

نقش اکوژئومورفولوژی در گسترش پهنه‌های اکوتوریستی با استفاده از مدل‌های AHP و VIKOR (مطالعه موردی شهرستان اردبیل)

طاهر صادقی^۱ اردوان بهزاد^{۲*}

۱- کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، هیدروژئومورفولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- استادیار گروه جغرافیا، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

مطالعات ژئومورفولوژی می‌تواند کمک شایانی در شناسایی محیط، مکان‌یابی و برنامه‌ریزی توسعه در بخش‌های مختلف داشته باشد. با توجه به اینکه کشور ایران دارای پتانسیل‌های زیادی جهت گردشگری می‌باشد، شناسایی قطب‌های گردشگری می‌تواند کمک زیادی در توسعه این بخش داشته باشد. هدف این پژوهش، شناخت توانایی و قابلیت‌های گردشگری شهرستان اردبیل است. بدین منظور با استفاده از نرم افزار GIS پارامترهای شیب، جهت، ارتفاع، دما، کاربری اراضی، فاصله از گسل، فاصله از بعضی عوامل محیطی مثل پهنه‌های لغزشی، رودخانه، مناطق حفاظت شده و جاده بررسی و نهایتاً نقشه‌های رقومی هر یک تهیه گردید. طبق یافته‌های تحقیق فعالیت‌های اکوتوریستی در این شهرستان عبارتند از: طبیعت گردی، گردشگری عشایر، حیات وحش، دامنه نوردی، کوهنوردی و ورزش‌های زمستانه. از مدل AHP برای بدست آوردن وزن شاخص‌ها و از مدل VIKOR برای رتبه‌بندی معیارهای گردشگری استفاده گردید. بر این اساس ماتریس رتبه‌بندی فعالیت‌های اکوتوریستی تشکیل گردید. در این ماتریس پارامترهای اکوژئومورفولوژیکی شامل شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، منابع آب و دما به عنوان شاخص و فعالیت‌های اکوتوریستی به عنوان معیار در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که گردشگری عشایر، طبیعت گردی، ورزش‌های زمستانه و حیات وحش به ترتیب دارای رتبه‌های ۱، ۰/۷۸، ۰/۱۴ و ۰/۱۲ اولویت‌بندی شده‌اند.

واژگان کلیدی: اکوژئومورفولوژی، اکوتوریسم، امکان سنجی، اردبیل، VIKOR

۱- مقدمه

اکولوژومورفولوژی به معنی تلفیق نتایج بررسی‌های زمین‌شناسی، بوم‌شناسی و زیست‌شناسی است. این متغیرها معمولاً تابع عواملی، نظیر توانهای طبیعی و توانهای اکولوژیک است (عیسایی و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات ژئومورفولوژی می‌تواند کمک شایانی در شناسایی محیط، مکان‌یابی و برنامه‌ریزی توسعه در بخش‌های مختلف داشته باشد. با توجه به اینکه کشور ایران دارای پتانسیل‌های زیادی جهت گردشگری می‌باشد، شناسایی قطب‌های گردشگری می‌تواند کمک زیادی در توسعه این بخش داشته باشد.

واژه سرزمین بیانگر یک تعداد از پارامترهای سطحی و یا نزدیک به سطح کره زمین است که برای انسان اهمیت دارند. این پارامترها به طور انفرادی و همچنین در رابطه با یکدیگر با هم متفاوتند. وجود چنین تفاوت‌هایی است که ویژگی‌های سرزمین‌های مختلف را سبب می‌شود. مجموعه این پارامترها را منابع طبیعی و یا منابع اکولوژیکی می‌نامند. (مخدوم، ۲۵، ۱۳۹۲) منابع طبیعی یا اکولوژیکی در محل خود ثابت هستند (به استثنای آب)، که انسان برای بهره‌وری و بهره‌برداری از آنان باید سراغ آنها رود. برخی از منابع اکولوژیکی پراکندگی موقتی دارند، مانند اقلیم، آب و برخی از جلوه‌های گیاهی. برخی از منابع به طور مستقیم قابل استفاده‌اند (به طور مثال، آب برای استفاده خانگی، مصالح ساختمانی و جنگل‌ها)، اما بعضی از منابع باید با منابع دیگری ترکیب شوند تا به کار انسان آیند، مانند ترکیب آب و خاک در آبیاری برای کشاورزی. منابع زیستی مانند رستنیها و جانوران، در مدیریت‌های ضعیف سرزمین، خود احیاء هستند، در حالی که منابع فیزیکی مانند خاک و مواد معدنی مصرف‌شدنی و غیر قابل احیاء می‌باشند. (مخدوم، ۲۵، ۱۳۹۲) در دوران کنونی در پی بروز بحران‌های زیست‌محیطی، نابودی منابع و ایجاد موانع در راه رسیدن به توسعه پایدار، ضرورت دارد که برنامه‌ها بر اساس شناخت و ارزیابی توان محیطی صورت گیرد تا هم بهره‌برداری در خور و مستمر از محیط انجام شود و هم ارزش‌های طبیعی محیط حفظ شوند. از این رو پیش از تدوین راهکارهای توسعه و اجرای برنامه‌های اقتصادی-اجتماعی، بررسی جغرافیایی منطقه و شناخت توان‌های محیطی آن و سپس تعیین توان اکولوژیکی سرزمین برای کاربری‌های مختلف و با هدف بهره‌برداری مستمر با کمترین تخریب و حفظ محیط زیست، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. (نوری و همکاران ۱۳۸۶، ۱۴) محیط بستر تمام کنش‌ها و واکنش‌های متقابل میان انسان و طبیعت است و تا زمانی که از کیفیت محیط و نهادهای آن اطلاعات دقیقی نداشته باشیم، بارگذاری جمعیت و فعالیت در مکان درست و طبیعی آن امکان‌پذیر نخواهد بود (رهنمایی، ۱۵، ۱۳۷۰).

توسعه گردشگری مانند تمام انواع توسعه، آثار مثبت و منفی بر محیط زیست، فرهنگ و اقتصاد جامعه میزبان بر جای می‌گذارد. یکی از راهکارهای اساسی برای به حداقل رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از آن، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادهای طبیعی منطقه برای کاربری مورد

نظر است. سلمان ماهینی و همکاران، (۱۳۸۸، ۱۸۸). اتحادیه حفاظت جهانی چهار رکن زیر را برای توسعه پایدار گردشگری بیان کرده است:

- پایداری بوم شناسانه: سازگاری توسعه و حفاظت از منابع و تنوع زیستی
- پایداری فرهنگی: هماهنگی توسعه با فرهنگ، ارزش‌ها و هویت‌ها.
- پایداری اقتصادی: توسعه اقتصادی و مدیریت منابع با در نظر گرفتن نیازهای نسل آتی.
- پایداری محلی: هماهنگی توسعه با منافع کسب و کارهای محلی (اجل، ۱۳۸۸، ۴۰)

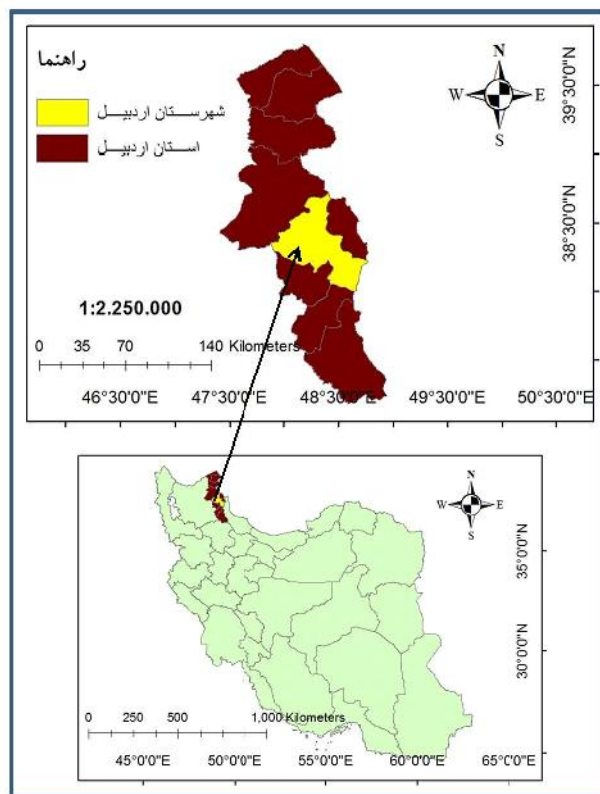
۲-پیشینه تحقیق

مطالعات اکوزئومورفولوژی در ایران بیشتر در خصوص حقوق رودخانه و منابع آب صورت پذیرفته است و ارزیابی آن در خصوص توسعه گردشگری مطالعاتی انجام نشده است. در این خصوص مقیمی (۱۳۸۸)، عیسیایی و همکاران (۱۳۸۸)، Behzad et al (2012) و Nadrifar et al (2017) مطالعاتی را مورد نقش اکوزئومورفولوژی و بستر رودخانه انجام داده‌اند. در خصوص مکان یابی و تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم مطالعاتی نیز مطالعاتی در داخل کشور صورت گرفته است. صفاری و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله خود تحت عنوان شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون، با استفاده از مدل AHP اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی شهرستان نمودند. امیر احمدی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله خود تحت عنوان تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان زنجان با استفاده از GIS، پهنه‌های مناسب فعالیت اکوتوریستی در سطح استان را نظیر کوهنوردی، دامنه نوردی، ورزش‌های زمستانی و اسکی، ورزش‌های آبی و ماهیگیری، طبیعت درمانی و طبیعت گردی در نظر گرفتند و با استفاده از مدل AHP پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم استان زنجان را مشخص نمودند. اکبر فاضلی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان پهنه‌بندی مناطق جهت توسعه گردشگری طبیعت در جنگل‌های اطراف سد گاران در مریوان، جهت ارزیابی توان گردشگری منطقه از روش ترکیب خطی وزنی و فرآیند سلسه مراتبی استفاده کردند. آنها پس از بدست آوردن توان اکولوژیک منطقه به این نتیجه رسیدند که آبگیری سد گاران می‌تواند موجب افزایش توان منطقه جهت گردشگری شود. ملکی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله خود تحت عنوان تحلیلی بر توزیع و اولویت‌بندی زیرساخت گردشگری استان یزد با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی، شهرستانهای استان یزد را با استفاده از ۳۰ متغیر و با هدف ارزیابی و اولویت‌بندی توسعه زیرساخت گردشگری مورد بررسی قرار دادند. همچنین در این پژوهش از دو مدل TOPSIS و HID استفاده نمودند. بهنام مرشدی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای تحت عنوان پهنه‌بندی کانون‌های گردشگری به منظور تعیین مناطق بهینه خدمات گردشگری در استان فارس، با استفاده از روش دلفی ۱۹ شاخص را در زمینه خدمات گردشگری معرفی نمودند، سپس با استفاده از AHP و مدل کوپراس، کانون‌های بهینه خدمات گردشگری را رتبه‌بندی و در نهایت به دو سطح فرا توسعه و فروتوسعه تقسیم بندی نمودند. در این راستا افرادی چون موحد و همکاران (۱۳۹۵)، محمودی و همکاران

(۱۳۹۵)، امیریان و همکاران (۱۳۹۵)، هدایتی راد و همکاران (۱۳۹۵)، منصوری و همکاران (۱۳۹۵)، سقائی و همکاران (۱۳۹۵)، قوچانی و همکاران (۱۳۹۶) و مجیدی ده شیخ و همکاران (۱۳۹۶) نیز تحقیقاتی داشته‌اند. در بین تحقیقات خارجی، (Sadeghipour et al. (2015) در مقاله خود تحت عنوان پهنه‌بندی فعالیت‌های اکوتوریسم با استفاده از مدل TOPSIS اقدام به اولویت‌بندی فعالیت‌های اکوتوریستی شهرستان دماوند نمود، بطوریکه فعالیت‌های اکوتوریستی شهرستان را کوهنوردی، دامنه نوردی، طبیعت گردی، ورزش‌های زمستانه و حیات وحش معرفی و پس از تهیه پهنه‌های اکوتوریستی شهرستان دماوند این فعالیت‌ها را با شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، دما و بارندگی اولویت‌بندی نمودند. (Hashemi et al. (2015) در مقاله‌ای تحت عنوان پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان زنجان با استفاده از شاخص TCI اقدام به پهنه‌بندی اقلیم گردشگری این استان در ماه‌های مختلف نمودند. (Behzad et al. (2016) در مقاله‌ای تحت عنوان پهنه‌بندی اقلیم گردشگری جزیره قشم با استفاده از شاخص TCI، تعداد ۵ ایستگاه سینوپتیک اطراف این جزیره را در نظر گرفت و یک رابطه خطی بین ارتفاع و ۷ متغیر اقلیمی مورد استفاده در شاخص TCI ایجاد نمود و بر اساس آن اقدام به پهنه‌بندی اقلیم گردشگری جزیره قشم در ماه‌های مختلف نمودند. هدف از این تحقیق شناسایی دقیق منابع اکولوژیکی شهرستان اردبیل است تا با استفاده از استانداردهای لازم انواع گردشگری‌ها (اکوتوریستی) با رویکرد اکوژئومورفولوژی تعیین شود. ضرورت و اهمیت انجام این تحقیق از آن جا ناشی می‌شود که با اینکه شهرستان اردبیل با داشتن ویژگی‌های خاص برای توسعه توریسم می‌تواند نقش فعال‌تری را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منطقه ایفا نماید، ولی متأسفانه تاکنون این جاذبه‌های متنوع و ارزشمند طبیعی و انسانی کمتر مورد توجه و استفاده قرار گرفته است.

۳- ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه

شهرستان اردبیل در محدوده جغرافیایی ۴۸ ۴۷ تا ۲۲ ۵۱ درجه طول شرقی و ۲۹ ۳۵ تا ۳۹ ۳۵ درجه عرض جغرافیایی گسترده شده است. این شهرستان مرکز استان اردبیل بوده و بین شهرستان‌های مشکین شهر و نمین در شمال و شهرستان‌های نیر و گیوی در جنوب واقع شده است. مساحت شهرستان اردبیل ۲۵۶۵/۵۵ کیلومتر مربع برآورد شده است.



شکل ۱: موقعیت شهرستان اردبیل در بین دیگر شهرستانهای استان
 ماخذ: وزارت کشور، ۱۳۹۴، نقشه رقومی تقسیمات سیاسی کشور

۴- روش مطالعه

این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی است. در ابتدا با توجه به پتانسیل‌هایی که شهرستان اردبیل داشت، سیمای گردشگری اکوتوریستی این شهرستان شامل دامنه نوردی، کوهنوردی، اسکی، طبیعت گردی، عشایر و حیات وحش تعیین گردید. سپس با توجه به بازدیدهای میدانی و مصاحبه با افراد متخصص شاخص‌های اکولوژیکی هر فعالیت گردشگری طبیعی بدست آمد و با ترکیب لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از نرم افزار Arc GIS 10.4 پهنه‌های گردشگری در سطح شهرستان بدست آمد. در ابتدا لایه‌های مورد نظر در محیط Arc GIS ساخته و Coordinate System آنها به صورت هماهنگ UTM 1984 گردیدند. سپس تمامی لایه‌های Vector به لایه‌های Raster تبدیل شدند. تمامی لایه‌های خطی و نقطه‌ای با استفاده از دستور Euclidean Distance به لایه‌های Raster تبدیل گردیدند. سپس لایه‌ها روی هم گذاری شده و هر یک از پهنه‌های مورد نظر در حوضه آبخیز سیاهرود بدست آمد.

جدول ۱: شاخص‌های اکوزئومورفولوژی مورد استفاده برای ترکیب لایه‌های اطلاعاتی در هر یک از فعالیت‌های توریستی

نوع فعالیت توریستی	شاخص
کوهنوردی	شیب بالاتر از ۵۰٪، ارتفاع بالاتر از ۳۰۰۰ متر
دامنه نوردی	شیب ۲۰٪ تا ۶۰٪، ارتفاع ۲۴۰۰ تا ۳۰۰۰ متر، همه نوع کاربری اراضی غیر از صخره ای
ورزشهای زمستانی	شیب ۲۰٪ تا ۷۰٪، ارتفاع بالای ۲۴۰۰ متر، جهت از ۱۸۰ تا ۳۶۰ درجه
طبیعت گردی	دما بهاره و تابستانه بالای ۵ درجه، شیب ۲٪ تا ۵۰٪ - ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۲۱۰۰ متر، همه نوع کاربری غیر از شهری و صنعتی، در هر نوع پهنه اقلیمی
عشایر	کیفیت مراتع خوب، متوسط و فقیر، دوری از مناطق حفاظت شده، چشمه‌های آب، ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر، منابع آب رودخانه
حیات وحش	مناطق حفاظت شده

ماخذ: نگارنده، محاسبه با افراد متخصص

در این تحقیق جهت رتبه‌بندی سیمای گردشگری شهرستان اردبیل از مدل VIKOR استفاده شده است. کارکرد این مدل بر اساس m معیار و n شاخص است. بر این اساس در مدل VIKOR سیمای گردشگری شهرستان به عنوان معیار و پارامترهایی نظیر شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، منابع آب و دما به عنوان شاخص در نظر گرفته شده است. شاخص‌ها در مدل AHP اولویت‌بندی شده و وزن هر شاخص جهت محاسبات در مدل VIKOR بدست آمد.

مدل VIKOR دارای ۶ گام به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۳: مراحل انجام مدل VIKOR

مراحل	فرمول‌ها و روش محاسبه
مرحله اول: تشکیل جدول تصمیم‌گیری	در این روش ماتریس تصمیمی ارزیابی می‌شود که شامل m معیار و n شاخص است.
مرحله دوم: نرمال کردن جدول تصمیم‌گیری	$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$ $\bar{X}_{ij} - \text{مقادیر هر معیار برای هر گزینه}$
مرحله سوم: وزن دل کردن جدول نرمال شده	جهت وزن دل کردن، مقادیر ماتریس نرمال هر یک از گزینه‌ها بر وزن شاخص‌ها (که قبلاً از روش‌های دیگر به دست آمده بود) ضرب می‌گردد.
مرحله چهارم: پیدا کردن کمترین و بیشترین عدد هر ستون و تفاضل آن	$f_i^+ = \max_j f_{ij}; \quad f_i^- = \min_j f_{ij}$
مرحله پنجم: تعیین شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R)	$S_j = \sum_{i=1}^m w_i \cdot \frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-}; \quad R_j = \max \left[w_i \cdot \frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \right]$
مرحله ششم: محاسبه مقدار Q و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها	$Q_j = v \cdot \frac{S_j - S^*}{S^* - S^*} + (1-v) \cdot \frac{R_j - R^*}{R^* - R^*}$

مرحله اول: تشکیل جدول تصمیم‌گیری است. مرحله دوم: ابتدا همه مقادیر ماتریس به توان ۲

رسانده و مجموع هر ستون جمع می‌گردد و سپس جذر مجموع هر ستون گرفته شده و در نهایت هر یک

مقادیر بر جذر به دست آمده تقسیم می‌گردد. **مرحله سوم:** روند مرحله سوم مطابق جدول فوق صورت می‌گیرد.

مرحله چهارم: اینجا منظور از بزرگترین عدد، یعنی عددی بیشترین ارزش مثبت را داراست و کوچکترین یعنی بیشترین ارزش منفی. پس اگر معیار ما از نوع منفی باشد، بزرگترین عدد برعکس می‌شود یعنی می‌شود کمترین مقدار و کوچکترین می‌شود بیشترین مقدار و بالعکس.

مرحله پنجم: تعیین شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R)

$f^* =$ بزرگترین عدد ماتریس نرمال وزنی برای هر ستون $f_{ij} =$ عدد گزینه مورد نظر برای هر معیار در

ماتریس نرمال وزنی $f^- =$ کوچکترین عدد ماتریس نرمال وزنی برای هر ستون

طبیعتاً برای گزینه به ازای هر معیار یک شاخص مطلوبیت به دست می‌آید که مجموع آنها شاخص نهایی S_j گزینه را مشخص می‌کند. بزرگترین S_j هر گزینه به ازای هر معیار، شاخص نارضایتی (R) آن گزینه می‌باشد.

مرحله ششم:

$V =$ عدد ثابت 0.5 $S_j =$ مجموع مقدار S برای هر گزینه

$S^- =$ بزرگترین عدد شاخص S برای هر گزینه $S^* =$ کوچکترین عدد شاخص S برای هر گزینه

$R_j =$ مجموع مقدار R برای هر گزینه $R^- =$ بزرگترین عدد شاخص R برای هر گزینه

$R^* =$ کوچکترین عدد شاخص R برای هر گزینه

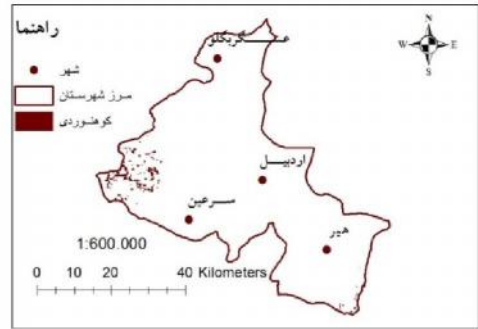
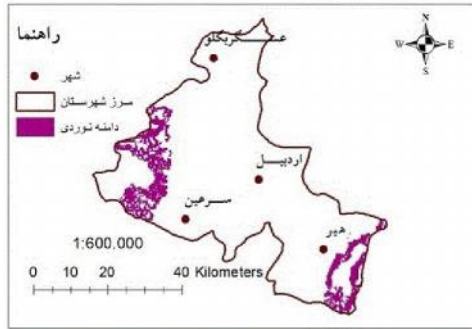
در نهایت بیشترین مقدار Q به عنوان بهترین گزینه انتخاب می‌شود.

در این تحقیق کوهنوردی، دامنه نوردی، طبیعت گردی، عشایر، ورزشهای زمستانه و حیات وحش به عنوان معیارهای گردشگری و شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، منابع آب و دما به عنوان شاخص در نظر گرفته شده است.

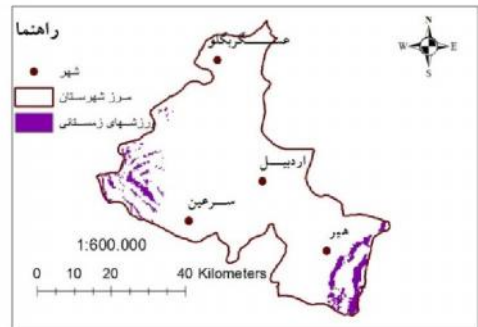
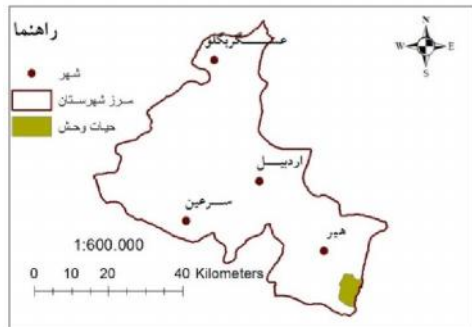
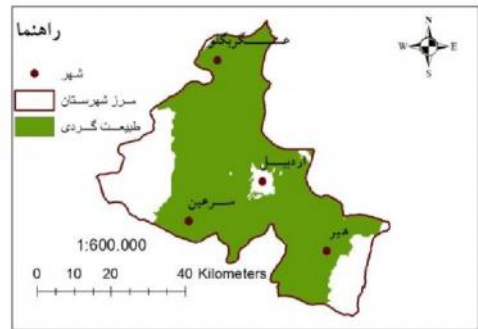
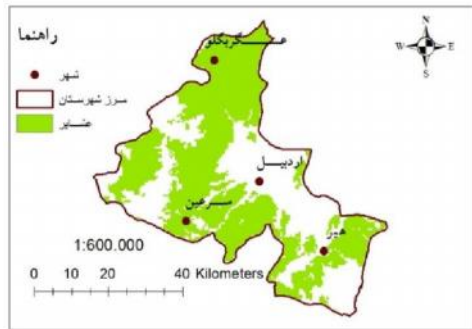
۵- یافته‌های تحقیق

۵-۱- پهنه‌های اکوتوریستی

با استفاده از جدول شماره ۱ که شاخص‌های اکولوژیکی مورد استفاده برای ترکیب لایه‌های اطلاعاتی در هر یک از فعالیت‌های توریستی در شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد، پهنه‌های مناسب اکوتوریستی در این شهرستان بدست آمد.



ل



شکل ۷: پهنه‌های مناسب حیات وحش شهرستان اردبیل
ماخذ: یافته‌های تحقیق

شکل ۶: پهنه‌های مناسب ورزشهای زمستانه شهرستان اردبیل
ماخذ: یافته‌های تحقیق

۵-۲- وزن شاخص‌های اکوزئومورفولوژی با استفاده از مدل AHP

جدول ۲: وزن شاخص‌ها

شاخص	شیب	جهت	ارتفاع	پوشش	منابع	دما
وزن	0.11	0.11	0.20	0.24	0.24	0.1
ضریب سازگاری: 0.08						

منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۵-رتبه بندی سیمای گردشگری با استفاده از مدل VIKOR

مرحله اول: تشکیل جدول تصمیم‌گیری

جدول ۳: تشکیل جدول تصمیم‌گیری

دما	منابع	پوشش	ارتفاع	جهت	شیب	شاخص -
7	9	9	6	4	7	طبیعت
9	5	4	9	9	8	ورزشهای
6	6	4	8	5	8	دامنه نوردی
8	5	4	9	4	9	کوهنوردی
7	9	9	9	5	8	عشایر
4	7	9	3	3	3	حیات وحش

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله دوم: نرمال کردن جدول تصمیم‌گیری از طریق به توان ۲ رساندن جدول اولیه، مجموع هر ستون و گرفتن جذر از مجموع هر ستون.

جدول ۴: نرمال کردن جدول تصمیم‌گیری

دما	منابع	پوشش	ارتفاع	جهت	شیب	شاخص -
49	81	81	36	16	49	طبیعت گردی
81	25	16	81	81	64	ورزشهای
36	36	16	64	25	64	دامنه نوردی
64	25	16	81	16	81	کوهنوردی
49	81	81	81	25	64	عشایر
16	49	81	9	9	9	حیات وحش
295	297	291	352	172	331	جمع
17.18	17.23	17.06	18.76	13.11	18.19	جذر

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵: تقسیم کردن جذر هر ستون بر اعداد جدول تصمیم‌گیری (جدول ۳)

دما	منابع	پوشش	ارتفاع	جهت	شیب	شاخص - معیار
0.41	0.52	0.53	0.32	0.30	0.38	طبیعت گردی
0.52	0.29	0.23	0.48	0.69	0.44	ورزشهای
0.35	0.35	0.23	0.43	0.38	0.44	دامنه نوردی
0.47	0.29	0.23	0.48	0.30	0.49	کوهنوردی
0.41	0.52	0.53	0.48	0.38	0.44	عشایر
0.23	0.41	0.53	0.16	0.23	0.16	حیات وحش

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله سوم: وزن دار کردن جدول نرمال شده

جدول ۶: ماتریس نرمال وزنی: ضرب وزن شاخص‌ها بر اعداد هر بخش (جدول ۵)

شاخص - معیار	شیب	جهت	ارتفاع	پوشش	منابع	دما
طبیعت گردی	0.04	0.03	0.06	0.13	0.13	0.04
ورزشهای	0.05	0.08	0.10	0.06	0.07	0.05
دامنه نوردی	0.05	0.04	0.09	0.06	0.08	0.03
کوهنوردی	0.05	0.03	0.10	0.06	0.07	0.05
عشایر	0.05	0.04	0.10	0.13	0.13	0.04
حیات وحش	0.02	0.03	0.03	0.13	0.10	0.02

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله چهارم: پیدا کردن کمترین و بیشترین عدد هر ستون و تفاضل آن

جدول ۷: پیدا کردن بیشترین و کمترین عدد هر ستون و تفاضل آن

شاخص	شیب	جهت	ارتفاع	پوشش گیاهی	منابع آب	دما
f max	0.05	0.08	0.10	0.13	0.13	0.05
f min	0.02	0.03	0.03	0.06	0.07	0.02
$f_{\max} - F_{\min}$	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.03

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸: f_{\max} را از جدول ۶ کم می‌کنیم

شاخص -	شیب	جهت	ارتفاع	پوشش	منابع	دما
طبیعت گردی	0.012	0.042	0.032	0.000	0.000	0.012
ورزشهای	0.006	0.000	0.000	0.070	0.056	0.000
دامنه نوردی	0.006	0.034	0.011	0.070	0.042	0.017
کوهنوردی	0.000	0.042	0.000	0.070	0.056	0.006
عشایر	0.006	0.034	0.000	0.000	0.000	0.012
حیات وحش	0.036	0.050	0.064	0.000	0.028	0.029

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله پنجم: تعیین شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R)

در این بخش جدول ۸ را تقسیم به تفاضل $f_{\max} - F_{\min}$ کرده و سپس در وزن شاخص‌ها ضرب می‌کنیم.

جدول ۹: تعیین شاخص مطلوبیت (S) و شاخص ناراضی (R)

شاخص -	شیب	جهت	ارتفاع	پوشش	منابع	دما	S	R
طبیعت گردی	0.037	0.092	0.100	0.000	0.000	0.040	0.268	0.100
ورزشهای	0.018	0.000	0.000	0.240	0.240	0.000	0.498	0.240
دامنه نوردی	0.018	0.073	0.033	0.240	0.180	0.060	0.605	0.240
کوهنوردی	0.000	0.092	0.000	0.240	0.240	0.020	0.592	0.240
عشایر	0.018	0.073	0.000	0.000	0.000	0.040	0.132	0.073
حیات وحش	0.110	0.110	0.200	0.000	0.120	0.100	0.640	0.200

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰: بدست آوردن بیشترین و کمترین مقادیر (S) و (R)

S-	0.640	R-	0.240
S*	0.132	R*	0.073

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله ششم: محاسبه مقدار Q و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها

جدول ۱۱: رتبه نهایی انواع فعالیت‌ها

مقدار	معیار
0.79	طبیعت گردی
0.14	ورزشهای زمستانی
0.03	دامنه نوردی
0.05	کوهنوردی
1.00	عشایر
0.12	حیات وحش

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۶- نتیجه‌گیری

گردشگری طبعاً رابطه تنگاتنگی با محیط دارد، از این رو، ارزیابی توان محیطی اگر به گونه‌ای شایسته صورت پذیرد، موجب اصلاح طرحها و پیشگیری از بروز ناکامی در توسعه پایدار گردشگری و از تخریب پیش بینی نشده محیط زیست جلوگیری کند و می‌تواند در نهایت به بهبود کیفیت زیست محیطی، افزایش استانداردهای زندگی در جوامع محلی و کاهش هزینه‌های تمام شده بیانجامد.

پژوهش حاضر درصدد پتانسیل سنجی توان محیطی و ارزیابی توان اکولوژیک شهرستان اردبیل در خصوص گردشگری می‌باشد. بر این اساس جهت توسعه پایدار در این بخش، شاخص‌های اکوزئومورفولوژی برای شهرستان معرفی و بر اساس آن گونه‌هایی از گردشگری طبیعی در سطح شهرستان معرفی گردیدند. در این تحقیق شاخص‌های اکوزئومورفولوژیک شامل شیب، جهت، ارتفاع، پوشش گیاهی، منابع آب و دما و فعالیت‌های اکوتوریستی شامل کوهنوردی، دامنه نوردی، طبیعت‌گردی، عشایر، ورزش‌های زمستانه و حیات وحش به عنوان معیارهای گردشگری در نظر گرفته شده است. منطقه مورد مطالعه دارای توانها و منابع متنوع محیطی اعم از آب کافی، خاک حاصلخیز، شرایط اقلیمی گردشگری مطلوب، پوشش گیاهی، عوامل ارتباطی و پدیده‌های طبیعی و انسانی جاذب گردشگری است و در صورت برنامه‌ریزی و بازاریابی صحیح و استفاده مناسب از آنها، می‌توان بسیاری از مشکلات اقتصادی و اجتماعی منطقه را رفع و در مسیر توسعه پایدار مناسب هدایت کرد.

شبهت این تحقیق با تحقیقات حاضر از آن جهت است که تمامی این تحقیقات در جهت پتانسیل سنجی فعالیت‌های اکوتوریستی صورت پذیرفته است. تحقیقات صفاری و همکاران (۱۳۹۱)، امیر احمدی و همکاران (۱۳۹۱)، اکبر فاضلی و همکاران (۱۳۹۳)، ملکی و همکاران (۱۳۹۳)، بهنام مرشدی و همکاران (۱۳۹۵) و Sadeghipour et al. (2015) و دیگر تحقیقات در راستای شناسایی فعالیت‌های اکوتوریستی در سطح شهرستان و استان و رتبه‌بندی این فعالیت‌ها با مدل‌های مختلف می‌باشند، این تحقیق نیز در همین راستا و با این تفاوت که نقش اکوزئومورفولوژی را در تحلیل پهنه‌های اکوتوریستی مورد بررسی قرار داده است.

در ابتدا با شناخت تواناییهای محیط با استفاده از شاخص‌های اکوزئومورفولوژیک، با معرفی فعالیت‌های مناسب با محیط و پس از آن رتبه‌بندی فعالیت‌ها به وسیله مدل VIKOR، فعالیت‌هایی که به عنوان فعالیت مادر در زمینه گردشگری منطقه قرار گرفتند، مشخص شدند. در این بخش گردشگری عشایر، طبیعت‌گردی، ورزش‌های زمستانه و حیات وحش با امتیاز به ترتیب ۱، ۰/۷۸، ۰/۱۴ و ۰/۱۲ بیشترین رتبه را در سطح شهرستان بدست آوردند. با توجه به اینکه در منطقه به گردشگری توجه کافی نشده است می‌توان با معرفی این فعالیت‌های جدید و منحصربفرد در منطقه بازارهای نوینی ایجاد کرد و گردشگران جدید با رده‌های سنی متفاوت و گروه‌های مختلف را به شهرستان جذب کرد و در کنار جنبه‌های علمی و تاریخی شهرستان گردشگران را با جاذبه‌های جدید آشنا کرد. در این میان از نیروی کار محلی میتوان استفاده کرد هم برای اشتغال در زمینه‌های مختلف و با وجود گردشگران امنیت و زیرساختها و امکانات رفاهی منطقه را بالاتر برد.

منابع و مآخذ:

۱. اجل، د. ۱۳۸۸. مدیریت گردشگری پایدار: میراثی برای آینده، حمیدرضا جعفری، علیرضا موسائی و حسن هویدی، تهران، جهاد دانشگاهی.
۲. اکبر فاضلی، س، محمدی سمائی، ک، پیرباوقار، م. ۱۳۹۳. پهنه‌بندی مناطق جهت توسعه گردشگری طبیعت (مطالعه موردی جنگل‌های اطراف سد گاران - مریوان)، نشریه توسعه پایدار جنگل، دوره ۱، شماره ۴، ص ۳۸۱-۳۶۵.
۳. امیریان، ر، قدوسی، ج، محمدی، ع. ۱۳۹۵. تحلیل معیارهای مؤثر در شناسایی مناطق مستعد توسعه طبیعت گردی در مناطق بیابانی (مطالعه موردی: شهرستان ورامین، استان تهران)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هجدهم، شماره ۳، ص ۲۰۲-۱۹۱.
۴. امیر احمدی، ا، مظفری، ح. ۱۳۹۱. تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان زنجان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۷، شماره پیاپی ۱۰۶، ص ۱۵۰-۱۳۵.
۵. بهنام مرشدی، ح، احمدی، د، فرجی سبکبار، ح، رضوانی، م. ۱۳۹۵. پهنه‌بندی کانون‌های گردشگری به منظور تعیین مناطق بهینه خدمات گردشگری در استان فارس، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۶، شماره پیاپی ۲۱، ص ۳۰-۱۷.
۶. راهنمایی، م. ۱۳۷۰. توان‌های محیطی ایران، زمینه جغرافیایی طرح جامع سرزمین، تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی.
۷. سازمان جنگلها و مراتع، ۱۳۸۴. تهران، لایه رقومی زمین شناسی کل ایران.
۸. سازمان جنگلها و مراتع، ۱۳۸۴. تهران، لایه رقومی پوشش گیاهی کل ایران.
۹. سازمان نقشه برداری، ۱۳۸۴. تهران، لایه رقومی منحنی‌های میزان کل ایران.
۱۰. سازمان جنگلها و مراتع، ۱۳۸۴. تهران، لایه رقومی کاربری اراضی کل ایران.
۱۱. سازمان جنگلها و مراتع، ۱۳۸۴. تهران، لایه رقومی قابلیت اراضی کل ایران.
۱۲. سقائی، م، امینی نژاد، غ، صبوحی، غ. ۱۳۹۵. بررسی توانمندی‌های گردشگری شهر ساحلی بوشهر بر اساس مدل سوات و تاپسیس، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۷، پیاپی ۶۱، شماره ۱، ص ۱۳۴-۹۹.
۱۳. سلمان ماهینی، ع، ریاضی، ب، نعیمی، ب، کفاکی، س، جوادی، ع. ۱۳۸۸. ارزیابی توان طبیعت گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چند معیاره با استفاده از GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره ۱، ص ۱۹۸-۱۸۷.

۱۴. صفاری، ا، قنواتی، ع، صمیمی پور، خ. ۱۳۹۱. شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال دوازدهم، شماره ۲۶، ص ۱۶۰-۱۴۷.
۱۵. عیسانی، ا. ۱۳۸۹. تأثیر عوامل اکوتومورفولوژیک بر کیفیت شیمیایی آب مطالعه موردی رودخانه کر و دریاچه سد درودزن، تهران، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره پیاپی ۳۷، شماره ۱
۱۶. قوچانی، ه، فتاحی مقدم، م، آقاجانی، ح، فتاحی مقدم، م. ۱۳۹۶. ارزیابی مکان‌های مناسب برای اکوتوریسم با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در محیط GIS (مطالعه موردی: شهرستان مشهد)، فصلنامه علمی - پژوهشی فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال هفدهم، شماره ۵۷، ص ۱۰۴ - ۸۷.
۱۷. مجیدی ده شیخ، ح، صفرآبادی، ا، گلی، ع. ۱۳۹۶. آمایش منطقه‌ای جاذبه‌های گردشگری با تاکید بر توان‌های اکوتوریسم (استان کهگیلویه و بویر احمد)، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۸، شماره ۲۹، ص ۸۳ - ۶۱.
۱۸. محمودی، ا، جاودان اصل، م، حسن پور، ب. ۱۳۹۵. برآورد ارزش اقتصادی کارکرد تفریحی منابع زیست محیطی پارک جنگلی (مطالعه موردی پارک جنگلی آبشار یاسوج)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۸، شماره ۴، ص ۱۳۶ - ۱۲۶.
۱۹. مخدوم، م. ۱۳۹۲. شالوده آمایش سرزمین، تهران: دانشگاه تهران، چاپ ۷.
۲۰. مقیمی، ا. ۱۳۸۸. اکوتومورفولوژی و حقوق رودخانه، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
۲۱. ملکی، س، مودت، ا. ۱۳۹۳. تحلیلی بر توزیع و اولویت‌بندی زیرساخت گردشگری استان یزد با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال چهاردهم، شماره ۳۴، ص ۶۷ - ۴۷.
۲۲. موحد، س، لقابی، ح، حبیب، ف. ۱۳۹۵. طراحی پارک اکولوژیک؛ گامی در راستای پایداری زیست محیطی شهرها (مطالعه موردی: ارتفاعات جنوب غربی مشهد)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۸، ویژه نامه شماره ۳، ص ۲۲۱ - ۲۰۶.
۲۳. مؤمنی، م. ۱۳۹۲. مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران، انتشارات صانعی.
۲۴. منصوری، م، حواسی ابدلانی، ز، باده یان، ض، عزیزی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی قابلیت تفرج و تقاضای تفرجی پارک جنگلی مورینه شهرستان نورآباد، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هجدهم، شماره ۳، ص ۳۳۳ - ۳۲۱.
۲۵. مهدی نسب، م، ناصر زاده، م. ۱۳۹۴. تحلیل فضایی فعالیت اکوتوریستی کوهنوردی مطالعه موردی: اشترانکوه لرستان، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال چهارم، شماره چهاردهم، ص ۱۳۲ - ۱۱۷.
۲۶. وزارت کشور، ۱۳۹۳. لایه رقومی تقسیمات کشوری کل کشور.

۲۷. نوری، ه، نوروزی آوارگانی، ا. ۱۳۸۶. ارزیابی توان محیطی برای توسعه توریسم در دهستان چغاخو مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان، جلد ۲۲، شماره ۱، اصفهان.
۲۸. وزارت کشور، ۱۳۹۴. لایه رقومی تقسیمات کشوری کل کشور.
۲۹. هدایتی راد، ف، شبانکاری، م، ضرغامیان، م، ابرقویی، ص. ۱۳۹۵. ارزیابی شاخص‌های زیست اقلیمی موثر بر آسایش انسان (مطالعه موردی: منطقه آزاد اروند)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۸، شماره ۳، ص ۴۱-۲۴.
30. Behzad, A, Sarvati, M , Moqimi. E. 2012. Ecogeomorphology of Zilaki and Disum Rivers by Emphasis on Dissolution load, International Journal of Bio-resource and Stress Management (IJBSM 3(2): 263-268.
31. Behzad, A, Eigharloo, M. 2016. The Zoning of Tourism Climate Qeshm Island with Index TCI , The Persian Gulf Cultural – Political studies Journal, No.9: 159-172.
32. Hashemi, R, Behzad, A, Nazari, A. 2015. Assessment and Zoning of Tourism Comfort Climate of Zanjan Province using TCI Index, International Journal of Review in Life Sciences: 811-822.
33. Nadrifar, H, Valadkhan, M, Behzad, A. 2016. Ecogeomorphology of Siyahrud River by Emphasis on Dissolution load (Rudbar, Gilan Province), International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR), 7(2):843 – 853.
34. -Sadeghipour, S, Behzad, A, Fozouni, Zamanian Dastmalchi, A. (2015), Plain Zoning Analysis for Ecotourism Activities Using TOPOSIS Model (Case Study: Damavand Town, Tehran Province, Iran) International Journal of Review in Life Sciences, 5(8): 1874-1882.