

## ارزیابی و تحلیل پهنه‌های بلا فصل شهر نیک شهر به منظور تعیین جهات مناسب توسعه فیزیکی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۵/۲۳ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۷/۱۱/۱۵

غلامعلی خمر\* (استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، ایران)  
ناهید بلوچ (فوق لیسانس رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، ایران)

### چکیده

یکی از مهم‌ترین مباحث شهر و شهرنشینی در ایران، بررسی و تحلیل رشد و توسعه فیزیکی - کالبدی شهر و شهرنشینی است. در این ارتباط هدف کلی برنامه‌ریزی شهری تأمین رفاه مردم از طریق ایجاد محیطی بهتر، سالم‌تر، مؤثرتر و دل‌پذیرتر است. بدین لحاظ تحلیل تناسب زمین برای توسعه شهری و شناسایی اراضی مناسب اولویت‌دار برای توسعه کالبدی را بسیار ضروری می‌نماید. از این رو هدف از تحقیق حاضر، بررسی نحوه گسترش فیزیکی - کالبدی شهر نیک‌شهر با تأکید بر پراکنده‌رویی شهری، شناخت عوامل مؤثر در رشد فیزیکی - کالبدی شهر، شناخت توانمندی‌ها و محدودیت‌های توسعه فیزیکی شهر و ارائه راهکارهایی مناسب جهت برنامه‌ریزی اصولی و عملی برای توسعه فیزیکی شهر می‌باشد. روش شناسی تحقیق حاضر توصیفی - تحلیلی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای، اسنادی و بررسی‌های میدانی می‌باشد، و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار Arc GIS و از روش منطق فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که عمده‌ترین عارضه طبیعی شهر نیک‌شهر را ارتفاعات و رودخانه‌ها و شاخه‌های منشعب از آن تشکیل می‌دهد که این عوامل باعث شده شهر، شکلی خطی به خود گرفته و در امتداد جنوب غرب به شمال شرق گسترش یابد، و از طرف دیگر ارتفاعات موجود در شمال و بخش‌هایی از جنوب شهر و نیز در محدوده‌ای از بدنه غربی شهر موجب گردیده تا شهر در جهت شمال - جنوبی امکان توسعه و گسترش نداشته باشد. در پایان نیز باید اشاره کرد که رشد بی‌برنامه شهر نیک‌شهر می‌تواند باعث بروز مشکلات عدیده‌ای شود، و در نقطه مقابل، تلاش برای رشد عمودی و هوشمند می‌تواند به توسعه پایدار بیانجامد.

**واژه‌های کلیدی:** رشد پراکنده، ArcGIS, Fuzzy Logic, نیک‌شهر.

## مقدمه

### بیان مسئله

شهرها از مهم‌ترین مراکز سکونت‌گاهی انسان و کانون مدنیت، رشد و توسعه محسوب می‌شوند. رشد سریع جمعیت و به‌تبع آن توسعه بی‌رویه فیزیکی شهرها، باعث بروز انواع آلودگی‌ها، افزایش قیمت زمین و وقوع انواع بحران‌های زیست‌محیطی و غیره می‌شود که این مسائل لزوم نگرش آمایشی در برنامه‌ریزی نه‌تنها برای کلان‌شهرها بلکه شهرهای کوچک را می‌طلبد (کرم و یعقوب نژاد اصل، ۱۳۹۲: ۴۱). عوامل متعددی نحوه و سمت توسعه فیزیکی یک شهر را تعیین می‌کنند که از آن جمله می‌توان به عوامل طبیعی، اقلیمی و انسانی اشاره کرد (خسروی، ۱۳۸۳: ۵۸). تقریباً نحوه استقرار شهرها تاکنون توسط یک سلسله فرایند سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و یا به‌طور تصادفی، تصمیم‌گیری و دیکته شده است. تعیین اصول دقیق مکان‌یابی توسعه فیزیکی شهرها به دلیل ماهیت پویای مسائل شهری اگرچه غیرممکن نیست، ولی بدون تردید بسیار دشوار است و با توجه به اینکه استفاده از روش‌های سنتی در مکان‌گزینی بهینه‌کاری لازم را ندارد، لازم است از روش‌های مناسب‌تر علمی که انواع مدل‌ها را در برمی‌گیرد، استفاده شود (مجرد و حسینی‌فر، ۱۳۹۱: ۳۵). بنابراین توجه به توسعه فیزیکی شهری پایدار، به‌عنوان یک ضرورت اساسی در برنامه‌های توسعه شهری، حاکی از اهمیت این موضوع در تقویت جبهه‌های مختلف اجتماعی و کالبدی شهر می‌باشد (هوشیاری، و کریم زاده دلیر، ۱۳۸۵: ۴۴). با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت رشد پراکنده یا اسپرال شهری فقط مربوط به شهرهای بزرگ نمی‌شود، چراکه این امر در شهرهای متوسط و کوچک نیز اتفاق افتاده است.

نمونه این مورد شهر نیک‌شهر در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد که در طی دوران حیات خود به‌طور نامتوازن و پراکنده‌ای رشد کرده است و به دلیل داشتن موقعیت جغرافیایی و قرارگیری بین دامنه‌های پرشیب و کوهستانی، دارای محدودیت‌های متعددی است. رشد و توسعه فیزیکی این شهر در جهت افقی و گسترش مداوم ساخت و سازهای شهری، از بین رفتن مزارع کشاورزی، و باغهای اطراف این شهر و نیز ناهنجاری‌های اجتماعی، توزیع نامناسب کاربری‌ها، افزایش مهاجرت‌ها، خطرهای زیست‌محیطی را به دنبال داشته است.

این پژوهش بر این است که به تحلیل نحوه فیزیکی شهر نیک‌شهر و رشد بی‌قواره و پراکنده آن بپردازد و در نهایت از رشد پراکنده و نامنظم شهری جلوگیری نماید.

## مبانی نظری پژوهش

توسعه فیزیکی نابسامان و بی‌رویه شهرها یکی از مشکلات شهر و شهرنشینی در دوران معاصر می‌باشد. این امر در دهه‌های اخیر علاوه بر آنکه ساختار شهرها را دگرگون ساخته و بر نقش‌پذیری شهرها تأثیر فراوان داشته است، توسعه شهری در قالب شهرسازی به عنوان اقدامی از پیش اندیشیده شده برای سکونت انسان سابقه‌ای بسیار طولانی دارد، به طوری که با بررسی متون برنامه‌ریزی و توسعه فیزیکی شهرها مشخص می‌شود که عوامل فضایی متعددی بر توسعه فیزیکی شهرها مؤثر می‌باشند که در این دسته بندی کلی می‌توان آن را به عوامل بیرونی و درونی تقسیم بندی کرد:

- الف) عوامل بیرونی: شامل عوامل اقتصادی، اجتماعی، محیطی (طبیعی) و ژئوپولیتیک.
- ب) عوامل درونی: شامل نوع نگرش به شهر (از دیدگاه سیاسی و جغرافیایی)، سیاست و مدیریت‌ها (دولت).

## عوامل بیرونی

**عوامل اقتصادی:** آگاهی و اطلاع از ساختمان و طرز کار اقتصاد یک شهر، برای برنامه‌ریزی شهری و تجربه تحلیل استفاده از زمین ضرورت دارد. مطالعه در مبانی اقتصادی این فعالیت‌ها و اینکه چگونه یک شهر توسعه پیدا کرده و در حال حاضر در چه شرایطی است و در آینده چگونه خواهد بود، راهنمایی مؤثری می‌باشد. به طور کلی فعالیت‌های اقتصادی موجب اشتغال و جذب جمعیت به اینگونه مراکز می‌شود. پس می‌توان گفت اقتصاد یک شهر، عامل مؤثری برای توسعه اراضی می‌باشد (شیعه، ۱۳۷۹: ۸۶) زیرا اصولاً علل پیدایش، توسعه و رونق شهرها قبل از هر چیز دیگر، اقتصادی است (بحرینی، ۱۳۷۷: ۴۶).

در کنار آن محدودیت‌های مالی و اقتصادی، مهم‌ترین مشکل اجرای طرح‌های توسعه و عمران شهری‌اند موضوع حق تقدم، تعیین اولویت و ارجحیت برنامه‌ای نسبت به برنامه‌های دیگر، در چارچوب هدف‌های طرح مورد بررسی و مطالعه و مقایسه انجام گیرد و با امکانات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در جهت توسعه توجه می‌شود. (Neuman ۱۶؛ ۲۰۰۴). از سوی دیگر طرح‌ریزی کالبدی شهر و پیشنهادهای مربوط به توسعه‌ی شهری و حفظ زمین‌های کشاورزی، باید با امکانات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و عمومی منطبق باشد.

**عوامل اجتماعی:** به جرات می‌توان گفت که عوامل اجتماعی و جمعیت مهم‌ترین عوامل به وجود آورنده توسعه سریع شهری هستند. به طوری که توسعه شهر در ارتباط تنگاتنگ با میزان رشد جمعیت شهری می‌باشد و در این رابطه افزایش طبیعی جمعیت شهری، میزان

مهاجرت خالص به شهر، انتقال ساخت جمعیتی جوامع غیرشهری به شمار می‌رود (عزیزپور، ۱۳۷۵، ۵۶).

لازم به ذکر است که این‌گونه عوامل به دلیل کیفیت خاص خود، کمتر از عوامل فیزیکی ملموس‌اند. زیرا ارزش‌یابی تمایلات و گرایش‌های اجتماعات بر اساس و مبنای ارزش‌های قابل لمس، تا حدودی امکان‌پذیر است، ولی اهمیت آن‌ها را نمی‌توان نادیده گرفت. در طرح‌ریزی کالبدی شهر و برنامه‌های آتی توسعه باید به سنن و آداب دینی و مذهبی، فرهنگی و قومی (مانند آثار باستانی) ساکنان شهر توجه داشت و برنامه‌های توسعه با توجه به این‌گونه محدودیت‌ها دارای انعطاف کافی باشد تا با نیازهای گروه‌های مختلف اجتماعی مطابقت پیدا کند.

**عوامل محیطی:** این عامل عنصر عمده و سازنده شهری است و نخستین بستری است که محیط مصنوع در آن شکل می‌گیرد (جعفری مهرآبادی، ۱۳۸۸، ۳۳). بنابراین ساختار طبیعی محیط شهرها از جمله عوامل بیرونی است که نقش اساسی در توسعه و گسترش شهرها دارد. امکانات طبیعی موجود از قبیل توپوگرافی مطلوب، وجود زمین کافی، موقعیت منطقه‌ای شهر از لحاظ واقع شدن در محورهای ارتباطی و مراکز جمعیتی منطقه و کشور، هر یک به نوعی عامل مؤثر در توسعه کالبدی شهر به شمار می‌رود.

این عامل در کنار نقش مؤثر خود در زمینه توسعه فیزیکی شهرها موانع و محدودیت‌هایی نیز در این زمینه ایجاد می‌کنند. محدودیت‌های ناشی از عوامل طبیعی شامل: وضع و موقعیت طبیعی، توپوگرافی و شکل زمین، نوع و ترکیب خاک و غیره است. همچنین بودن یا نبودن آب از جمله عوامل مهم و مؤثر در زمینه برنامه‌های توسعه‌ی فیزیکی شهری است زیرا عموماً آب و هوا، درجه‌ی گرما و سرما، جهت وزش بادها و میزان بارندگی تأثیرات قابل ملاحظه‌ای در این نوع از برنامه‌ریزی‌ها دارند.

**عوامل ژئوپلیتیک:** این عوامل در راستای اهدافی همچون تثبیت مرزها و امنیت نواحی مرزی، تاسیسات مراکز نظامی و صنایع دفاعی می‌توانند در توسعه و گسترش فیزیکی شهرها نقش مهمی ایفا کنند. از طرف دیگر تامین و ایجاد مراکز نظامی و همچنین وجود صنایع و کارخانه‌هایی که جنبه دفاعی دارند می‌توانند در توسعه و گسترش کالبدی شهرها نقش داشته باشند (محمدی، ۱۳۷۵، ۸۶).

## عوامل درونی

نگرش به شهر: تفاوت توجه به شهر و تفاوت در میزان اهمیت آن بر گروه‌های مختلف، از جمله فاکتورهای مهم در توسعه فیزیکی شهرها است که می‌تواند در فرایند برنامه‌ریزی در توسعه شهرها در یک شهر، هر یک عناصر دخیل در این امر است که براساس برداشت از تعریف شهر و میزان اهمیت آن به دست می‌آید.

سیاست‌ها و مدیریت‌ها: اثرات شهرنشینی در سراسر جهان به طور قابل ملاحظه‌ای در سطوح ملی و بین‌المللی شناخته شده است (Neseralden, 2008: 94)، به طوری که تقاضای فزاینده جمعیت در حال رشد شهرها و مسائلی که موجب رشد سریع آن‌ها گردید، افزایش پیامدهای بین‌المللی را در پی داشته است. برای مثال گزارش شهرهای جهانی در سال ۲۰۰۶ نشان می‌دهد که رشد شهری مترادف است با ظهور مجموعه‌ای از پیامدهای شهری از جمله گسترش نامتوازن شهری. بنابراین بسیاری از کنفرانس‌های بین‌المللی بر اهمیت توازن شناخت این مسائل تأکید کرده‌اند تا خط مشی‌های مؤثر توسعه و رشد شهری بلندمدت را تضمین کنند (UN-Habitat, 2006: 44).

از بعدی دیگر باید اشاره کرد که تنظیم طرح‌های اجرایی و هماهنگی و مرحله‌بندی عملیات اجرایی، هنگامی به صورت یک کوشش واحد درمی‌آید، که هماهنگی کامل در سطوح بالای مسئولان اجرای طرح به وجود می‌آید. از این رو باید مدیران و مسئولان امور به مقصود و مفاهیم و اهداف طرح توسعه و عمران و طرح‌های سازمان‌های ذی‌ربط، آگاهی کامل پیدا کنند و از اصول و شیوه‌های اساسی که برای اجرای این طرح‌ها لازم است، آگاه باشند. لازم به یادآوری است که با جلب همکاری و مشارکت شهروندان می‌توان به نتایج مطلوبی در اجرای طرح توسعه و عمران شهری، دست یافت.

## پیشینه تحقیق

به طور کلی بررسی مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در حوزه توسعه فیزیکی شهرها بیانگر نتایج متفاوتی از تأثیر عوامل مختلف بر توسعه کالبدی شهرها است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

## مطالعات داخلی:

احمدی (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان "بررسی و تحلیل محدودیت‌های توسعه فیزیکی شهرها (مطالعه موردی: شهر سردشت)" به بررسی چالش‌ها و موانع توسعه فیزیکی شهر

سردشت پرداخته و تنگناهای توسعه فیزیکی شهر سردشت در طی ۴۰ سال و در دوره‌ی زمانی قبل از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۵ مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که شهر سردشت به لحاظ موقعیت قرارگیری و جهت توسعه با محدودیت زیادی از سه جهت جغرافیایی غرب، شمال و شرق مواجه است و از جهت جنوب نیز توسعه فیزیکی روی زمین‌های کشاورزی و باغات صورت گرفته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که از مجموع حدود ۳۱۲/۶ هکتار، ۸/۵۹ درصد محدوده مکان‌های کاملاً مناسب و ۳۶/۰۸ درصد از مجموع محدوده مورد مطالعه محدوده کاملاً نامناسب را شامل می‌شود.

کیانی و رئیسی (۱۳۹۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی توسعه فیزیکی - کالبدی شهر فنوج براساس راهبرد رشد هوشمند با هدف تعیین تعیین راهکارهای جلوگیری از رشد پراکنده شهر فنوج و در نتیجه کاهش هزینه‌های اقتصادی ناشی از آن به مطالعه چگونگی توسعه فیزیکی - کالبدی شهر فنوج پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که رابطه معناداری بین رشد هوشمند و کاهش هزینه‌های توسعه وجود دارد و در نتیجه در صورت اجرای راهکارهای رشد هوشمند در شهر فنوج، میزان هزینه‌های اقتصادی و تخریب محیط زیست کاهش یافته و در نهایت باعث بهبود کیفیت زندگی شهروندان می‌شود.

مولایی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان "روندهای پراکنده روی شهری و برنامه‌ریزی توسعه فضایی پایدار" به بررسی مفاهیم رشد و توسعه شهری و سنجش پراکنده روی منطقه ۲ تهران پرداخته‌اند. نتایج حاصل نشان داد که گسترش فیزیکی منطقه دارای الگوی پراکنده روی می‌باشد که این امر در ساختار فضایی منطقه ناراسایی‌هایی را ایجاد کرده است. اما با پیاده سازی شاخص‌های تراکمی مشخص گردید که با به کارگیری سیاست‌های افزایش تراکم در سال‌های اخیر در منطقه ۲ تهران، فرایند پراکنده روی در محدوده مورد مطالعه اندکی کاهش یافته و حرکت به سوی رشد هوشمند تا حدی عملی گردیده است.

پارسی و فراهانی (۱۳۹۳) در پژوهش خود تحت عنوان "تحلیل پدیده پراکنده رویی شهری در دامنه‌های شهرهای بزرگ مطالعه موردی؛ دامنه‌های شمالی اصفهان" به این نتیجه رسیده‌اند که بیشترین میزان پراکنده رویی در شهر اصفهان در خارجی‌ترین نقاط محدوده‌های شمالی مناطق ۷ و ۴۱ شهرداری اصفهان و فرایند آن برحسب فرایند اکولوژیکی - اجتماعی استقرار صنایع فلزی و غیرفلزی در حاشیه شمالی شهر و شکل‌گیری پراکنده سکونتگاه‌های کارگران، نقش تعاونی‌های مسکن در تأمین سکونت کارکنانشان، عوامل طبیعی (کم‌آبی)، شبکه ارتباطی و مهاجرت از مناطق روستایی و الگوی تشکیل فضایی پراکنده با عملکرد صنعتی، کشاورزی و مسکونی است.

## مطالعات خارجی

ایناستروزا و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی با عنوان "بررسی پویایی پراکندگی (رشد اسپرال) و قطاعی شدن شهرهای آمریکای لاتین بر اساس الگوهای فضایی" با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پارامترهای مؤثر بر پراکنده‌روی برای ۱۰ شهر آمریکای لاتین در طی یک دوره ۲۰ ساله را اندازه‌گیری، و با استفاده از GIS الگوهای رشد و معیارهای فضایی را برای تشخیص توسعه و گسترش شهری نمایش دادند و به این نتیجه رسیدند که اکثر شهرهای مورد مطالعه با نرخ بالای تراکم گسترش یافته‌اند و روند قطاعی را طی می‌کنند که این روند با توسعه اقتصادی تشدید می‌شود.

یو و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی با عنوان "بررسی پراکنده روی در شهرهای بزرگ چین مطالعه موردی هانگزو" با هدف طبقه‌بندی توسعه شهری، بررسی میزان پراکنش شهری، و تغییرات الگوهای فضایی توسعه شهری، ویژگی‌ها، چشم‌اندازها و نیروهای محرک گسترش شهر هانگزو را در سال ۲۰۰۵-۱۹۹۵ بررسی، و به این نتیجه رسیدند پراکنده روی در شهرهای چین از شهرهای کشور غربی متفاوت است و نقش سیاست‌های شهری را در چگونگی گسترش شهر هانگزو مؤثر دانستند.

## روش تحقیق:

روش پژوهش توصیفی-تحلیل و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار Arc GIS، Auto cad و برای تکمیل کردن اطلاعات این پژوهش از بررسی‌های میدانی استفاده گردید. انجام این پژوهش طی چندین مرحله صورت گرفت، که عبارت‌اند از: ۱- تهیه مقدمات و انجام اقدامات اولیه ۲- به دست آوردن لایه‌های مختلف از سازمان‌های مربوطه ۳- بررسی کارهای انجام‌شده در دیگر مناطق و تجربیات جهانی و مقایسه آن با منطقه ۴- تجزیه و تحلیل و ارائه راهکارها و اجرایی کردن پیشنهادها. شایان ذکر است که هر نقشه در حکم یک لایه اطلاعاتی است که شامل اطلاعات مکانی و توصیفی بوده و محدوده شهر را پوشش می‌دهد. در ادامه معیارها (لایه‌ها) بر اساس نظر کارشناسان وزن‌دهی شده تا اهمیت هر معیار و درجه تأثیرگذاری آن نسبت به سایر معیارها مشخص شود. به‌عنوان مثال، مؤلفه حریم در مقایسه با مؤلفه منظر، دارای اولویت نسبی است سپس لایه‌ها تلفیق می‌شوند. برای تلفیق لایه‌ها از مدل‌های بولین و فازی استفاده گردید. هدف از انتخاب این مدل‌ها این بود که ابتدا با استفاده از منطق بولین و نقشه باینری مناطق دارای محدودیت برای توسعه فیزیکی شهر نیک‌شهر مشخص و حذف شوند. سپس با استفاده از منطق فازی و

عملگرهای مربوطه مناسب (OR, AND, SUN, GAMA) جهت تلفیق لایه‌های مختلف با توجه به ارتباط و برهم‌کنش عوامل مربوط به آن لایه‌ها میزان مناسبت مناطق باقی‌مانده (مناطق مجاز) برای توسعه افقی شهر نیک‌شهر تعیین گردید. سپس تلفیق نقشه‌ها با مدل‌های فازی و بولین بر طبق شبکه استنتاجی تعریف‌شده صورت گرفت.

## وزن دهی به فاکتورها

جهت مشخص کردن اهمیت نسبی فاکتورهای مختلف در تعیین جهات توسعه شهر نیک‌شهر، برای هر یک از آن‌ها وزنی در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب در ادامه فرایند مسیریابی توسعه شهر نیک‌شهر، پس از مشخص نمودن فاکتورهای مورد استفاده، وزن هر یک از فاکتورها با استفاده از روش امتیازدهی<sup>۱</sup> متد Rating طبق نظر کارشناسان تعیین گردید. در این روش از تصمیم‌گیرنده خواسته می‌شود ۱۰۰ امتیاز را بین معیارهای مختلف تقسیم نماید که این امتیاز مابین ۰ تا ۱۰۰ تغییر می‌کند. اگر فقط دو عامل داشته باشیم و کارشناسان متخصص ۱۰۰ امتیاز را به صورت ۴۰ و ۶۰ بین آن‌ها تقسیم کند، وزن این دو عامل به ترتیب ۰,۴ و ۰,۶ خواهد.

در این تحقیق، نقشه‌های فاکتور فازی به نحوی ایجاد گردیده‌اند که مقدار هر پیکسل بر روی آن‌ها، علاوه بر میزان مناسب بودن مکان آن پیکسل از دیدگاه فاکتور مربوطه، بیانگر اهمیت نسبی نقشه فاکتور مورد نظر در مقایسه با سایر نقشه‌های فاکتور نیز باشد. فاکتورهای مربوط به مدل فازی، وزن فاکتورها و نوع تابع به کاررفته جهت تهیه نقشه‌های آن‌ها در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱: مشخصات فاکتورهای مربوط به مدل فازی

فاکتور	وزن فاکتور	تابع عضویت
ارتفاع	۰,۷	تابع ۱
شیب	۰,۶	تابع ۲
فاصله از راه‌های دسترسی	۰,۱۴	تابع ۱
فاصله از رودخانه اصلی	۰,۱۲	تابع ۱
فاصله از آب‌های فرعی	۰,۹	تابع ۱
فاصله از محدوده سکونت	۰,۱۵	تابع ۱

<sup>۱</sup> - Point Allocation

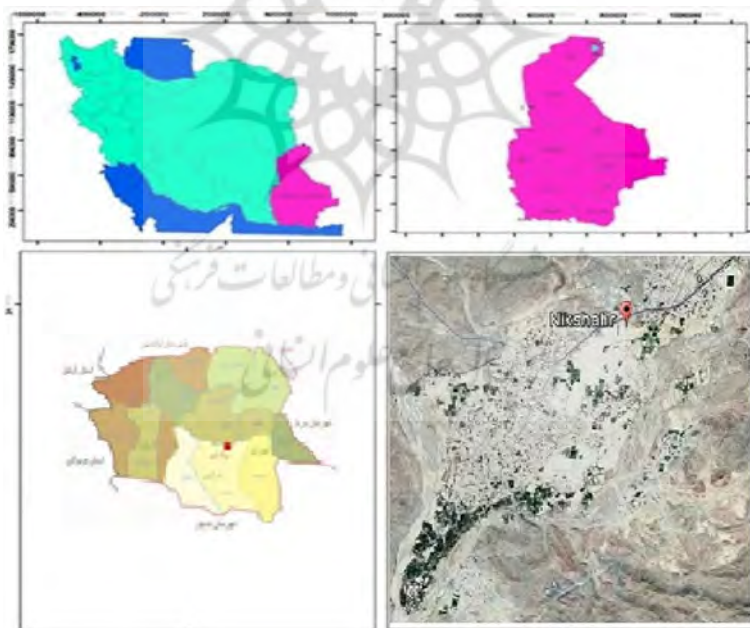


تابع ۲	۰,۷	خاک
تابع ۱	۰,۵	گسل
تابع ۲	۰,۵	باد
تابع ۲	۰,۷	کاربری های ناسازگار

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

### موقعیت جغرافیایی شهرستان نیک شهر

شهر نیک شهر واقع در شهرستان نیکشهر در قسمت جنوب شرقی ایران با وسعت ۲۳۹۳۰ کیلومتر مربع و جمعیت ۱۵۸۸۹ نفر (براساس سرشماری سال ۹۰) در جنوب شهرستان ایرانشهر، شمال چابهار غرب شهرستان سرباز بین ۲۶ درجه و ۱۲ دقیقه عرض شمالی و ۶۰ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی گرینویچ واقع شده است. آب وهوای شهرستان گرمسیری بوده، و در این نوع آب وهوا بیشترین نوع محصولات کشاورزی قابل کشت و برداشت بوده، طوری که نام هندوستان کوچک براین منطقه نهاده اند (سالنامه آماری استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۰).



نقشه ۱: تقسیمات سیاسی شهرستان نیکشهر، ۱۳۸۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

## مدل‌ها و نرم‌افزار مورد استفاده در تحقیق

### مدل منطق فازی ۱

در منطق فازی، میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقداری در بازه یک (عضویت کامل) تا صفر (عدم عضویت کامل) تعریف می‌شود. درجه عضویت معمولاً با یک تابع عضویت بیان می‌شود که شکل تابع می‌تواند به صورت خطی، غیرخطی، پیوسته و یا ناپیوسته باشد (بهشتی فر، ۱۳۸۹: ۵۹۳). در مدل فازی، به هر یک از پیکسل‌ها در هر نقشه فاکتور مقداری بین صفر تا یک اختصاص داده می‌شود که بیانگر میزان مناسب بودن محل پیکسل از دیدگاه معیار مربوطه برای هدف مورد نظر (توسعه فیزیکی شهر نیک‌شهر) می‌باشد. می‌توان نقشه فاکتور را به گونه‌ای تهیه نمود که مقدار هر پیکسل شامل اهمیت نسبی فاکتور مربوطه در مقایسه با سایر فاکتورهای مکان‌یابی نیز باشد.

پس از تشکیل نقشه‌های مربوط به هر یک از فاکتورها، مقادیر عضویت موجود در آن‌ها به کمک عملگرهای فازی با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

### سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

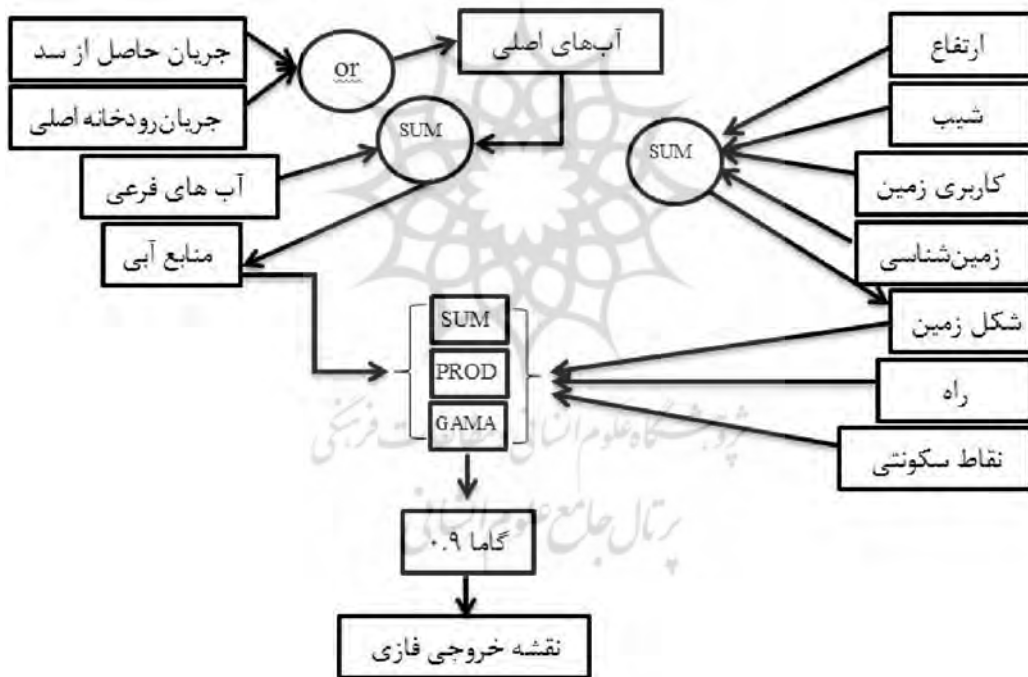
فناوری GIS با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده‌های معمولی، به وسیله تصویرسازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه فراهم می‌سازد. این اطلاعات به منظور واضح‌تر جلوه دادن رویدادها، پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه ما به کار گرفته می‌شوند (پایگاه ملی داده‌های علوم زمینی، ۱۳۸۲). در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی واژه جغرافیایی یا (Geographic) عبارت است از موقعیت موضوع‌های داده‌ها، برحسب مختصات جغرافیایی (طول و عرض). واژه (Information) یا اطلاعات نشان می‌دهد که داده‌ها در GIS برای ارائه دانسته‌های مفید، نه تنها به صورت نقشه‌ها و تصاویر رنگی بلکه به صورت گرافیک‌های آماری، جداول و پاسخ‌های نمایشی متنوعی به منظور جست‌وجوهای عملی سازمان‌دهی می‌شوند (کارگروه GIS کمیسیون نرم‌افزار سازمان نظام صنفی، ۱۳۹۰). واژه (System) یا سیستم نیز نشان‌دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است (کارگروه GIS کمیسیون نرم‌افزار سازمان نظام صنفی، ۱۳۹۰).

<sup>1</sup> - Fuzzy Logic Model

## نتایج و یافته‌ها

### تلفیق نقشه‌های مدل فازی

پس از تهیه نقشه‌های مدل فازی لازم است تلفیق نقشه‌ها با استفاده از عملگرهای فازی انجام گیرد. انتخاب عملگرهای فازی مناسب جهت تلفیق لایه‌های مختلف با توجه به ارتباط و برهم‌کنش عوامل مربوط به آن لایه‌ها انجام گیرد (همان، ۵۹۰). معمولاً نمی‌توان کلیه لایه‌های مورد نیاز یک کاربرد را تنها با یک عملگر تلفیق نمود. به همین دلیل اغلب جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف در روش فازی به جای استفاده از یک عملگر، شبکه‌های استنتاج فازی با استفاده از عملگرهای مختلف ایجاد می‌شود. در این پژوهش شبکه استنتاجی متشکل از اپراتورهای PROD, SUM, OR و GAMA طراحی شده است که نمودار درختی شماتیک آن در شکل شماره (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- شبکه استنتاجی طراحی شده برای ترکیب لایه‌های فازی

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

در شبکه‌های استنتاجی طراحی شده در شکل شماره (۱) بجای اینکه کلیه نقشه‌های فاکتور در یک مرحله تلفیق شوند، فاکتورها بر اساس دانش کارشناسی، ماهیت و نقش هر یک از آن‌ها در تعیین مکان و ارتباط آن‌ها با یکدیگر، کلاس‌بندی شده و لایه‌های اطلاعاتی مربوطه در مراحل مختلف تلفیق می‌گردند. به‌عنوان مثال چهار فاکتور گسل، ارتفاع، شیب و کاربری زمین که همگی با شکل و فیزیوگرافی زمین در ارتباط‌اند، از دیدگاه مورد بررسی می‌توانند در یک کلاس در نظر گرفته‌شده و باهم ترکیب شوند. لازم به ذکر است که کاربری زمین اغلب تابع ارتفاع، شیب و نوع لایه‌های زمین‌شناسی می‌باشد، لذا با این عوامل سنخیت دارد. به‌این ترتیب یک نقشه فاکتور واسط به وجود می‌آید (نقشه فاکتور مربوط به شکل زمین) که در مراحل بعدی با سایر عوامل تلفیق می‌گردد.

انتخاب عملگر فازی با توجه به منطق‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد. در این تحقیق از عملگر Gama برای تلفیق نقشه‌ها استفاده می‌شود. لازم به یادآوری است که حفظ نسبت وزنی معین بین فاکتورهای مورد استفاده، طبق نظر کارشناسی مدنظر قرار گرفته است و در برخی موارد نقشه‌های مربوط به آن‌ها در یک ضریب اضافی ضرب شده است. نسبت‌های وزنی در نظر گرفته‌شده در جدول شماره (۲) تعیین‌شده و نقشه‌های خروجی حاصل از شبکه استنتاجی تعریف‌شده، در ادامه خواهد آمد.

جدول ۲: نسبت‌های وزنی هر یک از فاکتورهای مورد استفاده در تحقیق

رودخانه اصلی	منابع آب (۱۶)	فاصله از آب‌های اصلی
رودخانه فرعی		
جریان حاصل از سد	فاصله از آب‌های فرعی	شکل زمین (۲۰)
ارتفاع		
شیب		
زمین‌شناسی		
کاربری		
فاصله از شهر مورد مطالعه (۳۵)		
فاصله از سکونتگاه‌های داخل منطقه مورد مطالعه (۱۲)		
فاصله از راه‌های دسترسی (۱۷)		

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

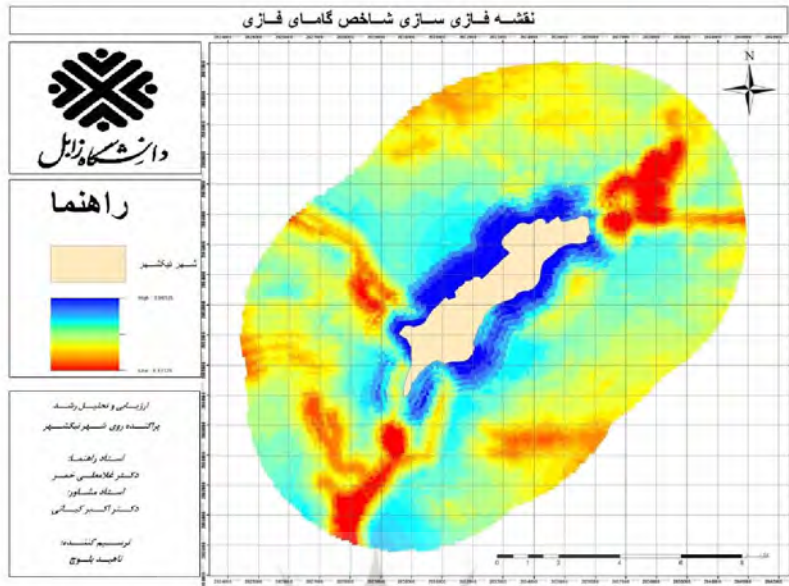
### اثر اپراتور GAMA:

یکی از مشکلات اپراتور SUM در بعضی شرایط خاص این است که اگر در یک پیکسل تعدادی از عوامل دارای مقادیر وزنی بالایی باشند، پایین بودن مقدار وزنی برخی دیگر از عوامل به دلیل اثر افزایشی اپراتور SUM جبران می‌شود. از سوی دیگر اپراتور Product نیز برعکس اپراتور SUM دارای حساسیت خیلی بالا و سخت‌گیرانه‌ای است. برای خنثی کردن این اثرات از اپراتور گاما استفاده می‌شود. در واقع این عملگر برحسب حاصل ضرب جبری فازی و حاصل جمع جبری فازی تعریف می‌شود.

$$\mu_{combination} = ((\text{Fuzzy Algebraic Sum} \times \text{Fuzzy Algebraic Product}))^{1-\gamma} \quad \text{رابطه (۴,۶)}$$

که در آن  $\mu_{combination}$  لایه حاصل از گامای فازی و  $\gamma$  پارامتر تعیین‌شده در محدوده صفر و یک است. وقتی  $\gamma$  برابر با ۱ باشد ترکیبی که اعمال می‌شود همان جمع جبری فازی و زمانی که  $\gamma$  برابر با صفر باشد ترکیب، برابر ضرب جبری فازی است. انتخاب صحیح  $\gamma$  مقادیری در خروجی ایجاد می‌کند که با اثر افزایشی جمع جبری و اثر کاهش ضرب جبری فازی سازگاری دارد.

در رابطه با مدل تعدیلی گامای فازی از مقدار ۰,۹ جهت شناسایی پهنه‌های مستعد برای توسعه شهر نیک‌شهر استفاده شده است. مقادیر پیکسل‌هایی که نشان‌دهنده مکان‌های مناسب جهت توسعه شهر می‌باشند، در لایه حاصل از گامای فازی بستگی به انتخاب صحیح توان گاما دارد. مقادیری که  $\gamma$  می‌تواند اختیار کند از صفر تا یک می‌باشد. با توجه به فرمول‌های تعریف‌شده جهت اعمال گامای فازی، لایه نهایی حاصل از مقدار  $\gamma$  در نقشه شماره ۴- نشان داده شده است.



شکل ۷- نقشه مناطق مستعد با استفاده از گامای ۰,۹ فزای

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

در ادامه به منظور هر چه دقیق‌تر نشان دادن مسیر بهینه توسعه شهر نیک‌شهر بر اساس گامای منتج در شکل شماره...، اقدام به نفازی‌سازی و کلاس‌بندی پنج‌گانه (خیلی مناسب، مناسب، تا حدودی مناسب، نامناسب و خیلی نامناسب) لایه نهایی می‌نمایم.

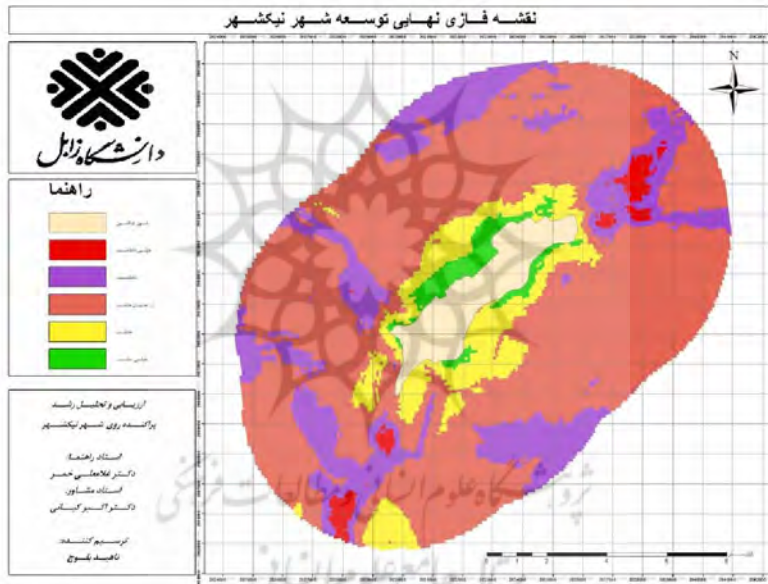
## نفازی‌سازی

در ادامه اقدام به نفازی‌سازی و بیان کیفی درجات نقاط مستعد گردید. لایه منتخب موردنظر با استفاده از روش شکستگی‌های طبیعی طبقه‌بندی و مشخص شد که ۸ درصد از منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۵ کیلومترمربع است در کلاس خیلی مناسب قرار دارد. این مقدار برای باقابلیت تناسب مناسب برابر با ۱۹ درصد و با مساحتی معادل ۳۴ کیلومترمربع منطقه مورد مطالعه می‌باشد. ۴۱ درصد از منطقه مورد مطالعه نیز که برابر ۷۴ کیلومترمربع می‌باشد در طبقه باقابلیت تناسب تا حدودی مناسب قرار دارد. ۲۵ درصد از منطقه مورد مطالعه با وسعتی برابر با ۴۵ کیلومترمربع دارای رتبه نامناسب و در نهایت بقیه زمین‌های منطقه با مساحتی برابر با ۱۲ کیلومترمربع یعنی ۶ درصد منطقه مورد مطالعه برای توسعه فیزیکی شهر نیک‌شهر نامناسب و غیرمجاز است. جدول شماره (۴) و نقشه شماره (۵)

جدول ۴: مقادیر طبقات تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر نیک شهر با مدل گامای ۰,۹ فازی

درصد مساحت	مساحت به کیلومتر مربع	طبقه بندی تناسب زمین
۸	۱۵	کاملاً مناسب
۱۹	۳۴	مناسب
۴۱	۷۴	تا حدودی مناسب
۲۵	۴۵	نامناسب
۷	۱۲	خیلی نامناسب
۱۰۰	۱۸۰	جمع

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷



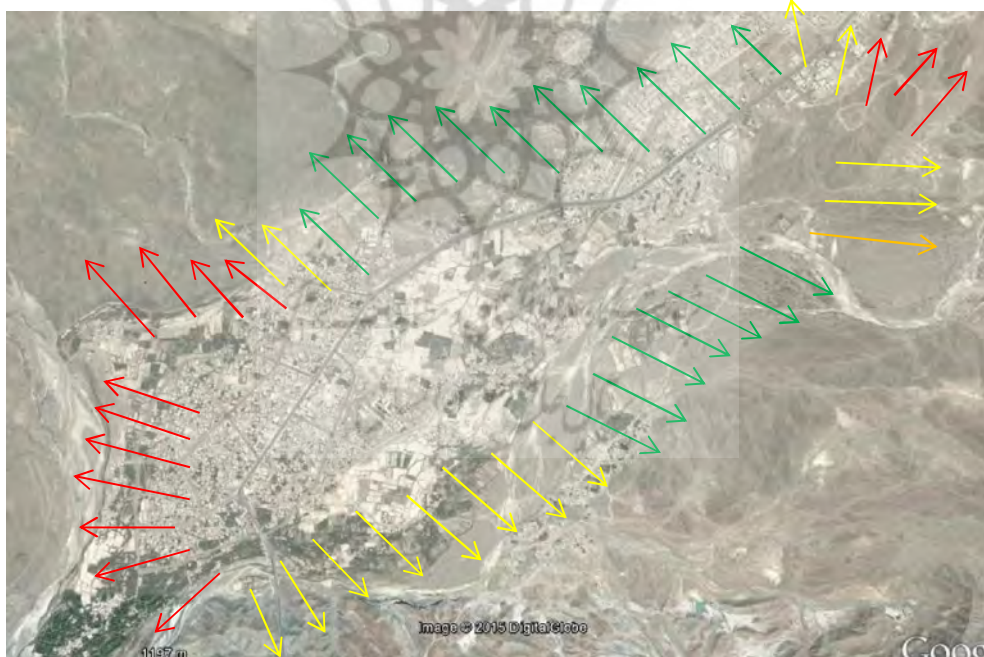
شکل ۵- لایه نهایی فازی نقاط مستعد توسعه شهر نیک شهر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

با توجه به شکل شماره (۵) پنج مسیر نهایی مشخص شده است که بر اساس اولویت به دنبال انتخاب صحیح لایه نهایی حاصل از مدل منطق فازی می‌باشیم. در این رابطه مسیر دارای رتبه خیلی نامناسب یا قرمز رنگ به دلیل ناهمواری شیب زمین و ارتفاع خیلی زیاد (بالای ۲۰۰۰ متر) واقع در شمال شرق و جنوب غرب منطقه مورد مطالعه با وسعتی برابر با ۱۲ کیلومتر مربع



دارای وضعیت بحرانی به منظور توسعه شهر می‌باشد. نقاط دارای درجه نامناسب هم با وسعتی برابر با ۴۵ کیلومترمربع عموماً به دلیل قرار گرفتن در مسیر حرکت جاده‌ها، رودخانه‌ها و مرداب‌های شهری، ارتفاع زیاد و گاهی قرارگیری بر روی گسل، شرایط مستعدی برای گسترش شهر را ندارند. زمین‌های دارای رنج تا حدود مناسب هم با اینکه با وسعتی برابر با ۷۴ کیلومترمربع بیشترین وسعت زمین منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است ولی از سویی به دلیل فاصله زیاد از شهر نیک‌شهر و از سوی دیگر گاهی به دلیل سیل گیر بودن و جنس خاک، قرارگیری در کاربری نامناسب و وضعیت بسیار نامناسب جاده‌ای فعلاً به دلیل وجود نقاط مناسب‌تر به منظور توسعه شهر در اولویت مسیر توسعه شهر قرار ندارد. همه نقاط قرار گرفته شده در رتبه خیلی مناسب، و قسمت اعظم پهنه داری درجه مناسب به دلیل قرار گرفتن در مسیر توسعه راه‌های شهر، وجود آب کافی، وضعیت حاصلخیزی مناسب خاک، مناسب‌ترین پهنه‌ها برای گسترش شهر می‌باشند و همان‌طور که در نقشه شماره (۵) نشان داده شده است مناطق واقع در قسمت شمالی شهر با وسعتی برابر با ۱۵ کیلومترمربع ایدئال‌ترین مسیر برای توسعه آتی شهر می‌باشد.



شکل ۶: مناطق مستعد (سبز)، تناسب متوسط (زرد) و نامستعد (قرمز) توسعه فیزیکی شهر نیک‌شهر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷



## نتیجه گیری

با توجه به نقشه نهایی حاصل از تلفیق متغیرهای طبیعی منطقه نیک شهر، می توان گفت که مکان یابی اولیه شهر در مکانی مناسب صورت گرفته است. اما توسعه آتی آن به سمت شرق و غرب با محدودیت های مانند برخورد با واحدهای تپه ماهوری و تراس های رودخانه ای، شیب های تند و پهنه هایی با ارتفاع زیاد، مواجه شده است. در هر صورت توسعه بیشتر شهر به سمت شرق و غرب مستلزم عملیات خاک برداری، تسطیح و سایر اقدامات زیربنایی خواهد بود و موجب بالا رفتن هزینه ها خواهد شد. با توجه به نقشه شماره (۵) و ویژگی های طبیعی اطراف شهر، قطاع واقع در شمال شهر و در اولویت دوم جنب شمالی و جنوبی شهر از اولویت بالایی در زمینه توسعه فیزیکی بهینه شهر برخوردار خواهد بود. بنابراین روند توسعه شهر نیک شهر به سمت های فوق الذکر پیشنهاد می شود. این مناطق به دلایلی بهترین مکان برای توسعه فیزیکی شهر می باشند از جمله:

۱- دوری از خطر وقوع سیلاب چه سیلاب های ناشی از رودخانه اصلی و سد به دلیل قرارگیری در حاشیه شمالی مخروط افکنه و فاصله مناسب از بستر رودخانه و چه سیلاب های ناشی از نخ آب ها و آب های فرعی

۲- جلوگیری از توسعه طولی و ناموزون شهر

۳- قرارگیری در مسیر بادهای غالب منطقه با روند شمال- شرق- جنوب غرب

۴- دارا بودن مساحت مناسب که در صورت اقتضا می تواند به قطاع های کلاس های باقابلیت توسعه فیزیکی متوسط و مناسب نیز دسترسی داشته باشد. در نهایت باید گفت که هرگونه برنامه ریزی برای توسعه شهر باید ویژگی های طبیعی منطقه مانند ژئومورفولوژی، زمین شناسی، هیدرولوژی و اقلیم به ویژه از منظر مخاطرات محیطی را مورد توجه قرار داد.

## پیشنهادها

- جهت ارزیابی توسعه کالبدی شهر پیشنهاد می شود از سایر مدل ها (همچون شبکه عصبی، هوش مصنوعی، سلول های اتومات و غیره) در پژوهش های مربوطه بررسی و مطالعه صورت گیرد.

- در برنامه ریزی های توسعه شهر مناطق با تناسب خیلی زیاد در اولویت قرار گیرد و استقرار شهر بر اساس اصولی مانند حفظ حریم رودخانه، کاربری صحیح زمین، توجه به شیب و جنس زمین و غیره صورت گیرد. در این رابطه از یافته های محققان علوم زمین در برنامه ریزی ها استفاده لازم به عمل آید.

- در گسترش فیزیکی شهر نیک‌شهر توصیه می‌شود جهات شمالی منطقه مورد مطالعه در اولویت اول قرار گیرد.
- جلوگیری از گسترش شهر در مناطق نامناسب مانند غرب شهر نیک‌شهر که در نزدیکی بستر رودخانه استقرار یافته و از لحاظ دسترسی به بازار و راه ارتباطی با مشکل مواجه است.



## منابع و مآخذ:

- ۱- ابراهیم زاده، ع.، رفیعی، ق. ۱۳۸۸. تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل های آنروپی شانون و هلدن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن. فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی، ۶۹(۳): ۱۲۳ - ۱۳۹.
- ۲- اسماعیل پور، ن. ۱۳۸۷. بررسی علل و پیامدهای رشد افقی شهرها، مورد نمونه: شهر یزد. پایان نامه دکتری، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی.
- ۳- امانپور، س.، علیزاده، ه.، قراری، ح. ۱۳۹۲. تحلیلی بر مکان یابی جهات بهینه توسعه فیزیکی شهر اردبیل با استفاده از مدل Ahp. فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، ۳(۱۰): ۸۳-۹۶.
- ۴- بهشتی فر، س.، سعدی مسگری، م.، ولدان، م.ج. و کریمی، م. ۱۳۸۹. استفاده از منطق فازی در محیط GIS به منظور مکان یابی نیروگاه های گازی. نشریه مهندسی عمران و نقشه برداری، ۴۴(۴): ۵۸۹-۵۹۴.
- ۵- پارسی، ح. ر.، میهنی فراهانی، ب. ۱۳۹۳. تحلیل پدیده پراکنده-روبی شهری در دامنه های شهرهای بزرگ مطالعه موردی، دامنه های شمالی اصفهان. فصلنامه مطالعات شهری، ۱۰(۴۹): ۴۹-۶۲.
- ۶- پارسی، ح. ر.، میهنی فراهانی، ب. ۱۳۹۳. تحلیل پدیده پراکنده رویی شهری در دامنه های شهرهای بزرگ مطالعه موردی، دامنه های شمالی اصفهان. فصلنامه مطالعات شهری، ۱۰(۴۹): ۴۹-۶۲.
- ۷- پایگاه ملی داده های علوم زمینی، ۱۳۸۲.
- ۸- پور جعفر، م. ر.، منظر الحجه، م.، رنجبر، ا. و کبیری، ر. ۱۳۹۱. بررسی روند توسعه فیزیکی شهر سهند و تعیین محدوده های مناسب به منظور توسعه آتی آن. مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای، ۴(۱۳): ۴۲-۷۸.
- ۹- پوراحمد، ر. ۱۳۸۶. استفاده از الگوریتم های فازی و GIS برای مکانیابی تجهیزات شهری موردی ۱ محل دفن زباله شهر بابلسر. مجله محیط شناسی، ۳۳(۴۲): ۳۱-۴۲.
- ۱۰- پایگاه ملی داده های علوم زمینی، ۱۳۸۲.
- ۱۱- حسینی، ع؛ ویسی، ر.، محمدی، م. ۱۳۹۱. پهنه بندی جغرافیایی محدودیت های توسعه کالبدی شهر رشت با استفاده از GIS. چهارمین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، صص ۱۶۱-۱۲۸.
- ۱۲- خسروی، م. ۱۳۸۳. تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از داده های ماهواره ای. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، گروه جغرافیا.

- ۱۳- سالنامه آماری استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۰.
- ۱۴- طرح جامع زابل، شرکت پیشگامان آمایش، ۱۳۹۰.
- ۱۵- علی نژاد طیبی، ک. ۱۳۸۹. پایان نامه کارشناسی ارشد. بررسی روند توسعه ی کالبدی- فیزیکی شهر فیروزآباد، دانشگاه اصفهان.
- ۱۶- کارگروه GIS کمیسیون نرم افزار سازمان نظام صنفی، ۱۳۹۰.
- ۱۷- کیانی، ا. ۱۳۹۰. شهر هوشمند ضرورت هزاره سوم در تعاملات یک- پارچه شهر الکترونیک (ارائه مدلی مفهومی- اجرایی با تأکید بر شهرهای ایران). مجله علمی- پژوهشی آمایش جغرافیا، ۱۴: ۳۹-۶۴.
- ۱۸- کامران، ح.، وارثی، ح.ر.، پریزادی، ط.، حسینی امینی، ح. ۱۳۹۰. بررسی نقش طرح های توسعه ی کالبدی در پراکنده رویی شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در سنندج. مجله ی جغرافیا و توسعه ی ناحیه ای، ۹(۱۷): ۱۷۹-۲۰۹.
- ۱۹- ماجدی، ح. ۱۳۸۷. زمین مسئله اصلی توسعه شهری. مجله آبادی، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۳۳: ۶-۱۸.
- ۲۰- مجرد، ف. ۱۳۹۱. مکان یابی نواحی مساعد برای توسعه فیزیکی کلان شهر تهران بر مبنای عناصر اقلیمی و عوامل جغرافیایی. مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، پیاپی ۴۷(۲): ۱۹-۳۵.
- ۲۱- مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲.
- ۲۲- مبارکی، ا.، محمدی، ج.، ضرابی، ا. ۱۳۹۱. ارائه الگوی بهینه گسترش کالبدی- فضایی شهر ارومیه. مجله جغرافیا و توسعه، ۳۲(۳): ۷۵-۸۸.
- ۲۳- وارثی، ح.ر.، رجایی جزین، ع.، قنبری، م. ۱۳۹۱. تحلیلی بر عوامل خزش شهری و رشد فیزیکی شهر گناباد با استفاده از مدل آنتروپی- شاتون و هلدن. آمایش سرزمین، ۴(۶): ۷۹-۱۰۰.
- ۲۴- هوشیاری، ح.، حسین زاده دلیر، کریم. ۱۳۸۵. عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۶: ۳۲-۶۲.
- 25-Batisani, N., Yarnal, B. 2008. Urban Expansion in Centre County, Pennsylvania. Spatial dynamics and Landuse transformations, 29(2): 235-249.
- 26-Inostroza. L, Rolf Baur, E. 2013. Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. Journal of Envirmental management, 115: 87-97.

- 27-Mohdnoor, N., rosin, A. 2013. Determination of spatial faceors in measueing uaban sprawl in kuantan using remote sensing and GIS. social and Behavioral sciences, 85: 502-512.
- 28-Wann, M., Janice, H. 2014. New urbanism and smart growth: toward achieving a smart national Toipei university district. habitat international, 42: 164-174.
- 29-leontidou, L. 2006. Causes of Urban Sprawl in Athens & East Attica, 1981-2001 ,Hellenic Open University. Unit of Geography & European Culture , REM Laboratory, p280
- 30-Malene, M. 2012. The management of urban sprawl by an urban edge strategy. urban forum, 23(1): 61-72
- 31-Mattew, T. 2007. A simple theory of smart growth and sprawl, journal of urban Economic, 61(1): 21-24
- 32-Torrens. M, P. 2008. A Toolkit for Measuring sprawl. Spriger, 1(1): 5-36





پروفیسر شگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی