"برنامه فضای سبز شهری" به عنوان ابزاری برای دست یابی به توسعه پایدار با کمک GIS

نویشته : میناتچی سوندارام
ترجمه: راما قلمبر دزفولی کارشناس ارشد شهرسازی مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران (TGIC)
منبع: GIS Development, March ۲۰۰۶

خلاصه
گیاهان نقش موثری را درمحیط (اکوسیستم) شهری بازی کرده و زیر سیستمهای زیادی را مانندچرخه‌های هیدرولوژیکی، غذایی، تعادل گازهای موجود در اتمسفر و غیره را پشتیبانی می‌کنند.
البته به طور روزافزون افزایش جمعیت وفرآیند رو به رشد شهر نشینی بیش ازپیش فضاهای سبزرا با سطوح بتنی سخت نفوذ ناپذیر جایگزین می‌کند. این مسئله باعث کمبود فضای سبز شده و شهر را از خدمات ارزنده فضای سبزمحروم می‌گرداند. از این رو شهرها با مسائلی مانند کمبود آب، آلودگی هوا، جزیره‌های حرارتی وغیره مواجه هستند. در هرحال مطالعات نشان می‌دهد که توسعه و ایجاد مناطق سبز بسیاری از مشکلات محیط کنونی شهری را بهبود خواهد بخشید.
هم اکنون تلاش هایی در جهت افزایش فضاهای سبز در مناطق شهری تحت عناوین"جنگل شهری"،"پرورش جنگل"، "جنگل زایی"، "جنگلداری دسته جمعی" و امثال آن، با هدف بهبود وضعیت محیط شهر صورت می‌گیرد. اگر چه اینگونه اقدامات منجر به افزایش فضای سبز می‌شود اما تلاش برای هماهنگ کردن تنوع درختان به عنوان عنصری اصلی در چشم انداز شهر، صورت نگرفته است. مانند این گونه اقدام می‌تواند محیطی را که از نظر کارکرد بهتر و از نظر زیبایی شناسی دلپذیرتر باشد، فراهم کند. انجام فعالیت‌های نامبرده به اطلاعات و پارامترهای زیادی (مانند مالکیت زمین، انواع خاک، هیدرولوژی، توپوگرافی، انواع ماکرو و میکرو اقلیم ها، اندازه و طبیعت شهر و امثال آنها) نیاز دارد. تهیه تمام این داده‌ها برای ایجاد یک طرح مؤثر پوشش گیاهی شهر، به منظور هدایت زیست محیطی و مباحث زیبایی شناسانه مناطق شهری، با کمک ابزاری مانند GISبه آسانی صورت می‌پذیرد.
این مطالعه، کوششی در جهت تکامل یک روش کارآمد در استفاده از GIS بعنوان یک ابزاردرتلفیق پوشش گیاهی شهر، در نقش یک عنصر مهم محیطی، با عملکرد مؤثر در چشم انداز شهری است.

مقدمه

نیروها و فرایندهای توسعه تکنولوژیکی و همچنین جهانی شدن و رشد جمعیت، به فرایند روند شهری شدن در کشورهای در حال توسعه سرعت بخشیده است. این مسئله با توجه به افزایش درصد شهرنشینی مردم از ۱۴درصد به ۴۵ درصد بین سالهای ۱۹۰۰تا۱۹۹۳ قابل درک است و انتظار می‌رود این افزایش به ۶۱ درصد تا سال ۲۰۲۵ برسد. همچنین تعداد شهرها نیز افزایش یافته است، به طوریکه درسال ۱۹۵۰ فقط۸۳ شهر با جمعیت بیش از یک میلیون نفربوده که۳۴ عدد از آنها در کشورهای در حال توسعه قرار داشت.ولی امروزه حدود ۲۸۰ شهر در جهان، بالای یک میلیون نفر جمعیت دارند. و انتظار می‌رود تعداد آنها تا سال ۲۰۱۵ دو برابر شود و تقریبا" هر روز ۱۵۰ هزار نفر به جمعیت شهرنشین کشورهای در حال توسعه افزوده می‌شود.

این تمایل برای کلانشهرها نیز وجود دارد (شهرهای با جمعیت ۸ میلیون نفر به بالا). این دسته از شهرها در سال ۱۹۵۰ فقط ۲ تا بود: نیویورک با جمعیت ۱۲/۳میلیون نفر و لندن ۸/۷ میلیون نفر. درسال ۱۹۹۰ تعداد ابرشهرها به ۲۱ شهر رسید که ۱۶ شهر از آنها در کشورهای در حال توسعه قرار داشت. و برای سال۲۰۱۵؛ تعداد ابرشهرها ۳۳ شهر، و تعداد آنها در کشورهای در حال توسعه۲۷شهرپیش بینی شده است. بنابراین افزایش شهرنشینی، به تقاضاهای اجتماعی-اقتصادی افزوده شده و تغییرات محیط کالبدی شهرها را باعث می‌شود. از این جهت شهرها روز به روز به

مکان هایی خالی از طبیعت و با قابلیت زندگی کمتر و مشکلات محیطی فراوان تبدیل می‌شوند. و این روند محیط زیست جهانی را تغییر می‌دهد.

شهرنشینی درمقابل محیط زیست

نرخ رشد سریع تعداد زیادی از شهرها با پایه جمعیتی بالا تلفیق شده، و این شهرها را به سوی اندازه‌های بی سابقه‌ای سوق می‌دهد. این فرایند، تغییراتی را در عارضه‌های طبیعی یک شهر و اطراف آن ایجاد می‌کند (تغییرات جغرافیایی، توپوگرافی، و آب وهوایی). این تغییرات به سه صورت امکان پذیر است: ۱-تبدیل اراضی برای استفاده‌های شهری۲-استخراج وکاهش منابع طبیعی۳-ضایعات و زباله‌های شهری. همچنانکه شهرها توسعه افقی می‌یابند، به واسطه شکل گیری مجموعه شهری، زمینهای کشاورزی مرغوب ومحیط زیست مانند زمین‌های باتلاقی و جنگلها (در اطراف شهر) به زمین هایی برای خانه سازی، جاده، صنایع و غیره تبدیل می‌شوند.برای مثال:

- در آمریکا تعداد کل زمین‌های شهری از ۲۱میلیون هکتار در ۱۹۸۲ به۲۶ میلیون هکتار در ۱۹۹۲ رسیده است، یعنی در مدت یک دهه ۲۰۸۵۹۴۲ هکتار، زمین‌های جنگلی، ۱۵۲۵۴۱۴ هکتار، زمین‌های تولیدی زراعی، ۹۴۳۵۹۸ هکتار، مراتع، ۷۷۴۰۲۹ هکتار از زمین‌های پارک جنگلی به کاربری‌های شهری تبدیل شده‌اند.
- ۵ درصد کل زمین‌های حاصلخیز طی ۶ سال از بین رفته است (۱۹۸۶-۱۹۹۲) که علت آن توسعه شهری و صنعتی بوده است.

- طی سالهای ۱۹۸۳-۱۹۷۲ فضاهای باز شهرهای اصلی هند تا حدود ۵۰درصد تقلیل یافته است. (جدول۱)

انتظار می‌رود که در سال ۲۰۲۵ جمعیت جهان به حدود۸ میلیارد نفر برسد که حدود۵ میلیارد آن جمعیت شهری خواهد بود.ونزدیک۴۷۶۰۰۰ هکتار از زمینهای فضای سبز کشورهای درحال توسعه به کاربریهای شهری اختصاص خواهد یافت.(WRI)

شهرهای مهم هند	پوشش جنگلی(به هکتار)		میزان کاهش(٪)
	۱۹۸۰-۱۹۷۲	۱۹۸۳-۱۹۷۵	
دهلی	۲۵۴	۱۰۱	۶۰
مدرس	۹۱۸	۵۶۸	۴۹
بمبئی	۵۶۴۹	۳۶۷۲	۳۸
حیدر آباد	۴۰	۲۶	۳۵
جیپور	۱۵۳۴	۷۸۶	۳۴
بنگلور	۳۸۳۵	۲۷۶۲	۲۸
کلکته	۵۵	۴۱	۱۵

جدول ۱: وضعیت فضای باز در شهرهای هند بین سال‌های ۱۹۷۲-۱۹۸۳

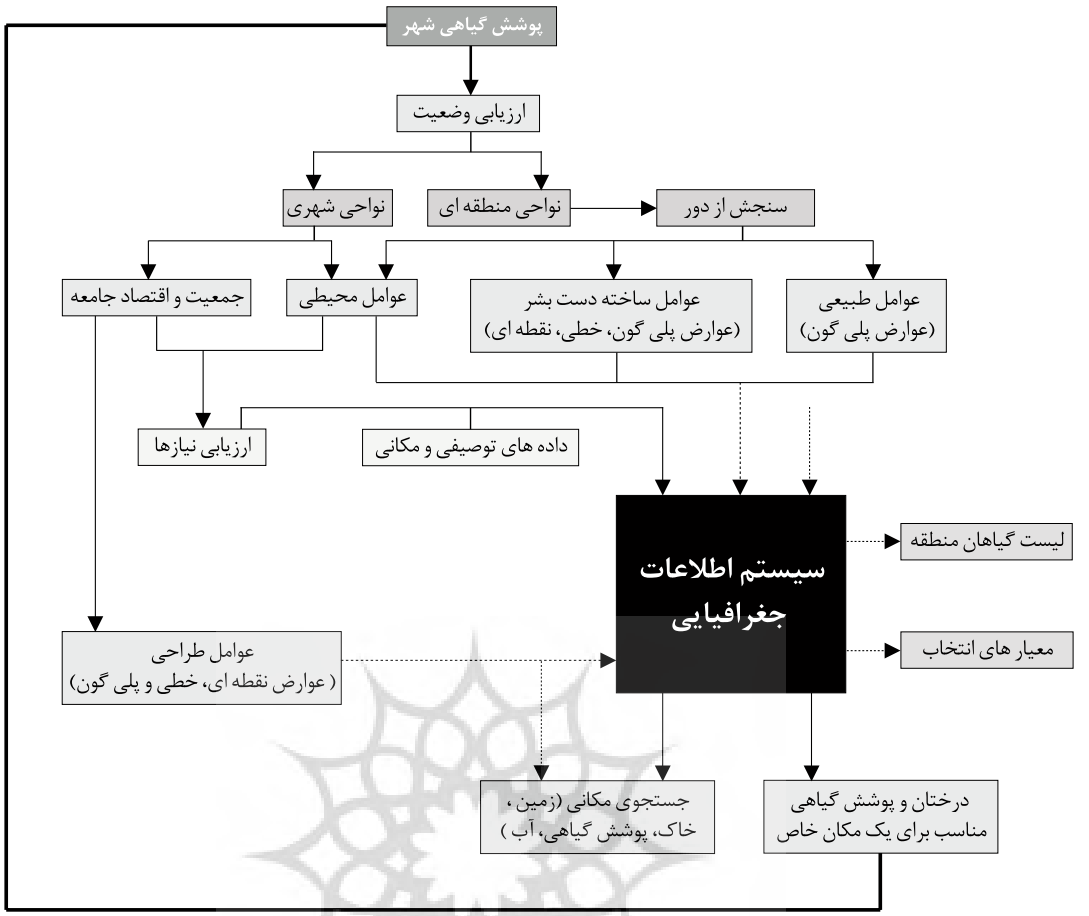
در نتیجه، نواحی شهری مشکلات محیطی متعددی را تجربه خواهند کرد، مانند: آلودگی هوا، کاهش ذخایر سفره های آب زیر زمینی، کمبود آب، تغییرات آب و هوایی، فرسایش خاک و سیل، تغییرات محسوس درجه حرارت روزانه و غیره.

برای نمونه:

- از ۱۹۶۵ سطح آبهای زیر زمینی در اثر استخراج مداوم آب‌ها به علت رشد جمعیت شهری، حدود۵۹ متر یا نزدیک۲۰۰ فوت کاهش یا فته است (WWI)[1] رودخانه زرد، مهد کشور چین، پس از هزار سال جریان مداوم از ۱۹۷۲در رسیدن به دریای آزاد باز ماند، که علت آن از بین رفتن قسمتی از پوشش گیاهی کنار رودخانه در راستای رشد شهرنشینی بود.
- مادر-شهر بانکوک در اثر استخراج بی رویه آب‌های زیر زمینی۱/۶ متر طی سالهای۱۹۶۸تا۱۹۸۸ به ۱/۶متر نشست کرده است.
- تخمین کمیسیون ملی درهندنشان می‌دهدکه مناطق مستعد سیل از ۴۰میلیون هکتار در۱۹۷۸به۵۹ میلیون هکتار در ۱۹۸۷افزایش یافته است.
- بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰، حدود ۴۰۰۰۰۰کیلومتر مربع از فضای سبز در مرکز شهر سائوپائولو (برزیل) به ساخت و ساز تبدیل شده است، که نتیجه آن ۱۰درجه افزایش دما در شهر نسبت به خارج شهر شده است.

نقش GIS و RS در توسعه فضای سبز شهر

انتخاب یک سامانه فضای سبز مناسب برای شهر شامل مجموعه‌ای از معیارهای انتخابی و موضوعات مختلف است که



دیاگرام ارتباط RS و GIS با طرح پوشش گیاهی شهر

انجام دادن آنها به صورت دستی کار دشوار و خسته کننده‌ای برای برنامه ریزان و طراحان می‌باشد، و فرایند آن نیز زمانبر است. هدایت این معیارها و انواع داده‌ها با توجه به موضوعات مختلف، ابزار پیشرفته‌ای را می‌طلبد. ورود ابزار GIS و RS و GPS این امکان را برای برنامه ریزان و طراحان مهیا ساخته است، تا داده‌های مختلف را در مدل‌های متنوع جمع آوری و تجزیه و تحلیل کنند.

سنجش از دور

توسعه سیستم پوشش گیاهی یک شهر، اطلاعات مکانی پایه‌ای را از موضوعات مختلف در منطقه، مانند نقشه خاک، نقشه‌های اقلیمی، توپوگرافی، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، پوشش اراضی و غیره را می‌طلبد (جداول۲و۳)

جمع آوری تمامی‌اطلاعات در یک روش مناسب نیاز به نیروی انسانی عظیمی دارد وفرایند زمانبری است.سنجش از راه دور این امکان را به ما می‌دهد تا تمامی‌اطلاعات بیو لوژیکی و اطلاعات محیطی رادرسطح منطقه‌ای با کمک عکس‌های هوایی وتصاویر ماهواره‌ای بصورت مستقیم و بطور متناوب جمع آوری کنیم.

شماره	عوامل	نوع داده
۱	معیارهای زیبایی شناختی /عملکردی	■ بزرگی و ساختار شکوفایی تاج گیاه ■ تراکم برگ‌های گیاه ■ نرخ رشدگیاه ■ دادهای توصیفی فصلی ■ ارتباط با محیط اطراف ■ بافت ■ خصوصیات منحصر بفرد گیاه
۲	معیارهای کاشت گیاه	■ تحمل در برابر محیط شهری ■ سختی ■ خصوصیات بومی ■ مقاومت در برابر افت
۳	معیارهای عملکردی	■ احتیاجات متقاضی ■ محدودیت انتقال گیاهان ■ نیازهای مراقبتی ■ هزینه گیاهکاری وانتقال گیاهان ■ میزان دسترسی به گونه‌ها ■ میزان دسترسی‌های مکانی
۴	معیارهای ژئوفیزیکی	■ توپوگرافی ■ وضعیت خاک ■ منابع اب سطحی وزیر زمینی ■ ماکرو اقلیمی ■ اطلاعات فصلی از بادهای موسمی ■ میزان و زمان دسترسی به نور خورشید
۵	معیارهای اقتصادی -اجتماعی	■ الگوی زندگی مردم ■ الگوی رشد شهر ■ پایه اقتصادی شهر ■ جمعیت وتراکم ■ الگوی کاربری اراضی ■ مالکیت زمین

جدول۲: عوامل طراحی برای فضای سبز شهری

سیستم‌های اطلاعات مکانی

انتخاب گیاهانی خاص برای منطقه‌ای خاص، شامل پرس و جوهای چند مرحله‌ای(Query) از سطوح مختلف داده‌های توصیفی و مکانی است، و یافتن گزینه‌های مناسب بصورت دستی بسیار ملال آور و مشکل است. GIS به ما درپیش بردن این فرایند به صورت مشابه کمک می‌کند. ما این جستجوهای چند مرحله‌ای را در محیط GIS انجام می‌دهیم واز این طریق گزینه‌های مناسب به آسانی یافت می‌شود. GIS تعدادی از عوارض مکانی، خصوصیات آنها، و روابط آنها با یکدیگر را درخود داشته، و قابلیت ذخیره سازی، اعمال فرآیند و تجسم بصری اطلاعات قدیمی و به روز را به ما می‌دهد. اطلاعات رقومی‌ذخیره شده در پایگاه داده GIS می‌تواند در فرمت‌های مورد نیاز، برای تولیدیک نقشه چاپ شود.

با نصب ابزارهای GIS نظیر موارد زیر، بازیابی، هدایت و نمایش تمامی‌اینگونه داده‌ها امکان پذیر است:

■ فناوری نقشه برداری اتوماتیک: این فناوری به ما درکار

ردیف	عوامل	اجزا	نوع داده ها
۱	عوامل طبیعی	خاک	انواع خاک، عمق ومرز عوامل محدود کننده اصلی
		شیب	درصد شیب، جهت
		توپوگرافی	منحنی‌های میزان، ارتفاع، شکل زمین، جریانها، غیره
		زمین شناسی	انواع سنگ بستر، مورفولوژی
		اقلیم	بارش باران، درجه حرارت، رطوبت، سرعت باد
		اقلیم منطقه‌ای	عوامل مربوطه محلی مانند سواحل، دشتها، رودخانه وغیره
		موقعیت کالبدی	طول و عرض جغرافیایی
		هیدرولوژی	منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی
		پوشش گیاهی	گیاهان بومی‌منطقه، نوع جنگل، گونه‌های خاص گیاهی و ارزشهای اجتماعی، اقتصادی، مذهبی، عوارض کالبدی
۲	عوامل ساخته دست بشر	کاربری اراضی	ارائه وپیشنهاد الگوی استفاده از زمین
		پوشش زمین	نوع پوشش زمین، مانند جنگلی، ساختمان ساخته شده، زمین کشاورزی
		مالکیت زمین	مالکیت زمین
		الگوی فضایی شهر	زمین‌های ساخته شده در مقابل فضاهای باز شهر
		اقتصاد اجتماعی	جمعیت وتراکم آن در شهر
		سیاستی	سیاست‌های دولت، قوانین زیست محیطی، ذخیره اراضی، مرزهای اداری

جدول۳: عوامل تکنیکی تعیین کننده فضای سبزوپوشش گیاهی شهر

کردن با سیستم اطلاعات نقشه‌ای مکانی کمک می‌کند.

■ مدیریت پایگاه داده ها: به منظور کار کردن با داده‌های توصیفی است.

■ اطلاعات ثبت شده زمین: در انجام کارتوگرافی ودقت داده‌های توصیفی و کامل بودن و موقعیت دقیق آن کمک شایانی می‌کند.

■ ساختارهای داده توپولوژیکی: ابزار مفیدی در جهت پیدا کردن ارتباط فضایی بین نقطه، خطوط و عوارض پلی گونی است.

■ قابلیت تجزیه - تحلیل‌های فضایی: به ما در بازیابی، هدایت و نمایش نقشه و داده‌های توصیفی مربوط به موقعیت کمک می‌کند.

بنابراین GIS ابزاری ضروری برای شناسایی، پوشش گیاهی شهری مناسب، به واسطه ابزارهای جستجوی مکانی گوناگون می‌باشد.

استفاده از ادغام داده ها

اطلاعات در قالب دیجیتالی(مانند نقشه خاک، نقشه اقلیمی، توپوگرافی، کاربری اراضی، پوشش اراضی و غیره)، . می‌تواند با یک نقشه دیگر ترکیب شده، و به صورت یک موضوع مجزا، مانند نقشه مرزبندی، نقشه جاده و یا روستا در پایگاه داده ذخیره شود. به واسطه این تکنیک، ما می‌توانیم پتانسیل منطقه را

برای بهبود سامانه فضای سبز، شناسایی کنیم.

استفاده از ویژگی پرس وجودر پایگاه داده(Querying)

برای شناسایی گیاهان خاص برای منطقه‌ای خاص، ما به اطلاعاتی مانند عوامل محیطی و عملکردی، نیازمندیم. بواسطه توسعه روش‌های الگوریتمی، ما می‌توانیم پرس و جوهایی برای یافتن گیاه مناسب، برای یک موقعیت در شهر یا محلی خاص انجام دهیم. برای نمونه، مجموعه انتخابی در نقشه مورد نظر می‌تواند بر اساس پرس وجو هایی مانند موارد زیر از پایگاه داده تنظیم شود:

- چه گیاهانی برای منطقه مورد نظر قابلیت دسترسی واستفاده دارد؟
- خصوصیات فیزیکی این گیاهان چیست؟
- برای هرکدام از گیاهان چه نوع محافظت هایی لازم است؟
- ساخت وسازهای منطقه از چه نوعی است؟عمومی یا خصوصی؟
- منطقه قابل استفاده، چه مساحتی دارد؟
- توصیفات جغرافیایی موقعیت مورد نظر چیست؟
- نیازهای عملکردی هر فضا برای طرح پوشش گیاهی چیست؟(برای سایه، محافظت، خصوصیات زیبایی شناختی، رنگ و غیره)
- نیازهای طراحی چیست؟(ارتفاع گیاه، رنگ گیاه، الگوی رشد، کمیت خاص، ایده‌های طراحی، عکس العمل فصلی، خصوصیات زندگی، نیازهای مراقبتی و غیره)
- اهدف زیست محیطی مورد نظر چیست؟(به منظورکنترل سیل، برای محافظت از خاک، بهبود وضعیت خاک، افزایش ذخایر آبهای زیر زمینی، بهبود کیفیت هوا، محل زندگی برای حیات وحش شهر) تمامی‌این سئوالات، شامل تعداد زیادی عوارض مکانی مانند نقطه، خط و یا پلی گون در نقشه را شامل می‌شوند.

نتیجه

پوشش گیاهی شهر، نقش‌های گوناگون در منظرهای شهری انسان بازی می‌کند، تجمیع آن واهمیت دادن به آن، در یک سیستم شهری می‌تواند اولین گام به سوی توسعه پایدار باشد، ویافتن پوشش سبزشهری مناسب، به منظور داشتن شهری سالم وکارا، فقط با ابزاری مانند GISو RS امکان پذیراست. ■

پی نوشت ها:

۱) WWI: World Watch Institue