

# ارزیابی توان اکولوژیک استان تهران در راستای توسعه اکوتوریسم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مهناز اکبری<sup>۱\*</sup> مهدی خداداد<sup>۲</sup> حسین موسی‌زاده<sup>۳</sup> وحید رودگر صفاری<sup>۴</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی سمنان، ایران.
- ۲- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان، گرگان.
- ۳- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان.
- ۴- کارشناسی ارشد آب و هواشناسی ماهواره‌ای، دانشگاه تهران.

## چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی توان اکولوژیک استان تهران در راستای توسعه اکوتوریسم با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و منطق فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شده است. 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. در این نوشتار، هشت معیار (ارتفاع، پوشش گیاهی، بافت خاک، جهت شیب، زمین‌شناسی، شیب، عمق خاک، کاربری اراضی) جهت پهنه‌بندی اراضی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان تهران مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین جهت ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه از نظر توسعه اکوتوریسم از تلفیق روش AHP و منطق فازی در GIS استفاده شد. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که در روش فرآیند سلسله مراتبی (AHP) حدود ۲۷،۴۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۴۲۷۴،۴۳ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت، خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۵۶،۹۲ درصد معادل ۷۶۲۴۰۱،۸ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۵،۶۳ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۲۰۶۳۱۷،۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد. در حالی که نتایج حاصل از منطق فازی نشان می‌دهد حدود ۴۲،۳۲ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۶۱۰۶۶۹،۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۴۴،۵۷ درصد معادل ۵۹۰۲۴۹،۱۶ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۳،۱۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۷۰۹۱،۳۷ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد.

**واژه های کلیدی:** توان اکولوژیک، اکوتوریسم، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، منطق فازی، استان تهران.

\* نویسنده رابط: ma29.akbari@yahoo.com

## مقدمه و طرح مسأله

امروزه پدیده گردشگری و اکوتوریسم، به لحاظ درآمدزایی فراوان آن، بسیاری از کشورهای جهان را بر آن داشته است که سرمایه‌گذاری زیادی را به این بخش اختصاص دهند (Tremblay, 2006: 34). این صنعت، نقش بسیار مهمی در رفاه اجتماعی و اقتصادی جوامع میزبان ایفا می‌کند (Walker, & Walker, 2011: 21). اکوتوریسم بهترین روشی است که می‌تواند برای منطقه و ساکنان آن مفید بوده و منجر به حفاظت از طبیعت شود. استفاده از منابع طبیعی به‌عنوان جاذبه‌های گردشگری بدون آسیب رساندن به آن، مقوله‌ای ایده‌آل در راستای توسعه است (Aref, 2011: 20). مفهوم اکوتوریسم در جهت حفاظت محیطی و توسعه قابل تحمل است با توجه به اینکه جریان جهانی در حال حذف تعدادی از اکوسیستم‌ها می‌باشد، نقش مداخله‌ی انسان بیشتر از شرایط طبیعت است (Movahed, 2010: 4). اهمیت اکوتوریسم در عرصه جهانی به حدی بوده که سازمان ملل سال ۲۰۰۲ را به‌عنوان «سال بین‌المللی اکوتوریسم» نامید. اکوتوریسم که اختصار واژه Ecological Tourism است، برخلاف سایر جنبه‌های توریسم دارای محتوایی چندبُعدی است (Higham, 2007: 24). که فعالیت‌های فراغتی انسان را عمدتاً در طبیعت امکان‌پذیر می‌سازد و مبتنی بر مسافرت هدفمند توأم با برداشت‌های فرهنگی، معنوی، دیدار از جاذبه‌های طبیعی، مطالعه و بهره‌گیری از پدیده‌های متنوع طبیعت است (رضوانی، ۱۳۸۲). بر این اساس اکثر محوطه‌های جهانگردی اعم از جنگل‌های طبیعی، پارک‌های ملی و حیات وحش، رودخانه‌ها و طبیعت‌پیرامون آنها، کوهستان‌ها و آبشارها، چشمه‌های آب‌گرم، چشمه‌های طبیعی، ییلاق‌ها و مناطق ویژه شکار و صیدماهی، دریاچه‌ها، سواحل و کرانه‌های پیرامون آنها، زیستگاه طبیعی پرندگان مهاجر و بومی، غارهای طبیعی و طبیعت بکر درونشان از گستره اکوتوریسم به‌شمار می‌آیند (مطیعی‌لنگرودی و همکاران، ۱۳۸۸). اکوتوریسم فعالیت‌های متنوعی چون؛ دامنه‌نوردی، طبیعت‌درمانی، کوهنوردی و غارگردی، ورزش‌های آبی و ساحل‌گردی، بیابانگردی، ورزش‌های زمستانی، شکار و صید و مردم‌شناسی را شامل می‌شود (ماهانامه تخصصی بازاریابی، ۱۳۷۸). اکوتوریسم<sup>۱</sup> نوعی گردشگری است که ریشه‌های آن به طبیعت و محیط‌های باز، گسترش یافته است. اکوتوریسم سفر مسئولانه به طبیعت است، که محیط‌زیست را حفظ و رفاه مردم محلی را افزایش می‌دهد (بالتت<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۲: ۱۷). اما اکوتوریسم نباید مترادف با طبیعت‌گردی تصور شود. چراکه طبیعت‌گردی الزاماً با حفظ محیط‌زیست و ارزش‌های جامعه میزبان توأم نیست (پاپلی‌یزدی و سقایی، ۱۳۸۹)، و فقط شامل بازدید از جاذبه‌های طبیعی است (Smiths, 2012).

یکی از مراحل مهم برای برنامه‌ریزی تفرجی در صنعت اکوتوریسم، ارزیابی و تعیین مناطق مناسب برای تفرج با توجه به توان اکولوژیکی سرزمین است؛ زیرا برنامه‌ریزی زیست‌محیطی بدون تعیین و ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین امکان‌پذیر نیست. امروزه GIS با توانایی‌های بسیاری که دارد ابزاری قدرتمند در ارزیابی‌های سرزمین است و به‌عنوان یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری مکانی می‌تواند بر دقت و سرعت کار بیافزاید و هزینه‌های ارزیابی را کاهش دهد (نیک‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۹۶). لذا GIS ابزار قدرتمندی در آنالیزهای آمایش سرزمین می‌باشد (Tuan, 2008 & Loi). تلفیق GIS با AHP دارای مزایای بسیاری جهت مکان‌یابی و نیز پهنه‌بندی جهت استقرار تأسیسات انسانی، انواع فعالیت‌ها و ارزیابی‌های زیست‌محیطی است و

1 . Ecological Tourism

2 . Baltet

به خوبی از طریق آن می‌توان مناطق مناسب و نامناسب را به‌منظور استقرار انواع فعالیت‌ها در زمینه‌های کشاورزی، منابع طبیعی، محیط‌زیست، سنجش قابلیت اراضی، آمایش سرزمین و... که دارای بُعد مکانی و فضایی هستند، به کار برد (فرجی‌سبکبار، ۱۳۸۴: ۱۳۷). در همین راستا استان تهران به‌عنوان نمونه در نظر گرفته شده 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 رشته کوه البرز، پتانسیل‌های اکوتوریستی بالایی دارد. بنابراین، مشخص کردن دقیق پهنه‌های اکوتوریستی این استان از منظر برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه اکوتوریسم اهمیت بسزایی دارد.

### پیشینه تحقیق

بوید<sup>۱</sup> و همکارانش (۱۹۹۶)، در مقاله‌ای به شناسایی معیارها و پارامترهای راه اندازی اکوتوریسم جنگلی در اونتاریو شمالی کانادا، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای شناسایی مکان‌های اکوتوریسمی در ارتباط با معیارهای فرض شده (میراث طبیعی، حیات وحش، فرهنگی، مناظر و جامعه) با مشخصات واقعی چشم‌انداز اونتاریو شمالی را پیشنهاد کردند. بانرجی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۳)، در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی اکوتوریسم برای میدناپور غربی هندوستان، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای شناسایی جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی و برنامه‌ریزی اکوتوریسم استفاده کرده و در نهایت، نقشه توان اکوتوریسم منطقه را بر مبنای تلفیق نقشه‌های کاربری، پوشش گیاهی، حاصلخیزی خاک و ویژگی‌های توصیفی اکولوژیک به دست آورده‌اند (امیراحمدی و مظفری، ۱۳۹۱: ۱۳۷). سوریانو<sup>۳</sup> (۲۰۰۷)، در پژوهشی وضعیت اکوتوریسم کشور مکزیک را مطالعه کرده و چنین نتیجه گرفته است که این کشور به‌واسطه برخورداری از منابع طبیعی و فرهنگی، پتانسیل‌های عظیمی در زمینه اکوتوریسم دارد، ولی به دلیل نبود ساختار قانونی مناسب برای توسعه اکوتوریسم، این پتانسیل‌ها بالفعل نگردیده است. آندرا<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۹)، با استفاده از تصاویر ماهواره لندست به بررسی مقدار و تغییرات پوشش جنگلی و بر نقش سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی منابع جنگلی جهت توسعه طبیعت‌گردی در حوضه‌ی آنگکور اشاره دارند. کوماری<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای به تعیین توان طبیعت‌گردی ناحیه غربی ایالت هند با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداختند. در این بررسی لایه‌های شکل‌زمین، ارتفاع، کاربری اراضی، تنوع و تراکم گیاهی، حیات‌وحش، توانایی جذب‌گردشگر، زیرساخت‌ها و امکانات در نظر گرفته شد. در نهایت نقشه توان تفرجی منطقه دارای توان بالا و خیلی بالا می‌باشد. بوکنیا<sup>۶</sup> (۲۰۱۲)، در تحقیقی با عنوان " کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در تصمیمات توسعه اکوتوریسم" نشان داده اولاً؛ پارک ملی اوگاندا در رتبه‌بندی به سه زیر گروه تقسیم می‌شوند. ثانیاً؛ پارک‌های ملی نواحی غربی کشور در رتبه‌بندی بالاتر از

<sup>1</sup> Boyd et al.

<sup>2</sup> Banerjee

<sup>3</sup> Soriano

<sup>4</sup> Andrea

<sup>5</sup> Kumari

<sup>6</sup> Bukenya

پارک‌های نواحی دیگر قرار دارند. بانروامکا<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، در پژوهشی در تایلند به شناسایی پتانسیل‌های سایت‌های اکوتوریستی با استفاده از GIS در استان سورات تانی پرداخت که تنها درصد کمی از این منطقه (۴۱/۰ درصد) منطقه بسیار مناسب طبقه‌بندی شد. مبارکی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که با توجه به نقشه‌ی توان اکوتوریستی شهرستان اصفهان، که حاصل ترکیب نقشه‌های گوناگون اقلیمی، زمین‌شناسی، هیدرولوژیکی، توپولوژیکی و نقشه‌های دسترسی است، شهرستان از نظر توان طبیعت-گردی همسان و هم سطح نیست.

فرج‌زاده اصل و پناه رفیق (۱۳۸۷)، به تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پرداخته و لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز شامل نقشه‌های سطوح ارتفاعی، شیب، پوشش گیاهی، سطوح آبی، رودخانه‌ها و نقشه چشمه‌های معدنی تهیه و طبقه‌بندی گردید. سپس با تلفیق و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در محیط (GIS)، با استفاده از مدل بولین پهنه‌های مناسب هر کدام از موارد بررسی شده تعیین گردید. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که حدوداً ۸۰ درصد از پهنه استان دارای پتانسیل‌های لازم برای توسعه انواع فعالیت اکوتوریستی می‌باشد. همچنین رشیدی و همکاران (۱۳۸۹)، طی پژوهشی به ارزیابی اکوتوریسم در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته، به طوری که با مبنا قرار دادن اصول دستی نقشه‌سازی یگان‌های محیط‌زیستی و استفاده از روش سیستمی رایج در ایران در محیط نرم افزار (ArcGIS9.2) لایه‌های اطلاعاتی با هم تلفیق شدند و در نهایت ۱۵۱ یگان محیط‌زیستی تفکیک و نقشه‌سازی شد. سپس با استفاده از مدل‌های ویژه طراحی شده برای اکوتوریسم جنگل‌های منطقه، ارزیابی توان اکولوژیکی برای اکوتوریسم متمرکز با سه طبقه توان و اکوتوریسم گسترده با دو طبقه توان در منطقه انجام شد.

احمدی‌ثانی و همکاران (۱۳۹۰)، به منظور کاهش تخریب و بهبود پایداری به بررسی امکان فعالیت‌های اکوتوریسمی از نظر اکولوژیک در جنگل‌های زاگرس شمالی با کاربرد تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور (GIS و RS) پرداخته، و در طی این تحقیق توان اکولوژیک منطقه جهت اکوتوریسم گسترده با کاربرد تجزیه و تحلیل‌های چند معیاره و با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور ارزیابی شد. مهم‌ترین معیارها برای کاربری اکوتوریسم گسترده در این منطقه به ترتیب منابع آب، چشم‌انداز و اقلیم بودند. از کل سطح منطقه ۴۵۰، ۷۸۸۳ و ۸۱۶ هکتار به ترتیب برای کاربری اکوتوریسم گسترده در اولویت اول، دوم و سوم قرار گرفته است. چون کاربری اکوتوریسم گسترده با همه کاربری‌های موجود سازگار می‌باشد، تقریباً در ۱۰۰ درصد منطقه مورد مطالعه به تنهایی و همراه با دیگر کاربری‌ها قابل اجرا می‌باشد و از جنبه اکولوژیک بلامانع است. در مطالعه‌ای دیگر امیراحمدی و مظفری (۱۳۹۱)، به تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان زنجان پرداخته و به طوری که در این تحقیق با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پتانسیل پهنه‌های مناسب فعالیت‌های اکوتوریستی، نظیر: کوهنوردی، دامنه‌نوردی، ورزش‌های زمستانی و اسکی، ورزش‌های آبی و ماهیگیری، طبیعت‌درمانی، و طبیعت‌گردی بررسی و مشخص گردید. به همین منظور، لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، شامل نقشه‌های سطوح ارتفاعی، شیب و جهت شیب، سطوح آبی و رودخانه‌ها، چشمه‌های معدنی و پوشش گیاهی تهیه گردید. سپس

۱. Bunruamkaew

۲. Mobaraki

با تلفیق و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در محیط (GIS) با استفاده از مدل (AHP) پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم استان زنجان مشخص شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیش از ۳۰ درصد وسعت استان، دارای پتانسیل مطلوب برای انواع فعالیت‌های اکوتوریستی است.

صفاری و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای به شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون پرداخته‌اند و فاکتورهای اطلاعاتی مختلف شامل لایه پوشش گیاهی، لایه هم‌دما، لایه مسیرهای ارتباطی، لایه مکان‌های اقامتی و پذیرایی، لایه شبکه آبراه‌ها، چشمه‌ها و دریاچه‌ها تهیه و پس از رقومی سازی در محیط نرم‌افزاری (GIS)، مورد پردازش قرار گرفت. وزن‌دهی و اهمیت نسبی هریک از لایه‌های اطلاعاتی نسبت به یکدیگر از طریق مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انجام شد. در نهایت بر اساس وزن‌های بدست آمده از مدل مذکور و پردازش آنها، نقشه نهایی پهنه‌بندی اکوتوریسم شهرستان تهیه شد. نتایج نشان داد که این منطقه از نظر جاذبه‌های اکوتوریسم و ژئوتوریسم دارای پتانسیل‌های بسیار مطلوبی بوده و بایستی برای استفاده از این جاذبه‌ها برنامه‌ریزی‌های مناسب صورت گیرد. رکن‌الدین افتخاری و همکاران (۱۳۹۲)، در جهت شناسایی پتانسیل اکوتوریستی مناطق روستایی در محدوده استان تهران از روش تلفیقی MCDM و GIS استفاده کرده‌اند و در این پژوهش، ابتدا از طریق مدل ارزیابی اکوتوریستی با تلفیق TOPSIS-GIS بر اساس سه معیار، پتانسیل اکوتوریستی در محدوده استان تهران به‌عنوان یکی از کانون‌های جمعیتی کشور که در حاشیه جنوبی البرز قرار دارد، پهنه‌بندی شد. فکری‌زاد و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای به امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان تالش با بهره‌گیری از GIS پرداخته‌اند. یافته‌ها حاکی از آن است که ۴۰۶ کیلومترمربع از پهنه‌های شهرستان تالش مناسب برای اکوتوریسم متمرکز و ۱۵۴۱ کیلومترمربع، مناسب برای توسعه اکوتوریسم گسترده است.

رستم‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی به مقایسه مدل‌های WLC، BOOLEAN و FUZZY به منظور پهنه‌بندی اکوتوریسم در محیط GIS، مطالعه موردی استان آذربایجان شرقی پرداخته و نتایج حاصل از این مدل نشان داد که مدل بولین انعطاف کمی نسبت به سایر مدل‌ها دارد و روش FUZZY و WLC واقعیت را بهتر نشان می‌دهند؛ در هر سه مدل ارتفاعات و مناطق جنگلی شمال استان دارای شرایط بهتری نسبت به سایر مناطق بوده و نقاط پست و جلگه‌ای از لحاظ اکوتوریسم گسترده و متمرکز مناسب نیستند؛ همچنین به‌طور کلی بیشتر سطح استان آذربایجان شرقی از لحاظ اکوتوریسمی در شرایط متوسطی قرار دارد. بستانی و شریفی (۱۳۹۴)، در پژوهشی به پهنه‌بندی اکوتوریسم شهرستان شیراز با استفاده از مدل فازی (fuzzy) پرداخته‌اند. نتایج حاصل پژوهش نشان داد که ۳۷/۱۴ درصد از کل مساحت شهرستان شیراز دارای پتانسیل بسیار بالا برای فعالیت اکوتوریسمی است. مناطقی که دارای تراکم بالای گیاهی و منابع آبی و المان‌های طبیعی (چشمه، دریاچه، رودخانه و...) همچنین دارای شرایط مناسب اقلیمی می‌باشند، دارای بیشترین پتانسیل برای فعالیت‌های اکوتوریسمی در این شهرستان هستند. همچنین بر اساس تلفیق لایه‌های اطلاعاتی ۱۲/۵۶ درصد از کل مساحت شهرستان شیراز دارای پتانسیل بسیار کم برای فعالیت اکوتوریسمی است که تراکم این محدوده‌ها در قسمت‌های شمالی و جنوبی می‌باشد که دارای کمترین تراکم از نظر حجم فعالیت‌های اکوتوریسمی هستند.

## روش تحقیق

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، کاربری اراضی، ارتفاع، 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 نقشه برداری کشور و پردازش آنها به وسیله سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شد.

## استاندارد سازی لایه‌ها به روش منطق فازی

در این نوشتار، هشت معیار (ارتفاع، پوشش گیاهی، بافت خاک، جهت شیب، زمین‌شناسی، شیب، عمق-خاک، کاربری اراضی) جهت پهنه‌بندی اراضی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان تهران مورد استفاده قرار گرفته است که در این رابطه جهت انجام فرآیند فازی‌سازی برای استاندارد کردن لایه‌ها و تعیین توابع فازی ابتدا لازم است که تمامی لایه‌ها در محیط GIS سازماندهی شوند. به همین ترتیب تمام لایه‌ها با مقیاس و سیستم مختصات مشترک گردآوری شده‌اند. استاندارد سازی لایه‌های مورد نظر، با استفاده از مدل فازی توسط ابزار Calculator Raster در محیط نرم‌افزاری Arc GIS 10.2 استاندارد و فازی شده و در قالب رستر به صورت ارزشی از صفر تا یک درآمده‌اند. برای آماده‌سازی و استاندارد سازی لایه‌ها بر اساس منطق-فازی از نرم افزار Arc GIS استفاده شد. در این روش برای تبدیل ارزش‌های هر کلاس به امتیاز، باید ارزش‌ها با یکی از روش‌های استاندارد کردن به امتیاز استاندارد شده تبدیل شوند که این روش‌ها عبارتند از (ضیائی‌ان و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۳):

### الف) روش استاندارد سازی کلی برای کلاس مطلوبیت بالا (تابع صعودی)

این روش استاندارد کردن برای کلاس مطلوبیت بالا استفاده می‌شود. در این روش ارزش‌ها به صورت Max Goal و Goal Min استاندارد می‌شوند. بدین معنی که هر چه ارزش بالاتر باشد، امتیاز داده شده به یک نزدیک می‌شود. جهت استاندارد کردن لایه‌ها به این روش، از رابطه زیر استفاده می‌شود که در آن  $X_i$  لایه مورد نظر،  $X_{min}$  حداقل ارزش موجود در لایه و  $X_{max}$  حداکثر ارزش در لایه است.

$$\frac{[X_i - X_{min}]}{[X_{max} - X_{min}]} = Z_i$$

### ب) روش استاندارد سازی حداکثری برای کلاس با مطلوبیت پایین (تابع نزولی)

در این روش کلاس‌های با ارزش پایین‌تر، امتیاز بالاتری می‌گیرند. برای مثال در مورد شیب، هر چه شیب کمتر باشد، ارزش آن در لایه استاندارد شده بالاتر و به یک نزدیکتر است. جهت استاندارد کردن لایه‌ها در این روش از رابطه زیر استفاده می‌گردد.

<sup>۱</sup>. Triangulated Irregular Network

<sup>۲</sup>. Digital Elevation Model

$$\frac{[X_{max} - X_i]}{[X_{max} - X_{min}]} = Z_i$$

در این پژوهش، جهت استاندارد سازی لایه‌های ایجاد شده در محیط نرم‌افزاری Arc/GIS10.2 از روش استاندارد سازی حداکثری (تابع نزولی) استفاده شد.

### وزن‌دهی نهایی لایه‌ها با استفاده از روش AHP

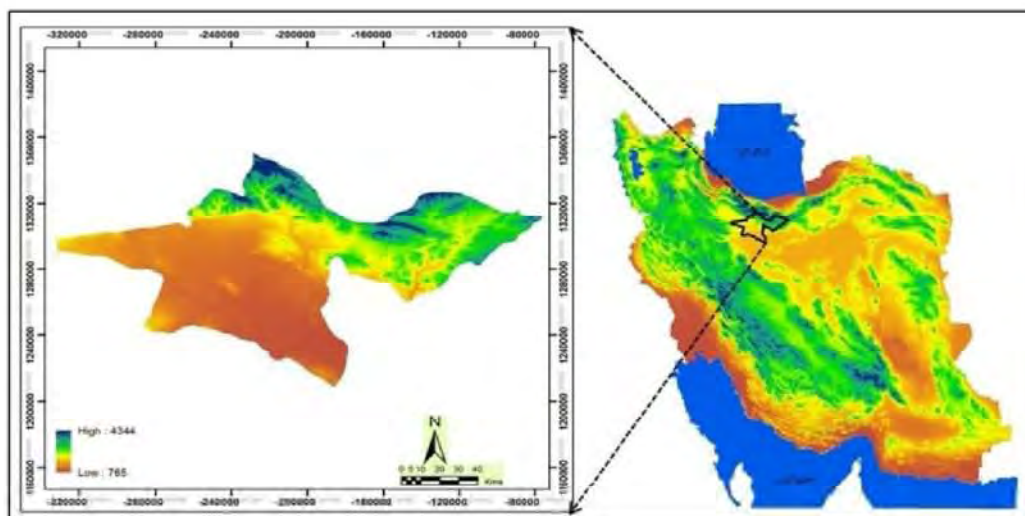
ابتدا رده‌های متغیرهای مورد استفاده، به تناسب اهمیت‌شان در پهنه‌بندی اکوتوریسم و براساس نظرات کارشناسان به مقادیری بین یک تا نه رتبه‌بندی شدند. پس از رتبه‌بندی رده‌های متغیرهای مورد استفاده، در مورد متغیرها نیز ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شد و وزن و اهمیت آنها تعیین شد. جهت تعیین وزن‌های معیار (تأثیرگذاری لایه‌ها نسبت به هم) و همچنین تعیین میزان اهمیت طبقات هر لایه اطلاعاتی (وزن درون لایه‌ای) از نرم‌افزار Choice Expert استفاده شد. وزن نهایی معیارها را بر اساس روش AHP بدست آمده است. قابل ذکر است که نرخ سازگاری ۰,۰۹ می‌باشد که با توجه به اینکه این مقدار کمتر از ۰,۱ است، قابل قبول می‌باشد.

### تلفیق لایه‌ها

تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف در سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحت‌عنوان Overlay شناخته می‌شود. در این تحقیق از ترکیب خطی وزنی (WLC) جهت تلفیق لایه‌ها استفاده شد. بدین ترتیب که پس از مشخص شدن وزن هر یک از لایه‌های اطلاعاتی به روش AHP، وزن هر کدام از لایه‌ها در آن لایه ضرب شده و در نهایت با جمع کردن همه این نقشه‌ها، نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم در محیط Raster Calculator در نرم‌افزار Arc GIS به دست آمد.

### محدوده مطالعه

استان تهران با وسعتی معادل ۱۳،۶۹۲ کیلومتر مربع در میانه شمالی و مرکزی ایران واقع شده و بیست و نهمین استان از وسعت محسوب می‌شود. این استان از طرف شرق با استان سمنان، از شمال با استان مازندران، از غرب با استان البرز، از جنوب غربی با استان مرکزی و از جنوب با استان قم همسایه است. طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت استان بالغ بر ۱۲،۱۸۳،۳۹۱ نفر بوده که معادل ۱۱،۳۰۵،۸۳۲ نفر آن در شهرهای استان ساکن بوده‌اند. نسبت جمعیت استان به کل جمعیت کشور معادل ۱۶,۲ درصد بوده است. رشته کوه‌های البرز مرکزی قسمت‌های شمالی استان تهران را پوشش داده که کوهستان‌ها و قله مهمی از نظر کوهنوردی و طبیعت‌گردی در خود جای داده است. در ارتفاعات شمالی این استان چندین پیست مهم اسکی وجود دارد که در ایام زمستان تا اوایل بهار، فعالیت‌های ورزشی و مسابقات اسکی در آنها برگزار می‌شود. از جمله پیست اسکی توچال، شمشک و دربندسر (کتاب چهره ایران، ۱۳۹۲).



شکل ۱: موقعیت استان تهران (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

### یافته‌های تحقیق

#### الف. یافته‌های حاصل از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در این نوشتار، هشت معیار (ارتفاع، پوشش گیاهی، بافت خاک، جهت شیب، زمین‌شناسی، شیب، عمق خاک، کاربری اراضی) جهت پهنه‌بندی اراضی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان تهران مورد استفاده قرار گرفته است. در این پژوهش، جهت ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه از نظر توسعه اکوتوریسم از تلفیق روش AHP و منطق فازی در GIS استفاده شد. در تحقیق حاضر پس از وزن‌دهی به معیارها با استفاده از روش AHP، عامل ارتفاع با وزن ۰,۵۶۹ در اولویت اول قرار می‌گیرد و از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در پهنه‌بندی توسعه اکوتوریسم منطقه محسوب می‌گردد. پس از استانداردسازی معیارهای مؤثر با استفاده از روش منطق فازی در محیط GIS، به هر کدام از این معیارها بر اساس روش AHP وزنی اختصاص داده شده است. سپس همه این معیارها با یکدیگر تلفیق شده و در نهایت نقشه پهنه‌بندی اراضی مستعد توسعه اکوتوریسم تولید شد. نقشه موردنظر با استفاده از روش شکستگی‌های طبیعی به پنج طبقه خیلی مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و خیلی نامناسب تقسیم گردید و مشخص شد که حدود ۲۷,۴۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۴۲۷۴,۴۳ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۵۶,۹۲ درصد معادل ۷۶۲۴۰۱,۸ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۵,۶۳ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۲۰۶۳۱۷,۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد (جدول ۱).



جدول ۱: مساحت و درصد قابلیت اراضی استان تهران برای توسعه اکوتوریسم با استفاده از مدل AHP

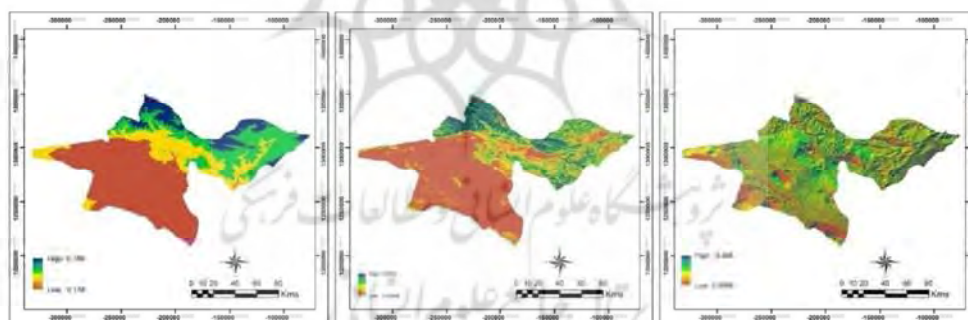
طبقات	قابلیت اراضی	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
۱	خیلی مناسب	۱۳۹۱۸۳,۰۷	۹,۰۸
۲	مناسب	۲۵۵۰۹۱,۳۶	۱۸,۳۳
۳	متوسط	۲۰۶۳۱۷,۴۶	۱۵,۶۳
۴	نامناسب	۳۵۴۶۸۲,۱۶	۲۵,۰۹
۵	خیلی نامناسب	۴۰۷۷۱۹,۶۴	۳۱,۸۳

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵

جدول ۲: وزن نهایی معیارهای ارزیابی توان اکوتوریسم استان تهران با استفاده از مدل AHP

معیارها	ارزش وزنی	معیارها	ارزش وزنی
شیب	۰,۱۱۵	بافت خاک	۰,۰۵۶
کاربری اراضی	۰,۳۴۵	ارتفاع	۰,۵۶۹
پوشش گیاهی	۰,۴۱۹	زمین شناسی	۰,۰۳۳
عمق خاک	۰,۰۶۳	جهت شیب	۰,۱۴۶

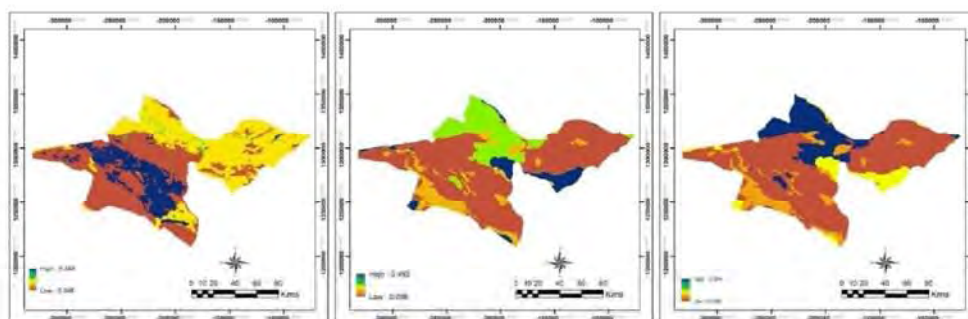
منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵



پ. جهت شیب

ب. شیب

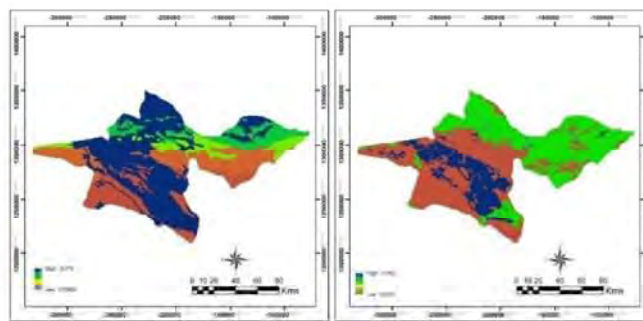
الف. ارتفاع



ج. عمق خاک

ث. بافت خاک

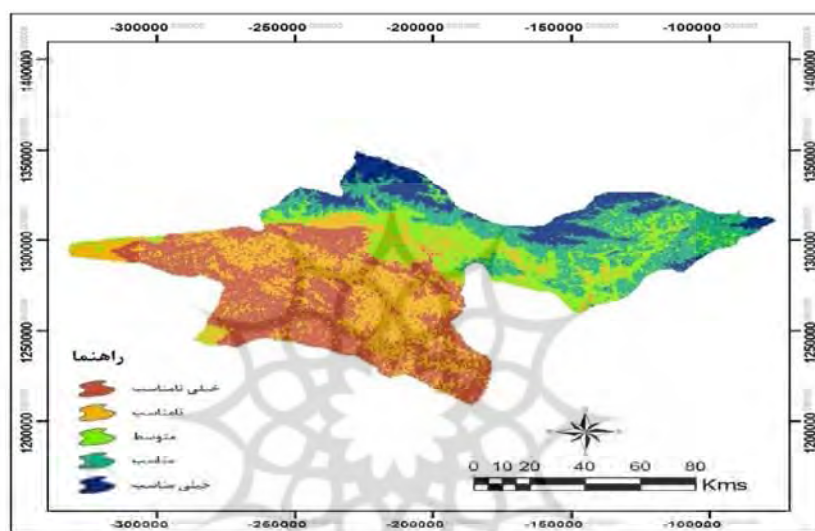
ت. پوشش گیاهی



ج. کاربری اراضی

چ. زمین شناسی

شکل ۲: مجموعه نقشه‌های مورد استفاده در روش AHP (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)



شکل ۳: نقشه نهایی توان توسعه اکوتوریسم استان تهران با استفاده از AHP (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵).

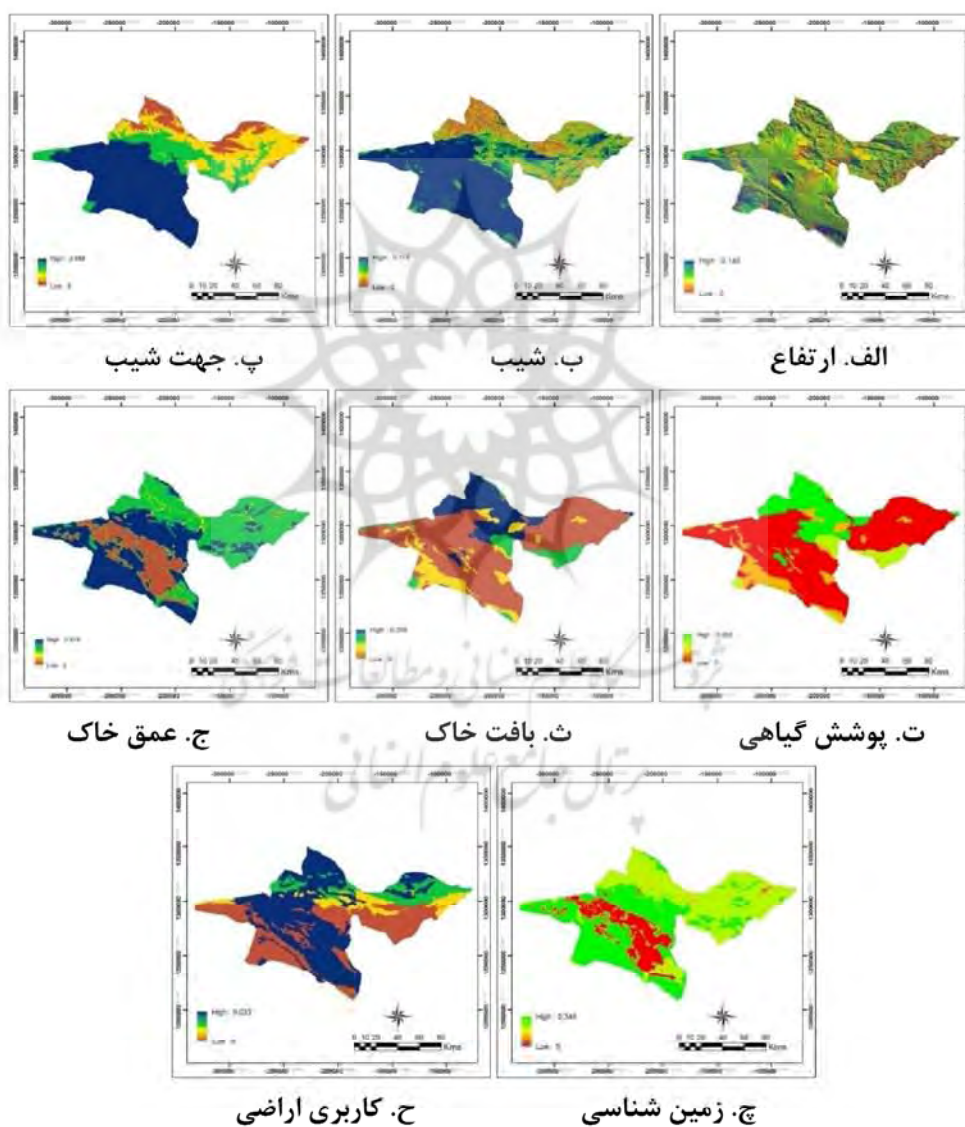
### ب. نتایج روش AHP فازی

از یافته‌های حاصل از روش AHP فازی مشخص شد حدود ۴۲,۳۲ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۶۱۰۶۶۹,۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۴۴,۵۷ درصد معادل ۵۹۰۲۴۹,۱۶ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۳,۱۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۷۰۹۱,۳۷ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد (جدول ۳).

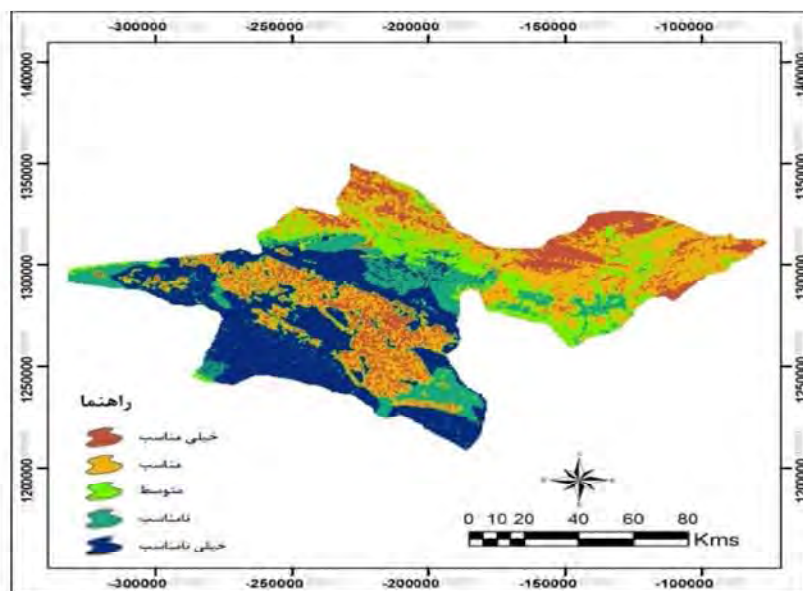
جدول ۳: مساحت و درصد قابلیت اراضی استان تهران برای توسعه اکوتوریسم با استفاده از مدل AHP فازی

طبقات	قابلیت اراضی	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
۱	خیلی مناسب	۲۴۳۳۶۴,۹۶	۱۶,۸۹
۲	مناسب	۳۶۷۳۰۴,۵۰	۲۵,۴۳
۳	متوسط	۱۶۷۰۹۱,۳۷	۱۳,۱۱
۴	نامناسب	۱۸۵۴۲۶,۹۷	۱۴,۱۷
۵	خیلی نامناسب	۴۰۴۸۲۲,۱۹	۲۹,۸

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۵



شکل ۴: مجموعه نقشه‌های مورد استفاده در روش AHP فازی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)



شکل ۵: نقشه نهایی توان توسعه اکوتوریسم استان تهران با استفاده از AHP فازی  
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

## نتیجه گیری

وجود رشته کوه‌های البرز مرکزی که قسمت‌های شمالی استان تهران را پوشش داده و کوهستان‌ها و قله مهمی از نظر کوهنوردی و طبیعت‌گردی در خود جای داده است. در ارتفاعات شمالی این استان چندین پیست مهم اسکی وجود دارد که در ایام زمستان تا اوایل بهار، فعالیت‌های ورزشی و مسابقات اسکی در آنها برگزار می‌شود. از جمله پیست اسکی توچال، شمشک و دربندسر، لذا اهمیت توجه به مقوله اکوتوریسم را در این استان مشخص می‌کند. در همین راستا پژوهش حاضر با هدف ارزیابی توان اکولوژیک استان تهران در راستای توسعه اکوتوریسم با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و منطق فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام گرفته شده است. برای این منظور از هشت معیار (ارتفاع، پوشش گیاهی، بافت خاک، جهت شیب، زمین‌شناسی، شیب، عمق خاک، کاربری اراضی) جهت پهنه‌بندی اراضی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان تهران استفاده شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که در روش فرآیند سلسله مراتبی (AHP) حدود ۲۷،۴۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۴۲۷۴،۴۳ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۵۶،۹۲ درصد معادل ۷۶۲۴۰۱،۸ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۵،۶۳ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۲۰۶۳۱۷،۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد. در حالی که نتایج حاصل از منطق فازی نشان می‌دهد حدود ۴۲،۳۲ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۶۱۰۶۶۹،۴۶ هکتار می‌باشد در کلاس خیلی مناسب و مناسب قرار دارد. این مقدار برای کلاس با قابلیت خیلی نامناسب و نامناسب برابر ۴۴،۵۷ درصد معادل ۵۹۰۲۴۹،۱۶ هکتار از مساحت منطقه می‌باشد. حدود ۱۳،۱۱ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه که معادل ۱۶۷۰۹۱،۳۷ هکتار می‌باشد در کلاس با قابلیت متوسط قرار دارد. در مطالعه حاضر پس از وزندهی به معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، عامل ارتفاع با وزن ۰،۵۶۹ در اولویت اول قرار می‌گیرد و از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در

برنامه‌ریزی تفریحی استان تهران محسوب می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های بستانی و شریفی (۱۳۹۴)، که به پهنه‌بندی اکوتوریسم شهرستان شیراز با استفاده از مدل فازی (fuzzy) پرداختند و عامل تراکم بالای گیاهی و منابع آبی را مؤثرترین فاکتور تعیین کردند، مغایرت دارد؛ چرا که مهم‌ترین معیار کاربری اکوتوریسم در استان تهران، عامل ارتفاع می‌باشد. لذا با یافته‌های رستم‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، جلیوند و همکاران (۱۳۹۱)، هم‌خوانی دارد. با توجه به یافته‌ها و نتایج حاصله، اقدامات و راهکارهایی پیشنهادی، به‌صورت زیر ارائه می‌شود:

- ۱- شناسایی جاذبه‌های توریستی و اکوتوریستی و فرآورده‌های مختلف توریستی در مناطق اولویت‌بندی شده و بهره‌گیری بهینه و هدفمند از آنها در جهت ایجاد اشتغال و افزایش درآمد مردم منطقه.
- ۲- استفاده از توان تشکیلاتی، قوانین و مقررات، در جهت کاهش مخاطرات و از بین رفتن چشم‌اندازهای طبیعی و محیط زیست.
- ۳- استفاده از نیروهای متخصص و با تجربه، به‌منظور ایجاد تشکلهای تعاونی مردمی و همچنین ترویج و آموزش توریسم، از طریق نشست‌ها و جلسات مختلف با مردم منطقه مورد مطالعه.



## منابع و مأخذ:

۱. احمدی ثانی، ناصر؛ بابایی کفاکی، ساسان و متاجی، اسدالله (۱۳۹۰)، بررسی امکان فعالیتهای اکوتوریسمی از نظر اکولوژیک در جنگلهای زاگرس شمالی با کاربرد تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور، دو فصلنامه آمایش سرزمین، سال سوم، شماره چهارم، بهار و تابستان، صص ۴۵-۶۴.
۲. امیراحمدی، ابوالقاسم و مظفری، حسن (۱۳۹۱)، تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان زنجان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۰۶، پاییز، صص ۱۳۵-۱۵۰.
۳. بستانی، علیرضا، شریفی، سیده‌مریم (۱۳۹۴)، پهنه‌بندی اکوتوریسم با استفاده از مدل فازی fuzzy (مطالعه موردی: شهرستان شیراز)، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، شماره ۱۶، تابستان، صص ۱۷-۱.
۴. پاپلی‌یزدی، محمد حسین و سقایی، مهدی (۱۳۸۹)، گردشگری (ماهیت و مفاهیم)، چاپ چهارم، تهران، انتشارت سمت.
۵. جلیوند، حمید؛ کرمی، امید، شاه‌نظری، آنهیتا، شعبانی، مرتضی (۱۳۹۱)، ارزیابی تفرجی به‌کمک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد: پارک جنگلی شهید زارع، مازندران، جغرافیا و توسعه شماره ۲۹ زمستان، صص ۱۱۸-۱۰۷.
۶. خدائیان، سعید؛ فکری‌زاد، نازنین و ارسطو، بهروز (۱۳۹۳)، امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان تالش با بهره‌گیری از GIS، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، دوره ۴۶، شماره ۴، زمستان، صص ۴۹۴-۴۷۷.
۷. رستم‌زاده، هاشم؛ زندکریمی، آرش، سرداری، ایوب و زندکریمی، شیدا (۱۳۹۳)، مقایسه مدل‌های WLC.BOOLEAN و FUZZY به منظور پهنه‌بندی اکوتوریسم در محیط GIS، مطالعه موردی استان آذربایجان شرقی، نشریه گردشگری علم و فرهنگ، شماره ۳، تابستان و پاییز.
۸. رشیدی، آرمان؛ مخدوم، مجید، فقهی، جهانگیر، شریفی، مرتضی (۱۳۸۹)، ارزیابی اکوتوریسم در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دو فصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۱، شماره ۲، پاییز و زمستان، صص ۳۰-۱۹.
۹. رضوانی، علی اصغر (۱۳۸۲)، نقش اکوتوریسم در حفاظت محیط‌زیست، مجله محیط‌شناسی، دوره ۲۹، شماره ۳۰، صص ۱۲۲-۱۱۵.
۱۰. رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ قیداری، حمدا... سجاسی؛ پورطاهری، مهدی؛ و آذر، عادل (۱۳۹۲)، کاربرد روش تلفیقی MCDM و GIS در شناسایی مناطق روستایی با پتانسیل اکوتوریستی، پژوهش‌های روستایی، دوره ۴، شماره ۳، پاییز، صفحه ۶۴۱-۶۶۰.
۱۱. شایان، سیاوش و پارسائی، اسماعیل (۱۳۸۶)، امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویر احمد، فصلنامه مدرس علوم انسانی، ویژه‌نامه جغرافیا.
۱۲. صفاری، امیر؛ قنواتی، عزت‌اله؛ و صمیمی‌پور، خدیجه (۱۳۹۱)، شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون، فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲۶، پاییز، صص ۱۴۷.

۱۳. ضیائیان، پرویز، خالدی، شهریار، خندان، سکینه و علیزاده، انوش (۱۳۸۹)، پهنه بندی آکروکلیمایی مرکبات در استان لرستان با استفاده از مدل هم پوشانی شاخص و منطق فازی و مقایسه مدل‌ها. فصلنامه جغرافیایی آمایش، شماره ۸.
۱۴. فرج‌زاده اصل، منوچهر و کریم‌پناه، رفیق (۱۳۸۷)، تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵، پاییز، صص ۳۳-۵۰.
۱۵. فرجی‌سبکبار، حسین (۱۳۸۴)، مکان‌یابی واحدهای خدمات بازرگانی با استفاده از روش سلسله مراتبی، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۱، موسسه جغرافیا-دانشگاه تهران. صص ۱۳۸-۱۲۵.
۱۶. کتاب چهره ایران، راهنمای گردشگری استانهای ایران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، پاییز ۱۳۹۲.
۱۷. ماهنامه تخصصی بازاریابی، (۱۳۷۸)، اکوتوریسم در جهان و ایران، تهران، انتشارات کوثر، شماره ۴، صص ۴ تا ۳۷.
۱۸. مطیعی‌لنگرودی، سیدحسن؛ نجفی‌کانی، علی‌اکبر و نجفی، کبری (۱۳۸۸)، امکان‌سنجی توسعه اکوتوریسم در مناطق روستایی، جغرافیا (نشریه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیای ایران)، دوره جدید، سال ششم، شماره ۱۹ و ۱۸، پاییز و زمستان، صص ۱۲۲.
۱۹. نیک‌نژاد، مریم؛ مهدوی، علی و کرمی، امید (۱۳۹۴)، تعیین مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) موردشناسی: شهرستان خرم‌آباد، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۱۴، بهار، صص ۲۱۴-۱۹۵.
20. Andrea .E.G, Binford. M. W ,Southworth.J., (2009), Tourism, forest conversion, and land transformations in the Angkor basin, Cambodia, Applied Geography 29,212-223.
21. Aref, Fariborz., (2011). Sense of Community and Participation for Tourism Development, life Science Journal ,Volume8. Issue1.
22. Balt, Suvdantsetseg ,Hiromishi, Fuku and Renchin ,Tsolmon., (2012 ,Ecotourism Planning with the Participation of Local People in Biger City ,Mongolia, South Asian Journal of Tourism and Heritage, 5(1): 17-34.
23. Boyd, S.W. and Butler, R.W., (1996), Seeing the Forest through the Trees: Using GIS to Identify Potential Ecotourism Sites in Northern Ontario. P 380-403, In : Harrison, L.C, and Husbands, W. (Eds), Practicing Responsible Tourism : International Case Studies in Tourism Planning, Policy & Development, Wiley & Sons, New York.
24. Bukenya, J ,)۲۰۱۲( ,.Application of GIS in ecotourism development decision: Evidence from the pearl of Africa. National resource economic program, West Virginia universitypress. pp 1- 22 .

25. Bunruamkaew, Kh., (2012), Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A case study of Surat Thani Province, Thailand. PhD. Thesis, School of Life and Environmental Science, the University of Tsukuba.
26. Higham, J., (2007), Critical Issues in Ecotourism: Understanding a complex tourism phenomenon. Oxford :Butterworth-Heinemann. 439 pages
27. Kumari, S. Behera ,M,D. and Tewari, H,R., (2010), Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools. Tropical Ecology, 51.
28. Loi, N.K. and Tuan ,V.M., (2008), Integration OF GIS and AHP techniques for land use suitability analysis in Di Linh district – Upstream Dong Nai watershed – Vietnam. Fortrop II International Conference Tropical Forestry Change in a Changing World .Kasetsart University, Bangkok, Thailand, 17-20.
29. Mobaraki, O & .Abdollahzade ,M & .Kamelifar, Z., (2014), Site suitability evaluation for ecotourism using GIS and AHP: A case study of Isfahan Townships, Iran, Journal of Management Science Letters, N.4, Pp.1893-1898.
30. Morales Soriano, A., (2007 ,(Ecotourism in Mexico. A thesis submitted in conformity with the requirments forthe degree of Master of Laws (LLM), Graduate Department of Law, in the University of Toronto .
31. Movahed, A. Zadeh Dabagh, N ,(۲۰۱۰) ,.Ecological Potential Evaluation of Dez River confine (Tanzimi sluice than Ghire sluice) for ecotourism, Journal of Environmental Studies, Vol.36, No.۵۵
32. Smiths, E., (2012 ,(Community participation and community involvement in the benefits among ecotourism operators: comparing theory with practice by means of an in-depth case study in the DAIN TREE Coast, Australia. Mater Thesis, Utrecht University .Pp. 1-63.
33. Tremblay, P., (2006), Desert Tourism Scoping Study, Desert Knowledge CRC, Report 12, Australia, Charles Darwin University.
34. Walker, J & .Walker, J ,(۲۰۱۱) ,.Tourism concepts and practices, New Jersey: Prentice Hall.