مدیریت ورزشی _ مرداد و شهریور ۱۳۹۵
دورهٔ ۸، شمارهٔ ۳ ، ص : ۳۲۹- ۳۴۲
تاریخ دریافت : ۲۴ / ۱۲ / ۹۰
تاریخ پذیرش : ۲۷ / ۰۹ / ۹۱

تلفیق روش‌های تصمیم‌گیری در محیط GIS به‌منظور مکان‌گزینی اماکن ورزشی

مهدی سلیمی [*۱] – محمد سلطان حسینی [۲] – ابراهیم خلیلی [۳]

۱.استادیار، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۲. استادیار، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۳. دکتری تربیت بدنی، پژوهشگاه رشد معارف، آکادمی تحصیلات تاجیکستان، دوشنبه، تاجیکستان

چکیده

هدف از پژوهش حاضر ارائهٔ ایده‌ای جدید در مکان‌گزینی اماکن ورزشی بود. در مرحلهٔ اول محدودهٔ مطالعاتی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و براساس معیارهای دوازده‌گانهٔ دوری یا نزدیکی به عناصر و کاربری‌های مختلف شهری به شش طیف گسسته تقسیم شد که اراضی با حداکثر ارزش با مساحتی برابر ۱۵۰۲۹۶۵/۸ متر مربع، ۶ درصد از محدوده را تشکیل می‌دادند. پس از آن با تشکیل تیم تحقیقاتی، محدوده با بالاترین ارزش، مورد برداشت میدانی قرار گرفت که ۵ قطعه زمین A، B، C، D و E به‌عنوان ورودی‌های حالت گسسته در نظر گرفته شدند. این قطعه زمین‌ها، در دنیای واقعی و به لحاظ دیگر معیارها قابل ملاحظه و تحقیق برای ساخت اماکن ورزشی جدید بودند. به‌منظور اولویت‌بندی این ورودی‌ها از چهار روش تاپسیس، الکتر، ساو و تاکسونومی استفاده شد که معیارهای مشترک آنها را قیمت، شرایط ژئومورفیک، قابلیت تملیک، ارزش کاربری موجود، جمعیت، دسترسی و همچنین فاصله از اماکن ورزشی مجاور تشکیل می‌دادند. در نهایت با جمع‌بندی نتایج حاصل از روش‌های یادشده توسط یک مجموعه رتبه‌بندی جزئی (POSET)، مشخص شد که قطعه زمین C بهترین مکان برای ساخت مکان ورزشی جدید است.

واژه‌های کلیدی

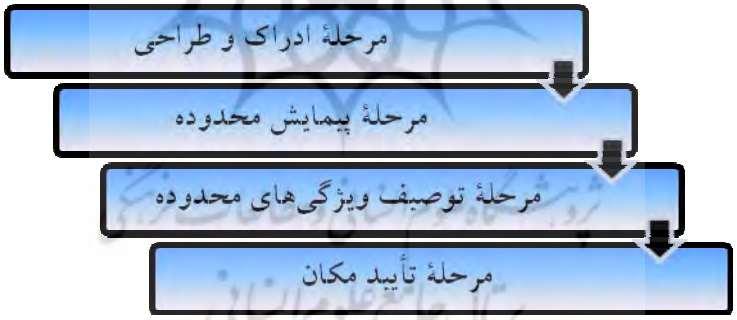
اماکن ورزشی، تکنیک POSET، روش‌های تصمیم‌گیری، شهر اصفهان، مکان‌یابی.

---

[*] نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۳۱۰۵۵۹۱۷ **Email:**m.salimi@spr.ui.ac.ir

مقدمه

امروزه با توجه به بروز مسائل و مشکلات اقتصادی فراوان در غالب کشورهای دنیا و ادامهٔ این روند، ارائهٔ ایده و مدل‌های علمی با هدف کاهش یا هدررفت هزینه‌ها در عملیات مختلف توسط محققان و حمایت و توجه همه‌جانبهٔ مدیران، می‌تواند گامی اساسی در ادامهٔ روند رو به جلوی کشورها به‌حساب آید. ورزش و صنعت آن نیز از این قاعده مستثنا نیستند. مدیران ورزشی در تمامی دنیا به‌منظور دستیابی به اهدافشان در مقوله‌های مختلف، به‌دنبال راه‌حل‌ها و فرایندهایی با هزینه‌های کمتر و بازدهی بیشترند. مکان‌یابی اماکن ورزشی یکی از این مقوله‌هاست. مقوله‌ای که بی‌توجهی به آن، موجب هدر رفتن مقادیر زیادی از سرمایه‌های مالی در بسیاری از کشورهای دنیا شده است. از ساخت ورزشگاه‌هایی که پس از مدتی به‌واسطهٔ بروز عواملی پیش‌بینی‌نشده نیمه‌کاره رها می‌شوند گرفته تا ورزشگاه‌هایی که پس از مدتی بهره‌برداری تغییر کاربری می‌دهند، همگی موجب تضییع بودجه‌های ورزشی می‌شوند (۲). فرایند مکان‌یابی از اصلی‌ترین مراحل بنا نهادن یک کاربری محسوب می‌شود، حال اگر این کاربری استفادهٔ عمومی داشته باشد، اهمیت این فرایند صدچندان می‌شود. مراحل کلی این فرایند در تمامی کاربری‌ها مشترک است (شکل ۱).



شکل ۱. مراحل کلی عملیات مکان‌یابی (۱۲)

مکان‌یابی از جمله مسائلی است که محقق در آن با عوامل متعددی سروکار دارد. هنگام مواجهه با مسائل تصمیم‌گیری که بنای آنها بر پایهٔ چندین گزینه و عامل است، بسیاری از آنها مبهم، تسخیرنشدنی و نامشخص جلوه می‌کنند، به‌ویژه آنکه این مسائل در دنیای واقعی باشند (۱۶). روش‌های

تصمیم‌گیری چندمعیاره[1] (MCDM) با بروز این‌گونه مسائل پدید آمدند و در دهه‌های گذشته نیز با سرعت رشد کردند که این موضوع موجب تحولات شگرفی در مقوله‌های مختلف از جمله صنعت، مهندسی و کشاورزی شده است. به‌خصوص در سال‌های اخیر که استفاده از کامپیوتر به‌طور چشمگیری افزایش یافته و تحلیل روابط ریاضی این روش‌ها ساده‌تر از پیش شده، استفاده از آنها به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. از زمانی‌که این روش‌ها در تحقیقات و علوم مدیریتی رسوخ کردند، با توجه به اهداف مختلف براساس متودولوژی‌های[2] مختلفی منظم شدند (۱۴). با این حال غالب زیرمجموعه‌های MCDM براساس ماتریس تصمیم‌گیری[3] عملیات خود را اجرا می‌کنند که ساختار کلی تمامی این ماتریس‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. نمای کلی از ماتریس‌های تصمیم‌گیری (۲۴)

		Criteria				
		C_1	C_2	C_3	…	C_n
		W_1	W_2	W_3	…	W_n
Alternatives	A_1	A_{11}	A_{12}	A_{13}	.	A_{1n}
	A_2	A_{21}	A_{22}	A_{23}	.	A_{2n}
	A_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}	.	A_{3n}
	.	.	.	.	.	.
	A_m	A_{m1}	A_{m2}	A_{m3}	…	A_{mn}

مسائل مربوط به MCDM به‌طور گسترده به دو دسته تقسیم می‌شوند، MADM۴و MODM۵. این دسته‌بندی براساس نوع مسئله صورت می‌گیرد. در مسائلی که هدف طراحی باشد، از روش‌های MODM و در مسائلی که هدف انتخاب گزینه یا گزینه‌های باشد، از روش‌های MADM استفاده می‌شود (۹).

مسائل تصمیم‌گیری از بعد پیوسته یا گسسته بودن فضا نیز قابل بحث‌اند. در فضای پیوسته گزینه‌ای از قبل وجود ندارد و کل فضای مسئله یکپارچه است، ولی در فضاهای گسسته، گزینه‌ها از قبل مشخص‌اند و هدف انتخاب یک یا چند گزینه از میان آنهاست. ازاین‌رو مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارها انتخاب و سپس با استفاده از روش‌های موجود ارزش‌گذاری و ترکیب می‌شوند و آنگاه بهترین

1. Multiple Criteria Decision Making
2. Methodologies
3. Decision Making Matrix
4. Multiple Attribute Decision Making
5. Multiple Objective Decision Making

گزینه از بین گزینه‌ها مشخص می‌شود (۱۷،۶). روش ۱AHP در فضای پیوسته و روش‌های ۲SAW، ۳TOPSIS و ۴ELCTRE در فضای گسسته، از جمله کاربردی‌ترین زیرمجموعه‌های MCDM به‌حساب می‌آیند.

روش تحلیل سلسله‌مراتبی

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در سال ۱۹۸۰ توسط ساتی۵ به‌عنوان یک ابزار آنالیز گسترده برای مدلسازی مسائلی مانند موضوعات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و علوم تربیتی مطرح و بر پایهٔ مقایسهٔ زوجی ارزش‌های دسته‌ای از موضوعات پایه‌گذاری شد (۲۲). این روش یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی‌شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، چراکه امکان فرموله کردن مسئله را به‌صورت سلسله‌مراتبی فراهم می‌سازد. همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت می‌دهد و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را داراست (۷). روش تحلیل سلسله‌مراتبی در مسائل مکان‌یابی یکی از کاربردی‌ترین روش‌ها در حالت‌های پیوسته به‌شمار می‌آید.

روش تاپسیس

روش تاپسیس از کاربردی‌ترین زیرمجموعه‌های MADM است که اولین بار توسط هوانگ و یون۶ ارائه شد (۱۹،۸). کاربرد اصلی این روش هنگامی است که محقق به‌طور مستقیم و بدون هیچ‌گونه محاسبات ریاضی قبلی قضاوت خود را اعمال می‌کند (۱۳). اساس این روش بر پایهٔ نزدیکی به راه‌حل ایده‌آل مثبت و دوری از راه‌حل ایده‌آل منفی بنا شده است (۱۱). این روش قابلیت ترکیب با روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره از جمله روش تحلیل سلسله‌مراتبی را دارد (۲۳،۱۰).

روش الکتر

این روش اولین بار توسط بنایون، ری و سوزمن۷ در فرانسه ارائه شد (۲۴) و امروزه از جمله مشهورترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که کاربرد خود را در مسائل مختلف به‌خوبی نشان داده است (۱۵). الکتر یک روش ارزیابی وسیع است که تلاش می‌کند گزاره‌های ماتریس تصمیم‌گیری را

1. Analytical Hierarchy Process
2. Simple Additive Weighting
3. The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
4. Elimination Et Choice Translation Reality
5. Saaty
6. Hwang & Yoon
7. Benayoun; Roy & Sussman

براساس امتیازهای هر معیار اولویت‌بندی کند و ایدهٔ اصلی آن بر پایهٔ استفادهٔ بهینه از "ارتباطات خارج از حدود رتبه‌ای۱" بنا شده است. این روش نیز به ورودی‌هایی از ارزیابی معیارها بر هر گزاره نیاز دارد، حال اینکه این ارزیابی‌ها می‌توانند اطلاعاتی از شاخص‌های مختلف باشند (۲۰). روش الکتر برای ماتریس‌هایی که گزینه‌های محدودی دارند و محقق با هدف کشف گزینهٔ برتر براساس معیارهای خاص تعریف‌شده اقدام به تشکیل آن ماتریس کرده باشد، روشی ایده‌آل به‌حساب می‌آید.

روش ساو

مدل مجموع سادهٔ وزنی یکی از ساده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است (۵). در این روش پس از بی‌مقیاس‌سازی خطی ماتریس تصمیم‌گیری، رتبه‌بندی براساس میانگین موزون ضریب اهمیت هر یک از گزینه‌ها حاصل می‌شود.

روش تاکسونومی

روش تاکسونومی از جمله زیرمجموعه‌های MCDM نیست، ولی در عین حال از بهترین روش‌های درجه‌بندی مناطق از لحاظ درجه توسعه‌یافتگی به‌شمار می‌آید، طوری‌که امروزه استفاده از آن در علم جغرافیا به‌طور گسترده‌ای مطرح شده است. نوع خاص تاکسونومی، تاکسونومی عددی است. تاکسونومی عددی برای ارزیابی شباهت و نزدیکی بین واحدهای تاکسونومیک و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های تاکسونومیک به‌کار می‌رود. این روش نخستین بار توسط آدنسون در سال ۱۷۶۳ پیشنهاد شد، در سال ۱۹۵۰ توسط گروهی از ریاضی‌دانان لهستانی بسط یافت و در سال ۱۹۶۸ به‌عنوان وسیله‌ای برای طبقه‌بندی و درجه‌بندی توسعه‌یافتگی بین ملل مختلف توسط پروفسور هلوینگ از مدرسهٔ عالی اقتصاد در یونسکو مطرح شد. این تکنیک کلاً روش عالی درجه‌بندی، طبقه‌بندی و مقایسهٔ گزینه‌های مختلف با توجه به درجهٔ توسعهٔ آنهاست. همچنین روشی است که مجموعه‌ای را به زیرمجموعه‌های کم‌وبیش همگن تقسیم می‌کند و مقیاس قابل قبولی برای بررسی میزان توسعه‌یافتگی گزینه‌ها در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد (۱).

امروزه به‌واسطهٔ بیشتر شدن اهمیت اماکن ورزشی در ابعاد گوناگون، به‌دنبال توجه بیشتر مدیران و مسئولان، مطالعات و پژوهش‌های محققان نیز پیرامون آنها افزایش یافته است. این مطالعات با اهداف مختلفی صورت می‌پذیرند که یکی از مهم‌ترین این اهداف انتخاب مکان مناسب برای ساختن آنهاست. بحث مکان‌یابی، حیطهٔ گسترده‌ای دارد که اغلب با محیط GIS درهم آمیخته است. انعطاف‌پذیری این

1. Outranking Relations

محیط موجب شده است که پژوهشگران با توجه به اهداف متفاوتشان از روش‌های مختلفی در مسائلی که در محیط GIS به حل آنها می‌پردازند، استفاده کنند (۱۸). آگوستینو۱ و همکاران (۲۰۰۸) (۸) به‌منظور بازشناسی و تشخیص ناهنجاری‌های جسمی کشاورزان قبیله‌ای کوچک در برزیل، GIS را با تکنیک "ارزیابی فوری۲" یا شهادت حسین۳ و همکاران (۲۰۰۹) (۲۱)، به‌منظور توسعهٔ کشاورزی شهری در بنگلادش آن را با "تحلیل تصمیم چندمعیاری" ترکیب کردند. تا به امروز غالب تحقیقات انجام‌گرفته در سراسر جهان با هدف مکان‌گزینی اماکن ورزشی با امتیازبندی طبقات فاصله‌ای و تراکمی به‌وسیلهٔ تکنیک‌هایی همچون AHP در محیط GIS و در فضای پیوسته انجام گرفته‌اند. قالب کلی این پژوهش‌ها تجزیه‌وتحلیل محدودهٔ مطالعاتی با توجه به پایگاه داده‌های مورد استفاده، تقسیم‌بندی به طبقات فاصله‌ای و تراکمی و امتیازبندی آنها و در نهایت ارائهٔ بخشی از محدوده به‌عنوان اراضی با شرایط مناسب برای ساخت اماکن ورزشی است. حال مشکل اساسی این است که هنگام ساخت اماکن ورزشی جدید، مدیران و مسئولان مربوطه مجبورند، محدودهٔ (زمین) مورد نظر خود را از میان اراضی معرفی‌شده توسط محققان، باز هم به روش‌های سنتی انتخاب کنند. از طرفی بسیاری از اطلاعات معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی با طیف گسترده و پیوسته، به دلایل مختلف قابلیت دسترسی ندارند (معیارهایی همچون شرایط مختلف ژئومورفیک و ...) که به‌واسطهٔ این موضوع محققان از آنها چشم‌پوشی می‌کنند و هنگام عملی شدن نتایج پژوهش این موضوع ممکن است موجب بروز خطا شود. حال آنکه دسترسی به این معیارها در فضاهای گسسته امری ممکن است.

این پژوهش سعی دارد که پس از طیف‌بندی محدودهٔ مورد مطالعه با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی، با استفاده از ترکیب سه مدل تاپسیس، الکتر و ساو که از جمله کاربردی‌ترین مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره هستند و همچنین روش تاکسونومی که یک تکنیک عالی در تشخیص درجهٔ توسعه‌یافتگی است، به مکان‌یابی اماکن ورزشی در حالت گسسته در محیط GIS بپردازد.

روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر توصیفی از نوع پیمایشی است که به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌های آن (داده‌های توصیفی و مکانی) از نرم‌افزارArc GIS 9.3 از سری نرم‌افزارهای GIS استفاده شد. به‌منظور دستیابی به اهداف

1. Agostinho
2. Emergy Assessment
3. Shahadat Hossain

پژوهش، ابتدا اراضی محدودهٔ مطالعاتی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و براساس معیارهای ۱۲ گانهٔ "دوری یا نزدیکی به مراکز فرهنگی، آموزشی، صنعتی، اداری، سوخت‌رسانی، پلیس و درمانی و همچنین اماکن مذهبی، پارکینگ‌ها، آرامگاه‌ها، رودخانه در کنار فضای سبز و فضای سبز عمومی" در شش طبقهٔ گسسته طیف‌بندی شدند. پس از آن با تشکیل تیم تحقیقاتی، محدوده با بالاترین ارزش مورد برداشت میدانی قرار گرفت که با جمع‌بندی نظرها، ۵ قطعه زمین A، B، C، D و E به‌عنوان ورودی‌های حالت گسسته در نظر گرفته شدند. مابقی اراضی به‌گونه‌ای بودند که به‌طور بدیهی و به دلایل مختلف از جمله عدم امکان قابلیت تملیک و ... برای ساخت اماکن ورزشی جدید مناسب نبودند. پس از آن به‌منظور اولویت‌بندی ورودی‌ها از چهار روش تاپسیس، الکتر، ساو و تاکسونومی استفاده شد که معیارهای مشترک آنها را قیمت، شرایط ژئومورفیک (شیب، جنس خاک و ...)، قابلیت تملیک، ارزش کاربری موجود، جمعیت، دسترسی و همچنین فاصله از اماکن ورزشی هم نوع مجاور (همان‌طورکه در جدول ۲ ارائه شده است) تشکیل می‌دادند. استفاده از روش‌های گوناگون به‌منظور رتبه‌بندی گزینه‌ها در غالب موارد، به بروز نتایج مختلف می‌انجامد. ازاین‌رو در این پژوهش برای رسیدن به نتیجهٔ واحد، توسط یک مجموعه رتبه‌بندی جزئی (POSET) به اجماعی از سه روش اولویت‌بندی میانگین، بردا[1] و کپ لند[2] دست یافتیم.

روش جمع‌آوری اطلاعات

در مرحلهٔ ابتدایی (مکان‌یابی حالت پیوسته) به‌منظور تشکیل پایگاه دادهٔ فضایی پژوهش، به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به کاربری‌ها و عناصر شهری مؤثر در مکان‌یابی اماکن ورزشی از ارگان‌های مربوطه، تهیهٔ نقشه‌های اتوکد[3] زمینه و استفاده از نرم‌افزار Google Earth پرداخته و به‌منظور به‌روزرسانی آن از مشاهدهٔ میدانی و نقشهٔ جامع استفاده شد. در مرحلهٔ بعد (مکان‌یابی حالت گسسته) نیز اطلاعات مربوط به ورودی‌ها براساس هر معیار، با استفاده از نقشه و اطلاعات حوزه‌های جمعیتی (برای معیار جمعیت) و مسیرهای ارتباطی (برای معیار دسترسی)، اطلاعات مربوط به اماکن ورزشی موجود در محدوده (برای معیار فاصله از اماکن ورزشی هم‌نوع مجاور)، برداشت میدانی و در صورت لزوم مراجعه به مراجع ذی‌ربط (برای سایر معیارها) به‌دست آمدند.

---

1. Borda Method
2. Copeland Method
3. Auto Cad

محدودهٔ مورد مطالعه

محدودهٔ مطالعاتی پژوهش، مناطق جنوبی رودخانهٔ زاینده‌رود در شهر اصفهان (ایران) بود؛ محدوده‌ای با جمعیتی بالغ بر ۲۶۱۵۶۵ نفر (شهرداری)، دارای سرانهٔ مجموعه اماکن ورزشی ۰/۷ متر مربع برای هر نفر (شکل ۲ نمایشگر محدودهٔ مطالعاتی است). دلیل انتخاب این محدوده برای پژوهش حاضر را می‌توان در دو مورد خلاصه کرد:

۱. نیاز به ساخت اماکن ورزشی جدید در آن با توجه به سرانهٔ پایین اماکن ورزشی در آن؛

۲. وجود بافت فشردهٔ شهری و نبود زمین‌های بایر در این محدوده، که نیاز به مکان‌یابی علمی را برای ساخت اماکن ورزشی جدید چندین برابر می‌نماید.

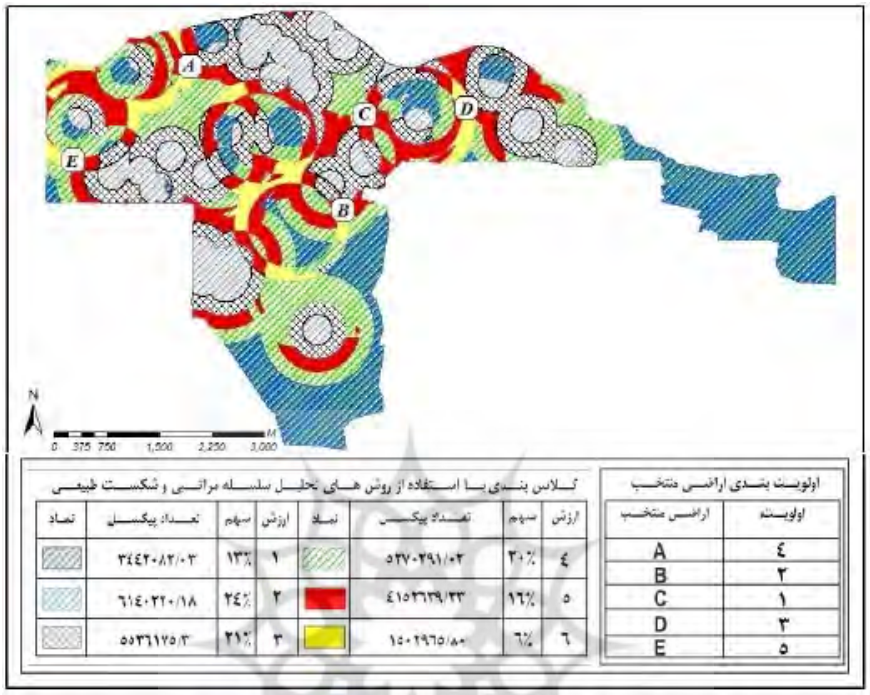
از آنجا که هر یک از اماکن ورزشی ویژگی‌های خاصی دارند، به‌عبارت دیگر هر یک را می‌توان کاربری جداگانه‌ای از دیگری فرض کرد، نمی‌توان همهٔ آنها را جمع‌بندی کرد و به‌طور واحد مورد عملیات مکان‌گزینی قرار داد (۳). با توجه به این موضوع، در این پژوهش از بین ۹ نوع مکان ورزشی موجود در محدودهٔ مطالعاتی، استخرهای سرپوشیده به‌عنوان نمونهٔ مورد مطالعه انتخاب شدند.

یافته‌ها

در اولین مرحله محدودهٔ پژوهش با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی طیف‌بندی می‌شود. بدین منظور درخت سلسله‌مراتبی پژوهش، براساس هدف، معیارهای تحت مطالعه و گزینه‌های تحقیق تشکیل می‌شود. پس از تشکیل درخت سلسله‌مراتبی، وزن هر یک از معیارها و همچنین ضریب اهمیت هر یک از گزینه‌ها در هر معیار محاسبه می‌شود. وزن معیارها با تشکیل یک ماتریس ۱۱ در ۱۱ (مقایسهٔ زوجی ۱۱ معیار مورد مطالعه) و ارزش گزینه‌ها با تشکیل ۱۱ ماتریس ۵ در ۵ (هر ماتریس برای یک معیار) محاسبه می‌شوند. به‌منظور تعیین داده‌های ورودی این ماتریس‌ها نیز از اجماع نظر (روش دلفی[1]) چهار کارشناس برجستهٔ مدیریت ورزشی و برنامه‌ریزی شهری استفاده شد.

پس از تعیین اوزان نسبی، محدودهٔ مطالعاتی براساس نتایج به‌دست‌آمده طبقه‌بندی شد (شکل ۲). این طبقه‌بندی در شش طیف صورت پذیرفت که اراضی با بالاترین ارزش (با مساحتی برابر ۱۵۰۲۹۶۵/۸ متر مربع)، ۶ درصد از کل اراضی محدوده را تشکیل می‌دادند.

1. Delphi



شکل ۲. طبقه‌بندی محدودهٔ مطالعاتی براساس پنج طیف و ارائهٔ زمین‌های با کیفیت بسیار مناسب

پس از این مرحله پنج قطعه زمین در این اراضی تعیین و اطلاعات مربوط به هر یک از معیارهای "قیمت، شرایط ژئومورفیک (شیب، جنس خاک و ...)، قابلیت تملیک، ارزش کاربری موجود، جمعیت، دسترسی و همچنین فاصله از اماکن ورزشی هم‌نوع مجاور" برای هر کدام از آنها به‌دست آمد (شکل ۲). این اطلاعات توسط محققان جمع‌آوری و براساس مقیاس هفت‌ارزشی در جدول ۲ ارائه شده است. شایان ذکر است که وزن‌دهی هر یک از معیارهای ذکرشده در این جدول با استفاده از روش دلفی و براساس نظرهای چهار کارشناس برجستهٔ مدیریت ورزشی و برنامه‌ریزی شهری انجام پذیرفت.

جدول ۲. اطلاعات قطعه اراضی تعیین‌شده براساس هر یک از معیارهای هفت‌گانه

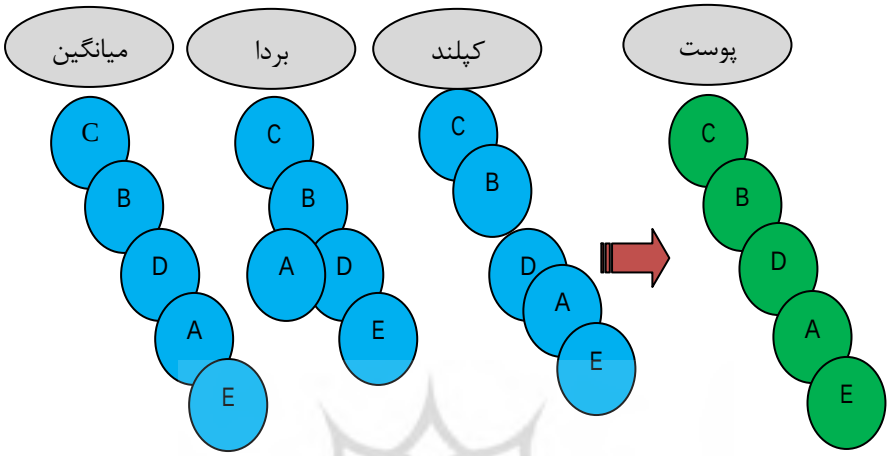
معیار گزینه	شرایط ژئومورفیک	قیمت	دشواری تملیک	ارزش کاربری موجود	فاصله از اماکن ورزشی	دسترسی	جمعیت
A	۶	۵	۵	۷	۷	۶	۴
B	۶	۵	۴	۵	۷	۷	۳
C	۶	۵	۲	۳	۷	۷	۵
D	۳	۴	۳	۴	۷	۷	۵
E	۵	۷	۶	۶	۵	۷	۳
جهت شاخص	+	-	-	-	+	+	+
وزن نسبی	۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۲۰

گزینه‌های تعیین‌شده، با توجه به داده‌های جدول ۲ و براساس هر یک از چهار روش تاپسیس، الکتر، ساو و تاکسونومی اولویت‌بندی شدند که نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. اولویت‌بندی گزینه‌ها براساس هر یک از روش‌های تصمیم‌گیری مشخص شده

معیار گزینه	شرایط ژئومورفیک	قیمت	دشواری تملیک	ارزش کاربری موجود	فاصله از اماکن ورزشی	دسترسی	جمعیت
A	۶	۵	۵	۷	۷	۶	۴
B	۶	۵	۴	۵	۷	۷	۳
C	۶	۵	۲	۳	۷	۷	۵
D	۳	۴	۳	۴	۷	۷	۵
E	۵	۷	۶	۶	۵	۷	۳
جهت شاخص	+	-	-	-	+	+	+
وزن نسبی	۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۲۰

همان‌طورکه در جدول ۳ مشاهده می‌شود، رتبهٔ به‌دست‌آمده از گزینه‌ها در روش‌های مختلف مورد استفاده متفاوت است، بر این اساس از تکنیک POSET برای حل این مشکل و رسیدن به نتیجهٔ واحد استفاده شد. شکل ۳ بیانگر روش جمع‌بندی نتایج از طریق تکنیک POSET براساس اطلاعات جدول ۳ است.



شکل ۳. کاربرد تکنیک POSET در جمع‌بندی نتایج، براساس اطلاعات جدول ۳

با توجه به نتیجهٔ نهایی جدول ۳، مکان C بهترین مکان به‌منظور ساخت مکان ورزشی نمونه در محدودهٔ مطالعاتی است.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از الزامات اولیهٔ تأسیس اماکن ورزشی با بهره‌وری بالا، انتخاب مکان بهینه به‌منظور ساخت آنهاست که این موضوع بی‌شک یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران ورزشی است. ساخت فضاهای جدید به مطالعات علمی و دقیق در ارتباط با تعیین مکان نیاز دارد که بی‌توجهی به این مسئله علاوه‌بر عدم کارایی بهینهٔ فضاهای ساخته‌شده موجب هدر رفتن بودجه‌های زیادی می‌شود. مکان‌یابی بهینه سعی دارد تا با قانون‌مند کردن شاخص‌ها و عوامل تأثیرگذار در تصمیم‌گیری و ارائهٔ راهکارهای منطقی، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان‌های مناسب برای انجام فعالیت‌ها یاری رساند (۴). چندین عامل می‌توانند در مکان‌یابی بهینهٔ اماکن ورزشی تأثیرگذار باشند که از آن جمله می‌توان به پنج مورد کلیدی زیر اشاره کرد:

۱. استفاده از پایگاه اطلاعاتی قدرتمند و جامع مربوط به محدودهٔ مورد مطالعه؛

۲. توجه به نوع مکان ورزشی و مکان‌یابی اختصاصی برای هر یک از آنها (اماکن ورزشی گوناگون ویژگی‌های متفاوتی دارند و نمی‌توان نتایج حاصل از مکان‌یابی هر یک از آنها را به سایر انواع اماکن ورزشی تعمیم داد و باید برای هر یک به‌طور جداگانه مکان‌یابی صورت پذیرد. دلیل عدم تعمیم نتایج را می‌توان در مواردی مانند تفاوت وزن‌دهی به شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و ... یا انتخاب شاخص‌ها جست‌وجو کرد)؛

۳. استفاده از شاخص‌های متعدد و در عین حال منطبق بر شرایط واقعی محدودهٔ مورد مطالعه (معیارها می‌توانند با توجه به شرایط منطقه متفاوت باشند)؛

۴. وزن‌دهی صحیح و علمی به هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها؛

۵. استفاده از مدل‌های مناسب به‌منظور تلفیق صحیح لایه‌های اطلاعاتی تهیه‌شده.

بی‌توجهی در هر یک از موارد مذکور توسط محقق می‌تواند تغییرات عمده‌ای در نقشه‌های خروجی ایجاد کند و نتایج حاصل از عملیات مکان‌یابی را به‌طور کامل غیرمعتبر سازد. در این پژوهش سعی شد که علاوه‌بر توجه به نکات کلیدی یادشده، با به‌کارگیری روش‌های مختلف تصمیم‌گیری و تلفیق آنها در محیط GIS به خلق ایده‌ای جدید در مکان‌گزینی اماکن ورزشی پرداخته شود که این ایده نسبت به روش‌های پیشین دو ویژگی عمده دارد:

۱. مهم‌ترین ویژگی این ایده، کاربردی‌تر شدن نتایج این‌گونه پژوهش‌ها در دنیای واقعی است، چراکه دست‌اندرکاران ساخت اماکن ورزشی با نقشه‌ای کاملاً گویا روبه‌رو هستند و مکان‌های تعیین‌شده با مختصاتی دقیق در اختیار آنها قرار می‌گیرد و در نتیجه امکان بروز خطاهایی که به‌واسطهٔ روش‌های سنتی ایجاد می‌شد تا حد زیادی کاسته می‌شود؛

۲. از دیگر ویژگی‌های این ایده آن است که معیارهایی که در حالت پیوسته کنار گذاشته می‌شوند، در حالت گسسته مورد توجه قرار می‌گیرند و در نهایت عملیات مکان‌گزینی با حداکثر دقت انجام می‌پذیرد.

منابع و مآخذ

۱. سلطان‌پناه، هیرش؛ فاروقی، هیوا؛ گلابی، محمود (۱۳۸۹). «به‌کارگیری و مقایسهٔ تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در رتبه‌بندی کشورها بر مبنای میزان توسعهٔ انسانی»، دانش و فن آوری. ۱(۲)، ص ۲۸- ۱.

۲. سلیمی، مهدی (۱۳۸۹). تحلیل فضایی و مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از GIS. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ص ۱.

۳. سلیمی، مهدی؛ سلطان حسینی، محمد؛ تقوایی، مسعود (۱۳۹۱). «انتخاب مکان بهینه به‌منظور ساخت اماکن ورزشی روباز با استفاده از GIS، مطالعهٔ موردی: منطقه‌های ۵و ۶ شهر اصفهان»، مطالعات مدیریت ورزشی، ۱۶، ص ۶۲-۳۷.

۴. صالحی، رحمان؛ رضاعلی، منصور (۱۳۸۴). «ساماندهی فضایی مکان‌های آموزشی در سطح شهر زنجان به کمک GIS»، مجلهٔ پژوهش‌های جغرافیایی، ۵۲، ص ۲۸-۱۷.

۵. طواری، مجتبی؛ سوخکیان، محمدعلی؛ میرنژاد، سید علی (۱۳۸۷). «شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های MCDM»، مدیریت صنعتی، ۱، ص ۸۸-۷۱.

۶. فرجی سبکبار، حسنعلی؛ رضاعلی، منصور (۱۳۸۸). «مقایسهٔ مدل‌های گسسته و پیوسته مکانی»، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۶۷، ص ۸۳-۶۹.

۷. قدسی‌پور، سید حسن (۱۳۸۹). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP. چ هشتم، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ص ۵.

8. Agostinho F, et al (2008). The Use of Emerge Assessment and the Geographical Information System in the Diagnosis of Small Family Farms in Brazil. Ecological Modeling. 210. 37–57.

9. Alemi M, Jalalifar H, Kamali G R, Kalbasi M (2011), A Mathematical Estimation for Artificial Lift Systems Selection Based on ELECTRE Model. Journal of Petroleum Science and Engineering. 78(1). 193–200.

10. Amiri M P (2010). Project Selection for Oil-Fields Development by Using the AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. Expert Systems with Applications. 37(9). 6218-24.

11. Chen T Y, Tsao C Y (2008). The Interval-Valued Fuzzy TOPSIS Method and Experimental Analysis. Fuzzy Sets and Systems. 159(11). 1410 –28.

12. Dermol U, Konti. B (2011). Use of strategic environmental assessment in the site selection process for a radioactive waste disposal facility in Slovenia. Journal of Environmental Management. 92. 43-52.

13. Eraslan E, Tansel I Y (2011). A Multi-Criteria Approach for Determination of Investment Regions: Turkish Case. Industrial Management & Data Systems. 111(6). 890-909.

14. Jahanshahloo G R, Hosseinzadeh Lotfi F, Izadikhah M (2006). Extension of the TOPSIS Method for Decision-Making Problems with Fuzzy Data. Applied Mathematics and Computation. 181(2). 1544–51.

15. Kaya T, Kahraman C (2011). An Integrated Fuzzy AHP–ELECTRE Methodology for Environmental Impact Assessment. Expert Systems with Applications. 38(7). 8553–62.
16. Lai W H, Chang P L, Chou Y C (2010). Fuzzy MCDM Approach to R&D Project Evaluation in Taiwan's Public Sectors. Journal of Technology Management in China. 5(1). 84-101.
17. Minciardi R et al (2008). Multi-Objective Optimization of Solid Waste Flows: Environmentally Sustainable Strategies for municipalities. Waste Management. 28(11). 2202-12.
18. Oh k, Jeong S (2007). Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks using GIS. Department of Urban Planning. Hanyang University. Seongdong-Gu. 133-151.
19. Opricovic S, Tzeng G H (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research. 156(2). 445–455.
20. Sevkli M (2009). An Application of the Fuzzy ELECTRE Method for Supplier Selection. International Journal of Production Research. 48(12). 3393-3405.
21. Shahadat Hossain M et al (2009). Integration of GIS and Multicriteria Decision Analysis for Urban Aquaculture Development in Bangladesh. Landscape and Urban Planning. 90(3,4). 119–33.
22. Son Yu Ch (2002). A GP-AHP Method for solving Group Decision-Making Fuzzy AHP Problems. Computer and Operations Research. 29(14). 1969-2001.
23. Sun C C (2010). A Performance Evaluation Model by Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. Expert Systems with Applications. 37(12). 7745–7754.
24. Wang X, Triantaphyllou E (2008). Ranking Irregularities When Evaluating Alternatives by using Some ELECTRE Methods. Omega. 36(1). 45 – 63.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی