

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۲۰

## ارزیابی و پهنه‌بندی توان اکوتوریسمی با رویکرد تحلیل چندمعیاره فازی (مطالعه موردی: شهرستان مشکین شهر)

### مرتضی قراچورلو

دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه محقق اردبیلی

### فریبا اسفندیاری

دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

### الهامه عبادی

کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه محقق اردبیلی

### چکیده

از سطح شهرستان از قابلیت بالای اکوتوریسمی و ۷۲ درصد از سطح آن از قابلیت پایین اکوتوریسمی برخوردار بود. تمرکز فضایی پهنه‌های مساعد اکوتوریسم در جنوب شهرستان که از مراتع و بیشه-زارهای نسبتاً خوبی پوشیده شده است، ما را بر آن می‌دارد که توسعه اکوتوریسمی این قسمت از شهرستان را در اولویت قرار دهیم. در مقابل اقلیم نامساعد نیمه شمالی شهرستان و به تبع آن پوشش گیاهی ضعیف و کم‌تراکم از توان‌های اکوتوریسمی این قسمت کاسته است، به طوری که به غیر از نقاط پراکنده چندی در شمال، قسمت اعظم نیمه شمالی شهرستان را پهنه‌های با قابلیت کم اکوتوریسمی می‌پوشانند.

**کلمات کلیدی:** اکوتوریسم، تحلیل چندمعیاره، منطق فازی، قابلیت اکوتوریسمی، مشکین شهر

این پژوهش که شهرستان مشکین شهر را به سبب وجود پتانسیل‌های طبیعی، مورد هدف ارزیابی اکوتوریسمی قرار داد بر آن بود تا با استفاده از روش تحلیل چندمعیاره فازی به پهنه‌بندی قابلیت اکوتوریسمی در منطقه مورد مطالعه دست یابد. در این راستا بر پایه اسناد مختلف کتابخانه‌ای، داده‌ها و اطلاعات مربوط به ۹ معیار محیطی شامل نوع اقلیم، شیب، جهت شیب، ارتفاع از سطح دریا، فاصله از آبراه‌ها، تراکم پوشش گیاهی، خاک، سنگ‌شناسی و فاصله از گسل گردآوری شد. تمامی عملیات آماده‌سازی، مدیریت و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام پذیرفت که در نهایت به تهیه نقشه پهنه‌بندی قابلیت اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه انجامید. نتایج حاصل از این پهنه‌بندی حاکی از وجود پتانسیل‌های خوب اکوتوریسمی در سطح شهرستان مشکین شهر بوده و تطابق قابل قبولی را با واقعیات محیط طبیعی منطقه نشان داد. بر طبق این پهنه‌بندی حدود ۱۷ درصد

## مقدمه

یکی از اشکال مختلف توریسم که امروزه جایگاه ممتازی در عرصه جهانی پیدا کرده است توریسم متکی بر طبیعت و جذابیت‌های طبیعی مناطق جغرافیایی است که به اکوتوریسم (طبیعت گردی) موسوم گردیده است. اسامی دیگر این نوع گردشگری عبارتند از: گردشگری سبز، گردشگری دلسوزانه، گردشگری ملایم و گردشگری اکولوژیکی (Stefanica and Valvian-Gomez, 2010: 480). طبق تعریف سازمان ایران-گردی، طبیعت گردی یا همان اکوتوریسم هر نوع گردشگری است که به طبیعت مرتبط باشد، به طوری که انگیزه اصلی در این نوع گردشگری بهره جستن از جذابیت‌های طبیعی یک منطقه، شامل ویژگی‌های فیزیکی و فرهنگ بومی است و توریست پس از مشاهده جذابیت‌ها بدون این که خللی در آن وارد یا آن را تخریب کند، محل را ترک می‌گوید. بدین ترتیب ضمن بهره‌گیری از فرهنگ، سوابق تاریخی و نمونه‌های طبیعی منطقه، حفظ و احترام به طبیعت، فرصت‌های اقتصادی و درآمدزایی نیز برای مردم محلی ایجاد می‌شود و زمینه حفظ و حمایت جدی‌تر از جذابیت‌ها با منابع مالی تازه‌تر فراهم می‌آید (زارع مهرجردی و ضیاءآبادی، ۱۳۹۲: ۱۲۴). شواهد و آمار و ارقام موجود نشانگر رشد شتابان و گسترده این بخش از گردشگری در مقیاس جهانی است و در باب اهمیت آن همین بس که سازمان ملل متحد قرن حاضر را قرن اکوتوریسم نامیده است (رخشانی‌نسب و ضرابی، ۱۳۸۸: ۴۲). با این اوصاف و نظر به آثار مثبت اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی حاصل از توسعه اکوتوریسم، بایسته است که توجه بیشتری به این نوع از گردشگری در کشورمان معطوف نماییم. بررسی جغرافیایی ایران و نیز امکان‌سنجی هر کدام از جاذبه‌های اکوتوریسمی قابل سرمایه‌گذاری در کشورمان بیانگر آن است که اکوتوریسم در ایران یک منبع اقتصادی کم‌نظیر، خاص، بسیار مستعد و البته رهاشده و به حال خود است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳۹ و ۱۴۰). به باور محققین یکی از مسائل عمده بر سر راه توسعه اکوتوریسم در

کشورمان عدم شناخت کافی از جاذبه‌های طبیعی مناطق و نارسایی و کمبود اطلاع‌رسانی در خصوص پتانسیل‌های طبیعی آن‌هاست. در این راستا آگاهی از کم و کیف عوامل محیط طبیعی از قبیل اقلیم، توپوگرافی، زمین‌شناسی، شبکه زهکشی، خاک و پوشش گیاهی با تکیه بر تجزیه و تحلیل‌های چندمعیاره می‌تواند ما را در تشخیص و شناسایی توان‌های اکوتوریسمی مناطق مختلف رهنمون سازد. خروجی این تحلیل‌ها به صورت نقشه‌های پهنبندی اکوتوریسمی از یک سو می‌تواند با تعیین توان‌های بالقوه طبیعت گردی منطقه مورد نظر به اجرای بهتر طرح‌های طبیعت گردی کمک نموده و از دیگر سو با آگاهی‌سازی در خصوص تنگناهای زیست‌محیطی توسعه اکوتوریسم به عنوان رهنمودی برای توسعه پایدار زیست‌محیطی در محدوده مورد نظر مطرح گردد.

نظر به اهمیت و ضرورت توسعه اکوتوریسم، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه ارزیابی و توان‌سنجی اکوتوریسم در مناطق مختلف جهان صورت گرفته است. از جمله تحقیقات خارجی، مطالعات Banerjee و همکاران (۲۰۰۰) در مناطقی از هند، Nyaupane و Thapa (۲۰۰۴) در منطقه حفاظت‌شده Annapurna واقع در نپال، Bender (۲۰۰۸) در ویرجینیای غربی آمریکا، Yilmaz (۲۰۱۱) در Golhisar ترکیه، Lin و Lu (۲۰۱۳) در پارک اکولوژیکی Yangshan واقع در کشور چین، Stefan و همکاران (۲۰۱۴) در کشور رومانی را می‌توان برشمرد. از جمله تحقیقات داخلی می‌توان به شایان و پارسایی (۱۳۸۶) در استان کهگیلویه و بویراحمد، ماهینی و همکاران (۱۳۸۸) در شهرستان بهشهر، موحد و زاده‌دبلاغ (۱۳۸۹) در قسمتی از رودخانه دز در شهرستان دزفول، حسینی توسلی و همکاران (۱۳۸۹) در حوزه آبخیز تاریک‌دره همدان، مهدوی و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه بدره ایلام، جعفری و همکاران (۱۳۹۰) در پارک ملی گلستان، مافی غلامی و یارعلی (۱۳۹۱) در استان چهارمحال و بختیاری، برزویی و همکاران (۱۳۹۳) در سامان عرفی تاف لرستان، نیک‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) در شهرستان خرم‌آباد اشاره کرد. شهرستان مشگین‌شهر یکی از

شهرستان‌های استان اردبیل است که به رغم داشتن مناظر و جاذبه‌های گوناگون اکوتوریستی چون آب گرم‌های قینرجه، شایبل و موئیل، قله سبلان و دریاچه سلطان ساوالان، بیلاقات شاهسون، پارک جنگلی، زیستگاه‌ها و دره‌های عظیم مانند شیروان دره و تالاب‌ها و دریاچه‌های متعدد (ضرابی و اسلامی پریخانی، ۱۳۹۰: ۴۱) هنوز نتوانسته است به جایگاه شایسته خود در عرصه اکوتوریسم منطقه و کشور دست یابد. با این که در سال‌های اخیر به توسعه گردشگری شهرستان اولویت ویژه‌ای از طرف مدیران و برنامه‌ریزان منطقه‌ای داده شده است، با این حال علاوه بر کمبود امکانات و خدمات رفاهی و اقامتی، ناشناخته ماندن پتانسیل‌های گردشگری منطقه یکی از مهم‌ترین موانع بر سر راه توسعه گردشگری و به ویژه اکوتوریسم در منطقه بوده است. این پژوهش بر آن است تا با ارزیابی پتانسیل‌های محیط طبیعی این شهرستان گامی در جهت شناسایی و پهنه‌بندی توان اکوتوریسمی آن برداشته باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند برنامه‌ریزان و سرمایه‌گذاران بخش گردشگری را در زمینه انتخاب محل‌های مناسب و به دور از تنگناهای زیست محیطی برای طبیعت گردی و تمرکز تسهیلات لازم در مکان‌های مستعد منطقه بدین لحاظ یاری رساند. محدودیت و حساسیت زیست محیطی که در منطقه جهت توسعه گردشگری وجود دارد (شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان اردبیل، ۱۳۹۰) و نظر به تاثیرات منفی و نامطلوب گردشگری بر محیط زیست شهرستان (رجوع شود به مطالعات ضرابی و اسلامی پریخانی (۱۳۹۰) و جبرائیلی و همکاران (۱۳۹۲))، اهمیت انجام چنین پژوهشی ضرورت ویژه‌ای می‌یابد.

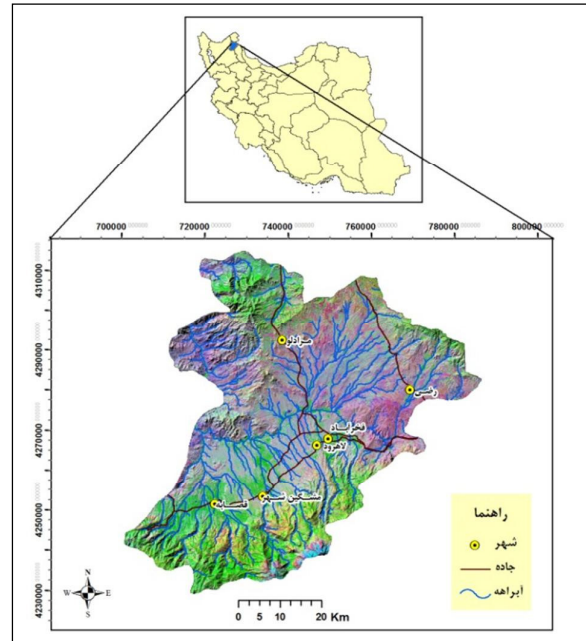
### منطقه مورد مطالعه

شهرستان مشگین‌شهر یکی از شهرستان‌های استان اردبیل در شمال غرب ایران می‌باشد که با وسعت ۳۸۷۹ کیلومترمربع در عرض‌های جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۵۷ دقیقه و طول‌های جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی واقع گردیده است (شکل ۱). این شهرستان از ۵ بخش (مرکزی، مرادلو، مشگین شرقی، قصابه و ارشق)، ۱۲

دهستان و ۶ نقطه شهری (لاهرود، فخرآباد، مرادلو، قصابه، رضی و مشگین‌شهر) تشکیل یافته است. بر اساس سالنامه آماری استان در سال ۱۳۹۱، جمعیت شهرستان مزبور بالغ بر ۱۵۱۱۵۶ نفر بوده است که از این تعداد ۷۸۱۹۸ نفر در روستاها و ۷۲۹۵۸ نفر در شهرها ساکن بوده‌اند. از نظر اقلیمی با تنوع اقلیمی قابل توجه از خشک (شمال غرب شهرستان) تا مرطوب (جنوب شهرستان) در محدوده مورد مطالعه مواجه هستیم. متوسط بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک مشگین‌شهر ۳۹۲ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه آن ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد است (میانگین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴). از نظر تیپ اراضی به ترتیب با غلبه واحدهای کوهستان (۴۷ درصد مساحت شهرستان) و فلات و تراس (۳۳ درصد مساحت شهرستان) در محدوده مورد مطالعه رو به رو هستیم. واقع شدن مرتفعات صلوات در شمال، سبلان در جنوب و تالش در شرق باعث بروز اختلافات بارز و چشمگیری در توپوگرافی و منظر ناهمواری منطقه شده است، به طوری که گستره ارتفاعی از ۴۷۷ تا ۴۷۸۸ متر و شیب از نزدیکی‌های صفر تا ۲۰۰ درصد را در منطقه شاهد هستیم. تنوع شرایط طبیعی منطقه مورد مطالعه در عنصر لیتولوژی نیز تا حدودی به چشم می‌خورد، به طوری که انواع سنگ‌های رسوبی از قبیل مارن، شیل، ماسه‌سنگ و کنگلومرا و سنگ‌های آذرین چون بازالت، آندزیت، ریولیت و گرانیت در منطقه پراکنده شده‌اند. وجود این گونه‌گونی در منظر طبیعی منطقه بالطبع شرایط خوبی را برای برپایی و توسعه فعالیت‌های متنوع اکوتوریستی نوید می‌دهد. وجود رودخانه‌های قره‌سو که از میانه دشت مشگین‌شهر می‌گذرد و خیابوچای و مشگین‌چای که از دامنه‌های شمالی سبلان سرچشمه می‌گیرند همراه با چشمه‌ها، برکه‌ها و استخرهای طبیعی متعدد که در دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان واقع شده‌اند، همگی نشان از وجود شرایط مناسب برای طبیعت گردی به لحاظ منابع آبی در دسترس دارد. وجود آب گرم‌های متعددی چون موئیل، قوتورسویی، شایبل، قینرجه و ایلان‌دو در شهرستان مشگین‌شهر، آن را به عنوان

آب‌های گرم معدنی این شهرستان بیشترین جمعیت گردشگر را در شهرستان جذب می‌کنند. شهرستان مشگین‌شهر در بهار و تابستان یکی از پرجاذبه‌ترین شهرستان‌های استان اردبیل است. به عنوان نمونه در نوروز ۱۳۸۸ حدود ۳۰۰ هزار نفر از این شهرستان دیدن کردند (ضرابی و اسلامی پریخانی، ۱۳۹۰: ۴۱). از نظر اقامتگاهی به غیر از تعدادی از آبگرم‌ها که از امکانات محدودی برخوردارند، می‌توان به دو هتل معروف در شهر مشگین‌شهر اشاره کرد. یکی هتل دو ستاره ساوالان که از گنجایش ۶۰ نفره برخوردار بوده و از تالار ۳۵۰ نفره با پارکینگ اختصاصی بهره می‌برد و دیگری هتل آران با تالار ۵۰۰ نفره که از رستوران، پارکینگ، لابی و کافی‌شاپ برخوردار است. نمونه‌های بارز جاذبه‌های اکوتوریستی شهرستان در شکل ۲ همراه با موقعیت آن‌ها در شکل ۳ آورده شده است.

دومین قطب استان اردبیل (پس از سرعین) در این زمینه (سبحانی، ۱۳۷۹: ۴۲) مطرح ساخته است.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی شهرستان مشگین‌شهر



آبشار گورگور خیاوچای (۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان)



آبشار شایبل (دامنه شمالی سبلان، ۷۰۰ متری آبگرم شایبل)



منطقه دیدنی کیز (۲۰ کیلومتری مشگین مرکزی)



سنگ عقاب سبلان (جبه غربی قله سلطان سبلان)



فازی از طریق آنها صورت می‌گیرد معادل عملگرهای و (AND)، یا (OR) و نه (NO) در منطق کلاسیک هستند. علاوه بر سه عملگر مذکور دو عملگر دیگر تحت عنوان "ضرب فازی" (Fuzzy Product) و "گامای فازی" (Fuzzy Gamma) نیز وجود دارد که تعداد عملگرهای فازی را به پنج تا می‌رساند. در عملگر جمع جبری فازی (Fuzzy Sum) که معادل "و" منطق بولین است نتیجه همیشه بزرگ‌تر یا مساوی بزرگ‌ترین مقدار عضویت فازی در لایه می‌باشد. به همین دلیل در نقشه خروجی ارزش گزینه‌ها یا همان پیکسل‌ها به سمت بالاترین ارزش یعنی یک میل کرده و در نتیجه پهنه زیادی در طبقه خیلی مناسب قرار می‌گیرد. در مقابل در عملگر ضرب جبری فازی که تمامی لایه‌های اطلاعاتی در هم ضرب می‌شوند ارزش پیکسل‌ها به سمت صفر میل کرده و از این رو پهنه بیشتری در طبقه خیلی نامناسب جای می‌گیرند. معادلات مربوط به عملگرهای جمع و ضرب فازی به ترتیب در زیر آورده شده است.

$$\mu_{\text{combination}} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_i) \quad (1)$$

$$\mu_{\text{combination}} = 1 - \prod_{i=1}^n \mu_i \quad (2)$$

در روابط فوق  $\mu_i$  تابع عضویت فازی برای نقشه  $i$ ام، و  $i=1,2,\dots,n$ ، نقشه‌هایی هستند که باید ترکیب شوند. جهت تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر ضرب فازی و حساسیت خیلی کم عملگر جمع فازی، عملگر دیگری موسوم به گامای فازی معرفی شده است که حد فاصل این دو می‌باشد. این عملگر بر اساس رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$\mu_{\text{combination}} = (\text{Fuzzy algebraic sum})^\lambda * (\text{Fuzzy algebraic product})^{1-\lambda} \quad (3)$$

در رابطه فوق  $\lambda$ ، لایه حاصل از گامای فازی و پارامتر تعیین‌شده در محدوده صفر و یک است. وقتی  $\lambda$  برابر با یک باشد ترکیبی که اعمال می‌شود همان جمع جبری فازی و زمانی که برابر با صفر باشد ترکیب اعمال شده برابر با ضرب جبری فازی است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷۲ و ۷۳). در این بین بالطبع انتخاب صحیح میزان  $\lambda$  نقش موثری در تعدیل میان ضرب فازی و جمع فازی دارد که نیازمند آزمون صحیح است.

عملیات امتیازدهی با ایجاد فیلدهای توصیفی لازم صورت گرفت. پس از ایجاد لایه‌های رستری جهت ورود آن‌ها به مدل فازی از عملیات بازطبقه‌بندی (Reclassification) کمک گرفته شد. در این راستا قدرت تفکیک تمامی لایه‌های رستری با انتخاب اندازه سلول ۵۰ متری، یکسان‌سازی شده و امتیاز-دهی نیز بر پایه نتایج تحقیقات پیشین و در نظر گرفتن وضعیت منطقه مورد مطالعه استوار گردید. مرحله بعدی عبارت از فازی‌سازی لایه‌های مورد نظر و اعمال درجه عضویت فازی بود. در نهایت با انجام عملیات هم‌پوشانی فازی بر روی لایه‌های اطلاعاتی، نقشه نهایی قابلیت زمین برای توسعه اکوتوریسم در محدوده مورد نظر به دست آمد. در زیر شرح مختصری از مدل منطق فازی آورده می‌شود.

**مدل منطق فازی.** فازی یک فرامجموعه از منطق بولی است که بر مفهوم درستی نسبی، دلالت می‌کند. منطق کلاسیک هر چیزی را بر اساس یک سیستم دوتائی نشان می‌دهد (درست یا غلط، صفر یا یک، سیاه یا سفید) ولی منطق فازی درستی هر چیزی را با یک عدد که مقدار آن بین صفر و یک است نشان می‌دهد. مفاهیمی چون عدم قطعیت، نسبی بودن، پیوستگی و تدریجی بودن همگی در داخل منطق فازی قرار می‌گیرند. در تحلیل‌های چندمتغیره یا چندمعیاره که بر روش منطق فازی استوار می‌شوند جهت رسیدن به هدف نهایی که شناسایی و ممیزی جغرافیایی پهنه‌های مساعد و نامساعد برای فعالیتی ویژه است، مراحل طی می‌شود که شامل فازی‌سازی داده‌ها بر اساس توابع فازی، هم‌پوشانی فازی لایه‌های اطلاعاتی بر اساس عملگرهای فازی و از فازی در آوردن خروجی نهایی در قالب طبقات قابلیت یا تناسب است. در واقع فازی‌سازی داده‌ها یا تبدیل فازی، ارزش‌های اصلی پدیده مورد نظر را به شکل احتمال عضویت آنها به یک مجموعه معین درمی‌آورد. این پدیده‌ها ممکن است بر حسب متغیرهای گوناگون مورد سنجش قرار بگیرند. در واقع تبدیلات فازی وظیفه استانداردارسازی و تطابق انواع متغیرها (اسمی، رتبه‌ای، فاصله‌ای و نسبی) را بر عهده دارد. عملگرهای فازی که اعمال قوانین

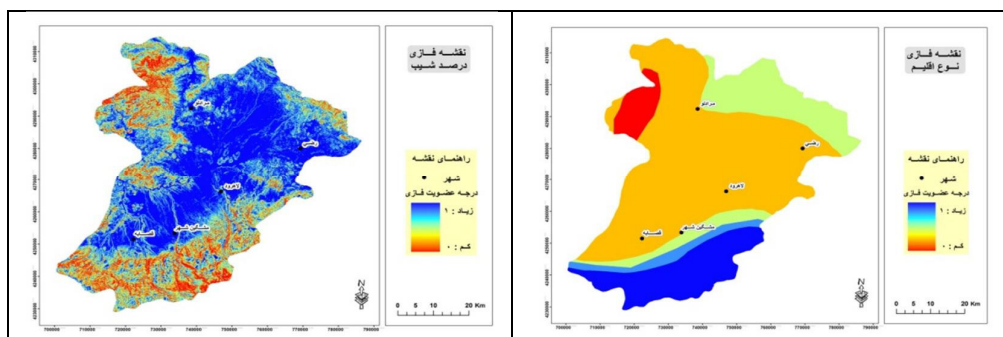
## یافته‌های تحقیق

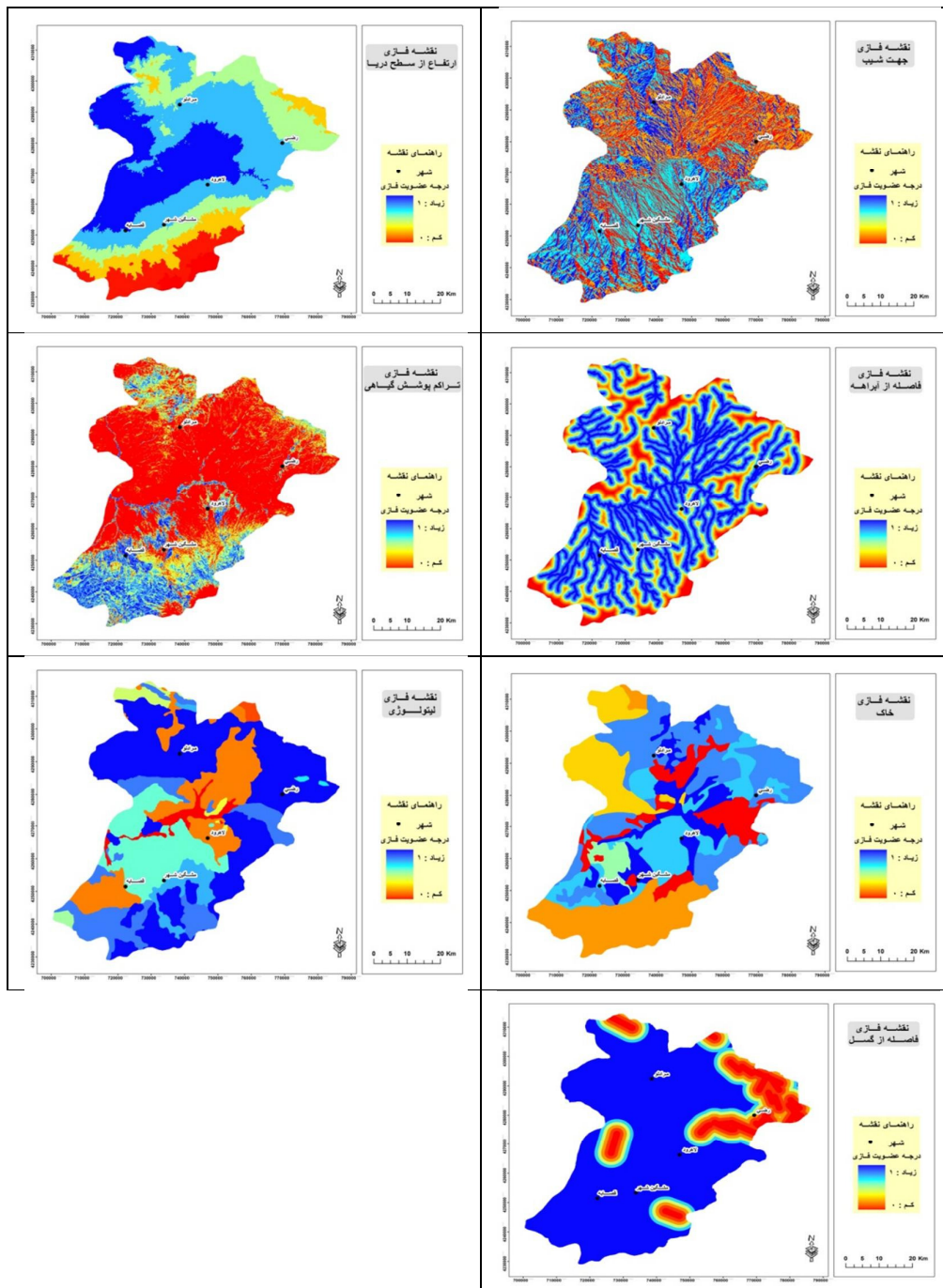
اقدام به رتبه‌بندی و امتیازدهی معیارهای مورد ارزیابی بر اساس منطق فازی گردید (جدول ۱). لازم به ذکر است به غیر از معیارهای فاصله از آبراهه، فاصله از گسل و نوع اقلیم که در تحقیقات گذشته مورد استفاده واقع نشده است، بقیه معیارها و امتیازدهی به آن‌ها بر اساس مطالعات محققین قبلی بوده است. امتیازدهی به سه معیار مزبور هم بر اساس برداشتی مفهومی و کارشناسانه از مطالعات انجام شده در این زمینه صورت گرفت. نقشه‌های فازی شده معیارهای دخیل در ارزیابی قابلیت اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه در شکل ۴ آورده شده است.

در ارزیابی توان‌های محیط طبیعی جهت توسعه اکوتوریسم طیف گسترده‌ای از معیارها و شاخص‌ها به کار گرفته می‌شود که بسته به خصوصیات زیست محیطی و فیزیوگرافی هر منطقه و کشوری متفاوت بوده و بالطبع نظرات کارشناسی نیز در این باب متفاوت هستند. اما آن چه که در این جا مهم می‌نماید کاربردپذیری و کارایی خوب معیارها از یک سو و امتیازدهی درست میزان تناسب و مطلوبیت هر یک از معیارهای مورد ارزیابی از سوی دیگر است که بتواند نتایج درست و مفیدی برای محققین، برنامه‌ریزان و مدیران مربوط فراهم آورد. در پژوهش حاضر پس از انتخاب معیارها با در نظر گرفتن تحقیقات پیشین و نظر به اوضاع طبیعی منطقه مورد مطالعه

جدول (۱): معیارهای انتخابی، مقدار و چگونگی عضویت فازی آن‌ها جهت ارزیابی توان اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام معیار	میزان تناسب بر اساس درجه عضویت فازی	نوع تابع فازی
۱	نوع اقلیم	به ترتیب اولویت: ۱- مرطوب ۲- نیمه مرطوب ۳- مدیترانه‌ای ۴- نیمه خشک ۵- خشک	کلاسه‌بندی
۲	شیب	۰ تا ۵۰ درصد از ۱ تا ۰، بالای ۵۰ درصد معادل صفر	کاهشی خطی
۳	جهت شیب	به ترتیب اولویت: ۱- شرقی ۲- شمالی ۳- جنوبی ۴- غربی	کلاسه‌بندی
۴	ارتفاع (متر)	۰ تا ۳۰۰۰ متر از ۱ تا ۰، بالای ۳۰۰۰ معادل صفر	کاهشی خطی
۶	فاصله از آبراهه (متر)	کمترین تا بیشترین فاصله از آبراهه، از ۱ تا ۰، بالای ۳۰۰۰ متر معادل صفر	کاهشی خطی
۷	تراکم پوشش گیاهی	۵ تا ۷۵ درصد از ۰ تا ۱، کمتر از ۵ و بیشتر از ۷۵ درصد معادل صفر	دوزنقه‌ای نامتقارن
۸	خاک	بسیار کم عمق تا بسیار عمیق از ۰ تا ۱، بافت سنگین تا سبک از ۰ تا ۱	افزایشی خطی
۹	سنگ‌شناسی	کم مقاوم تا مقاوم در برابر فرسایش از ۰ تا ۱	افزایشی خطی
۱۰	فاصله از گسل	کمترین تا بیشترین فاصله از گسل، از ۰ تا ۱، بالای ۵۰۰۰ متر معادل ۱	افزایشی خطی





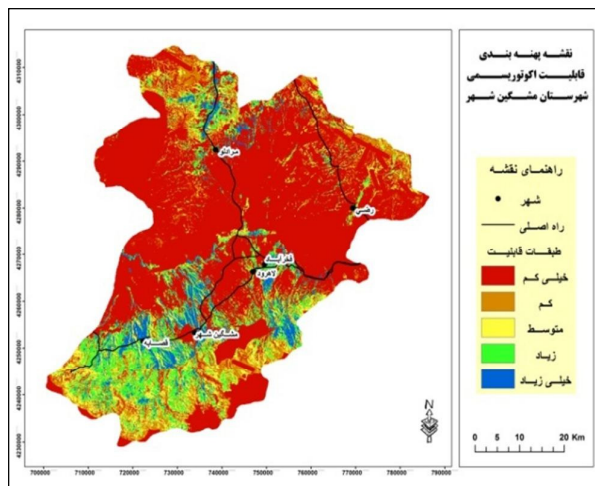
شکل (۴): نمایش فازی درجات قابلیت معیارهای مورد مطالعه جهت توسعه اکوتوریسم

چند در ارزیابی‌های زیست‌محیطی آگاهی از کم و کیف عناصر و عوامل سازنده محیط طبیعی به صورت جداگانه از ارزش علمی و کاربردی برخوردار است، اما ماهیت سازمند و یکپارچه محیط‌زیست طبیعی ما را بر آن می‌دارد تا هنگام برنامه‌ریزی در محیط مزبور جهت مقاصد مختلف، به یک کل

هریک از نقشه‌ها درجاتی از تناسب و مطلوبیت ویژگی مورد نظر را جهت توسعه اکوتوریسم در دامنه فازی صفر (تناسب کم) تا یک (تناسب زیاد) به نمایش گذاشته‌اند. با توجه به هر یک از این نقشه‌ها می‌توان پراکنش فضایی میزان قابلیت اکوتوریسمی را در قالب معیارهای نه‌گانه بررسی نمود. هر



دیگر (فخرآباد، رضی، مرادلو و لاهرود) برخوردار بوده و بنابراین می‌توان آن‌ها را به لحاظ توسعه اکوتوریسمی در اولویت قرار داد.



شکل (۵): نقشه قابلیت اکوتوریسمی شهرستان مشگین‌شهر

به لحاظ معیارهای مورد بررسی چنین می‌نماید که نقش اقلیم و به تبع آن پوشش گیاهی در آرایش فضایی قابلیت‌های اکوتوریسمی منطقه چشمگیرتر است. وجود اقلیم نیمه‌خشک در بخش اعظمی از نیمه شمالی شهرستان شرایط اکولوژیکی نامساعدی را پیش آورده و نمود نهایی آن در کیفیت پوشش گیاهی به صورت مراتع ضعیف استپ گونه و بوته‌زارهای کم-تراکم جلوه گر شده است. در حالی که در جنوب منطقه وجود اقلیمی مساعد و مرطوب باعث گردیده تا مراتع متوسط و بعضاً متراکمی را همراه با بیشه‌زارهای پراکنده شاهد باشیم. در این بین نقش عامل موثر توپوگرافی محلی در وضعیت اقلیمی این قسمت از شهرستان به بهترین شکلی خود را نمایان ساخته و بدین ترتیب زمین‌های باروری و شکوفایی اکولوژیکی منطقه فراهم گشته است. گذشته از این، نکته درخور تامل در مورد نقشه پهنه‌بندی نهایی این است که قسمت قابل توجهی از پهنه‌های با قابلیت زیاد در اراضی واقع شده‌اند که به زراعت آبی و باغات اختصاص یافته‌اند. بایستی توجه داشت این اراضی هنگامی از ارزش واقعی اکوتوریسمی برخوردارند که در جوار مراتع و بیشه‌زارها طبیعی بوده و به نوعی از منظر

درهمبافته و مرکب بیندیشیم. هدف اساسی تحلیل‌های چندمعیاره فضایی نیز رسیدن به این دید یکپارچه و نظام‌وار از راه هم‌پوشانی عناصر متشکله یک پهنه جغرافیایی در یک محیط تصمیم‌گیری کاربردپذیر است. بنابراین در این پژوهش جهت رسیدن به هدف اصلی پژوهش که همانا پهنه‌بندی توان اکوتوریسمی شهرستان مشگین‌شهر در قالب طبقات قابلیت زمین بود، از تحلیل هم‌پوشانی فازی در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده گردید. در این راستا با توجه به نتایج تحقیقات پیشین و کارایی خوب عملگر گامای فازی، از این عملگر در تحلیل هم‌پوشانی و ارائه نتایج نهایی بهره گرفته شد. بدین منظور عملگر فازی گاما با اعداد  $0/8$ ،  $0/85$  و  $0/9$  در سه نوبت مورد آزمون و مقایسه قرار گرفت تا بر اساس نقشه خروجی، بهترین و مناسب‌ترین گزینه جهت انجام هم‌پوشانی فازی انتخاب گردد. انجام این مقایسه و انتخاب بهترین نقشه خروجی مبتنی بر اطلاعات موجود از منطقه و لایه‌های اطلاعاتی معیارهایی بود که در این تحقیق مورد تحلیل واقع شدند. در نهایت مدل گامای  $0/85$  به دلیل انطباق بیشتر جهت انجام تحلیل هم‌پوشانی انتخاب گردید. در نهایت با طبقه‌بندی نقشه فازی حاصل از این هم‌پوشانی در قالب پنج طبقه با قابلیت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد، پهنه‌بندی منطقه جهت توسعه اکوتوریسم به انجام رسید (شکل ۵). نتایج حاصل نشان می‌دهد که عرصه‌های با قابلیت زیاد اکوتوریسمی بیشتر در نیمه جنوبی شهرستان مشگین‌شهر واقع شده‌اند و قسمت اعظم نیمه شمالی شهرستان را به غیر از سمت شمال و باریکه‌ای در شمال شرق، اراضی با قابلیت کم اکوتوریستی تحت پوشش خود دارند. پهنه‌بندی قابلیت اکوتوریسمی در سطح شهرستان بدین گونه است که ۶۴ درصد مساحت شهرستان از قابلیت خیلی کم، ۸ درصد از قابلیت کم، ۱۱/۵ درصد از قابلیت متوسط، ۱۱ درصد از قابلیت زیاد و ۵/۵ درصد از قابلیت خیلی زیاد برای توسعه اکوتوریسم برخوردارند. در این بین شهرهای مشگین‌شهر و قصابه به لحاظ جغرافیایی از موقعیت اکوتوریسمی بهتری نسبت به ۴ شهر

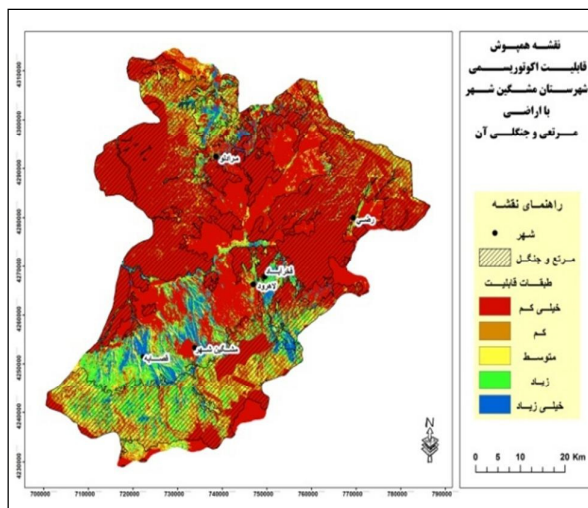
مهم تلقی می‌شود مراتع بسیار با ارزش و حیاتی است که در مرتفعات و دامنه‌های کوهستانی جنوب این شهرستان پراکنش یافته و نقش ارزنده‌ای در گسترش فعالیت‌های اکوتوریستی منطقه می‌تواند ایفا نمایند.

### نتیجه‌گیری

ارزیابی زیست‌محیطی قابلیت‌های اکوتوریسمی مناطق رویکردی است که ضمن آگاهی از حساسیت‌ها و تنگناهای زیست‌محیطی با شناساندن جاذبه‌های طبیعی و نقاط مستعد اکوتوریسم در جهت رسیدن به توسعه طبیعت‌گردی سالم و متوازن با استعدادهای طبیعی منطقه مورد هدف گام برمی‌دارد.

این پژوهش که شهرستان مشگین‌شهر را به دلیل وجود جاذبه‌های طبیعی مناسب مخاطب این موضوع قرار داد قصد داشت تا با استفاده از روش تحلیل چندمعیاره فازی و با تکیه بر قابلیت سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، امکانات و محدودیت‌های طبیعی منطقه مزبور جهت توسعه اکوتوریسم را مورد سنجش قرار داده و با پهنه‌بندی توان اکوتوریسمی به تعیین نواحی مستعد اکوتوریسم نائل گردد. نتایج بررسی اولیه از کم و کیف عوامل محیطی مذکور حاکی از شرایط متفاوت و متنوعی بود که این عوامل به صورت فرصت/تنگنا جهت توسعه اکوتوریسم پیش آورده‌اند. نتایج ترکیب معیارها و هم-پوشانی فازی لایه‌های اطلاعاتی مربوط به آن‌ها در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به نتایج قابل قبولی انجامید. نقشه پهنه‌بندی نهایی که در قالب طبقات پنجگانه قابلیت اکوتوریسم (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) ارائه گردید نشان می‌دهد ۱۶/۵ درصد از مساحت شهرستان مشگین‌شهر از قابلیت مناسب اکوتوریسمی برخوردار است. با وجود قرار گرفتن ۷۲ درصد از سطح شهرستان در وضعیت نامناسب اکوتوریسمی، می‌توان اذعان نمود که شهرستان مشگین‌شهر از پتانسیل‌های اولیه و طبیعی نسبتاً خوبی به لحاظ اکوتوریسم برخوردار است. این شرایط مساعد بیشتر در جنوب شهرستان و کمی در شمال آن تمرکز جغرافیایی یافته است. در مقابل شرایط نامساعد اکوتوریسمی عمدتاً در نیمه شمالی

اکولوژیکی با آن‌ها آمیخته و همساز باشند. با در نظر گرفتن این مسئله، پهنه‌های با قابلیت زیاد اکوتوریسمی را که عمدتاً در جهات جنوبی شهرستان (جنوب شرق، جنوب و جنوب غرب) و تاحدودی در شمال آن پراکنده هستند می‌توان در زمره مستعدترین و بهترین عرصه‌ها برای توسعه اکوتوریسم در منطقه قلمداد نمود، چرا که عرصه‌های جغرافیایی مذکور عمدتاً منطبق بر اراضی طبیعی مرتعی و جنگلی هستند. این موضوع را می‌توان در نقشه‌ای که از هم‌پوشانی نقشه اراضی مرتعی و جنگلی با نقشه قابلیت اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه حاصل شده است مشخص و تبیین نمود (شکل ۶).



شکل (۶): نقشه هم‌پوشانی قابلیت اکوتوریسمی با اراضی مرتعی و جنگلی در سطح شهرستان مشگین‌شهر

بایستی دانست که این انطباق نقشه قابلیت اکوتوریسمی با کاربری اراضی در مناطق مورد مطالعه بر کارایی نقشه‌های پهنه‌بندی اکوتوریسمی افزوده و در تعیین واقع‌بینانه نواحی مستعد اکوتوریسم رهنمودی ارزشمند تلقی می‌شود. محققینی چون محمودی و دانه‌کار (۱۳۸۸)، پیرمحمدی و همکاران (۱۳۸۹) و مافی غلامی و یارعلی (۱۳۹۱) نیز به اهمیت این انطباق اذعان نموده و آن را در طبقه‌بندی نهایی نواحی مستعد اکوتوریسم دخالت داده‌اند. در کل آن چه که در خصوص پهنه‌های مستعد اکوتوریسم در سطح شهرستان مشگین‌شهر

گردشگری و هدایت سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی شهرستان به سوی این بخش به ایجاد زیرساخت‌های لازم و مناسب در نواحی مستعد اکوتوریسم و توسعه فرهنگ طبیعت‌گردی همت گماشته شود. بدون شک چنین سرمایه‌گذاری‌هایی با نظارت دقیق و همه‌جانبه می‌تواند زمینه‌های شکوفایی و رونق اقتصادی منطقه را به ویژه در مقیاس محلی به همراه داشته باشد. در این بین مراتع و بیشه‌زارهای کوهستانی جنوب منطقه در اولویت توسعه اکوتوریسمی قرار داشته و در این اثناء بایستی به مدیریت اکولوژیکی هشیارانه در مورد این عرصه‌ها نیز توجه داشت.

### منابع

- ۱- برزویی، ن.، ملک‌نیا، ر.، و زینی‌وند، ح. (۱۳۹۳): استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره برای بررسی توان تفرج متمرکز سامان عرفی تاف، اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- ۲- پیرمحمدی، ز.، فقهی، ج.، زاهدی امیری، ق.، و شریفی، م. (۱۳۸۹): ارزیابی توان زیست‌محیطی متناسب با رویکرد طبیعت‌گردی (اکوتوریسم) در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: سامان عرفی چم حاجی جنگل کاکارضا، لرستان)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۲)، ۲۴۱-۲۳۰.
- ۳- جعفری، ض.، میکائلی تبریزی، ع.، محمدزاده، م.، و عبدی، ا. (۱۳۹۰): ارزیابی توان طبیعت‌گردی پارک ملی گلستان با استفاده از روش ارزیابی چند معیاره، تحقیقات طبیعی تجدیدشونده، ۶، صص ۳۷-۲۵.
- ۴- حسینی، ه.، کرم، ا.، صفاری، ا.، فنواتی، ع.ا.، و بهشتی جاوید، ا. (۱۳۹۰): ارزیابی و مکان‌یابی جهات توسعه فیزیکی شهر با استفاده از مدل منطق‌فازی مطالعه موردی: شهر دیواندره. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۳، صص ۸۳-۶۳.
- ۵- حسینی توسلی، م.، کهندل، ا.، مرتضایی فریزه‌ندی، ق.، و ارجمند راد، م. (۱۳۸۹): تعیین سایت طبیعت‌گردی در مرتع با استفاده از GIS و تلفیق بهینه معیارها، کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی، ۱ (۲)، صص ۹۶-۸۵.

شهرستان تسلط دارد. چنین می‌نماید که دلیل وجود چنین آرایش فضایی در توان اکوتوریسمی منطقه مورد مطالعه را بایستی نخست در عامل اقلیم و به تبع آن در پوشش گیاهی آن جستجو کرد. وجود اقلیم نیمه‌خشک در بخش اعظمی از نیمه شمالی شهرستان شرایط اکولوژیکی نامساعدی را پیش آورده و نمود نهایی آن در نوع پوشش گیاهی به صورت مراتع ضعیف استپ‌گونه و بوته‌زارهای کم‌تراکم جلوه گر شده است. در حالی که در جنوب منطقه وجود اقلیمی مساعد و مرطوب باعث گردیده تا مراتع متوسط و بعضاً متراکمی را همراه با بیشه‌زارهای پراکنده شاهد باشیم. در این بین نقش عامل موثر توپوگرافی محلی در وضعیت اقلیمی این قسمت از شهرستان به بهترین شکلی خود را نمایان ساخته و بدین ترتیب زمینه‌های باروری و شکوفایی اکولوژیکی منطقه فراهم گشته است. در کل نتایج حاصل از پهنه‌بندی قابلیت اکوتوریسمی شهرستان مشگین‌شهر با واقعیات طبیعی منطقه تطابق خوبی را نشان داده و نشان از کارایی قابل قبول تحلیل چندمعیاره در این زمینه دارد. این نتیجه در راستای نتایج Bender (۲۰۰۸)، ماهینی و همکاران (۱۳۸۸)، عشوری و فریادی (۱۳۸۹)، جعفری و همکاران (۱۳۹۰) و نیک‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) بوده و با آن‌ها هم‌خوانی دارد. اما نکته قابل توجهی که در ارزیابی‌های چندمعیاره برجسته می‌نماید و در این پژوهش نیز نمود آن آشکار بود، دقت و توجه کافی هنگام انتخاب داده‌ها و نیز امتیازدهی به آن‌هاست. در این خصوص مقیاس خوب نقشه‌های خام و دقت بالای داده‌های ورودی موجب افزایش کارایی و نمایش بهتر نقشه‌های پهنه‌بندی نهایی می‌شود که بایستی از سوی پژوهشگران و کارشناسان امر مدنظر قرار بگیرد. در این خصوص با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا (اندازه پیکسل کمتر از ۵ متر) در بررسی معیار تراکم پوشش گیاهی در مناطق با پوشش گیاهی تنک استفاده شود. در پایان با توجه به نتایج حاصل و شواهد موجود از اوضاع مساعد طبیعی منطقه مورد مطالعه، پیشنهاد می‌شود با جذب سرمایه‌گذاران بخش

- ۶- رخشانی نسب، ح.م.، و ضرابی، ا. (۱۳۸۸): چالش‌ها و فرصت‌های توسعه اکوتوریسم در ایران، فضای جغرافیایی، ۲۸، صص ۴۱-۵۵.
- ۷- زارع مهرجردی، م.ر.، و ضیاء‌آبادی، م. (۱۳۹۲): ارزش طبیعت-گردی حفاظت از منطقه تفریحی-گردشگری شیرکوه یزد، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۶ (۱)، صص ۱۳۱-۱۲۳.
- ۸- سبجانی، ب. (۱۳۷۹): شناسایی آب‌های گرم استان اردبیل و جایگاه آن در توسعه صنعت توریسم، سپهر، ۹ (۳۵)، صص ۳۸-۴۴.
- ۹- سلطانی، ز.، کیانی، ص.، و تقدیسی، ا. (۱۳۹۲): نقش اکوتوریسم در فرصت‌های شغلی و افزایش درآمد (نمونه موردی: شهرستان خوانسار)، تحقیقات جغرافیایی، ۱۱۱، صص ۱۵۲-۱۳۷.
- ۱۰- شایان، س. و پارسایی، ا. (۱۳۸۶): امکان‌سنجی نواحی مستعد اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویراحمد، مدرس علوم انسانی (ویژه جغرافیا)، ۵۳، صص ۱۸۱-۱۵۳.
- ۱۱- عشوری، پ.، و فریادی، شهرزاد. (۱۳۸۹): ارزیابی توانایی مناطق طبیعت‌گردی با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل چندمعیاره، محیط‌شناسی، ۵۵، صص ۱۲-۱.
- ۱۲- مافی غلامی، د.، و یارعلی، ن. ا. (۱۳۹۱): ارزیابی توان زیست-محیطی جهت تعیین نواحی مناسب توسعه طبیعت‌گردی در استان چهارمحال و بختیاری، تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، ۸، صص ۳۱-۴۰.
- ۱۳- ماهینی، ع.س.، ریاضی، ب.، نعیمی، ب.، بابایی کفاکی، س.، و جوادی لاریجانی، ع. (۱۳۸۸): ارزیابی توان طبیعت‌گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چندمعیاره با استفاده از GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۱ (۱)، صص ۱۹۸-۱۸۷.
- ۱۴- محمودی، ب.ا.، و دانه‌کار، ا. (۱۳۸۸): تحلیل معیارها و عوامل محیطی - اکولوژیک مؤثر بر توان تفریحی سامان عرفی منج در جنگل‌های شهرستان لردگان از طریق ارزیابی چندمعیاره، آمایش سرزمین، ۱ (۱)، صص ۶۹-۵۵.
- ۱۵- موحد، ع.، و زاده‌دباغ، ن. (۱۳۸۹): ارزیابی توان اکولوژیک محدوده رودخانه دز حد فاصل سد تنظیمی تا بند قیر برای طبیعت‌گردی، محیط‌شناسی، ۵۵، صص ۲۴-۱۳.
- ۱۶- مهدوی، ع.، کرمی، ا.، و میرزایی، ج. (۱۳۹۰): ارزیابی توان طبیعت‌گردی منطقه بدره در استان ایلام با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۲ (۲)، صص ۷۴-۶۳.
- ۱۷- نیک‌نژاد، م.، مهدوی، ع.، و کرمی، ا. (۱۳۹۴): تعیین مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) موردشناسی: شهرستان خرم‌آباد، جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۱۴، صص ۲۱۴-۱۹۵.
- 18- Banerjee, U., Kumari, S.P. and Sundhakar, B. (2000): Remote Sensing and GIS Based Ecotourism Planning: A Case Study for Western Midnapore, West Bengal and India. *Tourism Management*, 32, pp 321-334.
- 19- Bender, M.Y. (2008): Development of Criteria and Indicators for Evaluating Forest-Based Ecotourism Destinations: A Delphi Study, M.Sc. Thesis of West Virginia University.
- 20- Lin, L-Z., & Lu, C-F. (2013): Fuzzy Group Decision-Making in the Measurement of Ecotourism Sustainability Potential, *Group Decision and Negotiation*, 22, pp 1051-1079
- 21- Nyaupane, G.P., & Thapa, B. (2004): Evaluation of Ecotourism: A Comparative Assessment in the Annapurna Conservation Area Project, Nepal, *Ecotourism*, 3 (1), pp 20-45.
- 22 - Ştefan, P., Gheorghe S., & Cutaş, C. (2014): New Approaches Concerning the Development of the Ecotourism in Romania, *Scientific Papers, Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*, 14 (2), pp 297-302.
- 23- Stefanica, M., & Valvian-Gomez, M. (2010): Ecotourism-Model of Sustainable Tourist Development, *Studies and Scientific Researches-Economic Edition*, 15, pp 480-486.
- 24- Yilmaz, O. (2011): Analysis of the Potential for Ecotourism in Gölhisar District, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 19, pp 240-249.