

### چکیده

استفاده بهینه از زمین و برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، از نکات مهم و اساسی در نظام برنامه‌ریزی شهری به شمار می‌آید. ضروری است که نظام توسعه‌آتی شهرها با فرایند برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری هماهنگ گردد و با هدایت آگاهانه توسعه شهر، از رشد بی‌رویه شهرها و اتلاف بیهوده زمین‌های کشاورزی جلوگیری شود. با توجه به اهمیت و ضرورت برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری و مشکلات فراوان شهرهای امروزی، لازم است از روش‌ها و ابزارهای جدیدی که بتوانند در تصمیم‌گیری به برنامه‌ریزان کمک کنند، استفاده کرد. از جمله این روش‌ها، روش‌های مبتنی بر سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی‌اند.

سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی بازوهای تصمیم‌گیری‌اند و جنبه‌حفاظتی در قضاوت دارند. "if-What" یکی از این روش‌هاست که به صورت سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی پویا بر پایه GIS طراحی شده است و به منظور ارزیابی تأثیر عوامل مختلف در زمینه سیاست‌های عمومی بر شهر، پایگاه‌های داده‌ای GIS را به کار می‌گیرد. در سیستم "What-if" سه مرحله تحلیلی قابلیت سنجی اراضی، پیش‌بینی تقاضای کاربری‌های شهری و تخصیص زمین به تقاضاهای کاربری زمین در نظر گرفته می‌شود و شکل‌های مختلف آینده هر منطقه از طریق سناریوهای مختلف تخصیص مد نظر قرار می‌گیرند.

دورود شهر مورد مطالعه با جمعیت ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۰ است که سه مرحله تحلیلی "What-if" بر روی آن اجرا شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که از بین جهات مختلف توسعه‌آتی شهر، محور ارتباطی بروجرد بهترین جهت است.

کلید واژه‌ها: برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، GIS، سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی، What-if، دورود

# برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، با استفاده از سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی "What-if?"

## نمونه موردی: شهر دورود

استاد رازایی

کازشناس ارشد شهرسازی

علی عسگری

کابادا

دکتر در برنامه‌ریزی شهری، عضو هیئت علمی دانشگاه برونوین - کابادا

E-mail: asgarya@brandonu.ca

## ۱- مقدمه

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری به معنای استفاده بهینه و مطلوب از اراضی برای فعالیت‌ها و عملکردهای مختلف شهری، همواره از مقوله‌های اساسی در برنامه‌ریزی شهری بوده است، به طوری که در متون و پژوهش‌های شهری بسیاری از کشورها - از جمله انگلستان - در خیلی از مواقع برنامه‌ریزی شهری را مساوی برنامه‌ریزی کاربری اراضی می‌دانند. امروزه رشد روزافزون شهرهای کشورمان که متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت است، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد در ساختار فضایی به خصوص گسترش شهر در زمین‌های کشاورزی شده است. این امر لزوم هدایت آگاهانه و سازماندهی اساسی و طراحی فضایی زیست مناسب را، همراه با جلوگیری از اتلاف بیهوده زمین‌های کشاورزی، افزایش داده است (صابری فر، ۱۳۸۱).

یکی از مسائل مهم و اساسی در برنامه‌ریزی شهری، استفاده بهینه از زمین و برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری است و می‌بایست تخصیص اراضی به کاربری‌های گوناگون در سطح شهر به نحوی باشد که دسترسی به آنها برای تمامی افراد ساکن در شهر به بهترین شکل و کمترین هزینه امکان‌پذیر گردد (مهدیزاده، ۱۳۷۹، ص ۷۲).

در حقیقت برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری شالوده‌شکل‌گیری برنامه‌ریزی شهری به شمار می‌آید و لازم است که به گونه‌ای دقیق و موشکافانه مورد بررسی قرار گیرد. مسلماً با توجه به اهمیت و جایگاه این مقوله در نظام برنامه‌ریزی شهری و مشکلات دو چندان شهرهای امروزی، نمی‌توان با تأکید بر روش‌های سنتی و جزءنگر جوابگوی نیازهای جوامع امروزی بود و لازم است برای انجام این فرایند از روش‌ها و ابزارهای جدید استفاده کرد. از جمله این روش‌ها که در طی دهه آخر قرن بیستم به سرعت جایگاه ویژه‌ای در نظام برنامه‌ریزی شهری پیدا کرده است، روش‌های مبتنی بر سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی (۱) است.

سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی در واقع سیستم‌هایی هستند که بالقوه اثر احتمالی نظریات برنامه ریزان و سیاست‌گذاران را در فرایند برنامه‌ریزی آشکار می‌کنند. علاوه بر این، سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی غالباً به سیاست‌گذاران کمک می‌کنند تا فعالیت‌های‌شان را مورد ارزیابی و سنجش واقعی قرار دهند.

سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی بازوهای تصمیم‌گیری هستند و در تمامی زمینه‌های تجزیه و تحلیل‌های علمی در حال گسترش‌اند و به تصمیم‌گیران در انجام وظایف‌شان کمک می‌کنند و جنبه حمایتی در قضاوت دارند. مفروضات یک سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی بر این است که برای یک مسئله فقط یک پاسخ وجود ندارد؛ و به کاربران اجازه می‌دهد که تخصص خودشان را برای حل مسئله به کار بندند. در این رهگذر کاربران قادر خواهند بود قضاوت تخصصی و غیربیزی خود را درباره پدیده‌هایی که قابل تبدیل به مدل نیستند به کار بندند. علاوه بر این، چون در هر مرحله یک نحوه بیان از مسئله ارزیابی می‌شود، بنابراین در فرایند مذکور به گروه‌ها اجازه داده می‌شود که راه‌حل‌ها را ارزیابی و در خصوصیات مسئله تجدیدنظر کنند.

What-if یکی از سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی است که در این مقاله ضمن معرفی آن، به تشریح مراحل مختلف به کارگیری آن در شهر دورود (شهر مورد مطالعه) پرداخته می‌شود. شهر دورود با جمعیت ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۰ دارای رشدی معادل ۲/۶۶ درصد در طی دهه گذشته بوده، که این خود ناشی از رشد طبیعی جمعیت و مهاجرت از روستاهای اطراف به این شهر بوده است. ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی و تغییرات زیاد در ساختار فضایی، به خصوص گسترش شهر در اراضی کشاورزی پیرامونی شهر، لزوم هدایت آگاهانه و سازماندهی و طراحی فضایی زیست مناسب همراه با جلوگیری از اتلاف بیهوده اراضی کشاورزی را افزایش داده است. موارد ذکر شده به عاملی بدل گردیدند تا شهر دورود به عنوان شهر مورد مطالعه انتخاب شود. سؤالات اصلی که این مقاله به دنبال پاسخگویی به آنهاست، عبارتند از:

چگونه می‌توان نظام توسعه آتی شهر دورود را با فرایند برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری هماهنگ ساخت؟ و سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی کاربری اراضی "What-if" تا چه حد می‌تواند ما را در پاسخگویی به سؤال اول باری رساند؟ به این ترتیب هدف این مقاله عبارت است از: تعیین اراضی مناسب برای استقرار کاربری‌های شهری متناسب با خصیصه‌های عملکردی کاربری‌های مختلف و ارائه الگویی برای تخصیص فضا به فعالیت‌های مختلف شهری در توسعه آتی شهر دورود در این مقاله، روش‌شناسی انجام کار و تجزیه و تحلیل اطلاعات دارای مراحل زیر است:

- جمع‌آوری داده‌های فضایی و غیرفضایی مورد نیاز، همچون نقشه کاربری اراضی، شیب، جنس خاک، داده‌های جمعیتی و نظایر آن؛ - تحلیل قابلیت اراضی با استفاده از "What-if"؛

- تحلیل تقاضای زمین با استفاده از روش‌های محاسبه تقاضای زمین در آینده؛ - تحلیل تخصیص با استفاده از روش سلسله‌مراتبی تخصیص اراضی؛ و - ارزیابی نتایج با استفاده از روش‌های ارزیابی برنامه‌ریزی کاربری اراضی.

## ۲- معرفی سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی "What-if"

"What-if" یک سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی پویا بر پایه GIS است که پایگاه‌های داده‌ای GIS را - که قبلاً به منظور پشتیبانی از اقدامات شهری و محله‌ای ساخته شده‌اند - به کار می‌گیرد، تا تأثیر گزینه‌های مختلف در زمینه سیاست‌های عمومی را ارزیابی کند. بر مبنای این سیستم، نرم‌افزار یکپارچه‌ای ارائه شده است که وظایف برنامه‌ریزی را، که به صرفه

## در "What-if" سه مرحله تحلیلی قابلیت سنجی اراضی، پیش بینی تقاضای کاربری های شهری و تخصیص زمین به تقاضاهای کاربری زمین در نظر گرفته می شود

هفته ها و یا ماه ها وقت نیاز دارند، با سرعت و سادگی بیشتر انجام می دهد.  
این سیستم را می توان در جهت داده های موجود GIS، مسائل و خواسته های جامعه مورد مطالعه تطبیقی  
قرار داد و خروجی هایی به صورت نقشه ها و گزارش هایی که به راحتی قابل فهم باشند و بتوان آنها را برای  
تلاش های برنامه ریزی مشارکتی شهر به کار بست، استخراج کرد. این سیستم به مشارکت دادن مستقیم مردم  
در فرایند برنامه ریزی کمک می کند، تا اختلاف متخصصان و سیاستمداران محدود گردد، تفاوت دانش بین  
متخصصان و اشخاص عادی کاهش یابد و مردم نسبت به برنامه ها و پیشنهادهای ارائه شده نوعی احساس  
تعلق پیدا کنند.

این سیستم با آگاهی از محدودیت های دانش، اطلاعات و منابع در دسترس برنامه ریزان، اهداف غیر واقعی  
و پیش بینی واحد را برای آینده کنار می گذارد و به جای آن به ارائه تعدادی پیش بینی سناریو مانند - که بیانگر دامنه ای از  
ویژگی های بالقوه آینده اند- می پردازد. در این سیستم پذیرفته شده است که مدل ها فقط زمانی مفید هستند که  
سیاست گذاران آن را درک کنند؛ و زیربنای روابط و فرضیه ها تا آنجا که ممکن است واضح و روشن تهیه شوند.  
(Klosterman, 1987, P.441-432). به همین ترتیب، فرضیه های بنیادی سیستم کاملاً مشخص و به راحتی اصلاح  
شدنی است و به استفاده کنندگان امکان تعیین اثری را که این فرضیه ها بر نتایج مدل دارند می دهد.

### ۱-۲ چارچوب کلی سیستم پشتیبانی برنامه ریزی "What-if"

همان گونه که نام سیستم نشان می دهد، "What-if" در تلاش برای پیش بینی دقیق وضعیت آینده نیست. برعکس، نوعی  
ابزار برنامه ریزی است برای تعیین اینکه اگر سیاست های خاصی به کار گرفته شوند و فرضیه های مربوط به وضعیت آینده صحیح  
باشند، آن گاه چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ سیاست های انتخابی که می توانند در این سیستم در نظر گرفته شوند، شامل توسعه  
مرحله ای زیرساخت های عمومی و اجرای گزینه های مختلف کاربری زمین با مقررات منطقه بندی است. فرضیه های مربوط به  
آینده که می توانند در مدل در نظر گرفته شوند، شامل روندهای آبی جمعیت و اشتغال، ویژگی های خانوار و تراکم هاست.  
مدلی که سیستم پشتیبانی "What-if" بر مبنای آن ساخته شده، مدلی از پایین به بالاست که با واحدهای زمین یا مناطق  
تحلیلی همگن UAZ | ۲ شروع می شود، سیاست های انتخابی مختلف را برای این واحدها اعمال می کند، و تقاضاهای کاربری  
زمین پیش بینی شده را به آنها تخصیص می دهد.

UAZ ها پلی گن های ایجاد شده به وسیله GIS هستند که از کلیه جهات همگن در نظر گرفته می شوند. بنابراین، به  
عنوان مثال، همه نقاط درون یک UAZ شیب مشابه دارند، در یک منطقه شهرداری واقع شده اند، دارای کد منطقه ای  
واحدند، در فاصله مشابه از بزرگراه پیشنهادی قرار دارند، و مانند آن.

UAZ ها برای محل مورد مطالعه از طریق انطباق لایه های مختلف - که در ادامه مقاله به آنها اشاره خواهد شد - در GIS  
ایجاد می گردند.

### ۳- مراحل کار برد سیستم پشتیبانی برنامه ریزی "What-if" در شهر دورود

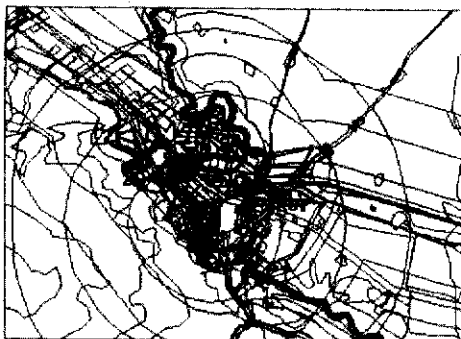
اگر چه "What-if" بسیاری از مفاهیم سیستم های مبتنی بر GIS - نظیر CUFM | ۳ - را با خود به همراه دارد، ولی  
از جهت توانایی آن در تطبیق خود با بانک های اطلاعاتی GIS و با ملاحظات سیاست گذاران برای یک یا چند منطقه  
مطالعاتی، منحصر به فرد است (Klosterman, 1997, P.45-54).  
این قابلیت ها از طریق فایل های UAZ ایجاد شده به وسیله GIS، راه اندازی و برنامه های مدیریتی | ۴ | ارائه می گردند.

#### ۱-۳ ایجاد فایل های UAZ

قبل از اینکه سیستم پشتیبانی "What-if"  
مورد استفاده قرار گیرد، لازم است تا لایه UAZ  
برای شهر مورد نظر (شهر دورود) به وسیله  
عملیات استاندارد ترکیب لایه ها در GIS تهیه  
شود (نقشه شماره ۱). لایه UAZ از طریق  
ترکیب لایه های GIS که شامل اطلاعات  
موقعیت طبیعی (از قبیل جنس خاک، شیب و جز  
آن)، کاربری اراضی وضع موجود،  
زیرساخت های موجود و پیشنهادی، کنترل های  
کاربری زمین، و مرزهای تقسیمات سیاسی  
منطقه مورد مطالعه است، به وجود می آید.

تصویر شماره ۱- لایه UAZ ایجاد شده

UAZ



دستورات Union در GIS برای ترکیب این لایه‌ها، به لایه واحد UAZ منجر می‌شود. تنها لایه GIS که برای "What-if" کاملاً ضروری است، کاربری زمین موجود است. استفاده از انواع مختلف لایه‌های دیگر بستگی به موجود بودن داده‌های GIS، نیازهای تحلیلی و سیاست‌گذاری کاربر و نیازهای هر نوع استفاده بعدی از خروجی‌های "What-if" دارد، که حسب مورد می‌توان آنها را اضافه کرد. در اغلب حالات مطلوب است که حداقل ۳ لایه اطلاعات طبیعی برای تحلیل قابلیت زمین، ۲ تا ۳ لایه کنترل کاربری زمین و زیرساخت‌ها و تعدادی لایه نمایش مرزها وجود داشته باشد.

### ۳-۲-۲ لایه‌های مورد نیاز برای تولید UAZ شهر دورود [۵]

#### ۳-۲-۳ ۱- لایه شیب

این لایه با استفاده از لایه توپوگرافی منطقه و تحلیل Derive Slope در نرم‌افزار Arcview تولید شد. در این لایه اراضی مورد مطالعه در چهار طبقه تقسیم‌بندی شدند:

الف) کمتر از ۷ درصد؛ ب) ۷ تا ۱۵ درصد؛ ج) ۱۵ تا ۳۰ درصد؛ و د) بیشتر از ۳۰ درصد.

#### ۳-۲-۳ ۲- لایه جنس خاک

در این لایه، خاک‌های اراضی محدوده مورد مطالعه به پنج گروه طبقه‌بندی شده‌اند:

الف) اراضی با جنس خاک مرغوب؛ ب) اراضی با جنس خاک مرغوب تا متوسط؛ ج) اراضی با جنس خاک متوسط؛ د) اراضی با جنس خاک متوسط تا ضعیف؛ و ه) اراضی سنگلاخی و صخره‌ای.

#### ۳-۲-۳ ۳- لایه حریم رودخانه

این لایه با استفاده از لایه رودخانه‌های تیره و ماربره و تحلیل Buffering در نرم‌افزار Arcview تولید شد. اراضی محدوده مورد مطالعه با توجه به فاصله‌شان از رودخانه به دو بخش کمتر یا مساوی ۶۰ متر و بزرگ‌تر از ۶۰ متر تقسیم شده‌اند.

#### ۳-۲-۳ ۴- لایه حریم برق فشار قوی

این لایه با استفاده از لایه مسیر عبور برق فشار قوی و تحلیل Buffering در نرم‌افزار Arcview تولید شد. اراضی محدوده مورد مطالعه با توجه به فاصله‌شان از خط عبور برق به دو بخش کمتر یا مساوی ۶۰ متر و بزرگ‌تر از ۶۰ متر طبقه‌بندی شدند.

#### ۳-۲-۳ ۵- لایه حریم سیل ۲۵ ساله

این لایه با استفاده از لایه‌های شیب، رودخانه تیره و حداکثر دبی آب رودخانه تیره در طول ۲۵ سال تولید شد. براساس مطالعات انجام شده به وسیله مشاور مهتاب قدس بر روی رودخانه تیره، مشخص شد که در طول ۲۵ سال ممکن است آب رودخانه حداکثر ۴ متر از اراضی اطراف بالاتر بیاید و با توجه به اینکه شیب رودخانه در حاشیه شرقی ۳ درصد و در حاشیه غربی ۴ درصد است، بنابراین آب در شرایط حداکثر دبی در حاشیه شرقی ۳۳۳ متر و در حاشیه غربی ۲۵۰ متر پیشروی می‌کند.

#### ۳-۲-۳ ۶- لایه کاربری اراضی وضع موجود

این لایه با استفاده از لایه بلوک‌های ساختمانی که از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ برگرفته شده بود، تهیه گردید. بدین ترتیب که با استفاده از برداشت‌های میدانی که از شهر صورت گرفت، تک بلوک‌ها برای کاربری خاص خود تعریف شدند. در این لایه کاربری‌های محدوده مورد مطالعه در ۱۵ گروه طبقه‌بندی شده‌اند.

#### ۳-۲-۳ ۶- لایه کنترل کاربری اراضی

با توجه به وجود اراضی حاصلخیز کشاورزی دشت سیلاخور در شمال شهر دورود، لازم است برای حفاظت از آنها تدابیری اندیشیده شود. به همین منظور اراضی محدوده مورد مطالعه به سه گروه تقسیم شدند: الف) اراضی حاصلخیز کشاورزی؛ ب) اراضی توسعه‌پذیر برای شهرسازی؛ و ج) اراضی توسعه‌ناپذیر.

#### ۳-۲-۳ ۷- لایه طرح شبکه آبرسانی در حال و آینده

برای تولید این لایه از لایه شبکه فعلی آب شهر دورود استفاده شد؛ بدین طریق که با توجه به شکله موجود آب و محدوده خدماتی شهر، اراضی محدوده به سه دسته تقسیم شدند: الف) محدوده فعلی سرویس دهی؛ ب) اراضی بین محدوده فعلی و محدوده خدماتی؛ و ج) اراضی خارج از محدوده خدماتی.

#### ۳-۲-۳ ۸- لایه محدوده‌های سرشماری

با استفاده از محدوده‌های تعیین‌شده مرکز آمار ایران برای سرشماری سال ۱۳۷۵، شهر دورود به دو ناحیه تقسیم شده است: الف) ناحیه جنوبی شهر؛ و ب) ناحیه شمالی شهر.

#### ۳-۲-۳ ۹- لایه رشد متمرکز حول هسته مرکزی

برای تولید این لایه از لایه کاربری اراضی وضع موجود و مرکز فعلی شهر استفاده شد. در این لایه فرض بر این است که اگر شهر دورود رشد متمرکز حول هسته مرکزی شهر داشته باشد، به چه صورت رشد می‌کند. برای این منظور ابتدا محدوده مرکزی شهر یا میدان مرکزی (فرمانداری) مشخص شد، سپس در سه مرحله با استفاده از تحلیل Buffering، Buffer،

سیستم های پشتیبانی برنامه ریزی سیستم هایی هستند که بالقوه اثر احتمالی نظریات برنامه ریزان و سیاست گذاران را در فرایند برنامه ریزی آشکار می کنند. علاوه بر این، سیستم های پشتیبانی برنامه ریزی غالباً به سیاست گذاران کمک می کنند تا فعالیت هایشان را مورد ارزیابی و سنجش واقعی قرار دهند

هایی به شعاع ۱۵۰۰ متر ایجاد گردید.

### ۳-۲-۱۰ لایه رشد شعاعی

در این لایه فرض بر آن است که شهر دورود در آینده حول محورهای اصلی ارتباطی رشد می کند. برای تولید این لایه با استفاده از لایه راه های اصلی در سه مرحله محدوده هایی به شعاع ۱۰۰۰ متر حول آنها ایجاد می شود.

### ۳-۲-۱۱ لایه های نمایشی

از این لایه ها برای گویا کردن لایه های خروجی استفاده می شود.

لایه های نمایشی که در اینجا تولید شده اند، عبارتند از: (۱) مسیر رودخانه؛ (۲) مسیر برق فشار قوی؛ (۳) راه های اصلی؛ (۴) همه راه ها؛ و (۵) UAZ.

### ۳-۳ برنامه Setup

"What-if" دارای برنامه Setup است که فایل های سیستم را ایجاد می کند و آن را برای نوع خاصی از پایگاه داده های GIS و غیر GIS آماده می سازد.

در این مرحله کلیه انتخاب ها برای تعریف طبقات کاربری زمین، عوامل قابلیت زمین و نوع عواملی که در تحلیل، عناوین و سایر اطلاعاتی که در فرم های تناسب، رشد و سناریوهای تخصیص زمین وجود دارند، برای شهر دورود به کار گرفته شد. در این مقاله سال پایه ۱۳۸۰ در نظر گرفته شده است و سال های ۱۳۹۰، ۱۴۰۰ و ۱۴۱۰ به عنوان سه دوره برنامه ریزی مدنظر قرار گرفته اند.

### ۳-۴ مراحل تحلیلی کاربرد سیستم پشتیبانی برنامه ریزی "What-if"

#### ۳-۴-۱ تعیین تناسب اراضی

اولین مرحله در فرایند تحلیلی "What-if"، تعیین تناسب اراضی شامل مراحل استاندارد وزن دهی و ارزش دهی است. فرایند تحلیل قابلیت اراضی با ایجاد سناریوهای تناسب اراضی شروع می شود. سناریوهایی که در این تحقیق مورد نظرند عبارتند از:

- سناریوی حفاظت از اراضی کشاورزی
- سناریوی گسترش شهر در حومه ها

در شهر مورد مطالعه برای ۸ گروه از کاربری ها قابلیت اراضی سنجیده شد. برای تعیین فرضیه های تناسب اراضی لازم است چهار مرحله زیر طی گردد:

#### الف) تعیین عوامل تعیین کننده تناسب

در این مرحله عواملی که برنامه ریز احساس می کند باید در تعیین تناسب مکان های مختلف برای نوع خاصی از کاربری زمین مورد توجه قرار گیرند، تعیین می شوند. عوامل در نظر گرفته شده می توانند شامل کلیه عوارض طبیعی (شیب ها، خاک ها و حریم ها) باشند. عوامل تناسب باید برای ۸ نوع کاربری زمین مورد نظر برای شهر دورود تعیین شوند. برای کاربری های مختلف عوامل متفاوتی ممکن است در نظر گرفته شوند. در دو سناریوی مورد نظر کلیه عوامل برای هر ۸ گروه کاربری در نظر گرفته شده اند.

#### ب) تعیین وزن عوامل تناسب اراضی

در این مرحله به هر یک از عوامل وزن خاصی داده می شود. اینها اعدادی هستند که اهمیت نسبی عوامل مختلف را به منظور تعیین تناسب زمین ها برای کاربری های مورد نظر مشخص می سازند.

#### ج) تعیین ارزش یا نرخ عوامل تعیین کننده تناسب

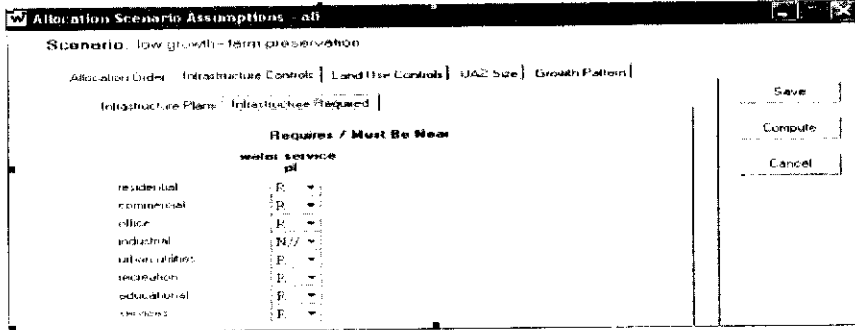
نرخ های عوامل مقادیر عددی هستند که قابلیت نسبی مکان ها را برای کاربری مشخصی تعیین می کند. به عنوان مثال، قابلیت مکان های دارای شیب های مختلف برای مکان گزینی ساخت و ساز کاربری مسکونی در یک طیف ۶ تایی از ۵ (بالا) تا ۱ (پایین) و ۰ (خارج از شمول) نرخ گذاری شده است که طبق آن ساخت و ساز واحدهای مسکونی نباید در مکان هایی که شیب بالاتر از ۱۵ درصد دارند، صورت گیرد. یا در زمینه جنس خاک، به خاک های متوسط تا قوی ارزش بیشتری داده شده است تا ساخت و ساز در زمین های مرغوب کشاورزی کمتر صورت پذیرد.

#### د) تعیین جایگزین های مجاز کاربری ها

در این مرحله کاربری هایی که قابلیت تبدیل از وضع موجود (مانند کشاورزی، صنعتی و جز آن) به کاربری دیگری (مانند کاربری مسکونی) دارند، مشخص می شوند. اگر در اینجا هیچ نوع کاربری به عنوان کاربری تبدیل شدنی معین نگردد، فقط زمین هایی که در زمان حاضر ساخته شده اند برای پاسخ به تقاضاهای کاربری زمین مورد نظر در اختیار خواهند بود.

بعد از طی این ۴ مرحله، مدل امتیاز عوامل را برای هر UAZ از طریق ضرب وزن های تعیین شده در ارزش و یا نرخ های عوامل، مجموع ارزش ها را محاسبه می کند. امتیازات تناسب اراضی به دست آمده، قابلیت نسبی هر UAZ را برای هر نوع کاربری زمین با در نظر گرفتن کلیه عوامل تعیین می کنند.

اصولنامه مدیریت شهری شماره ۱۲ تابستان ۱۳۸۲



"What-if" تعدادی نقشه را که نشان دهنده تناسب نسبی مکان های مختلف برای هر نوع از کاربری زمین است، آن گونه که در تصویر شماره ۲ برای کاربری تجاری نمایش داده شده است، تولید می کند.

۳-۴-۲ پیش بینی تقاضاهای کاربری زمین (تحلیل تقاضا)

در حیطه پیش بینی تقاضاهای کاربری زمین، دو سناریوی رشد پایین و رشد بالا مدنظر است:

**الف) محاسبه تقاضای مسکونی**

در این مرحله ابتدا باید تعداد خانوار در سال های ۱۳۸۰، ۱۳۹۰، ۱۴۰۰ و ۱۴۱۰ برای سناریوهای مختلف پیش بینی شود. برای این منظور جمعیت شهر دورود در دوره های آتی طرح در قالب دو سناریو محاسبه می گردد و سپس با استفاده از بعد خانوار در هر دوره، تعداد خانوار محاسبه می شود (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱- پیش بینی جمعیت در طی دوره های آتی طرح

سال	بعد خانوار	جمعیت در گزینه حداقل	تعداد خانوار	جمعیت در گزینه حداکثر	تعداد خانوار
۱۳۸۰	۵/۳	۱۰۰۵۱۶	۱۸۹۶۵	۱۰۰۵۱۶	۱۸۹۶۵
۱۳۹۰	۵/۲	۱۱۶۶۵۳	۲۲۴۳۳	۱۲۸۶۶۰	۲۲۷۴۲
۱۴۰۰	۵/۱	۱۳۵۳۸۰	۲۶۵۴۵	۱۶۴۶۸۵	۳۲۲۹۱
۱۴۱۰	۵/۱	۱۵۷۰۴۱	۳۰۷۹۲	۲۱۰۷۹۷	۴۱۳۳۲

سیستم با استفاده از ۱) تعداد خانوار پیش بینی شده؛ ۲) تراکم مسکونی برای هر نوع مسکن؛ ۳) متوسط بعد خانوار برای هر نوع واحد مسکونی (۵/۲ نفر)؛ و ۴) میزان واحدهای تخلیه شده، تقاضای زمین برای کاربری مسکونی را در هر دوره محاسبه و پیش بینی می کند.

**ب) محاسبه تقاضای بخش های صنعتی، تجاری و اداری**

با استفاده از پیش بینی های انجام شده برای اشتغال کل در سطح شهر دورود برای هر سال پیش بینی در هر کدام از بخش های مذکور و همچنین میزان تراکم فعلی و آتی شاغلان و میزان خالی بودن هر کدام از کاربری های مذکور مقدار تقاضای آتی برای توسعه بخش های صنعتی، تجاری و اداری تعیین می شود.

جدول شماره ۲- میزان اشتغال در بخش های مختلف در دوره گذشته

نوع فعالیت	تعداد شاغلان ۱۳۶۵	تعداد شاغلان ۱۳۷۵	متوسط رشد (درصد)
صنعت	۴۱۷۱	۶۷۴۵	۴/۹
تجاری	۱۷۲۸	۲۳۵۰	۳/۱
اداری	۱۱۰۸	۱۵۰۸	۳/۰۱
کل اشتغال	۱۰۱۲۵	۱۵۰۰۶	۴

جدول شماره ۳- میزان اشتغال در بخش های مختلف در دوره های آتی در گزینه حداقل رشد

سال	صنعت	تجاری	اداری
۱۳۸۰	۸۵۶۷	۲۷۳۷	۱۷۴۵
۱۳۹۰	۱۱۳۰۰	۳۴۰۲	۲۲۳۳
۱۴۰۰	۱۵۹۴۰	۴۳۵۵	۲۸۵۸
۱۴۱۰	۲۲۴۸۵	۵۵۷۵	۳۶۵۸
تراکم فعلی	۱۶۳/۸	۳۱۲/۱۵	۱۵۸/۶
تراکم آتی	۱۸۰	۳۴۰	۱۷۰

جدول شماره ۴- میزان اشتغال در بخش های مختلف در دوره های آتی در گزینه حداکثر رشد

سال	صنعت	تجاری	اداری
۱۳۸۰	۸۵۶۷	۲۷۳۷	۱۷۴۵
۱۳۹۰	۱۵۰۵۷	۳۹۳۶	۲۴۶۱
۱۴۰۰	۲۵۷۲۰	۵۵۵۳	۳۴۷۰
۱۴۱۰	۴۳۹۳۳	۷۸۳۳	۴۸۹۲
تراکم فعلی	۱۶۳/۸	۳۱۳/۱۵	۱۵۸/۶
تراکم آتی	۲۱۰	۳۸۰	۲۰۰

برای پیش بینی میزان اشتغال در بخش صنعت دو گزینه رشد حداقل ۳/۵ درصد و رشد حداکثر ۵/۵ درصد و برای پیش بینی میزان اشتغال در بخش های تجاری و اداری رشد حداقل ۲/۵ درصد و رشد حداکثر ۳/۵ درصد در نظر گرفته شده و نتایج به دست آمده در جداول شماره ۴ و ۳ ارائه گردیده است.

#### ج) محاسبه تقاضای کاربری های محلی

در این قسمت سیستم به کاربر امکان می دهد که مقدار زمین مورد نیاز را به ازای هر هزار نفر برای تأمین کاربری های مورد نیاز محلی که مکان و اندازه آنها بستگی به جمعیت محل دارد، تعیین کند. این کاربری ها شامل پارک های محلی، مراکز فرهنگی- مذهبی، آموزشی، بهداشتی- درمانی، ورزشی و تجهیزات شهری اند. استانداردهای تعیین شده برای هر کاربری براساس جمعیت پیش بینی شده در هر محدوده تقسیماتی برای محاسبه مقدار زمینی که باید به هر کاربری تخصیص یابد، اعمال می گردند.

برای این منظور ابتدا تغییرات جمعیتی دو ناحیه شهر دورود، مطابق گزینه های رشد حداقل و رشد حداکثر با استفاده از جمعیت سال پایه ۱۳۷۵ پیش بینی و سپس مقدار زمین مورد نیاز برای جمعیت اضافه شده محاسبه می شود (جدول شماره ۵، ۶، ۷ و ۸).

جدول شماره ۵- جمعیت نواحی دوگانه در دوره های آتی در حالت حداقل رشد

سال	ناحیه ۱			ناحیه ۲		
	۱۳۸۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۳۸۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰
جمعیت	۵۰۲۷۷	۵۸۳۸۴	۶۷۷۱۵	۴۷۶۳۴	۵۵۲۸۱	۶۴۱۵۶
افزایش	-	۸۱۰۷	۹۳۳۱	-	۷۶۴۷	۸۸۷۵

جدول شماره ۶- محاسبه کمبودهای فعلی کاربری های محلی در نواحی دوگانه

کاربری	ناحیه ۱		ناحیه ۲	
	سطح مورد نیاز (م)	کمبود ۱۳۸۰	سطح فعلی ۱۳۸۰	کمبود ۱۳۸۰
آموزشی	۲۲۱۲۱۸	۹۳۳۷۲	۸۹۵۱۷	۲۰۹۵۸۹
بهداشتی	۶۴۸۲۰	۴۸۲۱۵	۳۳۶۶۸	۵۲۳۹۷
اوقات فراغت	۶۰۳۳۲۴	۱۶۵۷۷۰	۳۴۱۷۷۷	۵۷۱۶۰۸
تأسیسات شهری	۳۰۱۶۶۲	۰	۱۶۴۲۳۹	۲۸۵۸۰۴

جدول شماره ۷- سطح مورد نیاز در دوره‌های آبی در حالت حداقل رشد اندک، برای نواحی دوگانه- متر مربع

-	ناحیه ۱			ناحیه ۲		
	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰
کاربری	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰
آموزشی	۳۵۶۷۱	۴۱۰۵۶	۴۷۸۳۲	۳۳۴۴۶	۳۹۰۵۰	۴۵۳۱۵
بهداشتی	۸۹۱۷	۱۰۲۶۴	۱۱۹۵۸	۸۴۱۱	۹۷۶۲	۱۱۳۲۸
اوقات فراغت	۹۷۲۸۴	۱۱۱۹۷۲	۱۲۰۴۵۲	۹۱۷۶۴	۱۰۶۵۰۰	۱۲۳۵۸۸
تأسیسات شهری	۴۸۶۴۲	۵۵۹۸۶	۶۵۲۲۶	۴۵۸۸۲	۵۳۲۵۰	۶۱۷۹۴

جدول شماره ۸- سطح مورد نیاز در دوره آبی در حالت حداکثر رشد برای نواحی دوگانه - متر مربع

-	ناحیه ۱			ناحیه ۲		
	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰
کاربری	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۴۱۰
آموزشی	۶۱۹۵۶	۷۹۳۱۴	۱۰۱۵۳۰	۵۸۷۰۰	۷۵۱۴۷	۹۶۱۹۲
بهداشتی	۱۵۴۸۹	۱۹۸۲۸	۲۵۳۸۲	۱۴۶۷۵	۱۸۷۸۶	۲۴۸۴۸
اوقات فراغت	۱۶۸۹۷۲	۲۱۶۳۱۲	۲۷۶۹۰۰	۱۶۰۰۹۲	۲۰۴۹۴۸	۲۶۲۳۴۴
تأسیسات شهری	۸۴۴۸۶	۱۰۸۱۵۶	۱۳۸۴۵۰	۸۰۰۴۶	۱۰۲۴۷۴	۱۳۱۱۷۲

### ۳-۴-۳ تخصیص تقاضاهای کاربری زمین پیش بینی شده (تحلیل تخصیص)

فرایند تخصیص یا انتخاب فرم سناریوی تخصیص که به منظور ایجاد سناریوی تخصیص جدید، یا مرور یا حذف سناریوی موجود طراحی شده است، آغاز می‌گردد (تصویر شماره ۳).

در این تحقیق در مرحله تخصیص چهار سناریو مورد نظر است.

۱. حفاظت از اراضی کشاورزی با رشد اندک؛
۲. حفاظت از اراضی کشاورزی با رشد زیاد؛
۳. گسترش شهر در حومه‌ها با رشد اندک؛ و
۴. گسترش شهر در حومه‌ها با رشد زیاد.

بعد از انتخاب سناریوی مورد نظر، با فرم فرضیه‌های سناریوی تخصیص که در تصویر ۴ نشان داده شده است مواجه می‌شویم. این فرم

پنج قسمت دارد که برای تعیین فرضیه‌هایی که زیربنای سناریوی تخصیص رشد را تشکیل می‌دهند، به کار می‌روند.

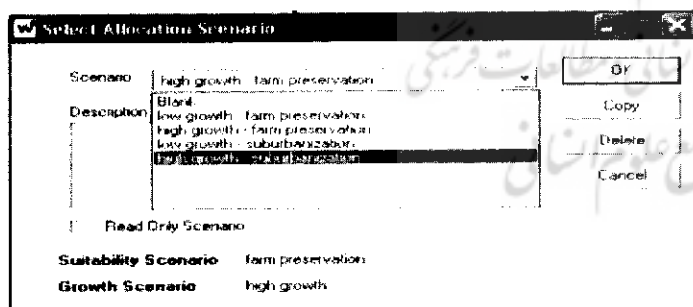
### ۳-۴-۳-۱ اولویت تخصیص

قسمت اول به مشخص کردن ترتیبی که بر اساس آن انواع مختلف تقاضاهای کاربری زمین پیش بینی شده باید تأمین شوند، اختصاص دارد. در شهر مورد مطالعه اولویت تخصیص با کاربری مسکونی است. سپس به ترتیب کاربری تجاری، اداری و صنعتی در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

### ۳-۴-۳-۲ کنترل زیرساخت‌ها

این مرحله شامل دو قسمت است: قسمت طرح‌های زیرساخت‌ها برای انتخاب طرح‌های زیرساخت‌هایی که قبلاً تعریف شده‌اند و نیز برای هدایت فرایند تخصیص به کار گرفته می‌شوند. اگر هیچ طرح زیرساختی انتخاب نشود، همه کاربری زمین‌ها در مناسبترین مکان‌ها، صرف نظر از موجود بودن یا نبودن خدمات آب و فاضلاب یا نزدیکی به خیابان‌های اصلی یا تقاطع‌ها، مکان‌یابی می‌شوند. قسمت زیرساخت‌های مورد نیاز برای تعیین رابطه بین زیرساخت‌ها و الگوهای ساخت و ساز کاربری زمین به کار برده

تصویر شماره ۳- فرم مربوط به سناریوی تخصیص





Scenario	Low Growth	Medium Growth	High Growth	Very High Growth
Population (Inhabitants)	1,200	1,300	1,400	1,500
Production (Inhabitants/1,000 New Crop)	1,200	1,300	1,400	1,500
Subsistence (Inhabitants/1,000 New Crop)	1,200	1,300	1,400	1,500
Services (Inhabitants/1,000 New Crop)	1,200	1,300	1,400	1,500

می‌شود. این قسمت، کاربری زمین‌هایی را که باید تخصیص داده شوند فهرست می‌کند، و هر کاربری زمین با زیرساخت‌های خاصی در قسمت طرح‌های زیر ساخت‌ها مرتبط می‌شود. فضاهای قرار داده شده در صفحه برای تعیین سه نوع انتخاب زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند: اولین حالت، «متأثر نمی‌شود»، حالت دوم، «ضرورت»، حالت سوم، «شامل نمی‌شود».

### ۳-۴-۳ اندازه UAZها

این مرحله مربوط به کنترل اندازه UAZ هاست و با عنوان UAZ Control مشخص گردیده است، که برای تعیین حداقل

اندازه UAZهایی که در درون آنها تقاضاهای مختلف کاربری زمین می‌توانند تخصیص داده شوند، به کار می‌رود.

### ۳-۴-۴ صفحه کنترل کاربری زمین

کاربر در این مرحله امکان می‌یابد که به انتخاب از میان طرح‌های کاربری زمین که قبلاً تعریف شده‌اند و مقررات منطقه بندی که مکان‌های رشد آتی را کنترل می‌کنند، بپردازد. اگر یک کنترل کاربری زمین یا طرح منطقه بندی انتخاب شود، سیستم اجازه می‌دهد که تقاضاهای پیش‌بینی شده کاربری زمین فقط به نواحی ای که کاربری زمین در آنها مجاز است، تخصیص داده شود. اگر هیچ کنترل کاربری زمین انتخاب نگردد، تقاضاهای کاربری زمین به مناسب‌ترین مکان بدون هیچ محدودیتی تخصیص می‌یابند. در این تحقیق سعی بر آن است تا با در نظر گرفتن طرح حفاظت از اراضی کشاورزی از گسترش بی‌رویه شهر در اراضی مرغوب کشاورزی جلوگیری به عمل آید.

### ۳-۴-۵ الگوی رشد

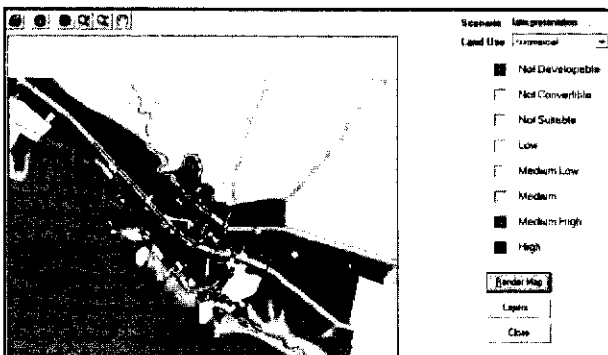
آخرین مرحله در مقوله تخصیص، مشخص کردن الگوی رشد است. در این قسمت کاربر امکان پیدا می‌کند که از میان انواع رشدی که قبلاً تعریف شده‌اند، یکی را انتخاب کند. در این تحقیق دو الگوی رشد در نظر گرفته شده است: الف) رشد متمرکز حول هسته مرکزی شهر؛ و ب) رشد شعاعی حول محورهای اصلی ارتباطی شهر.

پس از طی مراحل مذکور، سیستم الگوی کاربری زمین آینده پیش‌بینی شده را از طریق تخصیص تقاضای پیش‌بینی شده کاربری زمین به مناسب‌ترین مکان‌ها، با در نظر گرفتن کلیه کنترل‌های کاربری زمین به مناسب‌ترین مکان‌ها، با در نظر گرفتن کلیه کنترل‌های کاربری زمین یا طرح زیرساخت‌های انتخاب شده به وسیله کاربر، محاسبه می‌کند. وقتی کاربری زمین پیش‌بینی شده برای هر سال پیش‌بینی تخصیص داده شد، آن‌گاه می‌توان نتایج را بر روی نقشه یا صفحه گزارش مشاهده کرد.

### ۴- جمع بندی و نتیجه گیری

در بخش تخصیص چهار سناریو پیشنهاد شده است. از بین این چهار سناریو، سناریوهای دوم و چهارم رد می‌شوند، چرا که حفاظت از اراضی کشاورزی مرغوب با رشد بالای جمعیت در یک سناریو جمع‌شدنی نیست و محدودیتی که به وسیله طرح حفاظت از اراضی مرغوب کشاورزی ایجاد می‌شود اجازه چنین رشدی را نمی‌دهد که در طی سی سال جمعیت شهر دو برابر شود. بنابراین سناریوی دوم رد می‌شود. سناریوی چهارم نیز با توجه به ظرفیت‌ها و محدودیت‌های موجود امکان‌پذیر نیست، چرا که اگر شهر بخواهد با رشد بالا در حومه‌ها گسترش پیدا کند پس از چند دوره اکثر اراضی کشاورزی به زیرساخت و ساز می‌رود، و از طرفی هم امکانات و ظرفیت‌های شهرداری به هیچ وجه نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای شهروندان باشد. بنابراین این سناریو نیز رد می‌شود.

تصویر شماره ۵- گسترش شهر در صورت اجرای سناریوی سوم



بدین ترتیب سناریوهای پیشنهادی عبارتند از:  
 - حفاظت از اراضی کشاورزی با رشد اندک جمعیت؛  
 - گسترش شهر در حومه‌ها با رشد اندک جمعیت.  
 سناریوی اول با تراکم بالاتر از تراکم فعلی و سناریوی دوم با تراکم فعلی امکان‌پذیر است.  
 آنچه از دو سناریوی مورد پذیرش در این مقاله در مورد مناسب‌ترین جهت برای توسعه آتی شهر دورود به دست می‌آید، این است که محور ارتباطی بروجرود (شمال غربی شهر) بهترین جهت توسعه است. در واقع مسیری که در طول این مقاله طی شد، می‌تواند پاسخگوی سؤال اول باشد. اینکه به چه

میزان قرار است شهر گسترش یابد، برای حفاظت از اراضی کشاورزی، شهر چگونه باید رشد کند و نظایر اینها، اهداف تحقیق را مشخص می کنند. سپس با شناخت وضع موجود شهر دورد و طی کردن سه مرحله تحلیلی سیستم و در انتها ارائه سناریوهای مختلف و انتخاب بهترین سناریو، می توان به هدف مورد نظر که همانا هماهنگ کردن نظام توسعه آتی شهر با فرایند برنامه ریزی کاربری اراضی شهری است، رسید.

"What-if" دارای نقاط قوت آشکاری است، بزرگ ترین مزیت آن این است که سیستمی کاملاً کاربردی و عملیاتی است که می تواند با داده ها و جنبه های سیاست گذاری مورد نظر درباره هر منطقه ای که پیش نیازهای آن وجود دارد تطبیق یابد و به کار گرفته شود. این پیش نیازها عبارتند از:

۱. یک لایه GIS که کاربری اراضی را نشان می دهد.
۲. لایه های انتخابی که عوارض طبیعی، مرزهای اداری و طرح های کاربری اراضی و زیرساخت ها را نشان می دهند.
۳. پیش بینی جمعیت، اشتغال و تعداد خانوار در منطقه مورد مطالعه و مانند آن.

مزیت دیگر این مدل ساختار ساده و آسان آن است. برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای زمین از طریق قابلیت نسبی مکان های مختلف، پیش بینی تقاضای زمین و تخصیص زمین ها به تقاضاهای پیش بینی شده به راحتی به وسیله برنامه ریزان، سیاست گذاران و مردم درک می شوند.

البته فهم جزئیات محاسباتی این سه مرحله برای بسیاری از افراد مشکل است. با این حال ساختار تشکیل دهنده این سیستم قابل فهم تر از بسیاری سیستم های مشابه است. این سیستم برخلاف بسیاری از سیستم های دیگر، بر پایه GIS است. این مزیت به کاربران امکان می دهد تا از داده های مختلف فضایی موجود در منطقه مورد مطالعه، که تهیه آنها در حال گسترش نیز هست، استفاده کنند.

استفاده از داده های GIS امکان پیش بینی کاربری اراضی در سطوح مطالعاتی خردتر را که قبلاً براساس محدوده های بزرگ تر مانند حوزه های سرشماری و مانند آن بود، امکان پذیر می کند. همچنین این سیستم، سیستم شبیه سازی برنامه ریزی و سیاست گذاری است که می تواند الگوهای مختلف توسعه را تحت شرایط و فرضیه های خاص سیاست گذاری و برنامه ریزی پیش بینی کند.

## مدل ها فقط زمانی مفید هستند که سیاست گذاران آن را درک کنند؛ و روابط و فرضیه ها تا آنجا که ممکن است واضح و روشن تهیه شوند

این سیستم شامل معیارهای تعامل فضایی مانند دسترسی به محل اشتغال، خرید و فرصت های گذران اوقات فراغت (که بسیار با اهمیت تلقی می شود) نیست. در واقع "What-if" همچون بسیاری از مدل های دیگر که از روش های علمی برای تشریح و پیش بینی رفتار عاملان شهری مانند خانوارها، سرمایه گذاران و بنگاه ها استفاده می کنند، نیست؛ بازارهای زمین، مسکن و بازارهای غیرمسکونی مانند بازار کار و خدمات شهری را در نظر نمی گیرد. "What-if" به مدل سازی آشکار رفتار عاملان مانند خانوارها، بنگاه های تجاری، و شرکت های ساختمانی مانند سیستم Urbanism نمی پردازد.

"What-if" به جای مبانی نظری و مفاهیم پیچیده، به گونه ای طراحی شده است که ساده و کاربردی باشد. رفتار بنگاه های تجاری و خانوارها به طور ضمنی تناسب و رشد و همچنین، اثر گزینه های مختلف سیاست گذاری به عنوان فرضیه وارد مدل می شوند و ساخت و ساز براساس آنها فقط در مکان هایی رخ می دهد که طبق ضوابط منطقه بندی و کنترل برنامه ریزی مجاز اعلام شده است (Hopkins, 1977).

البته این فرضیه ها چه بسا نتوانند پیچیدگی های حاکم بر فرایند توسعه شهری را در نظر بگیرند. با این همه، این فرضیه ها پایه و اساس آماده و قابل فهمی را برای مشاهده تأثیر سیاست ها فراهم می آورند. یک سیستم ایده آل پشتیبانی برنامه ریزی دارای جعبه ابزار دیجیتال هوشمند است که به کاربران کمک می کند تا بهترین نرم افزار را از میان مدل های موجود برگزینند و آنها را در مورد داده هایی که در محل وجود دارند، اعمال کنند و به سرعت آثار سیاست های مختلف را به صورت نقشه، فیلم و گزارش ملاحظه کنند.

"What-if" فقط یکی از سیستم هایی است که برای رسیدن به آنچه ایده آل و مد نظر است، طراحی شده است. با این حال، این سیستم در ارائه نرم افزاری در دسترس، کاربری آسان، تطبیق با پایگاه داده های منطقه، و وارد کردن مفاهیم تناسب اراضی، رشد و تخصیص فرایند برنامه ریزی کاربری اراضی، منحصر به فرد است. در نتیجه، "What-if" می تواند جزئی از PSS جامع تری باشد که تعداد وسیع تری از مسائل مربوط به کاربری اراضی را، همچون تأثیرات مالی، زیست محیطی و حمل و نقلی گزینه های مختلف در بر گیرد.

منابع

۱- آر، افی، کلاسترمن، رنه افزار "What-if"، سیستم پشتیبانی برنامه ریزی کاربری زمین، ترجمه علی عسکری، مجله مدیریت شهری، شماره ۲، پاییز ۱۳۷۹.

Klosterman, Richard, E. "Planning Support System: A new perspective on computer-aided Planning", *Journal of Planning Education and Research*, 17, 45, 5, 1997

۲- صابری، فرسقم نقد و تحلیل کاربری اراضی شهری، پایان نامه دکتری، دانشکده تربیت مدرس، ۱۳۷۸.

3 Klosterman, R. E. "Politics of computer-aided Planning", *Town Planning Review*, 58, 441-452, 1987

۴- هاب قدس، گزارش های نهایی مطالعات انجام شده بر روی رودخانه تیره، ۱۳۷۸.

۵- Hopkins, L. D. "Methods of land suitability analysis", *Journal of the American Institute of Planners*, 43, 386-400, 1979

۲- مهدیزاده، جواد؛ "برنامه ریزی کاربری زمین تحول در دیدگاه و روشها"، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲، زمستان ۱۳۷۹، صص ۷۲.

[پانویس]

- 1- Support System Planning
- 2- Uniform Analysis Zones
- 3- California Urban Futures Model
- 4- Manager Programs

۵- لایه ای که به عنوان لایه پایه برای تولید لایه های مورد نیاز از آن استفاده شد. این نقشه های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری تولید کردید. با توجه به اینکه این نقشه ها دارای لایه های متعدد بودند، ابتدا لازم بود که لایه ها از هم تفکیک شوند. بعد از تفکیک لایه ها، تهیهی که در این تحقیق کاربری نامشده جدا شدند (در حدود ۲۰ لایه) و لایه هایی که برای تولید لایه های نهایی نیاز بود از آنها استخراج گردیدند.