

مکان یابی و جانمایی فضاهای ورزشی در شهرستان شاهرود با استفاده از تکنیک تلفیقی روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS

سمانه خنجری^۱، حمیدرضا شعاعی^۲، هومن بهمن پور^{۳*}

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، دانشکده فنی و مهندسی، گروه معماری، شاهرود، ایران (کارشناس ارشد)

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، دانشکده فنی و مهندسی، گروه معماری، شاهرود، ایران (استادیار)

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، دانشکده علوم پایه، گروه محیط زیست، شاهرود، ایران (استادیار)

hooman.bahmanpour@yahoo.com

چکیده

احداث فضاهای و اماکن ورزشی، مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است و تعیین مکان بهینه آنها به شیوه‌ای که تمامی شهروندان به نحو موثر از آن بهره‌مند شوند ضروری است. فضاهای ورزشی یکی از مکان‌های عمومی است که با توجه به رشد جمعیت و درصد بالای اوقات فراغت در سطح جامعه، به عنوان یک نیاز مطرح شده است. بنابراین، احداث این گونه مراکز با توجه به جنبه‌های متعدد و متنوع عملکردی که دارا می‌باشند، در صورتی که با مدیریت مناسب همراه باشد باعث ارتقای سطح سلامت و کیفیت زندگی در جامعه خواهد شد. بررسی و مطالعات مکانیابی فضاهای شهری در سال‌های اخیر به عنوان یکی از عناصر کلیدی در موفقیت و بقای مراکز و کاربری‌های مختلف شهری مطرح است. در این مقاله تلاش شده است تا با بهره‌گیری از اصول علمی در مکان‌یابی، مکان بهینه برای فضاهای ورزشی در سطح شهرستان شاهرود انتخاب شود. پس از بررسی معیارهای موثر در مکان‌یابی این نوع از کاربری و بررسی روش‌های مختلف تعیین وزن معیارها و انتخاب روش تحلیل سلسله مراتبی AHP به عنوان بهترین روش وزن‌دهی و بررسی لایه‌های GIS، نقشه مطلوبیت با استفاده از هر کدام از روش‌ها تهیه گردید. با مقایسه نتایج حاصل شده، گزینه یا سایت نهایی که از لحاظ برخورداری از حداکثر مطلوبیت‌ها مناسب احداث فضای ورزشی در شهر شاهرود است، معرفی گردید.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی، فضای ورزشی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی، شاهرود

۱- مقدمه

۱-۱- مبانی نظری

به موازات رشد و توسعه شهر و افزایش انواع آلودگی‌های زیست محیطی و بصری، فضاهای شهری نقش فعال خود را از دست داده‌اند. بنابراین لزوم توجه به طراحی مجموعه‌های ورزشی از ضرورت‌های زندگی شهری می‌باشد. این مجموعه‌ها (ورزشی) با تأثیری که بر جنبه‌های مختلف محیطی، اقتصادی و اجتماعی می‌توانند داشته باشند، از پایه‌های پایداری شهری محسوب می‌شوند، کیفیت زندگی و زیست‌پذیری شهرها را ارتقا داده و با کارکردهای زیبایی‌شناختی خود در رسیدن به وضعیت مطلوب‌تر محیطی شهرها

موثر هستند. به بیان دیگر می‌توان گفت که همراه با افزایش شدید جمعیت و گسترش روزافزون شهرنشینی و مشکلات و دغدغه‌های ناشی از زندگی شهرنشینی شهرهای بزرگ نیازمند مراکز ورزشی ویژه‌ای هستند که بتواند نیازهای ورزشی مردم را که در ارتباط مستقیم با سلامت جسمی و روحی مردم است را تامین کنند و همچنین امر، بخشی از اوقات فراغت مردم شهرنشین را پر کنند. فضاهای ورزشی^۱، به مکان‌هایی گفته می‌شود که برای انجام فعالیت‌های ورزشی مختلف احداث می‌شوند. این فضاها شامل مکان‌های ورزشی سرپوشیده و روباز است. جدول (۱)، انواع فضاهای ورزشی به لحاظ بهره‌برداری را نشان می‌دهد.

جدول (۱): انواع فضاهای ورزشی به لحاظ بهره‌برداری (بهمن‌پور، ۱۳۸۶)

مراکز ورزشی آموزشی	مراکز ورزشی تفریحی محلی	مراکز ورزشی ناحیه‌ای	مراکز ورزشی استانی	مراکز ورزشی ملی	اهداف و ویژگی‌ها
الف) چندمنظوره ب) دارای استانداردهای تمرین ج) دارای انواع مراجعه کننده‌های خاص	الف) دسترسی آسان ب) انعطاف‌پذیری و آمادگی برای استفاده‌های دیگر (غیرورزشی) ج) برای استفاده‌های چندمنظوره	الف) برای جمعیت یک منطقه یا ناحیه ب) غالباً همراه با استخر است. ج) برای فعالیت در چند رشته ورزشی (چندمنظوره)	الف) برای جمعیت یک استان ب) غالباً چندمنظوره است ج) برای استفاده‌های غیرورزشی	الف) تربیت معلمان ب) امکانات برای برگزاری مناسب بین‌المللی و مسابقات ملی و بین‌المللی ج) امکانات برای تماشاچیان د) امکانات فرعی	

مقیاس مورد نظر برای فضای ورزشی در نظر گرفته شده در این تحقیق، مقیاس ناحیه‌ای می‌باشد. در مرکز ورزشی ناحیه‌ای، هم بر تعداد ورزش‌های انجام شده در فضای باز و هم بر تعداد ورزش‌هایی که در فضای سرپوشیده انجام می‌شوند، افزوده می‌گردد. زمین‌ها در ابعادی استاندارد طراحی می‌شوند و در فضاهای ورزشی امکان برگزاری مسابقه نیز است.

جدول (۲): فضاهای ورزشی و تاسیسات جانبی پیشنهادی برای ناحیه

ردیف	نوع ورزش	فضای بسته	فضای باز
۱	فوتبال استاندارد	-	+
۲	والیبال	+	+
۳	بسکتبال	+	+
۴	شنا	+	+
۵	ژیمناستیک	+	-
۶	تنیس	-	+
۷	تنیس روی میز	+	-
۸	هندبال	+	+
۹	کشتی و وزنه‌برداری	+	-
۱۰	بدمینتون	+	+
۱۱	شطرنج	+	-
۱۲	ورزش‌های مخصوص معلولان	+	+
۱۳	بوفه	+	+
۱۴	پارکینگ (توقفگاه)	-	+
۱۵	فضاهای ارتباطی و سبز	+	+
۱۶	ساختمان اداری	+	-
۱۷	تاسیسات	+	-

شعاع کارکرد مرکز ورزشی ناحیه ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر است و جمعیتی در حدود ۳۰۰۰۰ نفر را تحت پوشش قرار می‌دهد. متوسط مساحت این مرکز ورزشی، ۲۰ تا ۳۰ هزار مترمربع است و ظرفیت تماشاگران و بازیکنان آن ۷۰۰۰ نفر پیش‌بینی می‌گردد (سعیدنیا، ۱۳۸۲: ۳۷).

جدول شماره ۳، کاربری‌های مطلوب و مناسب برای کاربری ورزشی را با توجه به ملاحظات اساسی در مکان‌یابی آنها نشان می‌دهد.

جدول (۳): کاربری‌های مطلوب با کاربری فرهنگی (سعیدنیا، ۱۳۹۲)

نام کاربری	کاربری مطلوب مجاور (سازگار)	مکان‌یابی مطلوب
ورزشی	۱. آموزشی	داشتن حداکثر دسترسی برای ساکنین
	۲. فضای سبز	نزدیکی به مراکز آموزشی
	۳. مسکونی	نزدیکی به فضای سبز، پارک و تفریحی
	۴. مذهبی	نزدیکی به بستر تاریخی ^۱ فرهنگی

مکان‌یابی، فرآیند تصمیم‌گیری با دوره طولانی است زیرا تعداد زیادی از شاخص‌های موجود باید آزمایش شده و نتیجه تصمیمات ممکن ارزیابی گردند. مکان‌یابی مناسب وقتی صورت می‌پذیرد که یک ارزیابی دقیق، همگون و سریع از جذابیت مکان‌های مختلف برای کاربری خاص وجود داشته باشد. هدف اصلی از فرآیند مکان‌یابی، یافتن محل بهینه‌ای است که تا حد امکان از معیارهای لازم برخوردار باشد (Healey & Ilbery, 1990). در سالیان اخیر، از سیستم اطلاعات جغرافیایی^۱ (GIS) به عنوان ابزاری مناسب برای مکان‌یابی استفاده می‌شود (Louviere et al., 2000 & Alesheikh et al., 2008). در واقع، GIS سیستمی مبتنی بر داده‌های دیجیتال است که به منظور مدیریت داده‌های متنوع از منابع متفاوت طراحی شده است (Swanson, 2003).

امروزه، رویکرد نوین چندعملکردی یا چند ظرفیتی در معماری مورد استقبال بسیاری از طراحان و معماران قرار گرفته است. چرا که با تغییر در نوع کاربری‌ها و چیدمان فضاها می‌توان به اثربخشی بیشتری دست یافت. میس اظهار می‌دارد که دلیل اصلی او جهت طراحی ساختمانهایی با قابلیت انعطاف‌پذیری این است که ساختمانها باید قابلیت پذیرش عملکردهای متفاوت را در سراسر جهان و در زمان‌های مختلف دارا باشند. بنابراین او علت اصلی تلاش خویش را در جهت تغییر شعار لویی سالیوان این می‌داند که ساختمان‌ها به دلیل عمر طولانی خود برای مقاصد طراحی می‌شوند که همیشه در حال تغییر هستند و در نتیجه می‌طلبند که منعطف طراحی شده و از فرم‌ها و چارچوبی خنثی در طراحی برخوردار باشند (Padovan, 2002). رابرت ونتوری در کتاب بحث برانگیز خود (Complexity and Contradiction in Architecture) بر چندعملکردی بودن فضاهای معماری اصرار ورزید. او بر معانی دوگانه فرم‌های معماری به جای تک عملکردی بودن فضاهای معماری مدرن تأکید نمود. به اعتقاد ونتوری چند عملکردی بودن و عملکردهای دوگانه داشتن عناصر و فرم‌های معماری، معانی مبهم و پیچیده به فضاهای معماری می‌بخشند؛ که این ابهام و پیچیدگی خود باعث افزایش شادمانی و سرور در فضاهای معماری و وجد استفاده‌کنندگان می‌شود (Venturi, 1996).

۲-۱- پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیقات مرتبط داخلی به شکل خلاصه عبارتند از:

«رضوی و همکاران، ۱۳۸۵»؛ در تحقیقی تحت عنوان «راهبردهای فناوری‌های نوین سامانه‌های اطلاعات مکان مرجع (GIS) در مدیریت جامع و یکپارچه امکانات و پتانسیل‌های ورزشی» به بررسی نقش GIS در ورزش پرداختند. در این تحقیق قابلیت‌ها و کاربرد این سیستم در تربیت بدنی و فواید آن ارائه گردید. همچنین؛ «قادری، ۱۳۸۱»؛ در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «مکان‌یابی فضاهای ورزشی با استفاده از GIS» با استفاده از این سیستم به مکان‌یابی فضاهای ورزشی ر منطقه ۶ تهران پرداخت.

1 - Geographic Information System

او بیان نمود این سیستم یکی از بهترین روش‌های ممکن برای انجام مکان‌یابی می‌باشد. «رحمانی‌نیا، ۱۳۸۶»؛ در طرحی که برای اداره کل تربیت بدنی استان گلستان انجام گرفت؛ اماکن روباز و سرپوشیده ورزشی استان گلستان را مورد بررسی قرار داده است. «احمری و همکاران، ۱۳۸۷»؛ در مقاله‌ای با عنوان «بررسی پراکندگی اماکن ورزشی برخی از مناطق شمالی و جنوبی شهر تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی»، که در اولین همایش ملی تخصصی مدیریت ورزشی کشور ارائه شده است، به این نتیجه رسیدند که تعداد اماکن ورزشی نسبت به تراکم جمعیتی و نیز سرانه ورزشی و دسترسی افراد ساکن، در مناطق شمالی شهر بیشتر و بهتر از مناطق جنوبی شهر تهران است. «بهمن‌پور و همکاران، ۱۳۸۶»؛ اقدام به مکان‌یابی فضاهای طبیعی به منظور توسعه گردشگری در شهرستان شاهرود نمودند. در این تحقیق از روش ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با بهره‌گیری از فرمول دکتور مخدوم استفاده گردید. بر این اساس، مکان‌های مناسب برای انواع گردشگری متمرکز و گسترده در شهرستان شاهرود مشخص گردید. «گرای و همکاران، ۲۰۰۱»؛ تسهیلات تفریحی- ورزش را در شمال غربی تاسمانی با استفاده از GIS مورد بررسی قرار داده و از این طریق تسهیلات احتمالی مورد نیاز را پیش‌بینی کرده و تسهیلاتی که باید تعطیل می‌گردید یا تغییر کاربری داده می‌شد را مشخص نمودند. در طرح پژوهشی که در کشور انگلیس و توسط شرکت اشلی گودفری (۲۰۰۶) انجام گردید، با استفاده از GIS چند شهر در انگلیس بررسی گردید و اطلاعاتی در مورد فضاهای تفریحی و ورزشی محل‌های مورد مطالعه جمع‌آوری شد که به وسیله آن کمیت و کیفیت این فضاها مشخص گردید و نیز استانداردهای این فضاها که توسط ارگان‌های مختلف اعلام شده بود، بررسی گردید و نیز استانداردهای مناسب برای ساخت فضاهای جدید براساس نیازهای محلی مورد بررسی قرار گرفت.

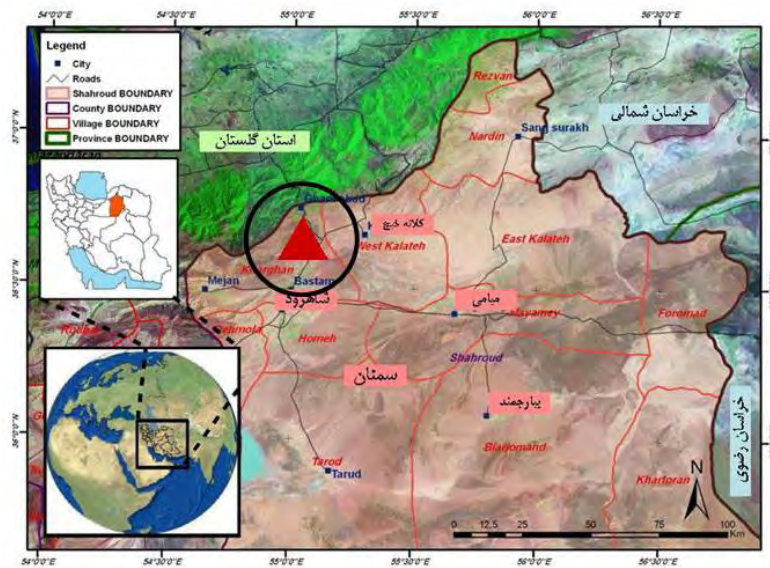
۳-۱- هدف تحقیق

در این تحقیق، هدف یافتن مکان بهینه به منظور احداث فضای ورزشی در مقیاس ناحیه‌ای در شهرستان شاهرود است.

۲- مواد و روش‌ها

۱-۲- معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه، شهر شاهرود در استان سمنان است. شاهرود با ۵۱۴۱۹ کیلومتر مربع وسعت، بزرگترین شهرستان استان سمنان است؛ که در حاشیه شمالی کویر و دامنه جنوبی سلسله کوه‌های البرز قرار دارد. این شهرستان از شمال به شهرهای گنبد کاوس و گرگان، از شرق به سبزوار و بجنورد، از جنوب به استان‌های اصفهان و خراسان ° دشت کویر و از غرب به دامغان محدود است. شاهرود با ۱۳۶۵ متر ارتفاع از سطح دریا در ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۴ درجه و ۵۸ دقیقه طول جغرافیایی قرار گرفته است (شکل ۱). فاصله آن با مرکز استان ۱۷۹ کیلومتر و تا تهران ۴۰۰ کیلومتر می‌باشد (شریعت‌زاده، ۱۳۷۱: ۱۳-۱۱). جمعیت شاهرود با توجه به نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، ۲۳۸۸۳۰ نفر می‌باشد. این شهر به طور کلی به دو منطقه تقسیم شده است: که به وسیله رودخانه‌ای که تقریباً از قسمت میانی شهر عبور می‌کند، از هم مجزا شده است. بخش شرقی رودخانه منطقه ۲ و بخش غربی آن منطقه ۱ شهر می‌باشد. هر یک از این دو منطقه نیز دارای خصوصیات عملکردی متنوع و متفاوتی می‌باشند. همچنین شهر شاهرود به ۷ ناحیه و ۳۸ محله تقسیم شده است (طرح تفصیلی شاهرود، ۱۳۹۰: ۵۲).



شکل (۱): موقعیت منطقه مطالعاتی در جهان و ایران (ترسیم: نگارندگان)

۲-۲- گردآوری داده‌ها

داده‌های مورد نیاز این تحقیق به دو قسمت داده‌های مکانی و داده‌های غیرمکانی یا توصیفی تقسیم می‌شوند. در این میان نقشه‌های شهری با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و آمار و اطلاعات مربوط به کاربری‌ها و وسعت و درصد هر یک و نیز خصوصیات و ویژگیهای اجتماعی و اقتصادی و ... شهر شاهرود از جمله مهمترین داده‌های مورد استفاده بوده‌اند. به منظور مکان‌یابی فضای ورزشی در شهر شاهرود، معیارهای زیر در نظر گرفته شد:

جدول (۴): سننن لایه‌های اطلاعاتی به منظور غربالگری اولیه منطقه مطالعاتی

توضیحات	شاخص سننن	لایه مورد نیاز	
با بهره‌گیری از اطلاعات مکتوب و مشاهدات میدانی و ثبت نقاط، تعداد و محل دقیق چاه‌ها و چشمه‌ها و قنوات موجود در منطقه مشخص و ثبت گردید.	مناطقى که در مجاورت چاه‌ها، قنوات، چشمه‌ها و مسیل‌ها و نیز رودخانه‌های دایمی و فصلی (حداقل فاصله ۱ کیلومتر) و دریاچه‌ها و آبشارها (حداقل فاصله ۲ کیلومتر) و همچنین دشت‌های سیلابی (حداقل فاصله ۱۰ کیلومتر) می‌باشند، شناسایی و حذف گردیدند.	شبکه آب‌ها (هیدرولوژی) منطقه	۱
با بهره‌گیری از اطلاعات مکتوب و مشاهدات میدانی، نقشه خاک شناسی منطقه استخراج گردید.	مناطقى که دارای خاک رس، سنگ آهک و خاکهای آبرفتی می‌باشند، شناسایی و حذف می‌شوند. (به دلیل ضعف در برابر فونداسیون و استقرار سازه و نیز عدم مقاومت کافی در برابر فرسایش و لغزش)	خاک‌شناسی منطقه	۲
با بهره‌گیری از اطلاعات مکتوب و مشاهدات میدانی، نقشه زمین شناسی منطقه استخراج گردید. همچنین؛ نقشه هیدروژئولوژی و گسل‌های منطقه نیز تهیه گردید.	حداقل فاصله از گسل‌های اصلی ۲۰ کیلومتر و گسل‌های فرعی ۱۰ کیلومتر در نظر گرفته شد.	زمین‌شناسی منطقه	۳
با بهره‌گیری از اطلاعات مکتوب و مشاهدات میدانی، نقشه راههای ارتباطی منطقه استخراج گردید.	حداکثر فاصله از راههای اصلی ۱ کیلومتر و از راه فرعی درجه ۱ نیز ۳۰۰ متر در نظر گرفته شد.	راههای ارتباطی منطقه	۴

توضیحات	شاخص سنجش	لایه مورد نیاز	
با بهره‌گیری از اطلاعات مکتوب و مشاهدات میدانی، نقشه سکونتگاههای اصلی منطقه استخراج گردید.	حداقل فاصله از سکونتگاههای اصلی ۲۰۰ و حداکثر ۱ کیلومتر در نظر گرفته شد.	سکونتگاههای اصلی منطقه	۵
با بهره‌گیری از نقشه توپوگرافی و تصاویر هوایی، نقشه شیب و جهت اصلی منطقه استخراج گردید.	مطابق با قوانین شهر سازی در کشور، حداکثر شیب ۹ درجه (۲۰ درصد) در نظر گرفته شد. حداکثر ارتفاع نیز ۱۸۰۰ متر از سطح دریا	شیب و جهت	۶

ابتدا شهر شاهرود را از لحاظ داشتن منطقه مناسب برای خانه فرهنگ از طریق GIS مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور تعیین پتانسیل منطقه مورد مطالعه، تنها گزینه ممکن انجام مطالعه از طریق ابزار GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی) و رویهم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی (Overlaying) بوده است. در این راستا، معیارها وارد محیط GIS شدند و لایه‌های اطلاعاتی جدید تشکیل شد و با استفاده از داده‌های موجود، اطلاعات جدیدی مانند فاصله از ناسازگاری‌ها همچون کاربری‌های انتظامی، صنعتی و ... و نیز قرارگیری در زمین‌های بایر به دست آمد. در مرحله بعد با وزن‌دهی به معیارهای تعیین‌کننده، از طریق تکنیک فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به گزینه بهینه برای احداث فضای ورزشی اقدام شد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Bertolini, 2006). نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری، بکارگیری معیارهای کیفی و کمی بطور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای کاربرد مطلوبی داشته باشد (Omkarprasad, 2004 & Hill, 2005).

۳-۲- روش پردازش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در فرآیند مکان‌یابی پس از تبیین اهداف کلی، بیان مقاصد، اهداف عملیاتی مکان‌یابی و تهیه گزینه‌های مختلف برای رسیدن به مکان بهینه، ارزیابی صورت می‌گیرد تا براساس شایستگی هر یک از گزینه‌ها، گزینه مطلوب یا بهتر انتخاب شود (Dey, 2000). برای سنجش شایستگی نسبی هر یک از گزینه‌ها، معمولاً از معیارها و اولویت دادن به سنجها استفاده می‌شود (Changa, 2007).

۳-۱- ساختن سلسله مراتبی

در اولین اقدام، ساختار مربوط به هر موضوع مشخص، با سلسله مراتب چهار سطحی شامل هدف‌ها، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها مواجه است (Bowen, 2005). تبدیل موضوع یا مساله مورد بررسی به ساختار سلسله مراتبی، مهمترین قسمت تحلیل سلسله مراتبی محسوب می‌شود (Cimren, 2007). در این روش، هر معیار دارای وزن خاصی است که باید توسط کاربر به کار گرفته شود. همچنین می‌توان هر معیار را به چند جز کوچکتر (زیرمعیار) تقسیم کرده و آنها را با یکدیگر مقایسه و وزن‌دهی کرد (Sanaei, 2002).

۲-۳-۲- تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیرمعیارها چندین روش وجود دارد که معمول ترین آنها مقایسه دودویی است. در این روش، معیارها دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و درجه اهمیت هر معیار، نسبت به دیگری مشخص می‌شود. بدین منظور، می‌توان از یک روش استاندارد (ارائه شده توسط *ال. ساتی*) استفاده کرد. روش کار بدین ترتیب است که به هر مقایسه دودویی یک عدد ۱ تا ۹ نسبت داده می‌شود. معنی هر عدد در جدول شماره (۵) مشخص شده است. پس از وزن دهی، باید وزن‌ها را نرمالیزه کرد. به منظور نرمالیزه کردن، میتوان از روش‌های مختلفی استفاده کرد؛ در این مدل، از تقسیم هر وزن، بر مجموع وزن‌های همان ستون استفاده شده است (Cimren, 2007).

جدول (۵): مقایسه ۹ کمیتی ال. ساتی برای مقایسه دودویی
(Bowen, 1990 & Bertolini, 2006)

امتیاز (شدت اهمیت)	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف، اهمیت ۱ بیشتر از ۳ است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت ۱ خیلی بیشتر از ۳ است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت ۱ خیلی بیشتر از ۳ است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر ۱ نسبت به ۳ به طور قطعی به اثبات رسیده است.
۲,۴,۶,۸	-	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

۲-۳-۲- تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

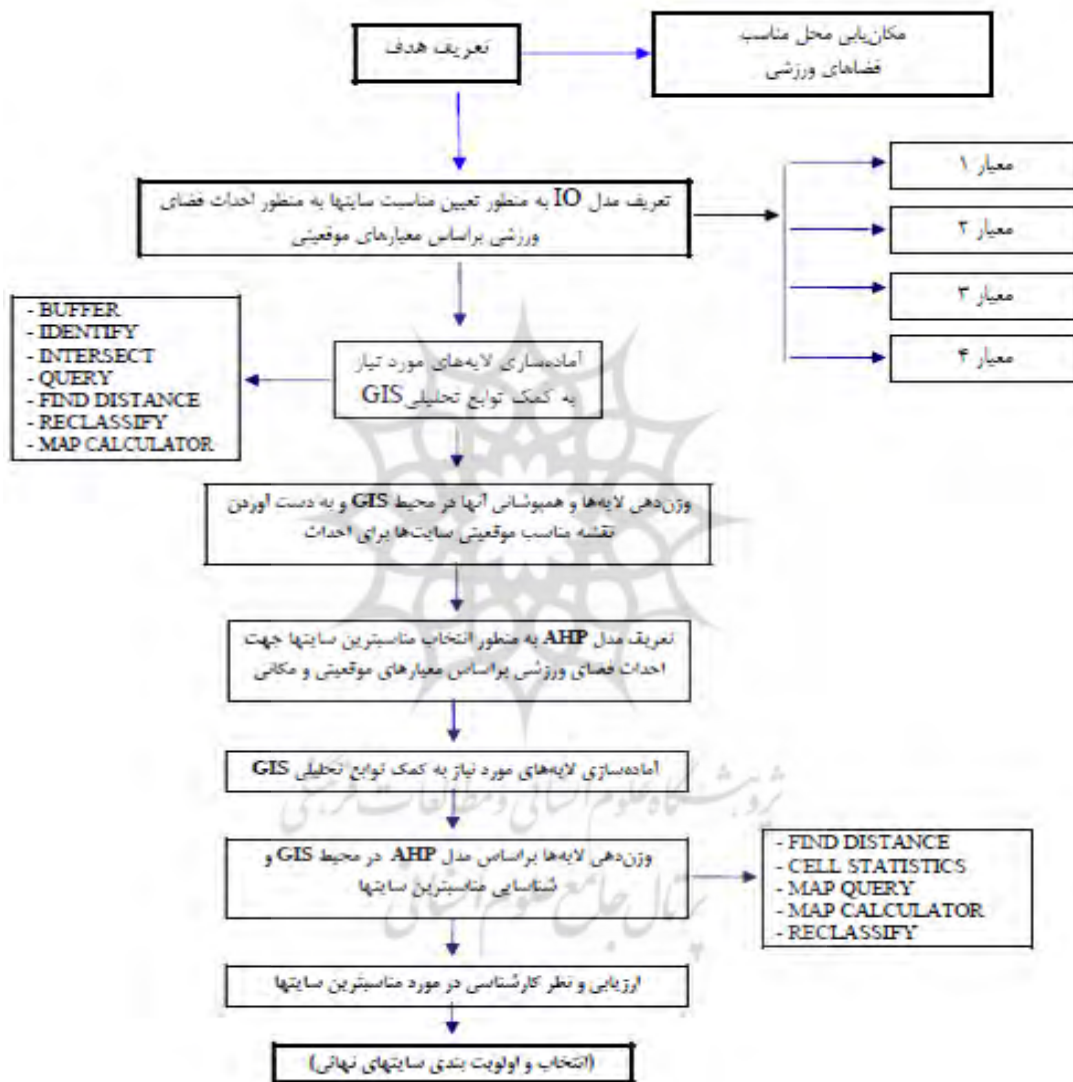
پس از تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها را باید تعیین نمود. در این مرحله، ارجحیت هر یک از گزینه‌ها در ارتباط با هر یک از زیرمعیارها و اگر معیاری زیرمعیار نداشته باشد، مستقیماً با خود آن معیار، مورد قضاوت و داوری قرار می‌گیرد. فرآیند به دست آوردن وزن (ضریب اهمیت) گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها مشابه تعیین ضریب اهمیت معیارها نسبت به هدف است. در هر دو حالت، قضاوت‌ها بر مبنای مقایسه دودویی معیارها، یا گزینه‌ها و براساس مقیاس ۹ کمیتی ال. ساتی صورت می‌پذیرد و نتیجه در ماتریس مقایسه دودویی معیارها، یا گزینه‌ها ثبت می‌شود و از طریق نرمالیزه کردن ردیف‌های این ماتریس، ضرایب اهمیت این ماتریس به دست می‌آید. با این حال باید به تفاوتی عمده در این ماتریس‌ها اشاره شود. مقایسه گزینه‌های مختلف نسبت به معیارها و یا زیرمعیارها صورت می‌پذیرد؛ در صورتی که مقایسه معیارها با یکدیگر، نسبه به هدف مطالعه صورت می‌گیرد. بنابراین به جای آنکه سوال شود معیار ۱ در دستیابی به هدف چقدر از معیار ۲ مهمتر است؟ در مقایسه گزینه‌ها سوال به این ترتیب مطرح می‌شود که گزینه ۱ در ارتباط با زیرمعیار X چقدر بر گزینه ۲ برتری دارد؟ (Bertolini, 2006). زیرمعیارها هم کمی‌اند و هم کیفی. این مطلب، نشان دهنده مزیت دیگر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که با ترکیبی از معیارهای کمی و کیفی سروکار دارد (Ma, 2005 & Mau-Crimmins, 2003).

۲-۳-۴- تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها

در این مرحله، از تلفیق ضرایب اهمیت مزبور، «امتیاز نهایی» هر یک از گزینه‌ها تعیین خواهد شد. برای این کار از «اصل ترکیب سلسله مراتبی» ال. ساتی که منجر به «بردار اولویت» با در نظر گرفتن تمامی قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله مراتبی استفاده می‌شود (Bertolini, 2006 & Moreno- Jimenez, 2005).

۲-۳-۵- بررسی سازگاری در قضاوت

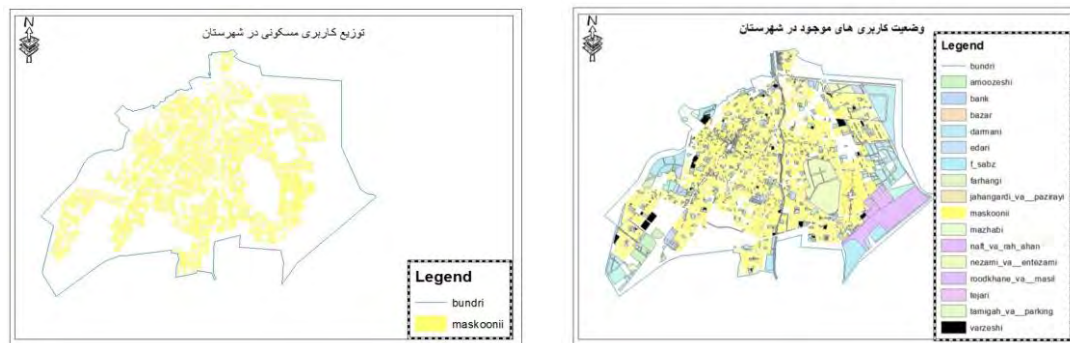
یکی از مزیت‌های تحلیل سلسله مراتبی، امکان برای سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها است. سازوکارهایی که // سانی برای بررسی سازگاری در قضاوت‌ها در نظر گرفته است، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری (IR). تجزیه و تحلیل سازگاری صورت می‌پذیرد. این معیار، باید از ۱/۰ کمتر باشد. استفاده از این ضریب به تجزیه و تحلیل تصمیم قبل از انتخاب نهایی کمک می‌کند (Dey, 2002). در صورتی که معیار سازگاری از ۱/۰ بیشتر شود، نرم‌افزار کاربر را با اخطار ناسازگاری، آگاه می‌سازد (Changa, 2007).



شکل (۲): فلوجارت تحقیق

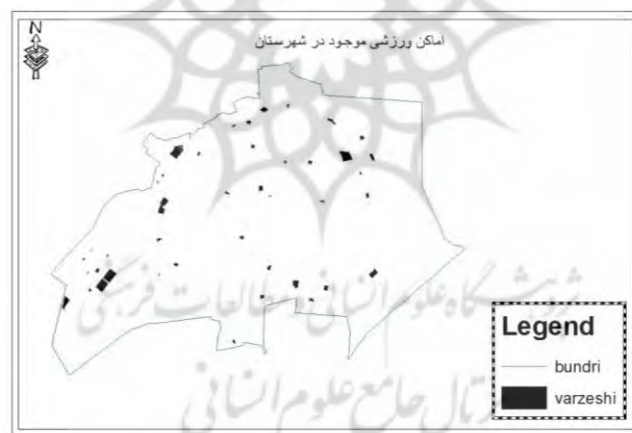
۳- نتایج و یافته‌ها

بر اساس فایل‌های جغرافیایی و داده‌های گردآوری شده، تمامی لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز به شکل نقشه تهیه گردید. بررسی‌ها نشان داد که کاربری مسکونی، بیشترین درصد را در منطقه مطالعاتی به خود اختصاص داده است (شکل ۳).

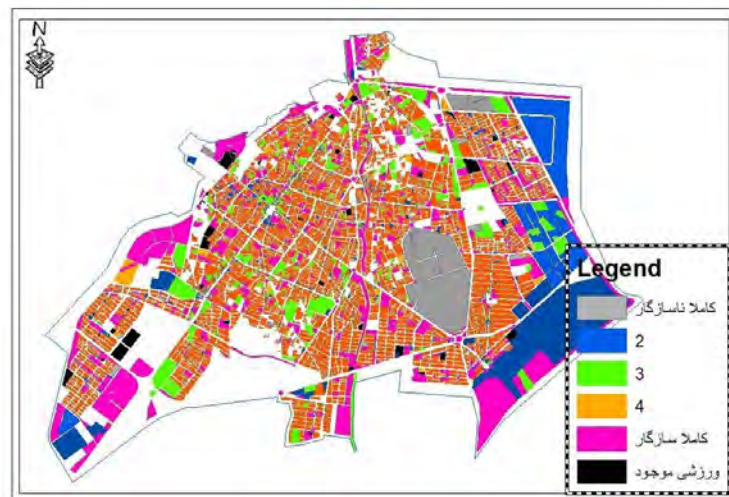


شکل (۳): وضعیت کاربری‌های موجود در شهرستان شاهرود (سمت راست) و توزیع کاربری مسکونی در شهرستان شاهرود (مقیاس: ۱:۱۱۰۰۰۰) - (منبع: یافته‌های تحقیق / ترسیم: توسط نگارندگان)

همچنین؛ پراکنش و توزیع اماکن ورزشی موجود در شهرستان شاهرود نیز تعیین گردید (شکل ۴). با تطبیق جدول کاربری‌های سازگار و ناسازگار، اقدام به سنتز و سنجش وضعیت کاربری‌های ورزشی موجود با کاربری‌های فعلی گردید (شکل ۵).

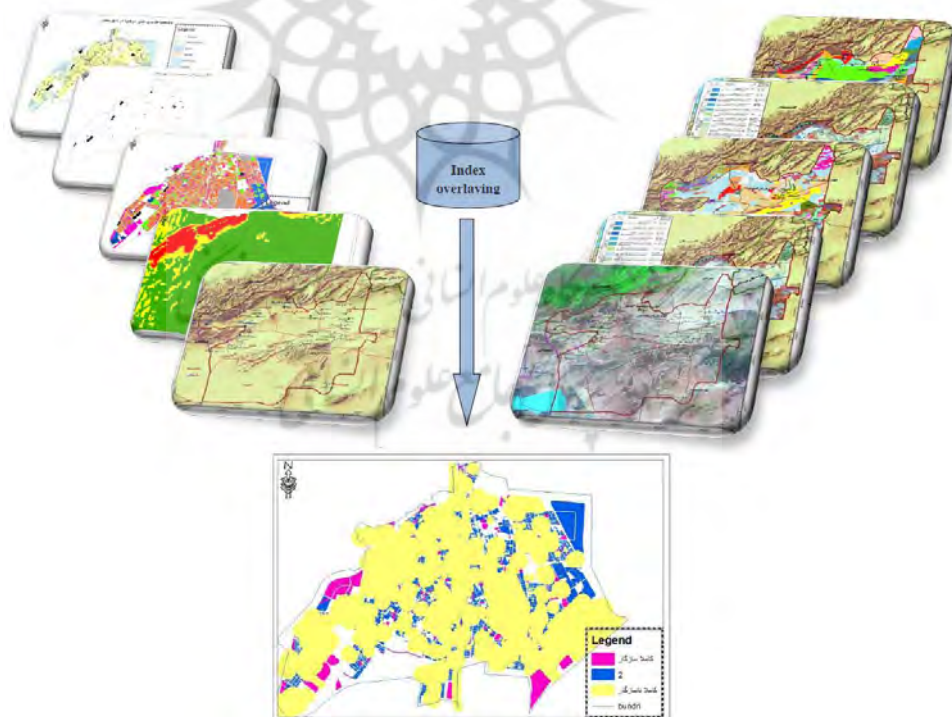


شکل (۴): پراکنش اماکن ورزشی موجود در شهرستان شاهرود (مقیاس: ۱:۱۱۰۰۰۰) (منبع: یافته‌های تحقیق / ترسیم: توسط نگارندگان)

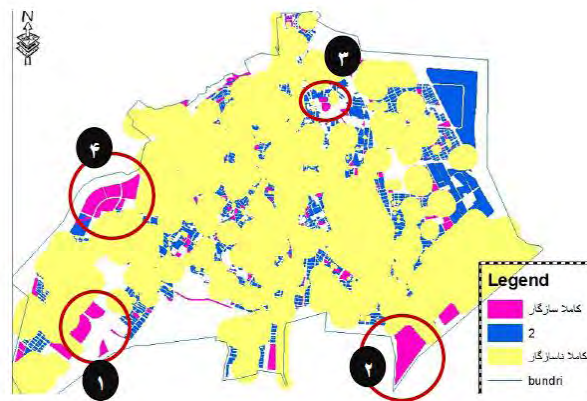


شکل (۵): وضعیت سازگاری اماکن ورزشی موجود با کاربری‌های فعلی (مقیاس: ۱:۱۰۰۰۰) (منبع: یافته‌های تحقیق / ترسیم: توسط نگارندگان)

به منظور رویهم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، اقدام به تهیه و ترسیم نقشه‌های گوناگون گردید. از جمله: شبکه هیدروگرافی منطقه، خاک‌شناسی منطقه، زمین‌شناسی، هیدرولوژی و گسل‌شناسی منطقه، راه‌های ارتباطی، سکونتگاهها، شیب و ارتفاع. در نهایت و پس از رویهم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی و در نظر گرفتن شرایط موجود، لکه‌های مناسب در شهرستان شاهرود به عنوان گزینه‌های واجد بررسی برای احداث مجموعه ورزشی انتخاب شدند (شکل ۷).

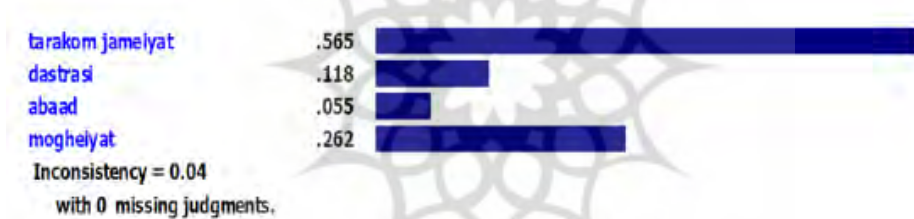


شکل (۷): استخراج لکه‌های مناسب برای احداث مجموعه ورزشی



شکل (۸): موقعیت سایت‌های پیشنهادی برای استقرار کاربری ورزشی

در نهایت، ۴ سایت (گزینه) به عنوان مکان‌های مناسب برای احداث فضای ورزشی در شاهرود مشخص گردید. با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و مقایسه زوجی گزینه‌ها، اقدام به شناسایی مکان‌های مناسب گردید. بدین منظور و در ابتدا معیارها مقایسه زوجی شدند (شکل ۹). ضریب حساسیت در این حالت ۰/۴۰ ثبت گردید که مورد تأیید می‌باشد.



شکل (۹): مقایسه زوجی معیارها

در ادامه، گزینه‌های منتخب مورد مقایسه زوجی براساس معیارهای مستخرج قرار گرفتند. شکل (۱۰) نشانگر مقایسه گزینه‌ها براساس میزان تراکم جمعیت در هر سایت است. شکل (۱۱) مقایسه گزینه‌ها را براساس معیار دسترسی نشان می‌دهد و شکل (۱۲) مقایسه گزینه‌ها براساس میزان توسعه هر سایت و شکل (۱۳) مقایسه گزینه‌ها براساس معیار موقعیت مکانی و اجتماعی سایت‌ها است. در نهایت، شکل (۱۴) نمودار نهایی و مقایسه کلی هر ۴ سایت را نشان می‌دهد.



شکل (۱۰): مقایسه گزینه‌ها براساس معیار میزان تراکم جمعیت



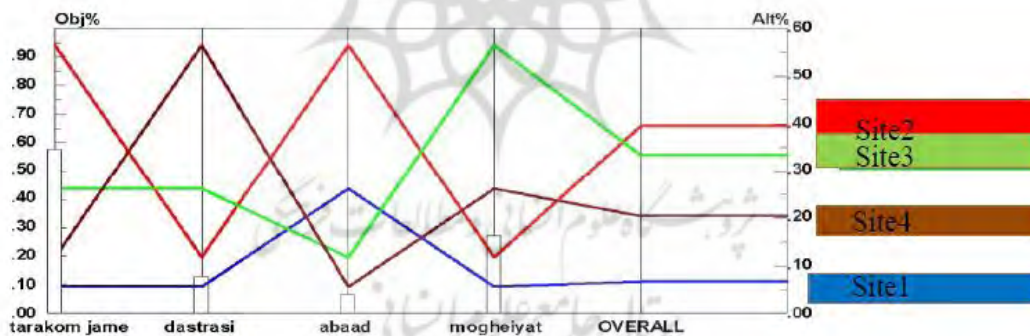
شکل (۱۱): مقایسه گزینه‌ها براساس معیار دسترسی



شکل (۱۲): مقایسه گزینه‌ها براساس معیار توسعه یافتگی منطقه



شکل (۱۳): مقایسه گزینه‌ها براساس معیار موقعیت اجتماعی و مکانی



شکل (۱۴): مقایسه نهایی گزینه‌ها (سایت‌ها) براساس تمامی معیارها

در مجموع، و با در نظر گرفتن تمامی موارد و معیارها می‌توان چنین عنوان نمود که گزینه (سایت) شماره ۲ بهترین مکان برای جانمایی و احداث فضای ورزشی در شاهرود است.

۴- جمع‌بندی و بحث

انتخاب موقعیت مناسب برای استقرار یک کاربری؛ جستجویی است جهت یافتن مکانی که بتواند با نیازهای خاص کاربری مربوطه هماهنگ گردد. قابلیت‌ها و توان‌های یک مکان با توجه به این که برای چه فعالیتی در نظر گرفته شود متفاوت خواهد بود، بنابراین بسته به نوع کارکرد مورد نظر باید شاخص‌ها یا معیارهایی تعریف شوند تا توان مکان با توجه به آنها مورد بررسی قرار گیرد (سعیدنیا، ۱۳۹۲). با توجه به مطالعات صورت گرفته مشخص شد که بخش اعظمی از شهرستان شاهرود فاقد شرایط و زیرساخت‌های

لازم به منظور مکان‌یابی و جانمایی کاربری ورزشی بزرگ مقیاس می‌باشد. از سوی دیگر، کاربری‌های ورزشی با مقیاس کوچکتر در لکه‌های نسبتاً زیادی قابل جانمایی هستند.

نتایج بیانگر آن است که در مورد مکان‌یابی کاربری‌های ورزشی، با توجه به گستردگی منطقه مطالعاتی، بهتر است تا ابتدا براساس شاخص‌های عمومی و کلی (نظیر: زمین‌شناسی و دوری و نزدیکی به گسل‌ها، منابع آب زیرزمینی و سطحی، شیب و جهت و ارتفاع و ...) اقدام به غربالگری اولیه نمود و عرصه‌های فاقد امتیاز را حذف نمود. سپس، براساس شاخص‌های اختصاصی و جزئی‌تر اقدام به غربالگری نهایی و شناسایی لکه‌های مناسب کرد.

از سوی دیگر، به منظور بالا بردن میزان دقت و کارایی در تصمیم‌گیری، می‌توان از سیستم‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به منظور وزن‌دهی و اولویت‌بندی لکه‌های منتخب استفاده نمود.

با توجه به ویژگی‌های مکان یعنی چندظرفیتی بودن آن، هر کاربر و هر فضا برای آنکه هویت خود را حفظ کند باید در هر لحظه در شرایط موجود خود کافی و تکامل یافته باشد. برای دستیابی به این ویژگی‌ها می‌توان به موارد کیفی ذیل در فرآیند طراحی اشاره کرد:

- ۱- چیزی که طراحی می‌کنیم و می‌سازیم باید حاوی پیشنهادی بوده و توانایی فراخواندن و برانگیختن واکنش‌های مناسب در شرایط متفاوت را از سوی کاربر داشته باشد. پس طرح نباید خنثی یا صرفاً انعطاف‌پذیر و غیرمشخص و مبهم باشد، بلکه باید کارایی والا و بالقوه‌ای داشته باشد.
- ۲- فرمی که در طراحی خود استفاده می‌کنیم، از لحاظ تکنیکی و روانی باید در حدی باشد که کاربر را در راه تکمیل آن بخش و اعمال تفسیر شخصی خود شریک کند. به گونه‌ای که این امر به دغدغه کاربر تبدیل شود و دلیل انجام این کار (نیمه تمام گذاشتن بخش‌هایی از فرآیند طراحی) آن است که کاربر بهتر از طراح می‌تواند تکمیل این بخش‌ها را برعهده گیرد و این مهم هنگامی ممکن می‌شود که طراح معمار این نگرش را از ابتدا تا انتهای فرآیند طراحی حفظ کند.
- ۳- هر اثر معماری علاوه بر انعطاف‌پذیری باید به نوعی در کاربر ایجاد انگیزه کند و این ویژگی فعال اثر معماری است یعنی فرمی که احساس کاربران را درک کرده و کنش آنها را بر می‌انگیزد.
- ۴- مسأله مهم در طراحی این است که، فضا با چه هدفی و برای چه فعالیت‌های طراحی می‌شود و به تبع آن چه ابعاد و اندازه‌ای خواهد داشت. بنابراین بی‌هدفی و نداشتن تناسب صحیح فضا باعث عدم تمرکز و خستگی و ملال‌آوری در کاربر می‌شود. ابعاد باید بر خواسته از نوع عملکردهای جاری و بالقوه باشد که طراح تا حدودی به آن فکر کرده است.
- ۵- فضا را باید به گونه‌ای تقسیم کرد که مکان از آن به دست بیاید. مکان یعنی واحدهایی از فضا که ابعاد و مقیاس صحیح محدوده آن روابط بین کاربران آن فضا را شکل داده و با آن هماهنگ است.

منابع

- ۱- احمدی. نوشین، هادوی. فریده، امیر احمد مظفری، ۱۳۸۸، بررسی پراکنندگی اماکن ورزشی برخی از مناطق شمالی و جنوبی شهر تهران با استفاده از GIS، ارائه شده به صورت پوستر در اولین همایش ملی مدیریت تخصصی ورزشی. تهران.
 - ۲- اسماعیلی. اکبر، ۱۳۸۲، کاربرد GIS در فرآیند مسیریابی ایستگاههای آتش‌نشانی، تازه‌های ترافیک، سال چهارم، شماره نوزدهم.
 - ۳- بهمن‌پور. هومن، سلاجقه. بهرنگ، بهروز ایمری، ۱۳۸۶، مکان‌یابی فضاهای طبیعی به منظور گردشگری ورزشی پایدار، طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، شاهرود.
 - ۴- رضوی. سید محمد حسین، رحمانی. محمد، رضوی. سیده ام‌ایمن، ۱۳۸۶، مدیریت کارآ و بهینه امکانات، تجهیزات و پتانسیل‌های ورزشی شهر تبریز با استفاده از فناوری نوین سامانه اطلاعات مکانی GIS، ارائه در همایش بابل‌سر.
 - ۵- زبردست، اسفندیار، ۱۳۸۰، کاربرد « فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، هنرهای زیبا، شماره ۱۰.
 - ۶- سعیدنیا. احمد، ۱۳۹۲، کاربری‌های فرهنگی در شهر، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران.
 - ۷- سعیدنیا. احمد، ۱۳۸۲، فضاهای فرهنگی و ورزشی، کتاب سبز، راهنمای شهرداری‌ها، جلد دوم، تهران، سازمان شهرداریهای کشور، چاپ دوم.
 - ۸- قادری. عمران، ۱۳۸۱، توسعه پایدار شهری و مکان‌یابی فضاهای ورزشی در شهر، مجموعه مقالات اولین سمینار ورزش، محیط زیست و توسعه پایدار، کمیته ملی المپیک.
 - ۹- کسمائی، مرتضی، ۱۳۷۸، اقلیم و معماری، نشرخاک
 - ۱۰- یکتاب، حسین، ۱۳۹۲، سازمان فاوا شهرداری سیرجان.
- 11- Alesheikh, A. A., Soltani, M. J., Nouri, N., Khalilzadeh, M. 2008. Land assessment for flood spreading site selection using geospatial information system. *International Journal of Environmental Science and Technology* 5 (4), 455-462.
 - 12- Bertolini, M., M., Braglia. 2006. Application of the AHP methodology in making a proposal for a public work contract, 17 January.
 - 13- Bowen, W.M. 1990. Subjective judgments and data environment analysis in site selection, *Computer, Environment and Urban Systems*, Vol. 14, pp.133-144
 - 14- Changa, K.F., C.M., Chiang, P.C. Chou. 2007. Adapting aspects of GB Tool 200~ searching for suitability in Taiwan, *Building and Environment* 42 310° 316.
 - 15- Çimren, E., B., Çatay, E., Budak. 2007. Development of a machine tool selection system using AHP, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 35 363° 376.
 - 16- Dey, P.K., E.K., Ramcharan. 2000. Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados. *Journal of Environmental Management*.
 - 17- Healey, M., Ilbery, B. 1990. *Location and Change: Perspective on Economic Geography*. Oxford University Press.
 - 18- Louviere, J.J., Hensher, D.A., Swait, J.D. 2000. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press.
 - 19- Mau-Crimmins, J.E. 2003. De Steiguer and Donald Dennis AHP as a means for improving public participation: a pre° post experiment with university students 14 August.
 - 20- Mohsen Ahadnejad Reveshti, Site Selection Study for Fire extinguisher stations using network analysis and A.H.P Model (Case Study: city of Zanjan), Map Asia 2007, Kuala Lumpur, Malaysia
 - 21- Moreno-Jimenez, J.M., et al. 2005. A spreadsheet module for consistent consensus building in AHP-group decision making, *Group Decision and Negotiation* 14 89° 108.

- 22- Omkarprasad, V. and K.,Sushil .2004. Analytic hierarchy process: An overview of applications, April.
- 23- Padovan, Richard (2002). Towards Universality: Le Corbusier, Mies+De Stijl, Routledge, London.
- 24- Sanaei,A., A.,Faraji.2002. Using location ° allocation models for regional planning in GIS, Environment, Proceeding of MAP ASIA, Bangkok.
- 25- Swanson, E. 2003. Geographic information system (GIS) information enhanced land use planning, Michigan Center for Geographic Information Department of Information Technology.
- 26- Venturi, R. (1966). Complexity and Contradiction in Architecture, the Museum of Modern Art, New York.

