فرهنگ و زیست فناوری معماری

نشریه علمی فرهنگ و زیست‌فناوری معماری

تابستان ۱۴۰۰، سال ۱، پیاپی ۱

مکان‌یابی فضاهای سبز درون‌شهری با استفاده از الگوریتم‌های فازی و نرم‌افزار IDRISI؛ مطالعه موردی: اسکان موقت در منطقه یک تهران

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱/۳ زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۶/۲

یاور رستم زاده[۱]- استادیار دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

مهدی لرافشار- کارشناس ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، جیرفت، ایران

ابوذر دلفاردی- کارشناس ارشد فضای سبز و پژوهشگر محیط زیست، جیرفت، ایران

چکیده

امروزه فضاهای سبز پارک‌ها می‌تواند یکی از مکان‌های اصلی برای اسکان موقت بالاخص منطقه ۱ تهران بدلیل قرارگیری در محور اصلی زیرزمینی خطر در هنگام زلزله باشد. لذا انتخاب «مکاني مناسب جهت استقرار موقت» جمعيت‌هاي آسيب‌ديده از سوانح يكي از مهمترين مسائلي است كه همواره مورد توجه سازمان‌های مسئول در مدیریت‌بحران قرار دارد. در ایران و اکثر نقاط جهان معمولاً مکان-گزيني براي فضای سبز شهروندان پس از بروز سانحه، بدون درنظرگرفتن استانداردهاي لازم توسط سازمان‌هاي امدادرسان به صورت تجربي انجام مي‌گيرد. لذا موضوع اصلی این مقاله مکان‌یابي فضاهای سبز درون شهری برای اسکان موقت با استفاده از الگوریتم‌های فازی است. روش تحقیق نیز انجام عملیات تلفیق فازی و عملیات مکان‌یابی فضای سبز برای اسکان موقت با توجه به قابلیت‌های گسترده نرم‌افزارIDRISI است که در مسائل آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره، از این نرم افزار استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به محدودیت‌های قطعی که در روش بولین (روش کلاسیک) اعمال می‌شود، در این روش مناطق مکان‌یابی شده نسبت به روش‌های مبتنی بر منطق فازی، دارای تعداد بیشتری می‌باشند و روش WLC علی‌رغم سادگی آن، دارای کارایی بسیار بالایی می-باشد و این قدرت را به متولیان امر می‌دهد که برای عوامل مختلف برحسب درجه اهمیت آن‌ها، وزن-های متفاوتی را اختصاص دهد. همچنین در پایان بنظر می‌رسد که پارک جمشیدیه در مرتبه اول و پارک قیطریه در مرتبه دوم بیشینه امتیاز تلفیقی منطق بولین و فازی را برای برخورداری از اسکان موقت در منطقه ۱ تهران بخود اختصاص داده‌اند.

واژگان کلیدی: فضای سبز، مکان‌یابی، منطق فازی، IDRISI، WLC.

[۱] نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۴۴۵۶۵۸۲۳، رایانامه: yavar.rostam@yahoo.com

۱- مقدمه و بیان مساله

توسعه زیست‌محیطی که بعدها به «توسعه پایدار»[۱] مشهور شد، در حدود مرحله گذار از قرن بیستم به بیست و یکم، تکوین و تکامل یافت و امروزه به صورت الگوی غالب توسعه در بیشتر کشورهای جهان مورد پذیرش قرار گرفته است و «زیرساخت سبز» به‌طور گسترده‌ای در ادبیات موضوع برنامه‌ریزی حفاظتی در حوزه طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت منظر مورد استقبال دانشمندان، سیاست گذاران و مدیران شهری قرار گرفته شده است (Folke 2010, 98). «زیرساخت سبز» قابلیت کار کردن به عنوان ماده اولیه طراحی و یا ایجاد یک هویت محلی در ارتباط ملموس با منطقه را دارد و می تواند با یک شفافیت فرمی طراحی شده که اهمیت آن را برای جامعه نشان می‌دهد، و درعین‌حال لایه‌های جدیدی از نشانه‌های شهری، فضاها و پیوستگی‌ها را به‌وجود آورد و باعث شکل‌گیری فضای سبز می‌شود (Strang, 1996). خدمات اکوسیستمی شامل تمام منافع و سودهایی می‌باشد مانند کنترل سیل، آب، بیماری‌ها یا تفریح و رفاه که مردم از اکوسیستم و محیط زیست به‌دست می‌آورند (Carpenter, S., Folke, C., Scheffer, M., and Westley, F, 2009). همچنین ایده حفاظت از محیط زیست، یا در قالب عنوان اولیه آن، یعنی حفاظت از طبیعت به صورت جریانی فکری و معترض به بی‌بندوباری‌های ناشی از رشد ناموزون مناطق مسکونی، بارگذاری‌های صنعتی و آلودگی‌های ناشی از آن، بهره‌برداری بدون ضابطه و مفرط از طبیعت، از درون انقلاب صنعتی سربرآورد. در واقع اندیشه حفاظت از طبیعت را می‌توان به عنوان واکنشی عقلایی نسبت به پیامدهای زیست‌محیطی انقلاب صنعتی و تحولات زیست محیطی متنج از آن تعبیر نمود (سلطانی فر، ۱۳۸۵، ص ۲). از سویی دیگر، انتخاب «مکانی مناسب جهت استقرار موقت» جمعیت‌های آسیب‌دیده از سوانح یکی از مهمترین مسائلی است که همواره مورد توجه سازمان‌های مسئول در مدیریت‌بحران قرار دارد. در ایران و اکثر نقاط جهان معمولاً مکان‌گزینی برای فضای سبز شهروندان پس از بروز سانحه، بدون درنظرگرفتن استانداردهای لازم توسط سازمان‌های امدادرسان به صورت تجربی انجام می‌گیرد. علی‌رغم پیشرفت‌های شگرف در تکنولوژی و دستیابی به ناممکن‌های قرون گذشته، هنوز انسان در برابر حوادث غیرمترقبه طبیعی چون زلزله، سیل، خشکسالی ناتوان است و گاه و بی‌گاه در معرض تلفات و خسارت‌های مالی بسیاری قرار می‌گیرد. از دیدگاه محیط زیستی بهترین مکان استقرار برای یک نوع کاربری، مکانی است که از آن کاربری، کمترین بار و فشار بر محیط وارد آید و خود کاربری نیز کمترین آسیب یا فشار را از جانب تغییرات محیط زیستی ناشی از استقرار خود در مکان مزبور متحمل شود (صادقی، ۱۳۸۶). موضوع اصلی این تحقیق، مکان‌یابی فضاهای سبز

[۱] Sustainable Development

درون‌شهری با استفاده از الگوریتم‌های فازی و نرم‌افزار IDRISI برای مکان‌یابی بهینه پارک‌ها و زیرساختهای سبز جهت اسکان موقت در منطقه ۱ شهرداری تهران است.

۲- روش‌شناسی و پیشینه تحقیق

روش تحقیق این پژوهش توصیفی تحلیلی است که از ابزار گردآوری داده مشتمل بر مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. همچنین ضمن تأکید بر استفاده از فضاهای سبز برای اسکان موقت در منطقه یک شهر تهران به صورت خاص با استفاده از پایگاه داده‌های مکانی، نرم‌افزار IDRISI و الگوریتم‌های فازی بر اساس نتایج تحلیل خسارت به‌منظور شناسایی پایگاه‌های فضاهای سبز قبل از وقوع زلزله برای اسکان موقت مورد بررسی قرار گرفته است.

۳- ادبیات تحقیق

۳-۱ منظر و معماری منظر

در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ با بروز نهضت محیطی که حاصل از تخریب‌ها و آلودگی در شهرها بود، توجهات به سمت برنامه‌ریزی و طراحی اکولوژیکی در این حوزه رفت و نفوذ حوزه‌های مختلف به این حوزه قوام یافت و هویتی برای خود یافت. در نتیجه «شهرسازی منظرگرا» می‌تواند عاملی جهت شکل گیری هردو هدف باشد یعنی هم نیازهای درونی شهروندان را تامین کند هم بر بهبودی فضای شهرها و پیشرفت آن تاثیر بگذارد. بر اساس کنوانسیون برنامه‌ریزی منظر در اتحادیه اروپا که در سال ۲۰۰۰ به تصویب رسید، «منظر» به عنوان حوزه و یا منطقه‌ای تعریف میشود که حاصل ادراک مردم محلی و یا بازدیدکنندگان آن بوده و ویژگی‌های آن نتیجهٔ کنش و برهم کنش عوامل طبیعی و فرهنگی (انسانی) است و چنین تعریفی بیانگر این ایده است. فعالیت‌های تخصصی روز به‌روز تخصصی‌تر و متنوع‌تر شد که الگوی کاملی درباره مسائل مورد نظر و پاسخ‌های مربوط به آن‌ها در اختیار قرار گرفت که سوآفیلد آن را در چند موضوع ارائه می‌کند. فرایند طراحی در معماری منظر جای خود را یافته و انعطاف‌پذیری لازم را بدست آورده است که غالباً اصول یکسانی را ارائه داده‌اند:

۱. معنا و اهمیت در معماری منظر در محدوده زمینه و روابط بالقوه تعیین می‌شود که شامل مفاهیم طبیعی و فرهنگی است، اما دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشند.

۲. روش نمایش منظر در طرح، تصویر و متن می‌تواند معنی آن را تغییر دهد که حاصل از تغییر در زبان شناختی است (Coley, R.L., Kuo, F.E., Sullivan, W.C. 1997).

یکپارچگی منظر نیازمند توجه به مقیاس‌های مختلف میان سایت، محله و منطقه است. امروزه تفکر چند مقیاسی بسیار مورد توجه قرار گرفته شده با اینحال همچنان بحث‌های بسیاری بر سر آن‌که معماری منظر اساساً طراحی سایت است یا برنامه‌ریزی منظر وجود دارد. اما تلاش‌ها در این حوزه

گویای همگرایی این دو دیدگاه به هم می‌باشد. منظر همانند مقیاس‌های چندگانه‌اش دارای تجارب متعددی است و هر سایت مکانی برای بروز تجارب و معنایی انسانی است. «می‌انیگ» (Meinig 1979) هرمونوتیک را در دیدن منظر و نیز ارائه مفهومی از آن بسیار جدی می‌داند. او به (حداقل) ده راه برای دیدن منظر اشاره می‌کند؛ طبیعت، زیستگاه، مصنوع، سیستم، مسئله، سلامت، ایدئولوژی، تاریخ، مکان و زیبایی‌شناختی. او اشاره می‌کند حتی اگر ما با هم جمع شویم در یک لحظه و به سویی بنگریم، نمی‌توانیم منظری یکسان را مشاهده کنیم. «ناسوآر» (Nassauer, 2012) اما از نگاهی دیگر بیان می‌کند که منظر یک چشم‌انداز نیست؛ واحدی سیاسی نیز نیست.

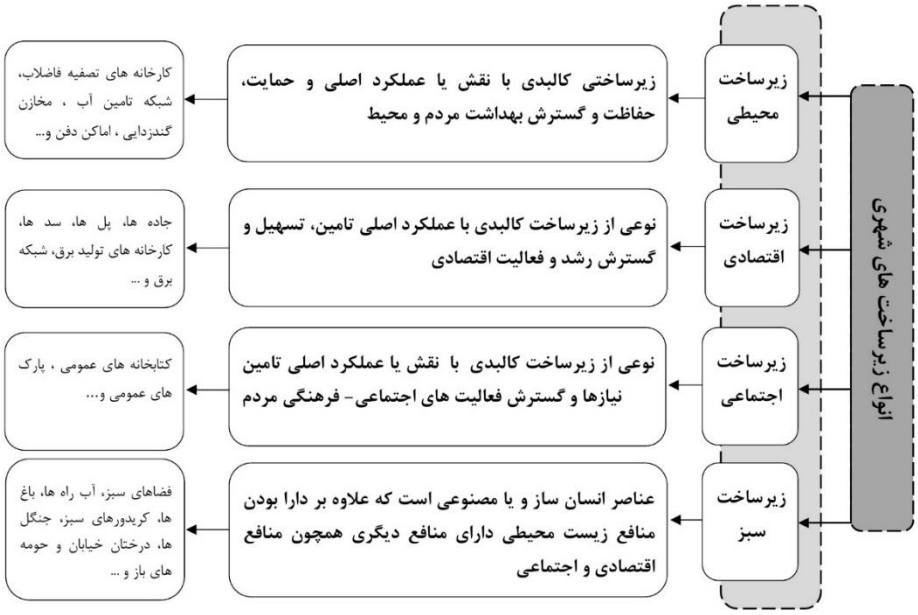
۳-۲ مکان‌یابی فضای سبز

مهم‌ترین مسأله در مکان‌یابی، «تعیین معیارهای مناسب» می‌باشد. متأسفانه درحال حاضر مکان‌یابی فضای سبز فقط بر اساس تعداد معدودی معیار می‌باشد، مانند مالکیت و سرانه زمین که معمولاً به زمین‌های بایر ختم می‌شوند. برای تعیین این معیارها شناخت کامل عوامل تأثیرگذار مانند عوامل اجتماعی، فرهنگی، جغرافیایی، سیاسی و اقتصادی لازم می‌باشد. «جیمز امیدون» (Amidon, 2009) آن را امتزاج دوباره طبیعت با چیزهای دیگر پس از قرن‌ها جدایی می‌داند. در اجرا منظر شهرسازی نگرانی‌ها بر ایجاد پروسه‌هایی بود که طراحی را در زمینه سیستم‌های پیچیده و پویا فرهنگی–طبیعی تسهیل بخشد. در این راستا «چارلز والدهیم» (Waldheim، 2006) اشاره می‌کند که منظر تنها لنزی برای بازنمایی نیست؛ بلکه واسطی برای ساخت می‌باشد. کوتاهی در شناخت هر یک از عوامل ممکن است باعث عدم پذیرش محل توسط مردم شود (نوجوان، ۱۳۹۰). تعیین مکان مناسب جهت استقرار کاربری‌های گوناگون شهری به عوامل متعددی بستگی دارد، این عوامل با توجه به ماهیت و نوع فعالیت کاربری مربوطه مشخص می‌گردد. بنابراین با درنظرگرفتن خصوصیات و ویژگی‌های اصلی که باید یک مکان مناسب فضای سبز برای اسکان موقت داشته باشد، می‌توان عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی فضای سبز جهت مدیریت بحران را تعیین نمود.

۳-۳ اکولوژی منظر

«ناوه و لیبرمن» بیان می‌کنند که یکی از وجوه اصلی تئوری اکولوژیکی منظر تشخیص نقش پویایی انسان‌ها در منظر و تقاضا برای مطالعات سیستماتیک و بدون تعصب بر اثرات اکولوژیکی آن است. رویکرد اکولوژیک به معماری منظر مشتمل بر سه اصل می‌باشد؛ استفاده بلندمدت، برنامه‌ریزی بلندمدت و پایداری اکوسیستم‌ها (Naveh and Lieberman 2002, 87). در طول سال‌های اخیر مباحث متنوعی در حوزه طراحی و برنامه‌ریزی منظر و مدیریت کاربری زمین مانند «مدیریت رشد

و توسعه»[1]، «توسعه هوشمندانه»[2] ، «توسعه پایدار»[3]، «شهرسازی جدید»[4] مطرح گشت و در طراحی و برنامه‌ریزی شهری و توسعه شهری و طرح‌های هادی و جامع رویکرد با محدودیت طبیعت و مردم‌گرایی به طور جدی مورد بحث قرار گرفت که یکی از اصول اصلی در طراحی شهری جدید شده است.



نمودار ۱. انواع زیرساخت‌های شهری، ماخذ: نگارندگان.

اکولوژی منظر به عنوان شاخه‌ای از علم که به تأثیرات فضایی و زمانی توسعه‌ها بر کاربری زمین، تنوع بیولوژیکی و برنامه‌ریزی بر اکوسیستم‌ها می‌پردازد در این نیاز گسترش و رشد یافت. اکولوژیکی منظر اصول سازماندهی فضاهای سبز را براساس تئوری «جزیره‌های جغرافیای زیستی»[5] ترسیم می‌کند (MacArthur and Wilson, 1967). «فرمن» (Forman 1995) چهار دلیل را بر اهمیت اکولوژی منظر برای پژوهشگران برنامه‌ریزان طراحان و مدیران در حوزه‌های مختلف می‌آورد و روشن‌ترین دلیل برای گسترش سریع اکولوژی منظر موضوع آن است. آن دارای مقیاسی انسانی می‌باشد، منظر جایی است در طبعیت و مردم در تعامل و ارتباط با یکدیگر و جایی که برنامه‌ریزی زمین، طراحی، حفاظت، مدیریت و سیاست همه در کیفیت آن و وجود آن نقش دارند.

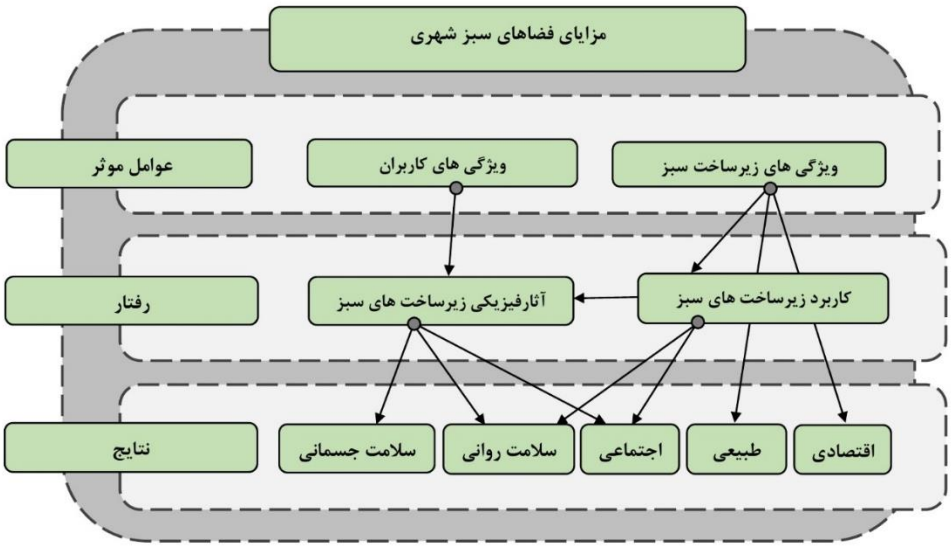
[1] Growth management

[2] Smart Growth

[3] Sustainable Development

[4] New urbanism

[5] theory of island biogeography



نمودار ۲. مزایای فضای سبز؛ ماخذ: نگارندگان برگرفته از Bedimo-Rung, 2005

جدول ۱. دوره‌های زمانی برنامه‌های دولتی محافظت زمین؛ ماخذ: Randolph 2000, 65

دوره زمانی	نوع	ابزار محافظت	اهداف اولیه
پیش از ۱۹۸۰	برنامه ریزی پارک ها و تفرجگاه‌ها	تملک زمین، برنامه ریزی و مدیریت پارک	سرگرمی فعال، مطبوعیت ظاهر
دهه هشتاد	برنامه ریزی فضای باز	تملک و آزادسازی زمین، برنامه‌ریزی و مدیریت پارک	سرگرمی فعال، مطبوعیت ظاهر، حفظ زمین های کشاورزی و جنگل‌های شهری
دهه نود	برنامه ریزی فضای باز و سبزراه‌ها	تملک‌زمین، آزادسازی زون‌های دشت‌سیلابی، پارک، برنامه‌ریزی و مدیریت بر سبزراه‌ها	تفرج پو یا و غیرفعال، مطبوعیت ظاهر، حفظ زمین‌های کشاورزی، جنگل های شهری و گو نه های شهری
۲۰۰۰	زیرساخت سبز	تملک زمین، مدیریت دشت‌ها، ابزارهای مدیریت رشد هوشمند، توسعه حفظ زمین، مشارکت زمین‌داران، آرایش‌های زمین	مراکز (لکه ها) و اتصالات آنها برای سرگرمی فعال و غیرفعال، مطبوعیت ظاهر، جنگل های شهری، جنگل‌های شهری، سیستم اکولوژیکی و منطقه ای، تلفیق محافظت و مدیریت رشد

۳-۴ تلفیق اطلاعات مکانی، منطق بولین و فازی

پس از استخراج لایه‌های اطلاعاتی و معیارهای تعیین شده برای مکان یابی فضای سبز، نقشه‌ها جهت تلفیق و تحلیل به صورت لایه‌های قابل استفاده در محیط‌های GIS مورد نظر تبدیل شدند. جهت انجام این کار نقشه‌ها به فرمت‌های مناسب و مورد قبول نرم افزارهای IDRISI و Arc View که در تحلیل و تلفیق نقشه‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند، تبدیل شدند. جهت انجام مکان یابی ابتدا لایه‌های مؤثر باید استاندارد شوند. این عملیات نیازمند استفاده از قواعد تصمیم گیری می‌باشد (Charnpratheep, 1997). بدین‌منظور در این تحقیق از دو منطق بولین و منطق فازی جهت تلفیق لایه‌ها استفاده شده است که در ذیل تشریح می‌شود. نقشه‌های بولین به نقشه‌هایی اطلاق می‌شود که در آن ها مناطق به دو گروه مطلوب و نا مطلوب تقسیم می‌شوند. این دو گروه به‌ترتیب با ارزش‌های یک و صفر مشخص می‌گردند (درویش صفت، ۱۳۸۳). برای مکان‌یابی نقشه‌های معیار در دو نوع با عناوین نقشه‌های عامل (معیارهای ارزیابی) و نقشه‌های محدودیت مطرح می‌شوند. نقشه‌های محدودیت بیانگر شرایط اعمال شده در رابطه با گزینه‌های تصمیم‌گیری است. درواقع می توان گفت که اعمال محدودیت‌ها باعث می‌شود، گزینه‌هایی که امکان فضای سبز در آن‌ها وجود ندارد از بقیه گزینه‌ها جدا شود. در دنیای فرا صنعتی و در شاخه‌های گوناگون علوم کاربردی منطق فازی جایگاه با اهمیت خود را در کاربردهای متفاوت ازجمله کنترل سیستم‌های مهندسی و هوش مصنوعی بدست آورده است. منطق فازی از سال ۱۹۶۵ میلادی که توسط دکتر لطفی عسکرزاده در مقاله‌ای با عنوان مجموعه عای فازی به صورت رسمی به مجامع علمی ارائه گردید تاکنون راه درازی را پیموده است. از آن زمان تا کنون مفاهیم و جنبه‌های گوناگون منطق فازی توسط ریاضیدانان، دانشمندان و مهندسین سراسر دنیا مستقیماً مورد بررسی قرار گرفته است (تاناکا، ۱۳۸۳). منطق فازی که در برابر منطق کلاسیک مطرح گردید ابزاری توانمند جهت مسائل مربوط به سیستم‌های پیچیده ای که درک آن‌ها مشکل و یا مسائلی که وابسته به استدلال تصمیم گیری و استنباط بشری می‌باشند، به شمار می‌آید. انتخاب یک روش و رویکرد مناسب برای مدل‌سازی یک سیستم کاملاً به میزان پیچیدگی آن سیستم داشته و پیچیدگی نیز ارتباط معکوس با میزان دانش و شناخت ما از آن سیستم دارد. به‌طورکلی سیستم‌های فازی را می‌توان به خوبی برای مدل‌سازی دو نوع اصلی عدم قطعیت در پدیده‌های موجود در جهان به کار برد:

- نوع اول، عدم قطعیت ناشی از ضعف دانش و ابزار بشری در شناخت پیچیدگی‌های یک پدیده می‌باشد.
- نوع دوم عدم قطعیت مربوط به‌عدم صراحت و عدم شفافیت مربوط به یک پدیده با ویژگی خاص می‌باشد؛ یعنی یک پدیده ممکن است ذاتاً غیرصریح و وابسته به قضاوت افراد باشد. بنابراین تئوری مجموعه‌های فازی ابزاری مناسب جهت مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و نامعین است (کوره‌پزان، ۱۳۸۷).

در تفکر فازی مرز مشخصی وجود ندارد و تعلق عناصر مختلف به مفاهیم و موضوعات گوناگون نسبی است. به این ترتیب می‌بینیم که این تفکر تا چه اندازه با طبیعت و سرشت انسان و محیط جهان ما سازگار است. فرایند روش منطق فازی شامل سه مرحله اصلی فازی سازی ورودی‌ها، فرایند فازی و تبدیل فازی به غیر فازی می‌باشد (تاناکا، ۱۳۸۳): در منطق فازی، هر منطقه با توجه به مقداری که معیار مورد نظر (x) را رعایت می کند، مقدار عضویتی می‌گیرد (μ_x) که بیان‌کننده میزان مطلوبیت آن ناحیه می‌باشد. بدین معنی که هر ناحیه با مقدار عضویت بالاتر، از مطلوبیت بالاتری برخوردار است. در منطق فازی قطعیت موجود در منطق بولین وجود ندارد و هر لایه در مقیاسی بین صفر و یک درجه‌بندی می‌شود (Lin et al, 1996). با توجه به این‌که در نقشه‌های رستری بیش از ۲۵۶ حالت رنگی وجود ندارد، همچنین ماژول MCE (ارزیابی چند معیاره) در محیط ایدریسی با مقیاس ۰ تا ۲۵۵ سریعتر اجرا می شود، بهتر است به جای مقیاس اول از دومین مقیاس یعنی ۰ تا ۲۵۵ استفاده کرد. در این مقیاس‌ها اعداد بزرگتر مطلوبیت بیشتری خواهند داشت. یعنی عدد ۲۵۵ دارای بالاترین مطلوبیت و عدد صفر فاقد مطلوبیت می‌باشد و طیفی از این مقادیر بین این دو عدد قرار می‌گیرند که هرچه به ۲۵۵ نزدیکتر می‌شود، مطلوبیت افزایش می یابد. علاوه بر مسأله انتخاب مقیاس جهت تهیه نقشه‌های فازی می‌بایست نوع تابع فازی را نیز مورد بررسی قرار داده و تابع مناسب‌تر را برای معیار مورد نظر انتخاب نمود. از توابع مشهور می‌توان به توابع سیگموئیدی، خطی و J شکل) اشاره کرد (Estman, 1997). توابع ذکر شده، در محیط منتخب GIS وجود دارد و علاوه بر این توابع، کاربر می‌تواند با توجه به نیاز خود، تابع را نیز تعریف کند. یکی دیگر از عوامل مؤثر در استانداردسازی نقشه‌های فازی تعیین حدود آستانه می‌باشد که نقاط کنترل نیز به آن‌ها گفته می‌شود. اما نکته ای که بایستی در انتخاب تابع به آن توجه نمود، نوع کاهشی، افزایشی و یا متقارن بودن توابع می‌باشد که منظور از کاهشی حداقل شونده یا نزولی بودن تابع و منظور از افزایشی بودن، حداکثر شونده یا صعودی بودن تابع می‌باشد. به‌طور مثال در رابطه با لایه گسل، هرچه فاصله از گسل بیشتر شود مناسب‌تر است، از تابع افزایشی استفاده می‌شود. همچنین در این تحقیق جهت تلفیق لایه‌ها یا استفاده از منطق فازی، از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) که یکی از روش‌های ارزیابی چند معیاره است، استفاده گردید.

جدول ۲. حد آستانه و نوع تابع فازی، جهت استانداردسازی نقشه‌های معیار در منطق فازی؛ ماخذ: نگارندگان

لایه نقشه فضاهای سبز منطقه ۱	حد آستانه				نوع تابع فازی
	a	b	c	d	

دسترسی فضاهای سبز (متر)	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۵۰	متقارن
فاصله از منابع آب از فضاهای سبز (متر)	۱۸۰۰	۱۵۰۰	۲۵۰	۱۵۰	متقارن
فاصله از مراکز درمانی و خدماتی از فضاهای سبز (متر)	۲۰۰۰	۳۰۰	–	–	کاهشی
فاصله از گسل از فضاهای سبز (متر)	–	–	۵۰۰	۱۰۰	افزایشی
فاصله مراکز امنیتی از فضاهای سبز (متر)	۳۵۰۰	۵۰۰	–	–	کاهشی
فاصله از مراکز آتش نشانی از فضاهای سبز	۳۵۰۰	۱۰۰	–	–	کاهشی
فاصله از مناطق حساس مانند پمپ بنزین (متر)	–	–	۲۰۰	۱۰۰	افزایشی
فاصله خطوط فشار قوی برق از فضاهای سبز	–	–	۱۰۰	۴۰	افزایشی
لایه خاک- زمین شناسی فضاهای سبز	–	–	–	–	توسط کاربر
لایه شیب فضاهای سبز (درصد)	۱۰	۶	۴	۲	متقارن
لایه نفوذپذیری فضاهای سبز	–	–	–	–	توسط کاربر

۳-۵ وزن‌دهی به معیارها

برای بدست آوردن وزن معیارها با تعیین ماتریس مقایسه زوجی معیارها پرسش نامه‌ای تهیه شد. این پرسشنامه توسط کارشناسان متخصص در زمینه بازسازی، مدیریت بحران و محیط زیست تکمیل گردید. سپس وزن معیارها، با استفاده از نرم‌افزارExpert Choice محاسبه شد. نرم افزار مذکور قابلیت محاسبه نرخ ناسازگاری را دارد. پس از بدست آوردن نرخ ناسازگاری هرکدام از ماتریس‌ها، ماتریس‌هایی که نرخ ناسازگاری آن‌ها خیلی بیشتر از حد قابل قبول باشد باید کنار گذاشته شود و درنهایت ماتریس‌هایی که دارای نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ بود در روند تعیین وزن معیارها شرکت داده شدند. به این‌صورت که میانگین وزن هر کدام از سلول‌های ماتریس بدست آمد و نرخ ناسازگاری ماتریس نهایی با استفاده از EC تعیین و وزن معیارها بدست آمد. در این پژوهش، میزان نرخ ناسازگاری ۰/۰۵ بدست آمد که قابل قبول می‌باشد و وزن‌های بدست آمده دارای سازگاری خوبی هستند. وزن‌های بدست آمده است. معیار فاصله از رودخانه‌ها و مسیل‌ها دارای بیشترین وزن (۰/۲۴۲) و نزدیکی به فضای سبز دارای کمترین وزن (۰/۰۲) می‌باشد. باید توجه کرد که در روش مقایسه زوجی باید مجموع وزن معیارها یک شود.

۴- بیان یافته‌های تحقیق

در این تحقیق جهت مکان‌یابی فضای سبز از دو روش منطق بولین و منطق فازی استفاده گردید. جهت تلفیق لایه‌ها با استفاده از منطق بولین ابتدا نقشه منطقه مورد مطالعه بدست آمد. سپس با توجه به ارزش هر پلی گون (صفر یا یک)، پلی‌گون‌های با ارزش یک، به عنوان پلی‌گون‌های مطلوب در این مرحله استخراج و به صورت یک نقشه جداگانه تهیه شد. با استفاده از این روش (منطق بولین) ۳۰ مکان دارای مطلوبیت جهت فضای سبز شناسایی گردید.

همچنین جهت تلفیق لایه‌ها با استفاده از منطق فازی، از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) که یکی از روش‌های ارزیابی چند معیاره است، استفاده گردید. در ارزیابی چند معیاره اساس کار، ترکیب مجموعه‌ای از معیارها جهت رسیدن به پایه‌ای برای تصمیم‌گیری بر اساس هدف معینی است. در نرم‌افزار IDRISI با انتخاب روش ترکیب خطی وزن‌دار، نقشه مطلوبیت منطقه مورد مطالعه بدست آمد که دامنه ارزش‌های مطلوبیت این نقشه بین ۷۲ تا ۲۴۸ بود. در این پژوهش در فرایند تجزیه و تحلیل نقشه مطلوبیت، در محیط IDRISI از ماژول فیلتر جهت حذف پیکسل‌های نویز استفاده گردید. سپس این نقشه به نقشه‌ای با پلی‌گون‌های همگن تبدیل شد. نقشه حاصل پس از تعیین میزان مساحت هر یک از زون‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با توجه به ارزش فازی هر پلی گون، پلی‌گون‌های با ارزش فازی بیشتر از ۲۰۵، به عنوان پلی‌گون‌های مطلوب در این مرحله استخراج و به صورت یک نقشه جداگانه تهیه شد. دراین مرحله تعداد ۷ پلی‌گون(فضای سبز قابل بحث) اولویت‌دار بر اساس ارزش فازی استخراج گردید. همانطور که قبلاً ذکر گردید، میزان سرپناه لازم جهت اسکان موقت در فضای سبز عددی هکتاری محدود به دو پارک با اولویت جمشیدیه و قیطریه می‌باشد، بنابراین مکان انتخاب شده فضای لازم را جهت اسکان موقت در فضای سبز فراهم می‌آورند.. این مسأله بدین‌جهت است که مکان‌یابی بر اساس معیارهای مختلفی می‌باشد که معمولاً خیلی از آن‌ها در مکان‌یابی‌های مرسوم متداول نمی‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری و جمعبندی

با توجه به گسترش روز افزون شهرها و افزایش جعیت، وجود یک دید جزء نگر به عوامل تشکیل دهنده منظر در کنار یک دید کل‌نگر به پایداری شهرها و حفظ معنا و کارکرد در کنار هم، در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی کمک بسیاری خواهد کرد. عدم توجه به عوامل ذهنی در کنار عوامل عینی در طراحی منظر سبب گشته است که بسیاری از فضاهای سبز در شهرها مورد استقبال عموم مردم قرار نگیرند و این خود عاملی است که سبب کاهش امنیت در فضاهای سبز شده و فضاهای سبز را به مناطقی متروک تبدیل کند. «زیرساخت سبز» به عنوان رویکردی در برنامه‌ریزی محافظتی دیده می‌شود که حاصل تلفیق رویکردها و روش‌های برنامه ریزی در گذشته می‌باشد برای حصول به یک چارچوب سیستماتیک که شامل منظرهای بزرگتر و برنامه‌ریزی‌های گسترده‌تر می‌باشد. به عنوان یک استراتژی، زیرساخت سبز می‌تواند در توسعه برنامه‌ها در تمام قلمروها مورد استفاده قرار گیرد. اما در مقایسه با دیگر برنامه‌های محافظتی نکاتی لازم است که بیان گردد:

- اولاً، برنامه‌های محافظتی منتج به طبقه‌بندی برنامه‌هایی شده‌اند که دیگر به راحتی قابل تفکیک نیستند؛ زیرساخت سبز، سبزراه، فضای باز و دیگر انواع برنامه‌ریزی‌های محافظتی برنامه‌هایی با اهداف مشترک بسیاری تولید می‌کنند و از ابزارهای مشابهی استفاده می‌کنند.

غالباً این برنامه‌های در طول تلاش‌های مکرر ترکیبی ایجاد شده‌اند و از انواع مختلف استراتژی و برنامه استفاده می‌کنند که تفکیک میان آنها را بسیار سخت کرده است.

- دوماً، در عین وجود کاربری، تعریف و زبان مختلف در میان انواع مطالعات عناصر مشترکی میان هر تعریف وجود دارد. به علاوه در میان برنامه‌های محیطی، هم در میان اهداف و هم ابزارهایی که جهت خلق و اجرای برنامه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، تمایل به پیچیدگی وجود دارد.

تهران از لحاظ خطر نسبی زلزله در یکی از پرخطرترین مناطق ایران قرار دارد. به خاطر قرارگیری در این موقعیت لازم است برنامه‌ریزی‌های مدونی در خصوص مدیریت بحران برای تهران انجام شود. یکی از این برنامه‌ریزی‌ها مکان‌یابی مناسب فضای سبز برای اسکان موقت می‌باشد. برای این منظور در تحقیق حاضر یک مدل مکان‌یابی مناسب فضای سبز با استفاده از الگوریتم‌های فازی و نرم‌افزار IDRISI ارائه گردید. از آن‌جا که عمدتاً داده‌های مورد استفاده در مکان‌یابی فضای سبز مکانی بوده و با توجه به قابلیت IDRISI در پردازش و تحلیل داده‌های مکانی و یا غیرمکانی با استفاده از منطق فازی، استفاده از این نرم افزار می‌تواند به عنوان ابزاری قوی مورد استفاده مدیران قرار گیرد. می‌توان فهمید که این منطقه از نظر معیارهایی همچون دسترسی، نزدیکی به مراکز درمانی و خدماتی، امنیت، نفوذپذیری، امکان کشت و کار، جنس زمین، فضای سبز و منابع سوخت دارای امتیاز بالایی می‌باشد که مناسب بودن این مکان را جهت فضای سبز (طبق معیارهای مکان‌یابی) نشان می‌دهد. درپایان بنظر می‌رسد که پارک جمشیدیه در مرتبه اول و پارک قیطریه در مرتبه دوم بیشینه امتیاز تلفیقی منطق بولین و فازی را برای برخورداری از اسکان موقت در منطقه ۱ تهران بخود اختصاص داده‌اند.

(*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می‌شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانهٔ نتایج تأثیر بگذارد).

۶- منابع و ماخذ

۱. تاناکا، کازو (۱۳۸۳) مقدمه ای بر منطق فازی برای کاربردهای عملی آن، ترجمه علی وحیدیان کامیاد و حامدرضا طارقیان، انتشارات دانشگاه مشهد، مشهد، ایران

۲. درویش صفت، علی ا صغر (1383) ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. سلطانی‌فر، هادی (۱۳۸۵) منظر پیچیده و پیچیدگی منظر، بررسی نقش پیچیدگی در پایداری سیستم های اکولوژیک. مجله علوم محیطی، ۴ (۲) : ۱۰۰ – ۸۵ .
۴. صادقی، آسیه (۱۳۸۶) مکان یابی نیروگاه حرارتی بر اساس معیارهای محیط زیستی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵. عبدالهی، مجید (۱۳۸۱) مدیریت بحران نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری های کشور، تهران، ایران
۶. فلاحی، علیرضا (۱۳۸۶) معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۷. کوره پزان دزفولی، امین (۱۳۸۷) اصول تئوری مجموعه های فازی، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
۸. نوجوان، مهدی (۱۳۹۰) کاربرد الگوریتم های فازی در مکان یابی بهینه فضای سبز – مطالعه موردی منطقه یک شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران
9. Amidon Jane, 2009. “Big Nature,” in Lisa Tilder and Beth Bloustein, eds., Designing Ecologies (New York : Princeton Architectural Press,.
10. Bedimo-Rung, A. L., Gustat, J., Tompkins, B.J., Rice, J., Thomson, J. 2006. Development of a direct observation instrument to measure environmental characteristics of parks for physical activity. Journal of Physical Activity and Health, 3, suppl 1: 176-189.
11. Cameron RWF, Blanusa T, Taylor JE, Salisbury A, Halstead AJ, Henricot B, Thompson K (2012) The domestic garden—its contribution to urban green infrastructure. Urban For Urban Green 11:129–137
12. Carpenter F (2000) The living landscape, in An ecological Approach to Landscape Planning. McGraw hill, New York, USA
13. Carpenter, S., Folke, C., Scheffer, M., and Westley, F. 2009. Resilience: accounting for the noncomputable. Ecology and Society, 14, 13.
14. Chalinder A (1998) Temporary Human Settlement Planning for Displaced Population in Emergencies, Good Practice Review, RRN, Overseas Development Institute, UK
15. Charnpratheep K, Zhou Q and Garner B (1997), Preliminary Landfill Site Screening using Fuzzy Geographical Information Systems, Waste Management and Research, V.15, N2, Apr 1997, P. 197-215
16. Corellis T, Vitale A (2005) Transitional settlement, displaced population, University of Cambridge, shelter project, Shelter Centre, Oxfam.
17. Eastman JR (1997) IDRISI for windows users guide, version 3.2, Clark labs for cartographic technology and Geographic Analysis, Clark University
18. Feltes, Vince, 2007,. Toward sustainable building - green building design and integration in the built environment, Washington state university school of architecture & construction management.
19. Folke, C., S.R. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Chapin and J. Rockström. 2010. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. Ecology and Society 15(4): p.20.

20. Forman, R.T.T., Godron, M., (1986). Landscape ecology. John Wiley and Sons, New York.
21. Forman, RTT (1995) Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge.
22. JICA (Japan International Cooperation Agency), CEST (study Center for Earthquake and Environmental Studies of Tehran) (2000) the study on microzonning of the Grate Tehran Area, Final Report, Tehran Municipality
23. Kelly C (2005) Checklist-Based Guide to Identifying Critical Environmental Considerations in Emergency Considerations in Emergency Shelter Site Selection, Construction, Management and Decommissioning, Geneva: Joint UNEP/OCHA Environment Unit, in the Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
24. Lin H, Kao J, Li K and Hwang HH (1996) Fuzzy GIS Assisted Landfill Sitting Analysis, Proceeding of International Conference on Solid Waste Technology and Management
25. MacArthur, R.H., Wilson, E.O., (1967). The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, NJ.
26. Marsh, G. P. 1864. Man and Nature: or physical geography and modified by human action. New York, New York: Scribner.
27. Meinig, D. W. (1979). "The Beholding Eye: Ten Versions of the Same Scene." In The Interpretation of Ordinary Landscapes: Geographical Essays, edited by D. W. Meinig and John Brinckerhoff Jackson. New York: Oxford University Press,.
28. Nassauer, J. I. (1997). Cultural sustainability: Aligning aesthetics and ecology. In J. I.Nassauer (Ed.), Placing nature: Culture in landscape ecology (pp. 65–83). Washington,DC: Island Press.
29. Nassauer, J. I. (2012). Landscape as medium and method for synthesis in urban ecological design. Landscape and Urban Planning, Vol. 106, pp 221-229.
30. Naveh, U. G. (2002). Green infrastructure planning in urban Sweden. Planning Practice and Research, 17(4), 373–385.
31. Sheppard S, Hill R (2005) the Economic Impact of Shelter Assistance in Post Disaster Setting CHF, International, and Washington
32. UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees) (2007) Handbook for Emergencies, Geneva, Third Edition
33. Waldheim C (ed.) (2006) The Landscape Urbanism Reader. New York: Princeton Architectural Press.
34. Watson J (2003) Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. Landscape Ecol 28(6):1203–1212

چکـــــــــــــــیده لاتین

Location of urban green spaces using fuzzy algorithms and IDRISI software; Case study: temporary accommodation in district one of Tehran

Abstract

Today, the green spaces of parks can be one of the main places for temporary accommodation, especially in the 1st district of Tehran, due to its location in the main underground axis of danger during an earthquake. Therefore, choosing a "suitable place for temporary settlement" of populations affected by accidents is one of the most important issues that is always the concern of organizations responsible for crisis management. In Iran and most parts of the world, the location selection for citizens' green space after an accident is usually done experimentally by relief organizations without considering the necessary standards. Therefore, the main topic of this article is the location of urban green spaces for temporary accommodation using fuzzy algorithms. The research method is to perform fuzzy integration operation and green space locating operation for temporary accommodation, considering the wide capabilities of IDRISI software, which was used in multi-criteria decision analysis problems. The results of this research show that according to the definite limits applied in the Boolean method (classical method), in this method, the located areas have more number than the methods based on fuzzy logic. to be The findings of the research show that the WLC method, despite its simplicity, has a very high efficiency and gives the power to the trustees to assign different weights to different factors according to their importance. Assign Also, in the end, it seems that Jamshidiyeh Park in the first place and Qaitarieh Park in the second place have the maximum combined points of Boolean and Fuzzy logic to enjoy temporary accommodation in the 1st district of Tehran.

Key words: *green space, localization, fuzzy logic, IDRISI, WLC.*