

## کاربرد روش تلفیقی MCDM و GIS در شناسایی مناطق روستایی

### با پتانسیل اکوتوریستی

#### مطالعه موردی: رودرهای گردشگری استان تهران

عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری\* - دانشیار گروه علوم جغرافیایی دانشگاه تربیت مدرس و

عضو قطب علمی برنامه‌ریزی روستایی

حمداالله سجاسی قیداری - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد

مهدی پورطاهری - استادیار گروه علوم جغرافیایی، دانشگاه تربیت مدرس

عادل آذر - استاد گروه مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۴/۵ پذیرش نهایی: ۱۳۹۲/۴/۳

### چکیده

در دهه‌های اخیر همراه با رشد و توسعه گردشگری، زیرشاخه‌های گردشگری، از جمله اکوتوریسم یا بوم‌گردی نیز رشد بسیاری یافته‌اند. جدیدبودن این بخش از گردشگری سبب شده است که کمتر بتوان به روش یا چارچوب مناسبی در پژوهش‌های جهانی در خصوص انتخاب پتانسیل‌های اکوتوریستی در مناطق و مکان‌های گوناگون دست یافت. نقاط روستایی از دیرباز در زمره مهم‌ترین مکان‌هایی که جاذبه‌های گردشگری فراوانی دارند، قرار گرفته‌اند. از سویی دیگر، انتخاب روستاهای هدف در گردشگری، به‌ویژه روستاهای نمونه اکوتوریستی اهمیت بسیاری دارد. در پژوهش حاضر، این پرسش که انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی چگونه صورت می‌گیرد، مطرح شد. ابتدا از طریق مدل ارزیابی اکوتوریستی با تلفیق GIS-TOPSIS بر اساس ۹ معیار، پتانسیل اکوتوریستی در محدوده استان تهران به‌عنوان یکی از کانون‌های جمعیتی کشور که در حاشیه جنوبی البرز قرار دارد، پهنه‌بندی شد. سپس با استفاده از تابع اکوتوریسم رودرهای تعریف‌شده، در چندین مرحله با اجرای الگوریتم و هم‌پوشانی لایه‌ها، روستاهای نمونه اکوتوریستی انتخاب شدند. نتیجه به‌دست‌آمده نشان داد که روستاهای ۶گانه برگزیده، بر محدوده مناطق زیست‌محیطی چهارگانه انطباق دارند و مدل توانایی بالایی در انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریسم رودرهای در کشور دارد.

**کلیدواژه‌ها:** استان تهران، اکوتوریسم، تحلیل چندمعیاره Topsis و GIS، روستاهای نمونه، مدل ارزیابی اکوتوریسم.

## مقدمه

الگوهای جدید توسعه با محوریت توسعه محلی و بهره‌گیری از تنوع‌های مکانی- فضایی تبیین شده‌اند، ازین‌رو شناخت ظرفیت‌ها و توانمندی‌های مختلف در سطوح خرد فضاهای جغرافیایی در کانون توجه برنامه‌ریزان توسعه قرار دارد. از طرف دیگر، به‌دلیل محدودیت‌های فنی، مالی، زمانی و مانند آن، توسعه و بهره‌گیری از تمامی ظرفیت‌ها در سطوح محلی در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نیست. بنابراین، استفاده از روش‌های مناسب برای تعیین بهترین مکان از میان تعداد مکان‌های زیاد، با معیارها و شاخص‌های پوشش‌دهنده معتبر و با پایایی مناسب، ضروری است (بدری و یاری‌حصار، ۱۳۸۸، ۵۵). یکی از پتانسیل‌های موجود در سطوح محلی در مناطق روستایی کشور، ظرفیت توسعه فعالیت گردشگری - به‌ویژه در شاخه اکوتوریسم - است، که سرمایه‌گذاری و جذب گردشگر در آن به‌دلیل حساسیت‌های زیست‌محیطی، پیچیده و درخور توجه است. به همین دلیل، پیش از هرگونه اقدام و تصمیمی، برنامه‌ریزی ارزیابی ظرفیت‌ها و توان‌سنجی از مهم‌ترین گام‌ها به‌شمار می‌رود (Hall, 1999, 26). گسترش صنعت گردشگری در مکان‌هایی که توانایی بالقوه جذب گردشگر را دارند، می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد در جهت رشد و توسعه همه‌جانبه جوامع میزبان به‌کار گرفته شود. جاذبه محیطی، عنصر لازم - و نه کافی - برای رشد و توسعه صنعت گردشگری به‌شمار می‌آید، و توسعه صنعت گردشگری در هر منطقه نیازمند شناسایی دقیق محدوده، ارائه خدمات و تسهیلات مورد نیاز گردشگران و نیز معرفی برای جذب گردشگران است (محلای، ۱۳۸۰، ۱۳).

یکی از مراحل اساسی در این فرایند، مکان‌یابی یا ارزیابی و انتخاب درست و اندیشیده مناطق مستعد گردشگری - به‌ویژه شاخه اکوتوریسم - است، که ارتباط عمیقی با محیط زیست روستاها دارد و حساسیت آن نیز بالاست (Manely, 1990, 50). انتخاب صحیح مکان و اقدام بر اساس آن می‌تواند موجب صرفه‌جویی در زمان، هزینه و منابع شود و حداکثر بهره‌وری سرمایه‌گذاری را فراهم سازد. بر اساس آنچه گفته شد، نخست توسعه فعالیت‌های اکوتوریسم، و سپس واکاوی پتانسیل اکوتوریستی و انتخاب منطقه نمونه اکوتوریستی و برنامه‌ریزی آنها ضرورت می‌یابد. مطالعات نشان می‌دهند که حداکثر بازدهی سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری به‌منظور دستیابی به توسعه محلی و منطقه‌ای،

بدون انجام مطالعات دقیق امکان‌سنجی (قادری، ۱۳۸۳، ۴۲) و تعیین مناطق دارای توان توسعه امکان‌پذیر نیست. ازین‌رو، شناسایی نواحی مناسب برای توسعه فعالیت‌های گردشگری، از مهم‌ترین موضوع‌ها در برنامه‌ریزی گردشگری است (فرج‌زاده اصل، ۱۳۸۴، ۴۲).

استان تهران - به‌عنوان نمونه در نظر گرفته‌شده در این پژوهش - حجم انبوهی از جمعیت را در خود جای داده است، که نیاز به تفرج و گذران اوقات فراغت برای تمدد اعصاب و دوری از فشارهای زندگی صنعتی دارند، و این امر تنها در سایه برنامه‌ریزی راهبردی فضایی امکان‌پذیر است. استان تهران با برخورداری از مناطق پرجاذبه طبیعی در نوار رشته‌کوه البرز، پتانسیل‌های اکوتوریستی بالایی دارد. بنابراین، مشخص کردن دقیق پهنه‌های اکوتوریستی این استان از منظر برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه اکوتوریسم اهمیت بسزایی دارد. در همین زمینه، معاونت سرمایه‌گذاری و طرح و برنامه سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری کشور بر اساس شاخص‌ها و معیارهایی، مناطقی را به‌عنوان مناطق نمونه گردشگری در بخش‌های روستایی شناسایی و انتخاب کرده است. مناطق مذکور که به‌عنوان محدوده‌های میراث فرهنگی و طبیعی کشور با برنامه‌ریزی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مختص آنها شناخته می‌شوند، در برخی موارد بر اصول و قوانین اکوتوریستی نیز منطبق‌اند. مناطق نمونه اکوتوریستی، درواقع گونه‌های ذخیره‌گاه‌های طبیعی، مناطق حفاظت‌شده و دارای تنوع زیستی قلمداد می‌شوند (دارام و مور، ۱۳۸۸، پیش‌گفتار).

هدف مقاله حاضر، ارزیابی و انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی استان تهران است، که با طرح این پرسش دنبال می‌شود: «نقاط روستایی مناسب برای منطقه نمونه اکوتوریستی در استان تهران بر اساس تلفیق الگوریتم تاپسیس و سامانه اطلاعات جغرافیایی کدام‌اند؟». با چنین رهیافتی ابتدا بر اساس اصول معیارهای فراگیر در اکوتوریسم، قلمرو استان از نظر اکوتوریستی با استفاده از شاخص‌های اکوتوریسم و تلفیق روش تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS در محیط GIS پهنه‌بندی شد؛ سپس به شناسایی روستاهایی با قابلیت اکوتوریسم رودرّه‌های کوهستانی بر اساس توابع متناسب پرداخته شد.

## مبانی نظری

از آنجا که محیط زیست طبیعی توان اکولوژیکی معین و مشخصی برای استفاده انسان دارد، به منظور دستیابی به توسعه باید به ارزیابی توان اکولوژیک آن در چارچوب برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرداخت (مخدوم، ۱۳۸۷، ۱۳) تا بارگذاری جمعیت و فعالیت در مکان امکان‌پذیر شود (رهنمایی، ۱۳۷۰، ۱۵). در این میان، توسعه گردشگری نیز همانند تمامی انواع توسعه، آثار مثبت و منفی بر محیط زیست، فرهنگ و اقتصاد جامعه میزبان بر جای می‌گذارد. یکی از راهکارهای اساسی برای به حداقل رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از توسعه، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادهای طبیعی منطقه برای کاربری مورد نظر است (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸، ۸۶). مطالعه‌ها نشان می‌دهند که تاکنون جنبه‌های ناپایداری و تأثیرات منفی گردشگری در گردشگری انبوه به مراتب بیش از دیگر انواع گردشگری بوده و درمقابل، اکوتوریسم بیش از سایر انواع گردشگری با الزامات پایداری هماهنگ بوده است (Mieczkowski, 1995, 459; Wearing & Neil, 1999, 65) و زاهدی، ۱۳۸۵، ۱۱۷).

از راهکارهای اساسی برای به حداقل رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از اکوتوریسم در قلمروهای جغرافیایی، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادها و پتانسیل‌های طبیعی برای کاربری اکوتوریستی و همچنین انتخاب هدفمند نقاط جغرافیایی برای پیاده‌کردن برنامه‌های متناسب با اکوتوریسم است. در نتیجه ارزیابی ظرفیت‌های اکوتوریستی قلمروهای جغرافیایی (Githinji, 2006, 9) و انتخاب روستاهایی با پتانسیل اکوتوریستی - به عنوان مناطق نمونه اکوتوریستی - گام مهمی پیش از برنامه‌ریزی اکوتوریستی است. اقدامات مذکور، در صورتی که تمامی ابعاد توسعه پایدار را در نظر داشته باشند، می‌توانند از راهکارهای مهم توسعه پایدار در مقاصد گردشگری به‌شمار آیند. برنامه‌ریزی اکوتوریسم با هدف خدمت‌رسانی به گردشگران علاقه‌مند به طبیعت و همچنین حفظ محیط‌های طبیعی و روستاهای اکوتوریستی - به عنوان لکه‌های حیات - استراتژی «برنده - برنده» ای است که در هر صورت، هم به نفع میزبان و هم به نفع مهمان است (Ramsey and Schaumleffel, 2006, 6).

یکی از رایج‌ترین الگوهای اکوتوریسم، اکوتوریسم روددره‌های کوهستانی است، که با ویژگی‌هایی مانند بهره‌مندی از آب‌وهوای معتدل، آب‌ها و چشمه‌های روان، جریان رودخانه‌ای، مناظر زیبا، جنگل‌های انبوه، دسترسی آسان، و شیب‌های کم مورد علاقه گردشگران بسیاری است (فرج‌زاده و کریم‌پناه، ۱۳۸۷، ۳۹). این نوع از اکوتوریسم بیشتر در مناطق کوهستانی حاشیه شهرهای بزرگ و صنعتی جاذبه بالایی دارد، که در این مطالعه نیز بر آن تأکید شده است. اما همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد، در فرایند برنامه‌ریزی گردشگری یافتن فنون محاسبه، معیارها و شاخص‌ها ابزارهای ارزشمندی به‌شمار می‌آیند. به همین دلیل، پیش از هرگونه اقدام و تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی ارزیابی ظرفیت‌ها و توان‌سنجی با به‌کارگیری مدل‌ها و فنون مناسب از مهم‌ترین گام‌ها به‌شمار می‌رود. برای برنامه‌ریزی گردشگری و به‌طور مشخص اکوتوریسم، روش‌ها و مدل‌های متعددی وجود دارد که متناسب با نوع مطالعه متفاوت‌اند. در زمینه شناسایی و انتخاب روستاهای نمونه بر اساس برنامه‌ریزی فضایی، نیاز به مدل‌ها و روش‌هایی است که منطبق بر برنامه‌ریزی تصمیم‌گیری فضایی شکل گرفته باشند. برنامه‌ریزی برای شناسایی، مکان‌یابی و انتخاب روستاهای نمونه گردشگری به‌منظور تخصیص بهینه فعالیت‌ها و سرمایه‌های توسعه‌ای با هدف آمایش منطقه‌ای و سرزمینی و دستیابی به حداکثر کارایی اقتصادی به همراه حفظ میراث طبیعی و فرهنگی - تاریخی در نقاط روستایی انجام می‌شود (بدری و یاری‌حصار، ۱۳۸۸، ۵۶). این فرایند به دلیل چندعاملی و همچنین چندسطحی بودن، فرایندی پیچیده است. همین پیچیدگی، ضرورت استفاده هم‌زمان از ابزارهای پشتیبانی تصمیم، مانند سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) را افزایش می‌دهد. با استفاده از GIS امکان روی هم‌گذاری لایه‌های مختلف اطلاعاتی فراهم می‌آید و از طریق روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره نیز می‌توان هم‌زمان چندین شاخص و معیار را در انتخاب و تعیین بهترین مکان به کار بست. بنابراین، تعیین مکان‌ها و محدوده‌های مناسب برای انواع کاربری‌ها، از موضوعات مهم مکانی و تصمیم‌گیری درباره مکان محسوب می‌شود. تعیین، شناسایی و انتخاب مکان مناسب برای فعالیت‌ها چندان هم ساده نیست. برنامه‌ریزان برای مکان‌یابی باید عوامل مختلفی را که

ماهیتاً نیازمند تصمیم‌گیری هوشمندانه‌اند در نظر داشته باشند، و همین امر، اهمیت تصمیم‌گیری‌های مکانی<sup>۱</sup> را نشان می‌دهد.

به‌طور کلی در تحلیل‌های مکانی، سه دیدگاه و روش وجود دارد (فرجی سبکبار و رضاعلی، ۱۳۸۸، ۷۱-۷۰). نخستین روش، تولید نقشه از محل اشیای فضایی است. برای تولید نقشه از مختصات جغرافیایی استفاده می‌شود و در واقع نقشه ظرفی برای نمایش عوارض سطح زمین به‌شمار می‌آید. در این حالت گردآوری، تهیه و گرفتن داده‌های مکانی اهمیت بسیاری دارد. امروزه با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، امکان تولید نقشه‌ها و مدل‌سازی فضایی به شکل مناسبی فراهم شده است، زیرا این سامانه‌ها قابلیت بالایی برای گردآوری، ذخیره، بازیابی و تحلیل و ترسیم داده‌های مکان‌محور دارند. در این روش با تولید نقشه و نگاه به آن می‌توان به تفسیر و مطالعه فضا پرداخت. روش دوم، به تحلیل داده‌های مکانی مربوط می‌شود. در این روش عمدتاً به چرایی یا بررسی علت موضوعات مکانی پرداخته می‌شود، و اینکه هر تصمیم‌گیری مکانی‌ای چرا انجام گرفته است و نتایج آن چیست. این رهیافت، روش تبیینی نام دارد. روش سوم تحلیل مکانی، شناسایی بهترین مکان برای فعالیت مورد نظر، یا بهترین مجموعه مکان‌ها برای سامانه فعالیت‌هاست. به چنین روشی از الگوسازی، روش دستوری یا روش معیاری گفته می‌شود. در این روش تلاش می‌گردد مشخص شود که بهترین مکان کجاست. ویژگی اصلی این‌گونه مدل‌سازی، یاری‌رساندن به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران برای حال و آینده است. مطالعات مکان‌یابی و علوم مکانی و انتخاب مکان مناسب معمولاً بین‌رشته‌ای است، زیرا اغلب تصمیم‌هایی که گرفته می‌شوند به نوعی به مکان ارتباط می‌یابند و در تحلیل‌ها می‌بایست به مختصات مکانی توجه شود. شناسایی و انتخاب مکان بهینه در واقع نوعی تصمیم‌گیری مکانی محسوب می‌شود.

در مقاله حاضر، شناسایی و انتخاب مناطق روستایی دارای پتانسیل اکوتوریستی مطرح است که به‌دلیل فضایی‌بودن موضوع، می‌توان از روش‌های نزدیک به این علوم مانند مدل‌ها و روش‌های

برنامه‌ریزی تصمیم‌گیری مکانی- فضایی استفاده کرد. این روش‌ها به‌طور کلی به دو دسته تقسیم‌پذیرند: در مدل‌های گسسته فضایی گزینه‌ها مشخص‌اند و از میان گزینه‌های موجود یک یا چند گزینه انتخاب می‌شود (طاهرخانی، ۱۳۸۶؛ Mehrez, 2007; Sarkis, 2000; Miciardi, 2008; Zhang, 2007). برای این منظور مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارها انتخاب می‌گردد و سپس با استفاده از روش‌های ویژه‌ای مانند آنتروپی شانون، AHP، توان رتبه‌ای ارزش‌گذاری می‌شود و با کمک تکنیک‌های چندشاخصه جبرانی «ELECTRE، SAW، TOPSIS» و مانند اینها» و غیرجبرانی «مینی‌ماکس، ماکسی‌مین، لکسوگراف و جز آن» با یکدیگر ترکیب می‌شوند؛ و آنگاه بهترین گزینه از میان گزینه‌ها مشخص می‌گردد (پورطاهری، ۱۳۹۰، ۲۶). در این حالت لازم است ماتریس تصمیم جغرافیایی ساخته شود که شاخص‌ها و معیارها در ستون و گزینه‌ها در سطر آن مستقرند و ماتریس تصمیم مکانی را تشکیل می‌دهند (فرجی سبکبار و رضاعلی، ۱۳۸۸، ۷۳-۷۲). تفاوت اساسی این نوع ماتریس‌های جغرافیایی با ماتریس داده‌ها در علوم مدیریت این است که ماتریس تصمیم جغرافیایی دارای پایه داده گسترده مکانی است و از طریق کدهای مشترک با پدیده‌های متناظرش روی نقشه ارتباط برقرار می‌کند. در روش پیوسته، گزینه‌ای از قبل وجود ندارد و کل فضا به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته می‌شود (فرجی سبکبار، ۱۳۸۴؛ زبردست، ۱۳۸۲). برای تعیین محل‌های مناسب، مجموعه‌ای از معیارها مشخص می‌گردند. با استفاده از روش‌های چندمعیاره، داده‌های مکانی صورت‌بندی ریاضی می‌شوند و با یکدیگر ترکیب می‌گردند؛ و تصمیم‌گیری مکانی بر همین اساس صورت می‌پذیرد. در این مرحله می‌تواند تعداد زیادی گزینه وجود داشته باشد. از این رو، برای حل مسئله از ماتریس تصمیم جغرافیایی استفاده نمی‌شود، بلکه با استفاده از امکانات سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، فرایند مدل‌سازی فضایی، ارزش‌گذاری و همچنین تلفیق انجام می‌گیرد (فرجی سبکبار و رضاعلی، ۱۳۸۸، ۷۳). بر این اساس و با توجه به ماهیت این مطالعه، از مدل پیوسته فضایی- مکانی در قالب تلفیق MCDM با GIS برای مدل‌سازی استفاده شده است. از آنجا که برای ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی با استفاده از مدل طراحی‌شده گزینه‌ای وجود ندارد و کل فضای سیاسی محدوده استان

تهران به صورت یکپارچه در نظر گرفته شده است، با استفاده از معیارها و ترکیب آن با روش چندمعیاره TOPSIS، داده‌های مکانی مرتبط صورت‌بندی شده و پتانسیل اکوتوریستی استخراج گردید.

## روش‌شناسی

روش تحقیق مقاله حاضر توصیفی-تحلیلی بر پایه مطالعات اسنادی-کتابخانه‌ای و مشاهده میدانی و تحلیل داده‌های فضایی است. ابتدا منطقه مورد مطالعه انتخاب شد و بر اساس مطالعات جهانی، شاخص‌های متناسب با شرایط محلی و بومی منطقه نیز انتخاب گردید و بر اساس آنها لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS جمع‌آوری شد. از مهم‌ترین مراحل انجام کار، تهیه نقشه DEM منطقه، لایه‌های پوشش گیاهی، پوشش جنگلی، رودخانه‌ها، جاده‌ها، مناطق حفاظت‌شده، دما، و رطوبت بود. به منظور تهیه نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع، شبکه مثلث‌بندی نامنظم<sup>۱</sup> (TIN) و مدل رقومی ارتفاع<sup>۲</sup> (DEM) از منحنی‌های میزان ارتفاعی نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور و پردازش آنها به وسیله سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. نقشه تراکم و تیپ پوشش گیاهی، کلاس‌های فرسایشی، کاربری اراضی و موقعیت طرح‌های جنگل‌داری و پارک‌های جنگلی منطقه، از سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری استان تهران تهیه شد. نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ از سایت پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور وابسته به وزارت صنایع و معادن و سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تهیه و رقومی شد. نقشه مرزهای سیاسی (شهرستان، بخش، دهستان)، راه‌ها و نقاط روستایی و شهری از نقشه‌های رقومی واحد GIS سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان تهران تهیه شد. آمارهای اقلیمی مانند داده‌های دما، رطوبت و تعداد روزهای آفتابی از آمار ایستگاه‌های همدیدی و اقلیم‌شناسی برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری از آمارهای سازمان هواشناسی به دست آمد. نقشه محدوده مناطق حفاظت‌شده چهارگانه از واحد GIS سازمان

---

1. Triangulated Irregular Network  
2. Digital Elevation Model



حفاظت محیط زیست استان تهیه شد. ابتدا بر اساس داده‌ها، اقلیم توریستی منطقه محاسبه و نقشه آن تهیه گردید و سایر لایه‌های اطلاعاتی نیز بررسی و آماده شدند تا بر اساس مدل TOPSIS (لولاچی، ۱۳۸۴، ۲؛ ۸؛ Naumann, 2003, 8; 124 – 125; Balli and Korukoglu, 2009) محاسبه و ترکیب شوند و اولویت‌ها مشخص گردد. سپس با استفاده از تعاریف و مفاهیم مربوط به اکوتوریسم، شرایط و شاخص‌های لازم برای انتخاب یک نقطه روستایی به‌عنوان روستای نمونه اکوتوریستی استخراج و بر اساس آن تابع اکوتوریستی تعریف شد. پس از پیاده‌سازی تابع مذکور در محیط GIS و هم‌پوشانی لایه، روستاهای نمونه اکوتوریستی در محدوده مطالعاتی انتخاب شدند.

#### رابطه (۱)

$RVEP_i$  = روستاهای با پتانسیل اکوتوریستی رودرهای  
 $eV$  = روستاهای بالای ارتفاع ۱۵۰۰ متر در منطقه (بر اساس متوسط ارتفاع منطقه)  
 $dr$  = فاصله ۱۰۰۰ متری نقطه روستایی از رودخانه  
 $pop$  = جمعیت روستایی بالای ۱۵۰ نفر  
 $ep$  = پتانسیل بالای اکوتوریستی کلی منطقه (بر اساس مدل ارزیابی اکوتوریسم با TOPSIS-GIS)  
 $pa$  = تعداد جاذبه‌های طبیعی بالای ۴ پدیده در محدوده روستا.

#### انتخاب شاخص‌ها و ارزش‌گذاری آنها

از مهم‌ترین مراحل ارزیابی چندشاخصه، استخراج و دسته‌بندی شاخص‌ها با توجه به مطالعات جهانی مرتبط با موضوع است. بر این اساس مروری خلاصه بر تحقیقات انجام‌شده در زمینه مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریسم در مطالعات علمی جهان و ایران صورت گرفت و کوشش شد تا از ترکیب و بومی‌سازی آنها شاخص‌های ارزیابی توان اکوتوریسم سرزمین ارائه گردد. از جمله پژوهش‌های بررسی‌شده می‌توان به اینها اشاره کرد: سلمان ماهینی و همکاران، ۱۳۸۸؛ یآوری و بحرینی، ۱۳۸۰؛ شایان و پارسایی، ۱۳۸۶؛ محمودی و دانه‌کار، ۱۳۸۸؛ مخدوم، ۱۳۸۷؛ فرج‌زاده و کریم‌پناه، ۱۳۸۷، ۳۵؛

عشوری و فریادی، ۱۳۹۸، ۶؛ بنارجی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ کیل<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۴؛ کایا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶؛ کوماری<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۰؛ ینگ<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۰؛ و بومرامکاوا و مورایاما<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱. با توجه به شاخص‌های متعدد مطرح‌شده در مطالعات مختلف، از میان شاخص‌هایی که فراوانی بالاتر و هم‌خوانی بیشتری با شرایط جغرافیایی منطقه مطالعه‌شده داشتند ۹ شاخص به‌عنوان شاخص‌های عمومی برای شناسایی پتانسیل اکوتوریستی تعیین شد. از آنجا که شاخص‌های به‌کاررفته در این پژوهش با فرمت DGN که در ۹ لایه رقومی تهیه شده بودند به یک اندازه در تعیین پتانسیل اکوتوریستی مؤثر نیستند، در این مرحله لایه‌های استفاده‌شده ارزش‌گذاری شدند و به هر لایه بر اساس میزان اهمیت داده شد. برای محاسبه وزن لایه‌ها نیز از پرسشنامه ۱۶ نفر خبرگان متخصص در زمینه گردشگری، اکوتوریسم، جغرافیای گردشگری، و اقلیم گردشگری با روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱. معیارهای مؤثر در شناسایی پتانسیل‌های اکوتوریستی

معیار	DEM ارتفاعی	شیب	تراکم پوشش جنگلی	تراکم پوشش مرعی	سنگ‌شناسی یا سنگ مادر	فاصله تا جاده‌ها	فاصله تا رودخانه	مناطق حفاظت شده	اقلیم گردشگری TCI
وزن	۰/۱	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۲	۰/۱۲

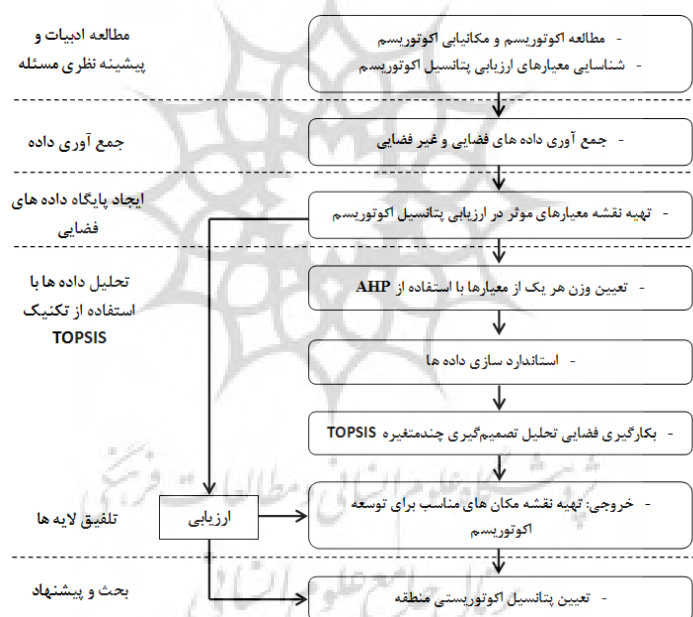
در مرحله دوم، با استفاده از چارچوب نظری و تجربه‌های جهانی، ۵ معیار اصلی برای انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی رودرهای تعیین شدند. معیارهای مذکور شامل معیار ارتفاعی، معیار فاصله از رودخانه، معیار جمعیتی، معیار داشتن پتانسیل اکوتوریستی، و معیار داشتن جاذبه اکوتوریستی هستند که اجزای تابع را تشکیل می‌دهند. شایان ذکر است که معیارهای برگزیده برای

1. Banerjee
2. Kale
3. Kaya
4. Kumari
5. Ying
6. Bunruamkaewa and Murayama

انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی با در نظر داشتن نظریه‌های اکوتوریسم، اصول و اهداف آن و همچنین شرایط منطقه‌ای و گونه‌شناسی اکوتوریسم رودرهای تعریف شد، که از یافته‌های تحقیق به‌شمار می‌آید.

### الگوسازی و پیاده‌سازی فضایی مدل

در این مطالعه با توجه به مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی<sup>۱</sup> از روش ارزیابی چندشاخصه در محیط GIS استفاده شده و فرایند شماتیک مدل‌سازی مسئله در ۶ سطح صورت گرفته است (شکل ۱).



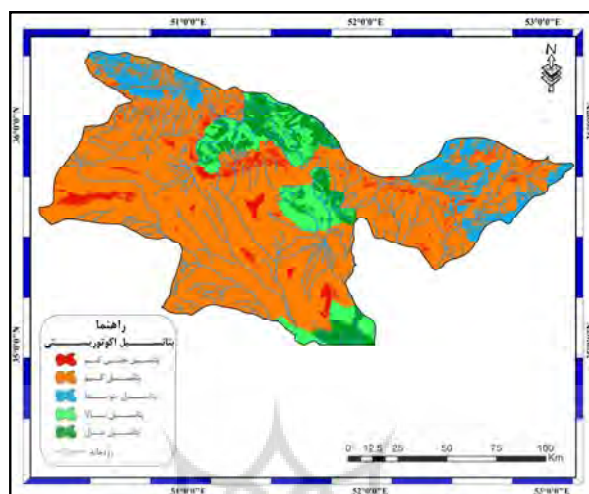
شکل ۱. نمودار شماتیک و فرایندی مدل‌سازی پتانسیل اکوتوریسم در منطقه

1. Ecotourism Capability / Potential Evaluation

برای تلفیق لایه‌های اطلاعاتی بعد از ارزش‌گذاری، ابتدا به تناسب نوع لایه و اهمیت آن اقدام به تعیین حریم و ارزش‌گذاری حریم‌ها شده است. با توجه به نحوه ترکیب و هم‌پوشانی لایه‌ها در محیط GIS بر اساس الگوریتم چندمعیاره تاپسیس و اعمال وزن، در هر مرحله از محاسبات لایه‌ها اطلاعات جدیدی تشکیل و بر اساس فرمول‌های تاپسیس عمل گردید. کلیه لایه‌های اطلاعاتی بعد از تعیین ارزش، با یکدیگر تلفیق شدند و محدوده مطالعه‌شده از نظر قابلیت اکوتوریستی برحسب مقدار شاخص  $\bar{C}_i$  در ۵ دسته طبقه‌بندی شده است. نتایج تحلیل فضایی چندمعیاره در محیط GIS در پنج گروه اساسی طبقه‌بندی شد که شامل اینهاست: محدوده‌های با پتانسیل عالی اکوتوریستی، با پتانسیل بالای اکوتوریستی، با پتانسیل متوسط اکوتوریستی، با پتانسیل کم اکوتوریستی، و با پتانسیل خیلی کم اکوتوریستی.

نتایج بررسی نشان می‌دهد که بیشتر محدوده‌های واقع در استان تهران برطبق تعاریف و قوانین و مقررات تعریف‌شده برای انجام فعالیت اکوتوریستی مناسب نیستند. قسمت‌هایی که امکان اجرای فعالیت اکوتوریستی در آنها به‌نوعی وجود دارد نیز منطبق بر مناطق چهارگانه حفاظت‌شده سازمان محیط زیست است - شامل پارک ملی کویر، پارک ملی سرخه‌حصار، خجیر و منطقه حفاظت‌شده ورجین و البرز مرکزی. در طبقه‌بندی شرایط متوسط اکوتوریستی که به‌نوعی می‌توان طبیعت‌گردی را پیشنهاد کرد، شمال شرق تهران و حاشیه جنوبی و جنوب‌شرقی کوه دماوند و همچنین حوزه آبریز سد طالقان قرار می‌گیرد (شکل ۲).

باید توجه داشت که مناطق حفاظت‌شده چهارگانه محیط زیست به‌دلیل دارا بودن زون تفریحی گسترده و محدودبودن‌شان در طرح مدیریت تفصیلی، پشتوانه‌های قانونی و اجرایی بالایی برای اجرای طرح‌های اکوتوریستی دارند؛ زیرا بر اساس ظرفیت تحمل محیطی تعداد ورود گردشگران و انجام فعالیت‌های تفریحی آنها محدود و بر اساس ساختار منطقه است. بنابراین اکوتوریسم در مناطق طبیعی حفاظت‌شده به چشم می‌خورد (دارام و مور، ۱۳۸۸، ۳۳).

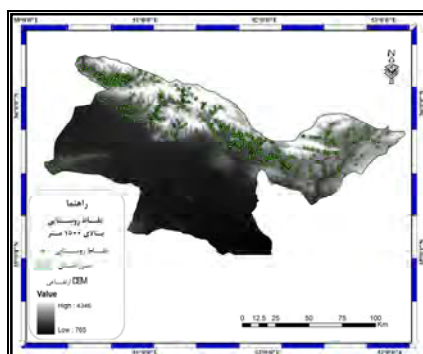


شکل ۲. مدل فضایی پتانسیل اکوتوریستی با استفاده از تکنیک چندمتغیره تاپسیس

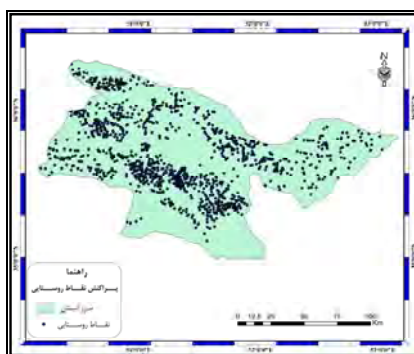
در ادامه مدل‌سازی فضایی، پس از پهنه‌بندی اکوتوریستی منطقه، تلاش شد با استفاده از تابع تعریف‌شده برای انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی، از بین ۱۲۲۵ نقطه روستایی که در محدوده استان تهران در مرکز آمار ثبت شده است (شکل ۳)، روستاهایی با پتانسیل اکوتوریستی رودرهای منطبق بر تابع تعریف‌شده به‌عنوان روستاهای نمونه اکوتوریستی انتخاب گردند. برای این منظور ابتدا با استفاده از DEM ارتفاعی استان تهران و با در نظر گرفتن حداکثر و حداقل ارتفاع منطقه، ارتفاع ۱۵۰۰ متری به‌عنوان مبنای انتخاب روستاها در نظر گرفته شد. بر مبنای معیار مذکور، ۴۹۷ روستای بالای ۱۵۰۰ متر در منطقه شناسایی شد. دلیل تمرکز بر روستاهای با ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر در مطالعه حاضر، این بود که بیشترین پدیده‌های اکوتوریستی رودرهای در ارتفاعات قرار می‌گیرند (شکل ۴). در ادامه بررسی، بر اساس تابع تعریف‌شده، روستاهای با ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر که در فاصله ۱۰۰۰ متری از رودخانه‌ها قرار دارند شناسایی شدند. با اجرای الگوریتم مورد نظر در محیط GIS از بین روستاهای منتخب در مرحله قبل تعداد ۳۸۲ نقطه روستایی انتخاب شدند که بر اساس تابع مدل، ارتفاع بالای ۱۵۰۰ متر و فاصله ۱۰۰۰ متری از رودخانه‌های اصلی داشتند (شکل ۵). دلیل تأکید بر

فاصله از رودخانه در تابع تعریف شده این بود که اساساً روستاهایی می‌توانند روستاهای اکوتوریستی دره‌ای محسوب شوند، که در فاصله معینی از رودخانه‌های اصلی قرار گرفته باشند. در مرحله سوم، نقاط روستایی‌ای با ارتفاع بالای ۱۵۰۰ متر که در فاصله ۱۰۰۰ متری از رودخانه‌ها قرار داشتند و جمعیت‌شان بیش از ۱۵۰ نفر بود، از بین ۳۸۲ روستای مرحله قبلی انتخاب شدند. نتیجه اجرای این قسمت از الگوریتم تابع در محیط GIS انتخاب ۳۹ نقطه روستایی بود (شکل ۶). دلیل انتخاب روستاهای با جمعیت ۱۵۰ نفر به بالا این بود که بیشتر نقاطی که در تهران به‌عنوان نقاط روستایی از طرف مرکز آمار ثبت شده‌اند، به‌واقع نقاط روستایی نیستند، بلکه هرگونه سکونتگاهی که خارج از محدوده شهر تهران و شهرهای اطراف بوده - اعم از کارخانه‌ها، پادگان‌ها، ایستگاه‌های راه‌آهن، مرغداری‌ها، کشت و صنعت‌ها و نظایر اینها- تحت این عنوان ثبت شده‌اند.

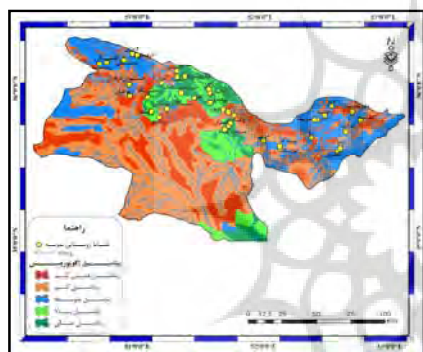
در مرحله چهارم از بین ۳۹ نقطه روستایی مرحله قبل، روستاهای بالای ۱۵۰۰ متر ارتفاعی که در فاصله ۱۰۰۰ متری از رودخانه‌ها واقع شده‌اند و جمعیت بیش از ۱۵۰ نفر دارند و در محدوده پتانسیل اکوتوریستی متوسط به بالای حاصل از مدل ارزیابی اکوتوریسم با TOPSIS-GIS قرار گرفته‌اند نیز شناسایی شدند. روستاهای با مشخصات مذکور، ۲۶ نقطه روستایی را تشکیل می‌دادند، که همین امر نشان می‌دهد تعداد زیادی از روستاهایی که در مراحل قبل انتخاب شده بودند، فاقد پتانسیل اکوتوریستی‌اند و در اولویت منطقه‌بندی انجام‌شده قرار نمی‌گیرند. در مرحله پنجم تلاش شد روستاهایی از بین ۲۶ روستا انتخاب شوند که علاوه بر دارا بودن ویژگی‌های مراحل پیشین، دست‌کم دارای ۴ پدیده اکوتوریستی نیز باشند. نتیجه این مرحله، انتخاب ۶ نقطه روستایی به‌عنوان روستاهای نمونه اکوتوریستی در منطقه شهری تهران بود (شکل ۷). دلیل تمرکز بر پدیده‌های اکوتوریستی، مشخص کردن جذابیت اکوتوریستی روستاها بوده است، زیرا چه‌بسا روستاهایی در مراحل پیشین از طریق تابع انتخاب شده باشند که صرفاً در محدوده پتانسیل اکوتوریستی واقع شده‌اند و هیچ‌گونه جاذبه اکوتوریستی ندارند. از سوی دیگر هدف از انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی، هدایت تمرکز برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران دولتی و نهادهای متولی امر گردشگری و اکوتوریسم به فراهم ساختن زیرساخت‌های اولیه متناسب با اهداف و اصول اکوتوریستی در روستاهای منطقه است تا علاوه بر خدمات‌رسانی به اکوتوریست‌ها، زمینه شکوفایی اقتصاد محلی را نیز فراهم سازند.



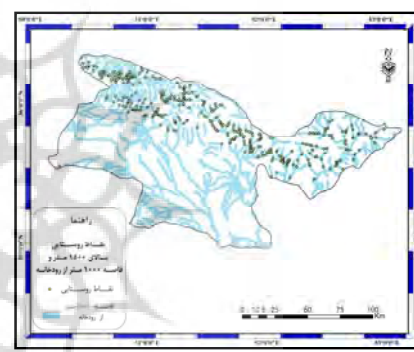
شکل ۴. نقاط روستایی بالای ارتفاع ۱۵۰۰ متر در استان



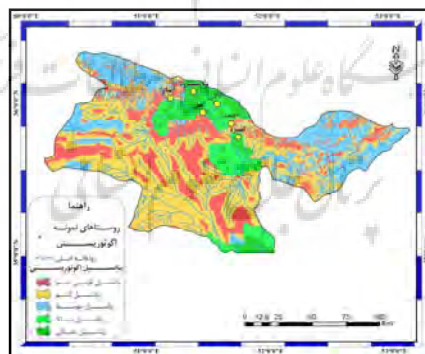
شکل ۳. پراکنش نقاط روستایی در سطح استان



شکل ۶. نقاط روستایی با پتانسیل متوسط به بالای اکوتوربستی



شکل ۵. نقاط روستایی در فاصله ۱۰۰۰ متر از رودخانه‌ها



شکل ۷. نقاط روستایی نمونه اکوتوربستی

بر اساس نتایج مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی در منطقه و همچنین هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی بر اساس تابع اکوتوریستی رودرهای تعریف‌شده، می‌توان گفت استان تهران به‌دلیل واقع شدن در محدوده رشته‌کوه‌های البرز و وجود رودرهای فراوان در نوار شمالی آن، پتانسیل بالایی برای فعالیت‌های اکوتوریستی در زمینه‌های مختلف دارد. از سوی دیگر، روستاهای نمونه اکوتوریستی انتخاب‌شده بر مبنای تعاریف اکوتوریسم در مطالعات جهانی، در محدوده‌های حفاظت‌شده قرار دارند، که همین امر می‌تواند زمینه و پایه مناسبی را برای اکوتوریستی‌شدن روستاهای انتخاب‌شده فراهم سازد. محدودیت‌های فعالیتی و اقتصادی‌ای که سازمان محیط زیست در مناطق حفاظت‌شده وضع می‌کند، مانع تخریب جاذبه‌های اکوتوریستی بر اثر هجوم بی‌رویه گردشگران می‌شود و ورود به این مناطق باید بر اساس ظرفیت محیطی انجام گیرد.

### نتیجه‌گیری

شناسایی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های گوناگون در سطوح خرد فضاهای جغرافیایی در کانون توجه برنامه‌ریزان توسعه قرار دارد. محدودیت‌های مختلف فنی، مالی، زمانی و مانند آن، بهره‌گیری و توسعه تمام ظرفیت‌ها را در سطوح محلی و در زمان کوتاه ناممکن می‌سازد. بنابراین ضرورت دارد که با کمک معیارها و شاخص‌های تعریف‌شده، روش‌های مناسبی برای تعیین بهترین مکان از میان مکان‌های بسیار زیاد اولیه به‌کار گرفته شوند. یکی از پتانسیل‌های موجود در سطوح محلی در مناطق روستایی کشور، ظرفیت‌های توسعه فعالیت گردشگری، به‌ویژه در شاخه اکوتوریسم است. در این مطالعه برای پهنه‌بندی پتانسیل اکوتوریسم، افزون بر استفاده تلفیقی از تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری تاپسیس در محیط GIS، قرار گرفتن در مناطق حفاظت‌شده چهارگانه نیز به‌عنوان یکی از معیارها در شناسایی پتانسیل‌های اکوتوریستی در نظر گرفته شد. پیش‌شرط اخیر سبب شد که شکاف مطالعاتی در خصوص پهنه‌بندی پتانسیل‌های اکوتوریستی با اجرای قوانین اکوتوریستی به حداقل ممکن کاهش یابد و به مفهوم واقعی اکوتوریسم در قالب توسعه پایدار محیط‌زیست توجه شود. از آنجا که فعالیت‌های اکوتوریستی می‌بایست در پهنه‌هایی توسعه یابند که توان اکوتوریستی توسعه این کاربری را داشته باشند، ارزیابی توان اکوتوریستی با استفاده از مدل چندمعیاره تاپسیس در محیط GIS به‌عنوان



روش‌شناسی اصلی این مقاله اختیار شد. بر این اساس پهنه‌هایی که از لحاظ اکولوژیکی توان توسعه اکوتوریسم را دارند، در سطح استان تهران با استفاده از معیارهای ۹گانه برگرفته از مطالعات نظری شناسایی شدند، سپس فعالیت‌های اکوتوریستی به پهنه‌های با پتانسیل اکوتوریستی از بسیار ضعیف تا بسیار قوی تقسیم شدند، که عمدتاً بر مناطق حفاظت‌شده چهارگانه در محدوده جغرافیایی استان تهران منطبق‌اند. در نهایت ۶ روستای نمونه اکوتوریستی انتخاب شد که با توجه به تعاریف اکوتوریسم در مطالعات جهانی، منطبق بر محدوده‌های حفاظت‌شده‌اند و همین امر می‌تواند زمینه و پایه مناسبی را برای اکوتوریستی‌شدن روستاهای برگزیده فراهم سازد. بنابر آنچه گفته شد، مدل و تابع طراحی شده در این مقاله می‌تواند به‌عنوان مدل و تابع نمونه برای انتخاب روستاهای نمونه اکوتوریستی با پتانسیل اکوتوریسم رودره‌ای در کل کشور استفاده شود.

به‌طور کلی می‌توان گفت که با توجه به مطالعات نظری و چارچوب مفهومی، قرارگیری در مناطق حفاظت‌شده از معیارهای اصلی در ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی به‌شمار می‌آید. مطالعه حاضر، تأکید بر قرارگیری در مناطق حفاظت‌شده را به‌عنوان شاخصی اصلی در کنار دیگر شاخص‌ها در مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی و جایگاه آن در فرایند برنامه‌ریزی اکوتوریسم را بیش از گذشته مدنظر قرار می‌دهد. نتایج حاصل از مطالعات میدانی و مدل‌سازی فضایی و پیاده‌سازی آن در سطح استان تهران با تمرکز بر نقاط روستایی واقع در محدوده رودره‌ها - به‌عنوان نمونه مطالعاتی - نشان داد که مدل و روش تصمیم‌گیری مکانی - فضایی پیوسته در قالب تلفیق تکنیک TOPSIS-GIS به‌عنوان روشی کارآمد از تکنیک‌های تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه و مدل‌های گسسته مکانی، به‌خوبی توانسته است پتانسیل اکوتوریستی را در منطقه مطالعاتی تبیین کند. یافته‌های حاصل از مطالعات میدانی و مشاهدات عینی و مستندات سازمانی میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور و استان تهران و همچنین سازمان محیط زیست نیز با نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه درخصوص پتانسیل اکوتوریستی سکونتگاه‌های روستایی همسویی دارد. بدین ترتیب می‌توان از شاخص‌ها و مدل ارزیابی اکوتوریستی طراحی شده در اینجا به‌عنوان الگویی برای سایر مناطق روستایی کشور در جهت سنجش پتانسیل اکوتوریستی و انتخاب روستاهای اکوتوریستی با روش و مدل پیوسته فضایی در چارچوب ترکیب MCDM در GIS استفاده کرد.

## منابع

- بدری، سیدعلی و یاری‌حصار ارسطو، ۱۳۸۸، انتخاب مناطق نمونه گردشگری با استفاده از روش AHP نمونه موردی: استان کهگیلویه و بویراحمد، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۳، شماره ۹۵.
- بدری، سیدعلی؛ رحمانی، خلیل؛ سجاسی قیداری، مجید؛ حسن‌پور، امید، ۱۳۹۰، راهبردهای توسعه اکوتوریسم در شهرستان مریوان، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، دوم، ۲، صص. ۵۴-۳۱.
- پورطاهری، مهدی، ۱۳۹۰، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت.
- درام، اندی؛ مور، آلن، ۱۳۸۸، مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و مدیریت اکوتوریسم، ترجمه محسن رنجبر، نشر آبیژ، تهران.
- رهنمایی، محمدتقی، ۱۳۷۰، توان‌های محیطی ایران، زمینه‌های جغرافیایی طرح جامع سرزمین، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- زاهدی، شمس‌السادات، ۱۳۸۵، مبانی توریسم و اکوتوریسم پایدار (با تأکید بر محیط زیست)، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
- سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ ریاضی، برهان؛ نعیمی، بابک؛ بابایی کفاکی، ساسان و جوادی لاریجانی، عطیه، ۱۳۸۸، ارزیابی توان طبیعت‌گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چندمعیاره با استفاده از GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره ۱.
- شایان، سیاوش و پارسایی، اسماعیل، ۱۳۸۶، امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویراحمد، مدرس علوم انسانی (ویژه‌نامه جغرافیا)، پیاپی ۵۳، شماره ۱، صص. ۱۸۱-۱۵۳.
- طاهرخانی، مهدی، ۱۳۸۶، کاربرد تکنیک TOPSIS در اولویت‌بندی مکانی استقرار صنایع تبدیلی کشاورزی در مناطق روستایی، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره سوم.
- عشوری، پروانه و فریادی، شهرزاد، ۱۳۸۹، ارزیابی توانایی منابع طبیعت‌گردی با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل چندمعیاره (مطالعه موردی: دهستان لواسان کوچک)، محیط‌شناسی، سال ۳۶، شماره ۵۵، پاییز، صص. ۱۲-۱.
- فرج‌زاده اصل، منوچهر و کریم‌پناه، رفیق، ۱۳۸۷، تحلیل پهنه‌های مناسب اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵، صص ۵۰-۳۳.
- فرج‌زاده اصل، منوچهر، ۱۳۸۴، سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم، سمت، تهران.

فرجی سبکیار، حسنعلی و رضاعلی، منصور، ۱۳۸۸، مقایسه مدل‌های پیوسته و گسسته مکانی (مطالعه موردی: مکانیابی محل واحدهای تولید روستایی شهرستان طرقله)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۷، فصل بهار، صص. ۶۹-۸۳.

قادی، زاهد، ۱۳۸۳، اصول توسعه پایدار گردشگری روستایی، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

لولاچی، مسعود، ۱۳۸۴، استفاده از الگوریتم تاپسیس جهت انتخاب مراکز تعمیرات دپویی برتر، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد نگهداری و تعمیرات، دانشگاه علم و صنعت.

محلای، صدرالدین، ۱۳۸۰، درآمدی بر جهانگردی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

محمودی، بیت‌الله، و دانه‌کار افشین، ۱۳۸۸، تحلیل معیارها و عوامل محیطی - اکولوژیک مؤثر بر توان تفریحی سامان عرفی منج در جنگل‌های شهرستان لردگان از طریق ارزیابی چندمعیاره (با بهره‌گیری از GIS)، آمایش سرزمین، ۱، صص. ۵۵-۶۹.

مخدوم، مجید، ۱۳۸۷، شالوده آمایش سرزمین، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

یاوری، احمدرضا، بحرینی، حسین، ۱۳۸۰، برنامه‌ریزی منظردار با روش‌های ساده پهنه‌بندی سرزمین، محیط‌شناسی، ۲۷، صص. ۷۹-۹۷.

Balli, Serkan and Serdar Korukoglu, 2009, **Operating System Selection Using Fuzzy Ahp And Topsis Methods**, Mathematical and Computational Applications, Vol. 14, No. 2, PP. 119-130.

Banerjee, U., Kumari, S., Paul and Sunhakar, B., 2000, **Remote Sensing and GIS Based Ecotourism Planning: A case study of western Mindapore, West Bengal, India**; Tourism Management, 32, PP. 321-334.

Bunruamkaewa, Khwanruthai and Yuji Murayamaa, 2011, **Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand**; Procedia Social and Behavioral Sciences 21, PP. 269-278.

Gthinji Mwanji, Wanjiko, 2006, **An Evaluation of the Use of Eco Labeling within the Eco Tourism Sector**, University of East Anglia.

Hall, C. Mand et al., 1999, **The Geography of Tourism and Recreation**, Rutledge.

Kale, Manish et al., 2004, **GIS for Development of Knowledge Corridor along Mumbai -Pune Expressway**, Map India 2004 Conference, New Delhi.

- Kaya, Zehra Godze, 2006, **Developing a GIS based Methodology for Decision Making for Multiobjective Recreational Areas, Case study: eastern Black Sea region**, Master of Science Thesis, School of Natural and Applied Science of Middle East Technical University.
- Kumari, S. et al., 2010, **Identification of Potential Ecotourism Sites in West District, Sikkim using Geospatial Tools**, Tropical Ecology, 51, PP. 75-85.
- Manely, Clive, 1990, **What is Tourism**, the journal of tourism studies, vol. 11, No. 1.
- Mehrez, A., Sinuany-Stern, Z., Stulman, A., 1985, **A Single Facility Location Problem with a Weighted Maximin-minimax Rectilinear Distance**, Computers and Operations Research, 12(1).
- Mieczkowski, Z., 1995, **Environmental Issues of Tourism and Recreation**, Lanham, MD: University Press of America.
- Minciardi, R. et al., 2008, **Multi-objective Optimization of Solid Waste Flows: Environmentally Sustainable Strategies for Municipalities**, Waste Management 28.
- Naumann Flex, 2003, **Data Fusion and Data Quality**, Institute für informatics, Humboldt –Universität zu Berlin.
- Ramsey, M. And Schaumleffel, N.A., 2006, **Agritourism and Rural Economic Development**, Indiana Business Review, fall 2006, PP. 6-9
- Sarkis, J., 2000, **A Comparative Analysis of DEA as a Discrete Alternative Multiple Criteria Decision Tool**, European Journal of Operational Research 123.
- Wearing S., Neil J., 1999, **Ecotourism: Impacts, Potentials and Possibilities**, Butterworth-Heinemann, London
- Zhang, J.G. et al., 2007, **Multi Objective Group Decision Making Methods, Software and Application with Fuzzy Set Techniques**, Imperial College Press.