

کاربرد سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در برنامه‌ریزی شهری

دکتر شیده شکوری اصل^{*}، دکتر مجتبی رفیعیان^{**}

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۱/۲۳، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۲/۰۵/۲۷

چکیده

پیچیدگی مسائل مرتبط با شهر، برنامه‌ریزان و مدیران شهری را ناگزیر به تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت می‌نماید. سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری^۱ از جمله ابزارها و فنون پیشرفته‌ای هستند که به عنوان ابزاری کارآمد جهت تسهیل و هدایت فرایند اتخاذ تصمیمات بهینه در خدمت برنامه‌ریزان و مدیران شهری قرار گرفته‌اند و عمدتاً در تصمیم‌گیری‌های پیچیده و چندمعیاری^۲ و یا تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت به کار گرفته می‌شوند. سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری از طریق فراهم آوردن امکان بررسی تأثیرات متقابل مؤلفه‌های مختلف مؤثر بر مسئله با استفاده از ابزارها و فناوری‌های نوین و نیز با بهره‌گیری از امکانات مدلسازی، به سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات بهینه در خصوص مسائل نیمه ساختار یافته^۳ یاری می‌رسانند. در پژوهش حاضر تلاش شده است تا پس از معرفی اجمالی سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، انواع و مؤلفه‌های سازنده آنها به بررسی نمونه‌هایی از کاربرد این سیستم‌ها در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با شهر پرداخته شود.

واژه‌های کلیدی

تصمیم، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی^۴، سیستم اطلاعات جغرافیایی^۵

* دکتری شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران ایران (مسئول مکاتبات).

Email: shdshakouri@gmail.com

** دانشیار دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۱- مقدمه

گیرند. این روش اولین بار در شاخه‌های مدیریت به کار گرفته شد ولی با استفاده روزافزون از رایانه این روش برای تصمیم‌گیری در سایر زمینه‌ها از جمله شاخه‌های مختلف علوم برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای (از جمله در زمینه برنامه‌ریزی کاربری اراضی) به کار گرفته و به ابزار مناسبی تبدیل شده است.

۱- ماهیت برنامه‌ریزی شهری

هزاران سال است که شهرها کانون فرهنگ، اندیشه، تعامل اجتماعی انسان‌ها و جایگاه بالندگی شهرنشینی هستند. گرچه از هنگام پیدایش انسان در کره زمین، اکثریت افراد در آبادی‌ها، دهکده‌ها، شهرک‌ها و بافت‌های جمعی می‌زیسته‌اند؛ اما با فرارسیدن قرن بیست و یک و به‌ویژه دو دهه پایانی قرن بیستم میلادی زمان وجود دو رخداد مهم در تاریخ حیات شهری است. یکی از این دو رخداد، شهری شدن جهان و دیگری ظهور شهرهای جهانی است (نوابخش و همکاران، ۱۳۸۸).

برنامه‌ریزی شهری ماهیتی میان‌رشته‌ای و چندنظمی^{۱۲} داشته و به دنبال تعیین چارچوبی برای شناخت، تحلیل و هدایت هرگونه تغییر، جابجایی و توسعه شهری در بازه‌های زمانی مشخص و موردنظر است. این چارچوب از چهار سیستم کلان عملکردی شکل می‌گیرد:

- سیستم‌های محیطی و طبیعی؛

- سیستم‌های انسانی / فرهنگی و ارزشی؛

- سیستم‌های هدایت کنترل و تصمیم‌گیری؛

- سیستم‌های فضایی - فعالیتی شهر.

برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری به قرار زیر می‌باشند:

- سر و کار داشتن با موضوعات و روش‌های مختلف و منافع گروه‌های مختلف؛

- نامعین بودن اهداف و وسایل دستیابی به آن؛

- دشوار بودن اصلاح در برنامه‌ها و مشخص شدن نتایج پس از یک دوره زمانی طولانی؛

- برخورداری از خصلت فضایی و غیر فضایی؛

- غیرمتعارف بودن (دانش میان‌رشته‌ای و وابستگی متغیرها).

با توجه به ویژگی‌های فوق و پیچیدگی مسائل برنامه‌ریزی شهری، رویکردهای سنتی در اتخاذ تصمیمات بهینه در خصوص این دسته از مسائل از کارایی چندانی برخوردار نبوده و استفاده از شیوه‌ها و ابزارهای نوین به منظور فراهم آوردن امکان تحلیل روابط فضایی متغیرها، بررسی و ارزیابی گزینه‌های مختلف پاسخ و فراهم آوردن زمینه تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت ضرورتی انکارناپذیر است. از سوی دیگر این نکته را نیز نباید از نظر پنهان داشت که مسائل مطروحه

پیشرفت روزافزون دانش و افزایش پیچیدگی مسائل، برنامه‌ریزان و مدیران را ناگزیر به تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت با در نظر گرفتن تأثیرات متقابل مؤلفه‌ها و متغیرهای متعدد تأثیرگذار بر مسئله نموده است. به دلیل ناکارآمدی رویکردهای سنتی برای تصمیم‌گیری در چنین شرایطی، روی آوردن به ابزارها و فناوری‌های نوین جهت تسهیل امر تصمیم‌گیری ضرورتی انکارناپذیر است. برخی از این فناوری‌ها و شیوه‌های نوین تصمیم‌گیری عبارتند از: سیستم پشتیبانی مدیریت^{۱۳}، سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری، سیستم پشتیبانی اجرایی^{۱۴}، سیستم خبره^{۱۵} و سیستم‌های مدیریت دانش^{۱۶}.

سیستم‌های کمکی تصمیم‌گیری به تصمیم‌گیران در انجام وظایفی که دارای ساختار رسمی و کاملی نبوده، کمک کرده و جنبه حمایتی در قضاوت داشته و میزان اثربخشی و کارایی تصمیمات سیاست‌گذاران را افزایش می‌بخشد. امروزه با گسترش استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و ابزارهای تحلیل فضایی^{۱۷} امکان مکانی نمودن سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری و تبدیل آنها به سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی^{۱۸} فراهم آمده است که در حل بسیاری از مسائل شهری و منطقه‌ای می‌تواند تا حد زیادی راهگشا باشد. در ادامه تلاش شده است تا به بررسی نمونه‌هایی از کاربرد این سیستم‌ها در برنامه‌ریزی شهری پرداخته شود.

۱- روش‌شناسی

روش به کارگرفته شده در پژوهش حاضر، روش توصیفی-تحلیلی بوده و جهت دستیابی به اطلاعات پایه نظری مورد نیاز از مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده است.

۱- پیشینه مطالعات

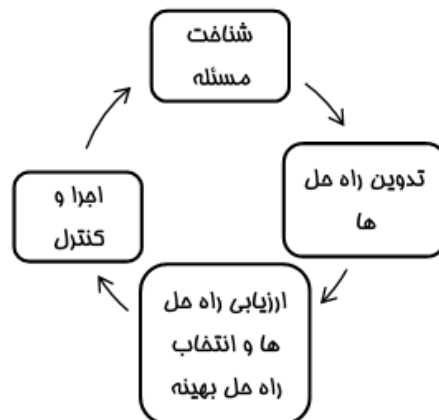
سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری اولین بار در دهه ۱۹۷۰ میلادی به وجود آمدند، ولی علی‌رغم مواجهه فراوان برنامه‌ریزان با مسائل پیچیده تصمیم‌گیری تلاش در جهت توسعه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، تا اواخر دهه ۸۰ بسیار اندک بوده است. در دهه ۹۰ با تغییرات به وجود آمده در فناوری رایانه اعم از نرم‌افزار و سخت‌افزار، گرایش به سمت توسعه این سیستم‌ها در برنامه‌ریزی نیز افزایش یافت. این سیستم‌ها در حقیقت به دنبال ادغام زمینه‌های مختلف علوم با علوم رایانه‌ای است و برای استفاده در موقعیت‌های تصمیم‌گیری پیچیده و چند معیاری به کار گرفته می‌شود.

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا اطلاعات و مدل‌ها را برای حل مسائل نیمه ساختار یافته به کار

در ادامه به بررسی قابلیت‌های سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در بخش‌های مختلف فرایند برنامه‌ریزی پرداخته خواهد شد.

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری از سیستم‌های اطلاعات محور بوده و مدیران را در حل مسائل و گرفتن تصمیم‌های نیمه ساختار یافته یاری می‌رساند. این سیستم‌ها، رایانه را به نحوی با فرایند تصمیم‌گیری ترکیب می‌کنند که جزئی از آن می‌شود و بنابراین اجازه می‌دهند که به جای این که تنها دریافت‌کننده ساده اطلاعات باشند، از آن استفاده نمایند (Abdullah et al., 2002). سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی، سیستم‌های کمکی هستند که برای استفاده در قلمرویی از یک پایگاه اطلاعاتی که دارای بعد فضایی است، یا برای موقعیت‌هایی که در آن موقعیت راه‌حل فضایی یک مسئله دارای ابعاد فضایی است، تدوین شده‌اند. سیستم‌های کمکی تصمیم‌گیری فضایی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی را با یک مدول تجزیه و تحلیل فضایی متکی بر ماشین حسابگر (رایانه) ادغام کرده و تحلیل‌ها را تبدیل به نقشه و مدول‌ها را به نمایش می‌گذارند. چنین سیستم‌هایی اصولاً یک رایانه شخصی را به طریقی به کار می‌بندد که به کمک آن بتوانند سناریوهای برنامه‌ریزی را تعیین کند و براساس معیارها و استانداردهای برنامه‌ریزی که به وسیله برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران تدوین شده‌اند، مورد تجزیه و تحلیل و پذیرش قراردهند (ابن‌هایم، ۱۳۷۹). یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی به لحاظ معماری کلی شامل اجزاء و زیر

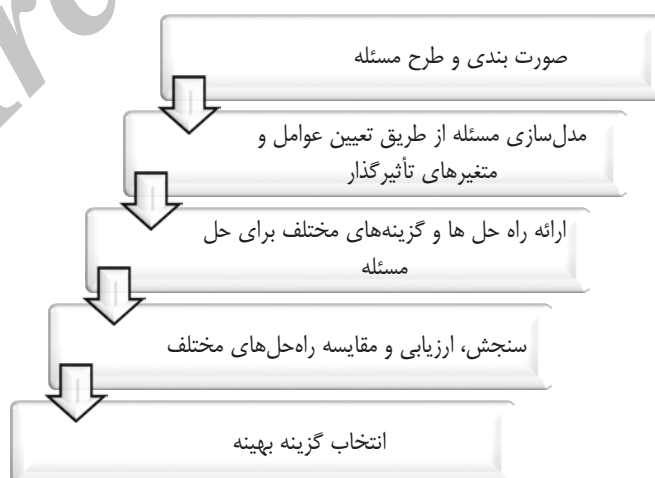


شکل ۱. مراحل اصلی فرایند برنامه‌ریزی

در برنامه‌ریزی شهری به‌طورعمده از حیث ساختاریافتگی از نوع مسائل نیمه ساختار یافته محسوب گشته که حل آنها نیازمند تلفیق تجربه تصمیم‌گیرنده و سیستم‌های رایانه‌ای می‌باشد.

صاحب‌نظران مختلف مراحل متفاوتی را برای یک فرایند برنامه‌ریزی شهری مطرح نموده‌اند. لیکن در کلی‌ترین حالت و در حالت عام مراحل اصلی یک فرایند برنامه‌ریزی به قرار زیر می‌باشند: (شکل ۱)

- توصیف سیستم و تعیین مسائل آن (شناخت مسئله)؛
- تدوین راه‌حل‌ها؛
- ارزیابی راه‌حل‌ها و انتخاب راه‌حل بهینه؛
- اجرا و کنترل.



شکل ۲. مراحل تصمیم‌گیری از طریق سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری

مجموعه‌های زیر می‌باشد:

- سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها و اطلاعات^۳؛
 - سیستم مدیریت مبتنی بر مدل^۴؛
 - سیستم مدیریت و ایجاد ارتباط متقابل محاوره‌ای^۵.
- به کارگیری یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در ۵ مرحله زیر خلاصه می‌شود: (شکل ۲)
- صورت‌بندی و طرح مسئله؛
 - مدل‌سازی مسئله از طریق تعیین عوامل و متغیرهای تأثیرگذار؛
 - ارائه راه‌حل‌ها و گزینه‌های مختلف برای حل مسئله؛
 - سنجش، ارزیابی و مقایسه راه‌حل‌های مختلف؛
 - انتخاب گزینه بهینه (Shim et al., 2002).

پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی این امکان را فراهم می‌سازد تا پس از تعیین شاخص‌ها و مؤلفه‌های مورد نظر جهت ارزیابی، به مقایسه و رتبه‌بندی گزینه‌ها اقدام و گزینه بهینه و دارای بیشترین میزان مطلوبیت را از میان گزینه‌های مختلف استخراج کرد. در نهایت سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی قادر است پس از انتخاب گزینه و راه‌حل بهینه به اولویت‌بندی و زمان‌بندی اقدامات و یا حتی تعیین نحوه تخصیص منابع جهت انجام اقدامات مختلف برنامه پردازد. در مجموع مهم‌ترین مزایا استفاده از سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در برنامه‌ریزی شهری را می‌توان در قالب زیر طبقه‌بندی نمود:

- امکان پاسخ‌گویی سریع به وضعیت‌های پیش‌بینی نشده را فراهم می‌آورند.
- توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام تحلیل‌های بدون سابقه را به ارمغان می‌آورند.
- در زمان و هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌کنند.
- از منابع داده‌ها، استفاده بهتری به عمل می‌آورند.
- تعداد گزینه‌های آزمون شده را افزایش می‌دهند.
- دیدگاه‌ها و یادگیری‌های جدیدی فراهم می‌کنند.
- ارتباطات را توسعه و بهبود می‌بخشند.
- امکان کنترل را بهتر می‌کنند.
- تصمیم‌ها را بهینه می‌کنند.
- کارایی فردی و اثربخشی کارگروهی را افزایش می‌دهند.

۱ کاربرد سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در برنامه‌ریزی شهری

شهر و برنامه‌ریزی در آن به دلیل در برداشتن مسایل متعدد و تعامل پدیده‌ها در این بستر، نیازمند به کارگیری سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌باشد. اطلاعاتی که در طول یک برنامه‌ریزی استراتژیک شهری به‌طور معمول مورد نیاز است اطلاعات جمعیتی، اقتصادی، کاربری زمین، حمل‌ونقل و داده‌های مبتنی بر ساختار اقتصادی مثل اشتغال، جمعیت سنی-جنسی، تعاملات مردم و کارها و جریان‌های اطلاعاتی است. داده‌های کالبدی شامل کیفیت منظر، توپوگرافی، خاک، زمین و ساختار مسکن نیز بخشی از مجموعه کل اطلاعات هستند. استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی امکان مورد توجه قرار دادن هم‌زمان همه انواع این داده‌ها را برای مدل‌ها و اهداف پیش‌بینی شده مورد نیاز در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای را فراهم می‌آورد (Batty & Dansham, 1996). در یک فرایند برنامه‌ریزی شهری داده‌ها و اطلاعات مختلف مربوط به مسئله مورد نظر در زیرسیستم اطلاعاتی یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی قابل ذخیره، نگهداری و مدیریت می‌باشند. همچنین زیرسیستم تحلیلی امکان تجزیه و تحلیل و بررسی دقیق‌تر هر یک از متغیرهای تأثیرگذار بر مسئله و شناخت روابط فضایی آنها را از طریق ابزارها و تکنیک‌های مختلف تحلیل و مدل‌ها و روش‌های مختلف تحلیل ریاضی و آماری فراهم می‌آورد. بنابراین سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی امکان شناخت دقیق‌تر، سریع‌تر و کارا تر مسئله و عوامل و متغیرهای تأثیرگذار بر آن را فراهم می‌سازد. در خصوص راه‌حل مسئله نیز از طریق ابزارهای تحلیلی و قابلیت‌های مدل‌سازی (زیر سیستم تحلیلی) می‌توان سناریوهای مختلفی را به عنوان پاسخ مسئله مورد نظر تدوین نمود. همچنین سیستم

۱ نمونه‌هایی از کاربرد سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در برنامه‌ریزی شهری

کاربرد سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در ارزیابی کاربری اراضی در نواحی ساخته شده

این سیستم با استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت ارزیابی کاربری اراضی در نواحی ساخته شده ناحیه ۲ منطقه ۷ شهر تهران طراحی و مورد استفاده قرار گرفته است. نخستین گام در مدل پیشنهادی انتخاب معیارهای ارزیابی است. معیارهای ارزیابی به کار گرفته شده در این مدل عبارتند از: سازگاری^۶، مطلوبیت^۷، ظرفیت^۸ و وابستگی^۹. گام دوم، تعیین وزن (ضریب اهمیت معیارها) می‌باشد. تعیین ضریب اهمیت معیارها در این سیستم از طریق مقایسه دودویی آنها صورت پذیرفته است. گام سوم آماده کردن لایه‌های موضوعی مربوط به هر یک از معیارهای ارزیابی کاربری‌ها می‌باشد. قبل از انجام تحلیل ارزیابی

انبار اطلاعات برای سازمان‌دهی، ذخیره، بازیابی و تحلیل داده‌ها ضروری می‌نمود، لیکن در این پژوهش به جای استفاده از یک انبار اطلاعات بزرگ مقیاس یک *Data Mart* (یک زیر سیستم از انبار اطلاعات است که برای یک واحد یا فرایند خاص اقتصادی طراحی می‌شود) استفاده شده است. در *Data Mart* مورد استفاده در این پژوهش، از بسته نرم‌افزاری *Arcview3.1* جهت تحلیل داده‌های فضایی و از نرم‌افزار *MS Access* جهت مدیریت پایگاه داده‌ها استفاده شده است. مدل مورد استفاده در این *Data Mart* نیز تحلیل سلسله مراتبی^{۲۰} است (Ahmad et al., 2004).

مراحل پیموده شده در سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی مورد نظر پژوهش صورت گرفته جهت مکان‌یابی توسعه مسکونی در شکل ۳ قابل مشاهده است از فواید آن می‌توان به:

- فراهم آوردن اطلاعات و داده‌های منبع^{۲۱} کاربری قطعه‌ها، مرز قطعات زمین، موقعیت خیابان‌ها، جاده‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، مناطق سیل‌گیر، نواحی باستانی یا آلوده، زمین‌های در دست فروش و اطلاعات ژئوتکنیکی برای سایت‌های موجود) و ذخیره‌سازی آنها در فایل‌های اطلاعاتی موقتی.

- تبدیل داده‌های منبع به داده‌های هدف^{۲۲} از طریق تعریف انتخاب‌های^{۲۳} متناسب با هدف پژوهش و ذخیره‌سازی آنها در *Data Mart*، هدف از این تبدیل سازمان‌دهی، مرتب‌سازی مجدد اطلاعات، حذف اطلاعات تکراری و یکسان نمودن فرمت اطلاعات است؛

- فعال کردن *GIS* و اتصال نقشه‌ها، عکس‌های ماهواره‌ای دیجیتال و دیگر اطلاعات فضایی به آن؛ و

- وارد نمودن اطلاعات هدف ذخیره شده در *Data Mart* به *GIS* و انجام تحلیل‌های فضایی.

تحلیل فضایی با استفاده از معیارهای فضایی و مکانی از میان لیست سایت‌های موجود، سایت‌های دارای امکان توسعه مسکونی (سایت‌های دارای شرایط زیر) را شناسایی می‌نماید مانند:

- قرارگیری در داخل محدوده مناطق خدمات‌رسانی ادارات آب و فاضلاب؛

- قرارگیری در خارج از نواحی آبی؛

- قرارگیری در فاصله حداکثر ۲ مایل از مدارس عمومی و ۰.۱ مایل از بیمارستان‌های اصلی و قرارگیری در شعاع بیش از ۵۰۰ فوت از سایت‌های آلوده و بیش از ۱۵۰۰ فوت از نواحی باستانی؛

- *GIS*، لیست نواحی پیشنهادی و نقشه‌های آن را به *Data Mart* می‌فرستد؛ و

- سایت‌های پیشنهادی با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی رتبه‌بندی می‌شوند.

لازم است برای هر یک از معیارهای ارائه شده لایه موضوعی مناسب در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی آماده گردد. سپس با روی هم اندازی لایه‌های مذکور و نیز با استفاده از قابلیت‌های تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان محدوده مطالعاتی را از حیث میزان کارایی انواع مختلف کاربری اراضی پهنه‌بندی نمود (Taleai et al., 2005).

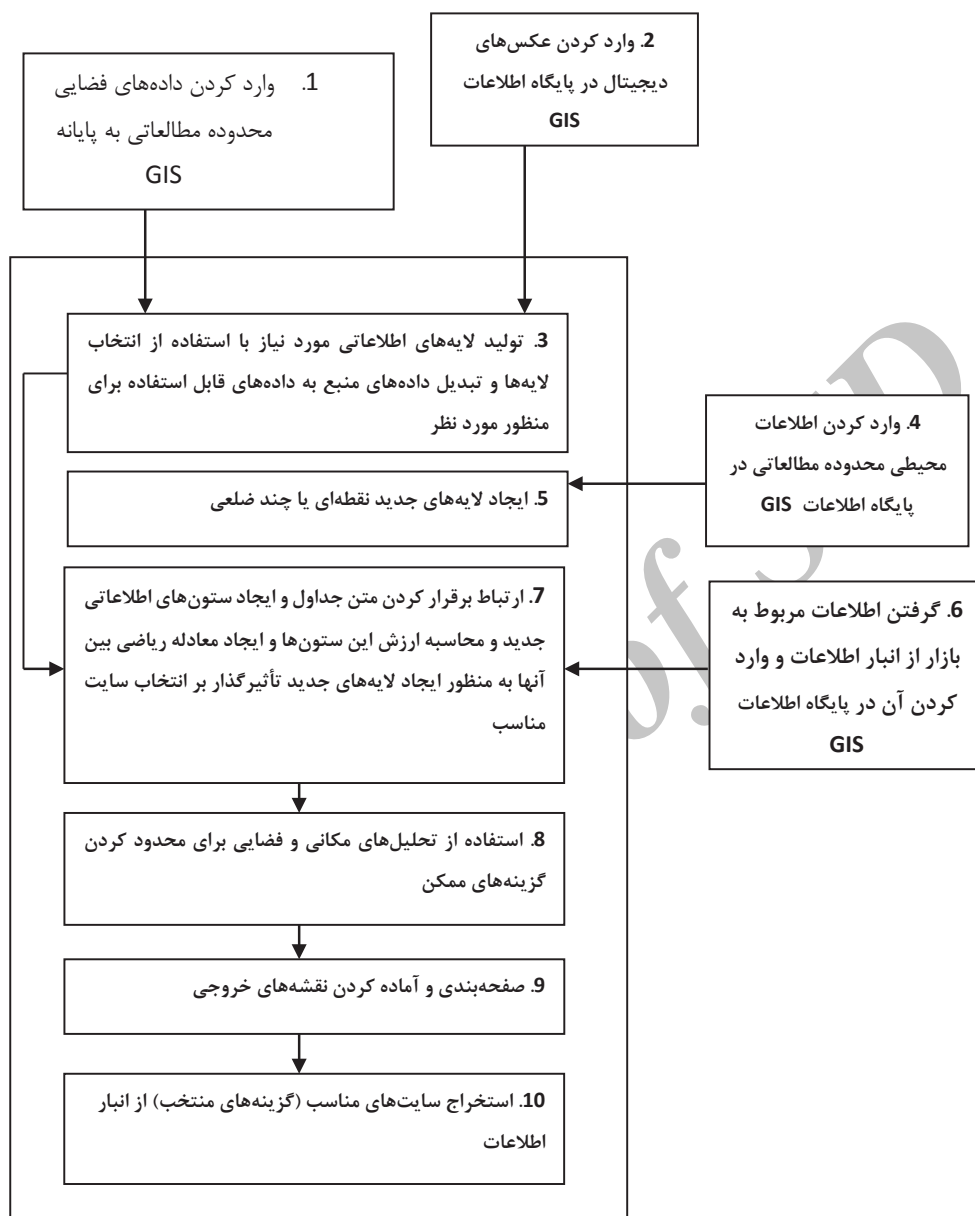
با توجه به توضیحات ارائه شده، خروجی سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری معرفی شده نقشه پهنه‌بندی خواهد بود که میزان کارایی اراضی را برحسب نوع کاربری آنها نمایش داده و امکان ارزیابی کاربری اراضی در نواحی ساخته شده را در محدوده مورد نظر فراهم می‌سازد (Ibid).

کاربرد سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی در مکان‌یابی توسعه مسکونی

انتخاب سایت مناسب جهت توسعه نخستین درگیری سازندگان و توسعه‌دهندگان می‌باشد، چرا که عوامل متعدد و گوناگونی در فرایند مکان‌یابی تأثیر می‌گذارند. برای مثال در تعیین سایت مناسب جهت توسعه مسکونی عوامل چندی چون قیمت زمین، ترجیحات مصرف‌کنندگان، موقعیت مکانی نواحی برخوردار از خدمات، ضوابط محیطی و پهنه‌بندی، ویژگی‌های کالبدی زمین‌شناسی، خصوصیات جمعیتی، هم‌جواری با بیمارستان‌ها، مدارس و دیگر خدمات عمومی تأثیر گذار می‌باشند. علی‌رغم وجود اطلاعات صحیح و قابل اعتماد، تصمیم‌گیری در این خصوص کار ساده‌ای نیست. چرا که اغلب تصمیم‌گیرندگان ناچارند تصمیمات سریع اتخاذ نمایند و این در حالی است که داده‌ها و اطلاعات غالباً حجیم، پیچیده و فاقد سازمان‌دهی در یک فرمت مناسب و قابل استفاده می‌باشند.

در سیستمی که جهت تعیین سایت مناسب برای توسعه مسکونی طراحی گشته است، به منظور شناسایی این عوامل و رتبه‌بندی آنها طی پرسش‌نامه‌ای از متخصصین و کارشناسان چندین بنگاه سازنده و توسعه‌دهنده خواسته شده است تا براساس تجارب و مطالعات خود عوامل مؤثر و شرایط مورد نیاز توسعه مسکونی را مشخص نمایند.

بدین ترتیب و پس از جمع‌بندی نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها، لیستی از عوامل و مؤلفه‌های مؤثر بر مکان‌یابی فراهم گشته و این عوامل و مؤلفه‌ها به دو دسته مؤلفه‌های فضایی و مؤلفه‌های مرتبط با بازار تقسیم گردیده‌اند. از مؤلفه‌های فضایی جهت تعیین سایت‌هایی که امکان عملی توسعه مسکونی را دارند و از مؤلفه‌های بازار محور جهت رتبه‌بندی این گزینه‌ها و تعیین سایت بهینه استفاده شده است. پس از تعیین معیارهای مکان‌یابی طراحی



شکل ۳. مدل مفهومی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی جهت مکان‌یابی توسعه مسکونی
(Source: Ahmad et al., 2004, 529-531)

نقشه‌های خروجی موقعیت مکان‌های پیشنهادی مدل برای توسعه مسکونی. (Ahmad et al., 2004)
خروجی این سیستم نقشه‌هایی خواهند بود که مکان‌های پیشنهادی برای توسعه مسکونی و اولویت‌بندی آنها را نمایش می‌دهند.

بدین ترتیب و پس از طی مراحل فوق از میان گزینه‌های پیشنهادی، گزینه‌ای که بیشترین ارزش نهایی را دارا می‌باشند به عنوان مطلوب‌ترین سایت جهت توسعه مسکونی مشخص می‌شود؛
- انتقال داده‌ها از صفحه گسترده^{۳۴} به *Data Mart* و تهیه

4. Spatial Decision Support System (SDSS)
5. Geographic Information System (GIS)
6. MIS
7. EIS
8. ES/IS
9. KMS
10. Spatial Analyst
11. Spatial Decision Support System (SDSS)
12. Multi-Disciplinary
13. Database Management System (DBMS)
14. Model Based Management System (MBMS)
15. Dialogue generation management system(DGMS)
16. Compatibility
17. Suitability
18. Capacity
19. Dependency
20. Analytic hierarchy process
21. Source Data
22. Target Data
23. Query
24. Spreadsheet

فهرست مراجع

۱. اپنهایم، نوربرت. (۱۳۷۹). مدل‌های کاربردی در تحلیل مسائل شهری و منطقه‌ای. (دکتر منوچهر طیبیان، مترجم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲. نوابخش، مهرداد؛ ملکی نظام آباد، رسول؛ و معصومی، محمد تقی. (۱۳۸۸). رویکردی نوین به نمودهای جهانی شدن در کلان‌شهرهای کشورهای جنوب دو فصلنامه علمی-پژوهشی هویت شهر، ۵، ۹۹-۱۱۰.
3. Abdullah, A.: Abdullah, M.F. & Fauzan, N.M. (2002). *Spatial Information Systems as a Tool in Managing Urban Development Process. 18th EAROPE world Planning Congress. (7-10), Kuala Lumpur. Malaysia.*
4. Ahmad, I., Salman, A., & Pranas, L. (2004). *Development of a decision support system using data warehousing to assist builders/ developers in site selection. Automation in Construction, 13(4), 525-542.*
5. Batty, M., & Densham, P.J. (1996). *Decision support, GIS, and urban planning. London: Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London*
6. Taleai, M., Mesgari, M.S., Sharifi, M.A., & Sliuzas, R.V. (2005). *A spatial decision support system for evaluation*

نتیجه‌گیری

نظر به ماهیت چندنظمی برنامه‌ریزی شهری و نیز پیچیدگی و چند متغیره بودن مسائل و موضوعات مرتبط با شهر تصمیم‌گیری در خصوص این مسائل جز از طریق بررسی و تجزیه و تحلیل روابط فضایی میان مؤلفه‌ها و متغیرهای مختلف تأثیرگذار بر مسئله امکان‌پذیر نخواهد بود. سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی ضمن فراهم آوردن این امکان، شرایط بررسی و ارزیابی گزینه‌های مختلف پاسخ را نیز فراهم آورده و از طریق افزایش دقت و سرعت فرایند اتخاذ تصمیمات بهینه تا حدود زیادی مدیران و برنامه‌ریزان شهری را یاری می‌نماید. توجه به این نکته را نباید از نظر پنهان داشت که این سیستم‌ها صرفاً با هدف افزایش کارایی فرایند تصمیم‌گیری طراحی گشته و به عنوان ابزاری کمکی در اختیار برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌گیرند و هرگز نقش تصمیم‌گیرنده نهایی را ایفا نخواهند نمود. این سیستم‌ها قادرند در بخش‌های مختلف فرایند برنامه‌ریزی شهری و در تصمیمات مختلف مرتبط با شهر تا حدود زیادی به اتخاذ تصمیمات کارآمد و بهینه یاری رسانند. به عبارت دیگر این سیستم‌ها با سه زیرسیستم اصلی، زیرسیستم مدیریت پایگاه داده‌ها و اطلاعات، زیرسیستم مدیریت مبتنی بر مدل و زیرسیستم مدیریت و ایجاد ارتباط متقابل محاوره‌ای و طی فرایند پنج مرحله‌ای شامل (صورت‌بندی و طرح مسئله، مدل‌سازی مسئله از طریق تعیین عوامل و متغیرهای تأثیرگذار، ارائه راه‌حل‌ها و گزینه‌های مختلف برای حل مسئله، سنجش، ارزیابی و مقایسه راه‌حل‌های مختلف و انتخاب گزینه بهینه) این امکان را فراهم می‌آورند که ضمن شناخت کلی مسئله به سطوح دیگری از شناخت به تناسب موضوع تصمیم‌گیری دست یافته و تأثیر و اثرات عوامل مختلف تأثیرگذار بر تصمیم از طریق مدل‌سازی سنجیده شود. این امر به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران امکان پیش‌بینی را می‌دهد. افزون بر این از محدودیت تعداد گزینه‌ها کاسته شده و امکان‌پذیر شدن طیف وسیعی از گزینه‌ها فراهم می‌شود.

در این نوشتار نمونه‌هایی از کاربرد این گونه سیستم‌ها در امر مکان‌یابی سایت توسعه مسکونی و ارزیابی کاربری‌ها در نواحی ساخته شده، ارائه گردید. لازم به ذکر است در موارد مشابه هر یک از این موضوعات می‌توان از سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری فضایی موجود استفاده نمود و با وارد نمودن ورودی‌های جدید به خروجی‌های جدید دست یافت.

پی‌نوشت‌ها

1. Decision Support System
2. Multi Criteria
3. Semi Structured

various land uses in built up urban area. Proceedings of the 26th Asian conference on remote sensing, ACRS 2005, November 7-11, Hanoi, Vietnam.

7. Shim, J.P., Warkentin, M., Cortney, J. F., Power, D. J.,

Sharada, & Carlsson, Ch. (2002). *Past, Present and Future of Decision Support Technology. Decision Support Systems*, 33(2), 111 – 126.

Archive of SID