

ارزیابی محیط زیستی منطقه جنگلی زراس به منظور کاربری طبیعت گردی متمرکز با استفاده از روش تطبیقی تحلیل سلسله مراتبی و تجزیه و تحلیل سیستمی

نسرین مرادی مجد*^۱

moradymajd@yahoo.com

هدی عبداللهی^۲

اصغر محمدی فاضل^۳

مجید حمای^۴

چکیده

مقاله حاضر به بررسی و ارزیابی توان محیط زیستی منطقه زراس شهرستان دهدز جهت توسعه طبیعت گردی متمرکز می‌پردازد. ارزیابی این منطقه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم) و با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام پذیرفت. در این پژوهش با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ و استفاده از نرم‌افزار Arc GIS نقشه‌های پایه منطقه تهیه شد. در روش AHP برای تعیین معیارها از روش قضاوت گروهی کارشناسی استفاده و معیارها با استفاده از روش ماتریس ویژه وزن‌دهی گردید که در این راستا از نرم افزار Expert Choice استفاده شد. به‌منظور تعیین توان کاربری تفرج متمرکز مناطق مناسب تلفیق لایه‌های به‌دست آمده در محیط Arc GIS انجام شد. جهت ارزیابی با روش تجزیه و تحلیل سیستمی با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی، نقشه یگانهای اکولوژیکی منطقه به همراه جدول ویژگیهای واحد ایجاد و نسبت به ارزیابی منطقه اقدام و مناطق مناسب برای کاربری طبیعت گردی متمرکز در منطقه مورد نظر مشخص شد. نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که مناطق زراس، بردکل و بحوض دارای توان کم تا متوسط برای کاربری تفرج متمرکز و مناطق سه بلوط، شاغاز و سرتوف دارای توان مناسب برای این کاربری می باشند و در مجموع ۱۲/۸ درصد منطقه برای این کاربری مناسب تشخیص داده شد. همچنین با کمک روش تجزیه و تحلیل سیستمی منطقه دارای ۷۰۲ واحد زیست‌محیطی در نظر گرفته شد که هیچ قسمتی از منطقه برای کاربری اکوتوریسم مناسب نمی باشد.

کلمات کلیدی: زراس، توان محیط‌زیست، اکوتوریسم متمرکز، تحلیل سلسله مراتبی، روش تجزیه و تحلیل سیستمی.

۱- کارشناس ارشد، محیط زیست- ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران(مسئول مکاتبات).

۲- کارشناس ارشد، محیط زیست- ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران.

۳- مربی، گروه علوم محیط زیست، دانشگاه محیط زیست، کرج، ایران.

۴- دانشجوی دکتری مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

مقدمه

فعالیت‌های گردشگری و نتایج به دست آمده از بازدید جاذبه‌های طبیعی برای پر کردن اوقات فراغت انسان لازم بوده و وجود آن برای جامعه یک امر ضروری و نبود آن به‌عنوان یک نقیصه محسوب می‌شود. اما توسعه این کاربری در مناطق بدون توان، تمرکز شدید آن در یک منطقه و همچنین توزیع نشدن آن در مناطق مناسب و بهره‌برداری بیش از توان، اثرات زیان‌بخش و نامطلوبی را به بار خواهد آورد (۱).

طبق نظر لورانس پتانسیل‌یابی تفرجی در گردشگری متکی به طبیعت نه تنها به‌عنوان ابزاری برای ارتقای سطوح اجتماعی و اقتصادی مردم بومی تلقی می‌شود بلکه به علت کارکردهای حفاظتی تفرج به‌عنوان راهکار مدیریتی تجربه شده، برنامه‌ریزی آن در عرصه‌های منابع طبیعی زمینه حفاظت پویای آنها را نیز مهیا می‌کند (۲). فعالیت‌های انسان در راستای توسعه به هر طریقی که باشد اثرات مختلفی بر محیط‌زیست خواهد داشت. لیکن نمی‌توان این فعالیت‌ها را که جنبه حیاتی برای بقای انسان دارد محدود کرد، بلکه باید متناسب با نیازهای حال و آینده هر چه بیشتر در توسعه و تکامل آن تلاش کرد. مشروط بر آن که به بهای نابودی محیط‌زیست و منابع طبیعی نباشد. بنابراین کلیه فعالیت‌ها در راستای هر هدفی باید در چارچوب ظرفیتهای محیط‌زیست مورد بررسی قرار گیرد تا به بقا و پایداری محیط‌زیست لطمه وارد نشود (۳). با توجه به شرایط اقلیمی کشور که بخش عمده آن را اقلیم‌های خشک و نیمه خشک، همراه با اکوسیستم‌های ناپایدار تشکیل داده است، چنانچه برنامه‌های توسعه بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های اکولوژیکی و به صورتی ناهماهنگ و نامرتب به اجرا درآید، در دراز مدت اثرات نامطلوب و ناخواسته‌ای در پی خواهد داشت (۴).

در زمینه پژوهش‌های اکوتوریسم می‌توان به پایان‌نامه کارشناسی ارشد کیا با عنوان ارزیابی توان اکولوژیک منطقه سردشت دزفول با تأکید بر جاذبه‌های طبیعت گردی، اشاره کرد. نامبرده از روش مک‌هارگ و مطابق با مدل اکولوژیکی مخدوم عمل کرده است (۵). هم‌چنین رادان ارزیابی توان اکولوژیک منطقه میداوود برای کاربری‌های کشاورزی و

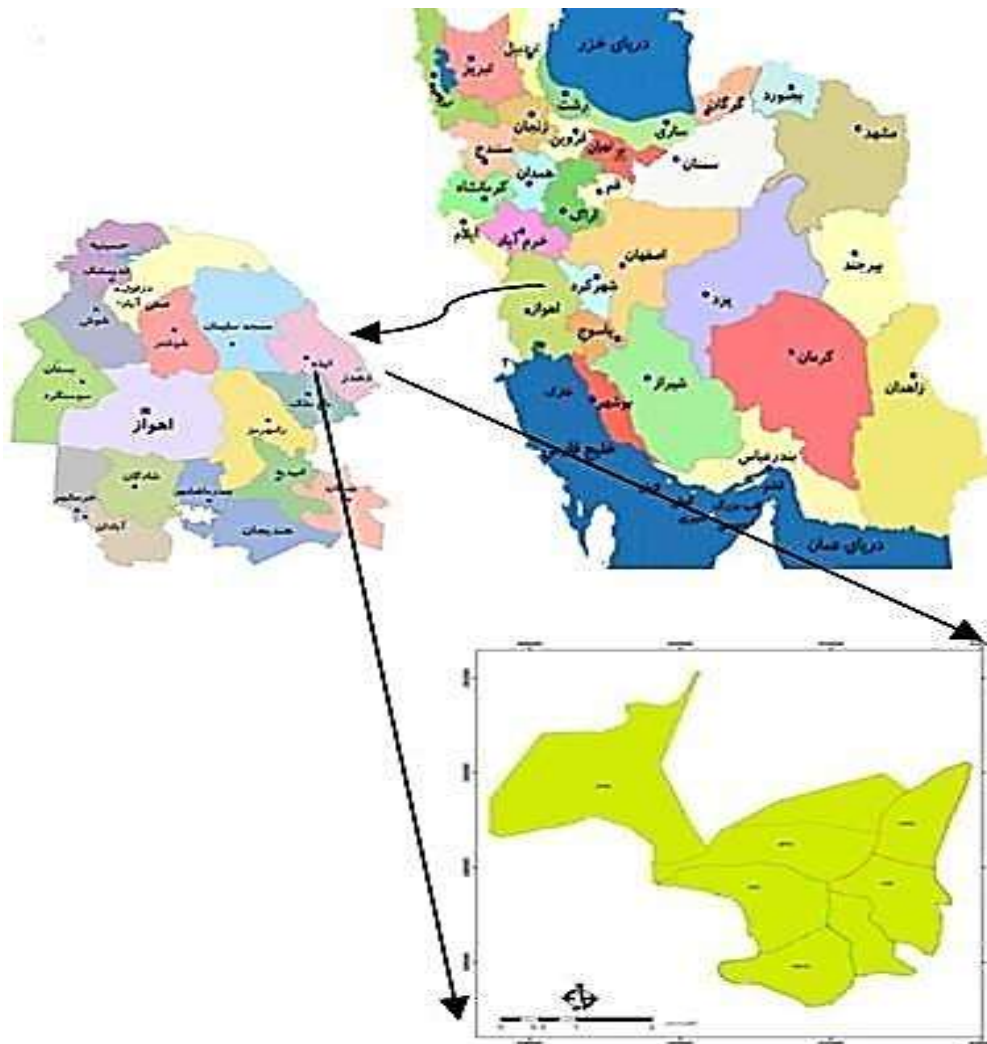
مرتعداری با استفاده از روشهای فائو و مخدوم را انجام داده است. در این راستا از سامانه اطلاعات جغرافیایی نیز به‌عنوان ابزاری سودمند در آماده‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است (۶). سید هدایت‌الله نوری و اصغر نوروزی آورگانی نیز به بررسی و ارزیابی توانهای محیطی دهستان چغاخور جهت توسعه گردشگری پرداختند. در این ارزیابی از روش تجزیه و تحلیل سیستمی و در هفت گام استفاده شده است و در نهایت نقشه‌ها روی هم‌گذاری شده است (۷). آقاجفی زاده در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان "آمایش سرزمین کوهپایه" از روش تجزیه و تحلیل سیستمی استفاده نموده است و با استفاده از شیوه روی هم‌گذاری دو ترکیبی، نقشه‌های واحد شکل زمین را به دست آورده است (۸). نیاین در زمینه طبیعت گردی و ارزیابی تفضیلی در پروژه ناحیه حفاظت شده آناپورنا، نیال پژوهشی را انجام داده است. در این پژوهش که طبیعت گردی را رویکردی در خور و مناسب برای غلبه بر مشکلات گردشگری سنتی با فرض این که کمترین اثر منفی و بیشترین سود برای جوامع محلی و محیط مذکور داشته باشد می‌دانند (۹). شیانتز در چهارمین کنفرانس توسعه گردشگری در مقاله‌ای تحت عنوان شناسایی ارزیابی مناسب برای توریسم، اثرات گردشگری در محیط را بررسی کرده و ابزار ارزیابی گردشگری را در هفت طبقه معرفی نموده و در نمودارهایی روابط اثرات ایجاد شده را نشان داده است (۱۰). در تحقیق حاضر، جهت ارزیابی منطقه جنگلی زراس جهت کاربری طبیعت گردی متمرکز روشهای تحلیل سلسله مراتبی و تجزیه و تحلیل سیستمی با تواناییهای سامانه اطلاعات جغرافیایی به کار برده شده است. ارزیابی توان محیط زیستی منطقه زراس برای کاربری طبیعت گردی گامی اساسی برای دستیابی به توسعه پایدار در این منطقه به‌شمار می‌رود.

مواد و روشها

محدوده مورد نظر در دامنه جنوبی و جنوب غربی زاگرس میانی قرار دارد. محدوده مورد بررسی شامل مناطق سه بلوط، سرتوف، بردکل، زراس، شاغاز و بحوض می‌باشد. در مختصات جغرافیایی در طول شرقی "۱۴۰۰° ۵۰" تا "۱۸۰۰° ۵۰"

میلی‌متر در نوسان است. گیاهان شناسایی شده در منطقه با توجه به شرایط زیستی متفاوت، تنوع زیادی دارند. اما گونه درختی غالب منطقه بلوط، بنه، زالک می‌باشد. گونه‌های متعددی از پرندگان (۴۷ گونه) و ماهیها (۹ گونه) و دوزیستان (۴ گونه) در منطقه شناسایی شده‌اند (۱۲). این منطقه واقع در بخشی از شهرستان ایذه در منظومه دهدز است و بر اساس آمار سرشماری کارگاهی کشور در سال ۱۳۸۱ دارای ۳۹۴ نفر جمعیت ساکن بوده که در ۶ روستا توزیع شده‌اند (۱۳).

عرض شمالی تا $31^{\circ} 40' 00''$ و $31^{\circ} 35' 00''$ واقع شده است، مساحت این منطقه $1759/84$ هکتار است (۱۱). حوزه مورد نظر از شمال به کوه گل و جاده ایذه- شهرکرد، از جنوب به دریاچه سد کارون ۳، از شرق به روستای بحوض و از غرب به روستاهای سرتوف، شاغاز و سه بلوط محدود می‌شود. بیشترین ارتفاع منطقه 2000 متر و کمترین ارتفاع معادل 800 متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین دما از 25 درجه سانتیگراد در گرمترین ماه سال (مرداد ماه) تا 1 درجه سانتیگراد در سردترین ماه سال (دی ماه) متغیر بوده و میانگین بارش سالانه بین 8 تا 40.2



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و سیاسی منطقه مورد مطالعه در ایران

چند معیاره سرزمین ایران و در نظر گرفتن استانداردهای سازمانهای مختلف و همچنین شرایط اکولوژیکی و توپولوژی منطقه انجام شد.

- **فرآیند تحلیل سلسله مراتبی:** روش مبتنی بر مقایسه زوجی برای اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰م در متن فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مطرح شده است. امروزه تحلیل سلسله مراتبی یکی از تکنیکهای خوب برای وزن دهی می باشد که برای حل مسائل چند معیاری پیچیده طراحی شده است. این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسائل چند معیاره می باشد که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسات دوجه دوی لایه ها می باشد. با به کارگیری مقایسات زوجی اثر تداخلی متغیرها و شاخصها بر روی یکدیگر که ممکن است بیشتر از مجموع اثرات انفرادی آنها باشد سنجیده و ارزشیابی شد (۱۴).

مقایسه درجه اهمیت فاکتورها نسبت به یکدیگر (وزنهای نسبی) بر اساس یک مقیاس پایه ۹ نقطه ای پیوسته، مطابق با جدول ۱ انجام شده است. در این ماتریس ترجیح هر عنصر به خودش برابر با ۱ است، بنابراین تمامی اعدادی که بر روی قطر ماتریس قرار می گیرند برابر ۱ می باشند.

در پژوهش حاضر، انتخاب معیارها با توجه به هدف تحقیق ارزیابی توان طبیعت گردی و همچنین با در نظر گرفتن ویژگیهای منطقه مورد مطالعه، مرور منابع و نظر کارشناسی متخصصان محلی، صورت پذیرفته است. به منظور تعیین معیارها لیستی از آنها به صورت پرسشنامه در اختیار گروهی از اساتید دانشگاه و کارشناسان قرار گرفت. این معیارها برای گروه خبرگان (دلفی) فرستاده شد تا موافقت و مخالفت خود را با معیار پیشنهادی اعلام کنند و در صورت معرفی معیار جدید آن را بیان نمایند.

روش نمونه گیری در این پژوهش نمونه گیری قضاوتی است. این روش بر این فرض استوار است که دانش پژوهشگر درباره جامعه برای دست چین کردن اعضای پانل قابل استفاده است. تعداد مناسب برای تشکیل پانل دلفی بین ۱۰ تا ۲۰ نفر توصیه شده است که در این پژوهش ۲۰ نفر در نظر گرفته شده است. پس از تعیین معیارها با توجه به این که در اندازه گیری معیارها، دامنه متنوعی از مقیاسها مورد استفاده قرار می گیرند، بر همین اساس لازم است ارزشهای موجود در لایه های معیارهای مختلف به واحدهای قابل مقایسه و در تناسب با هم تبدیل شوند. به این منظور لازم است که هر یک از نقشه های معیار استاندارد گردند. در این تحقیق استانداردسازی هر لایه از نقشه ها به صورت طبقه بندی زیرفاکتورها در محدوده های متناسب با ماهیت معیار می باشد. این عمل با تلفیق مدلهای

جدول ۱- مقیاس درجه اهمیت برای مقایسه زوجی به روش ساعتی

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقیق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می دهد که برای تحقق هدف اهمیت I بیشتر از J است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می دهد که اهمیت I خیلی بیشتر از J است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می دهد که اهمیت I خیلی بیشتر از J است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر I نسبت به J به طور قطعی به اثبات رسیده است.
۲ و ۴ و ۶ و ۸	-	هنگامی که حالت های میانه وجود دارد.

برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین است که توسط دلال، کلاستن و دنت در انگلستان تهیه شده است (۱۵). مراحل انجام این روش شامل موارد زیر می‌باشد:

گام اول تعیین هدف اصلی و مرحله‌ای پژوهش، گام دوم تهیه طرح تحقیق و گام سوم شناسایی وضع موجود می‌باشد. از آن جا که توضیح این سه گام در بخش‌های پیشین مقاله آمده، در این قسمت به منظور جلوگیری از تکرار، از ذکر مجدد این موارد خودداری می‌شود.

گام چهارم انتخاب مدل برنامه‌ریزی و آمایش است، در منطقه مورد نظر این تحقیق، به واسطه کوچک بودن مقیاس منطقه (کاربرد مدل‌های اکولوژیکی را راحت‌تر می‌سازد)، نوع و هدف پژوهش، دسترسی به اطلاعات مورد نیاز در مدل‌های اکولوژیکی، شرایط خاص زیست‌محیطی منطقه و تطابق بسیار خوب منطقه با مدل‌های مذکور، از مدل‌های اکولوژیکی که برای ایران پیشنهاد شده، استفاده شده است.

گام پنجم ارزیابی قابلیت‌ها، توانها و تعیین واحدهای محیطی است، این فرآیند برای نقشه‌سازی واحدهای محیطی که شامل ترکیب طبقه‌های منابع اکولوژیکی با همدیگر می‌باشد، به این قرار است:

✓ **تهیه نقشه واحدهای سطح زمین:** برای تهیه نقشه واحدهای سطح زمین لازم است که نقشه‌های طبقه‌های شیب، ارتفاع و جهت‌های جغرافیایی که اجزای تجزیه شده آن هستند، با همدیگر تلفیق شوند. برای تلفیق سه نقشه ذکر شده از آن جا که روش دو ترکیبی نتیجه بهتر و دقیقتری به دست می‌دهد و آسانتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، در این پژوهش از این روش استفاده شده است. برای تهیه نقشه‌های مذکور در منطقه زراس با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، نقشه‌ها طبقه‌های شیب، ارتفاع و جهت‌های جغرافیایی تهیه و کدگذاری شده و سپس با روی هم‌گذاری آنها، نقشه واحدهای شکل زمین تهیه شده است.

✓ **روی هم‌گذاری نقشه واحدهای شکل زمین با نقشه تیپ خاک و تهیه نقشه واحدهای پایه یک:** در این

مراحل انجام این پژوهش بر اساس روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل مراحل زیر است:

۱- تعریف و تعیین مجموعه معیارهای ارزیابی (لایه‌های نقشه‌ای) و مجموعه گزینه‌های امکان پذیر در سامانه اطلاعات جغرافیایی.

۲- استاندارد کردن و تبدیل مقیاس ارزشها و مقادیر لایه‌های نقشه‌ای (معیارهای ارزیابی)، یعنی مقیاس ارزشها و مقادیر لایه‌های نقشه‌ای با هم همخوان و قابل مقایسه گردد.

۳- تعیین وزنهای معیار، یعنی وزن و اهمیت نسبی هر معیار و لایه نقشه‌ای مشخص گردد.

۴- ساخت و تولید لایه‌های نقشه‌ای وزن دار استاندارد شده، یعنی ضرب کردن لایه‌های نقشه‌ای استاندارد در وزنهای مربوطه.

۵- تولید نقشه نهایی با استفاده از عملیات همپوشانی و تابع تلفیق بر روی لایه نقشه‌های وزن دار استاندارد شده.

لحاظ کردن تمامی معیارهای مرتبط با توجه به ویژگیهای منطقه و عدم دسترسی به تمام داده‌ها امکان‌پذیر نبود، بنابراین در سطح منطقه ۱۶ معیار و ۱۰ محدودیت (فاصله از منابع آب، سطح سفره آب زیرزمینی، فاصله از رودخانه و آبراهه، حداکثر دما در گرمترین ماه سال، حداقل دما در سردترین ماه سال، فرسایش پذیری، شیب، جهت جغرافیایی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از مناطق روستایی، فاصله از راههای ارتباطی، فاصله از اراضی کشاورزی، فاصله از مناطق تحت مدیریت، گونه‌های گیاهی، فاصله از جاذبه‌ها و چشم-اندازهای طبیعی، فاصله از جاذبه‌های تاریخی و مذهبی) به منظور ارزیابی توان اکولوژیک طبیعت گردی معرفی شده‌اند.

محاسبه وزن نهایی و ضریب ناسازگاری، با ورود وزنهای نسبی به نرم افزار Expert Choice، در این محیط صورت پذیرفته است.

- **روش تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم):** روش مخدوم بر پایه تجزیه و تحلیل سیستمی است، به این‌گونه که از ترکیب پارامترهای همگن محیطی، واحدهای محیطی تعریف و بر روی نقشه مشخص شد. مراحل کار برگرفته از مراحل ده گانه

مورد مطالعه (طبیعت گردی متمرکز) چهار فاکتور شیب زمین، نقشه تیپ پوشش گیاهی، آب در دسترس و نقشه تیپ خاک به عنوان فاکتورهای اکولوژیکی مؤثر مورد استفاده قرار گرفتند. به این منظور توان منطقه در قالب هریک از عاملهای فوق بر اساس مدل مخدوم (۱۶) تعیین شده و در مرکز داده لایه‌های فوق در نرم افزار Arc GIS 9.3 وارد شد. سپس با ترکیب این لایه‌ها با روش روی هم-گذاری و دستور تلفیق نقشه واحدهای زیست‌محیطی منطقه تهیه شد. سپس با استفاده از شرایط قید شده در مدل مخدوم توان هر پلی‌گون واحدهای زیست‌محیطی برای کاربری گردشگری متمرکز با استفاده از دستور جستجو مورد بررسی قرار گرفته و منطقه به سه دسته دارای توان طبقه یک، دارای توان طبقه دو و فاقد توان تقسیم‌بندی شد.

مرحله نقشه‌های تکمیل شده در مرحله قبل را به شیوه دو ترکیبی با نقشه خاک تلفیق کرده که نتیجه آن نقشه پایه یک منطقه بوده است.

✓ روی هم‌گذاری نقشه پایه یک با تیپ گیاهی و تهیه

نقشه پایه دو: در این مرحله نقشه پایه یک را به روش دو ترکیبی با نقشه پوشش گیاهی روی هم‌گذاری کرده و حاصل آن دو منطقه شد.

✓ روی هم‌گذاری نقشه پایه دو با نقشه تراکم پوشش-

گیاهی: در ادامه نقشه پایه دو منطقه با نقشه تراکم پوشش گیاهی روی هم‌گذاری شده و حاصل آن نقشه واحدهای زیست‌محیطی منطقه است.

✓ تهیه و تنظیم جدول ویژگیهای یگانهای زیست-

محیطی: برای سهولت کار ارزیابی، جدول ویژگیهای اکولوژیکی واحدهای محیطی تهیه و تنظیم می‌شود. در این پژوهش تمام این مراحل در نرم افزار ArcGIS 9.3 و به روش تلفیق انجام شد. در این روش برای کاربری

جدول ۲- نمونه جدول ویژگیهای یگانهای زیست‌محیطی در روی هم گذاری ساده

در روش تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم)

طبقه	مساحت	درصد نسبی
۱		
۲		
.		
.		
.		
۷۰۲		
مجموع		۱۰۰ درصد

اجرای بیش از یک کاربری پرداخت. بنابراین باید بین گزینه‌های موجود، بهترین گزینه را به عنوان کاربری مورد انتظار انتخاب کرد.

یافته ها

تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌های اکولوژیک با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی: در این پژوهش کلیه معیارها در پنج محیط فیزیکی آب و اقلیم، فیزیکی زمین ساخت، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی به‌عنوان

گام ششم تلفیق و ترکیب نهایی و تعیین کاربری‌ها است. در این مرحله بر اساس آنچه در نقشه واحدهای محیطی و جدول مربوط به آن نتیجه داده، ترکیب نهایی و ناحیه بندی منطقه انجام می‌شود.

گام هفتم انتخاب بهترین گزینه با توجه به شرایط منطقه‌ای می باشد، زیرا تکه‌هایی از ناحیه مورد ارزیابی ممکن است برای چندین نوع کاربری توان اکولوژیکی داشته باشند، در حالی که در بیشتر مواقع نمی‌توان در یک قطعه از سرزمین به

محیطهای اصلی تعیین توان اکولوژیکی منطقه زراس طبق نظر نتیجه این مقایسه ها تعیین اوزان نهایی معیارهای اصلی جهت گروه خبرگان انتخاب و مورد مقایسه های زوجی قرار گرفتند. به کارگیری در سایر مراحل فرآیند می باشند (جدول ۳).

جدول ۳- وزنهای به دست آمده از ماتریس مقایسه زوجی محیطها

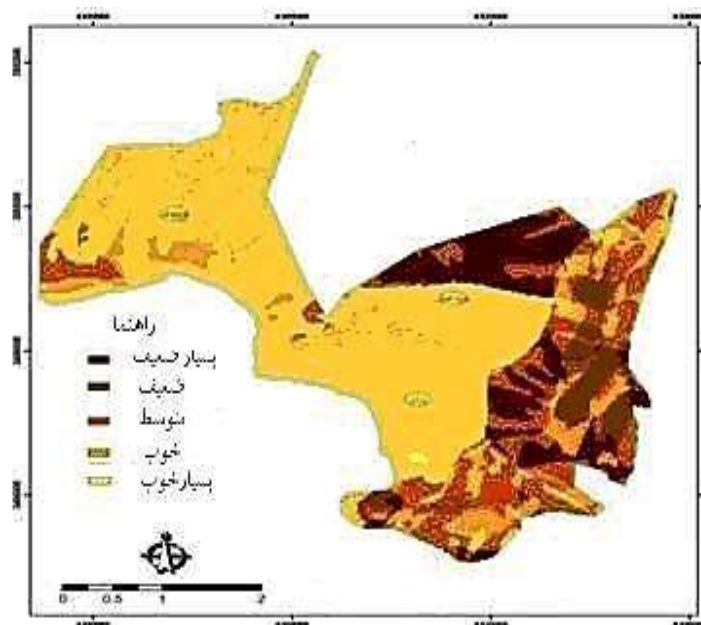
وزن	معیار	محیط
۰/۵۲۰	حداکثر درجه حرارت در گرمترین ماه سال	فیزیکی اقلیم و آب
۰/۰۷	حداقل درجه حرارت در سردترین ماه سال	
۰/۰۷	سطح آب زیرزمینی	
۰/۲۵۶	فاصله از منابع آب (چشمه، چاه)	
۰/۵۶۷	فاصله از رودخانهها و آبراهها	
۰/۱۹۸	فرسایش خاک	فیزیکی زمین ساخت
۰/۶۸۲	شیب	
۰/۲۴۳	جهت	
۰/۱۲۳	فاصله از مناطق تحت مدیریت سازمان	بیولوژیکی
۰/۱۵۳	انواع تیپهای گیاهی موجود در منطقه	
۰/۳۴۲	فاصله از شهر	اقتصادی- اجتماعی
۰/۲۶۸	فاصله از روستا	
۰/۱۹۳	فاصله از اراضی کشاورزی	
۰/۵۴۳	فاصله از راه ارتباطی	
۰/۱۴۳	جاذبههای تاریخی و باستانی و مذهبی	فرهنگی
۰/۴۹۸	چشم اندازها و جاذبههای طبیعی	

Ecological capability evaluation tourism =
 [Max temperture hot season×0.520]+[Min
 temperture cold season×0.07]+[Grand well
 ×0.07]+[Source of water-
 spring×0.256]+[River×0.567]+
 [Erosion×0.198]+[Slope×0.682]+[Aspect×0.243
]+[City×0.342]+[Rural×0.268]+[Agriculture×0.
 193]+[Road×0.543]+[Distance of protected
 area×0.123]+[Species of flora
 ×0.153]+[Heritage-Religius-Historic ×
 0.143]+[Natural landscape×0.498]

پس از مشخص شدن وزن معیارها در نرم افزار Expert choice کار تهیه نقشهها آغاز شد. بخش مهم این برنامه یک درخت معیار است که برای استاندارد کردن، وزن دهی و تجمیع معیارها می باشد. در درخت معیارها نقشههای متعدد ورودی و یا اطلاعات توصیفی ترکیب می شوند که این عمل مطابق با قوانین و معیارهای تعریف شده مشخص می باشد. نقشههای خروجی شاخص ترکیبی نامیده می شوند. به این ترتیب نقشههای زیرمعیارها درحالی که هم دارای وزن و هم از لحاظ درجه بهینه بودن مشخص بودند به دست آمدند. بعد از آن به تلفیق این نقشهها برای به دست آوردن نقشه معیارهای اصلی اقدام شد.

پهنه‌بندی بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی جهت کاربری اکوتوریسم متمرکز در منطقه زراس دهدز را نشان می‌دهد.

در نهایت نقشه تلفیقی نهایی به دست آمد که مکانهای مناسب برای گردشگری را نشان داده است. این مرحله تماماً توسط نرم‌افزار Arc GIS 9.3 به انجام رسید. شکل ۲ نقشه



شکل ۲- نقشه پهنه بندی بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی

خوب و بسیار خوب هستند و ۱۱/۴۷ درصد در طبقه متوسط و ۶۵/۱۷ درصد در طبقات ضعیف و بسیار ضعیف قرار دارد. از این نتایج، می‌توان این طور استنباط کرد که منطقه برای این کاربری توان ضعیف تا متوسطی دارد و بهتر است برای کاربری دیگری مورد استفاده قرار گیرد (جدول ۴).

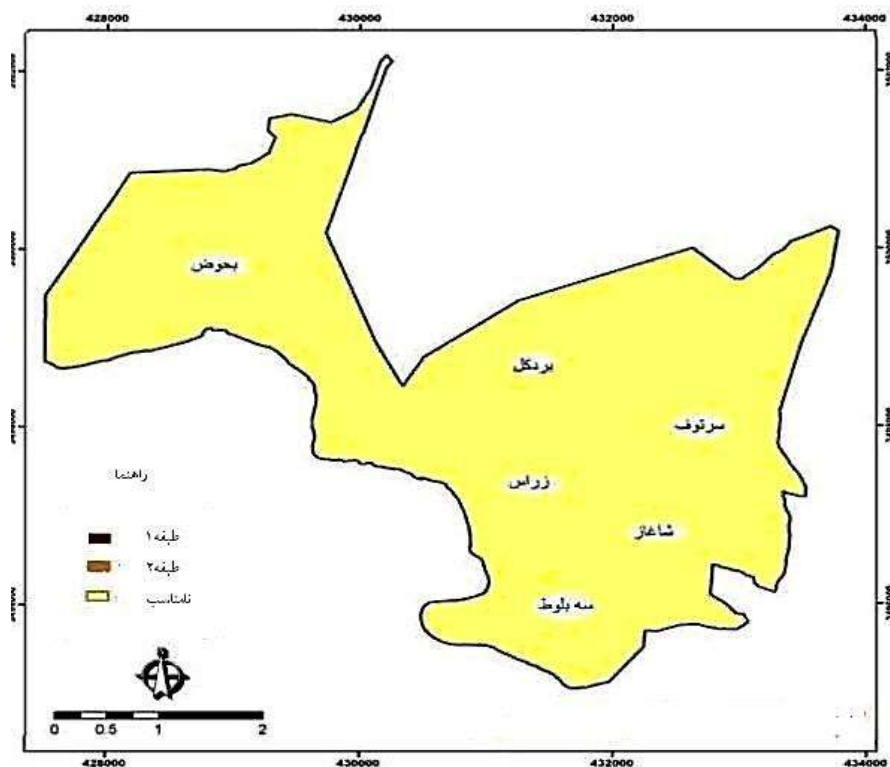
با استفاده از روش AHP، مناطق زراس، بردکل و بحوض دارای توان ضعیف تا کم، برای کاربری تفرج متمرکز می‌باشند. مناطق سه بلوط، شاغاز و سرتوف دارای توان متوسط برای این کاربری می‌باشند. از مجموع ۱۷۵۹/۸۴ هکتار ۱۰۴۳۹۰۳۸ متر مربع دارای توان خیلی ضعیف و ۲۲۶۲۲۷۰ مترمربع مناسبترین کلاس برای کاربری تفرج متمرکز می‌باشند. در مجموع ۲۳/۳۷ درصد منطقه مطالعاتی در طبقه

جدول ۴- تعداد و مساحت سلولهای هر طبقه در روش روی هم‌گذاری وزنی سلولی در روش AHP

طبقه	تعداد یگان (سلول) یا پیکسل	مساحت (مترمربع)	درصد نسبی
مناسبترین طبقه	۳۴۴۰	۲۲۶۲۲۷۰	۱۲/۸۶
خوب	۲۸۱۴	۱۸۴۸۱۱۰	۱۰/۵۱
متوسط	۳۰۹۵	۲۰۱۷۶۸۰	۱۱/۴۷
ضعیف	۱۵۶۸	۱۰۲۵۴۷۰	۵/۸۳
خیلی ضعیف	۱۵۹۲۸	۱۰۴۳۹۰۳۸	۵۹/۳۴
مجموع	۲۶۸۴۴	۱۷۵۹۲۵۶۸	۱۰۰

گیاهی و تهیه نقشه پایه دو، روی هم گذاری نقشه پایه یک با نقشه پوشش گیاهی، نقشه پایه دو با نقشه تراکم پوشش - گیاهی، نقشه پایه دو با نقشه تراکم پوشش گیاهی و تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی، تهیه و تنظیم جدول ویژگیهای یگانهای زیست محیطی و سپس با ترکیب این لایه ها با روش روی هم گذاری و دستور تلفیق نقشه واحدهای زیست محیطی منطقه تهیه شد (شکل ۳).

تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده های اکولوژیک با استفاده از تجزیه و تحلیل سیستمی: به منظور تولید نقشه و جمع بندی داده های اکولوژیک با استفاده تجزیه و تحلیل سیستمی، با استفاده از نقشه های پایه تولید شده نقشه واحدهای سطح زمین تهیه شد. این نقشه از تلفیق نقشه های طبقه های شیب، ارتفاع و جهت های جغرافیایی که اجزای تجزیه شده آن هستند به دست آمد. در مرحله بعد روی هم گذاری نقشه واحدهای شکل زمین با نقشه تیپ خاک و تهیه نقشه واحدهای پایه یک، روی هم گذاری نقشه پایه یک با تیپ



شکل ۳- پهنه بندی براساس روش تجزیه و تحلیل سیستمی

فاقد واحد زیست محیطی در طبقه ۲ و بنابراین در طبقه نامناسب قرار دارند. در مجموع ۷۰۲ واحد محیطی به دست آمد که هیچ یک از واحدها برای طبیعت گردی متمرکز مناسب نبودند و از مجموع مساحت ۱۷۵۹/۸۴ هکتاری که مورد بررسی قرار گرفت، منطقه زراس با مساحت ۲۲۲/۴۸ هکتار دارای وضعیت نامناسب برای کاربری طبیعت گردی متمرکز می باشد و بقیه محدوده نیز دارای وضعیتی مشابه می باشند (جدول ۵).

در ادامه منطقه به سه دسته دارای توان طبقه یک، دارای توان طبقه دو و فاقد توان تقسیم بندی شد. در نهایت تلفیق و ترکیب نهایی و تعیین کاربریها و انتخاب بهترین گزینه با توجه به شرایط منطقه ای انجام شد. نتایج حاصل از بررسی نقشه های به دست آمده با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی، نشان داد که در بررسی منطقه زراس برای کاربری تفرج متمرکز، فاقد واحد زیست محیطی در طبقه ۱، همچنین

جدول ۵- تعداد و مساحت توانهای اکولوژیکی هر طبقه در روش تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم)

توان اکولوژیکی جهت کاربری تفرج متمرکز	تعداد واحد زیست- محیطی	مساحت (هکتار)	درصد نسبی
توان ۱	۰	۰	۰
توان ۲	۰	۰	۰
فاقد توان	۷۰۲	۱۷۵۹/۸۴	۱۰۰ درصد

بحث و نتیجه‌گیری

محیط‌زیست طبیعی جهان توان اکولوژیکی محدودی برای استفاده انسان از آن دارد. در پاره‌ای از محیطها طبیعت با کمترین خسران مهبای بالاترین توسعه است و در برخی دیگر کمترین توسعه در آن منجر به تخریب محیط‌زیست می‌شود. این معنا بیان کننده آن است که برای انجام توسعه در محیط-زیست، پیش از برنامه‌ریزی برای استفاده از آن باید به ارزیابی توان اکولوژیکی آن در چارچوب برنامه‌ریزی منطقی پرداخت. برنامه‌ریزی زیست‌محیطی سرزمین شامل پیش‌بینی یا سنجش کیفیت سرزمین برای کاربریهای مورد نیاز (کاربری طبیعت گردی) و تعیین نیازمندهای مدیریتی آن است (۱۷). ارزیابی توان محیط‌زیست برای هر کاربری از مقایسه موجودی منطقه مورد بررسی و ویژگیهای یگانهای محیط‌زیستی با مدل اکولوژیکی آن کاربری به عمل می‌آید. مدلهای اکولوژیکی که برای کاربری متعدد در شرایط ایران ساخته شده‌اند برای هر کاربری ویژگیهای جداگانه‌ای دارند، گرچه در هسته مدل به هم‌دیگر شبیه‌اند (۱۸).

مقایسه نتایج حاصل از AHP و تجزیه و تحلیل

سیستمی: این سنجش از مقایسه خصوصیت‌های اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه با تجزیه و تحلیل سیستمی و تحلیل سلسله مراتبی صورت پذیرفت. منطقه از نقطه نظر روش تجزیه و تحلیل سیستمی برای کاربری طبیعت گردی متمرکز نامناسب شناسایی و از نظر روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی منطقه زراس توانایی متوسطی برای کاربری اکوتوریسم متمرکز دارد. روشهایی همانند روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هرچند روشهایی هستند که به مراتب جدیدتر از روشهایی همانند

تجزیه و تحلیل سیستمی هستند اما باید گفت این روشها در محیط طبیعی و برای تصمیم‌گیری برای مشخص کردن نوع استفاده از سرزمین برای ارزیابی توان سرزمین چندان نمی‌توانند مناسب باشند. برای ارزیابی توان محیط‌زیستی به‌دلیل سر و کار داشتن با محیط طبیعی و موجودات زنده که با یک تصمیم‌گیری اشتباه ممکن است پیامدهای مخرب زیادی در طبیعت ایجاد شود، ضرورت استفاده از روشهایی که کارآمدی زیادی داشته و مطابق با واقعیت‌های موجود در طبیعت تصمیم‌گیری نمایند اجتناب ناپذیر می‌نماید. از مزایایی که شاید بتوان برای روش تجزیه و تحلیل سیستمی ذکر کرد این است که در انتخاب گزینه مورد نظر انعطاف‌پذیری کمی دارد به طوری که جهت انتخاب یک گزینه باید تمام عامل‌های ذکر شده وجود داشته باشد. در صورتی که اگر از میان فاکتورهای مورد نظر تنها یک فاکتور وجود نداشته باشد تمام فاکتورهای دیگر نیز نادیده گرفته شده و از لحاظ مساعد بودن منطقه هیچ گزینه‌ای انتخاب نمی‌شود. در نهایت با استفاده از نتایج به‌دست آمده از این تحقیق پیشنهاد می‌شود که از توان بالای منطقه برای کاربریهای دیگری همچون طبیعت گردی گسترده و آبی‌پروری استفاده شود، زیرا همان‌طور که اشاره شد منطقه در مجاورت دریاچه سد کارون ۳ می‌باشد.

نتایج تلفیق نتایج حاصل از AHP و تجزیه و تحلیل

سیستمی: ترکیب این روشها با GIS توانست باعث مشخص شدن بهتر محدوده‌های توان اکولوژیکی به‌صورت نقشه گردد. با کمک ابزار تحلیلگر قدرتمندی چون GIS می‌توان مناسبترین تصمیمها را اتخاذ کرد. یافته‌های این تحقیق توانایی سیستم

جنگلی در شمال کشور»، مجموعه مقاله‌های همایش حفاظت از جنگل‌ها در مدیریت پایدار، انجمن جنگلبانی ایران، ص ۱۶۳-۱۵۲.

۴. احمدی، حسن (تابستان ۱۳۷۵)، «سیاست‌گذاری حفظ و احیا منابع طبیعی کشور»، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۴۹: ۱۶-۱.

۵. کیا، کبری (۸ بهمن ۱۳۸۶)، «ارزیابی توان اکولوژیک منطقه سردشت دزفول با تاکید بر جاذبه‌های طبیعت گردی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، ص ۵۴-۳۸.

۶. رادان، زینب (۱۷ مهر ۱۳۸۶)، «ارزیابی توان اکولوژیک منطقه میداوود برای کاربری کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش‌های فائو و مخدوم»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

۷. نوری، سید هدایت الله و نوروزی آورگانی، اصغر (پاییز ۱۳۸۱)، «ارزیابی توان محیطی برای توسعه توریسم در دهستان چغاخور»، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، ص ۳۶-۲۷.

۸. آقا نجفی زاده، ناصر (۷ تیر ۱۳۷۶)، «آمایش سرزمین کوهپایه»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ص ۲۵.

9. Nyaupane, G. P. and Thapa, B., (2004), Evaluation of ecotourism: A comparative assessment in the Annapurna Conservation Area Project, Nepal, Journal of Ecotourism, 3(1): 20-45

10. Schianetz, k., (2005), Challenges of Sustainability Assessment for Tourism Destinations, 4th National Conference on Tourism Futures, University of Queensland, pp 46-62

۱۱. اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان (بهار ۱۳۸۶)، «طرح جنگلداری چندمنظوره دهدز».

اطلاعات جغرافیایی را در الگوسازی کمک به مدیریت محیط زیست نشان داده است. GIS نیز با در اختیار داشتن نقشه‌های رقومی، داده‌های آماری و مشاهدات میدانی می‌توانند به عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری توسعه محیط زیستی و اقتصادی بیش از پیش مورد استفاده قرار گیرد. پیشرفت در GIS و تکنولوژیهای مرتبط با در دسترس قرار دادن و قابل استفاده کردن اطلاعات، موجب ارتقای تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی مدیریتی می‌شود که نیابن، شیانتز و ساتی نیز به همین نتیجه رسیده‌اند (۹۰، ۱۹). کیا، نوری و نوروزی آورگانی و رادان نیز در مطالعات خود بیان می‌کنند که با کمک GIS تا اندازه زیادی محدودیتها و پیچیدگیها ناشی از حجم زیاد اطلاعات، نامخوانیهای ناشی از تنوع ماهیت معیارها را کاهش داده و مدت زمان محاسبات و تحلیلها را نیز کاهش می‌دهد. ضمن آن که خروجیها از دقت نسبتا خوبی برخوردار بودند (۵، ۶ و ۷). در این تحقیق نیز با تلفیق نتایج متدها در سامانه اطلاعات جغرافیایی، پیچیدگی ناشی از تعدد پارامترها و معیارها کاسته شد و نقشه‌سازی عرصه‌ها در این سامانه کار ارزیابی و پهنه‌بندی اکولوژیکی منطقه را تسهیل نمود و بررسی بسیاری از پیچیدگیهای ارزیابی توان منطقه با GIS کاهش یافت. آقاجنقی زاده نیز می‌نویسد با استفاده از روشهای جدید ارایه شده و نرم افزارهای موجود که قابلیت‌های بسیار زیادی نسبت به روشهای قدیمی و دستی دارند، نیل به اهداف مختلف محیط زیستی بسیار راحت‌تر، با سرعت و دقت بالاتری می‌باشد (۸).

منابع

۱. کریمی، آزاده، و مخدوم، مجید (پاییز ۱۳۸۸)، «مکان-یابی اکوتوریسم در مناطق ساحلی شرق استان گیلان با استفاده از ثب»، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، ویژه نامه ۱-ب، ص ۵۰۳-۴۹۳
2. Laurance, W., Alonso, M. and Campbell, P., (2005), Challenges for forest conservation in Gabon, Central Africa-futures. 38:454-479
۳. برزه کار، قدرت الله (۱۱ آبان ۱۳۸۳)، «چگونگی انتخاب صحیح مناطق تفرجگاهی در حفاظت از اکوسیستمهای

۱۲. اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان (زمستان ۱۳۸۵)، « سیمای محیط زیست در استان خوزستان»، ص ۷۵.
۱۳. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خوزستان (شهریور ۱۳۸۱)، « طرح مطالعاتی جامعه عشایری استان خوزستان»، سازمان برنامه و بودجه استان خوزستان، جلد ۱۳.
14. Marciano, C., (2003), Archiving a common strategy for an integrated rural development plan in south Italy using analytic hierarchy process, Pisa, Italy, pp12-15.
15. Dalal-Clayton, B. and Dent, D., (1993), Surveys Plans And People A Review of Land Resource Information and its Use in Developing Countries Development Environmental Planning, Group
- Environmental Planning , No.2:U.K. 116-140.
۱۶. مخدوم، مجید (چاپ سوم، ۱۳۸۲)، « شالوده آمایش سرزمین چاپ پنجم»، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۷. موحد، علی و زاده دباغ، نسیم (تابستان ۱۳۸۹)، « ارزیابی توان اکولوژیک محدوده رودخانه در حد فاصل سد تنظیمی تا بند قیر برای طبیعت گردی»، محیط شناسی، سال سی و ششم، جلد ۵۵: ۲۴-۱۳.
۱۸. مخدوم، مجید (زمستان ۱۳۷۰)، « ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه گیلان و مازندران برای توسعه شهری، صنعتی و روستایی و توریسم»، مجله محیط شناسی، جلد ۱۶: ۹۲-۸۱.
19. Saaty, T.I., (1980), The Analytical Hierarchy Process: Planning Priority Setting Resource Allocation, New York: HillBook Co., pp123-140.