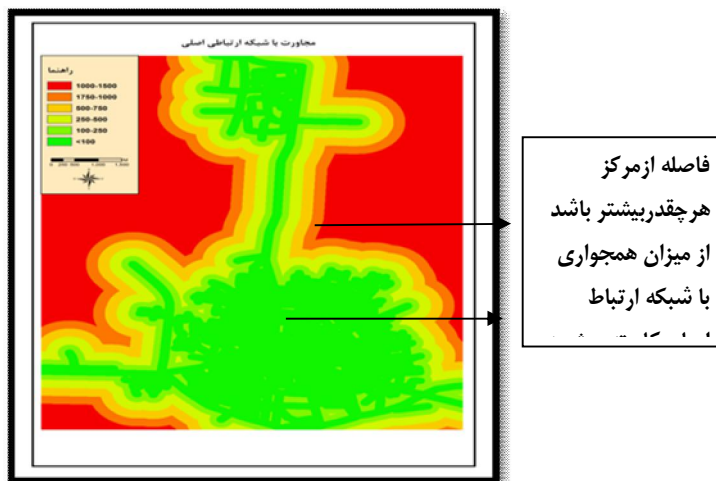
تراکم جمعیت: در این مدل فرض شده است که محل‌هایی که تراکم جمعیتی بالاتری دارند، اولویت بیشتری به منظور استقرار کاربری ورزشی خواهند داشت. نتایج حاصل از پژوهش در این محث حاکی از آن است که: در شعاع عملکردی ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری که به ترتیب به مقیاس کوچک، متوسط و بزرگ نسبت داده شده است، حدود ۹۱/۲۳ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی بزرگ، ۸۳/۵ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی متوسط و ۲۳/۴۷ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی کوچک تحت پوشش قرار گرفته‌اند.



شکل (۶) نقشه درصد تراکم جمعیت

مجاورت با شبکه ارتباط اصلی: یکی از مهم‌ترین معیارها در مجاورت فضای ورزشی با شبکه ارتباطی می‌باشد و برای همه مراکز چه کوچک در سطح همسایگی و چه بزرگ در سطح منطقه مصداق دارد. خیابانهای اصلی از اهمیت بیشتری در نزدیکی به فضاهای ورزشی برخوردار است به دلیل دسترسی سریعتر و جلوگیری از اختلالات ترافیکی که عامل مهمی می‌باشد. حریم فاصله کاربری‌ها تا شبکه معابر در اکثر تحقیقات حداکثر ۱۲۰۰ متر می‌باشد (۲۶).

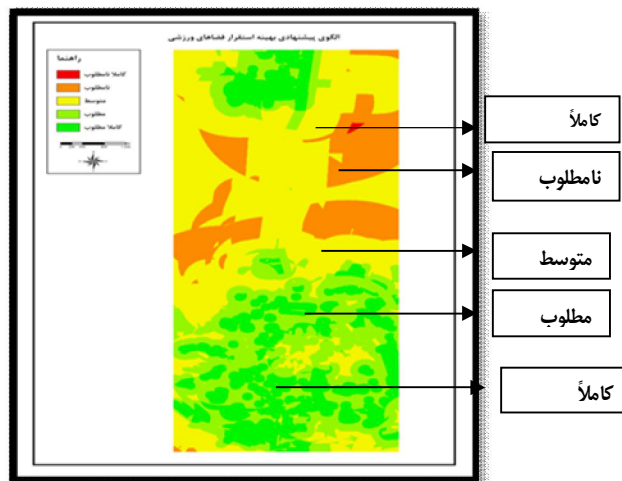
در این مدل هر چه فاصله کاربری ورزشی کمتر از ۱۰۰ متر و یا بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر باشد، استقرار کاربری ورزشی نسبت به مجاورت با شبکه راه اصلی از مطلوبیت بالایی برخوردار می‌باشد و هرچه این فاصله بیشتر باشد، از میزان همجواری با شبکه ارتباط اصلی کاسته می‌شود.



شکل (۷) نقشه مجاورت با شبکه ارتباط اصلی

ارائه الگوی پیشنهادی استقرار کاربری‌های ورزشی

تهیه نقشه‌های نهایی از هم پوشانی و به اشتراک گذاری نقشه‌های وزن دار به دست می‌آید. این هم پوشانی از جمع لایه‌های اطلاعاتی به دست آمده است. الگوی پیشنهادی بر اساس ۵ طیف کاملاً مطلوب، متوسط، نامطلوب و کاملاً نامطلوب، اولویت بندی شده است.



شکل (۸) نقشه نهایی الگوی پیشنهادی بهینه استقرار فضاهای ورزشی

در نقشه فوق، اراضی موجود با هدف مکان یابی کاربری ورزشی به پنج طیف گسسته تقسیم شدند که رنگ (قرمز و نارنجی) اراضی با بدترین شرایط و رنگ (سبز) نمایانگر اراضی با بهترین شرایط برای ساخت کاربری ورزشی جدید است.

بحث و نتیجه گیری

امروزه افراد تمایل دارند که با توجه به هزینه کمتر، سود بیشتر و دسترسی به منابع، مکان فعالیت خود را در نظر بگیرند (۲۷) در نتیجه، یکی از مهمترین عوامل مؤثر در احداث فضاهای ورزشی موقعیت مکانی است، بنابراین مکان یابی بهینه، کارایی فضاهای ورزشی را به حداکثر می‌رساند و خدمات بهتری را برای استفاده کنندگان با هزینه‌های ممکن ارائه می‌نماید (۳). بنابراین با توجه به نیاز روز افزون به برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح در سطح محلی، شهری، ناحیه‌ای و منطقه‌ای، احساس می‌گردد که این مدیریت بدون استفاده از اطلاعات، ابزار و روش‌های علمی قدرتمند، نمی‌تواند مسئولیت سنگین خود را به انجام رساند مگر با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی که به عنوان ابزار قدرتمند شناخته شده است. در نتیجه هدف از این پژوهش ارائه الگوی پیشنهادی به منظور استقرار کاربری‌های ورزشی با استفاده از کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های علمی تحلیل سلسله مراتبی فازی و دلفی می‌باشد.

با توجه به افزایش نیروی انسانی جوان، و با در نظر گرفتن بقیه اقشار و نیاز آنان به سلامتی چه در قالب جسمی یا روانی، پرداختن به فعالیت‌های ورزشی این نیاز را رفع می‌کند. بدیهی است در این راستا توجه عمیق و مسئولانه به ساخت فضاهای ورزشی ضروری به نظر می‌رسد. در شکل ۵ مناطق مرکزی شهر سبزوار (محلات قدیمی شهر) مشاهده می‌شود که دارای کمترین نسبت درصد جوانی، بین ۵٪ تا ۱۰٪ می‌باشد و در مقابل مناطق حاشیه‌ای به خصوص مناطق جنوب شرقی و نیز شمال غربی شهر دارای بیشترین میزان درصد جوانی جمعیت می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت، متناسب با نحوه توزیع جمعیت جوان در سطح شهر به خصوص مناطق جنوب شرقی و شمال غربی، شرایط مناسبی برای ساخت و احداث کاربری ورزشی نیز وجود دارد. به طور کلی باید نیازهای اولیه و خدمات عمومی از جمله (خدمات ورزشی، تفریحی، آموزشی و اشتغال)، مورد نیاز این گروه از جامعه مورد توجه مدیران و مسئولان قرار گیرد.

هر کاربری در سطح شهر، نیازمند وجود حداقل جمعیت برای تقاضای آن کاربری می‌باشد. کاربری‌های ورزشی هم از این قاعده مستثنی نیستند. بررسی رابطه بین کاربری‌های ورزشی با تراکم جمعیتی در شهر، شدت تراکم یا پراکندگی هر یک از آنها را در مناطق مختلف نشان می‌دهد (۲۶). نقشه‌های شهری مورد بررسی در این مبحث نشان می‌دهد که در شعاع عملکردی ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری کاربری‌های ورزشی که به ترتیب به مقیاس کوچک، متوسط و بزرگ نسبت داده شده است، حدود ۹۱/۲۳ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی بزرگ، ۸۳/۵ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی متوسط و ۲۳/۴۷ درصد جمعیت شهری در شعاع عملکردی کوچک تحت پوشش قرار گرفته اند. سطح سرانه‌ی پیشنهادی برای زمین ورزشی واحد همسایگی (شعاع عملکردی ۵۰۰ متر) ۲ متر مربع به ازای هر نوجوان، برای مرکزهای ورزشی محله (شعاع عملکردی ۱۰۰۰ متر) ۱،۴ متر مربع به ازای هر نفر و برای مرکزهای ورزشی ناحیه (شعاع عملکردی ۲۰۰۰ متر) ۱،۲ متر مربع به ازای هر نفر است. با توجه به مطالب گفته شده و نیز نتیجه حاصل از نقشه‌های شهری موجود، می‌توان چنین استنباط نمود با توجه به اینکه سطح سرانه کاربری‌های ورزشی کوچک در واحد همسایگی به ازای هر نوجوان ۲ متر مربع (یعنی بیشترین میزان سطح سرانه) می‌باشد، تحت پوشش قرار دادن فقط ۲۳/۴۷ درصد جمعیت شهری از کاربری‌های ورزشی کوچک نشان دهنده‌ی کمبود کاربری‌های ورزشی می‌باشد و این کمبود نیازمند توجه مسئولان و برنامه‌ریزان ساخت و احداث فضاهای ورزشی می‌باشد. این در حالی است که پراکندگی کاربری‌های ورزشی بزرگ و متوسط متناسب با جمعیت شهری قرار گرفته است.

با مطالعه و مقایسه بر روی تحقیقات انجام شده با نتایج حاصل از این تحقیق، می‌توان دریافت نتیجه تحقیق حاضر، تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به منظور ساماندهی کاربری‌های ورزشی، با تحقیق چاندیو و همکاران (۲۰۱۱) (۱۴)، زهره‌وندیان و همکاران (۲۰۱۰) (۱) و نیز با تحقیق علیزاده و همکاران (۱۳۹۱) (۱۵) همسو است. زیرا در هر سه تحقیق با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به انتخاب بهترین مکان برای استقرار کاربری‌های ورزشی و سپس به تجزیه و تحلیل آنها پرداخته شد. علیزاده و همکاران در تحقیق خود به کمبود فضاهای ورزشی با توجه به سرانه تعریف شده در سطح شهر کهنوج دست یافتند، در تحقیق حاضر نیز دست یافتیم که با کمبود کاربری‌های ورزشی کوچک با توجه به سطح سرانه ۲ متر مربع و تحت پوشش قرار دادن ۳۳/۴۷ درصد جمعیت شهری مواجه هستیم. کریپر و همکاران (۲۰۱۲) (۱۲) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به شناسایی الگوی زیست محیطی شهری در فرانسه پرداختند که با استفاده از معیار دسترسی به این مهم دست یافتند که افرادی که در محله‌های مشخص شده، دسترسی بالایی به فضاهای سبز و امکانات و مسیرهای دوچرخه سواری دارند نسبت به کسانی که دسترسی پایینی نسبت به این خدمات دارند به طور قابل توجهی پیاده روی و دوچرخه سواری می‌کنند، استفاده از معیار دسترسی در این تحقیق، مشابه تحقیق حاضر که یکی از معیارهای مورد استفاده از آن دسترسی بود می‌باشد، با این تفاوت که تحقیق حاضر به ارائه الگوی پیشنهادی استقرار کاربری‌های ورزشی نیز پرداخته است. سلیمی و همکاران (۱۳۹۱) (۵) برای انتخاب مکان بهینه به منظور ساخت اماکن ورزشی روباز با استفاده از GIS، با جمع بندی نقشه‌ها، اراضی منطقه‌های ۵ و ۶ شهر اصفهان را به پنج طیف با درجه مطلوبیت بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نا-مناسب و کاملاً نامناسب برای ساخت انواع اماکن ورزشی روباز تقسیم کردند، آنها همچنین دریافتند برای زمین روباز چمن ۳٪، استخرهای روباز ۲۶٪ و زمین‌های تنیس ۲۰٪ از اراضی محدوده در وضعیت بسیار مناسب قرار دارد، که البته قرارگیری این اراضی در مسیرهای ارتباطی، تراکم جمعیتی و عناصر شهری سازگار نسبت به عناصر شهری ناسازگار در مقایسه با سایر مناطق بیشتر و تراکم اماکن ورزشی هم‌نوع کمتر است. نتیجه این تحقیق با تحقیق حاضر همسویی دارد. از آنجایی که در تحقیق پیش رو استقرار بهینه کاربری‌های ورزشی در سطح شهر سبزوار بر اساس پنج طیف کاملاً مطلوب، مطلوب و ... اولویت بندی شده است و نیز در هر دو تحقیق استفاده از معیارهای دسترسی و سازگاری مکان ورزشی با سایر عناصر شهری مشترک است. نتیجه تحقیق رضوی و همکاران (۱۳۸۸) (۱۶) در استفاده از معیار رعایت استانداردهای تعیین شده برای شعاع کاربری ورزشی به منظور ساخت فضاهای ورزشی جدید با نتیجه این تحقیق در استفاده از انتخاب معیار رعایت استانداردهای تعیین شده، همسو می‌باشد. رضوی و همکاران در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که پراکندگی فضاهای ورزشی کوچک با توجه به شعاع کاربردی (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) مطابق استانداردهای موجود نبوده است و نیز یکی از نتایج پژوهش حاضر به این موضوع اشاره دارد.

تلاش این پژوهش، تهیه و تنظیم معیارها و شاخص‌هایی بود برای آمایش، ساماندهی و دست‌یابی به بهبود ساخت و احداث کاربری‌های ورزشی، که نتیجه آن ایجاد کاربری‌های مطلوب با عملکرد صحیح است، تا بر این اساس نیازهای واقعی جامعه در کنار کاهش هزینه‌های گزاف، راه حل‌های مناسبی را برای ایجاد محیطی سالم بدست بدهد. سرعت رشد و دگرگونی شهرها و نیز حجم بالایی عوامل تأثیر گذار بر مسائل فضایی در شهرها، چاره ای جز استفاده از روش‌های علمی قدرتمند را برای این امر باقی نگذاشته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌تواند به عنوان ابزار مناسب به منظور تجزیه و تحلیل موقعیت کاربری‌های ورزشی و نیز مناسب جهت مکان یابی بهینه کاربری‌های ورزشی در اختیار پژوهشگران، برنامه‌ریزان، مدیران و دست‌اندرکاران ساخت و احداث کاربری‌های ورزشی قرار گیرد تا بتوانند با به کارگیری این ابزار و سایر روش‌های علمی دیگر مکان مناسب را جهت استقرار کاربری ورزشی به طور دقیق تر و علمی انتخاب کنند.

در پایان باید گفته شود که برخی از کاربری‌های ورزشی به علت برنامه‌ریزی غلط و نامناسب بیشتر اوقات مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، به همین جهت رمز موفقیت یک مدیر و برنامه‌ریز، مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح می‌باشد که در این راستا با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش چند پیشنهاد به مدیران، برنامه‌ریزان و مسئولان در خصوص ساخت و ایجاد کاربری‌های ورزشی ارائه می‌شود:

- مدیران و مسئولان سایر بخش‌ها جهت ساخت و ساز کاربری‌های ورزشی از روش‌های سنتی و سلیقه‌ای استفاده نکنند.
- مدیران و برنامه‌ریزان می‌توانند با استفاده از روش‌های علمی جدید، همانند روش مورد استفاده در این تحقیق، نسبت به احداث، برنامه‌ریزی، نظارت و ساماندهی کاربری‌های ورزشی کمک کنند.
- مدیران و مسئولان سعی کنند با توجه به نیاز متقاضیان از جمله جمعیت جوان به وجود کاربری‌های ورزشی با توجه به تقسیمات سلسله مراتبی شهرها (ناحیه، منطقه و ...)، صدور ساخت فضاهای ورزشی را صادر کنند.
- مسئولان بدون بررسی‌های علمی و دقیق مجوز ساخت کاربری‌های ورزشی را صادر نکنند.
- مسئولان به هنگام صدور مجوز جهت ساخت و ساز کاربری‌های ورزشی، اراضی با وضعیت بسیار مناسب و مناسب را در اولویت ساخت قرار دهند.
- پژوهشگران می‌توانند در آینده به منظور مکان‌یابی اماکن ورزشی در مطالعات خود از شاخص‌ها و معیارهای تعیین شده در این پژوهش استفاده کنند.

References:

1. Zohrevandian K, Asadi H, Ebrahimi F, Samadi M. Integration Multi- Criteria Decision Making Methods (MCDM) and Geographic Information System (GIS) Optimal Site selection of Sport place. International Sport Sciences Congress. 2010;3(11):10-12. (persian)
2. Heydarabadi E, Zarifi F, Ashraf Qazayi A. The Space Analysis of Sport areas of Kermanshah City Using GIS.. Collection of Articles of the Sixth National Conference of Physical Education Students. 2011; 4(12):21-30. (persian)
3. Fazelnia Q, Kiani A, Rastgar M. Optimal Sport Site Selection in Zanjan City using FAHP and GIS. Journal Of Urban Analysis and Planning. 2010; 1: 1-20. (persian)
4. Majdara A. Guide to Sports Management. 1nd Ed. Tehran: Avaye Zohur.2010. (persian)
5. Salimi M, Hoseini M.S, SHabani Bahar GH. Site Selection of Sport Spaces using Continuous and Discontinues Space Models Based on AHP and TOPSIS Models. Journal of Sport Management Studies. 2012; (13): 157-180. (persian)
6. Sarayi. MH, Heshmati Jadid M, Beyranvandzadeh M, Sharafi S. Site Selection of Sport Spaces in Quarramabad City using GIS. Quarterly to Environment Preparation. 2012; (18): 85-108. (persian)
7. Rasuli A. Analysis of geographic information systems technology. Tabriz, University of Tabriz. 2006; 12(3):10-16. (persian)
8. Jahani A, Mesgari S. Simple language GIS. Armed Forces Geographical Organisation. 2001; 2(10):20-25. (persian)
9. Mahdipor F, Mesgari M.S. A Pattern for Site Selection Based on Multi-Standard Decision Making Method in GIS. Geomatic Conference, Tehran, National Cartography Organization. 2006; 12(2):7-14. (persian)
10. Korucu M.G. GIS and Types of GIS education programs. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2012; (46): 209– 215.
11. Titidez O. Assessing Transport Accessibility for Healthcare Facility Reconfiguration using GIS and Multilevel Modelling. A Doctoral Thesis, Loughborough University. 2012; 7(12):21-30.
12. Charreire Ch, Weber B.C, Salze P, Casey R, Banos A, Badariotti D, Kesse-Guyot E, Herberg S, Simon Ch and Oppert J-M. Identifying built environmental patterns using cluster analysis and GIS: Relationships with walking, cycling and body mass index in French adults. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2012; (5): 1– 11.
13. Silberman Jordan A & Rees p.W. Reinventing mountain settlements: A GIS model for identifying possible ski towns in the U.S. Rocky Mountains. Applied Geography. 2010; (30): 36– 49.
14. Imtiaz AC, Matori A.N, Lawal D.U, Sabri S. GIS- based Land Suitability Analysis Using AHP for Public Parks Planning in Larkana City. Modern Applied Science. 2011; (4): 177–189.
15. Alizadeh J.H, Mahdavi Sh, Samadi R, Hesari A, Rashidi E. Analysis and Positioning of Sport Spaces using Geographic Information System (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP) Case Study (Kahnuj City). International Journal of Social and Economic Research. 2012; (2): 382–391. (persian)
16. Razavi S.M.H, Ebrahimi K, Rahmani M, Ebrahimi M. The Space Analysis of Sport Areas of Amul City using GIS. Journal of Sport Management and Kinetic Behaviour. 2009; (10): 1-20. (persian)
17. Mohandesin Moshaver Parza Raz. Comprehensive plan for sabzevar city. An Analysis of the city's Status Que. 2009. (persian)
18. Akbari N, Zhedi K.M. The Use of Multi-index Grading (Ranking) and Decision Making, Tehran. National Organization of Municipalities and Rural Districts. 2007; (3): 425. (persian)
19. Lotfi S, Hossein Zade A, Faragi A, Ahmadi M. The Analysis of space distribution and site selection of city parks in Babulsar using Phasic Logic and FAHP. Ecology Journal. 2012; (3): 147-154. (persian)
20. Saaty T.L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. 1980; (1): 83-98.
21. Mozafari GH, Dousti M. Evaluation and Site Selection of the Parks within the Yazd's region 1 using Boolean and Delphi methods in GIS .Research of social Geography. 2013;(4): 65-78. (persian)
22. Balasubramanian R, Agarwal D. Delphi Technique-A Review. International Journal of Public Health Dentistry. 2012; (2): 16– 25.
23. Amat Ramsa Y, Abdullah M, Ma'rof R and Azlizam A. Development of the Criteria and Indicators of Malaysian Garden City: A Delphi Consensus. Alam Cipta. 2012; (2): 27– 38.
24. Sohrabi P, Kashef M.M, Javadi Pour M, Hosseini F. An Investigation of accessibility, closeness and Building of sports Areas in Uroumieh Regarding Standards. A study on sport Sciences. 2011;(11): 133-146. (persian)
25. Pormohamadi M. Planning for city lands uses. First Edition, Tehran, SAMT Publication. 2004; (1): 203-210. (persian)
26. Kordi M. An investigation into of Tehran city sport areas, by using GIS, and proposing the best model for site selection (case study: Tehran s 4 region). faculty of physical education and sport science, University of Shomal. 2012; 4(16):10-18. (persian)
27. Honari H, Ahmadi A, Nazari A.S. Identifying Important Indexes in site Selection of sport Areas and Execution of AHP Algorithm in a GIS Environment to optimize site Selection of sport Areas. Tehran. National Olympic Academy. 2008; 4(12):21-30. (persian)