

## پهنه‌بندی پتانسیل بوم‌گردی حوزه نفوذ شهری با استفاده از روش تلفیقی

### تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS و GIS

# Zoning the Eco-tourism Potential of the Urban Hinterland by Using Integrated Method of Multi-Criteria Decision of TOPSIS and GIS

Hamdollah Sojasi Qidari<sup>1</sup>, Abdolreza  
Roknoddin Eftekhari<sup>2</sup>, Mehdi purtaher<sup>3</sup>

حمداالله سجاسی قیداری<sup>۱</sup>، عبدالرضا رکن‌الدین

افتخاری<sup>۲</sup>، مهدی پورطاهری<sup>۳</sup>

Received: 06/02/2013

Accepted: 12/10/2014

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۲۰

دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۱۸

#### Abstract

#### چکیده

One of the important and new aspects of sustainable development of tourism is ecotourism which is based on the sustainable development theory. But mass tourism perspective is formed by undesirable environmental effects and now it is beyond ecotourism. Since Ecotourism has such a deep connection with the protection of environment, nature cannot be called ecotourism by ignoring the characteristics of sustainable development. Thus, determining the precise scope of the spatial location-specific potential of ecotourism is one of the most critical steps in the planning and management of ecotourism which is possible by considering the ecological indexes. This is especially necessary in geographical territories and urban hinterland of metropolitan cities like Tehran in which the supply and demand for ecotourism is too much. So, the aim of this study is the use of the analysis of TOPSIS multi-criteria decision (MCDM) in a GIS environment for zoning and prioritization of ecotourism potential in Tehran province. To achieve the goal, the methodology of this study is Cross-sectional based on document-library studies and hybrid multi-criteria analysis of spatial data. The results obtained in the studied area show five key zones in relation to ecotourism potential and the zones with higher scores are corresponded to the protected areas.

یکی از ابعاد مهم و جدید مورد توجه در توسعه پایدار گردشگری، اکوتوریسم (بوم‌گردی) است که ریشه در نظریه توسعه پایدار دارد. در مقابل، دیدگاه گردشگری انبوه با اثرات نامطلوب زیست‌محیطی شکل گرفته‌است و هم‌اکنون فراتر از طبیعت‌گردی قرار دارد. چون اکوتوریسم ارتباط عمیقی با حفاظت محیط زیست دارد، نمی‌توان طبیعت‌گردی را بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های توسعه پایدار، اکوتوریسم (بوم‌گردی) نامید. بر این اساس مشخص کردن محدوده‌های دقیق گستره مکانی-فضایی پتانسیل خاص اکوتوریسم یکی از اساسی‌ترین گام‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت اکوتوریسم است که با در نظر گرفتن شاخص‌های اکولوژیکی گردشگری امکان می‌یابد. این امر به‌ویژه در قلمروهای جغرافیایی و حوزه نفوذ شهری کلان‌شهری مانند تهران که عرضه و تقاضای اکوتوریسم در آن بسیار بالا است ضرورت بیشتری دارد. لذا هدف این مطالعه استفاده از تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) تاپسیس (TOPSIS) در محیط جیس (GIS) برای پهنه‌بندی و اولویت‌بندی پتانسیل‌های اکوتوریسم محدوده استان تهران است. برای رسیدن به این هدف از روش‌شناسی توصیفی-تحلیلی بر پایه مطالعات اسنادی-کتابخانه‌ای و تحلیل ترکیبی چندمعیاره داده‌های فضایی استفاده شده‌است. نتایج به-دست‌آمده در محدوده مورد مطالعه نشان‌دهنده پهنه‌اساسی در رابطه با پتانسیل اکوتوریسم است که پهنه‌های با امتیازات بالاتر منطبق با مناطق حفاظت‌شده هستند.

**Keywords:** ecotourism, ecotourism capability/ potential evaluation, MCDM models, TOPSIS technique, Tehran province

**کلید واژگان:** اکوتوریسم، ارزیابی توان اکولوژیکی، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)، تکنیک TOPSIS، استان تهران

1. Assistant Professor, Geography, Ferdowsi University of Mashhad (ssojasi@um.ac.ir)

2. Professor, Rural Development & Planning Staff, Tarbiat Modares university, (Reftekhari\_reza@yahoo.com)

3. Assistant professor, Rural Development & Planning Staff, Tarbiat Modares university, (mehditaherkhani@yahoo.com)

۱. استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول) (ssojasi@um.ac.ir)

۲. استاد، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس. (Reftekhari\_reza@yahoo.com)

۳. استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس. (mehditaherkhani@yahoo.com)

## مقدمه

محیط، بستر تمام کنش‌ها و واکنش‌های متقابل میان انسان و طبیعت است و تا زمانی که از کیفیت محیط و نهادهای آن اطلاعات دقیقی وجود نداشته باشد، بارگذاری جمعیت و فعالیت در مکان درست و طبیعی آن امکان‌پذیر نخواهد بود. با توجه به این‌که محیط زیست طبیعی جهان توان اکولوژیکی معین و مشخصی برای استفاده انسان دارد، برای انجام توسعه، پیش از برنامه‌ریزی، باید به ارزیابی توان اکولوژیک آن در چارچوب یک برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرداخت (Makhdum, 2000, 13). لذا از آنجایی‌که توسعه گردشگری آثار مثبت و منفی بر محیط زیست، فرهنگ و اقتصاد جامعه میزبان می‌گذارد، یکی از راهکارهای اساسی جهت به حداقل رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از اکوتوریسم در قلمرو حوزه نفوذ شهری و استانی، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادهای طبیعی منطقه برای کاربری مورد نظر است. طبق اسناد مطالعه تاکنون جنبه‌های ناپایداری و اثرات منفی گردشگری، در گردشگری انبوه خیلی بیشتر از دیگر انواع گردشگری وجود داشته‌است و از سوی دیگر اکوتوریسم بیش از سایر انواع گردشگری، با الزامات پایداری هماهنگ بوده‌است. راهکار دیگر برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادهای پتانسیل‌های طبیعی برای کاربری اکوتوریستی است. زیرا توسعه طبیعت همگام با توان و ظرفیت محیط‌زیستی سرزمین به‌عنوان یک ابزار و راهکار اثربخش در برنامه‌ریزی و توسعه سرزمینی، نقش اساسی در توسعه پایدار ملی-منطقه‌ای و محلی (ارتقای سطح زندگی جوامع محلی و حفظ تعادل طبیعی و زیست‌محیطی) ایفا می‌نماید. در نتیجه برنامه‌ریزی اکوتوریسم با در نظر گرفتن همه ابعاد توسعه پایدار، می‌تواند یکی از راهکارهای توسعه پایدار در مقاصد گردشگری باشد. در این میان استان تهران به‌عنوان پایتخت کشور از حجم انبوهی از جمعیت را در بر دارد که همگی نیاز به تفریح و اوقات فراغت برای تمدد اعصاب، دوری از فشارهای زندگی صنعتی و غیره دارند. لذا موقعیت جغرافیایی استان تهران، به جهت دارا بودن مناطق پرجاذبه طبیعی در نوار رشته کوه البرز، امکان و پتانسیل توسعه

اکوتوریسم و بوم‌گردی‌های حاشیه کلان‌شهر تهران را دارد. بر این اساس مشخص کردن دقیق پتانسیل اکوتوریستی استان تهران به‌لحاظ برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه اکوتوریسم بسیار مهم است. یکی از روش‌های مناسب برای انجام این امر پهنه-بندی قلمرو جغرافیایی استان به‌لحاظ اکوتوریستی با استفاده از شاخص‌های اکوتوریسم در محیط جیس (GIS) است. اما در حال حاضر با تحول در روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره روش‌های جدیدی در زمینه اولویت‌بندی و پهنه‌بندی وجود دارد که از جمله آن‌ها تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره با استفاده از تاپسیس (TOPSIS) است که امکان استفاده آن‌ها در تحلیل‌های جیس نیز وجود دارد. این روش در مقایسه با روش‌های سنتی مبتنی بر منطق بولین (صفر و یک)، دقت بالایی دارد. بر این اساس هدف این تحقیق، ارزیابی توان اکوتوریستی استان تهران است که با پاسخ به این سؤال پی‌گیری خواهد شد: پهنه‌های مناسب برای توسعه اکوتوریسم در محدوده استان تهران با استفاده از تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط جیس چگونه است؟

## مبانی نظری

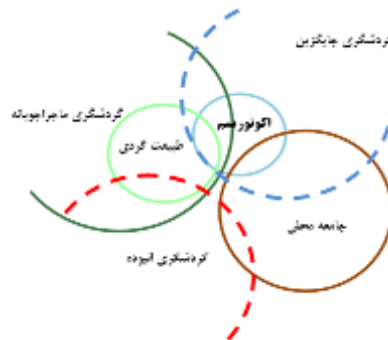
امروزه گردشگری و زیرشاخه‌های آن یکی از بزرگترین بخش‌های اقتصادی در دنیا به‌شمار می‌رود که در اغلب کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته‌است. بنابراین گسترش گردشگری به‌عنوان یک راهبرد جدید در توسعه می‌تواند نقش مهمی در متنوع‌سازی اقتصاد جوامع محلی ایفا نماید. در این راستا یک مقصد گردشگری را می‌توان به‌عنوان زمینه‌ای وسیع‌تر تعریف کرد که در آن محیط‌های طبیعی، جنگلی و مرتعی زیرکشت غالب است و ویژگی‌های طبیعی، اقتصادی و اجتماعی فرهنگی ویژه، مانند سنت‌ها، همکاری محلی، اعتماد و عمل متقابل به‌طور هماهنگ در آن وجود دارد، و مانند یک محصول گردشگری واحد به‌شمار می‌رود که کوچک مقیاس، سازگار با طبیعت، دارای رنگ و بوی بومی و به‌عبارت دیگر، پایدار است (Ramsey and Schaumleffel, 2006, 6). گردشگری‌های وابسته به منابع طبیعی و زیست‌محیطی و چشم‌اندازهای طبیعی از جمله اکوتوریسم است که پیوند عمیقی با اهداف توسعه پایدار گردشگری دارند (شکل ۱).

است که طبیعت گردی<sup>۱</sup> یکی از مهم ترین زیرمجموعه های آن است. طبیعت گردی خود به دو زیرشاخه اساسی بوم گردی یا اکوتوریسم<sup>۲</sup> و گردشگری متکی بر طبیعت<sup>۳</sup> تقسیم می شود (Butler, 1990, 42) (شکل ۳). البته تقسیم بندی های دیگری نیز در این زمینه صورت گرفته است (Mieczkowski, 1995, 459) (Wearing & Neil, 1999, 65) که با وجود تفاوت های اندک، می توان تقسیم بندی زیر را به عنوان دسته بندی متداول و مورد پذیرش از علم گردشگری پذیرفت.



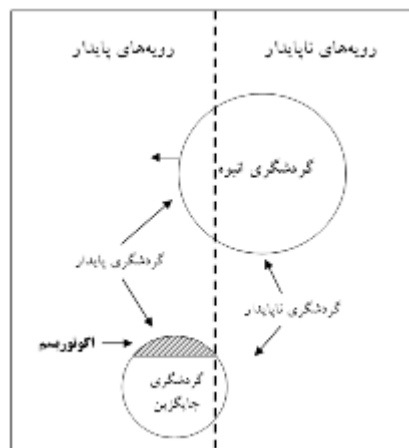
شکل ۳. زیرمجموعه های عمده علم گردشگری (Dowling, 1995, 89)

نکته مهم، تمایزی است که بین گردشگری در طبیعت یا طبیعت گردی به عنوان الگویی فضایی و اکوتوریسم و گونه ای از گردشگری وجود دارد (Drums and Moore, 2009, 1). این در حالی است که در بیشتر مواقع این دو به اشتباه مترادف هم حتی گاهی یکی پنداشته می شوند. گردشگری در طبیعت الگویی فضایی از گردشگری و شکل دهنده تجسمی است از سفر به نقاط طبیعی که با انگیزه های متفاوت از سوی گردشگران صورت می گیرد. این خود رویکردی واسازانه بر بنیان ساختارهای متفاوت از نگرش درون متنی یا برون متنی قرار دارد که در راستای گونه های متفاوتی از گردشگری پدیدار می شود. همچنین در بازار جهانی گردشگری، گردشگری در طبیعت یک بخش عمومی و کلی تر محسوب می شود که اکوتوریسم جزئی از آن و در کنار گردشگری ماجراجویی قرار می گیرد (شکل ۴). در واقع اکوتوریسم، بخش در حال گسترشی از بازار گردشگری در طبیعت است. به گونه ای که طبق برآورد انجمن جهانی اکوتوریسم در سال ۱۹۹۹، گردشگری در



شکل ۱. اشکال عمده گردشگری (France, 1997, 17)

اکوتوریسم به عنوان شکل جدیدی از گردشگری در چند دهه اخیر به جهت گذار از گردشگری انبوه به گردشگری پایدار شکل گرفته است و پیوند عمیقی با توسعه پایدار گردشگری دارد (شکل ۲).



شکل ۲. ارتباط بین پایداری و انواع گردشگری (Weaver, 1999, 797)

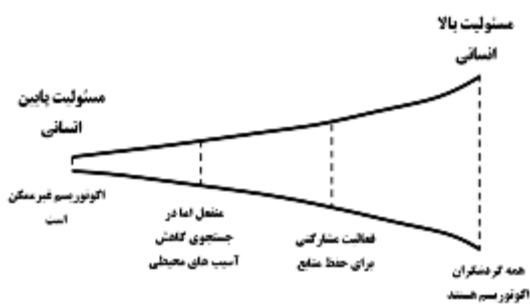
بنابراین، گردشگری پایداری به عنوان شکلی از اشکال نوین گردشگری (مانند گردشگری دانشگاهی، ماجراجو، کشاورزی، انسان شناسختی، خاص، سبز، روستایی، فرهنگی، اقتصادی، زیست محیطی، دوستی با طبیعت، قومی، طبیعی، مخاطره، شکار، علمی، آرام بخش، پایدار، پیاده روی، دریایی، بیابان، حیات وحش و باستان شناسختی) بوده و دربرگیرنده پردازش معنایی خاص خود است. زیرا توسعه پایدار گردشگری ریشه در توسعه پایدار دارد و گردشگری را به سمت پایداری و سازگاری با محیط زیست خود می کشاند. توسعه پایدار گردشگری-جایگزین به زیرمجموعه های متعددی قابل تقسیم

1. Nature tourism  
2. ecotourism  
3. Nature-based tourism

این خود حاکی از گرایش اکوتوریسم به سمت ادراک و حفاظت از طبیعت توأم با اکوسیستم انسانی در یک زیست‌بوم است. به بیانی دیگر گونه‌ای از گردشگری طبیعت‌گرا را به-خاطر می‌آورد. اصولا اکوتوریسم راهبردی است برای مدیریت استفاده پایدار از میراث‌های طبیعی از جمله مناطق حفاظت‌شده است. به عبارتی اکوتوریسم با اهداف چندجانبه یعنی حفاظت از محیط زیست، احترام به جوامع محلی و ارتقاء مؤلفه‌های فرهنگی جامعه میزبان سروکار دارد که این اهداف هم‌خوان با مفهوم توسعه پایدار است (Drums and Moore, 2009, 1).

ایجاد اشتغال و توسعه منطقه‌ای از جمله نقش‌های اثربخش توسعه اکوتوریسم است. بنابراین، امروزه صنعت گردشگری، به‌ویژه اکوتوریسم به‌عنوان رویکردی جدید برای توسعه همزیستی انسان و اجتماع با محیط طبیعی به‌منظور بهره‌وری پایدار اقتصادی، با رهیافت اقتصاد اکولوژیکی در توسعه مناطق جایگاه چشمگیری یافته‌است.

پیوند متقابل توسعه پایدار و اکوتوریسم، متمایزکننده این شیوه از گردشگری با سایر گونه‌های گردشگری روستایی است. به-عبارتی دیگر نمود عینی و حداکثری توسعه پایدار گردشگری در اکوتوریسم است که در آن برخلاف سایر الگوهای گردشگری مسئولیت بالایی برای گردشگران ایجاد می-کند (شکل ۵).



شکل ۵. پیوستار پارادایمی اکوتوریسم (Orams, 2000, 24) و (Shaw &

(Williams, 2004, 123)

بنابراین، اکوتوریسم یا بوم‌گردی یکی از دو زیرشاخه طبیعت‌گردی است که منتج از تلفیق علوم زیست‌شناختی، زمین‌شناختی و جغرافیایی و بوم‌شناختی با گردشگری است. فرهنگستان زبان و ادب فارسی با کمک سازمان میراث فرهنگی کشور کلمه اکوتوریسم را طبیعت‌گردی معنی کرده‌است اما با

طبیعت یا طبیعت‌گردی ۰ درصد و اکوتوریسم ۷ درصد از بازار مسافرت جهانی را در اختیار دارد (The International Ecotourism Society, 1991, 7).



شکل ۴. اکوتوریسم زیرمجموعه طبیعت‌گردی (Boo, 1993, 21)

از این رو نمی‌توان سفر به طبیعت را بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های توسعه پایدار، اکوتوریسم نامید در حالی که می‌توان این‌گونه سفرها را در چارچوب گردشگری در طبیعت به-حساب آورد. علاوه بر آن از نظر تعاریف علمی معتبر گردشگری در طبیعت تنها معادل اکوتوریسم نیست. در اینجا تفاوتی را می‌توان مشاهده کرد که مابین انگیزه‌های این دو وجود دارد. گردشگری در طبیعت یا طبیعت‌گردی و مسافرت به محیط‌های طبیعی می‌تواند در چارچوب انگیزه‌های متفاوت باشد که تنها فضای طبیعی را مدنظر داشته‌باشد. انگیزه این امر با ادراک و حفظ محیط طبیعی رابطه مستقیم ندارد و حتی گردشگر دارای حساسیتی نسبت به محیط از بُعد حفاظت و همسو با طبیعت و مردم بومی نیست. در حالی که در مؤسسه بین‌المللی اکوتوریسم در سال ۱۹۹۱ اکوتوریسم به‌صورت «یک مسافرت مسئولانه به مناطق طبیعی که محیط زیست را حفظ و زندگی راحت مردم محلی را تثبیت نماید» تعریف شده‌است. از این رو اکوتوریسم واجد چهار ویژگی مشخص و بارز است که عبارتند از (The International Ecotourism Society, 1991, 24):

۱. سفر به یک منطقه طبیعی؛
۲. سفری که حامی حفاظت از تنوع زیستی باشد؛
۳. سفری که برای جوامع میزبان محلی سودمند باشد؛
۴. سفری که به درک و فهم عمیق از طبیعت و محیط زیست رهنمون باشد.

بی‌رویه از منابع نگران بودند، باز می‌گردد) (Cater, 1995, 23).

بنابراین، با عنایت به تعاریف ارائه شده در برخی از مطالعات پیشین (WTO, 2007, 42) (The International Ecotourism Society, 1991) (Ceballos-) (Australia Department of) (Lascurain, 1987, 13) و (Tourism, 1994, 11) (Drums and Moore, 2009, 5) و ویژگی‌های اکوتوریسم، می‌توان گفت جامع‌ترین تعریف مورد پذیرش در این مطالعه تعریف صورت گرفته توسط انجمن جهانی اکوتوریسم است: اکوتوریسم یا بوم‌گردشگری سفری مسئولانه به مناطق طبیعی است که در آن بر حفظ محیط زیست و رفاه مردم محلی تأکید شود. از اصول اساسی این تعریف می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. توجه به توسعه پایدار
  ۲. حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی و اخلاق زیست-محیطی
  ۳. رفاه جامعه محلی روستایی.
- البته باید توجه داشت آنچه در ایران اتفاق می‌افتد تنها بخش‌هایی از این تعریف را در برمی‌گیرد و قسمت‌هایی که مربوط به حفاظت و رعایت طبیعت است معمولاً غایب‌اند. مسؤولان حفاظت و متولیان آموزش گردشگران هنوز گام‌های راهبردی در زمینه ارائه این آموزش برنداشته‌اند و نیروی انسانی بومی و واگذاری مدیریت آن‌ها به مردم و امکانات کافی برای حفاظت از مناطق تحت حفاظت که به‌عنوان قطب گردشگری انتخاب شده‌اند را کمتر می‌توان مشاهده کرد. بنابراین، در کشورهای درحال توسعه به‌ویژه ایران، به واقع شکل عمومی اکوتوریسم هنوز گسترش نیافته‌است و عمده گردشگری‌های صورت گرفته در فضاهای بکر و سبز ایران از نوع طبیعت‌گردی هستند و به‌عنوان نمونه اکوتوریسم در مناطق حفاظت‌شده مانند پارک‌های جنگلی و تالاب‌ها و غیره را می‌توان نوعی بوم‌گردی دانست.

بر اساس تعاریف و دیدگاه‌های مطرح شده در زمینه اکوتوریسم و پس از مفهوم‌شناسی اکوتوریسم، یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین گام‌ها در برنامه‌ریزی عملیاتی برای

توجه به ظهور ژئوتوریسم در ۱۰ سال اخیر در ایران و جهان معادل‌سازی این واژه با طبیعت‌گردی چندان صحیح نیست و بهتر است معادل بوم‌گردشگری را برای اکوتوریسم در نظر گرفت. زیرا از نظر ریشه لغوی از دو جزء Eco و Tourism ساخته شده است که پیشوند Eco برگرفته از ریشه‌ای یونانی به معنی آمیزه‌ای از مفاهیم محیط زیست و زیستگاه و Tourism به معنای گردشگری است؛ این مفهوم بیش از هر چیز طبیعت را تداعی می‌کند. در فارسی کلمه بوم را معادل Eco قرار داده‌اند و به‌نوعی به Eco-Tourism، بوم‌گردی نیز می‌توان گفت. در این راستا، اکوتوریسم دارای مشخصات چهارگانه زیر است (Blamey, 1997, 112):

۱. وابسته به طبیعت باشد.
  ۲. از لحاظ اکولوژیکی پایدار باشد و به‌عبارتی برای طبیعت کم‌ترین آسیب و اثرات سوء را نداشته باشد.
  ۳. عنصر اصلی ارزش‌های منطقه مورد بازدید، آموزش و باشد.
  ۴. جوامع محلی و میزبان در آن مشارکت داشته باشند.
- بنابراین، اکوتوریسم یک فعالیت، پدیده و نوعی فلسفه است که معادل فارسی آن بوم‌گردی و طبیعت‌گردی یا است. با این وجود در ادبیات جهانی، پیرامون واژه اکوتوریسم و سابقه کاربرد آن اظهارنظرهای متفاوتی وجود دارد. برخی صاحب‌نظران سابقه کاربرد چنین واژه‌ای را در اواخر دهه ۱۹۸۰ ذکر کرده‌اند. اما در تمام متون مرتبط نام سبالیوس لاسکورین<sup>۱</sup> به‌عنوان نخستین کسی آمده‌است که این واژه را به کار برده‌است (Ceballos-Lascurain, 1987, 13). اما برخی دیگر از محققان سابقه اکوتوریسم را به زمانی دورتر و به هتزر نسبت می‌دهند. و معتقدند که او این واژه را در دهه ۱۹۶۰ برای تشریح روابط متقابل گردشگری، محیط زیست و ویژگی‌های فرهنگی، استفاده کرده‌است. به اعتقاد هتزر، مفهوم اکوتوریسم در واکنش به رویه‌های کلاسیک نامناسب و منفی توسعه و نادیده گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی در طبیعت‌گردی، شکل گرفته‌است (Vrjci, 2005, 11) و سابقه آن به اواخر دهه ۶۰، یعنی زمانی که کارشناسان نسبت به برداشت

توسعه اکوتوریسم، شناسایی محدوده‌هایی با پتانسیل اکوتوریستی و پهنه‌بندی فضایی به لحاظ توان اکوتوریستی سرزمین است تا بتوان گام‌های اجرایی بعدی برنامه‌ریزی و مدیریت اکوتوریسم را دنبال کرد.

### مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی<sup>۱</sup>

آمایش سرزمین بر اساس رهیافت پایداری می‌کوشد تا از طریق تنظیم رابطه بین انسان و محیط، توسعه شایسته و پایداری را به وجود آورد و با شناخت محدودیت‌ها و پتانسیل‌های اکوتوریستی و ارزیابی انسان و محیط، هماهنگی نهادینه‌شده‌ای را بین آن‌ها برقرار نماید. از این طریق می‌توان ضمن تعیین انواع کاربری‌های مناسب، مطلوب‌ترین راه را در نظر گرفت. بنابراین ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی عبارت است از تعیین قدرت بالقوه از نوع کاربرد بهینه و اصولی سرزمین با توجه به شاخص‌های اکوتوریسم در راستای فعالیت اکوتوریستی و به-عبارت دیگر، ارزیابی برآورد کارایی اراضی به منظور استفاده-های اکوتوریستی. ارزیابی پتانسیل اکوتوریسم (چه پتانسیل اکولوژیکی و چه پتانسیل اقتصادی-اجتماعی) عبارت است از برآورد استفاده ممکن انسان محلی از سرزمین برای کاربری-های اکوتوریستی و نیز عبارت است از مقایسه و یا سنجش منابع اکوتوریستی محیط در مقایسه با معیار، که در این رابطه، پتانسیل طبیعی محیط و یا پتانسیل بالقوه آن در برابر معیار برای کاربری اکوتوریستی در انواع گوناگون سنجیده می‌شود. روش-های ارزیابی پتانسیل اکوتوریستی با سنجش پارامترهای اکوتوریسمی، به دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول روش‌هایی هستند که اثبات می‌کنند نبودن چند پدیده دال بر پتانسیل اکوتوریستی است. دسته دوم روش‌هایی هستند که نشان می‌دهند بودن چند پدیده دال بر پتانسیل اکوتوریسم است. برای ارزیابی پتانسیل اکوتوریسم سرزمین (به‌عبارتی زون‌های تفرجی در تقسیم‌بندی‌های سازمان محیط زیست) باید اول به ساختن معیار، مقیاس، ضابطه و یا استاندارد اقدام نمود که چنین ضابطه‌هایی در قالب مدل اکوتوریسم به هر نوع کاربری ارائه داده می‌شوند. سپس ویژگی‌های اکوتوریستی تجزیه و

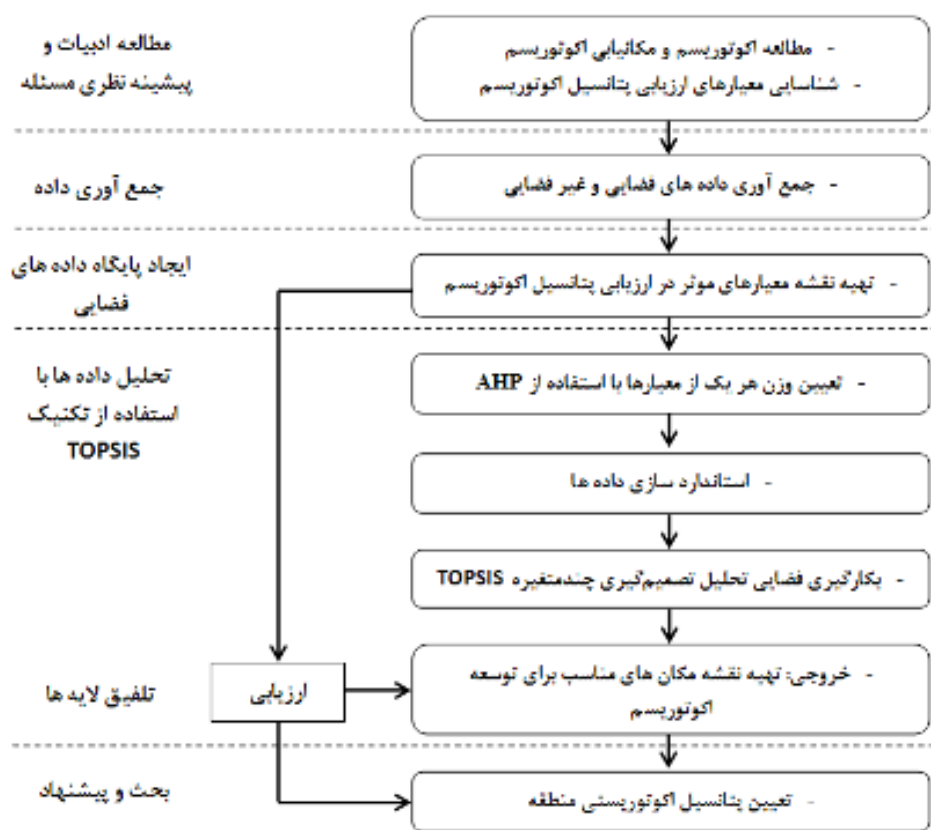
تحلیل و جمع‌بندی و سرانجام پتانسیل اکوتوریستی سرزمین مشخص می‌گردد.

برخی از مدل‌ها با در نظر گرفتن فقط یکی از عامل یا شاخص اکوتوریستی، برخی دیگر با در نظر گرفتن دو عامل یا شاخص اکوتوریستی و برخی با محسوب کردن بیش از دو عامل یا شاخص اکوتوریستی ساخته می‌شوند. روش‌های ارزیابی متفاوت را می‌توان بر اساس تعداد عامل یا شاخصی که در ساختن مدل اکوتوریسم نقش دارند، گروه‌بندی کرد:

۱. روش‌های ارزیابی یک شاخصه
۲. روش‌های ارزیابی دو شاخصه
۳. روش‌های ارزیابی چند شاخصه.

در این مطالعه با توجه به مدل مورد استفاده از روش ارزیابی چندشاخصه در محیط جیس (GIS) استفاده شده‌است که براساس آن فرایند شماتیک مدل‌سازی مسئله در ۶ سطح صورت گرفته‌است (شکل ۶).

در ارزیابی چندشاخصه یکی از مهم‌ترین مراحل، استخراج و دسته‌بندی شاخص‌ها با توجه به ادبیات جهانی در رابطه با مسئله است. لذا با توجه به مسئله فوق و مشکلی که می‌توانست ایجاد شود در این تحقیق تلاش شد تا شاخص‌های مناسب برای ارزیابی پتانسیل اکوتوریسم به لحاظ فضایی استخراج گردند. زیرا با توجه به تغییرات صورت‌گرفته در زمینه علائق گردشگران، محدودیت‌های زیست‌محیطی، تغییرات اقلیمی، افزایش درآمدهای مردم در جوامع شهری، مکاتب طرفدار محیط زیست و فرهنگ جوامع محلی و غیره نیاز به بازنگری و دقیق‌سازی مدل اکوتوریسم بر اساس شرایط بومی و منطبق با سیاست‌های کلان ملی و با در نظر گرفتن تغییرات جهانی احساس شد. بر این اساس طبق بررسی انجام شده سعی گردید به‌صورت خلاصه مروری بر تحقیقات صورت‌گرفته در زمینه مدل ارزیابی پتانسیل اکوتوریسم در ادبیات علمی جهان و ایران صورت گیرد و از ترکیب و بومی-سازی آن‌ها شاخص‌های ارزیابی توان اکوتوریسم سرزمین ارائه گردد (جدول ۲).



شکل ۶. نمودار شماتیک و فرایندی مدل سازی پتانسیل اکوتوریسم در منطقه

جدول ۱. معیارهای مؤثر در شناسایی پتانسیل های اکوتوریستی

معیار	درجه وزنی	شکل و نوع تابع عضویت
ارتفاع DEM	۰/۱	افزاینده- خطی یکنواخت
شیب	۰/۱۱	کاهنده- خطی یکنواخت
تراکم پوشش جنگلی	۰/۱۴	افزاینده- خطی یکنواخت
تراکم پوشش مرتعی	۰/۱۳	افزاینده- خطی یکنواخت
سنگ شناسی یا سنگ مادر	۰/۰۳	گسسته
فاصله تا جاده ها	۰/۰۶	افزاینده- خطی یکنواخت
فاصله تا رودخانه	۰/۱۱	کاهنده- خطی یکنواخت
مناطق حفاظت شده	۰/۲	افزاینده- خطی یکنواخت
اقلیم گردشگری TCI	۰/۱۲	افزاینده- خطی یکنواخت
مجموع	۱	-

با توجه به مرور مطالعات انجام شده به صورت کلی، تحقیقات متعددی با روش تصمیم گیری های چندمعیاره<sup>۱</sup> صورت پذیرفته است (Zhou et al., 2006) (۱) برنامه ریزی اکوتوریسم؛ (۲) مدیریت گردشگری و تفریح؛ (۳) انتخاب مکان مناسب برای تأسیس پارک محلی؛ (۴) مکان یابی پیاده روهای طبیعت. لذا با توجه به تجربیات به دست آمده از شاخص های مطرح شده در مطالعات مختلف، ۹ شاخص از بین شاخص های هابی که فراوانی بالاتری داشته و با شرایط جغرافیایی منطقه مورد مطالعه همخوانی دارند برای شناسایی پتانسیل اکوتوریستی در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۲. شاخص‌های ارزیابی توان اکوتوریستی در ادبیات جهانی

محقق و سال	شاخص‌ها	محقق و سال	شاخص‌ها
Yavari & Bahreini, 2001	۱- اقلیم و آب و هوای فرعی/ محلی، ۲- شکل زمین و ژئومورفولوژی/ فیزیوگرافی، ۳- پوشش گیاهی و زیستگاه‌های طبیعی، ۴- هیدرولوژی و هیدروگرافی، ۵- نواحل آسیب‌پذیر و حریم‌های رودخانه‌ها و مناطق حفاظت‌شده، ۶- کاربری محیط، منابع و اراضی، ۷- خصوصیات جمعیتی و تحولات آبی، ۸- وضعیت اتصالات، ۹- تجهیزات و تأسیسات ۱۰- مراکز تجمع و تحولات آبی، ۱۱- خطر و سوانح طبیعی، ۱۲- جاذبه‌های گردشگری غیرطبیعی، ۱۳- صنایع دستی و محصولات محلی، ۱۴- شبکه برق‌رسانی	Salman Mahini, et al., 2009	۱- فاصله از مناطق شهری، ۲- فاصله از مناطق روستایی، ۳- فاصله از منابع آبی (چاه، چشمه، قنات)، ۴- فاصله از رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، ۵- فاصله از سطح سفره آب زیرزمینی، ۶- فاصله از تالاب‌ها، ۷- فاصله از جاذبه‌های طبیعی و آثار تاریخی موجود در طبیعت، ۸- فاصله از راه‌ها، ۹- حداکثر دما در گرم‌ترین ماه سال، ۱۰- حداقل دما در سردترین ماه سال، ۱۱- شیب سرزمین، ۱۲- توان بالقوه فرسایش‌پذیری خاک، ۱۳- تراکم پوشش درختی، ۱۴- تعداد روزهای یخبندان، ۱۵- زمین شناسی، ۱۶- خطر زمین لغزش
Shayan and parsaei, 2001	۱- درصد شیب، ۲- جهت شیب، ۳- بافت خاک، ۴- زهکشی خاک، ۵- عمق خاک، ۶- دما، ۷- رطوبت نسبی، ۸- جنس سنگ	Banerjee, et al., 2000	۱- طبقه‌بندی تراکم گیاهی، ۲- طبقه‌بندی کاربری اراضی، ۳- حاصلخیزی خاک
Bunruamk aewa and Murayama a, 2011	۱- میزان دید، ۲- کاربری و پوشش زمین، ۳- حفاظت‌شده، ۴- تنوع گونه‌ها، ۵- ارتفاع، ۶- شیب، ۷- نزدیکی به مکان‌های فرهنگی، ۸- فاصله از جاده	Kale, et al., 2000	۱- کاربری زمین/پوشش زمین، ۲- DEM، ۳- شیب
Makhdum, 2000	۱- میانگین دما، ۲- روز آفتابی در ماه، ۳- آب، ۴- درصد شیب، ۵- جهت، ۶- بافت خاک، ۷- زهکشی خاک، ۸- حاصلخیزی خاک، ۹- ساختمان خاک، ۱۰- عمق خاک، ۱۱- سنگ مادر، ۱۲- تراکم درختان ۱۳- ترکیب گونه‌ای	Kaya, 2006	۱- طبقه‌های پوشش جنگلی، ۲- فاصله از سدها، ۳- توسعه یافتگی مناطق، ۴- طبقه‌های راه‌های جنگلی، ۵- نزدیکی به زمین‌های مسطح
Ying et al, 2011	۱- فاصله از مناطق حفاظت‌شده، ۲- فاصله تا رودخانه، ۳- طبقه‌های کاربری زمین، ۴- شیب، ۵- فاصله از جاده‌ها، ۷- چشم انداز	Kumari, 2010	۱- شکل زمین، ۲- ارتفاع، ۳- کاربری زمین و پوشش جنگلی، ۴- تنوع پوشش گیاهی، ۵- تراکم و آندمیسیم، ۶- حیات وحش، ۷- جاذبه‌های گردشگری و تسهیلات زیرساختی

شاخص‌های مناسب با شرایط محلی و بومی منطقه نیز انتخاب و بر اساس آن‌ها لایه‌های اطلاعاتی در محیط جیس جمع-آوری شد. تهیه نقشه DEM منطقه، لایه‌های پوشش گیاهی، پوشش جنگلی، رودخانه‌ها، جاده‌ها، مناطق حفاظت‌شده، دما، رطوبت و غیره از مهم‌ترین این موارد بود. به‌منظور تهیه نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع، شبکه مثلث‌بندی نامنظم (TIN)<sup>۱</sup> و مدل رقومی ارتفاع (DEM)<sup>۲</sup> از منحنی‌های میزان

برای محاسبه وزن لایه‌ها نیز از پرسشنامه ۱۶ نفر خبره در زمینه گردشگری، اکوتوریسم، جغرافیای گردشگری، اقلیم گردشگری با روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شد.

#### مواد و روش‌ها

روش تحقیق مقاله حاضر توصیفی-تحلیلی و بر پایه مطالعات اسنادی- کتابخانه‌ای و مشاهده میدانی و تحلیل داده‌های فضایی است. بر این اساس ابتدا با توجه به ضرورت مسئله منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. سپس بر اساس ادبیات جهانی

1. Triangulated Irregular Network  
2. Digital Elevation Model



ایده آل منفی متشکل از همه بدترین ارزش های در دسترس شاخص ها است (Balli and Korukoglu, 2009; 124 - 125). یکی از ویژگی های تکنیک تاپسیس این است که حساسیت بسیار کمی به تکنیک های وزن دهی شاخص ها نشان می دهد و پاسخ های حاصل از آن تفاوت چندانی با هم ندارند. محاسنی که برای این تکنیک بر شمرده اند عبارتند از: الف) سادگی و سرعت مناسب روش کار این تکنیک؛ ب) در نظر گرفتن تأثیر منفی و مثبت شاخص ها بر موضوع مورد بررسی؛ پ) پذیرا بودن ضرایب وزنی اولیه؛ ت) مشخص کردن ترتیب اولویت گزینه ها به صورت کمی از طریق خروجی آن؛ ج) انطباق نتایج حاصل از این مدل با روش های تجربی. دیگر امتیاز مهم این روش این است که با استفاده از آن می توان به طور همزمان از شاخص ها و معیارهای عینی و ذهنی استفاده نمود. با این حال لازم است در این مدل همه مقادیر نسبت داده شده به معیارها جهت محاسبات ریاضی از نوع کمی باشند و در صورت کیفی بودن، باید آن ها را به مقادیر کمی تبدیل نمود (Lolachi, 2005, 2). با این وجود پیشنهاد می شود که روش تاپسیس هنگامی که تعداد شاخص ها و اطلاعات در دسترس محدود است مورد استفاده قرار گیرد (Naumann.Felix, 2003; 8).

فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، به طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی است یا به عبارتی دیگر شاخص ها تنها جنبه مثبت یا منفی دارند. شاخصی که جنبه مثبت دارد شاخص منفعت و شاخصی که جنبه منفی دارد شاخص هزینه است. راه حل ایده آل را بدین صورت می توان مشخص نمود که بهترین ارزش موجود از یک شاخص نشان دهنده ایده آل آن و بدترین ارزش موجود از آن مشخص کننده ایده آل منفی آن خواهد بود. به بیان دیگر در این ماتریس، معیارها هر چه مقادیر زیادتری از نوع سود کسب کنند مطلوبیت بالاتری دارند و اگر این مقادیر از نوع هزینه باشد مطلوبیت پایین تری خواهند داشت. از نقطه نظر هندسی، تقریب، در نظر گرفتن گزینه ای است که به طور همزمان حداقل فاصله اقلیدسی را از راه حل ایده آل و دورترین فاصله را از راه حل ایده آل منفی داشته باشد. اما گاهی گزینه انتخابی از سویی حداقل فاصله را

ارتفاعی نقشه های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور و پردازش آن ها به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. نقشه تراکم و تیپ پوشش گیاهی، کلاس های فرسایشی، کاربری اراضی و موقعیت طرح های جنگلداری و پارک های جنگلی منطقه مورد مطالعه با کمک سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری استان تهران تهیه شد. نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ از طریق سایت پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور وابسته به وزارت صنایع و معادن و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تهیه و رقومی شد. نقشه مرزهای سیاسی (شهرستان، بخش، دهستان)، راه ها و نقاط روستایی و شهری از نقشه های رقومی واحد جیس سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان تهران استخراج شد. برای آمارهای اقلیمی مانند داده های دما، رطوبت و تعداد روزهای آفتابی از آمار ایستگاه های همدیدی و اقلیم شناسی و برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری از آمارهای سازمان هواشناسی استفاده شد. نقشه محدوده مناطق حفاظت شده چهارگانه از طریق واحد جیس سازمان حفاظت محیط زیست استان تهیه شد. ابتدا بر اساس داده ها اقلیم توریستی منطقه محاسبه و نقشه آن تهیه گردید و سپس سایر لایه های اطلاعاتی نیز بررسی و آماده شد تا بر اساس مدل تاپسیس محاسبه و ترکیب شده و اولویت ها مشخص گردند.

تکنیک تاپسیس که ابتدا در سال ۱۹۸۱ توسط یون و هوانگ مطرح شد، یکی از بهترین مدل های تصمیم گیری چندشاخصه است که در عین سادگی روشی کارآمد در اولویت بندی به حساب می آید. در این روش  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص، مورد ارزیابی قرار می گیرد. بر اساس این تکنیک، بهترین گزینه آن گزینه ای خواهد بود که کوتاه ترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) دارد. راه حل ایده آل مثبت راه حلی است که منفعت شاخص ها را به حداکثر و هزینه آن ها را به حداقل می رساند، در حالی که راه حل ایده آل منفی هزینه شاخص ها را حداکثر و منفعت آنها را به حداقل می رساند. به عبارت دیگر، راه حل ایده آل مثبت ترکیبی از کل بهترین ارزش های شاخص های در دسترس است، در حالی که راه حل

$$D = \begin{matrix} & F_1 & F_2 & \dots & F_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

که در آن  $A_i$  تعداد  $i$  گزینه  $(i = 1, \dots, m)$  را نشان می‌دهد؛  $F_j$  نماینده  $j$ امین  $(j = 1, \dots, n)$  ویژگی یا شاخص مربوط با  $i$ امین گزینه است؛ و  $f_{ij}$  ارزش خامی است که نرخ عملکرد هر گزینه  $A_i$  را با توجه به هر شاخص  $F_j$  نشان می‌دهد. در این گام لایه‌های GIS تشکیل شده بر اساس هر کدام از شاخص-ها بی‌مقیاس می‌شوند.

گام دوم: استاندارد نمودن داده‌ها و تشکیل ماتریس استاندارد-شده  $R(=[r_{ij}])$ . مقدار استاندارد شده  $r_{ij}$  با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n f_{ij}^2}}$$

که در آن  $j = 1, \dots, n$  و  $i = 1, \dots, m$  است. در این گام لایه-های جیس استاندارد شده و لایه‌های استاندارد بی‌وزن تشکیل می‌شود.

گام سوم: محاسبه ماتریس استاندارد شده وزن دار با ضرب کردن ماتریس استاندارد شده به وزن‌های متناظر هر شاخص. مقدار استاندارد وزن دار شده  $(V_{ij})$  به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$V_{ij} = W_j R_{ij}$$

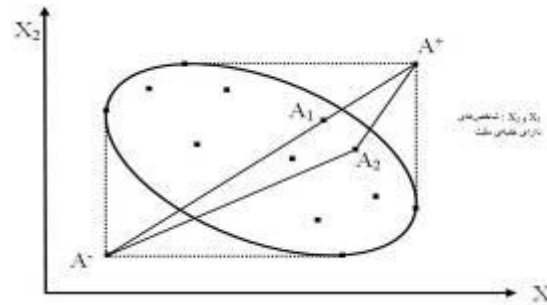
وزن‌های محاسبه شده از طریق نرم‌افزار Expert Choice 2000 در لایه‌ها اعمال می‌گردند.

که در آن  $W_j$  نشان‌دهنده وزن  $j$ امین شاخص است. از این

طریق  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  وزن هر یک از شاخص‌ها تعیین می‌شود. در این راستا شاخص‌های دارای اهمیت بیشتر وزن بالاتری نیز دارند. در این گام ابتدا بر اساس نظر خبرگان در حوزه برنامه-ریزی اکوتوریسم وزن هر یک از لایه‌ها بر اساس تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) محاسبه شده و در هر یک از لایه‌های استاندارد شده حاصل از جیس ضرب می‌شوند که در نتیجه آن لایه‌های وزین تشکیل می‌گردند.

گام چهارم: تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی به ترتیب با فرمول:

از راه‌حل ایده‌آل و از سویی دیگر فاصله کوتاه‌تری از راه‌حل ایده‌آل منفی نسبت به سایر گزینه‌ها دارد. برای مثال، در شکل ۱ گزینه  $A_1$  در فاصله کوتاه‌تری از هر دو راه‌حل ایده‌آل مثبت  $A^+$  و راه‌حل ایده‌آل منفی  $A^-$  نسبت به گزینه دیگر  $A_2$  است. اما قضاوت این‌که  $A_1$  انتخاب شود مشکل است (شکل ۷).



شکل ۷. فاصله‌های اقلیدسی از ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی در فضای دو بُعدی

بر اساس تاپسیس هر دو فاصله گزینه به‌طور همزمان از طریق راه‌حل ایده‌آل و ایده‌آل منفی با گرفتن نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل بررسی می‌شود. منطق اساسی تکنیک تاپسیس تعریف راه‌حل ایده‌آل مثبت<sup>۱</sup> و راه‌حل منفی<sup>۲</sup> است. راه‌حل ایده‌آل مثبت راه‌حلی است که معیار منفعت را به حداکثر و معیار هزینه را به حداقل می‌رساند، در حالی‌که راه‌حل ایده‌آل منفی راه‌حلی است که معیار هزینه را به حداکثر و معیار منفعت را به حداقل می‌رساند. گزینه‌ی مطلوب گزینه‌ای است که همزمان کوتاه‌ترین فاصله از راه‌حل مثبت و دورترین فاصله از راه‌حل منفی دارد. مراحل ضروری در کاربرد تاپسیس وجود دارد که مستلزم اندازه‌گیری عددی اهمیت نسبی شاخص‌ها و عملکرد هر یک از جایگزین‌ها با توجه به این شاخص‌ها است. با این حال، داده‌های عددی دقیق برای مدل واقعی موقعیت‌های زندگی ناکافی هستند چون قضاوت‌های انسان‌ها تحت بسیاری از شرایط اغلب مبهم است. روند عمومی تاپسیس با هفت گام زیر مشخص می‌شود:

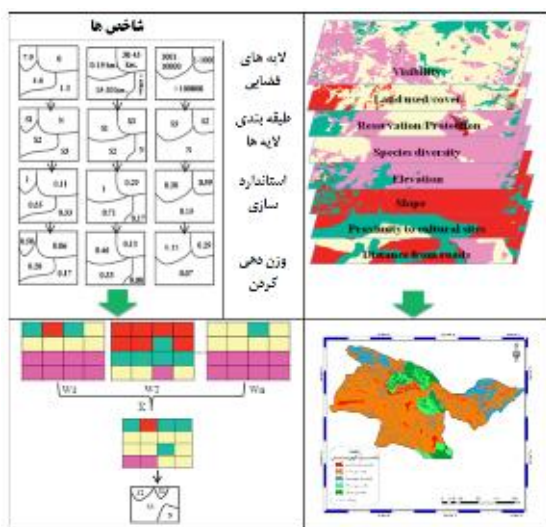
گام اول: تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس  $m$  آلترناتیو (گزینه) و  $n$  شاخص. ساختار ماتریس به صورت زیر بیان می‌شود:

1. Positive-ideal solution (PIS)
2. Negative-ideal solution (NIS)

پهنه‌های با پتانسیل بالا برای توسعه اکوتوریسم هستند و بالعکس.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

با توجه به نحوه ترکیب و همپوشانی لایه‌ها در محیط جیس بر اساس الگوریتم چندمعیاره تاپسیس و اعمال وزن، در هر مرحله از محاسبات لایه‌ها اطلاعاتی جدیدی به دست آمد و بر اساس فرمول‌های تاپسیس عمل شد (شکل ۸)



شکل ۸. نحوه همپوشانی لایه‌ها در محیط GIS

نتایج حاصل از اعمال وزن‌ها برای هر کدام از لایه‌ها نشان می‌دهد که به لحاظ ارتفاع مطلوب‌ترین پهنه‌ها در قسمت شمالی و شرقی استان تهران بوده که منطبق با چین‌خوردگی‌های زاگرس هستند. این ارتفاعات به جهت فراهم کردن زاویه دید و عمق دید مناسب برای اکوتوریست‌ها به‌ویژه در کوه‌نوردی و صخره‌نوردی در فصل تابستان و اسکی در زمستان مناسب هستند (شکل ۹). پهنه‌بندی اقلیم گردشگری (TCI) منطقه بر اساس میانگین سالانه محاسبه شده‌است و شاخص‌هایی مانند رطوبت نسبی، روزهای آفتابی و دمای هوا نشان می‌دهند که به‌طور متوسط محدوده‌های نزدیک فیروزکوه و دماوند به جهت سرمای بالا و طولانی‌مدت، برای گردشگری اقلیم با تناسب کمتری دارند و بیشتر محدوده‌های تهران برای فعالیت اکوتوریسم مناسب هستند (شکل ۱۰). پهنه‌بندی

$$V^+ = \{v_1^+, \dots, v_n^+\} = \{(\text{Max } v_{ij} | j \in J), (\text{Min } v_{ij} | j \in J')\}$$

$$V^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} = \{(\text{Min } v_{ij} | j \in J), (\text{Max } v_{ij} | j \in J')\}$$

که در آن  $J$  با معیارهای مثبت و  $J'$  با معیارهای منفی مرتبط هستند. در این گام ایده‌آل مثبت و منفی بر اساس لایه‌های وزن داده شده مورد محاسبه قرار می‌گیرند.

گام پنجم: تعیین معیار فاصله‌ای برای آترناتیو ایده‌آل ( $S_i^*$ ) و آترناتیو حداقل ( $S_i^-$ ) با استفاده از فاصله اندازه‌ای اقلیدسی. اندازه‌گیری مجزای  $D_j^+$  هر گزینه به‌واسطه ایده‌آل حداکثر (PIS) از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad i = 1, \dots, m$$

به همین شکل، اندازه‌گیری جداگانه  $D_j^-$  هر گزینه بر اساس ایده‌آل حداقل (NIS) به شرح زیر است:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, \dots, m$$

در این مرحله میزان فاصله هر کدام از لایه‌ها با ایده‌آل‌های مثبت و منفی محاسبه می‌شود که این امر به صورت جداگانه برای هر یک از ایده‌آل‌های مثبت و منفی صورت می‌گیرد.

گام ششم: محاسبه نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل. این نزدیکی نسبی گزینه  $A_i$  نسبت به  $PIS V^+$  این‌گونه محاسبه می‌شود:

$$\bar{C}_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

در اینجا مقدار شاخص  $\bar{C}_i$  بین  $0 \leq \bar{C}_i \leq 1$  در نوسان است، که در آن  $\bar{C}_i = 1$  نشان‌دهنده بالاترین رتبه و  $\bar{C}_i = 0$  نیز نشان‌دهنده کمترین رتبه است (Mahmoodzadeh and others, 2007; 138-139). بر اساس نتایج به دست آمده حاصل از تلفیق لایه‌ها، مقدار  $\bar{C}_i$  محاسبه می‌شود و محدوده‌هایی از منطقه مورد مطالعه که بیشترین  $\bar{C}_i$  را داشته باشند همان

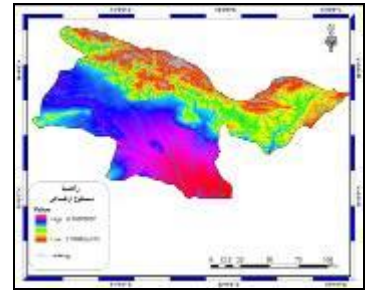
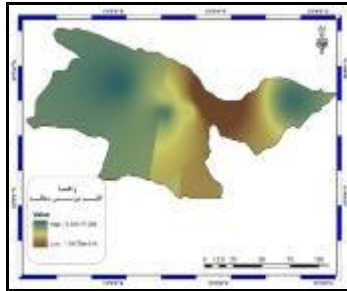
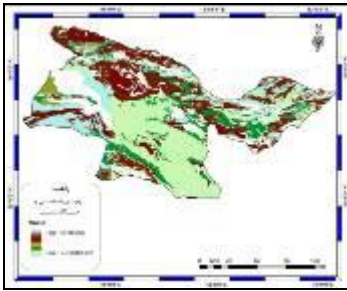
عامل دسترسی است نه به جهت انطباق مفهوم اکوتوریسم با پایداری. لذا محدوده‌هایی که دور از دسترس و تجاوز پدیده‌های انسان‌ساخت از جمله راه‌های ارتباطی به‌ویژه راه‌های ارتباطی اصلی باشد به‌عنوان محدوده‌ها و پهنه‌های اکوتوریستی مناسب مد نظر قرار گرفت (شکل ۱۶).

با توجه به تلفیق و همپوشانی نهایی لایه‌های وزن‌دهی شده و محاسبه فاصله آن‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی در هر لایه در نهایت مقدار شاخص  $i^c$  برای کلیه قلمرو فضایی منطقه مورد مطالعه محاسبه شد و نتیجه نهایی آن به‌صورت مدل فضایی پتانسیل اکوتوریستی استخراج شد. نتایج تحلیل فضایی چندمعیاره در محیط جیس در پنج طبقه اساسی طبقه‌بندی شد که شامل محدوده‌های با پتانسیل عالی اکوتوریستی، محدوده‌های با پتانسیل بالای اکوتوریستی، با پتانسیل متوسط اکوتوریستی، با پتانسیل کم اکوتوریستی و با پتانسیل خیلی کم برای اکوتوریسم است. همان‌طوری‌که نتایج نشان می‌دهد، بیشتر محدوده‌های واقع در استان تهران برای انجام فعالیت اکوتوریستی منطبق با تعاریف و قوانین و مقررات تعریف‌شده مناسب نیستند و قسمت‌هایی که امکان انجام فعالیت اکوتوریستی در آن‌ها به نوعی قابل پیگیری است منطبق با مناطق چهارگانه حفاظت‌شده سازمان محیط زیست بوده که پارک ملی کویر، پارک ملی سرخه‌حصار، خجیر و منطقه حفاظت‌شده ورجین و البرز مرکزی از آن جمله هستند. در طبقه‌بندی متوسط نیز در شمال شرق تهران و در حاشیه جنوبی و جنوب شرقی کوه دماوند و همچنین حوزه آبریز سد طالقان می‌توان طبیعت‌گردی را به‌نوعی پیشنهاد داد (شکل ۱۷).

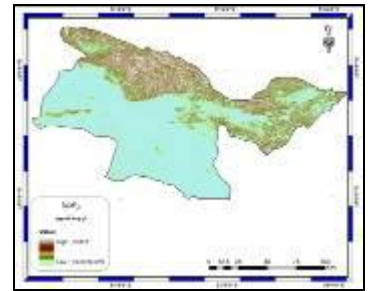
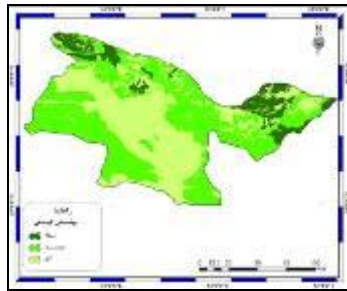
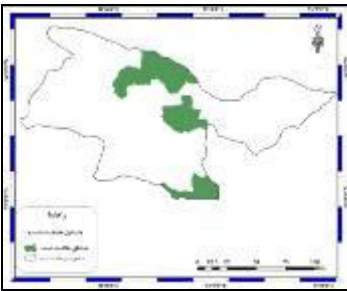
همچنین باید توجه داشت که مناطق حفاظت‌شده چهارگانه محیط زیست به جهت دارا بودن زون تفریحی گسترده و محدود در طرح مدیریت تفصیلی، پشتوانه‌های قانونی و اجرایی بالایی برای اجرای طرح‌های اکوتوریستی دارند. زیرا بر اساس ظرفیت تحمل محیطی تعداد ورود گردشگران و انجام فعالیت‌های تفریحی آن‌ها محدود و بر اساس ساختار منطقه است. بنابراین اکوتوریسم در مناطق طبیعی حفاظت‌شده به چشم می‌خورد (Drums and Moore, 2009, 33). البته باید توجه داشت که در این محدوده‌ها توسعه فیزیکی برای

واحدهای سنگ‌شناسی بر اساس جنس سنگ مادر نشان می‌دهد که قسمت‌های شمالی و شمال شرقی تهران به لحاظ زمین‌شناختی برای فعالیت‌های اکوتوریستی مانند سنگ‌نوردی، غارپیمایی، کوه‌نوردی، چشمه‌ها تناسب بهتری دارند (شکل ۱۱). به لحاظ پهنه‌بندی شب نیز می‌توان گفت که بیشتر محدوده‌های منطبق با چین‌خوردگی‌های البرز در شمال و شمال شرقی تهران برای فعالیت اکوتوریستی مناسب هستند. به لحاظ ماهیت فعالیت‌های اکوتوریستی که طبیعت‌محور است و از شکل زمین‌شناختی بسیار تبعیت می‌کند، در محدوده‌های جنوب و جنوب غربی کمتر می‌توان پدیده اکوتوریستی را مشاهده کرد (شکل ۱۲). استان تهران به جهت موقعیت جغرافیایی و خشکسالی‌های چند سال اخیر و آب و هوای گرم و خشک، از نظر پوشش جنگلی و گیاهی فقیر بوده و پوشش جنگلی آن بیشتر محدود به مناطق حفاظت‌شده و در کنار رودخانه‌ها است که در چند سال اخیر از مقدار آن نیز کاسته شده است. پوشش گیاهی آن نیز بیشتر به‌صورت مرتع و فصلی بوده و محدود به چند ماه از فصل بهار است که به‌طورکلی منطبق با ارتفاعات و ناهمواری‌هایی با آب و هوای معتدل-تر است (شکل ۱۳). همان‌طور که پیشتر نیز بیان شد در مطالعات و برنامه‌ریزی‌های اکوتوریستی جهان محدوده‌های اکوتوریستی اکثراً منطبق با مناطق حفاظت‌شده هستند، لذا در این مطالعه نیز برای اولین بار در ایران محدوده‌های چهارگانه حفاظت‌شده محیط زیست به‌عنوان پهنه‌هایی با پتانسیل اکوتوریستی مورد توجه قرار گرفت که شامل پارک ملی کویر، منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی و جاجرود، پارک ملی لار، خجیر و سرخه‌حصار است (شکل ۱۴). یکی دیگر از مهم‌ترین پدیده‌های طبیعی که تأثیر فراوانی در تعیین پهنه‌های با پتانسیل اکوتوریستی دارد رودخانه‌ها هستند. زیرا محدوده رودخانه‌ها به جهت دارا بودن آب و هوای مناسب، پوشش‌های جنگلی، دسترسی آسان، نزدیکی به چشمه‌ها از مناطق مورد علاقه اکوتوریست‌ها است که در این مطالعه نیز به آن پرداخته شده است و محدوده‌های نزدیک به رودخانه به‌عنوان محدوده‌های با پتانسیل بالای اکوتوریستی مورد توجه قرار گرفته است (شکل ۱۵). در نهایت پهنه‌بندی محدوده استان تهران به لحاظ

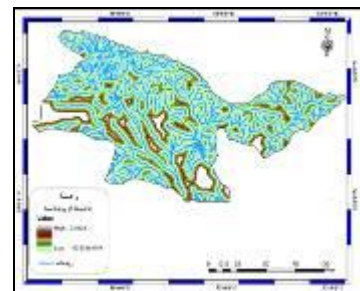
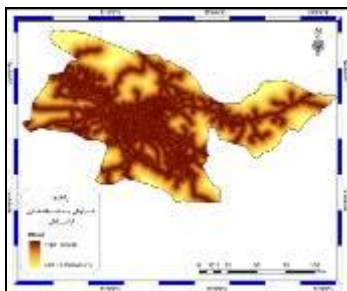
جذب گردشگری بسیار محدود و در حد نیازهای ضروری بوده و فعالیت های اقتصادی برای جذب اکوتوریسم ناشی از ارائه خدمات اکوتوریستی افراد محلی مانند فروش صنایع دستی، ارائه غذاهای محلی، بازدید از باغ ها، استفاده از آلونک های گردشگری و غیره است.



شکل ۹. طبقات ارتفاعی استان تهران      شکل ۱۰. اقلیم گردشگری TCI استان تهران      شکل ۱۱. واحدهای سنگ شناسی استان تهران

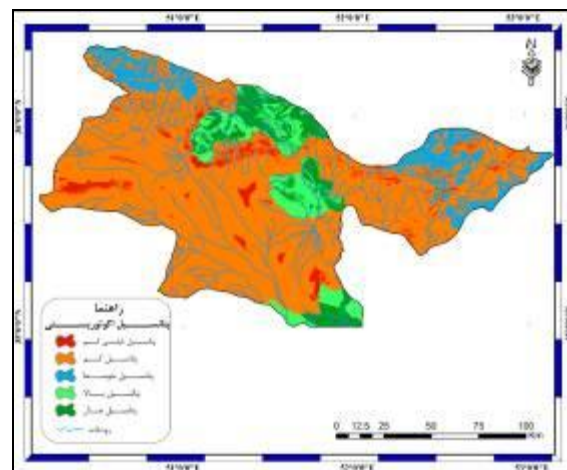


شکل ۱۲. درصد شیب استان تهران      شکل ۱۳. پوشش گیاهی استان تهران      شکل ۱۴. مناطق حفاظت شده استان تهران



شکل ۱۵. نزدیکی به رودخانه در استان تهران      شکل ۱۶. فاصله از جاده ها در استان تهران

اکوتوریستی باید در پهنه‌هایی توسعه یابند که توان اکوتوریستی توسعه این کاربری را داشته‌باشند، در نتیجه ارزیابی توان اکوتوریستی با استفاده از مدل چندمعیاره تاپسیس در محیط جیس به‌عنوان متدولوژی اصلی این تحقیق صورت گرفت. لذا نتایج تئوریک تحقیق حاضر نشان داد که پهنه‌بندی و شناسایی و ارزیابی توان اکوتوریستی از اولین مراحل فرایند برنامه‌ریزی گردشگری در یک مقصد و مقیاس این ارزیابی، نسبتاً کلان است. بر این اساس پهنه‌هایی که از لحاظ اکولوژیکی توان توسعه اکوتوریسم را دارند، در سطح استان تهران با استفاده از معیارهای ۹گانه استخراج‌شده از ادبیات نظری شناسایی شده‌اند و فعالیت‌های اکوتوریستی در یک طبقه‌بندی کلی به پهنه‌های با پتانسیل اکوتوریستی از بسیار ضعیف تا بسیار قوی تقسیم شده‌اند که به‌طورکلی منطبق با مناطق حفاظت‌شده چهارگانه در محدوده جغرافیایی استان تهران و حوزه نفوذ شهر تهران است. حال پیشنهاد می‌گردد در محدوده مطالعه‌شده بر روی هر یک از پهنه‌های شناسایی‌شده، با در نظر گرفتن عوامل زیست‌محیطی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی، مطالعات تفصیلی انجام شود، طرح‌ها و برنامه‌های اجرایی و عملیاتی در مقیاس خرد تعریف شود و ظرفیت تحمل اکوتوریستی، دایره فعالیت‌های اقتصادی، میزان مشارکت و نحوه مشارکت مردم محلی در توسعه اکوتوریسم، نحوه همکاری و تعامل جامعه محلی با برنامه‌ریزان مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۱۷. مدل فضایی پتانسیل اکوتوریستی با استفاده از تکنیک چندمتغیره تاپسیس

### بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق پایداری زیست‌محیطی در توسعه اکوتوریسم، یک اصل بنیادی در نظر گرفته شده‌است. لذا برای اولین بار در ایران در مطالعات پهنه‌بندی پتانسیل اکوتوریسم علاوه بر استفاده تلفیقی از تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری تاپسیس در محیط جیس، مناطق حفاظت‌شده چهارگانه نیز به‌عنوان یکی از معیارها در شناسایی پتانسیل‌های اکوتوریستی مورد توجه قرار گرفت تا با اجرای قوانین اکوتوریستی، شکاف مطالعاتی در زمینه پهنه‌بندی پتانسیل‌های اکوتوریستی به حداقل ممکن برسد و به مفهوم واقعی اکوتوریسم در قالب توسعه پایداری زیست محیطی مورد توجه قرار گیرد. زیرا فعالیت‌های

### References

1. Australia Department of Tourism (1994). National Ecotourism Strategy; Canberra, Australia: Australia Government Publishing Service.
2. 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.
3. 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, 321-334.
4. Blamey, R.K. (1997). Ecotourism: The Search for an Operational Definition; Journal of Sustainable Tourism, 5(2), 109-130.

5. Boo, E. (1993). Ecotourism Planning for Protected Areas; In K. Lindberg, & D.E. Hawkins (Eds.), *Ecotourism: Guide for Planners & Managers* (pp. 15-31). North Bennington: The Ecotourism Society.
6. Bunruamkaewa, Khwanruthai and Yuji Murayamaa(2011). Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand; *Proceeded Social and Behavioral Sciences* 21, 269-278.
7. Butler, R.W. (1990). Alternative Tourism: Pious Hope or Trojan Horse? *Journal of Travel Research*, 28(3), 40-45.
8. Cater, E. (1995). Environmental Contradictions in Sustainable Tourism; *The Geographical Journal*, 161(1), 21-28.
9. Ceballos- Lascrain, H. (1987). The Future of Ecotourism; *Mexico Journal* (January), 13-14.
10. Drums, Andy and Alan Moore (2009); *Introduction to Program Planning and Management Ecotourism*; translation Ranjbar, Mohsen; Ayzh publication, Tehran.
11. France, L. (ed) (1997). *The Earth Scan Reader in Sustainable Tourism*; Earth scan, London.
12. Kale, Manish et al. (2004). GIS for Development of Knowledge Corridor Along Mumbai -Pune expressway. *Map India 2004 Conference*, New Delhi.
13. Kaya, Zehra Godze. (2006). *Developing a GIS Based Methodology for Decision Making for Multi-Objective Recreational Areas, Case Study: Eastern Black Sea Region*. Master of Science Thesis, School of Natural and Applied Science of Middle East Technical University.
14. Kumari, & et al. (2010). Identification of Potential Ecotourism Sites in West District, Sikkim Using Geospatial Tools. *Tropical Ecology*, 51, 75-85.
15. Lolachi, Masoud(2005); *Using TOPSIS Algorithm to Select the Best Depot Repair Centers*, Master's Thesis in maintenance and repaire field, Science and Technology university
16. Mahmoodzadeh, J. Shahrabi, M. Pariazar, and M. S. Zaeri (2007). Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique, *International Journal of Human and Social Sciences* 1:3, PP; 135 – 140.
17. Makhdum, majid. (2000); *Foundation of Land Use Planning*, Tehran University Publication, Tehran.
18. Mieczkowski, Z. (1995). *Environmental Issues of Tourism and Recreation*. Lanham, MD: University Press of America.
19. Naumann Flex (2003). "Data Fusion and Data Quality", Institute fur informatics, Humboldt –Universitat zu Berlin.
- 20- Orams, M. (2000). *Towards a More Desirable Form of Ecotourism'*, in C. Ryan and S.J. Page (eds) *Tourism Management: Towards the New Millennium*, Oxford: Pergamon Press.
21. Ramsey , M. and Schaumleffel ,N.A. , (2006). *Agritourism and Rural Economic Development*; *Indiana Business Review* , fall 2006 : pp 6-9
22. Salman Mahini, Abdolrasoul, Borhan Reezazi, Babak Naemi, Sasan Babaei Kafaki, Attieh Javadi Larijani (2009); *Ecotourism Capability Assessment of the Behshahr Area Using multi-criteria evaluation by Using GIS*; *J.Env.Sci. Tech.*, Autumn 2009, No 40 Special issue.
23. Shaw, Gareth and Allan M. Williams (2004). *Tourism and Tourism Spaces*; SAGE Publications London \_ Thousand Oaks \_ New Delhi.
24. Shayan, Siavosh and Parsai Esmail (2007); *Feasibility Ecotourism Development Zones in Kohgiluyeh Boyer Ahmad*, *Modares Journal of humanity*, Volume 15, Number 3.
25. The International Ecotourism Society. (1991). *TIES Global Ecotourism Fact Sheet*; -www.ecotourism.org
26. Vrujci, Banja (2005). *What is ecotourism? An introduction*; *Ecological Tourism in Europe*, CEEWEB Academy.

27. Wearing S., Neil J., (1999). *Ecotourism: Impacts, Potentials and Possibilities*, Butterworth-Heinemann, London
28. Weaver, David B. (1999). Magnitude of Ecotourism in Costa Rica and Kenya; *Annals of Tourism Research*, Vol. 26, No. 4, pp. 792-816.
29. WTO (2007). *World Ecotourism Summit –Final Report in Quebec City*; Canada. World Tourism Organization and the United Nations Environment Programmed. Madrid, Spain.137 pp.
30. Yavari, A. R ,& Bahreini,H.,(2001), *Functional Programming with Simple Methods of Zoning*; *Journal of Environmental Studies*, Vol 27, P: 79-97.
31. Ying, LI Jun, HU Yuan-man, LIU Zhi-hua, LIU Miao (2010). *Ecological Suitability Evaluation for Eco-tourism in Qipanshan Area*; *International Conference on Web Information Systems and Mining*.
32. Zhou, P & B.W, A & K.L, Poh (2006). *Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling*, National University of Singapore.