



ارائه مدل‌های توسعه شهری با کاربرد سامانه‌های GIS و RS و مدل‌های زیست‌محیطی

نوشته: دکتر مجید عباسپور* و دکتر علیرضا قراگوزلو*

Urban Development Model by Using Environmental Modeling and GIS and RS

By: Dr. M. Abbaspour* & Dr. A. Gharagozlou*

چکیده

محیط‌زیست دارای مفهومی جامع است درحالی که شهر و شهرسازی تصویر محدودی از آن را در اندیشه انسان نمایان می‌سازد. مفهوم توسعه پایدار شهری و توجه به مفاهیم زیست‌محیطی و ارائه مدل‌های مناسب برای انواع عملکردهای توسعه در محیط‌زیست و نیز در شهرهای بزرگ که تحت تأثیر شدید آثار پرشتاب توسعه قرار دارند، هم در سطح جهانی و هم در ایران، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در این میان، استفاده از داده‌های مکانی و سامان‌دهی و تحلیل درست این داده‌ها برای بهره‌گیری در موضوعات توسعه، با اهمیت بوده و از رشد فزاینده‌ای در سطح تحقیقات روز برخوردار است. همچنین، بهره‌گیری از سامانه اطلاعات مکانی (GIS) و تحلیل داده‌های ماهواره‌ای و بهره‌گیری از فناوری سنجش از دور (RS) نه تنها به عنوان ابزار شناسایی در این راستا تلقی می‌شود، بلکه قدمی فراتر از مرزهای تولید اطلاعات مکانی و ورود در حوزه‌های تحلیل و ارزیابی و برنامه‌ریزی خواهد بود. در این میان، داشتن مدل‌های مناسب از شرایط بوم‌شناختی و زیست‌محیطی سرزمین برای ارزیابی بسیار با اهمیت است. در این مقاله، با توجه به انواع عملکردهای شهری با ملاحظه دیدگاه توسعه پایدار که توجه ویژه‌ای به ظرفیت‌های طبیعی منطقه از دیدگاه بوم‌شناختی و زیست‌محیطی دارد، مدل‌های مناسب برای توسعه شهری در ایران و قابل استفاده در سامانه‌های اطلاعات مکانی با در نظر گرفتن ملاحظات و استانداردهای محیط‌زیست ارائه می‌شود. بدیهی است با توجه به نقش پایگاه اطلاعات مکانی و به‌ویژه نقشه‌های رقومی دقیق و پایگاه سامانه‌های اطلاعات مکانی، باید به نقش حساس تعیین مدل‌های قابل استفاده در تحلیل‌های اطلاعات مکانی و ایجاد پیوستگی بین این اطلاعات و ظرفیت‌های طبیعی محیط برای تصمیم‌سازی در برنامه‌های توسعه متناسب با شرایط طبیعی سرزمین و ظرفیت‌های بوم‌شناختی آن اهمیت ویژه‌ای دارد. منطقه 22 شهر تهران در این تحقیق با وسعت حدود 10000 هکتار در شمال باختر این شهر مورد مطالعه قرار گرفته است و از مدل‌های محیطی و سامانه‌های GIS و RS برای برنامه‌ریزی استفاده شده است.

کلید واژه‌ها: مدل‌های زیست‌محیطی، توسعه، برنامه‌ریزی شهری، اطلاعات مکانی، GIS، RS

Abstract

The "environment" is a universal concept. While urban aspects and urban planning often reveal a limited and fixed idea of the concept of the "environment" in our minds, the "environment", is in fact a much wider concept than that (Shumacher, 1967). This article is to emphasize the complexity of the environment and to show how an urban development model for identification, analysis, assessment and planning can be created by applying environmental models in this wider "environmental" context, with the help of GIS and remote sensing for a part of Tehran, the Iranian capital city. The area observed is district 22 in north-western Tehran, an a region of about 10 000 hectares which is restricted by the Alborz mountain chain in the north, the Kan River in the east, the Tehran-Karaj freeway in the south and the short mountains of Karevansarasangi in the west. Like many cities in other countries, the city of Tehran is experiencing the increasing pressure of improper land use and incorrect land management policies that have exacerbated the problems by disregarding the limitations and potential of land, and its vulnerability and fragility against possible changes. During the last decade the use of GIS and Remote Sensing techniques are increasing (Benaman, 1998) being applied now for identification of natural resources and for the management of urban and environmental projects in major cities of Iran, But the practice of analyzing the development models with the use of GIS in urban development planning is a new experience.





Keywords : Environmental Models, Development, GIS, RS, Urban Planning

مقدمه

یکدیگر در فرآیند توسعه تکراری یا به صورت تلفیقی در یک مدل بزرگ‌تر و پیچیده‌تر نیز به کار می‌روند. روش‌های متفاوت مدل‌سازی، می‌توانند با هم استفاده شوند تا مدل‌های پیچیده فرآیندهای مکانی به وجود آید. در سال‌های اخیر روشن شده‌است که روش‌های بهره‌گیری از سیستم‌های GIS در کنار کاربرد مؤثر داده‌های رقومی جدید، قادر به بخشیدن حیات تازه‌ای در نظریه‌های مدل‌سازی توسعه شهری در خط‌مشی‌های برنامه‌ریزی به شمار می‌آید (Wolk-Musial & Zagajewski, 1999). همچنین RS ابزاری مؤثر برای مراقبت و مدیریت بهتر و تصمیم‌گیری‌های صحیح‌تر در ارزیابی رفتارهای تغییرات شهری به شمار می‌آید (Nieuwenhuis, 1999).

نتایج پردازش داده‌های سنجنش از دور

پیش از ارائه مدل‌های توسعه شهری قابل کاربرد در سامانه‌های اطلاعات مکانی، نتایج حاصل از پردازش داده‌های ماهواره‌ای در مورد تغییرات کاربری‌های مهم در شهر، مانند فضاهای طبیعی و انسان‌ساخت، با هدف مطالعه گذشته و روند تغییرات در زمین با تلفیق داده‌های رقومی از وضعیت موجود، قابل شناسایی است (Hestings, 2000). با استفاده از نتایج به دست آمده از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده‌های TM و ETM+ و مقایسه تغییرات کاربری‌های مهم در سطح شهر تهران در سال‌های اخیر به منظور دست‌یافتن به مهم‌ترین تغییرات در ابعاد آشکار فیزیکی شهری مانند وضعیت آب، زمین‌های باز، باغها و زمین‌های زراعی، فضاهای سبز و تأسیسات و ساختمان‌ها نتایج حاصل بین سال‌های 1984-2001 از داده‌های LAND SAT سنجنده‌های TM و ETM+ و بررسی تغییرات کاربری‌ها و روند تغییرات پس از پردازش‌های لازم و استفاده از روش رده بندی نظارت شده، به دست آمده است. آمار ارائه شده، کاهش محسوس باغها و زمین‌های زراعی در منطقه شمال‌باختر تهران در دوره مطالعه شده را نشان می‌دهد که می‌تواند در سیمای عمومی منطقه نقش داشته باشد. دیگر منابع ثابت طبیعی در منطقه نیز در جهت تخریب بیشتر محیط‌زیست پیش رفته‌اند، به عبارت دیگر، گسترش دامنه شهری و تخریب و کاهش منابع طبیعی منطقه و زمین‌های باز که معمولاً به دلایل معین در نظام شهری از حساسیت بالایی برخوردارند، جای خود را به فضاهای مسکونی و غیرمسکونی شهری داده است. سطح فضاهای مسکونی در دوره مورد مطالعه، رشد

ژئوماتیک، دانش و فن جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر، توزیع، مدیریت و استفاده از اطلاعات مکانی است. ژئوماتیک شامل دامنه وسیعی از فناوریها است که می‌توانند موجب ایجاد سامانه مرجع مکانی مشترک برای ارائه تصویری قابل فهم از دنیای فیزیکی شوند که جایگاه ما در آن را دربرمی‌گیرد. در این میان، کاربرد یکپارچه روش‌های GIS و RS به همراه به کارگیری مؤثر داده‌های جدید رقومی، می‌تواند در ارائه راه‌های جدید در استفاده از مدل‌های شهری بسیار مؤثر باشد (Clayton, 1990) و همچنین باعث پیشرفت قابل‌توجهی در خط‌مشی‌های برنامه‌ریزی شود.

نقش مدل‌ها در ساماندهی داده‌های فراوانی که به صورت رقومی در سامانه‌های پیشرفته یاد شده قابل دستیابی است، بسیار مؤثر است، چرا که بر مبنای محدودیت‌های زیست‌محیطی نظم بخشیدن به داده‌ها و آماده نمودن آنها برای ارزیابی و تحلیل‌های توسعه، نیاز به ساختاری مناسب از مدل دارد.

تمام سامانه‌های اطلاعات مکانی، نوعی نمادسازی رایانه‌ای از برخی جنبه‌های جهان واقعی‌اند. GIS دید ساده‌شده‌ای از جهان واقعی را به شیوه‌ای ارائه می‌دهد که بازنمایی واقعیت به صورت کلی آن، در چنین حالتی با استفاده از رایانه ناممکن است (Heywood, et al., 1998).

یک مدل، نمایشی از دنیای واقعی است، اساس GIS بر پایه ریاضیات واقع شده است، به گونه‌ای که یک رشته فرمول‌های ریاضی به یکدیگر متصل هستند تا عملکرد پدیده‌های خاص را شرح دهند (Piwowar, 2001).

انواع مدل‌های مورد استفاده

در مدل‌های آنالوگ طبیعی و مقیاسی، رویدادهای واقعی یا اشیای جهان واقعی به‌عنوان مبنای ساخت مدل به کار می‌روند.

مدل‌های مفهومی یکی از روش‌های ایجاد مدل است که استفاده از سیستم فلوچارت در آن متداول است. در فلوچارت، در تحلیل سیستم‌ها برای القای جنبه‌های متفاوت مدل‌ها از مجموعه‌ای از نمادها استفاده می‌کنند (Heywood et al, 1998). مدل‌های فرآیند ریاضی، طیفی از روش‌ها را استفاده می‌کنند که شامل روش‌های قطعی و تصادفی و بهینه‌سازی است. سه رویکرد اتخاذ شده در GIS، یعنی مدل‌سازی آنالوگ و مقیاسی مفهومی و ریاضی در ساخت فرآیندها به کار می‌روند. این مدل‌ها جدا از هم و به جای





شناختی عملکردهای چهارگانه توسعه شهری، ابتدا به صورت چهار الگوی توسعه ارائه می‌شود:

الگوی مناسب توسعه عملکرد مسکونی

مناطق مستعد توسعه مسکونی دارای شرایط زیر است:
1) شیب بین 1 تا 8 درصد (2) ارتفاع حداکثر تا 1600 متر و جهت‌های جغرافیایی دامنه‌های جنوبی و خاوری برای آب‌وهوای نیم گرمسیری و باختری- خاوری برای آب و هوای معتدل و شمالی در شرایط نیم گرمسیری (3) رعایت حریم گسل‌های شناخته شده در منطقه براساس ضوابط و مقررات مربوط به بخش پدیده‌های زمین‌شناختی و پهنه‌های گسل در منطقه (4) رعایت استانداردهای ساخت و ساز در الگوهای ساختمان‌سازی مطابق ضوابط وزارت مسکن و شهرسازی (5) پرهیز از استقرار در مناطق سست (6) رعایت فاصله مجاز با بستر خشک رودخانه‌ها و مسیل‌ها و گذرگاه آبراهه‌های طبیعی، به گونه‌ای که در فاصله 50 تا 300 متری در حریم مسیل‌ها از احداث هرگونه کاربری مسکونی جلوگیری شود. رعایت حریم مجاز با شبکه‌های انتقال انرژی و آب و برق (فاصله‌ها باید دست کم با بخش یازدهم، حریم، ضوابط و مقررات اجرائی طرح جامع تهران مطابقت داشته باشد) (8) ایجاد فضای سبز متناسب با زیست اقلیم و شرایط ذکرشده در الگوی توسعه عملکرد فضای سبز در منطقه (9) تعیین مقدار توصیه شده در حریم مولدهای صوتی در منطقه برای کاهش آلودگی صوتی در مناطق مسکونی به حد استاندارد ویلسون انگلستان (10) سنجش سرعت باد و تطبیق در مناطق با حداکثر سرعت باد به میزان 15 متر در ثانیه برای احداث مناطق مسکونی (11) بررسی منابع آب و تطبیق الگوی موجودی منابع آب براساس مدل بوم شناختی ایران (12) توجه ویژه به حفاظت آثار تاریخی و نشان‌های ویژه در سرزمین و خاک‌های بسیار حاصلخیز و حاصلخیز و منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی پاکیزه (13) توجه ویژه به خسارات ناشی از سیلاب احتمالی در منطقه و مناطق تحت سیلاب (14) جنس سنگ مادر، ماسه سنگ و روانه‌های بازالت، رسوبات آبرفتی، سنگ آهک و سنگ رس، گرانیت و توف‌های شکافدار و روانه‌های بین چینه‌ای.

الگوی مناسب توسعه عملکرد فضای سبز

الگوی مناسب توسعه عملکرد فضای سبز شامل موارد زیر است:
1) در شیب‌های تا 30 درصد متناسب با اقلیم زیستی منطقه و توجه به جهت‌های جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی با هدف حفظ و تقویت پارک‌های طبیعی و جنگلی در مناطق شهری

15 درصدی را نشان می‌دهد در حالی که تغییر محسوس در مساحت فضاهای سبز دیده نمی‌شود. مساحت زمین‌های کشاورزی و باغها که در رده بندی نظارت شده، از فضاهای سبز عمومی دیگر تفکیک شده‌اند سیر نزولی داشته‌است.

پارامترهای مؤثر در طراحی مدل‌های توسعه عملکردهای شهری

در مقیاس مطالعات توسعه شهری برای تعیین ظرفیت‌های مناطق از دیدگاه زیست‌محیطی برای تعیین کاربری‌های شهری، مدل‌های مناسبی وجود نداشته است، بویژه در شهرهایی که توسعه از شتاب بالایی برخوردار است، سرعت افزایش مشکلات زیست‌محیطی نیز قابل کنترل نبوده و امکان برنامه‌ریزی مناسب و اتخاذ تصمیمات توسعه در منطقه بر مبنای استفاده از مدل‌های متکی بر بوم شناسی و قابل کاربرد در سامانه‌های اطلاعات مکانی را از مدیران سلب کرده است.

در اینجا، به طور خلاصه به پارامترهایی که در طراحی مدل‌های توسعه شهری استفاده دارند، اشاره می‌شود:

- توجه به عوامل و عناصر اقلیمی و بوم شناختی منطقه مورد مطالعه و شرایط محیط زیست فیزیکی و عوامل متنوعی مانند دما، باد، خاک، آب، اقلیم، کیفیت هوا، پوشش‌های گیاهی و جانوری و همچنین تحلیل اطلاعات توپوگرافی (Beer, 1990)، آثار تاریخی و نشان‌های ویژه در سرزمین
- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و هواشناسی
- استفاده از تجربه‌های قبلی در کشور، از جمله مدل بوم شناختی ایران (مخدوم، 1371) و دیگر مطالعات محیط‌زیست
- استانداردهای کمی در شهرسازی، دفتر برنامه‌ریزی عمرانی معاونت هماهنگی امور عمرانی وزارت کشور گروه مطالعات برنامه‌ریزی شهری
- پیشنهادها وزارت مسکن و شهرسازی در زمینه توسعه شهری براساس رعایت الگوهای زیست‌محیطی
- طرح جامع توسعه شهری شهرداری تهران و موارد مشخص مربوط به محدودیت‌های زیست‌محیطی در این طرح
- مطالعات و پژوهش‌های دیگر اندیشمندان و پژوهشگران محیط‌زیست در زمینه توسعه شهری در سطح ملی و بین‌المللی

ویژگی‌های بوم شناختی عملکردهای چهارگانه توسعه شهری

به‌منظور ارائه مدلی مناسب و مؤثر برای ارزیابی عملکردهای شهری بر مبنای تفکر زیست‌محیطی و نگرش توسعه پایدار و کاربردی نمودن در سامانه‌های GIS، ویژگی‌های بوم





متر مورد استفاده قرار گیرد. ایجاد حریم سبز در اطراف محیطهای صنعتی متناسب با زیست‌بوم منطقه متناسب با وسعت ذکر شده در طرح جامع حفاظت زیست‌محیطی تهران در اطراف محیطهای صنعتی حفاظت از پوشش‌های گیاهی و جانوری در منطقه مورد توجه قرار گیرد، به گونه‌ای که گیاهان کمیاب و جوامع گیاهی و زیستگاه‌های حیات وحش باید در مناطق تحت توسعه مورد حفاظت قرار گیرند. خاک‌های بسیار حاصلخیز و حاصلخیز، تحت اثر توسعه صنعتی قرار نگیرند و حداکثر سرعت باد از 10 متر در ثانیه فراتر نرود.

تهیه مدل‌های ریاضی برنامه‌ریزی برای آنالیز طرح‌های توسعه شهری در GIS

برای تحلیل و ارزیابی توان منطقه شهری در طرح‌های توسعه، مدل‌های ریاضی برنامه‌ریزی با استفاده از الگوهای ارائه شده تهیه می‌گردد، این مدل‌ها برای توابع عملیاتی تنظیم و در برنامه‌ریزی‌های GIS برای تحلیل داده‌های موجود در مکان‌یابی طرح‌های توسعه شهری قابل استفاده است. در ادامه، بخشی از شرایط الگوهایی ارائه می‌گردد که فرم توابع ریاضی برای برنامه‌ریزی در GIS گرفته‌اند و در تحلیل به روش همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی توابع منطقه مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

$$Y1 = S(1,2,3) + H(1,2,3,4) + A(1,3,4,5) + QA(3,4,5) + MA(3,4) + WS(1,2,3,4,5) + SO(1,2,3,4,5,6,7,8,9) + WS(1,2,3,4,5) + NI(2,3,4,5) + VR(1,2,3) + SO(1,2,3,4,5,6,7)$$

$$Y2 = S(1,2,3,4,5) + H(1,2,3,4,5,6) + A(1,2,3,4,5) + HW(1,2) + SO(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11) + WS(1,2,3,4,5,6) + QA(1,2,3,4,5) + NI(1) + MA(2,3,4) + VR(1,2,3,4) + HP(1,2,3,4)$$

$$Y3 = S(1,2,3,4,5) + H(1,2,3,4,5,6) + A(1,2,3,4,5) + WS(1,2,3,4,5) + SO(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11) + NI(2,3,4,5) + QA(2,3,4,5)$$

$$Y4 = SW(3,4) + HP(3,4) + QA(2,3,4,5) + S(1,2,3,4) + H(1,2,3) + WS(1,2,3,4,5)$$

در توضیح روابط فوق، شیب S، جهت A، ارتفاع H، سرعت باد WS، بافت خاک H، بارندگی VR، مسیل MA، آب‌های زیر زمینی SW، مراکز صنعتی NI، خاک SO، آثار تاریخی و نشان‌های ویژه HP، گسل QA، نمایش داده شده‌اند. QA گسل و مناطق مورد نظر در برنامه‌ریزی برحسب فاصله از آن به 5 طبقه به شرح زیر تقسیم شده است: (1) صفر تا 10 کیلومتر، (2) 10 تا 20 کیلومتر، (3) 20 تا 30 کیلومتر، (4) 30 تا 50 کیلومتر و (5) بیش از 50 کیلومتر. A جهت‌های جغرافیایی و 5 طبقه بی‌جهت و شمالی و جنوبی

2) احداث و توسعه فضاهای سبز متناسب با اقلیم زیست منطقه در اطراف محیطهای صنعتی و فضاهای بزرگراهی و تأسیسات بزرگ شهری به عمق 10 الی 100 متر برحسب همسایگی کاربری‌های شهری با در نظر گرفتن ضوابط اجرایی موجود در حفاظت زیست محیطی در طرح جامع (3) ایجاد حریم درختان سوزنی برگ و یا انواع دیگری از گونه‌هایی که در تمام فصول دارای برگ باشند پیرامون عملکردهای شهری مولد صدا که خارج از استانداردهای حفاظت صوتی در محیطهای شهری مولد سروصدا هستند. این حریم از 10 متر تا 100 متر با توجه به موقعیت و همسایگی نوع عملکردهای شهری در نوسان است. طراحی و در نظر گرفتن این حریم در طراحی احداث بزرگراه‌های آبی در توسعه شهر، از نظر ارتفاعی ایجاد حریم فضای سبز در ارتفاعات مختلف با توجه به شرایط خاک و دسترسی به منابع آب و ویژگی‌های گونه‌های گیاهی و تطبیق با اقلیم زیست منطقه انجام می‌گیرد.

الگوی مناسب توسعه گردشگری و تفریحی

از دیدگاه تحلیل شرایط شیب و جهت و ارتفاع مناطقی تا ارتفاعات 1800 متر با مقدار شیب تا 15 درصد برای گردشگران در محیط بسته قابل استفاده است در مورد تفرج گسترده (مخدوم، 1371) شیب‌های تا 25 درصد و بالاتر با توجه به شرایط مورد نظر برای استفاده‌های متنوع، قابل استفاده است. تمام جهت‌های جغرافیایی و مناطقی با سرعت باد حداکثر 15 متر بر ثانیه با تعداد روزهای آفتابی بیش از 15 روز در ماه در فصل تابستان و بهار، در شیب‌های بالای 25 درصد هر نوع شرایط سنگ و خاک قابل استفاده است. رعایت حداقل فاصله 5 کیلومتر از مراکز صنعتی و تأسیسات اساسی شهری در توسعه مراکز گردشگری و تفریحی مورد توجه است. جلوگیری از تخریب مناطق حساس و توجه به شرایط دیگر اقلیمی در فصول مختلف متناسب با ویژگی‌های مکانی قابل تأکید است. زمین‌های ساخته‌نشده در محدوده حریم گسل بزرگ شمال تهران، به فضای سبز اختصاص یابد و از ساخت‌وسازهای دیگر در این مناطق جلوگیری شود. احداث تجهیزات شهری با رعایت اصول فنی مانعی ندارد.

الگوی توسعه عملکرد کارگاهی و صنعتی

مخازن آب‌های زیرزمینی نباید توسط مرکز صنعتی پوشیده شود، رعایت سلامت فضاهای طبیعی منطقه در توسعه باید به شدت مورد توجه قرار گیرد. آثار باستانی و نشان‌های ویژه تاریخی باید مورد توجه خاص قرار گیرد. به استاندارد حریم‌ها (بخش یازدهم ضوابط و مقررات اجرایی طرح جامع تهران) کاملاً توجه شود. شیب کمتر از 9 درصد و ارتفاع کمتر از 1400





(Heywood et al., 1998) ارائه دارد و برای تحلیل الگوها به کار آید (Heywood et al., 1998). رایج‌ترین مدل مفهومی، سیستم نمودار است که از نمادها برای توصیف مؤلفه‌ها و ارتباطات اصلی مدل استفاده می‌کند.

مدل داده‌های مفهومی از راه گنجاندن عناصر شکل مکانی و فرآیند مکانی، جزئیات مکانی را به برداشت غنی می‌افزاید. در ادامه کاربرد مدل‌های مفهومی نیز با ارائه نمونه به کارگیری الگوها و مدل‌های ریاضی ارائه شده برای توسعه شهری با عملکرد گردشگری در منطقه شمال باختر تهران در GIS ارائه می‌شود. جمع‌آوری داده‌های زیست‌محیطی، بخش مهمی از ارزیابی مسائل را تشکیل می‌دهد (Sekitar, 1988).

مدل مفهومی ساده‌شده مکان‌یابی توسعه گردشگری در شمال‌باختر تهران

در ادامه، نمونه مدل مفهومی ساده شده مکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری (شکل 1) با استفاده از الگوها و مدل‌های ریاضی و بهره‌گیری از GIS آورده می‌شود. روشن است که تحلیل فرآیندها و نحوه تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل‌های ارائه شده نیازمند طراحی مناسب مدل‌های مفهومی برای کلیه فرآیندهاست.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از پردازش داده‌های سنجش از دور از سال 1984 تا 2001، کاملاً آشکار است که روند توسعه بسیار شتاب داشته و به نابودی و تخریب منابع طبیعی منطقه کمک کرده است و باید نتایج این تحلیل در برنامه‌ریزی‌های آینده استفاده شود. از سوی دیگر، الگوها و مدل‌های طراحی شده بر مبنای ظرفیت‌ها و محدودیت‌های طبیعی و بوم‌شناختی کشور و منطقه که در تحلیل‌های GIS مورد استفاده قرار گرفته‌اند، محدودیت شدید منطقه برای توسعه شهری را نمایان ساخته و مشخص می‌شود که در طرح‌های تفصیلی به این محدودیت‌ها از جمله وضعیت گسل‌ها و نیز محدودیت‌های توپوگرافی و طبیعی توجه نشده است و باید در اصلاح طرح‌ها به این نتایج پرداخته شود.

برای مثال، در شکل 2 مقایسه مکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری با به‌کارگیری مدل‌های زیست‌محیطی و سپس مقایسه نتایج با طرح تفصیلی و نمایش برخی اختلاف‌های موجود آورده شده است و یا در شکل 3، برخی محدودیت‌های موجود منطقه در رابطه با پیش‌بینی مکان‌های تراکم کم در توسعه مسکونی در طرح تفصیلی در مقایسه با نتایج تحلیل‌های مکان‌یابی مناطق مسکونی در GIS مشاهده می‌شود.

در پایان، فناوری GIS و RS به عنوان ابزاری مؤثر در شناسایی

و خاوری و باختری است. S شیب و شش طبقه است شامل 1) 0-2 درصد (2-5 درصد) 3) 5-8 درصد (4-12 درصد) 4) 8-12 درصد (5-15 درصد) 6) بیش از 15 درصد.

H معرف ارتفاع و شش طبقه شامل کمتر از 1000، بین 1000-1200، 1200-1400، 1400-1600، 1600-1800 و بالاتر از 1800 است.

HP معرف منطقه‌بندی فاصله از آثار تاریخی و نشان‌های ویژه به 4 طبقه است: 1) تا 5 کیلومتر، 2) 5 تا 10 کیلومتر، 3) 10 تا 20 کیلومتر، 4) بیش از 20 کیلومتر.

SW منطقه‌بندی فاصله از مخازن آب‌های زیرزمینی شامل چهار طبقه است:

1) تا 100 متر، 2) 100 تا 500 متر، 3) 500 تا 1000 متر، 4) بیش از یک کیلومتر.

NI منطقه‌بندی فاصله از مناطق صنعتی به سه دسته است: 1) تا 5 کیلومتر، 2) 5 تا 10 کیلومتر، 3) 10 تا 20 کیلومتر. طبقه‌بندی HP, NI, SW به صورت دایره‌های هم‌مرکز با شعاع ذکر شده، صورت می‌گیرد یعنی هر فاصله یا طبقه، معرف دایره‌ای به شعاع ذکر شده در آن طبقه است.

MA معرف فاصله طبقه‌بندی شده مناطق از مسیل‌ها و شامل 4 طبقه است:

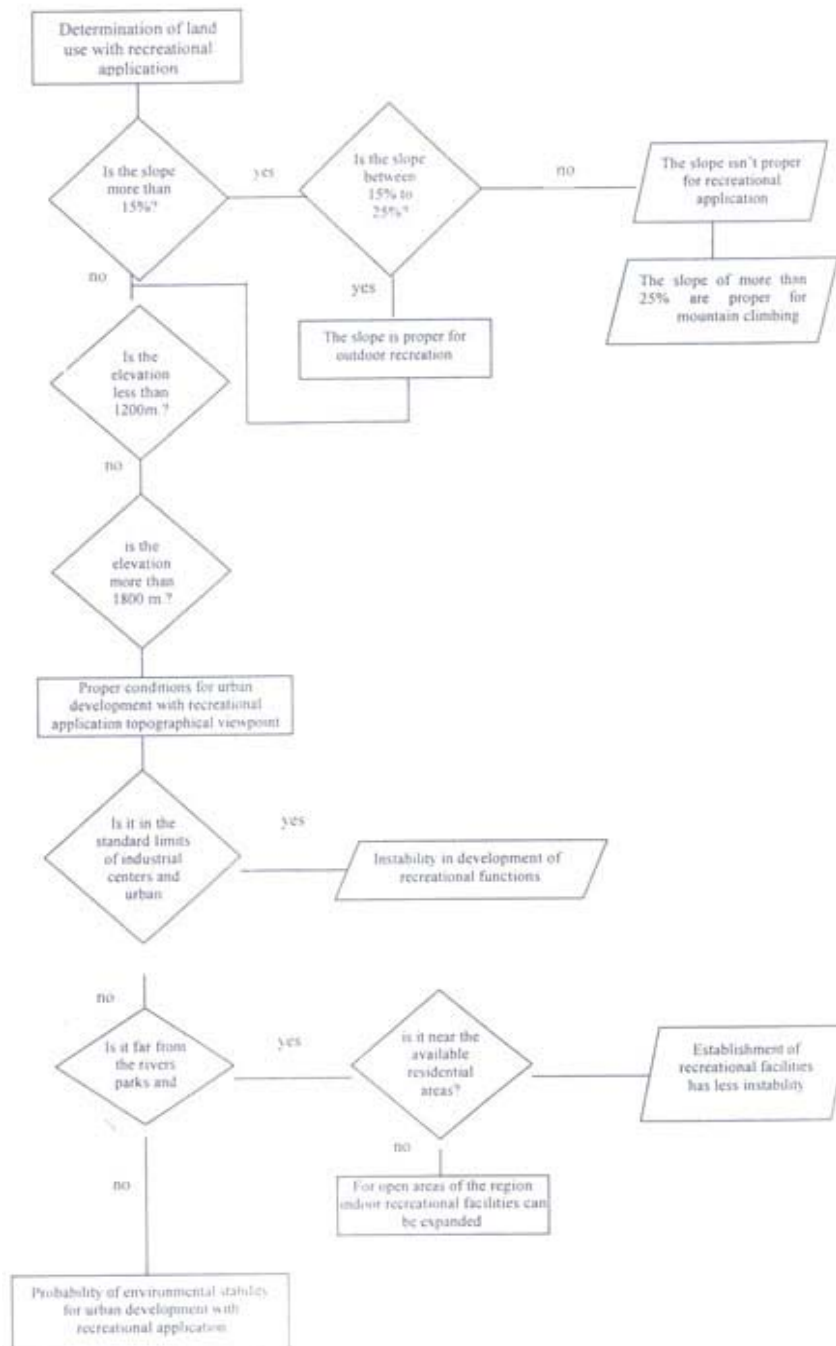
1) تا 50، 2) 300-50، 3) 300-500، 4) بیش از 500 متر. HW منطقه‌بندی اطراف بزرگراه‌های شهری است که در ارزیابی‌های زیست‌محیطی به شدت باید مورد توجه قرار گیرد و در مدل‌های توسعه نیز، ایجاد بافر یا حریم برداری از گونه‌های درختی همیشه سبز و متناسب با اقلیم زیستی منطقه در الگوها برای آن طراحی شده است. طبقه‌بندی آن شامل سه طبقه است: 1) تا حریم 10 متر، 2) تا 100 متر، 3) بیش از 100 متر. برای طبقه‌بندی خاک از ویژگی‌های مدل بوم‌شناختی توسعه شهری و روستایی و صنعتی ایران (مخوم، 1372) بهره‌گیری شده است. در این طبقه‌بندی، 10 طبقه خاک به ترتیب شامل: 1) شنی کم عمق، 2) شنی لومی کم عمق، 3) شنی لومی نیمه عمیق، 4) لومی عمیق، 5) لومی رسی نیمه عمیق، 6) لومی رسی عمیق، 7) لومی رسی عمیق، 8) رسی لومی نیمه عمیق، 9) رسی لومی عمیق، 10) رسی لومی شنی نیمه عمیق و با شماره‌گذاری طبقات به ترتیب از یک تا 10 استفاده شده است.

استفاده از مدل‌های مفهومی به منظور درک بهتر تحلیل‌های GIS در توسعه

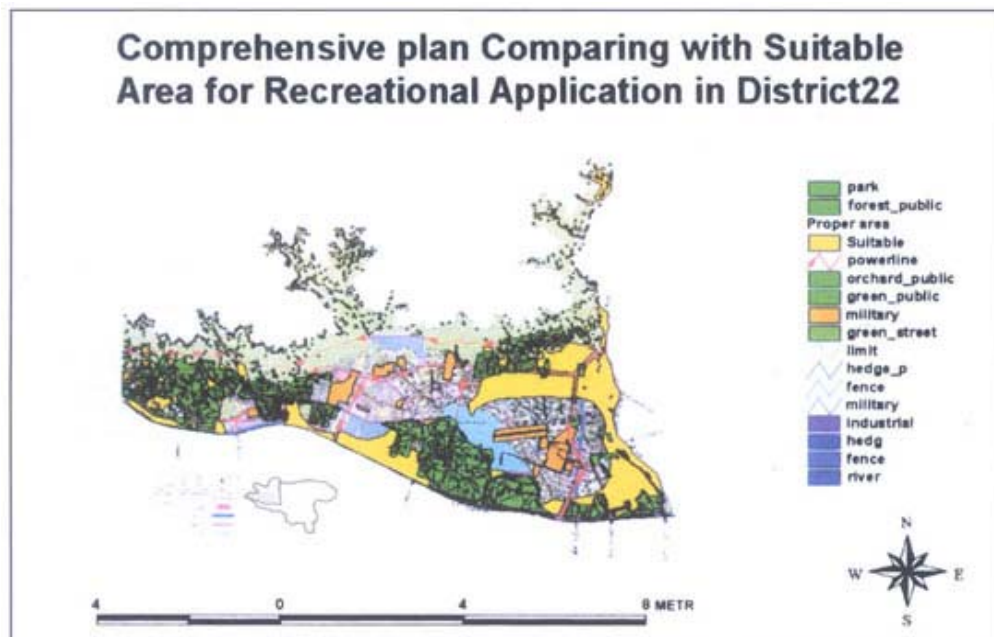
با مدل‌های مفهومی، می‌توان توصیف کمی و کیفی از برهم کنش پدیده‌های محیط واقعی را در قالب واژه‌ها و یا تصاویر



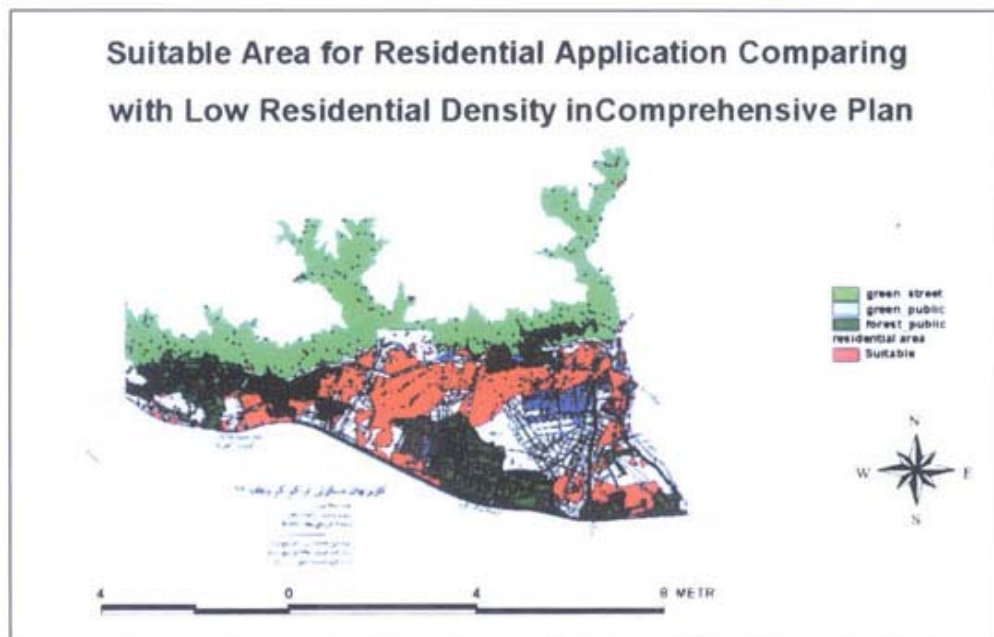
منابع و ارزیابی و برنامه‌ریزی توسعه معرفی می‌شود.



شکل 1 - مدل مفهومی ساده شده مکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری در شهر تهران



شکل 2- مقایسه نتیجه تحلیل طرح جامع منطقه و مناطق مستعد گردشگری با رنگ زرد در تحلیل‌های GIS



شکل 3 - نقشه مقایسه‌ای مناطق مستعد توسعه مسکونی با رنگ سرخ و مناطق مسکونی تراکم کم در طرح جامع با رنگ آبی و برخی عوامل محدود کننده در منطقه

جدول 1- آمار مربوط به تغییرات کاربری‌های منطقه 22 با بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای LAND SAT سنجنده‌های TM و ETM+ بین سال‌های 1984 تا 2001 بر حسب کیلومتر مربع

Year	Residential	Non residential	Green zone (public)	Green zone (private)	Farms/gardens	Open Lands	Water
1984	2,07	6,05	9,38	2,38	3,53	88,81	,,23
1994	3,71	6,75	9,41	1,94	3,19	86,79	,,23
1998	4,00	6,82	9,41	2,34	3,20	86,43	,,23
2001 ETM+	29,0	18,00	9,00	2,47	3,00	27,80	,,23

کتابنگاری

مخدوم، م.، 1372 - شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران

References

- Beer, A. , 1990- Environmental Planning and Site Analysis, An Imprint of Chapman and Hall London, 36-48
- Benaman, J., 1998- Site of ESRI, Desktop GIS for Mapping, Data Integration, and Analysis Section, ESRI User's Conference Proceedings 1998
- Clayton, K.,1990-The Land From Space, Environmental Science for Environmental Management, Longman, London, 198-202
- Hestings, A. D. , 2000-Topographic Data, Global Environmental Databases, ISPRS Publication, 43-55
- Heywood, L. ,Cornelius, S. & Carver, S. , 1998- An Introduction To Geographic Information Systems 66-80
- Nieuwenhuis, O. A. ,1999-Operational Remote Sensing For Sustainable Development; ITC, P87-90
- Piowar, J. M. , 2001- Environmental Remote Sensing ,Landsat Satellitases, Proceedings of Satellite Symposia1 and 2, 55-75
- Sekitar, J. A. ,1988- A Hand Book Of Environmental Impact Assessment, Ministry of Environment, Malaysia, 34-35
- Shumacher, E. F.,1967- Small is Beautiful, MIT University Publication
- Wolk –Musial, E. & Zagajewski, B.,1999-Environmental Remote Sensing, Remote Sensing of Environment Laboratory, Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw, Poland

* دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

* Graduate College of the Environment and Energy, Science and Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, Iran