

بررسی کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت شهری

علیرضا حداد^{۱*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۰۸/۲۹

چکیده

امروز یکی از مسائل عمده شهرهای کشور، فقدان مدیریت واحد شهری و عدم هماهنگی بین ادارات و سازمان های مختلفی است که در امور مختلف شهروندان نقش دارند و در این ناهماهنگی ها شهروندان که پرداخت هزینه های شهری بر دوش آنان است بیشترین زیان را متحمل می شوند. لذا شهرداری ها اگر نتوانند اطلاعات روز خود را با سرعت و دقت به دست آورند در حل مسائل شهری برنامه ریزی و تامین منابع درآمدی با مشکل روبه رو می شوند. سیستم اطلاعات جغرافیایی همانند بازویی برای مدیریت شهری عمل می کند و می توان پیش بینی و برنامه ریزی لازم را با به کارگیری روش ها و مدل های جدید عملی نمود. سیستم اطلاعات مکانی در امور شهری و شهرسازی، در بخش هایی مانند کاربری اراضی، جمعیت، خدمات شهری، مدیریت زمین و مسکن، معماری، بافت های فرسوده و تاریخی، تأسیسات و تجهیزات شهری، ساخت و ساز، حمل و نقل و ترافیک، گردشگری، اطلاعات عمومی شهری و آموزش و آمار، کمک فراوانی به مدیران شهری، شهرسازان و مشاوران طرح های توسعه منطقه ای و شهری، برای تحلیل وضع موجود و برنامه ریزی کوتاه مدت و بلند مدت می کند.

واژگان کلیدی

سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهرسازی، برنامه ریزی شهری، شهرداری

۱. کارشناس فناوری اطلاعات و ارتباطات - مهندسی تکنولوژی نرم افزار کامپیوتر.

مقدمه

نواحی شهری امروزه به نحو بارزی به عنوان اساسی ترین واحدهای فضایی اقتصاد جهانی مطرح شده اند. جوهر اقتصادی شهرها، چگونگی مدیریت آن هاست. سه عامل در سنجش اهمیت مدیریت شهری در زمینه راهبرد توسعه شهرها ایفای نقش می کنند: زمینه افزایش شتاب تغییرات اقتصادی، تمرکز زدایی و محدود نمودن نفوذ و اندازه حکومت های محلی، شمایل مهار ناشدنی فقر و محرومیت اقتصادی. یکی از واکنش ها در مقابل این تغییرات مهار ناشدنی فزاینده، بسط دادن تمرکز بر روی مدیریت شهری است. این که یک شهر چگونه اداره می شود، برای تعیین موقعیت مطلوب بخش های تولیدی آن شهر در بازارهای منطقه ای و جهانی ضروری و بنیادین است. اداره بد شهرها اغلب با تورم اقتصادی و هزینه های گزاف تحمیلی بر هر دو بخش خصوصی و عمومی اقتصاد آمیخته است. به علاوه، تجربه نشان داده است که سیستم خوب اداره شهر در جهت دادن امکان زندگی خوب در شهر اساسی و ضروری است فقر و حاشیه نشینی اقتصادی و اجتماعی، موانع مهم بر سر راه توسعه های شهری و ملی هستند (حاتمی نژاد و فرجی ملایی، ۱۳۹۰، صص ۵۷-۵۶). بررسی اجمالی تجارب جهانی نشان دهنده آن است که ساز و کارهای مدیریت رشد شهری در کشورهای مختلف، با غیر قابل تغییر نشمردن اصول الگوهای عام جهانی تا حد زیادی با شرایط نظام شهری بومی خود وفق یافته اند. در عین حال با پرهیز از توسل مطلق به احکام کالبدی-فضایی از سایر فرصت های حقوقی و مدیریتی در مقیاس سرزمین و شهر جهت مدیریت رشد بهره برده اند. از نظر چنگ (۲۰۰۳)، علاوه بر عوامل فضایی، موضوعات متنوعی همچون ساختارهای اجتماعی، اقتصادی، تصمیم سازان (ارگان ها، سازندگان و سیاست ها تصمیمات (اهداف، راهبردها و سیاست ها) و نظام ها (تفکیک زمین، روندهای قانونی و ...) نیز بر رشد شهر تأثیر گذارند (Cheng, 2003). در میان اندیشمندان کشورمان موضوع «حدود رشد شهری» از زوایای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. برخی از اندیشمندان بر لزوم تصحیح سیاست های زمین از طریق تشکیل بانک زمین، تعیین تکلیف حدود اختیارات مالک، برداشتن محدودیت های قانونی در استفاده از اراضی خارج از محدوده شهرها، تعیین تکلیف کلیه اراضی واقع در محدوده شهرها و پرهیز از بلاتکلیفی آن ها تأکید دارند (هاشمی، ۱۳۷۹، ص ۲۵). برخی بر موضوعاتی نظیر توسعه درون زا از طریق تعیین تکلیف اراضی رها شده درون شهرها، بهسازی و نوسازی بافت های فرسوده و خالی از سکنه را مطرح می کنند (آخوندی و دیگران، ۱۳۸۶). برخی دیگر بر لزوم برنامه ریزی توسعه شهر بدون محدوده تأکید می کنند که در فضای سنتی برنامه ریزی جامع به شدت با مقاومت روبه روست (مشهودی، ۱۳۸۶، ص ۸۵). اگر برنامه ریزی را تصور و طراحی وضعیت مطلوب در آینده و یافتن و پیش بینی کردن راه ها و وسایل رسیدن به آن تعریف کنیم، آن گاه می توان برنامه ریزی شهری را تعیین روش هایی برای ساماندهی بهینه کالبدی-فضایی شهر در آینده دانست. تعریف دقیق تر برنامه ریزی شهری، تأمین رفاه و آسایش شهرنشینان از طریق ایجاد محیطی بهتر، مساعدتر، سالم تر، آسان تر، مؤثرتر و دلپذیرتر است. برنامه ریزی شهری یک فعالیت زنده و پویاست که علت پویایی آن این است که شهر مانند یک موجود زنده است و مانند یک سیستم عمل می نماید که طیف وسیعی از فعالیت ها (تمام

زندگی شهری) و عملکردهای شهری را پوشش می دهد. طبق این تعریف برنامه ریزی شهری شامل پنج مرحله اساسی است که پژوهش و شناخت، تعیین اهداف، تعیین راه حل های ممکن برای دستیابی به اهداف، ارزیابی راه حل ها و اقدام را در بر می گیرد (شیعه، ۱۳۸۹، ص ۱۰۱). در این رابطه سیستم های اطلاعات جغرافیایی، به عنوان ابزاری مهم در مدیریت داده های زمین و ملک مطرح می باشند که با فراهم ساختن امکان یکپارچه سازی داده های حاصل از منابع مختلف، امکان استخراج اطلاعات مورد نیاز و کشف ارتباطات پیچیده و ناپیدای مابین پدیده های مختلف را فراهم می نماید. از دیدگاه فنی این سیستم ها با دو جنبه مختلف از داده ها سر و کار دارند، مکان و توصیفات مربوطه. در نتیجه در اختیار داشتن داده های جغرافیایی رقومی به عنوان پایه ای برای ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی دارای اهمیت بسزایی می باشد. برای بهره گیری صحیح از قابلیت های یک GIS در درجه اول نیاز به درک صحیح از سیستم و سپس ساختار اطلاعات در آن می باشد. جهت پیاده سازی یک سیستم GIS توجه به ماهیت و ساختار اطلاعات جغرافیایی آن که رکن اساسی هر سیستم GIS را تشکیل داده و توانمندی ها و پتانسیل های آن را تعیین می کند، اجتناب ناپذیر است. از قابلیت های یک پایگاه اطلاعاتی، مدیریت اطلاعات و قابلیت دستیابی به داده های مختلف آن بر حسب نیاز می باشد.

مبانی نظری

تمام دست اندرکاران برنامه های توسعه شهری، به ویژه شهرسازان می دانند که بنیان تئوریک اصطلاحاً طرح های جامع شهری بر اساس یک شهر آرمانی جهانی است که معیارهای تحقق و رویکرد اساسی آن استانداردهای تعریف شده در جدول سرانه ها در مورد شرایط کمی و کالبدی است که بر اساس آن وضع مطلوب تعریف و وضع موجود با آن مقایسه می شود. این برخورد آرمانی-تخیلی ضمن در نظر نگرفتن شرایط زیست بوم، سعی در تحمیل شرایطی به آن را دارد که بر اساس معیارهای غیر واقعی و میانگین هاست یعنی رقمی که اغلب، بخش عظیمی از ساکنان شهرها را از گردونه معادلات و محاسبات بعدی حذف می نماید (براتی، ۱۳۸۸).

فرم شهر به عنوان الگوی توزیع فضایی فعالیت های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می شود. رشد شهر به صورت یک فرآیند دوگانه گسترش بیرونی و رشد فیزیکی سریع یا رشد درونی و سازماندهی مجدد است. گسترش بیرونی به شکل افزایش محدوده شهر یا به اصطلاح گسترش افقی بی رویه ظاهر می گردد و رشد درونی به صورت درون ریزی جمعیت و الگوی رشد فشرده نمایان می شود؛ بنابراین، شناخت الگوی رشد فضایی شهرهای اصلی مناطق و کشورها برای تدوین سیاست های مناسب و دستیابی به توسعه پایدار امری اساسی است. در این ارتباط، تحلیل های آمار فضایی در سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله روش های توسعه یافته در دهه های اخیر هستند که با توجه به دخیل کردن عامل فضا در محاسبات آماری، توانایی بالایی در ارائه الگوهای فضایی رشد و توسعه دارند. در واقع در سال های اخیر، به همراه پیشرفت های فن آوری در زمینه جمع آوری و پردازش داده های جغرافیایی و درک خلاءهای موجود در زمینه داده های فضایی و جغرافیایی، توجه پژوهشگران بیشتری به آمار فضایی جلب شده است و پیشرفت های زیادی در این زمینه صورت گرفته است. برای مدت ها عدم امکان تحلیل های آمار فضایی در نرم افزارهای سیستم های اطلاعات

جغرافیایی نوعی خلاء محسوب می گردید و باعث پیدایش نرم افزارهایی مانند GeoDat و SpaceStat شده بود که محدودیت های خاص خود را داشت؛ اما در سال های اخیر افزوده شدن مجموعه ابزارهای تحلیلی آمار فضایی به ArcGIS توانمندی های بسیار خوبی را در این زمینه ایجاد کرده است که می توان در تحلیل الگوهای توزیع پدیده های جغرافیایی به خوبی از آن ها استفاده نمود (ارغان و دیگران، ۱۳۹۰، صص ۹-۸). لذا هدف نهایی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی، پشتیبانی جهت تصمیم گیری های پایه گذاری شده بر اساس داده های مکانی می باشد و عملکرد اساسی آن به دست آوردن اطلاعاتی است که از ترکیب لایه های متفاوت داده ها با روش های مختلف و با دیدگاه های گوناگون به دست می آیند.

GIS مخفف Geographic Information System به معنی سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد. در یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، واژه جغرافیایی (Geographic) عبارت است از موقعیت موضوع های داده ها، بر حسب مختصات جغرافیایی (طول و عرض). واژه اطلاعات (Information) نشان می دهد که داده ها در GIS برای ارائه دانسته های مفید نه تنها به صورت نقشه ها و تصاویر رنگی، بلکه به صورت گرافیک های آماری، جداول و پاسخ های نمایشی متنوعی به منظور جستجوهای عملی سازمان دهی می شوند. واژه سامانه (Systems) نشان دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است. یک سامانه GIS شامل یک بسته رایانه ای اعم از سخت افزار و نرم افزار از برنامه های رایانه ای با یک واسطه کاربر است که دستیابی به عملیات و اهداف ویژه ای را فراهم می سازد (رسولی، ۱۳۹۱). سیستم اطلاعات جغرافیایی بستری برای ذخیره سازی، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی می باشد و جهت کار همزمان با داده هایی که وابستگی مکانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند، طراحی شده است. امروزه در اختیار داشتن داده های به هنگام و استخراج اطلاعات مورد نیاز از این داده ها اهمیت بسیار زیادی داراست.

در طراحی پایگاه اطلاعات سیستم GIS بر اساس تحلیل نیازهای انجام شده، ساختار داده ها به گونه ای باید طراحی گردد که ارتباط های منطقی بین داده ها حفظ شده و براساس آن بتوان سیستم مدیریت داده های موجود را پیاده سازی نمود. با توجه به استفاده از منابع متفاوت اطلاعاتی در تکمیل داده های بانک اطلاعاتی باید الگوریتم مدیریت داده ها با قابلیت بازیابی و دسترسی به رکوردها و لایه های اطلاعاتی سایر منابع اطلاعاتی بر حسب موقعیت جغرافیایی و در شرایط مورد نیاز کاربر، طراحی و در محیط نرم افزاری بستر GIS انتخاب و پیاده سازی گردد؛ به عبارت دیگر GIS یک سیستم حامی تصمیم گیری است که به صورت وسیع در زمینه بهینه سازی فعالیت ها و فرآیندهای مختلف به خدمت گرفته می شود. یک سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل چند فعالیت اصلی به شرح ذیل می شود (محمدی لیری، ۱۳۸۹).

ورود اطلاعات: قبل از آن که اطلاعات جغرافیایی بتوانند وارد محیط GIS شده و مورد استفاده قرار گیرند، می بایست این اطلاعات به فرمت و ساختار رقومی قابل قبول سیستم GIS تبدیل شوند. منابع تولید کننده اطلاعات مورد نیاز یک سیستم GIS عبارتند از:

- تصاویر ماهواره ای و تکنیک های سنجش از دور

- عکس های هوایی و تکنیک های فتوگرامتری

- نقشه برداری کلاسیک

- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

- اسناد، مدارک و نقشه های موجود

ویرایش اطلاعات: استفاده از انواع داده و اطلاعات مورد نیاز یک پروژه خاص GIS، نیازمند تبدیل و ویرایش آن اطلاعات به منظور قابل استفاده نمودن آن ها در سیستم می باشد. به عنوان مثال، اطلاعات جغرافیایی در استانداردهای مختلف وجود دارند و به منظور استفاده از آن ها در GIS می بایست اطلاعات فوق، قبل از یکپارچه سازی در محیط نرم افزار GIS به یک استاندارد واحد تبدیل شوند.

مدیریت اطلاعات: برای پروژه های کوچک GIS، امکان ذخیره سازی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در قالب فایل ها و اطلاعات ساده وجود دارد و لیکن هنگامیکه حجم اطلاعات زیاد باشد و همچنین تعداد کاربران سیستم از یک تعداد محدود فراتر رود، بهترین روش برای مدیریت اطلاعات استفاده از سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS) می باشد. سیستم مدیریت پایگاه داده به منظور ذخیره سازی، سازماندهی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در GIS مورد استفاده قرار می گیرد. یک سیستم مدیریت پایگاه داده ترکیبی است از یک مجموعه برنامه ای که داده های درون یک پایگاه داده را اداره و نگهداری می کند. این سیستم ها برای مدیریت اشتراک داده ها در حالتی منظم و برای حصول اطمینان از صحت پایگاه داده ها ایجاد می شود (آرنوف، ۱۳۷۵، ص ۱۳۶). مدیریت داده ها که قلب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی است، شامل جمع آوری داده ها، پیش پردازش آن ها، فراهم آوری داده ها جهت ذخیره سازی و سپس استفاده آن ها می باشد که مدیریت داده ها باید به نحوی داده ها را در اختیار کاربر قرار دهد که نیازی به آموزش جزئیات مربوط به خود بانک اطلاعاتی نباشد (ثنایی نژاد و فرجی، ۱۳۷۸).

پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل اطلاعات: سیستم های اطلاعات جغرافیایی این قابلیت را در اختیار کاربر قرار می دهند تا بر اساس اطلاعات مکانی و توصیفی ذخیره شده در سیستم، اقدام به انجام پرسش و پاسخ های مورد نظر خود نماید. انواع این پرسش و پاسخ ها به شرح زیر می باشد:

پرسش های مکانی: این پرسش ها بر اساس اطلاعات مکانی و عوارض موجود در پایگاه داده GIS صورت می پذیرد. به عنوان نمونه می توان به جست و جوی املاک دارای کاربری آموزشی واقع در محدوده یک شهر یا فضای سبز واقع در یک منطقه شهرداری اشاره نمود.

- پرسش های توصیفی: این پرسش ها بر اساس اطلاعات توصیفی ذخیره شده در پایگاه داده برای هر عارضه صورت می پذیرد. به عنوان نمونه، می توان به یافتن یک ملک و یا یک آدرس، با نام مشخص اشاره نمود.

- پرسش های تابعی / شرطی: این پرسش بر اساس معرفی یک شرط به عنوان معیار پرسش صورت می پذیرد. به عنوان نمونه می توان به جستجوی املاکی که وسعت آن ها از 500 متر مربع بیشتر است، اشاره نمود.

پرسش های روند تغییرات: این پرسش ها بر اساس پارامترها و اطلاعات متغیر که با یک دوره زمانی در سیستم ذخیره می شوند انجام می شود. به عنوان نمونه، می توان به انجام پرسش به منظور بررسی روند تغییرات میزان روکشی آسفالت یک خیابان در طی چندین سال گذشته اشاره نمود.

- پرسش های ترکیبی: این پرسش ها به صورت ترکیبی از پرسش های مکانی، توصیفی و شرطی انجام می شوند.

ابزار نمایش کارتوگرافی اطلاعات: در بسیاری از پردازش های جغرافیایی، نمایش نتایج پردازش ها به صورت گویا و خوانا دارای اهمیت می باشد GIS. ابزار متنوعی را به منظور نمایش توأم اطلاعات مکانی و توصیفی ذخیره شده در پایگاه اطلاعات GIS فراهم می نماید. در GIS نمایش نقشه می تواند با قابلیت هایی از قبیل ارائه گزارشات متنوع، نمایش سه بعدی نمایش تصاویر و سایر خروجی ها و گراف ها ترکیب گردد.

به طور اجمال قابلیت های سیستم های اطلاعات جغرافیایی نسبت به سیستم های اطلاعاتی مشابه و روش های دستی را می توان به شرح زیر بیان داشت (صدیقی، ۱۳۸۳).

قابلیت جمع آوری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات با حجم زیاد؛

قابلیت برقراری ارتباط بین اطلاعات جغرافیایی و اطلاعات غیرجغرافیایی و ایجاد امکانات تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی با استفاده از اطلاعات غیرجغرافیایی و بالعکس؛

توانایی انجام طیف وسیعی از تحلیل ها مانند:

- روی هم قراردادن لایه ها، پیدا کردن اشیای مختلف با استفاده از خاصیت نزدیکی آن ها به یک شیء خاص، شبیه سازی، محاسبه تعداد دفعات وقوع یک حادثه در فاصله مشخص از نقطه یا نقاط معین و ...؛

- داشتن دقت، کارآیی، سرعت عمل زیاد و سهولت در بهنگام سازی داده ها؛

- توانایی انجام محاسبات آماری مانند محاسبه مساحت و محیط پدیده های مشخص شده؛

قابلیت ردیابی و بررسی تغییرات مکان های جغرافیایی در طول زمان؛

قابلیت استفاده برای مکانیابی پروژه های مختلف.

از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی و دور سنجی به اطلاعات بهنگامی در زمینه دما، خاک، ارتفاعات، الگوی استفاده از اراضی، دوره های تولید مثل گیاهی، تعیین محل دقیق منابع آب توزیع جغرافیایی جمعیتی، ساختمان ها و سایر زیر ساخت ها می توان دست یافت. قابلیت استفاده از این سیستم ها از اهداف جستجوی منابع طبیعی تا نقل و انتقالات

مهندسی و لجستیک، طراحی شهری، طراحی زمین های زراعی و کشاورزی بسیار سریع شناخته و مورد بهره برداری قرار گرفت.

نقش GIS در برنامه ریزی شهری

شهرها باید محیطی مطمئن و جذاب برای ساکنان و دارای حداقل مشکلات و هزینه ها و اتلاف وقت و حداکثر بهره برداری از اراضی و محیط زیست طبیعی باشند. قبل از پرداختن به کاربردهای این سامانه در حوزه شهری، دانستن پاره‌ای از مشکلات موجود در خصوص به کارگیری این سامانه ضروری است. این مشکلات عبارتند از: افزایش روزافزون حجم اطلاعات در امور شهری، پراکندگی اطلاعات مکان-مرجع در داخل شهرداری و سایر ارگان‌های ذیربط، عدم وجود اطلاعات مکان-مرجع دقیق، صحیح و به هنگام، عدم هماهنگی مناسب درون و برون سازمانی در اخذ و مدیریت اطلاعات شهری، عدم وجود استاندارد و سازوکار سیستماتیک اخذ، ذخیره‌سازی، به‌هنگام‌سازی، پردازش، نمایش، کاربرد و تبادل اطلاعات در مجموعه شهرداری، عدم وجود یک تفکر سیستمی در اخذ و مدیریت اطلاعات مکانی، گسترش بی‌رویه شهرها و تغییر کاربری‌ها و عدم ثبت و ذخیره‌سازی به موقع اطلاعات، عدم اطلاع‌رسانی دقیق و سریع در مورد امکانات، مسائل و مشکلات برنامه‌های مدیریت شهری، عدم توزیع امکانات متناسب با تراکم جمعیت شهری، عدم دسترسی به اطلاعات دقیق به منظور تعیین هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم اجرای یک پروژه، عدم توجه کافی به نیازهای اساسی و درازمدت استفاده‌کنندگان، وجود گردش اطلاعاتی نامناسب در شهرداری، آنالوگ بودن بخش اعظم اطلاعات و جدا بودن اطلاعات مکانی و توصیفی در اغلب موارد. حجم زیاد داده‌ها و کاربردهای روزافزون آن‌ها در انواع برنامه‌ریزی های شهری و منطقه‌ای از یک سو و اهمیت پویایی و ماهیت تغییرپذیری آن‌ها در بعضی نظام‌ها از جمله مسائل شهری از سویی دیگر، ضرورت استفاده از ابزارهای کمکی الکترونیکی و روش‌های نوین را مطرح ساخته‌اند.

تشخیص ضرورت در اختیار داشتن و به کارگیری این تسهیلات به طور یکپارچه و توأمان در رابطه با داده‌های زمینی، منجر به طراحی و ایجاد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی گردید.

چگونه می‌توان مشکلات موجود را حل نمود؟

برای رفع این مشکلات باید نکات ذیل را در نظر گرفت:

الف- تشکیل سامانه‌ای در قالب مجموعه‌ای سازمان‌یافته و منسجم

ب- جمع‌آوری اطلاعات قابل قبول و پالایش شده

ج- توانایی انجام تحلیل‌های مورد نیاز کاربران مختلف

د- امکان تحلیل، تصحیح، به‌هنگام‌رسانی و ارائه‌ی اطلاعات

ه- امکان فراهم آوردن مقدمات لازم برای انجام امور مطالعاتی، اجرایی، مدیریتی و اطلاع‌رسانی فناوری GIS با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده‌های معمولی، به وسیله تصویرسازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی

را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌سازد. این اطلاعات به منظور واضح‌تر جلوه دادن رویدادها، پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه‌ها به کار گرفته می‌شوند. مراحل ایجاد و برپایی GIS در قالب پروژه عبارت است از:

ورودی داده‌ها: مؤلفه ورودی داده‌ها آن‌ها را از شکل موجودشان به شکلی یا صورتی قابل استفاده در GIS تبدیل می‌کند. در این مرحله داده‌های زمین- مرجع که به صورت نقشه‌های کاغذی، جداولی از اطلاعات توصیفی، فایل‌های الکترونیک و اطلاعات توصیفی مربوط به آن‌ها، عکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای هستند، طبق استانداردهای مورد نظر، برای دقت خروجی‌هایی که قرار است تهیه گردند، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

مدیریت داده‌ها: این مرحله شامل توابعی برای ذخیره، نگهداری و بازیابی اطلاعات موجود در پایگاه داده‌هاست. تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها: شامل مجموعه‌ی فعالیت‌هایی می‌شود که توسط نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و کاربر، بر روی داده‌ها به منظور آماده‌سازی و پردازش آن‌ها برای مراحل بعد صورت می‌گیرد.

خروجی داده‌ها: توابع خروجی مورد استفاده بر اساس نیازهای کاربران تعیین می‌شود، لذا داده‌های خروجی به اشکال مختلف از قبیل نقشه، جداول، یا به صورت نوشتارهای کاغذی و یا به صورت رقمی ارائه می‌گردند.

توزیع بهینه خدمات، تأسیسات و امکانات شهری با توجه به روند توسعه در مناطق مختلف شهری، سیاست گذاری در امر زمین، با استفاده از نقشه اماکن و ساختمان‌ها، برنامه ریزان و سیاست گذاران توسعه شهری، می‌توانند توزیع بهینه تراکم ساختمانی با جمعیت شهری را مورد تجزیه و تحلیل کارشناسی قرار دهند. کاربری اراضی توزیع کاربری بهینه در سطح شهر، تعیین مساحت کاربری‌های مختلف (فضای سبز و ...)، ایجاد موازنه در حجم کار مأموران بازدید ساختمان به هنگام سازی نقشه‌ها با عکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای و تهیه نقشه‌های کاربردی از نقشه پایه، شکل شماره به هنگام سازی نقشه‌ها با عکس‌های هوایی را نشان می‌دهد.

به طور کلی می‌توان کاربرد GIS را در حوزه‌های مختلف شهرداری‌ها در موارد ذیل خلاصه نمود:

در حوزه معاونت معماری و شهرسازی می‌توان به مکان‌یابی و محاسبات لازم روی نقشه در هنگام صدور پروانه، پایان کار و ارائه عدم خلاف ساختمان با استفاده از اطلاعات مراجعین، گزارش‌گیری‌های مختلف بر اساس کاربری املاک جهت برنامه‌ریزی‌های مختلف نظیر تعویض کاربری‌ها و... اشاره نمود.

در حوزه معاونت‌های حمل و نقل و خدمات شهری می‌تواند به محاسبه و تخصیص خودروهای شرکت واحد، آتش‌نشانی، آمبولانس و حمل‌و‌نقل به مناطق، محاسبه کوتاه‌ترین راه با توجه به پارامترهایی از قبیل یک طرفه بودن بعضی خیابان‌ها، چراغ‌های راهنمایی و رانندگی مسیر، بسته بودن موقتی برخی از مسیرها، کندی حرکت در برخی نقاط به علت حجم بالای رفت و آمد و همچنین میزان ترافیک در اوقات مختلف شبانه روز، محاسبه و تخصیص نقاط کنترل ترافیکی با توجه به پارامترهایی از قبیل میزان رفت و آمد، تراکم جمعیت، نقاط اصلی ارتباطی شهر و...، توجه به موقعیت گورستان‌های اصلی شهر و همچنین گورستان‌های اقلیت‌ها در ارائه خدمات و مکان‌یابی گورستان‌های جدید کمک نماید.

کاربرد GIS در حوزه معاونت فنی و عمرانی عبارتست از انطباق نقشه های اجرایی بر روی نقشه های مبنا برای بررسی و برآورد هزینه طرح عمرانی، بررسی تأثیرات اجرای طرح ها بر روی دیگر عوارض پیرامون و تکرار این موارد با تغییر پارامترها تا حصول نتیجه مطلوب مانند اجرای طرح بزرگراه ها، پل ها، زیرگذرها و ... و توجه به مسیل ها و قنات ها در ارائه خدمات شهری و ساخت و سازهای عمرانی.

در خصوص کاربرد GIS در سازمان پارک ها و فضای سبز می توان به موارد ذیل اشاره کرد: بررسی وضعیت فضای سبز شهری بر اساس سرانه و محاسبه کمبودها نسبت به حد استاندارد و به دست آوردن محل تقریبی برای احداث فضای سبز به منظور بهره برداری حداکثری از آن ها، بررسی وضعیت سنی و نوع درختان پارک ها و تأثیر آن در محیط زیست و تعیین نوع درختان مناسب نقاط مختلف با توجه به عواملی نظیر نوع خاک، آب و هوا و شرایط محیط زیست، بررسی و تحلیل اطلاعات در مورد مسائلی چون تعیین گونه های گیاهی درختان، درختچه ها، گل ها، گیاهان پوششی و مکان یابی و بررسی طراحی کاشت گیاه در پارک ها و تهیه الگوهای رشد انواع گونه های درختی.

یکی دیگر از این کاربردها، شناسایی بافت های فرسوده شهری است. بافت های فرسوده شهری، علاوه بر این که تأثیر بصری نامطلوبی در شهرهای بزرگ و در حال رشد دارند؛ ضریب مقاومت آن ها در برابر بلایای طبیعی و غیرطبیعی، پایین است. اولین قدم برای احیا و نوسازی این بافت ها، شناسایی آن ها بر اساس معیارها و شاخص های معرفی شده و تهیه نقشه پهنه بندی، مساحت، حدود و هزینه های بازسازی آن است. بافت های فرسوده شهری، قابلیت هایی دارند که استفاده از هر یک از آن ها، مطلوبیت فضایی در محدوده شهری ایجاد خواهد کرد که به عنوان محرک نوسازی در محدوده، عمل کرده و در دراز مدت، موجب بهسازی، نوسازی و تجدید ساختار فضاهای مسکونی و ارتقای کیفیت سکونت در این محدوده ها خواهد شد. با پیشرفت روز افزون سیستم های اطلاعات مکانی در برنامه ریزی شهری و جهت گیری مدیریت شهری کشور در راستای استفاده از این سیستم ها در مدیریت و خدمات شهری، می توان از قابلیت های سیستم GIS به عنوان ابزاری برای شناسایی بافت های فرسوده بر اساس معیارها و شاخص ها استفاده کرد. با شناسایی بافت های فرسوده و تهیه نقشه پهنه بندی آن، علاوه بر ارائه آمار دقیق، به موقع و قابل اعتماد که با تغییر مدیریت ها نیز پایدار است امکان برآورد دقیق هزینه، تعیین اولویت ها و برآورد زمان اجرای طرح های بهسازی بافت های فرسوده شهری فراهم می شود. بافت های فرسوده، از چند نظر قابل بررسی هستند و به همین دلیل، تعریف های مختلفی برای بافت فرسوده ارائه شده است.

جمع بندی

یکی از عوامل مهم در تصمیم گیری و برنامه ریزی مدیران شهری برای اداره امور شهرها، داشتن اطلاعات دقیق می باشد که جمع آوری، ذخیره سازی، بازیابی و پردازش حجم وسیعی از اطلاعات و داده ها بدون بهره گیری از فناوری اطلاعات را به امری اجتناب ناپذیر تبدیل کرده است. گسترش روزافزون شبکه کاربران این سیستم ها از جمله نکات اساسی است که می تواند به قابلیت ها و توانایی های این سیستم بیفزاید. در حال حاضر از این سیستم در بخش های

مختلف مانند مطالعات زیست محیطی، برنامه ریزی شهری و شهرداری، خدمات ایمنی شهری، مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری، تهیه نقشه های پایه، مدیریت کاربری اراضی، خدمات بانکی، خدمات پستی، مطالعات جمعیتی و مدیریت تأسیسات شهری مثل برق، آب، گاز و... استفاده می شود و با گذشت زمان و توسعه سیستم ها، کاربرد آن به کلیه بخش های مرتبط با زمین گسترش یافته است GIS. در برنامه ریزی شهری دارای امتیازهایی است نظیر امکان مدیریت حجم زیادی از داده ها را دارد، اصلاح تغییرات داده ها در آن آسان است، قابلیت نمایش در فرمت ها و اشکال گوناگون به صور مختلف نظیر نقشه های کاغذی، رقومی و... را دارد، استفاده از آن برای کاربران مختلف آسان است و قابلیت یکپارچه کردن داده های خود را با سایر داده ها مانند اطلاعات کاداستری، اکولوژیکی، داده های اقتصادی، اجتماعی و... دارد. فناوری GIS با جمع آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده های معمولی، به وسیله تصویرسازی و استفاده از تحلیل های جغرافیایی، اطلاعات جامع و مفیدی را برای تهیه نقشه ها فراهم می سازد.

منابع و مآخذ

- آخوندی، عباس و برک پور، ناصر و اسدی، ایرج و طاهرخانی، حبیب ا... و بصیرت، میثم و زندی، گلزار (۱۳۸۶)، حاکمیت شهر-منطقه تهران: چالش ها و روندها، مجله هنرهای زیبا، سال سیزدهم، شماره ۲۹، صص ۱۶-۵.
- آرنوف، استن (۱۳۷۵)، سیستم های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه سازمان نقشه برداری کشور، چاپ اول، تهران: سازمان نقشه برداری کشور.
- ارغان، عباس و اکبری، مهناز و خداداد، مهدی (۱۳۹۰)، مکان یابی توسعه فیزیکی-کالبدی شهر گرگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی، دوره دوم، شماره دوم، صص ۲۰-۷.
- براتی، ناصر (۱۳۸۸)، خروج از بحران شهرسازی در ایران، برنامه توسعه راهبردی شهری (CDS). نمونه موردی شهر قزوین، مجله منظر، شماره چهارم، صص ۵۳-۵۰.
- ثنایی نژاد، سید حسین و فرجی، حسن علی (۱۳۷۸). کاربرد GIS با استفاده از ARC/INFO در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- حاتمی نژاد، حسین و فرجی ملایی، امین (۱۳۹۰)، امکان سنجی اجرای طرح های استراتژی توسعه شهری (CDS) در ایران، مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای، سال دوم، شماره هشتم، صص ۷۶-۵۵.
- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۹)، مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، چاپ بیست و هفتم.
- صدیقی، مهری (۱۳۸۳)، بررسی کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در ساماندهی مدارک علوم زمین موجود در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران، علوم اطلاع رسانی، دوره ۲۰، شماره ۱ و ۲، صص ۴۹-۲۹.
- رسولی، علی اکبر (۱۳۹۱)، کاربرد GIS در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، دانشگاه تبریز، سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور.

محمدی لیری، جهانبخش (۱۳۸۹)، نقش فناوری اطلاعات در مدیریت و توسعه شهری، معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، پژوهشکده فرهنگ و هنر جهاد دانشگاهی.

مشهودی، سهراب (۱۳۸۶)، مبانی طرح های سیال شهری، تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.

هاشمی، فضل اله (۱۳۷۹)، سیاست زمین، مجله شهر، سال دوم، شماره ۱۸، صص ۲۵-۲۱.

Cheng, J. (2003). Modeling Spatial and Temporal Urban Growth. Doctoral Dissertation, Utrecht. University, Faculty of Geographical Sciences, The Netherland.

Kindhauser M (2003), Global defence against the infectious disease threat: geographical information system & health mapper. World Health Organization, Geneva. Available at: www.who.ir