# ارزیابی تناسب اراضی میان‌بافتی شهر گرگان برای توسعه میان‌افزا با استفاده ترکیبی از AHP و GIS[1]

**جعفر میرکتولی**[2] - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان
**سید محمد حسن حسینی** - دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۰

**چکیده:**
زمین مهم‌ترین عامل توسعه و گسترش فیزیکی شهرها می‌باشد؛ و مقوله مدیریت زمین در حال حاضر به یکی از مهم‌ترین بحث‌ها و دغدغه‌های دولت‌های محلی تبدیل گردیده است. همچنین رشد و توسعه پراکنده شهرها، موجب تخریب محیط‌زیست و منابع طبیعی پیرامون شهرها شده است. در این بین، بر اثر تصمیم‌گیری‌های نامناسب و شتاب‌زده، برخی از ظرفیت‌های اراضی درونی و میان‌بافتی شهرها برای توسعه و یا توسعه مجدد، از سوی مدیران شهری نادیده گرفته شده است. از این رو هدف از این تحقیق، تشخیص و شناسایی اراضی مناسب میان‌بافتی شهر گرگان برای توسعه میان‌افزا و مجدد می‌باشد. نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی- تحلیلی است. بدین منظور، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به عنوان یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)، به منظور اولویت‌بندی، وزن‌دهی و تعیین نسبت پایندگی معیارها و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به عنوان ابزاری نیرومند در تصمیم‌گیری و مدیریت محیط، برای تولید، پردازش و هم‌پوشانی لایه‌ها استفاده گردید. طی این فرآیند، ۱۴ معیار و شاخصِ تأثیرگذار شامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، لغزش، حریم گسل، حریم رودخانه، کاربری اراضی شهری، دانه‌بندی قطعات، تعداد طبقات ساختمان‌ها، تراکم واحد مسکونی، منطقه‌بندی ساختمانی، تراکم جمعیت، قیمت اراضی و بافت فرسوده، در قالب شاخص‌های طبیعی، کالبدی و اجتماعی شناسایی، تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. در پایان با تولید نقشه نهایی، با جمع معیارها و زیرمعیارهای (لایه‌های) وزن‌دار به وسیله عملیات ریاضی و هم‌پوشانی موزون در محیط نرم‌افزار ArcGIS، اراضی سازگار و مناسب برای توسعه درونی شهر گرگان، به منظور پاسخ به تقاضای شهروندان برای زمین و مسکن، تعیین گردید. نقشه نهایی بیانگر آن است که، بیشترین اراضی میان‌بافتی سازگار و مناسب برای توسعه مجدد و میان‌افزا، در بافت شمال شرقی و شمال و کم‌ترین سازگاری و تناسب اراضی در بافت جنوب غربی، جنوب و حریم رودخانه‌ها قرار گرفته‌اند.

**واژگان کلیدی:** ارزیابی تناسب اراضی، توسعه میان‌افزا، تحلیل سلسله مراتبی، سامانه اطلاعات جغرافیایی.



۱ این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه گلستان با عنوان «ظرفیت‌سنجی توسعه میان‌افزای شهری با تأکید بر برنامه‌ریزی مسکن؛ مطالعه موردی شهر گرگان» استخراج گردیده است.

۲ نویسنده مسئول مقاله: G_katouli@yahoo.com

## ۱.مقدمه و طرح مسئله

شهر و شهرنشینی روند اجتماعی برجسته‌ای است که بیشتر موجب دگرگونی در روابط متقابل انسان با محیط و با انسان‌های دیگر شده است (نظریان، ۱۳۸۶: ک). شهرنشینی شتابان و حرکت به طرف شهری شدن جهان با حرکت انفجاری جمعیت و افزایش تعداد، ابعاد و تنوع الگوی توسعه شهرها، همسو شده است (نظریان، ۱۳۸۹: ۱۷). با شروع انقلاب صنعتی در غرب و قانون اصلاحات ارضی در ایران، روند شهرنشینی با رشد چشمگیری مواجه گردید (میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۷). توسعه بی‌رویه شهرها، اراضی بیشتری را به خود اختصاص داده و فعالیت‌های کشاورزی، تفریحی و منابع طبیعی اطراف شهرها و حتی نواحی دورتر را به شدت تحت فشار قرار داده است (فنی، ۱۳۸۲: ۱۲۰). در واقع رشد پراکنده شهری نشان می‌دهد که رشد جمعیت شهر کمتر از رشد و توسعه کالبدی شهر است (Ghanghermeh et al, 2013:5).

گسترش فیزیکی- کالبدی شهرها به دلیل افزایش سریع جمعیت شهر (رشد طبیعی و حرکات مکانی روستا- شهری)، در کشورهایی که در مراحل اولیه رشد اقتصادی قرار دارند، صورت می‌گیرد (Silveira and Penna, 2005: 1). عامل اصلی گسترش شهر، افزایش جمعیت و مهاجرت‌پذیری می‌باشد که برای تأمین مسکن خود نیاز به زمین دارند. افزایش شهرنشینی و افزایش نیاز به زمین و محدودیت عرضه آن، سبب اهمیت بیش از پیش آن شده است (ضرابی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۰). موقعیت زمین نسبت به دیگر فعالیت‌ها و ویژگی‌های طبیعی و ذاتی آن، نوع و شدت استفاده از آن را مشخص می‌کند (Aspinall and Hill, 2008: 83). مقوله مدیریت زمین در حال حاضر به یکی از مهم‌ترین بحث‌ها و دغدغه‌های دولت‌ها تبدیل شده است (عبدی و مهدیزادگان، ۱۳۸۹: چکیده). زمین به عنوان یک منبع کمیاب، نقطه کانونی راهبرد توسعه پایدار سکونت شهری به شمار می‌آید (رضویان، ۱۳۸۱: ۱۹۷).

توسعه پراکنده شهری در اراضی پیرامونی به صورت لکه‌های توسعه جدید و نادیده گرفتن اراضی درون‌بافتی، ناکارآمد و نیاز به‌توسعه مجدد، از مشکلات مهم برنامه‌های شهری می‌باشد. در این مورد مساحت شهر گرگان از ۹۹۷ هکتار در سال ۱۳۵۳ به ۳۵۶۰ هکتار در سال ۱۳۸۸ گسترش یافته؛ در این دوره زمانی، محدوده شهر ۲۲ برابر شده است. از کل محدوده ۳۵۶۰ هکتاری موجود شهر، ۳۱/۲۶ درصد به کاربری مسکونی اختصاص یافته است؛ در حالی که، اراضی فاقد کاربری و بایر به تنهایی ۲۱/۰۲ درصد (۷۴۸/۳۱۲ هکتار)، از کل محدوده شهر را در بر می‌گیرد. همچنین ۲۵۳/۵۹۲۵ هکتار از محدوده شهر گرگان را، بافت‌های فرسوده شهری (قدیمی-تاریخی، فرسوده، سکونتگاه غیررسمی) تشکیل می‌دهند. از سویی دیگر، میانگین وزنی طبقات ساختمانی شهر گرگان ۱/۴۵ طبقه و میانگین طبقات مسکونی ۱/۶۷ می‌باشد؛ به طور کل، الگوی ساختمان‌ها در شهر کم‌مرتبه و محدود به یک تا سه طبقه است. همچنین جمعیت شهر گرگان به دلیل مرکزیت سیاسی- اداری و اقتصادی منطقه و استان و مهاجرپذیر بودن، طی دو دهه اخیر، از ۱۷۰ هزار در سال ۱۳۷۰ به ۳۳۰ هزار در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته، که منجر به افزایش تقاضای زمین و مسکن توسط شهروندان، دلالان و انبوه‌سازان در سطح شهر گردیده است. همچنین به دلیل گروه‌های اجتماعی متعدد ساکن در شهر، با توجه به نوع سکونت و خانه‌سازی (که با جدایی‌گزینی مکانی همراه بوده) ظرفیت‌های هر منطقه قومی- اجتماعی برای توسعه درونی را با یکدیگر متفاوت ساخته است.

از مشکلات دیگر و عمده در برنامه‌ریزی شهری با توجه به رشد شهری، تعیین اراضی مناسب برای رشد فیزیکی شهر است. امروزه با گسترش روزافزون معیارها و ضوابط شهرسازی، نیاز به استفاده از مدل‌ها و نرم‌افزارهایی است که بتوانند همه این ضوابط را در نظر گیرند و با تلفیق آنها نیازهای گوناگون مدیران شهری را برطرف سازند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). استفاده از تحلیل تصمیم چندمنظوره فضایی که تلفیقی از روش‌های تصمیم‌گیری چند منظوره با سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد، یک روش مناسب برای تصمیم‌گیری مکانی است.

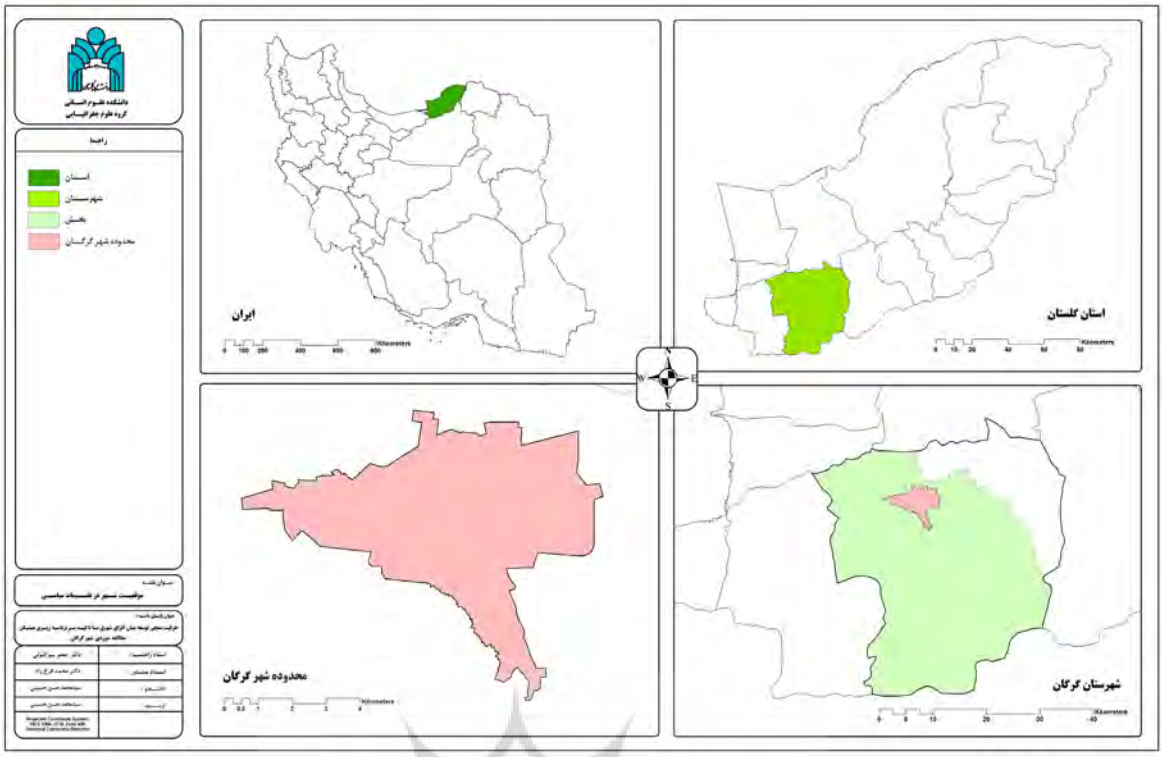
پراکنده‌رویی شتابان شهر گرگان در سه دهه اخیر، به رشد بی‌قواره شهر، بلعیده شدن اراضی درجه یک کشاورزی و تخریب، تهدید و محدود شدن محیط‌زیست و منابع طبیعی کمیاب پیرامون شهر منجر گردیده است. با توجه به ظرفیت‌های توسعه از درون و رشد خردمندانه شهر، ارزیابی تناسب اراضی درون‌بافتی شهر برای توسعه میان‌افزا و مجدد اراضی میان‌بافتی شهر گرگان، با تأکید بر شرایط طبیعی، کالبدی و اجتماعی انجام می‌گیرد.

## ۲.محدوده و قلمرو پژوهش

شهر گرگان در عرض جغرافیایی N ”30 ’50 °36 و طول جغرافیایی E ”00 ’26 °54 واقع شده است (جعفری، ۱۳۷۷: ۱۱۷). ارتفاع متوسط شهر از سطح دریای آزاد ۱۵۵ متر که از ۵۰ متر در شمال تا ۳۸۰ متر در جنوب در نوسان می‌باشد. شهر گرگان از نظر سیاسی، مرکز استان گلستان (از سال ۱۳۷۶) و شهرستان گرگان می‌باشد. شهرداری گرگان در سال ۱۳۰۴ تأسیس گردید و تا سال ۱۳۱۶ شهر گرگان، اِسترآباد نامیده می‌شد. در سرشماری سال ۱۳۹۰، شهر گرگان دارای ۳۲۹ هزار و ۵۳۶ نفر جمعیت و ۹۸ هزار و ۱۹ خانوار می‌باشد.

## ۳. مبانی نظری تحقیق

ارزیابی تناسب اراضی، فرآیند تعیین قابلیت یک قطعه زمین مشخص برای تخصیص یک کاربری معین است. این پروسه بیان می‌کند که یک قطعه زمین واقع در یک محدوده تا اندازه‌ای با نیازمندی‌های یک نوع کاربری خاص مطابقت دارد؛ به نحوی که کاربری اختصاص یافته، حداکثر کارایی را داشته باشد و نیازمندی‌های شهر را به صورت بهینه تأمین نماید. ارزیابی تناسب اراضی در کشورهای غربی از دهه ۱۹۵۰ و در کشورهای در حال توسعه اخیراً به طور گسترده در فرآیند برنامه‌ریزی شده مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین تکنیک‌های تعیین تناسب زمین بر مبنای GIS به طور فزاینده‌ای در برنامه‌ریزی کاربری زمین




**تصویر۱: موقعیت شهر گرگان در تقسیمات سیاسی**-مأخذ: اداره کل آمار و اطلاعات و GIS استانداری گلستان.

شهری و منطقه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است (عدیلی، ۱۳۸۷: ۲و۳).

تناسب زمین جزئی از ارزیابی پایداری یک کاربری است. تناسب همراه با آسیب‌پذیری، پایداری یک کاربری را معین می‌کند. کاربری پایدار باید حداکثر تناسب و حداقل آسیب‌پذیری یک کاربری را معین نماید (De la rosa, 2000: 12). در انتخاب معیارهای ارزیابی، قاعده عمومی بر این قرار است که این معیارها را باید در ارتباط با وضعیت مسئله تعیین کرد (میرکتولی و کنعانی، ۱۳۹۰: ۲۴). به طور کلی، ارزیابی تناسب اراضی نمایان می‌کند که کدام اراضی برای توسعه آتی مناسب و کدام اراضی برای توسعه آتی نامناسب است. امروزه با حساس شدن مدیریت کلان شهری بر مسائل زیست‌محیطی و آمایش شهری، رشد و توسعه خردمندانه و توسعه میان‌افزا که از مظاهر توسعه خردمندانه است، مورد توجه قرار گرفته است. توسعه درون‌زا دارای تعاریف متعددی می‌باشد؛ توسعه میان‌افزا یا توسعه درون‌زا در حقیقت نوعی از توسعه است که بر خلاف سایر سیاست‌های توسعه شهری، در بستر موجود و با حضور ساکنان و شهروندان و واحدهای همسایگی صورت می‌پذیرد. این نوع از توسعه که دارای ابعاد قوی اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی است، نه فقط یکی از کارهای فیزیکی-کالبدی و شهرسازی است، بلکه موضوعی پیچیده و چندوجهی، میان‌بخشی و حتی فرابخشی است (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۸).

توسعه میان‌افزا را میتوان ساده‌ترین تعبیر از توسعه درون‌زا دانست که با تأکید بر زمین‌های خالی و رها شده درون شهری، سعی دارد توسعه را بر روی این اراضی بارگذاری کند (شریفیان، ۱۳۸۹: ۴۷). توسعه میان‌افزا یا توسعه درونی، شکلی از توسعه شهری است که بر روی زمین‌های متروکه و رها شده و بدون استفاده داخل محدوده بافت موجود شهرها شکل می‌گیرد (Falconer & Frank, 1990: 137). همچنین به توسعه جدید در مناطق اولویت‌دار سرمایه‌گذاری و در زمین‌های خالی و متروکه درون نواحی ساخته شده جوامع موجود و در جایی که زیرساخت‌ها در آن مکان موجود هستند، اشاره دارد و بر توسعه درون‌زا برای احیا و توسعه مجدد قطعات زمین در این گونه نواحی نیز تأکید می‌کند (Kienitz, 2001: 4).

پیشرفت و تکامل علوم و فنون، به خصوص فناوری‌های اطلاعاتی و پایگاه داده‌ها، روش‌های موجود در عرصه‌های تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و مکانیابی را با تغییر و تحول قابل توجهی همراه کرده است. از فنونِ کاربردیِ علوم زمین مبتنی بر کامپیوتر که امروزه توسعه فراوانی داشته و مورد توجه ویژه قرار گرفته است، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، یک سامانه مبتنی بر رایانه است که عملیات مبتنی بر وارد کردن داده‌ها، ذخیره و مدیریت داده‌ها، تحلیل و پردازش داده‌ها و خروجی گرفتن از داده‌ها (داده‌های فضایی و داده‌های توصیفی) را در پشتیبانی از فعالیت‌های تصمیم‌گیری به صورت یکپارچه در کنار هم قرار می‌دهد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۱۴۸). قابلیت‌های GIS در ژئوآمار (آمار فضایی) و مدل‌سازی ریاضی، این سامانه را به عنوان یک تحلیل‌گر فضایی پیشرفته، مطرح ساخته است. باروف، تفاوت سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با نقشه‌سازی رایانه‌ای را، در توانایی GIS برای ایجاد ارتباط بین داده‌های مکانی و پاسخ به پرسش‌های مربوط به تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی می‌داند (مخدوم و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲۳).

در فنون تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی که در آن انتخاب یك راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندمعیاره (MCDM) جای خود را باز کرده‌اند. در این روش‌ها اولویت‌ها معمولاً در قالب کارکردها و وزن‌ها مطرح شده و مستقیماً در رابطه با صفات یا شاخص‌ها به دست می‌آید. در این حالت صفات یا شاخص‌ها در قالب اهداف به صورت تلویحی و گزینه‌ها به صورت صریح و آشکار تعیین می‌شود (پورطاهری، ۱۳۹۲: ۱۸).

در مسائل مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندمعیاره، فرض می‌شود که تعداد از پیش تعیین شده و محدوده گزینه وجود دارد؛ و حل یک مسئله با شاخص‌های چندمعیاره، شامل فرآیند انتخاب است و در عین حال در تقابل با فرآیند طراحی قرار می‌گیرد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۱۶۳). با تلفیق روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با GIS، تصمیم‌گیری چندمعیاره فضایی، شکل می‌گیرد.

در این بین، تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به عنوان یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، بیش از سایر روش‌ها در تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است؛ که بر پایه سه اصل تجزیه، قضاوت مقایسه‌ای و ترکیب اولویت‌ها قرار دارد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۴). روش AHP از این نظر مفید است که زمینه‌ای را برای تحلیل و تبدیل مسائل مشکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد که برنامه‌ریز بتواند ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیرمعیارها به راحتی انجام دهد و همچنین امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را نیز فراهم می‌آورد (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۰). روش کار مبتنی بر تحلیل سلسله مراتبی سه مرحله اصلی دارد: ۱-ایجاد سلسله مراتب AHP، ۲-مقایسه دودویی عناصر تصمیم‌گیری با همدیگر و ۳-ایجاد درجه‌بندی کلی از اولویت (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۶-۳۶۴).

مدل تحلیل سلسله مراتبی، چه در واقعیت و چه در تئوری، در فرآیند حل مشکلات راهبردی به کار گرفته می‌شود (Tolga, 2004: 90). مدل AHP تنها در رابطه با مسائل عملی است که تعداد نسبتاً کوچکی گزینه دارند. هنگامی که تعداد زیادی گزینه مورد نظر باشد، روند AHP در سطح صفت به پایان رسیده و وزن‌های صفت بعد از اختصاص به لایه‌های مترتب، بر نقشه صفت، در محیط GIS پردازش می‌گردند؛ که از این رویکرد با عنوان، AHP فضایی یاد می‌شود (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۶۶).

### ۴. پیشینه تحقیق

مالچفسکی[1] (۲۰۰۶) در پژوهش خود با عنوان میانگین درجه‌بندی با رویکرد فازی با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار و میانگین درجه‌بندی وزنی در مکزیکوسیتی، راهبردهای توسعه آتی شهر را تعیین کردند (Malczewski, 2006: 270).

لیو و همکاران[2] (۲۰۱۰) در مطالعاتی با عنوان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین در شهر وهان، بر- اساس تحلیل تناسب بوم‌شناختی تأثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای براساس تحلیل همپوشانی در محیط ArcGIS را بررسی کرده و با تعیین سه طبقه نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب، توسعه اکولوژیک محور شهر وهان را مشخص نمودند (Liu et al, 2010: 185).

پارک و همکاران[3] (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد شاخص‌های تناسب اراضی برای پیش‌بینی و مقایسه رشد شهری در کره جنوبی با استفاده از GIS و RS به مقایسه شاخص مناسب بودن زمین برای توسعه شهری پرداختند. در این تحقیق از روش‌های رگرسیون لجستیک و فرآیند سلسله تحلیل مراتبی به بررسی اراضی مناسب توسعه شهری استفاده گردید که هر دو روش، خروجی مشابهی برای شاخص تناسب اراضی ارائه دادند (Park et al, 2011: 104).

نظریان و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی و با توجه به گسترش شهرها و تصادم آنها با واحدهای گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی و افزایش مسائل شهری، توسعه برنامه‌ریزی شده بیش از پیش احساس می‌شود؛ در این تحقیق بهترین جهات توسعه شهر شیراز، نواحی غربی و جنوبی به علت شیب کم و ناپایداری کم دامنه‌ها تعیین گردیده است (نظریان و همکاران، ۱۳۸۸).

ابراهیم‌زاده و رفیعی (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان مکانیابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهر مرودشت با استفاده از شاخص‌های طبیعی و انسانی در قالب ۱۰ لایه اطلاعاتی و مدل‌های همپوشانی و ترکیب نقشه‌ای و وزن‌دهی به روش رتبه‌ای، جهات مناسب گسترش مرودشت را مشخص نمودند (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

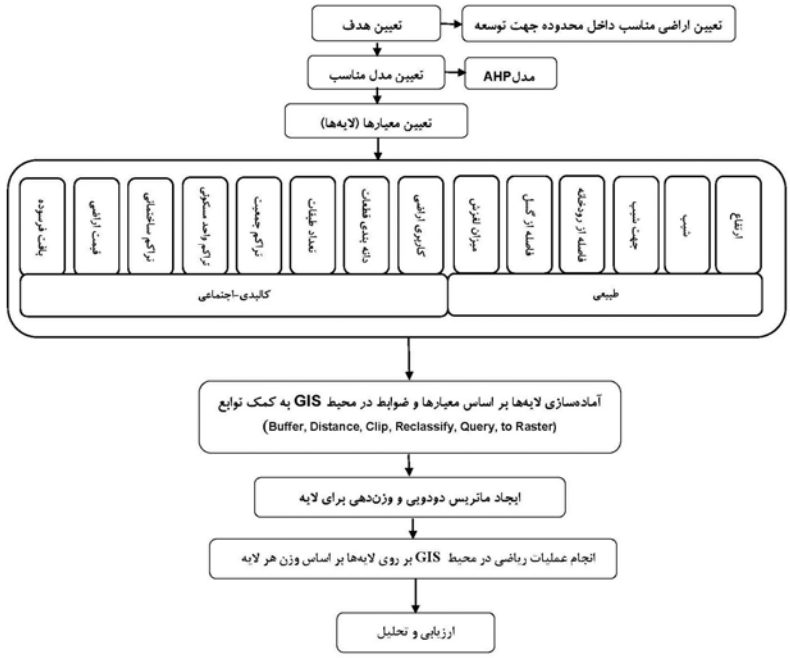
قربانی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان تحلیل تناسب اراضی (LSA) برای توسعه شهری در محدوده مجموعه شهری تبریز با استفاده از روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی، با شاخص‌های طبیعی و انسانی تأثیرگذار در ۱۲ شاخص شناسایی و با GIS اراضی مجموعه شهری تبریز برای توسعه با برنامه و هوشمند آتی در پنج کلاس کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب، کاملاً نامناسب مشخص گردید (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲).

مطالعه پیشینه تحقیق بیانگر آن است که پژوهش‌های انجام گرفته، در ارزیابی و شناخت اراضی، عمدتاً خارج از محدوده شهر و برای توسعه آتی شهر صورت گرفته است. در این تحقیق کوشش گردید، ارزیابی و شناخت اراضی درونبافتی شهر برای رشد و یا توسعه مجدد، مورد بررسی قرار گرفته است.

### ۵. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر بر مبنای روش توصیفی-تحلیلی انجام می‌گیرد و از لحاظ هدف، کاربردی و نحوه جمع‌آوری داده‌ها، اسنادی، کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی است. نرم‌افزارها و مدل‌های مختلف تنوع تصمیم‌گیری، در مدیریت و ارزیابی اراضی شهری

1 Malczewski
2 Liu
3 Park




**تصویر۱: مدل مفهومی تعیین اراضی مناسب شهر برای توسعه درونی**-مأخذ: نگارندگان

**جدول ۱: لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در تحقیق**

| ردیف | لایه‌های اطلاعاتی | منبع و مأخذ |
|---|---|---|
| ۱ | ارتفاع | تهیه از لایه نقاط ارتفاعی و توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری کشور |
| ۲ | شیب | تهیه از نقشه ارتفاع |
| ۳ | جهت شیب | تهیه از نقشه شیب |
| ٤ | نقاط لغزش‌خیز | اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان |
| ٥ | گسل | سازمان زمین‌شناسی کشور (نقشه زمین‌شناسی زون گرگان) |
| ٦ | رودخانه‌ها و حریم | شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان و شهرداری گرگان |
| ۷ | کاربری اراضی شهری | شهرداری و طرح جامع گرگان |
| ۸ | دانه‌بندی قطعات | طرح جامع گرگان |
| ۹ | تعداد طبقات ساختمانی | طرح جامع گرگان |
| ۱۰ | تراکم جمعیت | اداره کل آمار و اطلاعات استانداری گلستان |
| ۱۱ | تراکم ساختمانی | طرح جامع گرگان |
| ۱۲ | تراکم واحد مسکونی | اداره کل آمار و اطلاعات استانداری گلستان |
| ۱۳ | قیمت اراضی شهری | مشاهدات میدانی و طرح جامع گرگان |
| ۱٤ | بافت‌های فرسوده | شرکت عمران و مسکن‌سازان استان گلستان |

مأخذ: نگارندگان

برای توسعه، افزوده شده است. بدین منظور از افزونه AHP در محیط ArcGIS برای ارجحیت‌گذاری و وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها و از نرم‌افزار ArcGIS برای تولید، وزن‌گذاری و تلفیق و همپوشانی موزون لایه‌ها استفاده گردید. در این تحقیق، شاخص‌های طبیعی و اجتماعی ـکالبدی اراضی محدوده شهر، مورد ارزیابی قرار گرفتند، سپس مجموع آنها همپوشانی گردید. با توجه به شرایط محیط طبیعی و انسان‌ساخت شهر گرگان و پیشینه پژوهش و مطالعات صورت گرفته پیرامون موضوع تحقیق، معیارها مشخص و زیرمعیارها تعیین گردید.

در این پژوهش کلیه اراضی میان‌بافتی شهر گرگان مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت. به منظور شناسایی اراضی مناسب برای توسعه میان‌افزا از متغیرهای ارتفاع، شیب، جهت شیب، در معرض لغزش، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، دانه‌بندی قطعات، تعداد طبقات، تراکم واحد مسکونی، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، بافت‌های فرسوده و قیمت زمین استفاده شده است. لایه‌های پایه از ارگان‌های دولتی، شهرداری و طرح جامع شهر گرگان اخذ گردید. سپس آماده‌سازی برای استخراج و تهیه لایه‌های جدید انجام شد. درارجحیت‌گذاری معیارها و زیرمعیارها با توجه به پیشینه تحقیق، از نظرات کارشناسان و مشاهدات میدانی استفاده شد.

### ۶.روش وزن‌دهی و تلفیق معیارها و زیرمعیارها

برای وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده گردید. در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، این مدل مشکل‌گشا می‌باشد (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۰). برای تشکیل ماتریس، ارجحیت‌گذاری و تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیرمعیارها

**جدول ۲: وزن‌دهی و معیارهای مورد استفاده در استانداردسازی نقشه‌ها**

| ارتفاع (متر) | وزن دهی | اولویت | شیب (درصد) | وزن دهی | اولویت | جهت شیب | وزن دهی | اولویت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۵۰-۴۸ | ۰/۰۶۶۴ | ۵ | ۵-۰ | ۰/۲۶۳۸ | ۲ | S | ۰/۲۹۳ | ۲ |
| ۲۰۰-۱۵۰ | ۰/۰۸۱ | ۴ | ۱۰-۵ | ۰/۵۰۱۱ | ۱ | E_SE | ۰/۳۴۹۹ | ۱ |
| ۲۵۰-۲۰۰ | ۰/۱۵۷۷ | ۳ | ۲۰-۱۰ | ۰/۱۵۱۶ | ۳ | W_SW | ۰/۲۸۲۱ | ۳ |
| ۳۰۰-۲۵۰ | ۰/۲۸۲۱ | ۲ | ۳۰-۲۰ | ۰/۰۵۵ | ۴ | NE_NW | ۰/۰۵۶۴ | ۴ |
| ۳۷۸-۳۰۰ | ۰/۴۱۲۸ | ۱ | +۳۰ | ۰/۰۲۸۶ | ۵ | N | ۰/۰۱۸۶ | ۵ |
| | | | | | | | | |
| **میزان لغزش** | **وزن دهی** | **اولویت** | **فاصله از گسل** | **وزن دهی** | **اولویت** | **فاصله از رودخانه** | **وزن دهی** | **اولویت** |
| منطقه ۱ | ۰/۰۱۷۷ | ۵ | تا ۵۰۰ متر | ۰/۰۳۳۳ | ۵ | ۵۰متر | ۰/۰۱۶۷ | ۵ |
| منطقه ۲ | ۰/۰۵۹۶ | ۴ | ۱۰۰۰-۵۰۰متر | ۰/۰۶۳۴ | ۴ | ۱۰۰متر | ۰/۰۲۵۷ | ۴ |
| منطقه ۳ | ۰/۱۲۴۷ | ۳ | ۱۵۰۰-۱۰۰۰متر | ۰/۱۲۹ | ۳ | ۱۵۰متر | ۰/۱۰۷۲ | ۳ |
| منطقه ۴ | ۰/۲۵۹۹ | ۲ | ۲۰۰۰-۱۵۰۰متر | ۰/۲۶۱۵ | ۲ | ۲۰۰متر | ۰/۲۵۸۳ | ۲ |
| منطقه ۵ | ۰/۵۲۴۹ | ۱ | بیش از ۲۰۰۰ متر | ۰/۵۱۲۸ | ۱ | بیش از ۲۰۰متر | ۰/۵۹۲ | ۱ |
| | | | | | | | | |
| **کاربری زمین** | **وزن دهی** | **اولویت** | **دانه بندی قطعات** | **وزن دهی** | **اولویت** | **تعداد طبقات** | **وزن دهی** | **اولویت** |
| خالی-خاکستری | ۰/۴۶۶۹ | ۱ | -۱۰۰ | ۰.۰۱۶۷ | ۵ | ۱-۲ | ۰/۵۲۴۹ | ۱ |
| ناکارآمد-قهوه ای | ۰/۲۵۴۵ | ۲ | ۲۰۰-۱۰۰ | ۰.۰۲۵۷ | ۴ | ۳-۴ | ۰/۲۵۹۹ | ۲ |
| مسکونی | ۰/۱۴۰۵ | ۳ | ۳۰۰-۲۰۰ | ۰.۱۰۷۲ | ۳ | ۵-۶ | ۰/۱۲۴۷ | ۳ |
| تجاری خدماتی | ۰/۰۷۴۱ | ۴ | ۴۰۰-۳۰۰ | ۰.۲۵۸۳ | ۲ | ۷-۸ | ۰/۰۵۹۶ | ۴ |
| سایر کاربری | ۰/۰۵۶۴۱ | ۵ | +۴۰۰ | ۰/۵۹۲ | ۱ | ۹-۱۰ | ۰/۰۱۷۷ | ۵ |
| | | | | | | | | |
| **تراکم جمعیت (نفر-هکتار)** | **وزن دهی** | **اولویت** | **تراکم ساختمانی (منطقه بندی)** | **وزن دهی** | **اولویت** | **تراکم واحد مسکونی (واحد-هکتار)** | **وزن دهی** | **اولویت** |
| ۵۰-۰ | ۰/۰۳۳۳ | ۵ | ۴ | ۰/۴۹۲ | ۱ | ۲۵-۰ | ۰/۰۶۶۳ | ۱ |
| ۱۰۰-۵۰ | ۰/۰۶۳۴ | ۴ | ۳ | ۰/۳۱۳۶ | ۲ | ۵۰-۲۵ | ۰/۰۷۵۶ | ۲ |
| ۱۵۰-۱۰۰ | ۰/۱۲۹ | ۳ | ۲ | ۰/۱۰۹۳ | ۳ | ۷۵-۵۰ | ۰/۱۳۴۵ | ۳ |
| ۲۰۰-۱۵۰ | ۰/۲۶۱۵ | ۲ | ۱ | ۰/۰۵۵۳ | ۴ | ۱۰۰-۷۵ | ۰/۲۵۵۷ | ۴ |
| +۲۰۰ | ۰/۵۱۲۸ | ۱ | ویژه | ۰/۰۲۹۸ | ۵ | +۱۰۰ | ۰/۴۶۸ | ۵ |
| | | | | | | | | |
| **قیمت اراضی (هزار تومان)** | **وزن دهی** | **اولویت** | **بافت فرسوده** | **وزن دهی** | **اولویت** | | | |
| ۳۵۰-۱۵۰ | ۰/۰۳۱۳ | ۵ | کهن-قدیمی | ۰/۰۸۱ | ۳ | | | |
| ۵۵۰-۳۵۰ | ۰/۰۶۲۲ | ۴ | فرسوده | ۰/۱۸۸۴ | ۲ | | | |
| ۷۵۰-۵۵۰ | ۰/۱۲۶۵ | ۳ | غیررسمی | ۰/۷۲۰۳ | ۱ | | | |
| ۹۵۰-۷۵۰ | ۰/۲۶۹۹ | ۲ | بافت جدید | ۰/۰۱۰۳ | ۵ | | | |
| ۳۰۰۰-۹۵۰ | ۰/۵۱۰۲ | ۱ | سایر | | ۵ | | | |

مأخذ: نگارندگان

و مقایسه دوبه‌دو بین هر یک از معیارها و زیرمعیارها، از مقیاس نه کمیتی ساعتی استفاده شد و پس از وارد کردن در افزونه AHP در محیط نرم‌افزاری ArcGIS وزن هر معیار و زیرمعیار، اولویت‌بندی آنها تعیین و نسبت پایندگی ماتریس‌ها مشخص گردید. نسبت پایندگی باید کمتر از ۰/۱ باشد تا مورد قبول واقع گردد.

برای انجام مرحله پایانی پژوهش از مدل مکانیابی و با استفاده از روش همپوشانی موزون شاخص‌ها، محیط نرم‌افزار ArcGIS به‌کار گرفته شده است. برای تلفیق لایه‌ها از روش همپوشانی جمعی لایه‌های موزون در افزونه Spatial Analyst استفاده گردید. بر این اساس، پس از تهیه نقشه‌های موزون معیارها با توجه به وزن‌دهی و ارجحیت‌گذاری زیرمعیارها( با استفاده از Raster Calculator) هر یک از نقشه‌های معیار در وزن خود ضرب و سپس تمامی معیارها باهم جمع گردید.

پس از تعیین ضوابط لایه‌ها، ماتریس دودویی تشکیل و با مشخص کردن ارجحیت لایه‌ها نسبت به یکدیگر وزن نهایی هر لایه با نسبت پایندگی ۰/۰۰ به دست آمد که با توجه به کمتر بودن آن از ۰/۱ مدل نهایی قابل قبول واقع گردید.

### ۷. آماده‌سازی لایه‌ها و اجرای مدل تعیین تناسب اراضی

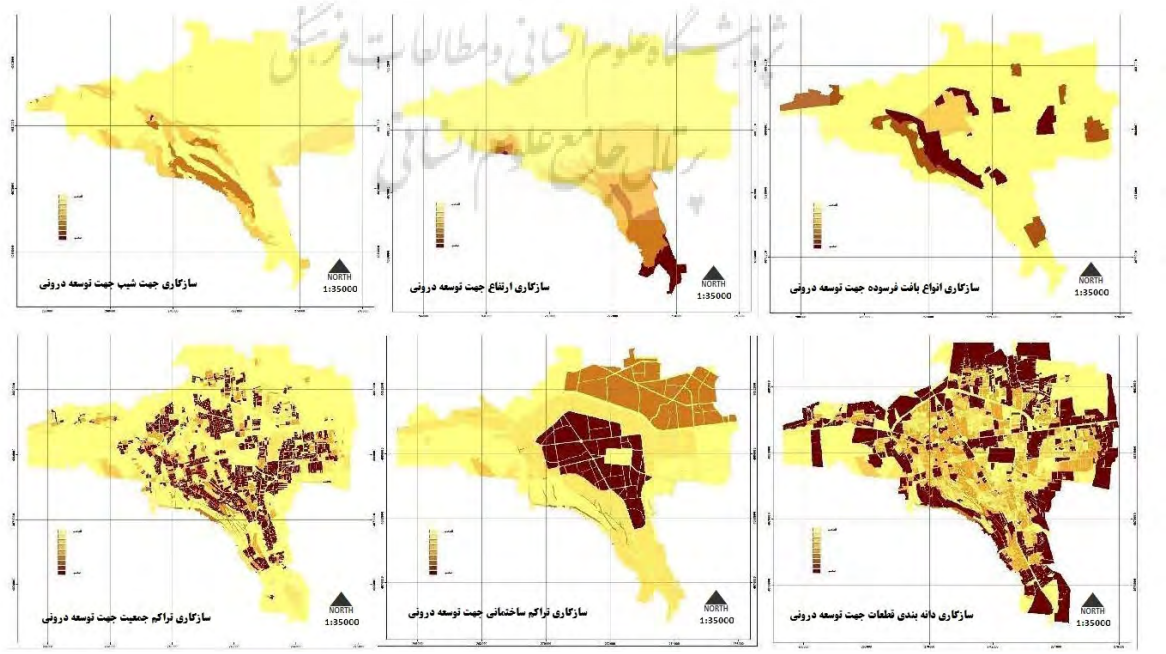
در ابتدا شاخص‌های طبیعی و اجتماعی-کالبدی مورد نیاز و تأثیرگذار در تحقیق، در قالب ۱۴ شاخص ارتفاع، شیب، جهت شیب، در معرض لغزش، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، دانه‌بندی قطعات، تعداد طبقات، تراکم واحد مسکونی، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، بافت‌های فرسوده و قیمت زمین، تهیه و ویرایش شدند.

با توجه به شرایط محیط طبیعی و انسان‌ساخت شهر گرگان، پیشینه پژوهش‌های صورت گرفته در ارزیابی و مکانیابی اراضی، مطالعات کتابخانه‌ای، ضوابط شهرسازی و مشاهدات میدانی

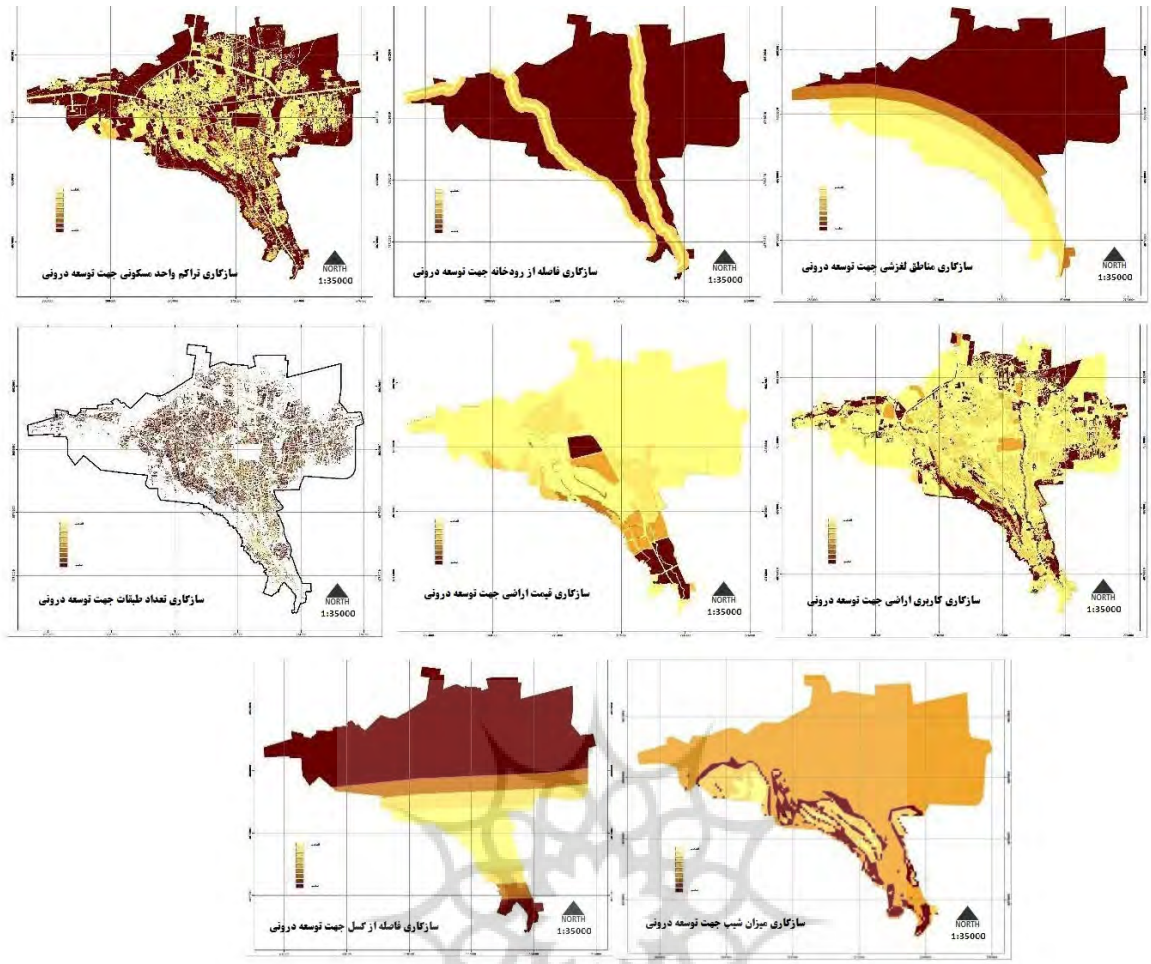
**جدول ۳: مقایسه دودویی، اولویت‌بندی و وزن‌دهی معیارهای اصلی**

| وزن معیار | اولویت معیار | جهت شیب | شیب | ارتفاع | تراکم واحدهای مسکونی | قیمت اراضی | تراکم جمعیتی | تراکم ساختمانی | دانه بندی قطعات | تعداد طبقات | فاصله از رودخانه | فاصله از گسل | میزان لغزش | بافت فرسوده | کاربری اراضی | معیارهای مکانیابی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۰۵۸۳ | ٦ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۳ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۵ | ۱ | کاربری اراضی |
| ۰/۰٤٦۷ | ۸ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۹ | ۵ | ۷ | ۳ | ۵ | ۳ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۰/۱٤۲۹ | ۱ | ۰/۲ | بافت فرسوده |
| ۰/۱۹٤۲ | ۱ | ۹ | ۵ | ۵ | ۹ | ۷ | ۵ | ۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۳ | ۱ | ۷ | ۵ | میزان لغزش |
| ۰/۱۷۹۲ | ۲ | ۹ | ۵ | ۵ | ۹ | ۷ | ۵ | ۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۵ | ۵ | فاصله از گسل |
| ۰/۱۵۲۵ | ۳ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۳ | ۳ | ۷ | ۵ | ۷ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۷ | ۷ | فاصله از رودخانه |
| ۰/۰۳۸۱ | ۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۷ | ۱ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | تعداد طبقات |
| ۰/۰۲۹٤ | ۱۰ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۳ | ۵ | ۳ | ۳ | ۱ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | دانه بندی قطعات |
| ۰/۰۲۸٤ | ۱۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۵ | ۳ | ۷ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | تراکم ساختمانی |
| ۰/۰۱۷۳ | ۱۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۳ | ۳ | ۱ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | تراکم جمعیتی |
| ۰/۰۱۵۳ | ۱۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۵ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۰/۲ | قیمت اراضی |
| ۰/۰۰۹۹ | ۱٤ | ۰/۳۳۳ | ۰/۱٤۲۹ | ۰/۲ | ۱ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۱۱۱ | ۰/۱۱۱ | ۰/۱۱۱ | ۰/۱۱۱ | تراکم واحدهای مسکونی |
| ۰/۰۸٦٦ | ۵ | ۵ | ۳ | ۱ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۳ | ۳ | ارتفاع |
| ۰/۰۹۲۲ | ٤ | ۵ | ۱ | ۰/۳۳۳ | ۷ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۵ | ۵ | شیب |
| ۰/۰۵۱۷ | ۷ | ۱ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۰/۲ | ۰/۱۱۱ | ۰/۱۱۱ | ۳ | ۳ | جهت شیب |

مأخذ: نگارندگان




**تصویر ۲: لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده**-مأخذ: نگارندگان




**ادامه تصویر۲: لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده**-مأخذ: نگارندگان

**تصویر۳: پهنه‌بندی مطلوبیت اراضی مناسب درون‌شهری برای توسعه و یا توسعه مجدد**-مأخذ: نگارندگان

مستقیم، استانداردهای هر لایه مشخص و اعمال گردید.
برای اجرای مدل، پس از رقومی‌سازی، به‌روز رسانی و تشکیل بانک اطلاعاتی براساس استانداردسازی لایه‌های مورد نیاز، وزن‌دهی و اولویت‌گذاری معیارها و زیرمعیارها انجام گردید. پس از وزن‌پذیری معیارها با روش AHP، در قالب عملیات انطباقی و همپوشانی، لایه‌ها ترکیب و تلفیق گردیدند و تلفیق نهایی از همپوشانی نقشه‌های موزون به دست آمد. عملیات انطباق و همپوشی لایه‌ها به صورت منطقی و حسابی بخشی از سامانه GIS می‌باشد. انطباق ریاضی شامل عملیاتی مانند جمع، تفریق، ضرب و تقسیم مقادیر موجود در یکی از داده‌ها با مقادیر مربوط در لایه دیگر می‌باشد. انطباق منطقی شامل یافتن آن مناطق است که در آنها مجموعه‌ای از شرایط صادق می‌باشد.
بر این اساس به منظور شناسایی تناسب اراضی درونی شهر گرگان، ابتدا وزن زیرمعیارهای هر نقشه با روش AHP مشخص و سپس نقشه‌های رستری موزون متغیرها تولید گردید. نقشه نهایی از جمع جبری لایه‌ها (معیارها) بهدست می‌آید. برای تلفیق و همپوشانی ریاضی نقشه‌های موزون ایجاد شده با مدل AHP، از افزونه[1] تحلیل فضایی و به روش اُورلی وایتد (Overlay Weighted) استفاده گردید و یک لایه که نشانگر توان و تناسب اراضی محدوده شهر برای توسعه درونی است، به دست آمد.
نتیجه همپوشانی موزون لایه‌ها بیانگر آن بود که ۶۹۸ هکتار (۵۱ درصد) از اراضی میان‌بافتی شهر برای توسعه میان‌افزا کاملاً مناسب، ۲۰۰ هکتار (۱۴/۵ درصد) از اراضی مناسب، ۲۲۳ هکتار (۱۶/۲ درصد) از اراضی تاحدودی مناسب، ۱۶۸ هکتار (۱۲/۲ درصد) از اراضی نامناسب و ۸۲ هکتار (۶ درصد) از اراضی کاملاً نامناسب می‌باشند.

## ۸. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با رشد سریع جمعیت و مهاجرت در سه دهه اخیر و گرایش شدید به شهرگرایی و به تبع آن افزایش نیاز به زمین برای سکونت، محدوده شهرها رشدی پراکنده و اسپرال (بی‌قواره) داشته است. در پی آن زمین‌های بسیاری برای استفاده از ظرفیت درونی و مجدد به دور ماندند. به دلیل موقعیت ویژه منطقه گرگان که بر روی بستر مناسب‌ترین و مرغوب‌ترین زمین‌های کشاورزی درجه یک و در حاشیه جنگل‌های متراکم و حفاظت شده کشور قرار گرفته و به منظور عدم تخریب محیط زیست منطقه، استفاده از توسعه درونی و مجدد اراضی میان‌بافتی شهر، می‌تواند در این امر مؤثر واقع گردد. محدوده شهر گرگان طی ۳۰ سال ۲۲ برابر و جمعیت شهر طی دو دهه اخیر، دو برابر شده است. همچنین به‌دلیل گروه‌های اجتماعی-فرهنگی متعدد ساکن در شهر که همراه با جدایی‌گزینی مکانی همراه بوده، ظرفیت‌های هر منطقه قومی-اجتماعی را برای توسعه درونی، با یکدیگر متفاوت ساخته است.
گسترش محدوده شهر و بلعیده شدن زمین‌های مرغوب پیرامونی توسط متقاضیان و دلالان زمین به منظور ساخت‌وساز و عدم مدیریت صحیح و مناسب استفاده از ظرفیت‌های درونی برای توسعه در داخل محدوده شهر، ضرورت توجه به پتانسل‌ها و ظرفیت‌های موجود و درونی شهر برای توسعه آینده را تأکید می‌کند. بنابراین برخلاف اکثر تحقیق‌های صورت گرفته که اراضی خارج از محدوده شهر را برای توسعه آتی شهر مورد مطالعه، ارزیابی و مکانیابی قرار می‌دهند، در این پژوهش کوشش گردید، اراضی داخل محدوده شهر گرگان (اراضی ساخته شده و اراضی ساخته-نشده) مورد ارزیابی قرار گیرد، تا مناسب‌ترین اراضی میان‌بافتی شهر برای توسعه و یا توسعه مجدد، تعیین و مکانیابی گردند. برای این منظور از مدل تحلیل سلسله مراتبی فضایی که از تلفیق مدل AHP با GIS حاصل می‌آید، استفاده گردید. مدل AHP فضایی، به عنوان یک روشِ تصمیم‌گیریِ چندمعیاره فضایی (SMCDM)، شناخته می‌گردد.
نتیجه حاصل شده بیانگر آن بود که یک‌سوم (۳۰/۷ درصد) اراضی محدوده شهر برای توسعه میان‌افزا و مجدد، کاملاً مناسب و مناسب بوده که در این بین نواحی شهری واقع در شمال، شمال شرق و شرق بیشترین ظرفیت توسعه را داشته و نواحی شهری جنوب، جنوب غربی، دامنه‌های دارای لغزش زیاد و کناره رودخانه‌ها کمترین ظرفیت را برای توسعه از درون دارا می‌باشند. درواقع از جنوب غرب شهر به سمت شمال شرق شهر ظرفیت توسعه درون‌زای شهر افزایش می‌یابد.
در نتیجه با مدیریت مناسب و ارزیابی و تحلیل تناسب اراضی برای توسعه یا توسعه مجدد در محدوده شهر از گسترش بی‌رویه محدوده و به تبع آن از تخریب منابع ارزشمند محیطی منطقه جلوگیری می‌گردد. هدایت توسعه شهر با در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی برای رشد و توسعه هوشمند و مدیریت خردمندانه شهر، لزوم استفاده از اراضی دارای ظرفیت توسعه درونی مشخص شده در مدل به کار گرفته شده در تحقیق‌های صورت گرفته، توسط مدیران شهری را ضروری می‌سازد. با توجه به یافته‌های تحقیق، پیشنهادهای زیر برای توجه و بررسی بیشتر ارائه می‌گردد:
۱-جلوگیری از گسترش پراکنده شهر به سمت زمین‌های پیرامونی، به‌خصوص اراضی دارای مخاطرات طبیعی بیشتر و مدیریت صحیح و خردمندانه گسترش فیزیکی و افقی شهر با استفاده حداکثری از ظرفیت‌های درون‌بافتی شهر.
۲-اولویت دادن و توجه بیش از پیش به معضلات زیست‌محیطی شهر و جلوگیری از تغییر کاربری زمین‌های زراعی و باغی.
۳-تشویق شهروندان برای استفاده از حداکثر ظرفیت املاک و اراضی تحت تملک خود و اعطای تسهیلات ویژه، برای شهروندانی که تمایل دارند از توسعه مجدد ملک خود حداکثر استفاده را کنند.
۴-لزوم استفاده از یافته‌های تحقیق‌ها و پژوهش‌های صورت گرفته، در انتخاب مناطق مناسب برای توسعه درونی و مجدد، در راستای کاهش رشد افقی شهر، کاهش اثرات مخاطرات محیطی، حفاظت از محیط زیست شهری و حراست از میراث و ابنیه تاریخی و کهن.

1 Extension

**منابع:**


- ابراهیم‌زاده، عیسی و رفیعی، قاسم (۱۳۸۸)، مکان‌یابی بهینه جهات گسترش شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (موردشناسی: شهر مرودشت)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۵.
- پورطاهری، مهدی (۱۳۹۲)، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا، چاپ سوم، انتشارات سمت، تهران.
- جعفری، عباس (۱۳۷۷)، نقشه‌خوانی، چاپ هفتم، انتشارات گیتاشناسی، تهران.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرآیند سلسله‌مراتبی در فرآیند برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰.
- رضویان، محمدتقی (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، چاپ اول، انتشارات منشی، تهران.
- رفیعیان، مجتبی و براتی، ناصر و آرام، مرضیه (۱۳۸۹)، سنجش ظرفیت توسعه فضاهای بدون استفاده در مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعه میان‌افزار، نامه معماری و شهرسازی (دو فصلنامه دانشگاه هنر)، شماره ۵، تهران.
- شریفیان، احسان (۱۳۸۹)، توسعه میان‌افزا،بهره‌گیری از ظرفیت‌های درونی شهر، ماهنامه منظره، شماره ۱۰.
- ضرابی، اصغر و رشیدی‌نیک، سیامک و قاسمی‌راد، حمدا... (۱۳۸۹)، تحلیل و ارزیابی کاربری اراضی در شهر ایذه، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال اول، شماره ۳، صفحات ۴۰-۱۹.
- عبدی، محمدعلی و مهدیزادگان، سیما (۱۳۸۹)، توسعه درونی شهری، چاپ اول، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.
- عدیلی، اسماعیل (۱۳۸۷)، تصمیم‌سازی مکانی گروهی در ارزیابی تناسب اراضی شهری با GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران.
- فنی، زهره (۱۳۸۲)، شهرهای کوچک، رویکردی دیگر در توسعه منطقه‌ای، چاپ اول، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- قربانی، رسول و محمودزاده، حسن و تقیپور، علیاکبر (۱۳۹۲)، تحلیل تناسب اراضی برای توسعه شهری در محدوده مجموعه شهری تبریز با استفاده از روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی، مجله جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۸، صفحات ۱۴-۱.
- مالچفسکی، یاچک (۱۳۹۰)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری، ترجمه اکبر پرهیزکار و عطا غفاری، چاپ دوم، انتشارات سمت، تهران.
- مخدوم، مجید و درویش‌صفت، علی‌اصغر و جعفرزاده، هورفر و مخدوم، عبدالرضا (۱۳۹۰)، ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.
- میرکتولی، جعفر و علیپور، عباس و حسنی، عباسعلی (۱۳۹۱)، بررسی اثر سیاست‌های حمایتی دولت در مدیریت توسعه بافت‌های قدیمی و فرسوده شهری مطالعه موردی شهر بهشهر، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال دوم، شماره ۵، صفحات ۵۶-۳۷، گرگان.
- میرکتولی، جعفر و کنعانی، محمدرضا (۱۳۹۰)، ارزیابی سطوح توسعه و نابرابری ناحیه‌ای با مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره مطالعه موردی سکونتگاه‌های روستایی استان مازندران، مجله آمایش جغرافیایی فضا (مکان)، سال اول، شماره ۲، صفحات ۳۶-۱۸، گرگان.
- نظریان، اصغر (۱۳۸۹)، پویایی نظام شهری ایران، چاپ دوم، انتشارات مبتکران، تهران.
- نظریان، اصغر (۱۳۸۶)، جغرافیای شهری ایران، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- نظریان، اصغر و کریمی، ببراز و روشنی، احمد (۱۳۸۸)، ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی، فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، سال اول، شماره ی ۱، صفحات ۱۸-۵.
- Aspinall, R. J. & Hill, M. J. (2008), Landuse change: science, policy and management, CRC press, USA.
- De la rosa, D. (2000), Conceptual framework: Instituto de recursos naturalesy agrobiologia, spain.
- Falconer & Frank (1990), Sufficiency of infrastructure capacity for infill and redevelopment, Journal of urban planning and development, vol. 116, no 3.
- Ghanghermeh, A. & Roshan, Gh. R. & Orosa, J. A. & Calvo, R. J. & Costa, A. M. (2013), New climatic indicators for improving urban sprawl: a case study of Tehran city, Journal entropy 2013, Basel, Switzerland, www.mdpi.com.
- Kienitz, R. (2001), Managing Maryland's growth: models and guidelines for infill development, Maryland department of planning.
- Liu, J. & Ye, J. & Yang, W. & Yu, S. (2010), Environmental impact assessment of landuse planning in Wuhan city based on ecological suitability analysis, Journal of procedia environmental sciences, Vol2.
- Malczewski, J. (2006), Ordered weighted averaging with fuzzy quantifieirs: GIS-based multicriteria evaluation for landuse suitability analysis, International journal of Applied earth observation and geoinformation, No 4, Vol 8.

- Park, S. Y. et al (2011), Prediction and comparison of urban growth by land suitability index mapping using GIS and RS in South Korea, Journal of landscape and urban planning, Issue 2, Vol 99.
- Silveira, E. & Penna (2005), An agent based-model rural-urban migration analysis. arXiv: physics/0506021vl, 2June2005.
- Tolga, E. & Demircan, L. & Kahraman, C. (2005), Operating system selection using fuzzy replacement analysis and analytic hierarchy process, Journal Production economics. No 97. Vol 97, Issue 1.


پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی