

ارزیابی توان اکولوژیک با هدف توسعه گردشگری پایدار با بهره‌گیری از روش‌های WLC و فازی در محیط GIS مطالعه موردی: شهرستان نیشابور

علی اکبر عنابستانی^۱

هدایت ا... نوری زمان آبادی^۲

معصومه ملانوروزی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۰۴/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۰۵/۱۴

چکیده

گردشگری به عنوان یک قابلیت کم‌هزینه و در مقابل پرسود جهت دستیابی به توسعه پایدار برای هر کشوری تلقی می‌گردد. اما استفاده اصولی و بهینه از پتانسیل‌ها و توان‌های محیطی جهت توسعه گردشگری، در گرو شناخت قابلیت‌ها و توان‌های منطقه است تا بتوان ضمن استفاده اصولی از این توان‌ها از هدر رفت منابع جلوگیری نمود. بنابراین هدف پژوهش حاضر، ارزیابی توان اکولوژیک و تأثیر آن بر توسعه گردشگری پایدار شهرستان نیشابور با استفاده از مدل‌های WLC و گامای فازی در محیط GIS است. تنوع پارامترهای مورد مطالعه، استفاده از روش‌های ارزیابی چند معیاره (WLC) و فازی جهت ارزیابی توان گردشگری منطقه مورد مطالعه و مقایسه نتایج دو مدل با واقعیات منطقه را می‌توان از ویژگی‌های نوآوری مقاله به شمار آورد. در این تحقیق به منظور تهیه نقشه توان اکولوژیکی منطقه شش عامل توپوگرافی، اقلیم، منابع آب، پوشش زمین، عوامل کالبدی، منابع گردشگری و مخاطرات مورد بررسی قرار گرفت. نقشه توان اکولوژیکی بر اساس این شش عامل و با روش‌های WLC و عملگر گامای فازی با لاندهای ۰/۷، ۰/۸، و ۰/۹ در محیط GIS تهیه گردید. به منظور مقایسه دو روش توان سنجی جهت دقت تعیین توان‌ها، از ضریب کاپا استفاده شد. نتایج ارزیابی نقشه‌ها نشان می‌دهد که شهرستان نیشابور دارای توان بسیار خوبی جهت توسعه گردشگری پایدار می‌باشد. همچنین مقدار ضریب کاپا بدست آمده برای مدل WLC برابر با ۰/۵۹ و برای گامای فازی با لاندهای ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ به ترتیب برابر ۰/۸۴، ۰/۷۱ و ۰/۶۸ می‌باشد. از این‌رو نتیجه حاصل نشانگر آن است که عملگر گامای فازی با لاندای ۰/۷ نسبت به سایر روش‌های مورد بررسی دارای مطلوبیت و تطابق بیشتری با واقعیت، برای توان سنجی منطقه جهت توسعه گردشگری پایدار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: توان اکولوژیک، توسعه، گردشگری پایدار، شهرستان نیشابور.

۱- استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسؤول) anabestani@um.ac.ir

۲- استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. mmollanorizi@gmail.com

مقدمه

بحران‌ها و مشکلات زیست‌محیطی که در حال حاضر دامن‌گیر کشورها شده است با روند افزایش جمعیت بشری به صورت جدی‌تری نمود پیدا کرده است. این معضلات بویژه در بخش گردشگری که ارتباط تنگاتنگی با طبیعت دارد بیشتر احساس می‌گردد.

از این رو، جهت رهایی از این مشکلات، لزوم شناسایی و ارزیابی استعدادها و توان‌های محیطی و برنامه‌ریزی متناسب با این قابلیت‌ها و توان‌ها توسط برنامه‌ریزان و مسئولین بشدت احساس می‌گردد. بنابراین اهمیت ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین تا به آنجا است که چنان چه سرزمین بالقوه فاقد توان اکولوژیک مناسب برای اجرای کاربری خاصی باشد (حتی در صورت نیاز اقتصادی- اجتماعی به وجود آن کاربری) اجرای آن طرح نه تنها سبب بهبود وضعیت محیط زیستی منطقه نمی‌گردد، بلکه تخریب بیشتر محیط را نیز به ارمغان خواهد آورد (Brazier, 1998: 359). از این رو ارزیابی توان محیط به دنبال سنجش وضع موجود و توان نهفته سرزمین با ملاک‌ها و معیارهای مشخص و طرح‌ریزی شده (نیک‌پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۲) جهت تنظیم رابطه انسان با طبیعت و از بین بردن تعارض بین کاربری‌های ممکن (مجنونیان، ۱۳۸۰: ۲۴) و همگام نمودن فرآیند توسعه با ظرفیت قابل تحمل طبیعت جهت نیل به اهداف توسعه پایدار می‌باشد (جوزی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۴).

پس توان محیطی در واقع استعدادی است که محیط در بطن خود دارا است، و به شرط برنامه‌ریزی و بهره‌وری می‌تواند موجبات ساماندهی آن محیط را فراهم سازد (رهنمایی، ۱۳۸۹: ۴۱). در این میان گردشگری به عنوان یک فعالیت اقتصادی، ارتباط تنگاتنگی با توان‌های محیطی دارد (پاپلی یزدی و سقایی، ۱۳۹۳: ۲۲) چرا که تعیین مکان‌های مستعد گردشگری، مستلزم ارزیابی دقیق منابع مختلفی است که احتمال می‌رود بتوانند به عنوان منبع تفریحی مورد استفاده قرار گیرند (میکاییلی، ۱۳۸۳: ۵۶).

بنابراین گردشگری به عنوان گذرگاه توسعه پایدار

تلقی می‌شود که با ماهیتی چندبعدی، علاوه بر تأمین نیاز گردشگران، باعث تغییرات عمده‌ای در سیستم جامعه میزبان می‌شود (Dwyer, 2009: 67). در نتیجه جهت دستیابی به گردشگری که پایدار باشد باید به نحوی برنامه‌ریزی کرد که بر محیط زیست، اقتصاد و فرهنگ جامعه میزبان اثر منفی نگذارد و نیازهای نسل حاضر را پاسخ دهد؛ بدون اینکه از ظرفیت‌های مربوط به نسل‌های آینده برای پاسخگویی به نیازهای خود مایه بگذارد (زاهدی، ۱۳۸۵: ۱۱۱). بنابراین، منابع محیطی و تنوع زیست محیطی به عنوان عوامل کلیدی به شمار می‌روند که قبل از هر اقدامی جهت دستیابی به گردشگری پایدار می‌بایست مورد ارزیابی دقیق قرار گیرند و تنها در صورت داشتن قابلیت و توان لازم محیط می‌توان اقدام به فعالیت و برنامه‌ریزی در این زمینه نمود، زیرا در غیر این صورت فعالیت‌های صورت گرفته با شکست مواجه می‌گردند و نتیجه‌ای جز تخریب و نابودی محیط و منابع محیطی نخواهند داشت.

در منطقه مورد مطالعه نیز قابلیت‌ها و پتانسیل‌های گردشگری طبیعی و انسان‌ساخت بسیار زیادی بویژه در مناطق روستایی وجود دارد که به علت عدم برنامه‌ریزی صحیح و کارآمد از این توان‌ها و قابلیت‌ها در زمینه جذب گردشگر به نحوه شایسته استفاده نشده است. بنابراین با توجه به پتانسیل‌های بسیار زیاد توسعه گردشگری در این منطقه که نقش بسزایی در دستیابی به توسعه پایدار شهرستان نیشابور دارا می‌باشند سعی گردیده با ارزیابی توان محیطی منطقه زمینه معرفی و توسعه بیشتر این بخش را فراهم نمود.

در همین راستا این سؤال مطرح می‌گردد که وضعیت توانمندی‌های اکولوژیکی برای توسعه گردشگری پایدار شهرستان نیشابور چگونه است؟ مهمترین پارامترهای سنجش توان اکولوژیکی برای توسعه گردشگری پایدار در شهرستان نیشابور کدام است؟ کدام یک از مدل‌های مورد بررسی، برای سنجش وضعیت گردشگری منطقه مورد مطالعه مناسب‌تر می‌باشد؟

ادبیات نظری تحقیق

در ادبیات توسعه جهان پارادایم توسعه پایدار از دهه ۱۹۷۰ به بعد مورد توجه صاحب نظران واقع شد، این در حالی است که توجه به گردشگری پایدار از دهه ۱۹۶۰ با شناسایی اثرات بالقوه گردشگری انبوه و توجه به اثرات فعالیت های گردشگری بر اقتصاد، محیط زیست و فرهنگ نقاط توریستی و همچنین رشد غیرقابل کنترل گردشگری انبوه که باعث تهي سازی و تخریب منابع طبیعی، اجتماعی و فرهنگی شده و اثرات مخربی همانند فروکاست میراث و فرهنگ سنتی و محلی، از بین رفتن هویت محلی، افزایش میزان جرائم، ازدحام و شلوغی و دیگر مسائل زیست محیطی را در مناطق میزبان برجای نهاده بود، آغاز شد (Choi & Sirakaya, 2003: 1). گردشگری پایدار را باید در تعادل بین سود فعلی با محافظت و نگهداری از منابع طبیعی و فرهنگ کهن همراه با توسعه اقتصادی- اجتماعی، جست و جو کرد (Joshi, 2007: 12). بنابراین ابعاد پایداری گردشگری نیز در چارچوب ابعاد توسعه پایدار بوده و دستیابی به گردشگری پایدار، نیازمند تعادل و تعامل سه بعد اصلی اقتصاد، اجتماع و محیط زیست یک مکان است. همچنین می توان گفت که رهیافت گردشگری پایدار، رابطه مثلثات میان جامعه میزبان و سرزمین را از یک سو و جامعه میهمان یعنی گردشگران را از سویی دیگر با صنعت گردشگری برقرار می سازد و قصد دارد فشار و بحران موجود بین سه ضلع مثلث را تعدیل و در طولانی مدت موازنه ای برقرار سازد که رضایت آن ها را در پی داشته باشد (محمدی، ۱۳۹۶: ۱۴).

از این رو گردشگری پایدار از میراث فرهنگی، فرآیندهای ضروری طبیعی و تنوع اکوسیستم ها محافظت می کند و موجب انسجام سیستم حیات آن ها می گردد. مفهوم گردشگری پایدار، به وسیله ی سازمان جهانی گردشگری در راستای مفاد توسعه پایدار بین المللی این گونه تعریف شده است: توسعه پایدار گردشگری می بایست، نیازهای گردشگران و جامعه میزبان را در حال حاضر برآورده نماید درحالی که

موجب ایجاد و حفظ توانمندی ها برای نسل آینده گردد، در این حالت، می توان انتظار مدیریت تمامی منابع همچون: اقتصاد، اجتماع و تأمین نیازهای اساسی را داشت. گردشگری پایدار از میراث های فرهنگی، فرآیندهای ضروری طبیعی و تنوع اکوسیستم ها محافظت می کند و موجب انسجام سیستم حیات آن ها می گردد (Brown, 2004: 1). بنابراین جهت دستیابی به گردشگری که پایدار باشد و ضمن رفع نیازهای نسل کنونی منابع را برای نسل آینده نیز حفظ نماید باید تمام اقدامات و برنامه ریزی ها متناسب و همسو با توان ها و قابلیت های محیط باشد از این رو ارزیابی توان محیط قبل از هر اقدامی یکی از ضروری ترین و مهم ترین اقداماتی است که باید صورت پذیرد.

پس ارزیابی توان اکولوژیک به مثابه مطالعات پایه و شالوده آمایش سرزمین از جمله اقدامات بایسته در زمینه همگام نمودن فرآیند توسعه با ظرفیت قابل تحمل طبیعت جهت نیل به اهداف توسعه پایدار است (جوئی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۴). ارزیابی توان محیط، به دنبال برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری های مختلف می باشد (مخدوم، ۱۳۸۱: ۲۵). ارزیابی توان محیطی اراضی، منطق تصمیم گیری در انتخاب استفاده از سرزمین (از میان چندین کاربری مجاز) بر پایه تجزیه و تحلیل روابط بین این عناصر (تحلیل سیستماتیک)، به منظور توزیع و استقرار فعالیت ها (آمایش سرزمین) متناسب با خصیصه های جغرافیایی است (سرور، ۱۳۸۴: ۱۰۵). از این رو تحقق پایداری گردشگری نیازمند:

الف- استفاده مطلوب از منابع محیطی به عنوان عنصری کلیدی در توسعه گردشگری، حفاظت از فرآیندهای ضروری محیط زیستی و حفظ و انسجام میراث طبیعی و تنوع زیست محیطی (پایداری محیط گردشگری)
ب- ارتباط مناسب فعالیت های گردشگری با جنبه های اجتماعی - فرهنگی جامعه میزبان

ج- رشد پایدار، فعالیت های طولانی مدت اقتصادی، توجه به نیازهای گردشگران، تنوع جاذبه های گردشگری و فراهم نمودن منافع اقتصادی- اجتماعی گردشگری شامل:

منطق بولین و AHP پرداختند و عنوان نمودند که دو مدل AHP و منطق بولین جهت ارزیابی ژئوتوریسم در منطقه مورد مطالعه انطباق بالایی دارد و شمال، مرکز تا جنوب شرقی منطقه از توان بالای ژئومورفولوژیکی برای توریسم برخوردارند و مناطق جنوبی و غرب محدوده مورد مطالعه از نظر ارزش‌های ژئومورفولوژیکی و جاذبه‌های طبیعی ضعیف ارزیابی شدند. تبریزی و زاهدی کلالی (۱۳۹۷)، با استفاده از روش MCE و WLC به ارزیابی توان اکولوژیک و شناسایی مناطق مستعد اکوتوریسم پایدار شهرستان گرگان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که از کل مساحت شهرستان گرگان، ۱۲۹/۸ کیلومتر مربع توان بسیار ضعیف، ۳۵۵/۵۲ کیلومتر مربع توان ضعیف، ۳۷۱/۶۸ کیلومتر مربع توان متوسط، ۵۳۳/۲۸ کیلومتر مربع توان خوب و ۲۲۶/۲۴ کیلومتر مربع از توان بسیار خوب جهت توسعه اکوتوریسم پایدار برخوردار هستند. ماریاما و بانرامک^۱ (۲۰۱۱) و کوزیک^۲ (۲۰۱۲) شاخص‌ها و فاکتورهای توسعه پایدار گردشگری را مورد بررسی قرار دادند و عنوان نمودند که سطوح پایداری در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد و برنامه‌ریزی‌ها باید در بازه‌های زمانی متفاوت، متناسب با نوع ناپایداری در هر منطقه لحاظ گردد. تاجنی^۳ (۲۰۱۳)، مجموعه شاخص‌های گردشگری در کشورهای اروپایی برای مقاصد پایدار را بررسی نمود و عنوان می‌کند گردشگری بخش قدرتمند اقتصادی در توسعه کشورهای عضو اتحادیه اروپا است. برای تداوم بلندمدت این فعالیت مجموعه‌ای از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی برای سنجش و ارتقای پایداری گردشگری توسط کمیسیون اقتصادی اروپا و بخش صنعت و کارآفرینی آن تدوین و مقاصد عمده گردشگری با آن‌ها سنجیده و راهکارهای لازم ارائه می‌گردد. هابتمریام و فنگ^۴ (۲۰۱۶)، پارک ملی ساحلی شیخ سید با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و WLC

اشتغال بادوام، فرصت‌های کسب درآمد، خدمات اجتماعی مطلوب‌تر و کاهش فقر در بین تمامی اقشار جامعه میزبان (رضایت مردم محلی، متصدیان و گردشگران) است (UNEP, 2005: 6). بنابراین دستیابی به این هدف نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و به دور از ذهنی‌نگری است و لازمه این امر ارزیابی وضع موجود پایداری گردشگری است (خسرویگی، ۱۳۹۰: ۱۵۷).

پس از مطالعه و کنکاش در متون علمی، به‌خصوص گزارش‌ها، تحقیقات و پروژه‌های انجام‌شده در حوزه ارزیابی توان محیط و گردشگری پایدار، به موارد مرتبط با موضوع حاضر برمی‌خوریم که به چند مورد در زیر اشاره می‌گردد:

جوزی و ملک میرزایی (۱۳۹۰)، بهمن‌پور و لقایی (۱۳۹۳) و شناور و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقات خود اشاره کردند که با استفاده از روش ارزیابی توان اکولوژیک می‌توان پهنه‌های مستعد و مناسب توسعه گردشگری شهرستان را شناسایی نمود. اکبری قوچانی و همکاران (۱۳۹۶)، با استفاده از مدل‌های AHP و WLC به ارزیابی مکان‌های مناسب برای اکوتوریسم با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در محیط GIS در شهرستان مشهد پرداختند و بر اساس نتایج پژوهش سه محدوده واقع در شمال (دهستان کارده)، غرب (محدوده طرهبه، شان‌دیز و چالی‌دره) و جنوب (محدوده ملک‌آباد) به عنوان محدوده‌های بسیار مناسب برای توسعه اکوتوریسم شناسایی شدند. بزم‌آرا بلشتی و همکاران (۱۳۹۶)، با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار GIS، (WLC) و روش وزن دهی AHP به تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در منطقه حفاظت‌شده خاییز جنوبی پرداختند. نتایج تحقیق گویای آن است که ۶۰/۵ درصد از منطقه برای اکوتوریسم مناسب بوده و همچنین نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از روش WLC و روش وزن دهی AHP در فرآیند مکان‌یابی مناطق تفرجی کارایی بالایی دارد. مختاری و احمدی (۱۳۹۶)، به ارزیابی توان محیط برای توسعه ژئوتوریسم در منطقه حفاظت‌شده مانشت، بانکول و فلارنگ در استان ایلام با استفاده از مدل

1 - Murayama, Bunruamkaew

2 - Kožić

3 - Tajani

4 - Habtemariam, Fanga

امتیاز کلی انتخاب می‌شود. در این روش برای ارزیابی مقدار هر آلترناتیو یا گزینه یا A_i از رابطه (۱) استفاده می‌شود.

$$A_i = \sum_j w_j x_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

X_{ij} = معرف نمره گزینه i ام در ارتباط باصفت j ام
 w_j = یک وزن استاندارد شده به‌طوری‌که مجموع وزن‌ها برابر یک می‌باشد ($\sum w_j = 1$)
هدف از این روش، انتخاب بهترین آلترناتیو (در اینجا بهترین مکان) بر مبنای رتبه‌بندی آن‌ها از طریق ارزیابی چند معیار اصلی است (شناور و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۰۳-۱۰۴).

براساس روش WLC، پارامترهای ارزیابی بایستی با یکدیگر مقایسه و وزن‌دهی شوند. یک روش معروف برآورد و تخمین وزن‌ها، AHP است که در این تحقیق جهت وزن‌دهی به پارامترها استفاده شده است. روش مقایسه زوجی در سال ۱۹۸۰ به‌وسیله ساعتی^۱ در چارچوب فرآیند سلسله مراتبی (AHP) توسعه پیدا کرد. این روش مراحل شامل ساختار سلسله مراتبی، تعیین وزن‌های نسبی معیارها و زیرمعیارها، تعیین وزن‌های مرجع هر گزینه و مشخص کردن وزن نهایی است (Mazaher, 2010: 915). بنابراین AHP یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که تلفیق آن با روش ترکیب خطی وزن‌دار، بهترین نتیجه را حاصل می‌کند (سلمان ماهینی و کامیاب، ۱۳۸۸: ۲۶۰).

در همین راستا در گام نخست ساختار سلسله مراتبی با هدف امکان‌سنجی کاربری گردشگری در شهرستان نیشابور با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی تشکیل گردید. سپس برای رتبه‌بندی ترجیحات در ارتباط با یک جفت از معیارها، از یک مقیاس با ارزش‌هایی - از یک تا ۹ - استفاده می‌شود (Malczewski & Rinner, 2016: 38). جهت تعیین وزن داده‌ها از نظرات ۲۰ نفر از متخصصان و کارشناسان در سازمان‌های مربوطه و همچنین محققان دانشگاهی استفاده گردید. همچنین با استفاده از ضریب ناسازگاری^۲ (IR)، به بررسی سازگاری در قضاوت‌ها پرداخته شد. استفاده از این

را مورد بررسی قرار دادند و توانستند یک طرح منطقه‌بندی مناسب برای این پارک را ارائه نمایند. بررسی مطالعات پیشین گویای آن است که در بیشتر مطالعات انجام شده تأکید بر شاخص‌های گردشگری بوده و کمتر شاخص‌های توانمندی محیطی را مورد بررسی قرار داده‌اند در حالی که در مقاله حاضر تأکید بر شناسایی توان‌های محیطی جهت توسعه گردشگری پایدار می‌باشد. همچنین تحقیق مشابهی در منطقه مورد مطالعه صورت نپذیرفته است.

داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی است و با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی، بررسی پارامترهای تحقیق صورت گرفته است و دارای دو بخش می‌باشد که بخش اول شامل مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای جهت بررسی مواردی چون ادبیات نظری موضوع و پیشینه تحقیق و بخش دوم در قالب پژوهش میدانی و مصاحبه، جهت جمع‌آوری اطلاعات انجام گرفته است. به‌منظور ارزیابی توان محیطی منطقه و روی هم‌گذاری نقشه‌ها در محیط نرم‌افزار ArcGIS از تکنیک ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) و عملگرهای فازی استفاده گردید. WLC یا ترکیب خطی وزن‌دار، رایج‌ترین تکنیک در تحلیل ارزیابی چندمعیاری است که کاربرد وسیعی در GIS پیدا کرده و در فرآیند ارزیابی و تهیه نقشه تناسب اراضی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد (بزم‌آرا بلشتی، ۱۳۹۶: ۱۰۰). مطابق با نظر موسوی به نقل از هاپکینز (۱۹۷۷)، این روش بهترین روش برای تلفیق چندمعیاره و ارزیابی چندمنظوره در محیط GIS است (موسوی، ۱۳۸۹: ۵۰). در روش ترکیب خطی وزن‌دار، تصمیم‌گیر به‌طور مستقیم وزن‌هایی از اهمیت نسبی را به هر صفت تخصیص می‌دهد، سپس یک امتیاز کلی برای هر گزینه (از طریق ضرب نمودن وزن اهمیت تخصیص یافته برای هر صفت در مقدار مقیاس‌بندی شده که برای گزینه در آن صفت معلوم می‌باشد) را داده و سپس با جمع نمودن، نتایج نهایی، حاصل می‌شود. وقتی امتیازات کلی برای کلیه گزینه‌ها محاسبه شدند، گزینه دارای بیشترین

1. Saaty

2 - Incompatibility Ratio

و ۰/۹ جهت دستیابی به توان گردشگری منطقه گردید. منطق فازی نخستین بار در سال ۱۹۶۵ به وسیله لطفی زاده در مقاله‌ای با عنوان "مجموعه‌های فازی" در مجله‌ی اطلاعات و کنترل ارائه گردید. در مجموعه فازی صفر بدین معنی است که هیچ عضویتی در آن مجموعه ندارد و یک، یعنی به گونه‌ای کامل عضو آن مجموعه است (Zadeh, 1965:339; Gooijer, 2006:437, 443). پدیده‌هایی است که تبیین آن‌ها به طور قطعی ممکن نیست. عدم قطعیت در این حالت به وسیله تابع عضویت اعضا به مجموعه‌ای که ویژگی مورد نظر از طریق آن تعریف شده است، بیان می‌گردد (ایلاتلو، ۱۳۸۹، ۱۷). از مزیت‌های مدل فازی این است که در این حالت به طور قطع و یقین وزن آن عامل تعیین نمی‌گردد بلکه فقط احتمال صحیح بودن وزن ارائه شده بیش از احتمال صحیح بودن سایر اعداد نزدیک به آن خواهد بود. مزایای دیگر آن این است که از آنجا که وزن دهی و بررسی تأثیر عوامل کیفی در بروز حرکات توده‌ای در عمل با مشکلاتی روبروست از مجموعه‌های فازی برای کمی کردن تأثیر عوامل مختلف کیفی می‌توان استفاده کرد. البته این روش با مشکلاتی از قبیل افزایش بی‌دلیل وزن‌ها، طولانی بودن محاسبات و انتخاب درست ساختمان مدل روبرو می‌باشد، با پیشرفت تحقیقات و فن‌آوری رایانه‌ای و استفاده از الگوریتم‌های مناسب، امکان حل مشکلات مذکور وجود دارد (کرم، ۱۳۸۰، ۳۲). جهت تهیه نقشه‌های فازی ابتدا نقشه‌های فازی برای هر معیار تهیه و سپس در مدل فازی، نقشه‌های فازی با استفاده از عملگرهای گامای فازی همپوشانی و بهترین عملگر برای تهیه نقشه توانمندی توسعه گردشگری معرفی شد.

در گام آخر جهت مقایسه دقت طبقه‌بندی حاصل از روش WLC و فازی از ضریب کاپا استفاده گردید. در واقع به منظور حذف توافقی اتفاقی از صحت کلی و فراهم آوردن امکان مقایسه طبقه‌بندی‌های مختلف با یکدیگر، کنگالون و همکاران در سال ۱۹۸۳ ضریب کاپا را به عنوان یک معیار مناسب به شرح رابطه

(۴) پیشنهاد داده‌اند (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳).

ضریب به تجزیه و تحلیل تصمیم قبل از انتخاب نهایی مکان کمک می‌کند (خورشید دوست و عادل، ۱۳۸۸: ۳۰). جهت بدست آوردن ضریب ناسازگاری با استفاده از نرم افزار اکسپرت چویس^۱، در گام اول ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها در بردار وزن‌های نسبی به دست آمده از آن ضرب گردید. سپس جواب بدست آمده از مرحله قبل را، در بردار وزن‌های نسبی شاخص‌ها تقسیم نمودیم تا بردار سازگاری به دست آید. در گام بعدی میانگین حسابی عناصر این بردار تحت عنوان λ بدست آمد و شاخص ناسازگاری با استفاده از رابطه (۲) محاسبه گردید:

$$\Pi = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad \text{رابطه (۲)}$$

در گام آخر شاخص IRI بر اساس تعداد شاخص‌ها، استخراج گردید و نرخ ناسازگاری (IR) از رابطه (۳) محاسبه گردید:

$$IR = \frac{\Pi}{IRI} \quad \text{رابطه (۳)}$$

در نهایت پس از تعیین وزن پارامترها، وزن‌ها به پارامترها منتسب و فرآیند آماده‌سازی داده‌ها از جمله رستراسازی^۲ آن‌ها جهت همپوشانی نهایی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام گرفت؛ در این فرآیند همه لایه‌ها بر اساس اندازه پیکسلی^۳ مشخصی - که مقدار آن 30×30 متر بود - از روی لایه DEM منطقه آماده گردید. پس از انجام این فرآیند و آماده‌سازی داده‌ها، مدل توانمندی زمین در محیط مدل‌سازی سیستم قدرت جغرافیایی ایجاد شد و در نهایت با اجرای مدل و پردازش داده‌ها، نقشه نهایی توان اکولوژیکی جهت توسعه گردشگری پایدار تولید و در کلاس‌های بسیار مناسب، مناسب، تناسب محدود، نامناسب و بسیار نامناسب تحلیل و ارزیابی شد.

پس از بدست آوردن نقشه نهایی منطقه با استفاده از مدل WLC، اقدام به تهیه نقشه‌های فازی با گام‌های ۰/۷، ۰/۸

1 - Expert Choice

2- Rasterizing

3- Pixel Size

جدول ۱: متغیرهای تحقیق

معیار	زیر معیار	معیار	زیر معیار
توپوگرافی	شیب جهت ارتفاع	عوامل کالبدی	سکونتگاه‌های شهری و روستایی دسترسی‌پذیری (شبکه ارتباطی) تراکم جمعیت
اقلیم	دما بارش	منابع گردشگری	جاذبه‌های تاریخی - فرهنگی جاذبه‌های انسان‌ساخت جاذبه‌های طبیعی روستاهای هدف گردشگری، مناطق نمونه گردشگری مناطق حفاظت‌شده و شکار ممنوع
منابع آب	چشمه قنات آب‌های سطحی	مخاطرات	فاصله از خطوط گسل فاصله از نقاط زلزله‌خیز شدت فرسایش خاک
پوشش زمین	درصد تاج پوشش زمین نوع پوشش زمین		

مأخذ: نوروزی آورگانی، ۱۳۹۰، میرنظری و همکاران، ۱۳۹۳، ابراهیمی مقدم و عباس نژاد، ۱۳۹۵، اکبری توجانی و همکاران، ۱۳۹۶

جهت سنجش این فاکتور استفاده گردید. به منظور ارزیابی توانمندی‌های گردشگری منطقه، پارامترهای مورد بررسی براساس مطالعه ادبیات تحقیق و همچنین ویژگی‌های محیطی، کالبدی و اقلیمی منطقه شناسایی و سپس داده‌های مورد نیاز از سازمان‌های مربوطه تهیه گردید؛ که این متغیرها در تحقیق حاضر در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

منطقه مورد مطالعه

نیشابور یکی از شهرستان‌های بخش مرکزی استان خراسان رضوی است. این شهرستان بین ۵۸ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه عرض جغرافیایی در حاشیه شرقی کویر مرکزی ایران واقع شده است (طاهری، ۱۳۸۰: ۶). این شهرستان، به شکل بیضی در امتداد رشته‌کوه بینالود قرار دارد. این رشته‌کوه به‌صورت نواری در جهت شمال غربی - جنوب شرقی شهرستان امتداد یافته و نیشابور را از شهرستان مشهد، چناران و قوچان جدا می‌سازد. در قسمت غرب، نیشابور و سبزوار ۱۶۲ کیلومتر مرز مشترک دارند و از طریق رشته‌کوه طاغنکوه از یکدیگر جدا می‌شوند. در قسمت جنوب غربی رشته‌کوه سرخ، با ارتفاعات نسبتاً بالا این شهرستان را از کاشمر جدا می‌سازد. از لحاظ ویژگی‌های

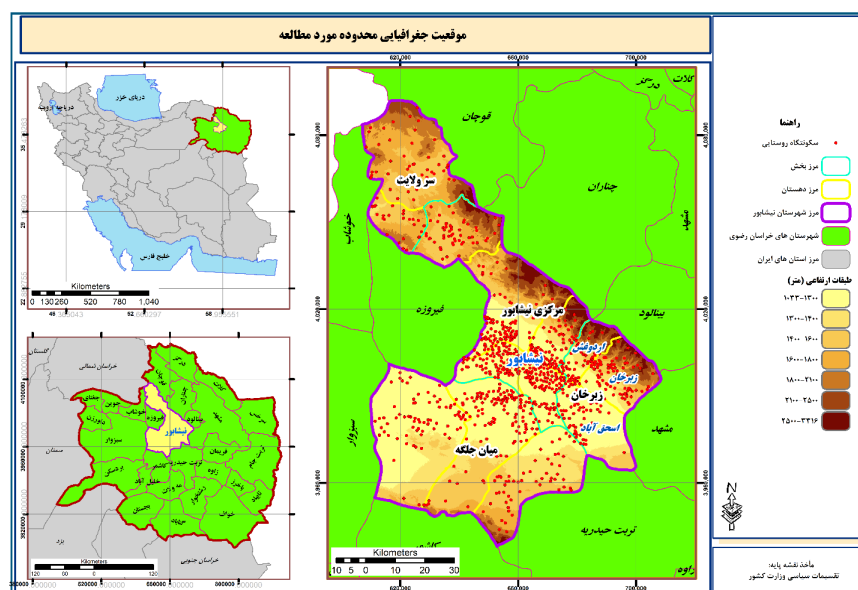
$$k = \frac{\theta_1 - \theta_2}{1 - \theta_2}$$

رابطه (۴)

در این رابطه، k = ضریب کاپا، θ_1 = صحت کلی و θ_2 = توافق اتفاقی می‌باشد.

ضریب کاپا می‌تواند بین صفر و یک متغیر باشد و معادل یک مفهوم توافق و هم سوئی صددرصد بین حاصل طبقه‌بندی و واقعیت زمینی و صحت کامل حاصل طبقه‌بندی باشد. به‌طوری‌که در محاسبه ضریب کاپا علاوه بر پیکسل‌هایی که درست طبقه‌بندی شده، پیکسل‌هایی که نادرست طبقه‌بندی شده‌اند نیز دخالت داده می‌شوند، از این رو معیار مناسبی برای مقایسه نتایج طبقه‌بندی‌های مختلف می‌باشد (یعقوب‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸: ۷۶).

در نهایت باید گفت که انجام تمام این مراحل نیازمند در اختیار داشتن متغیرهاست. در واقع در هر تحقیق علمی برای پاسخ به سؤالات تحقیق و یا آزمون فرضیه‌ها، تشخیص متغیرها امری ضروری است، چرا که متغیر، ایده اصلی یک پژوهش و مفهومی قابل تغییر است. این تحقیق نیز به دنبال بررسی «ارزیابی توان اکولوژیک بر توسعه گردشگری پایدار» است. از آنجا که سنجش توان اکولوژیکی بر گردشگری پایدار، به‌راحتی امکان‌پذیر نیست، از تکنیک شاخص‌سازی



نگاره ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

بحث

یکی از مراحل روش ترکیب خطی وزنی (WLC) جهت همپوشانی داده‌ها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، استانداردسازی زیر پارامترها است. در این پژوهش نیز برای داده‌های پیوسته (مانند: شیب، دما، فواصل) از روش استانداردسازی خطی استفاده شد و در مورد سایر لایه‌ها که ماهیت گسسته دارند (مانند: پوشش زمین، شدت فرسایش خاک) با توجه به اهمیت داده‌های توصیفی این لایه‌ها، به هرکدام از عارضه‌ها امتیازی بین ۱ تا ۹ در نظر گرفته شد و سپس این امتیازها با روش استانداردسازی فازی بین ۰ و ۱ نرمال‌سازی گردید. پس از این مرحله، این پارامترها به‌منظور شناسایی وضعیت تناسب زمین جهت توسعه گردشگری پایدار و همچنین خلاصه‌سازی پارامترهای متعدد انتخابی جهت تسهیل هم‌پوشانی نهایی و تهیه نهایی تناسب زمین با توجه به سنخیت و ارتباطی که باهم دارند در شش دسته گروه‌بندی شدند. در ادامه نتایج حاصل از پارامترهای مختلف تشریح می‌گردد.

در جدول ۲، اطلاعات توصیفی، مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای معیارهای مختلف نشان داده شده است. وزن پارامترها، با توجه به امتیازاتی که کارشناسان و خبرگان به هر یک از پارامترها داده‌اند به دست آمد، نتایج گویای

اقلیمی نیز شهرستان نیشابور جزو اقلیم فلات مرکزی و نیمه بیابانی است؛ در زمستان نسبتاً سرد و در تابستان معتدل است. آب و هوای نیشابور، نسبت به پستی و بلندی مناطق شمالی و جنوبی آن متفاوت است؛ در کوهستان‌های شمالی و جنوبی، معتدل مایل به سرد و در جلگه‌ی مرکزی معتدل است و از نظر میزان بارندگی جزء نواحی خشک محسوب می‌شود. ریزش‌های جوی در شهرستان نیشابور از اواخر مهرماه آغاز گردیده و تا اوایل دی ماه به صورت باران و از اوایل دی ماه به صورت برف و باران (بیش‌تر برف)، و از اوایل فروردین ماه تا اوایل اردیبهشت به صورت باران ادامه می‌یابد (مدیح، ۱۳۸۵، ۱۰-۱۳). از لحاظ ویژگی‌ها و جاذبه‌های گردشگری نیز شهرستان نیشابور با دارا بودن آب و هوای مساعد، جاذبه‌های طبیعی فراوان، وجود کوه‌هایی همچون بینالود، بوژان، گرماب و ... که مناسب کوه‌نوردی است و همچنین آثار فرهنگی فاخری همچون آرامگاه خیام، عطار، کمال‌الملک، اردوگاه شهید رجایی و غیره دارای توانایی بالایی می‌باشد. از لحاظ تقسیمات سیاسی نیز شهرستان نیشابور دارای ۴ بخش، ۱۳ دهستان، ۷ نقطه شهری به نام‌های نیشابور، دررود، خروین، فیروزه، قدمگاه، عشق‌آباد، چکنه و بار است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). نگاره ۱ موقعیت منطقه را نشان می‌دهد.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (مسیر)
 ارزیابی توان اکولوژیک با هدف توسعه گردشگری پایدار ... / ۱۶۹

جدول ۲: دامنه کلاس‌ها/اطلاعات توصیفی، امتیاز، مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای تحقیق

نرخ ناسازگاری	پارامتر	ویژگی‌های کمی/اطلاعات توصیفی	امتیاز	مقادیر عضویت فازی	وزن
۰/۰۴۸	شیب	۰-۲۹۱/۱۵	-	۰-۱	۰/۶۰۱
	ارتفاع	۱۰۳۳-۳۳۱۶	-	۰-۱	۰/۳۱
	جهت	شمال- شمال غرب- شمال شرق شرق- غرب جنوب- جنوب شرق- جنوب غرب	۳ ۵ ۷	۰ ۰/۵ ۱	۰/۰۸۹
۰/۰۶۶	بارش	۱۶۳/۱۸-۳۸۶/۳۵			۰/۴۷۴
	اقلیم	نیمه‌خشک شدید نیمه‌خشک نیمه‌خشک خفیف نیمه‌خشک خفیف نیمه مرطوب نیمه مرطوب مرطوب	۳ ۳ ۵ ۵ ۷ ۷ ۹	۰ ۰ ۰/۳۳ ۰/۳۳ ۰/۶۶ ۰/۶۶ ۱	۰/۳۱۶
	دما	۸-۱۷/۹۹	-		۰/۲۱
۰/۰۹۷	چشمه	۰-۲۶۹۳۸/۵۲	-	۰-۱	۰/۴۵۱
	قنات	۰-۲۱۸۷۹/۳۷	-	۰-۱	۰/۲۸۴
	آب‌های سطحی	۰-۲۰۴۱۰/۳۸	-	۰-۱	۰/۲۶۵
۰/۰۰۵	درصد تاج پوشش زمین	بدون پوشش ۰/۰۱ ۰/۰۵-۰/۰۱ ۰/۰۲۵-۰/۰۶	۱ ۳ ۵ ۷	۰ ۰/۳۳ ۰/۶۶ ۱	۰/۵
	پوشش/ کاربری زمین	جنگل خیلی کم تراکم زمین بایر سایر پوشش‌ها سنگ مراتع فقیر جنگل کم تراکم زراعت دیم زراعت آبی مخلوط مراتع با تراکم متوسط باغات پهنه‌های آبی مراتع غنی	۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۳ ۳ ۵ ۵ ۵ ۷ ۹ ۹	۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۷۵ ۱ ۱	۰/۵
۰/۰۰۳	سکونتگاه‌های شهری و روستایی	۰-۲۱۵۳۹/۱۳	-	۰-۱	۰/۲۷۹
	دسترسی‌پذیری (شبکه ارتباطی)	۰-۲۱۲۴۷/۵۷	-	۰-۱	۰/۵۲۴
	تراکم جمعیت	۰-۱۶۱۱/۷۵	-	۰-۱	۰/۱۹۸
۰/۰۲۵	جاذبه‌های تاریخی- فرهنگی	۰-۶۳۱۴۶/۶۴	-	۰-۱	۰/۱۷۵
	جاذبه‌های انسان‌ساخت	۰-۷۱۲۶۹/۷۶	-	۰-۱	۰/۰۹۷
	جاذبه‌های طبیعی	۰-۴۸۲۴۱/۵۳	-	۰-۱	۰/۱۹۵
۰/۰۰۳	روستاهای هدف گردشگری، مناطق نمونه گردشگری	۰-۷۹۱۹۷/۰۴	-	۰-۱	۰/۲۲۷
	مناطق حفاظت‌شده و شکار ممنوع	۰-۶۱۹۶۹/۱۸	-	۰-۱	۰/۲۲۱
	فاصله از خطوط گسل	۰-۲۴۲۶۵/۶۵	-	۰-۱	۰/۴۴۸
۰/۰۰۳	فاصله از نقاط زلزله‌خیز	۰-۵۰۰۹۵/۳۵	-	۰-۱	۰/۳۸۶
	شدت فرسایش خاک	اراضی با فرسایش شدید تا فوق‌العاده شدید اراضی با فرسایش زیاد اراضی با فرسایش متوسط اراضی با فرسایش کم اراضی با فرسایش جزئی خاک	۱ ۳ ۵ ۷ ۹	۰ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۷۵ ۱	۰/۱۶۷

جدول ۳: وزن دهی به عوامل اصلی بر اساس روش مقایسه زوجی

نرخ ناسازگاری	وزن نهایی	منابع آب	عوامل کالبدی	مخاطرات	پوشش زمین	اقلیم	توپوگرافی	منابع گردشگری	عوامل اصلی
۰/۰۲۲	۰/۳۳	۴/۵	۳/۵	۴	۳	۲/۵	۲/۵	۱	منابع گردشگری
	۰/۱۹۲	۴/۵	۲	۲/۵	۱/۵	۲	۱	۰/۴	توپوگرافی
	۰/۱۱۷	۲	۱	۲	۱	۱	۰/۵	۰/۴	اقلیم
	۰/۱۳۸	۳	۲	۲	۱	۱	۰/۶۶۶	۰/۳۳۳	پوشش زمین
	۰/۰۸۸	۲/۵	۱/۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۴	۰/۲۵	مخاطرات
	۰/۰۸۴	۱/۵	۱	۰/۶۶۷	۰/۵	۱	۰/۵	۰/۲۸۵	عوامل کالبدی
	۰/۰۵۱	۱	۰/۶۶۷	۰/۴	۰/۳۳۳	۰/۵	۰/۲۲۲	۰/۲۲۲	منابع آب

مخاطرات فاصله از خطوط گسل با وزن (۰/۴۴۸) بیشترین وزن و شدت فرسایش خاک با وزن (۰/۱۶۷) کمترین وزن را به خود اختصاص دادند.

پس از آنکه توانمندی‌های منطقه در زمینه‌های مختلف توپوگرافی، اقلیم، پوشش زمین، مخاطرات، منابع آب، عوامل کالبدی و منابع متعدد گردشگری بررسی و شناسایی گردید، نقشه‌های مرتبط با هر پارامتر با توجه به امتیازات کارشناسان و متخصصان تهیه گردید.

پس از تهیه نقشه هر یک از پارامترها و شناسایی وضعیت منطقه در هر یک از این گروه‌ها، خروجی این نقشه‌ها جهت تولید نقشه نهایی توانمندی زمین برای توسعه گردشگری با یکدیگر همپوشانی گردید. جهت تهیه نقشه نهایی، نقشه‌های پارامترها و عوامل تولید شده به همراه پرسش‌نامه تهیه شده در بخش معیارها جهت پرسشگری در اختیار کارشناسان و محققان متخصص قرار گرفت و پرسشنامه بر اساس مقایسات زوجی کارشناسان تکمیل گردید.

نتایج این پرسشگری که در جدول ۳، نیز درج گردید نشان می‌دهد، منابع گردشگری با وزن ۰/۳۳ مهم‌ترین عامل یا توانمندی جهت توسعه گردشگری پایدار در شهرستان

آن است که، در میان پارامترهای توپوگرافی، ارتفاع بیشترین وزن (۰/۳۱) و جهت کمترین وزن (۰/۰۸۹)، را به خود اختصاص دادند. بین پارامترهای اقلیم، بارش با وزن (۰/۴۷۴) و دما با وزن (۰/۲۱) به ترتیب بیشترین و کمترین وزن را به خود اختصاص دادند. در میان پارامترهای منابع آب، چشمه با مقدار (۰/۴۵۱) بیشترین وزن را به خود اختصاص داد در واقع از دیدگاه کارشناسان، چشمه‌های بسیار زیبای این شهرستان که علاوه بر زیبایی و چشم‌نوازی، جنبه درمانی نیز دارند (مثل چشمه گراب)، از عوامل مهم جذب توریسم و رونق گردشگری می‌باشد و آب‌های سطحی با (۰/۲۶۵)، کمترین وزن را دارا می‌باشد.

بین پارامترهای پوشش زمین، درصد تاج پوشش زمین و نوع پوشش زمین، وزن یکسانی دریافت نمودند. میان پارامترهای کالبدی، دسترسی‌پذیری (شبکه ارتباطی) با (۰/۵۲۴)، بیشترین وزن و تراکم جمعیت با (۰/۱۹۸) کمترین وزن را دارا می‌باشند. بین پارامترهای منابع گردشگری، روستاهای هدف گردشگری، مناطق نمونه گردشگری با وزن (۰/۲۲۷) بیشترین وزن و جاذبه‌های انسان‌ساخت با وزن (۰/۰۹۷) کمترین وزن را دریافت نمودند. میان پارامترهای

جدول ۴: اطلاعات آماری نقشه نهایی توانمندی زمین با

استفاده از مدل WLC

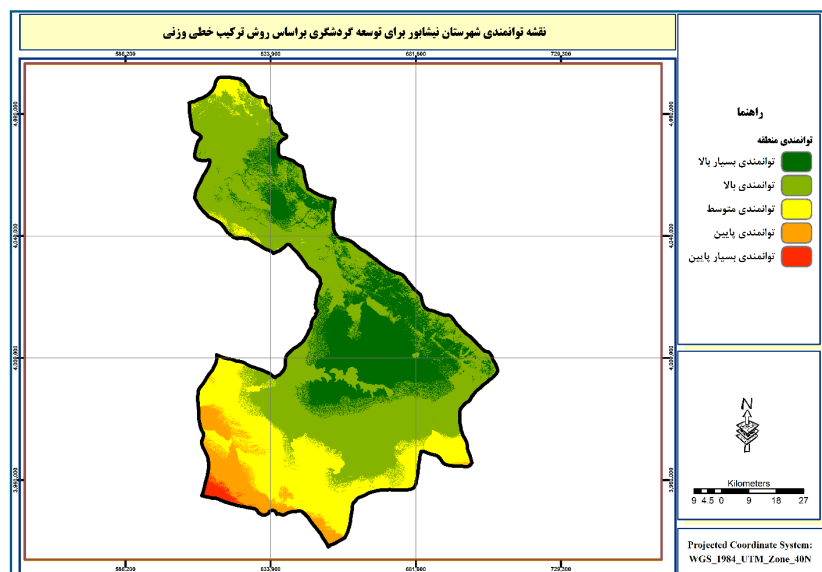
کلاس تناسب	مساحت	درصد مساحت
بسیار نامناسب	۱۵۸۳/۳۹	۲۲/۲۳
نامناسب	۳۰۴/۴۸	۴/۲۷
متوسط	۱۰۳۰/۲۹	۱۴/۴۷
مناسب	۲۲۶۱/۷۲	۳۱/۷۶
بسیار مناسب	۱۹۴۱/۹۱	۲۷/۲۷
جمع	۷۱۲۱/۸۰	۱۰۰

بنابراین دو کلاس مناسب و بسیار مناسب ۴۲۰۳/۶۳ کیلومترمربع، نزدیک به ۵۹/۰۲ درصد کل مساحت محدوده را شامل می‌شود که در مرکز، شرق، شمال شرق، قسمتی از شمال، شمال غرب و غرب منطقه پراکنده می‌باشد (نگاره ۲)، که گویای توانمندی و پتانسیل‌های بسیار بالای منطقه جهت توسعه گردشگری شهرستان نیشابور می‌باشد. علاوه بر این با مدیریت و برنامه‌ریزی در محدوده کلاس متوسط نیز می‌توان از توانمندی این محدوده در زمینه توسعه گردشگری منطقه سود جست، حتی با توجه به چشمگیر بودن مساحت دو کلاس مناسب و بسیار مناسب با اتکا بر توانمندی‌های این دو پهنه می‌توان به اهداف موردنظر - که مهم‌ترین آن‌ها توسعه گردشگری پایدار منطقه مورد مطالعه

نیشابور است. در واقع به علت دارا بودن پتانسیل‌ها و قابلیت‌های بالای منطقه از جمله وجود رودخانه‌های مختلف، مکان‌های تاریخی، آرامگاه‌ها و مکان‌های زیارتی، روستاهای سرسبز همراه با باغات میوه فراوان و غیره، سبب شده است که منابع گردشگری منطقه از نظر کارشناسان و متخصصان امتیاز بیشتری دریافت نماید. توپوگرافی با وزن ۰/۱۹۲ دومین عامل مهم از نظر کارشناسان و متخصصان است. سومین عامل مهم پوشش زمین با امتیاز ۰/۱۳۸ است. سپس به ترتیب معیارهای اقلیم با وزن ۰/۱۱۷، مخاطرات با وزن ۰/۰۸۸، عوامل کالبدی با وزن ۰/۰۸۴ و منابع آب با وزن ۰/۰۵۱ بیشترین امتیاز را گرفتند.

در نهایت بر اساس روش WLC، امتیازهای تعیین‌شده، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی اعمال گردید و نقشه نهایی توانمندی زمین برای توسعه گردشگری پایدار شهرستان نیشابور به دست آمد.

اطلاعات آماری نقشه نهایی توانمندی زمین که در جدول (۴) نیز نشان داده شده است گویای آن است که در کلاس بسیار مناسب ۲۷/۲۷ درصد و در کلاس مناسب ۳۱/۷۶ درصد زمین‌های محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است و کلاس‌های بسیار نامناسب و نامناسب به ترتیب ۲۲/۲۳ و ۴/۲۸ درصد از مساحت منطقه را دربر گرفته است.



نگاره ۲: نقشه توانمندی شهرستان نیشابور جهت توسعه گردشگری پایدار بر اساس روش ترکیب خطی وزنی

خواهد بود - رسید. (۲۸/۴۱ درصد) و کمترین مساحت مربوط به کلاس بسیار

مناسب با ۷۳۵/۱۸ متر مربع (۱۰/۳۲ درصد) می باشد.

جدول ۶: اطلاعات آماری نقشه توانمندی زمین جهت توسعه گردشگری با لاندای ۰/۸

کلاس تناسب	مساحت	درصد مساحت
بسیار نامناسب	۱۵۸۳/۳۹	۲۲/۲۳
نامناسب	۳۸۴/۵۲	۵/۴۰
متوسط	۱۱۳۵/۲۳	۱۵/۹۴
مناسب	۲۴۲۳/۷۱	۳۴/۰۳
بسیار مناسب	۱۵۹۴/۹۵	۲۲/۴۰
جمع	۷۱۲۱/۸۰	۱۰۰

در نقشه فازی با لاندای ۰/۸ نگاره شماره ۴، بیشترین مساحت مربوط به کلاس مناسب با ۲۴۲۳/۷۱ متر مربع (۳۴/۰۳ درصد) و کمترین مساحت مربوط به کلاس نامناسب با ۳۸۴/۵۲ متر مربع (۵/۴۰ درصد) می باشد. ۱۱۳۵/۲۳ متر مربع (۱۵/۹۵ درصد) نیز در کلاس متوسط قرار گرفت.

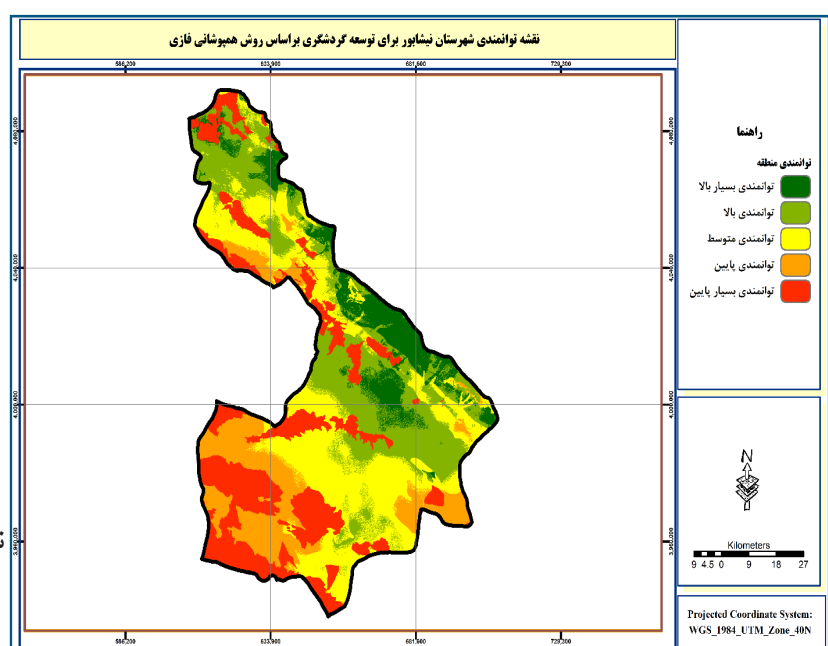
در گام بعدی نقشه های توانمندی گردشگری منطقه از طریق مدل فازی با عملگرهای ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ تهیه گردید. منطقه مطالعاتی از لحاظ توانمندی جهت گردشگری به پنج طبقه بسیار بالا، بالا، متوسط، پایین و بسیار پایین تقسیم گردید. مساحت و درصد هر یک از آن ها در جداول ۵ تا ۷ با توجه به لانداهای مختلف به دست آمد.

جدول ۵: اطلاعات آماری نقشه توانمندی زمین جهت توسعه گردشگری با روش گامای فازی ۰/۷

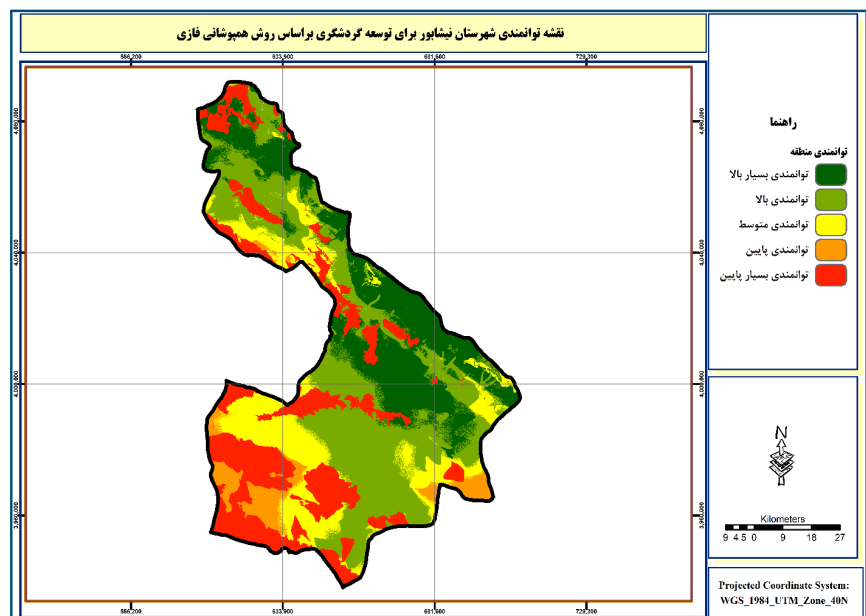
کلاس تناسب	مساحت	درصد مساحت
بسیار نامناسب	۱۵۸۵/۴۹	۲۲/۲۶
نامناسب	۱۰۱۴/۹۵	۱۴/۲۵
متوسط	۲۰۲۳/۱۲	۲۸/۴۱
مناسب	۱۷۶۳/۰۶	۲۴/۷۶
بسیار مناسب	۷۳۵/۱۸	۱۰/۳۲
جمع	۷۱۲۱/۸۰	۱۰۰

در نقشه فازی با لاندای ۰/۷ نگاره شماره ۳، بیشترین مساحت مربوط به کلاس متوسط با ۲۰۲۳/۱۲ متر مربع

نگاره ۳: نقشه توانمندی شهرستان نیشابور جهت توسعه گردشگری پایدار با روش همپوشانی فازی با لاندای ۰/۷



نگاره ۴: نقشه توانمندی شهرستان
 نیشابور جهت توسعه گردشگری
 پایدار با روش همپوشانی فازی با
 لاندای ۰/۸



جهت بررسی این موضوع با بازدیدهای میدانی از منطقه و مصاحبه با کارشناسان و متخصصین در این زمینه، به تطبیق نتایج پرداخته شد. بنابراین در همین زمینه نتایج بدست آمده از نقشه‌ها با نظر کارشناسان و متخصصین مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج با استفاده از ضریب کاپا گویای آن است که، اپراتور گامای ۰/۷ با ضریب کاپای ۰/۸۴، مناسب‌ترین مدل جهت ارزیابی توان محیطی منطقه در زمینه گردشگری به شمار می‌رود و از صحت و مطلوبیت بیشتری نسبت به گامای ۰/۸، ۰/۹ و مدل AHP، به‌منظور ارزیابی توان گردشگری منطقه برخوردار می‌باشد (جدول شماره ۸).

جدول ۸: ضریب کاپا برای ارزیابی توان اکولوژیک جهت توسعه گردشگری

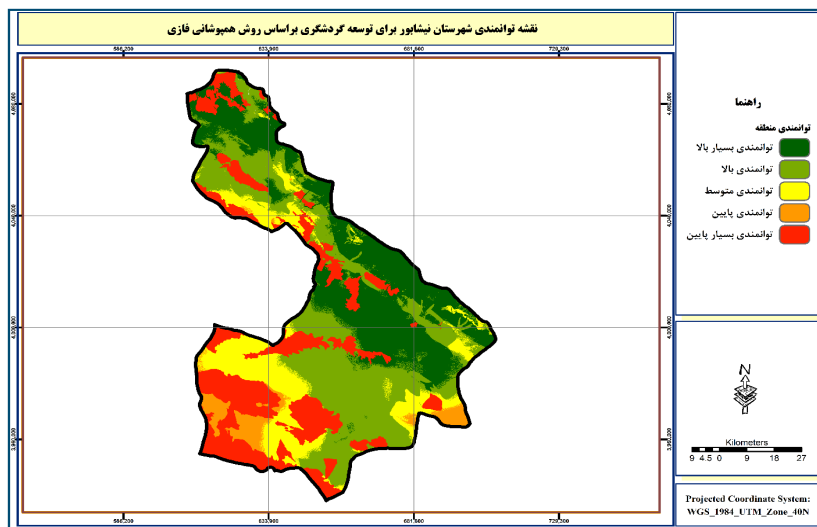
ضریب کاپا	روش
۰/۸۴	فازی با گامای ۰/۷
۰/۷۱	فازی با گامای ۰/۸
۰/۶۸	فازی با گامای ۰/۹
۰/۵۹	(AHP) WLC

در نقشه فازی با لاندای ۰/۹ نگاره شماره ۵، بیشترین مساحت مربوط به کلاس مناسب با ۲۲۶۱/۷۲ متر مربع (۳۱/۷۶ درصد) و کمترین مساحت مربوط به کلاس نامناسب با ۳۰۴/۴۸ متر مربع (۴/۲۸ درصد) می‌باشد. ۱۰۳۰/۲۹ متر مربع (۱۴/۴۷ درصد) نیز در کلاس متوسط قرار گرفت.

جدول ۷: اطلاعات آماری نقشه توانمندی زمین جهت توسعه گردشگری با لاندای ۰/۹

کلاس تناسب	مساحت	درصد مساحت
بسیار نامناسب	۱۵۸۳/۳۹	۲۲/۲۳
نامناسب	۳۰۴/۴۸	۴/۲۸
متوسط	۱۰۳۰/۲۹	۱۴/۴۷
مناسب	۲۲۶۱/۷۲	۳۱/۷۶
بسیار مناسب	۱۹۴۱/۹۱	۲۷/۲۷
جمع	۷۱۲۱/۸۰	۱۰۰

آخرین گام و از مهم‌ترین مسائل، بررسی این موضوع می‌باشد که از نقشه‌های تهیه شده با روش AHP و فازی با گاماهای مختلف ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹، کدام یک با واقعیت تطابق بیشتری دارد.



نگاره ۵: نقشه توانمندی شهرستان نیشابور جهت توسعه گردشگری پایدار با روش همپوشانی فازی با لاندای ۰/۹

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

استفاده از توان‌ها و قابلیت‌های خدادادی باصرفه‌ترین و کم‌هزینه‌ترین راه برای دستیابی به توسعه پایدار است. در میان قابلیت‌های متفاوت هر منطقه جاذبه‌های گردشگری از مهم‌ترین توان‌های طبیعی در هر منطقه به شمار می‌رود و از عوامل مهم جذب گردشگر و جذب سرمایه و به تبع زمینه‌ساز اصلی توسعه پایدار برای منطقه است. استفاده اصولی از این قابلیت‌ها، نیازمند ارزیابی توان محیط و برنامه‌ریزی دقیق می‌باشد.

در تحقیق حاضر نیز تلاش شده است با به‌کارگیری روش ارزیابی چندمعیاره و روش فازی با گامای ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، توانمندی شهرستان نیشابور جهت توسعه گردشگری پایدار شناسایی و تحلیل گردد. در انتها با استفاده از ضریب کاپا نیز مناسب‌ترین مدل انتخاب گردید. جهت انجام این کار، با مطالعه دقیق ادبیات تحقیق و بررسی‌های میدانی، پارامترهای مؤثر در توسعه گردشگری منطقه مشخص گردید. سپس در روش ترکیب خطی وزنی، وزن پارامترها، با توجه به امتیازاتی که کارشناسان و خبرگان به هر یک از پارامترها داده‌اند به دست آمد، نتایج گویای آن بود که، بین فاکتورهای مختلف، منابع گردشگری با وزن ۰/۳۳ مهم‌ترین عامل یا توانمندی جهت توسعه گردشگری پایدار در شهرستان نیشابور

است. توپوگرافی با وزن ۰/۱۹۲ دومین عامل مهم از نظر کارشناسان و متخصصان است. سومین عامل مهم پوشش زمین با امتیاز ۰/۱۳۸ است. سپس به ترتیب معیارهای اقلیم، مخاطرات، عوامل کالبدی و منابع آب قرار گرفتند. در ادامه براساس روش WLC، امتیازهای تعیین‌شده، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی اعمال گردید و نقشه نهایی توانمندی زمین برای توسعه گردشگری پایدار شهرستان نیشابور به دست آمد و گویای آن بود که، در کلاس بسیار مناسب ۲۷/۲۷ درصد و در کلاس مناسب ۳۱/۷۶ درصد زمین‌های محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است. سپس نقشه‌های توانمندی گردشگری منطقه از طریق مدل فازی با عملگرهای ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ نیز تهیه گردید. در نهایت مشخص شده که ضریب کاپای اپراتور گامای ۰/۷ با ضریب کاپای ۰/۸۴، مناسب‌ترین مدل برای ارزیابی توان محیطی در منطقه مورد مطالعه جهت توسعه گردشگری پایدار به شمار می‌رود و از صحت و مطلوبیت بیشتری به ترتیب نسبت به مدل AHP و گامای ۰/۹ و ۰/۸ برخوردار می‌باشد. در اینجا می‌توان نتایج یافته‌های تحقیق حاضر را با نتایج بعضی از مطالعات صورت گرفته به وسیله محققان داخلی و خارجی مقایسه کرد. به طوری که نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیقات جوزی و ملک میرزایی (۱۳۹۰)، بهمن پور و لقایی (۱۳۹۳) و شناور و همکاران

۱) جاده‌ها بویژه جاده‌های روستایی به عنوان یکی از امکانات زیربنایی توسعه یابند.

۲) ایجاد مکان‌ها و هتل‌هایی جهت اسکان توریست‌ها بویژه اینکه در این شهرستان کمبود هتل و مکان‌های اقامتگاهی بشدت احساس می‌گردد.

۳) توجه به بخش خصوصی و واگذاری امتیازاتی به این بخش جهت توسعه قابلیت‌های گردشگری و جذب توریست.

۴) حفظ و بازسازی مکان‌های تاریخی و گردشگری منطقه و تلاش جهت حفظ و استفاده پایدار از قابلیت‌های شهرستان.

۵) توجه ویژه به قابلیت‌های گردشگری منطقه بویژه در کلاس‌های مناسب و بسیار مناسب که در این تحقیق نیز مشخص گردیده است تا ضمن به کارگیری کمترین هزینه بتوان در زمینه ارتقاء صنعت گردشگری منطقه گام نهاد.

منابع و مأخذ

۱. ابراهیمی مقدم، عباس نژاد؛ فهیمه، احمد؛ ۱۳۹۵؛ ارزیابی و پهنه‌بندی خطر وقوع زمین لغزش استان کرمان با مدل‌های فازی و AHP، زمین شناسی محیط زیست، سال ده، شماره ۳۷، صص ۴۴-۲۵.
۲. اکبری‌قوچانی، فتاحی مقدم، آقاجانی، فتاحی مقدم؛ هدی، مهدی، حسین، محمدرضا؛ ۱۳۹۶، ارزیابی مکان‌های مناسب برای اکوتوریسم با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در محیط GIS (مطالعه موردی: شهرستان مشهد)، مجله فضای جغرافیایی، سال هفده، شماره ۵۷، صص ۸۷-۱۰۴.
۳. ایلانلو، مقیمی، ثروتی، قهرودی تالی؛ مریم، ابراهیم، محمدرضا، منیژه؛ ۱۳۸۹؛ پهنه‌بندی خطر حرکات توده‌ای با استفاده از روش منطق فازی حوضه آبریز سیرا، مجله چشم انداز جغرافیایی، سال پنجم، شماره ۱، صص ۲۵-۱۳.
۴. بزم‌آرا بلشتی، توکلی، جعفرزاده؛ مژگان، مرتضی، کاوه؛ ۱۳۹۶؛ ارزیابی پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در مناطق حفاظت‌شده - مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده خاییز، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۲۱، شماره ۳، صص ۹۵-۱۱۸.
۵. بهمن‌پور، لقابی؛ هومن، حسنعلی، ۱۳۹۳؛ ارزیابی توان

(۱۳۹۵)، که تأکید نمودند با استفاده از ارزیابی توان محیطی می‌توان پهنه‌های مستعد جهت توسعه گردشگری را شناسایی نمود و همچنین با نتایج تحقیقات ماریاما . بانرامک (۲۰۱۱)، که به بررسی پارامترهای مختلف توسعه پایدار گردشگری پرداختند و مشخص نمودند که سطوح پایداری در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد، همسو است.

همچنین با نتایج تحقیق بزم‌آرا بلشتی و همکاران (۱۳۹۶)، که با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) و روش وزن دهی AHP به تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم پرداختند و عنوان نمودند که روش WLC در فرآیند مکان‌یابی مناطق تفرجی کارایی بالایی دارد تا حدودی همسو می‌باشد چرا که این پژوهش نیز کارایی روش WLC را تأیید نموده ولی با استفاده از نتایج تحقیق ثابت گردید که ضریب گامای فازی پاسخ مناسب‌تری می‌تواند برای منطقه داشته باشد که در این زمینه با یافته‌های تحقیق حاضر متفاوت می‌باشد و اما با نتایج تحقیق محمدی و احمدی (۱۳۹۶)، که عنوان نمودند گردشگری منطقه در وضعیت ناپایدار قرار دارد و مردم محلی و مسئولین از وضعیت گردشگری ناراضی می‌باشند همسو نیست. در نهایت با توجه به قابلیت‌ها و پتانسیل‌های بالای شهرستان نیشابور در جهت توسعه گردشگری پایدار می‌بایست، توسعه گردشگری شهرستان در اولویت برنامه‌های توسعه‌ای قرار گیرد و با به کارگیری توان‌های خدادادی و طبیعی منطقه بویژه در کلاس‌های مناسب و بسیار مناسب ضمن به کارگیری کمترین هزینه در این کلاس‌ها بتوان به توسعه پایدار شهرستان در زمینه گردشگری دست پیدا کرد.

پیشنهادهات

با وجود دارا بودن قابلیت‌ها و مکان‌های مستعد جهت جذب توریسم به ویژه در مناطق روستایی منطقه و درآمدزا بودن این صنعت و ایجاد انگیزه برای ماندگاری جمعیت روستایی این شهرستان لازم است اقدامات زیر در زمینه توسعه صنعت گردشگری منطقه صورت پذیرد:

۱۳. سرور، رحیم؛ ۱۳۸۴؛ جغرافیای کاربردی و آمایش سرزمین: چاپ اول، تهران، انتشارات سمت.
۱۴. سلمان ماهینی، کامیاب؛ عبدالرسول، حمیدرضا؛ ۱۳۸۸؛ سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی کاربردی با نرم‌افزار ایدریسی، تهران: انتشارات مهر مهدیس.
۱۵. شناور، حسینی، اوراک، بامشاد، سید محسن، ندا؛ ۱۳۹۵؛ ارزیابی توان سرزمین به‌منظور استقرار کاربری توسعه شهری با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) در محیط سامانه اطلاعات مکانی (GLS) (مطالعه موردی: حوضه آبخیز زرد خوزستان)، فصلنامه علوم و تکنولوژی، دوره ۱۸، شماره ۳، صص ۹۹-۱۱۶.
۱۶. طاهری، علی؛ ۱۳۸۰؛ درآمدی بر جغرافیا و تاریخ نیشابور، نیشابور: انتشارات شادیاخ.
۱۷. کرم، عبدالامیر، ۱۳۸۰، مدل سازی کمی و پهنه بندی خطر زمین لغزش در زاگرس چین خورده حوضه آبخیز سرخون- استان چهارمحال و بختیاری، رساله دکتری جغرافیای طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۸. مجنونیان، هنریک؛ ۱۳۸۰؛ ارزیابی توان زیست‌محیطی پناهگاه حیات وحش لوندویل، محیط‌شناسی، ۲۷، صص ۳۳-۲۳.
۱۹. محمدی، احمدی؛ سعدی، عبدالمجید؛ ۱۳۹۶؛ تحلیل پایداری گردشگری در روستای اورامان تخت شهرستان سروآباد، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال ششم، شماره ۳، صص ۸۱-۱۰۰.
۲۰. مختاری، احمدی؛ داود، مهدی؛ ۱۳۹۶؛ ارزیابی توان محیطی توسعه‌ی ژئوتوریسم در یک منطقه‌ی حفاظت شده (مطالعه موردی: منطقه‌ی حفاظت شده مانشت، بانکول و قلارنگ در استان ایلام، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۴۸، صص ۱۱۳-۱۱۳).
۲۱. مخدوم، درویش صفت، جعفرزاده، مخدوم؛ مجید، علی‌اصغر، هورفر، عبدالرضا؛ ۱۳۸۳؛ ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۲. مخدوم، مجید، ۱۳۸۱، شالوده آمایش سرزمین، چاپ اکولوژیک سرزمین به‌منظور توسعه گردشگری پایدار از طریق تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش روی هم گذاری لایه‌ها (IO) (مطالعه موردی: شهرستان شاهرود)، فصلنامه پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره ۱، شماره ۱، صص ۷۱-۸۷.
۲۳. تبریزی، زاهدی کلالی؛ نازنین، ابراهیم؛ ۱۳۹۷؛ ارزیابی توان اکولوژیک و شناسایی مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم پایدار با روش MCE و WLC (مورد مطالعه: شهرستان گرگان)، مجله فضای جغرافیایی، سال هجده، شماره ۶۳، صص ۲۲۳-۲۰۷.
۲۴. جوزی، رضایان، آقامیری؛ سید علی، سحر، کاوه؛ ۱۳۹۱؛ ارزیابی توان محیط زیستی منطقه حفاظت‌شده ورجین به‌منظور استقرار کاربری گردشگری با استفاده از روش ارزیابی چند معیاره مکانی (SMCEM)، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره چهاردهم، شماره ۱، صص ۹۶-۸۳.
۲۵. جوزی، ملک میرزایی؛ سیدعلی، فائزه؛ ۱۳۹۰؛ ارزیابی توان اکولوژیکی شهرستان دهلران به‌منظور استقرار کاربری توسعه اکوتوریسم با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، پنجمین همایش ملی بحران‌ها زیست‌محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن‌ها، صص ۱۱-۱.
۲۶. خسروبیگی، رضا؛ ۱۳۹۰؛ سنجش و ارزیابی پایداری در مناطق روستایی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند متغیره- تاپسیس، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، شماره ۲، صص ۱۸۵-۱۵۱.
۲۷. خورشید دوست، عادل؛ علی‌محمد، زهرا؛ ۱۳۸۸؛ استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای یافتن مکان بهینه دفن زباله (مطالعه موردی شهر بناب)، مجله محیط‌شناسی، سال سی و پنجم، شماره ۵۰، تابستان ۱۳۸۸، صص ۲۷-۳۲.
۲۸. رهنمایی، محمدتقی؛ ۱۳۸۹؛ توان‌های محیطی ایران، چاپ دوم، انتشارات دانایی توانایی، تهران.
۲۹. زاهدی، شمس‌السادات؛ ۱۳۸۵؛ مبانی توریسم و اکوتوریسم پایدار (با تأکید بر محیط زیست)، چاپ اول، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ش ۲، صص ۸۹-۷۳.
31. Brazier, A. M, 1998, "Geographic Information system: A consistent approach to land use planning decisions around hazardous installations", Jour. Hazardous Materials, 61: 355-361.
32. Brown, Christopher, 2004, steps to planning a sustainable future for tourism, heritage and the environment.
33. Choi, Sirakaya, H.S, E, 2006, Sustainability indicators for managing community tourism, Tourism Management, Vol. 27, pp. 1274-1289.
34. Dwyer, Edwards, Mistilis, Roman, Scott, L, D, N, C, N, 2009, Destination and enterprise management for a tourism future. Tourism Management, 30(1), 63-74.
35. Gooijer, J, 2006, Hyndman, R., 25 Years of Time Series Forecasting, International Journal of Forecasting, No. 22, 443-473.
36. Habtemariam, Fanga, b.t, O, 2016, "Zoning for a multiple-use marine protected area using spatial multi-criteria analysis: The case of the Sheik Seid Marine National Park in Eritrea", Marine Policy, Volume 63, P135-143.
37. Joshi, M, 2007, Sustainable Development: An Introduction. Internship Series. (CEE) (SDC) (SAYEN), Volume-I.
38. Kožić, Ivan, 2012, An exploratory assessment of tourism sustainability in Croatian coastal destinations, EFZG working paper series, No.04.
39. Malczewski, J. & Rinner, C, 2016, Multicriteria decision analysis in geographic information science. Springer.
40. Mazaher, M, 2010, Sitting MSW landfill using weighted linear combination and analytical hierarchy process (AHP) methodology in GIS environment (case study: Karaj), Waste Manage, 30: 912-920.
41. Murayama, Bunruamkaew, Y, K, 2011, "site suitability evaluation ecotourism using GIS and AHP A case study of suratthanhi province", Thailand, science direct, 21: 269-278.
42. Tajani, A, 2013, European tourism indicator system toolkit for sustainable destinations, enterprise and industry European union.
43. UNEP (United Nations Environment Program), 2005, making tourism a guide marks division of technology, Retrieved from <http://www.unep.fr>.
44. Zadeh, L.A, 1965, Fuzzy Sets, Information and Control, No.8, 339.

پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۲۳. مدیح، عباس‌علی؛ ۱۳۸۵؛ نیشابور و استراتژی توسعه جغرافیای طبیعی، انسانی، اقتصادی و گردشگری. انتشارات شهر فیروزه و نوای غزل. چاپ اول. مشهد.
۲۴. مرکز آمار ایران؛ ۱۳۹۵؛ نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران: مرکز آمار ایران.
۲۵. موسوی، زهرا سادات؛ ۱۳۸۹؛ استفاده از روش ارزیابی چند معیاره در محیط GLS برای زون‌بندی منطقه ناژون در شهر اصفهان؛ علی‌رضا میکاییلی تبریزی، حمیدرضا ضیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته محیط‌زیست، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صص ۷۰-۱۰.
۲۶. میرنظری، شهابی، خضری؛ جواد، هیمن، سعید؛ ۱۳۹۳؛ ارزیابی و پهنه‌بندی خطر زمین لغزش با استفاده از مدل AHP و عملگرهای منطق فازی در حوضه‌ی آبریز پشت تنگ سرپل ذهاب (استان کرمانشاه)، جغرافیا و توسعه، شماره ۳۷، صص ۷۰-۵۳.
۲۷. میکاییلی، علیرضا؛ ۱۳۸۳؛ سازمان‌دهی برنامه‌ریزی و طراحی تفرجی و اوقات فراغت، گرگان، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
۲۸. نوروزی آورگانی، اصغر؛ ۱۳۹۰؛ برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه پایدار روستایی (مطالعه موردی: شهرستان بروجن)، هدایت الله نوری زمان آبادی، رساله دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی.
۲۹. نیک‌پور، زیاری، هدایت نژاد، بهاروندی، قدمی؛ عامر، کرامت اله، سید مصطفی، صبا، جاهد؛ ۱۳۹۵؛ تبیین کاربری بهینه زمین بر اساس ارزیابی توان اکولوژیک (نمونه: شهرستان تنکابن)، فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، سال اول، شماره ۲، صص ۲۳-۱۲.
۳۰. یعقوب‌زاده، اکبرپور، بارانی، اعتباری؛ مصطفی، ابوالفضل، غلام عباس، بهروز؛ ۱۳۸۸؛ ارزیابی روش شماره منحنی رواناب به کمک سنجش از دور و مدل HMS و HEC (مطالعه موردی: حوضه آبخیز منصورآباد بیرجند)، تحقیقات حمایت

