

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۴/۱۷

برنامه ریزی مکانی و امکان سنجی نواحی مستعد طبیعت گردی با نگرش آمایش سرزمین (مطالعه موردی: منطقه سلیمان تنگه شهرستان ساری)

اسدا... دیوسالار

استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه پیام نور

مرتضی شعبانی

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه پیام نور

سید صادق حمیدی

کارشناس کامپیوتر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

ظرفیت های طبیعت گردی استان مازندران که ضرورت ارزیابی قابلیت تفریحی و برنامه ریزی اصولی آن توسط مسئولین امر احساس می شود، منطقه گردشگری سد شهید رجایی ساری می باشد. لذا این پژوهش بر آن است تا با شناسایی معیارهای موثر، به ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه جهت کاربری طبیعت گردی پردازد. در این راستا پس از شناسایی معیارها (از قبیل عوامل فیزیوگرافی، شرایط زمین شناسی، خاک شناسی، راه های دسترسی، کاربری اراضی، شبکه هیدروگرافی، اقلیم منطقه و ...)، اقدام به تهیه پایگاه داده های مکانی آنها در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) شد. در ادامه، پس از استانداردسازی این معیارها به روش منطق فازی در محیط نرم افزار Arc GIS، با استفاده از نظرسنجی پرسشنامه ای از ۳۲ کارشناس و به کمک روش آنتروپی شانون به هر یک از معیارها وزن خاصی اختصاص داده شد. سپس با تلفیق و رویهم گذاری این معیارها، بر اساس منطق فازی، نقشه نهایی که بیانگر مناطق تفرجگاهی است، حاصل شد. منطقه مورد مطالعه در نقشه تولید شده به سه طبقه بسیار مناسب، مناسب و نامناسب به منظور برنامه ریزی جهت انواع فعالیت های تفریحی تقسیم شده که در نهایت ۵۰۴۵/۲۵ هکتار از آن به عنوان مکان های بسیار مناسب شناسایی شده است.

در یک سرزمین، نحوه ساماندهی و سیمای محیط های طبیعی و انسان ساخت، باید آینه تمام نمای چگونگی روند توسعه ملی در آن سرزمین باشد. امروزه، در پی بروز بحران های زیست محیطی، نابودی منابع و ایجاد موانع در راه رسیدن به توسعه پایدار، لازم می آید برنامه ها بر اساس شناخت و ارزیابی توان محیطی صورت گیرد تا هم بهره برداری در خور و مستمر از محیط صورت گیرد و هم ارزش های طبیعی محیط حفظ شود. از اینرو پیش از تدوین راهکارهای توسعه و اجرای آن، بررسی جغرافیایی منطقه و شناخت توان های محیطی آن و سپس تعیین توان بوم شناسی سرزمین به برنامه ریز این امکان را می دهد تا بر اساس توان های منطقه، جهت و راهکارهای توسعه منطقه را مشخص نموده و برنامه ای متناسب با شرایط منطقه ارائه دهد. با توجه به اینکه محیط زیست طبیعی، توان بوم شناسی محدودی را برای استفاده های انسان داراست، ارزیابی توان بوم شناسی به عنوان هسته مطالعات زیست محیطی با پیشگیری بحران های موجود، بستر مناسبی برای برنامه ریزی زیست محیطی فراهم می آورد. وجود منابع طبیعی منحصر به فرد در استان مازندران شرایط بسیار مناسبی را برای توسعه صنعت گردشگری در این استان مهیا کرده است. یکی از

کلمات کلیدی: طبیعت گردی، منطق فازی، آنتروپی شانون، سامانه اطلاعات جغرافیایی.

مقدمه

رشد و گسترش شهرنشینی و نیاز جوامع شهرنشین به بازدید از جاذبه‌های طبیعی، سبب سرازیر شدن خیل عظیمی از جمعیت شهرنشین به نواحی و مکان‌های دارای جاذبه‌های گردشگری شده است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۹). بدین لحاظ توجه به ماهیت گردشگری و پیامدهای ناشی از آن لزوم تحقیق و مطالعه را در این موضوع بر مجامع علمی آشکار کرده است. برنامه‌ریزی گردشگری متکی به ظرفیت‌های جاذب طبیعی همراه با الزامات زیست محیطی طبیعت گردی است (محمودی، ۱۳۸۸: ۵۶). گسترش صنعت گردشگری در مکان‌هایی که ظرفیت بالقوه جذب گردشگر را دارند می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد در جهت رشد و توسعه همه جانبه جوامع میزبان به کار گرفته شود. وجود جاذبه یک عنصر لازم و نه کافی در جهت رشد و توسعه صنعت گردشگری محسوب می‌شود، زیرا توسعه صنعت گردشگری در هر منطقه نیازمند شناسایی دقیق محدوده، ارائه خدمات و تسهیلات مورد نیاز گردشگران و نیز معرفی در جهت جذب گردشگران می‌باشد. رشد و گسترش گردشگری منافع متعددی برای جوامع میزبان به همراه دارد که یکی از آنها منافع اقتصادی است. گردشگری از مهمترین فعالیت‌های انسانی معاصر است که همراه با وجود آوردن تغییرات شگرف در سیمای زمین، اوضاع سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، منش و روش زندگی انسان‌ها را دگرگون می‌سازد. بنابراین یکی از ابتدایی‌ترین و در عین حال ضروری‌تری نیازهای این منطقه، توسعه زیرساخت‌های گردشگری است. ظرفیت‌یابی مکان‌های مناسب در این نوع گردشگری نه تنها به عنوان ابزاری برای ارتقای سطوح اجتماعی و اقتصادی مردم بومی تلقی می‌شود، بلکه به علت کارکردهای حفاظتی به

عنوان یک راهکار مدیریتی تجربه شده در عرصه‌های منابع طبیعی، زمینه حفاظت پویای آنها را نیز مهیا می‌کند (لورانس^۱ و همکاران، ۲۰۰۵: ۴۵۰). استفاده مستمر از منابع طبیعی متضمن شناسایی توان اکولوژیکی آن است. این شناسایی در درازمدت اجازه می‌دهد تا از طریق به کارگیری مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی شده، استفاده مستمر از منابع طبیعی فراهم گردد و از فعالیت‌های مخالف با توان منطقه جلوگیری شود. عدم اجرای آمایش سرزمین و استفاده نامناسب از آن سبب می‌گردد که از زمین و آب به اندازه توان آن استفاده نشود (سهراب، ۱۳۹۰: ۳). با این حال آمایش سرزمین به صورت امروزی به خصوص در کشور ما دارای سابقه خیلی طولانی نیست. در اکثر مطالعاتی که در کشور ما جهت ارزیابی توان سرزمین انجام گرفته، استفاده از مدل اکولوژیک مخدوم مرسوم است که در این روش مناطق مناسب تفرج‌های متمرکز و گسترده با توجه به معیارهای اکولوژیک از یکدیگر تفکیک می‌شوند (مخدوم، ۱۳۸۰: ۲۸). این مدل دارای چارچوبی است که متغیرهای موثر در ارزیابی از قبل مشخص شده‌اند و معیارهای اکولوژیک با وزن یکسان از همدیگر تفکیک می‌گردند. بنابراین از مدل‌های ارزیابی ارائه شده جهت ارزیابی تفرجی، مدل‌هایی مناسب هستند که چند عامله بوده و از چندین معیار اکولوژیکی در انجام عمل ارزیابی بهره گیرند.

وجود منابع طبیعی منحصر به فرد در استان مازندران شرایطی بسیار مناسبی را برای توسعه صنعت گردشگری در این استان مهیا کرده است. یکی از ظرفیت‌های طبیعت گردی استان مازندران که ضرورت ارزیابی قابلیت تفرجی و برنامه‌ریزی اصولی آن توسط مسئولین امر احساس می‌شود، منطقه سلیمان تنگه (سد شهید رجایی) شهرستان ساری می‌باشد. در این مطالعه از روش آنتروپی شانون برای وزن‌دهی به عوامل موثر در ارزیابی قابلیت تفرجی گردشگری استفاده شد.

در این روش متغیرهای کیفی به اندازه متغیرهای کمی در فرآیند تصمیم‌گیری مورد لحاظ قرار می‌گیرند. با تشکیل پایگاه اطلاعاتی از این متغیرها در سامانه اطلاعات جغرافیایی، اقدام به استانداردسازی آنها به روش منطق فازی شد. سپس با تلفیق و رویهم‌گذاری این معیارها در محیط نرم‌افزار Arc GIS اقدام به پهنه‌بندی نواحی مستعد طبیعت‌گردی در منطقه مورد مطالعه شد.

پیشینه تحقیق

- کیائو لیفانگ^۲ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای، منطقه‌ای تحت عنوان فینگ کوان^۳ از توابع شهر زینیانگ^۴ چین، مدل مناسبی برای توسعه گردشگری در مناطق حومه شهری که بلااستفاده هستند، ارائه داد. در این تحقیق از مدل سلسله مراتبی استفاده کرد، که در سطح اول هدف پروژه که شامل ایجاد گسترش گردشگری در منطقه فینگ کوان شهر زینیانگ و در سطح دوم ۴ معیار که شامل اهمیت اکولوژیکی، اهمیت اقتصادی، اهمیت چشم‌انداز، اهمیت اجتماعی بود. در نهایت به این نتیجه رسیدند که منطقه با مقیاس ۸۹ درصد برای توسعه گردشگری مناسب است.

- کوماری^۵ و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به تعیین توان طبیعت‌گردی ناحیه غربی ایالت سای‌کیم^۶ هند با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداختند. در این بررسی لایه‌های شکل زمین، ارتفاع، کاربری اراضی، تنوع و تراکم گیاهی، حیات وحش، توانایی جذب گردشگر، زیرساخت‌ها و امکانات در نظر گرفته شد. در نهایت نقشه توان تفریحی منطقه بدست آمد که بر اساس آن ۵۰ درصد منطقه دارای توان بالا و خیلی بالا می‌باشد.

- امیری و همکاران (۱۳۸۸)، در تحقیقی با استفاده از منطق فازی و وزن‌دهی به متغیرها به روش سلسله مراتبی، به بررسی

ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه‌های ۳۳ و ۳۴ شمال ایران برای کاربری جنگل‌داری پرداختند که نتایج حاکی از وجود هر هفت طبقه مدل جنگل‌داری ایران در منطقه مورد مطالعه بوده است و نیز نتایج وی نشان داد که برای افزایش دقت در تعیین کاربری مناطق جنگلی از روش منطق فازی و وزن‌دهی به روش سلسله مراتبی باید استفاده کرد.

- ماهینی و همکاران (۱۳۸۸)، برای ارزیابی توان طبیعت‌گردی در محدوده شهرستان بهشهر از روش ارزیابی چندمعیاره بر مبنای منطق فازی استفاده نمود که مشخص شد از کل مساحت شهرستان، حدود ۸۲۴۰۰ هکتار دارای محدودیت، ۴۵۰۰ هکتار دارای توان بالا، ۵۵۰۰۰ هکتار دارای توان متوسط و حدود ۲۶۰۰ هکتار دارای توان ضعیف برای طبیعت‌گردی گسترده می‌باشد.

- محمدپور و نادری (۱۳۸۹)، به ارزیابی اکولوژیکی منطقه فندقلو از توابع شهرستان نمین، استان اردبیل جهت توسعه گردشگری به تفکیک فصول و با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سامانه‌ای پرداخته‌اند. نتیجه بررسی نشان می‌دهد تمامی سطح منطقه برای توسعه گردشگری مخصوصاً تفرج گسترده‌از توان بالایی برخوردار است و منطقه برای هر فصل و هر نوع تفرج (گسترده و متمرکز) به صورت جداگانه شناسایی شده‌اند.

داده‌ها و روش‌شناسی تحقیق

۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل بخشی از حوضه آبخیز تجن بنام سد شهید رجایی (سلیمان‌تنگه، در گویش بومیان) است که در جنوب شهرستان ساری از استان مازندران و در موقعیت جغرافیایی $۳۹^{\circ}۵۳'$ تا $۲۴^{\circ}۴۲'۵۳$ درجه طول شرقی و $۱^{\circ}۵۶'۳۵$ تا $۱۵^{\circ}۱۷'۳۶$ درجه عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱).

2- Qiao Lee Fang

3- Fengquan

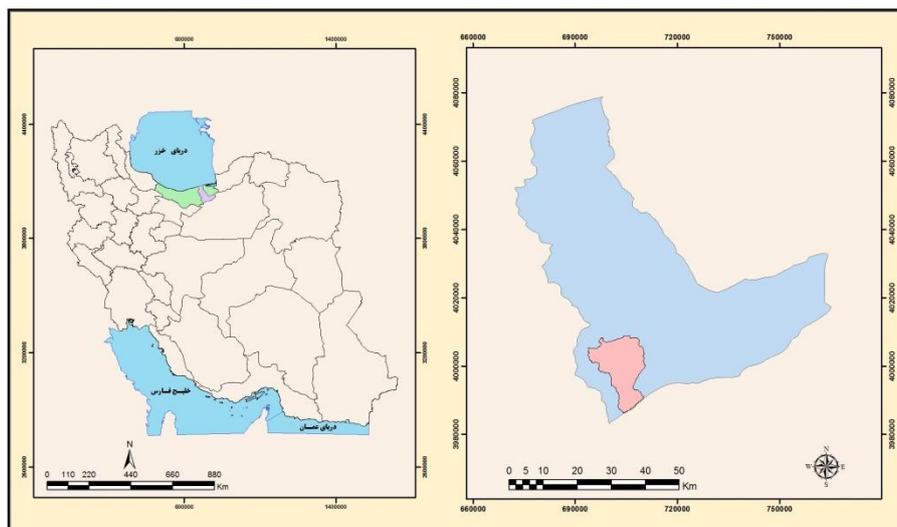
4- Xinxiang

5- Kumari

6- Sikkim

عموماً بهره‌برداری از جنگل به منظور چوب، هیزم و ذغال است و در اراضی کشت غلات به صورت دیم و در حاشیه دره‌ها و اراضی تراس‌بندی شده، برنج‌کاری و سایر نباتات آبی مرسوم است. عمده‌ترین عوامل محدودکننده در اراضی، فرسایش، شیب، پستی و بلندی و در بعضی قسمت‌ها محدودیت عمق خاک است.

در این منطقه ۲۰۸۴۵ هکتاری، حداکثر ارتفاع ۳۰۱۰ متر و متوسط آن ۱۱۸۳ متر، شیب متوسط ۱/۸٪، متوسط بارش سالیانه ۶۵۹/۶ میلیمتر، متوسط دمای سالانه ۱۱/۱ درجه سانتیگراد و اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن، مرطوب می‌باشد. بطور کلی ۹۳/۵۲٪ از کل منطقه مورد مطالعه را کوه‌ها و تپه‌ها تشکیل می‌دهند که عمدتاً دارای پوشش جنگلی نسبتاً متراکمی می‌باشند. استفاده عمده از اراضی در حال حاضر

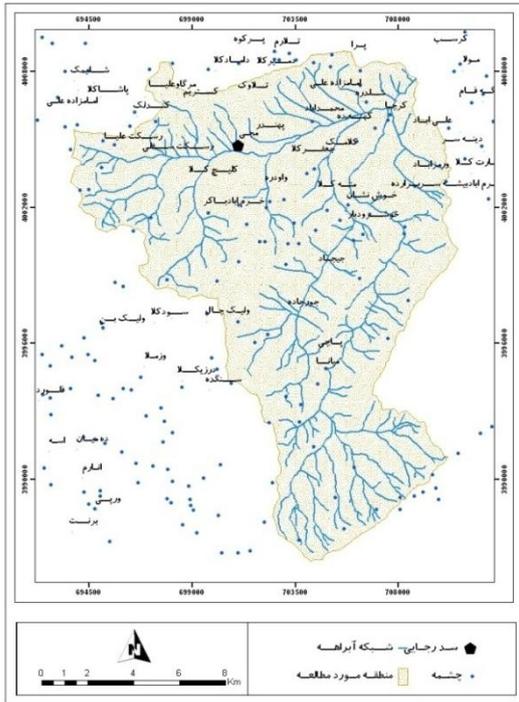


شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور، استان و شهرستان

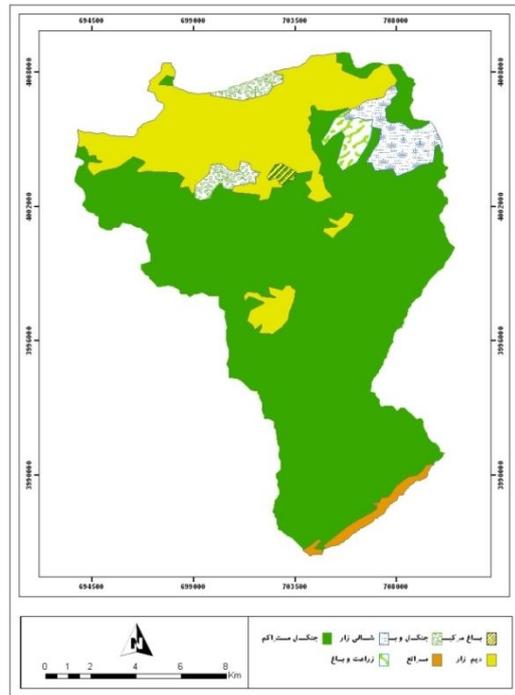
۲- شناسایی معیارها و ایجاد پایگاه اطلاعاتی

داده‌های مورد نیاز در این تحقیق به دو قسمت داده‌های مکانی و داده‌های توصیفی تقسیم‌بندی می‌شوند. داده‌های مکانی و داده‌های توصیفی تهیه شده عبارتند از: نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از منطقه مورد مطالعه، نقشه‌های پوشش گیاهی، کاربری اراضی، زمین‌شناسی، خاک شناسی، شبکه ارتباطی، شبکه هیدروگرافی و قابلیت اراضی. همچنین از داده‌ها و اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی که از ادارات آب منطقه‌ای و هواشناسی استان مازندران تهیه گردید نیز استفاده شد. پس از استخراج لایه‌های اطلاعاتی مختلف، نقشه‌ها به صورت لایه‌های قابل استفاده در محیط نرم‌افزار Arc GIS نسخه ۱۰ برای تحلیل آماده شدند. این لایه‌ها شامل لایه طبقات ارتفاعی، شیب جغرافیایی، جهت جغرافیایی، لایه هم‌باران، هم‌دما، لایه پوشش گیاهی، خاک، شبکه ارتباطی، منابع آبی، کاربری اراضی، شدت فرسایش و مناطق مسکونی می‌باشند. که برخی از آنها در شکل ۲ الی ۷ آورده شده است.

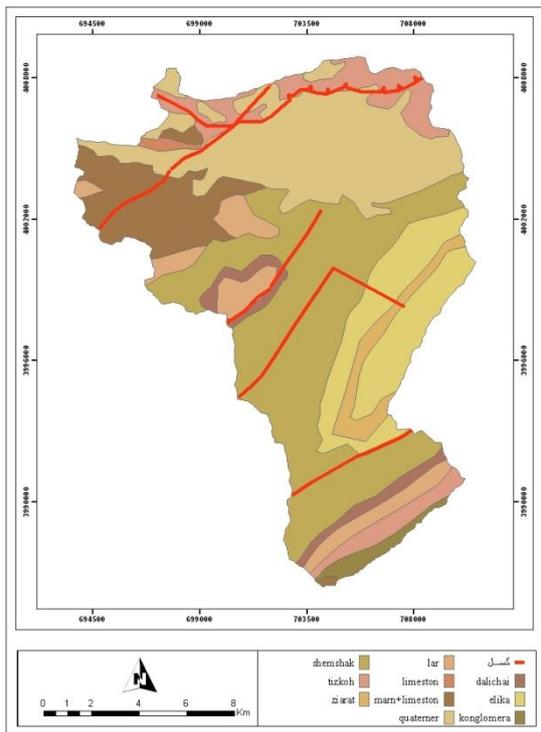
در این تحقیق سعی بر آن شده تا ضمن شناسایی متغیرها و معیارهای موثر در توان تفرجگاهی، پایگاه داده‌های مکانی از معیارهای شناسایی شده از این منطقه در سامانه اطلاعات جغرافیایی ایجاد گردید. سپس نقشه‌های مربوط به این متغیرها در محیط نرم‌افزار Arc GIS با استفاده از منطق فازی استاندارد شدند. در ادامه با تکمیل پرسش‌نامه توسط کارشناسان و متخصصان خبره و به کمک مدل آنتروپی شانون وزن هر یک از معیارهای موثر بدست آمده و لایه‌های اطلاعاتی و توصیفی معیارها با توجه به وزن‌های محاسبه شده و توابع تحلیلی، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) آماده و با یکدیگر تلفیق شوند تا نقشه نهایی که بیانگر مناطق تفرجگاهی بسیار مناسب، مناسب و نامناسب است، حاصل شود.



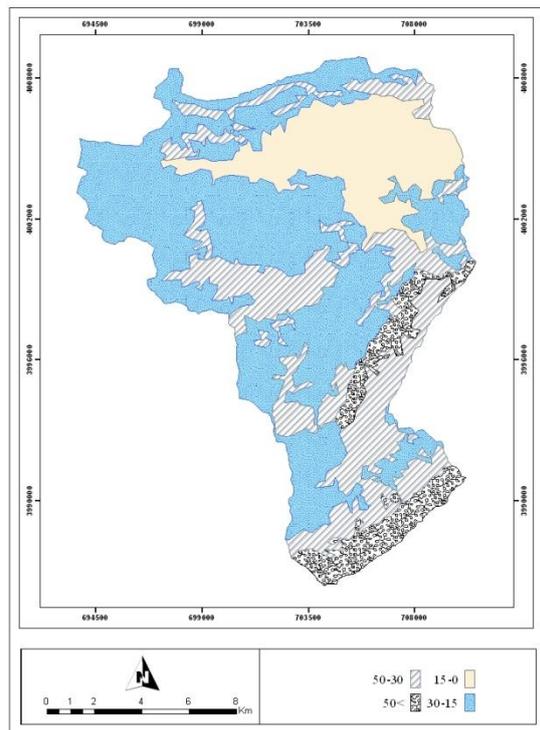
شکل (۳): نقشه منابع آبی در منطقه



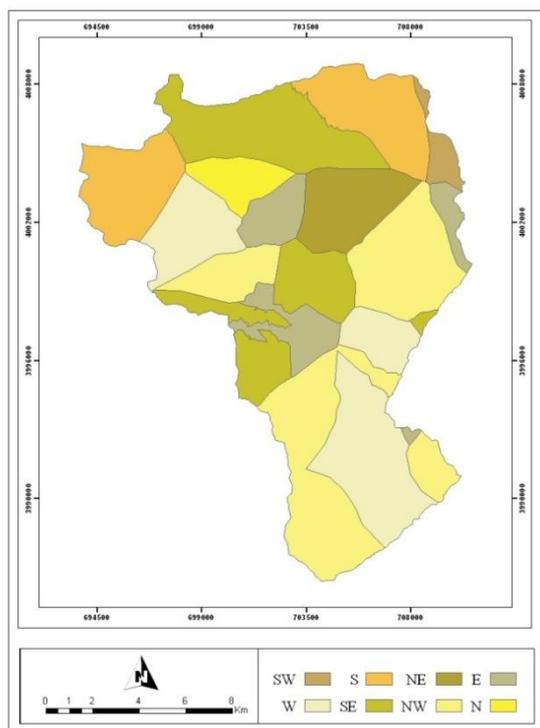
شکل (۲): نقشه کاربری اراضی در منطقه



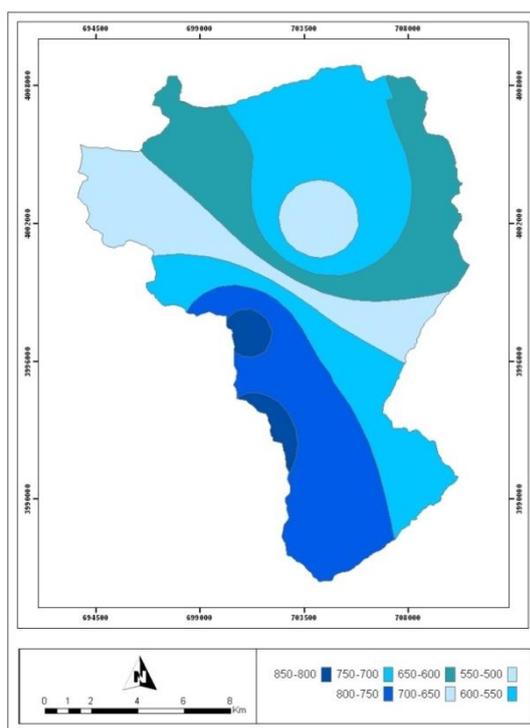
شکل (۵): نقشه زمین شناسی و گسل های موجود در منطقه



شکل (۴): نقشه شیب جغرافیایی در منطقه



شکل (۷): نقشه جهات جغرافیایی در منطقه



شکل (۶): نقشه مناطق هم‌باران

۳- استانداردسازی لایه‌ها به روش منطق فازی

برای آماده و استانداردسازی لایه‌ها بر اساس منطق فازی از نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد. در این روش برای تبدیل ارزش‌های هر کلاس به امتیاز، باید ارزش‌ها با یکی از روش‌های استاندارد کردن به امتیاز استاندارد شده تبدیل شوند که این روش‌ها عبارتند از (ضیائی‌ان و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۳):

الف) روش استانداردسازی کلی^۷ برای کلاس مطلوبیت بالا این روش استاندارد کردن برای کلاس مطلوبیت بالا استفاده می‌شود. در این روش ارزش‌ها به صورت Max Goal و Min Goal استاندارد می‌شود. بدین معنی که هرچه ارزش بالاتر باشد، امتیاز داده شده به ۱ نزدیک می‌شود. جهت استاندارد کردن لایه‌ها به این روش، از رابطه (۱) زیر استفاده می‌گردد که X_i لایه مورد مطالعه، X_{min} حداقل ارزش موجود در لایه و X_{max} حداکثر ارزش در لایه است (به این فرمول، فرمول صعودی نیز گفته می‌شود).

$$\frac{[X_i - X_{min}]}{[X_{max} - X_{min}]} \quad (۱)$$

ب) روش استانداردسازی حداکثری^۸ برای کلاس با مطلوبیت پایین

در این روش کلاس‌های با ارزش پایین‌تر، امتیاز بالاتری می‌گیرند. مثلاً در مورد لایه شیب، هرچه شیب کمتر باشد، ارزش آن در لایه استاندارد شده بالاتر و به یک نزدیکتر است. جهت استاندارد کردن لایه‌ها در این روش از رابطه (۲) استفاده می‌گردد (به این فرمول، فرمول نزولی نیز گفته می‌شود)

$$\frac{[X_{max} - X_i]}{[X_{max} - X_{min}]} \quad (۲)$$

لازم به یادآوری است که در این مطالعه، جهت استانداردسازی لایه‌های ایجاد شده در محیط نرم‌افزار Arc GIS در اکثر موارد از تلفیقی از این دو روش استفاده شد.

۴- مدل آنتروپی شانون

در ارزیابی اوزان برای شاخص‌های موجود یک تصمیم‌گیری چهار روش آنتروپی^۹، لین‌مپ، کمترین مجذورات وزین شده و بردار ویژه موجود می‌باشد.

7- Maximum Standardization

8- Entropy

9- Goal Standardization

یک آرایه تصمیم‌گیری از یک مدل چند شاخصه حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی آن بکار رود. محتوی اطلاعاتی موجود از این آرایه را ابتدا به صورت $P_{ij} = r_{ij} / \sum m_i$ محاسبه و از مجموعه P_{ij} ها به ازای هر مشخصه، E_j با فرض $k=1/Lnm$ به صورت $E_j = - [P_{ij} \cdot \ln P_{ij}] / \sum m_i$ تعیین می‌گردد. عدم اطمینان (d_j) از اطلاعات ایجاد شده به ازای شاخص j ام از کسر مقدار E_j از عدد یک حاصل و سرانجام اوزان (w_j) از شاخص‌های موجود از طریق $w_j = d_j / \sum m_j = 1/d_j$ معین می‌گردد.

بحث و یافته‌های تحقیق

در این تحقیق پس از شناسایی عناصر و معیارهای موثر در تعیین مناطق مستعد جهت پهنه‌بندی طبیعت گردی با تکمیل پرسش‌نامه توسط کارشناسان و متخصصان خبره و به کمک مدل آنتروپی شانون وزن هر یک از معیارهای موثر بدست آمد (جدول ۲).

در این تحقیق روش آنتروپی برای تعیین درجه اهمیت نسبی شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفت. آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات می‌باشد به طوری که نشان دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. به لفظ دیگر، آنتروپی در تئوری اطلاعات معیاری است، برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گستر به طوری که این عدم اطمینان، در صورت پخش بودن توزیع، بیشتر از موردی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد. این عدم اطمینان در صورتی که K یک ثابت مثبت باشد به منظور تامین $0 \leq E \leq 1$ به صورت ذیل تشریح می‌شود:

$$E \approx S \{P_1, P_2, \dots, P_n\} = -K \sum_{i=1}^n [P_i \cdot \ln P_i] \quad (3)$$

E از توزیع احتمال P_i بر اساس مکانیزم آماری محاسبه شده و مقدار آن در صورت تساوی P_i ها با یکدیگر ماکزیمم مقدار ممکن خواهد بود (اصغرپور، ۱۳۸۵: ۱۹۶).

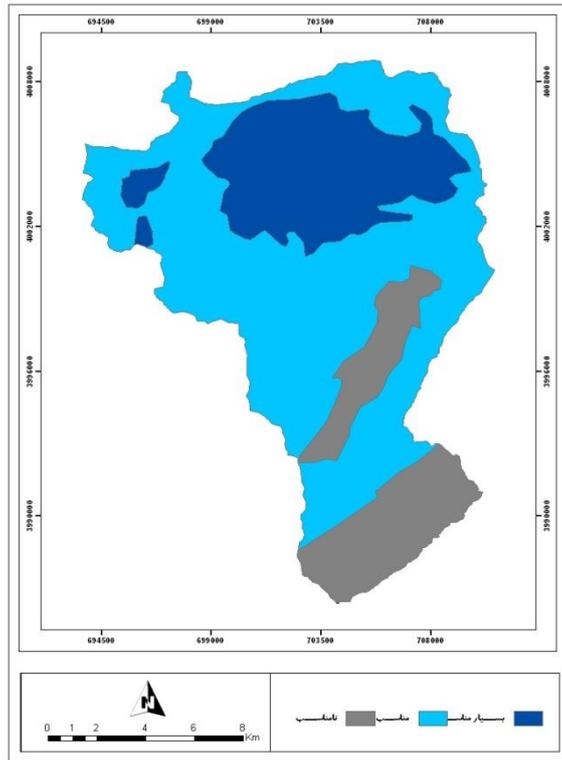
$$-K \sum_{i=1}^n [P_i \cdot \ln P_i] = -k \{ 1/n \ln 1/n + 1/n \ln 1/n + \dots + 1/n \ln 1/n \} = -k \{ (\ln 1/n)(n/n) \} = -k \ln 1/n \quad (4)$$

جدول (۲): وزن نهایی معیارها بر اساس روش آنتروپی شانون

معیارها	ارزش وزنی	معیارها	ارزش وزنی
ارتفاع	۰/۱۰۶۳۵	جاده‌ها	۰/۱۴۰۹۳
شیب	۰/۲۳۳۶	کاربری اراضی	۰/۰۳۵
جهت	۰/۰۱۸۹	مناطق مسکونی	۰/۰۴۱۶
پوشش گیاهی	۰/۰۷۹۴۲	اقلیم	۰/۰۲۸۵
منابع آبی	۰/۲۸۵۳	شدت فرسایش	۰/۰۰۵
بافت خاک	۰/۰۲۵۴		

لایه‌های موثر بر آن و میزان تاثیر این لایه‌ها نقشه نهایی به روش فازی بدست آمد که در آن عرصه‌های بسیار مناسب، مناسب و نامناسب به منظور کاربری تفرجی طبیعت گردی ارائه می‌شود (شکل ۸).

پس از تعیین وزن نهایی برای هر کدام از معیار، این اوزان با پشتیبانی قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در اعمال وزن به لایه‌ها و سپس رویهم‌گذاری آنها با توجه به میزان تاثیرشان بر فرآیند ارزیابی در محیط GIS تلفیق می‌شوند. در نهایت برای هر کدام از معیارهای مورد نظر با توجه به تعداد



شکل (۸): نقشه پهنه‌بندی نواحی مستعد طبیعت گردی

نتیجه‌گیری

تحلیل‌های فضایی و جغرافیایی اغلب چندمتغیره و چندمعیاری‌اند. برنامه ریزان و تصمیم‌گیرندگان فضایی (مکانی) برای حل مسائل خویش با طیف وسیعی از داده‌ها و اطلاعات مواجه‌اند که استفاده، تلفیق و تحلیل آنها به سبب حجم زیاد و ماهیت‌های متفاوت، معمولاً بسیار پیچیده و مشکل است. ارزیابی تفرجی فرآیند پیچیده‌ای است که انجام آن به ملاحظات همزمان چندین عامل از جمله معیارهای اقلیمی، ژئومورفولوژیکی، زیست‌محیطی و اقتصادی و اجتماعی نیاز دارد. چون سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی دارای قابلیت‌های متعدد و توانمندی در زمینه گردآوری، ذخیره، ویرایش، تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی می‌باشند، لذا ابزار مفیدی برای برنامه‌ریزان فضایی در زمینه مکان‌یابی‌ها و ارزیابی‌های تفرجی محسوب می‌شوند. منطقه سد شهید رجایی یکی از مناطق زیبای نوار شمالی کشور است که با توجه به تنوع عوامل فیزیوگرافی، وجود جنگل‌های ارزشمند، رودخانه مهم تجن و شاخه‌های آن، اهمیت برنامه‌ریزی صحیح را برای مدیریت کاربری‌های مختلف از جمله طبیعت‌گردی (که تاکنون به صورت علمی و مدون در آن صورت نگرفت) مشخص می‌کند. در این مطالعه جهت آمایش سرزمین منطقه از نظر کاربری طبیعت‌گردی، از تلفیق روش آنتروپی شانون و منطق فازی در GIS استفاده شد. در مطالعه حاضر نیز پس از وزن‌دهی به معیارها با استفاده از روش آنتروپی شانون، عامل شیب با وزن ۰/۲۳۳۶ در اولویت اول قرار می‌گیرد و از مهمترین عوامل تاثیرگذار در زون‌بندی و برنامه‌ریزی‌های تفرجی محسوب می‌شود. این عامل نیز از مهمترین عوامل تاثیرگذار در کوماری و همکاران (۲۰۱۰) بوده است. پس از وزن‌دهی به معیارهای موثر، نتایج حاصل از تلفیق عوامل مذکور به روش منطق

فازی در محیط نرم‌افزار GIS به صورت نقشه تولید شد که منطقه مورد مطالعه به سه طبقه بسیار مناسب، مناسب و نامناسب به منظور برنامه‌ریزی جهت انواع فعالیت‌های تفرجی تقسیم گردید و در نهایت ۵۰۴۵/۲۵ هکتار از آن به عنوان مکان‌های بسیار مناسب، ۱۳۱۱۷/۳۹ هکتار مکان‌های مناسب و ۳۶۸۲/۳۶ هکتار به عنوان مناطق نامناسب شناسایی شده است. همچنین نتایج نشان داد که ارتفاع زیاد، اقلیم بسیار مرطوب، شدت فرسایش زیاد و شیب تند از مهمترین عواملی هستند که سبب شده تا مناطق جنوبی از حوضه شرایط نامناسبی را جهت توان تفرجی داشته باشند. در حالی که مناطق شمالی حوضه به دلیل داشتن شرایط مساعد اقلیمی، ارتفاع پایین، شیب و شدت فرسایش کم به عنوان ظرفیت بسیار مناسب جهت توان تفرجی محسوب می‌شوند.

منابع

- ۱- اصغرپور، محمد جواد (۱۳۸۵)، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، تهران.
- ۲- امیری، محمد جواد، جلالی، سید غلامعلی، سلمان ماهینی، عبدالرسول، حسینی، سید محسن و فرود آذری دهکردی (۱۳۸۸): ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز دو هزار و سه هزار شمال ایران با استفاده از GIS، مجله محیط‌شناسی، سال سی و پنجم، شماره ۵۰، ۳۳-۴۴ صص.
- ۳- تقوایی، مسعود، تقی‌زاده، محمد مهدی و حسین کیومرثی (۱۳۹۰)، مکان‌یابی دهکده‌های گردشگری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل SWOT (نمونه موردی: ساحل دریاچه کافترا)، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره پیاپی ۴۲، شماره ۲، ۹۹-۱۲۰ صص.
- ۴- سهراب، سیده‌منظر (۱۳۹۰)، زون‌بندی و تعیین اولویت مکانی فعالیت‌های تفرجی با استفاده از مدل AHP (مطالعه

موردی: پارک جنگلی تلار شهرستان قائم شهر). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی ساری، ص. ۱۲۰.

۵- ضیائیان فیروزآبادی، پرویز، خالدی، شهریار، خندان، سکنه وانوش علیزاده (۱۳۸۹)، پهنه بندی آکروکلیمایی مرکبات در استان لرستان با استفاده از مدل هم پوشانی شاخص و منطق فازی و مقایسه مدل ها. فصلنامه جغرافیایی آمایش. شماره ۸.

۶- ماهینی، عبدالرسول، ریاضی، برهان، نعیمی، بابک، بابایی کفاکی، ساسان و عطیه جوادی لاریجانی (۱۳۸۸)، ارزیابی توان طبیعت گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چند معیاره با استفاده از GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره یک، ۱۸۷ - ۱۹۸ صص.

۷- محمدپور، آیت و غلامرضا نادری (۱۳۸۹)، ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین برای توسعه گردشگری با استفاده از GIS، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.

۸- محمودی، بیت ا... و افشین دانه کار (۱۳۸۸)، تحلیل معیارها و عوامل محیطی اکولوژیک موثر بر توان تفریحی سامان عرفی منج از طریق ارزیابی چند معیاره (با بهره گیری از GIS)، مجله آمایش سرزمین، سال اول، صص ۵۵-۶۹.

۹- مخدوم، مجید (۱۳۸۰)، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۲۸۹ ص.

10- Kumari, s. Behera, M, D. and H, R, Tewari, (2010): Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools, Tropical Ecology. 51: 75 - 85 pp.

11- Laurance, W.F., A. Alonso, M. Lee, and P. Campbell, (2006), Challenges for forest conservation in Gabon, central Africa. Futures 38:454-470.

12- Qiao, L. (2008), A model for suitability evaluation of tourism development for the suburban mining wasteland and its empirical research. Ecological Economy, 4:338-345.