



تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۱۳

ص ۷۱۱-۷۰۱

بررسی امکان توسعه گردشگری در جنگل با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره و سامانه اطلاعات جغرافیایی

- ❖ حمید صوفی مریو؛ دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران
- ❖ ساسان بابایی کفاکی*؛ دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران
- ❖ وحید اعتماد؛ دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
- ❖ ناصر احمدی ثانی؛ استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد

چکیده

هدف پژوهش حاضر، شناسایی مناطق مناسب گردشگری در جنگل آموزشی پژوهشی دانشگاه تهران (خیرود) واقع در استان مازندران است. فرایند ارزیابی مناطق مناسب گردشگری براساس سه گروه معیارهای اکولوژیکی، زیرساختی و اقتصادی-اجتماعی صورت گرفت. سپس شاخص‌های هر کدام از گروه معیارها تعیین شد. نقشه شاخص‌های شیب، ارتفاع، جهت، دما، بافت خاک، منابع آب، چشم‌انداز، حیات وحش، تاج پوشش و تیپ جنگلی، سراها، طرح جنگلداری و جاده در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی با طبقات مربوط تهیه شد. در ادامه با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و بر مبنای نظر کارشناسان، شاخص‌ها وزن‌دهی شدند. در نهایت با استفاده از روش کمی ترکیب خطی-وزنی، لایه‌های وزن‌دار شاخص‌ها در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی تلفیق شدند و نقشه نهایی قابلیت گردشگری به‌دست آمد. براساس نتایج حاصله، بیشترین وزن‌ها به ترتیب به شیب و منابع آب و کمترین وزن‌ها به خاک و سرا اختصاص یافت. همچنین نتایج ارزیابی نشان داد که ۱۷٪ درصد از منطقه تناسب زیاد، ۳۸/۱۵ درصد تناسب متوسط و ۶۱/۶۸ درصد تناسب کم برای گردشگری دارد. با توجه به شاخص‌های اکولوژیکی و توسعه معیارهای زیرساختی و اقتصادی - اجتماعی، امکان توسعه گردشگری در سطح وسیعی برای جنگل خیرود وجود دارد.

واژگان کلیدی: ارزیابی، تحلیل سلسله‌مراتبی، ترکیب خطی وزنی، توسعه، جنگل خیرود، گردشگری.

مقدمه

کیفی را در مسئله در نظر می‌گیرد. علاوه بر این، بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده است و قضاوت و محاسبات را تسهیل می‌کند؛ همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چندمعیاره است؛ از سوی دیگر، از مبنای قوی تئوریک برخوردار بوده و بر اساس اصول بدیهی بنا نهاده شده است [۷]. در این زمینه مطالعات متعددی انجام گرفته است که به مواردی از آنها اشاره می‌شود. پهنه‌بندی آمایشی متناسب با رویکرد اکوتوریسم در جنگل‌های سری ۷ واشمرد با استفاده از مدل AHP در محیط GIS انجام گرفته است [۸]. در این تحقیق بر اساس داده‌های مختلف محیطی، مدلی برای پهنه‌بندی توسعه گردشگری ارائه شد که بر رویکرد ارزیابی چندعامله استوار بود. مدل مذکور با استفاده از وزن‌دهی به معیارها با فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل‌های فضایی در محیط GIS انجام گرفت و بهینه‌توان سرزمین در سه طبقه بسیار مطلوب، مطلوب و نامطلوب برای توسعه گردشگری ترسیم شد. نتایج نشان داد که ۵۱/۱۱ درصد از کل سری دارای پهنه مطلوب برای گردشگری و ۱۱/۶۱ درصد سری دارای پهنه با مطلوبیت کمتر برای گردشگری است. در تحقیقی دیگر، تصمیم‌گیری چندمعیاره برای مکان‌یابی جنگل‌های شهری استفاده شده است [۹]. همچنین با استفاده از GIS مناطق مستعد برای توسعه توریسم در جزیره لومباک اندونزی ارزیابی شده است. در این تحقیق با تلفیق ارزیابی چندعامله، برخی مکان‌های مناسب برای توریسم شناسایی شد [۱۰]. بنابراین هدف مطالعه حاضر، تفکیک پهنه‌های جنگلی در درجات مختلف مطلوبیت برای کاربری گردشگری با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره و شناسایی عوامل و قابلیت‌های

اکوتوریسم ارتباط تنگاتنگی با صنعت توریسم پایدار دارد و یکی از جنبه‌های مهم پایداری ارتباط بین توریسم و محیط زیست است. از سوی دیگر، مدیریت پایدار اکوتوریسم به منظور حفاظت و نگهداشت غنای بیولوژیکی و نیز بهره‌وری اقتصادی جوامع محلی حائز اهمیت است. بر اساس تعریف، اکوتوریسم فرصتی برای بهبود ارزش‌های تعریف‌شده در مناطق حفاظت‌شده و کمک به درآمد‌زی‌نفعان است [۱]. از این‌رو ارزیابی اکوتوریسم را باید ابزار مهمی برای توسعه پایدار توریسم در نظر گرفت [۲]. این‌گونه ارزیابی‌ها را می‌توان به کمک رویکرد معیارها و شاخص‌ها انجام داد. در این رویکرد، مفهوم مدیریت پایدار اکوتوریسم در قالب اصول، معیارها و شاخص‌ها توسعه پیدا می‌کند [۳]. اکوتوریسم باید معیارهایی مانند حفاظت از تنوع زیستی و فرهنگی و استفاده پایدار از تنوع زیستی با حداقل تأثیر بر محیط زیست را در نظر گیرد [۴]. در این زمینه، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، برای شناسایی مناطق مناسب در حیطه اکوتوریسم با توجه به ملاحظات زیست‌محیطی استفاده شده است و می‌تواند تأثیر مهمی در این زمینه داشته باشد [۵]. در کنار ابزار انجام تحلیل‌های یافتن مکان‌های مناسب در زمینه اکوتوریسم، مسئله تصمیم‌گیری در مورد وزن معیارهای مورد استفاده نیز اهمیت دارد. یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری در مورد وزن معیارهای چندگانه، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) است که توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ ابداع شد [۶]. این تکنیک امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله‌مراتبی فراهم می‌کند و معیارهای مختلف کمی و

روش پژوهش

در مطالعه حاضر به منظور تعیین توان گردشگری جنگل خیرود، از روش ارزیابی چندمعیاره (MCE) با تکیه بر رویکرد AHP و برای تهیه نقشه نهایی توان گردشگری از تکنیک ترکیب خطی وزنی (WLC) استفاده شد که مراحل آن در ادامه ذکر شده است.

تولید نقشه معیارها و شاخص‌ها در محیط GIS:

انتخاب معیارها و شاخص‌های مورد بررسی به نوع کاربری و منطقه تحقیق بستگی دارد. بدین منظور با بررسی منابع و سوابق تحقیق، مشاهدات میدانی و همچنین با جمع‌بندی نظرهای کارشناسان، سه گروه معیار و شاخص‌های اکولوژیکی، زیرساختی و اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر توسعه گردشگری مشخص شدند.

شکل زمین: با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس

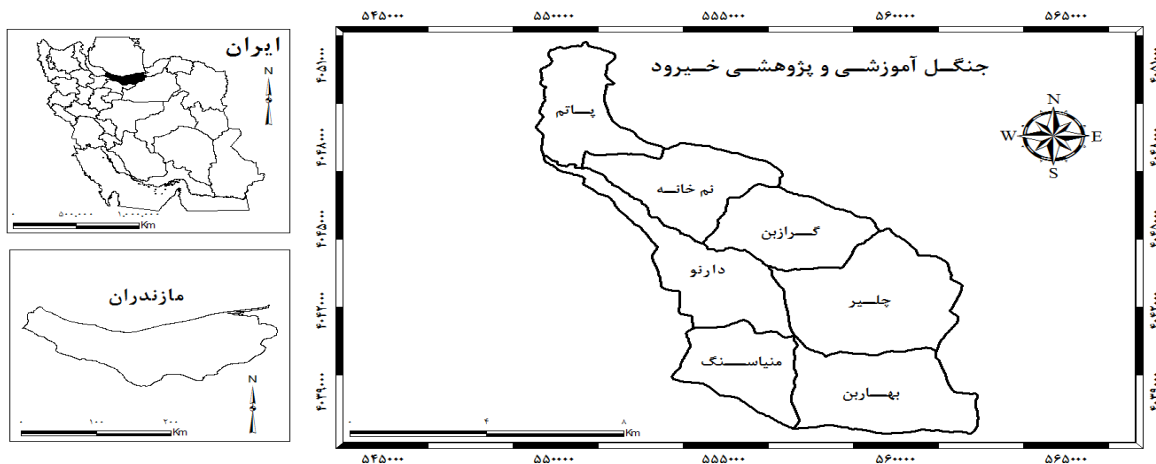
۱/۲۵۰۰۰ در محیط GIS ابتدا مدل رقومی ارتفاعی منطقه تهیه و نقشه‌های شیب و جهت جغرافیایی و سطوح ارتفاعی (هیپسومتری) از آن استخراج شد. در

توسعه گردشگری در جنگل آموزشی و پژوهشی دانشگاه تهران (جنگل خیرود) است.

مواد و روش‌ها

منطقه تحقیق

منطقه تحقیق، جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (جنگل خیرود) است. این جنگل در ۷ کیلومتری شرق شهرستان نوشهر در استان مازندران و در محدوده عرض جغرافیایی $36^{\circ} 40''$ و $36^{\circ} 27''$ و شمالی و طول جغرافیایی $51^{\circ} 43''$ و $51^{\circ} 32''$ قرار گرفته است و از شمال به روستای نجارده، از جنوب به روستای کلیک، از شرق به جنگل‌های حوزه ۴۶ و از غرب به جنگل‌های ماشالک محدود می‌شود. منطقه تحقیق، حوضه فرعی آبخیز شماره ۴۵ به مساحت تقریبی ۸۰۰۰ هکتار است؛ رودخانه خیرود زهکش اصلی این حوضه است و از مجموع رودخانه‌های مختلف مربوط به سایر حوضه‌های فرعی تغذیه می‌شود. در مجموع جنگل خیرود شامل هفت بخش پاتم، نم‌خانه، گرازین، چلیبر، منیاسنگ، دارنو و بهارین، دارنو و منیاسنگ است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه تحقیق

منابع آب: منابع آب منطقه شامل آبشار، رودخانه خیرود و چشمه‌های موجود است. این رودخانه در مسیر خود دارای حریمی با نوسانات بسیار متغیر شامل شیب‌های ملایم تا دیوارهایی با شیب بی‌نهایت، جاذبه‌ها و چشم‌اندازهای زیبایی را به وجود آورده است. بنابراین در این تحقیق به لحاظ اهمیت رودخانه، با نظر کارشناسان یک حاشیه (بافر) ۲۰۰ متری اطراف رودخانه ایجاد و به‌عنوان یکی از شاخص‌های منابع آب تحت‌عنوان مناطق مناسب در تجزیه و تحلیل‌ها وارد شد. از سوی دیگر، چشمه‌ها نیز به‌ویژه در بحث اکوتوریسم که در بسیاری از موارد خیل عظیمی از گردشگران را اطراف خود جمع می‌کند، به‌عنوان یکی از منابع تهیه آب شرب اهمیت بسیاری دارند. بنابراین موقعیت مکانی ۲۴ چشمه و آبشار مذکور شناخته‌شده در منطقه، برداشت و با ایجاد یک بافر ۲۰۰ متری (با نظر کارشناسان) همراه با دیگر شاخص‌های منابع آب، در تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شد.

چشم‌انداز: چشم‌انداز عبارت است از منطقه یا مناطقی که از آن یک منظره یا سیمای سرزمین شامل یک تعداد پارامتر یا منابع زیست‌محیطی (منابع اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی) که از آن نقطه دیده می‌شود [۱۱]. براساس تعریف مذکور و مشاهدات میدانی، نقاطی واجد چشم‌انداز روی جاده با GPS برداشت و در محیط GIS نقشه چشم‌انداز تهیه شد و بنا به نظر کارشناسان نقشه چشم‌انداز منطقه در سه طبقه تهیه شد.

حیات وحش: یکی از جاذبه‌های دیگر برای گردشگران حیات وحش است. در این مطالعه به‌منظور تهیه نقشه پراکنش جانوران از نقشه‌های قلمرو حیوانات موجود برای گونه‌های مورد نظر استفاده شد. [۱۳]

مرحله بعد هر کدام از نقشه‌ها به طبقات معین تبدیل شدند. از آنجا که استفاده از مناطق پرشیب، محدود به گردشگران خاص است، استفاده از مناطق با شیب‌های تند محدود می‌شود و شیب بیشتر از ۵۰ درصد برای تفرج گسترده به‌عنوان محدودیت در نظر گرفته شد. نقشه جهت با توجه به نظر کارشناسان و مدل مخدوم برای اکوتوریسم گسترده اهمیت چندانی ندارد [۱۱]، یعنی در اکوتوریسم گسترده برخلاف اکوتوریسم متمرکز، حضور گردشگران منوط به مکان خاصی نیست، در نتیجه کل منطقه به‌عنوان یک طبقه در روند مطالعه به‌کار گرفته شد.

دما: منطقه تحقیق در ناحیه آب‌وهوایی معتدل مدیترانه‌ای قرار گرفته است و با توجه به وسعت کم آن، نمی‌توان نواحی اقلیمی مختلف را تفکیک کرد، به این سبب تنها باید به اختلافات دما بسنده کرد. آب‌وهوای منطقه با توجه به نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه تحقیق یعنی ایستگاه هواشناسی کلیماتولوژی نوشهر، بررسی و تجزیه و تحلیل شد. با استفاده از میانگین دمای شش ماه اول سال و به‌ازای هر صد متر ارتفاع، دما در ارتفاعات مختلف محاسبه و نقشه دما تهیه شد.

خاک: خاک این منطقه از سنگ مادر آهکی تشکیل شده و شامل تیپ‌های راندزین قهوه‌ای، قهوه‌ای آهکی اسکلتی، قهوه‌ای مارموریزه، قهوه‌ای تخریب‌یافته، قهوه‌ای کلسیک، قهوه‌ای جنگلی و هومیک کربناته است. خاک اسیدی اغلب وجود ندارد و بافت خاک بیشتر به‌صورت رسی، رسی سیلتی و لومی رسی است. در این مطالعه تنها شاخص بافت خاک از نقشه خاک خیرود استخراج و استفاده شد [۱۲] و براساس مرور منابع و نظر کارشناسان به چهار طبقه تقسیم شد.

(براساس شیب بافر) در محیط GIS تهیه و همراه دیگر لایه‌ها به کار گرفته شد.

در جدول ۱ مشخصات هر یک از شاخص‌ها آورده شده است.

جدول ۱. معیار، شاخص و طبقات آنها

معیار	شاخص	طبقه	دامنه	
	ارتفاع (متر)	۵	۳۰-۳۰۰	
		۴	۳۰۰-۶۰۰	
		۳	۶۰۰-۱۰۰۰	
		۲	۱۰۰۰-۱۴۰۰	
		۱	۱۴۰۰-۲۲۶۰	
	شیب (درصد)	۱	>۵۰	
		۲	۲۵-۵۰	
		۳	۰-۲۵	
		۱	≤۱۳	
		۲	۱۳-۱۸	
	دما (ساعتی گراد)	۳	۱۸-۲۱	
		۱	رس	
		۲	رسی لومی	
		۳	لومی رسی	
		۴	لوم	
	اکولوژیکی	چشم‌انداز	۱	میدان دید محدود
			۲	میدان دید گسترده و جنگلی
			۳	میدان دید متنوع از پدیده‌ها
		تیپ	۱	خالص
			۲	آمیختگی کم
۳	آمیختگی زیاد			
	تاج پوشش (درصد)	۱	۷۵-۱۰۰	
		۲	۵-۲۵	
		۳	۲۵-۷۵	
		۱	بدون سرا	
		۲	دارای سرا	
	اقتصادی اجتماعی	طرح جنگلداری	۱	بدون طرح
			۲	دارای طرح
		جاده در مناطق با شیب (درصد)	۱	بدون جاده
			۲	>۵۰
			۳	۲۵-۵۰
۴	۰-۲۵			

در جدول ۱ ارزش هر طبقه به میزان عددی آن بستگی دارد، یعنی ارزش طبقه ۲ از ۱ بیشتر و طبقه ۳ از ۲ و به همین ترتیب ادامه دارد. همچنین شاخص‌های جهت جغرافیایی و حیات وحش به دلیل داشتن یک لایه همگن در کل منطقه، از فرایند آنالیز حذف شدند.

نقشه‌های قلمرو حیوانات روی هم گذاری شده و مجموع گونه‌ها در هر واحد تعیین و براساس آن نقشه پراکنش جانوران تهیه شد.

پوشش گیاهی: نظر به اهمیت تیپ و تاج پوشش جنگلی برای اکوتوریسم، با استفاده از نقشه‌های حاصل از طرح‌های تحقیقاتی، نقشه طبقات تیپ و تاج پوشش منطقه براساس مرور منابع و نظر کارشناسان تهیه شد.

سراها: به دلیل اهمیت منابع اقتصادی-اجتماعی در بحث اکوتوریسم، در این مطالعه، پارامترهایی از جمله سراها و مناطق دارای طرح جنگلداری و بدون طرح نیز در آنالیزها دخالت داده شدند. در مناطق جنگلی شمال کشور سراهایی هستند که صاحبان آنها به دامپروری مشغول‌اند و جنگل خیرود هم از این امر مستثنا نیست و نوزده سرا در این جنگل وجود دارد. در بحث اکوتوریسم این مکان‌ها (سراها) به دلایل مختلف (سرپناه در مقابل بارندگی، در امان بودن از وحوش، استراحت، تأمین غذا، آب و راهنمایی و هدایت گردشگران و ...) اهمیت دارند. با برداشت و تعیین موقعیت مکانی سراها، نقشه آنها با ایجاد بافر ۵۰۰ متری (نظر کارشناسان) در محیط GIS تهیه شد.

طرح جنگلداری: مناطق دارای طرح جنگلداری به لحاظ اطلاعات و امکانات ناشی از اجرای طرح، برای گردشگری اهمیت دارد. از این رو در این تحقیق مناطق دارای طرح و بدون طرح جنگلداری از یکدیگر تفکیک و در محیط GIS نقشه آن تولید شد.

جاده: جاده از عوامل زیرساختی است و در بخش گردشگری اهمیت بسیاری دارد. لایه جاده پس از مطالعات و مشاهدات میدانی و با توجه به شیب عرضی با یک حاشیه (بافر) ۱۰۰ متری در سه طبقه

صورت گرفت و وزن نهایی معیارها و شاخص‌ها به دست آمد.

جدول ۲. ارزش‌های مورد استفاده در استانداردسازی به روش فاصله‌ای دوقطبی

شاخص کیفی	ارزش ترجیحی
خیلی کم	۱
کم	۳
متوسط	۵
زیاد	۷
خیلی زیاد	۹
ارزش‌های واسطه‌ای	۲،۴،۶،۸

تهیه نقشه توان گردشگری: در این مرحله، نقشه تناسب گردشگری براساس روش ترکیب خطی وزنی (WLC) تهیه شد [۱۵].

$$V(x_i) = \sum_{i=1}^n w_i r_i, \quad \sum w_i = 1 \quad (1)$$

در این رابطه، w_i وزن به دست آمده از فرایند AHP برای نقشه i ام، r_i نقشه i ام استاندارد شده و n تعداد لایه نقشه‌های استفاده شده در آنالیز است. WLC یکی از متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده در فرایند تصمیم‌گیری است و اغلب در آنالیزهای مربوط به انتخاب مکان مناسب به کار می‌رود. آسانی در کاربرد و درک ساده آن از جمله دلایل استفاده وسیع از این روش است [۱۶]. در نهایت براساس دامنه ارزش‌های حاصله، نقشه نهایی به سه کلاس توان برای اکوتوریسم طبقه‌بندی شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تعیین وزن شاخص‌ها با استفاده از فرایند AHP در جدول ۳ آمده است.

فرایند وزن‌دهی شاخص‌ها: پیش از انجام فرایند وزن‌دهی، باید توجه شود که نقشه شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق ماهیت یکسانی ندارند و در واحدهای مختلف اندازه‌گیری شده‌اند، یعنی برخی کمی و بعضی کیفی بودند. به منظور استانداردسازی و بی‌مقیاس کردن شاخص‌ها از روش مقیاس دوقطبی فاصله‌ای مطابق جدول ۲ استفاده شد. این روش براساس یک مقیاس ده نقطه‌ای است، به طوری که صفر مشخص‌کننده حداقل ارزش ممکن و ده مشخص‌کننده حداکثر ارزش ممکن از شاخص مورد نظر است. البته ارزش‌های صفر و ده عملاً در مقیاس‌های مذکور کمتر استفاده می‌شوند و نقطه وسط نیز، نقطه شکست مقیاس بین مساعدها و نامساعدها است [۱۴]. ارزش هر طبقه از نقشه شاخص‌ها براساس نظر کارشناسان و مرور منابع تعیین و به جدول اطلاعات توصیفی نقشه‌ها وارد شد (جدول ۲).

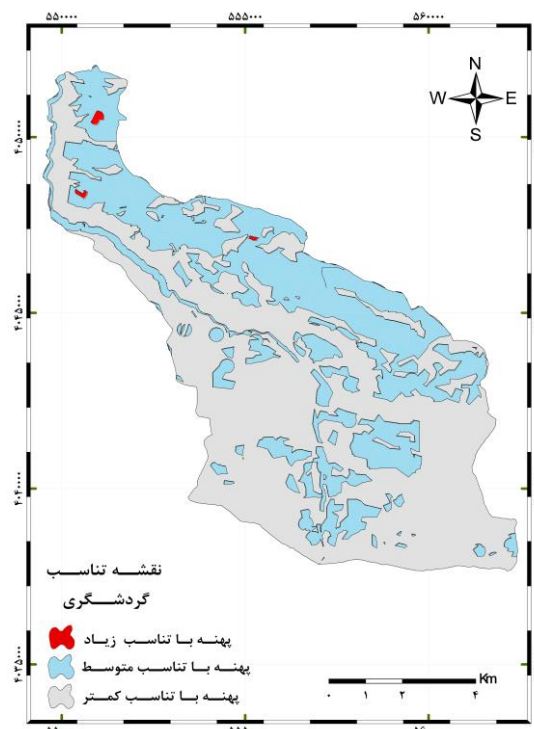
روش به کاررفته در این مطالعه برای تعیین وزن پارامترها، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. شایان ذکر است که هدف از کاربرد روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در این مطالعه، تعیین وزن معیارها و شاخص‌ها است نه انتخاب گزینه برتر. به منظور تعیین وزن پارامترها در قالب AHP، ابتدا ماتریس مقایسه زوجی پارامترها تشکیل شد. سپس پرسشنامه‌ای طراحی و از ۳۰ کارشناس در حوزه جنگلداری و گردشگری خواسته شد که اهمیت نسبی هر معیار و شاخص را نسبت به معیارها و شاخص‌های دیگر با کاربرد ارزش‌های ۱ تا ۹ تعیین کنند. در نهایت با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice تجزیه و تحلیل

معیار اکولوژیکی، زیرساختی و اجتماعی - اقتصادی و پانزده شاخص شناسایی و انتخاب شدند. از آنجا که نقشه شاخص های جهت جغرافیایی و حیات وحش در سطح منطقه تحقیق همگن بود و تأثیری در نتیجه آنالیز نداشتند، از فرایند تجزیه و تحلیل خارج شدند. در این تحقیق، وزن های حاصل از فرایند AHP با ضریب ناسازگاری ۰/۰۶ به دست آمده اند. اگر این شاخص کمتر از ۰/۱ باشد، میزان صحت و سازگاری وزن ها قابل قبول است [۱۷]. نتایج نشان داد که بیشترین وزن ها به ترتیب مربوط به شیب و منابع آب و کمترین وزن ها به خاک و سرا اختصاص یافت.

در مطالعه ای به منظور بررسی تناسب گردشگری با استفاده از روش AHP، شاخص های شیب، ارتفاع و جاده بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد [۱۷]. در نتایج تحقیق دیگری در زمینه بررسی انتخاب مکان مناسب پارک جنگلی، شاخص های دسترسی به منابع آب و شیب بیشترین وزن و خاک کمترین وزن را داشته است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد [۱۸]. احمدی ثانی و همکاران (۱۳۹۰)، براساس روش وزن دهی AHP بیان داشتند که شاخص آب و چشم انداز دارای بیشترین وزن جهت بررسی امکان فعالیت های اکوتوریسمی در جنگل های زاگرس شمالی اند که زیاد بودن وزن شاخص آب با نتایج این تحقیق همخوانی دارد [۱۹]. عدم مطابقت وزن شاخص چشم انداز در این تحقیق ممکن است ناشی از نبود تنوع و محدودیت دید در جنگل های شمال (جز در مناطق محدود) باشد. در حالی که در جنگل های زاگرس به علت دید گسترده و تنوع منظر، شاخص چشم انداز می تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد.

جدول ۳. وزن شاخص های حاصل از فرایند AHP

شاخص	وزن
شیب	۰/۲۰۳
منابع آب	۰/۱۵۷
ارتفاع	۰/۱۰۴
جاده	۰/۱۰۲
چشم انداز	۰/۰۹۱
تاج پوشش	۰/۰۷۹
طرح جنگلداری	۰/۰۵۰
دما	۰/۰۴۹
جهت	۰/۰۴۰
تیپ	۰/۰۴۰
حیات وحش	۰/۰۳۵
خاک	۰/۰۲۵
سرا	۰/۰۲۵



شکل ۲. نقشه تناسب سرزمین برای توسعه گردشگری جنگل خیرود نوشهر

در چنین تحقیقاتی، انطباق معیارها و شاخص های مورد استفاده با شرایط محدوده تحقیق، بسیار ضروری است و موجب می شود که معیارها و شاخص ها براساس ویژگی های منطقه بومی شوند. به طور کلی پس از بررسی منابع و آشنایی با منطقه تحقیق، سه گروه

کمتر از ۲۰ درصد و منطقه زیبا و خوش منظره اشاره کرده است [۲۰] که در مورد این منطقه نیز صدق می‌کند. روی مسیر جاده منطقه تحقیق به‌ویژه در چند کیلومتر اول، چشم‌اندازهایی با پدیده‌های متفاوت شامل دریا، روستا، جاده کناره، مزارع، باغات و شالیزارها با هم وجود دارند که این مجموعه سیمای ممتاز و منحصر به فردی را ساخته است که در میزان استفاده تفریحی تأثیر زیادی دارد [۲۱]. همچنین در جنگل خیرود، تحت مدیریت گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، تاکنون فعالیت‌های زیادی در بخش‌های آموزشی و پژوهشی، انجام گرفته است که با توجه به اطلاعات و تجربیات به دست آمده، این منطقه به‌طور خاص می‌تواند مکان مناسبی برای جذب گردشگران علمی باشد؛ اگرچه در زمینه‌های مختلف علوم گیاهی، جانوری، محیط زیست، صنایع چوب و کاغذ، جغرافیای طبیعی، جنگلداری، گیاهان دارویی، اقلیم و غیره دارای قابلیت جذب گردشگر است. تاکنون محققان داخلی و خارجی با گرایش‌های مختلف تحقیقات و بازدیدهایی انجام داده‌اند، اما در حد انتظار و مطلوب نبوده است، به طوری که سهم استان مازندران از نظر تعداد مسیر گردشگران علمی بسیار اندک است. ۲۷۱ مسیر گردشگری در ۳۰ استان کشور وجود دارد که سهم مازندران تنها یک مسیر است [۲۲]. بسیاری از پتانسیل‌ها در مناطقی قرار دارند که با محدودیت زیاد مواجه‌اند، از جمله آبشار، رودخانه و بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری که در مناطق پرشیب مستقر شده‌اند. این جاذبه‌ها طرفداران خاص خود را دارند که باید مورد توجه قرار گیرند. برای گردشگران ماجراجو می‌توان به فعالیت‌های سنگ‌نوردی، صخره‌نوردی، فرود از آبشار، شکار، شنا در رودخانه، کوه‌پیمایی،

نتایج حاصل از روی هم‌گذاری لایه‌ها و واحدهای همگن حاصله نشان داد که ۱۴ هکتار (۰/۱۷ درصد) از منطقه دارای تناسب زیاد برای گردشگری، ۳۱۲۵ هکتار (۳۸/۱۵ درصد) تناسب متوسط و ۵۰۵۲ هکتار (۶۱/۶۸ درصد) دارای تناسب کم برای اکوتوریسم است (شکل ۲)؛ یعنی به‌طور کلی، حدود ۴۰ درصد منطقه دارای پتانسیل زیاد و متوسط (خوب) و ۶۰ درصد منطقه دارای پتانسیل پایین (ضعیف) برای اکوتوریسم گسترده است. با توجه به اینکه حدود ۶۴ درصد منطقه دارای شیب بیش از ۲۵ درصد است، می‌تواند یکی از عوامل محدودکننده در منطقه باشد. سطوح زیادی از مناطق پرشیب در محدوده طرح جنگلداری قرار دارد و به‌وسیله جاده با شیب حداکثر ۸ درصد به این مناطق دسترسی وجود دارد که نشان می‌دهد سطح مناطق دارای مطلوبیت زیاد و متوسط در عمل بیشتر از ۴۰ درصد است. همچنین نتایج حاصل از نقشه‌های طرح جنگلداری و شیب نشان می‌دهد که سطح چشمگیری از منطقه فاقد طرح جنگلداری است و در کلاس شیب کم و متوسط قرار داشته و در حال حاضر تناسب کمتری برای گردشگری دارد. با توسعه طرح جنگلداری، زیرساخت‌ها و فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی می‌تواند تناسب گردشگری این مناطق را بهبود بخشد. منطقه تحقیق با وجود داشتن جاذبه‌هایی از جمله پوشش گیاهی غنی، نقاط چشم‌انداز فراوان، حیات وحش با گستره وسیع و همچنین شبکه جاده اهمیت زیادی دارد و برای توسعه اکوتوریسم شایان توجه باشد. برزه‌کار (۱۳۸۴)، در مطالعه‌ای به شرایط انتخاب محل توسط گردشگران شامل پوشش درختی مناسب برای سایه‌دهی، وجود منابع آبی، محل مناسب برای راه‌پیمایی، منظره طبیعی به‌ویژه آبشار و چشم‌انداز، شیب

توسعه طرح‌های جنگلداری است. تفاوت اساسی این منطقه از لحاظ قابلیت گردشگری با دیگر مناطق جنگل‌های شمال را می‌توان در اجرای طرح جنگلداری دانست که مجموعه‌ای از اطلاعات و امکانات را به همراه دارد که می‌تواند گردشگران با اهداف مختلف را جذب کند. شایان ذکر است که گردشگری، با دیگر کاربری‌ها از جمله طرح جنگلداری منافات و تضاد ندارد. اجرای برنامه‌های صحیح، که لازمه آنها شناخت کافی از این منابع است، استعدادهای بالقوه جنگل را به فعل درمی‌آورد [۲۴].

نتیجه‌گیری

جنگل خیرود تقریباً در یک پروفیل طولی از کمترین ارتفاع (جلگه) شروع شده و تا ارتفاعات بالا (یبلاق) ادامه دارد. این پروفیل ارتفاعی، تنوع دما، تنوع گونه-ای گیاهی و جانوری را به همراه داشته است. این جنگل دارای سطوح با تغییرات شیب زیاد است و این خود موجب به وجود آمدن عواملی مثل آبشار، چشم‌انداز و... شده است. قابلیت‌های اکولوژیکی، فیزیولوژیکی و موقعیت مکانی از جمله نزدیکی و همجواری با چند روستا، نزدیکی به جاده کناره، دریا، شهرهای نوشهر، چالوس، نور، محمودآباد و جاده چالوس از پتانسیل‌های این منطقه است. با توسعه زیرساخت‌ها و فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی جنگل خیرود می‌تواند مکان مناسبی برای جلب گردشگران داخلی و خارجی باشد.

موتورسواری کوهستان و برای گردشگران ورزشی به کوهنوردی، دوچرخه‌سواری کوهستان و اسب‌سواری اشاره کرد. استان مازندران در زمینه توریسم ورزشی و ماجراجویانه رتبه دوم کشور را دارد [۲۳]. وجود قرق‌بان‌های جنگل نیز می‌تواند به لحاظ امنیتی برای آرامش روحی و روانی گردشگران شایان توجه باشد که در مطالعات صورت گرفته به این نکته اشاره شده است [۲۳]. همچنین به نقش جاده در توسعه گردشگری منطقه تحقیق باید توجه داشت، چراکه علاوه بر سهولت دسترسی، دسترسی به مناطق دوردست، دسترسی به مناطق پرشیب، دسترسی به سایر جاذبه‌ها و ایجاد چشم‌انداز به‌ویژه در قسمت اول جنگل (بخش پاتم) را فراهم کرده است. در موارد اضطراری و امداد به‌ویژه آتش‌سوزی نیز نقش مهمی دارد. به‌واسطه همجوار بودن این جنگل با روستا و به دلیل وجود مسجد، نانوا، خانه بهداشت، مراکز خرید مواد اولیه و... امکانات زیرساختی و رفاهی بالفعل و بالقوه زیادی در منطقه برای توسعه اکوتوریسم وجود دارد. در زمینه توسعه گردشگری، مدیریت جنگل خیرود با در اختیار داشتن زمین (محدوده نهالستان فعلی) در قسمت شمالی جنگل (داخل روستا) می‌تواند برای اسکان، اقامت و امکانات رفاهی گردشگران اقدامات زیرساختی را در نظر گیرد. با امکانات مناطق دارای طرح و از جمله مهم‌ترین پارامتر آن یعنی جاده (دسترسی)، حضور و تردد قرق‌بانان (امنیتی)، پارسل‌بندی و جمع‌آوری اطلاعات مختلف با جزئیات بیشتر در سطوح مختلف می‌توان ادعا کرد که یکی از گام‌های اساسی توسعه گردشگری این جنگل،

References

- [1]. OK, K. (2006). Multiple criteria activity selection for ecotourism planning in Igneada. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30: 153-164.
- [2]. Ceballos-Lascurain, H. (1996). Tourism, ecotourism and protected areas. The World Conservation Union (IUCN), Gland: Switzerland. 301 PP.
- [3]. Prubhu, R., Colfer, J.P.C, and Dudley, R. (1999). Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management, Center for International Forestry Research, Jakarta: Indonesia. 186 PP.
- [4]. Rynngga, P K. (2008). Ecotourism prioritization: a geographic information system approach, SAJTH, 1(1): 49-56.
- [5]. Bunruamkaew, K., and Murayama, Y. (2011). Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Suratthani Province, Thailand. Procedia Social and Behavioral Sciences, 21: 269–278.
- [6]. Saaty, TL. (1980). The analytical hierarchy process: planning, priority setting, resources allocation. McGraw- Hill Inc., New York. 287 PP.
- [7]. Ghodsipour, SH. (2008). Analytical hierarchy process, Amirkabir Press, Tehran. 215 pp.
- [8]. Shikholeslami, A., and Sibi, A. (2012). The preparatory zoning proportionate to the function of ecotourism in district 7 of Vashmard forests with multi-agent evaluation and using AHP model in GIS environment. Journal of Conservation and Utilization of Natural Resources 1(2): 1-13.
- [9]. Gul, A., Gezer, A., and Kane, B. (2006). Multi-criteria analysis for locating new urban forests: An example from Isparta, Turkey. Urban Forestry & Urban Greening, 5: 57-71.
- [10]. Minagawa, Y., and Tanaka, N. (1998). Application of Geographic Information Systems to Tourism Development Planning: a Case Study of Lombok, Indonesia, UNCRD. 68 pp.
- [11]. Makhdom, M. (2003). Fundamentals of land use Planning, University of Tehran Press, Tehran. 300 pp.
- [12]. Sarmadian, F., and Jafari, M. (2001). Study of educational – Experimental Kheyroudkenar Forest Soils. Iranian Journal of Natural Resources, Special Issue, 1-106.
- [13]. Sabouri, M. (2009). Mapping Ecological Units for Wildlife Studies in Kheirud, Iran, Ms.c thesis, University of Tehran. 125 pp.
- [14]. Asgharpor, MJ. (2006). Multi Criteria Decision Making, University of Tehran Press, Tehran. 398 pp.
- [15]. Ayalew, L., Yamagishi, H., Marui, H. and Kanno, T. (2005). Landslides in Sado Island of Japan: Part II. GIS-based susceptibility mapping with comparisons of results from two methods and verifications. Engineering Geology, 81(4): 432-445.
- [16]. Malczewski, J. (2000). On the use of weighted linear combination method in GIS: common and best practice approaches. Transactions in GIS, 4(1): 5-22.
- [17]. Mendoza G.A., and Martins, H. (2006). Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms. Forest Ecology and Management 207(1-2): 1-22.
- [18]. Piran, H., Maleknia, R., Akbari, H., Soosani, J., Karami, O. (2013). Site selection for local forest park using analytic hierarchy process and geographic information system (case study: Badreh County). International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 6(7): 930-935.



- [19]. Ahmadi Sani, N., Babaie Kafaki, S., Mataji, A. (2011). Ecological Possibility of Ecotourism Activities in The Northern Zagros Forests using MCDM, GIS and RS. *Land use Planning Journal*, 3(4): 45-64.
- [20]. Barzekar, Gh. (2006). *Parks and Forest recreations*, Engineering Organization Press, Tehran. 331 pp.
- [21]. Majnonian, H. (1995). *Some issues regarding parks, green environment and recreational places*. Parks and Green Environment Organization Press, Tehran. 220 pp.
- [22]. Anonymous. (2000). *Office of Infrastructure Studies: Evaluation of Ecotourism in Iran*.
- [23]. Khoshfar, Gh, Esfandian, A., and Rahmani, M. (2013). A Study of Tourists' Views on Personal and Social Security Perception and other Affecting Factors (Case Study: Tourists of Naharkhoran and Alang Dareh Regions in Gorgan). *Journal of Tourism Planning and Development*, 2(6): 181-202.
- [24]. Sasanifar, S., Namiranian, M., and Zargham, N. (2015). Evaluation Variation Trend in Qualitative Measure in Natural-aged Stand in Kheyroud Forest. *Journal of Forest and Wood Products*, 68(3): 655-665.