پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۶
ص. ۶۳۵-۶۲۱
DOI: 10.22059/jhgr.2017.126404.1007003

مقایسهٔ دو روش تصمیم‌گیری Fuzzy-AHP و ANP به‌منظور رتبه‌بندی تناسب اراضی به‌منظور کاربری اکوتوریسم (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ خائیز بهبهان)

حسین اقدر- کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS دانشکدهٔ علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز
فاطمه محمدیاری- کارشناس ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان
حمیدرضا پورخباز*- استادیار گروه محیط‌زیست دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان
وحید رحیمی- کارشناس ارشد جنگل‌داری و اکولوژی جنگل دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان

پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۲۸ تأیید نهایی: ۱۳۹۵/۰۲/۰۷

چکیده

بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و ساماندهی کاربری اراضی براساس توان اکولوژیکی آن‌ها، نقش مهمی در مدیریت محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن‌ها در راستای توسعهٔ پایدار دارد؛ بنابراین، بهره‌برداری از توان‌ها و قابلیت‌های گردشگری و اکوتوریسمی در هر منطقه، زمینه‌ای پویا و فعال برای توسعهٔ آن منطقه فراهم می‌کند. از این‌رو، ارزیابی توان اکوتوریسمی و تحلیل قابلیت‌های مزبور، ضرورتی ویژه دارد. در این پژوهش، ارزیابی تناسب اراضی منطقهٔ خائیز شهرستان بهبهان با شناسایی پارامترهای شیب، جهت، دما، عمق خاک، تحول‌یافتگی خاک، بافت خاک، زهکشی خاک و تیپ پوشش گیاهی و بهره‌گیری از مدل‌های تصمیم‌گیری FUZZY- AHP باکلی و ANP در محیط GIS به‌منظور کاربری اکوتوریسم انجام گرفت. همچنین، بعد از تعیین لایه‌های موزون استاندارد، تلفیق لایه‌ها با کمک روش WLC صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد در روش ANP، ۲۳ درصد از سطح منطقه دارای توان درجه یک و در روش FAHP حدود ۱۹ درصد از سطح منطقه دارای توان درجه یک برای کاربری اکوتوریسم است. با توجه به نقشه‌های نهایی به‌دست‌آمده از هر دو روش و تجزیه و تحلیل آن‌ها در Google Earth، مشاهده شد مناطقی که از هر جهت شباهت یکسان دارند در روش ANP در یک طبقه و در روشFAHP در دو طبقهٔ متفاوت قرار می‌گیرند که این با واقعیت موجود منطقه سازگار نیست. با استفاده از نرم‌افزار Google Earth و بررسی‌های میدانی، می‌توان گفت نتایج روش ANP با واقعیت سازگاری بیشتری دارد و زمینهٔ گسترش فعالیت‌های اکوتوریسم در منطقه وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی تناسب اراضی، اکوتوریسم، مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره، ANP، FAHP.

* نویسندهٔ مسئول: ۰۹۱۵۱۶۱۴۰۴۲
Email: Pourkhabbaz@yahoo.com

مقدمه

رشد فزایندهٔ شهرنشینی در دهه‌های اخیر سبب شده است به صنعت توریسم به‌عنوان بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین صنعت و نیز به‌عنوان هدفی قابل‌حصول در فرایند توسعهٔ پایدار توجه شود. بسیاری از کشورها این صنعت پویا را منبع اصلی درآمد، ایجاد اشتغال، رشد بخش خصوصی، تبادلات فرهنگی و انسانی و توسعهٔ ساختار زیربنایی می‌دانند (درام و مور، ۱۳۸۸: ۱۷۶). در توسعهٔ صنعت توریسم، سریع‌ترین رشد در بخش اکوتوریسم بوده که بین ۲/۵ تا ۷ درصد سریع‌تر از سایر بخش‌های توریسم توسعه یافته است. رشد این صنعت در هر کشور به راهبرد مناسب و برنامهٔ مدیریتی مؤثر نیاز دارد (منوری و فریدونی، ۲۰۱۰: ۲۹). اکوتوریسم درحقیقت یک توریسم مسئولانه به محیط‌های طبیعی است که ضمن حفظ محیط‌زیست، سلامت جوامع محلی را تضمین می‌کند و امروزه یکی از امیدبخش‌ترین فعالیت‌هایی است که گذرگاه توسعه[1] نامیده می‌شود (ساوربروک، ۱۹۹۸: ۲۵). بررسی جغرافیای طبیعی ایران و نیز امکان‌سنجی و ارزیابی توان اکولوژیک هرکدام از جاذبه‌های اکوتوریسمی در کشور ما بیان می‌کند اکوتوریسم در ایران یک منبع اقتصادی کم‌نظیر، بسیار مستعد و البته رهاشده به حال خود است (وثوقی، ۲۰۰۵: ۳۲). ارزیابی توان اکولوژیک درواقع فرایندی است که می‌کوشد از طریق تنظیم رابطهٔ انسان با طبیعت توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت فراهم سازد (صادقی دهکردی و فیروزی، ۲۰۰۸: ۴۷). به‌منظور تعیین کاربری اراضی با توجه به ارزیابی توان اکولوژیک از روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود. از جمله روش فرایند تحلیل شبکه‌ای[2] که در آن ارتباطات میان عناصر تصمیم، از طریق جایگزینی ساختار سلسله‌مراتبی با ساختار شبکه‌ای درنظر گرفته می‌شود. فرایند تحلیل شبکه‌ای حالت عمومی AHP و شکل گستردهٔ آن محسوب می‌شود (ساعتی، ۱۹۹۹: ۱۳۹). به همین دلیل، در سال‌های اخیر استفاده از ANP به‌جای AHP در اغلب زمینه‌ها افزایش یافته است (جارکاریا و شانکار، ۲۰۰۷: ۲۷۷). با توجه به اینکه زمینهٔ گسترش فعالیت‌های توریسم در منطقه وجود دارد و شرایط منطقه برای اکوتوریسم خوب است و تاکنون در منطقهٔ مورد نظر در این زمینه مطالعه‌ای صورت نگرفته است، تحقیق در این زمینه و ارزیابی منطقه درمورد این کاربری به‌منظور ایجاد امکانات و جذب هرچه بیشتر توریست ضروری به‌نظر می‌رسد. در این پژوهش، با به‌کارگیری روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و FUZZY AHP رتبه‌بندی تناسب اراضی به‌منظور کاربری اکوتوریسم ارزیابی می‌شود و در رویکردی ابتکاری نتایج این دو روش مقایسه می‌شود. فرضیات این تحقیق عبارت است از:

۱. منطقه قابلیت تقریباً زیادی برای جذب توریست دارد.

۲. نتایج مدل ANP نسبت به مدل FUZZY AHP به‌منظور کاربری اکوتوریسم به واقعیت منطقه نزدیک‌تر است.

پورخباز و دیگران (۱۳۹۳) مدل اکولوژیک کشاورزی منطقهٔ خائیز بهبهان را با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ AHP و FAHP در محیط GIS اجرا کردند. نتایج نشان داد در روش FAHP فقط ۳ درصد از مساحت منطقه برای کاربری کشاورزی مساعد است که با واقعیت سازگاری بیشتری دارد، درصورتی‌که در روش AHP، ۱۰ درصد از مساحت منطقه مساعد دیده شده است. درنتیجه، روش FUZZY AHP قابلیت بالاتری در تعیین مناطق مناسب برای کاربری کشاورزی دارد. پورخباز و دیگران (۱۳۹۱) با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و مدل تلفیقی ANP-DEMATEL اقدام به آنالیز تناسب اراضی کشاورزی دشت قزوین کردند. کیا (۲۰۰۷) توان اکولوژیک منطقهٔ سردشت دزفول را با تأکید بر جاذبه‌های اکوتوریسمی مطالعه و ارزیابی کردند. جوزی و دیگران (۱۳۸۹) توان اکولوژیکی منطقهٔ بوالحسن دزفول را به‌منظور استقرار کاربری توریسم با روش SMITH ارزیابی کردند. کیا و لیفان (۲۰۰۸) مدل مناسبی را برای توسعهٔ توریسم در مناطق حومهٔ شهری فینگ کوان از توابع شهر زینیانگ چین با استفاده از روش AHP ارائه دادند.

1. Tourism Passport to development
2. Analytic Network Process

آمینو مانسیر (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان سیستم اطلاعات جغرافیایی و تجزیه و تحلیل چندمعیاره برای برنامه‌ریزی مناسب توریسم، در منطقهٔ جوهور رمسر در مالزی از روش‌های MCA، MCDM، AHP و GIS استفاده کرد. از روش‌های تصمیم‌گیری در مطالعات نجفی (۱۳۸۸)، سبکبار و دیگران (۱۳۸۶)، زبردست (۱۳۸۸)، دلاور و ولی سامانی (۱۳۸۷)، یاه و هانگ (۲۰۱۴)، سارکیس و ساندرج (۲۰۰۲)، پاتووی و کورادوریا (۲۰۰۲)، چن و دیگران (۲۰۰۵)، آگاروال و دیگران (۲۰۰۶)، اردوگاموس و دیگران (۲۰۰۶) و خان و فاسیال (۲۰۰۷) استفاده شده است.

مبانی نظری

واژهٔ اکوتوریسم مخفف Ecological Tourism یا «طبیعت‌گردی» است که یک سفر و بازدید زیست‌محیطی مسئولانه از مناطق طبیعی تقریباً بکر است که برای لذت‌بردن از طبیعت، درک مواهب و ویژگی‌های فرهنگی آن منطقه انجام می‌گیرد (رضوانی، ۱۳۸۰: ۱۱۶). توریسم به‌تنهایی بزرگ‌ترین صنعت خصوصی در جهان به‌شمار می‌رود و پیش‌بینی می‌شود در قرن ۲۱ به بزرگ‌ترین منبع درآمد کشورها تبدیل شود (فانگ، ۲۰۰۷: ۸۶). توسعهٔ فعالیت‌های توریستی اغلب منوط به وجود جاذبه‌های متنوع طبیعی، فرهنگی و تاریخی است. کشورهای پیشتاز در بخش گردشگری یا به‌لحاظ قدمت تاریخی (یونان، ایتالیا، اسپانیا، مصر و...) یا به‌لحاظ چشم‌اندازهای برتر طبیعی مانند دریاچه‌ها، سواحل آفتابی، کوهستان‌های پربرف (سوئیس، نروژ، فرانسه و...) یا به‌لحاظ تلفیق این عناصر با یکدیگر و ایجاد برخی جاذبه‌های مصنوعی و همچنین ایجاد ساختاری سازمانی و فراهم‌آوردن بستر سرمایه‌گذاری‌های گسترده، توانسته‌اند به تقاضای وسیعی از نیازهای جهانگردی پاسخ دهند و از آثار و دستاوردهای آن نیز به همان نسبت بهره‌مند شوند (سلطانی، ۱۳۸۸: ۸۶). در ایران که از نظر اقتصادی به درآمد نفتی وابسته است، دست‌اندرکاران و برنامه‌ریزان دولتی برای جلوگیری از اقتصاد تک‌محصولی، مناطق زیبا و بکر را به‌منظور افزایش سطح درآمد بومیان محلی، افزایش درآمد اقتصادی کشور، افزایش سطوح حفاظتی از عرصه‌های طبیعی توسط بومیان، فرهنگ‌سازی و جلوگیری از زوال سنت‌ها و فرهنگ بومی شناسایی و ارزیابی می‌کنند و اقدامات زیربنایی را در زمینهٔ مسئلهٔ اکوتوریسم انجام می‌دهند. توسعهٔ این صنعت هم برای مدیریت منطقه و هم برای اکوتوریست‌ها مزایای فراوانی به همراه دارد، اما باید این مسئله را درنظر داشت که انجام‌دادن فعالیت‌های اکوتوریستی در غیاب برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح ممکن است بر تجارب اکوتوریست‌ها و از آن مهم‌تر بر کیفیت و ویژگی‌های مناطق اثر منفی داشته باشد. از این‌رو، شناسایی مناطق مناسب و دارای توان، برای گسترش و توسعهٔ طبیعت‌گردی و به‌منظور بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی اهمیت بسزایی دارد. همچنین، فعالیت‌های اکوتوریسم و گردشگری مبتنی‌بر طبیعت با اهداف کنوانسیون تنوع زیستی از مهم‌ترین راهکارهای حفاظت از تنوع زیستی این منطقه به‌شمار می‌رود. منطقهٔ خائیز در شهرستان بهبهان با جاذبه‌های طبیعی خود، بستری مناسب برای جذب توریسم در منطقه فراهم می‌آورد؛ بنابراین، ترویج اکوتوریسم در این منطقه، پشتوانه‌ای برای حفاظت و ابزاری برای تسهیل مدیریت آن محسوب می‌شود. در مدل اکولوژیکی اکوتوریسم، سه طبقهٔ توان درنظر گرفته شده است که به‌تدریج از طبقهٔ یک به سمت طبقهٔ سه مرغوبیت و انعطاف‌پذیری زمین برای این کاربری کاهش می‌یابد (مخدوم و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۱۵). با توجه به اینکه در مدل‌های اکولوژیک ایران همهٔ لایه‌ها اهمیت یکسانی دارند، کالوگیرو (۲۰۰۲) معتقد است تلفیق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با GIS به‌طور شایان‌توجهی روش‌های رویهم‌گذاری نقشه‌ها را برای آنالیز تناسب اراضی توسعه داده است. علاوه‌براین، پیچیدگی‌های محیط برنامه‌ریزی، حجم زیاد اطلاعات و مشکلات فراوان جهان کنونی، نگرش یک‌بعدی را برنمی‌تابد. درنتیجه، ضرورت استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری گروهی و چندمعیاره را بیش از پیش مشخص می‌کند.

فرایند تحلیل شبکه‌ای و مراحل آن

فرایند تحلیل شبکه یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و فرم توسعه‌یافتهٔ فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) است. این روش برای حل مسائلی به‌کار می‌رود که در آن‌ها معیارها و گزینه‌ها از هم مستقل نیستند (عطایی، ۱۳۸۹: ۲۳). در فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای اندازه‌گیری مقادیر و اهمیت نسبی مانند فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی با مقایسه‌های زوجی انجام می‌گیرد. مراحل روش ANP به شرح زیر است:

۱. ساخت مدل (شبکه) تحلیل: در این مرحله، معیارهایی که در تصمیم‌گیری نهایی مؤثرند و با نظرخواهی از متخصصان مشخص شده‌اند، به یکدیگر متصل می‌شوند و ساختار شبکه‌ای را تشکیل می‌دهند.

۲. تشکیل ماتریس‌های مقایسهٔ زوجی و محاسبهٔ بردارهای وزن: ماتریس‌های مقایسهٔ زوجی تأثیر معیارها و زیرمعیارها، با درنظرگرفتن سطوح بالاتر شبکه و ارتباطات داخلی تشکیل می‌شوند تا بتوان به کمک آن‌ها وزن عناصر را به‌دست آورد. پس از آنکه مقایسهٔ زوجی به‌صورت کامل انجام گرفت، بردار وزن (w) محاسبه می‌شود که ساعتی رابطهٔ ۱ را پیشنهاد داده است:

$$AW = \lambda_{max} W \qquad (۱)$$

که در آن λ_{max} بزرگ‌ترین مقدار ویژهٔ ماتریس A است. بردار w با استفاده از $a = \sum_{i=1}^{n} w_i$ نرمال می‌شود.

برای تعیین میزان سازگاری مقایسه‌ها از شاخص سازگاری وزن معیارها استفاده می‌شود، که این شاخص با استفاده از رابطهٔ ۲ محاسبه می‌شود:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - ۱} \qquad (۲)$$

درکل، اگر CI کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسه تأیید می‌شود.

۳. تشکیل سوپرماتریس اولیه: براساس مقایسهٔ زوجی که در مرحلهٔ قبل انجام گرفت، چند ماتریس ساخته و وزن نسبی هر ماتریس محاسبه می‌شود. سپس وزن‌های حاصل در سوپرماتریس وارد می‌شوند که رابطهٔ متقابل بین عناصر سیستم را نشان می‌دهند.

۴. تشکیل سوپرماتریس وزنی: برای آنکه از عناصر ستون سوپرماتریس اولیهٔ متناسب با وزن نسبی آن‌ها فاکتور گرفته و جمع ستون برابر ۱ شود، هر ستون ماتریس استاندارد می‌شود. درنتیجه، ماتریس جدیدی به‌دست می‌آید که جمع هریک از ستون‌های آن برابر ۱ است.

۵. محاسبهٔ بردار وزنی عمومی– سوپرماتریس حد: در مرحلهٔ بعد، سوپرماتریس وزنی، به توان حدی می‌رسد تا عناصر ماتریس همگرا و مقادیر سطری آن با هم برابر شوند. در این مورد جمع سطر سوپرماتریس وزنی به‌صورت رابطهٔ ۳ همگرا می‌شود:

$$\lim_{k \to \infty} w^k \qquad (۳)$$

وزن‌دهی معیارها با استفاده از روش Fuzzy AHP باکلی

پروفسور لطفی‌زاده تئوری فازی را در سال ۱۹۶۵ برای لحاظ‌کردن عدم اطمینان و ابهام در حل مسائل مختلف بیان کرد (رستم‌زاده و صوفیان، ۲۰۱۱: ۵۱۶۷). عملیات فازی‌سازی ورودی‌ها را می‌گیرد و از طریق توابع عضویت مربوطه، یک درجهٔ مناسب به هریک نسبت می‌دهد. این توابع میزان فازی‌بودن یک مجموعهٔ فازی را مشخص می‌کند. در پژوهش حاضر، برای تعیین وزن‌های هریک از عوامل تأثیرگذار بر ارزیابی توان اکولوژیکی به‌منظور کاربری اکوتوریسم از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (Fuzzy AHP) استفاده شد. روش Fuzzy AHP باکلی، شکل تعمیم‌یافته‌ای از روش AHP

کلاسیک است. در این روش، برای مقایسهٔ زوجی گزینه‌ها از اعداد فازی و ذوزنقه‌ای و برای به‌دست‌آوردن وزن‌ها و ارجحیت‌ها از روش میانگین‌گیری هندسی استفاده می‌شود، زیرا این روش به‌سادگی به حالت فازی قابل‌تعمیم است و همچنین جواب یگانه‌ای برای ماتریس مقایسه‌ای زوجی تعیین می‌کند. در این روش، تصمیم‌گیرنده می‌تواند مقایسهٔ زوجی المان‌های هر سطح را در قالب اعداد فازی ذوزنقه‌ای بیان کند (عطایی، ۱۳۸۹: ۲۶). اعداد فازی ذوزنقه‌ای به‌منظور مدیریت‌کردن و کارکردن با داده‌هایی که بی‌دقتی و عدم قطعیت ذاتی دارند، انتخاب شدند. الگوریتم روش باکلی را می‌توان در قالب چهار گام زیر بیان کرد (کیا و کهرمان، ۲۰۱۱: ۸۵۵۵):

گام اول: برآورد اهمیت نسبی معیارها با استفاده از ماتریس مقایسهٔ زوجی. در این زمینه، برای ارزیابی اهمیت معیارها متغیرهای زبانی به اعداد فازی ذوزنقه‌ای تبدیل می‌شوند (جدول ۱).

جدول ۱. ارزیابی مقیاس فازی

تعریف زبانی	امتیاز فازی
کاملاً قوی	(۵/۲، ۳ ، ۷/۲، ۴)
خیلی قوی	(۲، ۵/۲ ،۳، ۷ /۲)
نسبتاً قوی	(۳/۲،۲، ۵/۲، ۳)
کمی قوی	(۱ ،۳/۲ ،۲، ۵/۲)
یکسان	(۱،۱،۱،۱)
کمی ضعیف	(۲/۵، ۱/۲ ،۲ /۳، ۱)
نسبتاً ضعیف	(۱/۳، ۲/۵، ۱/۲، ۲/۳)
خیلی ضعیف	(۲/۷، ۱/۳، ۲/۵، ۱/۲)
کاملاً ضعیف	(۱/۴، ۲/۷، ۱/۳، ۲/۵)

منبع: کیا و کهرمان (۲۰۱۱: ۸۵۵۵)

گام دوم: با استفاده از عملگر میانگین‌گیری اعداد فازی ذوزنقه‌ای به‌صورت رابطهٔ ۴ تعریف می‌شود:

$$c_{jk} = \frac{1}{k}\left[c^{1}_{jk}(+)c^{2}_{jk}\ldots(+)c^{k}_{jk}\right] \quad (۴)$$

نظرها و عملکردهای انفرادی کارشناسان گروه‌بندی شده است که k تعداد کارشناسان و $\tilde{c}_{jk}$ ارزیابی k امین تصمیم‌گیرنده بین معیارهای jام و kام در ماتریس مقایسهٔ زوجی است.

گام سوم: وزن‌های فازی $\tilde{w}_j$ به‌صورت رابطهٔ ۵ محاسبه شده است:

$$a_j = \left[\prod_{k=1}^{n} a_{jk}\right]^{1/n} \quad (۵)$$

و $\sum_{j=1}^{n} a_j$ (۶)

به‌طور مشابه می‌توان b_j، b، c_j، c و d_j، d را نیز تعریف کرد. سپس وزن‌های فازی w_j به‌صورت رابطهٔ ۶ تعریف شده است (چن و هاوانگ، ۲۰۰۶: ۲۹۱).

$$\tilde{w}_j = \left(\frac{a_j}{d}, \frac{b_j}{c}, \frac{c_j}{b}, \frac{d_j}{a}\right) \quad \forall_j \text{ و} \quad (۶)$$

گام چهارم: وزن‌های فازی ذوزنقه‌ای غیرفازی و نرمال‌سازی شد. به‌منظور غیرفازی‌سازی اعداد فازی ذوزنقه‌ای، معادلهٔ ۷ استفاده شده است:

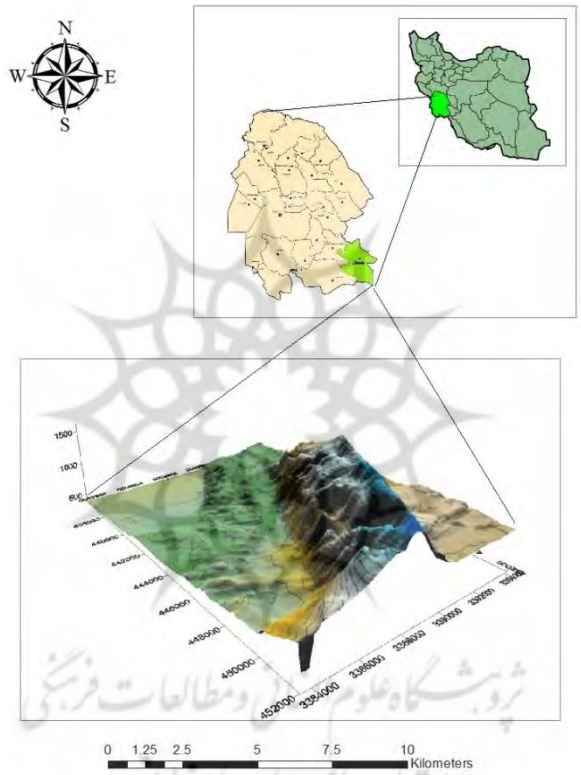
$$w_j = \frac{\frac{a_j}{d} + 2\left(\frac{b_j}{c} + \frac{c_j}{b}\right) + \frac{d_j}{a}}{6} \quad (۷)$$

حالا به‌منظور استانداردسازی و نرمال‌کردن وزن‌های قطعی معادلهٔ ۸ به‌کار برده می‌شود.

$$w_j = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^{n} w_j}, \qquad j = 1, 2, \ldots, n \qquad (8)$$

روش پژوهش

منطقهٔ خائیز بین طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۹ دقیقهٔ شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۳۷ دقیقهٔ شمالی در شهرستان بهبهان استان خوزستان قرار دارد و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۹۸۸ متر است. مساحت منطقه ۱۳۱ کیلومترمربع و اقلیم منطقه براساس روش دومارتن خشک است. نقشهٔ سه‌بعدی منطقه با استفاده از نرم‌افزار Surfer11 تهیه شد (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مطالعاتی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش آن توصیفی- تحلیلی است. در مرحلهٔ جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های اولیه، از مطالعات کتابخانه‌ای و توزیع پرسشنامه بین کارشناسان استفاده شده است. وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از روش‌های ANP و FAHP انجام گرفته است. همچنین، از

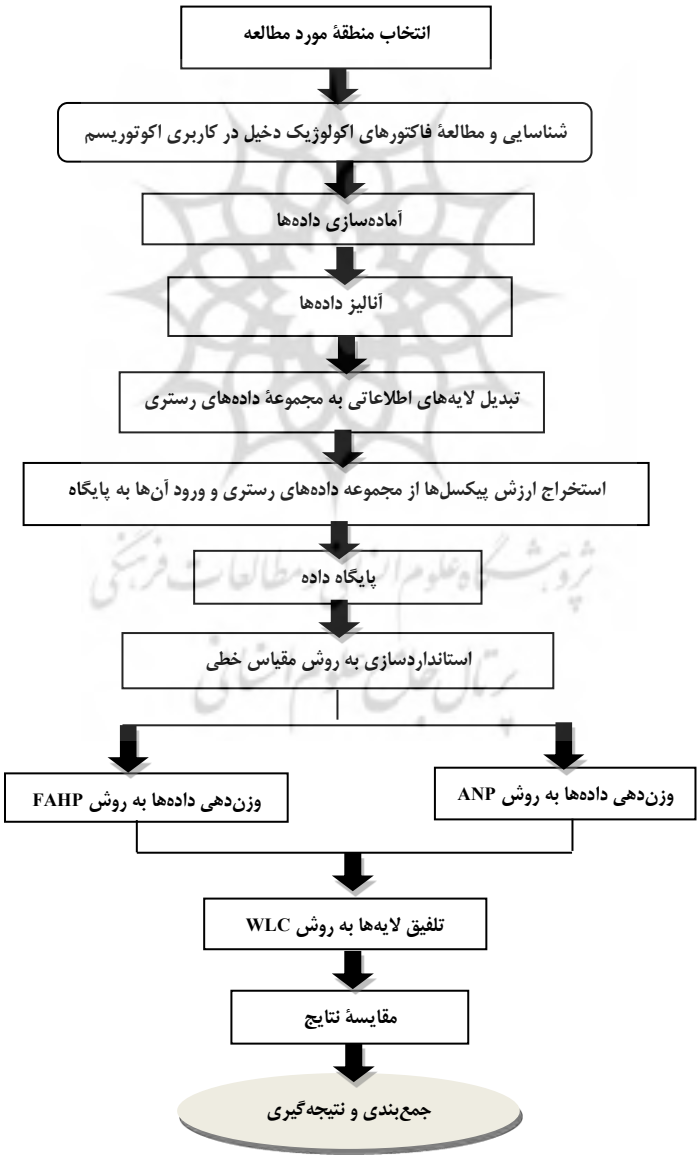
از نرم‌افزارهای Super Decision 2.0.8، Arc GIS 10، Google Earth و Surfer11 به‌منظور انجام‌دادن تحقیق استفاده شده است. این تحقیق بر پایهٔ پارامترهای اکولوژیک (فیزیکی و زیستی) لازم منطقهٔ خائیز برای ارزیابی توان کاربری توریسم شامل شیب (So)، جهت (As)، دما (Ct)، عمق خاک (Pd)، تحول‌یافتگی (Ps)، بافت خاک (Pte)، زهکشی خاک (Pdr) و تیپ پوشش گیاهی (Vgo) است (مخدوم و دیگران، ۱۳۸۳: ۱۸۷). لایهٔ DEM[1] منطقه از کدهای سازمان نقشه‌برداری به شماره‌های ۶۰۵۱۲ NWH. DGN، ۶۰۵۱۲ SEH. DGN، ۶۰۵۱۲ SWH. DGN، ۶۰۵۱۲ NEH. DGN با

1. Digital Elevation Model

مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ به‌دست آمد. برای تهیه و طبقه‌بندی مجدد[1] لایهٔ شیب از لایهٔ DEM رستری منطقه استفاده شد. پیش از انجام‌دادن عملیات ادغام‌کردن نقشه‌ها، باید تمام لایه‌های مورد استفاده از اعداد و مقادیر معیار ارائه‌شده استاندارد شوند تا با استفاده از قواعد تصمیم‌گیری قابلیت ادغام داشته باشند. نقشه‌هایی چون بافت خاک، زهکشی خاک، ساختمان خاک، عمق خاک و نوع پوشش گیاهی که ساختاری کیفی دارند، باید با فرمت رستری با ساختار کمی تبدیل شوند. لایهٔ دما از فرمول گرادیان $T = ۲۶/۳۳ - ۰/۰۰۴H$ با ضریب همبستگی ۰/۹۶ به‌دست آمد (جدول ۲). روند کلی تحقیق در شکل ۲ نشان داده می‌شود.

جدول ۲. ایستگاه‌های سینوپتیک مجاور حوضهٔ آبخیز تنگ بالنگستان

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	نوع ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا m	متوسط بارندگی سالانه mm	متوسط درجهٔ حرارت سالانه
بهبهان	۴۹ ۴۱	۳۰ ۳۶	سینوپتیک	۳۱۳	۳۱۹/۲۷	۲۴/۹۵
گچساران	۵۰ ۴۶	۳۰ ۲۶	سینوپتیک	۶۹۹/۵	۳۴۸/۲۲	۲۲/۹۴
دهدشت	۵۰ ۳۵	۳۰ ۴۷	سینوپتیک	۷۹۳/۵	۵۱۲/۱۶	۲۲/۷



شکل ۲. فرایند انجام‌دادن تحقیق

1. Reclassification

بحث و یافته‌ها

پس از آماده‌سازی و تهیه لایه‌های اطلاعاتی براساس روند نما برای اجرای روش FAHP و ANP ابتدا لایه‌های اطلاعاتی به‌صورت رستری وارد محیط GIS شد و تحلیل‌های مکانی اولیه روی آن‌ها انجام گرفت. سپس به‌منظور بی‌بعدکردن لایه‌های رستری از روش فازی و تعیین تابع عضویت استفاده و وزن‌های به‌دست‌آمده از دو روش ANP و FAHP روی لایه‌های فازی اعمال شد. به‌منظور تلفیق لایه‌ها از روش مدل همپوشانی شاخص یا ترکیب خطی وزنی[1] استفاده شد. در این روش با ضرب نمرهٔ معیارها در وزن آن‌ها (عطائی، ۱۳۸۹: ۴۶) نقشهٔ معیارها با استفاده از رابطهٔ ۹ با هم ترکیب می‌شوند.

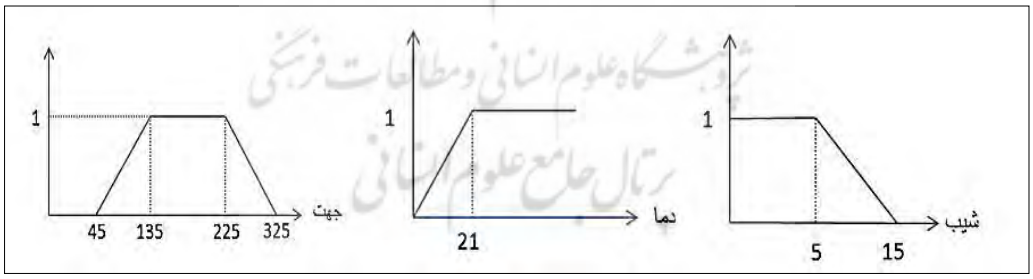
$$A_i = \sum w_j x_{ij} \quad , \quad \sum w_j = ۱ \qquad (۹)$$

که: A_i امتیاز گزینهٔ i ام و x_{ij} نمرهٔ گزینهٔ i ام درمورد صفت j ام است و w_j وزن صفت j ام است.

براساس مدل حرفی ایران، مدل اکولوژیک توریسم سه طبقه توان محیطی دارد که با توجه به ویژگی‌های اکولوژیک محیط برای کاربری اکوتوریسم، عرصه‌های مناسب برای آن تعیین شد. پس از آماده‌سازی لایه‌های اولیه، لایه‌های شیب، جهت و دما به توابع عضویت نیاز داشتند که با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS 10 روی لایهٔ شیب تابع عضویت خطی کاهشی، لایهٔ جهت تابع عضویت خطی ذوزنقه‌ای و لایهٔ دمای تابع عضویت خطی افزایشی اعمال شد (جدول ۳ و شکل ۳).

جدول ۳. استانداردسازی معیارهای پیوسته با روش فازی

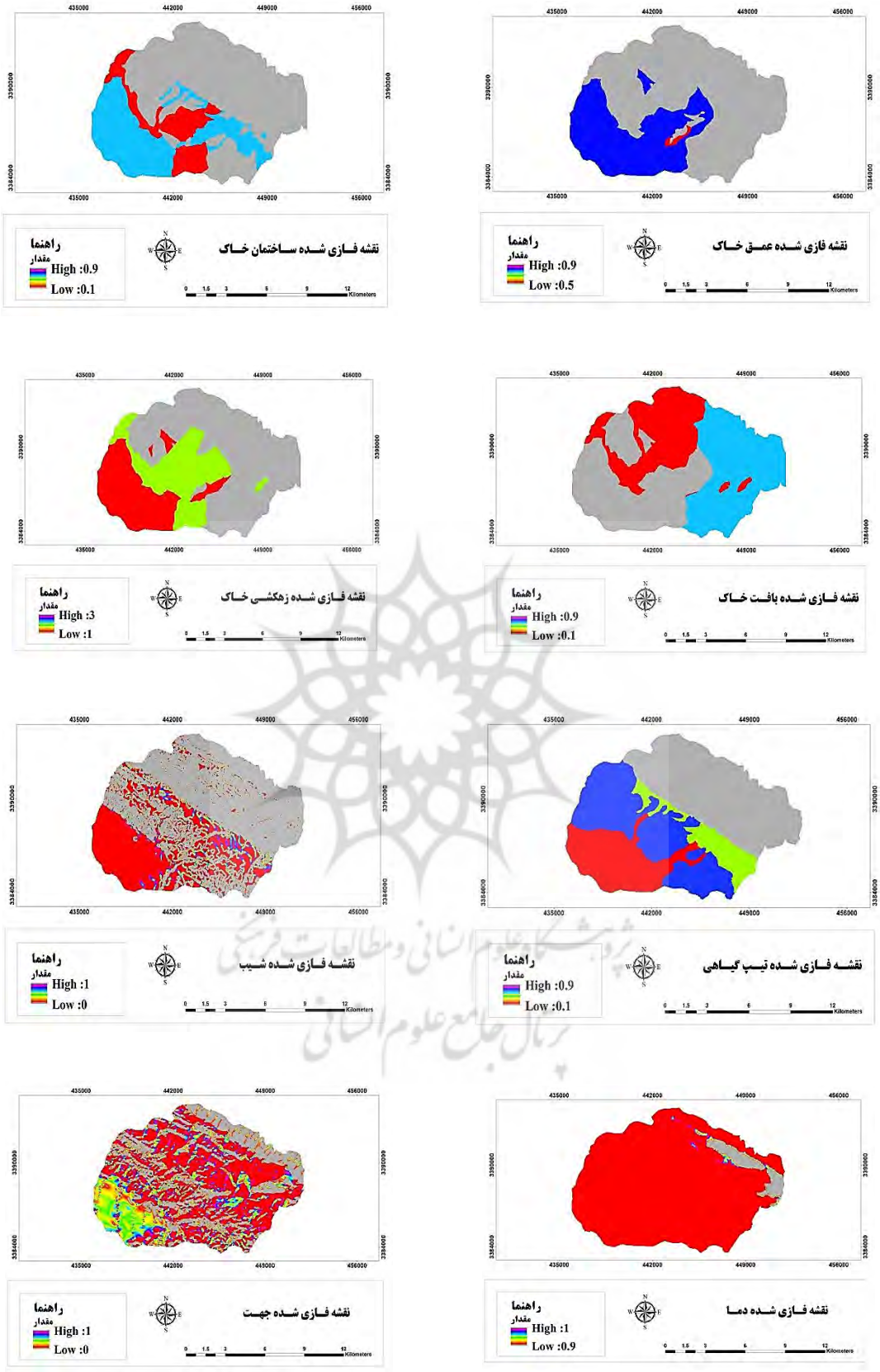
معیار	نوع تابع	شکل تابع	نقاط کنترل			
			a	b	c	d
دما	خطی	صعودی	۰	۲۱	۰	۰
جهت	خطی	ذوزنقه‌ای	۴۵	۱۳۵	۲۲۵	۳۳۵
شیب	خطی	نزولی	–	–	۵	۱۵



شکل ۳. توابع عضویت خطی

پس از استانداردسازی لایه‌ها با روش یادشده (شکل ۳)، مراحل تعیین اهمیت (وزن) هرکدام از پارامترها با روش تحلیل شبکه‌ای با کمک نرم‌افزار Super Decision 2.0.8 تعیین شد (جدول‌های ۴– ۷).

1. Weighted linear combination method



شکل ۴. نقشه‌های اکولوژیک فازی (استانداردشده) منطقهٔ مطالعاتی

جدول ۴. سوپر ماتریس غیروزنی

خوشه‌ها و گره‌ها (معیارها و زیرمعیارها)		خاک				فیزیوگرافی		بیوکلیماتولوژی	
		بافت خاک	عمق خاک	ساختمان خاک	زهکشی خاک	جهت	شیب	دما	تیپ گیاهی
خاک	بافت خاک	۰	۰	۰/۶۶۶	۰/۷۵	۰/۵	۰/۲۴۵	۰	۰/۲۰۹
	عمق خاک	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰	۰/۴۳	۰	۰/۳۸۳
	ساختمان خاک	۰/۷۵	۰/۶۶۶	۰	۰	۰/۵	۰/۱۳۴	۱	۰/۲۹۴
	زهکشی خاک	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰	۰	۰/۱۸۸	۰	۰/۱۱۱
فیزیوگرافی	جهت	۰	۰	۰	۰/۳۳۳	۰	۰	۰	۰
	شیب	۰	۰	۰	۰/۶۶۶	۰	۰	۱	۱
بیوکلیماتولوژی	دما	۰	۰	۰	۰	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۰	۱
	تیپ گیاهی	۱	۱	۱	۱	۰/۱۶۶	۰/۱۶۶	۱	۰

جدول ۵. سوپر ماتریس وزنی

خوشه‌ها و گره‌ها (معیارها و زیرمعیارها)		خاک				فیزیوگرافی		بیوکلیماتولوژی	
		بافت خاک	عمق خاک	ساختمان خاک	زهکشی خاک	جهت	شیب	دما	تیپ گیاهی
خاک	بافت خاک	۰	۰	۰/۵۰۰	۰/۴۰۹	۰/۱۲۵	۰/۰۶۱	۰	۰/۰۳۸
	عمق خاک	۰	۰	۰	۰/۱۳۶	۰	۰/۱۰۷	۰	۰/۰۶۹
	ساختمان خاک	۰/۵۶۲	۰/۵۰۰	۰	۰	۰/۱۲۵	۰/۰۳۳	۰/۱۸۱	۰/۰۵۳
	زهکشی خاک	۰/۱۸۷	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰	۰	۰/۰۴۷	۰	۰/۰۲۰
فیزیوگرافی	جهت	۰	۰	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰
	شیب	۰	۰	۰	۰/۱۸۱	۰	۰	۰/۲۷۲	۰/۲۷۲
بیوکلیماتولوژی	دما	۰	۰	۰	۰	۰/۶۲۵	۰/۶۲۵	۰	۰/۵۴۵
	تیپ گیاهی	۰/۲۴۹	۰/۲۴۹	۰/۲۴۹	۰/۱۸۱	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۵۴۵	۰

جدول ۶. سوپر ماتریس حد

خوشه‌ها و گره‌ها (معیارها و زیرمعیارها)		خاک				فیزیوگرافی		بیوکلیماتولوژی	
		بافت خاک	عمق خاک	ساختمان خاک	زهکشی خاک	جهت	شیب	دما	تیپ گیاهی
خاک	بافت خاک	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷
	عمق خاک	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲
	ساختمان خاک	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰
	زهکشی خاک	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳
فیزیوگرافی	جهت	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
	شیب	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷	۰/۱۳۷
بیوکلیماتولوژی	دما	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷	۰/۲۱۷
	تیپ گیاهی	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲	۰/۲۳۲

جدول ۷. وزن نهایی معیارها

معیارها	بافت خاک	عمق خاک	ساختمان خاک	زهکشی خاک	جهت	شیب	دما	تیپ گیاهی
وزن نهایی	۰/۱۰۵	۰/۰۳۵	۰/۱۲۴	۰/۰۶۹	۰/۰۱۷	۰/۳۱۶	۰/۱۶۲	۰/۱۷۲

در مرحلهٔ بعد، با استفاده از مدل تصمیم‌گیری FAHP و مقایسات زوجی که توسط کارشناسان انجام گرفت، وزن‌های مربوط به هریک از معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در ارزیابی توان کاربری اکوتوریسم محاسبه شد (جدول‌های ۸– ۱۰).

جدول ۸. ارزیابی فازی معیارهای اکولوژیک کاربری اکوتوریسم

معیار	خاک	اقلیم	فیزیوگرافی	تراکم گیاهی	اوزان فازی	وزن نهایی
خاک	۱،۱،۱،۱	۱،۱،۱،۱	۲/۳، ۱/۲، ۲/۵، ۱/۳	۷/۲، ۳، ۵/۲، ۲	۰/۳۲، ۰/۲۵، ۰/۲۰، ۰/۱۶	۰/۲۳
اقلیم	۱،۱،۱،۱	۱، ۱، ۱، ۱	۱/۲، ۲/۵، ۱/۳، ۲/۷	۳، ۵/۲، ۲، ۳/۲	۰/۲۶، ۰/۲۳، ۰/۱۸، ۰/۱۴	۰/۲۰
فیزیوگرافی	۳، ۵/۲، ۲، ۳/۲	۷/۲، ۳، ۵/۲، ۲	۱، ۱، ۱، ۱	۴، ۷/۲، ۳، ۵/۲	۰/۶۸، ۰/۵۲، ۰/۴۰، ۰/۳۰	۰/۴۷
تراکم گیاهی	۱/۲، ۲/۵، ۱/۳، ۲/۷	۲/۳، ۱/۲، ۲/۵، ۱/۳	۲/۵، ۱/۳، ۲/۷، ۱/۴	۱، ۱، ۱، ۱	۰/۱۶، ۰/۱۱، ۰/۰۸، ۰/۰۷	۰/۱۰

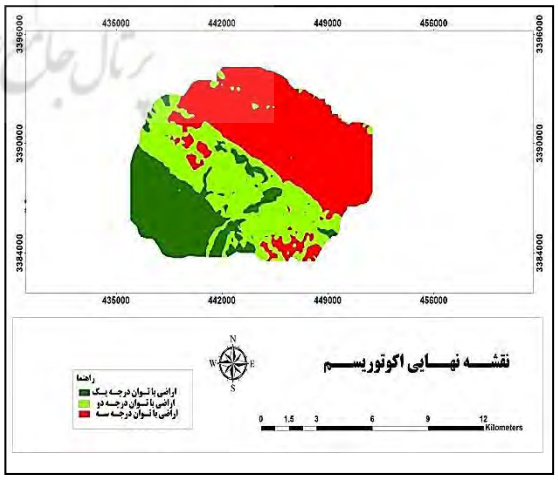
جدول ۹. ارزیابی زیرمعیارهای فیزیوگرافی برای کاربری اکوتوریسم

معیار اصلی	زیرمعیارها	دما	بارش	اوزان فازی	وزن نهایی
فیزیوگرافی	شیب	۱،۱،۱،۱	۱، ۲/۳، ۱/۲، ۲/۵	۰/۷۸، ۰/۵۳، ۰/۳۸، ۰/۲۷	۰/۴۵
	جهت	۵/۲، ۲، ۳/۲، ۱	۱،۱،۱،۱	۰/۷۸، ۰/۶۱، ۰/۴۸، ۰/۳۷	۰/۵۵

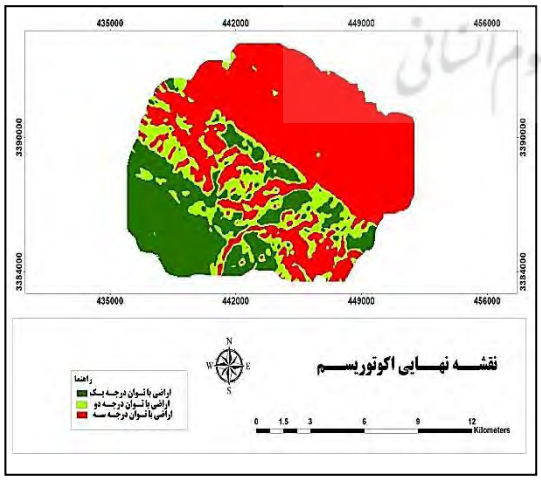
جدول ۱۰. ارزیابی زیرمعیارهای خاک برای کاربری اکوتوریسم

معیار اصلی	زیرمعیارها	بافت خاک	ساختمان خاک	عمق خاک	زهکشی خاک	اوزان فازی	وزن نهایی
خاک	بافت خاک	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۳، ۵/۲، ۲، ۳/۲	۰/۳۵، ۰/۳۱، ۰/۲۷، ۰/۲۳	۰/۲۹
	ساختمان خاک	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۷/۲، ۳، ۵/۲، ۲	۰/۳۶، ۰/۳۲، ۰/۲۸، ۰/۲۵	۰/۳۱
	عمق خاک	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱، ۱	۵/۲، ۲، ۳/۲، ۱	۰/۳۳، ۰/۲۹، ۰/۲۵، ۰/۲۱	۰/۲۷
	زهکشی خاک	۲/۳، ۱/۲، ۲/۵، ۱/۳	۱/۲، ۲/۵، ۱/۳، ۲/۷	۱، ۲/۳، ۱/۲، ۲/۵	۱، ۱، ۱، ۱	۰/۲۰،۰/۱۴، ۰/۱۱، ۰/۰۹	۰/۱۳

در پایان، پس از به‌دست‌آوردن وزن نهایی هر لایه به دو روش ANP و FAHP، به‌منظور تلفیق لایه‌ها از روش WLC در محیط نرم‌افزار Arc GIS 10 استفاده شد و نقشهٔ نهایی ارزیابی تناسب اراضی منطقهٔ مطالعاتی به‌منظور کاربری اکوتوریسم به‌دست آمد (شکل ۵ و ۶).



شکل ۵. نقشهٔ نهایی کاربری اکوتوریسم با روش ANP



شکل ۶. نقشهٔ نهایی کاربری اکوتوریسم با روش FAHP

نتیجه‌گیری

در روش ANP، معیار شیب بیشترین تأثیرگذاری و جهت کمترین تأثیرگذاری را در منطقهٔ مورد مطالعه دارد و در روش FAHP در بین معیارهای اصلی، معیار فیزیوگرافی بیشترین تأثیرگذاری و تراکم گیاهی کمترین تأثیرگذاری را دارد و در بین معیارهای خاک، زیرمعیارهای ساختمان و زهکشی به‌ترتیب بیشترین و کمترین تأثیرگذاری را دارند. بر پایهٔ نقشه زون‌بندی نهایی از مجموع کل مساحت منطقه، حدود ۲۳ درصد دارای توان درجه یک و حدود ۴۶ درصد دارای توان درجه سه برای توریسم به روش ANP است و به روش FAHP حدود ۱۹ درصد دارای توان درجه یک و حدود ۳۶ درصد دارای توان درجه سه است (جدول ۱۱). با توجه به نقشه‌های نهایی به‌دست‌آمده از هر دو روش و تجزیه و تحلیل آن‌ها در Google Earth، مشاهده شد مناطقی که از هر نظر شباهت یکسان داشتند در روش ANP در یک طبقه و در روش FAHP در دو طبقهٔ متفاوت قرار گرفته‌اند که این با واقعیت موجود سازگار نیست. با استفاده از نرم‌افزار Google Earth و بررسی‌های میدانی، نتایج روش ANP با واقعیت سازگاری بیشتری دارد.

جدول ۱۱. مساحت کلاس‌های توان منطقه حاصل از روش ANP و FAHP

کلاس‌ها	روش ANP		روش FAHP	
	مساحت (کیلومترمربع)	مساحت (درصد)	مساحت (کیلومترمربع)	مساحت (درصد)
منطقهٔ درجه یک	۳۰/۵۱	۲۳	۲۴/۷۶	۱۹
منطقهٔ درجه دو	۴۱/۴۵	۳۱	۶۰/۱۷	۴۵
منطقهٔ درجه سه	۶۰/۱۲	۴۶	۴۷/۱۵	۳۶
جمع	۱۳۲/۰۸	۱۰۰	۱۳۲/۰۸	۱۰۰

در این تحقیق، رتبه‌بندی تناسب اراضی منطقه از نظر کاربری اکوتوریسم با نگرش همه‌جانبه به فاکتورهای اکولوژیک در منطقهٔ خائیز با استفاده از روش‌های ANP وFAHP همراه با سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌منظور برنامه‌ریزی سرزمین مدنظر بوده است. در مدل اکولوژیکی اکوتوریسم، سه طبقه توان درنظر گرفته شده است که به‌تدریج از طبقهٔ یک به سمت طبقهٔ سه مرغوبیت و انعطاف‌پذیری زمین برای این کاربری نامناسب می‌شود. نتایج نشان می‌دهد زمینهٔ گسترش فعالیت‌های توریسم در منطقه وجود دارد و شرایط منطقه برای اکوتوریسم خوب است که این نتیجه در روش ANP واضح‌تر است. همچنین، می‌توان در بررسی تعیین تناسب اراضی از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره همچون ANP و FAHP استفاده کرد و نتایج قابل‌قبولی را به‌دست آورد.

منابع

۱. پورخباز، حمیدرضا، اقدر، حسین، محمدیاری، فاطمه و وحید رحیمی، ۱۳۹۳، **اجرای مدل اکولوژیک کشاورزی با استفاده ازAHP و FAHP در محیط GIS (مطالعهٔ موردی: منطقه خائیز بهبهان)**، مجلهٔ برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دورهٔ هجدهم، شمارهٔ ۴، صص ۲۱- ۴۸.

۲. پورخباز، حمیدرضا، جوانمردی، سعیده، یاوری، احمدرضا و حسنعلی فرجی سبکبار، ۱۳۹۱، **کاربرد روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و مدل تلفیقی ANP-DEMATEL در آنالیز تناسب اراضی کشاورزی (مطالعهٔ موردی: دشت قزوین)**، مجلهٔ محیط‌شناسی، سال سی‌ونهم، شمارهٔ ۳، صص ۱۵۱- ۱۶۴.

۳. جوزی، سیدعلی و نسرین مرادی مجد، ۱۳۸۹، **ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه بوالحسن دزفول به‌منظور استقرار کاربری گردشگری به روش SMITH**، مجلهٔ محیط‌زیست و توسعه، سال دوم، شمارهٔ ۳، صص ۷- ۱۴.

۴. درام، اندی و آلن مور، ۱۳۸۸، **مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و مدیریت اکوتوریسم**، ترجمهٔ محسن رنجبر، انتشارات آییژ.

۵. دلاور، مجید و جمال محمد ولی سامانی، ۱۳۸۷، **کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در اولویت‌بندی ساختگاه‌های پرورش میگو**، مجلهٔ تحقیقات منابع آب ایران، سال ششم، شمارهٔ ۲، صص ۴۶- ۵۶.

۶. زبردست، اسفندیار، ۱۳۸۸، **کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای**، نشریهٔ هنرهای زیبا، سال چهل‌ویکم، شمارهٔ ۳، صص ۷۹- ۹۰.

۷. رضوانی، عبدالله، ۱۳۸۸، **نقش اکوتوریسم در حفاظت محیط‌زیست**، مجلهٔ محیط‌شناسی، سال سی‌ویکم، شمارهٔ ۳، صص ۱۱۵- ۱۲۲.

۸. سلطانی، زهرا و سیدهدایت‌اله نوری، ۱۳۸۸، **ارزیابی توان محیطی شهرستان خوانسار به‌منظور توسعه توریسم با استفاده از GIS** ، فصلنامهٔ تحقیقات جغرافیایی، دورهٔ چهارم، شمارهٔ نودونه، صص ۷۶- ۱۰۰.

۹. شریف‌آبادی مروتی، علی، ۱۳۹۱، **ارائهٔ مدل تلفیقی فرآیند تحلیل شبکه‌ای و پرومثه برای رتبه‌بندی وب‌گاه‌ها بر اساس معیارهای کاربردپذیری**، مجلهٔ مدیریت فناوری اطلاعات، دورهٔ دوم، شمارهٔ ۵، صص ۱۸۷- ۲۰۶.

۱۰. عطائی، محمد، ۱۳۸۹، **تصمیم‌گیری چندمعیاره**، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.

۱۱. فرجی سبکبار، حسنعلی، سلمانی، محمد، فریدونی، فاطمه، کریم‌زاده، حسین و حسن رحیمی، ۱۳۸۶، **مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله روستایی با استفاده از مدل فرایند شبکه‌ای تحلیل (ANP) مطالعه موردی نواحی روستایی شهرستان قوچان**، فصلنامهٔ مدرس علوم انسانی، دورهٔ اول، شمارهٔ ۱۴، صص ۱۲۸- ۱۴۹.

۱۲. کیا، کیانوش، ۱۳۸۶، **ارزیابی محیط زیست منطقهٔ سردشت دزفول با تأکید بر جاذبه‌های اکوتوریسم**، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی خوزستان.

۱۳. مخدوم، مجید، درویش‌صفت، علی‌اصغر، جعفرزاده، هوفر، مخدوم، عبدالرضا، ۱۳۸۸، **ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط‌زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی**، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۴. نجفی، اسدالله، ۱۳۸۸، **کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در تحلیل چالش‌های ساختاری و محیط اجرایی سازمان در مدیریت پروژه‌ها**، نشریهٔ بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، دورهٔ اول، شمارهٔ ۲۱، صص ۶۳- ۷۶.

15. Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari, M. K., 2006, **Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach**, European Journal of Operational Research, Vol. 21, No. 3, PP. 211– 225.

16. Ataii, M., 2011, **Multi criteria decision making**, Shahrood University Press. *(In Persian)*

17. Chen, C. T., Lin, C. T. and Huang, S. F., 2006, **A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management**, International Journal of Production Economics, Vol. 39, No. 4, PP. 102. 289- 301.

18. Chen, Z., Li, H. and Wong, C. T. C., 2005, **Environal planning: analytic network process model for environmentally conscious construction planning**, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 42, No. 2, PP. 92– 101.

19. Delavar, M. and Vali Samany, J. M., 2009, **Application of analytic network process (ANP) in priority sites shrimp**, Journal of of Water Resources Research, Vol. 6, No. 2, PP. 46- 56. *(In Persian)*

20. Deram, A. and Mour, A., 2010, **Introduction to planning and management of ecotourism**, Translated by: Ranjbar, M., Aeyzh publications. *(In Persian)*

21. Erdogmus, S., Aras, H. and Koc, E., 2006, **Evaluation of alternative fuels for residential heating in Turkey using analytic network process with group decision making**, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 10, No. 4, PP. 269– 279.

22. Faragi Sabokbar, H. A., Salmani, M., Feridony, F., Karim Zadeh, H. and Rahimi, H., 2008, **Landfill rural location using network analysis process (ANP) Case rural areas Quchan city**, Quarterly Journal of Human, Vol. 1, No. 14, PP. 128- 149. *(In Persian)*

23. Fung, T., 2007, **Ecotourism planning using multiple criteria evaluation with GIS**, Geocarto International, Vol. 34, No. 1, PP. 87- 105.

24.Jharkharia, S., Shankar R., 2007, **Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP)**, Omega, Vol. 35, No. 3, PP. 274- 289.

25.Jozy, S. A. and Moradi Magd, N., 2011, **Evaluation of ecological tourism area Bvalhsn Dezful to establish by SMITH**, Journal of Environment and Development, Vol. 2, No. 3, PP. 7- 14. *(In Persian)*

26.Kalogirou, S., 2002, **Expert systems and GIS: An application of land suitability evaluation**, Computers, Environment and Urban Systems, Vol. 26, No. 2- 3, PP. 89– 112.

27.Kaya, T. and Kahraman, C., 2011, **An integrated Fuzzy AHP- ELECTRE methodology for environmental impact assessment**, Expert Systems With Applications, Vol. 29, No. 3, PP. 8553- 8562.

28.Khan, S. and Faisal, M. N., 2007, **An analytical network process model for municipal solid waste disposal option**, Waste Management, Vol. 17, No. 2, PP. 6- 15.

29.Kia, K., 2007, **Evaluation of regional ecological Sardasht Dezful ecotourism with emphasis on attractions**, MA Thesis, Evaluation and land preparation, Science and Research Branch, Islamic Azad University Khouzestan. *(In Persian)*

30.Makhdom, M., Darvish Sefat, A. A., Jafarzadeh, H., Makhdom, A. R., 2010, **Environmental assessment and planning with GIS**, Publication of Tehran University. *(In Persian)*

31.Mansir, A., 2007, **A geographic information system (GIS) and multi-criteria analysis for sustainable**, Tourism Planning, Vol. 31, No. 1, PP. 206- 208.

32.Monavari, M. and Feraidoni, A., 2008, **Kakarza regional talent identification for evaluation of ecological tourism with the help of GIS**, The 4th National Conference of Environmental Strategies and Improve Them, Vol. 28, No. 4, PP. 27- 31.

33.Najafy, A., 2010, **The application of network analysis process (ANP) in the analysis of structural and environmental challenges in the management of executive projects,** International Journal of Industrial Engineering and Management, Vol. 1, No. 21, PP. 63- 76. *(In Persian)*

34.Partovi, F. Y. and Corredoira, R. A., 2002, **Quality function deployment for the good of soccer**, European Journal of Operational Research, Vol. 32, No. 2, PP. 642– 65.

35.Pourkhabbaz, H. R., Aghdar, H., Mohammadyari, F. and Rahimi, V., 2014, **The implementation of agriculture ecological model using AHP and FAHP models in the GIS environment (Case study: Khaeiz region of Behbahan)**, Journal of Planning and Preparation Space, Vol. 18, No. 4, PP. 21- 48. *(In Persian)*

36.Pourkhabbaz, H. R., Gavanmardi, S. and Faragi Sabokbar, A. R., 2013, **Multi-criteria decision-making methods and integrated model ANP-DEMATEL agricultural land suitability analysis (case study: Qazvin plain)**, Journal of Ecology, Vol. 39, No. 3, PP. 151- 164. *(In Persian)*

37.Qiao, L., 2008, **A model for suitability evaluation of tourism development for the suburban mining wasteland and its empirical research**, Ecological Economy 4, Vol. 34, No. 2, PP. 338- 345.

38.Rezvany, A., 2010, **Rol ecotourism and conservation environment**, Journal of Ecology, Vol. 31, No. 3, PP. 115- 122. *(In Persian)*

39.Rostamzadeh, R. and Sofian, S., 2011, **Prioritizing effective 7Ms to improve production systems performance using fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS**, Expert Systems with Applications, Vol. 31, No. 4, PP. 5166- 5177.

40.Saaty, T., 1999, **Fundamentals of the analytic network process dependence and Feedback in Decision-making with a Single Network.** Journal of Systems Science and Systems Engineering, Vol. 13, No. 2, PP. 129- 157.

41.Sadeghi Dehkordi, V. and Firozi, M. A., 2008, **Evaluate the ecological potential watershed for urban development Ghaffar using GIS**, The 4th National Conference of Environmental Strategies and Improve Them, Vol. 25, No. 3, PP. 45- 52.

42.Sarkis, J. and Sundarraj, R. P., 2002, **Hub location at digital equipment corporation: A**

comprehensive analysis of qualitative and quantitative factors, European Journal of Operational Research, Vol. 27, No. 2, PP. 336– 347.

43. Sharif Abady Morovati, A., 2013, **Providing integrated model of network analysis and Prvmsh to rank websites based on usability criteria**, Journal of Information Technology Management, Vol. 2, No. 5, PP 187- 206. *(In Persian)*

44. Soltany, Z. and Nori, S. H., 2009, **Evaluation of ecotourism and nature tourism planning and sustainable development in the city Khansar Using GIS**, Journal of Geographical Research, Vol. 4, No. 99, PP. 76- 100. *(In Persian)*

45. Swarbrooke, J., 1998, **Sustainable Tourism Managemen**t, Newyork, Cobi.

46. Vosoghi, A., 2005, **Practical feasibility of ecotourism projects in protected areas in Khuzestan province first phase: dose and Karkheh protected area**, Environmental Protection Agency, Vol. 39, No. 2, PP. 24- 41.

47. Yeh, T. M. and Huang, Y. L., 2014, **Factors in determining wind farm location: Integrating GQM, fuzzy DEMATEL and ANP**, Renewable Energy, Vol. 22, No. 2, PP. 159- 169.

48. Zebardast, E., 2010, **The application of network analysis process (ANP) in Urban and Regional Planning**, Journal of Fine Arts, Vol. 41, No. 3, PP. 79- 90. *(In Persian)*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی