

مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم در پارک ملی کویر با استفاده از GIS و الگوریتم ژنتیک

مهران مقصودی* - دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
حسنعلی فرجی سبکبار - دانشیار گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
حمیده پرواز - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، دانشگاه تهران
حسن بهنام مرشدی - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۰۲ تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۰۹/۲۵

چکیده

پارک ملی کویر به‌عنوان گستره‌ای از سرزمین ایران، با جاذبه‌های گردشگری چون ورزشی، تاریخی، علمی، تنوع خوب گیاهان و جانوران همساز با محیط و عوارض ژئومورفولوژیکی خاص، یکی از فضاهای نادر در کشور است که در صورت مطالعه و شناسایی قابلیت‌های گردشگری آن و برنامه‌ریزی در این زمینه، قابلیت تبدیل به یک منطقه اکوتوریستی فوق‌العاده را دارد. با توجه به اینکه سازمان یونسکو به این منطقه، عنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره را داده است، بهینه‌کردن فعالیت اکوتوریسم در راستای توسعه پایدار این منطقه ضرورت بیشتری می‌یابد. در این پژوهش، سعی بر آن است تا بهترین مکان توسعه فعالیت اکوتوریسم مشخص شود. پس از استخراج معیارها از طریق تکنیک دلفی و شناسایی و آماده‌سازی تمامی معیارها و عوامل مؤثر بر مکان‌یابی، وزن معیارها از طریق مدل AHP محاسبه شد. پس از آماده‌سازی لایه‌های مربوطه، هریک از نقشه‌ها به‌صورت لایه‌های رستری در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (Arc GIS) تهیه شدند. لایه‌های اطلاعاتی، پس از ارزشگذاری با یکدیگر تلفیق شدند و در آخر، نقشه مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم منطقه تهیه شد. نتایج پژوهش گویای آن است که از مجموع ۶۸۶/۵۹۸ کیلومتر مربع مساحت منطقه مورد مطالعه، حدود ۵۲/۰۱ کیلومتر مربع آن برای گسترش اکوتوریسم، بسیار مناسب، ۹۸/۲۶ کیلومتر مربع آن مناسب، ۱۶۹/۰۳ کیلومتر مربع نسبتاً مناسب، ۲۱۰/۶۵ کیلومتر مربع نامناسب و ۱۵۶،۰۸ کیلومتر مربع، بسیار نامناسب است. در انتها، برای اطمینان از مکان بهینه نقشه نهایی GIS، مجدداً منطقه از لحاظ مکان‌های بهینه مطالعه و بازبینی شد. این مطالعه با استفاده از الگوریتم ژنتیک انجام شد که یک روش بهینه‌سازی است و با به‌کارگیری انتخاب طبیعی، روی مجموعه‌ای از جواب‌های بالقوه عمل می‌کند و هدف آن، تولید جواب‌های بهتر، برای رسیدن به جواب بهینه است. در این خروجی نیز منطقه قصر بهرام، بهترین نقطه در پارک ملی کویر از منظر گسترش اکوتوریسم است.

کلیدواژه‌ها: اکوتوریسم، الگوریتم ژنتیک، پارک ملی کویر، مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، مکان‌یابی، مناطق بهینه، GIS.

مقدمه

تنوع‌بخشی به اقتصاد، بالابردن شاخص‌های توسعه انسانی، اشتغال‌زایی، تعامل فرهنگ‌ها به‌ویژه حفظ محیط زیست و در مجموع، توسعه پایدار، از دغدغه‌هایی است که جهان امروز با آن روبه‌روست و هریک از کشورها در هر سطحی از توسعه، در تلاش‌اند که پاسخ دغدغه‌های مذکور را بیابند. در این میان کشورهایی که به تنوع اقتصادی روی آورده‌اند و می‌خواهند خود را از اقتصاد تک‌محصولی رها کنند، در جست‌وجوی شناخت مزیت‌ها یا خلق مزیت‌های جدیدند. یکی از این مؤلفه‌ها، گردشگری و اکوتوریسم است که اغلب کشورها- به‌ویژه کشورهایی که به‌لحاظ موقعیت مکانی از این مزیت برخوردارند- آن را در برنامه‌های توسعه ملی خود گنجانده‌اند تا از این طریق، فرایند توسعه ملی خود را تکامل بخشند (جان‌لی^۱، ۱۳۷۸: ۱). به‌همین دلیل، فعالیت گردشگری امروزه در چارچوب طرح‌های آمایشی، اعم از بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی، یکی از ابزارها و مؤلفه‌های مهم توسعه، تمرکززدایی و تعامل منطقه‌ای به‌شمار می‌رود (قنبری‌نسب، ۱۳۸۸: ۳). گردشگری- که از مهم‌ترین عوامل عمران ناحیه‌ای است- زمینه توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی را فراهم می‌کند (نگهبان، ۱۳۸۸: ۲۵). گردشگری با رویکرد اکوتوریسم به‌عنوان الگوی فضایی گردشگری در طبیعت، اهمیت بسیاری دارد. این الگوی فضایی، دربرگیرنده رویکرد گردشگران به محیط طبیعی، با انگیزه‌های متفاوتی است که گردشگر از سفر به محیط طبیعی یا طبیعت مد نظر دارد (ارجمند، ۱۳۹۰: ۳). اهمیت این موضوع در مناطق خشک و بیابانی، با توجه به حساس بودن اکوسیستم‌ها و شکنندگی منابع زیست، دوچندان است؛ به‌طوری‌که آگاهی در مورد ویژگی‌های محیطی، پیش‌شرط توسعه این مناطق به‌شمار می‌رود. مناطق بیابانی به‌دلیل داشتن شرایط متفاوت با دیگر محیط‌های زیستی و تنوع اکولوژیکی، فرهنگی و جغرافیایی، شرایط مناسبی را برای توسعه فعالیت‌های گردشگری و اکوتوریسم فراهم می‌آورند که نیازمند اقدام‌های حمایتی دولت است؛ از طرفی اکوتوریسم، به دگراندیشی بشر درباره فرهنگ، آموزش و سفر اطلاق می‌شود که به ترویج سیاحت برمبنای محیط زیست می‌پردازد و در سطح بین‌المللی به‌عنوان مفهومی مطرح شده است که ریشه در حفاظت و آرمان‌های توسعه پایدار دارد (فانی ثانی، ۱۳۸۱: ۳). با این حال، اکوتوریسم بیابان به‌عنوان فعالیتی گسترده، عظیم و توانمند باید به‌نحوی سامان یابد که در عین دستیابی به اهداف مورد نظر، از محیط زیست، منابع فرهنگی و میراث ارزنده بشری این مناطق نیز حمایت کند؛ بنابراین، نه‌تنها باید در جهت هموارشدن موانع سازمانی و اداری اکوتوریسم تلاش کرد، بلکه باید وارد مراحل جدیدی چون برنامه‌ریزی اصولی مناطق و مکان‌یابی آن‌ها شد. ارزیابی جامع توانمندی‌ها و مکان‌یابی مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم برای استفاده بهینه از این مناطق، به‌منظور توسعه فعالیت گردشگری، تلاش حاضر در این راستاست.

پارک ملی کویر به‌عنوان آفریقای کوچک ایران و به‌عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره موجود در دنیا، به‌دلیل واقع‌شدن در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران از نظر زیست‌محیطی، اکولوژیکی، تنوع زیستی غنی و به‌ویژه وجود عشایر ساکن در مرزهای همجوار پارک، ویژگی‌های خاصی دارد. این پارک یکی از بزرگ‌ترین پارک‌های ملی کشور است که در استان‌های سمنان، قم، تهران و اصفهان قرار دارد. پارک ملی کویر به‌عنوان گستره‌ای از سرزمین ایران، با جاذبه‌های توریستی چون ورزشی، تاریخی، علمی و تنوع خوب گیاهان و جانوران همساز با محیط و عوارض ژئومورفولوژیکی خاص، یکی از فضاهای نادر کشور است که در صورت مطالعه و شناسایی قابلیت‌های گردشگری آن و برنامه‌ریزی در این زمینه، قابلیت تبدیل شدن به یک منطقه اکوتوریستی فوق‌العاده و توسعه آن را دارد. با وجود برخورداری از این پتانسیل‌ها و ظرفیت‌ها، پژوهش‌ها و اقدام‌های حمایتی در زمینه توسعه گردشگری و اکوتوریسم در این منطقه بسیار اندک بوده است

و بسیاری از پهنه‌های این منطقه، بدون برنامه خاص و یکپارچه، به‌منظور جذب گردشگر رها شده است. ارزیابی پتانسیل منطقه و آمایش جاذبه‌های گردشگری، به‌ویژه در زمینه به‌کارگیری توان‌های طبیعی، زمینه توسعه هرچه بیشتر این منطقه را فراهم می‌آورد. در نتیجه، انجام یک پژوهش گسترده در زمینه گردشگری در پارک ملی کویر، کاملاً ضروری است؛ بنابراین، این پژوهش با هدف شناخت امکانات و ظرفیت‌های منطقه پارک ملی کویر و بررسی مطلوب فعالیت‌های اکوتوریسم منطقه از طریق پهنه‌های بهینه برای توسعه فعالیت‌های اکوتوریسمی در منطقه پارک ملی کویر سمنان، در صدد است تا به این پرسش پاسخ دهد که در برنامه‌ریزی فضایی برای توسعه اکوتوریسم، با توجه به ویژگی بیابانی بودن منطقه، پهنه‌های بهینه کدامند تا بتوان ضمن حفظ ویژگی‌های زیست‌محیطی منطقه، در راستای توسعه پایدار نیز گام برداشت.

مبانی نظری

سیلویا کولزیک (۲۰۰۶)، در پژوهشی با عنوان «چشم‌اندازهای توسعه اکوتوریسم در غرب آفریقا» به بررسی پتانسیل‌های اکوتوریستی آفریقا پرداخته است و ضمن بررسی عوامل توسعه اکوتوریسم، مشکل‌های نبود توسعه اکوتوریسم در چهار پارک ملی غرب آفریقا را بررسی کرده است. وی در پژوهش خود فرهنگ بومی را عاملی بسیار مهم در توسعه گردشگری منطقه می‌داند. رویکرد پژوهش، تحلیلی است و به ارزیابی عوامل داخلی و خارجی می‌پردازد که در موفقیت اکوتوریسم مؤثرند. همچنین گیلبرت پارولو (۲۰۰۹)، در پژوهشی با عنوان «بهینه‌سازی تأثیرهای گردشگری در منطقه حفاظت‌شده به‌وسیله الگوریتم ژنتیک برای رشد و توسعه صنعت گردشگری در کوه‌های آلپ»، ۱۸ معیار مورد سنجش برای توسعه را بررسی کرده و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و الگوریتم ژنتیک، به بهینه‌سازی توسعه زیرساخت‌ها با استفاده از معیارهای منطقی پرداخته است. در نهایت، مدل ارائه‌شده، مدلی انعطاف‌پذیر و مؤثر است که به‌آسانی می‌توان در تمام مناطق حفاظت‌شده از آن استفاده کرد. او گلجزا استانکو و دیگران (۲۰۱۱)، در مقاله «اکوتوریسم، پیشنهادی برای توسعه گردشگری متمرکز در پارک استارا پلنا»، سایت‌های اکوتوریسمی را بررسی کرده‌اند و ضمن معرفی این جاذبه‌ها، به این مسئله پرداخته‌اند که گسترش زیرساخت‌های اکوتوریستی، منطقه را با خطر مواجه می‌سازد؛ بنابراین، در صدد تصحیح گردشگری انبوه و گسترش گردشگری با الگوی علمی هستند. بونراماکاوا و دیگران (۲۰۱۱)، در مقاله «مکان‌یابی اکوتوریسم در پارک ملی تایلند»، با استفاده از GIS و AHP به بررسی شش شاخص و هشت معیار پرداخته‌اند و ضمن مطالعه‌های کیفی و با استفاده از هم‌پوشانی (overlay) لایه‌های وزن‌گرفته، بهترین مکان برای گسترش اکوتوریسم را استخراج کرده‌اند. تقوایی (۱۳۹۰)، در مقاله «نقش و جایگاه برنامه‌ریزی چندبعدی در توسعه توریسم و اکوتوریسم»، برای گسترش اکوتوریسم و ایجاد دهکده گردشگری در دریاچه کافترا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و از طریق تلفیق ۲۳ لایه اطلاعاتی، بهترین مکان ایجاد دهکده گردشگری را تعیین کرده و در نهایت، با استفاده از مدل SWOT، راهبردهایی برای رشد و توسعه صنعت گردشگری در ساحل دریاچه کافترا ارائه داده است. همچنین در این زمینه، آزاده کریمی (۱۳۸۸)، در پژوهش «مکان‌یابی پهنه‌های مناسب برای اکوتوریسم در مناطق ساحلی شهرستان‌های رودسر تا آستانه اشرفیه در استان گیلان» با استفاده از GIS، اکوتوریسم مناطق ساحلی شرق استان گیلان را مکان‌یابی کرده است و با استفاده از GIS و مدل اکولوژیکی مخدوم، به پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه از منظر توسعه اکوتوریسم متمرکز و گسترده پرداخته است.

در همین راستا، سرزمین ما که پهنه وسیعی از آن را بیابان «لوت» و کویر «نمک» دربرگرفته است، از این حیث موقعیتی کم‌نظیر دارد. با توجه به اینکه در بخش تعیین راهبردهای کلان و برنامه‌ریزی، هر کشور یا منطقه باید متناسب

با ویژگی‌ها و سیاست‌های توسعه خود، در توسعه گردشگری گام بردارد، ایران نیز باید به تناسب ویژگی‌های قومی-فرهنگی خود در این راه گام نهد. مطالعه‌های اکوتوریسم بیابان، نیازمند توجه به هفت بعد شناخت بازار، زیرساخت‌ها، حقوق دسترسی به زمین و مالکیت، آثار گردشگری، هدایت و رهبری مقاصد و جامعه برای گردشگری، آثار گردشگری بر کسب‌وکارهای کوچک و بومی و جهت و تقاضای گردشگری در ابعاد فضایی است که در ارتباط با ذی‌نفعان و عاملان در این عرصه قرار دارد (طرح جامع محور گردشگری کویرها و بیابان‌های ایران، ۱۳۸۶: ۲۴۸).

ریچل و یورلی (۲۰۰۲: ۷۲) بینش مفیدی در مورد ابعاد انسانی، اجتماعی و فرهنگی گردشگری در کویر، با مبحث توسعه گردشگری در یک دهکده کویری ارائه داده‌اند. آن‌ها یک روش راهبردی مفهومی را برای توسعه گردشگری در نواحی بیابانی و کویری دورافتاده در جنوب اسرائیل ارائه داده‌اند. به نظر این محققان، برای تبدیل کردن بیابان‌ها و نواحی خشک به مکانی برای گردشگری طبیعت‌گرا باید جدا از نواحی سبز و حاصلخیز، بر پایداری بیابان‌ها و کویرها متمرکز شد.

به عقیده ویور (۲۰۰۱: ۴۵)، یکی از مهم‌ترین متغیرها در اکوتوریسم بیابان (ترکیب)، نواحی حفاظت‌شده عمومی و خصوصی است که در اطراف آن‌ها تسهیلات و مناطق کلیدی وجود دارد. نکته مهمی که وی مطرح می‌کند، این است که همه بازدیدکنندگان این مناطق، نه صرفاً اکوتوریست هستند- که ارزش‌های فرهنگی و طبیعی آن‌ها را جذب کرده باشد- و نه فقط به دنبال اهداف شخصی خود هستند. مدیریت جریان‌های مختلف و گاهی ناسازگار گردشگران در نواحی- که از لحاظ منابع فقیرند- موضوع و چالشی مهم در اکوتوریسم کویری و بیابانی است.

اکوتوریسم

اگرچه پژوهش‌های متعدد انجام‌شده در زمینه اکوتوریسم، بیانگر وجود ابهام‌هایی در مورد پیدایش واژه اکوتوریسم هستند، یکی از مقاله‌های مستدل طبیعت‌گردی نشان می‌دهد که این واژه را هکتور سبالوس لاسکورسن^۱ در سال ۱۹۸۳ در پروژه «حمایت از طبیعت‌گردی» در مکزیک ابداع کرده است. او اکوتوریسم را این‌گونه تعریف می‌کند: اکوتوریسم، سفر به مناطق طبیعی تقریباً بکر با هدف مطالعه، تحسین و لذت از مناظر، جانوران و گیاهان وحشی و هرگونه آثار فرهنگی (باستانی و معاصر) این مناطق است (هاشمی، ۱۳۸۹: ۱۷۶).

همچنین بررسی آثار هتزر^۲ بیانگر آن است که به‌کارگیری واژه اکوتوریسم، مقارن با زمان اوج نارضایتی مردم از روند نادرست و افسارگسیخته توسعه گردشگری، به‌ویژه از نظر اکولوژیکی بوده است. مطابق تعریف آن، طبیعت‌گردی بر پایه چهار رکن اصلی کاهش آثار نامطلوب زیست‌محیطی، احترام به فرهنگ بومی، افزایش مزایای ناشی از گردشگری برای مردم محلی و جلب رضایت گردشگران، استوار است (محرم‌نژاد و آقاخانی، ۱۳۸۸: ۲۳۹).

اکوتوریسم، شکلی پایدار از گردشگری مبتنی بر محیط طبیعی است که در وهله اول، متمرکز بر آگاهی در مورد محیط طبیعی است و به‌گونه‌ای مدیریت می‌شود که آثار زیانبار کمی داشته باشد. این نوع از گردشگری، تنها در نواحی طبیعی رخ می‌دهد و در حفاظت از این نواحی، نقشی مثبت ایفا می‌کند (فنل^۳، ۲۰۰۳: ۴۳). به‌عبارت دیگر، اکوتوریسم مسافرت مسئولانه و مبتنی بر اصول پایداری به نواحی نسبتاً دست‌نخورده در طبیعت به‌منظور ارضای نیازهای روانی است که زمینه مشارکت اقتصادی- اجتماعی جوامع محلی را فراهم می‌آورد و کمترین اثر منفی را بر طبیعت و منابع طبیعی برجای می‌گذارد (زاهدی، ۱۳۸۵: ۹۰). سازمان جهانی گردشگری، اکوتوریسم را بدین‌صورت تعریف می‌کند: نوعی

1. Hectoer Cebalios Lascurin

2. Hetzer

3. Fenell

از گردشگری که در آن، مسافرت به مناطق طبیعی - که نسبتاً بدون آسیب باقی مانده‌اند - با اهداف مطالعاتی و بهره‌برداری بصری از مناظر و رستنی‌های طبیعی و حیات وحش و با توجه به جنبه‌های فرهنگی، هم در گذشته و هم در حال صورت می‌پذیرد (میرسنجری، ۱۳۸۵: ۶). در واقع، اکوتوریسم رفتار بهنجار و مبتنی بر دانایی و آگاهی گردشگران است که از صدمه‌رساندن به محیط طبیعی جلوگیری می‌کند؛ قواعد اکولوژیکی را زیر پا نمی‌گذارد و به قانونمندی طبیعت حساسیت نشان می‌دهد (ارجمند، ۱۳۹۰: ۳۰).

براساس برآورد انستیتو سازمان منابع و ذخایر دنیا، میزان رشد گردشگری، حدود ۴ درصد در سال است؛ در صورتی که اکوتوریسم در حدود ۱۰ تا ۳۰ درصد رشد داشته است. در کشورمان نیز براساس سیاست‌های راهبردی و چشم‌انداز بیست‌ساله توسعه کشور، دستیابی به ۵ میلیون طبیعت‌گرد، طی این دوره زمانی، هدفگذاری شده و در جهت توسعه زیرساخت‌های آن، سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز پیش‌بینی شده است (اسدینیا و معرفت‌نیا، ۱۳۹۰: ۲۵).

اکوتوریسم پایدار، توریسمی است که از نظر اکولوژیکی پایدار باشد؛ یعنی به نیازهای فعلی اکوتوریست‌ها پاسخ دهد و نیازهای آینده را نیز پاسخ دهد. هدف از اکوتوریسم پایدار، حفظ جذابیت‌های جغرافیایی و پدیده‌های زیست‌محیطی برای نسل امروز و فرداست؛ درحالی‌که امروزه با عنوان اکوتوریسم، خسارت‌های جبران‌ناپذیری به منابع طبیعی وارد می‌شود (آزاد منجیری، ۱۳۸۷: ۲۶). اکوتوریسم راهی برای حفظ چشم‌اندازها و ذخایر طبیعی است. با گسترش و توسعه اکوتوریسم، امکان ایجاد کاربری‌های اقتصادی برای مناظر طبیعی و در نتیجه، تأمین اعتبارات لازم برای حفظ آن‌ها فراهم می‌شود (اکبری و بمانیان، ۱۳۸۷: ۱۳۵).

اساس اکوتوریسم براساس پایداری این موضوع است که چگونه گردشگر می‌تواند برای ارتقای سطح آگاهی، گذران اوقات و لذت‌جویی از منابع طبیعی و فرهنگی بازدید کند، بدون اینکه روی این منابع تأثیر منفی داشته باشد. برای تهیه یک طرح زنجیره‌ای از اکوتوریسم پایدار، نخست به محاسبه ظرفیت برد اکولوژیکی منابع نیاز داریم. باید برآورد شود که تفرجگاه‌های طبیعی، ظرفیت پذیرش چه تعداد افراد طی روز، فصل و سال را خواهند داشت؛ بدون اینکه صدمه‌ای به این‌گونه محیط‌ها وارد شود (ارمغان، ۱۳۸۵: ۶). اجرای اکوتوریسم به شکل پایدار، چالش مهمی است که نیازمند مشارکت و همکاری میان صنعت گردشگری، دولت، مردم بومی و خود گردشگران است.

گردشگری بیابان

کویر پدیده‌ای خاک‌شناختی است و در شرایط خاصی تشکیل می‌شود و توسعه می‌یابد (محمودی، ۱۳۷۰: ۲۶). به‌طور کلی، بیابان به سرزمین خشک، کم‌باران و کم‌آب‌وگیاه اطلاق می‌شود. از دیدگاه‌های مختلف تعاریف متفاوتی از بیابان وجود دارد. از دیدگاه اقلیم‌شناسی، بیابان به سرزمینی گفته می‌شود که متوسط بارش سالانه آن، از ۵۰ میلی‌متر کمتر باشد و در طول سال یا سال‌ها باران نیاید. از دید ژئومورفولوژی به مناطقی اطلاق می‌شود که از نظر پوشش گیاهی فقیر است و در آن، فرسایش آبی و بادی شدیدی وجود دارد. از دیدگاه اکولوژی و کارشناسان سازمان ملل متحد، بیابان به منطقه‌ای اطلاق می‌شود که در آن، فعالیت و تولید بیولوژیک (حیاتی) مانند فعالیت‌های انسان، حیوان و گیاه کم باشد؛ بنابراین، کویرها حیات بیولوژیک ندارند؛ در صورتی که بیابان‌ها، پوشش گیاهی ضعیف دارند و این پوشش گیاهی، بسته به شدت محدودیت‌های اکولوژیکی، ممکن است کم یا زیاد باشد (طرح جامع محور گردشگری کویر و بیابان‌های ایران، ۱۳۸۶: ۱۲۴-۱۲۷).

در همین راستا شرایط خشک حاکم بر کشور سبب شده است که بیش از ۲۰/۸ درصد مساحت کشور، معادل ۲۲/۵۷۹۶۳۱ هکتار را بیابان تشکیل دهد. از نظر جهانی، درحالی‌که سهم ایران از خشکی جهان ۲/۱ درصد است، ۴/۲

درصد از بیابان‌های جهان را در خود جای داده است. بیابان‌های ایران در ۱۷ استان و ۹۷ شهرستان گسترده شده‌اند و بسیاری از شهرهای بزرگ کشور از جمله تهران، اصفهان، شیراز، مشهد و یزد را احاطه کرده‌اند (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۷).

جاذبه‌های موجود در کویر، دو مؤلفه اصلی را دربرمی‌گیرد که عبارت‌اند از: منابع و امکانات. براساس چارچوب نظری پژوهش می‌توان بخش منابع و امکانات را به این صورت تبیین کرد:

منابع، تمامی عناصر طبیعی، فرهنگی، تاریخی و اجتماعی - انسانی بالقوه بیابان را شامل می‌شود که می‌توان آن‌ها را برای جذب اکوتوریست و ایجاد تجربه منحصر به فرد برای او سازماندهی و مدیریت کرد.

امکانات شامل تسهیلات و زیرساخت‌های لازم برای توسعه اکوتوریسم در بیابان است. مجموع این دو عامل در کنار هم به همراه مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب، جاذبه‌های گردشگری را به وجود می‌آورند. منابع طبیعی که اکوتوریست‌ها مایل به بازدید از آن هستند، عموماً از طریق مؤسسه‌های مختلفی مانند اداره پارک‌های ملی یا پناهگاه‌های حیات وحش، تحت مدیریت و مالکیت دولتی قرار دارند، اما تنها صرف وجود منابع در بیابان، آن را به مقصد گردشگری تبدیل نمی‌کند. یک منطقه بیابانی برای توسعه و بهره‌برداری اکوتوریسم لازم است مجموعه‌ای از امکانات را نیز داشته باشد. این امکانات شامل دور از دسترس نبودن و وجود حداقلی از استانداردهای دسترسی به منطقه، قابلیت تأمین آب آشامیدنی، قابلیت برگزاری کمپ و اقامت شبانه، وجود حداقلی از استانداردهای امنیتی و مساعدبودن شرایط اکوسیستم منطقه برای ورود اکوتوریست است. به علاوه، شرایط فرهنگی و اجتماعی نیز نباید در تضاد با اکوتوریسم باشد. وجود مجموعه این عوامل، یعنی منابع و پتانسیل‌ها در یک منطقه بیابانی به عنوان منبع طبیعی، شرط لازم برای توسعه اکوتوریسم است، اما شرایط کافی برای این توسعه، تنها در سایه برنامه‌ریزی مناسب و با رعایت اصول توسعه پایدار محقق می‌شود. سازماندهی و مدیریت مناسب منابع و ایجاد و بهبود امکانات، آن‌ها را به جاذبه گردشگری تبدیل کرده است و علاوه بر پاسخگویی به نیازهای روبه‌رشد گردشگران، زمینه توسعه گردشگری و در پی آن، رشد صنایع وابسته گردشگری و نیز رشد اقتصادی - اجتماعی را در سطح محلی، ملی و بین‌المللی هم فراهم می‌سازد؛ بنابراین، پس از شناسایی مناطق مناسب و دارای منابع و پتانسیل گردشگری کافی، باید با برنامه‌ریزی و سازماندهی اصولی، شرایط را برای تبدیل این مناطق به مقاصد اکوتوریستی فراهم کرد.

اصطلاح گردشگری بیابان، به تجارب و محیط‌های متنوعی دلالت دارد. گردشگری بیابان، بازاری تک‌بعدی نیست؛ بازار آن، ویژگی‌های مختلفی در گروه‌های کوچک با تعامل با محیط طبیعی، اجتماعی و فرهنگی دارد. گردش در بیابان‌ها و نواحی کویری و دیدار از جاذبه‌های بیابانی و کویری، پوشش گیاهی، حیات جانوری، اشکال مورفولوژیک، انجام فعالیت‌های ورزشی و دیدار از سایر جاذبه‌های آن، گونه خاصی از گردشگری را به وجود آورده است که گردشگری بیابان نامیده می‌شود (سازمان جهانی گردشگری^۱، ۲۰۰۷). بیابانگردی به‌ویژه برای بسیاری از ساکنان اروپایی - که از نعمت این بوم طبیعی جهان بی‌بهره‌اند - یکی از زمینه‌های پرجاذبه گردشگری محسوب می‌شود (طرح محور گردشگری کویرها و بیابان‌های ایران، ۱۳۸۶، ج ۲: ۵۳).

پژوهش در زمینه اکوتوریسم بیابان، نیازمند توجه به هفت بعد مختلف است که در ارتباط با ذی‌نفعان و عاملان در این عرصه قرار می‌گیرد: شناخت بازار، زیرساخت‌ها، حقوق دسترسی به زمین و مالکیت، آثار گردشگری، هدایت و رهبری مقاصد و جامعه برای گردشگری، آثار گردشگری بر کسب‌وکارهای کوچک و بومی، جهت و تقاضای گردشگری در ابعاد فضایی.

با اینکه تمام این موارد، اهمیت ویژه‌ای دارند، اهمیت نسبی هریک از آن‌ها بسته به نوع مقاصد گردشگری بیابان و

1. United Nation World Tourism Organization (UNWTO)

بازار آن، متفاوت خواهد بود (طرح جامع محور گردشگری کویرها و بیابان‌های ایران، ۱۳۸۶، ج ۲: ۶۲). درنهایت، گردشگری بیابان باید در حوزه مسائل خود، با توجه به ماهیت و ویژگی‌های مناطق بیابانی بررسی شود و تعریف کلی کنونی اکوتوریسم باید به منظور دربرداشتن ویژگی‌های منحصر به فرد بیابان گسترش یابد.

به عقیده ویور، کویرها و نواحی بیابانی، به عنوان منابع طبیعی شناخته شده‌اند و برای گسترش اکوتوریسم در این نواحی، مانند سایر سایت‌های طبیعی از قاعده توسعه پایدار مستثنی نیستند. مطابق نظر ویور، جاذبه‌های کویرها و بیابان‌ها شامل منابع طبیعی و انسانی، محصول‌ها و جاذبه‌های بالقوه‌ای هستند که چالش‌هایی بالقوه را در عرصه برنامه‌ریزی و توسعه محصول ایجاد می‌کنند. از سوی دیگر وی معتقد است که اصول توسعه اکوتوریسم در نواحی کویری و بیابانی، به علت ویژگی‌های خاص این نواحی و اکوسیستم‌های شکننده آن‌ها، شامل فاکتورهای عمده متمایزی است که بیشتر بر آثار محیط طبیعی برای اکوتوریست‌ها متمرکز است. این فاکتورها عبارت‌اند از: دسترسی به آب، تبدیل نواحی کویری و بیابانی به سایت، مدیریت و کنترل آتش به منظور جلوگیری از آتش‌سوزی در این نواحی، نگهداری و حفظ مسیرهای رفت‌وآمد، مدیریت فضاها آسیب‌دیده و هم‌زیستی حیات وحش در حال انقراض و پایدار. او همچنین اعتقاد دارد برای بهره‌برداری از این نواحی به منظور توسعه گردشگری لازم است برنامه‌ریزی مناسب صورت گیرد؛ به گونه‌ای که منابع و پتانسیل‌های منطقه حفاظت شوند و گردشگری مانع نابودی آن‌ها شود. به دلیل وجود اکوسیستم‌های حساس در مناطق بیابانی، توجه جدی به اصل پایداری برای توسعه اکوتوریسم در این مناطق، امری ضروری است.

ویور برنامه‌ریزی و تعیین راهبردهای توسعه را دو عامل مهم برای بهره‌برداری از نواحی بیابانی و کویری در راستای توسعه اکوتوریسم می‌داند. وی از مقاصد بیابانی و کویری که در آن‌ها اکوتوریسم، مدیریت، سازماندهی و بازاریابی شده است و دولت فرایند تعیین راهبردهای کلان توسعه اکوتوریسم در این نواحی را به طور جدی دنبال کرده است، به عنوان مقاصد بالارده یاد می‌کند. این نواحی معمولاً شناخته شده‌اند و شمار زیادی از گردشگران خارجی را جذب می‌کنند، اما مقاصد پایین‌رده، مقاصد بیابانی هستند که منابع و جاذبه‌ها در آن‌ها به صورت اصولی مدیریت نشده است و در معرض نابودی قرار دارند. این نواحی، طرحی کمتر شناخته شده دارند و بیشتر گردشگران بومی و متعلق به نواحی اطراف را جذب می‌کنند. ویور بر این عقیده است که نواحی‌ای که مدیریت مناسب در مورد آن‌ها صورت نمی‌گیرد، عمدتاً متحمل خسارت‌های زیادی می‌شوند و منابع پایه در آن‌ها در معرض نابودی قرار می‌گیرد؛ بنابراین، ایجاد ریزورت^۱ در نواحی کویری و حفاظت از این نواحی، عاملی مهم در جذب گردشگر و توسعه اکوتوریسم است (غلامی، ۱۳۸۸: ۵۴).

مکان‌یابی^۲

انتخاب مکان مناسب برای فعالیت در یک منطقه، یکی از تصمیم‌های پایداری برای انجام یک طرح گسترده است که به پژوهش در مکان‌ها از دیدگاه‌های مختلف نیاز دارد. از آنجاکه مکان‌یابی، به اطلاعات و داده‌های زیادی نیازمند است، حجم بزرگی از اطلاعات جزئی، برای معرفی مکان‌های مختلف باید جمع‌آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی از عوامل احتمالاً مؤثر در انتخاب، صورت پذیرد؛ بنابراین، در مقیاس کوچک، مکان‌یابی فعالیت است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب، شرایط توپوگرافی و زیرساخت‌های مناسب، راه‌های دسترسی و... و ارتباط آن با سایر پارامترهای مربوط، تجزیه و تحلیل می‌کند.

قابلیت‌ها و توانایی‌های یک مکان، با توجه به اینکه برای چه مفاهیمی در نظر گرفته شوند، متفاوت خواهند بود؛ بنابراین، بسته به کارکرد مورد نظر باید شاخص‌ها با معیارهایی تلفیق شوند تا قابلیت مکان با توجه به آن، بررسی شود.

این شاخص‌ها و معیارها نسبت به نوع کاربرد، متفاوت‌اند، اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب، همسو می‌شوند. استفاده از این شاخص‌ها، به داشتن اطلاعات صحیح و کامل از مکان نیاز دارد و دستیابی به اطلاعات، نیازمند پژوهش‌های گسترده و جامع است. به‌طور کلی، مکان‌یابی فعالیتی است که استعدادهای فضایی و غیر فضایی یک سرزمین را شناسایی می‌کند و امکان انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص را فراهم می‌آورد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر، از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش و ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. روش این پژوهش، تلفیقی از مرور سیستماتیک منابع کتابخانه‌ای، مطالعه‌های میدانی و فرایندهای تحلیلی و نرم‌افزاری است. گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش، به سه صورت کتابخانه‌ای و اسنادی، پرسشنامه کارشناسان و بازدیدهای میدانی انجام گرفته است. به‌طور کلی، گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پژوهش از طریق سه روش مطالعه‌های کتابخانه‌ای، بررسی اسناد و آمارهای سازمان‌ها و اداره‌های مرتبط و مطالعه‌ها و پیمایش میدانی انجام گرفته است.

پس از مطالعه منابع داخلی و خارجی، با فن دلفی، معیارهای مؤثر در مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم در پارک ملی کویر و با توجه خاص به بیابانی‌بودن منطقه، با نظر کارشناسان و مسئولان شناسایی شد. سپس وزن هر یک از معیارها، پس از تکمیل پرسشنامه، کارشناسان با فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) مقایسه زوجی را انجام دادند و در مرحله بعد، برای محاسبه دقیق وزن معیارهای پژوهش، از نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شد. در نهایت، با تلفیق لایه‌ها در نرم‌افزار ARC GIS، نقشه مناطق بهینه اکوتوریسم در منطقه مورد مطالعه تهیه شد. پس از اتمام کار، در این مرحله برای اطمینان از مکان‌های بهینه خروجی GIS، مجدداً منطقه از لحاظ مکان‌های بهینه با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک، مطالعه و بازیابی شد. الگوریتم ژنتیک، به تقلید از موجودات زنده و روش‌های ژنتیکی آن‌ها، به شبیه‌سازی و حل مسائل مختلف می‌پردازد. این الگوریتم با توابع منتج شده در آن، از افتادن در دام بهینه محلی جلوگیری می‌کند و درصدد یافتن بهینه مطلق است. برای این کار، لایه‌های اطلاعاتی در حالت رستر وارد نرم‌افزار GIS شد. خروجی این مرحله نیز وارد نرم‌افزار متلب شد و نقشه نهایی مکان‌یابی مناطق بهینه اکوتوریسم در منطقه مورد مطالعه تهیه شد. در نهایت، لکه‌های ایجاد شده در حالت GIS و الگوریتم ژنتیک، با یکدیگر مقایسه و تحلیل شدند.

منطقه مورد مطالعه

پارک ملی کویر به مساحت ۶۸۶،۵۹۸ کیلومتر مربع، در حدود ۵۰ کیلومتری جنوب تهران بین مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه و ۱۰ ثانیه تا ۵۳ درجه و ۳ دقیقه و ۰۵ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه و ۱۵ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۱۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی واقع شده است و شهرهای اطراف آن، ورامین در غرب، گرمسار در شمال شرق، کاشان در جنوب و قم در غرب‌اند. راه اصلی دسترسی به آن، از ورامین است. ارتفاع‌های منطقه، به‌طور عمده در جنوب و جنوب شرقی دیده می‌شوند و سیاه‌کوه به‌صورت تنها ارتفاع منطقه، در میانه و غرب منطقه قرار دارد و حداکثر ارتفاع در آن ۱۸۶۵ متر است. شیب منطقه، بسیار متفاوت است و از کمتر از ۰/۵ درصد در اراضی پست تا بیشتر از ۲۵ درصد در اراضی کوهستانی، متغیر است. به‌علت کویری‌بودن منطقه، بیشترین جهت شیب اندازه‌گیری شده، مطابق بررسی سازمان محیط زیست، دامنه‌های بدون جهت شیب مؤثر است و بعد به‌ترتیب، جنوبی، شمال شرقی، شمال غربی، جنوب غربی، شرق و کمترین جهت شیب در جهت‌های شمالی است. وجود کوهستان، تنوع اقلیم و پوشش گیاهی خاص، تنوعی از

حیات وحش را نیز به دنبال دارد و اهمیت اکولوژیکی آن به نحوی است که سبب شده است بخش‌هایی از سطح ناحیه، به‌عنوان منطقه حفاظت‌شده لحاظ شود. راه ورودی اصلی منطقه تهران، از طریق جاده آسفالت به ورامین و پیشوا (امامزاده جعفر) می‌رسد. سپس از طریق جاده شوسه کنار راه‌آهن، از ایستگاه راه‌آهن پیشوا تا یک کیلومتری ایستگاه راه‌آهن ابردژ کشیده می‌شود و از این نقطه، جاده شنی نسبتاً مناسبی، پس از گذشتن از راه‌آهن و قراء قلعه‌بلند، عسگرآباد و حصارگلی به مبارکیه می‌رسد. جاده درواقع، پس از قطع راه‌آهن در حاشیه منطقه تا مبارکیه ادامه می‌یابد و پس از آن، وارد منطقه می‌شود.

استخراج معیارهای مؤثر در مکان‌یابی

شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش از مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاری است. اولین مرحله تعیین شاخص‌ها و معیارهای استاندارد، متناسب با گردشگری ناحیه بود که از طریق بررسی‌های میدانی، بررسی پیشینه پژوهش و با نظر کارشناسان (فن دلفی) تعیین شد. با توجه به هدف پژوهش، یعنی تعیین پهنه‌های مناسب برای توسعه اکوتوریسم، سعی شده است از معیارهایی استفاده شود که قابلیت تبدیل به نقشه را داشته باشد تا به‌خوبی نشان‌دهنده بهترین مکان‌ها در جهت توسعه اکوتوریسم باشد. معیارهای اصلی با استفاده از مطالعه‌های اسنادی، از جمله پژوهش‌های طرح جامع محورهای کویر و بیابان‌های ایران، طرح جامع گردشگری نیشابور و سند ملی توسعه اکوتوریسم و همچنین مصاحبه با کارشناسان صاحب‌نظر و پژوهش‌های خارجی استخراج شد.

طبقه‌بندی و ارزشگذاری زیرمعیارها

در ابتدا برای تعیین معیارهای اصلی و مؤثر در مکان‌یابی، پرسشنامه دلفی طرح شد. این روش پرسشگری، در دو دوره یا بیشتر انجام می‌شود و در هر دوره، از نتایج دوره‌های پیشین استفاده می‌شود؛ بنابراین، از دور دوم، متخصصان و کارشناسان، متأثر از نظرها و عقاید هم‌ترازان خود و نتایج دوره پیش به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند (کوهلس، ۲۰۰۱: ۵۱). پس از اجرای مراحل سه‌گانه فن دلفی، معیارهای مؤثر در توسعه اکوتوریسم پارک ملی کویر، شناسایی و استخراج شد. در پژوهش حاضر، داده‌های گردآوری‌شده از محدوده مطالعاتی، برای محاسبه اوزان بر پایه دانش داده‌ای قابل استفاده نبودند. دلایل عمده این امر، نبود مکان‌یابی علمی اکوتوریسم در منطقه است؛ بنابراین، پس از گردآوری داده‌های مورد نیاز و طبقه‌بندی آن‌ها، ۳۰ پرسشنامه برای وزن‌دهی به معیارها یا تعیین اهمیت آن‌ها تهیه و تکثیر شد. برای کاهش اشتباه‌های احتمالی کارشناسان در وزن‌دهی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، تمام معیارها با توجه به زیرمعیارهای آن، در یک خوشه یا دسته‌بندی قرار گرفتند. ابتدا معیارها با هم مقایسه و وزن‌دهی شدند. پس از آن، زیرمعیارهای هر معیار با یکدیگر مقایسه شدند و وزن هریک از آن‌ها به‌دست آمد. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، معیارها و شاخص‌های مورد بررسی، در قالب چهار معیار اصلی سازماندهی شدند. معیارهای اصلی پژوهش، دربرگیرنده چهار گروه زیرساخت‌ها، جاذبه‌ها، تسهیلات و عوامل طبیعی هستند و هریک از این معیارها خود به عناصر کوچک‌تری تقسیم شده‌اند. معیار جاذبه‌ها، دربرگیرنده شاخص‌هایی چون تنوع زیستی (حیات جانوری، گونه گیاهی خاص)، جاذبه‌های کویری، جاذبه‌های آبی و جاذبه‌های تاریخی- فرهنگی است. زیرساخت‌ها شامل راه‌های ارتباطی (راه خاکی، راه آسفالت و بزرگراه)، سکونتگاه‌های انسانی (روستا و شهر)، زیرساخت‌های اقامتی، زیرساخت‌های تأسیساتی (برق و گاز) و دسترسی به منابع آب (چشمه آب شیرین، آب لوله‌کشی و آب تصفیه‌شده) است. شاخص تسهیلات، شامل امنیت و تعداد گردشگران و

بالاخره شاخص عوامل طبیعی، شامل توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، زمین‌شناختی، پوشش گیاهی، کاربری زمین و اقلیم‌اند. به‌منظور ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی و همچنین مقایسه‌های زوجی و تهیه ماتریس ارزیابی، از نرم‌افزار اکسپرت چویس^۱ استفاده شد. جدول ۱، اولویت‌بندی معیارها با توجه به ضرایب کسب‌شده در نرم‌افزار محاسباتی اکسپرت چویس، برای توسعه اکوتوریسم در منطقه را نشان می‌دهد. جدول ۲، ضریب‌های به‌دست‌آمده برای هر یک از زیرمعیارها در توسعه اکوتوریسم را نشان می‌دهد و در شکل ۳، کردار میله‌ای، از خروجی نرم‌افزار نمایش داده شده است.

جدول ۱. اولویت‌بندی معیارهای اصلی

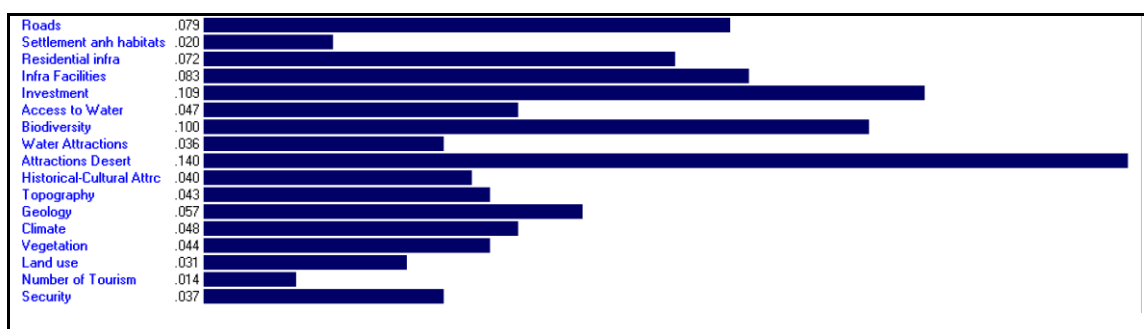
ضرایب هر معیار	معیارهای سطح اول
۰/۴۰۹	جاذبه‌های گردشگری
۰/۳۱۷	زیرساخت‌ها
۰/۱۰۸	تسهیلات
۰/۱۶۵	عوامل طبیعی

منبع: نگارندگان

جدول ۲. اولویت‌بندی زیرمعیارها برای توسعه اکوتوریسم

ضریب هر معیار	زیر معیار	معیار
۰/۱۲۹	تنوع زیستی	جاذبه‌های گردشگری
۰/۱۸۱	جاذبه‌های کویری	
۰/۰۴۷	جاذبه‌های آبی	
۰/۰۵۱	جاذبه‌های تاریخی- فرهنگی	
۰/۰۶۱	راه‌های ارتباطی	زیرساخت‌های توسعه اکوتوریسم
۰/۰۱۶	سکونتگاه‌های انسانی	
۰/۰۵۶	زیرساخت‌های اقامتی	
۰/۰۶۴	زیرساخت‌های تأسیساتی	
۰/۰۳۶	دسترسی به منابع آب	
۰/۰۲۲	توپوگرافی	عوامل طبیعی
۰/۰۴۲	زمین‌شناسی	
۰/۰۳۳	پوشش گیاهی	
۰/۰۲۳	کاربری اراضی	
۰/۰۳۶	اقلیم	
۰/۰۳۰	تعداد گردشگران	تسهیلات
۰/۰۷۹	امنیت	

منبع: نگارندگان



شکل ۱. کردار هر یک از معیارهای مؤثر در نرم‌افزار اکسپرت چویس

منبع: نگارندگان

پس از به‌دست‌آوردن وزن نهایی عناصر، برای پیاده‌سازی مدل در ناحیه مورد مطالعه، پایگاه داده‌های مکانی ایجاد شد و براساس شاخص‌های تعیین‌شده، لایه‌های مختلف اطلاعاتی مورد نیاز در پایگاه داده قرار گرفتند که در قسمت تهیه نقشه معیارها، به تفصیل توضیح داده شده است. سپس با توجه به نیازهای اطلاعاتی و تحلیلی، فرایند مدل‌سازی فضایی، روی داده‌ها انجام شد. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، بعضی از عناصر مورد نظر، خود دارای عناصر کوچک‌تری هستند که به‌صورت جدا بررسی و سپس ترکیب شده‌اند. هر لایه اطلاعاتی که شاخص مربوطه را تشکیل می‌دهد، ممکن است دامنه‌ای از مقادیر داشته باشد. تعیین این مقادیر مانند طبقات فاصله، از طریق بررسی منابع پیشین، دیدگاه‌های کارشناسان و پژوهش‌های نگارندگان بوده است. ارزش‌دهی به این زیرعناصرها، به‌علت ازدیاد پرسش‌ها، پیچیده‌شدن پرسشنامه و پاسخ‌ندادن پرسش‌شوندگان، از طریق مصاحبه با کارشناسان و با استفاده از پرسشنامه دلفی به‌دست آمده است. ارزش‌گذاری مقادیر طبقات فاصله در زیرعناصرها، براساس مقیاس ۵-۱ بوده است. وزن‌دهی به زیرعناصرها در دو مرحله انجام شده است:

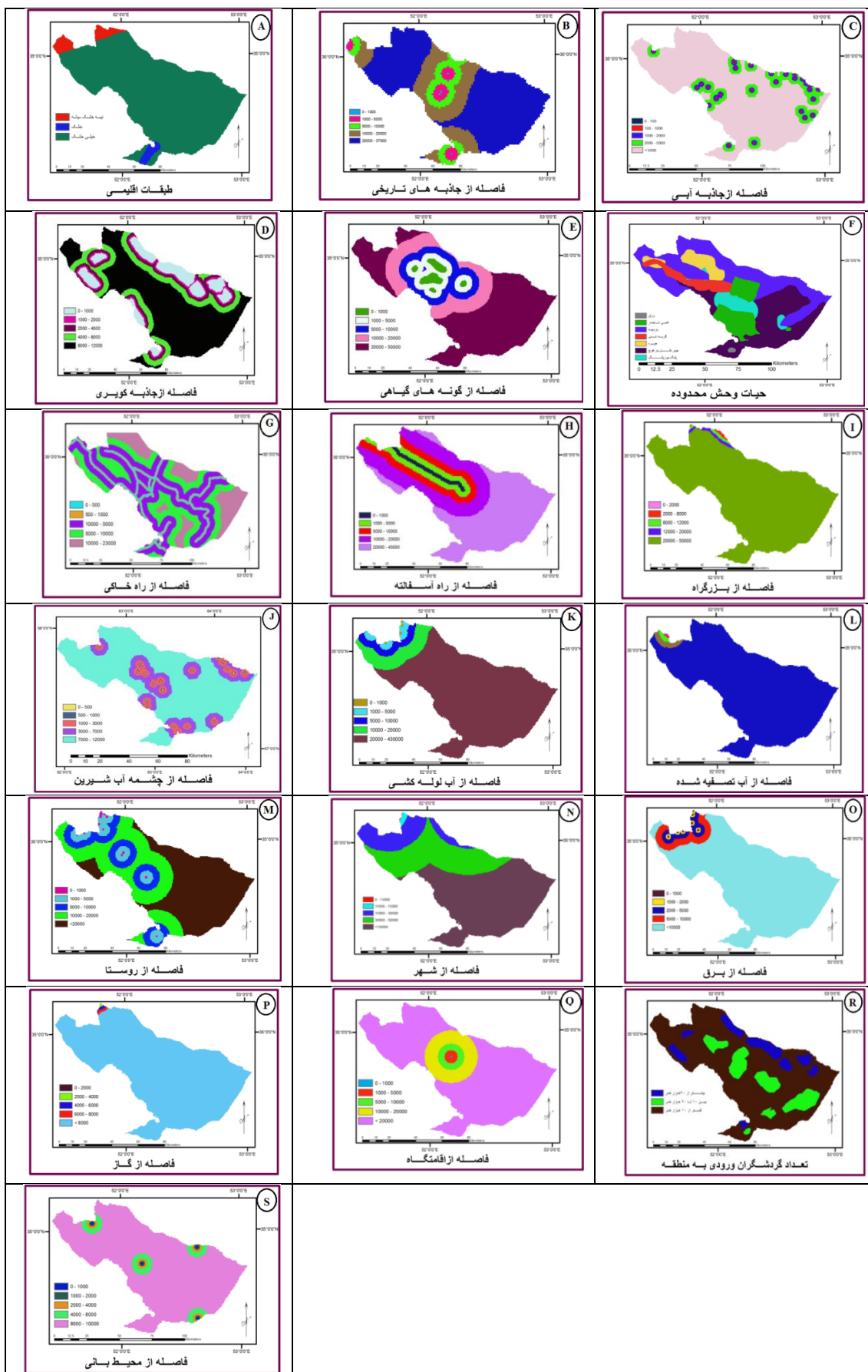
۱. انتخاب بهترین فاصله یا حریم و ارزش پهنه‌ها در گردشگری ناحیه؛

۲. تعیین ارزش زیرعناصر برای تلفیق آن‌ها و تهیه نقشه عنصر اصلی.

شایان ذکر است که معیارهای بالا، با بررسی منابع مختلف و با در نظر گرفتن شرایط محدوده مورد مطالعه، تعیین و اولویت‌بندی شدند. اولویت‌بندی یا وزن‌دهی، در دو مرحله و در دو جدول محاسباتی مختلف انجام شد. ابتدا انواع غالب عناصر برای توسعه اکوتوریسم در محدوده پژوهش مشخص شدند و سپس در جدول دیگر، هر معیار به زیرمعیارهایی برای وزن‌گرفتن تقسیم شد. ضرایب طولی، دامنه‌ای از ۱ تا ۹ است که ۹ بالاترین امتیاز و ۱ پایین‌ترین امتیاز را دارد.

بحث و یافته‌ها

پس از شناسایی و آماده‌سازی تمامی معیارها و عوامل مؤثر در مکان‌یابی، در این مرحله لازم است نقشه فاکتور هریک از لایه‌ها آماده شود. آماده‌سازی لایه‌های هریک از معیارها، به‌صورت لایه‌های رستری در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (Arc GIS) انجام شد. اقدام‌های انجام‌شده در محیط GIS عبارت‌اند از: تهیه نقشه، تبدیل ساختار وکتوری به رستری، تبدیل سیستم‌های تصویر^۱، هم‌اندازه‌کردن پیکسل سائز لایه‌ها، برابرکردن تعداد سطر و ستون هر لایه، استخراج هریک از لایه‌ها به فرمت TIFF که این مراحل برای آماده‌سازی لایه‌های خام برای استفاده از آن‌ها در فرایند مکان‌یابی، ضروری است. لایه‌های اطلاعاتی، پس از ارزش‌گذاری باید با یکدیگر تلفیق شوند؛ بنابراین، ابتدا به تناسب نوع لایه و اهمیت آن، اقدام به حریم‌ها تعیین و ارزش‌گذاری شده است. بدین‌منظور، در لایه‌هایی که به تعیین حریم نیاز داشت، با ابزار Straight، حریم‌ها تعریف و ارزش‌گذاری شدند. برای لایه‌هایی چون کاربری اراضی، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، حیات جانوری و تعداد ورودی گردشگر- که در آن‌ها تعیین حریم لازم نبود- با استفاده از منوی ابزار Convert، لایه‌ها به فرمت رستری تبدیل شدند و با توجه به ویژگی‌های منطقه و نوع زمین، پوشش، تعداد گردشگر ورودی به سایت‌ها، حیات وحش خاص و نوع کاربری، به آن‌ها ارزش خاصی داده شده است. شکل ۳، لایه‌های اطلاعاتی و ارزش هر حریم را با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ نشان می‌دهد.



شکل ۲. نقشه ارزشگذاری حریم‌ها و لایه‌های اطلاعاتی

منبع: نگارندگان

تعدادی از این لایه‌های اطلاعاتی، از سازمان محیط زیست (طرح جامع محور گردشگری کویرها و بیابان‌های ایران، ۱۳۸۶)، به صورت خام اخذ شده و بقیه، از طریق مشاهده‌های میدانی نویسندگان تهیه شده است. جدول ۳ به بررسی و توضیح لایه‌های اطلاعاتی بالا، شرایط بهینه برای هر لایه و مساحت و درصد منطقه بهینه در پارک ملی کویر می‌پردازد:

جدول ۳. مناطق بهینه هر شاخص و مساحت و درصد محدوده و توضیح‌های آن

نقشه	کد نقشه	شرایط بهینه	موقعیت منطقه بهینه	مساحت به کیلومتر مربع	درصد
اقلیم	A	اقلیم نیمه خشک میانه	شمال غربی محدوده	۲۸۷/۴۰	۴/۰۸
جاذبه‌های تاریخی	B	فاصله تا ۱۰۰۰ متر	مرکز، شمال و جنوب محدوده به علت قرارگیری کاروانسراها	۹/۰۸۵	۰/۱۳
جاذبه‌های آبی	C	فاصله از ۰ تا ۱۰۰ متر	به طور پراکنده در قسمت‌های شرق، شمال شرق، جنوب غرب و جنوب	۱۴۵/۹۹	۰/۰۲
جاذبه‌های کویری	D	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	به صورت نوار شمالی - غربی، شمال غربی (شامل تپه‌های ماسه‌ای، پلیگون‌های نمکی، زمین‌های شخم‌خورده)	۹۶۰/۵۹	۱۴/۰۹
گونه‌های گیاهی خاص	E	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	در مرکز محدوده (شامل ۲۸۳ گونه گیاهی)	۲۲۴/۱۷	۳/۲۹
حیات وحش	F	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	پراکنده شامل: ۲۳۰۰ رأس کل و بز، ۱۹۰۰ رأس قوچ و میش، ۶۰۰ رأس جیبر، ۱ تا ۲ قلاده یوزپلنگ آسیایی، ۲۰ قلاده پلنگ و همچنین بزجبه، گریه شنی، گریه کاراکال، وزغ شنی و پرندگانی چون عقاب طلایی، هوبره، کرکس مصری، کبک، تپهو و ...	-----	-----
راه خاکی	G	فاصله از ۰ تا ۵۰۰ متر	کل پارک ملی کویر، دارای راه خاکی است.	۶۱۸/۲۶	۹/۰۹
راه آسفالته	H	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	از محیط‌بانی مبارکیه تا ورودی پارک ملی به عنوان گیت ورودی به پارک	۰/۵۴۷	۰/۱۳
بزرگراه	I	فاصله از ۰ تا ۲۰۰۰ متر	تنها در قسمت شمالی پارک ملی کویر اتوبان سمنان - تهران	۱/۸۳۶	۰/۴۴
چشمه آب شیرین	J	فاصله از ۰ تا ۵۰۰ متر	شامل چشمه شاهی، عین‌الرشید، چشمه سیاه‌کوه، بید پیغمبر، خارجاریه، شکرآب، چشمه شیرین در پای سیاه‌کوه، چشمه سفیدآب، آب قندی، آب دراز و علی کته در جنوب منطقه در اطراف کوه‌های سفیدآب، چشمه کریم، چشمه سرخ، نخجیر، ملک‌آباد و چشمه طلحه در قسمت‌های غربی منطقه در اطراف کوه طلحه	۳/۸۴	۰/۰۵۶
آب لوله‌کشی	K	فاصله از ۰ تا ۱۰۰ متر	در قسمت‌های شمال غربی منطقه در نزدیکی روستاهای عسگرآباد، حصار گلی	۱۲/۴۹	۰/۱۸
آب تصفیه‌شده	L	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	به صورت بسیار محدود در شمال غربی منطقه	۰/۲۸۲۹	۰/۰۰۵۶
روستا	M	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	شامل روستاهای: دوازده‌مام، حصارگلی، مبارکیه، عسگرآباد، کریم‌آباد، قلعه‌بلند، بند علیخان	۳۰/۵۳	۰/۴۴
شهر	N	فاصله تا ۰ تا ۱۰۰۰ متر	در این فاصله، هیچ شهری برای ارائه خدمات بهداشتی - درمانی و اقامتی به گردشگران وجود ندارد. نزدیک‌ترین شهرها شامل: گرمسار، ایوانکی، قرچک، ورامین و ...	۱/۹۴	۰
برق	O	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	شاخص دسترسی به زیرساخت انسانی برق که تنها در روستاهای اطراف پارک قرار دارد.	۱۴/۲۹	۰/۲۰۹۸
گاز	P	فاصله از ۰ تا ۲۰۰۰ متر	به صورت محدود در شمال - شمال غربی	۰/۲۷۲۲	۰/۰۰۳۹
اقامتگاه	Q	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	در داخل پارک و حتی روستاهای اطراف، مرکز اقامتی وجود ندارد و تنها از کاروانسرای قصر بهرام به عنوان اقامتگاه یک‌شبه گردشگران استفاده می‌شود.	۰/۰۳۸	۲/۶۲
تعداد گردشگران ورودی	R	بیشتر از ۲۰۰۰ نفر	تعداد ورودی گردشگران برحسب فصلی	۹/۵۸	۶۵۲/۸۸
امنیت	S	فاصله از ۰ تا ۱۰۰۰ متر	شامل محیط‌بانی مبارکیه در شمال غربی منطقه، محیط‌بانی قصر بهرام در مرکز منطقه و به فاصله ۵۰۰ متری کاروانسرا، محیط‌بانی ملک‌آباد در شرق و محیط‌بانی سفیدآب در جنوب غربی	۰/۱۱	۸/۴۸۰

پس از اتمام کار در این مرحله (مکان‌یابی مناطق از نامناسب‌ترین منطقه تا مناسب‌ترین منطقه برای گسترش اکوتوریسم)، به منظور اطمینان از مکان‌های بهینه خروجی GIS، مجدداً منطقه با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک، از لحاظ مکان‌های بهینه مطالعه و بازبینی شد. الگوریتم ژنتیک، یک روش بهینه‌سازی است که بر مجموعه‌ای از جواب‌های بالقوه، با به‌کارگیری انتخاب طبیعی عمل می‌کند. هدف الگوریتم ژنتیک، تولید جواب‌های بهتر، برای نیل به جواب بهینه است. در هر نسل، تعدادی از جواب‌های بالقوه، براساس ارزش برازندگی خود انتخاب می‌شوند و پس از اعمال عملگرهای ژنتیک، نسل بعد را تشکیل می‌دهند. در روش الگوریتم ژنتیک، عمل جست‌وجو در جمعیتی از جواب‌ها (یک نسل) انجام می‌شود و نه یک جواب؛ این خود، به معنای جست‌وجوی موازی در فضای مسئله است (پهلوانی، ۱۳۸۴: ۵۶).

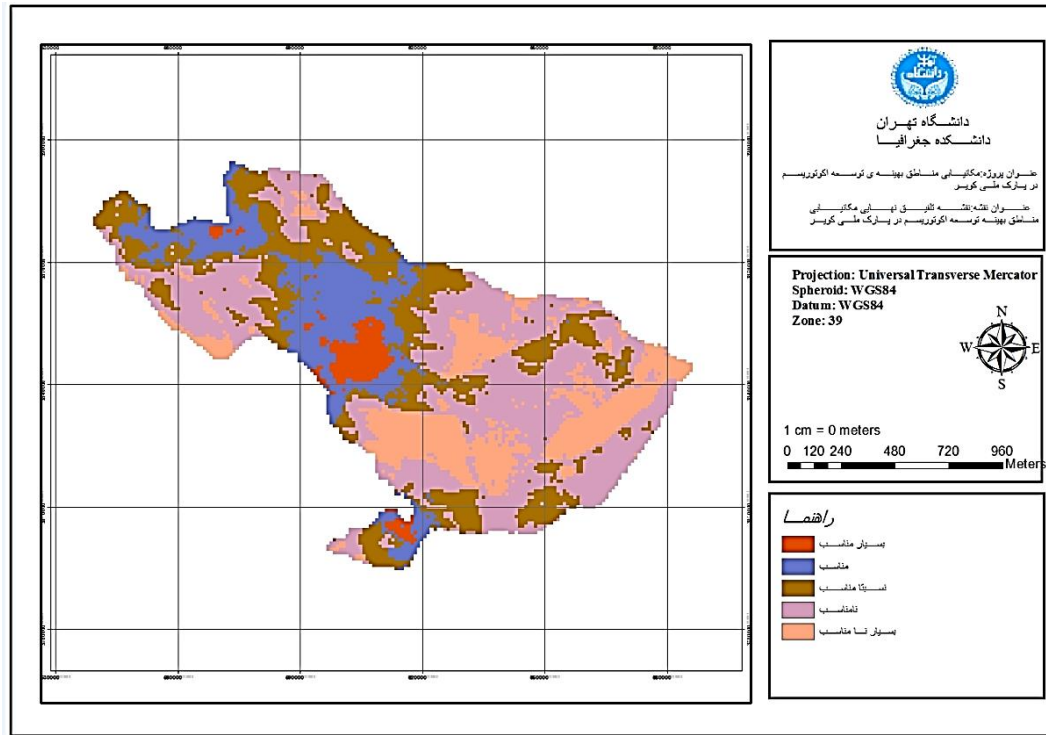
روش بهینه‌سازی الهام‌گرفته از طبیعت، در کنار شباهت به روش‌های جست‌وجوی تصادفی، برتری مهمی بر آن‌ها دارد. این برتری در استفاده آن‌ها از تقریباً تمام اطلاعات به‌دست‌آمده در طول جست‌وجوست (هایپوت و دیگران، ۱۹۹۸: ۲۸). این الگوریتم، با توابع منتج‌شده در آن، از افتادن در دام بهینه‌محلی جلوگیری می‌کند و درصدد یافتن بهینه‌مطلق است (لی و دیگران، ۲۰۰۶: ۷۱). برای جلوگیری از یافتن بهینه‌محلی، لایه‌های اطلاعاتی در حالت رستر، وارد نرم‌افزار GIS شد؛ زیرا تنها در حالت رستری، امکان ورود لایه‌ها به نرم‌افزار متلب وجود دارد، خروجی این مرحله وارد نرم‌افزار متلب شد و نقشه نهایی مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم در منطقه، تهیه شد. درنهایت، لکه‌های ایجادشده در حالت GIS و الگوریتم ژنتیک با هم مقایسه و تحلیل شدند.

مسئله مکان‌یابی، به دلیل تأثیر پارامترهای فراوان، جزء مسائل چندهدفه محسوب می‌شود که راه حل یا مجموعه راه حل‌های نهایی، باید همه اهداف را تا حدودی محقق کند. به همین دلیل، برای حل این‌گونه مسائل، با استفاده از الگوریتم ژنتیک به جای یک تابع هدف، با چندین تابع هدف مواجهیم (جن و دیگران، ۱۹۹۷: ۳۵). الگوریتم طراحی‌شده، مجموعه این توابع را بهینه می‌کند که ممکن است بعضی از این توابع، با توجه به تأثیرشان در حل مسئله، کمینه و بعضی دیگر بیشینه شوند (لی و یه، ۲۰۰۵: ۲۱).

با توجه به ساختار داده‌های مکانی مورد استفاده، الگوریتم‌های ژنتیک متنوعی می‌توان برای مکان‌یابی طراحی کرد؛ بنابراین، فرایند مکان‌یابی در هر یک از داده‌های برداری و رستری، به دلیل تفاوت‌های اساسی در اجرا، با یکدیگر متفاوت خواهد بود. در این پژوهش، مکان‌یابی با استفاده از الگوریتم ژنتیک در داده‌های رستری را به کار گرفته‌ایم.

نقشه نهایی با تلفیق وزن‌های حاصل از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی

پس از تهیه لایه‌های طبقه‌بندی‌شده، برای تهیه نقشه نهایی، باید این لایه‌ها با یکدیگر ترکیب شوند و ضریب نهایی - که در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی حاصل شده بود- به آن‌ها اعمال شود. این فرایندها، از طریق ابزار Raster calculator در نرم‌افزار Arc GIS صورت گرفت و درنهایت، نقشه نهایی مکان‌های مستعد اکوتوریسم به صورت زیر به دست آمد:



شکل ۳. نقشه نهایی مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم

منبع: نگارندگان

سپس مساحت پنج پهنه، به صورت جدول زیر استخراج شد:

جدول ۴. مساحت و درصد پهنه‌های مناسب و نامناسب برای توسعه گردشگری

طبقات	مساحت به هکتار	درصد	ارزش طبقات
۱	۵۲/۰۱	۷/۵۸	بسیار مناسب
۲	۹۸/۲۶	۱۴/۲۸	مناسب
۳	۱۶۹/۰۳	۲۴/۶۳	نسبتاً مناسب
۴	۲۱۰/۶۵	۳۰/۶۱	نامناسب
۵	۱۵۶/۰۸	۲۲/۷۴	بسیار نامناسب

منبع: نگارندگان

پنج پهنه تفکیک شده برحسب توسعه اکوتوریسم، به ترتیب زیر، شامل بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب در ادامه، تحلیل می‌شوند.

پهنه اول: مناطق بسیار مستعد و مناسب

این پهنه، گزینه بسیار مناسب و مستعد ناحیه برای گردشگری پایدار و اکوتوریسم است. این منطقه، در قسمت‌های مرکزی محدوده مطالعاتی در اطراف قصر بهرام، کاروانسرای عین‌الرشید، حرمرای عین‌الرشید، جاده سنگفرش و کاروانسرای دیر واقع شده است و در قسمت‌های شمال غربی محدوده، به علت قرارگرفتن در نزدیکی چشمه آب شیرین شاهی، بند علیخان، مراکز سکونتگاه روستایی، جاذبه‌های کویری، آب لوله‌کشی، برق و راه خاکی - که دارای پیوند عملکردی با دیگر جاذبه‌های تاریخی است - و همچنین قرارگیری در قسمت‌های مرتعی و شیب، بهترین حالت برای

توسعه اکوتوریسم را دارد. از منظر ارتفاعی نیز این محدوده، دارای شرایط مناسب برای توسعه اکوتوریسم است. اگرچه اقلیم این محدوده، نامناسب است، مناسب بودن سایر معیارها، میزان اهمیت این معیار را کاهش می‌دهد. وجود سرمایه‌های طبیعی در منطقه موجب شده است تا چشم‌اندازهای طبیعی در شرایط ایده‌آلی قرار گیرند که این مسئله، در مطلوبیت منطقه برای توسعه اکوتوریسم کویری، نقش مهمی دارد. همچنین تمرکز تأسیسات خدماتی و دیگر شاخص‌های انسانی در بخش‌های شمال غربی، خود نشان‌دهنده ویژگی مطلوب منطقه، برای گسترش اکوتوریسم است. با این حال، پهنه مورد نظر، از دیدگاه زیرساخت‌های طبیعی مانند زمین‌شناسی محدودیت‌هایی دارد که در توسعه گردشگری باید بدان‌ها توجه کرد. این بخش، ۲۵ درصد از مساحت کل ناحیه را دربرمی‌گیرد و در واقع، یک ربع از منطقه، برای توسعه گردشگری پایدار، مطلوب است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ۵۲ کیلومتر مربع از زمین‌های ناحیه، برای اکوتوریسم نرم، بسیار مطلوب و مستعد است که این مساحت، ۷ درصد کل زمین‌های منطقه را دربرمی‌گیرد. در اینجا می‌توان اکوسایتهای مختلف در این منطقه را تعیین کرد. پس از شناسایی مکان، می‌توان اکوسایتهای منطقه را نیز شناسایی کرد تا راهنمایی عملی برای گردشگران و مؤسسه‌های مربوط شود. از اکوسایتهای ناحیه، جاذبه‌های کویری چون پلیگون‌های نمکی، زمین‌های شخم‌خورده، مقداری از تپه‌های شنی و... را می‌توان نام برد؛ بنابراین، لازم است که در این مناطق، بیشتر به توسعه خدمات در حوزه اکوتوریسم پرداخته شود. در واقع، این منطقه برای تفرج‌های گسترده مانند رصد ستارگان، دوچرخه‌سواری، رالی، دیدار از گونه‌های خاص گیاهی و به‌علاوه، برای دیدن حیات وحش، از جمله یوزپلنگ آسیایی - که آخرین قلاده این حیوان در ایران زندگی می‌کند - جیبر، کل، بز، قوچ، گربه شنی، کاراکال و افعی دم‌سیاه بسیار مناسب است.

پهنه دوم: مناطق مناسب

این پهنه، در پیرامون منطقه بهینه قرار دارد. ویژگی اصلی این منطقه، داشتن شرایط مساعد، از منظر شاخص‌های انسانی است؛ زیرا از نظر عوامل و زیرساخت‌های تأسیساتی چون برق، راه ارتباطی و امنیت، در وضعیت مطلوبی قرار دارد. ضمن اینکه در این ناحیه، جاذبه‌های طبیعی، بر سایت‌های تاریخی و فرهنگی غلبه دارند. این مناطق، به سکونتگاه‌های شهری و روستایی، به‌ویژه در جنوب ورامین، نزدیک‌ترند. با این حال، محدودیت‌های مناطق در بعضی از شاخص‌ها مانند سرمایه‌گذاری - که عاملی بسیار مهم در توسعه اکوتوریسم است - موجب شده است که این مناطق، به کانون‌های درجه دوم توسعه گردشگری تبدیل شوند. این پهنه، ۱۴ درصد از ناحیه را شامل می‌شود که مساحت تقریبی آن، ۹۸ کیلومتر مربع است.

از سایت‌های پیشنهادی برای این مناطق، به‌منظور توسعه گردشگری می‌توان بند علیخان را نام برد که در فصل کوچ، پرندگان بی‌شماری به آنجا مهاجرت می‌کنند؛ آبشخور جیبر، کل، بز و قوچ است و به منظره دل‌انگیزی برای اکوتوریست‌ها تبدیل شده است. همچنین با توجه به قرارگرفتن عمده تپه‌های شنی و زمین‌های شخم‌خورده و رسوب‌های نمکی رنگارنگ، به‌ویژه در اطراف جاده سنگفرش، می‌توان با توسعه این مکان از لحاظ زیرساخت‌ها، به فعالیت‌های گردشگری کویر و بیابان، از جمله پیاده‌روی روی تپه‌های شنی، دوچرخه‌سواری، رالی، شن‌درمانی، شترسواری و... پرداخت.

پهنه سوم: مناطق نسبتاً مناسب

این پهنه، شرایط چندان ایده‌آلی برای توسعه گردشگری پایدار ندارد. بخش مرکزی و شرقی ناحیه، دارای توان اکولوژیکی

متوسط یا پایین است که تقریباً ۲۴ درصد منطقه را شامل می‌شود و مساحتی حدود ۱۶۹ کیلومتر مربع را دربرمی‌گیرد. ویژگی اصلی این پهنه، وجود سایت‌های کویری است که عمدتاً در این پهنه‌ها قرار دارند و یکی از مزیت‌های اصلی منطقه به‌شمار می‌روند؛ ضمن اینکه شیب و ارتفاع کمتری نیز دارند که این مورد از نظر توپوگرافی، مطلوب به‌شمار می‌رود و با توجه به ویژگی محدوده مورد مطالعه، قرارگرفتن این پهنه در پهنه بیابانی، از منظر کاربری اراضی و زمین‌های ماسه‌ای از لحاظ زمین‌شناختی، بر بهینگی سایت‌های کویری آن افزوده است، اما از منظر زیرساخت‌های تأسیساتی (برق و گاز)، دوری از مراکز اقامتی و سکونتگاه‌های روستایی و شهری و همچنین راه‌های ارتباطی، شرایط مطلوبی ندارد. وجود اقلیم نامساعد و سایر شرایط، سبب شده است تا منطقه، به‌لحاظ اکولوژیکی در شرایط چندان ایده‌آلی قرار نداشته باشد. لکه‌هایی پراکنده از این پهنه - که با عنوان پهنه نسبتاً مناسب نامگذاری شده است - در محدوده نامناسب و بسیار نامناسب قرار گرفته است. علت وجود این لکه‌ها در این پهنه، وجود کاروانسرای سفیدآب در قسمت‌های جنوبی پارک ملی کویر است. همچنین در برکه همین کاروانسرا، نوعی وزغ شنی زندگی می‌کند که یکی از نادرترین وزغ‌های شنی در دنیاست. از لحاظ دسترسی به منابع آب شیرین نیز این لکه به چشمه‌های آب‌باریک، سفیدآب و علی‌کته نزدیک است که از چشمه‌های قابل شرب منطقه به‌شمار می‌روند. یکی از دیگر لکه‌های ایجادشده این تقسیم‌بندی، در قسمت‌های شرقی و اندکی مایل به شمال شرقی پهنه نامناسب است که علت آن، قرارگرفتن محیط‌بانی ملک‌آباد و همچنین چشمه آب شیرین ملک‌آباد - نخجیر است که آب مورد نیاز گردشگران را تأمین می‌کنند. همچنین وجود چاه‌های بادی تعبیه‌شده با هدف آبخور گاوسانان منطقه، از جمله این زمینه‌هاست. این چاه‌ها شرایط دیدن این حیوانات را فراهم می‌کنند. لکه‌هایی از این محدوده، در محدوده نامناسب در قسمت‌های جنوبی منطقه، به‌علت نزدیکی به تنگ ظلمات و منطقه فسیل‌شده و چشمه‌های شور و نزدیکی به محدوده زیست جیبر است.

پهنه چهارم: مناطق نسبتاً نامناسب

این پهنه قابلیت چندان برای توسعه گردشگری پایدار ندارد. بخش اصلی این پهنه، در جنوب شرقی، جنوب و قسمت‌های بسیار کوچکی از شمال غربی پارک قرار گرفته است. در این بخش، اگرچه از میزان ارتفاع کاسته می‌شود، نامساعدبودن اقلیم ناحیه، دوری از مراکز محیط‌بانی و امنیتی، کاربری رخنمون‌های سنگی، زیرساخت‌های تأسیساتی و اقامتی، راه‌های ارتباطی نامناسب و سایر شاخص‌ها، شرایط نامساعدی برای توسعه گردشگری پایدار در این پهنه ایجاد کرده است، اما با توجه به وجود رسوب‌های نمکی رنگارنگ در این محدوده و ماسه‌ای‌بودن زمین این پهنه، به‌ندرت برای گسترش اکوتوریسم معرفی می‌شود.

پهنه پنجم: مناطق بسیار نامناسب

این پهنه - که قسمت‌های بسیار کوچکی از پارک ملی کویر را دربرگرفته است - از لحاظ تمام شاخص‌های توسعه شرح‌داده‌شده اکوتوریسم، در شرایط نامطلوب است. اگرچه این منطقه، از لحاظ ویژگی‌های طبیعی، مانند شیب، شرایط مطلوبی دارد و همچنین از لحاظ جاذبه‌های کویری، به جاذبه‌هایی مانند تنگ ظلمات و منطقه فسیل‌شده نزدیک است، از لحاظ زیرساخت‌های توسعه اکوتوریسم، هیچ‌یک از شاخص‌ها را ندارد، اما نگارندگان معتقدند که نزدیکی این پهنه به کاروانسرای مرنجاب و از طرفی نگاه به این پهنه، به‌عنوان گیت ورودی به دل دشت بزرگ کویر ایران، این پهنه را از جهت توسعه اکوتوریسم، سخت مستعد ساخته است.

پیاده‌سازی الگوریتم ژنتیک

اجرای الگوریتم ژنتیک برای مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه اکوتوریسم در مدل داده‌های رستری

✓ در مرحله اول، داده‌های مربوط به معیارهای مورد نظر در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، به صورت نقشه‌هایی با فرمت رستری با ابعاد هندسی 1024×1024 پیکسل و مساحت تقریبی $10/000$ متر مربع تهیه شد که در قالب ۲۷ طرح مجزا اجرا شد؛

✓ در گام بعدی، برای استخراج تابع هدف مسئله (انتخاب مکان توسعه اکوتوریسم)، به بررسی نتایج مدل تحلیل سلسله‌مراتبی پرداخته شد و با توجه به معیارهای مؤثر مکان‌یابی، شاخص‌های مؤثر در تابع هدف مسئله تعیین شد؛

✓ در گام سوم، مدل الگوریتم ژنتیک در محیط نرم‌افزار متلب، براساس روند پیشنهادی زیر پیاده شد.

این بخش به توضیح جزئیات اجرای این الگوریتم در محیط متلب می‌پردازد. این نرم‌افزار شامل ابزارهایی است که امکان بهینه‌سازی توابع را با استفاده از الگوریتم ژنتیک فراهم می‌سازد. برای استفاده از این بسته باید ورودی مناسب آن تولید و به نرم‌افزار معرفی شود؛ بنابراین، نقشه‌های معیارهای تهیه‌شده در محیط GIS پس از خروجی به صورت ماتریس‌های عددی، وارد محیط متلب شدند. در این محیط، با استفاده از بسته مذکور، اجزای الگوریتم ژنتیک معرفی شدند. این اجزا عبارت‌اند از: تابع هدف، تعداد متغیرهای تصمیم‌گیری، تعداد جمعیت، تعداد نسل‌ها، روش گزینش، نرخ عملگرهای ترکیب ضربی، جهش و شرط پایان حلقه.

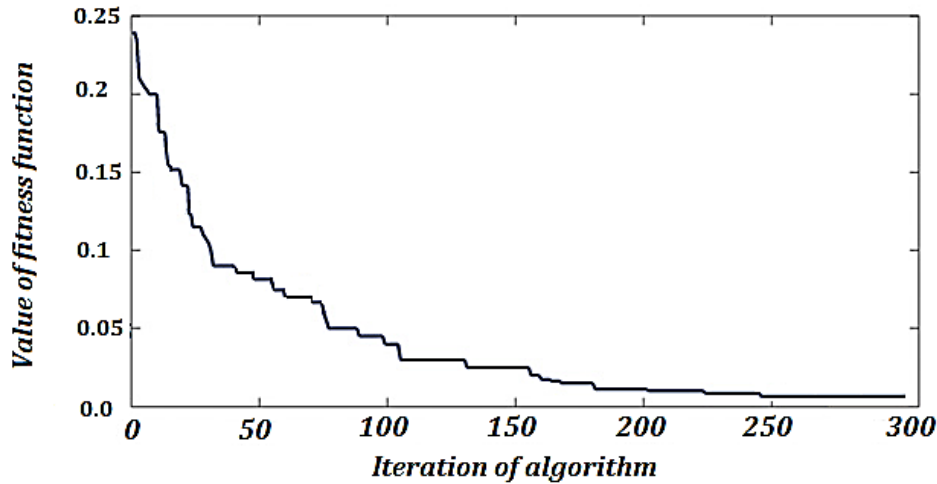
در گام نخست می‌توان از رابطه مدل هم‌پوشانی شاخص، به عنوان تابع هدف استفاده کرد. هر ژن یا متغیر تصمیم‌گیری، یکی از دو اندیس درایه‌های ماتریس اوزان نهایی یا همان شماره‌های سطر و ستون پیکسل‌های مناسب است (رحیمی، ۱۳۹۰). در نتیجه، الگوریتم، دو متغیر دارد. برای ایجاد جمعیت اولیه، از تابع مولود اعداد تصادفی با توزیع یکنواخت استفاده شده است، اما برای پیشگیری از توقف چرخه در بهینه محلی، محدوده مورد مطالعه به نواحی کوچک‌تر تقسیم شده و الگوریتم، درون این نواحی اجرا شده است. سپس تابع هدف، نرخ جهش، اندازه جمعیت و تعداد نسل‌ها تعیین شده است.

در مرحله انتخاب جمعیت اولیه، ۱۰۰ کروموزوم به صورت تصادفی با استفاده از تابع Round و Rand به صورت یک رشته ۲۰ بیتی از اعداد ۰ و ۱ انتخاب شدند. سپس ده عدد اول هر یک از این رشته‌ها، به عنوان مختصات X و ده عدد بعدی به عنوان Y به صورت باینری کدگذاری شدند تا مختصات پیکسل مربوط به هر کروموزوم، در نقشه‌های مربوط به معیارها- که به صورت یک ماتریس 1024×1024 مؤلفه‌ای در محیط نرم‌افزار متلب تعریف شده است- مشخص شود.

در ادامه، برای محاسبه میزان برازندگی هر کروموزوم، ارزش مربوط به پیکسل هر یک از آن‌ها در نقشه‌ها با استفاده از تابع برازندگی محاسبه شد. در این پژوهش، برای انتخاب والدین، از روش نخبه‌گرا^۱ استفاده شد؛ بدین گونه که ابتدا کروموزوم‌ها براساس میزان برازندگی مرتب شدند و ۴۸ درصد برتر آن‌ها براساس تجربه، انتخاب و وارد استخر جفت‌گیری شدند. در استخر جفت‌گیری، کروموزوم‌ها به صورت تصادفی و دوبه‌دو به عنوان والدین انتخاب شدند. در گام بعدی، برای عمل تقاطع از روش یک‌نقطه استفاده شد. در این روش، به طور تصادفی عددی از ۱ تا ۹ انتخاب می‌شود. سپس دو کروموزوم در نقطه انتخاب‌شده با هم ترکیب می‌شوند و از هر دو کروموزوم، دو فرزند تولید می‌شود.

در گام بعد، نسل جدیدی با جمعیت ۱۰۰ کروموزوم بر مبنای تابع هدف- با توجه به شرایط مورد نظر متخصصان، برگرفته از پرسشنامه- ارزیابی شد. چنانچه پاسخ بهینه براساس تابع هدف در این نسل باشد، الگوریتم متوقف می‌شود. در غیر این صورت، الگوریتم در یک حلقه تکراری، تولید نسل‌های جدید را آغاز می‌کند تا به همگرایی برسد و جواب بهینه

را به دست آورد. کردار همگرایی الگوریتم ژنتیک طراحی شده برای مسئله مورد بحث پژوهش، در شکل ۴ نشان داده شده است.

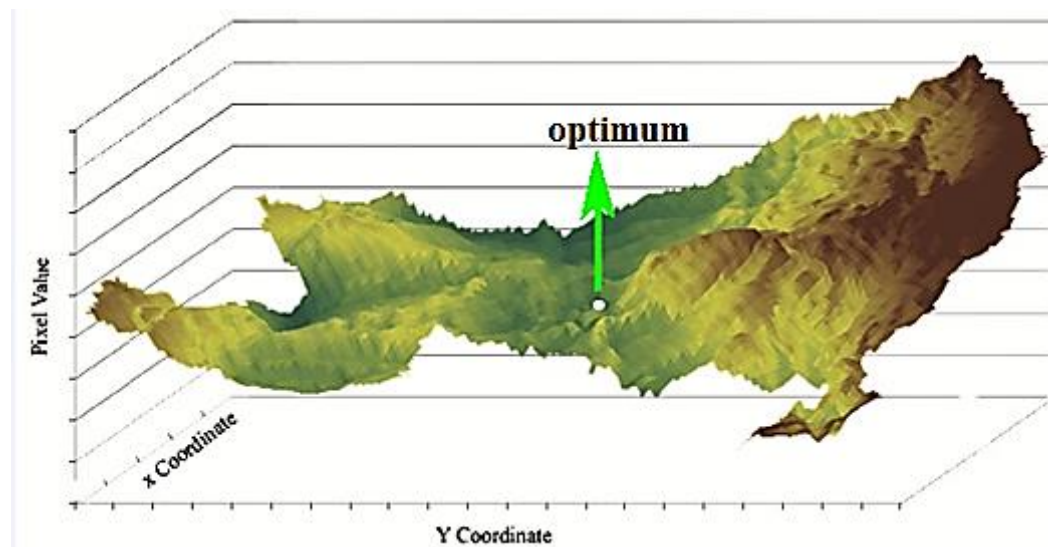


شکل ۴. کردار همگرایی الگوریتم ژنتیک

منبع: نگارندگان

نکته شایان توجه دیگر آن است که وقتی تعداد نسل یا جمعیت اولیه زیاد می‌شود، زمان مورد نیاز برای اجرای الگوریتم، در مقایسه با روش‌هایی مانند مدل فازی، بسیار افزایش می‌یابد (گلدبرگ، ۱۹۸۹). برای نمونه، زمان لازم برای اجرای الگوریتم فوق حدود ده ثانیه بود که در مقایسه با اجرای مدل‌های پیشین (دو الی سه ثانیه)، مقدار نسبتاً زیادی است. اگرچه پارامترهایی مانند نرخ جهش یا ترکیب ضربی، در افزایش زمان چرخه مؤثر است، به‌طور کلی، این ایراد در تمام روش‌های مختلف گزینش وجود دارد و جزء معایبی است که از ماهیت تکاملی این روش نشئت می‌گیرد. البته علی‌رغم زمان‌بر بودن اجرای الگوریتم، استقلال این مدل از تابع تطابق خود، مزیت بزرگی است که طراح را از تکرار فرایند طراحی برای سازگاری با توابع مختلف هدف بی‌نیاز می‌سازد؛ چنانکه در این پژوهش نیز تابع تطابق در یک m فایل و اجزای الگوریتم در جعبه‌ابزاری جداگانه در محیط متلب طراحی شدند؛ به‌طوری‌که هر یک از این دو محیط، بدون تأثیر بر کار محیط دیگر، به‌راحتی قابل ویرایش بودند.

نتیجه حاصل از اعمال الگوریتم ژنتیک بر لایه‌های منطقه، در شکل ۵ نمایش داده شده است. چنانکه از نقشه خروجی پیداست، استفاده از الگوریتم ژنتیک، در راستای افزایش دقت مکان‌یابی و یافتن نقطه بهینه برای گسترش اکوتوریسم است. در این خروجی نیز منطقه قصر بهرام، بهترین نقطه در پارک ملی کویر، از منظر گسترش اکوتوریسم، با توجه به معیارهای استخراج شده در مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و اوزان آن‌هاست.



شکل ۵. کردار سه‌بعدی میزان برازندگی کروموزم‌ها و نتایج مدل، براساس شرایط تعیین شده برای آن
منبع: نگارندگان

باید توجه داشت که هرچند در این پژوهش، مقایسه‌ای میان نتایج دو مدل صورت نگرفته است، درواقع، استفاده از دو مدل، به‌خاطر اطمینان در یافتن نقطه بهینه است که قابلیت تصمیم‌گیری مکانی دارد.

الگوریتم ژنتیک در مقایسه با GIS در یافتن نقاط بهینه از سرعت بیشتری برخوردار است، اما این الگوریتم، تنها درصدد یافتن نقطه بهینه است که چنانکه توضیح داده شد در چرخش ۲۴۶ دور الگوریتم، به نقطه همگرایی رسید و به نقطه بهینه دست یافت، اما GIS با توجه به زمان‌بر بودن، درصدد یافتن لکه‌های مناسب در تمام مکان است و برای گسترش هدف با در نظر گرفتن تمام پارامترها، پوشش‌دهی مناسبی را ارائه می‌کند که مفسر را در تحلیل تمام پهنه منطقه یاری می‌دهد و برای عملیات‌های اجرایی، اولویت بیشتری دارد. از طرفی الگوریتم ژنتیک، با توجه به تابع هدف تعریف شده برای آن و شروط گذاشته شده، اتخاذ تصمیم نهایی را به‌عهده مدیران می‌گذارد تا با توجه به معیارهای ذهنی خود و پارامترهایی که در مدل نیستند، مکان نهایی را انتخاب کنند.

اگرچه در سال‌های اخیر، الگوریتم‌های تکاملی در بسیاری از مسائل دنیای واقعی کاربرد یافته‌اند، دشواری طراحی و اجرای آن‌ها در محیط‌های قبلی سیستم اطلاعات مکانی موجب شده است که در حل مسائل مکانی از جمله مکان‌یابی، کاربرد چندانی نداشته باشند. درحالی‌که امروزه با توسعه نرم‌افزارهای GIS و سایر نرم‌افزارهای محاسباتی، این دشواری‌ها محدود به دانش مورد نیاز در تلفیق الگوریتم‌های تکاملی و GIS شده‌اند. نتایج حاصل از الگوریتم ژنتیک نشان می‌دهد که در صورت طراحی یک الگوریتم کامل و قوی با توابع دقیق هدف و به‌کارگیری نرم‌افزارهایی با قابلیت حجم عظیم داده مکانی، می‌توان از قابلیت این الگوریتم، در جست‌وجوی پاسخ بهینه یا شبه بهینه سود جست؛ زیرا چرخه استفاده از اجرای این مدل، در حال یافتن نقطه بهینه است.

نتیجه‌گیری

امروزه مناطق حفاظت‌شده در جوامع مختلف و همچنین ایران، به قانونی برای کاستن بیگانگی انسان با طبیعت و ارتقای کیفیت زندگی تبدیل شده‌اند. مناطق موجود در شبکه مناطق حفاظت‌شده در کشورهای مختلف، از نظر ابعاد، شکل، مفهوم، ساختار و کارکرد، با یکدیگر متفاوت‌اند. گروه‌های کلی مناطق حفاظت‌شده عبارت‌اند از: پارک‌های ملی، مناطق

حیات وحش، ذخیره‌گاه‌های طبیعی، پارک‌های دریایی و مکان‌ها یا چشم‌اندازهای فرهنگی که با اهداف گوناگون مدیریت می‌شوند. این تقسیم‌بندی در ایران، از سوی سازمان حفاظت محیط زیست، در قالب چهار گروه، شامل مناطق حفاظت‌شده، پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش و آثار طبیعی - ملی انجام گرفته است (دفتر زیستگاه‌ها و امور مناطق سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۷). گسترش اکوتوریسم با رویکرد پایداری در پارک ملی کویر، نه تنها سبب توسعه اکوتوریسم در سطح ملی خواهد شد، بلکه خود زمینه حفاظت و حراست از تنوع زیستی غنی در این محدوده را نیز فراهم خواهد کرد. براساس نتایج پژوهش، مهم‌ترین معیارهای تصمیم‌ساز در توسعه گردشگری منطقه پارک ملی کویر، چشم‌اندازهای کویری، جاذبه‌های آبی، کاربری اراضی و تنوع زیستی است. همچنین راه‌های ارتباطی، زیرساخت‌های تأسیساتی، زیرساخت‌های اقامتی و سکونتگاه‌های انسانی و دسترسی به منابع آب، به‌عنوان معیارهای تأثیرگذار در بهره‌برداری از توان‌های زیربنایی، اولویت‌های بالایی در فرایند توسعه گردشگری ناحیه دارند. نتایج خروجی لایه‌ها در محیط GIS، نشان‌دهنده شرایط مطلوب توسعه اکوتوریسمی و فعالیت‌های گردشگری در مناطق مرکزی است. مناطق مرکزی با ویژگی‌هایی از قبیل گونه‌های گیاهی خاص، چشمه‌های آب شیرین، جهت‌های شیب متنوع، چشم‌اندازهای کویری گسترده و متنوع، برای توسعه فعالیت‌های گردشگری، بستری مناسب فراهم می‌سازند. الگوی توسعه تفرج در مرکز و شمال غربی ناحیه، گسترده است و پیشنهاد می‌شود توسعه زیرساخت‌های زیربنایی مجتمع، محدود باشد تا موجب کاهش افت کیفیت منابع اکولوژیکی آن نشود. مناطق پیرامون مناطق مرکزی پارک، در سمت غرب و شرق، در درجه دوم توسعه فعالیت‌های گردشگری قرار دارند؛ بخش‌هایی از ناحیه - که با دسترسی به جاده شمالی - جنوبی، ستون فقرات ناحیه را ایجاد کرده‌اند و روستاها و سکونتگاه‌های بزرگ و مهم ناحیه را در خود جای داده‌اند. اهمیت این محدوده، بیشتر ناشی از تمرکز زیرساخت‌های خدمات ترابری، اقامتی و پذیرایی است؛ به طوری که تفرج متمرکز با تأکید بر گردشگری فرهنگی را نشان می‌دهد. محدوده منطقه حفاظت‌شده در پیرامون شمالی پارک ملی کویر، از ذخایر زیست‌محیطی ناحیه است. بخش‌های شرق و جنوبی ناحیه، از نظر گسترش اکوتوریسم در درجه سوم برای توسعه فعالیت‌های گردشگری قرار دارند. مناطقی با آب‌وهوای گرم و خشک که همراه با جاذبه‌های کویری پراکنده مشخص می‌شوند و بالاخره پهنه پنجم که هیچ‌گونه امکاناتی برای توسعه اکوتوریسم ندارد و می‌توان از آن به‌عنوان گیت ورودی به دشت کویر برای گسترش گردشگری استفاده کرد. در بخش پایانی، برای یافتن منطقه بهینه، از الگوریتم ژنتیک استفاده شد. منطقه بهینه در پهنه بسیار مناسب قرار گرفته است که این خود نشان‌دهنده دقت پژوهش و اطمینان از یافتن صحیح منطقه بهینه از طریق مدل است.

- برای دستیابی به بهترین مکان، به‌منظور توسعه اکوتوریسم در راستای پایداری، رهیافت‌های زیر پیشنهاد می‌شود:
- شناخت و تقویت تنوع زیستی منطقه؛ تنوع زیستی، یکی از موضوع‌های اساسی در اکوتوریسم است که بر جذب گردشگران علاقه‌مند به دیدن گونه‌ها و اکوسیستم‌های متنوع گیاهی و جانوری، تأثیر می‌گذارد. متأسفانه اقدام‌های چندانی در زمینه معرفی تنوع زیستی در منطقه صورت نگرفته است؛ بنابراین ضرورت دارد مسئولان امر محیط زیست و سازمان میراث، در این زمینه گامی اساسی بردارند؛
 - کاهش محدودیت‌های طبیعی و زمین‌شناختی در منطقه بهینه گردشگری اکولوژیک؛ منطقه بهینه اکوتوریسمی - که منطبق بر مناطق مرکزی پارک ملی کویر است - به‌علت دوری از مراکز اقامتی سکونتگاهی، از نظر خدمات‌رسانی و دسترسی، با مشکل‌هایی روبه‌روست که بر پایداری گردشگری منطقه تأثیر منفی دارد؛ بنابراین ضرورت دارد که مسئولان امر گردشگری، در تقویت ارزش‌های خدماتی و دسترسی، چاره‌اندیشی کنند؛
 - راه‌اندازی تورهای جهانگردی ارزان‌قیمت از سوی نهادها، اداره‌ها و آژانس‌های خصوصی؛
 - احداث دفتر اطلاع‌رسانی جهانگردی در ترمینال‌های مسافری هریک از مراکز شهرستان‌های گرمسار و ورامین؛

- تشویق و ایجاد انگیزه در بخش خصوصی، برای سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری؛
- ایجاد زیرساخت‌های لازم توریستی و ساماندهی مراکز گردشگری در حوزه‌ها با جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی.

منابع

۱. ارجمند، احمد، ۱۳۹۰، امکان‌سنجی ایجاد مناطق نمونه اکوتوریسم، مطالعه موردی: ورزنه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران.
۲. پهلوانی، پرهام، ۱۳۸۴، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی براساس الگوریتم ژنتیک، جهت تعیین مسیر بهینه درون شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدرضا دلاور، دانشکده فنی، دانشگاه تهران.
۳. تقوایی، مسعود و تقی‌زاده، محمد مهدی و حسین کیومرثی، ۱۳۸۹، مکان‌یابی دهکده‌های گردشگری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل SWOT (نمونه موردی: ساحل دریاچه کافترا)، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۶.
۴. تقوایی، مسعود، ۱۳۸۸، نقش و جایگاه برنامه‌ریزی چندبعدی در توسعه توریسم و اکوتوریسم (مطالعه موردی: منطقه خور و طیس، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۳.
۵. دفتر زیستگاه‌ها و امور مناطق سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۷.
۶. رحیمی، سعید و عباسپور، رحیم علی و مدیری، مهدی، ۱۳۹۲، مدل فازی پخش سیلاب در حوزه آبخیز کره- هرات با استفاده از الگوریتم ژنتیک و AHP، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۳.
۷. طرح جامع گردشگری نیشابور، ۱۳۸۸، سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری کشور.
۸. فانی ثانی، فیروزه، ۱۳۸۱، بررسی اکوتوریسم در مناطق حفاظت‌شده مازندران (مطالعه موردی: خشک‌داران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: عباس اسماعیلی، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۹. فرج‌زاده اصل، منوچهر و رفیق کریم‌پناه، ۱۳۸۷، تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مجله جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵.
۱۰. قنبری‌نسب، علی، ۱۳۸۸، تحلیل جای پای بوم‌شناختی گردشگری خانه‌های دوم در نواحی روستایی (مطالعه موردی: دهستان رودباد قصران - شهرستان شمیرانات، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدرضا رضوانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران.
۱۱. کریمی، آزاده، ۱۳۸۴، مکان‌یابی پهنه‌های مناسب برای اکوتوریسم در مناطق ساحلی شهرستان‌های رودسر تا آستانه اشرفیه در استان گیلان با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: مجید مخدوم، دانشکده علوم زمین، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۱۲. مخدوم، مجید، ۱۳۷۸، شالوده آمایش سرزمین، چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۱۳. مهندسان مشاور آرمانشهر، ۱۳۸۵، کاربرد تصمیم‌سازی چندمعیاره فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی گردشگری.
۱۴. مهندسان مشاور آرمانشهر و بوم‌آرای چهارمحال، ۱۳۸۶، طرح جامع محور گردشگری کویرها و بیابان‌های ایران، جلد اول: مبانی نظری و مروری.
۱۵. نگهبان، سعید، ۱۳۸۸، بررسی مقایسه‌ای مدل‌های برآورد آسایش اقلیمی در شهر یزد و تأثیر روند تغییر اقلیم بر روی آن جهت کاربرد در برنامه‌ریزی توریسم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: غلامرضا روشن، دانشکده برنامه‌ریزی محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران.
۱۶. لی، جان، ۱۳۷۸، گردشگری و توسعه در جهان سوم، ترجمه شده توسط رکن الدین افتخاری، عبدالرضا، ناشر شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

- Region- the City of Isfahan**), M.A Thesis of Science in Tourism Planning, University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*
18. Armanshahr Consulting Engineers, 2006, **The Master Tourism Plan in Kavirs and Deserts of Iran**, Handicrafts and Tourism Organization in Isfahan. *(In Persian)*
 19. Bunruamkaew, K. and Murayama, Y., 2011, **Site Suitability Evaluation For Ecotourism, Using GIS & AHP: A Case study of Surat Thani Province Thailand**, Journal of Management Tourism, Vol. 14, pp. 38-53.
 20. Fani Sani, F., 2002, **Survey Ecotourism in Protect Area of Mazandaran (Case Study: Khoshkedaran)**, M.A Thesis of science, University of Tarbiat Modares, Tehran. *(In Persian)*
 21. Frajzadeh Asl, M. and Karim-panah, R., 2008, **Anaysis of Appropriate Zone for Ecotourism Development in Kordestan by GIS**, Journal of Natural Geography, No. 65, pp. 35-50. *(In Persian)*
 22. Ghnbarinassab, A., 2009, **Ecological Footprint Analysis of Second Home Tourism in Rural Areas (Case Study: Rural Rodbar Ghasran- City of Shemiranat)**, M.A Thesis of Science, University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*
 23. Goldberg , D. E., 1989, **Genetic Algorithms in Search Optimization and Maching Learning**, Addison Wesley.
 24. Haupt, L. R. and Haupt, S. L., 1998, **Practical Genetic Algorithm**, Wiley, Vol. 9, pp. 52-68.
 25. Haupt, R. L. and Haupt, S., 2004, **Practical Genetic Algorithms**, Wiley, Vol. 16, pp. 35-52.
 26. Jan, L., 2008, **Tourism and Development in the Third World**, Translated by: Eftekhari, A. A., Commercial Publishing Company, Introduction Book.
 27. Jin, Y. Q. and Wary, Y., 1997, **Genetic Algorithms To Simulataneously Retrieve Land Surface Roughness And Soil Wetness**, International Journal of Remote Sensing.
 28. Karimi, A., 2005, **Site Selection of Suitable Areas for Ecotourism in the Coastal Regions from Roudsar City to Astaneh Ashrafieh City in Guilan Province Using GIS**, M.A Thesis of Science in Environment, University of Tarbiat Modares, Tehran. *(In Persian)*
 29. Kulczyk, S., 2006, **Perspective of Development of Ecotourism in West Africa- Example from Niger, Mali and the Ivory Coast**, Department of Geology, Miscellanea Geographical, Vol. 12.
 30. Li, X. and Yeh, A. G., 2005, **Integration of Genetic Algorithms and GIS for Optimal Location Search**, International Journal of Geographical Information Science.
 31. Mahdipour, F., 2005, **Built-effective Analysis of Complex Service Parameters, Welfare and the Way**, Masters Seminar, Faculty of Engineer, University of Khaje Nasir, Tehran. *(In Persian)*
 32. Makhdoom, M., 2006, **Land Perparation**, Seventh Edition, University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*
 33. Negahban, S., 2009, **Comparison of Models To Estimate the Impact of Climate Change on Safety Climate in Yazd and Its Application in Tourism Planning**, Masters Seminar, University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*
 34. Neyshabour Tourism Master Plan, 2009, **Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization**, Mashhad. *(In Persian)*
 35. Office of the Habitat and the Environment, 2008.
 36. Pahlavani, P., 2005, **Design and Implementation of a Geographic Information System Based on Genetic Algorithms to Determine the Optimal Route Within the City**, M.A Thesis of Science, Faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran.
 37. Parolo, G., Ferrarini, A. and Rossi, G., 2009, **Optimization of Tourism Impacts Within Protected Area by Means of Genetic Algorithms**, Journal of Springer, Vol. 14, pp. 25-41.
 38. Rahimi, S., Abbaspour, R. A. and Modiri, M., 2013, **Flooding in the Catchment Area Spread Nmkanyaby Korean-Herat Fusion Model Using Genetic Algorithm and AHP**, Journal of Geography and Region Planning, No. 3. *(In Persian)*
 39. Reichel, A. and Uriely, N., 2002, **Tourism Development in the Desert Frontier Study**, Lexington books, Lanham, Ma.

40. Stankov, U., Stojanovic, V., Dragicevic, V. and Arsenovic, D., 2011, **Ecotourism—An Alternative to Mass Tourism in Nature Park Stara Planina**, Journal of Geographical Institute Jovan Cvijic, Vol. 3, pp. 12-25.
41. Taghvaei, M., Taghizadeh, M. M. and Kioumars, H., 2010, **Location Public Walk Place Using Geographical Information System and SWOT Technique: A Case Study: The Shore of Kafer Lke**, Journal of Geography and Environment planning. *(In Persian)*
42. Taghvaei, M., 2006, **Role and Position Planning Multi-dimensional in the Tourism and Ecotourism Development (Case Study: Regions of Khor and Tabas)**, Journal of Geography and Environment Planning, No. 20, pp. 3-12. *(In Persian)*
43. UNWTO, 2007, Sustainable Development of Tourism in Desert.
44. Weaver, David and Oppermann, 2000, Tourism Management, Wiley, Vol. 11.
45. Cuhls, K., December 2001, **Technology Analysis and Strategic Management**, Foresight With Delphi Surveys in Japan Ausgabe 13.
46. Fennell, David, 2003, Ecotourism an introduction, Routledge London and New York, bangi volume 5, number 1, 38-5.