

جغرافیا و توسعه - شماره ۱۵ - پاییز ۱۳۸۸

وصول مقاله : ۱۳۸۷/۶/۱

تأیید نهایی : ۱۳۸۷/۱۱/۱۱

صفحات : ۴۵-۷۰

## مکان‌یابی بهینه‌ی جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد شناسی : شهر مرودشت

قاسم رفیعی  
کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

دکتر عیسی ابراهیم‌زاده  
استادیار جغرافیا دانشگاه سیستان و بلوچستان

### چکیده

با توجه به اینکه در گسترش کالبدی شهر هدف‌های متعدد و گاهی متضاد با هم (همچون: اختصاص زمین برای گسترش شهر و به زیرساخت و ساز رفتن اراضی کشاورزی و غیره) وجود دارد، تنها با نگاهی جامعه‌نگر نسبت به همه‌ی عوامل تأثیرگذار در جهت‌یابی توسعه‌ی کالبدی شهر، می‌توان اراضی بهینه را برای گسترش آتی شهر انتخاب کرد. از این‌رو شناخت و مکان‌یابی اراضی متناسب، جهت گسترش آینده‌ی شهر، از تصمیمات مهم برنامه‌ریزان شهری می‌باشد. عمده‌ترین هدف در مقاله‌ی حاضر ارایه و تعیین مکان‌های مناسب جهت گسترش آتی شهر مرودشت بوده است. بدین منظور از ابزار توانمند و دقیق سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تولید و تجزیه و تحلیل نقشه‌ها و لایه‌های مختلف کاربری اراضی شهر مرودشت استفاده شده است. طی این فرآیند ابتدا شاخص‌های طبیعی و انسانی مورد نیاز و تأثیرگذار در قالب ۱۰ شاخص (جهت شیب، قابلیت اراضی، اراضی سیلاب‌خیز، گسل، رود، شبکه‌ی ارتباطی جاده‌ای، شبکه‌ی ارتباطی ریلی، صنایع، نقاط روستایی اطراف شهر و خطوط انتقال نیرو) شناسایی، تهیه و ویرایش شدند. سپس با استفاده از مدل‌ها و توابع تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی (همسایگی، حریم، هم‌پوشانی و غیره)، محدوده‌ی مورد مطالعه در هر یک از معیارها و شاخص‌ها ایجاد و نقشه‌ی جهات بهینه‌ی گسترش فیزیکی در هر لایه، تعیین گردید. پس از این مرحله، عملیات استانداردسازی و تلفیق لایه‌ها با استفاده از روش‌های هم‌پوشانی و ترکیب نقشه‌ای و وزن‌دهی به روش رتبه‌ای انجام شد. در نهایت پس از تلفیق نقشه‌های به دست آمده، نقشه‌ی نهایی جهات مناسب گسترش آتی شهر مرودشت بهینه‌گزینی و ارایه شد.

کلیدواژه‌ها: گسترش شهری، مکان‌یابی، جهات بهینه، شاخص وزن‌دهی، مرودشت، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

## مقدمه

همگام با پیدایش و تکامل نظام سرمایه‌داری، انباشت سرمایه، تمرکز فضایی ابزار تولید و نیاز به نیروی کار به گسترش شهرنشینی و شهرگرایی منجر شد (پیلهور، ۱۳۸۳: ۱۰۳). از این رو افزایش جمعیت و اندازه‌ی شهرها و شهرک‌ها در جهان به تبع افزایش شهرنشینی، اثرات زیادی بر روی انسان و محیط داشته است (Amy k.hahs, mark j, 2005). این گسترش از شهرنشینی که همگام با رشد کالبدی شهرها نبوده، باعث شده تا رشد فیزیکی شهرها به صورتی ناموزون و غیرارگانیک در جهات مختلف و پیش‌بینی نشده، ادامه یابد و شهرها را با مسایل و معضلات خاصی روبرو نماید. ساخت و سازهای غیر مجاز، آلودگی‌های زیست‌محیطی و به هدر رفتن زمین‌های کشاورزی نمونه‌ای از این مشکلات می‌باشد که امروزه شاهد آنیم.

افزایش جمعیت، ناگزیر شهرها را توسعه می‌دهد (مجتهدزاده، ۱۳۸۲: ۱۸۴) و طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابد و اگر این روند سریع و بی‌برنامه باشد به ترکیب فیزیکی مناسبی از فضاهای شهری نخواهد انجامید و در نتیجه سیستم‌های شهری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهد ساخت (زنگی‌آبادی، ۱۳۷۱: ۵).

توسعه‌ی فیزیکی و رشد شهرهای ایران تا چند دهه‌ی پیش از این هماهنگ و متناسب با نیازهای جامعه‌ی شهری بود. با بروز تحولات جدید، شهرها (به ویژه شهرهای بزرگ) به سرعت تغییرات و دگرگونی‌هایی را پذیرا شدند. این دگرگونی‌ها به شکل رشد سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شتاب‌آمیز شهرها، و به صورت نامتعادل و ناهماهنگ بوده و در حقیقت بین کاربری‌های شهری و اختصاص زمین و سرانه‌های شهری تناسب معقولی برقرار نمی‌باشد (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۸۳: ۴۱۹-۴۱۸). در واقع رشد و توسعه‌ی بی‌اندازه‌ی شهرها و تراکم‌های خارج از اندازه‌ی آن، از جمله مشکلات و مسایل شهرهای امروز است که منجر به پدیده‌هایی مثل حومه‌نشینی شده است (شیعه، ۱۳۸۵: ۲۴). لذا مهمترین مسأله‌ای که در برابر توسعه‌ی شهری قرار می‌گیرد، مکان استقرار آنهاست (merlin, 2000 : 235).

در اثر بروز این تحولات یکی از مشکلات مهمی که در برنامه‌ریزی شهری با توجه به رشد جمعیت و کمبود امکانات زیربنایی کاملاً مشهود می‌باشد بهینه‌گزینی جهات گسترش و نحوه‌ی آن برای جوابگویی به نیازهای فعلی و پیش‌بینی برای نیازهای آینده‌ی شهری می‌باشد که باید مورد مذاقه و بررسی قرار گیرد. معمولاً در عمل، در بیشتر موارد گسترش‌های شهری به خاطر عدم استفاده از ابزارهای مناسب و تنها استناد به مشاهدات بصری و روش‌های سنتی

در برنامه‌ریزی شهری، فاقد بینش مناسب و بهینه برای هدایت بوده و در برخی از موارد از حقیقت به دور بوده است.

شهر مرودشت به عنوان یکی از شهرهای مهم در سلسله مراتب شبکه‌ی شهری استان فارس به دلیل افزایش فزاینده‌ی جمعیت در دهه‌های اخیر از رشد کالبدی ناهمگونی برخوردار شده است. به نظر می‌رسد در آینده نیز در صورت عدم به‌کارگیری یک راهبرد معین در تعیین جهات گسترش مطلوب شهر، نه تنها بسیاری از زمین‌های مرغوب کشاورزی در پیرامون شهر به زیرساخت و ساز شهری خواهدرفت، بلکه ایجاد تسهیلات زیربنایی و ارائه‌ی خدمات عمومی مورد نیاز شهروندان از سوی مدیریت شهر را نیز با مشکل مواجه خواهد کرد.

اینک در این پژوهش، به منظور پی‌جویی راه‌حل مسأله و ارائه‌ی راهکارهای متناسب با نیازها و ضرورت‌های شهر، درصدد کنترل و هدایت گسترش فیزیکی متناسب شهر می‌باشیم. در این راستا تلاش بر آن است که با بهره‌گیری از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (سیستم اطلاعات جغرافیایی) به عنوان یک ابزار مکمل در مطالعات میدانی بتوان مکانی مناسب، جهت گسترش فیزیکی شهر مرودشت ارائه نمود؛ تا ضمن محافظت از زمین‌های زراعی پیرامون شهر از بورس بازی زمین و همچنین بروز مشکلاتی در زمینه‌ی ارائه‌ی خدمات و تأسیسات زیربنایی به شهروندان جلوگیری به عمل آورد. چراکه به نظر می‌رسد هدایت روند گسترش اندیشمندانه‌ی شهری می‌تواند به صورت قابل توجهی از بروز مشکلات بعدی در شهر بکاهد.

### اهداف تحقیق

هدف اصلی تحقیق حاضر این است که مکان بهینه‌ی جهات گسترش بعدی شهر مرودشت را معرفی نماید. علاوه بر دستیابی به این هدف، ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی با بهره‌گیری از تکنیک‌های ویژه‌ی سیستم اطلاعات جغرافیایی از داده‌های طبیعی و انسانی شهر؛ ارائه‌ی راهبردهای اجرایی مناسب، به منظور گسترش متعادل شهر مرودشت؛ یاری و کمک به مدیریت شهری جهت برنامه‌ریزی فیزیکی متناسب با وضع موجود و آینده‌ی شهر و جلوگیری از اتلاف زمین از اهداف دیگر و فرعی پژوهش حاضر می‌باشد.

### روش تحقیق

نوع تحقیق کاربردی- توسعه‌ای بوده؛ و روش تحقیق توصیفی- تحلیلی است. محدوده‌ی مطالعاتی شهر مرودشت بوده، که به‌منظور بهینه‌یابی جهات گسترش فیزیکی شهر، علاوه بر مطالعات اسنادی درخصوص کارکردهای طبیعی تأثیرگذار بر فضای شهری، داده‌های حاصل از پژوهش‌های میدانی نیز بدان افزوده شد و پس از تلفیق و ترکیب یافته‌ها با توجه به نیاز تحقیق طبقه‌بندی گردید، سپس به کمک تکنیک دلفی و بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی به بررسی و تحلیل جهات بهینه‌ی گسترش شهر اقدام شد.

### تکنیک دلفی

نام تکنیک دلفی از افسانه‌ی معبد آپولو (ارباب دلفی) در جزیره‌ی دلفی یونان گرفته شده که به پیش‌بینی و پیش‌گویی آینده مشهور بوده است. (Walker & Selfe: 1996) این تکنیک در ابتدا بر مبنای حدس، قضاوت و الهام افراد مطرح شد اما به تدریج شکل علمی گرفت و اولین بار در اواخر ۱۹۵۰ توسط کمپانی RAND برای بررسی علمی نظرات کارشناسان در پروژه‌ی دفاعی ارتش طراحی و توسعه یافت. اولین کاربرد غیر نظامی آن نیز در برنامه‌ریزی توسعه‌ی اقتصادی پیشنهاد شد (Landeta, 2006).

در کل، دلفی، از نیمه‌ی دهه‌ی ۱۹۶۰ به عنوان یک روش مهم علمی شناخته شد و اکنون برای طیف گسترده‌ای از سؤالات آینده محور و پیچیده و در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها و دیسپلین‌ها استفاده می‌شود (Rowe & Wright, 1999). به عبارت دیگر دلفی رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات از یک گروه متخصصان در مورد یک موضوع یا یک سؤال است و یا رسیدن به اجماع گروهی از طریق یک سری از راندهای پرسشنامه‌ای با حفظ گمنامی پاسخ‌دهندگان (Keeney, Hasson & McKenna, 2001). هدف اصلی دلفی، پیش‌بینی آینده (Sydjavadin, 1994) است. اما در زمینه‌های تصمیم‌گیری و افزایش اثربخشی آن، قضاوت، تسهیل حل مسأله، نیازسنجی، هدف‌گذاری، کمک به برنامه‌ریزی، تعیین اولویت، پیش‌بینی آینده، خلاقیت، سازمان‌دهی ارتباطات گروهی، تعیین سیاست‌ها، تخصیص منابع و اجماع یا توافق گروهی نیز به کار می‌رود (Dempsey & Dempse, 2000) همچنین به عنوان روش تحقیق؛ در تحقیقات کمی و در مطالعات توصیفی، همچنین در تحقیقات کیفی و تلفیقی نیز به کار برده شده است (Burns & Grove, 2001). اجزای اصلی دلفی شامل تکرار یا بازگویی پرسشنامه، متخصصین بازخورد کنترل شده، آنالیز نتایج، اجماع، زمان و تیم

هماهنگ‌کننده است (Windle: 2004) در واقع افرادی که در گروه دلفی به کار گرفته می‌شوند، افرادی هستند که به منظور تسهیم تفکر در پروژه انتخاب می‌گردند.

### روش طراحی پروژه

دانش جغرافیا به عنوان علم فضایی- مکانی، همواره در جهت شناخت دقیق رابطه‌ی انسان و محیط جغرافیایی تلاش کرده و امروزه سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یکی از دستاوردهای فنی نوین، توان دانش جغرافیا را در شناخت محیط جغرافیایی بالا برده است (جمعه‌پور، ۱۳۸۵: ۳۵). این سیستم برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کلیه‌ی اطلاعاتی که به نحوی با موقعیت جغرافیایی در ارتباط هستند، به کار برده می‌شوند (هاکسهد، ۱۳۸۰: ۵۵). سیستم اطلاعات جغرافیایی دارای قابلیت‌های گسترده‌ی تحلیل و نمایش اطلاعات مکانی و توصیفی است که در سیستم‌های نقشه‌کشی نظیر Auto CAD موجود نمی‌باشد. با استفاده از قابلیت‌های جستجو و تحلیل در سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان روابط جغرافیایی داده‌ها را بررسی و یا اطلاعات جغرافیایی و توصیفی را اصلاح نمود.

در واقع سیستم اطلاعات جغرافیایی محیطی پویاست که نقشه‌ها و اطلاعات توصیفی را به یکدیگر متصل می‌کند، به صورتی که با تغییر هر یک دیگری به صورت منطقی تغییر می‌کند و با یکدیگر منطبق می‌گردد (نویسی‌تورانی، ۱۳۸۳: ۲۱). عملاً این سیستم برای طراحی کاربری اراضی و مدیریت منابع طبیعی در سطوح شهری و منطقه‌ای به وجود آمده و توسعه‌یافته است (Lee, 1991: 273-281) با توجه به اهمیت سیستم اطلاعات جغرافیایی که در بالا بدان اشاره شد و نظر به موضوع پژوهش و لایه‌های مورد استفاده جهت مکان‌یابی، از مدل رقومی ارتفاعی<sup>۱</sup>، مدل حریم<sup>۲</sup>، مدل چند ضلعی تای سن<sup>۳</sup> توابع همسایگی، تابع درون‌یابی، مدل همپوشانی<sup>۴</sup> و غیره به عنوان مدل‌ها و توابع سیستم اطلاعات جغرافیایی، در این تحقیق استفاده شده است.

در واقع در این مطالعه سعی شده که برنامه‌ریزی به صورت سیستمی آرایه شود؛ از این رو به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا نقشه‌ی توپوگرافی و نقشه‌های زمین‌شناسی از طریق سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح تهیه شد. سپس در مرحله‌ی بعدی توسط دستگاه پلات،

1- Digital Elevation Model

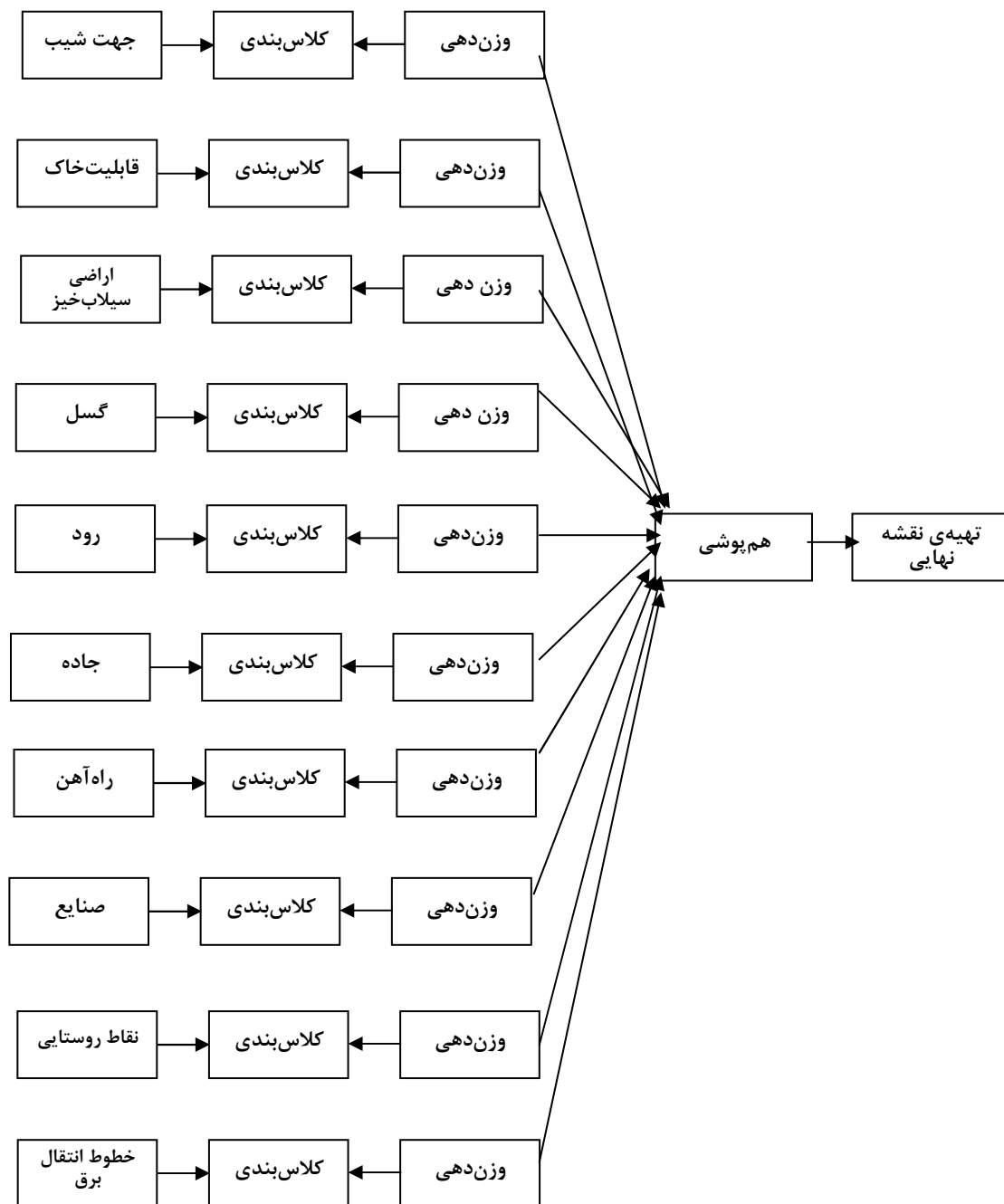
2- Buffering

3- Thiessen

4- Overlaying Model

اسکن و به صورت عکس درآورده شد. مختصات جغرافیایی نقشه‌ها که به صورت X, Y است از طریق نرم‌افزار Map Source به شکل UTM به رقمی از اعشار تبدیل و نقشه‌ی پایه، زمین مرجع گردید. سپس در محیط Auto Cad و سیستم اطلاعات جغرافیایی لایه‌ها و نقشه‌های مورد نظر به منظور تهیه‌ی Topology ایجاد و ویرایش شدند. بعد از تهیه‌ی نقشه‌های موضوعی (پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی) داده‌های توصیفی وارد پایگاه اطلاعاتی شد و به هر یک از طبقات پارامترهای مختلف، بنا به نسبت اثرگذاری بر اساس استانداردهای موجود و روش تصمیم‌گیری دلفی وزن داده شد. این پارامترها و شاخص‌ها توسط توابع تحلیلی لازم مانند: تابع حریم<sup>۱</sup>، تابع درون‌یابی<sup>۲</sup>، تابع همسایگی<sup>۳</sup>، همپوشانی<sup>۴</sup> و غیره در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و بدین ترتیب پایگاه داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی برای مکان‌یابی جهت گسترش آتی شهر آماده گردید. در قسمت بعدی توسط ابزار جانبی map calculator در محیط نرم‌افزار Arc View 3.2 با توجه به میزان تأثیرگذاری به هر لایه وزن نسبی مشخص داده شد و حاصل کار تهیه‌ی نقشه‌ی مربوط به هر کدام از لایه‌های مورد استفاده است. در نهایت با عمل روی هم‌گذاری این لایه‌ها، جهت بهینه‌ی گسترش شهر مرودشت مشخص شده است. با استفاده از این ساختار امکان طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل، بازیابی و مدیریت اطلاعات و داده‌ها نیز فراهم آمده است. پارامترهای اثرگذار با وزن مخصوص و میزان اهمیت نسبی در تعیین جهت گسترش شهری تهیه که در جدول ۱ آمده است.

- 
- 1- Buffer
  - 2- Interpolate
  - 3- Neighborhood
  - 4- Overlay



نمودار ۱: طرح شماتیک مکان‌یابی و وزن‌دهی با سیستم اطلاعات جغرافیایی

### پیشینه و نقش مکان‌یابی

اولین کارهای مربوط به مباحث مکان‌یابی توسط لانهارد<sup>۱</sup> و وان تونن<sup>۲</sup> انجام شد. در واقع کلیه نظریه‌ها با به‌کارگیری تکنیک‌های مختلف سعی می‌کنند که عوامل مؤثر بر استقرار فضایی فعالیت‌های گوناگون شهری را بشناسند (عابدین‌درکوش، ۱۳۷۲: ۸۰). در پژوهش‌های اخیر نیز عبدالامیرکرم (۱۳۸۴) در تحقیقی با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار و در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (ساج) تناسب زمین برای گسترش کالبدی در محور شمال غرب شیراز را بر پایه پنج معیار (شیب، جنس و قابلیت زمین، فاصله با شهر و فاصله با راه‌های اصلی) مورد ارزیابی قرار داده است. نتایج تحقیق بر اساس پنج گروه ارزشی نشان می‌دهد که حدود ۱۶ درصد اراضی محدوده در گروه زمین‌های با تناسب زیاد و بسیار زیاد برای گسترش شهری قرار می‌گیرند. همچنین ۷ درصد اراضی تناسب متوسط و مابقی تناسب کم و بسیار کم برای گسترش شهری دارند.

مهدوی و کریم‌زاده (۱۳۸۵) در تحقیقی دیگر به چگونگی پهنه‌بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان با توجه به عوامل طبیعی و انسانی، جهت مکان‌یابی خدمات روستایی با استفاده از ابزار توانمند سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته‌اند. از این رو ابتدا اقدام به تهیه نقشه‌های مورد نیاز همچون: نقشه ارتفاع، شیب و غیره نموده، سپس به تحلیل داده‌ها در قالب توابع و مدل‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و از طریق همپوشانی و وزن‌دهی، نتیجتاً قسمت‌های مناسب جهت استقرار مراکز خدمات‌دهی را مکان‌یابی نموده‌اند. بدر (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای دیگر یکی از مشکلات عمده در برنامه‌ریزی شهری با توجه به رشد جمعیت و کمبود امکانات زیربنایی را تأمین جهات مناسب گسترش فیزیکی شهرها عنوان می‌کند. این تحقیق عوامل مؤثر در گسترش فیزیکی شهرها را عوامل طبیعی، اجتماعی و اقتصادی عنوان می‌کند و قابلیت اراضی را مهمترین عامل در تعیین جهات گسترش فیزیکی شهرها می‌داند. وی در این خصوص به مدل‌سازی برای گسترش فیزیکی شهر با تلفیق داده‌های ماهواره‌ای در راستای حفظ زمین‌های با ارزش کشاورزی می‌پردازد.

یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای در استان آذربایجان شرقی اقدام به مکان‌یابی اراضی مستعد کشت بادام دیم به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی نموده‌اند. در این مطالعه ابتدا سعی شده برای هر یک از نیازهای اقلیمی یک لایه‌ی جداگانه و پایگاه اطلاعاتی تهیه

1- Lanhard  
2-Vonthunen



نمایند. سپس با تلفیق هر یک از لایه‌ها با یکدیگر و عمل هم‌پوشانی با توجه به روش وزن‌دهی AHP مناطق مورد نظر که با کشت بادام دیم مناسب دارند به صورت نقشه تهیه شده است. نتایج خروجی از این نرم‌افزار نشان می‌دهد که در بین عوامل اقلیمی مؤثر در عملکرد بادام دیم تأثیر دو عامل سرمازدگی و بارش بیشتر از سایر عوامل بوده و بایستی درجه‌ی تأثیر این دو عامل را در تلفیق لایه‌ها دو برابر سایر لایه‌ها در نظر گرفت.

صمد محمد ابراهیم‌زاده (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای، مشکلات شهری و منطقه‌ای، فشار بر روی جمعیت، بیکاری و کم‌کاری، دوباره کاری، عدم هماهنگی در اجرای تصمیم‌گیری، عدم نظارت درست بر پروژه‌های کلان در دست اجرا را ناشی از عوامل و پارامترهای متنوع می‌داند که نیازمند شناسایی و برنامه‌ریزی دقیق هستند. در این تحقیق از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی در تحلیل روابط فضایی میان اطلاعات مرتبط با مکان در بافت مرکزی اهواز استفاده شده است. از این رو می‌بینیم که سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند ابزار بسیار مناسبی برای کمک به تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حل پاره‌ای از معضلات شهری و منطقه‌ای باشد. توانایی اجرای تجزیه و تحلیل‌های فضایی- مکانی پیچیده، مزیت‌های کمی و کیفی را برای این سیستم فراهم می‌کند. این تکنولوژی، روش ساده‌ی نوین را برای تولید نقشه معرفی نموده و امکان ترکیب و تلفیق لایه‌ها را فراهم می‌آورد.

### ویژگی‌های شهر مرودشت

شهر مرودشت مرکز شهرستان مرودشت می‌باشد که در فاصله‌ی ۴۸ کیلومتری شمال شرقی شیراز و در ارتباط با محور شیراز- اصفهان قرار گرفته. از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۵۱ و ۴۴ تا ۵۳ و ۳۰ درجه‌ی طول شرقی و ۲۹ و ۱۵ تا ۳۰ و ۵۹ درجه‌ی عرض شمالی واقع شده است (مهندسین مشاور پارهاس، ۱۳۷۲ ب: ۸۰).

شهر مرودشت در دشتی با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی در مرز پهنه‌های رانده و چین‌خورده‌ی زاگرس قرار گرفته به همین دلیل خصوصیتی از هر دو پهنه را داراست. ویژگی مشخص توپوگرافی سطح حریم شهر مرودشت را می‌توان مسطح بودن دشت با شیب بسیار ملایم و ارتفاع بین ۱۵۹۰ تا ۱۶۲۰ متر از سطح دریای آزاد، ذکر کرد (مهندسین مشاور پارهاس و همکاران، ۱۳۷۲ // ف: ۱۳-۴). ریزش‌های جوی در منطقه عمدتاً تحت تأثیر جریان‌های مدیترانه‌ای در فصول سرد است که از سمت غرب و شمال غربی وارد منطقه می‌شوند. در نتیجه منطقه‌ی مطالعاتی از نظر بارندگی متوسط بوده و جزء مناطق به‌نسبت پرباران استان محسوب می‌گردد.

به طوری که در سال ۱۳۸۴ میانگین بارش سالانه‌ی شهرستان ۳۲۲/۴ میلیمتر بوده است (طیعی، ۱۳۸۵: ۲). به طور کلی شهرستان مرودشت از نظر اقلیمی با توجه به اقلیم نمای کوپن در گروه اقلیمی معتدل مرطوب قرار می‌گیرد (نوری، ۱۳۸۱: ۱۴).

این شهرستان دارای دو رود مهم و پرآب به نام کر و سیوند می‌باشد که سد درود زن بر روی رود کر احداث شده و این دو رود پس از مشروب کردن زمین‌های کشاورزی کامفیروز، رامجرد، سیدان و نقش رستم با هم تلاقی پیدا کرده و به دریاچه‌ی بختگان می‌ریزد. علاوه بر دو رود یاد شده در سطح شهرستان ۱۳۰۰۰ حلقه چاه (عمیق، نیمه عمیق و سطحی)، ۳۱ رشته قنات و چشمه وجود دارد، که جهت آبیاری زمین‌های زراعی استفاده می‌شود (حفاری، ۱۳۸۶: ۲۹۳). نوع خاک این دشت، خاک قهوه‌ای است که مقدار مواد آلی آن بین ۲ تا ۳ درصد می‌باشد. این نوع خاک اغلب به واسطه‌ی وجود مواد آهکی و گچی متمایل به رنگ زرد از قابلیت بالایی برای کشاورزی برخوردار می‌باشد (مهندسین مشاور پارهاس و همکاران، ۱۳۷۱: ۱۱).

تحولات جمعیتی شهر مرودشت در مقاطع سرشماری‌های موجود، حاکی از تلاطم و تغییرات رشد شهر از شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه بوده است. به طوری که جمعیت این شهر از ۸۹۸۷ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۱۲۴۳۵۰ نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است. بر اساس اطلاعات موجود نرخ رشد جمعیت شهر مرودشت در ۵۰ سال (۸۵-۱۳۳۵) ۵/۴۵ می‌باشد (مرکز آمار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن مرودشت: ۱۳۸۵-۱۳۳۵) که این نسبت، متوسط نرخ رشد جمعیتی شهر مرودشت را در بلندمدت نشان می‌دهد. علت این امر مهاجرپذیری طولانی مدت، امکانات کسب شغلی و درآمد در این شهر است که در مقایسه با نواحی اطراف و میزان درآمد و نحوه‌ی معیشت ساکنان آنها جاذبه‌ی فراوانی را کسب نموده است.

از لحاظ کالبدی شهر مرودشت از محدوده‌ای به هم پیوسته تشکیل شده که اغلب قسمت‌های آن داخل محدوده‌ی قانونی شهر قرار داشته و مساحت آن در حدود ۱۷۱۲ هکتار می‌باشد؛ از این مقدار حدود ۶۰ درصد از سطح شهر به عنوان اراضی پر و مابقی به کاربری‌های غیر متعارف شهری اختصاص یافته است (مهندسین مشاور شهر و خانه، ۱۳۸۶). جمعیت آینده‌ی شهر مرودشت براساس جمعیت ۱۲۴۳۵۰ نفری موجود و فرض نرخ ثابت رشد جمعیتی ۱/۷۵، تا سال ۱۴۰۰ حدود ۱۵۹۸۸۶ نفر خواهد بود. از این رو، این شهر جهت برآورده کردن نیازهای شهری خود در آن مقطع، نیازمند به ۱۰۴۸/۵ هکتار با توجه به سرانه‌ی استاندارد ۱۷۲/۶۵ متر مربع می‌باشد. چنانچه روند گسترش شهر براساس روند فعلی باشد، در آن موقع بر اندازه‌ی

شهر، سه چهارم اندازه‌ی فعلی اضافه می‌شود و این مهم باعث گستردگی بیش از حد شهر و ناکارآمدی‌های آن خواهد شد. بنابراین ضرورت مکان‌یابی جهات گسترش آتی شهر، به منظور جلوگیری از گسترش نامنظم و غیرعلمی آن فرآیندی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

### داده‌های مورد استفاده و ایجاد پایگاه اطلاعاتی

برای شناسایی پتانسیل‌ها و محدودیت‌های گسترش آتی شهر که یکی از شاخص‌های توسعه‌ی پایدار می‌باشد متغیرهایی چون چگونگی شیب و طبقات آن، جهات شیب و طبقات آن، چگونگی سطوح ارتفاعی، رعایت حرایم گسل، جاده و راه‌آهن، رودها، خطوط انتقال نیرو و به همراه میزان قابلیت اراضی و پراکندگی سکونت‌گاه‌های روستایی اطراف شهر مورد بررسی قرار می‌گیرد. از این رو با شناسایی ۱۰ متغیر به شرح ذیل که در تعیین جهت گسترش شهری مؤثر هستند، ماتریس اولیة داده شکل گرفته است:

- ۱- نقشه‌ی جهات شیب در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۲- نقشه‌ی اراضی سیلاب خیز در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۳- نقشه‌ی گسل در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۴- نقشه‌ی شبکه ارتباطی (جاده) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۵- نقشه‌ی شبکه ارتباطی (ریلی) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۶- نقشه‌ی شبکه آبهای سطحی (رودها) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۷- نقشه‌ی قابلیت اراضی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۸- نقشه‌ی شبکه انتقال برق در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۹- نقشه‌ی سکونت‌گاه‌های روستائی اطراف شهر در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛
- ۱۰- نقشه‌ی مناطق صنعتی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰؛

### تحلیل یافته‌ها و ارایه‌ی راهبردها

در این بخش از مقاله به بررسی و ارزش‌گذاری متغیرهای تأثیرگذار و ارزیابی نسبت تأثیر هر یک از آنها در تعیین جهات بهینه گسترش فیزیکی شهر مرودشت پرداخته شده و ضمن تحلیل و تعیین میزان اثرگذاری هر عامل، نقشه جهت گسترش شهری متناسب با هر لایه نیز تهیه و سپس نقشه‌ی نهایی جهات توسعه فیزیکی مرودشت تهیه و ارایه گردیده است؛ بررسی‌های تفصیلی به شرح ذیل می‌باشد.

## ۱- لایه‌ی قابلیت خاک

هر چند امروزه شهرها فعالیت زیادی ندارند، اما با توجه به مناسبات حاکم میان شهر و پسرکانه‌ی روستایی آن بررسی استعداد کشاورزی خاک در حوزه‌ی نفوذ شهر برای تعیین وابستگی نقش شهر به فعالیت‌های کشاورزی حاکم در اطراف شهرها اهمیت زیادی دارد (رهنمایی، ۱۳۸۲: ۱۶۶). هدف از مطالعه‌ی خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی، تعیین خصوصیات و ارزش اراضی برای کشاورزی، آبیاری، تأسیسات و تجهیزات شهری و همچنین تأثیرگذاری در جهت مناسب توسعه‌ی شهری است (حبیبی، ۱۳۸۴: ۱۹۵). اغلب شهرها در مسیر گسترش خود موجبات نابودی زمین‌های کشاورزی را فراهم آورده و آنها را تحت پوشش گسترش شهری قرار می‌دهند و این مسأله از نظر اقتصادی و فعالیت‌های کشاورزی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه از مواردی است که توجه بیشتری را طلب می‌کند. زیرا زمین‌های کشاورزی در حاشیه‌ی شهرها علاوه بر تولید محصولات، فضای باز باارزشی را نیز آرایه می‌دهند. با توجه به آنکه گسترش شهری در تقابل با حفظ اراضی کشاورزی قرار می‌گیرند باید با برنامه‌ریزی درست در این جریان تا حد ممکن از گسترش کالبدی شهر بر روی اراضی کشاورزی جلوگیری نمود.

در این مطالعه، نقشه‌ی قابلیت اراضی مرودشت از روی نقشه‌های موجود در سازمان جهاد کشاورزی تهیه و در محیط نرم‌افزار Arc View رقومی شده است. در این نقشه، محدوده‌ی مطالعاتی در ۳ طبقه قرار گرفته است:

I. اراضی با قابلیت نفوذ نسبتاً کم و بافت سطحی نسبتاً سنگین با شیب ملایم و فرسایش کم که در سمت غرب و جنوب مرودشت (حاشیه‌ی کر) واقع گردیده است.

IIA. اراضی با نفوذپذیری کم، بافت سطحی سنگین، کمی شور، شیب ملایم، بدون فرسایش و سطح آب زیرزمینی بالا که در شمال شرق و غرب شهر مشاهده می‌شود.

S. اراضی با قابلیت نفوذ کم، بافت سطحی سنگین، شیب ملایم و فرسایش کم است که بیشترین مساحت پهنه‌ی موردنظر را به خود اختصاص داده است و در پیرامون اکثر سکونت‌های روستایی مثل کناره، رجا آباد، دولت‌آباد، فیروزی، جونجان و ده‌بید و همین‌طور اراضی تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب وجود دارد. این خاک‌ها مناسب زراعت آبی با مدیریت صحیح آبیاری و حاصل‌خیزی مناسب هستند (مهندسین مشاور شهر و خانه، ۱۳۸۶: ۱۳۸-۱۳۷).

مبنای اصلی وزن‌دهی به شاخص قابلیت اراضی بر اساس مصوبات شورای عالی معماری و شهرسازی می‌باشد، که اراضی زراعی کلاس‌های یک و دو و سه نباید به زیر گسترش شهری قرار گیرد، بلکه گسترش شهر باید در اراضی بایر غیر زراعی صورت پذیرد. از آنجایی که شهر در ۳ طبقه، از نوع خاک شناسی قرار گرفته است، لیکن بر اساس قابلیت و استعداد زراعتی، اراضی با قابلیت بالا از وزن کمتری برخوردار گردیده است.

## ۲- لایه‌ی سیلاب

نقاطی که پست و کم ارتفاع هستند، معمولاً از جمله اراضی مرغوب برای ایجاد محلات به حساب نمی‌آیند. خاصه در نواحی سیل‌گیر. ضمن آنکه احتمال بروز سیل در آنها می‌رود، از نظر توسعه‌ی شبکه‌های آب و فاضلاب و جمع‌آوری آب‌های سطحی نیز، با مشکلاتی روبرو می‌گردند. نقش پستی و بلندی و شیب مناسب، در احداث راهها، سیمای شهرها، ارتفاع ساختمان‌ها و بالاخره دید و منظر شهری بسیار قابل توجه است (شعیه، ۱۳۸۵: ۲۰۰). خسارات حاصل از سیلاب‌ها و هزینه‌های مربوط به کاهش اثرات آنها، مهندسین، ژئومورفولوژیست‌ها، هیدرولوژیست‌ها و برنامه‌ریزان را در جهت گسترش یک سری از استراتژی‌های کنترل سیل متناسب با شرایط فرهنگی و طبیعی برانگیخته است. اما باید بدانیم که همواره نمی‌توان در مهار سیلاب‌ها موفق بود، زیرا نمی‌توان از وقوع سیل جلوگیری کرد بلکه بایستی کوشید تا آن را هدایت نمود و پیامدهای زیان‌بار و مخرب سیلاب را کاهش داد (زمردیان، ۱۳۸۱: ۲۱۹).

با توجه به شرایط توپوگرافی و اقلیم حاکم بر منطقه‌ی مرودشت در برخی از سال‌ها مشاهده گردیده که در بخش‌های غربی و جنوبی به علت کاهش ارتفاع از اطراف به طرف شهر، سیلاب رخ داده و باعث به وجود آمدن مسایل و مشکلات خاص خود شده است. از این رو برای جلوگیری از ساخت و ساز و عدم گسترش کالبدی در این قسمت‌های شهر، نقشه‌ی نواحی در معرض سیلاب از روی نقشه‌ی توپوگرافی شهر تهیه و در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی گردید. در وزن‌دهی به لایه‌ها، این‌گونه عمل شده که به ازای فاصله گرفتن از لایه به وزن طبقه‌ها افزوده می‌شود.

### ۳- لایه‌ی گسل

ایران جزو ده کشور بلاخیز و ششمین کشور زلزله‌خیز دنیا است که زلزله مسبب بیشترین تلفات انسانی در آن می‌باشد و کمر بند زلزله ۹۰ درصد از خاک کشور ما را در بر گرفته است؛ اما آنچه حایز اهمیت است، وضعیت اسفبار شهرهایی است که بر روی گسل‌ها و یا در مجاورت آنها ساخته شده و در معرض خطر زلزله قرار دارند (نگارش، ۱۳۸۴: ۹۳). در واقع زلزله نیز یکی از عواملی است که مکان‌یابی جهات گسترش شهر، باید در جهت کاهش بروز خسارات مالی و جانی ناشی از وقوع آن صورت گیرد. هر چند بیشترین تمهیدات برای جلوگیری از تهدید جانی و مالی ناشی از زلزله به مهندسی ساختمان و معماری آن مربوط می‌شود، لکن در این راه مهم‌تر از آن، مکان‌یابی جهت گسترش شهر خارج از حریم گسل‌هایی است که در مناطق شهری وجود دارند.

لایه‌ی گسل مرودشت از روی نقشه‌ی زمین‌شناسی شیراز تهیه و در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی شده است. با توجه به توضیحات نقشه مشخص شد که شهر مرودشت در حریم گسل‌های فرعی درجه دو قرار دارد. بدین منظور در وزن‌دهی به لایه‌ی گسل فرض اصلی بر این اصل استوار است که هر چه فاصله از گسل بیشتر باشد، دارای موقعیت بهتری جهت گسترش شهری است و به ازای افزایش فاصله از خطوط گسل بر وزن آن اضافه می‌گردد. در این مطالعه با توجه به ضوابط و مقررات سازمان مسکن و شهرسازی و شورای عالی شهرسازی و معماری مبنی بر حداقل فاصله از گسل‌های فرعی درجه دو ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر می‌باشد. لذا فاصله‌ی ۴۰۰ متر از دو طرف خط گسل فرعی درجه دو به عنوان حریم گسل در نظر گرفته شده است.

### ۴- لایه‌ی جهت شیب

واقع شدن ایران در نیمکره‌ی شمالی و نحوه‌ی قرار گرفتن آن پشت به جهت خورشید، یکی از مهم‌ترین مسائلی است که در طراحی شهری ایران مطرح می‌گردد. نورگیری ساختمان‌ها و خیابان‌های شهری در مناطق کوهستانی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و جهت ساختمان‌ها باید به سمت جنوب طراحی گردد (اولی‌زاده، ۱۳۸۴: ۱۰۱). در طراحی شبکه‌ی راه‌ها نیز باید به شیب و جهت آن توجه شود. با انجام مطالعات توپوگرافیک می‌توان جهت شبکه‌ی خیابانی را به تناسب شیب دامنه‌ها مشخص کرد. بدین ترتیب با انتخاب بهترین مسیر ممکن از لحاظ شیب، کارایی خیابان‌ها را بهبود بخشید. این عمل می‌تواند از انباشت مواد

تخریبی، حرکت آب‌های روان و تخریب ناشی از سیل و قرار گرفتن خیابان در فضاهای پشت به آفتاب جلوگیری کند (حبیبی، ۱۳۸۴: ۱۹۳). در عین حال در طراحی و برنامه‌ریزی شهری به ویژه هنگام ارزیابی طرح برای ساخت خیابان‌های جدید باید به این نکات توجه نمود:

۱- جهت خیابان‌ها نباید عمود بر جهت شیب باشد. بلکه باید با جهت شیب یک زاویه‌ی منفرجه یا حاده درست کند. چرا که در صورت عمود بودن، ضلع‌های جنوبی خیابان‌ها اغلب از آب یا برف انباشته شده و تخلیه نمی‌شود.

۲- ظرفیت تخلیه‌ی کانال‌های کنار خیابان و شبکه‌ی فاضلاب شهری (اگو) باید از رأس شیب به سمت قاعده افزایش داده شود (زمردیان، ۱۳۸۱: ۳۰-۲۹).

در مطالعه‌ی حاضر جهت تهیه‌ی نقشه‌ی جهت شیب با استفاده از خطوط منحنی میزان در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و به کمک ابزار تحصیلی spatial analyst استفاده شده و نقشه‌ی جهت شیب در پنج طبقه تهیه شده است. در وزن‌دهی به این شاخص فرض بر این مبنا قرار دارد که به ازای افزایش یا کاهش درجه‌ی مناسب جهات شیب برای توسعه‌ی شهری به وزن آن افزوده می‌گردد. به عبارت دیگر جهات شیب مناسب از وزن بیشتری برخوردار می‌باشند. گرچه منطقه‌ی موردش به دلیل قرارگیری در دشت مسطح و عدم عوارض توپوگرافیکی ناملایم تقریباً از این حیث با مشکل چندانی مواجه نیست؛ اما با توجه به سطح صاف آن و به دلیل امکان نورگیری از کلیه‌ی جهات و پایین بودن هزینه‌ی زیرساخت‌ها از بیشترین وزن برخوردار می‌باشد. لذا از این حیث جهات جنوب و جنوب‌غربی و جنوب‌شرقی، از اولویت بیشتری جهت گسترش شهری برخوردار می‌باشند. بخصوص در این منطقه جهت نورگیری بیشتر و گرمایش بیشتر ساختمان در فصل زمستان رعایت جهت گسترش شهری به سمت جنوب و جنوب شرقی و غربی ضروری می‌باشد.

#### ۵- لایه‌ی آب‌های سطحی (رودخانه‌ها)

از دیگر عوامل طبیعی که از دیرباز نقش مهمی را در مکان‌گزینی شهرها و روستاها به‌عهده داشته، آب بوده است (فرجی سبکبار، ۱۳۸۲: ۲۰۹). در مورد رودخانه‌ها باید گفت که بیشتر رودها ممکن است با خطر طغیان‌های موضعی با دوره‌های تناوب کوتاه‌مدت و بلندمدت همراه باشد. لذا در مکان‌یابی اراضی شهری باید به رعایت حریم رودخانه توجه گردد. در این مطالعه جهت بررسی دقیق این شاخص، شبکه‌ی آب‌های سطحی محدوده‌ی اطراف شهر از نقشه‌ی توپوگرافی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح برداشت شده و در پایگاه سیستم اطلاعات

جغرافیایی رقومی شده است. در وزن‌دهی لایه‌ی آب‌های سطحی مرودشت، بدین گونه عمل شده که فاصله‌ی ۰-۴۹۹ متری به عنوان حریم رودخانه در نظر گرفته شده و از کمترین وزن برخوردار می‌باشد. از فاصله‌ی ۵۰۰ متری تا ۹۹۹ متری به جهت دسترسی به آب‌های سطحی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است. در طبقه‌های بعدی به نسبت دور شدن از لایه از وزن آن کاسته می‌شود.

#### ۶ و ۷- لایه‌ی شبکه‌ی ارتباطی ( جاده و راه‌آهن)

شبکه‌های ارتباطی لازمه و پیش‌نیاز هر گونه مجتمع زیستی است، بدون ورود و خروج در مجتمع‌ها و دریافت و انتقال اطلاعات، و حرکت کالا و انسان، فضای یک مجتمع بی‌معنی و بی‌ارزش خواهد بود (صادقی، ۱۳۸۰: ۳۴).

در مطالعه‌ی حاضر منظور از شبکه‌ی ارتباطی، جاده‌های بین شهری و راه‌آهن سراسری شمال- جنوب است که در آن ارتباطات بین شهرها و حمل و نقل آن در مقیاس بین شهری می‌باشد. نقشه‌ی شبکه‌ی ارتباطی جاده‌ای و ریلی به صورت جداگانه و مجزا، از روی نقشه‌ی توپوگرافی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح اقتباس شده و در پایگاه سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی شده‌اند.

مهمترین شبکه در مطالعه‌ی حاضر، جاده‌ی ارتباطی شیراز- مرودشت- اصفهان می‌باشد که از داخل شهر مرودشت عبور می‌کند. این جاده در محدوده‌ی مورد مطالعه دارای جهت جنوب- شمال است و در حدود ۱۸ کیلومتر طول دارد. در وزن‌دهی شاخص شبکه‌ی ارتباطی، دو نکته حایز اهمیت می‌باشد:

- ۱ - حد فاصل ۰-۹۹ متر از آکس جاده به دلیل واقع بودن در حریم راه از کمترین وزن برخوردار می‌باشد.
- ۲ - حد فاصل ۹۹۹-۱۰۰ متری جاده‌های ارتباطی از بیشترین امتیاز جهت گسترش شهری برخوردار است.

با توجه به اهمیت این نکته که یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی شهرها دسترسی به شبکه‌های ارتباطی است؛ از این‌رو در مطالعه‌ی حاضر به ازای افزایش فاصله از شبکه‌های ارتباطی از وزن اراضی جهت گسترش شهری کاسته خواهد شد. از طرف دیگر در وزن‌دهی به اراضی اطراف راه‌آهن، حد فاصل ۱۵۰ متری از وسط جاده از کمترین وزن برخوردار می‌باشد. علاوه بر این در طبقات بعدی به ازای فاصله گرفتن از ریل آهن از وزن اراضی مجاور کاسته می‌شود.



### ۸- لایه‌ی صنایع و کارگاه‌ها

کارگاه‌ها و صنایع سبک و سنگین به دلیل ایجاد آلودگی هوا و آلودگی صوتی، موجب سلب آرامش و ایجاد استرس برای شهروندان می‌گردند. به علاوه وجود این کاربری‌ها باعث آلودگی محیط زیست می‌شود. بنابراین رعایت حریم در این گونه کاربری‌ها جهت گسترش شهری امری ضروری است. در قسمت‌های مرکزی، شمالی، جنوبی و غربی شهر مرودشت به دلیل وجود کارخانه‌های قند، آزمایش، آرد دادلی و صنایع و کارگاه‌هایی دیگر، در نظر گرفتن حریم برای این لایه بسیار بااهمیت می‌باشد. بهترین حالت و بارزترین وزن در نظر گرفته شده برای این لایه، فاصله‌ی بیشتر از ۳۰۰۰ متر می‌باشد. بدین معنی که با فاصله گرفتن از کارگاه‌های صنعتی بر وزن و ارزش این شاخص افزوده می‌شود.

### ۹- لایه‌ی نقاط روستایی اطراف شهر

شهر مرودشت در مراحل رشد و گسترش خود به‌ویژه در دهه‌ی ۷۵-۱۳۶۵ روستاهای متعددی را در خود هضم کرده است. به طوری که امروزه روستاهایی نظیر سهل‌آباد، محمدآباد، علی‌آباد، مختارآباد و امیرآباد جزو شهر می‌باشند و به صورت محله‌هایی با بافتی غیرارگانیک و نامنظم در اطراف شهر به ایفای نقش که همانا خدمات اسکان می‌باشد، می‌پردازند. اما آنچه که بیشتر مهم و قابل توجه می‌باشد، این است که چنانچه روند گسترش کالبدی آینده به شکل فعلی جریان یابد، در آینده‌ای نه چندان دور شاهد ادغام و پیوستگی روستاهایی هستیم که امروزه به صورت جدا و منفصل جزو حوزه‌ی نفوذ شهر می‌باشند. بنابراین در این مطالعه سعی شده، روستاهایی که در خطر ادغام شدن با شهر قرار گرفته‌اند با توجه به بعد مسافت و فاصله، شناسایی شوند تا ضمن حفظ اراضی مرغوب کشاورزی اطرافشان از رشد و گسترش شهر در این مکان‌ها جلوگیری گردد. این لایه نیز از روی نقشه‌ی توپوگرافی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح اقتباس شده و در نرم‌افزار Map Source و Arc View از طریق ابزار جانبی Re سیستم اطلاعات جغرافیایی Ter and Transform Tools زمین مرجع شده است. وزن دهی به این لایه، بر اساس بعد مسافت صورت گرفته است. بدین ترتیب روستاهایی که در فاصله‌ی بیشتری با شهر قرار دارند از وزن بیشتری برخوردار می‌شوند. به عبارت دیگر به ازای فاصله گرفتن از لایه (روستا) به وزن آن افزوده می‌شود.

### ۱۰- لایه‌ی خطوط فشار قوی

طبق ضوابط و مقررات شورای عالی معماری و شهرسازی احداث هر گونه ساخت و ساز در حریم خطوط انتقال برق فشار قوی ممنوع و اراضی مذکور صرفاً به فضای سبز و در بعضی شرایط به محورهای ارتباطی اختصاص می‌یابد.

در مطالعه‌ی حاضر نقشه‌ی خطوط انتقال برق فشار قوی از روی نقشه‌ی توپوگرافی منطقه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه شده است. در وزن‌دهی به این شاخص بدین‌گونه عمل شده که اراضی‌ای که در حد فاصل ۸۹-۰ متری خطوط برق فشار قوی قرار دارند به دلیل مسایل و خطرات مربوطه، از پایین‌ترین وزن لایه برخوردار گردیده است. همچنین اراضی که در حد فاصل ۹۹۹-۹۰ متری این خطوط قرار دارند به دلیل دسترسی آسان به پست‌های برق و کاهش هزینه‌های جانبی از وزن بیشتری جهت گسترش شهری برخوردار می‌گردند. از فاصله‌ی ۱۰۰۰ متری خطوط به موازات افزایش فاصله از وزن اراضی کاسته خواهد شد.

### ترکیب لایه‌ها و نتایج نهایی

به‌طور مشخص استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و توانایی‌های این سامانه برای ترکیب لایه‌های اطلاعاتی جمع‌آوری شده، توانست قسمت‌های مختلف را براساس ملاک‌ها و معیارهایی که به صورت توصیفی به شکل ضرایب وزنی از قبل وارد این سیستم و تشکیل پایگاه اطلاعاتی داده شده بود، به شکل اولویت‌بندی جهت گسترش آتی شهر ارایه و تعیین نماید. از این‌رو به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و توابع تحلیلی مربوطه پس از شناسایی عوامل تأثیرگذار در تشخیص و تعیین جهات رشد و گسترش کالبدی- فضایی آتی شهر از طریق تابع هم‌پوشی و روی هم‌گذاری تمامی لایه‌ها، مکان‌های مناسب گسترش آتی شهر مرودشت (جدول و نقشه‌ی ۱) به‌ترتیب در جهات شمال و جنوب، شمال‌غربی و شرق و شمال‌شرقی به‌عنوان جهات بهینه تعیین شده است. پس از بررسی و بازبینی مجدد و لحاظ کردن دیدگاه‌های کارشناسی، جهت جلوگیری از رشد مجدد خطی شهر به دلیل پیامدهای زیان‌بار ناشی از این‌گونه رشد، اینک جهات نهایی گسترش فیزیکی شهر پس از حذف جهت شمالی- جنوبی از چرخه‌ی گسترش آتی شهر، در اولویت اول شمال غرب، پس از آن شرق و شمال شرقی به‌عنوان مناسب‌ترین مکان، جهت گسترش آتی شهر مرودشت پیشنهاد می‌گردد.

جدول ۱: میزان اثرگذاری و ضریب تأثیر هر یک از متغیرها در شناخت اراضی مناسب و

جهات توسعه‌ی شهری مرودشت\*

ردیف	پارامترها	درجه‌ی الویت	تعداد طبقه	میزان اهمیت نسبی (درصد)
۱	قابلیت اراضی	۱	۳	۱۳
۲	اراضی سیلاب‌خیز	۱	۵	۱۳
۳	شبکه‌ی ارتباطی (جاده‌ای)	۱	۵	۱۳
۴	جهت شیب	۱	۵	۱۳
۵	گسل	۲	۴	۹
۶	آب‌های سطحی (رودها)	۲	۵	۹
۷	شبکه‌ی ارتباطی (ریلی)	۲	۵	۹
۸	صنایع	۳	۴	۹
۹	نقاط روستایی اطراف شهر	۳	۳	۶
۱۰	خطوط انتقال نیرو	۳	۵	۶

\* نتایج حاصل از بررسی و تدقیق متغیرها، با بهره‌گیری از تکنیک دلفی صورت گرفته است.

- حال جهت تحقق این مهم و به منظور رشد و گسترش فیزیکی مطلوب و پایدار شهر بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، راهبردها و پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:
- ۱- جلوگیری از گسترش افقی و خطی شهر و اصلاح ضوابط و مقررات شهرسازی متناسب با الگوی اکولوژی شهر مرودشت و حذف محدودیت‌های گسترش عمودی و تشویق به تراکم‌سازی همراه با رعایت اصول فنی در حوزه‌ها و نواحی شهری مرودشت؛
  - ۲- جلوگیری از ساخت و سازهای غیرمجاز و آگاه نمودن مردم از پیامدهای منفی آن و اعلام به مسؤولین شهری در خصوص استفاده‌ی مطلوب از زمین در قالب به کارگیری اصول مدیریت یکپارچه؛
  - ۳- ایجاد هماهنگی بین نهادها و سازمان‌های محلی در امر مدیریت شهری به وسیله‌ی طرح‌های فرادست منطقه‌ای و ناحیه‌ای؛
  - ۴- اعمال سیاست‌های نظارتی مناسب برای کنترل همه‌جانبه در امر ساخت و ساز، خرید و فروش زمین‌ها و ممانعت از تغییر کاربری کشاورزی در نواحی گوناگون به وسیله‌ی هماهنگی بین نهادها و سازمان‌های دست‌اندرکار محلی؛

۵- با توجه به اینکه بزرگترین مشکل در انجام این تحقیق کمبود آمار و داده بوده است؛ از این رو جهت عدم تکرار چنین وضعیتی، لازم است شهرداری شهر با توجه به این مهم دفتری با عنوان دفتر آمار و داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی که تمامی داده‌ها و ویژگی‌های شهر در آن به صورت دیجیتالی و حرفه‌ای وجود داشته باشد، تأمین نماید.

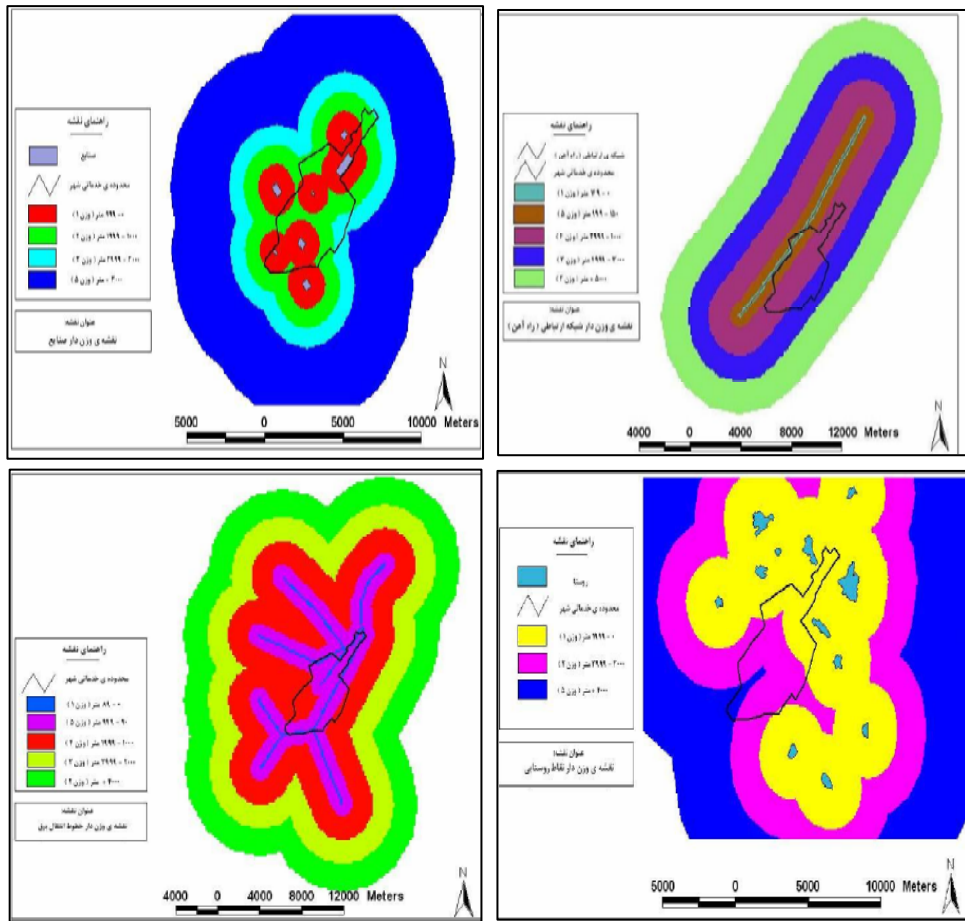
۶- به هنگام گسترش و توسعه‌ی شهری رعایت حریم‌ها در هر یک از نقشه‌ها، جهات ساخت و سازها مد نظر باشد.

۷- ایجاد مجتمع‌های مسکونی در نواحی با تراکم کم به عنوان یک راه حل اساسی جهت حل مشکل مسکن شهری و محدود کردن گسترش فیزیکی شهر و جلوگیری از ساخت و ساز در اراضی کشاورزی با هدف حفظ زمین‌های بارز کشاورزی مد نظر قرار گیرد. بر این اساس استقرار مازاد جمعیت در فضاهای خالی و محدوده‌ی شهر، نیازمند برآورده ساختن نیازهای معقول و منطقی ساکنین شهر و همچنین آسیب ندیدن کیفیت زندگی ساکنین شهر است. در غیر این صورت توسعه‌ی نامتناسب باعث به مخاطره افتادن رفاه، آسایش و سلامتی شهروندان می‌گردد.

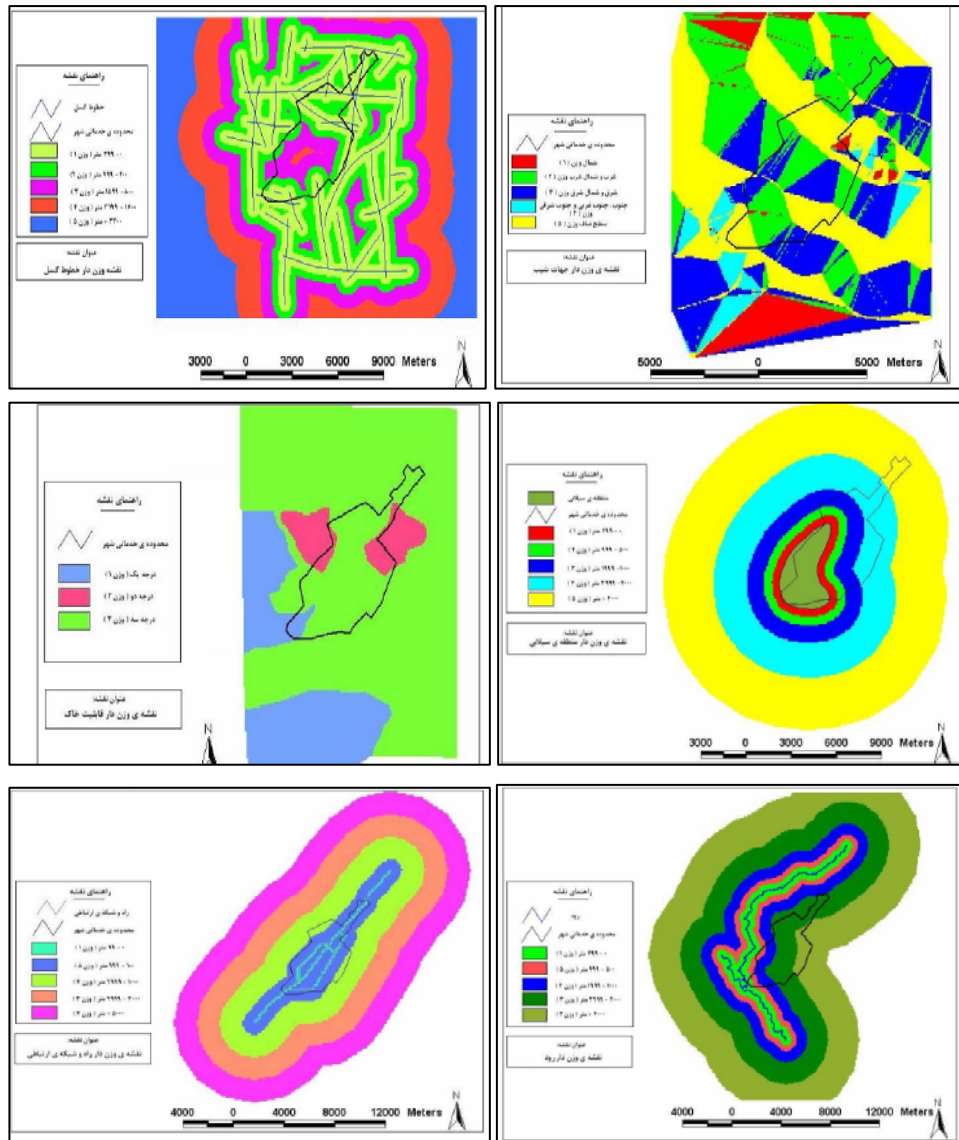
۸- بر اساس پیش‌بینی جمعیتی شهر تا افق سال ۱۴۰۰ که جمعیتی در حدود ۱۵۹۸۸۶ نفر را در خود خواهد داشت، بی‌تردید باید قسمتی از فضاهای باز به زیر ساخت و ساز رود. از این رو چنانچه از هم‌اکنون برنامه‌ریزی جهت چگونگی گسترش آتی آن اندیشیده نشود، شهر در آینده‌ای نه چندان دور دچار مسایل و معضلات عدیده‌ای می‌گردد که باعث از بین بردن رفاه شهروندی و عدم دستیابی به شهری سالم خواهد شد. محدودیت فیزیکی و بلعیده شدن زمین‌های مرغوب کشاورزی و روستاها؛ استقرار جمعیت بر روی مسیل‌ها به‌ویژه در قسمت‌های غرب و جنوب غربی شهر؛ کمبود تأسیسات و تجهیزات شهری از قبیل آب شرب، شبکه‌ی فاضلاب، حمل و نقل؛ مسایل و مشکلات مربوط به ترافیک و فرسودگی و شلوغی بخش مرکزی شهر؛ ادامه‌ی روند بورس‌بازی و معاملات زمین؛ به‌وجود آمدن مناطق فقیر و زاغه-نشینی؛ عدم سیما و منظر مطلوب شهری در خور شأن و منزلت شهر مرودشت و غیره از جمله مسایل و معضلات خواهد بود که با توجه به رهیافت‌های این رساله الگوی گسترش درون‌بافتی به همراه الگوی گسترش پیوسته قطاعی شهر در محل مکان‌یابی شده، در این جهت کارساز خواهد بود.

۹- در شرایط موجود گسترش فیزیکی شهر مرودشت، باعث رشد بی‌رویه‌ی کاربری مسکونی به نسبت سایر کاربری‌ها گردیده و با توجه به پراکندگی فضایی- مکانی این کاربری در سطح

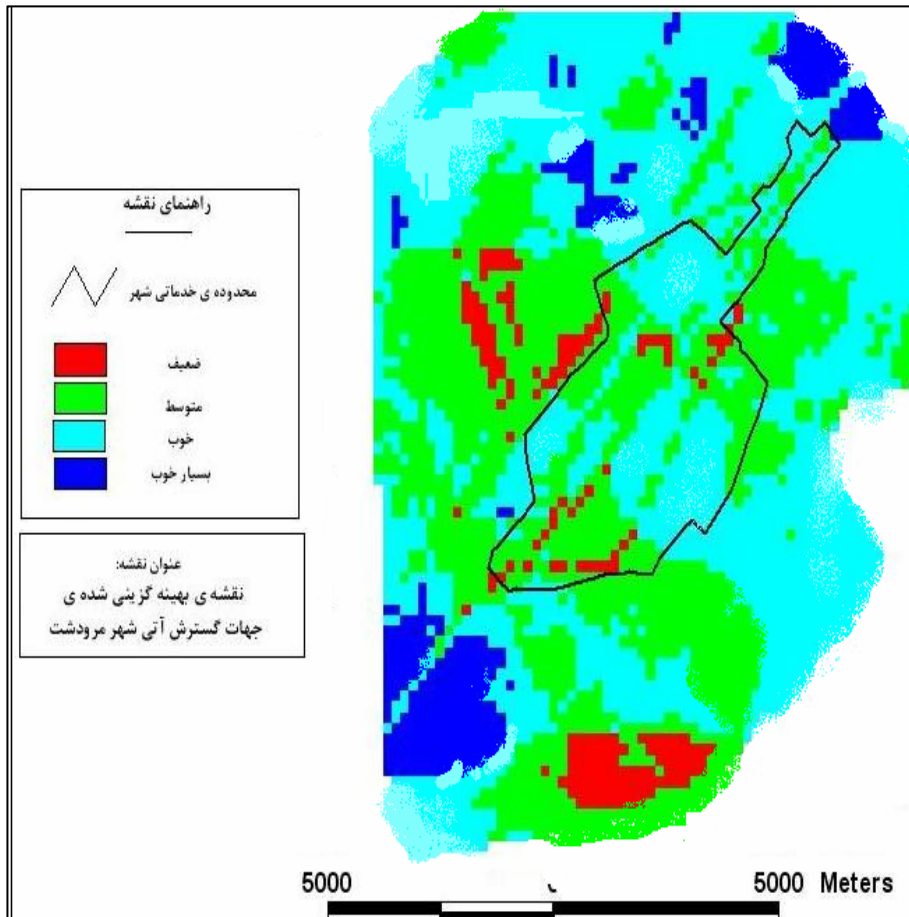
شهر، امر خدمات‌رسانی به‌صورت مشکل‌زا و با هزینه‌ی بیشتری ممکن می‌گردد. اینک لازم است که سایر کاربری‌ها هماهنگ با کاربری مسکونی رشد و توسعه یابند و کاستی‌های شهر مرودشت از این بابت جبران گردد. این امر خود به رشد متعادل شهری نیز کمک خواهد کرد.



تصویر ۱: نقشه‌های جهات بهینه‌ی توسعه‌ی فیزیکی مرودشت در هر یک از لایه‌های ده‌گانه‌ی تأثیرگذار



ادامه‌ی تصویر: نقشه‌های جهات بهینه‌ی توسعه‌ی فیزیکی مرودشت در هر یک از لایه‌های ده‌گانه‌ی تأثیرگذار



تصویر ۲: نقشه‌ی ترکیبی جهات بهینه‌ی گسترش آبی شهر مرودشت، حاصل از تلفیق لایه‌های ده‌گانه‌ی تأثیرگذار

## منابع و مأخذ

- ۱- ابراهیم‌زاده، صمدمحمد (۱۳۷۹). برنامه‌ریزی فضایی - کالبدی بافت مرکزی شهر اهواز با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- ۲- انوری، زهرا و بهاره دادور (۱۳۸۱). سیمای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مرودشت در سال ۱۳۷۹، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس - معاونت اقتصادی و برنامه‌ریزی.
- ۳- اولی‌زاده، انور (۱۳۸۴). بررسی و تحلیل توسعه‌ی فیزیکی و تعیین جهات بهینه‌ی توسعه‌ی شهر سقز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه یزد.
- ۴- بدر، رضا (۱۳۷۹). استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و RS در تعیین جهت گسترش توسعه‌ی کالبدی شهر رضی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- ۵- پیله‌ور و احمد پوراحمد (۱۳۸۳). روند رشد و توسعه‌ی کلان‌شهرهای کشور (مطالعه‌ی موردی: شهر مشهد)، مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره‌ی ۴۸. دانشگاه تهران.
- ۶- جمعه‌پور، محمود (۱۳۸۵). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در امکان‌سنجی توان‌های محیطی و تعیین الگوی بهینه در نواحی روستایی (مورد نمونه: شهرستان تربت حیدریه). مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۵. دانشگاه تهران.
- ۷- حبیبی، کیومرث و احمد پوراحمد (۱۳۸۴). توسعه‌ی کالبدی - فضایی شهر سنندج با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. چاپ اول. سنندج. انتشارات دانشگاه کردستان.
- ۸- حفاری، مهران (۱۳۸۶). تحلیلی از ویژگی‌های شهرستان مرودشت. مجموعه مقالات همایش منطقه‌ای رشد و توسعه‌ی شهرستان مرودشت.
- ۹- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۸۲). مجموعه‌ی مباحث و روش‌های شهرسازی، چاپ سوم. تهران. مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران.
- ۱۰- زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۱). کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۱۱- زنگی‌آبادی، علی (۱۳۷۱). تحلیل فضای الگوی توسعه‌ی فیزیکی شهر کرمان. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- ۱۲- سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۷۶). نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰. شیراز. بلوک ۹۹ شیراز. تهران.
- ۱۳- سازمان نقشه‌برداری کشور (۱۳۷۶). نقشه‌ی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ شهر مرودشت، طرح شماره ۵۱۳۴. تهران.
- ۱۴- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۵). مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری. چاپ هفدهم. تهران. انتشارات دانشگاه علم و صنعت.



- ۱۵- صادقی، شعبان (۱۳۸۰). مکان‌یابی (جانمایی) کاربری اراضی شهری با تأکید بر برنامه‌ریزی حمل و نقل درون‌شهری، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۱۶- طبیبی، حمیدرضا و گروه مطالعات اقتصادی (۱۳۸۵). سیمای شهرستان مرودشت در سال ۱۳۸۴. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس.
- ۱۷- عابدین‌درکوش، سعید (۱۳۷۲). درآمدی بر اقتصاد شهری. چاپ دوم. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- ۱۸- فرجی‌سبکبار، حسنعلی (۱۳۸۲). مکان‌یابی واحدهای تولیدی روستایی، مجله‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای. شماره‌ی ۱. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۹- کرم، عبدالامیر (۱۳۸۴). تحلیل تناسب زمین برای توسعه‌ی کالبدی در محور شمال غرب شیراز با استفاده از رویکرد ارزیابی چندمعیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (ساج-سیستم اطلاعات جغرافیایی). فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۴.
- ۲۰- مجتهدزاده، غلامحسین (۱۳۸۲). برنامه‌ریزی شهری در ایران، چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۲۱- مشهدی‌زاده‌دهاقانی، ناصر (۱۳۸۳). تحلیلی از ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران. چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۲۲- مهدوی، مسعود و حسین کریم‌زاده (۱۳۸۵). پهنه‌بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان برای مکان‌یابی مراکز خدمات روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره‌ی ۵۵.
- ۲۳- مهندسین مشاور پارهاس و همکاران (۱۳۷۱). طرح جامع شهر مرودشت، گزارش مرحله‌ی دوم. انتشارات سازمان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- ۲۴- مهندسین مشاور پارهاس و همکاران (۱۳۷۲/الف). طرح جامع شهر مرودشت. جلد سوم. انتشارات سازمان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- ۲۵- مهندسین مشاور پارهاس و همکاران (۱۳۷۲/ب). طرح جامع شهر مرودشت، گزارش مرحله‌ی دوم. انتشارات سازمان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- ۲۶- مهندسین مشاور شهر و خانه (۱۳۸۶). طرح تفصیلی شهر، مصوب نشده.
- ۲۷- نگارش، حسین (۱۳۸۴). زلزله، شهرها و گسل‌ها، مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۲. دانشگاه تهران.
- ۲۸- نوایی‌تورانی، آزاده و محمد عادل‌نیا (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر سیستم اطلاعات جغرافیایی و آشنایی با نرم‌افزار Arc View. چاپ سوم. تهران: انتشارات مؤسسه‌ی فرهنگی هنری دیباگران تهران.
- ۲۹- هاکسپلد، ویلیام (۱۳۸۰): مقدمه‌ای بر سیستم اطلاعات جغرافیایی شهری. برگردان فرشاد نوریان. مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران.

۳۰- یزدان پناه، حجت‌الله، غلامعلی کمالی، زهرا حجازی‌زاده و پرویز ضیاییان (۱۳۸۵). مکان‌گزینی اراضی مستعد کشت بادام در استان آذربایجان شرقی. مجله‌ی جغرافیا و توسعه. دانشگاه سیستان و بلوچستان. سال چهارم. شماره‌ی ۸.

- 31- Amy k.hahs, mark j.mcdonnell,( 2005): selecting independent measure to quantify Melbourne urban-rural gradient, landurbplan journal,
- 32- Lee, Thill J, -Chort-(1991): Listing Methods for Retair Site Selection with
- 33- Merlin, Pierr(2000):Methodes Quantitative and Space Urban Publisher.University of Paris.
- 34- Walker AM, Selfe J. ,( 1996): The Delphi method: a useful tool for the allied health researcher. Br J Ther Rehabil.
- 35- Landeta J. ,( 2006): Current validity of the Delphi method in social sciences. Technological Forecasting and SocialChange .
- 36- Rowe G, Wright G. ,( 1999): The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. International Journal of Forecasting.
- 37- Browne N, Robinson L, Richardson A. ,( 2002): A Delphi study on the research priorities of European oncology nurses. Eur J Oncol Nurs.
- 38- Keeney S, Hasson F, McKenna H.P. ,( 2001): A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. Int J Nurs Stud .
- 39- Irannejade parizy M. ,( 1999): [Raveshhaye tahghig dar olume ejtemaie]. 1st ed. Tehran: Nashre Modiran.
- 40- Burns N, Grove S. ,( 2001): The practice of nursing research. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Co.
- 41- Chu H, Hwang GJ. ,( 2008): A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. Expert Systems with Applications .
- 42- Dempsey P.A. Dempse A.D. ,( 2000): Using nursing research: process, critical evaluation, and utilization. 5th ed.Lippincott Williams and Wilkins Co.
- 43- Lawrence N.W. ,( 1999): Social research methods: qualitative and quantitative approaches. 4th ed. Allyn and Bacon Co.
- 44- Windle P.E. ,( 2004): Delphi technique: assessing component needs. J Perianesth Nurs; 19(1): 46-7.