

پیاده سازی الگوریتم های فازی مبتنی بر GIS در الگوهای نوین برنامه ریزی برای تهیه برنامه گسترش کالبدی مناسب شهرهای میانه جمعیتی ایران نمونه موردی شهر خمده

اسماعیل شیعه- دانشیار شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت
محمد آنام پور- کارشناس ارشد شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۹/۰۵

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۰۱/۳۰

۱. چکیده

گسترش روزافزون شهرها، رشد بی‌رویه جمعیت و افزایش مهاجرت به شهرها لزوم هدایت آگاهانه و سازماندهی فضایی را در چندان نموده است. بسیاری از شهرهای امروز درگذشته مراکز روستایی با هسته کشاورزی بوده اند، این مراکز در طول زمان رشد کرده و با حذف جمعیت به شهرتبدیل شده‌اند. اکنون کشورها شهرهایی مواجه است که با گسترش کالبدی خود در حال تغیر و ازین بدن باغها و اراضی کشاورزی پیرومون خود می‌باشد. نگاهی به آمار شهرنشینی در ایران و رشد آن در پنج دهه اخیر نشان می‌دهد که علی‌رغم آنکه از افراد محظی نامطلوب گسترش‌های شهری، توسعه‌های شهری به شدت ادامه دارد، هرچند این واقعیت را نیز باید قبول کرد که این گسترش با توجه به افزونی تعداد جمعیت شهرها امری اجتناب ناپذیر است، ولی بعضی مشاهده شده که مکان‌گزینی اراضی مناسب توسعه شهری فاقد پشتونهای علمی و فنی است و بیشتر تحت تأثیر سیاستهای مقطوعی، می‌باشد. در این میان برنامه‌ریزی شهری وظیفه دارد با هدایت و نظارت آگاهانه به شهر، اثرات مترقب این گسترش را به حداقل برساند. برنامه‌ریزی شهری برای تضمیم سازی چین مواردی به استفاده از ابزارها و روش‌های مناسب نیاز دارد. منطق فازی با ارائه گروهی از پاسخ‌ها با مریت نسبی - به جای ارائه جواب در دوگرینه درست و نادرست - امکانات پیشتری را برای تضمیم گیری برنامه‌ریزی فراهم می‌کند، برای استفاده از این روش و پیاده‌سازی مکانی آن، GIS یک ابزار توانمند است که می‌توان از آن بهره برد.

این مقاله، برای پاسخ‌گویی به نیازگسترده بسیاری از شهرهای ایران برای گسترش کالبدی، مجموعه‌ای از عوامل تأثیرگذار در گسترش شهر و چهت دهی به آن تدوین نموده و براساس اصول برنامه‌ریزی ساختاری - راهبردی و با استفاده از نرم افزارهای GIS، براساس منطق فازی اقدام به مدل سازی کرده و یک مدل فضایی برای گسترش شهری که دارای ویژگی‌های سیستمهای حامی تضمیم گیری باشد، به دست آورده است. این مدل فضایی برای شهر مورد مطالعه (خرمده) اجرا گردیده و نتایج آن در قالب طیفی از اراضی مناسب برای توسعه‌های شهری به دست آمد. ساخت این مدل، یکی از قابلیت‌های GIS در ساخت مدل‌های تضمیم سازی مکانی و پیش‌بینی از تضمیمات برنامه‌ریزی شهری است.

واژه‌های کلیدی: گسترش شهری، برنامه‌ریزی راهبردی، مدلسازی، منطق فازی، نظام اطلاعات جغرافیایی (GIS)

Republic of Bulgaria (2003), "Small Cities Capacity Building Strategy. National Association of Municipalities of the Republic of Bulgaria".

22. Schrank, D. L and Farnsworth, S.P (1999), SMALL CITY SYNTHESIS OF TRANSPORTATION PLANNING AND ECONOMIC DEVELOPMENT:USER'S GUIDE. Texas Department of Transportation.

Arc Editor استفاده از فنون و روش‌های تحلیل مقداری است. Sleuth این متغیرهای رشد را در بازه‌های تاریخی ذکر شده درجه بندی کرد تا بهترین انطباق برای درجه بندی متغیرهای رشد برنامه‌ریزی به درک عمیق ترانسان از واقعیت کمک می‌کنند، ولی نمی‌تواند حوزه مسؤولیت انسانی، یعنی حوزه تصمیم‌گیری را کاهش دهد (Hall, ۱۹۹۴: ۷۶). می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و فرآیند رشد واقعی شهر را پیش‌بینی نماید. یک مقایسه بین نتایج جمعیتی معادل ۶۴۵۵ نفر و مساحتی در حدود ۱۲,۶ هکتار داشته و در سال ۱۳۵۵ جمعیت این شهر به ۱۲۵۷۳ نفر و سطح شهر به حدود ۱۸۹,۴ هکتار افزایش یافته و روند افزایش جمعیت و گسترش کالبدی شهر پیش در سال ۲۰۰۹ به بررسی شهر مشهد پرداخته‌اند. آنها با استفاده از مدل Sleuth رشد شهر مشهد را ادامه داشته به طوری که در سال ۱۳۸۵ جمعیت شهر به ۴۸۳۹۸ نفر و محدوده شهر به ۶۸۹,۵ هکتار رسیده است.

۴. روش شناسی

روش بررسی در این مقاله و در بخش مبانی نظری و مرور سوابق، روش توصیفی - تحلیلی است. در ادامه و در بخش چارچوب نظری با استفاده از شیوه تحقیق تحلیلی - اکتشافی مدل و فرآیند خاص این تحقیق، بود، گزینه سوم ترکیبی ویژه از رشد پراکنده بود که در آن رشد تاریخی شهر ادامه پیدا می‌کند و به وظایق پذیری نظریه‌های شکل و ساخت شهر و سیله عوامل محیطی و شیب محدود شده است. تعبیین رویکردهای کلی در برنامه‌ریزی برای شهر محدود شده است. این فرآیند از طریق تدوین نتایج، سودمندی روش‌های مدل سازی را در توضیح الگوهای فضایی رشد شهری نشان داد. نتایج سناریو دوم نشان داد که زمین‌های بالارزش در حومه، شامل زمین‌های کشاورزی می‌توانند ذخیره شوند. سناریو سوم نیز تاثیر محدودیت شیب در رشد شهر را نشان داد. آنها همچنین نشان دادند که سناریوی رشد محیطی (سناریوی دوم) مناسب ترین گزینه برای رشد شهر می‌باشد (Rafiee, ۲۰۰۹: ۲۰). رای (Raey), پیش‌بینی گسترش شهر پرداخته است. این پایگاه فودا (Fouda) و گال (Gal) نیز در سال ۲۰۰۴ با استفاده از GIS به ارزیابی اثرات محیطی گسترش‌های بدون برنامه در اطراف شهر روسه تا (Rosetta) در مصر پرداخته‌اند. رشد این حاشیه‌ها سبب از بین رفتگ درختان و زمین‌های کشاورزی پیرامون شهر می‌شد. مطالعات آنها شامل روش (manner) نرخ (rate)، وسعت (extent) و اثر (impact) این گسترش‌ها بود.

۵. پیشینه تحقیق

واتکیس در سال ۲۰۰۸ با استفاده از یکی از مدل‌های سلول‌های خودکار به نام Sleuth به شیوه‌سازی و پیش‌بینی گسترش شهر پرداخته است. این پایگاه داده شامل پنج مرحله از مراحل گسترش‌های تاریخی مادر شهر کپ^۱ در سال‌های ۱۹۷۷، ۱۹۸۸، ۱۹۹۳، ۱۹۹۶ و ۱۹۹۸، لبه‌ها یا محدوده‌های شهر، پایگاه داده سیستم (نظام) فضاهای بازمادر شهر^۲ (MOSS) بود. همه داده‌ها به فرمت رستر در محیط وسعت (extend) و اثر (impact) این گسترش‌ها بود.

^۱ - Cape Metropolitan

شهر که حدود پنج برابر شهرهای سال ۱۳۳۵ کشور است، بیانگر این واقعیت است که گسترش کالبدی در بسیاری از شهرها تا مدت‌ها ادامه خواهد داشت (ماخذ). رشد شهرنشینی منجر به گسترش فضایی شهرها می‌شود که خود ناشی از رشد تقاضا برای سکونت است (Van Thi, ۲۰۰۸: ۱۰۴). هرچند توسعه گسترش، از درون و احیای مراکز قدیم شهری یکی از راهکارهای اسکان جمعیت مازاد است، ولی باید این حقیقت را پذیرفت که هنوز بسیاری از شهرها از لحاظ رشد و اندازه فیزیکی (کالبدی) در اصطلاح به حد بلوغ نرسیده‌اند و ارتباط بین عناصر و اجزای آن هنوز شکل معین و تعريف شده‌ای به خود نگرفته است، از همین رو نیازمند گسترش فیزیکی هستند تا به یک حد بینه برستند. اندازه بینه شهر از دیدگاه‌های مختلف قابل بررسی است. نگاهی به اندازه شهرهای ساکنین که سبب مطلوبیت بخشی از شهر برای سکونت می‌شود و یا بخشی دیگر را متوقف و خالی از جاذبیت می‌کند. می‌توان چنین بیان کرد که عوامل متعددی در گسترش شهر و جهت دهنده به آن دخیل است که از زوایای مختلف قابل بررسی و ارزش دهنده باشند. با طالعه دقیق هر یک از این عوامل در شهر فنی و محیطی، طرح‌های جامع شهری به عنوان گلوبی سنتی تهیه طرح‌های توسعه شهری قابلیت لازم برای پاسخ‌گویی به این شرایط را دارا نمی‌باشند. برنامه‌ریزی راهبردی به دلیل تاکید بر گرایشات محیطی اینده به برنامه‌ریزی عقلایی سنتی متفاوت است (Swanson, ۲۰۰۹: ۱۳۹) و بیشترین تاکید بر هدف‌گذاری، تلفیق توسعه (گسترش) کالبدی با آگاهی از اثرات محیطی نامطلوب گسترش‌های شهری، این واقعیت را نیز باید قبول کرد که گسترش‌های شهری امری اجتناب ناپذیر است. نگاهی به آمار شهرنشینی در ایران نشان می‌دهد که از جمعیت هفت میلیونی ایران در سال ۱۳۸۰، حدود ۷۰٪ شهرنشین بودند و این شاخص در سال ۱۳۳۵ به ۳۱٪ رسیده است (ماخذ). تحول جمعیتی پنجاه سال اخیر نیز حاکی از روند رو به گسترش تمکن جمعیت در مقابله با این شرایط بود. تحلیل سیستمی (نظام مند) و به ویژه مطالعه روابط ساختاری در میان مطالعه‌های موجود در طول پنج دهه و تعداد ۱۰۱۴ روند رشد شهرنشینی در سال ۱۳۸۵ به ۷۰٪ رسیده است. این

۱۳۴,۵ هکتار زمین را شامل می‌شود (نام پور، ۱۳۸۷) بر این اساس با توجه به جمعیت پیشنهادی برای شهر و سرانه‌های خدمتی مورد نیاز برای این جمعیت و تراکم‌های برنامه‌ریزی شده، می‌توان تنبیه گرفت که نیاز به توسعه در سطح و گسترش افقی برای این شهر وجود دارد.

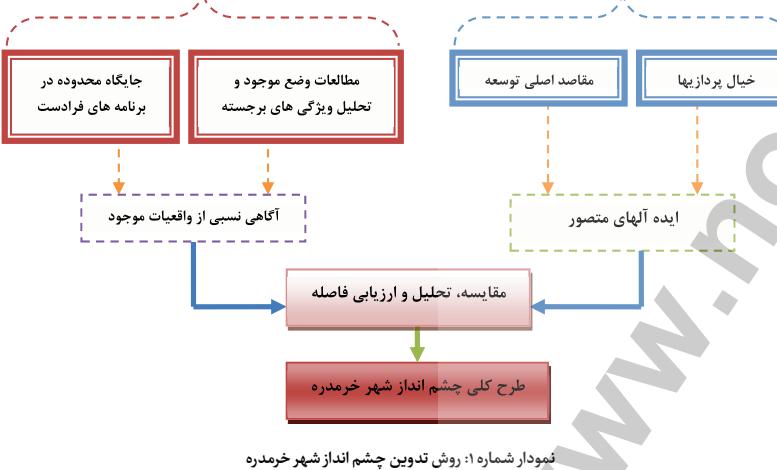
۴-۲-۷. تدوین چشم انداز گسترش کالبدی شهر خرمنده

چشم انداز، در یک ترسیم یک وضعیت ایده‌آل برای آینده یک شهر است. ضروری است در ابتدا استاد اقدام به ارزیابی سطوح کلان بررسی گردد. از سوی دیگر نیز بررسی واقعیت‌ها و شرایط دقیق کنونی و مشخصات تصویر ایده‌آل و شیوه‌های دستیابی به آن محسوسه شده است، یکی بر اساس سرانه‌ها و سطوح مورد نیاز برای کاربری‌ها و دیگری بر اساس نحوه توزیع خدمات یا شعاع عملکردی آنها. با توجه به عواملی که باید مورد بررسی قرار گیرد و رابطه بین آنها، نمودار زیر فرآیند تدوین چشم انداز گسترش کالبدی شهر خرمنده را نشان می‌دهد.

۲-۲-۷. برآورد کمبودهای خدمتی

با توجه به سطوح عملکردی کاربری‌های شهری می‌توان نوع کمبودهای خدمتی شهر را در سطوح مختلف و بر اساس شعاع عملکردی، جمعیت تحت پوشش و سرانه کاربری ارزیابی و تعیین نمود. بر این اساس و با توجه به کاربری‌های وضوح موجود شهر اقدام به ارزیابی عملکرد کاربری‌ها و تعیین کمبودها شده است، به بیان دیگر کمبودها به دو روش محاسبه شده است، یکی بر اساس سرانه‌ها و سطوح مورد نیاز برای کاربری‌ها و دیگری بر اساس نحوه توزیع خدمات یا شعاع عملکردی آنها. با توجه به این بررسی‌ها، سطح مورد نیاز برای رفع کمبودهای خدماتی شهر ۱۰۲,۵ هکتار زمین است که با توجه به کمبودهای شهر خرمنده را نشان می‌دهد.

واقعیت گرایی



۲۲۴ هکتار زمین مسکونی می‌باشد که با توجه به سطح موجود مسکونی شهر که ۱۹۲ هکتار است، نیاز به ۳۲ هکتار زمین الحاقی برای رفع این کمبود وجود دارد.

۲-۲-۷. برآورد کمبودهای خدمتی

با توجه به سطوح عملکردی کاربری‌های شهری می‌توان نوع کمبودهای خدمتی شهر را در سطوح مختلف و بر اساس شعاع عملکردی، جمعیت تحت پوشش و سرانه کاربری ارزیابی و تعیین نمود. بر این اساس و با توجه به کاربری‌های وضوح موجود شهر اقدام به ارزیابی عملکرد کاربری‌ها و تعیین کمبودها شده است، به بیان دیگر کمبودها به دو روش محاسبه شده است، یکی بر اساس سرانه‌ها و سطوح مورد نیاز برای کاربری‌ها و دیگری بر اساس نحوه توزیع خدمات یا شعاع عملکردی آنها. با توجه به این بررسی‌ها، سطح مورد نیاز برای رفع کمبودهای خدماتی شهر ۱۰۲,۵ هکتار زمین است که با توجه به کمبودهای شهر خرمنده را نشان می‌دهد.

۲-۷. برنامه راهبردی گسترش شهر

اگرچه محتوا برگه‌های برنامه‌های راهبردی از جامعه‌ای به جامعه دیگر متفاوت است، ولی فرآیند برنامه‌ریزی ضرورتاً یکسان است (Gordon, ۲۰۰۵). در این پژوهش نیز با توجه به نیاز جامعه مورد مطالعه روند زیربرای تهیه برنامه راهبردی گسترش شهری مد نظر قرار گرفته است و برای تعیین میزان زمین مورد نیاز برای توسعه آتی شهر کمبودهای شهر تا افق ۱۳۹۵ بررسی شده و پس از آن به تدوین اهداف و راهبردها و سیاست‌ها و لایه‌های اطلاعاتی لازم پرداخته شده است.

$$\begin{aligned} E(t) &= (H-U) + H(t) + ru(t) \\ \text{تعداد واحد مسکونی مورد نیاز در سال } 1395 &= 1385 + 1395 - 1385 = 1395 \\ &= 1395 - 1385 + 1395 = 1395 \end{aligned}$$

جمعیت	خانوار	نرخ رشد	واحد مسکونی	کمبود واحد مسکونی
۱۳۹۵	۱۳۸۵	۰.۵-۰.۸	۱۳۹۵	۱۳۹۵
۱۳۸۵	۱۳۷۸	۰.۵-۰.۸	۱۳۸۵	۱۳۸۵

جدول شماره ۳: مفروضات پایه جمعیتی در مقاطعه ۸۵-۷۵ و برآورد واحدهای مسکونی مورد نیاز

۲-۲-۷. برآورد مساحت مسکونی مورد نیاز

برای محاسبه میزان زمین مورد نیاز مسکونی می‌توان با در نظر گرفتن سطوح مسکونی وضع موجود، تراکم مسکونی را محاسبه نمود. که بر این اساس با توجه به اینکه تراکم خالص مسکونی در وضع موجود شهر ۲۵۲ نفر در هکتار می‌باشد. به منظور استفاده بیشتر از زمین و با افزایش میزان تراکم تا حد ۳۰۰ نفر در هکتار و با توجه به جمعیت پیش‌بینی شده، نیاز به رشد جمعیت و افزودن آن به مساحتی که به دلیل استهلاک و یا پایین بودن کیفیت در سال‌های آتی از رده خارج خواهد شد، تعداد مسکنی که طرف مدت معین ساخته شوند، محاسبه می‌شود. این روش در برنامه‌ریزی‌های مسکن اغلب طرح‌های جامع شهری که برای شهرهای ایران تهیه شده‌اند، به کار برده شده است (پورمحمدی، ۱۳۸۲؛ ۵۶۰-۵۷۰).

- و هوای پاک و فضای زیبای طبیعی و همچنین مکانی برای گذران اوقات فراغت. سکونت در شهر خرمدراه با ملاحظه شرایط مناسب زیست در الگوهای متفاوت مسکونی، باغ مسکونی در اشکال باغ ویلا ترازیت بین المللی و ملی، دارای موقعیت ممتاز ارتاطی است و از طرف دیگر وجود مجتمع بین راهی غزال در نزدیکی این شهر این موقعیت را برجسته تر نموده است.
۲. تبیین ویژگی های برجسته کالبدی - فضایی : شهر خرمدراه به دلیل قرارگیری در مسیر ترازیت بین المللی و ملی، دارای موقعیت ممتاز ارتاطی است و از طرف دیگر وجود مجتمع بین راهی غزال در نزدیکی این شهر این موقعیت را برجسته تر نموده است.
۳. تبیین ویژگی های برجسته اجتماعی - اقتصادی: سابقه تاریخی و اجتماعی مناسب شهر خرمدراه به عنوان یک محدوده مورد نیاز ساکنین، به عنوان گامهایی برای توسعه کلیفی محیط شهری خرمدراه خواهد بود. با این سکونتگاهی که از دیرباز به عنوان نقطه‌ای بین راهی و استراحتگاهی مطرح بوده است و نیز وجود اراضی کشاورزی و باغ‌های گستره در ایجاد این نقش و هویت موثر بوده است. وجود تجارت‌های قومی و مذهبی که سبب ایجاد تعاملات اجتماعی و ارتباطی عمیقی در بین مردم محدوده شده است. قابلیت‌های ارتباطی و طبیعی موجود در محدوده که می‌توان دریافت که خرمدراه از رفیت‌های درونی امکان ایجاد اشتغال و فرصت‌های اقتصادی لازم به منظور به عهده‌گیری عملکرد های پیش‌بینی شده برخوردار می‌باشد. اگرچه تصویر پیشنهادی و انتظارات فاصله زیادی با گرایش‌های موجود ندارد و خیلی دور از واقعیت نیست. در هر حال وجود آینده شهر زیانهای زراعی و باغی در درون و پیرامون بافت، با بررسی جاذبه‌های بالقوه و بالفعل شهر خرمدراه، به دست آمده از درکی که از بخش‌های پیشین حاصل شده طی تغییرات لازم سناپیوی زیر را می‌توان برای آینده این شهر متصور بود:
- ۴-۲-۷. ارائه تصویر ایده‌آل متصور از چشم انداز زمینهای زراعی و باغی در درون و پیرامون بافت، وجود باغهای فرسوده، از رونق افتادن هسته‌های اولیه شهر، وضعیت ناهمواری زمین در برخی قسمتها، توزیع نامناسب تراکم جمعیتی در سطح شهر، بی نظمی بافت‌های حاشیه‌ای و کمبود برخی خدمات و تاسیسات زیربنایی، از جمله محدودیت‌هایی است

۱. تبیین ویژگی های برجسته طبیعی و محیطی: وجود سیمای طبیعی و ساختار اکولوژیک و وجود اراضی مرفوع کشاورزی و باغ‌ها به همراه وجود منابع آب از ویژگی های منحصر به فرد محدوده است که امکان هرنوع توسعه را به خوبی فراهم می‌کند. این محدوده است.

شرح	قوت S	ضعف W	فرقت O	تهدید T	
ب) نظم محیطی	- اقلیم نامناسب اراضی شمالی - قرار داشتن شبیب عمومی به سرده زمین - مسطح بودن اراضی خشک فرات - تحت تاثیر دو گسل تبریز و سلطانیه - ازین رفتن خاک‌های مرغوب - وجود رودخانه ازو سط شهر - وجود خاک مرغوب برای توزیع توسعه - افزایش الودتی ناشی از کشاورزی - محدوده شهری بازدید - میزان بارندگی بالا	- مسطح بودن اراضی شمالی - قرار داشتن شبیب عمومی به سرده زمین - سمت جنوب - ازین رفتن خاک‌های مرغوب - عبور رودخانه ازو سط شهر - وجود ناهمواری در جنوب شهر - وجود اراضی در گل و تپه در محدوده شهر - محدوده شهر	- هی نظمی بافت‌های حاشیه‌ای - در حد استانداردها (حدود ۴۰ کیلومتری) - قرار داشتن سرانه مسکونی شهری کم دوام - در حد استانداردها (حدود ۹ کیلومتری) - هم جواری با جاده اصلی - در حد استانداردها (حدود ۹ کیلومتری) - وجود حدود در حد استانداردها (حدود ۹ کیلومتری) - وجود اراضی با غی در محدوده - کمود واحدهای آموزشی در شهر - بخش‌هایی از شهر - توزیع نامناسب امکانات ورزشی - وجود کاربری‌های بزرگ خطی و تپه در محور غرب به شهر - محدوده شهر	- در حد استانداردها (حدود ۹ کیلومتری) - در حد استانداردها (حدود ۹ کیلومتری)	ب) نظم اقتصادی
ب) نظم اقتصادی	- رشد جنم اشتغال در دو دهه - پایین بودن نرخ بیکاری به بالا بودن میزان خالص بارگذاری - نسبت مانگین کهورو استان - سومن شهر استان به - حذف پدیده مهاجر فرسنی - تجاز فقیری و دینی - مهاجر بیرون از شهر - بالا بودن نرخ با سوادی (بیش از ۸۰٪)	- دومن شهر صنعتی - سلطان پس از زنجان - سومن شهر استان به - حفاظت جمعیتی - مهاجر بیرون از شهر - بالا بودن نرخ با سوادی (بیش از ۸۰٪)	- کاهش اهمیت بخش - کشاورزی در اقتصاد شهر - نسبت مانگین کهورو استان - میزان مانگین کشاورزی و استان - توزیع نامناسب جمعیت در سطح - روستایی - مهاجر بیرون از شهر - بالا بودن نرخ با سوادی (بیش از ۸۰٪)	- دومن شهر صنعتی - سلطان پس از زنجان - سومن شهر استان به - حفاظت جمعیتی - مهاجر بیرون از شهر - بالا بودن نرخ با سوادی (بیش از ۸۰٪)	ب) نظم اجتماعی
ب) نظم اجتماعی	- ناکافی بودن درصد هزینه‌های - شهرباری به نسبت میانگین ملی - نارسائی در تجهیزات فنی	- ناکافی بودن درصد هزینه‌های - شهرباری به نسبت میانگین ملی - درصد (درصد)	- بالا بودن سرانه درآمدی عمرانی (۵۰٪ به جای ۶۰٪) - کمود کار منحصراً	ب) نظم اجتماعی	

جدول شماره ۴: تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرقت‌ها و تهدیدهای گسترش شهری خرمدراه

۵۰٪ از طریق تخریب و تجدید بنا و ۳۰-۴۰٪ از طریق استفاده از اراضی نامناسب و رها شده شهری احداث درصد می‌توان کاهش داد (افتخاری راد و دورباطی، می‌گردد، و برای ۶۰-۷۵٪ بقیه واحدهای مسکونی، ۱۳۷۸ ص. ۲۹). بنابراین توسعه درونی به نیازهای نمی‌تواند تأمین اراضی جدید از طریق آماده سازی زمین افزایش باشد و نیاز به افزایش محدوده های طرح های جامع شهری است گسترش در سطح وجود دارد.

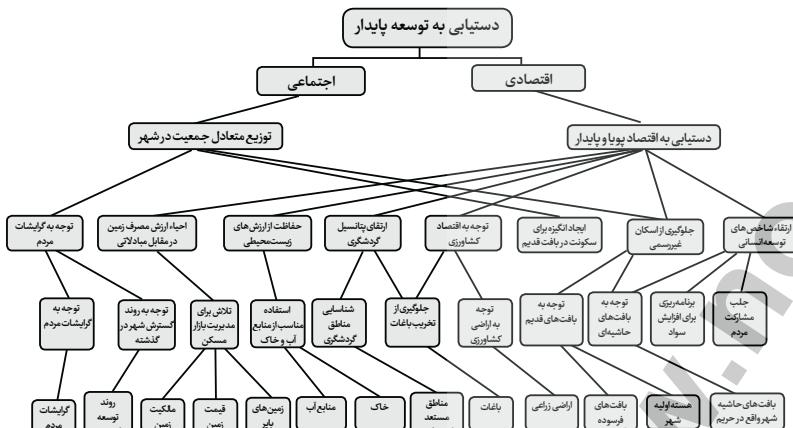
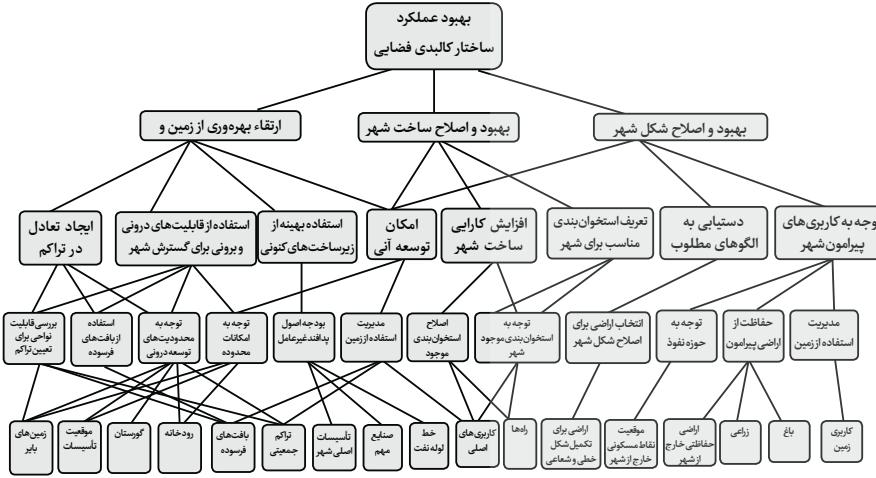
سیاست‌ها	راهبردها	اهداف خرد	هدف کلان	شرح
مدیریت براستفاده از زمین حفاظت از اراضی حفاظتی / پیروزمن انتخاب اراضی برای اصلاح شکل شهر بررسی استخوان بندی موجود شهرو اسلاح استخوان بندی موجود در راستای ساخت مطلوب شهر بررسی پلیاست تواحی شهری برای تعیین تراکم مناسب استفاده پهنه‌های از پذیره های فرسوده داخل بافت اولویت ایجاد تراکم در همان طبقه ناسامان / متراکم برآمدۀ روزی برای پکارگری الکوهای نوین - ساع - غلامیان بررسی محدودیت ها و مکانات توسعه درونی بررسی محدودیت ها و مکانات گسترش پیروزمن قویت اصل و تکمیل شکلهای محدود کایت کاربری های خدماتی و توجه به توزیع عالانه آنها	دستیابی به الگوهای مطلوب شكل شهر تعريف استخوان بندی مناسب برای شهر استفاده اقایلیت های درونی و برونی برای گسترش / رشد شهر تووجه به اکران توسعه های آتی از تدبیر تراکم در تراکم بافت ايجاد تعادل بين تراكمهاي سکونت مناسب با توان تامين كاربری های خدماتی	بهبود و اصلاح شکل شهر بهبود عملکرد سا ختا کالبدی-ضایای ارتفاع بهرو وری از زمین و قضا	بهبود عملکرد شهر بهبود و اصلاح سا ختا کالبدی-ضایای ارتفاع بهرو وری از زمین و قضا	کلان بافت از زمین و قضا
شناسایی و حفظ مناطق بالرین طبیعی تعیین پهنه های حفاظتی حفاظت و تقام کیفیت سبesta مطلوب ها از طریق حفاظت از باغ های موجود و توسعه فضای سبز رایت استانه های زیست محیطی در برداشت از منابع طبیعی توجه به سلطان اکواریوگر منطقه توجه به سلطان اکواریوگر اصلی توجه به درد و جهت شب توجه به محدودیت های اتفاقی توجه به دفعه های کل هاد توسعه شهر تعیین پهنه های و حرام و رودخانه ها و مسیله ها کنترل و مدیریت سبماند و فاضلاب تقلیل و کاهش شدت الاینده ها	تکیه بر سیماه طبیعی و تقویت آن حفاظت از باغ های موجود توجه به توان اکواریوگر منطقه توجه به سلطان اکواریوگر اصلی جلوگیری از استغفار کاربری های ناساجی از درجه محدود حفاظت از آب و خاک در برای آلوچی	حفاظت و بهبود سیما و مقتدری طبیعی در حفظ کیفیت و بهبود محیط زیست توسعه شهر شهری	حدائق آسیب محیطی در توسعه شهر	بافت از زمین و قضا
تجویز یافته های حاشیه ای شر (به خصوص حرم راهها) توجه به بافت های حاشیه ای شر (به خصوص حرم راهها) تجویز محدوده های بافت قدمی شهر در جهت جلوگیری از اسکان غیررسمی تجویز محدوده های بافت قدمی شهر در جهت جلوگیری از اسکان غیررسمی تجویز های از تخریب باغ های در توسعه شهری به منظور ارتقای بخش کشاورزی در اقتصاد شهر شناسایی مناطق مستعد گردشگری در شهر و برنامه ریزی برای آن رایت استانه های زیست محیطی در برداشت از منابع طبیعی استفاده مناسب از منابع آب و خاک	جلوگیری از اسکان غیررسمی ایجاد انگیزه برای سکونت در محدوده های بافت قدیم توجه به تمايل های و درستاره کاربری های اصلی تجویز های مردم در گسترش شهر تجویز وریه به اقتصاد کشاورزی ایقای تاپسیل های گردشگری درجهت توسعه اقتصادی حفاظت از ارزش های زیست محیطی و بهره برداری سالم اقتصادی از آنها	دستیابی به اقتصاد شهر دستیابی به توسعه پایدار و اجتماعی و اقتصادی	دستیابی به توسعه پایدار و اجتماعی و اقتصادی	بافت از زمین و قضا

جدول شماره ۵: اهداف، راهبردها و سیاست‌های توسعه شهری خرمند

که نیازمند برنامه ریزی و سرمایه گذاری است. علی‌رغم همین اساس در چهار بخش موضوعی به شرح زیر به کار شده است. در میان اهداف برشمرده فوق، سیاری از اهداف در زمرة اهداف کالبدی و محیطی قرار دارد و راهکارها و یا سیاست‌های عملیاتی را در چارچوب برنامه گسترش شهری می‌توان برای آن اندیشید و برخی خارج از دستور کار برنامه ریزی دستیابی به تصویر چشم انداز- می‌باید مตکی بر اقتصادی و فرستاده از این باشد و مدیریت فرصت متابع و فرستاده در سطح قبل قادر خواهد بود (راهبردها را کاهش دهد).

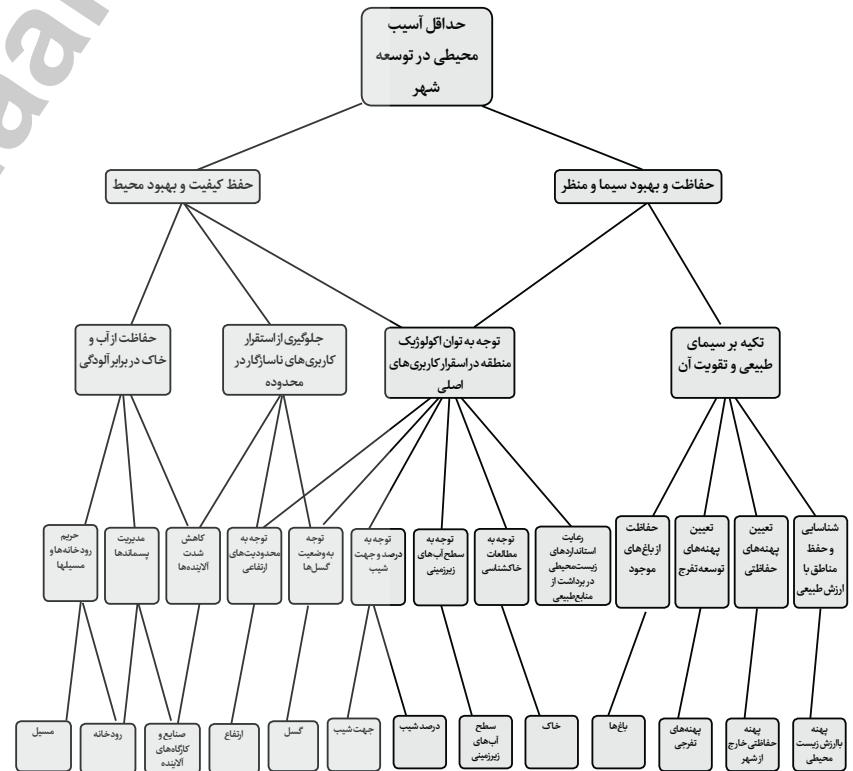
۷-۴-۲-۴. چشم انداز گسترش کالبدی شهر خرمند
چشم انداز برنامه گسترش شهر می‌باید بر اساس سیاست‌های کلان و همچنین شناخت توان، های محدودیت ها و فرستاده های عده محدوده و با توجه به رویکرد مفهومی توسعه پایدار شهری صورت گیرد. از این رو با تکاهی به وضع موجود شهر و نقش آن و همچنین اصول توسعه پایدار شهری و با توجه به امکانات و محدودیت هایی که در بند قبل تشریح شده، چشم انداز کلان محدوده تدوین شده است. از این رو براین اساس چشم انداز برنامه گسترش شهر خرمند حول دو محور اساسی ذیل شکل خواهد گرفت.

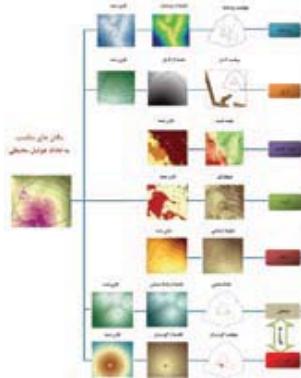
» طبیعت شهری سرزنده با محیطی مناسب برای سکونت، کار و زندگی
» دستیابی به گسترش کالبدی مطلوب
بنابراین شهر خرمند محدوده ای است که گسترش آن باید حول دو محور فوق برنامه ریزی گردد.
۵-۲-۷. تعیین اهداف کلان و عملیاتی، راهبردها و سیاست‌های گسترش کالبدی شهر
برای حقیقت های توسعه شهری از داشت شهرها و برخی کاربری های نامناسب دیگر و بافت های فرسوده با تراکم جمعیتی کم اضافه گردید. میزان رقم قطعات بزرگ مشابه زندان های داخل شهرها و برخی کاربری های نامناسب دیگر و بافت های زمین های قابل بازیافت شهری از درصد فوق تجاوز می‌کند (افتخاری راد و دورباطی، ۱۳۷۸: ۲۷). آنگونه که آمارهای بانک مرکزی ایران نشان می‌دهد، از نیاز سالانه مسکن در مناطق شهری حدود ۲۰- تدوین اهداف و راهبردهایی در بخش های مختلف



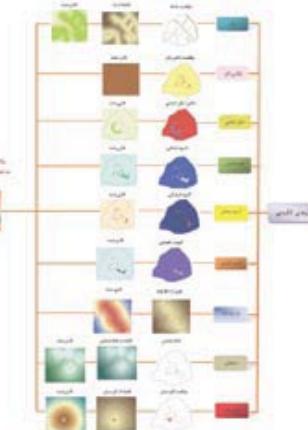
۸. مدل سازی برای گسترش شهری

مدل‌ها تصمیمات انسانی را با استفاده از قوانین فازی شبهی سازی می‌کنند. سری‌های فازی و مطقه‌ای ابزارهای ریاضی قوی برای مدل‌سازی بند بند اهداف راهبردها و سیاست‌هایی است که معرف دستیابی به این اهداف هستند. در یک مسئله تصمیم‌گیری خاص مانند گسترش شهری سارکاری با اهداف و روش مطالعه حاضر از منطق





تصویر شماره ۲: مناطق مناسب به لحاظ محیطی



تصویر شماره ۱: مناطق مناسب به لحاظ کالبدی

۳-۸. مدل‌سازی در نرم افزارهای تخصصی محیط GIS، آزمون و اجرای مدل

پس از آماده سازی لایه‌ها و تعیین وزن آنها گام بعدی پیاده‌سازی مدل مفهومی گسترش شهر در محیط نرم افزار عامل اصلی تعیین شده یعنی عوامل کالبدی، چهار عامل اصلی تعیین شده یعنی عوامل کالبدی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی صورت پذیرفت. در ادامه مقایسه بین زیرمعیار هر یک از عوامل اصلی صورت گرفت و از متخصصین خواسته شد تا زیر عوامل کالبدی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی نیز اولویت‌بندی و وزن دهی شوند، نتایج این بررسی نیز حاکی از درجه بالای سازگاری بین وزن‌های هر یک از زیرمعیارها بود. وزن‌های به دست آمده از نرم افزار Expert Choice با استفاده از روش AHP برای عوامل موثر در گسترش کالبدی به شرح زیر می‌باشد.

گسترش شهر در آن، این امکان فراهم می‌شود که با توجه به لایه‌های مختلف اطلاعاتی تصمیماتی برای گسترش شهر اتخاذ گردد، همچین با حذف با اضافه کردن یک لایه اطلاعاتی و یا کاهش و افزایش تاثیر و وزن آن می‌توان خروجی‌های متعددی از مدل گرفت و به نوعی، تأثیر تصمیم‌های اتخاذ شده را در تعیین پهنه‌های مناسب در زمانی بسیار کوتاه مشاهده کرد. این امکان ویژگی تعیین پذیری مدل را فراهم

شده. نتایج بررسی‌ها نشان داد که پاسخ‌ها در درجه سازگاری بسیار بالایی قرار دارد و برای استفاده قابل اعتماد تشخیص داده شد. این مقایسه ابتدا در بین چهار عامل اصلی تعیین شده یعنی عوامل کالبدی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی صورت پذیرفت. در ادامه مقایسه بین زیرمعیار هر یک از عوامل اصلی صورت گرفت و از متخصصین خواسته شد تا زیر عوامل کالبدی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی نیز اولویت‌بندی و وزن دهی شوند، نتایج این بررسی نیز حاکی از درجه بالای سازگاری بین وزن‌های هر یک از زیرمعیارها بود. وزن‌های به دست آمده از نرم افزار Expert Choice با استفاده از روش AHP برای عوامل موثر در گسترش کالبدی به شرح زیر می‌باشد.

شاخص	کالبدی	محیطی	اقتصادی	اجتماعی
وزن شاخص	.۰۲۸۱	.۰۴۱	.۰۱۶۱	.۰۱۵۷

جدول شماره ۶: وزن‌های به دست آمده برای عوامل موثر در توسعه کالبدی با استفاده از روش AHP

لایه‌های اطلاعاتی باید متناسب با ساختار سلسله مراتبی تشکیل شوند. در زمان طرح یک ساختار سلسله مراتبی از اهداف و لایه‌ها، لازم است که هر معیار به صورت یک لایه نقشه در محیط پایگاه داده‌های مبتنی بر GIS نشان داده شود. در تحلیل تصمیم چند معیاری، ارزش‌های مترتب بر لایه‌های نقشه‌های معیار را به واحدهای قابل مقایسه و متناسب با هم تبدیل کرد. مفهوم یک هدف با تعیین یک چند لایه مناسب با آن - که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در اندازه‌گیری سطح دستیابی به یک هدف مورد استفاده قرار می‌گیرند - صورت عملیاتی به خود می‌گیرد (مالچنسکی، ۱۳۸۵). رابطه بین اهداف و صفات ساختار سلسله مراتبی دارد، در بالاترین سطح، کلی ترین اهداف قرار می‌گیرند. این اهداف را می‌توان بر حسب اهداف خاص تری تعریف کرد، اهداف خاص نیز به نوبه خود می‌توانند بر حسب سطوح پائین‌تر تعریف شوند. صفات در پائین‌ترین سطح سلسله مراتب قرار می‌گیرند و مشتمل بر شاخص‌های سنجش‌پذیر هستند که براساس آن، اهداف ملازم با صفات تحقق می‌پایند (Pitz and Mckillip, ۱۹۸۴). بر این اساس برای ساخت مدل از نظرات همدیگر آگاهی ندارند، ماهیت مستقل این فرآیند مؤید آن است که پاسخ‌ها به صورت مستقل مفهومی گسترش شهر خودره، با توجه به اهداف، راهبردها و سیاست‌های هر بخش، لایه‌های اطلاعاتی از نظرات هم‌دیگر آگاهی ندارند، ماهیت مستقل این گردید (نمودار شماره ۲). این فرآیند در سایر پخش‌ها (کالبدی، اجتماعی و اقتصادی) نیز انجام پذیرفت و لایه‌های اطلاعاتی متناسب با اهداف تعیین شد.

۲-۸. وزن دهی و ترکیب لایه‌ها

تصمیم‌گیری چند متغیره^۱ به عنوان یک زمینه مطالعاتی امید بخش و مهم در اوایل دهه ۱۹۷۰ معرفی شد و در سال‌های پس از آن تعدادی از برای گسترش شهری در قالب پرسشنامه‌های به کارشناسان و متخصصیس با تحریه در امر برنامه‌ریزی توسعه شهری داده شد و نظرات آنها با استفاده از روش AHP و در محیط نرم افزار Expert Choice مورد سنجش قرار گرفت و میزان سازگاری آنها تعیین

^۱ 1. Multiple Criteria Decision Making

توسعه شهری می‌باشد و با تغییر در ارزش لایه‌ها و تغییر اولویت‌ها و معیارها می‌توان به نتایج مختلفی بر اساس اهداف مورد نظر دست آمد.

پس از این مرحله مناطق مناسب در هر بخش بر اساس وزن‌های به دست آمده برای عوامل کالبدی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی با هم جمع جبری شدند و مناطق اولویت‌دار برای توسعه و گسترش شهر به دست آمد (تصویر شماره ۵: مناطق مناسب توسعه و گسترش شهر (خروجی نهایی مدل).

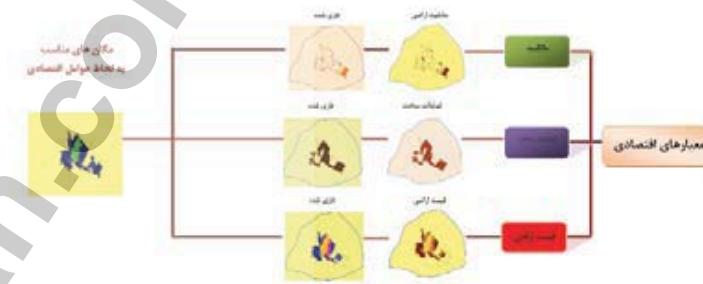


تصویر شماره ۵: مناطق مناسب برای گسترش کالبدی (خروجی نهایی مدل) برای شهر خردمند

پس از بررسی و ساخت مدل در GIS این امکان فراهم می‌شود تا عوامل مختلف با اولویت‌های متفاوت و با توجه به اهداف برنامه‌ریزی در گسترش شهر، با هم ترکیب شوند و مناطق مناسب برای توسعه براساس آن به دست آیدن، خاصیت دیگر مدل پویایی آن است چرا که در فرآیند برنامه‌ریزی برای توسعه شهر، بر حسب تغییر شرایطی مانند افزایش جمعیت، تغییر در زیستگاه‌ها و...، این مدل را می‌توان با تنتیمات ساده به کار گرفت. از دیگر قابلیت‌های این مدل این است که به عنوان یک ابزار کمکی در توسعه نرم افزار Arc GIS با قابلیت‌های مدلینگ و مشابه نرم افزار در علوم محیطی بسیار بیشتر از شهرسازی است و استفاده از آن به سهولت برای شهرسازان امکان پذیر است. از دیگر ویژگی‌های آن مدل تعمیم پذیری است و برای استفاده از آن کافی است تا لایه‌های اطلاعاتی برگرفته از برنامه‌های عملیاتی برای ورود به محیط GIS آماده شود و ارزش‌های زیر معیارها به آنها داده شود. هرچند این مدل به همین صورت برای شهری با ابعاد ویژگی‌های خرمدره استفاده شد اما می‌تواند در شهرهای بزرگتر که پارامترهای دخیل سیستم اطلاعات مکانی (GIS) با دو قابلیت انحصاری نگهداشت داده‌های توصیفی و قدرت تلفیق نقشه‌ای، از جمله ۱۰ فن‌آوری برتر قرن است که در علوم مختلفی همچون شهرسازی مورد استفاده روز افزون قرار گرفته است. مدل استراتژیکی توسعه شهری به کار گرفته در این مقاله در محیط (GIS) یکی از قابلیت‌های GIS در پژوهیانی از تصمیم‌های برنامه‌ریزی شهری است. این مدل به عنوان یک سیستم GIS قابلیت انعطاف بالای آن، صرفه جویی در زمان، دقت و صحت برای تعیین پهنه‌های مناسب

نتیجه‌گیری

صرفه جویی در زمان برای تعیین پهنه‌های مناسب برای گسترش شهری می‌باشد. با تغییر در ارزش لایه‌ها و برای گسترش شهر نیز محاسبه می‌شود. پس از آماده اساس اهداف مورد نظر دست یافت، همچنین با تهیه لایه‌های اطلاعاتی برای سایر شهرهای مشابه و با تغییر در ارزش‌ها و اولویت‌ها می‌توان پهنه‌های مورد نظر را شناسایی نمود. همچنان که در این پژوهش کالبدی مشخص شد. ویژگی ساخت این مدل در محیط GIS قابلیت انعطاف بالای آن و نیز اجتماعی و اقتصادی وزن‌های به دست آمده در زیرمعیارها و



تصویر شماره ۳: مناطق مناسب به لحاظ اقتصادی



تصویر شماره ۴: مناطق مناسب به لحاظ اجتماعی

صرفه جویی در زمان برای تعیین پهنه‌های مناسب برای گسترش شهری می‌باشد. با تغییر در ارزش لایه‌ها و تغییر اولویت‌ها و معیارها می‌توان به نتایج مختلفی بر اساس اهداف مورد نظر دست یافت. همچنین با تهیه لایه‌های اطلاعاتی برای سایر شهرهای مشابه و با تغییر در ارزش‌ها و اولویت‌ها می‌توان پهنه‌های مورد نظر را شناسایی نمود. همچنان که در این پژوهش در بخش‌های محیطی، کالبدی و نیز اجتماعی و اقتصادی وزن‌های به دست آمده در زیرمعیارها و

- tradeoffs. New York: Wiley, 1976.
12. M.El-Raei, Y.Fouda and P.Gal, GIS for Environmental Assessment of the Impacts of Urban Encroachment on Rosetta Region, Egypt, Environmental Monitoring and Assessment, Volume 60, Number 2 , pp 217-233,2004.
 13. Naghibi. F and Anampour. M and Shirmohammadi.H, Physical Spatial Development: A GIS Analysis with Emphasis on Environmental Impacts-case study Nalos city, Iran, Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng, Vol.5, No. 1, pp.43-50,2008.
 14. Peneva.Vania , Popchev. Ivan, Fuzzy Multicriteria Decision Making, Journal of BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES, pp 16-27,2002.
 15. Pitz, G. F., and J. Mckillip, Decision analysis for program evaluations.Thousand Okas,CA: Sage Publications, 1984.
 16. Rafiee. Reza, Abdolrassoul Salman Mahinyb, Nematolah Khorasanic, Ali Asghar Darvishsefatc and Afshin Danekarc, Simulating urban growth in Mashad City, Iran through the SLEUTH model (UGM), journal of Cities,volum 26,issu1,pp 19-26,2009.
 17. Swanstrom. Todd, The limits of strategic planning for cities, Journal of Urban Affairs, Volume 9 Issue 2,pp139-157, 2009.
 18. Thi van, Tran, Research on the effect of urban expansion on agricultural land in Ho Chi Minh City by using remote sensing method, VNU Journal of Science, Earth Sciences Issue 24, pp 104-111,2008.

- انتخاب شده را در مدت کوتاهی مشاهده کنند و منابع
۱. افتخاری راد، زهرا، زهرا اسکندری دورباطی، بازیافت اراضی شهری: راهکاری برای توسعه شهری و مسکن، همایش زمین و توسعه شهری، دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
 ۲. انام پور، محمد، تدوین مدلی برای گسترش شهری بر اساس برنامه ریزی راهبردی با استفاده از GIS ، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۷
 ۳. پورمحمدی، محمدرضا، برنامه ریزی مسکن، انتشارات سمت، چاپ دوم، تهران، ۱۳۸۲.
 ۴. شوای، فرانسوای، شهرسازی تخیلات و واقعیات، ترجمه دکتر سید محسن حبیبی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۴
 ۵. طرح جامع خرم دره ، مهندسین مشاور فجر توسعه، مطالعات وضع موجود، ۱۳۸۴
 ۶. مالچفسکی، یاچک، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه: اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانه، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۵
 7. Brendon Miles.Watkiss, The SLEUTH Urban Growth Model as forecasting and decision-making tool, Masters Degree Theses, 2008.
 8. Carlsson. Christer and Fuller. Robert, Journal of Fuzzy Sets and Systems, Volume 78, pp 139-153, 1996.
 9. Hall, Peter, urban and regional planning, Routledge,1992.
 10. Jianquan Cheng and Ian Masser, Urban growth pattern modeling:a case study of Wuhan city ,PR China, Journal of Landscape and Urban Planning, Volume 62, Issue 4, pp199-217,2003.
 11. Keeney, R.L., and H. Raiffa, Decisions with multiple objectives: preferences and value