

تحلیل فضایی مکان‌یابی بهینه مراکز خدمات‌رسانی روستایی با روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی. مطالعه موردی: بخش ساردوئیه - شهرستان جیرفت

علی اکبر عنابستانی^{۱*}، سیدرضا حسینی کهنوج^۲، اسماعیل سلیمانی راد^۳

^۱استاد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد
^۲دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد
^۳کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهیدچمران اهواز
تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۷

چکیده

از آنجایی که یکی از مشکلات اساسی موجود بر سر راه توسعه روستایی، گسیختگی سازمان فضایی و فقدان سلسله‌مراتبی مناسب مبتنی بر رابطه تعاملی میان سکونتگاه‌ها است. در این پژوهش سعی شده است تا با مکان‌یابی مراکز برتر به لحاظ خدمات‌رسانی، یک انسجام و رابطه منطقی بین این مراکز برقرار نمود. رویکرد حاکم بر این پژوهش، توصیفی - تحلیلی است که ماهیت آن می‌تواند کاربردی باشد. با توجه به اهمیت کاربردی شاخص‌های انسانی و طبیعی در این زمینه، برای دستیابی به الگوی بهینه در جهت تعیین مرکزیت خدمات روستایی از دو روش Index overlay و fuzzy Overlay در قالب نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. نتایج به‌دست‌آمده از مدل Index overlay نشان داد اکثر روستاها در وضعیت کاملاً مناسبی قرار دارند که در مجموع ۳۲ روستا در این طیف قرار دارد و از این تعداد، ۱۹ روستا در دهستان ساردوئیه، ۸ روستا در دهستان دلفارد و ۵ روستا در دهستان گور واقع شده‌اند، اما نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از روش Fuzzy overlay در محیط GIS با روش Index overlay، چندان همخوانی ندارد، به‌طوری‌که طیف وضعیت نامناسب، بیشترین آمار یعنی ۱۴ روستا را در خود جای داده است که از این بین ۸ روستا در دهستان ساردوئیه و ۷ روستا در دهستان گور واقع شده‌اند. با توجه به آنچه گفته شد، می‌توان نتیجه گرفت تا زمانی که به روستاها به‌عنوان محل زیست و سکونت انسان از یک‌طرف و مکان‌های تولیدی از سوی دیگر توجه ویژه صورت نگیرد، روستاییان با مشکل مواجه خواهند شد. راه‌حل آن شناخت صحیح از مناطق هدف و درک نیازهای مراکز روستایی با به‌کارگیری روش‌های دقیق و عملی است که می‌تواند گامی در جهت توسعه پایدار باشد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل فازی، الگوهای فضایی، روستاهای کانونی، مرکزیت خدماتی، ساردوئیه.

مقدمه

این میان، انتخاب مکان‌های بهینه، دارای سابقه‌ای طولانی است و قدمتی به درازای تاریخ بشری دارد، به‌طوری‌که از دوران پیش از تاریخ، یکی از موضوع‌هایی که ذهن انسان را همواره به خود مشغول می‌کرده، انتخاب مکان مناسب برای زندگی و فعالیت است (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۲۸). در گذشته، تعیین بهترین مکان برای اقامت و سرپناه، محل شکار، گردآوری غذا و مانند این‌ها بوده است. بعدها

تعیین و شناسایی مکان بهینه، جهت سکونت و فعالیت، کار چندان ساده‌ای نیست برای این منظور، برنامه‌ریزان باید عامل‌های محیطی، اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی و درعین حال، مسائل سیاسی و خط‌مشی‌های بالادست و هدایت‌کننده را در نظر داشته باشند (شمس‌الدینی و دهقانی، ۱۳۹۳: ۶۴). در

سکونتگاه‌ها با تکامل جوامع بشری توسعه یافتند؛ مسیرهای بازرگانی شکل گرفتند و راه‌های قدیمی نیز بر بستر مکان توسعه یافتند تا مکان‌های مختلف را به هم وصل کنند (مشهدی‌زاده دهقانی، ۱۳۷۵)، اما آنچه که در ایجاد این مراکز توسعه روستایی مهم به نظر می‌رسد، مکان‌یابی آن‌هاست. یعنی این مراکز باید در مکان‌هایی قرار گیرند تا بالاترین کارایی را داشته باشند و خدمات بهتر و بیشتری را فراهم کنند (ارغان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۴).

اهمیت این موضوع در کشور ایران نشان می‌دهد؛ به‌رغم مشکلات سریع شهرنشینی به‌خصوص در دو دهه اخیر، صاحب‌نظران برای حل این سری از مشکلات سیاست تجمیع روستایی را پیشنهاد کردند، با توجه به شرایط خاص طبیعی ایران این سیاست غلط است، چراکه در برخی از مکان‌ها، شرایط به گونه‌ای است که اصولاً نمی‌توانیم روستاهای بزرگ داشته باشیم با توجه به توان‌های محیطی و امکانات محدود موجود، روستاها باید کوچک باشند (کردوانی، ۱۳۷۶؛ اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). در این راستا ایجاد مراکز بهینه روستایی به عنوان مراکز واسطه بین شهر و روستاهای پراکنده ضمن این که می‌تواند در جهت ترویج یک سلسله‌مراتب زیستگاهی به هم پیوسته و ایجاد نظام فضایی منسجم مهم به شمار آید، با ارائه خدمات مختلف نیز در جهت مشکلات روستاها (به‌خصوص روستاهای پراکنده) و تسریع توسعه آن‌ها مؤثر واقع شود (فال سلیمان و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۴). یعنی این مراکز باید در مکان‌هایی قرار بگیرند تا بالاترین کارایی را داشته باشند و خدمات بهتر و بیشتری را فراهم کنند (ارغان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۴) و گام اساسی برای دست یافتن این امر، شناسایی شرایط موجود است؛ بنابراین، در اجرای برنامه‌ها از منظر آمایش سرزمین، لازم است تخصیص منابع با توجه به شرایط مناطق صورت گیرد. استقرار فعالیت‌ها در مکان‌های مناسب، موجب دست‌یابی به کارایی بالا و توجیه اقتصادی فعالیت‌ها می‌شود و پایداری آن‌ها را تضمین می‌کند (کوئروگا و همکاران، ۲۰۰۸: ۱۸۵). مناسب بودن مکانی خاص برای انجام

فعالیت خدماتی، تا حد زیادی به عواملی بستگی دارد که در حین مکان‌یابی برای انجام آن خدمت، انتخاب و ارزیابی شود (یانگ و لی، ۲۰۰۵: ۲۴۵). باین وجود، تاکنون در زمینه الگوهای فضایی جهت مکان‌یابی روستاهای کانونی، انواع متنوعی از موضوعات و تکنیک‌های کمی بکار گرفته شده است که بسته به میزان اعتبار و وثوق اطلاعات در دسترس و مهارت‌های برنامه‌ریزان محلی، برای سازمان دهی و ارزیابی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از جمله این روش‌ها می‌توان به تحلیل تاکسونومی، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، تحلیل شبکه، مدل موریس و مدل شبکه عصبی اشاره کرد (بدری و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۲۰) که هر یک از این مدل‌ها معایب و محاسنی دارد و هدف نهایی از گزینش هر یک از آنها شناخت وضع موجود و تعیین و تحلیل میزان فاصله آن تا وضع مطلوب برای کمک به مدیریت توزیع بهینه امکانات و خدمات می‌باشد (خاکپور و باوان پوری، ۱۳۸۸: ۱۸۵).

به جهت اهمیت موضوع پژوهش، مطالعات متعددی مرتبط با مبحث مکان‌یابی بهینه مراکز خدمات‌رسانی روستایی صورت گرفته است که از جمله آن، می‌توان به مطالعات زبردست (۱۳۸۱)، مهدوی‌حاجیلو و کریم‌زاده (۱۳۸۵)، شایان (۱۳۸۶)، مطیعی‌لنگرودی و همکاران (۱۳۸۷)، مشکینی و قاسمی (۱۳۹۱)، ضرابی و پریزادی (۱۳۹۰)، شمس‌الدینی و دهقانی (۱۳۹۳)، ارغان و همکاران (۱۳۹۳) و مرادی و علیزاده (۱۳۹۴) اشاره کرد که در مطالعات خود ضمن مطرح کردن مکان‌یابی بهینه مراکز خدمات‌رسانی، ضرورت توجه به مکان‌یابی روستایی و روند آن که طی آن، بر اساس تصمیم‌گیری آگاهانه و بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده در چارچوب برنامه و هدف‌های معین، محل استقرار یک سکونتگاه روستایی مشخص تعیین می‌شود.

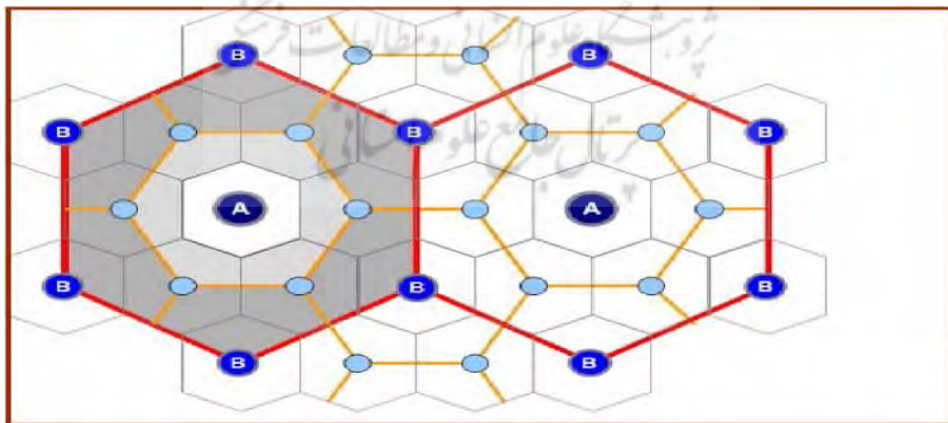
با توجه به این که در سطح روستاهای بخش ساردوئیه (واقع در شهرستان جیرفت) نابرابری و فقدان توزیع بهینه امکانات و خدمات و واگرایی و

شهرها و روستاهای آلمان جنوبی بیردازد(شمس‌الدینی و دهقانی، ۱۳۹۳: ۶۵). فرضیه او مطابق با شکل (۱) به این صورت است؛ سکونتگاه‌هایی که در نواحی هاشورزده مستقر می‌باشند، می‌کوشند تا هزینه حمل و نقل خود را به حداقل برسانند و به این منظور، نزدیک‌ترین مرکز به خود را انتخاب می‌کنند. در نتیجه، ناحیه هاشورزده تقسیم می‌شود و حوزه‌های بازار، به صورت شش‌ضلعی در می‌آیند. این شش‌ضلعی‌ها که در اطراف مکان‌های مرکزی تشکیل شده‌اند، از نظر ریاضی کارآمدترین نظام توزیع ممکن را تصویر می‌کنند. اکنون اگر بیش از یک فعالیت خدماتی را مورد توجه قرار دهیم، اشکال گوناگونی برای توسعه این وضعیت می‌توان پیش‌بینی کرد. مکان‌های مرکزی اولیه، می‌توانند خدمات جدیدی را، مانند پزشک و بانک، به خود جلب کنند. این‌ها، آستانه جمعیتی و حوزه‌های بازاری مشابه فعالیت خدماتی اولیه دارند. در نقاطی که شش‌ضلعی‌ها با یکدیگر تلاقی می‌کنند، مکان‌های مرکزی کوچک‌تری پیدا می‌شود و احتمالاً فعالیت‌های خدماتی سطح پایین‌تری را تأمین می‌نمایند. از آنجا که فعالیت‌های خدماتی، به آستانه‌های جمعیتی و حوزه بازار کوچک‌تری نیاز دارند، نقاط مرکزی به دست آمده، متعددتر از مراکز اولیه خواهند بود (سعیدی، ۱۳۸۸).

شکاف توسعه بین نواحی وجود دارد، بنابراین مطالعه و تحقیق برای دستیابی به توسعه روستاهای بخش ساردوئیه از طریق مکان‌گزینی مراکز مناسب جهت ایجاد مراکز توسعه روستایی و سازماندهی و خدمات رفاهی در حد نیازهای اساسی هستند، از ضروریات این پژوهش است و با سازماندهی نظام مراکز توسعه روستایی می‌توان دو مشکل اساسی جامعه یعنی توسعه روستایی و خدمات‌رسانی به نقاط روستایی پراکنده و تخلیه روستاها و مهاجرت روستاییان به شهرها را در سطح این بخش مورد بررسی قرار داد، لذا این پژوهش سعی بر آن دارد تا با گردآوری سنج‌های مختلف به بررسی مکان‌یابی روستاهای کانونی جهت تعیین مرکزیت خدماتی با استفاده از روش‌های مقایسه‌ای کمی جهت این امر بیردازد.

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری پژوهش

قدیمی‌ترین نظریه درباره پراکنش فضایی خدماتی سکونتگاه‌ها و علم مکان به پیر دومه (۱۶۰۰) باز می‌گردد. او مسئله‌ای را با این محتوا می‌خواست حل کند که سه نقطه در فضا وجود دارد و قرار است نقطه چهارمی نیز یافت شود که جمع فاصله‌های آن با این سه نقطه کمینه باشد. در سال (۱۹۳۳) شخصی به نام والتر کریستالر تلاش کرد تا به تبیین آرایش فضایی



شکل ۱: آرایش فضایی شهرها و روستاها، مدل والتر کریستالر

(منبع: سعیدی، ۱۳۹۸)

نابرابری‌ها و ایجاد سیستم فضایی با سلسه مراتب منظم فضایی، بحث مرکز-پیرامون را مطرح می‌کند و

جان فریدمن در سال (۱۹۶۶) در تئوری خود با عنوان "تئوری مرکز-پیرامون" برای غلبه بر

با طرح دو مفهوم مرکز بخش و مرکز ناحیه، نگرش سیستمی را مورد تأکید فراوان قرار می‌دهد (مرصوصی و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۷). در مدل مرکز-پیرامونی فریدمن، که قابل تسری به نظریه قطب رشد در توسعه منطقه‌ای است، فریدمن خوش‌بینی خود را در همگرایی اختلافات از دست داده و تحت تأثیر دیدگاه وابستگی، روند قطبی شدن و دوگانگی در ساز و کار مرکز پیرامون را تقویت کننده بر شمرد به ویژه که ارتباط منسجمی با نظام‌های محیط داشته و بر آن محاطه است. فریدمن اظهار می‌دارد که منطقه هسته‌ای، بر اثر تنش‌های سیاسی و اجتماعی بین مناطق هسته‌ای و پیرامونی برجسته و مشهود است. چنین حالتی موجب پیدایی نقاط هسته‌ای جدید در مناطق پیرامونی می‌شود که رفته رفته بخش‌های وسیع‌تر پیرامونی را به چند منطقه هسته‌ای مبدل می‌سازد (پاپلی‌یزدی و ابراهیمی: ۱۳۸۷: ۱۹۵). نظریه ساختار قدرت (مرکز-پیرامون) که گالتونگ آن را در سال (۱۹۷۱) منتشر کرد، در واقع نظریه اصلاح شده فریدمن است. گالتونگ معتقد است مرکز و پیرامون هریک، دوباره برای خود مرکز و پیرامون دیگری هم دارند در توجیه این مطلب نمودار ذیل را عرضه می‌کند. شکل ذیل نظریه مرکز پیرامون گالتونگ را نشان می‌دهد (حسینی کهنوج و همکاران، ۱۳۹۴، ۱۷۰). هیلهورست در سال (۱۹۶۷) با مطرح کردن نظریه سیستمی توسعه فضایی سعی در از بین بردن دوگانگی‌های درون منطقه‌ای، میان منطقه‌ای و بخشی و در نهایت دستیابی به یک توسعه موزون نحوه تدوین استراتژی‌های توسعه فضایی منطقه را دارد. هیلهورست با مطرح کردن منطقه به منزله زیر نظام عملکردی در چارچوب تار و پودهای ارتباطی و عملکردی، دیدگاه ویژه‌ای را در شناخت و سازمان‌یابی فضایی در بُعد منطقه‌ای و ملی ارائه می‌دهد. در رابطه با ارتباط توسعه منطقه‌ای، با نظام شهری هیلهورست بر این عقیده است که نحوه توزیع سکونتگاه‌ها در سطح منطقه را عمدتاً می‌توان نوعی توزیع ابتدایی دانست و یا اینکه به نوعی توزیع لگاریتمی نسبت داد. وی همچنین با تأکید بر تئوری توسعه منطقه، ساختار فضایی منطقه، اهداف

توسعه فضایی و مسائل منطقه از دید ملی و منطقه را به عنوان عوامل مؤثر در تدوین استراتژی توسعه منطقه‌ای معرفی می‌نماید. راهبردهای آمایشی که وی در خصوص برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای ارائه می‌دهد، در قالب دو محور کلی یعنی راهبرد بسط (گسترش) و راهبرد تثبیت (انسجام) سازمان می‌یابد. حال با ادغام این دو محور ۴ نمونه اساسی از راهبردهای آمایش را مطرح می‌کند.

راهبرد انسجام متمرکز؛ در این استراتژی تقویت مرکز و نیروی مایل به مرکز در منطقه مورد تأکید قرار گرفته و لذا سرمایه‌گذاری در خود مرکز به ایجاد مرکز جدید در منطقه و یا مراکز درجه ۲ در اطراف مرکز منطقه مناسب تشخیص داده می‌شود. این راهبردها از طریق سیاست‌های زیر دنبال می‌شود:

الف- سرمایه‌گذاری در منطقه

ب- سرمایه‌گذاری در یک منطقه جدید

ج- سرمایه‌گذاری در محل‌های درجه دوم منطقه، نزدیک به مرکز منطقه

راهبرد انسجام پراکنده؛ در این استراتژی نیز تقویت نیروی مایل به مرکز توصیه می‌شود. لیکن رشد لجام گسیخته مرکز منطقه مانع تقویت خود مرکز می‌گردد. این راهبرد از طریق یکی از سیاست‌های زیر دنبال می‌شود:

الف- تقویت مراکز درجه ۳ در اطراف مرکز منطقه

ب- سرمایه‌گذاری در مکان‌های نزدیک به خطوط اصلی تردد داخلی

ج- تقویت مکان‌های درجه ۲ در اطراف مرکز منطقه

راهبرد گسترش متمرکز؛ در این استراتژی تقویت نیروی گریز از مرکز توصیه می‌شود؛ لیکن این امر بایستی از طریق سرمایه‌گذاری‌های پراکنده در کل منطقه صورت گیرد. سیاست‌های دنبال کننده راهبرد گسترش متمرکز عبارتند از:

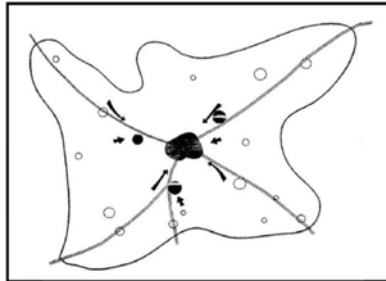
الف- ایجاد محورهای توسعه در منطقه

ب- تقویت مراکز درجه ۳ در اطراف مرکز منطقه و یا مراکز درجه ۲ واقع در منطقه (هیلهورست، ۱۳۷۰).

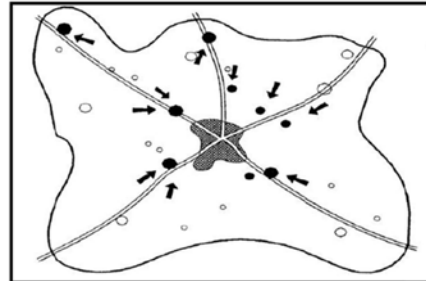
راهبرد گسترش پراکنده؛ در این راهبرد به دلیل وجود بعضی محدودیت‌ها به لحاظ وسعت منطقه و

مراکز درجه ۲ در اطراف مرز منطقه و یا ایجاد مراکز جدید منطقه‌ای با فاصله مناسبی از مراکز قبلی در اولویت قرار می‌گیرند (هیلپهورست، ۱۳۷۰).

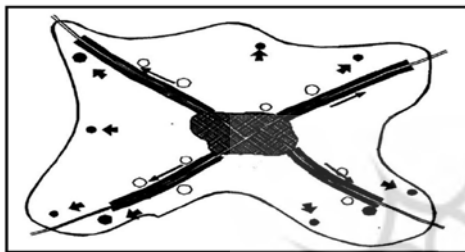
حجم سرمایه گذاری یا تقویت نیروی گریز از مرکز از طریق توسعه مراکز مشخصی در اطراف مرز توصیه می‌شود. در این استراتژی نیز انتخاب تعداد معدودی



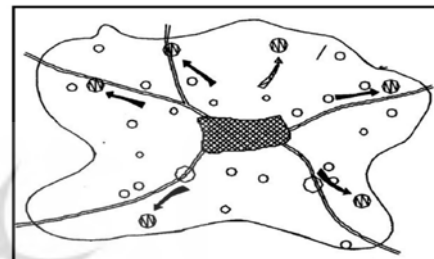
شکل ۳: انسجام پراکنده در یک منطقه



شکل ۴: انسجام تمرکز در یک منطقه



شکل ۵: گسترش پراکنده در یک منطقه



شکل ۶: گسترش متمرکز در یک منطقه

موجود، امکان بررسی تغییرات تدریجی وجود ندارد و مقایسه این دو روش و در محیط نرم افزار Arc GIS استفاده شده است. مطابق با هدف پژوهش، از ۱۰ لایه اطلاعاتی در دو دسته طبیعی و انسانی استفاده شده است. شاخص‌های طبیعی شامل؛ شیب، ارتفاع، مخاطرات طبیعی (زلزله و وجود گسل) و شاخص‌های انسانی شامل؛ روستاهای دارای آب تصفیه، برق، خدمات بهداشتی، تراکم جمعیتی، دسترسی و نوع جاده و آموزشی می‌باشند. این لایه‌ها جهت همسان‌سازی و استانداردسازی برای تحلیل، با استفاده از توابع فازی و در قالب لایه‌های رستری با ارزش صفر تا یک در آمده و اقدام به لایه‌های خروجی شد. در این پژوهش از ۴ شاخص اصلی به همراه زیر شاخص‌های طبیعی و انسانی استفاده شده است تا بتوان بر اساس دیدگاه توسعه همه‌جانبه، به تحلیل فضایی و سنجش توسعه‌یافتگی جوامع روستایی به‌عنوان زیربنای برنامه‌های ملی همت گماشت.

روش تحقیق

این پژوهش با هدف‌گذاری کاربردی و به شیوه توصیفی - تحلیلی به انجام رسیده است. هدف این پژوهش، مکان‌یابی روستاهای کانونی جهت تعیین مرکزیت خدماتی در بخش ساردوئیه است که برای رسیدن این مهم، از ۴۶ روستای بالای ۳۰ خانوار استفاده شده که ابتدا با روش Index overlay به جهت تعطاف‌پذیری برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه کند استفاده شد و در ادامه از روش Fuzzy overlay به این جهت که کاربردهای مختلف تا حدود زیادی به تعریف توابع عضویت مناسب بستگی دارد. با توجه به تأثیر عوامل مختلف در تعیین مرکزیت خدماتی در سطح یک منطقه و نیز وضعیت داده‌های موجود از دو تابع عضویت، شامل تابع نوع اول، جهت تولید نقشه‌های فاکتوری که در آن درجه تناسب به صورت تدریجی و پیوسته تغییر می‌کند و تابع نوع دوم که در آن با توجه به ماهیت برخی از عوامل و داده‌های



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱: شاخص‌های به‌کار رفته در پژوهش

نوع شاخص	نوع متغیر
شاخص‌های انسانی به‌کار رفته	جمعیت تراکم کل در هریک از دهستان‌ها
	آموزشی روستا مهد، دبستان، مدرسه راهنمایی شبانه‌روزی پسرانه، مدرسه راهنمایی شبانه‌روزی دخترانه، مدرسه راهنمایی پسرانه، مدرسه راهنمایی دخترانه، مدرسه راهنمایی مختلط، دبیرستان شبانه‌روزی پسرانه، دبیرستان شبانه‌روزی دخترانه، دبیرستان نظری پسرانه، دبیرستان نظری دخترانه، دبیرستان کار دانش پسرانه، دبیرستان کار دانش دخترانه، هنرستان فنی و حرفه‌ای پسرانه و دخترانه
	بهداشتی-درمانی حمام عمومی، مرکز بهداشتی درمانی، داروخانه، خانه بهداشت، پایگاه بهداشت روستایی، مرکز تسهیلات زایمان، پزشک خانواده، پزشک، دندان‌پزشک یا بهداشت کار دهان و دندان، دندان‌پزشک تجربی یا دندان‌ساز، بهیار یا مامای روستایی، بهورز، دامپزشک، تکنسین دامپزشکی، آزمایشگاه و رادیولوژی، غسالخانه، سامانه جمع‌آوری زباله
زیربنایی برق شبکه سراسری، آب‌لوله‌کشی دارای سامانه تصفیه آب، دسترسی و نوع جاده	
شاخص‌های طبیعی به‌کار رفته	شیب، ارتفاع، مخاطرات طبیعی (زلزله و وجود گسل)

مأخذ: صفری و بیات، ۱۳۸۸؛ اصغری‌زاده و ذبیحی‌جامخانه، ۱۳۹۱؛ امانپور و همکاران، ۱۳۹۴

داده می‌شوند سنجیده خواهند شد. این فرایند سلسله مراتبی روشی منعطف، قوی و ساده است که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه کند، استفاده می‌شود. فرمول تابع فازی در شکل (۶) آورده شده است.

ابزارهای به‌کار رفته در پژوهش شامل روش Index overlay و روش Fuzzy overlay است. در روش Index overlay، متغیرهای مورد استفاده در عملیات مکان‌یابی، با توجه به وزن‌های کارشناسی شده مربوط به شاخص‌های به‌کار برده شده در پژوهش با وزنی که

فرمول تابع فازی	شکل تابع فازی	نوع تابع
$\alpha = (1 - (x - \text{point } a) / (\text{point } b - \text{point } a)) \times \pi / 2$ <p>When $x > \text{point } b, \mu = 1$</p>		S شکل افزایشی
$\alpha = (1 - (x - \text{point } a) / (\text{point } b - \text{point } a)) \times \pi / 2$ $\alpha = (x - \text{point } c) / (\text{point } d - \text{point } c) \times \pi / 2$ <p>When $\text{point } b < x < \text{point } c, \mu = 1$</p>		S شکل متقارن
$\mu = (1 - (x - \text{point } c) \times (1 / (\text{point } d - \text{point } c)))$ <p>When $x < \text{point } c, \mu = 1$</p> <p>When $x > \text{point } d, \mu = 0$</p>		خطی کاهشی

شکل ۶: شکل و فرمول توابع فازی (مأخذ: عطایی و همکاران، ۱۳۹۶)

دوم: تعیین وزن‌های تصمیم‌گیرندگان؛ گام سوم: تلفیق گام‌های اول و دوم برای به‌دست‌آوردن اوزان

مراحل انجام این مدل به قرار زیر است؛ گام اول: تعیین اوزان معیارها و گزینه‌ها نسبت به معیارها؛ گام

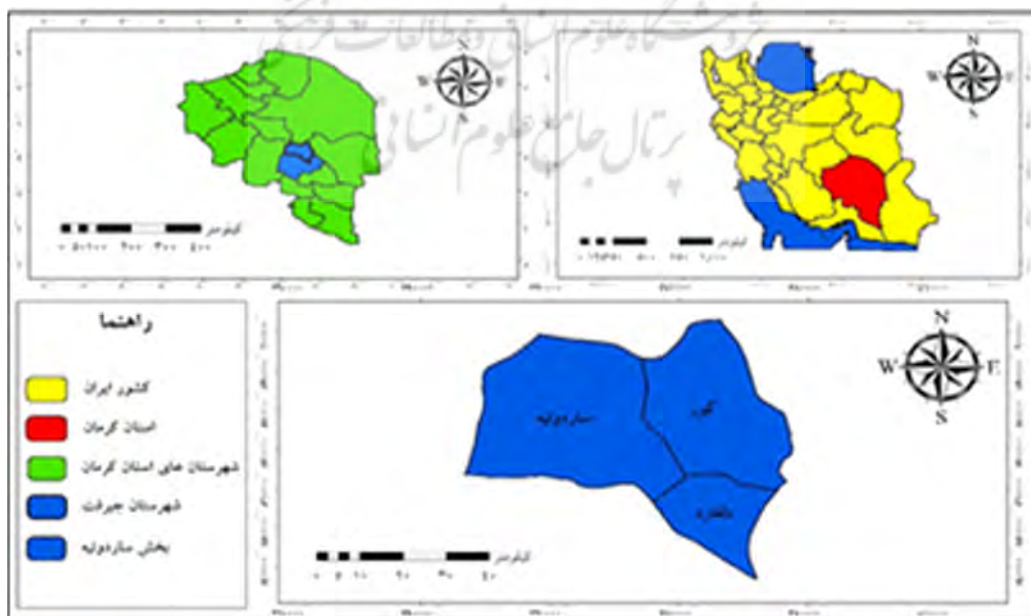
بررسی تغییرات تدریجی درجهٔ مناسبت مکان‌های مختلف در نقشه‌های فاکتور مربوط به آن‌ها وجود ندارد (فاضل‌نیا و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۸۹).

محدودهٔ مورد مطالعه

استان کرمان یکی از پهناورترین استان‌های ایران است که حدود ۱۱ درصد از خاک ایران را در بر گرفته است. این استان یکی از مرتفع‌ترین استان‌های کشور بوده و شهرستان بافت آن با ۲۲۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا مرتفع‌ترین شهرستان استان است. میزان بارندگی به حدود ۱۲۰ میلی‌متر در سال می‌رسد شهر جیرفت در جنوب استان واقع است. این شهر مرکز شهرستان جیرفت است. جمعیت شهر جیرفت بنا بر سرشماری سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، برابر ۹۵,۰۳۱ نفر است. شهرستان جیرفت با وسعتی معادل ۱۳۷۹۹ کیلومترمربع در جنوب استان کرمان واقع شده است و براساس آخرین تقسیمات کشوری و نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ دارای ۴۰۳ آبادی دارای سکنه و مشتمل بر سه بخش مرکزی، جبال بارز و ساردوئیه و سه شهر جیرفت، جبال بارز و درب بهشت است. شهر جیرفت مرکزیت اداری و سیاسی این شهرستان را دارد و در فاصلهٔ ۲۵۰ کیلومتری مرکز استان قرار دارد (سایت مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

نهایی؛ گام چهارم: رتبه‌بندی گزینه‌ها (عطایی، ۱۳۸۹: ۱۰۴).

در روش Fuzzy overlay درجهٔ عضویت، معمولاً با یک تابع عضویت بیان می‌شود، که شکل تابع می‌تواند خطی، غیر خطی، پیوسته یا ناپیوسته باشد. در مدل فازی به هر یک از پیکسل‌ها در هر نقشهٔ فاکتور مقداری بین صفر تا یک اختصاص داده می‌شود که بیانگر میزان مناسب بودن محل پیکسل از دیدگاه معیار مربوطه برای هدف مورد نظر است. رسیدن به موفقیت در به‌کارگیری ریاضیات فازی در کاربردهای مختلف تا حد زیادی به تعریف توابع عضویت مناسب بستگی دارد (بهشتی فر و دیگران، ۱۳۸۹: ۵۳۸). با توجه به تأثیر عوامل مختلف در جهت تعیین مرکزیت خدماتی در سطح یک بخش و نیز وضعیت داده‌های موجود مربوط به آن‌ها دو نوع تابع عضویت در نظر گرفته می‌شود؛ تابع نوع اول (خطی چند تکه): از این تابع در تهیه نقشه‌های فاکتوری استفاده می‌گردد، که در آن‌ها درجهٔ تناسب مکان‌های مختلف جهت احداث مدارس جدید با توجه به نقش عامل مربوط به صورت تدریجی و پیوسته تغییر می‌یابد. به‌طور کلی عوامل مربوط به فاصله و نیز پدیده‌های پیوسته مثل توپوگرافی را می‌توان با این تابع مدل‌سازی کرد. تابع نوع دوم (غیر خطی): با توجه به ماهیت برخی از عوامل و نیز داده‌های موجود، امکان



شکل ۷- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

اهمیت متغیرهای ده‌گانه در قالب متغیرهای زبانی به صورت اعداد فازی مثلثی تحلیل و داده‌ها در سه نوع داده، حداقل وزن، میانگین و حداکثر وزن داده‌ها جای گرفتند. در مدل Fuzzy overlay، جهت مشخص کردن اهمیت نسبی فاکتورهای مختلف، برای هر یک از آن‌ها وزنی در نظر گرفته شد. وزن هر یک از فاکتورها با استفاده از روش امتیازدهی طبق نظر کارشناسان تعیین گردید. در این روش از تصمیم گیرنده خواسته شد، ۱۰۰ امتیاز را بین معیارهای مختلف تقسیم نماید. که این امتیازها بین ۱۰ تا ۱۰۰ متغیر بود. مثلاً اگر فقط دو عامل داشته باشیم و کارشناس 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 بود.

بحث اصلی

در این بخش سعی شد با استفاده از مدل Index overlay و Fuzzy overlay نتایج به دست آمده مورد مقایسه و ارزیابی قرار گیرد که بخش اول نتایج حاصل از مدل تحلیل سلسله مراتبی و در بخش دوم نتایج حاصل از مدل Fuzzy overlay آورده شده است. در نهایت به مقایسه این دو روش جهت تعیین مرکزیت خدماتی پرداخته شده است.

وزن‌های تعلق گرفته با استفاده از مدل‌های Fuzzy overlay و Index overlay: در این مرحله با به‌کارگیری تکنیک‌های تحلیل Index overlay و Fuzzy overlay شاخص‌ها و وزن آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در مدل سلسله مراتبی فازی، بعد از مقایسات زوج،

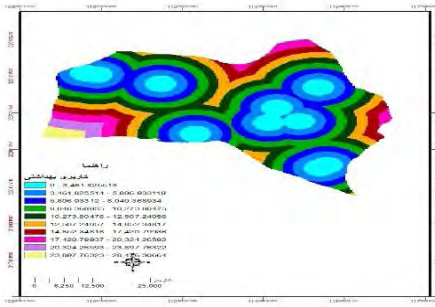
جدول ۲: شاخص‌های به‌کار رفته و وزن تعلق گرفته در مدل‌های Fuzzy overlay و Index overlay

نوع تابع شاخص	وزن فازی تعلق گرفته به هر شاخص	شاخص‌ها	
نوع اول	۰,۲۸۱۶	فاصله از راه‌های ارتباطی	انسانی
نوع اول	۰,۱۶۰۵	فاصله از مراکز بهداشتی	
نوع اول	۰,۰۷۸۸	فاصله از امکانات زیربنایی	
نوع دوم	۰,۲۵۰۷	تراکم روستایی	
نوع اول	۰,۲۲۱۸	فاصله از مراکز آموزشی	
-	۱	جمع	
نوع اول	۰,۲۲۳۹	مخاطرات	طبیعی
نوع دوم	۰,۳۳۰۱	شاخص شیب	
نوع دوم	۰,۴۴۵۹	شاخص ارتفاع	
-	۱	جمع	

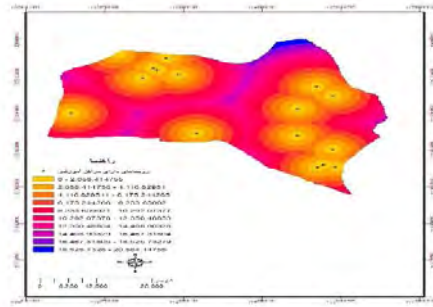
مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

EXCEL، به محاسبه وزنی متغیرهای ده‌گانه جهت ظرفیت سنجی توسعه بهینه شهری مبادرت گردید و در انتها وزن نهایی به دست آمده از متغیرها در مرحله قبل از طریق جعبه تحلیلی Weight Overlay مورد تحلیل قرار گرفت و در حقیقت این مرحله برای تک تک ده متغیر انجام شد که به نوعی مقایسه اهمیت آن‌ها در قالب متغیرهای زبانی فازی بود.

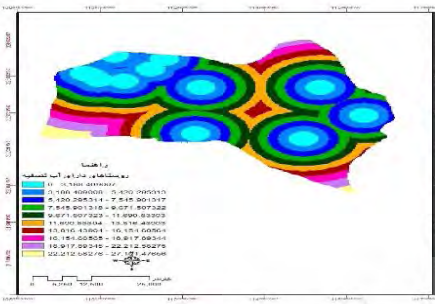
یافته‌های حاصل از مدل Index overlay: اگر بخواهیم واضح‌تر تشریح کنیم؛ در مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی ابتدا به ارزش‌گذاری اولیه داده‌ها در قالب اعداد فازی مثلثی اقدام و سپس به تهیه لایه‌های موضوعی (لایه‌های فازی شده در قالب متغیرهای زبانی) پرداخته شد. ابتدا یا توجه به مراحل ریاضیاتی و تحلیل مدل سلسله مراتبی فازی، با استفاده از نرم‌افزار



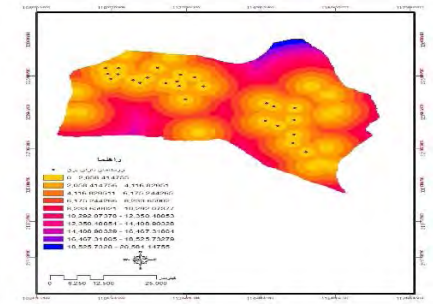
شکل ۹: کاربری آموزشی در مدل Index overlay



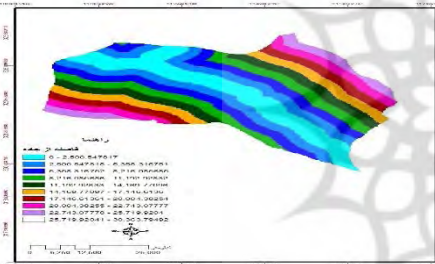
شکل ۸: کاربری بهداشتی در مدل Index overlay



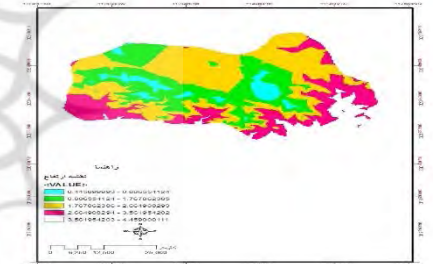
شکل ۱۱: روستاهای دارای آب تصفیه در مدل Index overlay



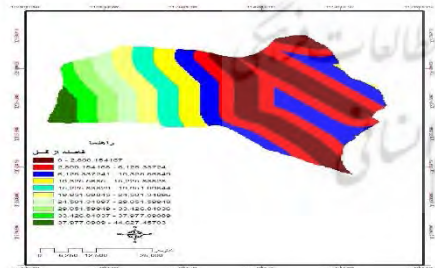
شکل ۱۰: روستاهای دارای برق در مدل Index overlay



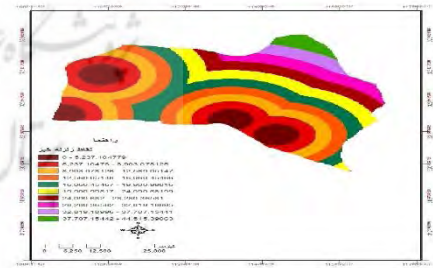
شکل ۱۳: فاصله قرارگیری روستاها از جاده در مدل Index overlay



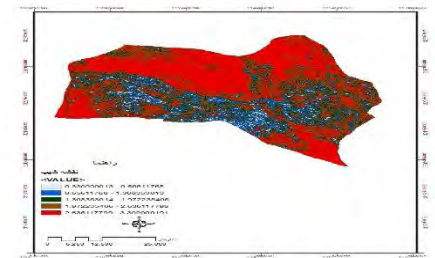
شکل ۱۲: موقعیت ارتفاعی روستاها در مدل Index overlay



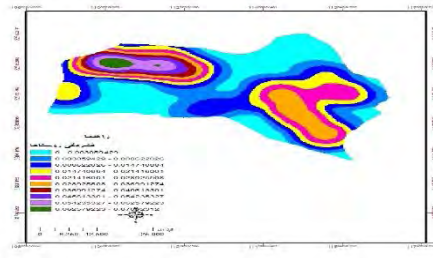
شکل ۱۵: موقعیت قرارگیری از نقاط زلزله خیز در مدل Index overlay



شکل ۱۴: فاصله روستاها از گسل در مدل Index overlay



شکل ۱۷: نقشه شیب روستاها در مدل Index overlay



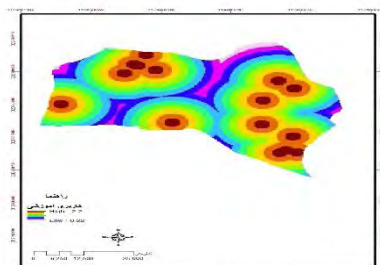
شکل ۱۶: نقشه تراکم روستایی در مدل Index overlay



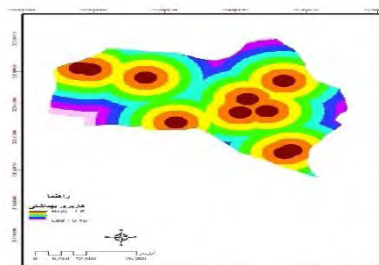
پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ارزش گذاری آن‌ها بین صفر تا یک بوده است. به علت ماهیت شاخص‌ها و خوانایی لایه‌ها در عملگرهای فازی و تحلیل منطقی آن‌ها در مکان‌یابی بهینه، شاخص‌ها با استفاده از تابع آستانه خطی فازی سازی شده‌اند.

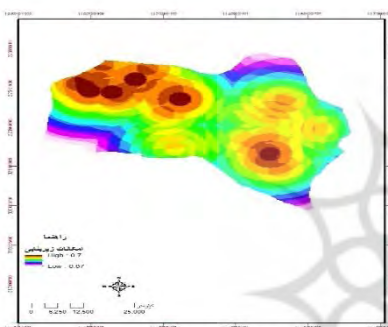
نتایج حاصل از مدل Fuzzy overlay: در این مرحله از پژوهش ابتدا لایه‌های مربوط به ۱۰ کاربری منتخب پژوهش جهت دستیابی به هدف پژوهش با استفاده از توابع فازی به عضویت فازی در آمده‌اند که مبنای



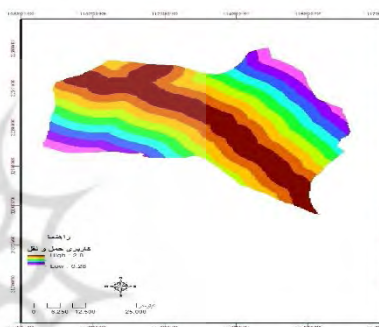
شکل ۱۹: کاربری بهداشتی در مدل Fuzzy overlay



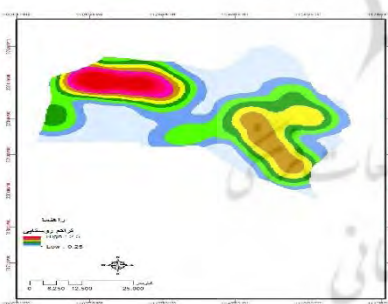
شکل ۱۸: کاربری آموزشی در مدل Fuzzy overlay



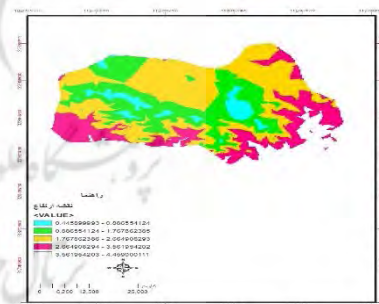
شکل ۲۱: موقعیت حمل و نقل در مدل Fuzzy overlay



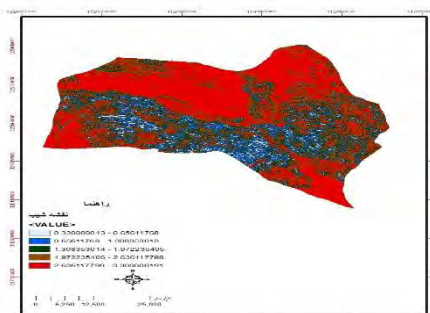
شکل ۲۰: موقعیت زیربنایی در مدل Fuzzy overlay



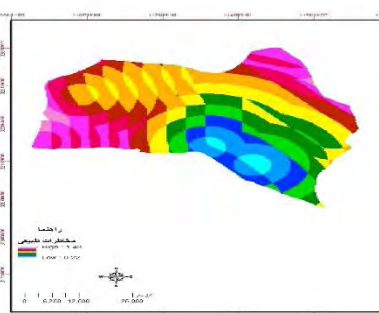
شکل ۲۳: تراکم روستایی در مدل Fuzzy overlay



شکل ۲۲: موقعیت ارتفاعی روستاها در مدل Fuzzy overlay



شکل ۲۵: مخاطرات طبیعی در مدل Fuzzy overlay



شکل ۲۴: موقعیت شیب روستاها در مدل Fuzzy overlay

توسط مناسب‌ترین نقشه‌های فاکتور محدود می‌گردد. در مناطقی که شاخص‌های تأثیر گذار محدود بوده و وجود عوامل یا شاخص‌های مثبت برای تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و پیشبرد طرح کافی باشد از این عملگر استفاده می‌شود. در واقع می‌توان گفت استفاده از عملگر OR فقط در مواردی قابل استفاده است که اجتماع داده‌ها ملاک قرار گیرد و در صورت عدم اشتراک یک لایه با لایه‌های دیگر سیستم به لایه بعدی می‌رود و وجود یک لایه کفایت خواهد کرد؛ بنابراین توضیحاتی که داده‌شد و استفاده از لایه‌های اطلاعاتی در راستای هدف پژوهش از این عملگر نیز به واسطه عدم اعمال تأثیر همه شاخص‌ها در موضوع مد نظر استفاده نشده است.

عملگرهای Product و Sum فازی که به ضرب جبری فازی و جمع جبری فازی معروف می‌باشند، به ترتیب گرایش حداکثر کاهش و حداکثر افزایشی دارند و معمولاً به تنهایی نتیجه قابل اتکایی ارائه نمی‌دهند و در بدنه عملگر Gama فازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. خروجی‌های عملگر گامای فازی در سه حد آستانه ۰،۷، ۰،۸ و ۰،۹ تولید شده است. که در ادامه از مقایسه این سه حد آستانه با روش سلسله مراتب فازی، جهت تعیین مرکزیت خدماتی دهستان‌های موجود اقدام گردیده است.

عملگر عمده فازی برای تحلیل به شیوه منطق فازی در پنج عملگر خلاصه می‌شوند که عبارتند از: عملگر AND، OR، Sum، Product و Gama. عملگر فازی AND مشابه عملگرهای اشتراک در مجموعه‌های کلاسیک است که برای تهیه خروجی از این عملگر از تابع زیر استفاده می‌شود.

$$\mu_{\text{combination}} = (1)$$

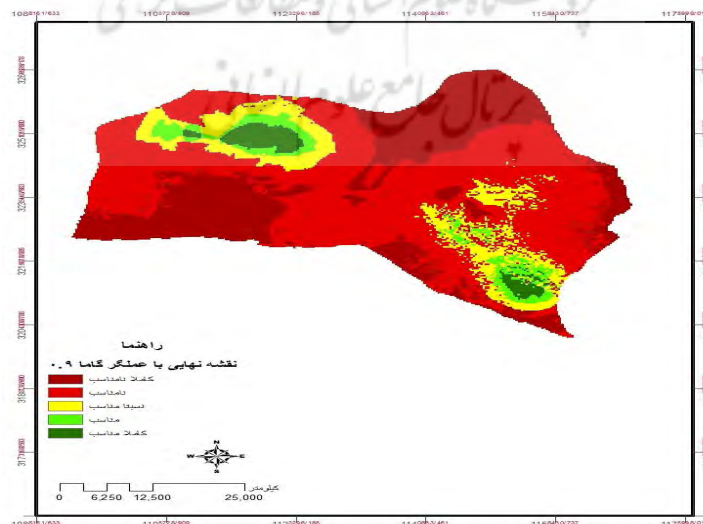
$$\text{Min}(\mu A, \mu B, \mu C, \dots)$$

این عملگر در یک موقعیت مشخص حداقل درجه عضویت واحدهای سلولی را استخراج نموده و در نقشه نهایی منظور می‌کند. در حقیقت به دلیل عدم وجود شاهد یا عامل یا شاخص خاص در تعیین پهنه یا مکان مناسب برای توسعه و ضعف این عملگر در اعمال اثر تمامی شاخص‌های دخیل در ارزیابی استقرار بهینه مکانی؛ این عملگر در این پژوهش برای تحلیل استفاده نشده است. عملگر OR فازی مشابه عملگر اجتماع در مجموعه‌های کلاسیک عمل می‌کند که به صورت رابطه زیر تعریف می‌گردد.

$$\mu_{\text{combination}} = (2)$$

$$\text{Max}(\mu A, \mu B, \mu C, \dots)$$

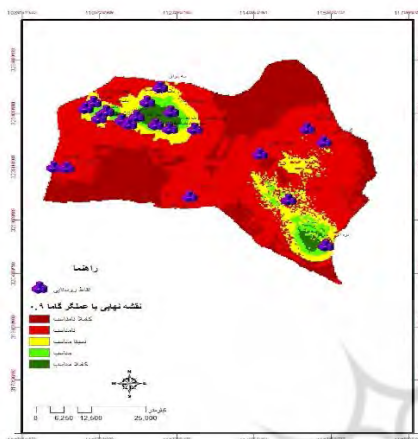
در این عملگر در یک موقعیت مشخص، برخلاف عملگر AND، حداکثر درجه عضویت واحدهای سلولی استخراج و در نقشه نهایی اعمال می‌گردد. به عبارت دیگر مقدار عضویت ترکیب شده در یک موقعیت،



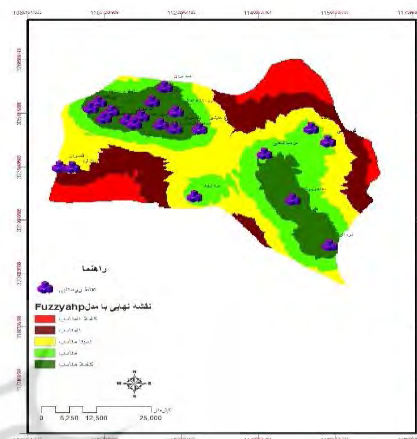
شکل ۲۶: نقشه خروجی عملگر فازی جهت تعیین مرکزیت خدماتی بخش ساردوئیه با حد آستانه ۰/۹

تراکم جمعیتی و از بُعد امکانات و تأسیسات، از وضعیت نسبتاً خوبی برخوردارند. نقشه‌های ۲۷ و ۲۸، که نشان‌دهنده بررسی مقایسه‌ای روش *Index overlay* و *Fuzzy overlay* است، به خوبی بیانگر این امر هستند.

نتایج حاصل از مقایسه روش *Index overlay* و *Fuzzy overlay*: بررسی‌های مربوط به معیارهای انتخابی نشان می‌دهد که مناطق کاملاً مناسب در نقشه‌های خروجی با هدف ایجاد تعیین مرکز خدمات روستایی، مناطقی نسبتاً هموار، با شیب کم و از لحاظ اقتصادی مستعد و عمدتاً روستاهایی هستند که از نظر



شکل ۲۸: نتایج حاصل از روش *Fuzzy overlay* جهت تعیین مرکزیت



شکل ۲۷: نتایج حاصل از روش *Index overlay* جهت تعیین مرکزیت

است که از این بین ۸ روستا در دهستان ساردوئیه و ۷ روستا در دهستان گور واقع شده‌اند. سطح‌بندی سکونتگاه‌های روستایی: از آنجاکه سکونتگاه‌های روستایی به نسبت عملکردهای خدماتی، متنوع‌اند، سطح‌بندی سکونتگاه‌ها به منظور تعیین جایگاه عملکردی و تشخیص مرکزیت‌های برتر خدماتی، ضروری است. از این رو سطح‌بندی خدماتی در محدوده مورد مطالعه، براساس نتایج سلسله مراتبی خدماتی صورت گرفته است. بدین منظور، سطح‌های خدماتی زیر در دهستان تعیین گردید. سطح یک خدماتی: شامل روستاهای نهرکمال، دامنه، کلدان و دهنه زورک است که بیشتر به صورت یک روستا - شهر است. این مکان به دلیل داشتن سطوح برتر خدمات آموزشی، بهداشتی و نیز تنوع بسیار زیاد فعالیت‌ها که از جمله عوامل متمایز کننده این سطح خدماتی و عملکردی است از نظر طبقه‌بندی در این سطح قرار می‌گیرد.

براساس نتایج به دست آمده از نقشه‌های نهایی حاصل از مدل *Index overlay*، اکثر روستاها در وضعیت کاملاً مناسب قرار دارند که در مجموع ۳۲ روستا در این طیف قرار دارد و از این تعداد ۱۹ روستا در دهستان ساردوئیه، ۸ روستا در دهستان دلفارد و ۵ روستا در دهستان گور قرار دارند، اما نتایج به دست آمده با استفاده از روش *Fuzzy overlay* در محیط GIS که در مقایسه حد آستانه ۰٫۷، ۰٫۸ و ۰٫۹ آشکار می‌شود که آستانه ۰٫۹ با توجه به شرایط شاخص‌های منتخب در منطقه مورد مطالعه، بهتر از دو حد آستانه دیگر عمل کرده است و این آستانه توانسته است یک سازگاری قابل انعطاف را بین شاخص‌های مورد نظر ایجاد کند. مقایسه نتایج حاصل از *Fuzzy overlay* (گامای ۰٫۹) با روش *Index overlay*، چندان همخوانی ندارد به طوری که طیف وضعیت نامناسب، بیشترین آمار یعنی ۱۴ روستا را در خود جای داده

روستاهای این سطح خدماتی، موقعیت مکانی و در نتیجه خدمات به روستاهای اطراف است.

سطح چهار خدماتی: خصوصیت اصلی این روستاها، جمعیت اندک و ناپایدار و همچنین دسترسی‌های نامناسب این روستاها می‌باشد. به طور کلی روستاهای واقع در این سطح خدماتی به دلیل آستانه‌های جمعیتی پایین و شرایط طبیعی و دسترسی محدود به شبکه‌های ارتباطی، توان جذب خدمات سطوح بالاتر را ندارند و از این لحاظ به روستاهای بالاتر خود وابسته‌اند. از این قبیل روستاها می‌توان به پاقلعه، قنات والی و زرکشت اشاره کرد.

سطح دو خدماتی: روستاهایی نظیر شیب ناصری، قلندران، باب‌دراز در سطح دو خدماتی محدوده مورد مطالعه قرار دارند. این روستاها به دلیل مرکزیتی که نسبت به روستاهای پیرامون خود دارند به همراه توان‌های خود نظیر جمعیت، موجب تمرکز برخی از کارکردهای خدماتی مؤثر در این روستاها شده است.

سطح سه خدماتی: روستاهای درمزار، رز شیرین، گذارسرخ و اخ‌رک به دلیل برخورداری از یک سری خدمات تخصصی مانند خانه بهداشت، شرکت‌های تعاونی در سطح سه قرار دارند. از دیگر ویژگی

جدول ۴: طبقه‌بندی مناطق روستایی بخش ساردوئیه به تفکیک دهستان به Fuzzu overlay و Index overlay

درصد	تعداد	گور	دلفارد	ساردوئیه	طبقات	
۲۰	۹	-	۲	۷	کاملاً مناسب	روش Index overlay
۲۲,۲۳	۱۰	۱	۳	۶	مناسب	
۲۶,۶۶	۱۲	۳	۳	۶	نسبتاً مناسب	
۳۱,۱۱	۱۴	۷	-	۸	نامناسب	
-	-	-	-	-	کاملاً نامناسب	
٪۱۰۰	۴۵	۱۱	۸	۲۷	جمع	
۶۸,۸۸	۳۱	۵	۸	۱۹	کاملاً مناسب	روش Fuzzy overlay
۱۷,۷۷	۸	۳	-	۵	مناسب	
۱۱,۱۱	۵	۳	-	۲	نسبتاً مناسب	
۰,۰۲	۱	-	-	۱	نامناسب	
-	-	-	-	-	کاملاً نامناسب	
٪۱۰۰	۴۵	۱۱	۸	۲۷	جمع	

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

کارآیی آن مکان دوچندان افزوده می‌شود و آن سکونتگاه را در موقعیت کارکردی ویژه قرار می‌دهد. از آن جایی که یکی از مشکلات اساسی موجود بر سر راه توسعه، گسیختگی سازمان فضایی و فقدان سلسله مراتبی مناسب مبتنی بر رابطه تعاملی میان سکونتگاه‌ها شناخته شده است. در این پژوهش سعی شده است تا با مکان‌یابی مراکز برتر روستایی و طراحی سلسله مراتب متناسب سکونتگاهی و ایجاد یک انسجام و رابطه منطقی بین این مراکز بتوان روستاهای مرکز را جهت خدمات‌رسانی مناسب به روستاهای پیرامونی و تابعه شناسایی نمود. برای این

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تخصیص و مکان‌یابی مناسب جهت برخورداری از عدالت فضایی همواره مورد توجه بوده است. بدین روی همواره سعی شده تا با استفاده از روش‌های جدید سطح خدمات‌دهی اماکن خدماتی بهبود یافته و سطح بهره‌وری عادلانه افزایش یابد. در مسائل مکان‌یابی و تخصیص معمولاً هدف بهینه‌سازی یک تابع موسوم به تابع هدف است. براساس مطالعات انجام شده، استقرار مناطق روستایی در موقعیت کالبدی-فضایی خاصی از سطح سکونتگاه، تابع اصول و قواعد خاصی است که در صورت رعایت اصول و قواعد مکان‌یابی، به موفقیت و

بیشتر با واقعیت با استفاده از شاخص‌های به کار رفته در پژوهش) داشته باشد.

مطابق با آنچه که در راهبرد فضایی هیلهورست به آن اشاره شد، تعیین مراکز خدماتی در بخش ساردوئیه با راهبرد گسترش پراکنده مطابقت دارد در این راهبرد به دلیل وجود بعضی محدودیت‌ها به لحاظ وسعت منطقه، انتخاب تعداد معدودی مراکز درجه ۲ در اطراف دهستان ساردوئیه جهت ایجاد مراکز جدید منطقه‌ای، با فاصله‌ی مناسبی از مراکز قبلی در اولویت قرار می‌گیرند.

در پایان می‌توان چنین عنوان کرد؛ که با شناخت صحیح از منطقه مورد مطالعه و درک نیازهای مراکز روستایی با به‌کارگیری روش‌های دقیق و عملی، شناسایی و جهت توسعه پایدار منطقه در برنامه‌ریزی‌ها از آن سود جست.

منابع

۱. احدنژاد روشتی، محسن. سمیه محمدی. سمیه حمیدی و میرنجف موسوی. ۱۳۹۵. دسترسی به خدمات عمومی شهری با تاکید بر رویکرد عدالت اجتماعی در شهر با استفاده از GIS (نمونه‌ی موردی: خدمات آموزشی مقطع راهنمایی شهرمیاندوآب). مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال ششم، شماره بیست و یکم، گلستان.
۲. ارغان، عباس. عطیه داوری و کرامت اله فرج‌زاده. ۱۳۹۳. مکان‌یابی مراکز بهینه توسعه سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان قائم‌شهر (مطالعه موردی، دهستان کوهساران)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال چهارم، شماره چهاردهم، تهران.
۳. اسماعیل‌زاده، حسن. شمسیه صالح پور و یعقوب اسماعیل‌زاده. ۱۳۹۴. تحلیل فضایی سطح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی به لحاظ شاخص‌های توسعه و ارتباط آن با سرمایه اجتماعی. مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال پنجم، شماره شانزدهم، گلستان.
۴. اصغری‌زاده، عزت‌الله. محسن ذبیحی‌جامخانه. ۱۳۹۱. ارزیابی و رتبه‌بندی میزان توسعه‌یافتگی مناطق روستایی، با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند

منظور در این پژوهش از روش‌های Index overlay و Fuzzy overlay، با هدف تعیین مرکزیت خدمات روستایی بخش ساردوئیه استفاده گردید. نتایج کاربردی این روش‌ها، بیانگر مناسب بودن این سیستم‌ها برای انجام این‌گونه تحقیقات در زمینه مسائل مربوط به برنامه‌ریزی روستایی است. با استفاده از معیارهای مختلف در هر روش، نواحی مختلف برای مکان‌یابی مراکز خدماتی ارزیابی شدند؛ به‌طوری‌که دسترسی آسان و مناسب به این مراکز فراهم شود.

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های مهدوی‌حاجیلویی و کریم‌زاده (۱۳۸۵) و اردغان و همکاران (۱۳۹۳) همسو است؛ زیرا در پژوهش آن‌ها نیز مشخص گردید که معیارهای فاصله از راه‌های ارتباطی، بهداشتی و زیربنایی دارای بیشترین تأثیرگذاری بر استقرار مراکز خدمات روستایی هستند و معتقدند؛ روستاهایی مستعد استقرار مرکزیت خدماتی‌اند که نسبتاً هموار و دارای امکانات زیربنایی مطلوب نسبت به سکونتگاه‌های پیرامون هستند و دسترسی آسانی به راه‌های ارتباطی دارند.

نتایج به‌دست‌آمده از مدل Index overlay، نشان داد اکثر روستاها در وضعیت کاملاً مناسب قرار دارند و در مجموع ۳۲ روستا در این طیف قرار دارد که از این تعداد ۱۹ روستا در دهستان ساردوئیه، ۸ روستا در دهستان دلفارد و ۵ روستا در دهستان گور واقع شده‌اند، اما نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از روش Fuzzy overlay در محیط GIS، که و مقایسه حد آستانه ۰،۷، ۰،۸ و ۰،۹ آشکار می‌شود که آستانه ۰،۹ با توجه به شرایط شاخص‌های منتخب در منطقه مورد مطالعه، بهتر از دو حد آستانه دیگر عمل کرده است و این آستانه توانسته است یک سازگاری قابل انعطاف بین شاخص‌های مورد نظر را ایجاد کند. مقایسه نتایج حاصل از Fuzzy overlay (گامای ۰،۹) با Index overlay، چندان همخوانی ندارد به‌طوری‌که طیف وضعیت کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب نتایج کاملاً متفاوتی را نشان داده است. نتایج در جدول (۴) حاکی از این است که مدل Fuzzy overlay توانسته است نسبت به مدل Index overlay نتایج بهتری (همخوانی

- شهرستان مشهد، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، دوره چهارم، شماره هشتم، مشهد.
۱۴. شمس‌الدینی، علی. کیومرث دهقانی. ۱۳۹۳. مکان‌یابی بهینه روستاهای کانونی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری TOPSIS (مطالعه موردی: بخش دشمن‌زیاری - شهرستان ممسنی)، فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، جلد یکم، شماره سوم، تربت حیدریه.
۱۵. صفری، رباب. مقصود بیات. ۱۳۹۲. تعیین سطوح توسعه یافتگی نواحی روستایی استان آذربایجان شرقی با استفاده از تکنیک آماری تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره بیست و هشتم، تهران.
۱۶. ضرابی، اصغر. طاهر پریزادی. ۱۳۹۰. سطح بندی سکونتگاه‌ها و تعیین مراکز عملکردی محلی (مطالعه موردی: دهستان صاحب، بخش زیویه شهرستان سقز)، فصلنامه علمی - پژوهشی انجمن جغرافیایی ایران، سال نهم، شماره بیست و هشتم، تهران.
۱۷. عطایی، محمد. ۱۳۸۹. تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود.
۱۸. فاضل‌نیا، غریب. سید یاسر حکیم‌دوست. ۱۳۹۱. راهنمای جامع مدل‌های کاربردی GIS در برنامه‌ریزی‌های شهری، روستایی و محیطی، چاپ اول، دانشگاه زابل، زابل.
۱۹. فال‌سلیمان، محمود. حجت‌اله صادقی و معصومه موحدی‌پور. ۱۳۹۱. تحلیلی بر نقش پروژه ترسیب کربن در توانمندسازی زنان روستایی (مطالعه موردی: حسین‌آباد غیناب - شهرستان سریشه)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال دوم، شماره هشتم، صص. ۲۷-۱۳، مردودشت.
۲۰. کردوانی، پرویز. ۱۳۷۶. جزوه درسی مدیریت روستایی، کارشناسی ارشد جغرافیای روستایی، دانشگاه تهران، تهران.
۲۱. مرادی، محمود و علیزاده، حمید. ۱۳۹۴. بررسی و تحلیل نظام پراکنش فضایی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر عوامل طبیعی و با استفاده از GIS (مطالعه موردی: دهستان درخ شهرستان سریشه)، مجله مسکن و محیط، سال سی و چهارم، شماره صد و پنجاهم، تهران.
۲۲. مرصوصی، نفیسه، حکمت‌نیا، حسن، پورمحمدی، محمدرضا و نظم فر، حسین. ۱۳۸۹. تحلیل استراتژی
- شاخصه، مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، سال دوم، شماره سوم، مشهد.
۵. امانپور، سعید. صادق مختاری‌چلچله. سیدرضا حسینی‌کهنوج و الهام ویسی. ۱۳۹۴. تحلیل فضایی و سنجش سطح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی (مطالعه موردی: شهرستان‌های استان چهارمحال و بختیاری، پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال چهارم، شماره دوم، شماره پیاپی دهم، مشهد.
۶. بدری، سیدعلی. سعیدرضا اکبریان‌رونیزی و حسن جواهری. ۱۳۸۵. تعیین سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی شهرستان کامیاران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال بیست و یکم، شماره هشتاد و دوم، مشهد.
۷. بهشتی‌فر، سارا. محمد سعیدی مسگری. محمدجواد ولدان‌زوج و محمد کریمی. ۱۳۸۹. استفاده از منطق فازی در محیط GIS به منظور مکان‌یابی نیروگاه‌های گازی، نشریه مهندسی عمران و نقشه‌برداری - دانشکده فنی، دوره شصت و چهارم، شماره ششم، تهران.
۸. پاپلی‌یزدی، محمدحسین. محمدامیر ابراهیمی. ۱۳۸۷. نظریه‌های توسعه روستایی، چاپ سوم، انتشارات سمت، تهران.
۹. حسینی‌کهنوج، سیدرضا. نبی‌الله حسینی‌شه‌پریان و مرتضی نعمتی. ۱۳۹۴. تحلیلی بر ساختار فضایی شاخص‌های توسعه با تأکید بر نابرابری منطقه‌ای (نمونه موردی: استان خوزستان)، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال هفتم، شماره سوم، گرمسار.
۱۰. خاکپور، براتعلی. علیرضا باوان‌پور. ۱۳۸۸. بررسی و تحلیل نابرابری در سطوح توسعه‌یافتگی مناطق شهر مشهد، مجله دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره بیست و هفتم، مشهد.
۱۱. زبردست، اسفندیار. ۱۳۸۱. ارزیابی روش‌های تعیین سلسله‌مراتب و سطح‌بندی سکونتگاه‌ها در رویکرد عملکردهای شهری در توسعه روستایی، مجله هنرهای زیبا، سال چهارم، شماره سیزدهم، تهران.
۱۲. سعیدی، عباس. ۱۳۹۸. مبانی جغرافیای روستایی، چاپ هفدهم، تهران، سمت.
۱۳. شایان، حمید. ۱۳۸۶. تحلیل کمی و کیفی روند رشد و مکان‌یابی خدمات برتر در سکونتگاه‌های روستایی

مطالعه موردی: شهرستان کلات، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال ششم، شماره دهم، مشهد.

۲۶. مهدوی حاجیلویی، مسعود. حسین کریم‌زاده. ۱۳۸۵.

پهنه‌بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان برای مکان‌یابی مراکز خدمات روستایی با استفاده از GIS، پژوهش‌های جغرافیایی، سال سی و هشتم، شماره پنجاه و پنجم، تهران.

27. Belton, V. and Goodwin, P. 2003. A comparison of the analytic hierarchy process and a simple multi-attribute value function. *European Journal of Operational Research*. 26: 7-21.

28. Yang, J. and Lee, H. 1997. An AHP decision model for facility location selection, *Facilities*. 15(9/10): 236-254.

توسعه منطقه‌ای در آذربایجان شرقی، پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال یکم، شماره دوم، تهران.

۲۳. مشکینی، ابوالقاسم. اکرم قاسمی. ۱۳۹۱. سطح‌بندی شهرستان‌های استان زنجان براساس شاخص‌های توسعه فرهنگی با استفاده از مدل تاپسیس، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال دوم، شماره هفتم، مرودشت.

۲۴. مشهدی‌زاده دهقانی، ناصر. ۱۳۷۵. تحلیلی بر ویژگی‌های برنامه‌ریزی شهری در ایران، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.

۲۵. مطیعی لنگرودی، سیدحسن. سعداله ولایتی و مجید یاسوری. ۱۳۸۷. انتظام ساختار عملکردی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر الگوی تخصیص مکانی خدمات،

