

Prioritizing urban districts according to their needs green spaces; (Case study: 15 selected districts of Isfahan)

Document Type: Research Paper

Authors

minoo alikhani ; MohammadJavad Nouri ¹ ; Mahmoud GHAEHNOEE  ²

¹ Ph.D. Student of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran.

² Art university of Isfahan



10.22059/JES.2019.260864.1007691

Abstract

These days profitable development and the need to create new urban land uses to ask needs of urban residents has gradually declined and these located in the incorrect place. It causes, the distribution of green spaces in the city was often inappropriate and social injustice is created. The purpose of this paper is to evaluate the 15 regions of the Isfahan municipality in order to determine regions which have priority for the development of urban green space. Isfahan is one of the metropolises in Iran that has many environmental problems such as drought and water crisis, lack of proper urban land for developing of green space, air pollution, increasing population and vehicles and etc. So a systematic planning in the field of optimum locating for green spaces is very necessary. This paper looking for answering this question: What is the priority of creating green spaces in 15 regions of Isfahan? So at first 18 parameters which are effective in the construction of green spaces have been determined. Based on the data available of these parameters in the 15 regions, F'ANP model has been used in order to build composite index and evaluate regions. Isfahan, with an area of over 550 square kilometers and a population of more than two million, is the third metropolis in the center of Iran. Service range of this city consists of 15 regions which this paper has been studied separately. Any prioritization requires the selection of indicators and criteria which related to that category. The importance of each of these indicators is indicated with considering the weight for each indicator. Among the effective indicators choosing the right place (which was discussed in the theoretical foundations), indicators which are compatible with conditions of Isfahan, were selected and studied in the 15 regions.

In the first step, 18 key indicators have been extracted from theoretical literature. In the second step these indicators according to documents and information available are calculated in the 15 regions and required data have been provided in order to analyze indices. In the third step obtained data are considered as model's inputs. The reason for using this method is that it covers one of the most important methodological problems in the field of location and prioritization. Previous studies

اولویت‌بندی مناطق شهری بر اساس نیاز به توسعه فضاهای سبز؛ مورد مطالعه مناطق پانزده‌گانه کلان‌شهر اصفهان

مینو علیخانی^۱، محمدجواد نوری^۲، محمود قلعه‌نویی^{۳*}

M_alikhani2004@yahoo.com

mj.noori1992@gmail.com

۱. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، کارشناس واحد توسعه شهرداری اصفهان.

۲. دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

۳. دانشیار دانشکده شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۱۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

چکیده

فضای سبز در شهرها، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت زندگی شهروندان است تا حدی که از آن به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم توسعه‌یافتگی سکونتگاه‌ها یاد می‌شود. ضرورت ایجاد کاربری‌های جدید شهری برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون شهرنشینان و نگاه سوداگرانه به محیط شهری در کنار عدم برنامه‌ریزی صحیح در زمینه مکان‌یابی و توسعه فضاهای سبز شهری به تدریج موجب کاهش سهم فضای سبز در میان کاربری‌های شهری شده است. هدف این مقاله ارائه روشی به روز و فاقد خطای انسانی برای اولویت‌بندی، نیاز به توسعه فضای سبز در مناطق شهری است. بدین منظور مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان از نقطه‌نظر نیازمندی مناطق به توسعه فضای سبز مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفته‌اند. در راستای نیل به هدف مقاله، ابتدا ۱۸ متغیر محیطی که در مکان‌یابی فضاهای سبز شهری مؤثر هستند از ادبیات نظری موضوع استخراج و داده‌های مرتبط با این ۱۸ متغیر از طریق اسناد و اطلاعات مختلف برای هر یک از ۱۵ منطقه شهر اصفهان مهیا شده است. سپس با استفاده از مدل F^*ANP شاخص مرکب «نیاز به توسعه فضای سبز» محاسبه شده و بر اساس آن اولویت‌بندی انجام شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که مناطق ۸ و ۱۰ به ترتیب دارای بیشترین اولویت و منطقه ۹ دارای کمترین اولویت برای توسعه فضاهای سبز شهری است.

کلیدواژه

اولویت‌بندی توسعه فضای سبز، مدل F^*ANP ، معیارهای مکان‌یابی فضای سبز، مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان

۱. سرآغاز

کاربری، یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع به حساب می‌آید و در عین حال معیاری برای ارتقای کیفیت فضای زندگی محسوب می‌شوند (زندیه، ۱۳۹۳). با وجود این، یکی از مشکلات عمده در ارتباط با رشد روزافزون شهرنشینی در جوامع و به‌ویژه کشورهای درحال توسعه، کم‌اهمیتی و گاهی بی‌اهمیتی به این دسته از کاربری‌های شهری است. رشد و توسعه شهرنشینی که خود پیامد اجتناب‌ناپذیر عصر صنعت و فناوری است، با گسترش کالبدی شهرها رابطه مستقیم داشته و در بسیاری

فضای سبز، بخشی از ساختار شهر را تشکیل می‌دهد. شهرها به‌عنوان کانون‌های تمرکز فعالیت و زندگی انسان‌ها چاره‌ای جز پذیرش ساختار و کارکردی متأثر از سیستم‌های طبیعی ندارند (رزاقیان، ۱۳۹۱). این امر بیانگر آن است که فضاهای سبز شهری، جزء ضروری و لاینفک پیکره شهرها هستند. آن‌ها دارای نقش اساسی در متابولیسم شهرها هستند و کمبود آن‌ها می‌تواند اختلالات جدی در حیات شهرها به وجود آورد. تا حدی که امروزه وجود این

اساس مقادیر شاخص مرکب مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان برای توسعه فضای سبز اولویت‌بندی شده‌اند.

۱.۱. مبانی و پیشینه نظری

فضای سبز شهری؛ اهمیت و موانع توسعه

پارک‌های شهری بخشی از فضاهای سبز عمومی‌اند که علاوه بر دارا بودن جنبه‌های تفریحی و فرهنگی و زیست‌محیطی، جنبه خدمات‌دهی به مناطق مختلف شهر را نیز دارند (قربانی و تیموری، ۱۳۹۶). استقرار پارک‌های شهری از یک‌سو به‌منظور تأثیری که بر کیفیت زندگی شهری و نیل به توسعه پایدار دارند و از سوی دیگر به منظور بار مالی بدون بازگشت سرمایه و سود که برای شهرداری‌ها به‌جای می‌نهند، ارزش بررسی گسترده را دارند (Manlum, 2003: 31). البته رشد سریع شهرها امروزه یکی از بزرگ‌ترین تهدیدکننده‌های محیط‌زیست به شمار می‌آید که به انزوای این دسته از کاربری‌ها در کالبد شهرها منجر شده است. پارک‌های شهری یکی از مهم‌ترین فضاهای عمومی خدماتی شهر، نقش بسیار زیادی را در ارتقای شرایط اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی نواحی شهری دارند (مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۹). به همین دلیل همواره به موازات رشد و افزایش تراکم نواحی شهری مورد توجه قرار گرفته‌اند. به همین منظور تاکنون روش‌ها و راهبردهای گوناگونی برای مکان‌یابی صحیح و توزیع مناسب آن‌ها در بستر شهرها ابداع و به کار گرفته شده است (قربانی، ۱۳۸۶). مکان‌یابی بهینه خدمات شهری باعث کاهش هزینه‌های مدیریت شهری و هزینه دسترسی می‌شود و تحقق عدالت اجتماعی را به دنبال دارد و امکان زیست بهتر، رفاه و آسایش شهروندان را فراهم می‌آورد (قربانی، ۱۳۸۶).

مکان‌یابی نادرست فضاهای شهری به‌ویژه پارک‌ها در نهایت به ایجاد ناهنجاری‌هایی از قبیل کاهش کارایی فضاهای در اثر استفاده کم کاربران از فضا، ایجاد محدودیت در ارائه طرح‌های فاز صفر تا دو، ایجاد محدودیت در

از موارد سبب دوری طبیعت و محیط‌زیست از انسان شده است (محرّم‌نژاد و بهمن‌پور، ۱۳۸۸: ۵۴۴). زیرا با افزایش جمعیت، گسترش شهرنشینی و کمبود زمین شهری، در مدیریت شهری آنچه در اهمیت و اولویت آخر مسئولان قرار می‌گیرد معمولاً فضاهای سبز است و این امر موجب تبدیل فضاهای سبز شهری به سطوح بتنی خشن و نفوذناپذیر می‌شود. این روند به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه و کشورهای جهان سوم نمودی جدی‌تر دارد (Shi, 2002: 18).

درواقع امروزه ساخت و سازهای سوداگرانه و ضرورت ایجاد کاربری‌های جدید شهری برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون شهرنشینان به تدریج باعث کاهش سهم فضای سبز شهری یا مکان‌گزینی نامناسب آن‌ها شده است. این امر سبب توزیع نامناسب فضاهای سبز در شهر و بروز نا عدالتی اجتماعی در شهرها می‌شود (محمودزاده، ۱۳۹۵). هدف این مقاله ارزیابی مناطق ۱۵ گانه شهرداری اصفهان به‌منظور تعیین مناطق دارای اولویت برای توسعه فضای سبز شهری است. شهر اصفهان یکی از کلان‌شهرهای ایران است که با مشکلات عدیده‌ای از نظر زیست‌محیطی مواجه است. خشکسالی و بحران آب موجود در شهر اصفهان، کمبود زمین شهری مناسب برای توسعه فضای سبز (با ابعاد بالاتر از پارک محله‌ای)، آلودگی هوا، افزایش روزافزون جمعیت، ... و وسایل نقلیه واردی است که لزوم برنامه‌ریزی اصولی در زمینه مکان‌گزینی بهینه کاربری‌های سبز شهری را آشکار می‌کند. بر این اساس سؤالی که مقاله به دنبال پاسخ به آن است، عبارت است از: اولویت ایجاد فضاهای سبز در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان چگونه است؟ به‌منظور نیل به هدف مقاله و پاسخ به پرسش اصلی مقاله، نخست ۱۸ شاخص مؤثر در احداث فضاهای سبز شهری از متون نظری استخراج شده است. بر اساس داده‌ها و اطلاعات موجود برای این ۱۸ شاخص در سطح مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان، مدل F'ANP برای ساخت شاخص مرکب و ارزیابی مناطق به‌کار گرفته شده است. در نهایت بر

(شریعتمداری، ۱۳۸۹) یا دسترسی به منابع آب مناسب، میزان کاربری‌های سازگار و ناسازگار، میزان تمایل به احداث پارک از نظر شهروندان، کارایی اقتصادی، آسایش در دسترسی به پارک. ویژگی ذاتی این دسته از عوامل این است که توجه یا عدم توجه به آن‌ها در موفقیت یا عدم موفقیت یک پارک به صورت منفرد مؤثر هستند و تبیین‌گر هدف اصلی (احداث کاربری فضای سبز) است (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۶). همان‌گونه که گفته شد این عوامل توجه به اهداف عمومی فضای سبز را مدنظر قرار نمی‌دهند و تأمین‌کننده نقش‌های تفرجگاهی، زیباسازی و بهبود منظر شهری، بهبود کیفی زندگی مردم و تحقق اهداف سلامتی است (سلطانی، ۱۳۶۳). از مهم‌ترین شاخص‌های شکل‌دهنده به این‌گونه از عوامل می‌توان به مواردی همچون وضعیت خاک، منابع آب، میزان کاربری‌های سازگار و ناسازگار، میزان تمایل به احداث پارک از نظر شهروندان، کارایی اقتصادی و آسایش در دسترسی به پارک اشاره کرد.

ب- عوامل تأثیرگذار در هویت کاربری فضای سبز شهری (پارامترهای ثانویه): منظور عواملی است که در تحقق آتی و ایفای نقش واقعی کاربری‌های سبز شهری، در کل سیستم پویا و زنده شهر مؤثر است (صالحی، ۱۳۹۰). بنابراین می‌توان گفت این اهداف پشتیبان‌کننده اهداف کلان از قبیل مدیریت بحران، تعدیل جزایر حرارتی (مهدیان، ۱۳۹۴) هستند. برنامه‌ریزی صحیح در خصوص این پارامترها در ایجاد و توسعه فضاهای سبز پایدار مؤثر است.

پیشینه مطالعات اولویت‌بندی فضای سبز

در بررسی پیشینه مطالعات اولویت‌بندی کاربری‌های سبز شهری می‌توان به مطالعه تحلیل توزیع فضایی - مکانی فضای سبز و مکان‌یابی بهینه آن در منطقه ۱ شهر زاهدان اشاره کرد که توسط عیسی ابراهیم‌زاده و همکاران که بر اساس معیارهای محیطی و مکانی فضاهای سبز شهری انجام شده است اشاره کرد. همچنین مطالعاتی در شهر

انتخاب و ارائه طرح کاشت، آشفته‌گی در سیمای شهری، عدم ایجاد تعاملات اجتماعی، بروز مشکلات مدیریتی و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی و ... انجامیده است (شکیبایی، ۱۳۹۴).

با وجود اهمیت بالای این موضوع در توسعه آتی شهرها، به دلیل مشکلات و موانع موجود در این مسیر، در اغلب موارد مکان‌یابی کاربری‌های سبز با غفلت همراه است. در این خصوص سند چشم‌انداز فضای سبز شهرداری اصفهان در رابطه با فضای سبز به مشکلات زیر اشاره می‌کند:

- عدم وجود نقشه راه توسعه در زمینه فضای سبز در ارگان‌های اجرایی از قبیل شهرداری
- انتخاب مکان‌های مورد توسعه با توجه به سیاست‌های عمرانی و فارغ از دخیل کردن بحث‌های فضای سبز
- اختصاص دادن فضاهای مانده به توسعه فضای سبز
- اختصاص اراضی با ابعاد بسیار کوچک به فضاهای سبز
- عدم وجود نگرش جامع و کلی به شهر و نگرش منقطع و جداگانه به مناطق
- در اولویت قرار گرفتن ساخت‌وسازهای شهری و کاربری‌های سوددهنده اقتصادی از قبیل تجاری نسبت به کاربری‌های سبز
- این در حالی است که با توجه به اشاعه روزافزون بحران‌های زیست‌محیطی و اکولوژیکی در سطح کلان‌شهرهای کشور، لزوم مکان‌یابی صحیح و توسعه پایدار فضای سبز بیش‌ازپیش اهمیت یافته است.

عوامل مؤثر بر مکان‌گزینی فضاهای سبز شهری

الف- عوامل تأثیرگذار در احداث پارک‌ها: منظور از این عوامل، عواملی است که در مرحله نخست ایجاد یک پارک مورد توجه است و در واقع پشتیبان‌کننده اهداف خرد از قبیل تأمین محل تفرج و تفریح است. برای این منظور می‌توان به پارامترهای تأثیرگذار در احداث یک پارک اشاره کرد از قبیل مناسب بودن بستر خاک در عرصه مورد نظر

جمعیتی بیش از دو میلیون نفر به عنوان سومین کلان‌شهر کشور در قلب ایران واقع شده است. محدوده خدماتی شهر اصفهان متشکل از ۱۵ منطقه است که در این پژوهش هر یک به تفکیک مطالعه شده است (شکل ۱).

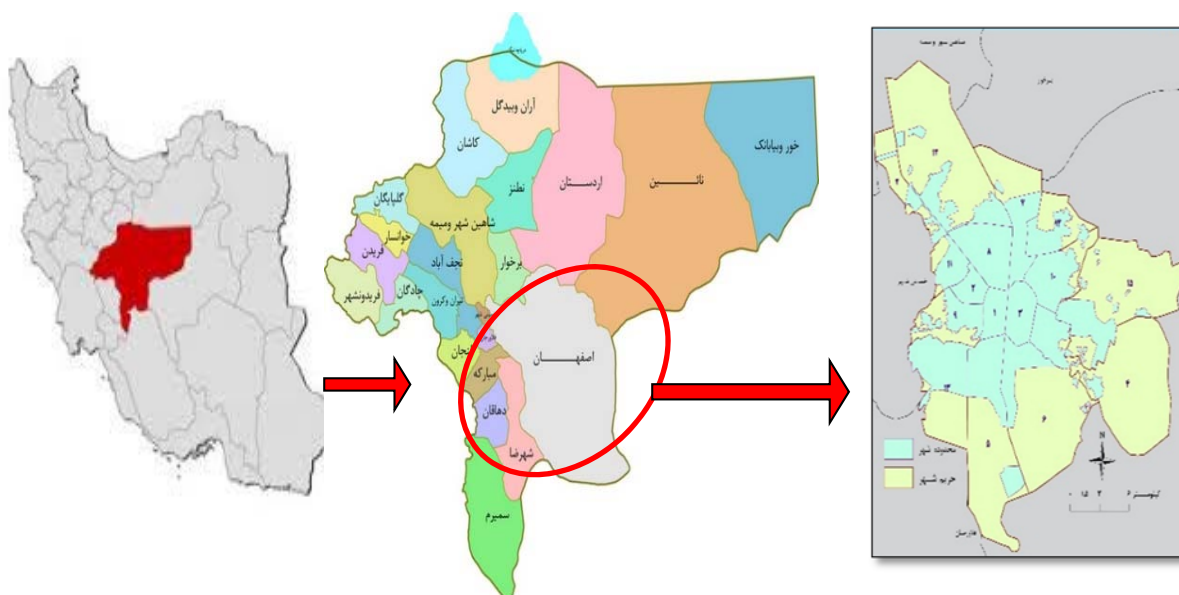
انجام هرگونه اولویت‌بندی مستلزم انتخاب شاخص‌ها و معیارهای مرتبط با آن مقوله است. میزان اهمیت هر یک از این شاخص‌ها در اولویت‌بندی نیز با وزن دهی هر شاخص مشخص می‌شود. در راستای اولویت‌بندی مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان برای ایجاد فضای سبز نخست از میان شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی فضاهای سبز (۱۸ معیاری که در بخش مبانی نظری مطالعه شد) ۱۵ شاخص مؤثر بومی شده با شرایط شهر اصفهان از داده‌ها و اطلاعات شهرداری اصفهان و پژوهش‌های مرتبط انجام شده در شهر اصفهان، انتخاب و بررسی شد (جدول ۱).

بناب به منظور مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از نرم‌افزار GIS انجام شده است (میرنجف موسوی و همکاران، ۱۳۹۳). اولویت‌سنجی مکانی توسعه فضاهای سبز و پارک‌های شهری در شهر میاندوآب نیز با استفاده از روش AHP انجام شده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱). البته موارد بررسی و اولویت‌بندی فضاهای سبز شهری با استفاده از روش‌های مختلف انجام شده است؛ اما تاکنون اولویت‌بندی فضاهای سبز با استفاده از مدل F'ANP انجام نشده است. در تمامی روش‌های به کار رفته اعمال سلاقی شخصی، بالا بودن حجم محاسبات، بالا بودن میزان خطا و عدم نگرش کلی در تعیین مؤلفه‌ها از جمله مواردی است که در روش به کار رفته در این مقاله تعدیل گشته است.

۲. مواد و روش

۱.۲. مواد

شهر اصفهان با مساحتی بالغ بر ۵۵۰ کیلومتر مربع و



شکل ۱. موقعیت مورد مطالعه در کشور ایران، استان اصفهان و مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه، روش بررسی و مطالعات پشتیبان هر یک

ردیف	شاخص	علت تأثیرگذاری در مکان‌یابی فضای سبز	روش بررسی شاخص در مناطق	مطالعات پشتیبان
۱	کیفیت خاک	ایجاد بستر کاشت و تأثیر در ماندگاری و پایداری پوشش گیاهی	نمونه‌برداری خاک با زدن پروفیل، آنالیز نمونه‌ها و زون‌بندی و پهنه‌بندی خاک در مناطق	(طرح جامع فضای سبز شهر اصفهان) - (جلالین، ۱۳۸۶)
۲	کیفیت آب	لازمه اصلی احداث هر گونه فضای سبز و تأثیر در ماندگاری و پایداری پوشش گیاهی	شناسایی کیفیت آب چاه‌های موجود در هر منطقه و آنالیز در آزمایشگاه به لحاظ شاخص‌های مؤثر در رشد گیاه از قبیل شوری آب	(طرح جامع فضای سبز شهر اصفهان) - (بهرام سلطانی، ۱۳۹۰ البته به صورت کلی و بررسی عوامل زیست‌محیطی)
۳	قیمت زمین	مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در پروژه‌های توسعه و آزادسازی در سیستم شهرداری‌ها میزان هزینه لازم برای آزادسازی و تملک است.	انتخاب ۶ دفتر مشاور املاک در هر منطقه و به‌صورت متعادل در کل سطح منطقه و تعیین قیمت متوسط و نیز بررسی میزان قیمت ارائه شده در واحد مستغلات شهرداری‌های مناطق و ارائه قیمت متوسط نهایی	(سعیدنی، ۱۳۸۲) - (بیژن زاده، ۱۳۸۰)
۴	سهولت در دسترسی	سهولت دسترسی به فضاهای سبز علاوه بر افزایش تمایل به حضور و استفاده از این فضاها بر میزان راحتی و رفع موانع حضور نیز کمک می‌کند.	تعیین تعداد دسترسی‌ها و نوع دسترسی‌های موجود در هر منطقه	(ابراهیم زاده و عبادی جوکندان، ۱۳۷۸)
۵	کاربری‌های ناسازگار	به‌منظور تعدیل شرایط زیست‌محیطی و اجتماعی در مناطق می‌بایست کاربری‌های ناسازگار با فضای سبز با احداث فضاهای سبز تعدیل گردند.	تعیین سطح کاربری‌های ناسازگار با فضای سبز (معیار + پارکینگ + تأسیسات شهری + صنعتی، کارگاه و انبار) به تفکیک در هر منطقه (تذکر: علت ناسازگاری این کاربری‌ها با فضای سبز به لحاظ سطوح سخت و عدم ایجاد فضای سبز در این بخش‌ها و نیز به علت آسیب‌های وارد به فضای سبز از سوی این کاربری‌ها است)	(ابراهیم زاده و عبادی جوکندان، ۱۳۷۸)
۶	میزان خطرپذیری زلزله	به‌عنوان یکی از نقاط فرار در هنگام وقوع زلزله و مؤثر بودن در میزان آسیب‌های ناشی از نزدیکی به کانون وقوع زلزله	شناسایی گسل‌های فعال موجود در ناحیه شهر استان اصفهان و تطابق بالای کهرزده‌های ثبت شده توسط ایستگاه‌های زلزله‌شناسی با راستای گسل‌های فعال و تعیین محل‌های تلاقی به‌عنوان کانون‌های پرخطر زلزله	(محمدی، ۱۳۸۴) - البته به‌صورت کلی و بررسی ایمنی در برابر خطرات طبیعی) - (صفایی، ۱۳۸۴)
۷	جمعیت‌پذیری	به‌عنوان یکی از انواع مکان‌های اسکان موقت و تأثیرگذاری در مدیریت بحران از طریق	مجموع جمعیت هر منطقه و مناطق هم‌جوار با منطقه مورد نظر -	-
۸	جمعیت	میزان نیاز جمعیت ساکن در مناطق به فضاهای سبز	جمع‌آوری داده‌های جمعیتی از مرکز آمار -	-
۹	سرانه فضای سبز	تحقق عدالت اجتماعی در سطح شهر و تعدیل شرایط زیست‌محیطی نامطلوب در سطح مناطق	مقایسه سرانه موجود فضای سبز در مناطق با متوسط سرانه جهانی، سرانه پیشنهادی وزارت کشور، سرانه تعیین شده در طرح چشم‌انداز توسعه اصفهان و سرانه موجود فضای سبز اصفهان	(سعیدنی، ۱۳۸۲) - (دلال پورمحمدی، ۱۳۷۴) - (مهندسان مشاور آمایش محیط، ۱۳۷۲) -
۱۰	فضاهای سبز موجود	تأثیر در تعیین نیازمندی مناطق به توسعه فضای سبز و تحقق عدالت اجتماعی و تأثیرگذاری در روند بهبود اکولوژیک	تعیین تعداد و نوع فضاهای سبز پارک گونه محله‌ای (بالای ۵۰۰۰ مترمربع)	(علیخانی، ۱۳۹۴) - (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۶)

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه، روش بررسی و مطالعات پشتیبان هر یک

ردیف	شاخص	علت تأثیرگذاری در مکان‌یابی فضای سبز	روش بررسی شاخص در مناطق	مطالعات پشتیبان
۱۱	ترافیک شخصی و عمومی	تأثیرگذاری در تأمین سهولت در دسترسی، ایجاد گره‌های ترافیکی، ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، درصد سطوح سخت، ایجاد جزایر حرارتی	تعیین تعداد و نوع شریان‌های حرکتی	(علی‌خانی، ۱۳۹۴) - (علی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۶)
۱۲	آلودگی صوتی	به‌عنوان عایق صوتی و حائل در اطراف کاربری‌های مسکونی	مطالعه مقادیر ۳۰ ایستگاه، طی سه نوبت در ساعات پیک ترافیک که شاخص‌های مربوط به صدا اندازه‌گیری سپس داده‌ها وارد نرم‌افزار اطلاعات جغرافیایی (GIS) شد و لایه‌های اطلاعاتی جهت ارائه مقدار آلودگی در منطقه، تعیین پراکنش آلودگی صوتی، نقاط بحرانی، مناطق بدون آلودگی صدا مشخص گردید. وسایل اندازه‌گیری مطابق استاندارد شامل دستگاه Noise Dosimeter مدل CEL-420 و دستگاه Sound Label Meter مدل CEL-440B2 است.)	(مجنونیان، ۱۳۷۴) - (رستم خانی، لقایی، ۱۳۸۳)
۱۳	شریان‌های حرکتی	تأثیرگذاری در تأمین آسایش در دسترسی، ایجاد جزایر ترافیکی، ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، درصد سطوح سخت، ایجاد جزایر حرارتی	تعیین تعداد و نوع شریان‌های حرکتی	(علی‌خانی، ۱۳۹۴) - (علی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۶)
۱۴	درصد شریان‌های حرکتی	تأثیرگذاری در نسبت سطح شریان‌های حرکتی به سطح منطقه و تأثیر در میزان سطوح سخت ایجادکننده جزایر حرارتی	تعیین درصد سطح شریان‌های حرکتی نسبت به سطح منطقه	-
۱۵	ساختار سه‌بعدی شهر	دیوارهای عمودی علاوه بر آنکه اجازه فرار تابش آفتاب را نمی‌دهند سبب تغییر جریان هوا و باد می‌شوند و در نهایت یکی از دلایل ایجاد و تشدید وارونگی هوا هستند.	تعیین در صد پروانه‌های ساختمانی ۴ طبقه به بالا در کل مناطق و تعیین میزان ساختمان‌های بلندمرتبه در هر منطقه	(مطالعات سازمان هواشناسی استان اصفهان)
۱۶	میزان نزدیکی به صنایع	به‌عنوان فیلتر تصفیه هوا است که با توجه به تعیین نوع گونه‌های گیاهی متناسب با نوع آلودگی، این روند تسریع می‌شود.	تعیین متوسط فاصله مرکز هر منطقه با کلیه صنایع پیرامون منطقه مورد نظر	(سعیدزیا، ۱۳۸۲) - (خان سفید، ۱۳۹۰)
۱۷	میزان سطوح سخت	یکی از دلایل ایجاد جزایر حرارتی	سنجش و بررسی میزان سطوح سخت موجود در هر منطقه (پارکینگ‌های فعال و غیرفعال - سطوح آسفالت شده معابر فرعی و اصلی جدید - مساحت و طول معابر موجود - پایانه‌ها)	(علی‌خانی، ۱۳۹۴)
۱۸	کارایی فضای سبز (از نظر مفید بودن برای کارکردهای مثبت و کاربران)	تعیین‌کننده درباره استفاده قرار گرفتن توسط ساکنان و افزایش بازدهی و کارایی	تهیه پرسشنامه و توزیع در سطح مناطق و تجزیه و تحلیل نتایج از پرسشنامه‌ها	-

منبع: نگارندگان

۲.۲. روش تحقیق

در ادبیات نظری پژوهش حاضر بخش عمده‌ای از مدل‌های اولویت‌بندی برای اولویت‌بندی توسعه فضاهای سبز شهری استفاده شده است. غالباً این مدل‌ها را می‌توان در دو دسته ذهنی و عینی تقسیم کرد. مدل‌های ذهنی نظیر فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه یا حالت‌های فازی آن‌ها بر اساس نظر و ذهنیت کارشناسان به محاسبه وزن معیارها و شاخص‌های دخیل در توسعه فضاهای سبز شهری می‌پردازد و در نهایت بر اساس مقایسات زوجی میان شاخص‌ها، معیارها و گزینه‌ها، گزینه برتر مشخص خواهد شد. هر چند در سال‌های اخیر استفاده از این نوع مدل‌های ذهنی مورد توجه قرار گرفته است، اما نقدهایی به آن‌ها وارد است که عبارت‌اند از:

- این مدل‌ها صرفاً بر پایه نظرات کارشناسان است و گاهی عدم تطبیق نظرات کارشناسان به دلیل نوع نگاه متفاوت آن‌ها به مسئله موجب بالارفتن میزان خطا در مدل می‌شود.

- حالت فازی مدل‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه تنها نحوه محاسبات مدل تحلیل سلسله مراتبی و مدل تحلیل شبکه را از محاسبات قطعی به فازی تغییر داده است و این مهم نتوانسته است تا حدود زیادی مسئله نوع متفاوت نگاه به یک موضوع از سوی کارشناسان را مرتفع سازد.

- فرایند مدل‌هایی نظیر فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه و حالت‌های فازی آن‌ها بر اساس نظر کارشناس و به صورت مقایسه زوجی/ زوجی فازی صورت می‌پذیرد. در این فرایند ممکن است شاخص کارشناس نتواند به خوبی کل محدوده مورد مطالعه و ویژگی‌های آن را در ذهن خود متصور شده، مورد تحلیل قرار داده و مقایسات را بر مبنای آن‌ها انجام دهد.

- از آنجا که در مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای تمامی معیارها و شاخص‌ها می‌بایست بر اساس روابط بین آن‌ها توسط کارشناسان مقایسه زوجی شوند، عمدتاً این فرایند،

فرایندی است زمان بر که احتمال وقوع خطا در محاسبات را بالا می‌برد.

روش‌های عینی نظیر مدل ویکور و تاپسیس و حالت‌های فازی آن‌ها که قابلیت اولویت‌بندی گزینه‌ها فارغ از نظر کارشناسان را فراهم آورده‌اند، توانایی محاسبه وزن شاخص‌ها را ندارند که این امر موجب وابستگی آن‌ها به مدل‌هایی نظیر فرایند تحلیل شبکه یا فرایند تحلیل سلسله مراتبی شده است.

بنابراین به نظر می‌رسد برای انجام عملیات اولویت‌بندی نیاز به توسعه فضای سبز در این پژوهش به مدلی نیاز است که:

- فارغ از نظرات کارشناسان باشد؛ چرا که مقیاس کلانشهر اصفهان و ابعاد مسئله به قدری وسیع است که امکان وقوع خطا در ذهن کارشناسان بالاست.

- وابسته به زمینه باشد؛ به طوری که مدل مختص به کلانشهر اصفهان و شرایط آن باشد.

- قابلیت انجام محاسبات پیچیده در مقیاس وسیع کلانشهر اصفهان در کمترین مدت زمان ممکن را داشته باشد.

- وزن شاخص‌ها و اولویت‌بندی نهایی گزینه‌ها نه بر مبنای مقایسه دودویی میان شاخص‌ها بلکه بر اساس روابط میان شاخص‌ها تعیین شود.

مهم‌ترین نوآوری این پژوهش نسبت به پژوهش‌های پیشین روش به کار گرفته شده در آن است. بر خلاف مطالعات پیشین در این پژوهش از مدلی استفاده شده است که تا حدود زیادی بر محدودیت‌های روش‌های استفاده شده در مطالعات پیشین فائق آمده است. تمامی محدودیت‌های ذکر شده درباره مدل‌های ذهنی و عینی مذکور (AHP, ANP, FAHP, FANP, VIKOR, FTOPSIS, TOPSIS) موجب شد تا دکتر زبردست (۲۰۱۳) مدل اولویت‌بندی را توسعه دهد که تا حدود زیادی بر محدودیت‌های مذکور فائق آید (Zebardast, 2013). در این مدل بر خلاف مدل‌هایی که به آن‌ها پرداخته

مدل F'ANP حاصل شده است، مناطق ۱۵ گانه اولويت بندي شده اند. با توجه به هدف مقاله، اين پژوهش در زمره پژوهش هاي کاربردي قرار دارد و به لحاظ روش شناسي نيز به صورت تحليلي-توصيفي است.

۳. تحليل: اجراي مدل F'ANP براي اولويت بندي

توسعه فضاى سبز در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان
همان طور كه در روش پژوهش توضيح داده شده، مدل F'ANP تركيبى از دو مدل تحليل عاملى اكتشافى و فرايند تحليل شبكه اى است. بدين منظور لازم است تا مراحل هر دو مدل انجام و با يكدیگر تركيب شوند تا نتايج مورد نظر حاصل شود. براي انجام تحليل عاملى اكتشافى از روش ارائه شده توسط زبردست (۱۳۹۶) استفاده شده است و پس از آن بر اساس مدل F'ANP ارائه شده توسط زبردست (۱۳۹۳) تركيب دو مدل تحليل عاملى اكتشافى و فرايند تحليل شبكه صورت پذيرفته است.

۱.۳. اجراي مدل تحليل عاملى اكتشافى

بر اساس روش پيشنهادهى زبردست (۱۳۹۶) نتايج اجراي مدل تحليل عاملى اكتشافى براي مدل مكان گزینى فضاى سبز و اولويت بندي آن به صورت زیر است:

۱.۱.۳. مرحله نخست

شناسايى متغيرها و شاخص هاي تبیین کننده موضوع مورد مطالعه: شاخص هاي تبیین کننده مكان گزینى فضاى سبز و اولويت بندي آن (۱۸ شاخص مذکور) بر اساس چارچوب نظري ارائه شده در بخش مواد و روش ها استفاده شده اند. بنابر اين ماتريس داده هاي مدل، يك ماتريس ۱۸*۱۵ است.

۲.۱.۳. مرحله دوم

بررسى و ضعيت تناسب داده ها به منظور اجراي مدل تحليل عاملى: در اين مرحله دو موضوع «نوع و كيفيت داده ها» و

شد، وزن شاخص ها از طريق روابط همبستگى ميان داده ها و نه از طريق نظرات كارشناسان محاسبه مى شود. همچنين به دليل امكان كدنويسى مدل، زمان فرايند انجام تحليل هاي پيچيده شبكه اى به حداقل مى رسد. اين مدل كه از هيبريد دو مدل تحليل عاملى اكتشافى و تحليل شبكه ايجاد شده است، به زمينه و بسترى كه مطالعات در آن صورت مى پذيرد وابسته است. بدين معنا كه اين محدوده مورد مطالعه است كه تعيين مى كند هدف مسئله از چه معيارهائى و هر معيارى از چه شاخص هايى تشكيل شوند. بر اين اساس پس از آنكه ساختار مسئله از طريق مدل تحليل عاملى اكتشافى شكل گرفت، به فرايند تحليل شبكه وارد شده و از اين طريق وزن شاخص ها و مقادير نهايى آنها حاصل مى شود.

در گام نخست، براي تحقق هدف مقاله، ۱۸ شاخص كليدى در زمينه مكان گزینى فضاهاى سبز شهرى از ادبيات نظري استخراج شده است. در گام دوم اين ۱۸ شاخص بر اساس اسناد و اطلاعات موجود براي هر يك از مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان محاسبه شده اند. از اين طريق داده هاي لازم براي تحليل ۱۸ شاخص مذکور فراهم آمده است. در گام سوم داده هاي حاصل شده، ورودى مدل F'ANP در نظر گرفته شده اند. دليل استفاده از روش F'ANP پوشاندن يكي از مهم ترين گپ هاي روش شناسى مكان گزینى و اولويت بندي فضاى سبز است. آنچه پيشينه پژوهش اين حوزه نشان مى دهد آن است كه عمده اولويت بندي هاي صورت گرفته بر اساس روش هاي ذهنى بوده است. بدين معنا كه وزن متغيرهاي اثرگذار در مكان يابى فضاهاى سبز به صورت ذهنى و از سوى كارشناسان يا پژوهشگران مختلف ارائه شده است. با به كارگيرى مدل F'ANP، ذهنى بودن وزن متغيرها برطرف مى شود. در واقع اين بستر شهر اصفهان است كه با تعيين روابط ميان متغيرهاي اثرگذار در اولويت بندي فضاهاى سبز شهرى، وزن متغيرها و چگونگى اولويت بندي مناطق را تعيين مى كند. در نهايت با استفاده از شاخص مركب «نياز به توسعه فضاى سبز» كه از طريق

«تعداد نمونه‌ها» حائز اهمیت است.

۲.۲.۱.۳. تعداد نمونه‌ها: در مدل تحلیل عاملی اکتشافی

کفایت حجم نمونه که با استفاده از آزمون کیس-میر-اولکین (KMO) و میزان معناداری آزمون بارتلت (Sig) ارزیابی می‌شود، بسیار مهم‌تر از تعیین حجم نمونه مطالعه‌شده هستند. بدین معنا که مادامی که مقادیر این دو آزمون به میزان استاندارد نرسند، حجم نمونه‌ها می‌بایست افزایش یابد یا اینکه مقدار اشتراکات تبیین شده توسط هر متغیر^۳ بررسی شود و با کم یا اضافه کردن متغیرها به محاسبات، مقادیر این آزمون‌ها به حدنصاب برسد. نظرهای متفاوتی برای تعیین حجم نمونه در ابتدای پژوهش‌هایی وجود دارد که قصد استفاده از مدل تحلیل عاملی اکتشافی را دارند (زبردست، ۱۳۹۶).

۱.۲.۱.۳. نوع و کیفیت داده‌ها: مهم‌ترین مبحث در زمینه کیفیت داده‌ها پیش شرط نرمال بودن داده‌ها است. بدین منظور به محاسبه وضعیت تمامی متغیرها پرداخته شده است. جدول ۲ نشان‌دهنده مقادیر ضریب کشیدگی^۱ و چولگی^۲ هر یک از متغیرهاست و بیانگر پیروی یا عدم پیروی آن‌ها از توزیع نرمال است. از آنجاکه مقدار ضریب کشیدگی برای تمامی متغیرها بین $-3/5$ تا $3/5$ و مقدار ضریب چولگی نیز برای تمامی متغیرها بین $-2/5$ تا $2/5$ است، از این‌رو تمامی متغیرها از توزیع نرمال تبعیت کرده و شرط نرمال بودن داده‌ها برای اجرای تحلیل عاملی برقرار است.

جدول ۲. نمایش چولگی و کشیدگی متغیرها برای مشخص کردن نرمال بودن یا نبودن توزیع متغیرها

Descriptive Statistics					
	N	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
asayesh_dastresi	15	.000	.580	-1.200	1.121
sharyan_harekati	15	.000	.580	-1.200	1.121
terafic_shakhsi	15	.000	.580	-1.200	1.121
terafik_omumi	15	.000	.580	-1.200	1.121
zamin_gheimat	15	.000	.580	-1.200	1.121
aludegi_sowti	15	.255	.580	-1.044	1.121
ab	15	.832	.580	.524	1.121
khatarpaziri_zelzele	15	-.144	.580	-1.925	1.121
jamiatpaziri	15	.000	.580	-1.200	1.121
jamiat	15	.000	.580	-1.200	1.121
nazdiki_be_sanaye	15	-1.025	.580	-.404	1.121
sarane	15	.000	.580	-1.200	1.121
fazaye_sabz	15	-.178	.580	-1.032	1.121
khak	15	.151	.580	-1.136	1.121
sotuh_sakht	15	.000	.580	-1.200	1.121
sakhtar3bodi	15	.000	.580	-1.200	1.121
nasazegar	15	.154	.580	-1.378	1.121
sharyan_darsad	15	.147	.580	-1.257	1.121

منبع: نگارندگان

موردبررسی (۱۵ منطقه شهرداری اصفهان) در صورت به

در این مقاله با توجه به محدودیت گزینه‌های

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.532
Bartlett's Approx. Chi-Square		78.634
Test of df		45
Sphericity Sig.		.001

جدول ۴. مقادير اشتراكات هر متغير در تبیین مکان گزینی فضای سبز مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان^۴

Communalities		
	Initial	Extraction
aludegi_sowti	1.000	.835
asayesh_dastresi	1.000	.843
nasazegar	1.000	.719
terafic_shakhsi	1.000	.842
ab	1.000	.660
khatarpaziri_zelzele	1.000	.633
khak	1.000	.764
jamiatpaziri	1.000	.555
zamin_gheimat	1.000	.865
sarane	1.000	.794

Extraction Method: Principal Component Analysis.

۳.۱.۳. مرحله سوم

استخراج و تعیین تعداد عوامل: در این مرحله «انتخاب روش استخراج عوامل»، «تعداد عواملی که باید استخراج شود» حائز اهمیت هستند که به هر کدام پرداخته می شود.

۳.۱.۳.۱. انتخاب روش استخراج عوامل: از آنجا که در بسیاری از مطالعات پیشین از روش مؤلفه های اصلی^۵ برای استخراج عوامل استفاده شده است، در این پژوهش نیز این روش به کار گرفته شده است. اما نکته قابل توجهی که انتخاب این روش را تا حدود زیادی موجه می کند، لزوم به کارگیری مدل F'ANP در مراحل بعدی پژوهش است. ویژگی ذاتی مدل مؤلفه های اصلی که در آن عامل نخست از عامل دوم مهمتر و الی آخر، در مراحل تحلیل F'ANP می تواند مفید واقع شود.

۳.۱.۳.۲. تعداد عواملی که می بایست استخراج شود: بر اساس معیار کایسر، چهار عامل به عنوان عوامل تبیین گر، نیاز به توسعه فضای سبز یا مکان گزینی فضای سبز قابل تبیین است. این چهار عامل که جمعاً حدود ۸۱/۷۸ درصد

حدنصاب نرسیدن مقادیر آزمون های مذکور، تنها راه بررسی متغیرها و میزان اشتراکات آنها و کاهش تعداد متغیرهاست. در مرحله نخست با اجرای مدل تحلیل عاملی اکتشافی روی داده های ۱۸ متغیر، عدد KMO حاصل نشد. از این رو به منظور افزایش دقت مدل و انجام اولویت بندی دقیق تر، پس از ۴۲ بار اجرای مدل و تغییر در اجزای مدل و کم و زیاد کردن تعداد متغیرها، ۸ شاخص حذف شده است. ۸ شاخص حذف شده، شاخص هایی هستند که عمدتاً به لحاظ جنس مشترک هستند، برای مثال پارامتر شریان حرکتی، ترافیک عمومی، ترافیک شخصی و درصد شریان های حرکتی اگر چه زیرمعیار هایی از معیار های مختلف هستند، اما به دلیل آنکه ریشه مشترک دارند و به لحاظ اولویت بندی در مناطق ۱۵ گانه دارای نتایج یکسانی است، تنها یکی از آنها (ترافیک شخصی) در اولویت بندی نهایی وارد شده است. دیگر پارامترهای حذف شده به همین دلیل عبارت اند از: شریان حرکتی، ترافیک عمومی و درصد شریان های حرکتی (مشترک با ترافیک شخصی)، جمعیت (مشترک با پارامتر جمعیت پذیری)، فضای سبز و سطوح سخت. جدول ۳، نشان دهنده مقادیر این دو آزمون پس از حذف هشت شاخص مذکور است. با توجه به مقدار KMO (۰/۵۳۲) و میزان معناداری آزمون بارتلت (sig=۰/۰۰۱) کفایت حجم نمونه برای انجام تحلیل عاملی نسبتاً تأیید می شود. در واقع مقدار عددی KMO میزان بالایی را به خود اختصاص نداده است اما همین مقدار به منظور ادامه تحلیل ها نیز کافی است. چرا که این مقدار اگر چه ضعیف تعداد نمونه ها را در مقابل تعداد متغیرها نمایان می سازد، اما به دلیل محدودیت ذاتی پژوهش، چاره ای جز پذیرش آن وجود ندارد. بررسی میزان اشتراکات (جدول ۴) نیز نشان دهنده آن است که تمامی متغیرها توان ارائه تبیین مناسبی از وضعیت نیاز به توسعه فضای سبز را دارا هستند (همگی بالای ۰/۴ و میانگین آنها ۰/۷۵۱ است).

جدول ۳. مقادیر آزمون KMO و بارتلت برای تأیید کفایت حجم نمونه مورد مطالعه

شدند (جدول ۴). شایان ذکر است که هر کدام از سه عامل تبیین شده بیش از ۱۰ درصد مقوله را تبیین می‌کنند که بیانگر میزان بالای توانایی هر عامل در تبیین موضوع است.

کل تغییرات داده‌ها را توضیح می‌دهند که به لحاظ آماری در صد بسیار قابل قبولی است. البته، با توجه به تشخیص تخصصی محققان به منظور خوانایی بیشتر با چارچوب نظری پژوهش، شاخص‌ها در نهایت به سه عامل طبقه‌بندی

جدول ۵. میزان واریانس تبیین شده توسط هر عامل در تبیین مکان‌گزینی فضای سبز شهر اصفهان

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative%	Total	% of Variance	Cumulative%	Total	% of Variance	Cumulative%
1	3.840	38.401	38.401	3.840	38.401	38.401	3.397	33.972	33.972
2	2.410	24.104	62.506	2.410	24.104	62.506	2.352	23.520	57.492
3	1.260	12.603	75.109	1.260	12.603	75.109	1.762	17.617	75.109

جدول ۶. نمایش همبستگی میان عوامل؛ حاصل از دوران دایرکت اُبلیمین بر داده‌ها با شرط دلتای معادل صفر

Component Correlation Matrix			
Component	1	2	3
1	1.000	.037	-.217
2	.037	1.000	.088
3	-.217	.088	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

جدول ۷. بارهای عاملی هر متغیر و نحوه قرارگیری هر متغیر ذیل هر عامل

Rotated Component Matrix ^a			
	Component		
	1	2	3
aludegi_sowti	.906		
asayesh_dastresi	.816		
nasazegar	.801		
terafic_shakhsi	.785		
ab		.808	
khatarpaziri_zelzele		-.793	
khak		.785	
jamiatpaziri		.396	
zamin_gheimat			.790
sarane			.777

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.^a

a. Rotation converged in 6 iterations.

۴.۱.۳. مرحله چهار: انتخاب روش دوران مناسب داده‌ها

برای اینکه مشخص شود که دوران بهینه متعامد است یا مورب، نخست دوران مورب از طریق روش دایرکت اُلیمین^۶ و با مقدار دلتای صفر انجام شده است. از طریق بررسی جدول همبستگی میان عوامل (جدول ۶) مشخص شد که همبستگی هیچ یک از عوامل با یکدیگر بیش از ۰/۳۲ نیست. بنابراین به نظر می‌رسد انجام دوران متعامد منطقی‌تر باشد.

بر این اساس، چرخش متعامد برای ایجاد ساختار ساده میان عوامل و متغیرها انتخاب شده است. مدل حاصل از الگوریتم چرخش متعامد واریماکس^۷ ساختاری ساده میان عوامل و متغیرها ایجاد می‌کند که بیشترین همخوانی را با چارچوب نظری پژوهش دارد. جدول ۷ نشان‌دهنده بارهای عاملی متغیرها و نحوه قرارگیری آن‌ها در هر عامل است.

۵.۱.۳. مرحله پنج: تفسیر و نام‌گذاری عوامل استخراج شده

با توجه به جنس و ماهیت متغیرهای قرار گرفته در ذیل هر عامل تفسیر و نام‌گذاری عوامل صورت پذیرفته است. این

گام یکی از حساس‌ترین و دشوارترین گام‌های مراحل تحلیل عاملی اکتشافی است. چرا که هم علم است و هم هنر. اگرچه متغیرها بر اساس روابط مابین شان در ذیل چند عامل قرار گرفته‌اند اما هنر شهرساز در اینجا یافتن نامی برای هر عامل است؛ به طوری که جامعیت لازم برای در برگیری متغیرهای ذیل خود را داشته باشد. جدول ۸ نشان‌دهنده عوامل استخراج شده، متغیرهای قرار گرفته در ذیل هر یک و ویژگی‌های آن‌ها است.

عامل نخست شامل «آلودگی صوتی»، «آسایش دسترسی»، «کاربری‌های ناسازگار»، «ترافیک شخصی» است. به همین منظور نام عامل نخست «نیازهای کالبدی و عملکردی» نهاده شده است. عامل دوم شامل «دسترسی به آب»، «خطرپذیری زلزله»، «کیفیت خاک» و «جمعیت‌پذیری» است. از این رو نام این عامل معادل «توان طبیعی و احتمال وقوع بلایای طبیعی» قرار داده شده است. عامل سوم شامل «قیمت زمین» و «سرانه کاربری فضای سبز» است. از این رو نام این عامل «نیاز اقتصادی و اجتماعی» نهاده شده است.

جدول ۸. عوامل استخراج شده و متغیرهای قرار گرفته در ذیل آن‌ها

عوامل استخراج شده	مقدار واریانس تبیین شده توسط هر عامل	بار عاملی هر متغیر	صورت مخفف نام متغیر
نیازهای کالبدی و عملکردی	33.972	0.906	aludegi_sowti
		0.816	asayesh_dastresi
		0.801	nasazegar
		0.785	terafic_shakhsi
توان طبیعی و احتمال وقوع بلایای طبیعی	23.52	0.808	ab
		-0.79	khatarpaziri_zelzele
		0.785	khak
		0.396	jamiatpaziri
نیاز اقتصادی و اجتماعی	17.617	0.79	zamin_gheimat
		0.777	sarane

۲.۳. ترکیب نتایج مدل تحلیل عاملی اکتشافی با

W21 نشان‌دهنده ارتباط بین هدف و معیارهاست و عبارت است از مقادیر نرمال شده واریانس تبیین شده عوامل. W32 نشان‌دهنده ارتباط میان معیارها و زیرمعیارها (متغیرها) است و عبارت است از مقدار نرمال شده بار عاملی که هر عامل بر هر متغیر اعمال می‌کند. W33 تبیین‌کننده ارتباط درونی میان متغیرهاست و برابر است با قدر مطلق مقدار نرمال شده ضریب همبستگی بین متغیرها.

ماتریس ۱. سوپر ماتریس اولیه و موقعیت ماتریس‌های واحد در آن

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W21 & 0 & 0 \\ 0 & W32 & W33 \end{bmatrix}$$

هدف
معیارهای اصلی
زیرمعیارها

هدف
معیارهای اصلی
زیرمعیارها

با توجه به اینکه مقادیر ماتریس‌های واحد، نرمال شده است، از این رو سوپر ماتریس اولیه موزون است؛ بدین معنا که جمع درایه‌های هر ستون برابر ۱ است. برای ساخت سوپر ماتریس حد، سوپر ماتریس موزون در نرم‌افزار متلب به توان ۴۰ رسانده شده است. نتیجه این عملیات وزن نسبی شاخص‌ها را مشخص می‌کند (جدول ۱۲). یافته‌ها نشان می‌دهد که پنج شاخص «ترافیک خصوصی»، «آسایش دسترسی»، «آلودگی صوتی»، «قیمت زمین» و «سرانه فضای سبز» بیشترین اثرگذاری را در مکان‌گزینی فضای سبز در شهر اصفهان دارند (جدول ۹).

مدل تحلیل شبکه‌ای

بخشی از فرایند F'ANP که در تحلیل عاملی اکتشافی انجام می‌شود به صورت مبسوط در بخش‌های قبل توضیح داده شد. به‌منظور ادامه این فرایند، می‌بایست مراحل که مربوط به ترکیب نتایج این مدل با فرایند تحلیل شبکه‌ای است طی شود.

۱.۲.۳. ساخت مدل شبکه‌ای روابط درونی و بیرونی:

در این بخش می‌بایست شبکه‌ای سه سطحی از روابط میان شاخص‌ها و معیارها و هدف مدل ایجاد شود. عوامل و معیارهای قرارگرفته در ذیل آن‌ها (۳ عامل و ۱۰ متغیر) که در بخش قبل ارائه شدند، در اینجا به‌مثابه معیارها و زیرمعیارهای فرایند تحلیل شبکه‌ای عمل می‌کنند. همچنین در این شبکه (شکل ۲)، عوامل خود تبیین‌کننده یک هدف هستند که آن عبارت است از: «ارزیابی شاخص‌های تبیین‌گر مکان‌گزینی فضاهای سبز شهری در راستای اولویت‌بندی مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان»

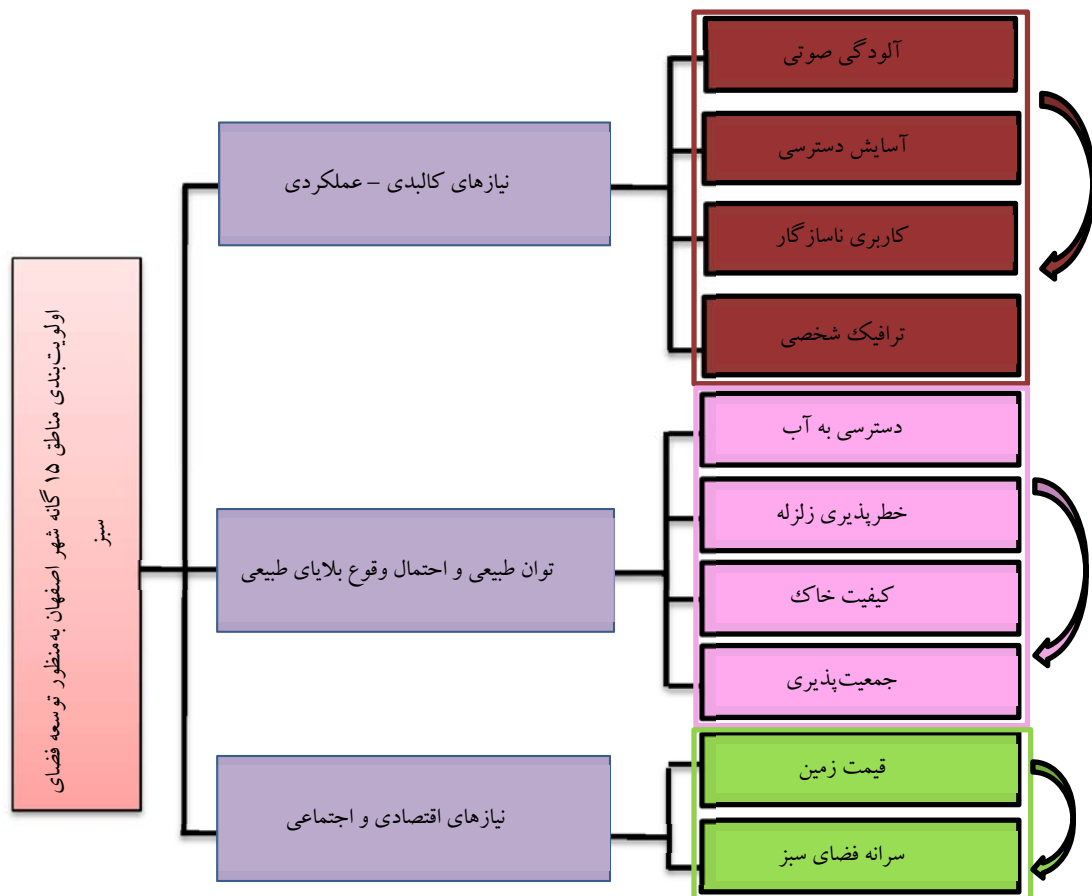
۲.۲.۳. ساخت سوپر ماتریس اولیه^۸، موزون و حد؛ تعیین

وزن متغیرها و وضعیت هر متغیر

سوپر ماتریس اولیه شامل سه ماتریس واحد است که در ماتریس ۱ نشان داده شده است. این ماتریس می‌تواند ارتباطات میان شبکه سه سطحی را به‌وضوح نشان دهد. با استفاده از مدل F'ANP برخلاف مدل ANP مقایسه دودویی (ذهنی) میان معیارها و زیرمعیارها وجود ندارد و محاسبات بر مبنای روابط میان متغیرها انجام می‌شود که توسط داده‌های پرسش‌نامه حاصل شده است. ماتریس

جدول ۹. وزن نسبی شاخص‌های تبیین‌کننده مکان‌گزینی فضای سبز در مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان

شاخص‌ها	وزن	شاخص‌ها	وزن
ترافیک خصوصی	0.118	کاربری‌های ناسازگار	0.098
آسایش دسترسی	0.118	خطرپذیری زلزله	0.085
آلودگی صوتی	0.117	کیفیت آب	0.081
قیمت زمین	0.117	کیفیت خاک	0.078
سرانه فضای سبز	0.117	جمعیت‌پذیری	0.067



شکل ۲. شبکه ارتباط درونی و بیرونی میان متغیرها، عوامل و هدف

چه منطقه در راستای توسعه فضای سبز در هر شاخص ضعیف‌تر باشد، امتیاز کمتری را به خود اختصاص داده است. درواقع امتیاز کمتر نشان‌دهنده بحرانی‌تر بودن فضای سبز موجود منطقه است و در نتیجه منطقه مذکور می‌بایست در اولویت آزدسازی و توسعه فضای سبز قرار گیرد. با توجه به نحوه امتیازدهی به مناطق و وزن هر شاخص، نتایج مدل نشان می‌دهد که مناطق ۸ و ۱۰ با اختلاف نسبت به دیگر مناطق در اولویت توسعه فضای سبز قرار دارند. جدول ۶ نشان‌دهنده اولویت توسعه فضاهای سبز در شهر اصفهان است. به عبارتی بر اساس یافته‌های حاصل از پژوهش می‌توان گفت دو منطقه ۸ و ۱۰ در خصوص بحران فضای سبز با مشکلات جدی‌تر و بسیار فاحشی نسبت به مناطق دیگر مواجه هستند. پس از دو منطقه مذکور، مناطق ۷، ۱۴، ۱ و ۶ به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

۳.۳. محاسبه شاخص مرکب نیاز به توسعه فضای سبز و اولویت‌بندی مناطق پانزده‌گانه شهر اصفهان

به‌منظور ساخت شاخص مرکب، وزن‌های به‌دست‌آمده از مدل $F'ANP$ را در یک به یک مقادیر هر متغیر ضرب می‌کنیم. حاصل این عملیات محاسباتی مقادیر موزون متغیرها را نشان می‌دهد. برای ساخت شاخص مرکب نیاز به توسعه فضای سبز، از فرمول زیر استفاده شده است:

$$NGSD_i = \sum_{j=1}^J W_{F'ANPj} QV_{ij}^9$$

که در آن $NGSD_i$ معادل شاخص مرکب نیاز به توسعه فضای سبز متعلق به منطقه i ، $W_{F'ANPj}$ وزن نسبی متغیر j حاصل از خروجی مدل $F'ANP$ و QV_{ij} مقدار امتیاز متغیر j در منطقه i ماست.

در انتها با استفاده از شاخص مرکب ایجاد شده، مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان برای توسعه فضای سبز اولویت‌بندی شده‌اند. امتیازات شاخص مرکب بدین صورت است که هر

جدول ۱۰. اولویت‌بندی مناطق ۱۵ گانه اصفهان برای نیاز به توسعه کاربری فضای سبز

اولویت	منطقه	امتیاز	اولویت	منطقه	امتیاز	اولویت	منطقه	امتیاز
۱	۷	۳,۲۵۱	۶	شش	۵,۸۰۴	۱۱	۵	۷,۴۰۸
۲	۱۰	۳,۹۱۶	۷	سه	۶,۲۱۰	۱۲	۴	۷,۹۹۵
۳	۷	۵,۱۲۴	۸	یازده	۶,۵۰۷	۱۳	۱۲	۷,۸۰۸
۴	۱۴	۵,۵۲۲	۹	سیزده	۷,۲۹۵	۱۴	۲	۷,۹۳۰
۵	۱	۵,۶۸۱	۱۰	پانزده	۷,۳۴۲	۱۵	۹	۹,۲۲۱

۳. نتیجه‌گیری

با روند رو به رشد شهرنشینی فضای سبز یا از سوی مدیران شهری برای رفع دیگر نیازهای شهروندان یا از سوی سوداگران توسعه زمین مورد توجه و تعرض قرار می‌گیرد. به همین دلیل مسئله اولویت توسعه فضاهای سبز در شهرها و مکان‌گزینی بهینه آن‌ها نسبت به گذشته از اهمیت بیشتری برخوردار است. علاوه بر این اولویت‌بندی توسعه فضای سبز در مناطق شهری یکی از مهمترین نیازهای مدیریتی در شهرهای کنونی است. در ادبیات نظری حوزه شهرسازی و محیط‌زیست تا کنون مطالعات بسیاری در این زمینه صورت پذیرفته است. یکی از مهمترین شکاف‌های موجود در این ادبیات نظری، فقدان روشی سیستماتیک و به دور از ذهنیات کارشناسان و متخصصان در حوزه اولویت‌بندی توسعه فضای سبز در شهرها است. در این مقاله، هدف پاسخ به سؤال اصلی پژوهش یعنی «اولویت ایجاد فضاهای سبز در مناطق ۱۵ گانه شهر اصفهان چگونه است؟» است که در قالب پاسخگویی به سؤال پژوهش، ارائه روشی که از طریق آن اولویت توسعه فضاهای سبز در شهرها بر خلاف مطالعات پیشین (که بر اساس نظرات کارشناسان و روش‌هایی از این دست صورت گرفته است) و بر مبنای روشی نظام‌مند و بستر-محور صورت پذیرد، نیز بررسی شده است. بدین منظور ۱۸ شاخص تبیین‌کننده چگونگی اولویت‌بندی توسعه فضاهای سبز و مکان‌گزینی آن‌ها، در شهر اصفهان و با استفاده از مدل F'ANP ارزیابی شده‌اند. نتایج بیانگر آن است که سه عامل «نیازهای کالبدی و عملکردی»، «توان طبیعی و احتمال وقوع سوانح طبیعی» و «نیازهای اقتصادی

پس از انجام اولویت‌بندی نهایی نتایج مذکور با نیازسنجی توسعه فضای سبز مناطق که توسط مدیریت هر منطقه مجزا تعیین شده است (منبع: MSP سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان) ارزیابی شد. نکته حائز اهمیت انطباق نتایج اعلام‌شده از سوی مناطق با نتایج حاصل از این پژوهش است که خود دلیلی بر دقت و صحیح بودن نتایج حاصل است. در این راستا می‌توان گفت منطقه ۸ دارای توسعه شهری و یکی از پرجمعیت‌ترین مناطق است که تراکم جمعیت موجود در منطقه و کمبود فضاهای سبز در این منطقه قابل توجه است.

منطقه ۱۰ نیز منطقه در حال توسعه است که حجم وسیعی از بلندمرتبه‌سازی‌های اعمال‌شده از سوی شهرداری اصفهان مشخصاً در مناطق ۱۰ و ۷ اختصاص یافته است. همچنین جمعیت در حال توسعه در این مناطق خود دلیلی برافزایش نیاز به توسعه و احداث زیرساخت‌ها و کاربری‌های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی است. منطقه ۹ شهرداری اصفهان نیز محل استقرار عرصه‌های سبز طبیعی محدوده ناژوان و مهد چنارستان‌ها، باغ‌های میوه و مادی‌های موجود در شهر اصفهان است که به لحاظ کاربری‌های سبز با بحران مواجه نیست که در این پژوهش نیز در آخرین اولویت قرار گرفته است. مناطق ۲ و ۱۲ دارای بیشترین محدوده‌ها و اراضی کشاورزی است که با توجه به قرارگیری در مرزهای شهری و قرار گرفتن در توسعه‌های جدید شهری همواره مورد توجه توسعه فضای سبز نیز است و توسعه فضاهای سبز هم‌زمان با توسعه‌های شهری در این مناطق برنامه‌ریزی و طراحی شده است.

پرسش پژوهش، با تطبیق نتایج حاصل از این مقاله با مجموعه گزارش‌های نیاز به توسعه فضای سبز مناطق ۱۵ گانه شهرداری شهر اصفهان و شواهد موجود، مورد قبول بودن روش ارائه شده در این پژوهش و کاهش میزان خطای روش قابل درک است.

این امر بیانگر آن است که با اتخاذ رویکردی نظام‌مند به مسئله توسعه فضای سبز و دید جامع نسبت به آن، می‌توان با استفاده از روش‌های ارزیابی سیستماتیک چند متغیره به نتایج ارزنده در زمینه اولویت‌بندی دست یافت و از صرف هزینه‌های مازاد در راستای انجام مطالعات به‌صورت مجزا پرهیز کرد.

یادداشت‌ها

1. Kurtosis
2. Skewness
3. Communalities

۴. با توجه به این که با تغییر در تعداد عوامل استخراج‌شده امکان پایین آمدن یا بالا رفتن اشتراکات وجود دارد، بنابراین در بخش استخراج عوامل توضیحات درباره شرایط حصول این جدول ارائه می‌شود.

5. Principal Component
6. Direct Oblimin
7. Equamax

۸. سوپر ماتریس اولیه و ماتریس حد در پیوست ارائه می‌شود.

9. Need for Green Space Development

و اجتماعی» اولویت نیاز به توسعه فضای سبز در شهر اصفهان را مورد تبیین قرار می‌دهند. یافته‌ها نشان‌دهنده آن است که مناطق ۸ و ۱۰ شهرداری کلانشهر اصفهان بیشترین اولویت و منطقه ۹ در کمترین اولویت توسعه فضای سبز قرار دارد. شواهد نیز تأییدی بر نتایج به دست آمده است. در واقع مناطق ۸ و ۱۰ کلانشهر اصفهان، مناطق رو به رشد و دارای توسعه هستند که در سیاست‌های بلند مرتبه‌سازی و افزایش تراکم قرار گرفته‌اند. از این رو دارای جمعیت بسیار بالا، عدم تناسب جمعیت و فضاهای سبز، حجم ترافیک بالا، بالاترین میزان آلودگی‌های صوتی و هوا، ... و پراکنش نامتوازن کاربری‌های شهری هستند. از این رو به لحاظ فضای سبز دارای بیشترین بحران نسبت به دیگر مناطق هستند. از طرفی منطقه ۹ کلانشهر اصفهان، مهد باغ‌ها و فضاهای سبز طبیعی شهر اصفهان است. دارای خاک بسیار مناسب برای احداث فضای سبز است؛ اگرچه با توجه به فضاهای سبز موجود در عرصه و نیز با توجه به قرار گرفتن این پهنه در سیاست توسعه شهرداری اصفهان به‌منظور محل گردشگری طبیعی و غیرطبیعی شهر اصفهان، به لحاظ توزیع عادلانه جزء مناطق دارای کمترین اولویت است زیرا توزیع فضای سبز چه طبیعی و چه غیرطبیعی در این محدوده در وضعیت مناسبی قرار دارد. همچنین با توجه به میزان جمعیت ساکن، حجم ترافیک و میزان آلودگی این منطقه نسبت به دیگر مناطق در وضعیت مناسب‌تری قرار گرفته است. در نهایت ضمن پاسخ به

منابع

- ابراهیم‌زاده، ع. و عبادی جوکندان، ا. ۱۳۸۷. تحلیلی بر توزیع فضایی - مکانی کاربری فضای سبز در منطقه سه شهر، زاهدان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱.
- بهرام سلطانی، ک. ۱۳۹۰. مبانی معماری فضای سبز شهری، وزارت مسکن و شهرسازی، دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران.
- بیژن‌زاده، م. ۱۳۸۰. توصیه‌هایی در مورد مکان‌یابی، طراحی و نگهداری پارک‌ها و فضای سبز، مجموعه مقالات همایش‌های آموزشی و پژوهشی فضای سبز شهر تهران، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز، (۱): ۲.
- جلالیان، ا. ۱۳۸۶. مطالعه محدودیت‌های خاک و چگونگی مدیریت آن‌ها در مناطق فضای سبز فعلی و مناطق توسعه فضای سبز آینده شهر اصفهان. گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

- خان سفید، م. ۱۳۹۰. اصول برنامه‌ریزی فضای سبز شهری، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.
- زندیه، م.، سلطانی، س. و ضرابی، م. ۱۳۹۳. نقش فضای سبز در توسعه پایدار شهری، همایش ملی معماری، عمران و توسعه نوین شهری.
- دلال پورمحمدی، م. ۱۳۷۴. نیاز به زمین جهت توسعه، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.
- زبردست، ا. ۱۳۸۰. کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۰.
- زبردست، ا. ۱۳۹۳. کاربرد مدل در شهرسازی. نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی. شماره ۲.
- رزاقیان، ف. رهنما، م. توانگر، م. و آقاجانی، ح. ۱۳۹۱. تحلیل اکولوژیکی پارک‌های شهری (مطالعه موردی: مشهد). محیط‌شناسی، ۳۸: ۴.
- رستم‌خانی، پ. و لقای، ح. ۱۳۸۳. اصول طراحی فضای سبز در محیط‌های مسکونی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- سعیدنیا، ا. ۱۳۸۲. فضای سبز شهری، کتاب سبز شهرداری‌ها، تهران: سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۹: ۳.
- سلطانی، ک. ۱۳۶۳. کاربرد فضای سبز شهری در طرح‌های جامع و اصول طراحی پارک‌ها، دفتر تحقیقات زیست‌محیطی.
- سند راه توسعه فضای سبز شهرداری اصفهان. ۱۳۸۸. سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان.
- شریعتمداری، ح. ۱۳۸۹. مطالعه قابلیت و استعداد اراضی بزرگ برای کاربری فضای سبز. گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- شکیبایی، ف. ۱۳۹۴. مکان‌گزینی کاربری‌های ویژه شهری در راستای مدیریت بهینه بحران به هنگام وقوع زلزله، نمونه موردی: شهر قزوین، دومین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط‌زیست شهری و روستایی.
- صالحی، ا. دیناروندی، م. و هدایتی، ا. ۱۳۹۰. اصول و ضوابط طراحی پارک‌های شهری، انتشارات سیمای دانش.
- صفایی، ه. ۱۳۸۴. شناسایی و بررسی توان لرزه‌ای گسل‌های اطراف اصفهان، طرح پژوهشی ۷/۳۴۸۶، معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان.
- علیخانی، م. و فرهادی، ر. ۱۳۹۶. راهنمای طراحی پارک‌های شهری، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- علیخانی، م. ۱۳۹۴. معرفی و اولویت‌بندی پهنه‌های ویژه جهت آزادسازی و توسعه فضای سبز در سال ۹۶ بر اساس تحلیل سلسله مراتبی. سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان.
- قربانی، ر. ۱۳۸۶. ارزیابی کمبود پارک در مناطق شهری تبریز با استفاده از روش سرانه/پارک و روش بافرینگ، نشریه علمی پژوهشی صفا، ۱۷: ۴۷.
- قربانی، ر. و تیموری، ر. ۱۳۹۶. تحلیل اکولوژیک عوامل کلیدی برنامه‌ریزی فضای سبز کلانشهر تبریز با استفاده از روش تحلیل ساختاری و پوشش محیطی، نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی. شماره ۶۱.
- محرم‌نژاد، ن. و بهمن‌پور، ه. ۱۳۸۸. بررسی اثرات توسعه شهری بر فضای سبز شهر تهران و ارائه راهکارهای مدیریتی، نشریه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۱ (۴): ۵۲۳-۵۳۱.
- محمدی، م. ۱۳۸۴. پراکندگی و مکان‌یابی بهینه پارک‌های شهری با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه سیستان و بلوچستان.

- محمودی، ج.، ضرابی، ا. و احمدیان، م. ۱۳۹۱. اولویت‌سنجی مکانی توسعه فضاهای سبز و پارک‌های شهری با استفاده از روش AHP، نمونه موردی: شهر میاندوآب. نشریه نگارش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، ۴: ۲.
- محمودزاده، ح. و عسکرنژاد، ر. ۱۳۹۵. تحلیل توزیع فضای سبز شهری با رویکرد عدالت فضایی، مطالعه موردی: شهر اردبیل. مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، شماره ۴.
- مجنونیان، ه. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها، سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران.
- مطالعات جامع عوامل تأثیرگذار بر ایجاد جزایر حرارتی در شهر، ۱۳۹۴-۱۳۹۵. سازمان آب و هواشناسی استان اصفهان.
- مفیدی شمیرانی، م. و علوی‌زاده، ا. ۱۳۸۹. پارک شهری در گذار تحول رویکرد بصری به اکولوژیک در طراحی پارک‌های شهری، ماهنامه منظر، شماره ۱۰.
- مهدیان ماهفروزی، م. و شمسی‌پور، ع. ۱۳۹۴. اثرات گسترش فضای سبز بر الگوی جزیره گرمایی شهری، مطالعه موردی: بوستان ملت. مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، شماره ۱.
- مهندسین مشاور آمایش محیط. ۱۳۷۲. اصول و ضوابط پارک‌های شهری، چاپ اول. تهران: انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران.
- موسوی، م. شکری، پ. و جهانی، س. ۱۳۹۳. ارزیابی میزان تحقق‌پذیری مؤلفه‌های شهر خلاق نمونه موردی: شهر بناب، اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران، موسسه ایرانیان، انجمن معماری ایران.
- Ca, V.t., Aseada, T. and Abu, E.M. 1998. Reduction in air conditioning engergh caused by a nearby park, Energy and Building
- Darbak, T.E. 1990. Emergency management: strategies for maintaining organizational integrity.
- Edwards, E. 2010. Civil war, Journal of Economic Literature, 48(1):3-57.
- Fahmy, M., Sharples, S. and Yahiya, M. 2010. LAI based trees selection for mid latitude urban developments: Amicroclimatic study in Cario. Egypt. Building and Environment.
- Manlun, y. 2003. Suitability analysis of urban green system based on GIS, ITC. May, A., 1996, Information Technology in Urban Planning, Rutledge, London.
- Municipal, Council of California, 2008. City of pales verdes estates neighbourhood compatibility application.
- Nowak, D.J. 1995. Trees pollute? A TREE “explains it all. In: Kollin, C., Barratt. M. (eds) Proceedings of the 7th National Urban Forest Conference, American Forests, Washington, DC.
- Raggers, C. 2012. from warfare: Defense intellectuals and urban problems in Cold War America, JHU Press.
- Sharma S. 1996. Applied Multivariate Techniques, Wiley, New York.
- Shi, Long. 2002. Suitability analysis and decision making using GIS, Spatial Modelling
- Zucker, P. 2011. Town and square: From the agora to the village Green, the MIT Press Massachusetts.
- Zebardast, E. 2013. Constructing a social vulnerability index to earthquake hazards using a hybrid factor analysis and analytic network process (F’ANP) model. *Natural hazards*, 65(3):1331-1359

show that prioritizations have so far been according to the subjective methods. In order word weight of influencing parameters have been done by experts and researchers.

Mentality of the parameters' weight are resolved by F'ANP model. In fact, the Isfahan's environment determines parameters' weight and how to prioritize by determining relationships between parameters. This paper is in the category of applied research and it's methodology is analytical-descriptive.

In this model, the adequacy of the sample size which be evaluated by test Sphere s'Bartlett and Kaiser- Meyer- Olkin (KMO) is more important than the amount of the sample size. So as long as if the values of these two tests do not reach the standard level, the sample size should increase or communalities should change. In this paper with regards to limitations of checked options (15 regions), suitable amount of these tests is obtained by reducing the number of variables. Therefore, 8 parameters deleted in order to increase the accuracy of the model. Then the factors are named according to the gender and nature of the indicators (Table1). After removing some indicators, the amount of KMO and Bartlett's test are arrived to the standard value (Table2). These values show that the accuracy of the model is acceptable.

At the end of the research, composite index of need for green space development is calculated. So achieved weights are multiplied by the values of each indicators. The result of this operation shows values of indicators. The following formula has been used in order to build composite index:

$$[NGSD]_i = \sum_{j=1}^J [W_{(F'ANP j)} QV_{ij}]$$

In this formula $[NGSD]_i$ is composite index of need for green space development which belongs to region i. $W_{(F'ANP j)}$ is the relative weight of indicator j which is obtained from F'ANP model as output. And QV_{ij} is the amount of score indicator j in region i.

Then 15 regions of Esfahan have been prioritized by achieved composite index. These scores mean that the each region which is weaker in each indicator, it's score is lower too. In fact less score indicates the more critical in existing green space in the region. So that region should be located at the higher priority of developing of green space.

Green space in the city is one of the most important indicators which affects the quality of life. With the growing urbanization, green spaces have been damaged by city managers for supplying other needs of citizens or by Land traders. So these days choosing the right priority of the development of green spaces and right place to create green space is more important than the past. So we can say this is one of the most important managerial needs in the modern cities. So far, many studies have been done in theoretical literature on urban planning and the environment. Lack of systematic approach which is far from the minds of experts is one of the most important gaps in this theoretical literature. The purpose of this article is to provide a method which is based on a systematic approach.

For this purpose, 18 parameters which explain how to prioritize the development of

green spaces have been evaluated using the F'ANP model.

The results indicate that three factors of "physical and functional needs", "natural and environmental needs" and "economic and social needs" explain the priority of the need to develop green space in Isfahan.

The findings show that regions of 8 and 10 placed in the top priority and region of 9 placed in the least priority. The results of this research have been checked with reports of the need to develop green space which is done in the municipality of Isfahan that results confirm the prioritization of this model.

This indicates that we can achieve valuable results in terms of prioritization by applying a systematic approach to this issue and by using systematic multivariate methods of evaluation.

Keywords

Prioritization of green space development ; Location criterions of green space ; F'ANP model ; 15 regions of Isfahan

Main Subjects

Urban and Regional planning



Volume 45, Issue 1
Spring 2019
Pages 115-132

 Files

 XML

 PDF 550.58 K

 Share

 How to cite

 Statistics

Article View: *289*

PDF Download: *300*